



HEIDENHAIN



# CNC PILOT 4290

NC-Software  
340 460-xx

Příručka pro uživatele

Český (cs)  
8/2001

# CNC PILOT 4290, software a funkce

Tato příručka popisuje funkce, které jsou k dispozici v CNC PILOT 4290 s číslem softwaru 340 460-xx (Release 6.1). Programování osy Y není součástí této příručky, vysvětluje se v uživatelské příručce "CNC PILOT 4290 s osou Y".

Výrobce stroje přizpůsobuje využitelný rozsah funkcí řídicího systému danému stroji pomocí strojních parametrů. Proto jsou v této příručce popsány i ty funkce, které nemusí být na každém systému CNC PILOT k dispozici.

Takové funkce CNC PILOT, které nebývají instalovány na každém stroji, jsou například:

- obrábění v ose C
- obrábění v ose Y
- kompletní obrábění
- kontrola nástrojů
- interaktivní grafické definování obrysů
- automatické nebo grafické interaktivní programování DIN PLUS

Spojte se prosím s výrobcem vašeho stroje, abyste se seznámili s individuální podporou stroje vybaveného tímto řízením.

Mnoho výrobců strojů a i firma HEIDENHAIN nabízí pro uživatele řídicích systémů CNC PILOT kurzy programování. Účast na takovýchto kurzech se doporučuje proto, abyste se co možná intenzivně seznámili s funkcemi systému CNC PILOT.

Přímo se zaměřením na CNC PILOT 4290 nabízí HEIDENHAIN balík programů DataPilot 4290 pro osobní počítače. Tento software DataPilot je vhodný zejména pro použití v dílně v blízkosti stroje, pro kancelář mistra, pro přípravu výroby a ke školení. DataPilot pracuje na PC pod operačním systémem WINDOWS 95, WINDOWS 98 nebo WINDOWS NT.

## **Předpokládané místo nasazení systému**

CNC PILOT odpovídá třídě A podle normy EN 55022 a je určen hlavně pro nasazení v průmyslovém prostředí.

# Obsah

Úvod a základy	1
Pokyny pro obsluhu	2
Provozní režim STROJ	3
DIN PULS	4
Grafická simulace	5
TURN PLUS	6
Parametry a provozní prostředky	7
Servis a diagnostika	8
Tabulky a přehledy	9

**1 Úvod a základy ..... 1**

- 1.1 CNC PILOT ..... 2
- 1.2 Provozní režimy ..... 5
- 1.3 Ovládací prvky ..... 5
- 1.4 Konfigurace a možnosti rozšíření (volitelné) ..... 8
- 1.5 Základy ..... 9
- 1.6 Rozměry nástroje ..... 12

**2 Pokyny pro obsluhu ..... 13**

- 2.1 Pracovní plocha ..... 14
  - 2.1.1 Zobrazení na obrazovce ..... 14
  - 2.1.2 Volba provozních režimů ..... 14
  - 2.1.3 Volba funkcí/Výběr z menu ..... 14
  - 2.1.4 Operace se seznamy ..... 15
  - 2.1.5 Zadávání dat ..... 15
  - 2.1.6 Tlačítka na obrazovce ..... 15
  - 2.1.7 Abecední klávesnice ..... 16
- 2.2 Informační systém ..... 16
- 2.3 Detekce chyb ..... 17
  - 2.3.1 Přímá chybová hlášení ..... 17
  - 2.3.2 Chybová hlášení ..... 18
  - 2.3.3 Chyba systému, interní chyba ..... 18
  - 2.3.4 Výstrahy během simulace ..... 18
  - 2.3.5 Okno PLC ..... 19
- 2.4 Zabezpečení dat ..... 19
- 2.5 Vysvětlení použitých pojmů ..... 20

**3 Provozní režim STROJ ..... 21**

- 3.1 Provozní režim STROJ ..... 22
- 3.2 Zapnutí a vypnutí, přejetí referencí ..... 23
  - 3.2.1 Zapnutí a přejetí referencí ..... 23
  - 3.2.2 Vypnutí ..... 25
- 3.3 Funkce ručního řízení ..... 26
  - 3.3.1 Strojová data ..... 26
  - 3.3.2 Příkazy M ..... 26
  - 3.3.3 Výběr nástroje ..... 27
  - 3.3.4 Ruční soustružení ..... 28
  - 3.3.5 Ruční kolečko ..... 29
  - 3.3.6 Tlačítka vřetena a ruční směrová tlačítka ..... 30
  - 3.3.7 Tlačítka změny suportu a vřetena ..... 30

3.4	Seřizovací funkce .....	31
3.4.1	Vytvoření seznamu nástrojů .....	31
3.4.2	Správa životnosti .....	35
3.4.3	Vytvoření seznamu zásobníku .....	36
3.4.4	Nastavení bodu výměny nástroje .....	37
3.4.5	Posunutí nulového bodu obrobku .....	38
3.4.6	Definování bezpečnostního pásma .....	39
3.4.7	Vytvoření tabulky upínadel .....	40
3.4.8	Nastavení strojových rozměrů .....	41
3.4.9	Měření nástrojů .....	42
3.5	Automatický provoz .....	44
3.5.1	Navolení programu, zadání počtu kusů .....	44
3.5.2	Hledání bloku startu .....	45
3.5.3	Ovlivnění provádění programu .....	46
3.5.4	Korekce .....	47
3.5.5	Správa životnosti .....	48
3.5.6	Inspekční režim .....	49
3.5.7	Indikace bloků .....	51
3.5.8	Grafické zobrazení .....	52
3.5.9	Status měření po procesu (PPM) .....	53
3.6	Indikace stroje .....	53
3.7	Kontrola zatížení .....	56
3.7.1	Referenční obrobení .....	56
3.7.2	Výroba pod kontrolou zatížení .....	57
3.7.3	Editování mezních hodnot .....	58
3.7.4	Analýza referenčního obrobení .....	59
3.7.5	Práce s kontrolou zatížení .....	59
3.7.6	Parametry pro kontrolu zatížení .....	60

## 4 DIN PLUS ..... 61

4.1	Programování podle DIN .....	62
4.2	Prvky programu DIN .....	63
4.3	Lineární a rotační osy .....	64
4.4	Poznámky k programování .....	65
4.4.1	Parametry adres .....	65
4.4.2	Měrové jednotky .....	65
4.4.3	Programování obrysu .....	65
4.4.4	Programování nástrojů .....	67
4.4.5	Cyklus obrábění .....	68
4.4.6	NC podprogramy .....	68
4.4.7	Překládání NC programů .....	68

4.5	Editor DIN PLUS .....	69
4.5.1	Hlavní menu .....	70
4.5.2	Menu "Organizace" .....	72
4.5.3	Menu "Geometrie" .....	73
4.5.4	Menu "Obrábění" .....	74
4.5.5	Menu skupin bloků .....	75
4.6	Identifikátory částí programu .....	76
4.6.1	ZÁHLAVÍ PROGRAMU .....	76
4.6.2	REVOLVER .....	77
4.6.3	UPÍNADLA .....	78
4.6.4	ZÁSOBNÍK .....	78
4.6.5	Popis obrysu .....	79
4.6.6	OBRÁBĚNÍ .....	79
4.6.7	PODPROGRAM .....	79
4.7	Geometrické příkazy G .....	80
4.7.1	Popis polotovaru .....	80
4.7.2	Základní prvky soustruženého obrysu .....	80
4.7.3	Tvarové prvky soustruženého obrysu .....	83
4.7.4	Pomocné příkazy k popisu obrysu .....	89
4.7.5	Poloha obrysů .....	92
4.7.6	Obrysy ve více rovinách .....	93
4.7.7	Obrysy na čele/zadní straně .....	94
4.7.8	Obrys na plášti .....	100
4.7.9	Kruhový plán s kruhovými drážkami .....	106
4.8	Obráběcí příkazy G .....	108
4.8.1	Pohyby nástroje bez obrábění .....	108
4.8.2	Jednoduché lineární a kruhové pohyby .....	109
4.8.3	Posuv, otáčky .....	111
4.8.4	Kompenzace radiusu břitu (SRK/FRK) .....	113
4.8.5	Posunutí nulového bodu .....	114
4.8.6	Přídavky, bezpečnostní vzdálenosti .....	117
4.8.7	Nástroje, korekce .....	118
4.8.8	Jednoduché cykly soustružení .....	121
4.8.9	Obrysové cykly soustružení .....	127
4.8.10	Závitové cykly .....	138
4.8.11	Vrtací cykly .....	142
4.8.12	Osa C .....	146
4.8.13	Obrábění čela/zadní strany .....	146
4.8.14	Obrábění pláště .....	148
4.8.15	Frézovací cykly .....	149
4.8.16	Upínadla v simulaci .....	156

4.8.17 Synchronizace suportů .....	157
4.8.18 Synchronizace vřeten, předávání obrobku .....	158
4.8.19 Zásobník nástrojů .....	162
4.8.20 Sledování obrysu .....	163
4.8.21 Měření během procesu .....	164
4.8.22 Měření po procesu .....	165
4.8.23 Kontrola zatížení .....	166
4.8.24 Ostatní G funkce .....	167
4.8.25 Vstup dat, výstup dat .....	172
4.8.26 Programování proměnných .....	174
4.8.27 Větvění, opakování, podmíněné provedení bloku .....	179
4.8.28 Podprogramy .....	181
4.9 M funkce .....	182
4.10 Příklady a poznámky .....	183
4.10.1 Programování cyklu obrábění .....	183
4.10.2 Opakování obrysu .....	183
4.10.3 Kompletní obrábění .....	186
4.11 Přenos souborů .....	193
4.11.1 Metoda přenosu .....	193
4.11.2 Soubory a adresáře .....	194
4.11.3 Přenášení souborů .....	195
4.11.4 Instalace přenosu dat .....	196

## 5 Grafická simulace ..... 199

5.1 Provozní režim simulace .....	200
5.1.1 Prvky grafického zobrazení: .....	200
5.1.2 Indikace .....	202
5.1.3 Chyby a výstrahy .....	202
5.1.4 Aktivování simulace .....	203
5.1.5 Modus simulace .....	203
5.2 Hlavní menu .....	204
5.3 Simulace obrysu .....	206
5.3.1 Funkce simulace obrysu .....	206
5.3.2 Kótování .....	207
5.4 Simulace obrábění .....	208
5.4.1 Funkce simulace obrábění .....	208
5.4.2 Kontrola bezpečnostních pásem .....	208
5.4.3 Kontrola provádění NC programu (Debug) .....	209
5.5 Simulace pohybů .....	211
5.6 Lupa .....	212
5.7 Výpočet časů .....	213
5.8 Analýza synchronních bodů .....	213

**6 TURN PLUS ..... 215**

- 6.1 Provozní režim TURN PLUS ..... 216
- 6.2 Správa programů ..... 217
  - 6.2.1 Soubory TURN PLUS ..... 217
  - 6.2.2 Záhlaví programu ..... 218
- 6.3 Popis obrobku ..... 219
  - 6.3.1 Poznámky k popisu obrobku ..... 219
  - 6.3.2 Postup zadávání obrysu ..... 220
  - 6.3.3 Pomocné funkce pro zadávání prvků ..... 226
  - 6.3.4 Obrysy neobrobených polotovarů ..... 227
  - 6.3.5 Prvky základního obrysu ..... 228
  - 6.3.6 Tvarové prvky ..... 231
  - 6.3.7 Navazující prvky ..... 238
  - 6.3.8 Obrysy na čele a zadní straně (osa C) ..... 240
  - 6.3.9 Obrysy na plášti (osa C) ..... 245
- 6.4 Manipulace s obrysy ..... 252
  - 6.4.1 Změna obrysu neobrobeného polotovaru ..... 252
  - 6.4.2 Změna obrysu hotového dílce ..... 252
- 6.5 Přiřazení atributů ..... 255
  - 6.5.1 Atributy polotovaru ..... 255
  - 6.5.2 Atributy soustružených obrysů ..... 255
  - 6.5.3 Atributy obrábění ..... 256
- 6.6 Pomůcky pro ovládání ..... 259
  - 6.6.1 Lupa ..... 259
  - 6.6.2 Inspektor – kontrola obrysových prvků ..... 259
  - 6.6.3 Kalkulátor ..... 260
  - 6.6.4 Digitalizace ..... 261
  - 6.6.5 Snímání ..... 261
- 6.7 Příprava ..... 262
  - 6.7.1 Upnutí obrobku ..... 262
  - 6.7.2 Vytvoření seznamu nástrojů ..... 266
- 6.8 Interaktivní generování pracovních postupů (IAG) ..... 268
  - 6.8.1 Generování pracovního bloku ..... 268
  - 6.8.2 Druh obrábění: hrubování ..... 270
  - 6.8.3 Druh obrábění: zapichování ..... 275
  - 6.8.4 Druh obrábění: Vrtání ..... 279
  - 6.8.5 Druh obrábění: Dokončování ..... 282
  - 6.8.6 Druh obrábění: Závity ..... 285
  - 6.8.7 Druh obrábění frézování ..... 285
  - 6.8.8 Speciální operace (SB) ..... 288



6.9 Automatické generování pracovních postupů (AAG) .....	289
6.9.1 Generování pracovních postupů .....	289
6.9.2 Sled obrábění .....	290
6.9.3 Seznam sledů obrábění .....	291
6.9.4 Správa sledů obrábění .....	299
6.10 Kontrolní grafika .....	300
6.11 Konfigurace .....	301
6.12 Poznámky k obrábění .....	302
6.12.1 Výběr nástroje .....	302
6.12.2 Osazení revolverové hlavy .....	302
6.12.3 Řezné podmínky .....	302
6.12.4 Chladio .....	303
6.12.6 Vnitřní obrysy .....	304
6.12.8 Kompletní obrábění .....	306
6.12.9 Obrábění hřidelů .....	308
6.13 Příklad .....	310

## **7 Parametry a provozní prostředky ..... 315**

7.1 Provozní režim PARAMETRY .....	316
7.1.1 Skupiny parametrů .....	316
7.1.2 Editování parametrů .....	317
7.1.3 Aktuální parametry .....	318
7.1.4 Specifické parametry programů .....	318
7.1.5 Vstup/výstup, zabezpečení dat .....	319
7.2 Parametry .....	320
7.2.1 Strojní parametry .....	320
7.2.2 Parametry řízení .....	329
7.2.3 Seřizovací parametry .....	337
7.2.4 Parametry obrábění .....	339
7.2.5 Najíždění a odjíždění nástrojů .....	352

7.3	Databanka nástrojů .....	353
7.3.1	Editor nástrojů .....	353
7.3.2	Přehled typů nástrojů .....	355
7.3.3	Poznámky k nástrojovým datům .....	356
7.3.4	Držáky nástrojů, pozice upnutí .....	358
7.3.5	Soustružnické nástroje .....	361
7.3.6	Vrtací nástroje .....	380
7.3.7	Frézovací nástroje .....	405
7.3.8	Zásobníkové/složené nástroje, kontrola životnosti .....	420
7.3.9	Systémy manipulace s obrobky .....	421
7.3.10	Měřicí zařízení .....	423
7.4	Databanka upínadel .....	424
7.4.1	Editor upínadel .....	424
7.4.2	Data upínadel .....	426
7.5	Databanka řezných podmínek (technologická data) .....	433

## **8 Servis a diagnostika ..... 435**

8.1	Provozní režim SERVIS .....	436
8.2	Servisní funkce .....	436
8.2.1	Oprávnění k obsluze .....	436
8.2.2	Servis systému .....	437
8.2.3	Seznamy .....	438
8.2.4	Plán údržby .....	438
8.3	Diagnostika .....	439

## **9 Tabulky a přehledy ..... 441**

9.1	Parametry odlehčovacích zápichů a závitů .....	442
9.1.1	Parametry odlehčovacího zápichu DIN 76 .....	442
9.1.2	Parametry odlehčovacího zápichu DIN 509 E .....	443
9.1.3	Parametry odlehčovacího zápichu DIN 509 F .....	443
9.1.4	Parametry závitů .....	444
9.1.5	Stoupání závitů .....	445
9.2	Technické informace .....	449
9.3	Rozhraní periferních zařízení .....	453



# 1

**Úvod a základy**

## 1.1 CNC PILOT

CNC PILOT je souvislé řízení pro soustruhy a soustružnická centra. Kromě soustružení můžete pomocí osy C nebo Y provádět i frézovací a vrtací operace. Systém CNC PILOT podporuje kompletní obrábění u soustruhů s přídatným vřetenem nebo s rotujícím úchopným zařízením.

Podle konfigurace řídí CNC PILOT až 6 suportů, 4 vřetena a 2 osy C.

### Programování

Podle spektra obrobků a v závislosti na vaší organizaci si u řízení CNC PILOT zvolíte tu formu programování, která bude pro vás nejvýhodnější.

V **TURN PLUS** popisujete obrys neobrobeného polotovaru a hotového obrobku interaktivně graficky. Pak vyvoláte Automatické generování pracovních postupů (AAG) a dostanete zcela automaticky NC program "stisknutím tlačítka". Jako alternativu máte k dispozici Interaktivní generování pracovních postupů (IAG). Při použití IAG určujete pořadí obráběcích operací, provádíte výběr nástrojů a ovlivňujete technologii obrábění.

Nezávisle na tom, zda vytváříte pracovní postup plně automaticky nebo interaktivně graficky, zobrazuje se každá fáze obrábění v kontrolní grafice a lze ji ihned korigovat. Výsledkem vytváření programu pomocí TURN PLUS je strukturovaný program DIN PLUS.

Použitím TURN PLUS dosáhnete minimalizace zadání - předpokládá se však popis nástrojů a režných podmínek.

Jestliže TURN PLUS vzhledem k technologickým požadavkům nevytvoří optimální NC program nebo je-li v popředí vašeho zájmu zkrácení výrobních časů, pak programujte NC program v DIN PLUS. Alternativně můžete program vytvořený v TURN PLUS pomocí DIN PLUS optimalizovat.

Také **DIN PLUS** podporuje oddělení geometrického popisu od obrábění obrobku. Při programování v DIN PLUS jsou k dispozici výkonné obráběcí cykly. Není-li výkres okótován tak, jak je to třeba pro NC, zajistí "Zjednodušené programování geometrie" výpočet potřebných souřadnic.

Alternativně můžete v DIN PLUS, stejně jako v obvyklém programování podle DIN, obrábět obrobek přímkovými a kruhovými pohyby a jednoduchými cykly soustružení.



Jak TURN PLUS, tak i DIN PLUS podporují obrábění s osami C nebo Y a tzv. kompletní obrábění.

V **grafické simulaci** kontrolujete NC programy za podmínek odpovídajících skutečnosti. CNC PILOT zobrazuje neobrobený polotovar a hotový obrobek a vykresluje upínadla a nástroje věrně podle skutečnosti.

Programování v TURN PLUS nebo DIN PLUS a testování NC programů provádíte přímo na stroji - i souběžně s výrobním provozem.

Bez ohledu na to, zda vyrábíte jednoduché nebo složité obrobky, zhotovujete jen jednotlivý obrobek, jednu sérii nebo velké série na soustružnických centrech, CNC PILOT vám poskytne vždy tu správnou potřebnou podporu.

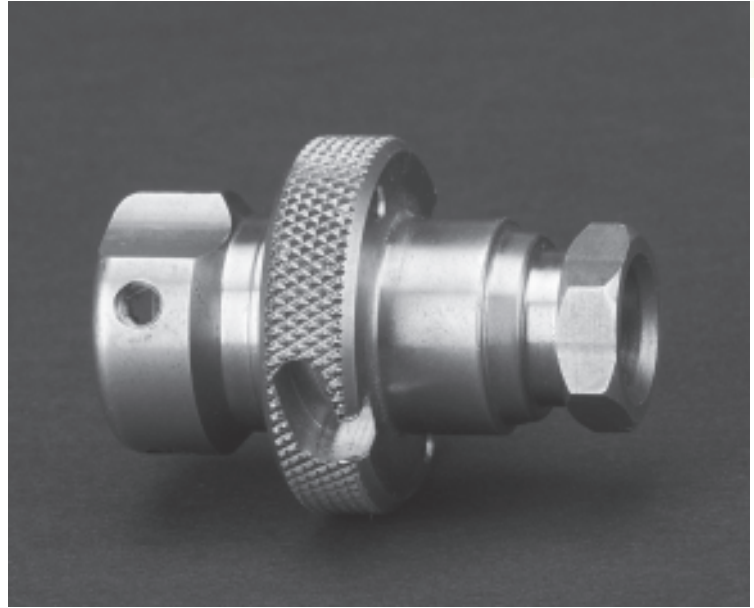
**Osa C**

S osou C můžete provádět vrtací a frézovací operace na čelní a zadní straně obrobku i na jeho plášti.

Při použití osy C interpoluje jedna osa lineárně nebo kruhově v zadané rovině obrábění s vřetenem, zatímco třetí osa interpoluje pouze lineárně.

CNC PILOT podporuje vytváření NC programů s osou Y v:

- DIN PLUS
- TURN PLUS - definování obrysů
- TURN PLUS - vytváření pracovních postupů

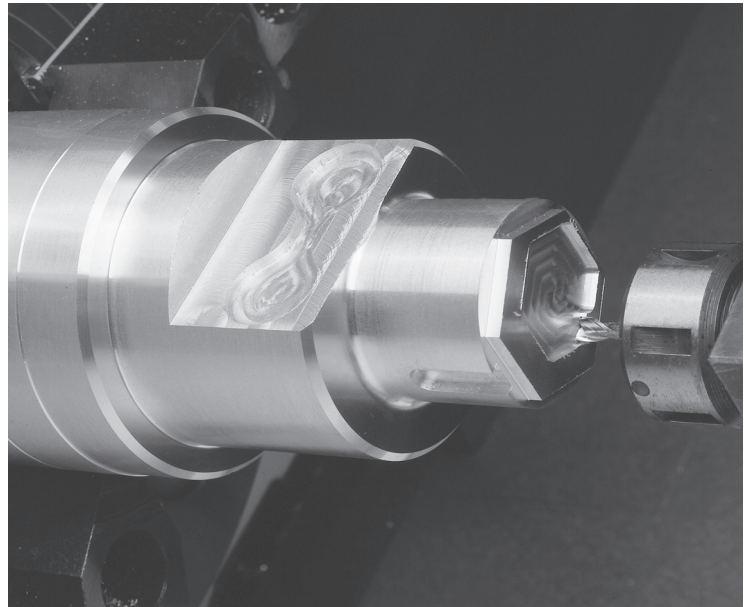
**Osa Y**

S osou Y můžete provádět vrtací a frézovací operace na čelní a zadní straně obrobku i na jeho plášti.

Při použití osy Y interpolují dvě osy lineárně nebo kruhově v zadané rovině obrábění, zatímco třetí osa interpoluje pouze lineárně. Lze tak například zhotovovat drážky nebo kapsy s rovnými plochami dna a kolmými okraji drážek. Polohu frézovaného obrysů na obrobku určujete zadáním úhlu vřeten.

Systém CNC PILOT podporuje vytváření programů NC s osou Y v:

- DIN PLUS
- TURN PLUS - definování obrysů
- TURN PLUS - vytváření pracovních postupů



### Kompletní obrábění

CNC PILOT podporuje kompletní obrábění pro všechny běžné koncepce strojů. Za tím účelem jsou zde k dispozici různé funkce, jako úhlově synchronní předávání dílců při rotujícím vřetenu, najíždění na pevný doraz, kontrolované upichování a transformace souřadnic. Tím je zajištěno jak časově optimální kompletní obrábění, tak i jednoduché programování.

CNC PILOT podporuje kompletní obrábění v:

- DIN PLUS
- TURN PLUS - definování obrysů
- TURN PLUS - vytváření pracovních postupů





## 1.2 Provozní režimy

Funkce řízení CNC PILOT jsou rozděleny do provozních režimů:

### ■ Provozní režim STROJ

V režimu "Stroj" jsou soustředěny funkce k seřizování stroje a výrobě obrobků.

### ■ Provozní režim DIN PLUS

DIN PLUS podporuje strukturované NC programování. Nejdříve popíšete obrys neobrobeného polotovaru a hotového dílce a pak naprogramujete jednotlivé pracovní operace. CNC PILOT přitom optimalizuje vlastní obráběcí operace i příjezdové a odjezdové dráhy.

Kromě toho podporuje CNC PILOT zahrnutí seřizovacích dat a organizačních údajů do NC programu.

### ■ Provozní režim PARAMETR

Chování systému CNC PILOT je řízeno parametry. V tomto provozním režimu můžete parametry nastavovat a tak řízení přizpůsobovat svým potřebám.

V provozním režimu Parametr popisujete dále provozní prostředky (nástroje a upínadla) a definujete řezné podmínky. Pro tato data je k dispozici dostatek místa v paměti, takže tato data zapíšete pouze jednou a můžete je vždy znovu používat.

### ■ Provozní režim SIMULACE

Provozní režim Simulace graficky zobrazuje naprogramované obrysy, pojezdové pohyby a obráběcí pochody. CNC PILOT zobrazuje pracovní prostor, nástroje a upínadla vždy ve správném měřítku.

Obrábění v osách C nebo Y kontrolujete v přídatných oknech (okno čelo/plášť a pohled ze strany).

U složitých NC programů s větvením programů, výpočty proměnných, externími událostmi atd. simulujete zadání a události a tak otestujete všechny větve programu.

Během simulace vypočítává CNC PILOT **hlavní a vedlejší časy** pro každý nástroj. U soustruhů s více suporty podporuje **analýza synchronního bodu** optimalizaci NC programu.

### ■ Provozní režim SERVIS

V provozním režimu Servis provádíte přihlašování uživatele pro funkce chráněné heslem, volíte jazyk dialogu a realizujete potřebná nastavení systému.

V provozním režimu Servis jsou též k dispozici diagnostické funkce pro uvádění systému do provozu a jeho kontrolu.

### ■ Provozní režim TURN PLUS

Pomocí TURN PLUS interaktivně popisujete graficky obrys obrobku. Nejdříve zadáte základní obrys a pak do něho vkládáte tvarové prvky jako zkosení, zaoblení, zápichy, odlehčovací zápichy (výběhy) a závity.

Při automatickém generování pracovních postupů (AAG) zadáte ještě pouze materiál a upínadla - CNC PILOT vytvoří NC program sám "na stisknutí tlačítka". TURN PLUS zvolí strategii obrábění, nástroje a řezné podmínky. Alternativně můžete pracovní operace a nástroje volit sami a tak vytvářet interaktivně grafický pracovní postup (IAG).

## 1.3 Ovládací prvky

Komunikace mezi obsluhou stroje a řízením probíhá přes:

### ■ obrazovku

### ■ zadávací klávesnici (ovládací panel)

### ■ ovládací panel stroje

### ■ ruční kolečko

K zobrazování a kontrole zadávaných dat slouží **obrazovka**.

**Zadávací klávesnice** (ovládací panel) slouží k zadávání strojových dat, polohovacích údajů atd. CNC PILOT nepotřebuje abecedně

číslicovou klávesnici. Potřebujete-li zadat označení nástrojů, popisy programů nebo komentáře v programech DIN, zobrazí se abecedně číslicová klávesnice na obrazovce.

**Ovládací panel stroje** obsahuje všechny ovládací prvky potřebné k ručnímu ovládání soustruhu.







**Ruční kolečko** se používá jak k přesnému polohování, tak i ke změnám posuvu a otáček (override).




Zadávací klávesnice, ovládací panel stroje a ruční kolečko jsou uspořádány na "klávesnici stroje".

pokračování na další straně ►

Vlastní "řízení" zůstává obsluze stroje skryto. Je však třeba, abyste věděli, že zadané programy TURN PLUS a DIN se ukládají na vestavěném pevném disku. To má tu výhodu, že lze ukládat velký počet programů.

Pro výměnu dat a zálohování dat je k dispozici **sériové rozhraní (RS232)** nebo **rozhraní Ethernet**.

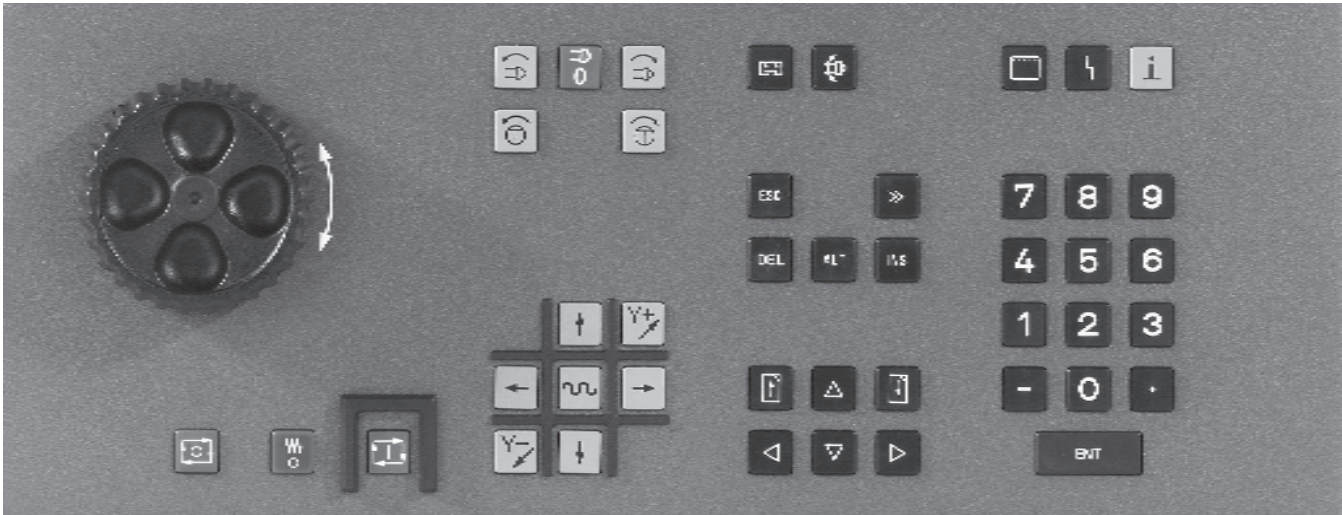
Zadávací klávesnice	Symbol
<b>Klávesa provozních režimů</b> Vyvolání výběru provozních režimů Tuto klávesu stisknete vždy, když chcete změnit provozní režim.	
<b>Zobrazení chybových stavů</b> Vyvolání chybových hlášení	
<b>Info</b> Vyvolání informačního systému (nápovědy)	
<b>ESC</b> (escape = anglicky utéci) ■ Touto zrušovací klávesou se vrátíte o jeden stupeň menu zpět. ■ Touto zrušovací klávesou opustíte dialogové okno bez uložení dat. Klávesa ESC je alternativou tlačítka "Storno".	
>> ■ Klávesa "Další" vyvolává další možnosti ovládání systému. ■ Klávesa "Další" se používá pro zvláštní funkce, jako označování programů, obrysových prvků, rohů atd.	
<b>DEL</b> (delete = anglicky vymazat) ■ Klávesa DEL vymaže ten prvek seznamu, který jste navolili kurzorem.. ■ V zadávacím poli vymaže klávesa DEL znak, který jste navolili kurzorem resp. znak, který stojí vlevo před kurzorem.	

Zadávací klávesnice	Symbol
<b>ALT</b> (alter = anglicky změnit) Tato změnová klávesa aktivuje dialogové okno pro změnu prvku seznamu, který jste navolili kurzorem.	
<b>INS</b> (insert = anglicky vložit) ■ Tato klávesa vkládá nové prvky do seznamu. To je například nový NC blok, nástroj v seřizovacím seznamu atd. ■ Touto vkládací klávesou se ukončuje zadávání dat. Klávesa INS je alternativou tlačítka "OK".	
<b>Číslice (0...9)</b> k zadávání hodnot a výběru softkláves	 ... 
<b>Lupa (zvláštní funkce)</b> Vyvolání funkce lupy v provozních režimech Simulace, TURN PLUS, Stroj - současná grafika	
<b>Minus</b> k zadávání znaménka	
<b>Desetinná tečka</b>	
<b>Enter</b> Ukončení zadávání hodnot	
<b>Kurzorové klávesy</b> posouvají kurzor o jednu pozici ve směru šipky (o jeden znak, jeden řádek, jedno pole atd.)	    
<b>Listování dopředu/zpět</b> ■ Přepnutí na předchozí/následující stránku obrazovky ■ Přepnutí mezi dvěma zadávacími poli (při simulaci nebo při TURN PLUS)	 



Ovládací panel stroje	Symbol
Start cyklu	
Stop cyklu	
Stop posuvu	
Vřeteno ZAP - směr M3	
Vřeteno ZAP - směr M4	
Stop vřetena	
Vřeteno "třukání" - směr M3 Vřeteno se otáčí, dokud tlačítko držíte.	

Ovládací panel stroje	Symbol	
Vřeteno "třukání" - směr M4 Vřeteno se otáčí, dokud tlačítko držíte.		
Ruční směrová tlačítka (Ljog ) směr +X/-X		
Ruční směrová tlačítka (Ljog ) směr +Z/-Z		
Ruční směrová tlačítka (Ljog ) směr +Y/-Y		
Tlačítko rychloposuvu		
Tlačítko změny suportu		
Tlačítko změny vřetena		



## 1.4 Konfigurace a možnosti rozšíření (volitelné)

Výrobce stroje konfiguruje řízení CNC PILOT podle charakteru daného soustruhu. Dále jsou k dispozici tyto volitelné možnosti rozšíření (opce), jimiž můžete řízení přizpůsobit svým potřebám:

- **Osa C 1, osa C 2, osa Y**
- **Osa Z 2 s přidavným vřetenem se synchronizací vřetena**
  - synchronizace úhlu a otáček v celém rozsahu otáček
  - kontrola upichování
- Najíždění na pevný doraz:** posuvové osy najíždějí při přebírání obrobku od jednoho vřetena do druhého na pevný doraz
- Transformace souřadnic:** ke kompletnímu obrábění s programováním zadní strany
- **TURN PLUS**
  - Interaktivní grafická definice obrysu**
    - Grafický popis neobrobeného polotovaru a hotového obrobku
    - Geometrický program pro výpočet a zobrazení neokótovaných bodů obrysu
    - Jednoduché zadávání normovaných tvarových prvků jako zkosení, zaoblení, zápichů, odlehčovacích zápichů (výběhů), závitů nebo přilicování
    - Jednoduché vytváření transformací jako přesouvání, natáčení, zrcadlení nebo rozmnožování.
  - Grafické interaktivní vytváření programů DIN PLUS**
    - individuální volba druhu obrábění
    - výběr nástrojů a definování řezných podmínek
    - přímá grafická kontrola obrábění
    - možnost přímých korekcí
  - Automatické vytváření programů DIN PLUS**
    - automatický výběr nástroje
    - automatické generování pracovního postupu
- **TURN PLUS - rozšíření os C a Y**
  - osa C: zobrazení programování v pohledech: rovina XC (čelní/zadní strana) a rovina ZC (rozvinutí pláště)
  - osa Y: zobrazení programování v pohledech: rovina XY (čelní/zadní strana) rovina YZ (pohled shora)
  - plány (rastry) děr a tvarů
  - obráběcí cykly
  - interaktivní nebo automatické generování pracovního postupu - i pro obrábění v ose C a Y
- **TURN PLUS - rozšíření přidavného vřetena**
  - přepínání expertním programem
  - interaktivní nebo automatické generování pracovního postupu - i pro přepínání a druhé upnutí

- **Měření během procesu**
  - spínací dotykovou sondou
  - k seřizování nástrojů
  - k měření obrobků
- **Měření po skončení procesu**
  - propojení měřicího zařízení přes rozhraní RS232
  - vyhodnocování výsledků měření v "automatickém režimu"
- **Kontrola nástrojů**
  - kontrola podle životnosti nástroje nebo počtu obrobků
  - kontrola zatížení: kontrola lomu a opotřebení vyhodnocováním napájecího proudu motoru

Tyto volitelné doplňky lze zpravidla doplňovat i dodatečně. Spojte se v této věci se svým dodavatelem.



Tento popis zahrnuje všechny volitelné možnosti (opce). Proto se mohou u Vašeho stroje objevit odchylky od zde popsaných postupů ovládání a obsluhy, jestliže Váš systém některé z těchto volitelných funkcí nemá.

## 1.5 Základy

### Označení os

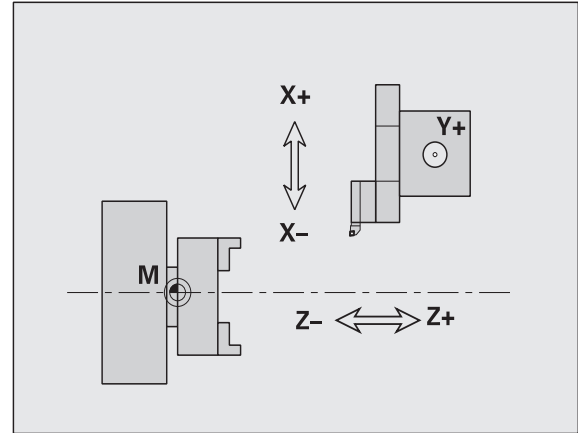
Příčné saně se označují jako **osa X** a podélné (ložové) saně jako **osa Z**.

Všechny zobrazované a zadávané hodnoty X se interpretují jako **průměr**. V TURN PLUS si nastavíte, zda se mají hodnoty X interpretovat jako hodnoty průměru nebo radiusu (poloměru).

Soustruhy s **osou Y**: osa Y stojí kolmo k osám X a Z (kartézská soustava).

Pro pojezdové pohyby platí:

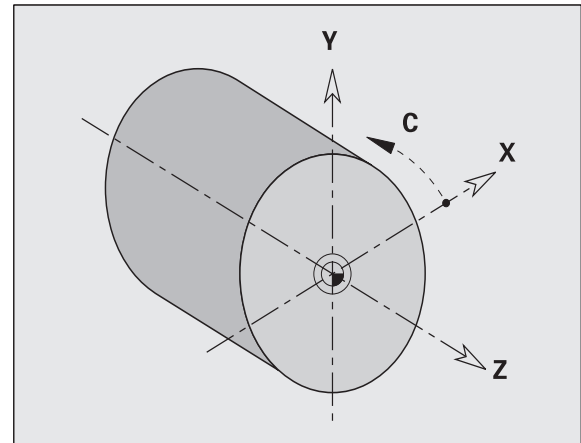
- pohyby ve **směru +** směřují pryč od obrobku
- pohyby ve **směru -** směřují k obrobku



### Souřadný systém

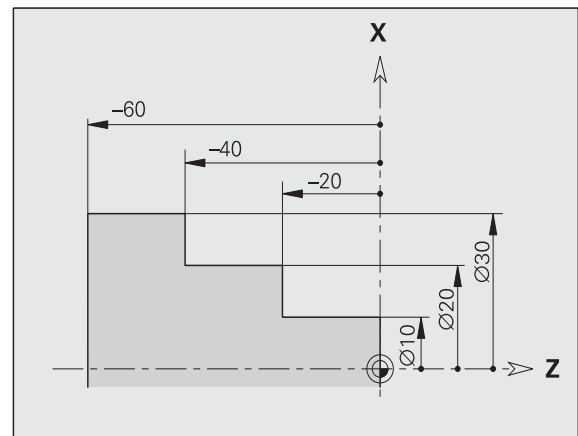
Údaje souřadnic **hlavních os** X, Y a Z se vztahují k nulovému bodu obrobku - odchylky od tohoto pravidla se výslovně uvádějí.

Úhlové údaje pro **osu C** se vztahují k "nulovému bodu osy C" (předpoklad: osa C je konfigurována jako osa hlavní).



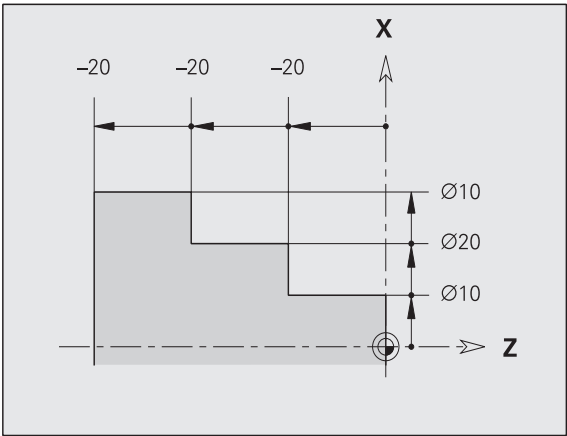
### Absolutní souřadnice

Jestliže se souřadnice polohy vztahují k nulovému bodu obrobku, pak se označují jako souřadnice absolutní. Absolutními souřadnicemi je každá poloha na obrobku jednoznačně definována.



**Přírůstkové (inkrementální) souřadnice**

Přírůstkové (inkrementální) souřadnice se vztahují vždy k naposledy programované poloze. Přírůstkové souřadnice udávají vzdálenost mezi poslední a za ní následující polohou. Přírůstkovými souřadnicemi je každá poloha na obrobku jednoznačně definována.

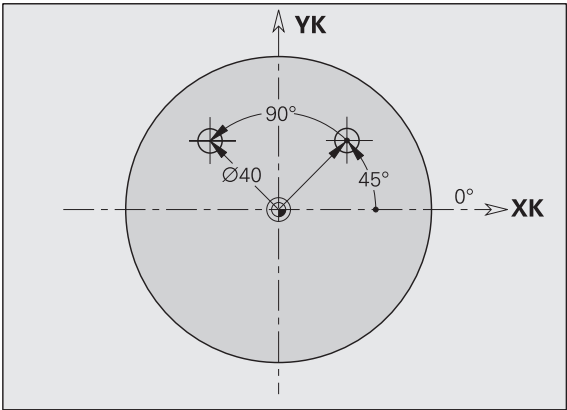


**Polární souřadnice**

Údaje o poloze na čelní (lícní) ploše nebo na plášti můžete zadávat buď v kartézských souřadnicích nebo polárních souřadnicích.

Při kótování polárními souřadnicemi je každá poloha na obrobku jednoznačně definována udáním průměru a úhlu.

Polární souřadnice můžete zadávat absolutně nebo přírůstkově.



**Měrové jednotky**

CNC PILOT můžete programovat a ovládat buď "metricky" nebo "palcově". Pro zadávání a zobrazování platí měrové jednotky uvedené v tabulce.

Míry	metricky	palce
souřadnice	mm	palce
délky	mm	palce
úhly	stupně	stupně
otáčky	1/min	1/min
řezná rychlost	m/min	ft/min
posuv na otáčku	mm/ot	palců/ot
posuv za minutu	mm/min	palců/min
zrychlení	m/s <sup>2</sup>	ft/s <sup>2</sup>

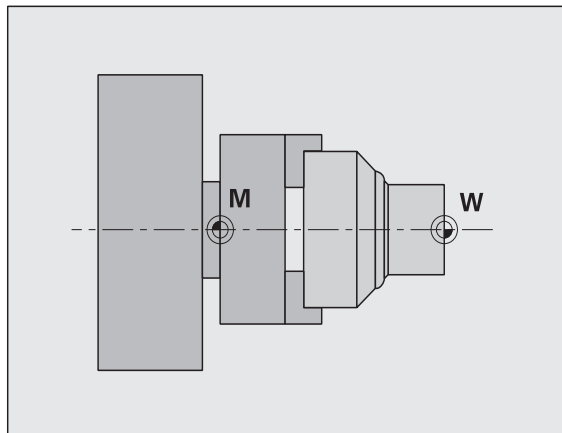
## Vztažné body stroje

### Nulový bod stroje

Průsečík osy X a Z se nazývá **nulový bod stroje**. U soustruhů je to zpravidla průsečík osy vřetena a plochy vřetena. Označuje se písmenem "M".

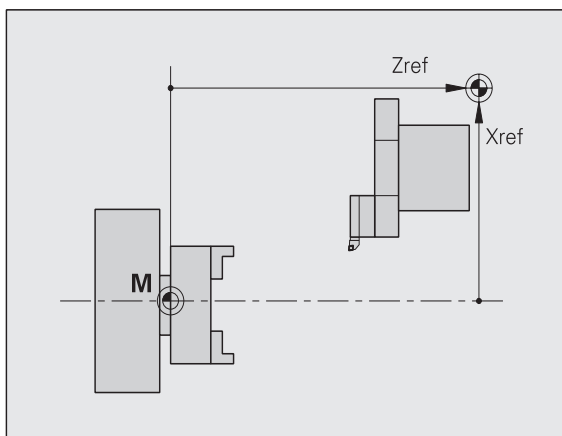
### Nulový bod obrobku

Pro obrábění dílců je jednodušší umístit vztažný bod na obrobek tak, jak je kótován výkres obrobku. Tento bod se nazývá "nulový bod obrobku". Písmeno pro označení je "W".



### Referenční bod

Řídicí systém "zapomene" svou polohu, jakmile se vypne. Z tohoto důvodu existuje na stroji jeden pevný referenční bod. Systém zná vzdálenosti tohoto referenčního bodu od nulového bodu stroje. Proto musíte po zapnutí systému CNC PILOT na tento referenční bod najet.



## 1.6 Rozměry nástroje

K polohování v osách, pro výpočet kompenzace radiusu bříty, počtu a rozdělení řezů u cyklů atd. potřebuje CNC PILOT údaje o nástrojích.

### Délkové míry nástroje

Všechny programované a indikované hodnoty poloh se vztahují k vzdálenosti mezi špičkou nástroje a nulovým bodem obrobku. Interně však systém zná pouze absolutní polohu nástrojového suportu (saní). Pro zjištění a indikace polohy špičky nástroje potřebuje CNC PILOT znát rozměry XE a ZE a u vrtacích a frézovacích nástrojů pro obrábění v ose Y ještě i rozměr Y.

### Korekce nástrojů

Břit nástroje se během obrábění opotřebovává. Ke kompenzaci tohoto opotřebení pracuje CNC PILOT s korekčními hodnotami. Tyto korekční hodnoty se připočítávají k délkovým rozměrům.

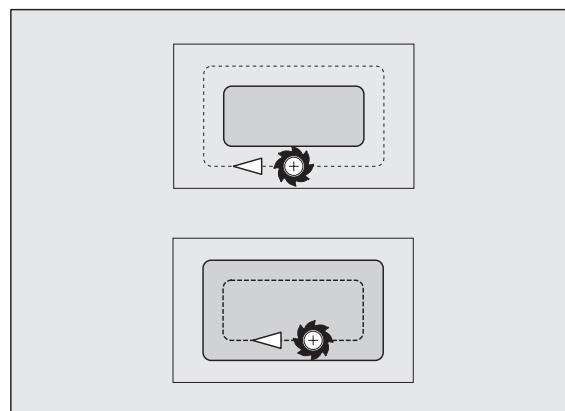
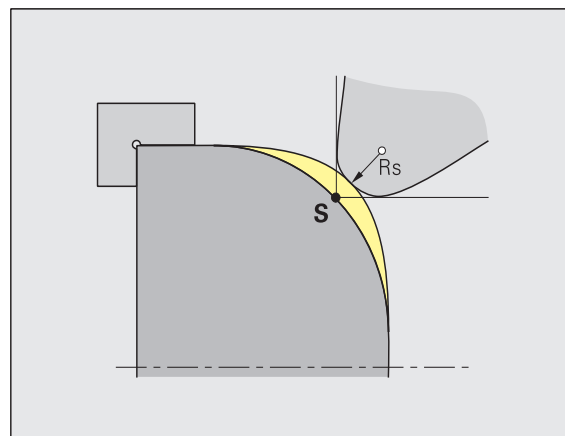
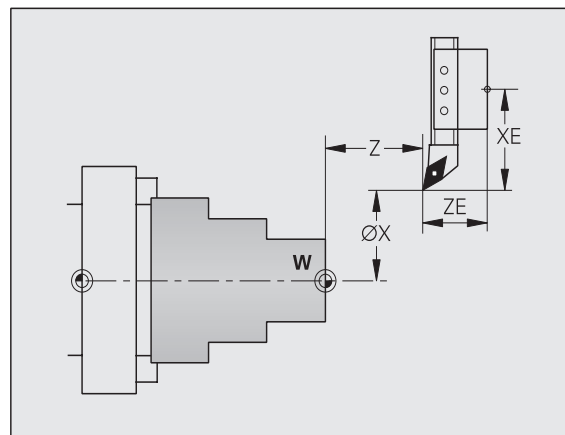
### Kompenzace radiusu bříty (SRK)

Soustružnické nástroje (nože) jsou na špičce opatřeny zaoblením - radiusem. Při obrábění kuželů, zkosení a radiusových přechodů tím vznikají nepřesnosti, které se odstraňují kompenzací radiusu bříty.

Programované dráhy pojezdu se vztahují k teoretické špičce bříty **S**. Kompenzace SRK vypočte novou dráhu pojezdu, tzv. **ekvidistantu**, a tím tuto chybu vykompenzuje.

### Kompenzace radiusu frézy (FRK)

Pro zhotovení obrysu při frézování je důležitý vnější průměr frézy. Bez FRK je pro pojezdové dráhy vztažným bodem střed frézy. Kompenzace FRK vypočte novou dráhu pojezdu, **ekvidistantu**, a tím tuto chybu vykompenzuje.





# 2

**Pokyny pro obsluhu**



## 2.1 Pracovní plocha

### 2.1.1 Zobrazení na obrazovce

CNC PILOT shrnuje informace vydávané na obrazovce do skupin a zobrazuje je v **oknech**. Některá okna se na obrazovce objeví pouze v případě potřeby, např. během zadávání dat.

**Stavový řádek** (horní okraj obrazovky) zobrazuje v levém poli aktivní provozní režim, ve středním poli úroveň ovládání, navolený program atd. a v pravém poli datum a čas.

V provozních režimech Simulace a TURN PLUS dostáváte v **informačním řádku** (pod stavovým řádkem) další informace k aktuálním nastavením a operačním krokům.

**Lišta menu (lišta nabídky)** (nad pracovním oknem) je východiskem pro volbu funkcí.

Velikost a obsah **pracovního okna** závisí na provozním režimu. TURN PLUS a Simulace překrývají indikaci stroje, zatímco DIN PLUS využívá oblast obrazovky nad indikací stroje. V DIN PLUS však můžete připojit zobrazení obrysů, které překrývá okno stroje.

**Indikace stroje** (dolní část obrazovky) vás informuje o aktuální situaci stroje. K těmto informacím patří pozice nástroje, situace cyklu a vřetena, aktivní nástroj atd. Indikace stroje je konfigurovatelná.

### 2.1.2 Volba provozních režimů

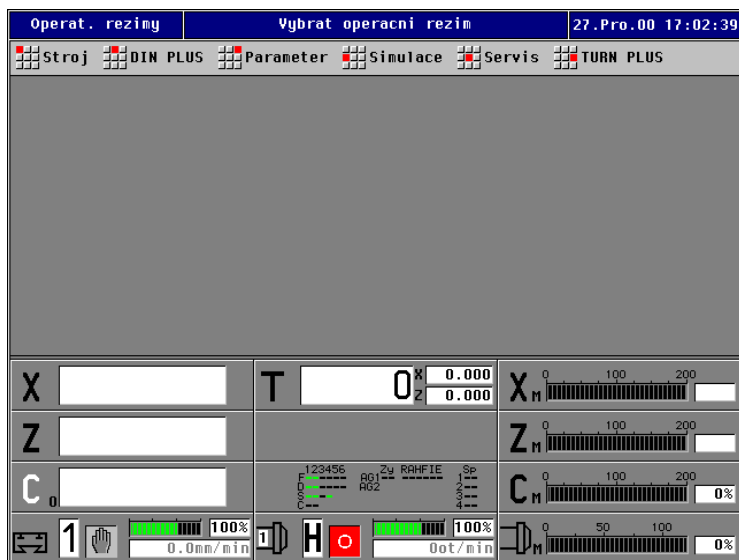
Při novém startu nebo při změně provozních režimů stiskněte nejdříve **klávesu provozních režimů**. Potom zvolíte provozní režim a nato požadovanou funkci.

Provozní režim můžete změnit kdykoli a navolit funkce jiných provozních režimů.

### 2.1.3 Volba funkcí/Výběr z menu

Jednotlivým položkám menu je předřazen symbol devítimístného číslcového pole s vyznačenou pozicí. Toto pole odpovídá bloku číslcových kláves, přičemž je rozhodující poloha číslcové klávesy. K navolení funkce stiskněte "označenou klávesu".

Výběr funkcí začíná v liště menu. Stiskněte číslcovou klávesu přiřazenou k položce menu. Podle dané struktury menu se pak objeví roletové menu.



V tomto roletovém menu opět stiskněte číslcovou klávesu přiřazenou dané položce menu - alternativně navolíte požadovanou položku menu klávesami "šipka nahoru/šipka dolů" a stiknete RETURN.

CNC PILOT používá záměrně jen málo tlačítek a kláves. V případech jako je například popis nástroje, nebo při zadávání popisů k programům, umožňuje MANUAL PLUS zadávání textu tím, že se abecední klávesnice promítne na obrazovku.



## 2.1.4 Operace se seznamy

Programy DIN PLUS, seznamy nástrojů, seznamy parametrů atd. se zobrazují ve formě seznamů (sestav). V takovémto seznamu "navigujete" kurzorovými klávesami, abyste si mohli prohlédnout data, vybrat pozici pro vkládání dat nebo prvky seznamu pro provedení operace jako mazání, kopírování, změny atd.

Když jste si v seznamu vybrali pozici nebo prvek, stisknete pro provedení operace klávesu ENTER, INS, ALT nebo DEL.

## 2.1.5 Zadávání dat

Zadávání a změny dat se provádějí ve **vstupních (zadávacích) oknech**. Ve vstupním (zadávacím) okně je uspořádáno několik **vstupních polí**. Klávesami "šipka nahoru/šipka dolů" napolohujete kurzor na požadované vstupní pole.

Když kurzor stojí na požadovaném vstupním poli, můžete zadávat data. Ta data, která tam případně jsou, se přitom přepíší. Klávesami "šipka doleva/šipka doprava" pohybujete kurzorem **ve** vstupním poli a můžete tak kurzor nastavit na požadovanou polohu pro smazání existujících znaků nebo doplnění znaků.

Zadávání dat do vstupního pole ukončíte klávesami "šipka nahoru/šipka dolů" nebo "Enter".

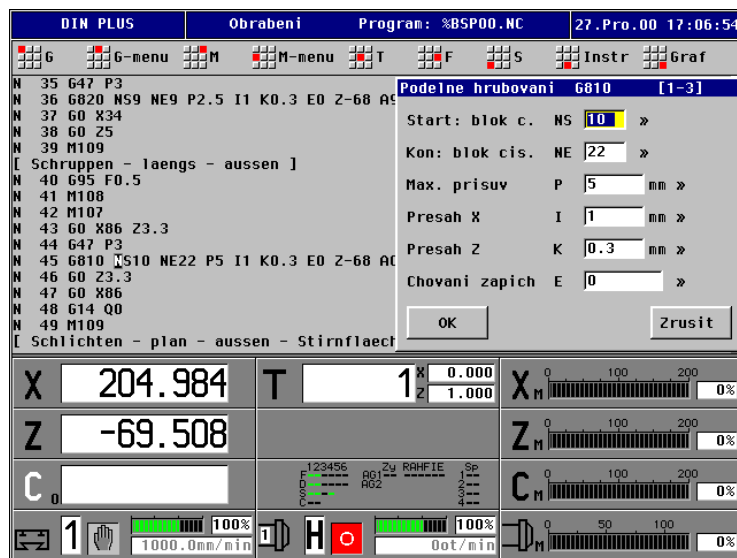
U některých dialogů přesahuje počet vstupních polí kapacitu okna. V těchto případech se používá několik vstupních (zadávacích) oken. To poznáte podle čísla okna v řádce záhlaví vstupního okna. Mezi těmito vstupními okny přepínáte klávesami "listování dopředu/zpět".

Zadaná nebo změněná data převezmete stisknutím tlačítka "OK". Alternativně můžete nezávisle na poloze kurzoru stisknout klávesu INS. Tlačítko "Storno" resp. klávesa ESC provedená zadání nebo změny zruší.

Tvoří-li dialog několik vstupních oken, pak se data přebírají již při stisknutí klávesy "listování dopředu/zpět".

## 2.1.6 Tlačítka na obrazovce

CNC PILOT nabízí různé možnosti ovládání pomocí tlačítek na obrazovce. Příklady tlačítek: políčko "OK" a "Storno" k uzavření dialogového okna, tlačítka "Rozšířené zadání" atd.



Navolte tlačítko a stiskněte "Enter".

**Upozornění:** Namísto volby políčka "OK nebo Storno" můžete stisknout klávesu INS nebo ESC.

### 2.1.7 Abecední klávesnice

Popisy programů, popisy nástrojů, komentáře atd. zadáváte z abecední klávesnice promítnuté na obrazovce. Znaký navolíte kurzorovými klávesami a stisknete "Enter". Stejně jako na psacím stroji můžete přepínat na velká a malá písmena (pole "Shift" na abecední klávesnici).

Chcete-li opravit nebo doplnit existující text, nastavíte kurzor na požadovanou polohu. Za tím účelem tiskněte klávesu "šipka nahoru" tak dlouho, až se kurzor dostane na vstupní řádek. Potom napolohujete klávesami "šipka doleva/šipka doprava" kurzor na požadovanou polohu a text doplníte, smažete nebo přepíšete.

Klávesou "INS" (na abecední klávesnici) nastavíte, zda se mají znaky vkládat nebo přepisovat. Poloha tohoto přepínače "Insert" (insert = anglicky vložit) se indikuje pod vstupním řádkem.

Číslice se však vždy vkládají z klávesnice pro zadávání dat.



## 2.2 Informační systém

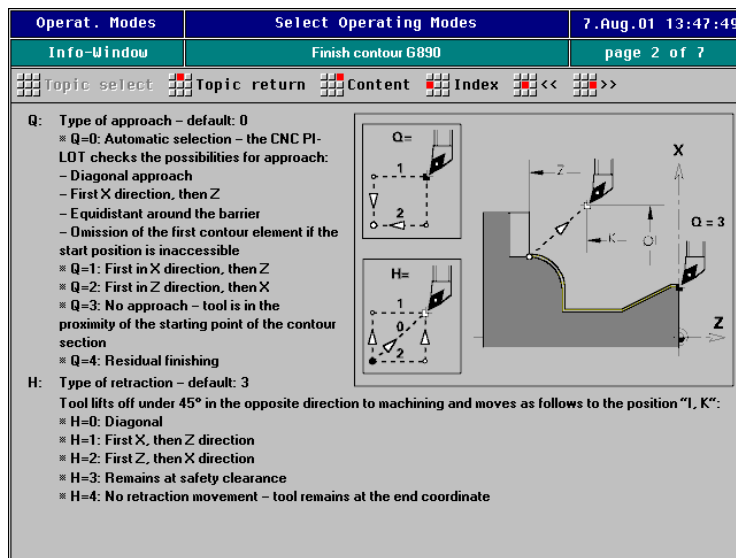
Informační systém INFO vám poskytuje všeobecné vysvětlivky k řízení CNC PILOT, informace k parametrům G-funkcí, zadávacím polím dialogových oken nebo k vzniklým chybám (závadám). Klávesu INFO můžete stisknout kdykoli - "Nápověda" vám poskytne informaci k aktuální situaci systému (kontextová pomoc).

Systém se člení na **informační témata** podobně jako kniha na jednotlivé kapitoly. Záhlaví informačního okna označuje zvolené téma a počet stránek. **Vzájemné (křížové) odkazy** v textu jsou vyznačeny. Navolte vzájemný odkaz (téma) kurzorem a klávesou "Volba tématu" přepněte na toto téma. "Téma zpět" přepne na předchozí téma.

V rámci zvoleného informačního tématu se pohybujete "listováním dopředu/zpět".

Ukončení informačního systému: klávesa ESC

Další položky menu informačního systému umožňují volbu témat podle obsahu nebo rejstříku (indexu) a "listováním" v nápovědě.



## Informace o chybách

Abyste získali podrobnější informace k chybovému hlášení, stiskněte při chybovém hlášení klávesu INFO nebo napoložte v "indikaci chyby" kurzor na chybové hlášení a pak stiskněte klávesu INFO.

### Menu INFO



**Téma Volba** (nebo "Enter") větví ke kurzorem navolenému

- vzájemnému odkazu
- tématu obsahu
- tématu rejstříku (indexu)



**Téma Zpět** se vrací k poslednímu tématu INFO

### Menu INFO



**Obsah** vyvolává obsah. Dostanete přehled informačních témat a požadované téma si můžete vyvolat ("Volba tématu"). Obsah má několikastupňovou strukturu.



**Index** vyvolává index (rejstřík). Zde jsou informační témata a hesla uvedena v abecedním pořadí. Navolte požadované téma/heslo a stiskněte "Volba tématu" (nebo "Enter").



<< "listuje" k předchozímu tématu informace



>> "listuje" k dalšímu tématu informace

## 2.3 Detekce chyb

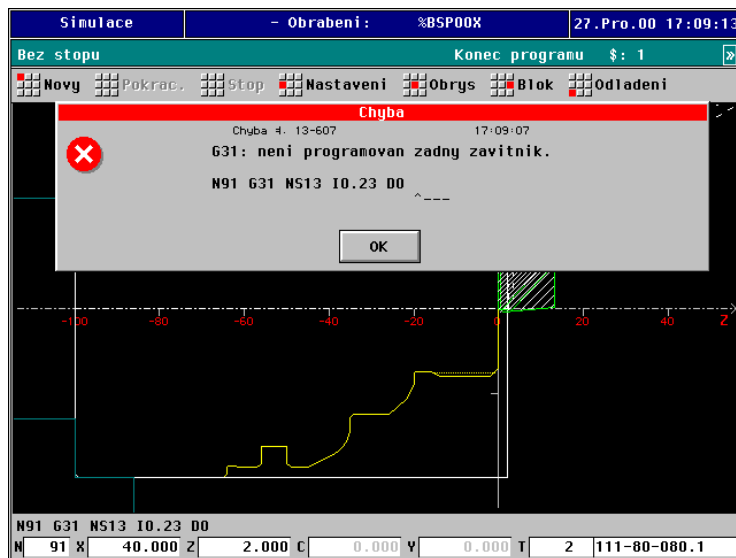
Forma a způsob chybových hlášení jsou přizpůsobeny dané situaci při obsluze.

### 2.3.1 Přímá chybová hlášení

CNC PILOT používá přímá chybová hlášení, je-li možná a účelná okamžitá korekce (Příklad: hodnota zadaného parametru mimo platný rozsah). Toto hlášení potvrdíte a chybu opravíte.

Informace v přímém chybovém hlášení:

- **Popis chyby** vysvětluje vzniklou chybu.
- **Číslo chyby** musíte uvést při dotazech u dodavatele.
- **Čas** udává, kdy se tato chyba vyskytla - pro vaši informaci.



### Symboly

#### Výstraha

Chod programu/ovládání systému probíhá nadále. CNC PILOT upozorňuje na vzniklý problém.



### Symboly

#### Chyba

Chod programu/ovládání systému se zastaví. Než budete dále pokračovat v práci, chybu opravte.



### 2.3.2 Chybová hlášení

Vzniknou-li při startu systému, za provozu nebo během provádění programu chybová hlášení, ukládají se do paměti a signalizují v datovém poli záhlaví **symbolem chyby**. Okno "indikace chyb" k zobrazení naběhlých hlášení otevřete klávesou chybového stavu (statusu).

Pokud se vyskytlo více chybových hlášení, než lze v oknu chyb zobrazit, prolistujte si indikaci chyb kurzorovými klávesami a "listováním dopředu/zpět".

Klávesou INFO si vyvoláte další informace k chybě, na níž stojí kurzor.

#### Smazání chybových hlášení

Klávesou DEL smažete chybové hlášení, na němž stojí kurzor - klávesou ALT smažete všechna chybová hlášení.

Dokud existují chybová hlášení, má indikace data červené pozadí.

Klávesou ESC opustíte chybové okno, aniž byste smazali chybová hlášení.

Informace v chybovém hlášení:

- **Popis chyby** vysvětluje vzniklou chybu.
- **Číslo chyby**, údaj úrovně (úroveň D, úroveň K, SW-IPO, PLC nebo SPS) a "č. BA" je nutno uvádět při dotazech u dodavatele.
- **Číslo kanálu** udává, na kterém suportu chyba vznikla.
- **Čas** udává, kdy tato chyba vznikla - pro vaši informaci.
- Při vzniku chyby je uvedena **třída chyby** v zarámovaném políčku (v hlášení vlevo nahoře). Při "výstrahách" se třída chyb neobjevuje.

#### Třídy chyb:

- **Pozadí:** Toto hlášení slouží k informaci nebo znamená, že vznikla jen "malá" chyba.
- **Zrušení:** probíhající proces (provádění cyklus, pojezdový příkaz atd.) byl zrušen. Po odstranění chyby můžete pokračovat v práci.



■ **Nouzový STOP:** V důsledku chyby byly zastaveny všechny pojezdové pohyby a provádění programů cyklů nebo programů DIN bylo zrušeno. Po odstranění chyby můžete pokračovat v práci.

■ **Reset:** V důsledku chyby byly zastaveny všechny pojezdové pohyby a provádění programů cyklů nebo programů DIN bylo zrušeno. Vypněte na chvíli systém a pak ho znovu spustte. Bude-li se chyba opakovat, obraťte se na svého dodavatele.

### 2.3.3 Chyba systému, interní chyba

Pokud by se výjimečně vyskytla **chyba systému** nebo **interní chyba**, poznamenejte si všechny informace z tohoto hlášení a informujte svého dodavatele. Interní chybu nemůžete odstranit. Vypněte řízení a znovu je spustte.

### 2.3.4 Výstrahy během simulace

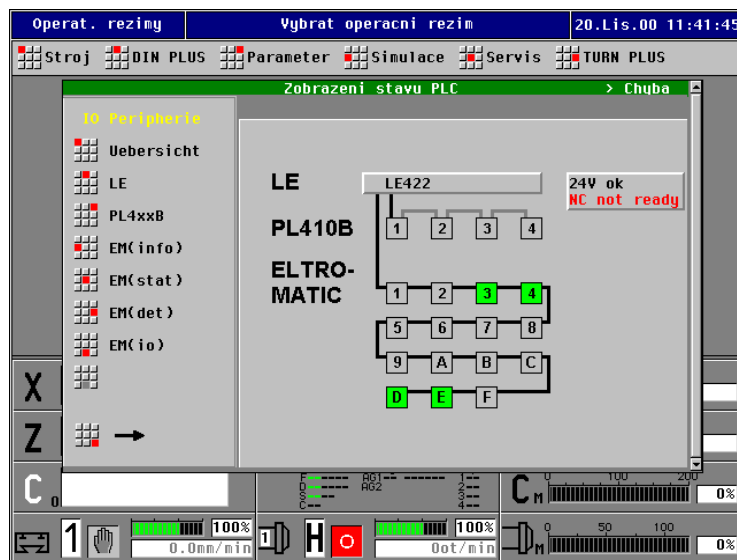
Objev-li se při simulaci NC programu výstrahy, indikuje to CNC PI-LOT v záhlaví obrazovky (viz "5.1.3 Chyby a výstrahy").

### 2.3.5 Okno PLC

Okno PLC se používá pro hlášení PLC a k diagnostice PLC. Informace k oknu PLC najdete v příručce ke stroji.

K oknu PLC se dostanete, když otevřete chybové okno (klávesa chybového stavu) a pak stisknete klávesu "Další".

Klávesou ESC opustíte okno PLC; klávesou "Další" přepnete do chybového okna.



## 2.4 Zabezpečení dat

CNC PILOT ukládá NC programy, provozní údaje a parametry na pevný disk. Protože nelze vyloučit poškození pevného disku, například zvýšeným zatížením vibracemi nebo rázy, doporučuje HEIDENHAIN vytvořené programy, provozní data a parametry v pravidelných intervalech zálohovat na PC.

K zálohování na PC můžete - v závislosti na způsobu přenosu dat - použít program DataPilot 4290, program WINDOWS "Explorer" nebo jiné vhodné programy.

Viz "4.11 Přenos souborů" resp. při sériovém přenosu dat bez protokolu "4.5.2 Organizace menu" a "7.1.5 Vstup/výstup, zabezpečení dat".

## 2.5 Vysvětlení použitých pojmů

- **Kurzor:** V seznamech nebo při zadávání dat se označuje prvek seznamu, vstupní pole nebo znak. Toto "označení" se nazývá **kurzor**. Zadávání nebo operace jako kopírování, mazání, vložení nového prvku atd. se vztahují k poloze kurzoru.
- **Kurzorové klávesy:** kurzorem pohybujete klávesami "se šipkami" a klávesami "listování dopředu/zpět".
- **Klávesy Page:** Klávesy "listování dopředu/zpět" se nazývají též klávesy "Page" (page = anglicky stránka).
- **Navigování:** V seznamu (sestavě) nebo vstupním (zadávacím) poli pohybujete kurzorem, abyste vybrali tu pozici, kterou si chcete pohlédnout, změnit nebo smazat. Tedy "navigujete" seznamem.
- **Aktivní/inaktivní okna, funkce, položky menu:** Ze všech oken, která jsou na obrazovce k vidění, je pouze jedno **aktivní**. To znamená, že zadávání z klávesnice působí pouze na toto aktivní okno. Aktivní okno poznáte podle barevně zvýrazněného řádku záhlaví. U neaktivních oken je řádek záhlaví zobrazen "vybledle".  
  
Funkce nebo softklávesy, které v dané chvíli nelze volit, jsou rovněž zobrazeny "vybledle".
- **Dialogové okno:** jiný název pro vstupní (zadávací) okno.
- **Menu, softklávesa:** jednotlivým funkcím a skupinám funkcí je předřazen symbol devítimístného pole s vyznačenou pozicí. Tato označená tlačítka se též nazývají "softklávesy".
- **Editování:** Změny, doplňky a mazání parametrů, příkazů atd. v programech, nástrojových datech nebo parametrech se označují jako "editování".
- **Implicitní hodnota:** Jsou-li parametry příkazů DIN nebo jiné parametry předem obsazeny určitými hodnotami, pak se hovoří o "implicitních, příp. standardních hodnotách (též default)".
- **Byte (bajt):** Kapacita disků se udává v "bytech". Protože systém CNC PILOT je vybaven pevným diskem, udává se i délka programů (délka souborů) v bytech.
- **Přípona:** Jména souborů se skládají z vlastního "jména" a z "přípony". Jméno a přípona jsou od sebe odděleny tečkou ".". Příponou se udává typ souboru. Příklady:
  - "\*.NC" programy DIN
  - "\*.NCS" podprogramy DIN
  - "\*.MAS" strojní parametry



# 3

**Provozní režim STROJ**



### 3.1 Provozní režim STROJ

Provozní režim STROJ obsahuje funkce k seřízení soustruhu, zjištění rozměrů nástrojů a funkce k ručnímu a automatickému obrábění obrobků.

Funkce provozního režimu STROJ se rozdělují na

- ruční řízení
- automatický provoz

Do jednotlivých podmenu se dostanete navolením položek menu "**Automatika**" resp. "**Ruční řízení**". Automatický provoz lze navolit po přejetí referencí.

**Indikace stroje** v dolní části obrazovky zobrazuje polohu nástroje a další strojová data.

#### Pracovní možnosti:

##### ■ Ruční provoz

"Strojovými klávesami" a ručním kolečkem řídíte vřetena a pojíždíte osami a tak můžete obrábět obrobek.

##### ■ Seřízení stroje:

zapsání použitých nástrojů, definování nulového bodu obrobku, bodu výměny nástrojů, rozměrů bezpečnostního pásma atd.

##### ■ Zjištění rozměrů nástrojů:

Lnaškrábnutím" nebo pomocí měřidel

##### ■ Provádění NC programů:

v "automatickém provozu" zvolíte NC program a dáte řízení CNC PILOT příkaz, aby jej jednou nebo několikrát provedl. K dispozici máte další funkce k ovlivňování průběhu programu a ke kompenzaci opotřebení nástroje.

CNC PILOT vás podporuje při "záběhu obrobku" (prvním zhotovení obrobku) speciálními indikacemi, opakovaným startem programu z vhodného NC bloku (vyhledání bloku startu) atd.

##### ■ Nastavení zobrazení

CNC PILOT podporuje různé varianty indikace stroje. Můžete si dodatečně nastavovat různé indikace bloků nebo si dát graficky zobrazovat pohyby nástroje a stav obrobku. Obsluha stroje tak dostává informace, které v dané situaci potřebuje.



■ V provozním režimu STROJ se data zadávají a zobrazují podle nastavení parametru řízení 1 **metricky** nebo v **palcích**.

■ Nastavení v "záhlaví programu" je rozhodující pro provádění NC programu - nemá žádný vliv na obsluhu a indikaci.

■ **Rozlišení ručního kolečka** zůstává i v palcovém provozu na 1/10, 1/100 nebo 1/1000 mm.



## 3.2 Zapnutí a vypnutí, přejetí referencí

### 3.2.1 Zapnutí a přejetí referencí

CNC PILOT zobrazuje v záhlaví jednotlivé kroky startu systému. Po spuštění systému navolíte provozní režim.

V provozním režimu "Stroj" můžete projíždět osami ručním kolečkem a tlačítky "jog" (ručními směrovými tlačítky). Indikace polohy a funkce automatického provozu jsou k dispozici teprve po přejetí referencí.

Při **přejetí referencí** se najíždí ve všech osách na známé pevné body stroje. Při najetí na takový referenční bod dostane řízení signál. Protože systém zná vzdálenost od nulového bodu stroje, pozná také polohu osy. Při "tlačání reference" přejíždí referenci jedna osa, při "reference automaticky" přejíždějí reference všechny osy.

#### Automatické přejetí referencí (všechny osy)

Zvolte "Ref - Reference automaticky"

„Status najetí na referenční bod“ zobrazí šedě ty osy, v nichž se reference nepřejela.

V "automatickém najetí na referenční body" zvolte suport, případně "všechny suporty".



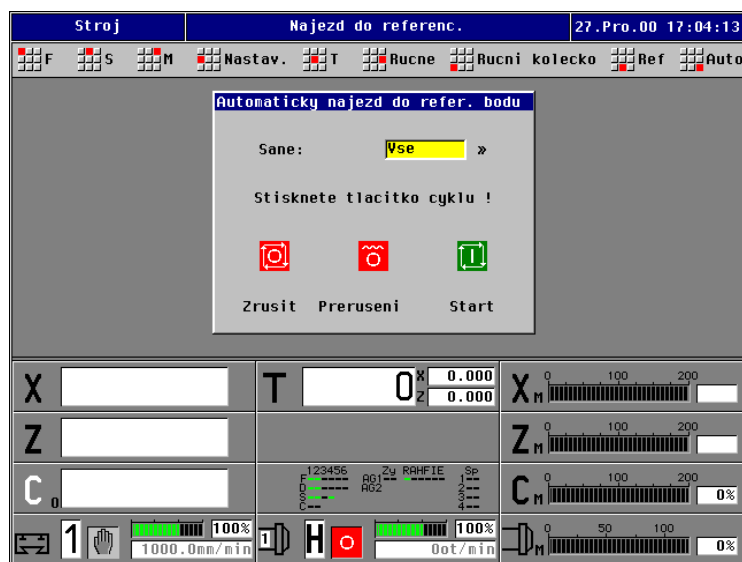
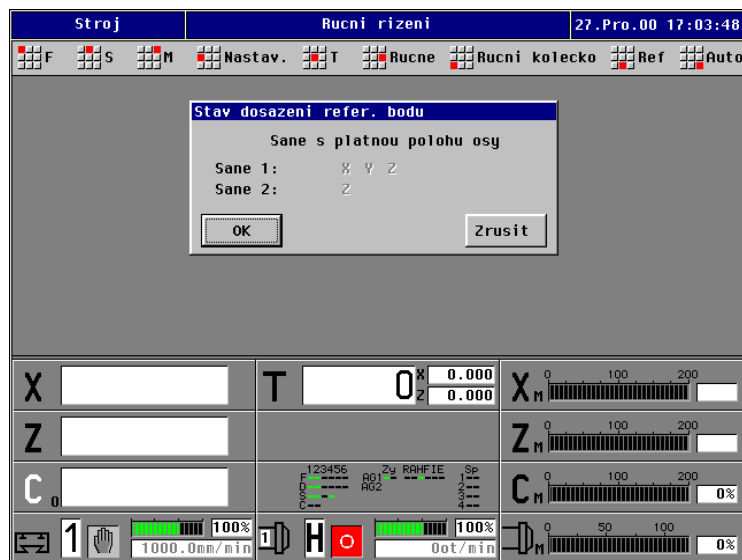
Start cyklu - přejetí referencí se provede.



Stop posuvu - přejíždění referencí se přeruší. Stisknutím "Start cyklu" v přejíždění referencí pokračujete.



Stop cyklu - přejíždění referencí zruší. Dialogové okno se opustí.



#### Automatické přejetí referencí (všechny osy) (pokračování)

Po skončení přejetí referenčních bodů:

- aktivuje se indikace polohy
- lze navolit automatický provoz

pokračování na další straně ►

## Přejetí referencí jednotlivých os

Zvolte "Ref - Reference ťukáním"

"Status najetí na referenční bod" zobrazí šedě ty osy, v nichž se reference nepřejela.

Zvolte suport a osu v "přejíždění referenčních bodů ťukáním".



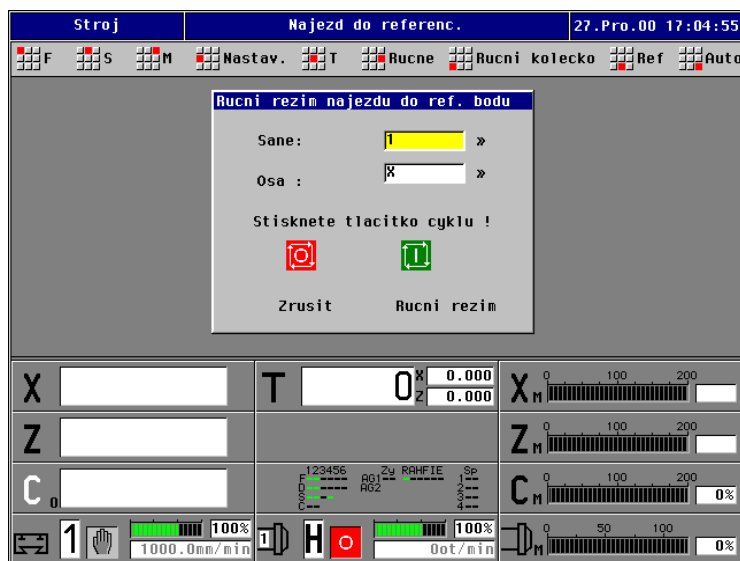
Start cyklu - přejíždění referencí probíhá, dokud držíte tlačítko. Puštění tlačítka přejíždění referencí přeruší.



Stop cyklu - přejíždění referencí zruší. Dialogové okno se opustí.

Po skončení přejetí referenčních bodů:

- indikace polohy se aktivuje pro tu osu, jejíž reference se přejely
- jestliže byly přejety reference ve všech osách, lze navolit automatický režim



- **Pořadí**, v němž se osy projíždějí při "reference automaticky", je definováno ve strojních parametrech 203, 253, ...
- Dialogové okno "Automatické přejíždění referenčních bodů" resp. "Přejíždění referenčních bodů ťukáním" nelze opustit klávesou ESC - k zrušení této funkce použijte Stop cyklu.

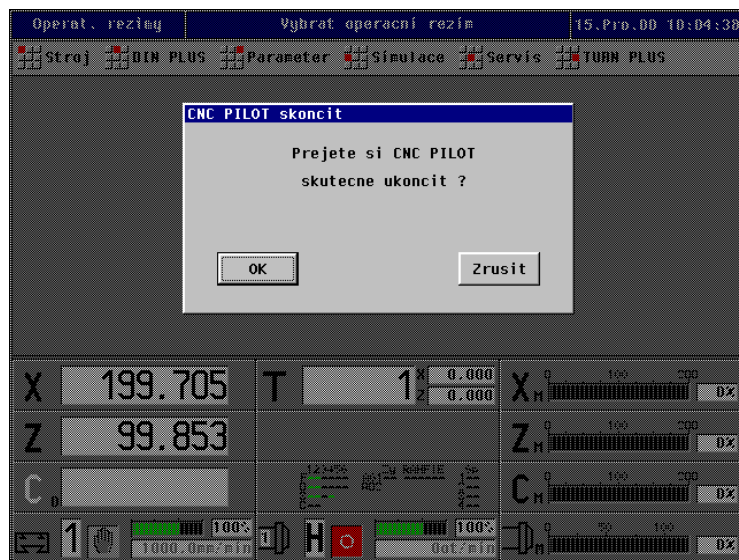


**Softwarové koncové spínače** jsou v činnosti teprve po přejetí referencí.

### 3.2.2 Vypnutí

K vypnutí řízení CNC PILOT tiskněte tlačítko provozních režimů po dobu tří sekund. Když pak potvrdíte ověřovací dotaz pomocí "OK", provoz se řádně ukončí. CNC PILOT vás po několika sekundách vyzve k vypnutí stroje.

Řádné vypnutí se zaznamená v chybovém protokolu.



### 3.3 Funkce ručního řízení

#### 3.3.1 Strojová data

##### Skupina menu "F" (posuv)

- **Posuv na otáčku**
  - ▶ Zvolte "Posuv na otáčku"
  - ▶ Zadejte posuv v "mm/ot" (příp. "inch/ot) a stiskněte "OK"
- **Posuv za minutu**
  - ▶ Zvolte "Posuv za minutu"
  - ▶ Zadejte posuv v "mm/min" (příp. "inch/min) a stiskněte "OK"

##### Skupina menu "S" (otáčky vřetena):

- **Otáčky vřetena**
  - ▶ Zvolte "Otáčky S"
  - ▶ Zadejte otáčky v "1/min" a stiskněte "OK"
- **Konstantní řezná rychlost**
  - ▶ Zvolte "V konstantní"
  - ▶ Zadejte řeznou rychlost v "mm/min" (příp. "inch/min) a stiskněte "OK"
- **Synchronizace vřetena** - (v současné době se nepoužívá)
- **Přesné zastavení**
  - ▶ Nastavte vřeteno tlačítkem změny vřetena
  - ▶ Zvolte "Přesné zastavení"
  - ▶ Zadejte polohu a stiskněte "OK"

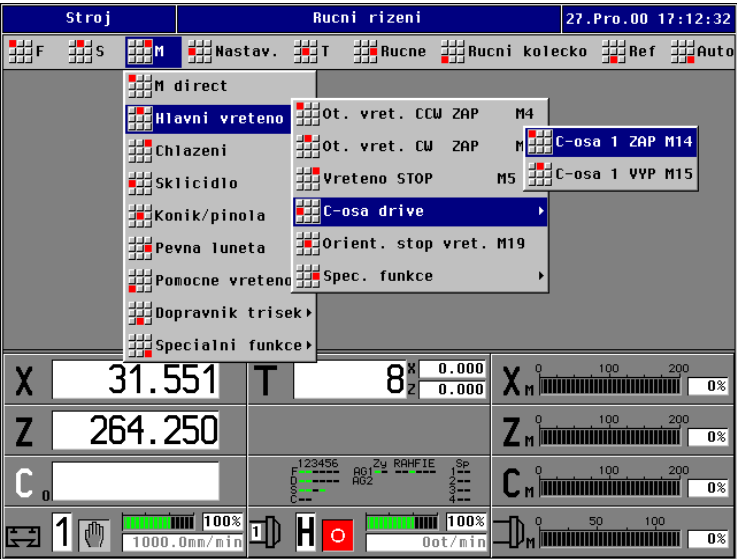
#### 3.3.2 Příkazy M

##### Skupina Menu "M" (M-funkce)

- Číslo M je známé: zvolte "M přímo" a zadejte číslo
- „Menu M”: zvolte M-funkci z menu



- Konstantní řeznou rychlost můžete zadat pouze pro suporty, které mají osu X.
- Menu (nabídka) M je závislé na typu stroje. Od zde uvedeného příkladu se může odchylovat.



##### Menu Ruční řízení



**F:** definování posuvu



**S:** definování otáček vřetena; polohování vřetena (přesné zastavení)



**M:** zadání M-funkce



**Seřízení:** funkce k přípravě obrábění obrobku; přepnutí indikace



**T:** zařazení jiného nástroje



**ručně:** jednoduché axiální a čelní soustružení; zadávání vybraných G-funkcí; spouštění speciálních NC programů



**Ruční kolečko** přiřazení jedné ose nebo jednomu vřetenu; definice rozlišení ručního kolečka; proložená úprava posuvu a otáček



**Ref** navolení najetí na reference



**Auto:** navolení automatického provozu

### 3.3.3 Výběr nástroje

#### Skupina menu "T" (výběr nástroje)

Při výměně nástroje realizuje CNC PILOT tyto funkce:

- natočení nástroje do pracovní polohy
- započtení "nových" rozměrů nástroje
- zobrazení aktuálních hodnot "nového" nástroje v indikaci polohy

Při několika "upínačích nástroje na pozici natočení" nebo u nástrojů s několika břity zadáte číslo WAPP nebo "volné číslo" (viz "4.4.4 Programování nástrojů").

Má-li váš soustruh několik nosičů nástroje, vztahuje se výběr nástroje k nosiči nástroje navoleného suportu.

#### ■ Natočení revolveru do polohy "T"

- Zvolte "T přímo"
- Zadejte polohu a stiskněte "OK"

#### ■ Revolver o polohu dále

- Zvolte "T o místo dopředu" - zařadí se nástroj "T+1"

#### ■ Revolver o polohu zpět

- Zvolte "T o místo zpět" - zařadí se nástroj "T-1"

#### ■ Založení nástroje ze zásobníku

- Zvolte "Zásobník - Výměna"
- Udejte identifikační číslo nástroje a pozici na nosiči nástrojů (odpadá u nosiče nástroje s jediným upínačem) - nástroj se vybere ze zásobníku nástrojů a založí do nosiče nástrojů

#### ■ Předvolba nástroje ze zásobníku

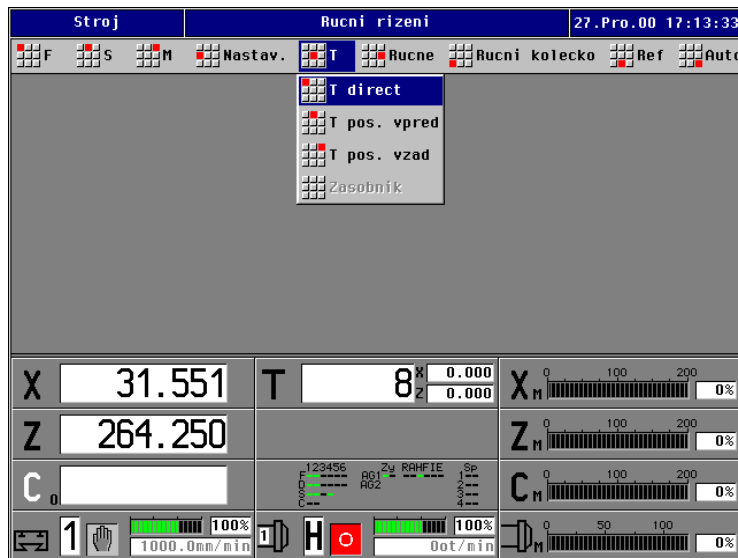
- Zvolte "Zásobník - Předvolba"
- Udejte identifikační číslo nástroje - nástroj se vybere ze zásobníku nástrojů a zavede do "polohy pro výměnu"

#### ■ Vrácení nástroje do zásobníku

- Zvolte "Zásobník - Seřízení"
- Udejte pozici na nosiči nástrojů (odpadá u nosiče nástroje s jediným upínačem) - nástroj se vrátí do zásobníku nástrojů.



Funkce zásobníku nástrojů závisí na konfiguraci vašeho soustruhu. Informujte se v příručce k vašemu stroji.



### 3.3.4 Ruční soustružení

#### Skupina menu "Ručně":

- jednoduché axiální (podélné) a čelní (radiální, příčné) soustružení
  - ▶ zvolte "Stálý posuv"
  - ▶ zvolte směr posuvu (dialogové okno "Stálý posuv")
  - ▶ posuv řídíte tlačítky cyklu

**Předpoklad:** musí být zadán posuv na otáčku

#### ■ G-funkce

- ▶ zvolte "G-funkce"
- ▶ zadejte číslo G-funkce a její parametry - stiskněte "OK"
- ▶ G-funkce se provede

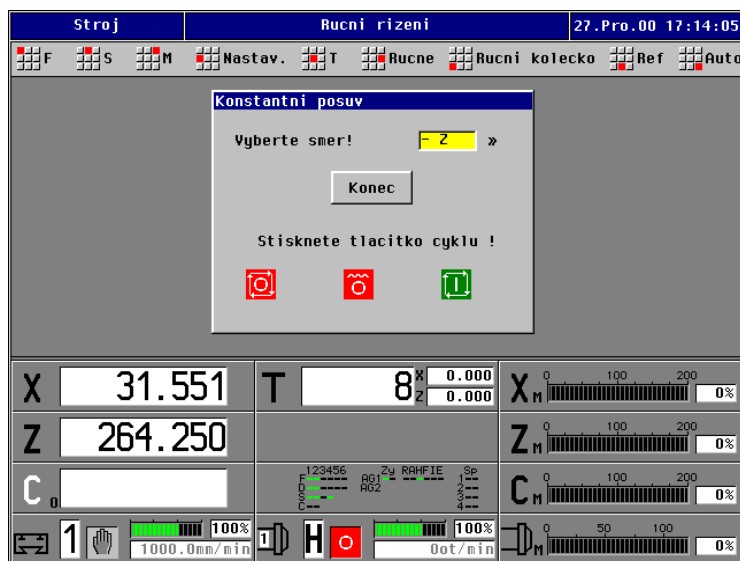
Dovoleny jsou tyto G-funkce:

- G30 - Obrábění zadní strany
- G710 - Přičtení rozměrů nástroje
- G720 - Synchronizace vřetena
- G602..G699 - funkce PLC

#### ■ Ruční NC programy

V závislosti na konfiguraci soustruhu zapisuje výrobce NC programy, které doplňují práci s ručním řízením (příklad: zapnutí obrábění zadní strany). - Viz příručku ke stroji.

- **Osový osciloskop** - rezervováno pro servisní personál



### 3.3.5 Ruční kolečko

V "Menu Ruční kolečko" přiřadíte ruční kolečko některé z hlavních os nebo je využijete k proložení úpravy posuvu a/nebo otáček. Pomocí "Ruční kolečko - Převod" určíte posuv resp. úhel natočení na jeden inkrement ručního kolečka.

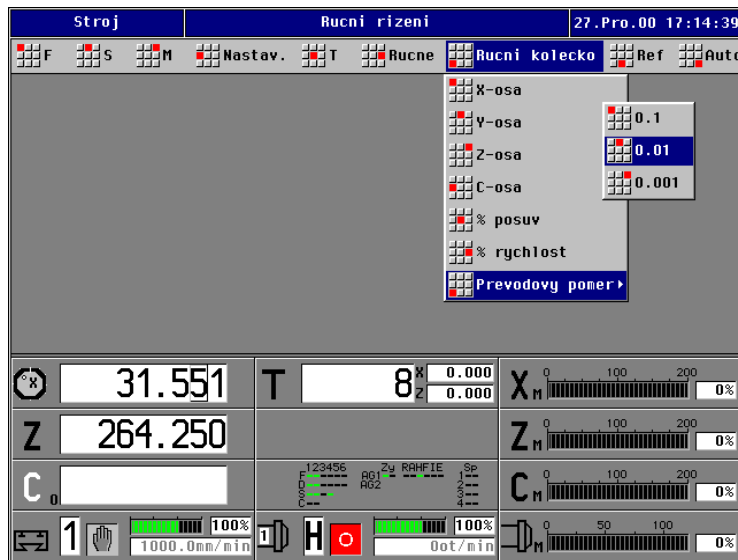
Přiřazení ručního kolečka a jeho převodový poměr vidíte v indikaci stroje (Přiřazení ručního kolečka: viz tabulku; převod ručního kolečka: místo za desetinnou tečkou je v indikaci polohy označeno obdélníkem).

Přiřazení ručního kolečka se ruší těmito zásahy:

- přepnutí suportu
- změna provozního režimu
- stisknutí ručního směrového tlačítka
- opětné navolení přiřazení ručního kolečka resp. úpravy posuvu/otáček



- Posuv ručního kolečka je vždy "metrický".
- Převodový poměr ručního kolečka se přiřazuje jedné ose. Toto nastavení zůstává zachováno, i když mezitím ruční kolečko přiřadíte jiné ose.



#### Indikace přiřazení ručního kolečka

osa X, Z, C



„proložená úprava posuvu“






ruční kolečko na "proložené úpravě otáček"











3.3.6 Tlačítka vřetena a ruční směrová tlačítka



Tlačítka "ovládacího panelu stroje" se používají k obrábění obrobku ručním řízením a při zvláštních funkcích jako zjišťování polohy/korekčních hodnot (tzv. "učení", naškrábnutí atd.). Aktivování nástroje a stanovení otáček vřetena, posuvu atd. se provádějí z menu.

Tlačítka vřetena	
	Zapnutí vřetena ve směru M3/M4
	"Ťukání" vřetena ve směru M3/M4 Vřeteno se otáčí, dokud tlačítko držíte. (Nastavení otáček pro ťukání: strojní parametry 805, 855 atd.)
	Stop vřetena

3.3.7 Tlačítka změny suportu a vřetena

- U soustruhů s několika suporty se **ruční směrová tlačítka** vztahují k "navolenému suportu". Navolení suportu se provádí tlačítkem změny suportu - zobrazení "navoleného suportu" se objeví v indikaci stroje.
- U soustruhů s několika vřeteny se **tlačítka vřetena** vztahují k "navolenému vřetenu". Navolení vřetena se provádí tlačítkem změny vřetena - zobrazení "navoleného vřetena" se objeví v indikaci stroje.
- U **seřizovacích funkcí**, které se vztahují k určitému suportu/ vřetenu (nulový bod obrobku, pozice výměny nástroje atd.), určujete tlačítkem změny suportu/vřetena, který suport/vřeteno se seřizuje.
- Indikace stroje obsahuje zpravidla prvky zobrazení týkající se suportu a vřetena. Tyto prvky indikace přepínáte tlačítkem změny suportu/vřetena (viz "3.6 Indikace stroje").

Ruční směrová tlačítka ("jog")	
	Pojíždění suportem ve směru X
	
	Pojíždění suportem ve směru Z
	
	Pojíždění suportem ve směru Y
	
	Pojíždění suportem rychloposuvem. Tlačítko rychloposuvu stisknete v kombinaci s ručními směrovými tlačítky. (Nastavení rychloposuvu: strojní parametry 204, 254, ...)
	Současným stisknutím ručních směrových tlačítek X a Z pohybujete saněmi úhlopříčně.

Tlačítka změny suportu a vřetena	
	přepne na "další suport"
	přepne na další vřeteno"



## 3.4 Seřizovací funkce

### 3.4.1 Vytvoření seznamu nástrojů

Seznam nástrojů (tabulka revolveru) zobrazuje aktuální osazení nosičů nástrojů. Při "Vytváření seznamu nástrojů" zapisujete do seznamu nástrojů identifikační čísla nástrojů, které se nacházejí v nosiči nástroje.

K vytvoření seznamu nástrojů můžete použít zápisy v části REVOLVER z NC programu. Funkce "Porovnání seznamu, Převzetí seznamu" se vztahují k NC programu naposledy přeloženému v automatickém provozu.

#### Data životnosti nástroje

Kromě identifikačních čísel a označení nástroje obsahuje seznam nástrojů data pro správu životnosti nástrojů:

##### ■ Status

Udává ještě zbývající životnost (čas/počet kusů).

##### ■ Použitelnost

Je-li stanovený čas/počet kusů vyčerpán, považuje se nástroj za "nepoužitelný".

##### ■ Atw (Výměnný nástroj)

Je-li nástroj nepoužitelný, nasadí se výměnný nástroj.



Údaje o životnosti se vyhdnocují pouze při **aktivní** správě životnosti nástrojů.



#### Nebezpečí kolize

- Porovnejte seznam nástrojů s osazením nosiče nástrojů a překontrolujte nástrojová data **před** prováděním programu.
- Seznam nástrojů a rozměry zapsaných nástrojů musí odpovídat aktuální skutečnosti, protože CNC PILOT tato data započítává při všech pohybech saní, kontrole bezpečnostního pásma atd.

#### Jednoduché nástroje

Pomocí seřizovacích funkcí můžete zapisovat pouze nástroje, které jsou známy v databance. Používá-li NC program "jednoduché nástroje", postupuje se takto:

- ▶ NC programm se přeloží - CNC PILOT aktualizuje seznam nástrojů automaticky



Stroj		Rucni rizeni		28.Pro.00 8:40:22	
Tabulka zivotnosti nastr.					
Mask: Poloha seznamu nastroju: 008 C. mista: 032					
WAPP.S ID c.		Typ nastroje-popis		Pouzita sirka	
1001	342-300.1	342	Zpetny vrtak	- %	on 000
1002	111-80-080.1	111	Hrubovaci nastr.	- %	on 000
1003	112-16-080.1	112	Hrubovaci nastr.	- %	on 000
1004	115-35-080.1	115	Hrubovaci nastr.	- %	on 000
1005	122-12-040.1	122	Dokoncov. nastr.	- %	on 000
1006					
1007	143-16-150.1	143	Standartni zavit	- %	on 000
1008	141-150.2	141	Standartni zavit	- %	on 000
1009					
1010					
1011	342-320.1	342	Zpetny vrtak	- %	on 000
1012					

X	204.984	T	1	0.000	X <sub>M</sub>
				1.000	
Z	-69.508				Z <sub>M</sub>
C					C <sub>M</sub>
		</			

- ▶ Jsou-li místa v seznamu nástrojů obsazena "starými nástroji", následuje ubezpečovací dotaz "Má se seznam nástrojů aktualizovat?" - Zápisy nástrojů se provedou teprve po vašem souhlasu.

Nástroje, které nejsou zaznamenány v databance, dostanou namísto identifikačního čísla označení "\_AUTO\_xx" (xx: číslo WAPP).



Parametry těchto "jednoduchých nástrojů" se definují v NC programu.

**Vytvoření seznamu nástrojů**

Seznam nástrojů deklarujete nezávisle na datech NC programu.

**Vytvoření seznamu nástrojů**

Zvolte "Seřízení - Seznam nástrojů - Vytvoření seznamu" - CNC PILOT zobrazí zapsané nástroje.

Navolte pozici nástroje („šipka nahoru / šipka dolů“)

**DEL Smazání nástroje**  
Klávesa DEL - nástroj vymaže

**ALT Změna pozice nástroje**  
Klávesa ALT - smaže nástroj na této pozici a uloží jej do pomocné paměti. Identifikační číslo se zobrazí v seznamu nástrojů vpravo nahoře.

**ALT** Navolte novou pozici nástroje a znovu stiskněte klávesu ALT. Nástroj se zapíše. - Bylo-li toto místo obsazeno, pak se "dosavadní nástroj" převezme do pomocné paměti.

V této paměti je nástroj připraven pro další napolohování.

**INS Zapsání nového nástroje**  
Klávesa INS (nebo ENTER) - vyvolá dialogové okno "Seřizování" pro zápis nového nástroje.

Zadání identifikačního čísla:  
■ z klávesnice - nebo

**>>** po vyvolání "výběrového menu" (klávesa DALŠÍ)  
■ zadání z abecední klávesnice  
■ výběr identifikačního čísla z databanky nástrojů

UAPP.S	ID c.	Typ nástroje-popis
1001	342-300.1	342 Zpetny vrtak
1002	111-80-080.1	111 Hrubovací nastr.
1003	112-16-080.1	112 Hrubovací nastr.
1004	115-35-080.1	115 Hrubovací nastr.
1005	122-12-040.1	122 Dokoncov. nastr.
1006		
1007	143-16-150.1	143 Standartni zavít
1008	141-150.2	141 Standartni zavít
1009		
1010		
1011	342-320.1	342 Zpetny vrtak
1012		

**Výběrové menu**

- **Podání nástroje** - natočí revolver
- **Seznam ID** - zobrazuje zápisy v databance nástrojů seřazené podle identifikačních čísel.
  - ▶ vyberte nástroj a stiskněte ENTER
  - ▶ identifikační číslo nástroje se převezme
 Zadáte-li před vyvoláním výběrového menu do vstupního pole "Identifikační číslo" vyhledávací masku (např. „111\*“), vypíše CNC PILOT pouze ty nástroje, které odpovídají této masce.
- **Typový seznam** - zobrazí pouze nástroje tohoto typu
  - ▶ zadejte typ nástroje
  - ▶ vyberte nástroj a stiskněte ENTER
  - ▶ identifikační číslo nástroje se převezme
- **Abecední klávesnice** - k zadávání identifikačního čísla

**Nebezpečí kolize**

Jakmile zadáte funkce "Podání nástroje", revolverová hlava se ihned natočí.

**Porovnání seznamu nástrojů s NC programem**  
CNC PILOT porovnává aktuální seznam nástrojů se zápisy v NC programu.

### Porovnání seznamu nástrojů

Zvolte "Seřízení - Seznam nástrojů - Porovnání seznamu" - CNC PILOT zobrazí zapsané nástroje. Rozdíly oproti NC programu se vyznačí.

**Označenou** pozici nástroje navolte („šipka nahoru / šipka dolů")

#### Porovnání - CÍL - AKT

Stiskněte klávesu INS (nebo ENTER). CNC PILOT otevře porovnání "CÍL-AKT".

Zadání identifikačního čísla:

■ z klávesnice - nebo

>>

po vyvolání "výběrového menu" (klávesa DALŠÍ)

■ převzetí "cílového nástroje"

■ zadání z abecední klávesnice

■ výběr identifikačního čísla z databanky nástrojů

Při **porovnání** zobrazí CNC PILOT vyznačeně tyto nástroje:

- aktuální nástroj ≠ cílový nástroj: vyznačené zobrazení
- AKT - neobsazeno; CÍL - obsazeno: vyznačené zobrazení
- AKT - obsazeno; CÍL - neobsazeno: **nikoli** vyznačené zobrazení

Zápisy v části REVOLVER platí jako "cílové nástroje" (vztah: naposledy přeložený NC program v automatickém provozu).

Pozice nástrojů, které nejsou v NC programu obsazeny, navolit nemůžete.

Dokud se obsazení nástroje odchyluje od cílového obsazení, zobrazuje se tato pozice vyznačeně.

Funkce "Smazání nástroje, Změna pozice nástroje": viz "Vytvoření seznamu")



CNC PILOT bere v úvahu skutečně zapsaný nástroj - i když neodpovídá cílovému obsazení.

**Převzetí seznamu nástrojů z NC programu**  
CNC PILOT přebírá přiřazení nástrojů z NC programu.

**Převzetí seznamu nástrojů**


Zvolte "Seřizování - Seznam nástrojů - Převzetí seznamu"

"Ubezpečovací dotaz" potvrďte klávesou "OK" - CNC PILOT převeze "nové přiřazení nástrojů" z části REVOLVER (vztah: naposledy přeložený NC program v automatickém provozu).

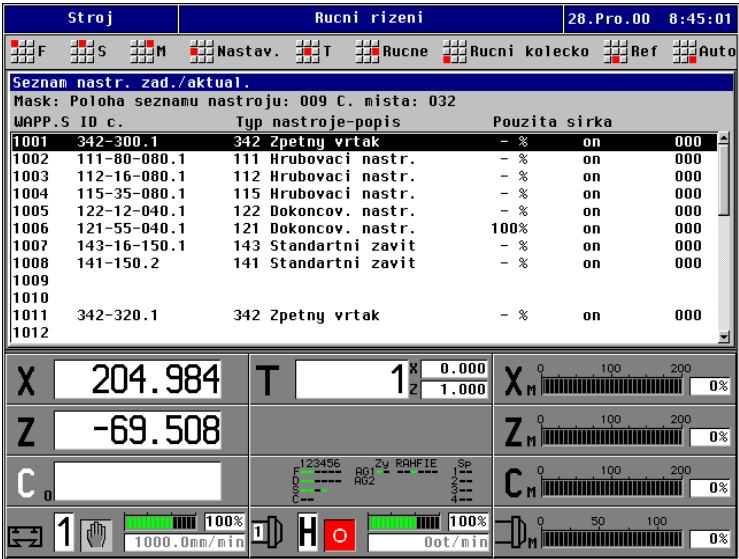
V závislosti na dosavadním osazení nosiče nástrojů mohou vzniknout tyto situace:

- **Nástroj se nepoužije**  
CNC PILOT zapíše do seznamu nástrojů "nové nástroje". Pozice, které byly obsazeny ve "starém seznamu nástrojů", avšak v "novém seznamu" se nepoužívají, zůstanou zachovány. Má-li nástroj zůstat v nosiči nástrojů, nejsou nutné žádné další aktivity - v opačném případě vymažete nástroj takto:
  - ▶ Navolte vyznačenou pozici nástroje (šipka nahoru / šipka dolů)
  - ▶ Klávesa DEL - zapsaný nástroj se vymaže.
- **Nástroj stojí na jiné pozici**  
Nástroj se **nezapíše**, jestliže již v seznamu nástrojů existuje, avšak v novém přiřazení dostává jinou pozici. CNC PILOT tuto chybu ohlásí.  
  
Pozici nástroje změníte takto:
  - ▶ Navolte pozici nástroje (šipka nahoru / šipka dolů)
  - ▶ Klávesa ALT - smaže nástroj na této pozici.
  - ▶ Navolte novou pozici nástroje
  - ▶ Znovu stiskněte klávesu ALT, nástroj se zapíše

Dokud se osazení nástroje odchyluje od cílového osazení, zobrazuje se tato pozice vyznačeně.



CNC PILOT bere v úvahu skutečně zapsaný nástroj - i když neodpovídá cílovému osazení.



### 3.4.2 Správa životnosti

Ve funkci "Správa životnosti" definujete "řetězec výměny" a deklarujete nástroj jako "použitelný". Životnost podle času/počtu kusů se definuje v databance nástrojů (viz "7.3.8 Kontrola životnosti").

#### Zápis parametrů správy životnosti

Zvolte "Seřízení - Seznam nástrojů - Správa životnosti" - CNC PILOT zobrazí zapsané nástroje.

Navolte pozici nástroje (šipka nahoru / šipka dolů)

**INS** Stiskněte klávesu INS (nebo ENTER). CNC PILOT otevře dialogové okno "Správa životnosti".

Zapište výměnný nástroj a parametry životnosti - stiskněte "OK"

„Nový břit“ převezme životnost v čase/počtu kusů z databanky a deklaruje nástroj jako **použitelný**.

Dialogové okno "Správa životnosti" se používá jak pro zápis parametrů životnosti, tak i k indikaci dat životnosti.

Taktové události, které zapišete do "Událost 1, 2", můžete vyhodnocovat ve svém NC programu v rámci programování proměnných (viz "4.8.26 Programování proměnných").

#### Parametry "Správy životnosti"

- **Vým.nstr** (výměnný nástroj): číslo pozice výměnného nástroje
- **Událost 1**: Taktová událost, která se vybaví při uplynutí životnosti/ počtu kusů tohoto nástroje - událost 21..59

- **Událost 2**: Taktová událost, která se vybaví při uplynutí životnosti/ počtu kusů "posledního nástroje" tohoto řetězce výměny - událost 21..59
- **Použitelnost**: označuje nástroj jako "použitelný/nepoužitelný" platí pouze pro správu životnosti)

#### Aktualizace dat správy životnosti

Zvolte "Seřizování - Seznam nástrojů - Aktualizace správy životnosti"

„Ubezpečovací dotaz“ potvrďte klávesou "OK" - CNC PILOT převezme životnost v čase/počtu kusů z databanky a deklaruje všechny nástroje v seznamu nástrojů jako **použitelné**.

CNC PILOT zobrazí "Seznam nástrojů správy životnosti" ke kontrole.

**Příklad použití:** Vyměnili jste břity všech používaných nástrojů a chcete pokračovat ve výrobě dílců "pod správou životnosti".

### 3.4.3 Vytvoření seznamu zásobníku

Seznam zásobníku zobrazuje aktuální osazení zásobníku nástrojů. Při "Vytváření seznamu zásobníku" zapisujete identifikační čísla nástrojů, které se nacházejí v zásobníku nástrojů.

#### ■ Pozičně kódovaný zásobník nástrojů

"Seznam zásobníku" je bezpodmínečně nutný pro přiřazení "identifikační číslo - pozice zásobníku".

Platí: "Pozice seznamu zásobníku = číslo pozice v zásobníku nástrojů". Zapište "číslo pozice = 0", není-li pozice známa. CNC PILOT převezme to číslo pozice, které se právě nachází na pozici výměny.

#### ■ Zásobník nástrojů s kódovou zarážkou

"Seznam zásobníku" je nutný pro TURN PLUS nebo pro správu životnosti. Pokud tyto funkce nepoužíváte, můžete od "seznamu zásobníku" upustit.

„Pozice v seznamu zásobníku“ je bez významu.

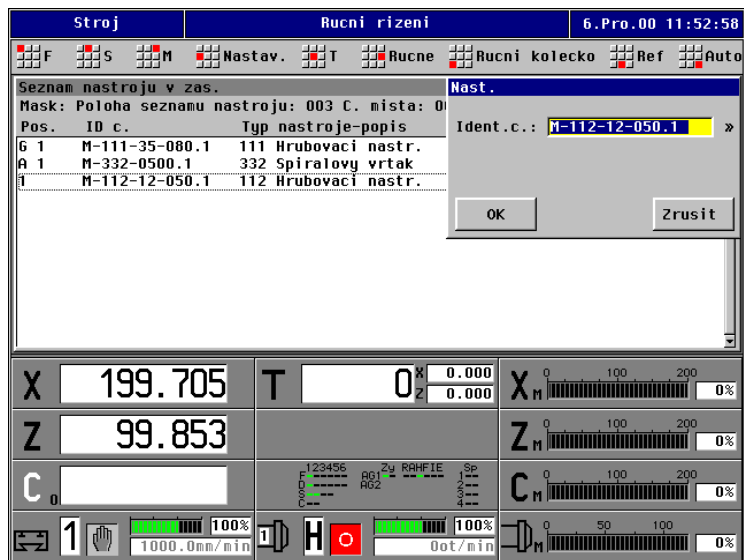
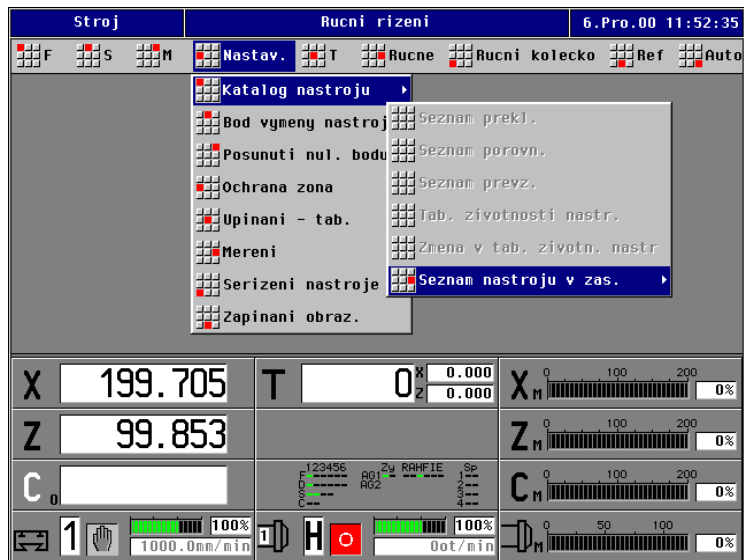
#### Data životnosti nástroje

Seznam zásobníku obsahuje kromě identifikačního čísla a označení nástroje též data správy životnosti nástrojů.

#### Skupina menu "Vytvoření seznamu zásobníku":

**Navolení:** "Seřízení - Seznam nástrojů - Vytvoření seznamu zásobníku - ..."

- **Vytvoření seznamu** - postup viz "3.4.1 Vytvoření seznamu nástrojů"
- **Správa životnosti** - postup viz "3.4.2 Správa životnosti"
- **Aktualizace správy životnosti** - postup viz "3.4.2 Správa životnosti"



Ovládání zásobníku nástrojů vašeho soustruhu se může od zde popsaného způsobu lišit. Překontrolujte postup podle příručky ke stroji.

### 3.4.4 Nastavení bodu výměny nástroje

#### Nastavení bodu výměny nástroje

Zvolte "Seřízení - Bod výměny nástroje"

CNC PILOT zobrazí platnou pozici v dialogovém okně "Bod výměny nástroje".

#### Zápis bodu výměny nástroje

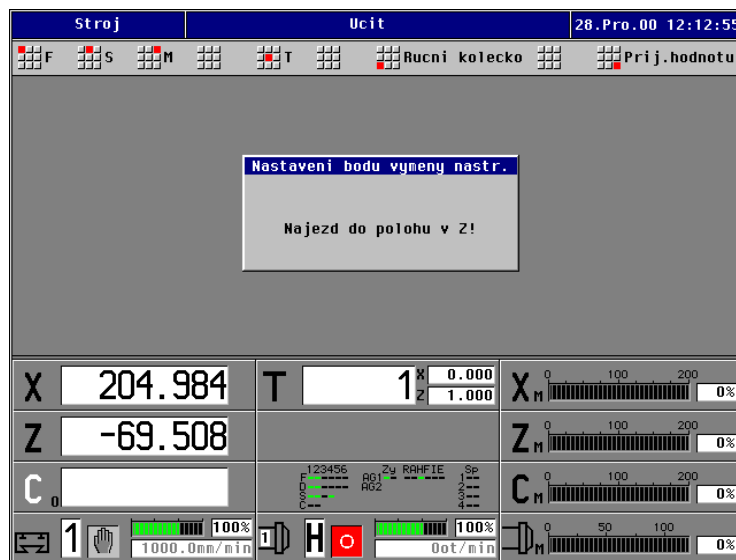
Zapište novou pozici.

#### Najetí na bod výměny nástroje

- stiskněte klávesu DALŠÍ
- Ťukacími tlačítky resp. ručním kolečkem najed'te na "bod výměny nástroje" (Teachen - Učení).

„Převzetí hodnoty“ bod výměny nástroje definuje.

Při příkazu DIN "G14" jedou saně na **bod výměny nástroje**. Tato poloha má být natolik vzdálena od obrobku, aby se revolverová hlava mohla natočit do jakékoli polohy.



Souřadnice bodu výměny nástroje se zadávají a indikují jako vzdálenost nulový bod stroje - vztažný bod nosiče nástroje. Protože se tyto hodnoty nezobrazují v indikaci polohy, doporučuje se najet na bod výměny nástroje a tak tuto pozici definovat.

### 3.4.5 Posunutí nulového bodu obrobku

#### Posunutí nulového bodu obrobku "Z"

při několika suportech: definujte suport (tlačítko suportu)

Zvolte "Seřízení - Posunutí nulového bodu"

Zadejte číslo T a stiskněte "OK" - revolver se natočí do pracovní polohy. Dialogové okno "Posunutí nulového bodu" zobrazí platný nulový bod obrobku (= posunutí nulového bodu).

#### Zadání nulového bodu obrobku

Zadejte "posunutí nulového bodu" a stiskněte "OK". „Posunutí“ se vztahuje k nulovému bodu stroje.

#### Naškrábnutí nulového bodu obrobku

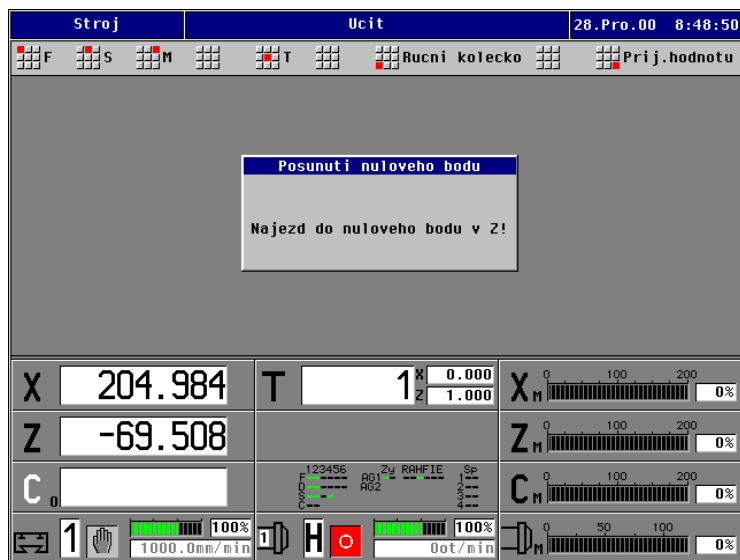
- stiskněte klávesu DALŠÍ
- naškrábněte čelní plochu a zvolte položku menu "Převzetí hodnoty" (Teachen).

Naškrábnutou polohu zadejte jako "novou aktuální hodnotu Z" (Dialogové okno "Zadání měřené hodnoty") a stiskněte "OK".

Dialogové okno "Posunutí nulového bodu" zobrazí "nový nulový bod obrobku".

Při změně nulového bodu obrobku dostanete nové indikované hodnoty.

Nulový bod obrobku se spravuje pro všechny osy v seřizovacích parametrech (navolení: "Akt. Para - Seřízení (menu) - Nulový bod obrobku - ..").





### 3.4.6 Definování bezpečnostního pásma

#### Definování bezpečnostního pásma

Zařadte libovolný nástroj (T0 není dovolen).

Zvolte "Seřízení - Bezpečnostní pásma"

#### Zadání parametrů bezpečnostního pásma

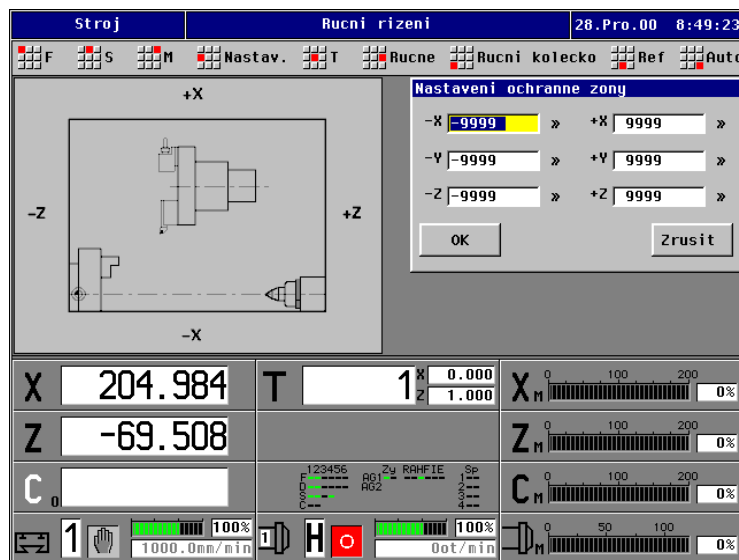
Zadejte hodnoty a stiskněte "OK".

#### "Naučení" parametrů bezpečnostního pásma

Pro každé vstupní pole:

- zvolte vstupní pole
- stiskněte klávesu DALŠÍ
- nástroj resp. nosič nástroje napolohujte na "hranici bezpečnostního pásma" a zvolte položku menu "Převzetí hodnoty" (Teachen = Učení)
- CNC PILOT polohu zapíše

Dialogové okno "Definování bezpečnostního pásma" opustíte klávesou "OK"



Parametry se použijí ke "kontrole bezpečnostního pásma" (nikoli jako softwarové koncové spínače).

Parametry bezpečnostního pásma:

- se vztahují k nulovému bodu stroje
- spravují ve strojních parametrech 1116, 1156, ...
- hodnoty X jsou rozměry radiusu
- 9999/-9999 znamená - žádná kontrola této strany bezpečnostního pásma.

### 3.4.7 Vytvoření tabulky upínadel

#### Vytvoření tabulky upínadel

Zvolte "Seřízení - Upínadla - Hlavní vřeteno (nebo koník, nebo luneta) wahlen

Zadejte data upínadla a stiskněte "OK"

**Tabulku upínadel** vyhodnocuje "rozšířená kontrola bezpečnostního pásma" a "současná grafika".

Zadávaní identifikačních čísel je podporováno "výběrem upínadla" (Vyvolání: klávesa DALŠÍ). K výběru upínadla z databanky zvolte "Seznam ID" nebo "Typový seznam".

#### Upínadla vřeten

Předpokladem pro definování způsobu upnutí je zápis "upínací čelisti". Způsob upnutí se graficky zobrazuje. Použitý "způsob upnutí" nastavíte klávesou DALŠÍ.

"Listováním dopředu/zpět" přepnete na osazení upínadel dalších vřeten.

#### Parametr "Vřeteno x" (hlavní vřeteno, vřeteno 1, ..)

- Id(ent. číslo) sklíčidla: odkaz na databanku
- Id(ent. číslo) upínací čelisti: odkaz na databanku
- Id(ent. číslo) přídatného upínacího zařízení: odkaz na databanku
- Způsob upnutí (pouze u upínacích čelisti): definujte vnitřní/vnější upnutí a použitý stupeň upnutí
- Průměr upnutí: průměr, jímž se obrobek upíná. (Průměr obrobku při vnějším upínání, vnitřní průměr při vnitřním upínání)
- Upínací zdvih: rozdíl mezi otevřeným a zavřeným sklíčidlem (upínacím pouzdrem).
- Maximální průměr: průměr, když upínací čelisti přesahují přes sklíčidlo.
- Ofset bezpečnostního pásma X, Z: bezpečnostní vzdálenost od bezpečnostního pásma.
  - $X/Z > 0$ : zvětšení bezpečnostního pásma
  - $X/Z < 0$ : zmenšení bezpečnostního pásma

#### Parametr "koník"

- Id(ent. číslo) hrotu pinoly: odkaz na databanku
- Zdvih u obrobku: zdvih po M-příkazu "Pinola dopředu" při upnutém obrobku
- Ofset bezpečnostního pásma: bezpečnostní vzdálenost od bezpečnostního pásma

#### Parametr "Luneta"

- Rozměr X "Hlava na obrobku": výška hlavy zavřené lunety (rozměr radiusu)
- Rozměr X "Otevřená hlava": výška hlavy otevřené lunety (rozměr radiusu)
- Ofset bezpečnostního pásma: bezpečnostní vzdálenost od bezpečnostního pásma



- "Bezpečnostní vzdálenost" (ofset bezpečnostního pásma) platí pro celé bezpečnostní pásmo. Kontrolujete-li více agregátů, definujte pro všechny agregáty stejnou bezpečnostní vzdálenost.
- Při změně parametrů upínadla musíte "Vytvoření tabulky upínadel" provést znovu. (Tím vyvoláte nový výpočet bezpečnostního pásma.)

### 3.4.8 Nastavení strojových rozměrů

#### Nastavení strojových rozměrů

Zvolte "Seřízení - Strojové rozměry"

Zadejte "Číslo strojového rozměru" a stiskněte "OK"

#### Zadání strojových rozměrů

Zadejte hodnoty (dialogové okno "Strojové rozměry x nastavení") a stiskněte "OK"

#### "Naučení" strojových rozměrů

Pro každé vstupní pole:

- zvolte vstupní pole
- stiskněte kláves DALŠÍ
- najedte nástrojem na "polohu" a zvolte položku menu "Převzetí hodnoty" (Teachen = Učení))
- CNC PILOT polohu zapíše

■ stiskněte "OK" - CNC PILOT přepne na zadání dalšího strojového rozměru

■ "Storno" - opuštění zadávání strojových rozměrů

Strojové rozměry můžete vyhodnocovat v NC programu v rámci programování proměnných.

Tato seřizovací funkce "Strojové rozměry" bere v úvahu rozměry 1..9 a pro každý rozměr "konfigurované osy".

Strojové rozměry se spravují ve strojním parametru 7.



"Strojové rozměry" se vztahují k nulovému bodu stroje.

Používáte-li rozšířenou kontrolu bezpečnostního pásma, jsou rezervovány tyto strojové rozměry:

- 7: poloha lunety 2
- 8: poloha lunety 1
- 9: poloha koníku

### 3.4.9 Měření nástrojů

#### Měření nástrojů

Zvolte "Seřízení - Seřízení nástrojů - Měření nástrojů"

Zadejte číslo T a stiskněte "OK" Dialogové okno "Měření nástroje T..." zobrazí platné rozměry nástroje.

#### Zadání rozměrů nástroje

Zadejte "rozměry" a stiskněte "OK".

#### Naškrábnutí rozměrů nástroje

- Zvolte vstupní pole "X" a stiskněte klávesu DALŠÍ
- "Naškrábněte" průměr, odjed'te ve směru Z a zvolte "Převzetí hodnoty"
- Změřte průměr a zadejte jako "Změřená hodnota"
- Stiskněte "OK" - "Rozměr X" se převezme
- Zvolte vstupní pole "Z" a stiskněte klávesu DALŠÍ
- "Naškrábněte" čelní plochu, odjed'te ve směru X a zvolte "Převzetí hodnoty"
- "Polohu nástroje Z" zadejte jako "Změřenou hodnotu"
- Stiskněte "OK" - "Rozměr Z" se převezme

#### Změření nástrojů dotykovým měřidlem

pro všechna vstupní pole:

- zvolte vstupní pole "X/Z" a stiskněte klávesu DALŠÍ
- špičkou nástroje najed'te ve směru X/Z na dotykové měřidlo (měřicí sondu) - CNC PILOT "rozměry X/Z" převezme
- odjed'te nástrojem - odjed'te dotykovým měřidlem

#### Změření nástrojů měřicí optikou

pro všechna vstupní pole:

- zvolte vstupní pole "X/Z" a stiskněte klávesu DALŠÍ
- špičku nástroje nastavte ve směru X/Z na střed vláknového kříže a zvolte "Převzetí hodnoty"

Způsob měření nástroje definujete ve strojním parametru 6:

- 0: naškrábnutí
- 1: měření dotykovým měřidlem
- 2: měření měřicí optikou



- Rozměry zadávané v dialogovém okně "Zadání měřených hodnot" se vztahují k nulovému bodu obrobku.
- Dosavadní korekční hodnoty nástroje se vymažou.
- Zjištěné rozměry nástroje se zapíší do databanky.



#### Nebezpečí kolize

Při zavření dialogového okna "Volba nástroje" natočí CNC PILOT uvedený nástroj do pracovní polohy.

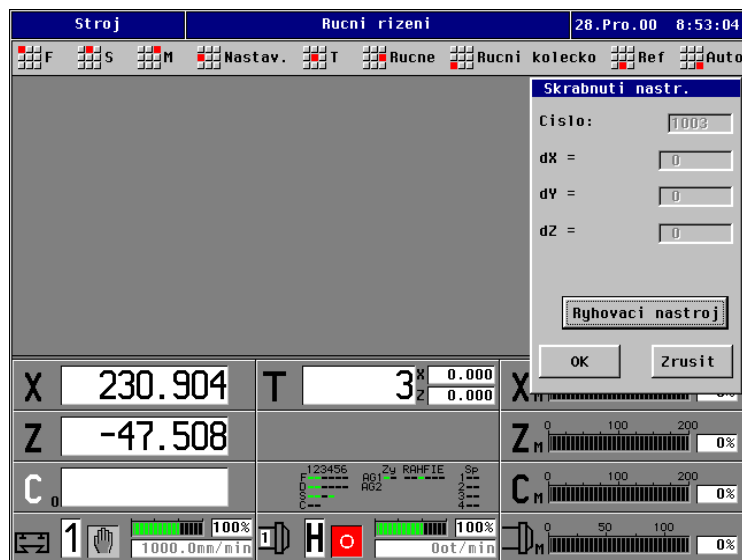
**Zjištění korekce nástrojů**

Zvolte "Seřízení - Seřízení nástrojů - Korekce nástrojů"

Provedte "naškrábnutí"

Ruční kolečko přiřadte ose X/Z - nástrojem pojeďte o korekční hodnotu

Stiskněte "OK" - CNC PILOT korekční hodnoty převezme

**Zvláštní funkce "Přepnutí indikace"**

CNC PILOT podporuje až 6 různých konfigurací "indikace stroje - ruční řízení". Položka menu "Seřízení - Přepnutí indikace" přepne na další konfigurovanou indikaci stroje.

Konfigurace indikací stroje se provádějí v parametrech řízení 301, ...

## 3.5 Automatický provoz

### 3.5.1 Navolení programu, zadání počtu kusů

CNC PILOT přeloží NC program dříve, než jej můžete aktivovat pomocí cyklu Start. Obsahuje-li NC program údaje pro "#-proměnné", zadají se během překladu. Pomocí "restartu" můžete zabránit novému překladu nebo si pomocí "nového startu" překlad vynutit.



- Zjistí-li CNC PILOT, že "tabulka revolveru" NC programu neodpovídá aktuálně platné tabulce, vypíše výstrahu.
- Jméno NC programu zůstává zachováno do té doby, než navolíte nový program - i když byl soustruh mezitím vypnut.

Skupina menu "Program - volba":

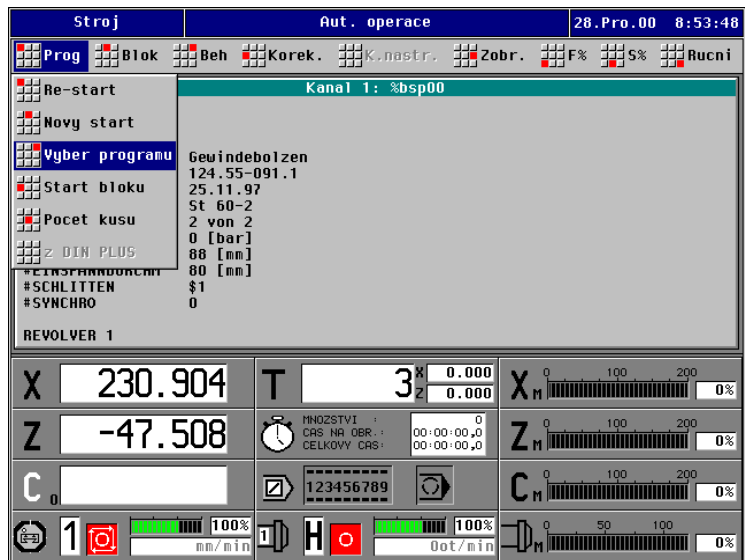
#### ■ Navolení programu

- ▶ Zvolte "Navolení programu"
- ▶ vyberte NC program ze seznamu "Programy automatiky" a stiskněte "OK"
- ▶ CNC PILOT zavede NC program bez předchozího překladu - **předpoklad:** nebyly provedeny žádné změny v NC programu nebo v seznamu nástrojů.
- ▶ CNC PILOT přeloží a zavede NC program, jestliže byly provedeny změny v NC programu resp. seznamu nástrojů nebo jestliže byl soustruh mezitím vypnut.

#### ■ Restart

- ▶ Zvolte "Restart"
- ▶ CNC PILOT zavede NC program bez předchozího překladu - **předpoklad:** nebyly provedeny žádné změny v NC programu nebo v seznamu nástrojů.
- ▶ CNC PILOT přeloží a zavede NC program, jestliže byly provedeny změny v NC programu resp. seznamu nástrojů nebo jestliže byl soustruh mezitím vypnut.

pokračování na další straně ►



### Menu Automatický provoz



**Program** - navolení: volba NC programu, volba bloku startu, zadání počtu kusů



**Po bloku:** zapnutí/vypnutí provozu po bloku



**Průběh:** Ovlivňování průběhu programu volitelným zastavením nebo maskovacím úrovněmi



**Korekce**, správa životnosti: zadávání korekčních hodnot a informací k datům životnosti



**Inspekce:** inspekce nástrojů



**Indikace**, kontrola zatížení: nastavování indikací; přepnutí na kontrolu zatížení



**F%:** úprava posuvu



**S%:** úprava vřetena



**Ruční řízení** - navolení

Nacházíte-li se v "ručním řízení", dostanete se do automatického provozu přes položku menu "Auto". Automatický provoz můžete navolit teprve po přejetí referencí.

### ■ Nový start

- Zvolte "Nový start"
- CNC PILOT **přeloží** a zavede NC program. (Použití: Start NC programu s #-proměnnými.)

### ■ Blok startu viz "3.5.2 Hledání bloku startu"

### ■ Zadání počtu kusů

- Zvolte "Počet kusů"
- Zadejte počet kusů - stiskněte "OK"

### ■ z DIN PLUS - CNC PILOT **přeloží** a zavede NC program vytvořený v DIN PLUS.

### Počítání kusů - pokyny pro obsluhu:

- Rozsah počítání: 0..9999
- Počet kusů = 0: výroba bez omezení počtu kusů - po každém běhu programu se stav čítače zvýší
- Počet kusů > 0: CNC PILOT zhotoví uvedený počet kusů - stav čítače se po každém běhu programu sníží
- Počítání kusů zůstává zachováno, i když byl soustruh mezitím vypnut.
- Když se NC program aktivuje "navolením programu", CNC PILOT čítač kusů vymaže.
- Po dosažení zadaného počtu kusů nemůžete NC program znovu nastartovat. Pro opětné spuštění tohoto NC programu zvolte "Restart".

## 3.5.2 Hledání bloku startu

Po navolení "Prog - Blok startu" přepne CNC PILOT na menu bloku startu.

### Postup "Hledání bloku startu":

- Napolohujte kurzor na blok startu
- Stiskněte "Převzít" - CNC PILOT přepne zpět na "Menu automatický provoz" a zahájí hledání bloku startu
- Start cyklu spustí NC program na zvoleném NC bloku

Při vyhledávání vhodného bloku startu vás podporují tyto funkce menu bloku startu:

### ■ Začátek NC

nastaví kurzor na první blok NC programu

### ■ T-direkt

Zadáte číslo T - CNC PILOT nastaví kurzor na nejbližší další příkaz T.

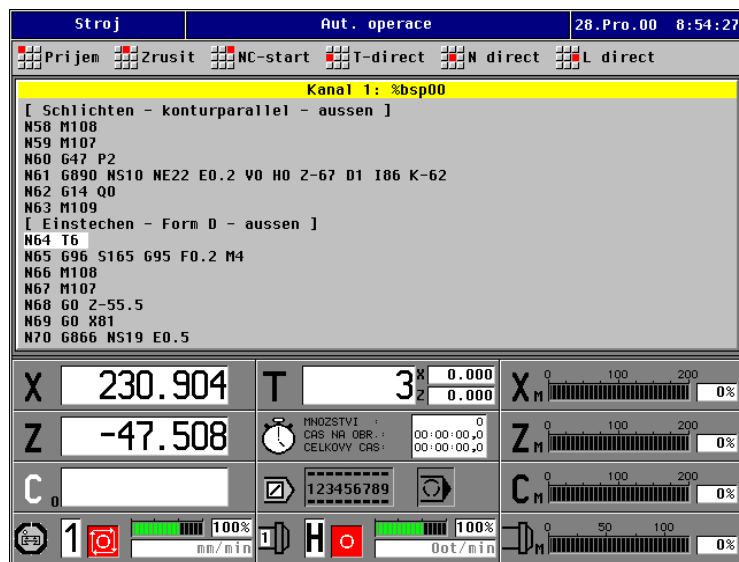
### ■ N-direkt

Zadáte číslo bloku - CNC PILOT nastaví kurzor na zadaný NC blok.

### ■ L-direkt

Zadáte jméno podprogramu - CNC PILOT nastaví kurzor na nejbližší další vyvolání podprogramu.

Klávesou "Storno" (nebo ESC) opustíte menu bloku startu - bez zadání bloku startu.



Vybete "vhodný" blok startu. CNC PILOT bere při spuštění programu "zadáním bloku startu" v úvahu technologické příkazy od začátku programu - neprovádí však výměny nástroje a pojezdové dráhy.



### Nebezpečí kolize

- Obsahuje-li blok startu T-příkaz, začne CNC PILOT natočením revolveru.
- První pojezdový příkaz začíná z aktuální polohy nástroje.

### 3.5.3 Ovlivnění provádění programu

#### Provoz "po bloku"

Při "provozu po bloku" se provede vždy **jeden** NC příkaz (jeden základní blok), a pak CNC PILOT přejde do stavu "stop posuvu". Po stisknutí tlačítka Start cyklu se provede další NC příkaz atd.

Položka menu "Po bloku" zapíná a vypíná provoz po bloku. Stavová indikace (horní řádek obrazovky) zobrazuje situaci "Po bloku/ Automatický provoz".

#### Skupina menu "Provádění":

##### ■ Volitelný stop

Je-li zapnut "volitelný stop", zastaví se provádění programu při příkazu "M01". CNC PILOT přejde do stavu "Stop cyklu". Při stisknutí tlačítka Start cyklu se pokračuje v provádění programu.

Položka menu "Volitelný stop" tento stav zapíná a vypíná. Aktuální stav vidíte v indikaci stroje.

##### ■ Maskovací úroveň

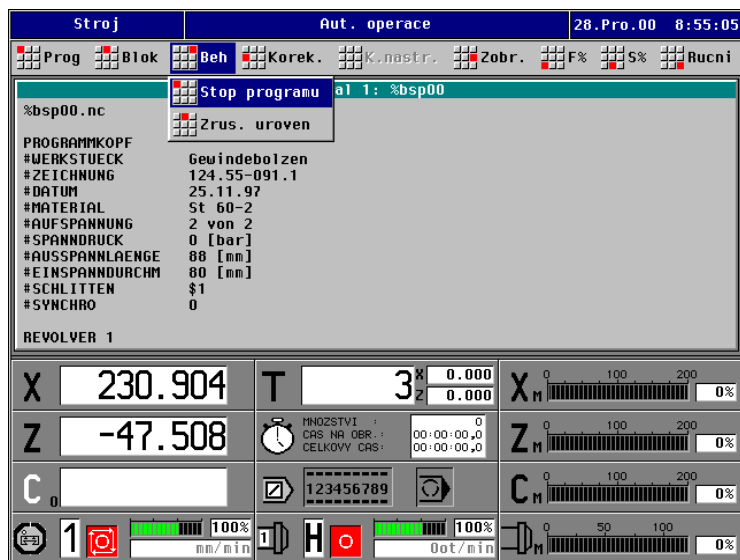
- ▶ Zvolte "Maskovací úroveň"
- ▶ Zadejte "Číslo úrovně" - stiskněte "OK".

#### Maskovací úrovně - pokyny pro obsluhu:

- Maskovací úrovně: 0..9
- Několik maskovacích úrovní zadáváte jako "sled číslíc". Zapnou se pouze zadané maskovací úrovně.
- "Prázdné" zadání "čísel úrovní" vypne všechny maskovací úrovně.
- NC bloky, před nimiž je nastavena maskovací úroveň, se při aktivní maskovací úrovni **neprovědou**.
- Když maskovací úrovně zapínáte nebo vypínáte, reaguje CNC PILOT po cca 10 blocích (důvod: předběh při provádění NC bloků).

#### Položky menu "F%", "S%":

- **F% - úprava posuvu (0% .. 150%)**  
přiřadí "prokládání úpravy posuvu" ručním kolečkem. Opětné navolení "F%" přiřazení ručního kolečka k úpravě posuvu zruší.
- **S% - úprava otáček (50% .. 150%)**  
přiřadí "prokládání úpravy otáček" ručním kolečkem. Opětné navolení "S%" přiřazení ručního kolečka k úpravě otáček zruší.



#### Status volitelný stop, maskovací úrovně

volitelný stop VYP



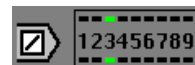
volitelný stop ZAP



#### Maskovací úrovně

zadané/aktivní maskovací úrovně jsou (zeleně) vyznačeny

- horní lišta: zadané maskovací úrovně
- dolní lišta: aktivní maskovací úrovně (byly rozpoznány "prováděním bloků")



#### Indikace úpravy posuvu a otáček

ruční kolečko na "proložené úpravě posuvu"



ruční kolečko na "proložené úpravě otáček"



- Indikace stroje zobrazuje aktuální prokládání úpravy posuvu resp. otáček.
- Přepnutí do "ručního řízení" přiřazení ručního kolečka k úpravě posuvu/ otáček zruší.



### 3.5.4 Korekce

#### ■ Korekce nástrojů

- ▶ Zvolte "Kor - Korekce nástrojů"
- ▶ CNC PILOT zapíše "číslo" a platné korekční hodnoty aktivního nástroje. Můžete zadat jiné číslo T (číslo WAPP).
- ▶ Zadejte korekční hodnoty - stiskněte "OK".
- ▶ CNC PILOT přičte zadané korekční hodnoty k dosavadním hodnotám.

#### ■ Korrekce u nástrojů v zásobníku

- ▶ Zvolte "Kor - Korekce nástrojů"
- ▶ CNC PILOT vypíše seznam všech nástrojů deklarovaných v aktivním NC programu. Zvolte nástroj, který se má korigovat.
- ▶ Zadejte korekční hodnoty - stiskněte "OK".
- ▶ CNC PILOT spočte tyto korekční hodnoty aditivně.

Stroj		Aut. operace		28.Pro.00 8:55:46	
<div> <div> <div>Prog</div> <div>Blok</div> <div>Beh</div> <div>Korek.</div> <div>K.nastr.</div> <div>Zobr.</div> <div>F%</div> <div>S%</div> <div>Rucni</div> </div> <div> <div>Kanal 1: %bsp00</div> <div>Korekce nástroje</div> </div> </div>					
<div> <div>N26 G65 H1 X0 Z-134 D1</div> <div>N27 G65 H2 X80 Z-100 D1 Q4</div> <div>N28 G14 Q0</div> <div>N29 G26 S4000</div> <div>N30 T2</div> <div>N31 G96 S230 G95 F0.4 M4</div> <div>N32 M108</div> <div>N33 M107</div> <div>N34 G0 X86 Z5</div> <div>N35 G47 P3</div> <div>N36 G820 NS9 NE9 P2.5 I1 K0.3 E0 Z-68 A90 W270 Q2 V3 D4</div> <div>N37 G0 X34</div> <div>N38 G0 Z5</div> <div>N39 M109</div> <div>[ Schruppen - laengs - aussen ]</div> </div>				<div>Cislo: 1003</div> <div>dX = 0.000 0</div> <div>dY = 0.000 0</div> <div>dZ = 0.000 0</div> <div>OK Zrusit</div>	
X 173.827		T 2 0.000		X <sub>M</sub> 0 100 200 0%	
Z 103.002		MNOZSTVI : 0		Z <sub>M</sub> 0 100 200 0%	
C 0		CRS NR OBR. : 00:00:03,0		C <sub>M</sub> 0 100 200 0%	
1 10958.0mm/min		123456789		C <sub>M</sub> 0 100 200 0%	
H 397ot/min		100%		C <sub>M</sub> 0 50 100 0%	



#### Korekce nástrojů:

- působí od nejbližšího pojezdového příkazu
- převezmou se do databanky
- lze je měnit maximálně o 1 mm

#### ■ Aditivní korekce

- ▶ Zvolte "Kor - aditivní korekce"
- ▶ Zadejte číslo korekce (číslo 901..916) - CNC PILOT zobrazí platné korekční hodnoty
- ▶ Zadejte korekční hodnoty - stiskněte "OK".
- ▶ CNC PILOT přičte zadané korekční hodnoty k dosavadním hodnotám.

Stroj		Aut. operace		28.Pro.00 8:56:12	
<div> <div> <div>Prog</div> <div>Blok</div> <div>Beh</div> <div>Korek.</div> <div>K.nastr.</div> <div>Zobr.</div> <div>F%</div> <div>S%</div> <div>Rucni</div> </div> <div> <div>Kanal 1: %bsp00</div> <div>Přidavna korekce D900</div> </div> </div>					
<div> <div>N43 G0 X86 Z3.3</div> <div>N44 G47 P3</div> <div>N45 G810 NS10 NE22 P5 I1 K0.3 E0 Z-68 A0 U90 Q2 V0 D4</div> <div>N46 G0 Z3.3</div> <div>N47 G0 X86</div> <div>N48 G14 Q0</div> <div>N49 M109</div> <div>[ Schlichten - plan - aussen - Stirnflaeche ]</div> <div>N50 T4</div> <div>N51 G96 S290 G95 F0.22 M4</div> <div>N52 M108</div> <div>N53 M107</div> <div>N54 G0 X34 Z3</div> <div>N55 G47 P2</div> </div>				<div>Cislo: 901</div> <div>X = 0.000 0</div> <div>Y = 0.000 0</div> <div>Z = 0.000 0</div> <div>OK Zrusit</div>	
X 250.000		T 4 0.000		X <sub>M</sub> 0 100 200 0%	
Z 188.000		MNOZSTVI : 0		Z <sub>M</sub> 0 100 200 0%	
C 0		CRS NR OBR. : 00:00:29,0		C <sub>M</sub> 0 100 200 0%	
1 100%		123456789		C <sub>M</sub> 0 100 200 0%	
H 293ot/min		100%		C <sub>M</sub> 0 50 100 0%	

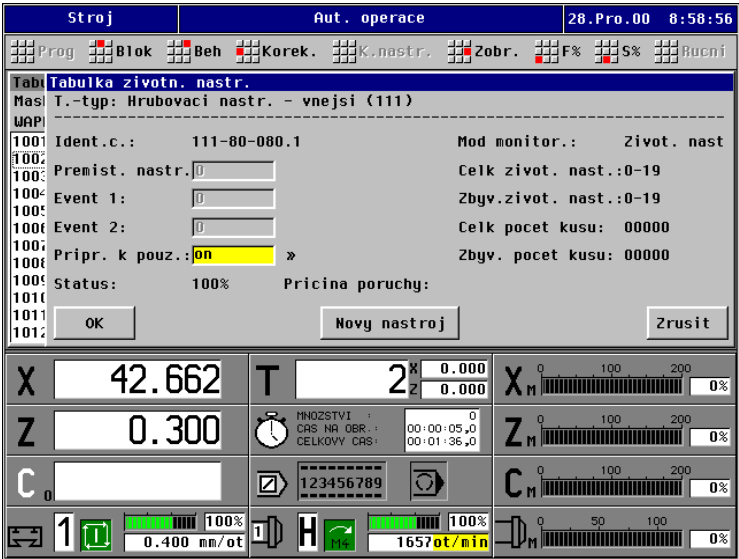


#### Aditivní korekce:

- aktivují se pomocí "G149 .."
- přebírají se a spravují v seřizovacím parametru 10
- lze je měnit maximálně o 1 mm

3.5.5 Správa životnosti

- Zvolte "Kor - Správa životnosti"
- CNC PILOT vypíše v "Seznamu nástrojů - data životnosti" aktuální data.
- Vyberte nástroj - stiskněte "OK".
- Otevře se dialogové okno "Správa životnosti" - můžete zadat "použitelnost" nebo pomocí "nový břit" data životnosti aktualizovat.



### 3.5.6 Inspekční režim

Provádění programu můžete přerušit, překontrolovat "aktivní nástroj", zkorigovat jej nebo vyměnit břit a v bodě přerušení pokračovat v provádění NC programu.

Inspekční cyklus se realizuje v těchto krocích:

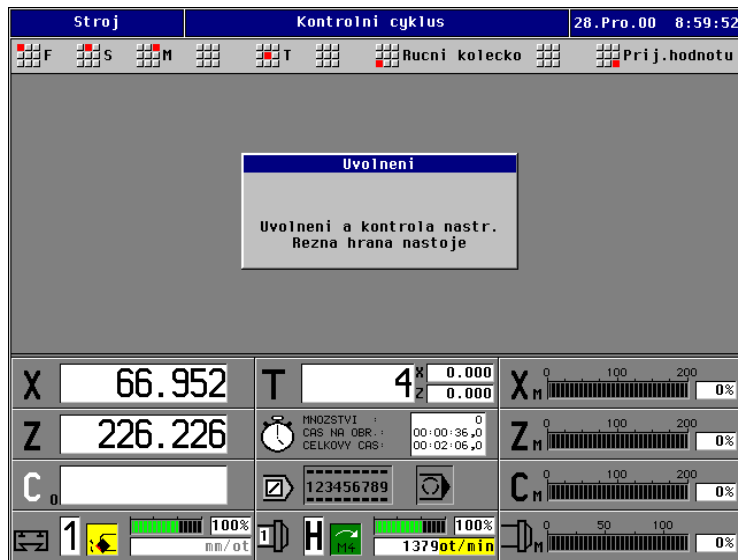
- přerušení programu a "odjetí" nástrojem
- kontrola nástroje, příp. výměna břitu
- návrat nástroje
  - břit byl o.k.: pokračování v automatickém provádění programu
  - při novém břítu: zjištění korekčních hodnot "naškrábnutím" - pak pokračování v automatickém provádění programu

Když "odjízďte" nástrojem, uloží si CNC PILOT do paměti prvních pět pojezdových pohybů. Přitom každá změna pohybu odpovídá jedné pojezdové dráze.

V NC programu můžete pokračovat **před** bodem přerušení. Přitom udejte vzdálenost k "bodů přerušení". Je-li tato "vzdálenost" větší než vzdálenost začátek bloku - bod přerušení, odstartuje CNC PILOT od začátku přerušeného NC bloku.



- Během inspekčního procesu můžete natáčet revolverovou hlavu, tisknout tlačítka včetně atd.
- Byla-li natočena revolverová hlava, zařadí zpětný program "správný" nástroj.
- Při výměně břitu zvolte korekční hodnoty tak, aby se nástroj zastavil **před** obrobkem.
- Ve stavu "Stop cyklu" můžete inspekční cyklus zrušit pomocí ESC a přepnout do "ručního řízení".



#### Inspekční režim



Přerušení provádění programu

Zvolte "Insp(ekci)"

Odjed'te nástrojem ručními směrovými tlačítky.

Případně natočte revolverovou hlavu.

Překontrolujte břit - případně vyměňte.

Inspekční proces ukončete "Převzetím hodnoty" - CNC PILOT zavede program opětného najetí („\_SERVICE“).

Otevře se dialogové okno "Korekce nástroje". Zapište korekci nástroje a zakončete pomocí "OK".

U **nového břitu** volte korekční hodnotu tak, aby se nástroj při návratu zastavil **před** obrobkem.

pokračování na další straně ►

### Inspekční režim - pokračování

Případně aktivujte vřetenno.



„Start cyklu“ spustí program opětného najetí.

Dialog „Průběžný start při opětném najetí?“ - zadejte Ano/Ne a stiskněte „OK“

#### Průběžný start (= ANO):

následuje dialog „Najetí **na** bod přerušení (UP) / **před** bod přerušení“

- na UP: žádný další dialog
- před UP: zadáte vzdálenost, z níž má nástroj startovat před bodem přerušení (dialog „Vzdálenost k bodu přerušení“)

Program opětného najetí najede nástrojem na bod přerušení / před něj a pokračuje v provádění programu **bez zastavení**.

**Inspekční cyklus je ukončen.**

#### Nikoli průběžný start (= NE):

následuje dialog „Najetí **na** bod přerušení (UP) / **před** bod přerušení“

- na UP: žádný další dialog
- před UP: zadáte vzdálenost, z níž má nástroj startovat před bodem přerušení (dialog „Vzdálenost k bodu přerušení“)

Program opětného najetí najede nástrojem na bod přerušení / před něj a **zastaví**.

**Příklad použití:** byla vyměněna břitová destička

Stroj		Kontrolní cyklus		28.Pro.00 9:01:22	
F	S	M	T	Ruční kolečko	Prij.hodnotu
				<b>Skrabnutí nastr.</b> Cislo: 1004 dX = 0 dY = 0 dZ = 0 Ryhovaci nástroj OK Zrusit	
X	66.952	T	4	X 0.000	X 0.000
Z	226.226				
C					
1		123456789		1379ot/min	

### Inspekční režim - pokračování

Zvolte znovu „Insp(ekci)“

Otevře se dialog „Naškrábnout nástrojem“

Provedte „naškrábnutí“

Přiřadte ruční kolečko ose X/Z a „naškrábněte“

„Převzetí hodnoty“ - korekční hodnoty zjištěné ručním kolečkem se převezmou



„Start cyklu“ pokračuje v provádění programu.

### 3.5.7 Indikace bloků

#### ■ Položka menu "Indikace- základní blok ZAP/ VYP"

**Indikace bloků** zobrazí NC bloky tak, jak byly naprogramovány. V **indikaci základních bloků** se zobrazují jednotlivé dráhy pojezdu - cykly jsou "rozpuštěny". Číslování bloků v indikaci základních bloků je nezávislé na programovaných číslech bloků.

V indikaci bloků a indikaci základních bloků stojí kurzor na tom bloku, který se právě provádí.

#### ■ Položka menu "Indikace- přepínání indikace bloků"

U soustruhů s více suporty (kanály) můžete indikaci bloků aktivovat pro více kanálů (maximálně 3).

Při každém klepnutí na "Přepnutí indikace bloků" se "připojí" jeden kanál - potom se objeví indikace pouze pro kanál 1.

#### ■ Položky menu "Indikace- Výstup VYP / Výstup ZAP"

Výstupy proměnných se zobrazují v dolní části okna "Indikace bloků".

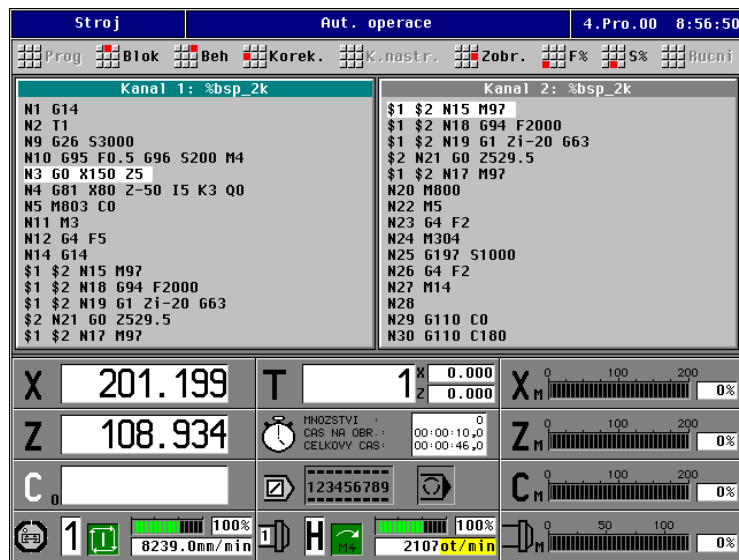
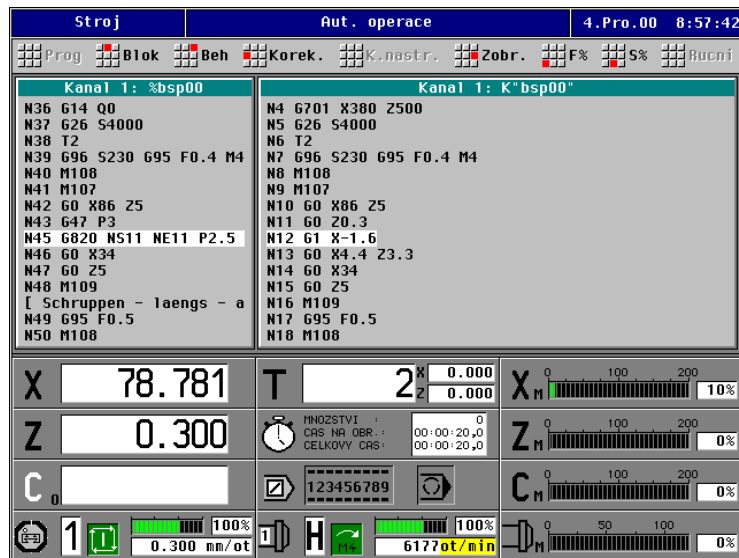
„Výstup VYP“ indikaci potlačí. „Výstup ZAP“ indikaci aktivuje.

#### ■ Položky menu "Indikace- Přepnutí indikace"

CNC PILOT podporuje až 6 různých konfigurací "indikace stroje - automatický provoz". Položka menu "Ind - Přepnutí indikace" přepíná na další konfigurovanou indikaci stroje (konfiguraci indikace stroje viz: Parametry řízení 301, ...)

#### ■ Položka menu "Indikace- Osový osciloskop" - rezervováno pro servisní personál

#### ■ Položka menu "Indikace- Kontrola zatížení" - viz "3.7.2 Výroba s kontrolou zatížení"



### 3.5.8 Grafické zobrazení

**Navolení:** "Ind(ikace) - Grafika" (automatický provoz)

„Grafika automatiky“ ukazuje neobrobený polotovár a hotový dílec (je-li to naprogramováno) a zobrazuje dráhy pojezdu.

Tím můžete kontrolovat průběh zhotovování i na nepřehledných místech, získat přehled o stavu výrobního procesu atd.

„Grafika automatiky“ zobrazuje všechna obrábění, i frézování, v "oknu soustružení" (pohled XZ).

**Podmenu "Grafika automatiky":**

#### ■ Čára nebo stopa řezu

**Čára:** každý pohyb nástroje se zobrazuje jako čára vztažená k teoretické špičce bříty.

Při **zobrazení stopy řezu** zobrazuje CNC PILOT šrafované plochu projetou "řeznou oblastí" nástroje. Vidíte oblast úběru se zřeteltem na geometrii bříty (viz "5.1 Provozní režim Simulace").

#### ■ Světelný bod nebo nástroj

**Světelný bod** (bílý čtvereček) představuje teoretickou špičku bříty.

Zvolíte-li **Nástroj**, zobrazuje CNC PILOT obrys nástroje. (Předpoklad: dostatečný popis v databance nástrojů.)

#### ■ Pohyb

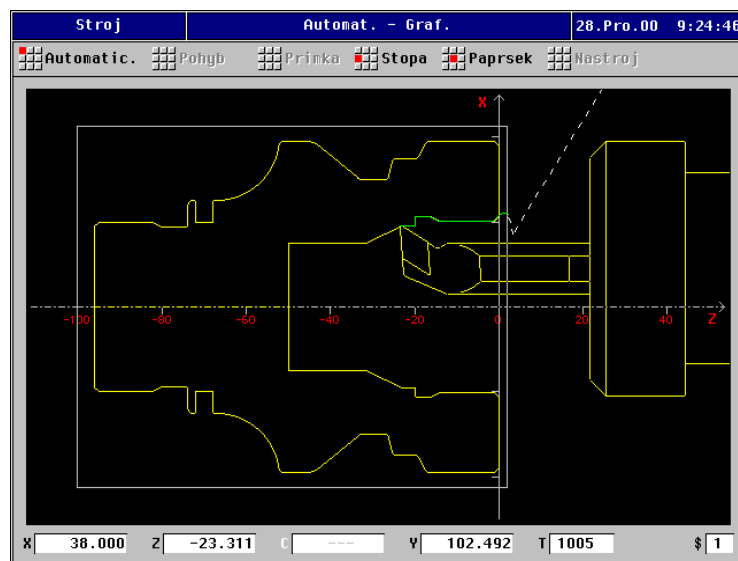
Ve standardním nastavení se při každém přepnutí do dalšího bloku vykreslí celá dráha pojezdu. Zapnete-li "Pohyb", zobrazuje CNC PILOT obrábění synchronně s výrobním procesem. Při nastavení "Pohyb" se zobrazuje břit nástroje resp. nástroj.

Předpoklad pro "Grafiku pohybu":

- naprogramovaný neobrobený polotovár
- "Pohyb" musí být nastaven na začátku NC programu
- při opakování programu (M99) startuje "Pohyb" při nejbližším provedení programu.

#### ■ Automatika

Přepne zpět na "Automatický provoz". Vyvoláte-li znovu "Grafiku automatiky", zůstávají všechna nastavení zachována. CNC PILOT pokračuje v zobrazování přizpůsobeně aktuální situaci obrábění.



#### ■ Lupa (klávesa "0")

Při stisknutí "Lupy" se objeví "červený obdélník" k navolení požadovaného výřezu obrazu. Tento obdélník můžete posunovat kurzorovými klávesami, zvětšíte ho klávesou "Listování dopředu" a zmenšíte klávesou "Listování zpět". Zvolený výřez obrazu se zobrazí klávesou "ENTER".

"Lupu" můžete kdykoli opustit klávesou "ESC".

Alternativně k výběru výřezu obrazu "červeným obdélníkem" můžete v **Menu lupy** provádět tato nastavení:

- **Standardní velikost:** zobrazuje "obrobek maximálně" nebo "pracovní prostor" (závisí na předchozím nastavení)
- **Poslední lupa:** zpět k poslednímu nastavení lupy
- **Lupa speciál - obrobek maximálně:** ukáže obrobek v největším možném zobrazení
- **Lupa speciál - pracovní prostor:** zobrazí celý pracovní prostor včetně bodu výměny nástroje
- **Lupa speciál - přes souřadnice:** Grafické zobrazení definujete v dialogovém okně "Souřadný systém" pomocí "Rozměry X/Z a Poloha nulového bodu X/Z".

#### Indikace aktuální hodnoty

CNC PILOT ukazuje na dolním okraji obrazovky:

- aktuální polohu špičky nástroje
- aktivní nástroj
- navolený suport



- Položka menu „**Pohyb**“ je k dispozici pouze u soustruhů s jedním suportem.
- Nebyl-li naprogramován neobrobený polotovár, předpokládá se "Standardní polotovár" (parametr řízení 23).

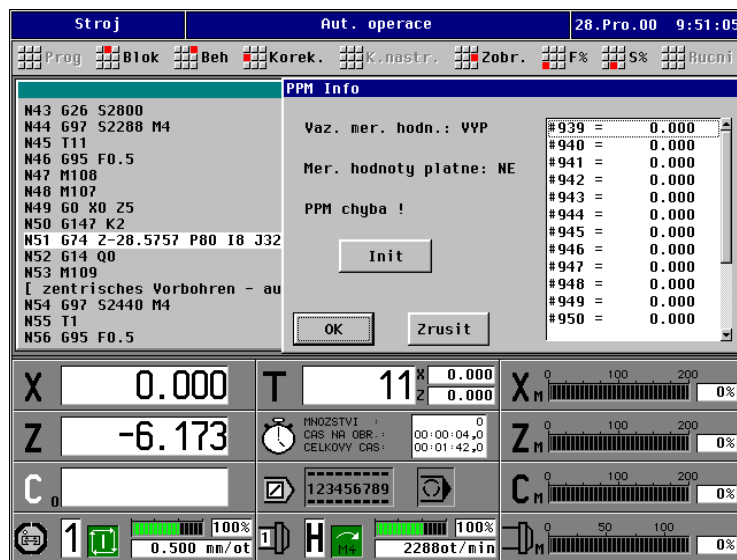
### 3.5.9 Status měření po procesu (PPM)

**Navolení:** "Ind(ikace) - PPM Status" (automatický provoz)

Dialogové okno "PPM Info" informuje o stavu měřených hodnot a zobrazuje předané "výsledky":

- Propojení měřených hodnot (odpovídá parametru řízení 10)
  - VYP: výsledky měření se převezmou ihned a přepíšu dosavadní naměřené hodnoty.
  - ZAP: výsledky měření se převezmou až tehdy, když jsou dřívější naměřené hodnoty zpracovány.
- Platné měřené hodnoty: status měřených hodnot (po převzetí měřených hodnot pomocí G915 je status "neplatný")
- #939: Globální výsledek posledního měřicího procesu
- #940..956: z měřicího zařízení naposledy vyslané výsledky měření

Při stisknutí "Init" se inicializuje spojení k postprocesnímu měřicímu zařízení a výsledky měření se smažou.



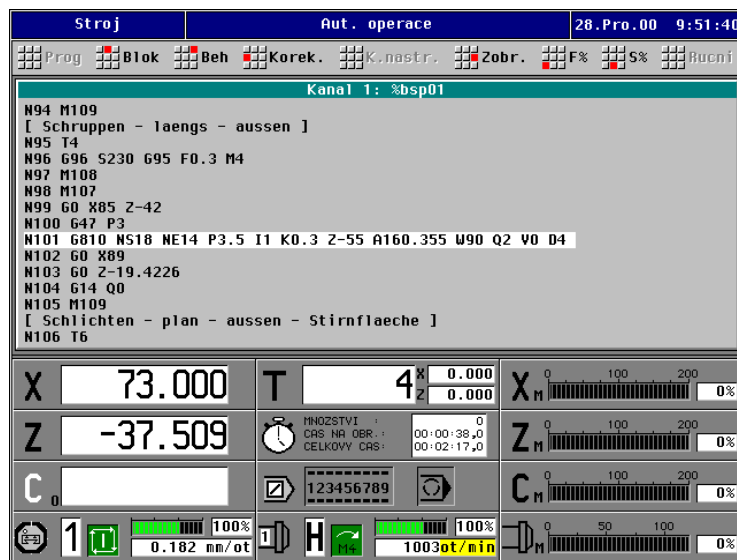
Funkce měření po procesu ukládá přijaté "výsledky" ve vyrovnávací paměti. Dialogové okno "PPM Info" zobrazuje v #939..956 hodnoty ve vyrovnávací paměti - nikoli však proměnné.

## 3.6 Indikace stroje

Indikace stroje je v řízení NC PILOT konfigurovatelná. Pro každé saně můžete konfigurovat až 6 indikací pro ruční řízení a až 6 indikací pro automatický provoz.

- Pomocí "Seřízení - Přepnutí indikace" (ruční řízení) resp. "Ind - Přepnutí indikace" (automatický provoz) přepnete na "další konfigurovanou indikaci".
- Tlačítkem změny suportu přepnete na indikaci dalších saní.

Tabulka vysvětluje pole indikace "standardního soustruhu". Další vysvětlivky k polím indikace: viz "7.2.2 Parametry řízení"



pokračování na další straně ►

**Prvky indikace****Indikace polohy (indikace aktuální hodnoty) X, Z:**

**X, Z:** momentální vzdálenost špička nástroje - nulový bod obrobku.

- Prázdné pole: v ose nebyly přejety reference
- Písmeno osy bílé: chybí "povolení"

**Indikace polohy (indikace aktuální polohy) C:**

momentální poloha osy C.

- „Index“: označuje osu C "0/1"
- Prázdné pole: osa C není aktivní
- Písmeno osy bílé: chybí "povolení"

**Indikace zbývajících dráhy X, Y, Z:** CNC PILOT vypočítává z aktuální polohy a koncové polohy běžného příkazu pojezdu zbývajících dráhu.

- Sloupcová grafika: zbývajících dráha v "mm"
- Pole vlevo dole: Aktuální poloha
- Pole vpravo dole: zbývajících dráha

**Indikace T - bez kontroly životnosti**

- číslo T aktivního nástroje
- korekční hodnoty nástroje

**Indikace T - s kontrolou životnosti**

- číslo T aktivního nástroje
- údaje k životnosti

**Informace k počtu kusů/času za kus**

- počet zhotovených obrobků této dávky
- dosavadní výrobní čas aktuálního obrobku
- celkový výrobní čas této dávky

**Indikace vytižení**

zobrazuje vytižení motorů vřeten / pohonů os ve vztahu k jmenovitému krouticímu momentu. (identifikátor „X<sub>M</sub>, Z<sub>M</sub>, atd. příp. symbol vřetena.)

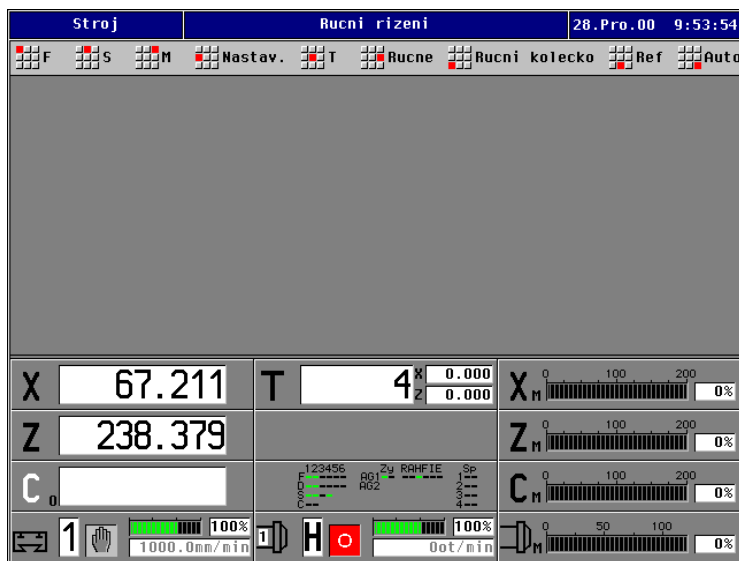
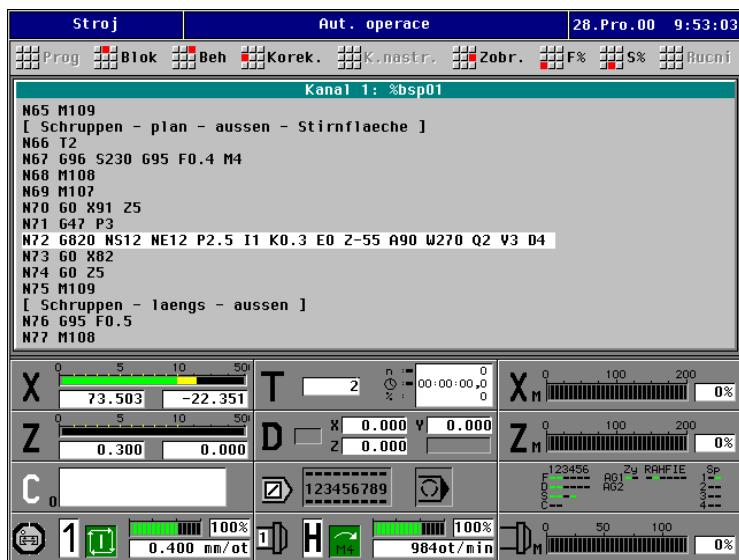
**Indikace D - aditivní korekce**

- číslo aktivní korekce
- korekční hodnoty

**Indikace suportu** (symbol suportu označuje zobrazovací pole)

- bílý symbol: "nepovoleno"
- číslice: navolený suport
- stav cyklu: viz tabulku
- sloupcový graf: úprava posuvu "v %"
- horní pole: úprava posuvu proložením
- dolní pole: aktuální posuv - při stojícím suportu: cílový posuv (šedé písmo)

pokračování na další straně ►



Hodnoty **indikace polohy** můžete nastavit ve "způsobu indikace" (strojní parametr 17) takto:

- 0: aktuální hodnoty
- 1: vlečná odchylka
- 2: rozdílová dráha
- 3: špička nástroje ve vztahu k nulovému bodu stroje
- 4: poloha suportu
- 5: vzdálenost referenční zarážka - nulový impuls
- 6: cílová hodnota polohy
- 7: rozdíl špička nástroje - poloha suportu
- 8: cílová poloha IPO



**Prvky indikace (pokračování)**

**Indikace vřetena** (symbol vřetena označuje zobrazovací pole)






- bílý symbol: "nepovoleno"
- číslice v symbolu vřetena: převodový stupeň
- číslice "H": navolené vřeteno
- stav vřetena: viz tabulku
- sloupcový graf: úprava otáček "v %"
- horní pole: úprava otáček proložením
- dolní pole: aktuální otáčky - při regulaci polohy (M19): poloha vřetena - při stojícím vřetenu: cílové otáčky (šedé písmo)

**Prvky indikace (pokračování)****Přehled povolení**






ukazuje povolení pro maximálně možných 6 NC kanálů, 4 vřetena, 2 osy C a 2 skupiny agregátů. Povolení jsou označena (zeleně).

- Skupina indikací vlevo: "Povolení"  
F=posuv; D=data; S=vřeteno; C=osa C  
1..6: číslo suportu, vřetena, osy C
- Skupina indikací uprostřed: "Stav pro AG1/2"  
Zy - levá indikace: cyklus ZAP/VYP  
Zy - pravá indikace: STOP posuvu;  
R=najetí na reference; A=automatický provoz; H=ruční řízení;  
F=odjetí (přejetí na koncový spínač);  
I=inspekční režim; E=seřizovací spínač;  
AG1/2: skupina agregátů 1/2
- Skupina indikací vpravo: "vřeteno"  
Indikace pro "směr otáčení doleva/doprava"  
Obě aktivní: polohování vřetena (M19)

**Přehled "Stav cyklu"**

Automatický provoz - Cyklus ZAP	
Automatický provoz - Stop posuvu	
Automatický provoz - Cyklus VYP	
Menu	
Inspekční cyklus	

**Přehled "Stav vřetena"**

Smysl otáčení vřetena M3	
Smysl otáčení vřetena M4	
Vřeteno je zastaveno	
Vřeteno je v regulaci polohy (M19)	
Osa C je "aktivována"	

### 3.7 Kontrola zatížení

Při výrobě pod kontrolou zatížení porovnává CNC PILOT točivé momenty pohonů včetně a os resp. "práci" s hodnotami, které byly zjištěny při "snímání referencí".

Při překročení "mezí hodnoty točivého momentu 1" nebo "mezí hodnoty práce" označí CNC PILOT nástroj jako "opotřebený". NC program se však provede až do konce programu.

Dojde-li k překročení "mezí hodnoty točivého momentu 2", předpokládá CNC PILOT lom nástroje a obrábění zastaví (STOP posuvu).

Každé překročení mezí hodnoty spolu s agregátem, který je způsobil, se oznámí formou chybového hlášení.

Jestliže kromě kontroly zatížení použijete i kontrolu životnosti, přebírá CNC PILOT správu výměnných nástrojů (viz "4.4.4 Programování nástrojů").

Kontrola zatížení označuje opotřebené nebo poškozené nástroje v "diagnostických bitech nástrojů", které lze v NC programu vyhodnocovat.

Když pracujete s kontrolou zatížení, musíte v NC programu definovat **kontrolované oblasti** a sledované agregáty (G995). Mezní hodnoty točivého momentu v rámci kontrolované oblasti se orientují na maximální točivý moment zjištěný při referenčním obrobení.

CNC PILOT kontroluje hodnoty točivého momentu a práce v časovém rastru 20 ms. Mezní hodnoty se vypočítávají z referenčních hodnot a faktoru mezních hodnot (parametr řízení 8). Tyto mezní hodnoty můžete dodatečně měnit v "Editování parametrů kontroly".



- Dbejte na stejné podmínky při referenčním obrobení a pozdější výrobě (úprava posuvu a otáček ručním proložením, jakost nástrojů atd.)
- Jednou kontrolovanou oblastí lze kontrolovat maximálně čtyři agregáty.
- Pomocí "G996 Způsob kontroly zatížení" řídíte vyjímání drah projížděných rychloposuvem z kontroly a kontrolu točivým momentem a/nebo prací.
- Grafická a numerická zobrazení se vztahují k jmenovitým točivým momentům (jmenovitý točivý moment = 100%; viz parametr řízení 7).

#### 3.7.1 Referenční obrobení

Při referenčním obrobení (snímání cílových hodnot) se zjišťuje točivý moment a práce každé kontrolované oblasti, **referenční hodnoty**.

CNC PILOT provede referenční obrobení, když:

- nejsou stanoveny "parametry kontroly"
- zvolíte v dialogovém okně "Referenční obrobení" (po "navolení programu") "ANO".

#### Indikace referenčního obrobení

**Navolení:** "Ind(ikace) - Kontrola zatížení - Indikace" (automatický provoz).

#### Podmenu "Snímání cílových hodnot":

##### ■ Položka menu "Křivky"

Zobrazovacím polím "Křivka 1..4" přiřadíte pohony, které chcete sledovat.

„Rastr indikace“ ovlivňuje přesnost a rychlost zobrazení. „Malý rastr“ zvyšuje přesnost zobrazení (hodnoty: 4, 9, 19, 39 sekund na obrázek).

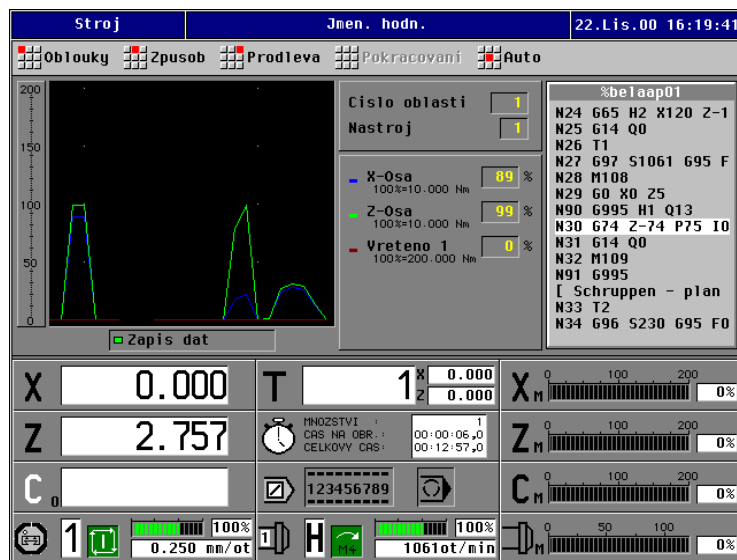
pokračování na další straně ►

### Skupina menu "Modus"

- **Souřadnicová grafika** zobrazuje "točivé momenty nad časovou osou". Kromě toho probíhá číselná indikace aktuálních hodnot.
- **Sloupcová grafika** zobrazuje aktuální točivé momenty graficky a číselně a vyznačuje špičkové hodnoty točivých momentů.
- **Ukládání/neukládání naměřených hodnot**  
Uložení naměřených hodnot je předpokladem pro pozdější analýzu referenčního obrobení. Indikace "Zápis dat" označuje nastavení.
- **Přepisování/nepřepisování mezních hodnot**  
Chcete-li i přes nové referenční obrobení zachovat mezní hodnoty, zvolte "Mezní hodnoty nepřepisovat".
- **Pauza** zastaví indikaci - právě daný obraz zůstane nezměněn.
- **Další** pokračuje v chodu indikace.
- **Auto** přepne zpět do menu automatiky.

### Přídavné informace

- **Číslo oblasti:** aktuální kontrolovaná oblast. Záporné znaménko: proces se nekontroluje (Příklad: vyloučení drah rychloposuvu).
- **WKZ:** aktivní nástroj



- **Vybrané pohony:** V "křivkách" vybrané pohony se probírají a indikují se aktuální točivé momenty.
- **Indikace bloků**



Referenční obrobení není ovlivněno indikacími.

### 3.7.2 Výroba pod kontrolou zatížení

Rozhodujícím pro to, zda se bude provádět "výroba pod kontrolou zatížení", je nastavení v NC programu (G996).

„Kontrola zatížení - indikace“ zobrazuje aktuální točivé momenty a mezní hodnoty.

**Navolení:** "Ind(ikace) - Kontrola zatížení - Indikace" (automatický provoz).

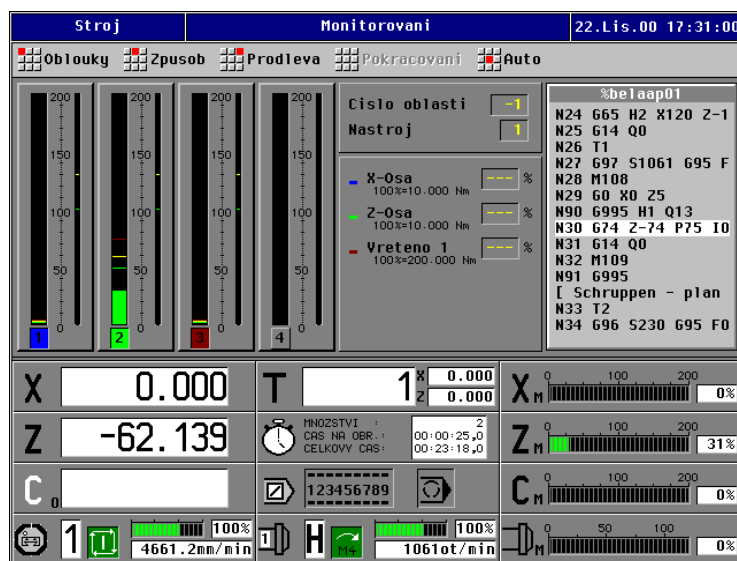
**Podmenu "Kontrola zatížení - Indikace":**

#### Položka menu "Křivky"

Zobrazovacím polím "Křivka 1..4" přiřadíte pohony.

- Souřadnicová grafika: jedna křivka
- Sloupcová grafika: až čtyři křivky

**Zobrazovací rastr:** viz "Indikace referenčního obrobení"



pokračování na další straně ►

### Skupina menu "Modus"

- **Souřadnicová grafika** zobrazuje "točivé momenty nad časovou osou" a mezní hodnoty točivých momentů. Mezní hodnoty "šedě": oblast se nekontroluje (vyjmutí drah projížděných rychloposuvem).
- **Sloupcová grafika** zobrazuje aktuální točivé momenty, dosavadní "práci" a všechny mezní

hodnoty kontrolované oblasti.

- **Pauza** zastaví indikaci - právě daný obraz zůstane nezměněn.
- **Další** pokračuje v chodu indikace.
- **Auto** přepne zpět do menu automatiky.

### 3.7.3 Editování mezních hodnot

Pomocí "Parametry kontroly - Editor" analyzujete referenční obrobek a optimalizujete mezní hodnoty.

CNC PILOT zobrazí jméno programu zavedených parametrů kontroly v řádku záhlaví.

**Navolení:** "Ind(ikace) - Kontrola zatížení - Edit" (automatický provoz).

**Podmenu "Parametr kontroly - Editor":**

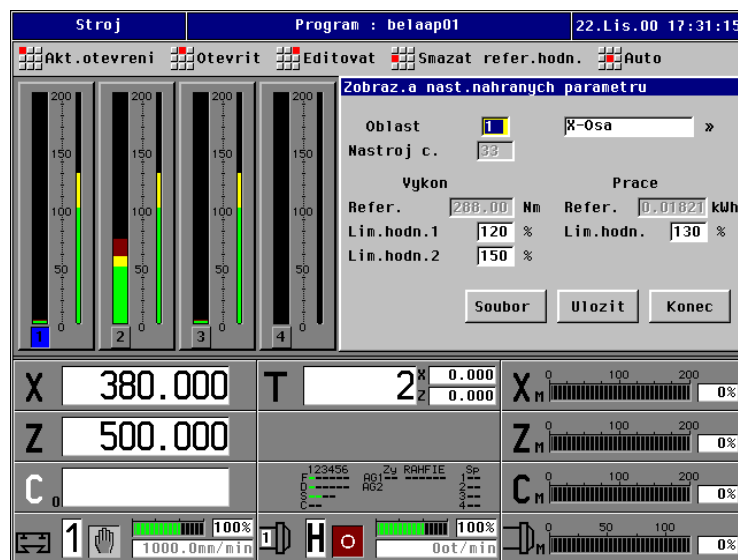
- **Položka menu "Akt(uální soubor) zavést":** zavede parametry kontroly navoleného NC programu.
- **Položka menu "Zavést":** zavede parametry kontroly, které zvolíte.
- **Položka menu "Edit":** prohlédnutí a editování mezních hodnot.
- **Položka menu "Smazání vztažných hodnot":** smaže parametry kontroly NC programu indikovaného v řádku záhlaví.
- **Auto** přepne zpět do menu automatiky.

#### Editování parametrů kontroly

Dialogové okno "Indikace a nastavení parametrů zatížení" nabídne k editování parametry **jednoho** agregátu **jedné** kontrolované oblasti.

Sloupcová grafika zobrazuje parametry všech agregátů kontrolované oblasti. "Široký sloupec" zobrazuje hodnoty výkonu, "úzký sloupec" hodnoty práce. Navolený agregát je označen barevně.

Zapíšete kontrolovanou oblast a zvolíte agregát. CNC PILOT zobrazí příslušné vztažné hodnoty, předloží k editování mezní hodnoty "výkon" a "práce" a zobrazí nástroj (číslo T) této kontrolované oblasti "k informaci".



#### Tlačítka:

- **Uložit:** uloží do paměti mezní hodnoty tohoto agregátu v této oblasti.
- **Konec (nebo klávesa ESC):** dialogové okno se opustí.
- **Soubor:** přepne na "souřadnicovou grafiku". Předpoklad: při referenčním obrobku byly naměřené hodnoty uloženy do paměti.

### 3.7.4 Analýza referenčního obrobení

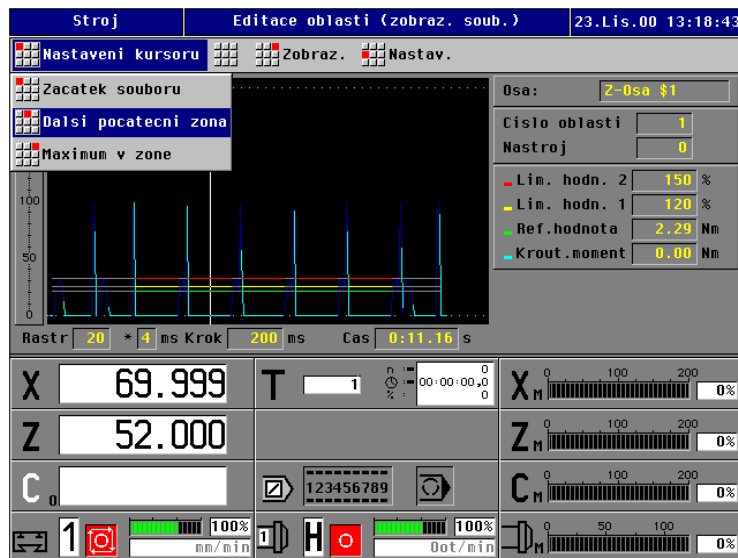
Točivý moment zvoleného agregátu a mezní hodnoty se zobrazují "nad časem". Mezní hodnoty "šedě": oblast se nekontroluje (vyjmutí drah projížděných rychloposuvem).

Vpravo vedle grafiky zobrazuje CNC PILOT parametry polohy kurzoru. Kurzorem můžete navolit každý okamžik referenčního obrobení.

**Navolení:** tlačítkem "Soubor" (dialogové okno "Zobrazení a nastavení parametrů zatížení")

**Podmenu "Analyzer (Indikace souboru)":**

- **Skupina menu "Nastavení kurzoru"** - napolohujte kurzor pomocí "šipka doleva/doprava" nebo na:
  - začátek souboru
  - další začátek oblasti
  - maximum v oblasti
- **Položka menu "Indikace:** V dialogovém okně "Indikace souboru" zvolte agregát.
- **Položka menu "Nastavení - Zoom":** Nastavte požadovaný "rastr indikace". (Malé hodnoty zvyšují přesnost indikace a zmenšují krok kurzoru.)



Řádek pod grafikou udává nastavený rastr, časový rastr snímání měřených hodnot a nad polohou kurzoru. Poloha kurzoru se uvádí relativně ke startu referenčního obrobení (čas "0:00.00 s" = start referenčního obrobení)

- **Klávesa ESC:** Zpět do "Editování parametrů kontroly"

### 3.7.5 Práce s kontrolou zatížení

Kontrolu zatížení můžete použít, jestliže obrábění opotřebovaným nástrojem vyžaduje zřetelně větší točivý moment než obrábění nástrojem neopotřebovaným (referenční obrobení). Z toho plyne, že se mají kontrolovat ty pohony, které vykazují výrazné zatížení. Nejlepší výsledky zpravidla poskytuje hlavní vřeteno.

Úběry s malou hloubkou řezu se dají vzhledem k malé změně točivého momentu kontrolovat jen podmíněně.

Zmenšení točivého momentu se nezjišťuje.

Při definování **kontrolovaných oblastí** mějte na paměti: Vztažné hodnoty točivého momentu se orientují na největší hodnoty točivého momentu kontrolované oblasti. Z toho plyne, že menší hodnoty točivého momentu lze kontrolovat pouze podmíněně.

Při **čelním soustružení konstantní řeznou rychlostí** mějte na paměti: Kontrola vřetena probíhá, dokud zrychlení je  $\leq 15\%$  střední hodnoty z max. zrychlení a max. brzdného zpoždění (strojní parametry 811 a násl.). Protože zrychlení se v důsledku vyšších otáček zvětšuje, bude zpravidla kontrolována jen fáze po zařízení.

#### Empirické hodnoty (při obrábění oceli)

- při axiálním soustružení by měla být hloubka řezu  $> 1\text{ mm}$
- při zapichování by měla být hloubka řezu  $> 1\text{ mm}$
- při vrtání "do plného" by měl být průměr vrtáku  $6..10\text{ mm}$

### 3.7.6 Parametry pro kontrolu zatížení

**Strojní parametry "Kontrola zatížení"** (vřeteno: 809, 859, ...; osa C: 1010, 1060; lineární osy: 1110, 1160, ...):

- **Doba spuštění kontroly** [0..1000 ms] vyhodnocuje se při "vyjmutí drah rychloposuvem":
  - **Vřetena:** mezní hodnota se zjistí z funkce zrychlení a brzdění. Dokud nastavené zrychlení přesahuje mezní hodnotu, je kontrola vypnuta. Klesne-li nastavené zrychlení pod mezní hodnotu, zpozdí se kontrola o "dobu spuštění kontroly".
  - **Osy lineární a C:** Po přepnutí z rychloposuvu na posuv se kontrola zpozdí o "dobu spuštění kontroly".
- **Počet snímaných hodnot k zprůměrování** [1..50]  
Z "počtu průměrovaných hodnot" se vytvoří střední hodnota. Tím se při kontrole snižuje citlivost na krátkodobé špičky zatížení.
- **Maximální točivý moment** pohonu [Nmm]
- **Doba zpoždění reakce P1, P2** [0..1000 ms]: Překročení mezní hodnoty točivého momentu 1/2 se hlásí po překročení doby "P1/P2".

#### Parametr řízení 8 "Nastavení kontroly zatížení"

- **Faktor mezní hodnoty točivého momentu 1, 2**
- **Faktor mezní hodnoty práce**

CNC PILOT provádí výpočet:

mezní hodnota = vztažná hodnota \* faktor mezní hodnoty

- **Minimální točivý moment [% jmenovitého točivého momentu]:** vztažné hodnoty, které leží pod touto hodnotou, se zvednou na "minimální točivý moment". Tím se zabraňuje překročování mezních hodnot v důsledku malých kolísání točivého momentu.
- **Maximální velikost souboru [kByte]:** Překročí-li data ze snímání měřených hodnot "maximální velikost souboru", pak se "nejstarší naměřené hodnoty" přepíší. Orientační hodnota: pro jeden agregát se pro minutu chodu programu potřebuje cca 12 kBytů

#### Parametr řízení 15 "Číslo bitů pro kontrolu zatížení":

V parametru 15 se čísla bitů používaná v G995 přiřazují agregátům („logickým osám“).



HEIDENHAIN

DIN PLUS

G

G-Menü

H

0

1

2

W

K

$\varnothing x$



4

DIN PLUS

4.1 Programování podle DIN

CNC PILOT podporuje "obvyklé programování podle DIN" a "programování DIN PLUS".

Obvyklé programování podle DIN

Obrábění dílce programujete pomocí lineárních a kruhových pohybů a jednoduchých cyklů soustružení. Pro obvyklé programování podle DIN postačuje "jednoduchý popis nástroje" (viz "4.6.2 Revolver").

Programování DIN PLUS (koncepte DIN PLUS)

Geometrický popis obrobku a obrábění jsou od sebe odděleny. Naprogramujete obrys neobrobeného polotovaru a hotového obrobku a pak dílec obrobíte k tomuto obrysu vztaženými cykly soustružení. Při každé obráběcí operaci (i při jednotlivých pojezdech a jednoduchých cyklech soustružení) se provádí **sledování obrysu**. CNC PILOT optimalizuje řezné operace i příjezdové a odjezdové dráhy (žádné řezy naprázdno).

Zda použijete "obvyklé programování podle DIN" nebo "programování DIN PLUS", to můžete rozhodnout podle dané úlohy a složitosti obrábění.

Části NC programu

CNC PILOT podporuje členění NC programů do částí (sekcí) programu. Počítá se s částmi pro seřizovací informace a organizační data.

Editor DIN podporuje části:

- záhlaví programu (pro organizační data a informace pro seřízení)
- tabulka nástrojů (osazení revolverové hlavy)
- tabulka upínadel
- popis neobrobeného polotovaru
- popis hotového dílce
- obrobení obrobku

Paralelní práce

Mezitím co editujete a testujete programy, může soustruh provádět **jiný** NC program.

Příklad "Strukturovaný program DIN PLUS"

ZÁHLAVÍ PROGRAMU

#MATERIAL St 60-2

#PRUMER UPNUTI 120

#DELKA PRO UVOLNENI 106

#UPINACI TLAK 20

#SUPORT \$1

#SYNCHRO 0

REVOLVER 1

T1 ID"342-300.1"

T2 ID"111-80-080.1"

T3 ID"112-16-080.1"

T4 ID"121-55-040.1"

T5 ID"122-20-040.1"

T6 ID"151-600.2"

UPINADLO [ posunutí nulového bodu Z282 ]

H1 ID"KH250"

H2 ID"KBA250-77" Q4.

POLOTOVAR

N1 G20 X120 Z120 K2

OBROBEK

N2 G0 X60 Z-115

N3 G1 Z-105

...

OBRABENI

N22 G59 Z282

N23 G65 H1 X0 Z-152

N24 G65 H2 X120 Z-118

N25 G14 Q0

[předvrtání-30mm-vnější-centricky-čelní plocha]

N26 T1

N27 G97 S1061 G95 F0.25 M4

...

KONEC



## 4.2 Prvky programu DIN

Program DIN tvoří tyto prvky:

- číslo programu
- identifikátory částí programu
- NC bloky
- příkazy ke strukturování programu
- komentářové bloky

**Číslo programu** začíná znakem "%", po němž následuje až 8 znaků (číslic, velkých písmem nebo "\_", žádné háčky nebo čárky) a přípona "nc" pro hlavní programy resp. "ncs" pro podprogramy. Jako první znak se použije číslice nebo velké písmeno.

**Identifikátory částí programu:** Zakládáte-li nový program DIN, jsou identifikátory částí programu již předem připraveny. Podle potřeby můžete další části připojovat nebo zapsané identifikátory smazat. Program DIN musí obsahovat minimálně identifikátory částí OBRÁBĚNÍ a KONEC.

**NC bloky** začínají znakem "N", za nímž následuje číslo bloku (maximálně 4 číslice). Číslo bloků nemají žádný vliv na průběh programu. Slouží pouze k označení NC bloku.

NC bloky ZÁHLAVÍ PROGRAMU číslovány nejsou. Bloky částí REVOLVER a UPÍNADLA dostávají vlastní číslování - nejsou zahrnuty do "organizace čísel bloků" editoru DIN.

NC blok obsahuje **příkazy NC**. To jsou pojezdové, spínací nebo organizační příkazy. Pojezdové a spínací příkazy začínají písmenem, za nímž následuje kombinace číslic (G1, G2, G81, M3, M30,...) a parametry adres. Organizační příkazy tvoří "klíčová slova" (WHILE, RETURN, atd.) nebo kombinace písmen a číslic.

Dovoleny jsou rovněž NC bloky, které obsahují výhradně výpočty proměnných.

Příkaz NC může obsahovat parametry adres (X100, Z-2 atd.). V jednom NC bloku můžete naprogramovat několik příkazů NC, jestliže nepoužijete stejná písmena adres a příkazy neobsahují "protichůdnou" funkcionalitu.

### Příklady

- dovolená kombinace:  
N10 G1 X100 Z2 M8
- nedovolená kombinace:  
N10 G1 X100 Z2 G2 X100 Z2 R30 - několikrát stejná písmena adresy  
nebo  
N10 M3 M4 - protikladná funkcionalita

### Parametry adresy NC

Parametry adresy jsou tvořeny 1 nebo 2 písmeny, za nimiž následuje

- hodnota
- matematický výraz
- znak "?" (zjednodušené geometrické programování VGP)
- znak "i" jako identifikátor přírůstkových parametrů adresy (příklady: Xi..., Ci..., XKi..., YKi... atd.)
- **proměnná #** (vypočte se při překladu NC programu)
- **proměnná V** (vypočte se při provádění příkazu)

### Příklady:

- X20 (absolutní rozměr)
- Zi-35.675 (přírůstkový rozměr)
- X? (VGP)
- X#12 (programování proměnné)
- X{V12+1} (programování proměnné)
- X(37+2)\*SIN(30) (matematický výraz)

### Větvení a opakování

K strukturování programu můžete využívat větvení programu, opakování programu a podprogramy.

Pomocí **maskovací úrovně** ovlivníte provádění jednotlivých NC bloků. Pomocí **identifikátoru suportu** přiřadíte NC bloky uvedeným suportům (u soustruhů s více suporty).

Příklad: Naprogramujete větvení, aby se určité části programu provedly pouze za určitých předpokladů (obrobení začátku resp. konce tyče atd.).

### Vstupy a výstupy

V programu DIN můžete naprogramovat "vstupy", jimiž může obsluha ovlivnit průběh NC programu. "Výstupy" informujete obsluhu stroje. Příklad: Obsluha stroje se vyzve, aby překontrolovala měřicí body a aktualizovala korekční hodnoty.

### Komentáře

jsou uzavřeny do "[...]". Obvykle stojí na konci NC bloku nebo v samostatném NC bloku.

## 4.3 Lineární a rotační osy

Údaje souřadnic **hlavních os** X, Y a Z se vztahují k nulovému bodu obrobku - odchylky od tohoto pravidla se výslovně uvádějí.

Úhlové údaje pro **osu C** se vztahují k "nulovému bodu osy C". (Předpoklad: osa C je konfigurována jako hlavní osa.)

Při obrysech osy C a obrábění v ose C platí:

- Souřadnicové údaje na čelní/zadní straně se uvádějí v kartézských souřadnicích (XK, YK) nebo v polárních souřadnicích (X, C)
- Souřadnicové údaje na ploše pláště se uvádějí v polárních souřadnicích (Z, C). Namísto "C" lze použít "rozměr dráhy CY". CY je "rozvinutí pláště" na referenčním průměru.



U **záporných souřadnic X** je nutno si uvědomit:

- nejsou dovoleny při popisech obrysů
- nejsou dovoleny u cyklů soustružení
- sledování obrysu se neprovádí
- smysl otáčení u kruhových oblouků (G2/G3, G12/G13) se musí ručně přizpůsobit
- poloha při kompenzaci radiusu bříty (G41/G42) se musí ručně přizpůsobit

CNC PILOT podporuje kromě hlavních os též **přídavné osy** (pomocné osy):

- U: lineární osa ve směru X
- V: lineární osa ve směru Y
- W: lineární osa ve směru Z
- A: rotační osa, rotuje kolem X
- B: rotační osa, rotuje kolem Y
- C: rotační osa, rotuje kolem Z

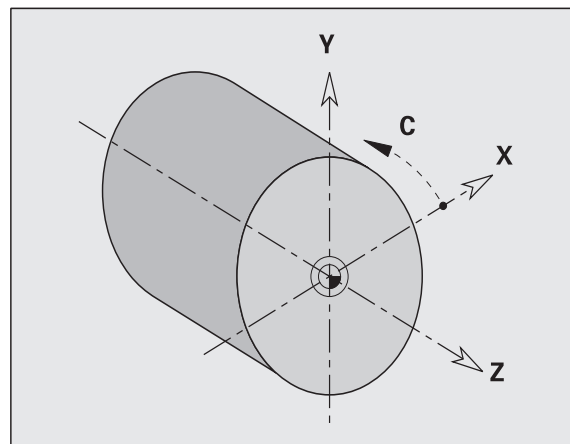
Přídavné osy se programují pouze v části obrábění ve funkcích G0..G3, G12, G13, G30, G62 a G701. Kruhová interpolace je možná pouze v hlavních osách.

Rotační osy (jako přídavné osy) se programují v části obrábění pomocí G15.

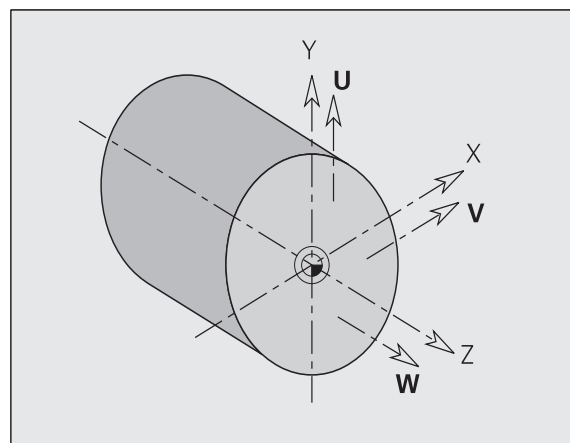


Editor DIN akceptuje písmena adresy "Y" a písmena adresy přídavných os jen tehdy, jsou-li tyto osy konfigurovány.

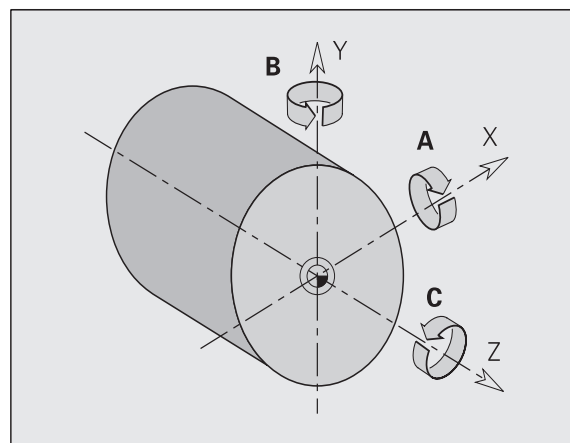
Chování **rotační osy C** závisí na tom, zda je konfigurována jako hlavní nebo přídavná osa. "Funkce osy C" G100..G113 platí pouze pro "hlavní osu C".



Hlavní osy



Lineární přídavné osy



Rotační osy jako přídavné osy

## 4.4 Poznámky k programování

### 4.4.1 Parametry adres

Souřadnice programujete absolutně nebo inkrementálně (přírůstkově). Neuvedete-li souřadnice X, Y, Z, XK, YK, C, převezmou se z předchozího provedeného bloku (tzv. "samodržení").

Neznámé souřadnice hlavních os X, Y nebo Z si CNC PILOT vypočte, naprogramujete-li "?". (zjednodušené programování geometrie - VGP).

G funkce pro obrábění G0, G1, G2, G3, G12 a G13 jsou rovněž samodržné. To znamená, že CNC PILOT přebírá předchozí G příkaz, jsou-li v následujícím bloku parametry adres X, Y, Z, I nebo K naprogramovány bez G funkce. Přitom se jako parametry adres předpokládají absolutní hodnoty.

CNC PILOT podporuje jako parametry adres proměnné a matematické výrazy.

#### Editování parametrů adres

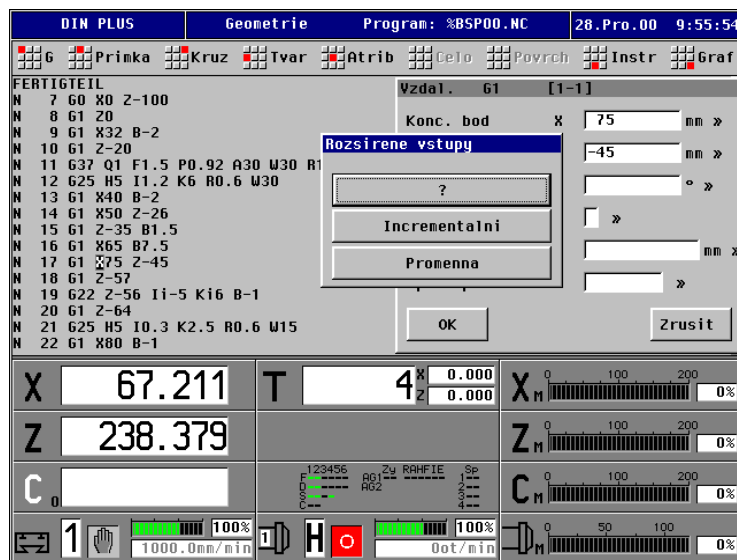
- ▶ Aktivujte dialogové okno
- ▶ Kurzor napoložte na vstupní pole
  - Zadejte/změňte hodnoty - nebo
  - Klávesa DALŠÍ: vyvolání "rozšířeného zadání"
    - Naprogramování "?" (VGP)
    - Přepínání "Inkrementálně - Absolutně"
    - Aktivování "Zadání proměnných"



CNC PILOT zobrazí ta "rozšířená zadání", která jsou pro dané vstupní pole dovolena.

### 4.4.2 Měrové jednotky

NC programy můžete psát "metricky" nebo "v palcích". Měrová jednotka se definuje v poli "Jednotka" (viz "4.6.1 Záhlaví programu"). Je-li měrová jednotka jednou definována, nelze ji již měnit. Používané měrové jednotky: viz "1.5 Základy".



### 4.4.3 Programování obrysů

Popis obrysů neobrobeného polotovaru a hotového dílce je předpokladem pro "sledování obrysů" a použití na obrys vztažených cyklů soustružení. U obrábění frézováním a vrtáním (osa C nebo Y) je popis obrysů předpokladem pro použití obráběcích cyklů.

Důležitá upozornění pro **soustružené obrysy**:

- Obrys popisujete v "jednom tahu".
- Směr popisu je nezávislý na směru obrábění.
- „Otevřené“ obrysy uzavírá CNC PILOT rovnoběžně s osami.
- Popisy obrysů nesmějí sahat přes střed rotace.
- Obrys hotového dílce musí ležet uvnitř obrysů neobrobeného polotovaru.
- U dílců vyráběných z tyčí se jako neobrobený polotovar definuje pouze kus tyče potřebný k výrobě obrobku.
- Popisy obrysů platí pro celý NC program - i když se obrobek přepíná k obrobení zadní strany.
- V obráběcích cyklech programujete "Odvolání" na popis obrysů.

**Neobrobené polotovary** popisujete

- pomocí "makra polotovaru G20", jedná-li se o standardní dílce (válec, dutý válec).
- pomocí "makra odlitku G21", jestliže obrys neobrobeného polotovaru se opírá o obrys hotového dílce.
- jednotlivými prvky obrysů (jako obrysy hotového dílce), nelze-li použít G20, G21.

pokračování na další straně ►

**Hotové dílce** popisujete jednotlivými obrysovými prvky. Obrysovým prvkům nebo celému obrysu můžete přiřazovat atributy, na něž se při obrábění obrobku bere zřetel (příklad: drsnost, přídavky atd.).

U kroků mezi operacemi obrábění vytváříte **pomocné obrysy**. Programování těchto pomocných obrysů probíhá podobně jako při popisu hotového dílce. Pro POMOCNÝ OBRYS je možný jeden popis obrysu - POMOCNÝ OBRYS můžete použít vícekrát.

#### Obrysy pro obrábění v osách C/Y

Obrysy pro obrábění frézováním a vrtáním programujete v rámci úseku HOTOVÝ DÍLEC. Roviny obrábění označíte jako ČELO, ČELO\_Y, PLÁŠŤ, PLÁŠŤ\_Y atd. Tyto identifikátory úseku můžete použít opakovaně - nebo programovat v rámci jednoho identifikátoru úseku více obrysů.

#### Zobrazení obrysu

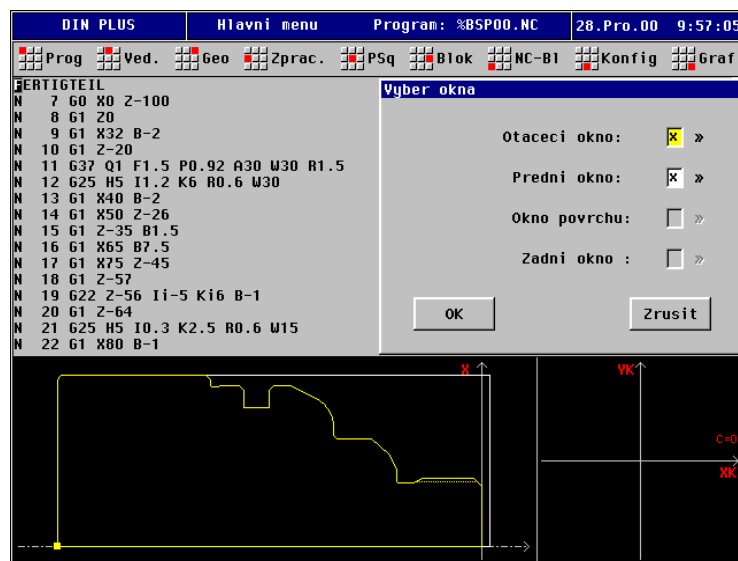
Během editace zobrazuje CNC PILOT programované **obrysy** v maximálně dvou **oknech grafiky**. Okno navolíte v položce menu "Grafika - Okno" (hlavní menu). Zobrazení obrysů se provede při aktivaci položky menu "Grafika ZAP" resp. "Grafika" (podmenu Geometrie a Obrábění). Pomocí "Grafika VYP" (hlavní menu) okno grafiky vypnete a aktivujete indikaci stroje.

#### Upozornění:

- Výchozí bod soustruženého obrysu je označen "malým čtverečkem".
- Stojí-li kurzor na některém bloku v úseku programu "Polotovary nebo Hotový dílec", zobrazí se příslušný obrysový prvek červeně a indikuje se směr popisu.
- Při programování obráběcích cyklů můžete využít zobrazený obrys k zjištění odvolávek na bloky.
- Při zobrazení obrysů na ploše pláště vychází CNC PILOT ze základu daného vzoru (referenční průměr při "PLÁŠŤ").



- Na doplňky/změny obrysů se bere zřetel teprve při nové aktivaci "Grafiky".
- Předpokladem pro "Zobrazení obrysů" jsou jednoznačná čísla NC bloků !



#### Sledování obrysu

CNC PILOT vychází z neobrobeného polotovaru a v tzv. "sledování obrysu" bere v úvahu každý krok a každý cyklus soustružení. Tím je v každé situaci obrábění znám "aktuální obrys obrobku". Na základě "sledovaného obrysu" optimalizuje CNC PILOT příjezdové a odjezdové dráhy a zabraňuje tzv. řezům naprázdno.

Sledování obrysů se provádí i u "pomocných obrysů".

Předpoklady pro sledování obrysů:

- popis neobrobeného polotovaru
- dostatečný popis nástroje ("jednoduchá definice nástroje" nestačí)

Sledování obrysu se provádí pouze pro soustružené obrysy - **nikoli** pro obrysy os C nebo Y.

#### 4.4.4 Programování nástrojů

V "příkazu T" (část programu: OBRÁBĚNÍ) programujete polohu natočení nosiče nástroje. Přiřazení nástrojů - poloh natočení zná CNC PILOT z části REVOLVER příp. ze "seznamu nástrojů", není-li číslo T v části REVOLVER definováno.

Nejjednodušší forma "T PP" je postačující pro soustruhy s jedním nosičem nástrojů.

CNC PILOT podporuje tyto postupy programování nástrojů:

##### ■ Číslo WAPP

**W:** Číslo nosiče nástrojů (odpadá při jediném nosiči nástrojů)

**A:** Číslo držáku nástroje (odpadá při jediném držáku pro polohu natočení)

**PP:** Poloha natočení

■ **Volné číslo T:** Každý držák nástroje má jednoznačné číslo (definované výrobcem stroje).

##### **Multinástroje**

U nástrojů s více břity následuje za číslem WAPP nebo volným číslem T znak ". **S**".

WAPP . S S: číslo břitu [0..4]  
(0=hlavní břit - může odpadnout)

V části REVOLVER (resp. v části ZÁSOBNÍK) definujete pouze "hlavní břit".

Je-li "opotřeben" jeden břit tzv. multinástroje, označí kontrola životnosti nástroje za "opotřebené" všechny břity.

##### **Příklady:**

■ T3 nebo T3.0 - poloha natočení 3; hlavní břit

■ T2103.2 - nosič nástroje 2; držák 1; poloha natočení 3; břit 2

##### **Výměnné nástroje**

Používáte-li **kontrolu životnosti nástroje**, definujete "řetězec výměny". Jakmile je nástroj opotřeben zařadí CNC PILOT "sesterský nástroj". Teprve když je opotřeben poslední nástroj tohoto výměnného řetězce, zastaví CNC PILOT provádění programu.

V části REVOLVER a ve vyvoláních T programujete "první nástroj" řetězce výměny. CNC PILOT zařazuje sesterské nástroje automaticky.

V rámci programování proměnných (přístupy ke korekcím nástrojů nebo diagnostickým bitům nástrojů) adresujete rovněž první nástroj tohoto řetězce. CNC PILOT adresuje automaticky "aktivní nástroj".

Výměnné nástroje definujete ve funkci "Seřizování" (viz "3.4.1 Vytvoření seznamu nástrojů"). Je-li váš soustruh vybaven zásobníkem nástrojů, definujete výměnné nástroje v části ZÁSOBNÍK.

#### 4.4.5 Cyklus obrábění

HEIDENHAIN doporučuje programovat cyklus obrábění těmito kroky:

- Zařazení nástroje
- Definování řezných podmínek
- Napolohování nástroje před oblast obrábění
- Definování bezpečnostní vzdálenosti
- Vyvolání cyklu
- Odjetí nástroje
- Najetí na bod výměny nástroje

Viz též: "4.10.1 Programování cyklu obrábění"

#### 4.4.6 NC podprogramy

Podprogramy se používají pro programování obrysů nebo programování obrábění.

Předávané parametry jsou v podprogramu k dispozici jako proměnné. Označení předávaných parametrů můžete definovat (viz "4.8.28 Podprogramy").

V rámci podprogramu jsou k dispozici pro interní výpočty lokální proměnné # 256 až # 285.

Podprogramy lze vkládat (vnořovat) až šestkrát. „Vkládání“ znamená, že jeden podprogram vyvolává další podprogram atd.

Má-li se podprogram provést vícekrát, zadejte v parametru "Q" faktor opakování.

CNC PILOT rozlišuje **lokální** a **externí podprogramy**. Lokální podprogramy a hlavní NC program stojí ve stejném souboru. Pouze hlavní program může vyvolávat lokální podprogram. Externí podprogramy jsou uloženy v samostatných souborech a lze je vyvolávat z libovolných hlavních NC programů nebo jiných NC podprogramů.

##### Expertní programy

Výrobce stroje dává zpravidla k dispozici podprogramy pro složitější procesy (příklad: předávání obrobku při "kompletním obrobení"). Tyto "expertní programy" jsou přizpůsobeny dané konfiguraci stroje. Další data jako předávací poloha, průměr dílce atd. se definují jako předávací parametry při vyvolání nebo ukládají v parametrech "Strojové rozměry".

Informace k expertním programům: viz příručku ke stroji.



#### Pozor ! Nebezpečí kolize !

Když v rámci optimalizace odpadají kroky programování cyklů, mějte na paměti, že:

- speciální posuv zůstává v platnosti až do dalšího příkazu posuvu (příklad: dokončovací posuv u zápichových cyklů)
- některé cykly přejíždějí zpět do bodu startu diagonálně, když použijete standardní programování (příklad: hrubovací cykly).

#### 4.4.7 Překládání NC programů

Při programování proměnných a komunikaci s obsluhou mějte na paměti, že CNC PILOT překládá celý NC program **před** provedením programu (viz "3.5 Automatický provoz").

CNC PILOT rozlišuje:

- **proměnné #**, které se vypočítávají při překladu NC programu
- **proměnné V**, které se vypočítávají za chodu (tj. při provádění NC bloku)
- Vstupy/výstupy během **překládání NC programu**
- Vstupy/výstupy během **provádění NC programu**



## 4.5 Editor DIN PLUS

Funkce editoru DIN PLUS jsou rozděleny do "hlavního menu" a několika "podmenu". Do těchto podmenu se dostanete

- navolením příslušných položek menu
- napolohováním kurzoru v části programu

Když navolíte podmenu "**Geometrie**" příp. "**Obrábění**" nebo vyvoláte položky menu "Osazení revolveru" příp. "Upínadla" (podpoložky k "**Úvodní blok**"), přepne CNC PILOT do odpovídající části (sekce) programu.

Napolohujete-li kurzor do části programu POLOTOVAR, OBROBEK nebo OBRÁBĚNÍ a stisknete Vložit (klávesa INS) resp. Změnit (klávesa ALT), přepne CNC PILOT do příslušného podmenu.



Editor DIN PLUS nabízí k zde popsanému ovládání často i alternativní postupy.

### Vytváření NC bloků

Vkládání nových NC bloků závisí na části (sekci) programu:

- Po uzavření dialogového okna "Editace záhlaví programu" vytvoří CNC PILOT bloky záhlaví programu (identifikátor "#") automaticky.
- V částech REVOLVER, UPÍNADLA a ZÁSOBNÍK vložíte nový blok klávesou INS.
- Při programování obrysů, programování obrábění a rovněž uvnitř podprogramů vytváří CNC PILOT nové NC bloky automaticky. Alternativně můžete vytvářet NC bloky klávesou INS.

Nový NC blok se vloží **pod** polohou kurzoru.

### Mazání prvků NC

- ▶ Napolohujte kurzor na prvek NC bloku (číslo NC bloku, příkaz G nebo M, parametr adresy atd.) resp. na identifikátor části programu
- ▶ Stiskněte klávesu DEL Smaže se kurzorem označený NC prvek **včetně** všech k němu příslušejících prvků. (Příklad: stojí-li kurzor na příkazu G, smažou se i parametry adresy.)



Maže-li se NC blok, nevydává se předtím ubezpečovací dotaz. Jednotlivé prvky NC bloku - i funkce G / M - se smažou ihned.

### Změna prvků NC

- ▶ Napolohujte kurzor na prvek NC bloku (číslo NC bloku, příkaz G nebo M, parametr adresy atd.) resp. na identifikátor části programu
- ▶ Stiskněte klávesu ALT CNC PILOT aktivuje dialogové okno, v němž se nabídnou k editování číslo bloku, číslo G/M nebo parametry adresy funkce G.

Měníte-li slova NC (G, M, T), aktivuje CNC PILOT k tomu ještě dialogové okno k editování parametrů adresy.

U identifikátorů částí programu můžete měnit pouze k nim patřící parametry (příklad: číslo revolveru).

### "Vedené" nebo "volné" editování

Zpravidla vybíráte funkce NC podle menu a editujete parametry adresy v dialogových oknech. Můžete volit též "volné zadání" (položka menu "Blok") a editovat NC program "volně". Maximální délka bloku činí při "volném editování" 128 znaků na řádek.

### Reference bloku

Při editování příkazů G vztahujících se k obrysu (část OBRÁBĚNÍ) můžete přepnout na zobrazení obrysů a vybírat reference bloku ze zobrazeného obrysů.

### Příkazy G

Příkazy G se v CNC PILOT dělí na:

- **Geometrické příkazy** k popisu obrysů neobrobeného polotovaru a hotového dílce. Přídavné "pomocné příkazy" ovlivňují obrábění (přídavky, jakost povrchu atd.) lächenqualität etc.).
- **Obráběcí příkazy** pro část (sekci) OBRÁBĚNÍ.



Některá "čísla G" se používají k popisu polotovaru a hotového dílce i v části OBRÁBĚNÍ. Při kopírování nebo přesouvání NC bloků věnujte pozornost tomu, že k popisu obrysů lze použít pouze "geometrické příkazy G" a v části OBRÁBĚNÍ pouze "obráběcí příkazy G".

### 4.5.1 Hlavní menu

#### Skupina menu "Prog" (správa NC programů):

- **Zavést** - zavede v paměti uložený NC program
  - ▶ CNC PILOT zobrazí NC hlavní programy nebo NC podprogramy
  - ▶ vyberte NC program a stiskněte "OK"
- **Nový** – vytvoří nový NC hlavní program nebo podprogram
  - ▶ zapište jméno programu
  - ▶ zvolte hlavní program nebo podprogram
  - ▶ aktivujte "Editaci záhlaví programu"
- **Smažat** - smaže v paměti uložený NC program
  - ▶ CNC PILOT zobrazí NC hlavní programy nebo NC podprogramy
  - ▶ vyberte NC program a stiskněte "OK"
- **Uložit** - uloží editovaný NC program do paměti
  - ▶ při změně jména programu zadejte "nové jméno"
  - ▶ stikněte "ANO"
- **Organizace**  
Přepne do "Organizace NC programů" (viz "4.5.2 Menu Organizace")



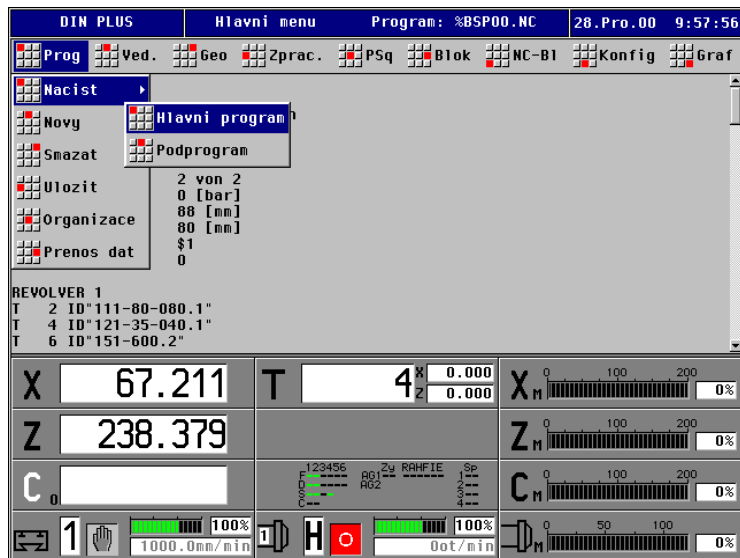
Když opustíte provozní režim "DIN PLUS", NC program se uloží automaticky. Přitom se "stará verze" NC programu přepíše.

#### Skupina menu "Úvod" (úvodní blok NC programu):

- **Záhlaví programu:** aktivuje dialogové okno "Editace záhlaví programu"
- **Osazení revolveru:** napolohuje kurzor na REVOLVER
- **Upínadla:** napolohuje kurzor na UPÍNADLA

#### Skupina menu "Geometrie" (programování obrysů) :

- **Polotovár - sklíčidlový dílec/tyč G20:** Vytvoří NC blok v části POLOTOVAR, přepne do menu "Geometrie" a aktivuje dialogové okno "Sklíčidlový dílec válec/trubka G20".
- **Polotovár - volný obrys:** Napolohuje kurzor na část (sekcí) programu POLOTOVAR a přepne do menu "Geometrie".
- **Hotový dílec:** Napolohuje kurzor na část (sekcí) programu HOTOVÝ DÍLEC a přepne do menu "Geometrie".



#### Hlavní menu DIN PLUS



**Prog** (Správa NC Programů)



**Úvod:** Zpracování **Úvodního** bloku NC programu (záhlaví programu, osazení revolveru, tabulka upínadel)



**Geo:** Programování obrysu polotovaru a hotového dílce (podmenu "Geometrie")



**Obr:** Programování obrábění obrobku (podmenu "Obrábění")



**Idp:** Vkládání **I**dentifikátorů částí programu



**Skup:** Větvění k funkcím "skupin bloků" (menu skupin bloků)



**Blok:** Funkce k číslování NC bloků, vyhledávací funkce a funkce "volného editování"



**Konfigurace** obrazovky DIN PLUS (s pomocným obrázkem nebo bez)



**Grafik:** Nastavení "okna grafiky", zapnutí/vypnutí zobrazení obrysů



**Jednotlivé položky menu:**

- **Obrábění:** přepne do podmenu "Obrábění" a napolohuje kurzor na OBRÁBĚNÍ
- **Idp (Identifikátory částí programu)** - zaoříše nový identifikátor části (sekce) programu
  - ▶ CNC PILOT vypíše seznam identifikátorů částí
  - ▶ vyberte identifikátor části a stiskněte RETURN
  - ▶ CNC PILOT identifikátor části zapíše (na správné místo)
- **Skup:** přepne do "zpracování skupin bloků" (viz "4.5.5Menu skupin bloků").

**Skupina menu "Blok"**

- **Začátek programu:** napolohuje kurzor na první blok NC programu.
- **Konec programu:** napolohuje kurzor na poslední blok NC programu.
- **Vyhledávací funkce - vyhledání bloku**
  - ▶ zapište číslo bloku
  - ▶ CNC PILOT nastaví kurzor na toto číslo bloku (pokud existuje).
- **Vyhledávací funkce - vyhledání slova**
  - ▶ zapište NC slovo (příkaz G, parametr adresy atd.)
  - ▶ CNC PILOT nastaví kurzor na nejbližší NC blok, který obsahuje hledané NC slovo. Hledá se od polohy kurzoru až do konce programu, pak od začátku programu.
- **Hodnota kroku:** definuje hodnotu kroku při číslování NC bloků. Tato hodnota kroku platí pouze pro tento NC program.
- **Číslování bloků:** První NC blok dostane číslo podle "hodnoty kroku" - pro každý další blok se "hodnota kroku" přičte. Reference (odvolávky) bloků u příkazů G vztahujících se k obrysům a u vyvolání podprogramů se korigují automaticky. Tato funkce nemění pořadí NC bloků.
- **Nový: volné zadání**
  - ▶ napolohujte kurzor
  - ▶ zvolte "Nový: volné zadání"
  - ▶ CNC PILOT aktivuje abecední klávesnici k zadání **NC bloku**.
  - ▶ „Nový NC blok“ se umístí pod polohu kurzoru.
- **Změna: volné zadání**
  - ▶ kurzor napolohujte na NC blok, který se má měnit
  - ▶ zvolte "Změna: volné zadání"
  - ▶ CNC PILOT aktivuje abecední klávesnici a předloží NC blok k editování.

**Jednotlivá položka menu:**

- **Konfigurace - Pomocný obrázek:** Volíte, zda se mají zobrazovat pomocné obrázky.
- Skupina menu "Grafika":**
- **Grafika - ZAP:** aktivuje zobrazení obrysu.
  - **Grafika - VYP:** vypíná zobrazení obrysu a aktivuje "okno stroje".
  - **Okno („Volba okna“):** můžete předvolit až dvě "okna". Aktivace zobrazení obrysu se provede pomocí "Grafika ZAP".

### 4.5.2 Menu "Organizace"

"Organizace" spravuje hlavní programy/ podprogramy DIN, soubory TURN PLUS a soubory osciloskopu. Skupinu programů/souborů, kterou chcete zpracovávat, zvolíte v položce "Maska".

CNC PILOT zobrazí vybrané soubory jejich "jménem". Kromě jména souboru si můžete dát zobrazit pole záhlaví programu.

Vyvoláte-li některou "Funkci", zpracuje CNC PILOT všechny **označené** (vybrané) soubory (příklad: mazání, externí výstup atd.).

Chcete-li zpracovat pouze **jeden** soubor, pak napolohujte kurzor na tento soubor a aktivujte "Funkci".

#### „Označení“ jednotlivých souborů

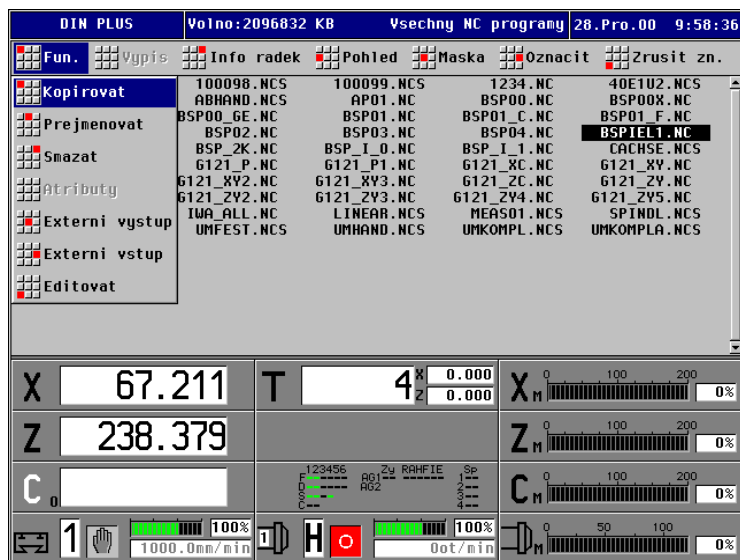
- ▶ napolohujte kurzor na jméno souboru
- ▶ stiskněte klávesu "DALŠÍ" - jméno souboru se označí barevně

#### Zrušení "Označení" jednotlivých souborů

- ▶ napolohujte kurzor na označený soubor
- ▶ stiskněte klávesu "DALŠÍ" - "označení" se zruší

#### Skupina menu "Fkc." (funkce):

- **Kopírování** - kopíruje navolený soubor
  - ▶ napolohujte kurzor na soubor
  - ▶ zvolte "Kopírovat"
  - ▶ zadejte "nové jméno" a stiskněte "OK"
- **Přejmenovat** - změna jména navoleného souboru
  - ▶ napolohujte kurzor na soubor
  - ▶ zvolte "Přejmenovat"
  - ▶ zadejte "nové jméno" a stiskněte "OK"
- **Smazat** - smaže označené soubory
  - ▶ označte soubory, které se mají smazat
  - ▶ zvolte "Smazat"
  - ▶ po "ubezpečovacím dotazu" se označené soubory smažou.
- **Atributy** - je rezervováno pro servisní personál
- **Externí výstup** - odesílá označené soubory
  - ▶ označte soubory, které se mají odeslat
  - ▶ zvolte "Fkc. - externí výstup"
  - ▶ zvolte "cíl výstupu" (dialogové okno "Výstup souboru")
  - ▶ stiskněte "OK"
  - ▶ označené soubory se odešlou - CNC PILOT zobrazí "Status výstup"



#### ■ Externí vstup - přijímá soubory

- ▶ zvolte "zdroj vstupu" (dialogové okno "Vstup souboru")
- ▶ stiskněte "OK"
- ▶ CNC PILOT očekává data z připojeného zařízení
- ▶ CNC PILOT zobrazí "Status vstup" - klávesou "DALŠÍ" tento proces zrušíte

#### ■ Editování - zavede zvolený NC program a přepne do hlavního menu



Pro výměnu dat / zálohování dat můžete alternativně k "Organizaci" použít "Transfer souborů" (viz "4. 11 Transfer souborů")

Upozornění pro "cíl výstupu / zdroj vstupu":

- Externí, DATAPILOT: komunikují se sériovými rozhraními. Přenos dat probíhá "bez protokolu" (konfigurace: parametr řízení 40..47).
- Disketa: volit pouze tehdy, je-li připojena
- FTP: volit pouze tehdy, je-li instalována opce "Ethernet"

### 4.5.3 Menu "Geometrie"

Podmenu "Geometrie" obsahuje G funkce a "Příkazy" části (sekcí) programu POLOTOVAR a HOTOVÝ DÍLEC.

Navolení **G funkcí**:

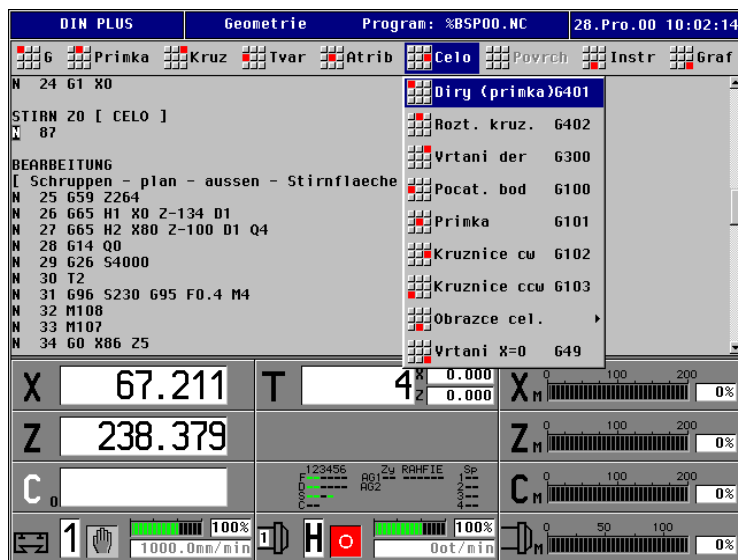
- Číslo G je známé: zvolte "G přímo" a zadejte číslo
- Číslo G **není** známé:
  - zvolte "G"
  - namísto zadání čísla G stiskněte klávesu "DALŠÍ"
  - ukáže se seznam G -funkcí
  - vyberte G funkci a stiskněte "RETURN"
- „Menu G”: volba G funkce z menu

**Skupina menu "Přík(azy)":**

- **Slova DIN PLUS** - vyvolá menu (nabídku) s:
  - příkazy ke strukturování programu
  - příkazy pro vstup a výstup
  - identifikátory částí pro obrysy os C a Y
- **Proměnné** - CNC PILOT aktivuje abecední klávesnici k zadání proměnných nebo matematických výrazů
- **ČELO, PLÁŠŤ, ZADNÍ STRANA**
  - Otevře dialogové okno k zadání "polohy" obrysu (referenční rovina/referenční průměr)
  - zadejte polohu Z/průměr a stiskněte "OK"
  - CNC PILOT vloží identifikátor části pod polohu kurzoru.
- **POMOCNÝ OBRYS** - vloží identifikátor části programu pod polohu kurzoru.
- **Komentářový řádek** - CNC PILOT aktivuje abecední klávesnici k zadání komentáře. Komentář se vytváří nad polohou kurzoru.

**Jednotlivá položka menu:**

- **Grafika** - aktivuje/aktualizuje obrys v oknech grafiky.



#### Podmenu "Geometrie"



**G:** přímé zadání čísla G / vyvolání seznamu G)



**Přím (Přímka):** aktivuje dialogové okno geometrie G1



**Kruh: Kruhový oblouk CW, CCW** s inkrementálním nebo absolutním kótováním středu



**Tvarové prvky** soustruženého obrysu, vyvolání podprogramu, "referenční rovina" pro kapsu/ostrůvek



**Atributy** (pomocné příkazy) popisu obrysu



**Čelo:** základní prvky, obrazce a rastry obrysů na čele nebo zadní straně (obrábění v ose C)



**Plášť:** základní prvky, obrazce a rastry obrysů na ploše pláště (obrábění v ose C)



**Příkazy** ke strukturování programu a indetifikátorům částí (sekcí)



**Grafika:** aktivuje/aktualizuje obrys v oknech grafiky.

## 4.5.4 Menu "Obrábění"

Podmenu "Obrábění" obsahuje funkce G a M a další "příkazy" pro část programu OBRÁBĚNÍ.

Navolení **G** funkcí:

- Číslo G je známé: zvolte "G přímo" a zadejte číslo
- Číslo G **není** známé:
  - ▶ zvolte "G"
  - ▶ namísto zadání čísla G stiskněte klávesu "DALŠÍ"
  - ▶ CNC PILOT promítne seznam G funkcí.
  - ▶ vyberte G funkci a stiskněte "RETURN"
- „Menu G“: volba G funkce z menu

Navolení **M** funkcí:

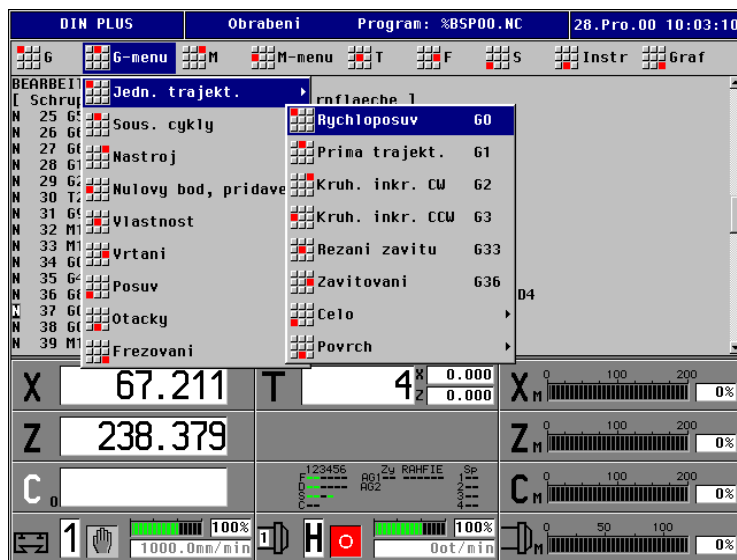
- Číslo M je známé: zvolte "M přímo" a zadejte číslo
- „Menu M“: zvolte M funkci z menu

**Jednotlivé položky menu:**

- **T** - vyvolání nástroje  
Pomocí "T" programujete pozici revolveru (viz "4.8.7 Nástroje, korekce"). Seznam zobrazí nástroje deklarované v části programu "Revolver".
  - Nástroj s více břity: programujte číslo břitu (WAPP . **S** nebo volné číslo T . **S**)
- **F** - vyvolání "G95 - posuv na otáčku"
- **S** - vyvolání "G96 - řezná rychlost"

**Skupina menu "Přík(azy)":**

- **Slova DIN PLUS** - vyvolá menu (nabídku) s:
  - příkazy ke strukturování programu
  - příkazy pro vstup a výstup
- **Proměnné** - CNC PILOT aktivuje abecední klávesnici k zadání proměnných nebo matematických výrazů
- **/Maskovací úroveň**
  - ▶ zadejte "maskovací úroveň 1..9"
  - ▶ CNC PILOT zapíše maskovací úroveň před NC blok (příklad: /3 N 100 G...)



### Podmenu "Obrábění"



**G:** přímé zadání čísla G - nebo vyvolání seznamu G)



**Menu G:** otevře menu s G funkcemi



**M:** přímé zadání čísla M



**Menu M:** otevře menu s M funkcemi



**T:** vyvolání nástroje



**F:** vyvolání "G95 - posuv na otáčku"



**S:** vyvolání "G96 - řezná rychlost"



**Příkazy ke strukturování programu**



**Grafika:** aktivuje/aktualizuje obrys v oknech grafiky.

pokračování na další straně ►

### ■ \$ Suport (saně)

- ▶ zadejte "číslo suportu" (můžete zadat více čísel suportů za sebou)
- ▶ Editor DIN запише čísla suportů před NC-blok (příklad: \$1\$2 N 100 G...)

### ■ Vyvolání L externí - (viz "4.8.28Podprogramy")

- ▶ vyberte podprogram a stiskněte "RETURN"
- ▶ запише "předávané parametry"
- ▶ CNC PILOT запише vyvolání podprogramu

### ■ Vyvolání L interní - (viz "4.8.28Podprogramy")

- ▶ запише "jméno podprogramu" (číslo bloku, jímž podprogram začíná)
- ▶ запише "předávané parametry"
- ▶ CNC PILOT запише vyvolání podprogramu

### ■ Komentářový řádek - CNC PILOT aktivuje abecední klávesnici k zadání komentáře Komentář se vytváří nad polohou kurzoru.

### Položka menu:

- **Grafika** - aktivuje/aktualizuje obrys v oknech grafiky.

## 4.5.5 Menu skupin bloků

„Skupiny NC bloků“ (více po sobě následujících NC bloků) můžete mazat, přesouvat, kopírovat nebo vyměňovat mezi NC programy.

Skupinu NC bloků definujete "označením" (vybráním) začátku a konce dané skupiny. Potom zvolíte "Obrábění".

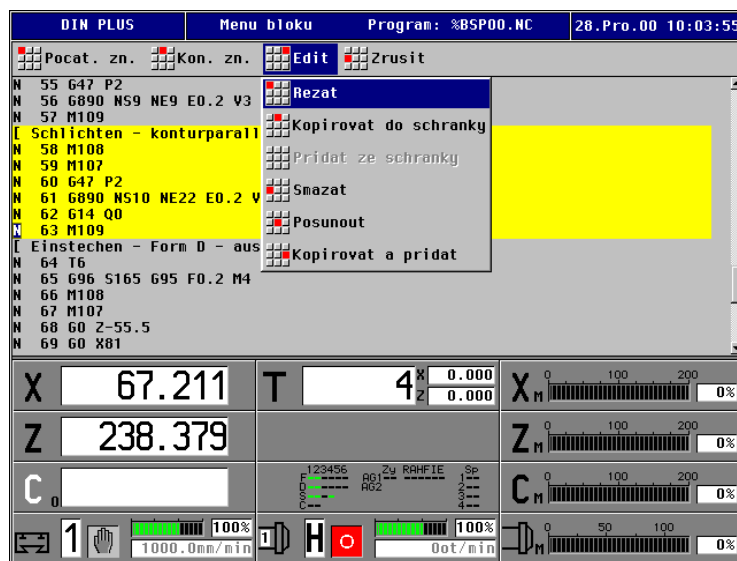
Abyste mohli skupiny bloků **mezi NC programy vyměňovat**, uložte skupinu bloků do "schránky". Potom tuto skupinu bloků ze schránky opět načtete. Skupina bloků zůstává ve schránce tak dlouho, dokud se nepřeptáte jinou skupinou bloků.

### Jednotlivé položky menu:

- **Označit začátek**
  - ▶ napolohujte kurzor na "začátek skupiny bloků"
  - ▶ stiskněte "Ozn.zač."
- **Označit konec**
  - ▶ napolohujte kurzor na "konec skupiny bloků"
  - ▶ stiskněte "Ozn.konec"

### Skupina menu "Obrábění":

- **Vyjmout**
  - uloží "označenou" skupinu bloků do schránky
  - skupinu bloků smaže
- **Kopírovat do schránky** - zkopíruje "označenou" skupinu bloků do schránky
- **Vložit ze schránky**
  - ▶ kurzor napolohujte na cílovou polohu
  - ▶ stiskněte "Vložit ze schránky"
  - ▶ skupina bloků se vloží na cílovou polohu
- **Smažit** - definitivně smaže "označenou" skupinu bloků (**neuloží** ji do schránky)



### ■ Přesunout

- ▶ kurzor napolohujte na cílovou polohu
- ▶ stiskněte "Přesunout"
- ▶ Ložnáčená skupina bloků se "přesune" do cílové polohy a na dosavadní pozici smaže

### ■ Kopírovat a vložit

- ▶ kurzor napolohujte na cílovou polohu
- ▶ stiskněte "Kopírovat a vložit"
- ▶ Ložnáčená skupina bloků se vloží (zkopíruje) na cílovou polohu

### Jednotlivá položka menu:

- **Storno** - zruší označení (vybrání)

## 4.6 Identifikátory částí programu

Zakládáte-li nový program DIN, jsou identifikátory částí (sekcí) programu již předem zapsány. Podle potřeby můžete další části připojovat nebo zapsané identifikátory smazat. Program DIN musí obsahovat minimálně identifikátory částí OBRÁBĚNÍ a KONEC.

#### 4.6.1 ZÁHLAVÍ PROGRAMU

ZÁHLAVÍ PROGRAMU obsahuje:

- **Support:** NC program se zpracuje pouze na zadaném supportu (zadání: "\$1, \$2, ..."). - bez zadání: NC program se zpracuje na **kterémkolisuportu**
- **Synchro** - rezervováno pro dvě "skupiny agregátů (AG)"
- **Jednotka:** měrová soustava "metrická/palcová" - bez zadání: převezme se jednotka nastavená v parametru řízení 1
- Ostatní pole obsahují **organizační informace a seřizovací informace**, které neovlivňují provádění programu.

Informace záhlaví programu se v programu DIN označují znakem "#".



„Jednotku“ můžete programovat pouze tehdy, když při vytváření nového NC programu vyvoláte "Záhlaví programu". Pozdější změny nejsou možné.

## Přehled identifikátorů částí programu

ZAHĽAVI PROGRAMU
REVOLVER
ZASOBNÍK
UPINADLA

## Přehled identifikátorů částí programu

POLOTOVAR
OBROBEK
POMOCNY OBRYŠ
OBRABENI
KONEC
PODPROGRAM
NAVRAT

**pro obrábění v ose C**

CELO  
ZADNI STRANA  
PLAST

## ZÁHLAVÍ PROGRAMU

#MATERIAL	Ocel 60-2
#STROJ	Stroj A
#VYKRES	0850.352-1
#UPNUTI	1 ze 2
#SUPORT	\$1\$2
#OBROBEK	Priruba
#FIRMA	HEIDENHAIN
#AUTOR	Martin Muster
#DATUM	04.12.98
#PRUMER UPNUTI	120
#DELKA PRO UVOLNENI	106
#UPINACI TLAK	20
#KOMENTAR	Priklad editace zahlaví programu
#ZAKAZNIK	

Editace hlavičky programu					
Material	St 60-2	»	Obrobek	Gewindebolzen	»
Stroj	Masch.A	»	Firma	HEIDENHAIN	»
Vykes	124.55-091.1	»	Autor	Martin Muster	»
Upinani	1 a	z	2	Datum	28.12.00 »
Sane	1	Synchro	0	Jenotka	metricky »
Upinaci - ø	1.upin.	80	mm	2.upin.	mm
Upinaci delka	1.upin.	88	mm	2.upin.	mm
Upinaci tlak	1.upin.	0	tyc	2.upin.	tyc
Komentar					
				»	
				»	
				OK	
				Zrusit	

## 4.6.2 REVOLVER

REVOLVER (REVOLVEROVÁ HLAVA) x (x: 1..6) definuje osazení nosiče nástrojů x. Je-li nástroj popsán v databance, zapíšete číslo T a identifikační číslo. Alternativně nadefinujete parametry nástroje v NC programu (viz příklad).

### Zadání nástrojových dat:

- ▶ zvolte položku menu "**Úvod - Osazení revolveru**"
- ▶ napolohujte kurzor do části "REVOLVER"
- ▶ stiskněte klávesu INS
- ▶ editujte dialogové okno "Nástroj"

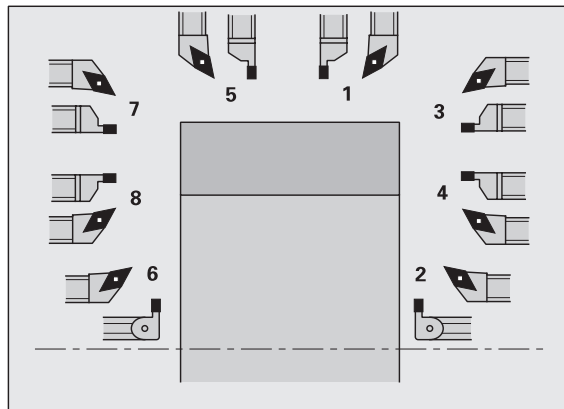
### Změna nástrojových dat:

- ▶ napolohujte kurzor
- ▶ stiskněte klávesu ALT
- ▶ editujte dialogové okno "Nástroj"

### Parametry dialogového okna "Nástroj"

- **Číslo T:** pozice v nosiči nástrojů (rev. hlavě)
- **ID (Ident. číslo):** odvolávka pro databanku - bez zadání: nástrojová data se převezmou do databanky jako "dočasné nástroje".
- **Jednoduchý nástroj:**
  - Vhodný pouze pro jednoduché dráhy pojezdu a cykly soustružení (G0...G3, G12, G13; G81...G88).
  - Sledování obrysu se **neprovádí**.
  - Kompenzace radiusu bříty se provádí.
  - Jednoduché nástroje se **nepřebírají** do databanky.
  - Význam parametrů: viz tabulku

Dialog. okno	NC program	Význam
Typ nástroje	WT	Typ nástroje a směr obrábění
Rozměr X (xe)	X	Seřizovací rozměr
Rozměr Y (ye)	Y	Seřizovací rozměr
Rozměr Z (ze)	Z	Seřizovací rozměr
Radius R (rs)	R	Radius bříty u soustružnických nástrojů
Šíř.bř. B (sb)	B	Šířka bříty u nástrojů zápichových a s kruh. břítem
Průměr I (df)	I	Průměr frézy nebo vrtáku



### ■ Rozšířené zadání:

- Vyžadují se pouze ty parametry nástrojů, které jsou nutné pro jejich použití v cyklech obrábění. Pro použití nástrojů neexistují žádná omezení.
- V simulaci se zobrazuje pouze břit nástroje.
- Definujete nejdříve typ nástroje a pak editujete parametry nástroje. Označení a význam parametrů nástroje závisí na typu nástroje a odpovídá parametrům prvního dialogového okna editoru nástrojů (viz "7.3.2 Nástrojová data").
- Při překladu programu se data převezmou do databanky pouze tehdy, uvedete-li identifikační číslo.

Jména "\_SIM..." a "\_AUTO..." jsou vyhrazena pro "dočasné nástroje" (jednoduché nástroje a nástroje bez identifikačního čísla). Popis nástrojů platí pouze tehdy, je-li NC program vyvolán pro simulaci nebo pro provádění v automatickém režimu.



Jestliže **nenaprogramujete REVOLVER**, použijí se nástroje zapsané v "seznamu nástrojů" (viz "3.4.1 Vytvoření seznamu nástrojů").



### 4.6.3 UPÍNADLA

UPÍNADLA x (x: 1..4) definuje osazení vřetena x. Pomocí identifikačního čísla sklíčidla, upínací čelisti a přidavného upínacího zařízení (upínacího hrotu atd.) vytvoříte „tabulku upínadel“.

Tato „tabulka upínadel“ se vyhodnocuje pro:

- zobrazení upínadel při simulaci (G65)
- rozšířenou kontrolu bezpečnostního pásma při simulaci

#### Zadání dat upínadel:

- ▶ zvolte položku menu „Úvod - Upínadla“
- ▶ napoložte kurzor do části „UPÍNADLA“
- ▶ stiskněte klávesu INS
- ▶ editujte dialogové okno „Upínadla“

#### Změna dat upínadel:

- ▶ napoložte kurzor
- ▶ stiskněte klávesu ALT
- ▶ editujte dialogové okno „Upínadla“

#### Parametry dialogového okna „Upínadla“

- H: Číslo upínadla (reference pro G65)
- H=1: sklíčidlo
  - H=2: upínací čelist
  - H=3: příd. upínadlo - strana vřetena
  - H=4: příd. upínadlo - strana koníku
- ID: Identifikační číslo upínadla (odvolávka na databanku)
- X: Upínací průměr upínacích čelistí (pouze pro kontrolu bezpečnostního pásma)
- Q: Způsob upnutí u upínacích čelistí (viz G65)

### 4.6.4 ZÁSObNÍK

U soustruhů se zásobníkem nástrojů je seznam používaných nástrojů v části (sekci) programu ZÁSObNÍK. Parametry nástrojů se popisují v databance.

#### Zadání nástrojových dat:

- ▶ vložte identifikátor části ZÁSObNÍK (položka menu „PAB“)
- ▶ stiskněte klávesu INS
- ▶ editujte dialogové okno „Nástroj“

#### Změna nástrojových dat:

- ▶ napoložte kurzor
- ▶ stiskněte klávesu ALT
- ▶ editujte dialogové okno „Nástroj“



„Tabulka upínadel“ se vyhodnocuje pouze při simulaci - nemá žádný vliv na provádění programu.

#### Příklad: Tabulka REVOLVERU a UPÍNADEL

...	
REVOLVER 1	
T1 ID"342-300.1"	[nástroj z databanky]
T2 WT1 X50 Z50 R0.2 B6	[jednoduchý popis nástroje]
T3 WT122 X15 Z150 H0 V4 R0.4 A93 C55 I9 K70	[rozšířený popis nástroje - bez převzetí do databanky]
T4 ID"Erw.1" WT112 X20 Z150 H2 V4 R0.8 A95 C80 B9 K70	[rozšířený popis nástroje - s převzetím do databanky]
...	
UPÍNADLO 1	
H1 ID"KH250"	
H2 ID"KBA250-77"	
...	

#### Parametry dialogového okna „Zásobník nástrojů“

- **ID (Ident, číslo):** reference k databance nástrojů
  - **Událost 1 Q:** proměnná události (E21..59)
  - **Událost 2 V:** proměnná události (E21..59)
  - **Výměnný nástroj AT:** Identifikační číslo výměnného nástroje - používáte-li kontrolu životnosti nástroje (viz "4.8.7 Nástroje, korekce").
- „Q, V“ můžete ve vašem NC programu využít pro strategie výměny nástrojů (viz "4.8.26 Programování proměnných").



### 4.6.5 Popis obrysu

#### POLOTOVAR

Část (sekce) programu pro neobrobený polotovár.

#### OBROBEK

Část (sekce) programu pro obrys hotového dílce.

V rámci definice hotového dílce používáte další identifikátory částí jako ČELO, PLÁŠŤ atd.

#### ČELO, ZADNÍ STRANA

označuje "obrysy na čele nebo zadní straně"

##### Parametr

Z: poloha obrysu na čele/zadní straně - standardně: 0

#### PLÁŠŤ

označuje "obrysy na ploše pláště"

##### Parametr

X: referenční průměr obrysu na ploše pláště

#### POMOCNÝ OBRYS

označuje další definice soustruženého obrysu (meziobrysy, vložené obrysy).

### 4.6.6 OBRÁBĚNÍ

Část programu pro obrábění dílce. Identifikátor OBRÁBĚNÍ se **musí** programovat.

#### KONEC

ukončuje NC program. Identifikátor KONEC se **musí** programovat, nahrazuje funkci M30.

### 4.6.7 PODPROGRAM

Jestliže v NC programu (ve stejném souboru) nadefinujete podprogram, označí se jako PODPROGRAM, za čímž následuje jméno tohoto podprogramu (maximálně 8 znaků).

#### NÁVRAT

ukončuje podprogram.



Existuje-li více nezávislých popisů obrysu, pak použijte pro jednotlivé části obrysu identifikátory (ČELO, ZADNÍ STRANA atd.) i vícekrát.

#### Příklad "Identifikátory částí programu v definici obrobku"

...

#### POLOTOVAR

N1 G20 X100 Z220 K1

#### OBROBEK

N2 G0 X60 Z-80

N3 G1 Z-70

...

#### CELO Z-25

N31 G308 P-10

N32 G402 Q5 K110 A0 Wi72 V2 XK0 YK0

N33 G300 B5 P10 W118 A0

N34 G309

#### CELO Z0

N35 G308 P-6

N36 G307 XK0 YK0 Q6 A0 K34.641

N37 G309

...

## 4.7 Geometrické příkazy G

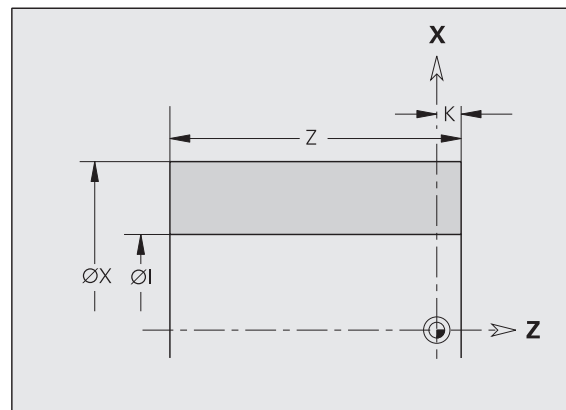
### 4.7.1 Popis polotovaru

#### Skličidlový dílec válec/trubka G20-Geo

G20 definuje obrys válce/dutého válce

##### Parametry

- X: ☐ průměr u válce/dutého válce  
☐ průměr opsané kružnice u vícehranného polotovaru
- Z: délka polotovaru
- K: pravá hrana (vzdálenost nul. bod obrobku - pravá hrana)
- I: Vnitřní průměr u dutého válce



#### Odlitek G21-Geo

G21 generuje obrys neobrobeného polotovaru z obrysu hotového dílce - s připočtením "ekvidistančního přídaveku P".

##### Parametry

- P: ekvidistanční přídavek (vztah: obrys hotového dílce)
- Q: díra ano/ne - standardně: Q=0  
☐ Q=0: s dírou  
☐ Q=1: bez díry

### 4.7.2 Základní prvky soustruženého obrysu

#### Bod startu soustruženého obrysu G0-Geo

G0 definuje výchozí bod soustruženého obrysu.

##### Parametr

X, Z: výchozí bod obrysu (X údaj průměru)

## Přímka soustruženého obrysu G1-Geo

G1 definuje přímku v soustruženém obrysu.

LZkosení/zaoblení B" definuje přechod do dalšího obrysového prvku. Zadáváte-li zkosení/zaoblení, programujte teoretický koncový bod obrysového prvku.

„Volba průsečíku Q" určuje koncový bod, jestliže dráha protíná kruhový oblouk a koncový bod není definován.

Speciální posuv se používá pro zkosení/zaoblení při dokončovacím cyklu.

### Parametry

X, Z: koncový bod obrysového prvku (X rozměr průměru)

A: úhel k ose rotace - směr úhlu: viz pomocný obrázek

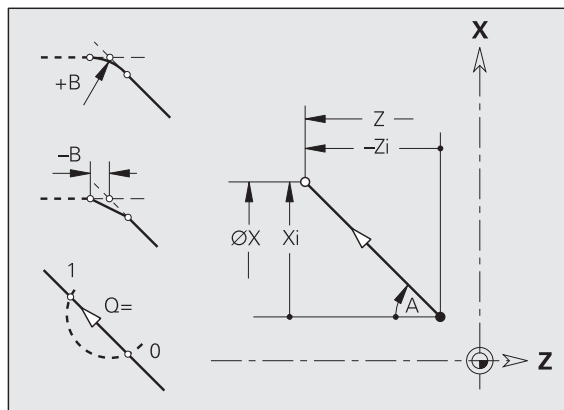
Q: volba průsečíku - standardně: 0

- Q=0: bližší průsečík
- Q=1: vzdálený průsečík

B: zkosení/zaoblení

- B bez zadání: tangenciální přechod
- B=0: netangenciální přechod
- B>0: radius zaoblení
- B<0: šířka zkosení

E: faktor speciálního posuvu ( $0 < E \leq 1$ ) - standardně: 1  
(speciální posuv = aktivní posuv \* E)



**Programování X, Z:** absolutně, inkrementálně, samodržně nebo "?"

## Kruhový oblouk soustruženého obrysu

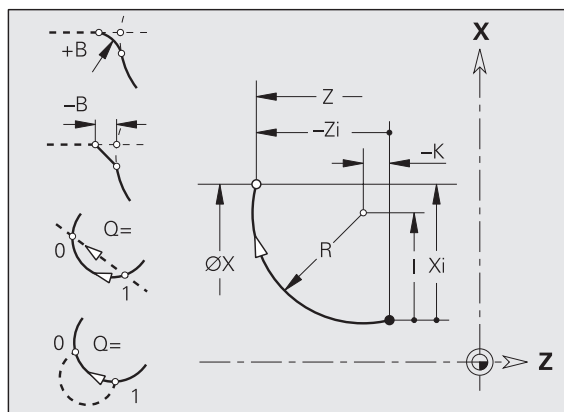
**G2/G3-Geo - inkrementální, G12/G13-Geo - absolutní kótování středu**

G2/G3 resp. G12/G13 definuje kruhový oblouk v soustruženém obrysu. Smysl otáčení podle pomocného obrázku.

LZkosení/zaoblení B" definuje přechod do dalšího obrysového prvku. Zadáváte-li zkosení/zaoblení, programujte teoretický koncový bod obrysového prvku.

„Volba průsečíku Q" určuje koncový bod, jestliže kruhový oblouk protíná přímku nebo kruhový oblouk a koncový bod není definován.

Speciální posuv se používá pro zkosení/zaoblení při dokončovacím cyklu.



**G2-Geo**

pokračování na další straně ►

## Parametry

X, Z: koncový bod obrysového prvku (X rozměr průměru)

R: radius

Q: volba průsečíku - standardně: 0

■ Q=0: vzdálený průsečík

■ Q=1: bližší průsečík

B: zkosení/zaoblení na konci kruhového oblouku

■ B žádné zadání: tangenciální přechod

■ B=0: netangenciální přechod

■ B>0: radius zaoblení

■ B<0: šířka zkosení

E: faktor speciálního posuvu ( $0 < E < 1$ ) - standardně: 1  
(speciální posuv = aktivní posuv \* E)

## při G2/G3:

I: střed inkrementálně (vzdálenost výchozí bod - střed jako rozměr poloměru)

K: střed inkrementálně (vzdálenost výchozí bod - střed)

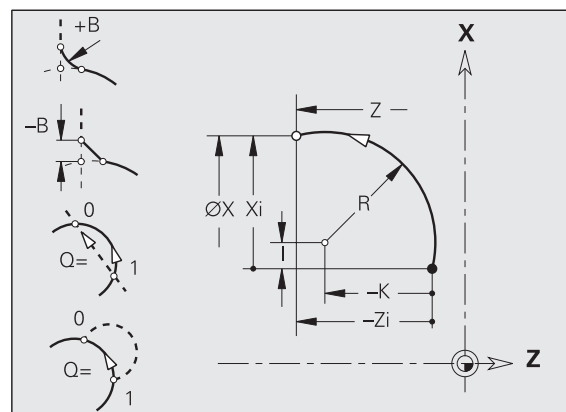
## při G12/G13:

I: střed absolutně (rozměr poloměru)

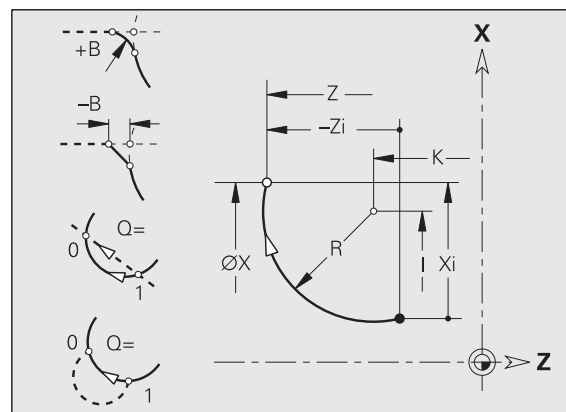
K: střed absolutně



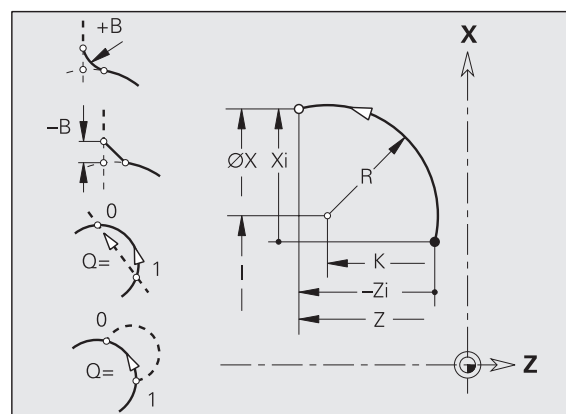
**Programování X, Z:** absolutně, inkrementálně, samodrzně nebo "?"



G3-Geo



G12-Geo



G13-Geo

### 4.7.3 Tvarové prvky soustruženého obrysu

#### Zápich (standardní) G22-Geo

G22 definuje zápich na vztažném prvku rovnoběžném s osou (G1). G22 se přiřadí předtím naprogramovanému vztažnému prvku.

##### Parametry

X: výchozí bod zápichu na čele (rozměr průměru)

Z: výchozí bod zápichu na plášti

I, K: vnitřní roh

- I - zápich na čele: koncový bod zápichu (rozměr průměru)
- I - zápich na plášti: dno zápichu (rozměr průměru)
- K - zápich na čele: dno zápichu
- K - zápich na plášti: koncový bod zápichu

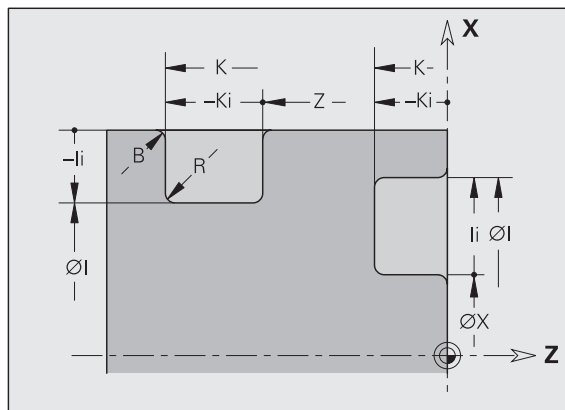
li, Ki: vnitřní roh - inkrementálně (pozor na znaménko!)

- li - zápich na čele: šířka zápichu
- li - zápich na plášti: hloubka zápichu
- Ki - zápich na čele: hloubka zápichu
- Ki - zápich na plášti: koncový bod zápichu (šířka zápichu)

B: vnější radius/zkosení (na obou stranách zápichu - standardně: 0)

- B>0: radius zaoblení
- B<0: šířka zkosení

R: vnitřní radius (v obou rozích zápichu) - standardně: 0



Programujte buď "X" nebo "Z".

#### Zápich (obecně) G23-Geo

G23 definuje zápich na lineárním vztažném prvku (G1). G23 se přiřadí předtím naprogramovanému vztažnému prvku. Na plášti lze tento zápich napolohovat na šikmo probíhající vztažnou přímku.

##### Parametry

H: druh zápichu - standardně: 0

- H=0: souměrný zápich
- H=1: soustružené vybrání

X: střed u zápichu na čele (rozměr průměru)

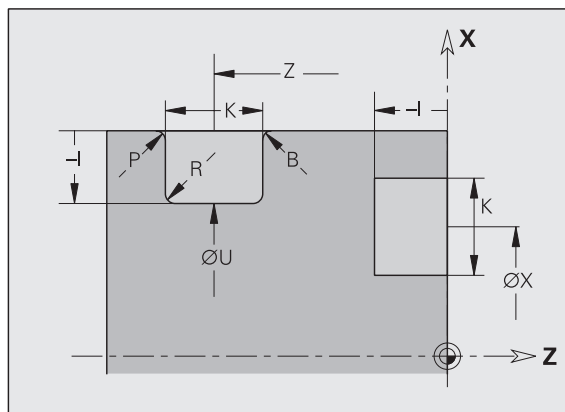
Z: střed u zápichu na plášti

I: hloubka a poloha zápichu

- I>0: zápich vpravo od vztažného prvku
- I<0: zápich vlevo od vztažného prvku

K: šířka zápichu (bez zkosení/zaoblení)

U: průměr zápichu (průměr dna zápichu) - používá se jen tehdy, probíhá-li vztažný prvek rovnoběžně s osou Z



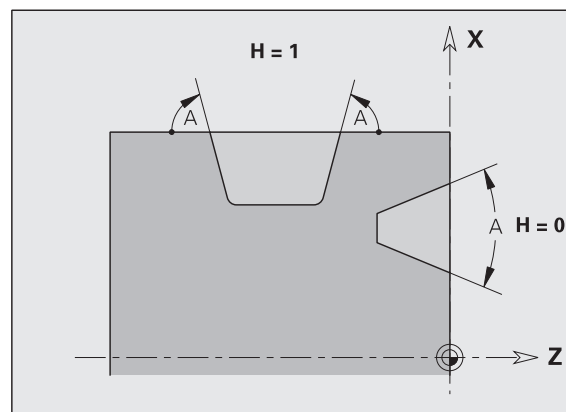
jednoduchý zápich

pokračování na další straně ►

- A: úhel zápichu - standardně: 0
- při  $H=0$ :  $0^\circ \leq A < 180^\circ$  (úhel mezi boky zápichu)
  - při  $H=1$ :  $0^\circ < A \leq 90^\circ$  (úhel mezi vztáznou přímkou a bokem zápichu)
- B: vnější radius/zkosení na rohu bližším k výchozímu bodu - standardně: 0
- $B>0$ : radius zaoblení
  - $B<0$ : šířka zkosení
- P: vnější radius/zkosení na rohu vzdálenějším od výchozího bodu - standardně: 0
- $P>0$ : radius zaoblení
  - $P<0$ : šířka zkosení
- R: vnitřní radius (v obou rozích zápichu) - standardně: 0



CNC PILOT vztahuje hloubku zápichu k vztáznému prvku. Dno zápichu vede rovnoběžně se vztázným prvkem.



**Zápich nebo soustružené vybrání**

## Závit s výběhem G24-Geo

G24 definuje základní lineární prvek axiálního závitu (vněj- ší nebo vnitřní; metrický ISO jemný závit DIN 13 díl 2, řada 1) a navazující výběh závitu (DIN 76).

Vyvolání makra obrysu:

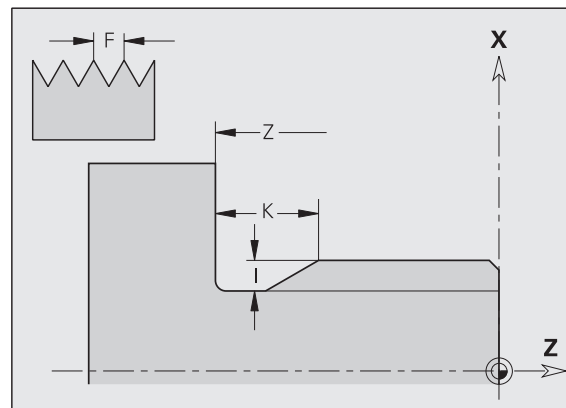
N..G1 X..Z..B.. /výchozí bod závitu

N..G24 F..I..K..Z.. /obrys závitu a výběhu

N..G1 X.. /navazující čelní prvek

### Parametry

- F: stoupání závitu  
I: hloubka výběhu (rozměr poloměru)  
K: šířka výběhu  
Z: koncový bod výběhu



- G24 lze použít jen tehdy, řeže-li se závit v definovaném směru obrysu.
- Závit se obrábí funkcí G31.

## Obrys odlehčovacího zápichu G25-Geo

G25 generuje dále uvedené obrysy odlehčovacího zápichu na rozích prvků rovnoběžných s osami. G25 se přiřazuje vztažnému prvku (G1). Význam parametrů je závislý na druhu odlehčovacího zápichu (výběhu).

Naprogramujeme-li G25

- **za** vztažným prvkem, provede se zápich na konci tohoto vztažného prvku.
- **před** vztažným prvkem, provede se zápich na začátku tohoto vztažného prvku.

Vyvolání obrysového makra (příklad):

N..G1 Z.. /axiální prvek jako vztažný prvek

N..G25 H..I..K.. .. /obrys odlehčovacího zápichu

N..G1 X.. /navazující čelní prvek

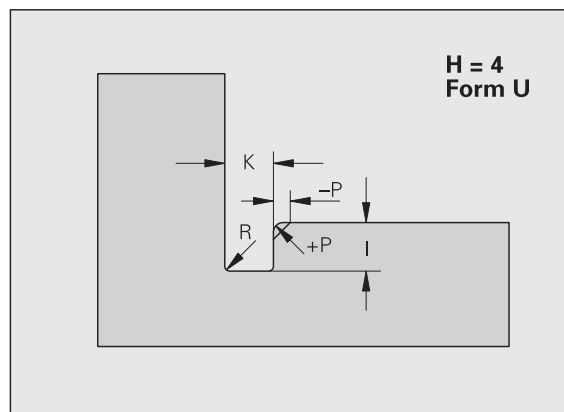
### Parametry

- H: Druh odlehčovacího zápichu - standardně: 0
- H=4: zápich tvaru U
  - H=0, 5: zápich tvaru DIN 509 E
  - H=6: zápich tvaru DIN 509 F
  - H=7: výběh závitů DIN 76
  - H=8: zápich tvaru H
  - H=9: zápich tvaru K

### Odlehčovací zápich tvar U (H=4)

#### Parametry

- I: hloubka zápichu (rozměr poloměru)  
 K: šířka zápichu  
 R: vnitřní radius (v obou rozích zápichu) - standardně: 0  
 P: vnější radius/zkosení - standardně: 0
- P>0: radius zaoblení
  - P<0: šířka zkosení



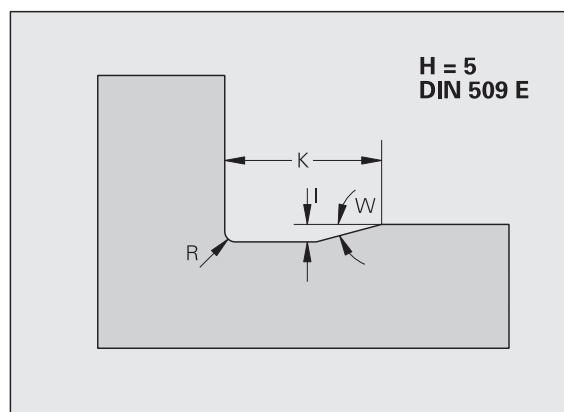
Odlehčovací zápich tvar U (H=4)

### Odlehčovací zápich DIN 509 E (H=0, 5)

#### Parametry

- I: hloubka zápichu (rozměr poloměru)  
 K: šířka zápichu  
 R: radius zápichu (v obou rozích zápichu)  
 W: úhel odlehčovacího zápichu

Nezadáte-li parametry, zjistí si CNC PILOT hodnoty v závislosti na průměru (viz "9.1.2 Parametry odlehčovacího zápichu DIN 509 E").



Odlehčovací zápich DIN 509 E (H=0, 5)

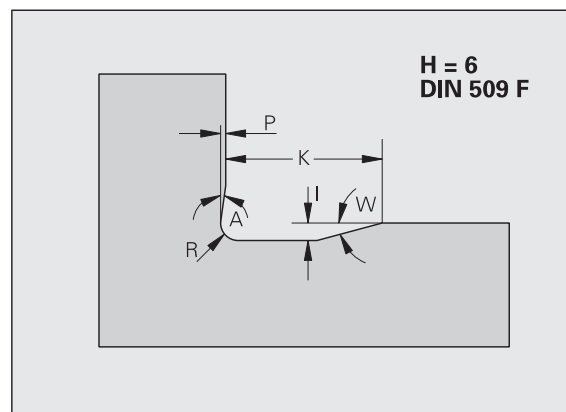
pokračování na další straně ►

## Odlehčovací zápich DIN 509 F (H=6)

### Parametry

- I: hloubka zápichu (rozměr poloměru)
- K: šířka zápichu
- R: radius zápichu (v obou rozích zápichu)
- P: čelní zhloubení
- W: úhel odlehčovacího zápichu
- A: úhel čela

Nezadáte-li parametry, zjistí si CNC PILOT hodnoty v závislosti na průměru (viz "9.1.3 Parametry odlehčovacího zápichu DIN 509 F").

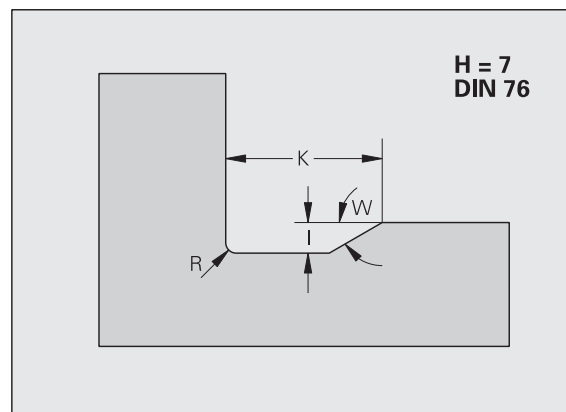


Odlehčovací zápich DIN 509 F (H=6)

## Odlehčovací zápich DIN 76 (H=7)

### Parametry

- I: hloubka zápichu (rozměr poloměru)
- K: šířka zápichu
- R: radius zápichu (v obou rozích zápichu) - standardně:  $R=0,6 \cdot I$
- W: úhel odlehčovacího zápichu - standardně:  $30^\circ$



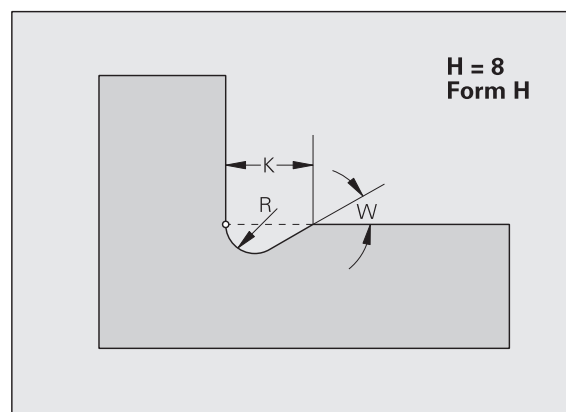
Odlehčovací zápich DIN 76 (H=7)

## Odlehčovací zápich tvar H (H=8)

Nezadáte-li W, vypočte se automaticky z K a R. Koncový bod zápichu pak leží na "rohovém bodu obrysu".

### Parametry

- K: šířka zápichu
- R: radius zápichu - bez zadání: kruhový prvek se neprovede
- W: úhel zanoření - bez zadání: W se vypočte



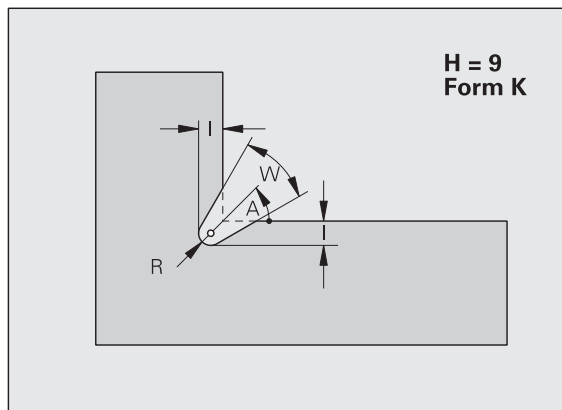
Odlehčovací zápich tvar H (H=8)

pokračování na další straně ►



**Odlehčovací zápich tvar K (H=9)****Parametry**

- I: hloubka odlehčovacího zápichu  
 R: radius zápichu - bez zadání: kruhový prvek se neprovede  
 W: úhel odlehčovacího zápichu  
 A: úhel k podélné ose - standardně: 45°

**Odlehčovací zápich tvar K (H=9)****Závit (standardní) G34-Geo**

G34 definuje jednoduché nebo sdružené vnější nebo vnitřní závit (metrický ISO jemný závit DIN 13 řada 1). CNC PILOT všaechny potřebné hodnoty vypočte.

Závity sdružíte naprogramováním několika bloků G01/G34 za sebou.

**Parametr**

- F: stoupání závitu - bez zadání: stoupání z tabulky norem



- Před G34 nebo v NC bloku s G34 naprogramujte přímkový obrysový prvek jako vztažný prvek.
- Závit se obrábí funkcí G31.

**Závit (obecně) G37-Geo**

G37 definuje uvedené druhy závitů. Možné jsou vícechodé závity i sdružování (navazování) více závitů.

Závity sdružíte naprogramováním více bloků G01/G37 za sebou.

**Parametry**

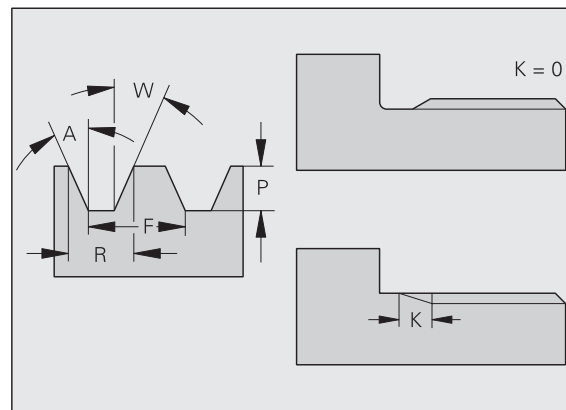
- Q: druh závitu - standardně: 1
- Q=1: metrický ISO jemný závit (DIN 13 část 2, řada 1)
  - Q=2: metrický ISO závit (DIN 13 část 1, řada 1)
  - Q=3: metrický ISO kuželový závit (DIN 158)
  - Q=4: metrický ISO jemný kuželový závit (DIN 158)
  - Q=5: metrický ISO lichoběžníkový závit (DIN 103 část 2, řada 1)
  - Q=6: plochý metr. lichoběžníkový závit (DIN 380 část 2, řada 1)
  - Q=7: metrický pilovitý závit (DIN 513 část 2, řada 1)
  - Q=8: válcový oblý závit (DIN 405 část 1, řada 1)
  - Q=9: válcový Whitworthův závit (DIN 11)
  - Q=10: kuželový Whitworthův závit (DIN 2999)
  - Q=11: Whitworthův trubkový závit (DIN 259)
  - Q=12: nenormalizovaný závit
  - Q=13: UNC US hrubý závit
  - Q=14: UNF US jemný závit
  - Q=15: UNEF US zvlášť jemný závit
  - Q=16: NPT US kuželový trubkový závit
  - Q=17: NPTF US kuželový trubkový závit dryseal
  - Q=18: NPSC US válcový trubkový závit s mazivem
  - Q=19: NPFS US válcový trubkový závit bez maziva

pokračování na další straně ►

- F: stoupání závitu - musí se uvádět u Q=1, 3..7, 12. U ostatních druhů závitu může tento parametr odpadnout. Stoupání závitu se pak stanoví na základě průměru (viz „9.1.5 Stoupání závitu”).
- P: hloubka závitu - udává se pouze u Q=12
- K: délka doběhu (u závitů bez výběhu) - standardně: 0
- D: referenční bod (poloha doběhu závitu) - standardně: 0  
 ■ D=0: doběh závitu na konci vztažného prvku  
 ■ D=1: doběh závitu na začátku vztažného prvku
- H: počet chodů závitu - standardně: 1
- A: úhel boku vlevo - udává se pouze u Q=12
- W: úhel boku vpravo - udává se pouze u Q=12
- R: šířka závitu - udává se pouze u Q=12
- E: variabilní stoupání (zvětšuje/zmenšuje stoupání na otáčku o E) - standardně: 0



- Před G37 naprogramujte lineární obrysový prvek jako vztažný prvek.
- Závit se obrábí funkcí G31.
- U normalizovaných závitů určí si parametry P, R, A a W CNC PILOT sám (viz „9.1.4 Parametry závitů”).
- Chcete-li definovat individuální parametry, použijte Q=12.



## Pozor ! Nebezpečí kolize !

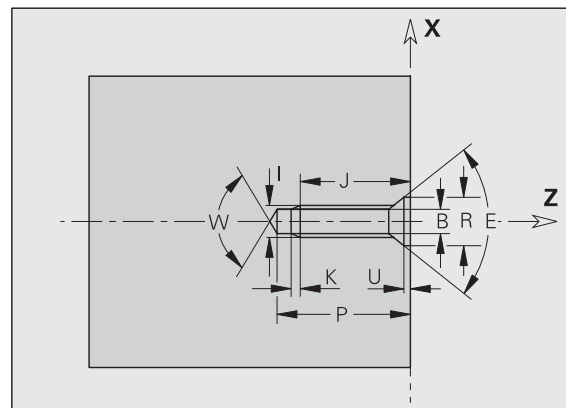
Závit se vytváří po délce vztažného prvku. Při obrábění bez výběhu závitu se musí naprogramovat další lineární prvek, aby CNC PILOT mohl provést zakončení závitu bez kolize.

## Díra (centrická) G49-Geo

G49 definuje jednotlivou díru se zahloubením a závitem **v ose rotace** (přední nebo zadní čelo). Díru definovanou funkcí G49 nelze považovat za část obrysu, nýbrž za tvarový prvek.

### Parametry

- Z: poloha začátku vrtání (referenční bod)
- B: průměr díry
- P: hloubka díry (bez špičky díry)
- W: úhel špičky - standardně: 180°
- R: průměr zahloubení
- U: hloubka zahloubení
- E: úhel zahloubení
- I: průměr závitu
- J: hloubka závitu
- K: zakončení závitu (délka výběhu)
- F: stoupání závitu
- V: levý nebo pravý závit - standardně: 0  
 ■ V=0: pravý závit  
 ■ V=1: levý závit
- A: úhel (poloha díry) - standardně: 0  
 ■ A=0: čelní strana  
 ■ A=180: zadní strana
- O: průměr středění



- G49 se programuje v části programu OBROBEK (nikoli v části ČELO nebo ZADNÍ STRANA).
- Obrys definovaný funkcí G49 se obrábí funkcemi G71...G74.

#### 4.7.4 Pomocné příkazy k popisu obrysu

##### Přehled

G7	přesné zastavení ZAP
G8	přesné zastavení VYP
G9	přesné zastavení po bloku
G10	<b>ovlivňuje</b> dokončovací posuv pro celý obrys
G38	ovlivňuje dokončovací posuv pro základní obrysové prvky po blocích
G39	pouze pro <b>tvárové prvky</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ovlivňuje dokončovací posuv</li> <li>■ aditivní korekce</li> <li>■ ekvidistanční přídávky</li> </ul>
G52	ekvidistanční přídavek - po bloku
G95	<b>definuje</b> dokončovací posuv pro celý obrys
G149	aditivní korekce pro základní obrysové prvky

#### Zapnutí přesného zastavení G7-Geo

G7 zapíná "přesné zastavení" s přídrží. Při "přesném zastavení" spustí CNC PILOT další blok, bylo-li dosaženo "okna tolerance polohy" kolem koncového bodu (okno tolerance viz strojní parametry 1106, 1156, ...).

#### Vypnutí přesného zastavení G8-Geo

G8 "přesné zastavení" vypíná. Blok, v němž je naprogramováno G8, se provede **bez** "přesného zastavení".

#### Přesné zastavení blokově G9-Geo

G9 aktivuje "přesné zastavení" v tom bloku, v němž je naprogramováno (viz též "G7-Geo").

#### Hloubka drsnosti povrchu G10-Geo

G10 ovlivňuje dokončovací posuv G890 a určuje tak drsnost povrchu obrobku.

##### Parametry

H: druh hloubky drsnosti (viz též DIN 4768)

- H=1: všeobecná drsnost (hloubka profilu) Rt1
- H=2: střední hodnota drsnosti Ra
- H=3: průměrná hloubka drsnosti Rz

RH: hloubka drsnosti (μm, palcový modus: μinch)



■ Pomocné příkazy G10-, G38-, G52-, G95- a G149-Geo platí pro "základní obrysové prvky" (G1-, G2-, G3-, G12- a G13-Geo) - **nikoli** pro zkosení/zaoblení, která jsou programována v návaznosti na základní obrysové prvky.

■ Pomocné příkazy popisu obrysu ovlivňují dokončovací posuv cyklů G869 a G890 - nikoli dokončovací posuv u zápichových cyklů.



■ NC blok, v němž je naprogramována funkce G7, se provádí již s "přesným zastavením".

■ „Přesné zastavení“ platí pro základní obrysové prvky obráběné funkcemi G890 nebo G840.

#### Poznámky k programování

■ "Hloubka drsnosti" zapnutá funkcí G10 je přídržná.

■ G10 bez parametru "hloubku drsnosti" vypne.

■ G95-Geo "hloubku drsnosti" vypne.

■ G10 RH... (bez "H") přepisuje platnou "hloubku drsnosti" blokově.

■ G38-Geo přepisuje platnou "hloubku drsnosti" blokově.



■ „Hloubka drsnosti povrchu“ platí pouze pro základní obrysové prvky.

## Redukce posuvu G38-Geo

G38 definuje "speciální posuv" pro G890.

### Parametr

E: faktor speciálního posuvu ( $0 < E \leq 1$ ) - standardně: 1  
(speciální posuv = aktivní posuv \* E)

## Atributy spojovacích prvků G39-Geo

G39 ovlivňuje obrábění funkcí G890 pro tyto **spojovací prvky (tvarové prvky)**:

- zkosení/zaoblení (v návaznosti na základní prvky)
- odlehčovací zápichy (výběhy)
- zápichy

### Ovlivněné obrábění:

- speciální posuv
- hloubka drsnosti povrchu
- aditivní D-korekce
- ekvidistanční přídávky

### Parametry

F: posuv na otáčku

V: druh hloubky drsnosti (viz též DIN 4768)

- V=1: všeobecná drsnost (hloubka profilu) Rt1
- V=2: střední hodnota drsnosti Ra
- V=3: průměrná hloubka drsnosti Rz

RH: hloubka drsnosti ( $\mu\text{m}$ , palcový modus:  $\mu\text{inch}$ )

D: číslo aditivní korekce ( $901 \leq D \leq 916$ )

## Přídavek blokově G52-Geo

G52 definuje ekvidistanční přídavek na obrys, na nějž se bere zřetel v G810, G820, G830, G860 a G890.

### Parametry

P: přídavek (rozměr poloměru)

H: (účinek P) absolutně / aditivně - standardně: 0

- H=0: P nahrazuje přídávky G57/G58
- H=1: P se přičítá k přídávům G57/G58

### Poznámky k programování

- G38 působí blokově.
- G38 se programuje **před** obrysovým prvkem, v němž má působit
- G38 **nahrazuje** speciální posuv nebo programovanou hloubku drsnosti povrchu.



"Speciální posuv" platí pouze pro základní obrysové prvky.

P: přídavek (rozměr poloměru)

H: (účinek P) absolutně / aditivně - standardně: 0

- H=0: P nahrazuje přídávky G57/G58
- H=1: P se přičítá k přídávům G57/G58

E: faktor speciálního posuvu ( $0 < E \leq 1$ ) - standardně: 1  
(speciální posuv = aktivní posuv \* E)

### Poznámky k programování

- G39 působí blokově
- G39 se programuje **před** obrysovým prvkem, v němž má působit
- G50 před cyklem (část programu: OBRÁBĚNÍ) vypne pro tento cyklus přídávky G39



Hloubku drsnosti povrchu („V, RH“), dokončovací posuv („F“) a speciální posuv („E“) používejte alternativně !

### Poznámky k programování

- G52 působí blokově
- G52 se programuje **v** NC bloku s obrysovým prvkem, který má ovlivnit.
- G50 před cyklem (část programu: OBRÁBĚNÍ) vypne pro tento cyklus přídávky G52

## Posuv na otáčku G95-Geo

G95 ovlivňuje dokončovací posuv příkazu G890.

### Parametr

F: posuv na otáčku

### Poznámky k programování

- G95 je samodržný
- G10 vypíná dokončovací posuv G95



- Hloubku drsnosti povrchu a dokončovací posuv používejte alternativně.
- Dokončovací posuv G95 nahrazuje dokončovací posuv definovaný v části programu Obrábění.

## Aditivní korekce G149-Geo

CNC PILOT spravuje 16 na nástroji nezávislých korekčních hodnot.

Aditivní korekci aktivuje G149 následované "číslem D" (Příklad: G149 D901). „G149 D900“ aditivní korekci vypíná.

### Parametr

D: aditivní korekce - standardně: D900 - rozsah: 900..916

### Poznámky k programování

- Aditivní korekce je aktivní od bloku, v němž je naprogramován příkaz G149.
- Aditivní korekce je účinná až:
  - k nejbližšímu "G149 D900"
  - do konce popisu hotového dílce



- Aditivní korekce je účinná na základní obrysové prvky - nikoli na zkosení/zaoblení.
- Mějte na paměti směr popisu obrysu!

4.7.5 Poloha obrysů

Hloubka frézování, poloha obrysu

"Referenční rovinu" resp. "referenční průměr" definujete v identifikátoru části programu. Hloubku a polohu frézovaného obrysu (kapsy, ostrůvku) určíte v definici obrysu:

- "hloubkou P" v předem naprogramovaném G308
- alternativně u obrazců: parametrem cyklu "hloubka P"

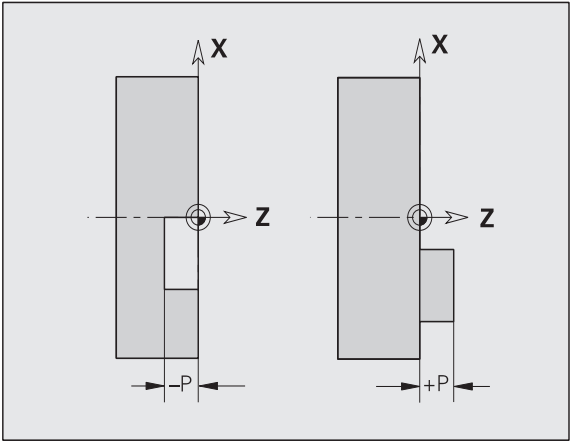
Znaménko "hloubky P" určuje polohu frézovaného obrysu:

- P<0: kapsa
- P>0: ostrůvek

Tabulka vysvětluje souvislost mezi identifikátorem části programu a znaménkem "hloubky P" u frézovaných obrysů. Frézovací cykly postupují od "povrchu" dílce směrem "ke dnu" frézování.

Část programu	P	Povrch	Dno
ČELO	P<0	Z	Z+P
ČELO	P>0	Z+P	Z
ZADNÍ STRANA	P<0	Z	Z-P
ZADNÍ STRANA	P>0	Z-P	Z
PLÁŠŤ	P<0	X	X+(P*2)
PLÁŠŤ	P>0	X-(P*2)	X

- X: referenční průměr z identifikátoru části
- Z: referenční rovina z identifikátoru části
- P: "hloubka" z G308 nebo parametru cyklu



Kapsa nebo ostrůvek

- **Pozor u hodnoty "P":** přičtení záporného čísla zmenšuje výsledek – odečtení záporného čísla výsledek zvětšuje.
- **Ostrůvky:** Cykly rovinného frézování ofrézují celou plochu popsanou v definici obrysu. Na ostrůvky definované uvnitř těchto ploch se nebere zřetel.

4.7.6 Obrysy ve více rovinách

Programování hierarchicky do sebe vkládaných obrysů (například kapsa v kapse):

- pro každou kapsu/ostrůvek definujte **identifikátor části programu**
- začněte příkazem "G308 Začátek ostrůvku/kapsy" a skončete příkazem "G309 Konec kapsy/ostrůvku"

G308 nastavuje "nově" referenční rovinu/referenční průměr:

- První G308 přebírá referenční rovinu definovanou v identifikátoru části (sekce) programu.
- Každý další příkaz G308 nastavuje novou referenční rovinu.  
**Výpočet: aktuální referenční rovina + P (z předchozího G308)**
- G309 přepíná zpět na předchozí referenční rovinu.

Začátek kapsy/ostrůvku G308-Geo

G308 definuje "novou" referenční rovinu/referenční průměr u hierarchicky do sebe vkládaných obrysů na čele, zadní straně nebo plášti.

Parametr

P: hloubka kapsy/výška ostrůvku

Konec kapsy/ostrůvku G309-Geo

G309 ukončuje "referenční rovinu". Každá příkazem G308 definovaná referenční rovina **musí** být ukončena příkazem G309 !

Příklad "G308/G309"	
...	
OBROBEK	
...	
CELO Z0	Definice referenční roviny
N7 G308 P-5	Začátek kapsy "obdélník" s hloubkou -5
N8 G305 XK-5 YK-10 K50 B30 R3 A0	Obdélník
N9 G308 P-10	Začátek kapsy "úplný kruh v obdélníku" s hloubkou -10
N10 G304 XK-3 YK-5 R8	Úplný kruh
N11 G309	Konec kapsy "úplný kruh"
N12 G309	Konec kapsy "obdélník"
PLAST X100	Definice referenčního průměru
N13 G311 Z-10 C45 A0 K18 B8 P-5	Lineární drážka s hloubkou -5
...	

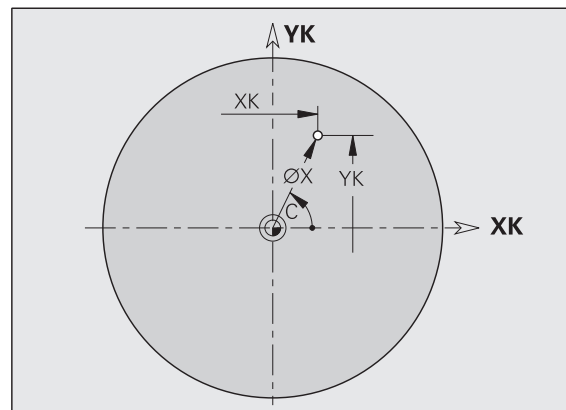
### 4.7.7 Obrisy na čele/zadní straně

#### Výchozí bod obrysu na čele G100-Geo

G100 definuje polohu výchozího bodu obrysu na čele/zadní straně.

##### Parametry

- X: výchozí bod obrysu v polárních souřadnicích (rozměr průměru)  
C: výchozí bod obrysu v polárních souřadnicích (rozměr úhlu)  
XK, YK: výchozí bod obrysu v kartézských souřadnicích



#### Přímka na čele G101-Geo

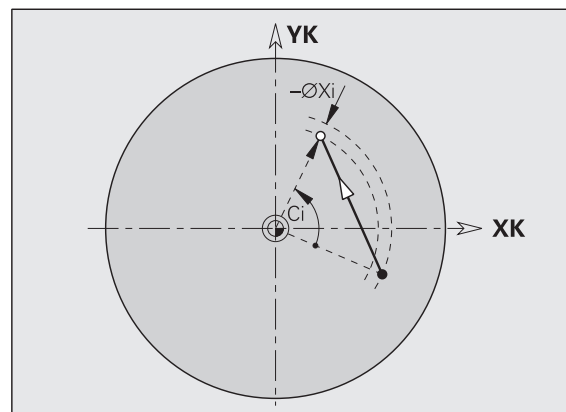
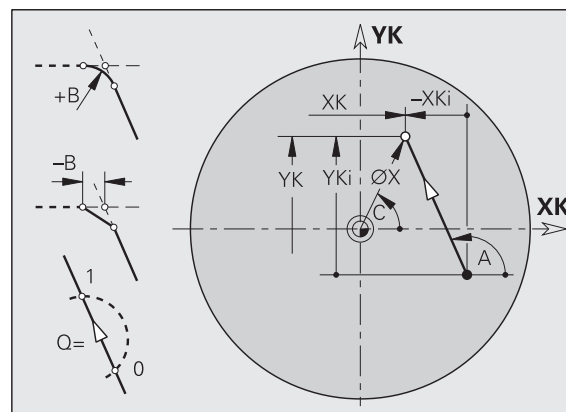
G101 definuje přímku v obrysu na čele/zadní straně.

"Zkosení/zaoblení B" definuje přechod do dalšího obrysového prvku. Zadávejte-li zkosení/zaoblení, programujte teoretický koncový bod obrysového prvku.

„Volba průsečíku Q“ určuje koncový bod, jestliže dráha protíná kruhový oblouk a koncový bod není definován.

##### Parametry

- X: koncový bod přímky v polárních souřadnicích (rozměr průměru)  
C: koncový bod přímky v polárních souřadnicích (rozměr úhlu)  
XK, YK: koncový bod přímky v kartézských souřadnicích  
A: úhel s kladnou osou XK  
B: zkosení/zaoblení  
■ B bez zadání: tangenciální přechod  
■ B=0: netangenciální přechod  
■ B>0: radius zaoblení  
■ B<0: šířka zkosení  
Q: volba průsečíku – standardně: 0  
■ Q=0: bližší průsečík  
■ Q=1: vzdálený průsečík



##### Programování

- X, XK, YK: absolutně, inkrementálně, samodržně nebo "?"  
■ C: absolutně, inkrementálně nebo samodržně



## Kruhový oblouk na čele G102-/G103-Geo

G102/G103 definuje kruhový oblouk v obrysu na čele/zadní straně. Smysl otáčení je zřejmý z obrázku.

„Zkosení/zaoblení B” definuje přechod do dalšího obrysového prvku. Zadáváte-li zkosení/zaoblení, programujte teoretický koncový bod obrysového prvku.

„Volba průsečíku Q” určuje koncový bod, jestliže kruhový oblouk protíná přímku nebo kruhový oblouk a koncový bod není definován.

### Parametry

X: koncový bod kruhového oblouku v polárních souřadnicích (rozměr průměru)

C: koncový bod kruhového oblouku v polárních souřadnicích (rozměr úhlu)

XK, YK: koncový bod kruhového oblouku v kartézských souřadnicích

R: radius

I, J: střed kruhového oblouku v kartézských souřadnicích

Q: volba průsečíku – standardně: 0

■ Q=0: vzdálený průsečík

■ Q=1: bližší průsečík

B: zkosení/zaoblení na konci kruhového oblouku

■ B žádné zadání: tangenciální přechod

■ B=0: netangenciální přechod

■ B>0: radius zaoblení

■ B<0: šířka zkosení



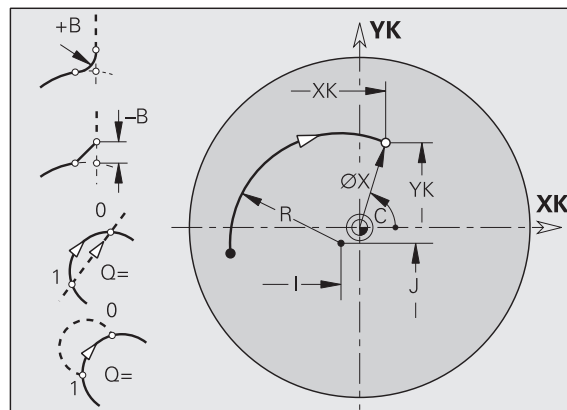
### Programování

■ X, XK, YX: absolutně, inkrementálně, samodržně nebo “?”

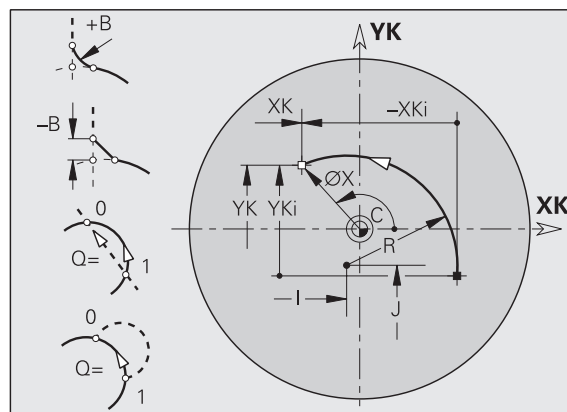
■ C: absolutně, inkrementálně nebo samodržně

■ I, J: absolutně nebo inkrementálně

■ Koncový bod nesmí být výchozím bodem (nikoli úplný kruh).



G102-Geo



G103-Geo

## Díra na čele G300-Geo

G300 definuje díru se zahloubením a závitem na čele/zadní straně.

### Parametry

XK, YK: střed díry v kartézských souřadnicích

B: průměr díry

P: hloubka díry (bez špičky vrtání)

W: úhel špičky – standardně: 180°

R: průměr zahloubení

U: hloubka zahloubení

E: úhel zahloubení

I: průměr závitu

J: hloubka závitu

K: zakončení závitu (délka výběhu)

F: stoupání závitu

V: levý nebo pravý závit – standardně: 0

■ V=0: pravý závit

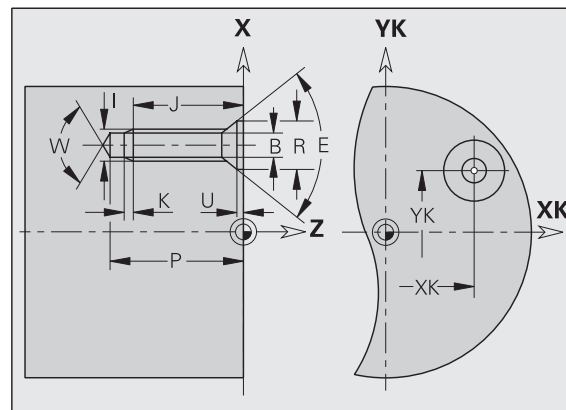
■ V=1: levý závit

A: úhel – sklon díry (vztah: osa Z)

■ čelo – standardně: 0° (rozsah:  $-90^\circ < A < 90^\circ$ )

■ zadní strana – standardně: 180° (rozsah:  $90^\circ < A < 270^\circ$ )

O: průměr středění



Díry definované v G300-Geo se obrábějí příkazy G71..G74.

## Lineární drážka na čele G301-Geo

G301 definuje lineární drážku na čele/zadní straně.

### Parametry

XK, YK: střed drážky v kartézských souřadnicích

A: úhel podélné osy drážky (vztah: osa XK) – standardně: 0

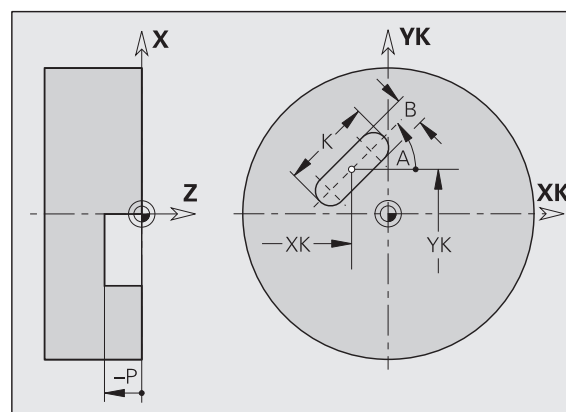
K: délka drážky

B: šířka drážky

P: hloubka/výška – bez zadání: "P" z G308

■ P<0: kapsa

■ P>0: ostrůvek



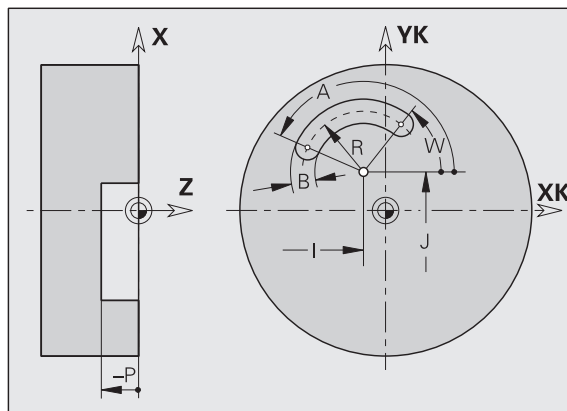
## Kruhová drážka na čele G302-/G303-Geo

G302/G303 definuje kruhovou drážku na čele/zadní straně.

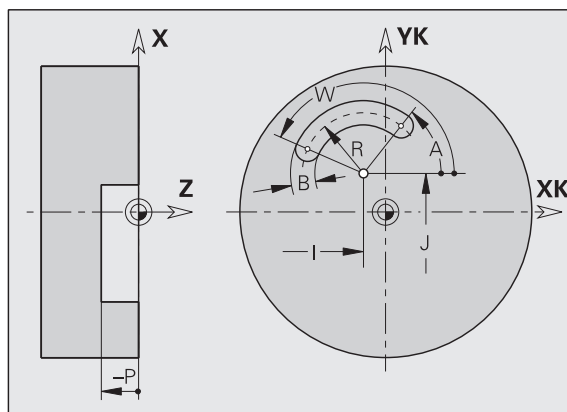
- G302: kruhová drážka ve směru hodin
- G303: kruhová drážka proti směru hodin

### Parametry

- I, J: střed zakřivení drážky v kartézských souřadnicích
- R: radius zakřivení drážky (vztah: dráha středu drážky)
- A: úhel výchozího bodu drážky (vztah: osa XK) – standardně: 0
- W: úhel koncového bodu drážky (vztah: osa XK)
- B: šířka drážky
- P: hloubka/výška – bez zadání: "P" z G308
  - $P < 0$ : kapsa
  - $P > 0$ : ostrůvek



G302-Geo



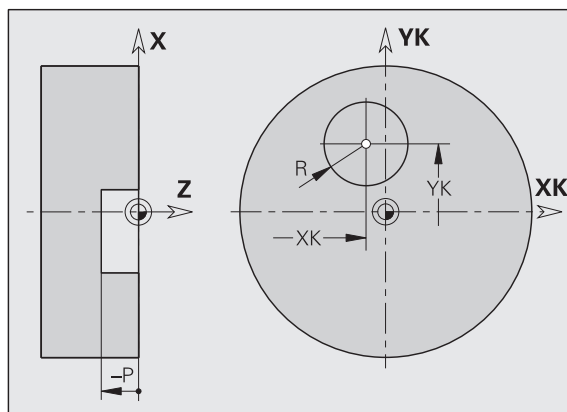
G303-Geo

## Úplný kruh na čele G304-Geo

G304 definuje úplný kruh na čele/zadní straně.

### Parametry

- XK, YK: střed kruhu v kartézských souřadnicích
- R: radius (poloměr) kruhu
- P: hloubka/výška – bez zadání: "P" z G308
  - $P < 0$ : kapsa
  - $P > 0$ : ostrůvek



## Obdélník na čele G305-Geo

G305 definuje obdélník na čele/zadní straně.

### Parametry

XK, YK: střed obdélníku v kartézských souřadnicích

A: úhel podélné osy obdélníku (vztah: osa XK) – standardně: 0

K: délka obdélníku

B: (výška) šířka obdélníku

R: zkosení/zaoblení – standardně: 0

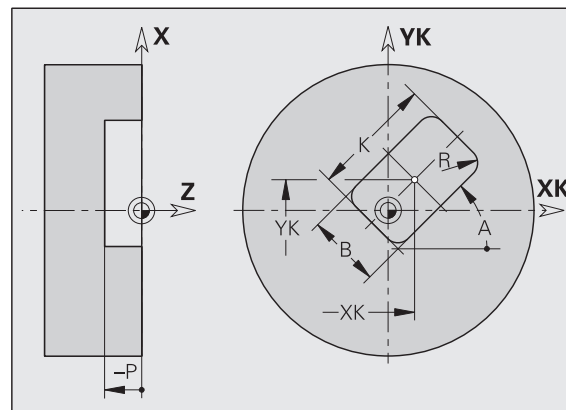
■  $R > 0$ : radius zaoblení

■  $R < 0$ : šířka zkosení

P: hloubka/výška – bez zadání: "P" z G308

■  $P < 0$ : kapsa

■  $P > 0$ : ostrůvek



## Pravidelný polygon na čele G307-Geo

G307 definuje pravidelný polygon na čele/zadní straně.

### Parametry

XK, YK: střed polygonu v kartézských souřadnicích

Q: počet stran ( $Q \geq 3$ )

A: úhel sklonu jedné strany polygonu (vztah: osa XK) – standardně: 0°

K: délka strany

■  $K > 0$ : délka strany

■  $K < 0$ : průměr vepsané kružnice

R: zkosení/zaoblení – standardně: 0

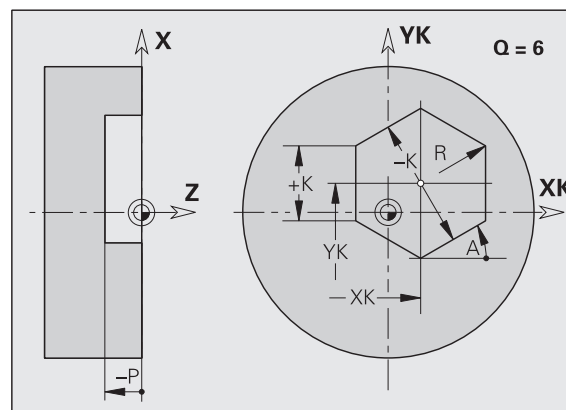
■  $R > 0$ : radius zaoblení

■  $R < 0$ : šířka zkosení

P: hloubka/výška – bez zadání: "P" z G308

■  $P < 0$ : kapsa

■  $P > 0$ : ostrůvek



## Přímkové plány na čele G401-Geo

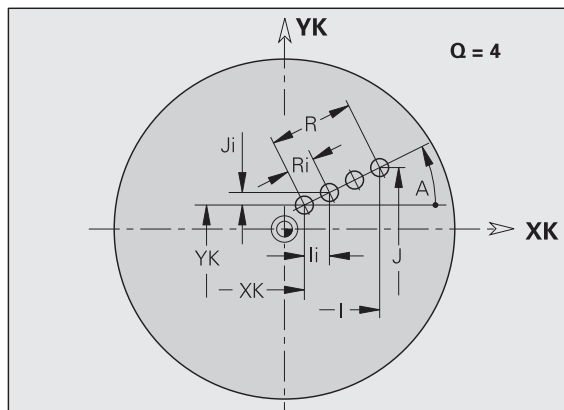
G401 definuje přímkové plány děr na čele/zadní straně. G401 působí na díru/plán definované v následujícím bloku (G300..305, G307).

### Upozornění pro programování

- Díru/plán v následujícím bloku programujte bez středu.
- Frézovací cyklus (část OBRÁBĚNÍ) vyvolá v následujícím bloku díru/obrazec – nikoli definici plánu.

### Parametry

- Q: počet obrazců – standardně: 1  
 XK, YK: výchozí bod plánu (rastru) v kartézských souřadnicích  
 I, J: koncový bod plánu (rastru) v kartézských souřadnicích  
 li, Ji: vzdálenost mezi dvěma obrazci (ve směru XK/YK)  
 A: úhel podélné osy obrazce (vztah: osa XK) – standardně: 0°  
 R: celková délka obrazce  
 Ri: vzdálenost mezi dvěma obrazci (rozteč vzoru)



## Kruhový plán na čele G402-Geo

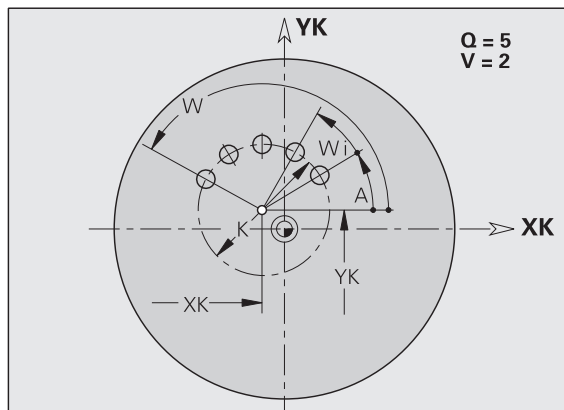
G402 definuje kruhový plán na čele/zadní straně. G402 je účinný na obrazec definovaný v následujícím bloku (G300..305, G307).

### Upozornění pro programování

- Díru/obrazec v následujícím bloku programujte bez středu – výjimka: **kruhová drážka**. Naprogramujete-li u kruhové drážky "střed zakřivení I, J", připočte se k poloze plánu (viz "4.7.9 Kruhový plán s kruhovými drážkami").
- Frézovací cyklus (část OBRÁBĚNÍ) vyvolá v následujícím bloku díru/obrazec – nikoli definici plánu.

### Parametry

- Q: počet obrazců (tvarů)  
 K: průměr plánu  
 A: počáteční úhel – poloha prvního obrazce (vztah: osa XK) – standardně: 0  
 W: koncový úhel – poloha posledního obrazce (vztah: osa XK) – standardně: 360°  
 Wi: úhel mezi dvěma obrazci (tvarů)  
 V: směr (orientace) – standardně: 0  
 ■ V=0 – bez W: rozdělení na úplný kruh  
 ■ V=0 – s W: rozdělení na delším kruhovém oblouku  
 ■ V=0 – s Wi: znaménko Wi určuje směr (Wi<0: plán ve směru hodin)

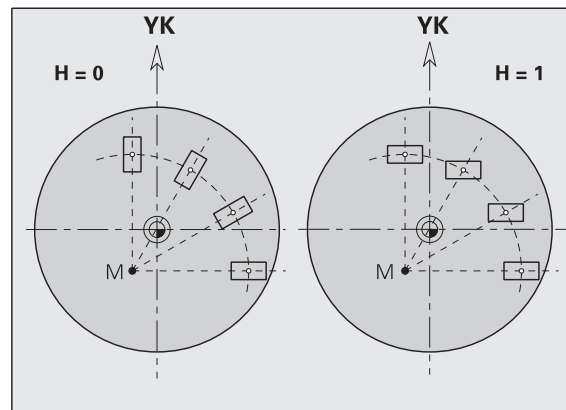


- V=1 – s W: plán ve směru hodin
- V=1 – s Wi: plán ve směru hodin /znaménko Wi je nevýznamné)
- V=2 – s W: plán proti směru hodin
- V=2 – s Wi: plán proti směru hodin (znaménko Wi je nevýznamné)

XK, YK:  
 střed plánu v kartézských souřadnicích

pokračování na další straně ►

- H: poloha obrazců – standardně: 0
- H=0: normální poloha – obrazce se natáčeji kolem středu kruhu (rotace)
  - H=1: původní poloha – poloha obrazců vůči souřadnému systému zůstává zachována (posunutí)



## 4.7.8 Obrys na plášti

### Bod startu obrysů na plášti G110-Geo

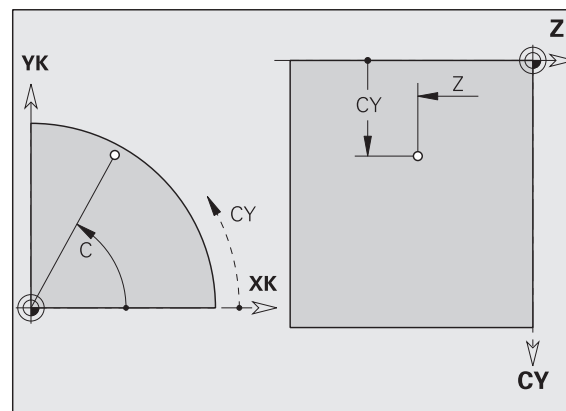
G110 definuje výchozí bod obrysů na plášti.

#### Parametry

- Z: výchozí bod obrysu  
C: výchozí bod obrysu (výchozí úhel)  
CY: výchozí úhel jako "přímkový rozměr" (vztah: rozvinutí pláště při "referenčním průměru")



Programujte buď Z, C nebo Z, CY.



### Přímka obrysů na plášti G111-Geo

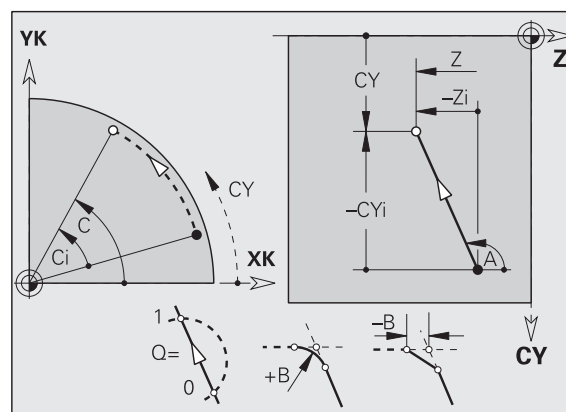
G111 definuje přímku v obrysu na ploše pláště.

"Zkosení/zaoblení B" definuje přechod do dalšího obrysového prvku. Zadávejte-li zkosení/zaoblení, programujte teoretický koncový bod obrysového prvku.

„Volba průsečíku Q“ určuje koncový bod, jestliže dráha protíná kruhový oblouk a koncový bod není definován.

#### Parametry

- Z: koncový bod přímky  
C: koncový bod přímky (koncový úhel)  
CY: koncový úhel jako "rozměr přímky" (vztah: rozvinutí pláště při "referenčním průměru")  
A: úhel (vztah: záporná osa Z)



pokračování na další straně ►

- B: zkosení/zaoblení
- B bez zadání: tangenciální přechod
  - B=0: netangenciální přechod
  - B>0: radius zaoblení
  - B<0: šířka zkosení
- Q: volba průsečíku – standardně: 0
- Q=0: bližší průsečík
  - Q=1: vzdálený průsečík



#### Programování

- **Z, CY:** absolutně, inkrementálně, samodržně nebo "?"
- **C:** absolutně, inkrementálně nebo samodržně
- programujte buď Z – C nebo Z – CY

### Kruhový oblouk na plášti G112-/G113-Geo

G112/G113 definuje kruhový oblouk v obrysu na ploše pláště. Smysl otáčení je zřejmý z obrázku.

"Zkosení/zaoblení B" definuje přechod do dalšího obrysového prvku. Zadáváte-li zkosení/zaoblení, programujte teoretický koncový bod obrysového prvku.

„Volba průsečíku Q" určuje koncový bod, jestliže kruhový oblouk protíná přímku nebo kruhový oblouk a koncový bod není definován.

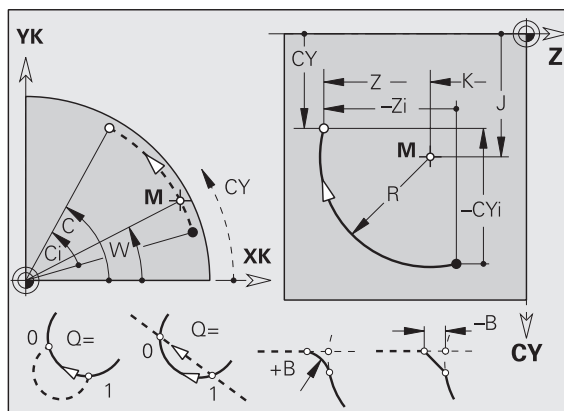
#### Parametry

- Z: koncový bod kruhového oblouku
- C: koncový bod kruhového oblouku (koncový úhel)
- CY: koncový úhel jako "přímkový rozměr" (vztah: rozvinutí pláště při "referenčním průměru")
- R: radius
- K: střed (ve směru Z)
- W: úhel středu
- J: úhel středu jako "přímkový rozměr"
- Q: volba průsečíku – standardně: 0
- Q=0: vzdálený průsečík
  - Q=1: bližší průsečík
- B: zkosení/zaoblení
- B bez zadání: tangenciální přechod
  - B=0: netangenciální přechod
  - B>0: radius zaoblení
  - B<0: šířka zkosení

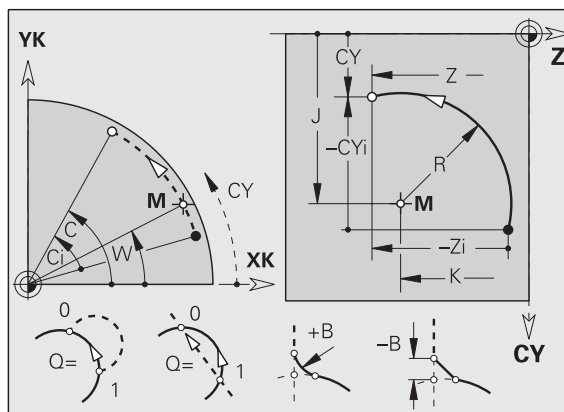


#### Programování

- **Z, CY:** absolutně, inkrementálně, samodržně nebo "?"
- **C:** absolutně, inkrementálně nebo samodržně
- **K, J:** absolutně nebo inkrementálně
- programujte buď Z – C nebo Z – CY resp. K – W nebo K – J
- programujte buď "střed" nebo "radius"
- při "radius": je možný pouze kruhový oblouk  $\leq 180^\circ$



G112-Geo



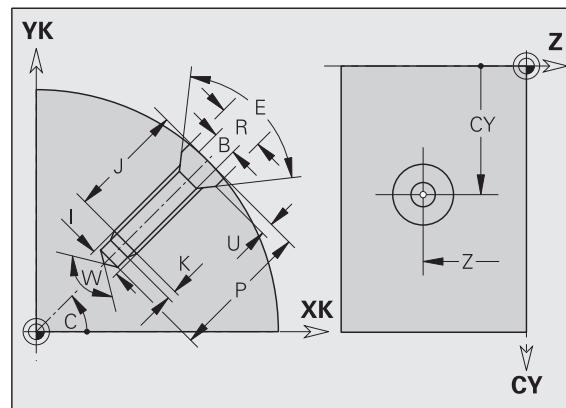
G113-Geo

## Díra na plášti G310-Geo

G310 definuje díru se zahloubením a závitem na plášti.

### Parametry

- Z: střed díry (poloha Z)  
C: střed díry (úhel)  
CY: úhel jako "přímkový rozměr" (vztah: rozvinutí pláště při "referenčním průměru")  
B: průměr díry  
P: hloubka díry (bez špičky vrtání)  
W: úhel špičky – standardně: 180°  
R: průměr zahloubení  
U: hloubka zahloubení  
E: úhel zahloubení  
I: průměr závitu  
J: hloubka závitu  
K: zakončení závitu (délka výběhu)  
F: stoupání závitu  
V: levý nebo pravý závit – standardně: 0  
■ V=0: pravý závit  
■ V=1: levý závit  
A: úhel (vztah: osa Z) – standardně: 90° = kolmá díra (rozsah: 0° < A < 180°)  
O: průměr středění



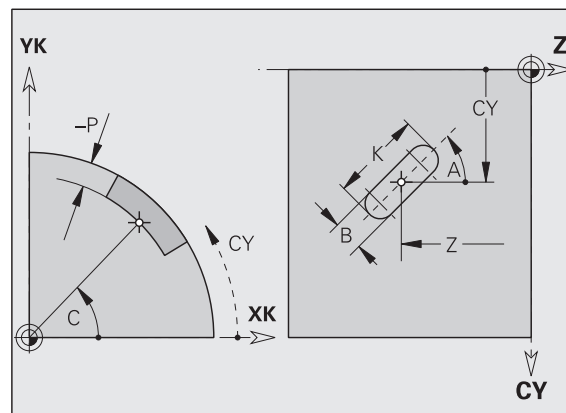
Obrisy definované pomocí G310 se obrábí příkazy G71 ...G74 .

## Lineární drážka na plášti G311-Geo

G311 definuje lineární drážku na plášti.

### Parametry

- Z: střed drážky  
C: střed drážky (úhel)  
CY: úhel jako "přímkový rozměr" (vztah: rozvinutí pláště při "referenčním průměru")  
A: úhel podélné osy drážky (vztah: osa Z) – standardně: 0  
K: délka drážky  
B: šířka drážky  
P: hloubka kapsy – bez zadání: "P" z G308





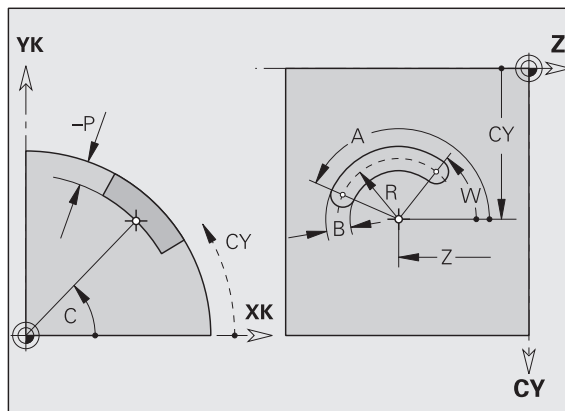
## Kruhová drážka na plášti G312-/G313-Geo

G312/G313 definuje kruhovou drážku na plášti.

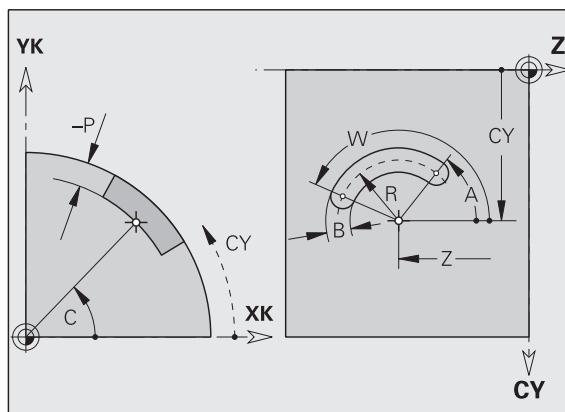
- G312: kruhová drážka ve směru hodin
- G313: kruhová drážka proti směru hodin

### Parametry

- Z: střed zakřivení drážky
- C: střed zakřivení drážky (úhel)
- CY: střed jako "přímkový rozměr" (vztah: rozvinutí pláště při "referenčním průměru")
- R: radius zakřivení drážky (vztah: dráha středu drážky)
- A: úhel výchozího bodu drážky (vztah: osa Z)
- W: úhel koncového bodu drážky (vztah: osa Z)
- B: šířka drážky
- P: hloubka kapsy – bez zadání: "P" z G308



G312-Geo



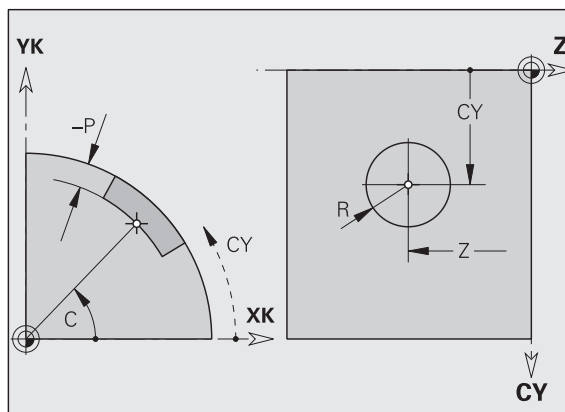
G313-Geo

## Úplný kruh na plášti G314-Geo

G314 definuje úplný kruh na plášti.

### Parametry

- Z: střed kruhu
- C: střed kruhu (úhel)
- CY: úhel jako "přímkový rozměr" (vztah: rozvinutí pláště při "referenčním průměru")
- R: radius (poloměr) kruhu
- P: hloubka kapsy – bez zadání: "P" z G308

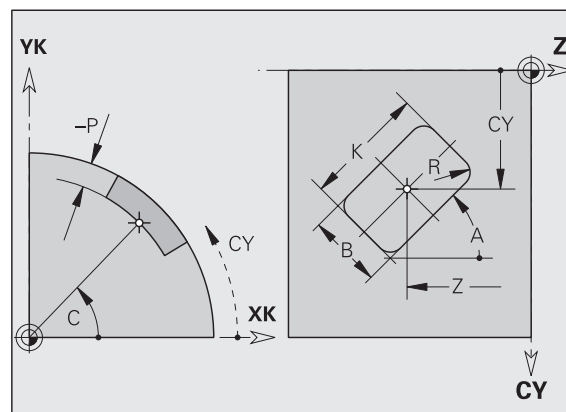


## Obdélník na plášti G315-Geo

G315 definuje obdélník na plášti.

### Parametry

- Z: střed obdélníku  
 C: střed obdélníku (úhel)  
 CY: úhel jako "přímkový rozměr" (vztah: rozvinutí pláště při "referenčním průměru")  
 A: úhel podélné osy obdélníku (vztah: osa Z) – standardně: 0  
 K, B: šířka (výška) obdélníku  
 R: zkosení/zaoblení – standardně: 0  
 ■ R>0: radius zaoblení  
 ■ R<0: šířka zkosení  
 P: hloubka kapsy – bez zadání: "P" z G308

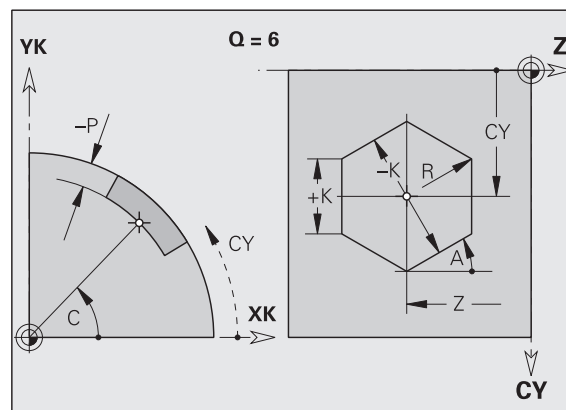


## Pravidelný polygon na plášti G317-Geo

G317 definuje pravidelný polygon (mnohoúhelník) na plášti.

### Parametry

- Z: střed polygonu  
 C: střed polygonu (úhel)  
 CY: úhel jako "přímkový rozměr" (vztah: rozvinutí pláště při "referenčním průměru")  
 Q: počet stran ( $Q \geq 3$ )  
 A: úhel sklonu jedné strany polygonu (vztah: osa Z) – standardně: 0°  
 K: délka strany  
 ■ K>0: délka strany  
 ■ K<0: průměr vepsané kružnice  
 R: zkosení/zaoblení – standardně: 0  
 ■ R>0: radius zaoblení  
 ■ R<0: šířka zkosení  
 P: hloubka kapsy – bez zadání: "P" z G308



## Přímkový plán na plášti G411-Geo

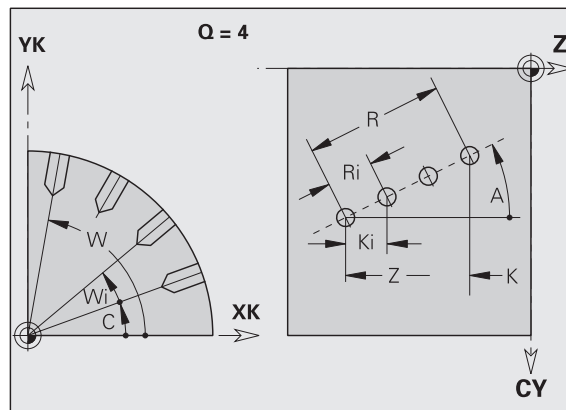
G411 definuje přímkový plán na plášti. G411 působí na díru/obrazec nadefinovaný v následujícím bloku (G310..315, 317).

### Upozornění pro programování

- Díru/plán v následujícím bloku programujte bez středu.
- Frézovací cyklus (část OBRÁBĚNÍ) vyvolá v následujícím bloku díru/obrazec – nikoli definici plánu.

### Parametry

- Q: počet obrazců – standardně: 1  
Z: výchozí bod plánu  
C: výchozí bod plánu (výchozí úhel)  
K: koncový bod plánu  
W: koncový bod plánu (koncový úhel)  
Ki: rozteč mezi obrazci (ve směru Z)  
Wi: úhlová rozteč mezi obrazci  
A: úhel podélné osy plánu (vztah: osa Z) – standardně: 0°  
R: celková délka plánu  
Ri: vzdálenost mezi dvěma obrazci (rozteč plánu)



Při programování "Q, Z a C" se díry/obrazce rozdělí rovnoměrně po obvodu.

## Kruhový plán na plášti G412-Geo

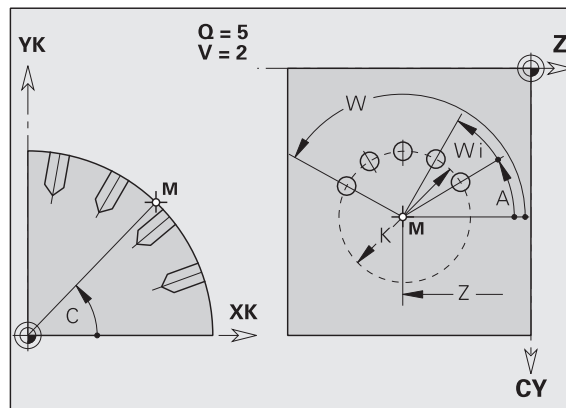
G412 definuje kruhový plán na plášti. G412 působí na díru/obrazec nadefinovaný v následujícím bloku (G310..315, 317).

### Upozornění pro programování

- Díru/obrazec v následujícím bloku programujte bez středu – výjimka: **kruhová drážka**. Naprogramujete-li u kruhové drážky "střed zakřivení I, J", připočte se k poloze plánu (viz "4.7.9 Kruhový plán s kruhovými drážkami").
- Frézovací cyklus (část OBRÁBĚNÍ) vyvolá v následujícím bloku díru/obrazec – nikoli definici plánu.

### Parametry

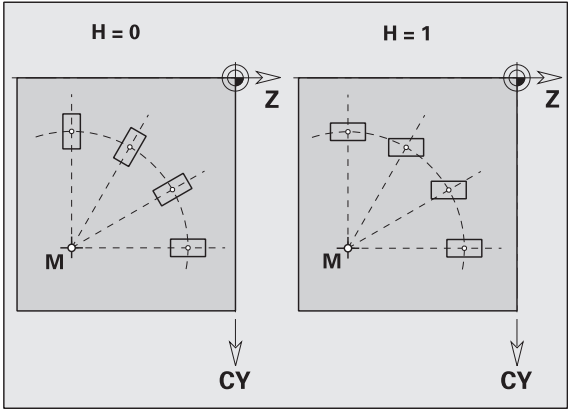
- Q: počet obrazců  
K: průměr kruhu  
A: výchozí úhel – poloha prvního obrazce (vztah: osa Z) – standardně: 0  
W: koncový úhel – poloha posledního obrazce (vztah: osa Z) – standardně: 360°  
Wi: vzdálenost (rozteč) mezi dvěma obrazci  
V: směr (orientace) – standardně: 0  
  - V=0 – bez W: rozdělení na úplný kruh
  - V=0 – s W: rozdělení na delším kruhovém oblouku
  - V=0 – s Wi: znaménko Wi určuje směr (Wi<0: plán ve směru hodin)



- V=1 – s W: plán ve směru hodin
- V=1 – s Wi: plán ve směru hodin /znaménko Wi je nevýznamné)
- V=2 – s W: plán proti směru hodin
- V=2 – s Wi: plán proti směru hodin (znaménko Wi je nevýznamné)

pokračování na další straně ►

- Z: střed plánu  
C: střed plánu (úhel)  
H: poloha obrazců – standardně: 0  
■ H=0: normální poloha – obrazce se natáčeji kolem středu kruhu (rotace)  
■ H=1: původní poloha – poloha obrazců vůči souřadnému systému zůstává zachována (posunutí)



4.7.9 Kruhový plán s kruhovými drážkami

U kruhových plánů (rastrů) programujete kromě polohy plánu též střed zakřivení a poloměr zakřivení. DIN PLUS a TURN PLUS vypočítávají polohu a rozmístění drážek takto:

- Střed plánu=střed zakřivení a radius plánu=radius zakřivení: poloha plánu=střed osy drážek
- Střed plánu≠střed zakřivení nebo radius plánu≠ radius zakřivení: poloha plánu=střed zakřivení

„Poloha” drážek (definice plánu)

- **Normální poloha:** Výchozí/koncový úhel platí **relativně** vůči polohám plánu. (Úhel polohy se připočítává k výchozímu/koncovému úhlu.)
- **Původní poloha:** Výchozí/koncový úhel platí **absolutně**.

Dále uvedené příklady vysvětlují programování kruhového plánu (rastru) s kruhovými drážkami.

Příklad osy drážek jako reference a normální polohy:

...	Uspořádání drážek v rozteči "radius plánu"
N7 G472 Q4 K30 A0 X0 Y0 H0	kolem středu plánu
N8 G373 X0 Y0 R15 A-20 W20 B3 P1	

Příklad osy drážky jako reference a původní polohy:

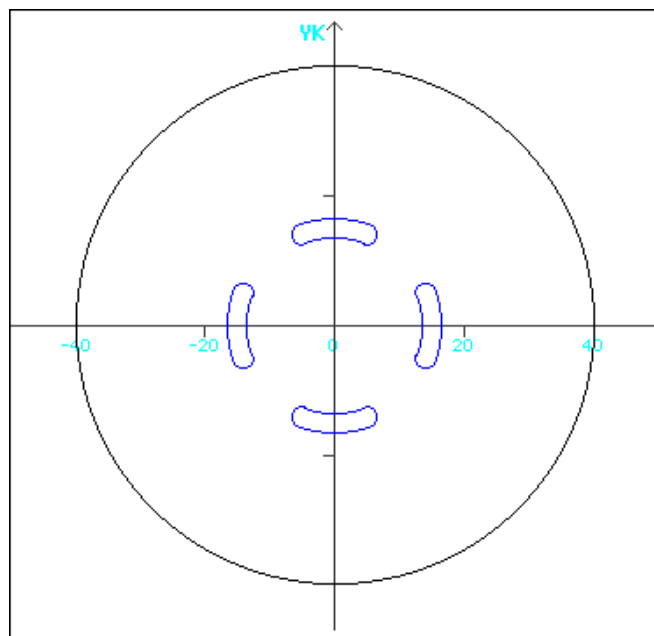
...	Všechny drážky jsou ve stejné poloze
N7 G472 Q4 K30 A0 X0 Y0 H1	(střed zakřivení=střed plánu a
N8 G373 X0 Y0 R15 A-20 W20 B3 P1	původní poloha)

Příklad středu zakřivení jako reference a normální polohy:

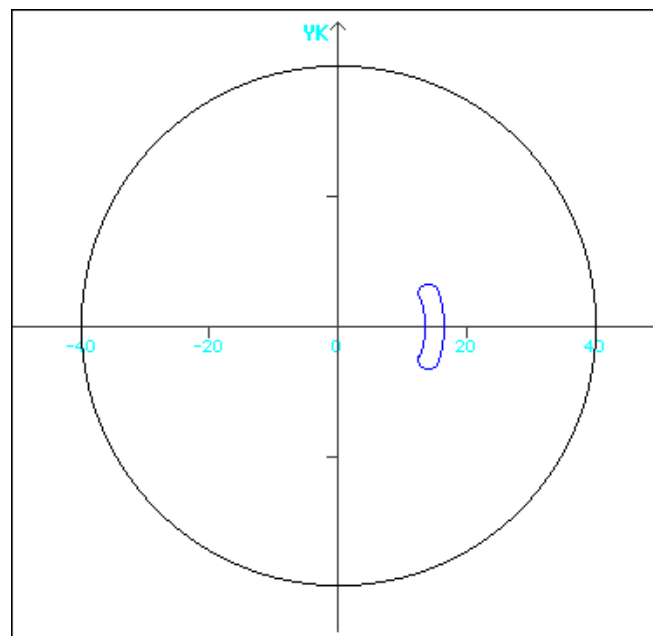
...	Uspořádání drážek v rozteči "radius plánu+ radius zakřivení" kolem středu plánu
N7 G472 Q4 K30 A0 X5 Y5 H0	(střed plánu: X=5; Y=5)
N8 G373 X0 Y0 R15 A-20 W20 B3 P1	

Příklad středu zakřivení jako reference a původní polohy:

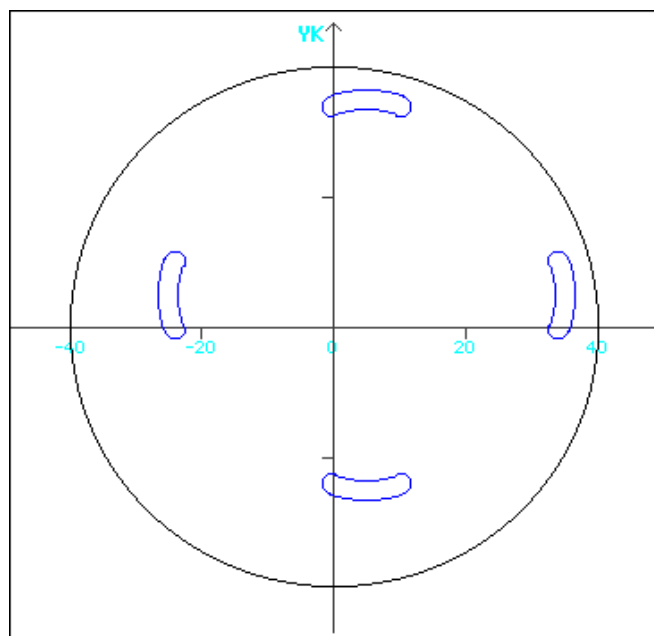
...	Uspořádání drážek v rozteči "radius plánu+ radius zakřivení" kolem středu plánu
N7 G472 Q4 K30 A0 X5 Y5 H1	při zachování výchozího/koncového úhlu
N8 G373 X0 Y0 R15 A-20 W20 B3 P1	(střed plánu: X=5; Y=5 a původní poloha)



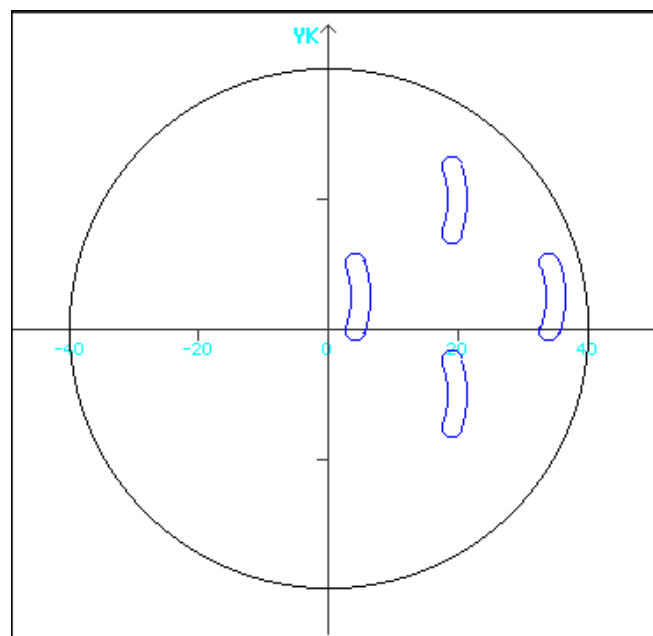
Příklad osy drážek jako reference a normální polohy



Příklad osy drážky jako reference a původní polohy



Příklad středu zakřivení jako reference a normální polohy



Příklad středu zakřivení jako reference a původní polohy

## 4.8 Obráběcí příkazy G

### 4.8.1 Pohyby nástroje bez obrábění

#### Rychloposuv G0

Nástroj jede rychloposuvem nejkratší cestou do "cílového bodu".

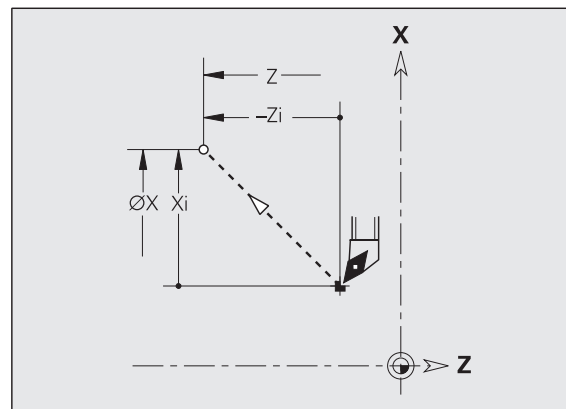
##### Parametr

X, Z: průměr, vzdálenost cílového bodu (X rozměr průměru)



**Programování X, Z:** absolutně, inkrementálně nebo samodržně

**S osou Y:** viz Příručku pro uživatele "CNC PILOT 4290 s osou Y"



#### Najetí do bodu výměny nástroje G14

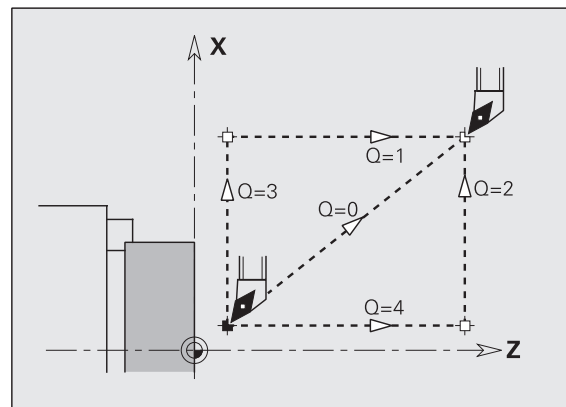
Suport jede do polohy výměny nástroje rychloposuvem.

Souřadnice bodu výměny definujete v provozním režimu SEŘÍZENÍ.

##### Parametr

- Q: pořadí – standardně 0  
 0: dráha po diagonále  
 1: nejdříve směr X, pak směr Z  
 2: nejdříve směr Z, pak směr X  
 3: jen směr X  
 4: jen směr Z

**S osou Y:** viz Příručku pro uživatele "CNC PILOT 4290 s osou Y"



#### Rychloposuv v souřadnicích stroje G701

Suport jede do "cílového bodu" rychloposuvem nejkratší cestou.

##### Parametr

X, Z: koncový bod (X rozměr průměru)

**S osou Y:** viz Příručku pro uživatele "CNC PILOT 4290 s osou Y"



„X, Z” se vztahují k nulovému bodu stroje a vztažnému bodu suportu.

## 4.8.2 Jednoduché lineární a kruhové pohyby

### Přímkový pohyb G1

Nástroj jede posuvem po přímce do "koncového bodu".

"Zkosení/zaoblení B" definuje přechod do dalšího obrysového prvku. Zadáváte-li zkosení/zaoblení, programujte teoretický koncový bod obrysového prvku.

„Volba průsečíku Q“ určuje koncový bod, jestliže dráha protíná kruhový oblouk a koncový bod není definován.

Pro zkosení/zaoblení platí zvláštní posuv.

#### Parametry

X, Z: průměr, vzdálenost koncového bodu (X rozměr průměru)

A: úhel (směr úhlu: viz pomocný obrázek)

Q: volba průsečíku – standardně: 0

■ Q=0: bližší průsečík

■ Q=1: vzdálený průsečík

B: zkosení/zaoblení

■ B bez zadání: tangenciální přechod

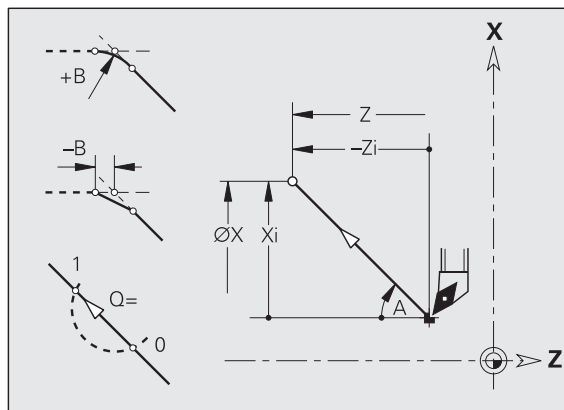
■ B=0: netangenciální přechod

■ B>0: radius zaoblení

■ B<0: šířka zkosení

E: faktor speciálního posuvu ( $0 < E \leq 1$ ) – standardně: 1  
(speciální posuv = aktivní posuv \* E)

**S osou Y:** viz Příručku pro uživatele "CNC PILOT 4290 s osou Y"



**Programování X, Z:** absolutně, inkrementálně, samodržně nebo "?"

### Kruhový pohyb

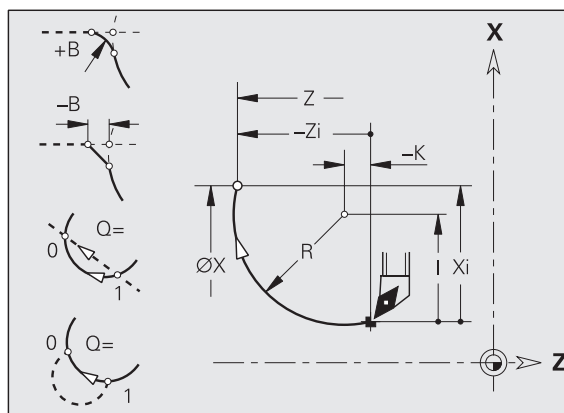
#### G2, G3 – inkrementální, G12, G13 – absolutní kótování středu

Nástroj jede posuvem po kruhové dráze do "koncového bodu". Smysl rotace pro G2, G3 resp. G12, G13 viz pomocný obrázek.

"Zkosení/zaoblení B" definuje přechod do dalšího obrysového prvku. Zadáváte-li zkosení/zaoblení, programujte teoretický koncový bod obrysového prvku.

„Volba průsečíku Q“ určuje koncový bod, jestliže kruhový oblouk protíná přímku nebo kruhový oblouk a koncový bod není definován.

Pro zkosení/zaoblení platí zvláštní posuv.



Kruhový pohyb G2

pokračování na další straně ►

## Parametry

X, Z: průměr, vzdálenost koncového bodu (X rozměr průměru)

R: radius ( $0 < R \leq 200\,000$  mm)

Q: volba průsečíku – standardně: 0

■ Q=0: vzdálený průsečík

■ Q=1: bližší průsečík

B: zkosení/zaoblení

■ B bez zadání: tangenciální přechod

■ B=0: netangenciální přechod

■ B>0: radius zaoblení

■ B<0: šířka zkosení

E: faktor speciálního posuvu ( $0 < E \leq 1$ ) – standardně: 1  
(speciální posuv = aktivní posuv \* E)

## při G2, G3:

I, K: střed inkrementálně (vzdálenost výchozí bod – střed;  
I rozměr poloměru)

## při G12, G13:

I, K: střed absolutně (I rozměr poloměru)

**S osou Y:** viz Příručku pro uživatele "CNC PILOT 4290 s osou Y"

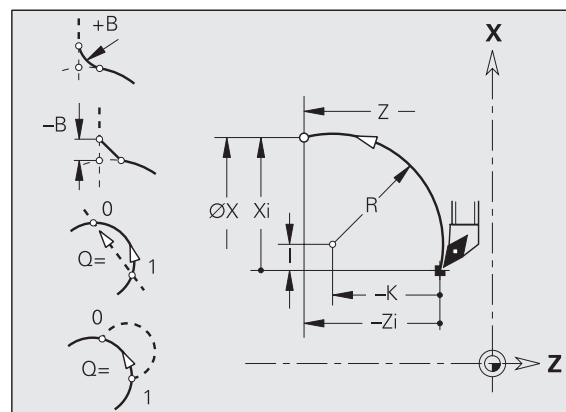


**Programování X, Z:** absolutně, inkrementálně,  
samodržně nebo "?"

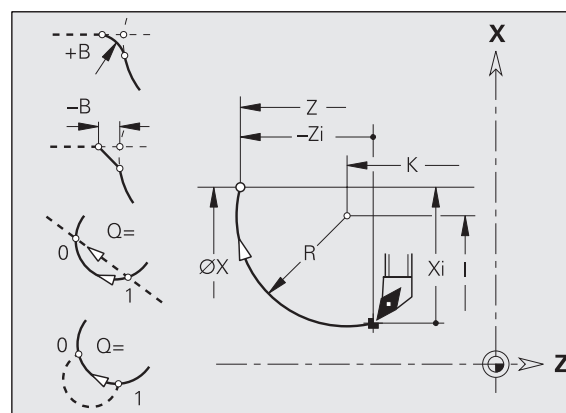


## Pozor ! Nebezpečí kolize !

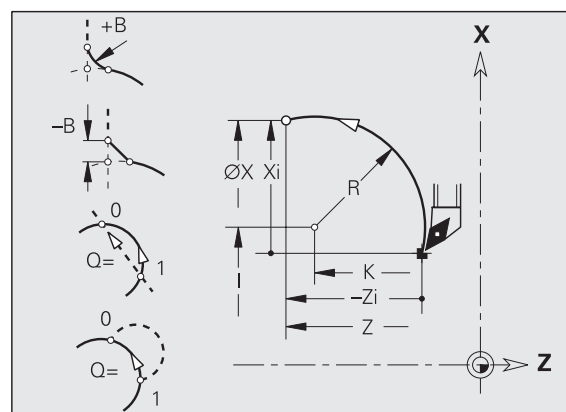
Pokud se parametry adresy vypočítávají s "proměnnými V", probíhá pouze omezená kontrola. Zajistěte, aby hodnoty proměnných dávaly kruhový oblouk.



**Kruhový pohyb G3**



**Kruhový pohyb G12**



**Kruhový pohyb G13**



### 4.8.3 Posuv, otáčky

#### Omezení otáček

##### G26: hlavní vřeteno; Gx26: vřeteno x (x: 1...3)

G26/Gx26 omezuje otáčky hlavního vřetena/vřetena x. Toto omezení otáček je účinné do konce programu nebo dokud není nahrazeno novými G26/Gx26.

##### Parametr

S: (maximální) otáčky



„Absolutní maximální otáčky“ jsou definovány ve strojních parametrech 805 a následujících. Je-li S > hodnota parametru, platí hodnota parametru.

#### Zrychlení (Slope) G48

G48 definuje rozjezdové zrychlení, brzdné zpomalení a maximální posuv. G48 působí samodrzně.

Bez G48 platí hodnoty parametrů:

- Rozjezdové zrychlení a brzdné zpomalení: strojní parametr 1105 a násl. "Zrychlení/brzdění lineární osy"
- Maximální posuv: strojní parametr 1101 a násl. "Maximální rychlost osy"

##### Parametry

- E: zrychlení při rozjezdu – bez zadání: hodnota parametru  
 F: zpomalení při brzdění – bez zadání: hodnota parametru  
 H: programovaná hodnota změny rychlosti ano/ne  
   ■ H=0: programovanou změnu rychlosti po dalším úseku dráhy vypnout  
   ■ H=1: programovanou změnu rychlosti zapnout  
 P: maximální posuv – bez zadání: hodnota parametru



■ Je-li P > hodnota parametru, platí hodnota parametru.  
 ■ "E, F a P" se vztahují k osám X/Z. U pojezdových drah, které nejsou s osami rovnoběžné, jsou zrychlení/posuv větší.

#### Přerušovaný posuv G64

G64 krátkodobě přerušuje naprogramovaný posuv. G64 je samodržný.

- Zapnutí: G64 programujte pomocí "E a F"
- Vypnutí: G64 naprogramujte bez parametrů.

##### Parametry

- E: délka přerušení (rozsah: 0,01s < E < 99,99s)  
 F: doba posuvu (rozsah: 0,01s < E < 99,99s)

#### Posuv rotačních os v minutách G192

G192 definuje posuv, má-li se pojíždět pouze v rotační ose (pomocné ose).

##### Parametr

- F: posuv za minutu (v °/minuta)

## Posuv na zub Gx93

Gx93 (x: vřeteno 1...3) definuje posuv **v závislosti na pohonu** vztážený na počet zubů použité frézy.

### Parametr

F: posuv na zub (mm/zub / inch/zub)



Indikace aktuální hodnoty zobrazuje posuv v mm/ot.

## Konstantní posuv G94 (mm/min)

G94 definuje posuv **nezávisle na pohonu**.

### Parametr

F: posuv za minutu (mm/min / inch/min)

## Posuv na otáčku Gx95

**G95: hlavní vřeteno; Gx95: vřeteno x (x: 1...3)**

G95/Gx95 definuje posuv **v závislosti na pohonu**.

### Parametr

F: posuv na otáčku (mm/otáčka / inch/otáčka)

## Konstantní řezná rychlost Gx96

**G96: hlavní vřeteno; Gx96: vřeteno x (x: 1...3)**

G96/Gx96 definuje konstantní řeznou rychlost. Otáčky vřetena jsou závislé na poloze špičky nástroje v ose X resp. na průměru nástroje (u poháněných nástrojů).

### Parametr

S: řezná rychlost (v m/min / ft/min)



Otáčky můžete omezit pomocí G26/Gx26.

## Otáčky Gx97

**G97: hlavní vřeteno; Gx97: vřeteno x (x: 1...3)**

G97/Gx97 definuje konstantní otáčky vřetena.

### Parametr

S: otáčky (v 1/min)

#### 4.8.4 Kompenzace radiusu břitu (SRK/FRK)

##### G40, G41, G42 kompenzace radiusu břitu a frézy (SRK/FRK)

###### G40: Vypnutí SRK/FRK

- SRK je účinná až do bloku před G40
- v bloku s G40 nebo v bloku po G40 je přípustná pouze lineární dráha pojezdu (G14 není dovoleno)

###### G41/G42: Zapnutí SRK/FRK

- v bloku s G41/G42 nebo před blokem s G41/G42 je nutno programovat lineární dráhu pojezdu (G0/G1)
- od následující dráhy pojezdu se SRK/FRK započte

**G41:** zapnutí SRK/FRK – korekce radiusu břitu/frézy ve směru pojezdu **vlevo od obrysu**

**G42:** zapnutí SRK/FRK – korekce radiusu břitu/frézy ve směru pojezdu **vpravo od obrysu**

###### Parametry (G41/G42)

- Q: rovina obrábění – standardně: 0
- Q=0: SRK v rovině soustružení (rovina XZ)
  - Q=1: FRK na čele (rovina XC)
  - Q=2: FRK na plášti (rovina ZC)
  - Q=3: FRK na čele (rovina XY)
  - Q=4: FRK na plášti (rovina YZ)
- H: výstup (jen při FRK) – standardně: 0
- H=0: po sobě následující oblasti, které se protínají, se neobrobí.
  - H=1: Obrobí se celý obrys – i když se oblasti protínají.
- O: redukce posuvu – standardně: 0
- O=0: redukce posuvu je aktivní
  - O=1: bez redukce posuvu

###### Kompenzace radiusu břitu (SRK)

Bez SRK je vztáhným bodem pro dráhy pojezdu teoretická špička břitu. U drah pojezdu, které nejsou rovnoběžné s osami, to vede k nepřesnostem. SRK koriguje programované dráhy pojezdu (viz "1.5 Kompenzace radiusu břitu (SRK)").

SRK **redukuje** posuv u oblouků (G2, G3, G12, G13) a zaoblení jako přechodu k dalšímu obrysovému prvku, je-li "posunutý radius < původní radius". U zaoblení jako přechodu k dalšímu obrysovému prvku se koriguje "speciální posuv". „Redukce posuvu O=1" tuto korekci ruší.

###### Výpočet redukováného posuvu:

posuv \* (posunutý radius / původní radius)

###### Kompenzace radiusu frézy (FRK)

Bez FRK je pro pojezdové dráhy vztáhným bodem střed frézy. Se zapnutou FRK pojíždí CNC PILOT po programovaných drahách pojezdu vnějším průměrem (viz "1.6 Rozměry nástrojů").

Zápichové, úběrové a frézovací cykly obsahují vyvolání SRK/FRK. Proto musí být korekce SRK/FRK vypnuty, když vyvoláváte tyto cykly. – Na výjimky z tohoto pravidla se upozorňuje.



- Jsou-li radiusy nástroje > radiusy obrysu, mohou při SRK/FRK vzniknout smyčky – **Doporučení:** použijte dokončovací cyklus G890 / frézovací cyklus G840.
- Nevolte FRK při přisuvu do dané roviny obrábění.
- Pozor při vyvolávání **podprogramů** s "aktivní SRK/FRK": vypněte SRK/FRK v hlavním programu, pokud byly v hlavním programu zapnuty. – Vypněte SRK/FRK v tom podprogramu, v němž byly zapnuty.

### 4.8.5 Posunutí nulového bodu

V jednom NC programu můžete naprogramovat více posunutí nulového bodu. Vzájemné vztahy souřadnic (popis neobrobeného polotovaru, hotového obrobku, pomocných obrysů) se posouváním nulových bodů nijak neovlivní.

G920 posunutí nulového bodu přechodně vypne; G980 posunutí nulového bodu opět zapne.

#### Posunutí nulového bodu G51

G51 posouvá nulový bod obrobku o "Z" (nebo "X"). Toto posunutí se vztahuje k nulovému bodu obrobku definovanému v seřizovacím režimu.

I když budete G51 programovat vícekrát, zůstává vztažným bodem nulový bod obrobku nadefinovaný v provozním režimu seřizování.

Toto posunutí nulového bodu obrobku platí do konce programu nebo dokud není zrušeno jinými posunutími nulového bodu.

##### Parametr

X, Z: posunutí (X rozměr radiusu) – standardně: 0

#### Parametry určené posunutí nulového bodu G53, G54, G55

G53, G54, G55 posouvají nulový bod obrobku o hodnotu definovanou v seřizovacích parametrech 3, 4, 5. Toto posunutí se vztahuje k nulovému bodu obrobku definovanému v seřizovacím režimu.

I když G53, G54, G55 naprogramujete vícekrát, zůstává vztažným bodem nulový bod obrobku nadefinovaný v provozním režimu seřizování.

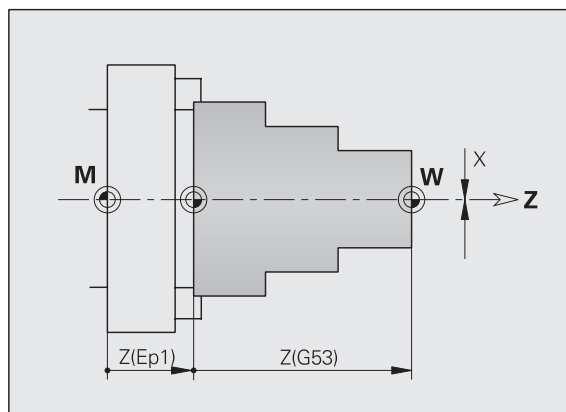
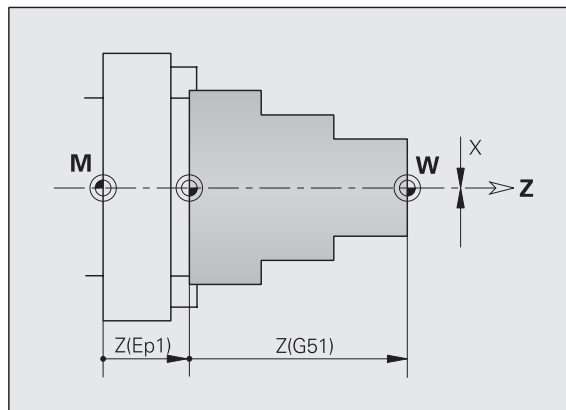
Toto posunutí nulového bodu obrobku platí do konce programu nebo dokud není zrušeno jinými posunutími nulového bodu.



Posunutí v ose X musíte zadat jako rozměr radiusu.

#### Přehled

G51	<ul style="list-style-type: none"> <li>relativní posunutí</li> <li>programované posunutí</li> <li>vztah: při seřizení nastavený nulový bod obrobku</li> </ul>
G53, G54, G55	<ul style="list-style-type: none"> <li>relativní posunutí</li> <li>posunutí z parametrů</li> <li>vztah: při seřizení nastavený nulový bod obrobku</li> </ul>
G56	<ul style="list-style-type: none"> <li>aditivní posunutí</li> <li>programované posunutí</li> <li>vztah: aktuální nulový bod obrobku</li> </ul>
G59	<ul style="list-style-type: none"> <li>absolutní posunutí</li> <li>programované posunutí</li> <li>vztah: nulový bod stroje</li> </ul>



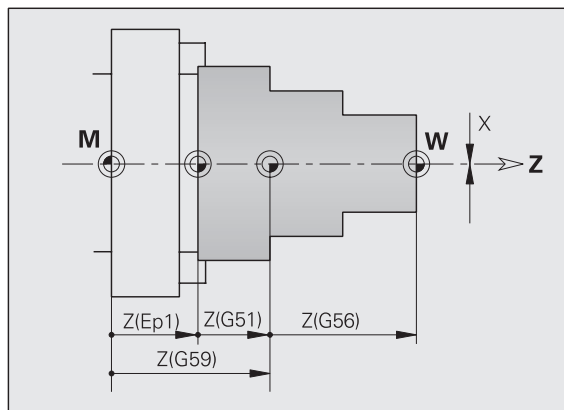
### Aditivní posunutí nulového bodu G56

G51 posouvá nulový bod obrobku o "Z" (nebo "X"). Toto posunutí se vztahuje k právě platnému nulovému bodu obrobku.

Naprogramujete-li G56 vícekrát, připočte se posunutí vždy k právě platnému nulovému bodu obrobku.

#### Parametr

X, Z: posunutí (X rozměr radiusu) – standardně: 0



### Absolutní posunutí nulového bodu G59

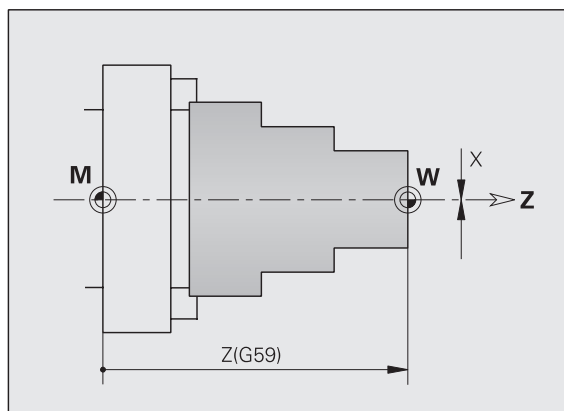
G59 nastaví nulový bod obrobku na "X, Z". Tento nový nulový bod obrobku platí do konce programu.

#### Parametr

X, Z: posunutí nulového bodu (X rozměr radiusu)



G59 ruší dosavadní posunutí nulového bodu (pomocí G51, G53..G55 nebo G59).



## Překlopení obrysu G121

G121 zrcadlí a/nebo posouvá obrys polotovaru a obrobku. Zrcadlí se v ose X, posouvá se ve směru Z. Nulový bod obrobku se tím neovlivní.

Zařazením příkazu G121 můžete využít popis polotovaru a hotového obrobku pro obrobení přední a zadní strany (čela).

### Parametry

- H: Zrcadlení – standardně: 0
- H=0: posunutí obrysu – nikoli zrcadlení
  - H=1: posunutí obrysu, zrcadlení a obrácení směru popisu obrysu
- Q: Zrcadlení souřadného systému (směr osy Z) – standardně: 0
- Q=0: nezrcadlit
  - Q=1: zrcadlit
- Z: Posunutí – standardně: 0
- D: Zrcadlení XC/XCR (posunutí/zrcadlení obrysů na čele/zadní straně) – standardně: 0
- D=0: nezrcadlit/posunout
  - D=1: zrcadlit/posunout



- Obrisy na plášti obrobku se zrcadlí/posouvají jako soustružené obrysy.
- Pomocné obrysy se nezrcadlí.
- Pozor při Q=1: zrcadlí se souřadný systém včetně obrysu – H=1 zrcadlí pouze obrys.

### Příklad obrobení zadní strany na soustruhu s přídatným vřetenem.

- Předání obrobku **se** zrcadlením souřadného systému

...  
N.. G121 H1 Q1 Z.. D1  
...

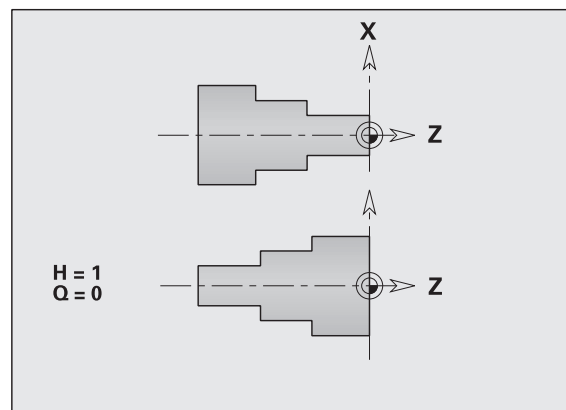
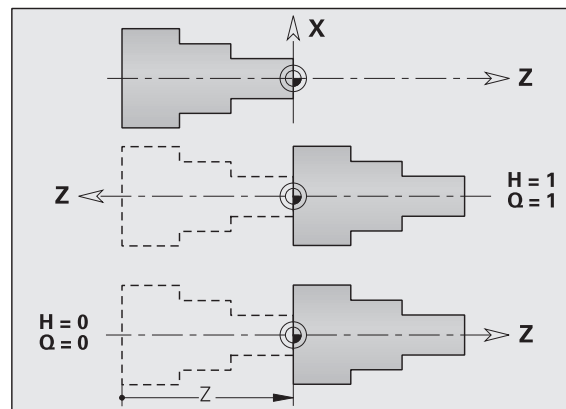
- Předání obrobku **bez** zrcadlení souřadného systému.

...  
N.. G121 H0 Q0 Z.. D1  
...

### Příklad obrobení zadní strany na soustruhu s jedním vřetenem.

Pro obrobení zadní strany se obrobek přepne ručně.

...  
N.. G121 H1 Q0 Z.. D1  
...



## 4.8.6 Přídavky, bezpečnostní vzdálenosti

### Bezpečnostní vzdálenost G47

G47 definuje bezpečnostní vzdálenost pro soustružnické cykly: G810, G820, G830, G835, G860, G869, G890; vrtací cykly G71, G72, G74 a frézovací cykly G840...G846. G47 bez parametru aktivuje hodnoty z parametrů (parametry obrábění 2, ... – bezpečnostní vzdálenosti).

#### Parametr

P: bezpečnostní vzdálenost

### Vypnutí přídavku G50

G50 vypíná přídavky nadefinované v G52-/G39-Geo pro následující cyklus. G50 programujte před tím cyklem, v němž se má přídavek vypnout.

### Vypnutí přídavku G52

G52 má stejnou funkci jako G50! – Místo G52 používejte G50.

#### Parametr

P: přídavek – nevyhodnocuje se

### Bezpečnostní vzdálenost (vrtání a frézování) G147

G147 definuje bezpečnostní vzdálenost pro frézovací cykly G840...G846. Parametr "K" ovlivňuje bezpečnostní vzdálenost při vrtacích operacích (G71, G72, G74). G147 nahrazuje bezpečnostní vzdálenost definovanou v "Parametr obrábění 2, ... – bezpečnostní vzdálenosti".

#### Parametry

I: bezpečnostní vzdálenost od roviny frézování

K: bezpečnostní vzdálenost ve směru přísluvu (přísluv do hloubky)

### Přídavek rovnoběžně s osou G57

G57 definuje rozdílné přídavky na obrábění v X a Z. G57 se programuje před cyklem.

Po provedení cyklu se přídavky

- vymažou: G810, G820, G830, G835, G860, G869, G890
- **nevymažou:** G81, G82, G83

#### Parametr

X, Z: přídavek (X rozměr průměru)



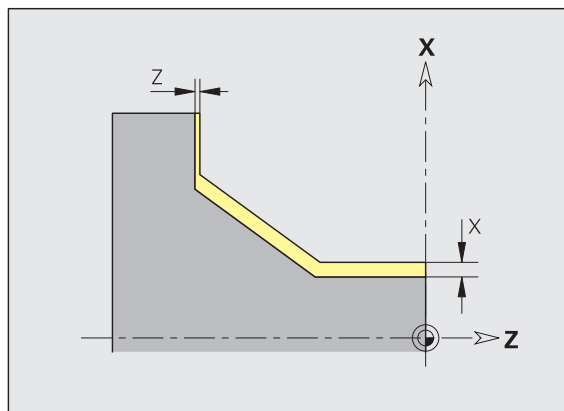
Jsou-li přídavky naprogramovány v G57 a v cyklu, pak se použijí přídavky z cyklu.



G47 nahrazuje hodnotu bezpečnostní vzdálenosti definovanou v parametrech nebo v G147.



G147 nahrazuje hodnotu bezpečnostní vzdálenosti definovanou v parametru nebo G47.



## Přídavek podél obrysu (ekvidistantní) G58

G58 definuje přídavek podél obrysu. Negativní přídavek je při G890 dovolen. G58 se programuje před cyklem.

Po provedení cyklu se přídavky

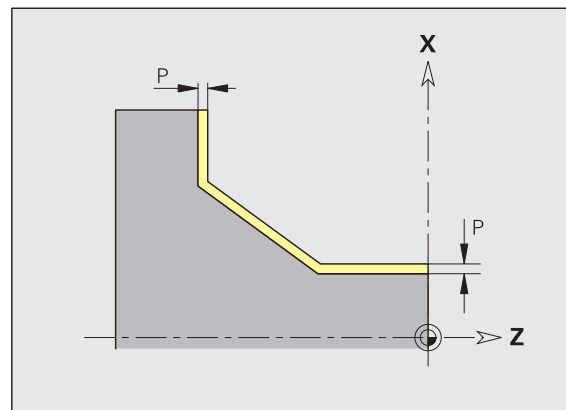
- vymažou: G810, G820, G830, G835, G860, G869, G890
- nevymažou: G81, G82, G83

### Parametr

P: přídavek



Je-li přídavek programován v G58 a v cyklu, pak se použije přídavek z cyklu.



## 4.8.7 Nástroje, korekce

### Výměna nástroje – T

CNC PILOT zobrazí osazení nástrojů definované v části programu REVOLVER. Číslo T můžete zadat buď přímo nebo je zvolit ze seznamu nástrojů (přepínání klávesou "DALŠÍ"). Viz též "4.4.4 Programování nástrojů".



### (Změna) korekce břitů G148

„O” definuje korekci na opotřebení, na níž se má vzít zřetel. Korekce DX, DZ jsou aktivní při spuštění programu a po příkazu T.

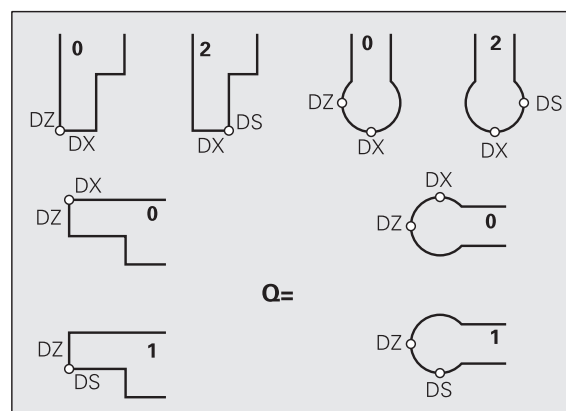
#### Parametry

O: Výběr – standardně: 0

- O=0: DX, DZ aktivní – DS neaktivní
- O=1: DS, DZ aktivní – DX neaktivní
- O=2: DX, DS aktivní – DZ neaktivní



Zápichové cykly G860, G866, G869 berou automaticky v úvahu "správnou" korekci opotřebení.





## Aditivní korekce G149

CNC PILOT spravuje 16 na nástroji nezávislých korekčních hodnot. Aditivní korekci aktivuje G149 následované "číslem D" (Příklad: G149 D901). „G149 D900“ aditivní korekci vypíná.

### Parametr

D: aditivní korekce – standardně: D900 – rozsah: 900..916

#### Příklad

...

N.. G1 Z-25

N.. G149 D901 [ aktivování korekce ]

N.. G1 X50 [ korekce se "vyjede" –  
poloha X50 + korekce ]

N.. G1 Z-50 [ obrysový prvek byl opatřen korekcí ]

N.. G149 D900 [ deaktivování korekce ]

...

### Poznámky k programování

- Korekce se musí "vyjet", než začne působit. Proto musíte G149 naprogramovat jeden blok před tou drahou pojezdu, v níž má být korekce účinná.
- Aditivní korekce zůstává účinná do:
  - nejbližšího "G149 D900"
  - nejbližší výměny nástroje
  - konce programu

## Definování pravé špičky nástroje G150

## Definování levé špičky nástroje G151

G150/G151 definuje vztažný bod nástroje u zápichových nožů a nožů s kruhovým břitem.

G150: vztažný bod pravá špička nástroje

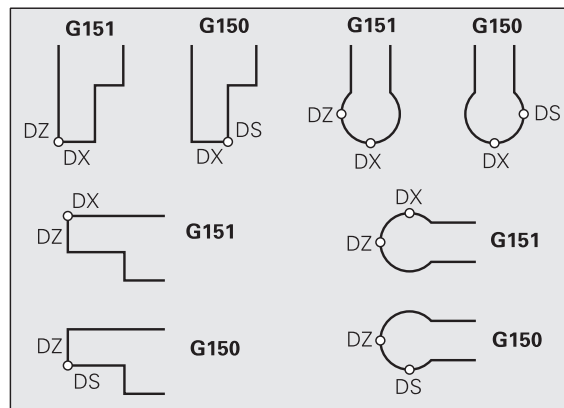
G151: vztažný bod levá špička nástroje

G150/G151 jsou účinné od toho bloku, v němž jsou naprogramovány, a zůstávají v platnosti až do

- příští výměny nástroje
- konce programu



Zobrazené aktuální hodnoty se vždy vztahují na špičku nástroje definovanou v nástrojových datech.



Řetězce rozměrů nástrojů G710

Při příkazu T nahradí CNC PILOT rozměry dosavadního nástroje rozměry nástroje nového. Zapnete-li pomocí "G710 Q1" tzv. "řetězení", pak se rozměry nového nástroje k dosavadním rozměrům připočtou.

Parametr

- Q: řetězení rozměrů nástrojů
- Q=0: VYP
  - Q=1: ZAP

Příklad použití

Pro kompletní obrobení se obrobek opracovaný na přední straně převezme "rotujícím úchopným zařízením". Obrobení zadní strany se provádí stojícími nástroji. Za tím účelem se rozměry úchopného zařízení a nehybného nástroje sečtou.

...	Příklad "řetězení rozměrů nástrojů"
REVOLVER 1	
...	
T14 ID"UCHOP"	rotující úchopné zařízení
...	
REVOLVER 2	pevné nástroje na nosiči nástrojů 2
T2001 ID"116-80-080.1"	hrubovací nástroj pro obrobení na zadní straně
...	
OBRABENI	
...	
N100 T14	zařazení úchopného zařízení
N101 ""EXUCHOP" V1	převzetí obrobku z hlavního vřetena do úchopného zařízení (expertní program)
N102 G710 Q1	„sřetězení“ rozměrů nástrojů
N103 T2001	sečtení rozměrů úchopného zařízení a pevného nástroje
...	

#### 4.8.8 Jednoduché cykly soustružení

## Konec cyklu G80

G80 zakončuje cykly obrábění.

## G81 axiální soustružení jednoduché

G81 obrobí (ohrubuje) v axiálním směru část obrysu popsanou aktuální polohou nástroje a "X, Z". Při šikmém řezu definujte úhel pomocí I a K.

CNC PILOT rozpozná vnější/vnitřní obrábění podle polohy cílového bodu.

Rozdělení řezů se vypočte tak, aby nedošlo ke "klouzavému řezu" a aby vypočtený přírůstek byl  $\leq$  "maximální přírůstek I".

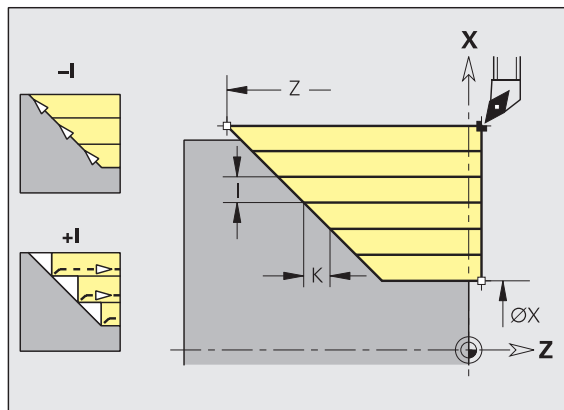
## Provádění cyklu


- 1** vypočte rozdělení řezů (přísuv)
- 2** přísune rovnoběžně s osou z bodu startu pro první řez
- 3** jede posuvem do cílového bodu Z
- 4** v závislosti na "znaménku I":
  - $I > 0$ : obrábí podél obrysu
  - $I < 0$ : odsune se o 1 mm v úhlu  $45^\circ$
- 5** vrátí se rychloposuvem zpět a provede přísuv pro další řez
- 6** opakuje 3...5, až se dosáhne "cílový bod X"
- 7** odjede na:
  - X – poslední souřadnici odsunutí
  - Z – bod startu cyklu

## Parametry

X/Z: cílový bod obrysu (X rozměr průměru)

- I: maximální přísuv ve směru X
  - $I < 0$ : s orovnáním obrysu
  - $I > 0$ : bez orovnění obrysu
- K: přesazení ve směru Z – standardně: 0
- Q: G-funkce přísuv – standardně: 0
  - 0: přísuv s G0 (rychloposuv)
  - 1: přísuv s G1 (posuv)



-  **Programování X, Z:** absolutně, inkrementálně nebo samodržně
- Korekce radiusu bříty:** neprovádí se
- Přidavky (G57):** berou se v úvahu a zůstávají účinné po konci cyklu
- Bezpečnostní vzdálenost** po každém řezu: 1 mm.

## Čelní soustružení jednoduché G82

G82 obrobí (ohrubuje) část obrysu popsanou aktuální polohou nástroje a "X, Z". Při šikmém řezu definujte úhel pomocí I a K.

CNC PILOT rozpozná vnější/vnitřní obrábění podle polohy cílového bodu.

Rozdělení řezů se vypočte tak, aby nedošlo ke "klouzavému řezu" a aby vypočtený přířuv byl  $\leq$  "maximální přířuv K".

### Provádění cyklu

- 1 vypočte rozdělení řezů (přířuv)
- 2 přisune rovnoběžně s osou z bodu startu pro první řez
- 3 jede posuvem do cílového bodu X
- 4 v závislosti na "znaménku K":
  - $K < 0$ : obrábí podél obrysu
  - $K > 0$ : odsune se o 1 mm v úhlu  $45^\circ$
- 5 vrátí se rychloposuvem zpět a provede přířuv pro další řez
- 6 opakuje 3...5, až se dosáhne "cílový bod Z"
- 7 odjede na:
  - X – bod startu cyklu
  - Z – poslední souřadnici odsunutí

### Parametry

X/Z: cílový bod obrysu (X rozměr průměru)

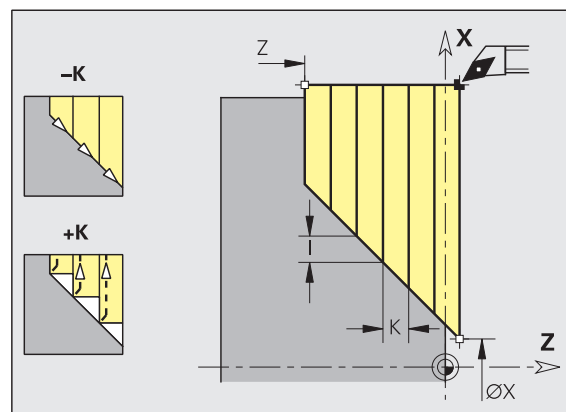
I: přesazení ve směru X – standardně: 0

K: maximální přířuv
 

- $K < 0$ : s orovněním obrysu
- $K > 0$ : bez orovnění obrysu

Q: G-funkce přířuv – standardně: 0
 

- 0: přířuv s G0 (rychloposuv)
- 1: přířuv s G1 (posuv)



- **Programování X, Z:** absolutně, inkrementálně nebo samodržně
- **Korekce radiusu břitu:** neprovádí se
- **Přídavky (G57):** berou se v úvahu a zůstávají účinné po konci cyklu
- **Bezpečnostní vzdálenost** po každém řezu: 1 mm.

## Opakovací obrysový cyklus G83

G83 provede několikrát funkce programované v následujících blocích (jednoduché dráhy pojezdu nebo cykly bez popisu obrysu). G80 tento cyklus obrábění ukončí.

Je-li počet přísuvů ve směru X a Z různý, pracuje se nejprve v obou směrech s programovanými hodnotami. Jakmile se v jednom směru dosáhne cílové hodnoty, sníží se přísuv na nulu.

### Připomínky k programování G83

- stojí v bloku sám
- nesmí se programovat s proměnnými "K"
- nesmí se vnořovat, ani vyvoláním podprogramů

### Provádění cyklu

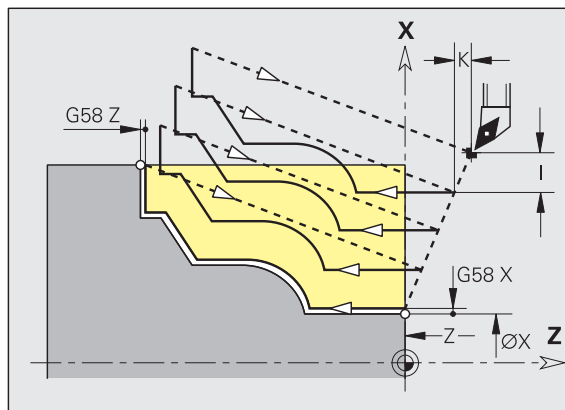
- 1 začíná provádění cyklu z polohy nástroje
- 2 provede přísuv o hodnotu definovanou v "I, K"
- 3 provede obrobení definované v následujících blocích, přičemž vzdálenost mezi polohou nástroje a výchozím bodem obrysu se považuje za "přídavek"
- 4 odjede diagonálně zpět
- 5 opakuje 2...4, až se dosáhne "cílového bodu obrysu"
- 7 odjede zpět do bodu startu cyklu

### Parametry

X/Z: cílový bod obrysu (X rozměr průměru) – bez zadání: převezme hodnotu poslední souřadnice X/Z

I: maximální přísuv ve směru X (rozměr radiusu) – standardně: 0

K: maximální přísuv ve směru Z – standardně: 0



■ **Korekce radiusu břitu:** neprovádí se.  
– Korekci SRK můžete programovat samostatně pomocí G40..G42.

■ **Přídavky:** přídavky G57 se započítávají; na přídavky G58 se bere zřetel, pracujete-li s korekcí SRK. Přídavky zůstávají po konci cyklu aktivní.

■ **Bezpečnostní vzdálenost** po každém řezu: 1 mm.



### Pozor nebezpečí kolize !

Po každém řezu se vrací nástroj diagonálně zpět, aby provedl přísuv pro další řez. Je-li třeba, naprogramujte další dráhu rychloposuvem, aby se zabránilo kolizi.

Cyklus odlehčovací zápich G85

G85 vytváří odlehčovací zápichy podle DIN 509 E, DIN 509 F a DIN 76 (výběhy závitů). CNC PILOT určí **typ výběhu** podle "K".  
Parametry odlehčovacích zápichů: viz tabulku

Předcházející válcová plocha se rovněž obrobí, jestliže nástroj napolohujete na průměr válce ("X") "před" válcem.

Zaoblení výběhu závitů se provede radiusem  $0,6 \cdot I$ .

Parametry

X, Z: cílový bod (X rozměr průměru)

- I: hloubka/přídavek na broušení (rozměr radiusu)  
■ DIN 509 E, F: přídavek na broušení – standardně: 0  
■ DIN 76: hloubka výběhu

- K: šířka výběhu a **typ výběhu**  
■ K bez zadání: DIN 509 E  
■ K=0: DIN 509 F  
■ K>0: délka zápichu u DIN 76

- E: snížený posuv (pro obrobení odlehčovacího zápichu) – bez zadání: aktivní posuv



- **Korekce radiusu břitu:** neprovádí se  
■ **Přídavky:** nezapočítávají se

Úhel výběhu u zápichu (výběhu) DIN 509 E a F: 15°

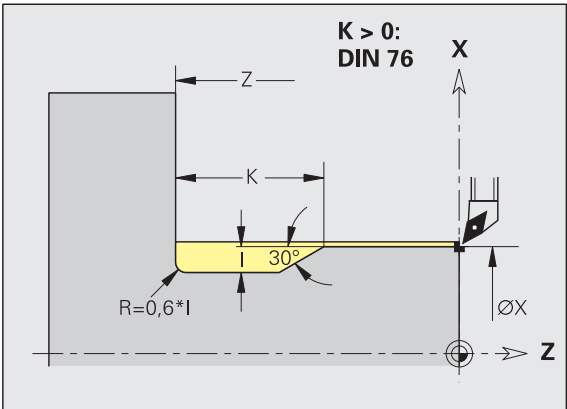
Čelní úhel u zápichu (výběhu) DIN 509 F: 8°.

Význam zkratk:

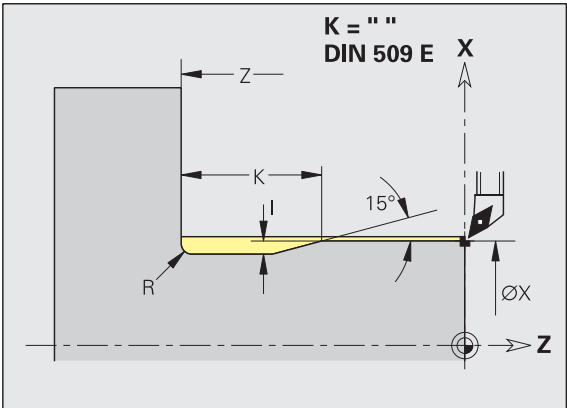
- I = hloubka výběhu  
K = šířka výběhu  
R = radius výběhu  
P = čelní zahloubení

Odlehčovací zápich podle DIN 509 E				
Průměr	I	K	R	
≤ 18	0,25	2	0,6	
> 18 – 80	0,35	2,5	0,6	
> 80	0,45	4	1	

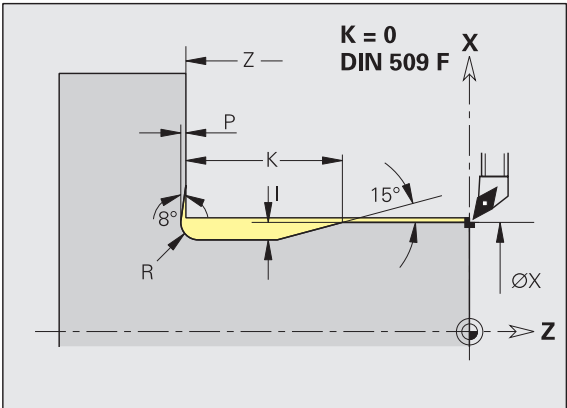
Odlehčovací zápich podle DIN 509 F				
Průměr	I	K	R	P
≤ 18	0,25	2	0,6	0,1
> 18 – 80	0,35	2,5	0,6	0,2
> 80	0,45	4	1	0,3



Výběh DIN 76 (výběh závitů)



Odlehčovací zápich DIN 509 E



Odlehčovací zápich DIN 509 F

## Zapichování G86

G86 vytváří jednoduché radiální a axiální zápichy se zkosením. CNC PILOT si rozliší radiální/axiální resp. vnitřní/vnější zápich podle "polohy nástroje".

Naprogramujete-li přídavek, provede se nejprve předpíchnutí a pak dokončovací zápich načisto.

G86 vytváří po stranách zápichu zkosení. Nechcete-li zkosení využít, napoložte před zápichem nástroj dostatečně daleko. Výpočet polohy startu XS (rozměr průměru):

$$XS = XK + 2 * (1,3 - b)$$

XK: průměr obrysu

b: šířka zkosení

### Provádění cyklu

- 1 vypočte rozdělení řezů – maximální přesazení: SBF \* šířka břitu (SBF viz parametr obrábění 6)
- 2 jede rovnoběžně s osou rychloposuvem na bezpečnostní vzdálenost
- 3 provede zápich – se zřetelem na přídavek na dokončení
- 4 bez přídavku: setrvá po dobu "E"
- 5 odjede zpět a provede nový přířus
- 6 opakuje 2...4, až je zápich zhotoven
- 7 s přídavkem: provede dokončení zápichu načisto
- 8 odjede rovnoběžně s osou rychloposuvem zpět do bodu startu

### Parametry

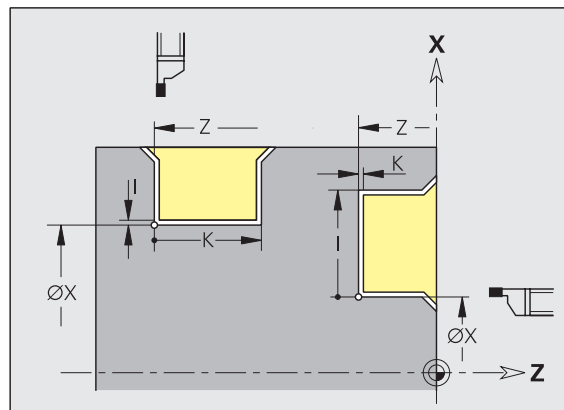
X, Z: rohový bod dna (X rozměr průměru)

#### radiální zápich:

- I: přídavek
- I>0: přídavek (předpíchnutí a dokončení)
  - I=0: bez dokončování
- K: šířka zápichu – bez zadání: provede se pouze jeden zápichový pohyb (šířka zápichu = šířka nástroje)

#### axiální zápich:

- I: šířka zápichu – bez zadání: provede se pouze jeden zápichový pohyb (šířka zápichu = šířka nástroje)
- K: přídavek
- K>0: přídavek (předpíchnutí a dokončení)
  - K=0: bez dokončování
- E: časová prodleva (dořiznutí) – standardně: doba jedné otáčky
- s přídavkem: pouze při dokončování
  - bez přídavku na dokončení: při každém zápichu



- **Korekce radiusu břitu:** provádí se
- **Přídavky** nezapočítávají se

## Cyklus radiusu G87

G87 vytváří přechodové radiusy (zaoblení) na pravoúhlých, s osami rovnoběžných vnitřních a vnějších rozích. Směr zaoblení se odvozuje z "polohy/směru obrábění" nástroje.

Předchozí axiální nebo radiální prvek se obrobí, pokud před provedením cyklu nástroj stojí na souřadnici X nebo Z rohového bodu.

### Parametry

X, Z: rohový bod (X rozměr průměru)

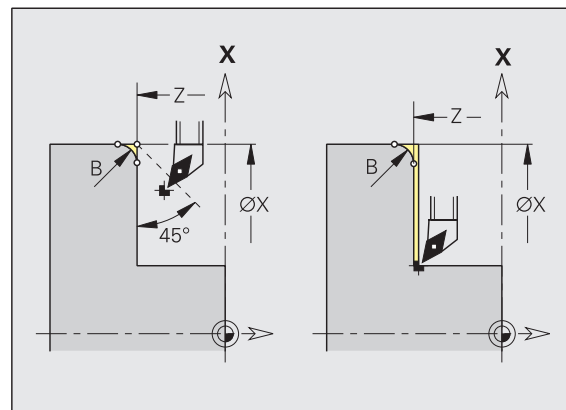
B radius

E redukovaný posuv – bez zadání: aktivní posuv



■ **Korekce radiusu bříty:** provádí se

■ **Přidavky** nezapočítávají se



## Cyklus zkosení G88

G88 vytváří zkosení na pravoúhlých, s osami rovnoběžných vnějších rozích. Směr zkosení se odvozuje z "polohy/směru obrábění" nástroje.

Předchozí axiální nebo radiální prvek se obrobí, pokud před provedením cyklu nástroj stojí na souřadnici X nebo Z rohového bodu.

### Parametry

X, Z: rohový bod (X rozměr průměru)

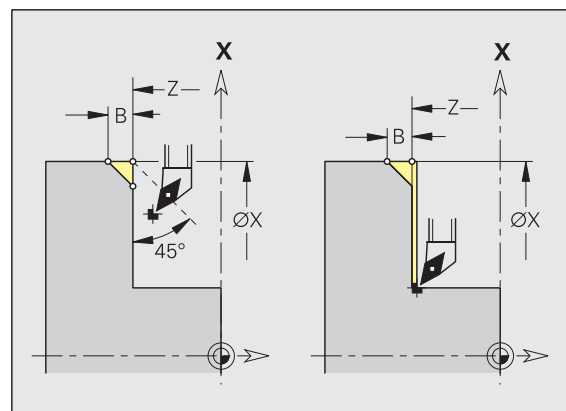
B šířka zkosení

E redukovaný posuv – bez zadání: aktivní posuv



■ **Korekce radiusu bříty:** provádí se

■ **Přidavky** nezapočítávají se





### 4.8.9 Obrysové cykly soustružení

#### Reference bloků

U **obrysových cyklů soustružení** definujete pomocí "NS, NE" reference pro popis obrysu. Tyto reference můžete určit takto:

- ▶ Aktivujte zobrazení obrysu (položka menu "Grafika").
- ▶ Nastavte kurzor na pole "NS/NE" a stiskněte klávesu "Další".
- ▶ Pomocí "šipka doleva/doprava" zvolte požadovaný obrysový prvek.
- ▶ „Šipka nahoru/dolů" přepíná mezi různými obrysy (i obrysy na čelech atd.)
- ▶ Převzmete číslo bloku obrysového prvku (klávesa "Enter")

#### Omezení řezu

Definujete-li omezení řezu, je pro provedení rozhodující poloha nástroje před vyvoláním cyklu. CNC PILOT ubírá materiál na té straně omezení řezu, na níž nástroj stojí před vyvoláním cyklu.



Pomocí "šipka nahoru/dolů" se CNC PILOT přesune i na obrysy, které nejsou na obrazovce zobrazeny.

### Hrubování axiálně G810

G810 obrobí část obrysu popsanou pomocí "NS, NE". Podle definice nástroje CNC PILOT rozpozná, zda se jedná o vnitřní nebo vnější obrábění.

Pomocí "NS – NE" stanovíte směr obrábění. Je-li obráběný obrys tvořen pouze jediným prvkem, platí:

- obrábění ve směru definice obrysu, naprogramujete-li pouze NS
- obrábění proti směru definice obrysu, naprogramujete-li NS a NE

Podle potřeby se obráběná plocha rozdělí do několika úseků (například u prohlubní obrysu).

Nejjednodušší formu programování představuje zadání NS, NE a P.

#### Provádění cyklu

- 1 vypočte úseky obrábění a rozdělení řezů (přísuv)
- 2 provede přísuv z bodu startu pro první řez se zřetelem na bezpečnostní vzdálenost (nejprve směr Z, pak směr X)
- 3 jede posuvem do cílového bodu Z
- 4 v závislosti na "H":
  - H=0: obrábí podél obrysu
  - H=1 nebo 2: odjede v úhlu 45°
- 5 vrátí se rychloposuvem zpět a provede přísuv pro další řez
- 6 opakuje 3...6, až se dosáhne "cílový bod X"
- 7 opakuje rovněž 2...6, až jsou obrobena všechny úseky obrábění

8 je-li H=1: vyhladí obrys

9 odjede tak, jak je naprogramováno v "Q"

#### Parametry

NS: číslo počátečního bloku (začátek části obrysu)

NE: číslo koncového bloku (konec části obrysu)

P: maximální přísuv

I: přídavek ve směru X (rozměr průměru) – standardně: 0

K: přídavek ve směru Z – standardně: 0

E: zanořování

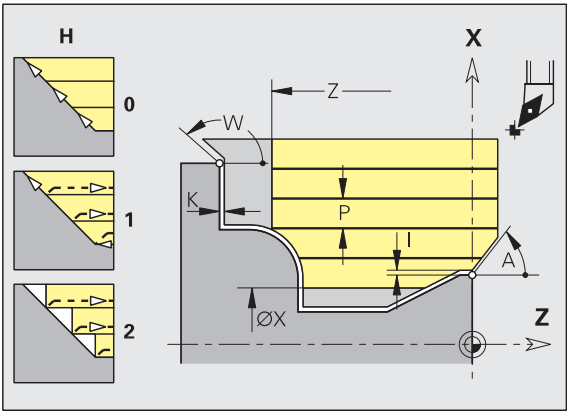
■ E=0: klesající obrysy se neobrobí

■ E>0: posuv při zanořování

■ bez zadání: redukce posuvu v závislosti na úhlu zanořování – maximálně 50%

pokračování na další straně ►

- X: omezení řezu ve směru X (rozměr průměru) – bez zadání: řez bez omezení
- Z: omezení řezu ve směru Z – bez zadání: řez bez omezení
- H: způsob vyjetí – standardně: 0
- H=0: obrobí podél obrysu po každém řezu
  - H=1: odsune se pod úhlem 45°; vyhlazení obrysu po posledním řezu
  - H=2: odsune se pod úhlem 45° – bez vyhlazení obrysu
- A: úhel najetí (vztah: osa Z) – standardně: 0°/180° (rovnoběžně s osou Z)
- W: úhel odjetí (vztah: osa Z) – standardně: 90°/270° (kolmo k ose Z)
- Q: odjetí na konci cyklu – standardně: 0
- Q=0: zpět do bodu startu (nejprve směr X, pak směr Z)
  - Q=1: napoložuje před hotový obrys
  - Q=2: odjede na bezpečnostní vzdálenost a zastaví se
- V: vyznačení zkosení/zaoblení na začátku/konci části obrysu – standardně: 0
- zkosení/zaoblení se provede:
- V=0: na začátku a na konci
  - V=1: na začátku
  - V=2: na konci
  - V=3: neprovádí se
  - V=4: provede se pouze zkosení/zaoblení – nikoli základní prvek (předpoklad: část obrysu tvoří jediný prvek)
- D: potlačení prvků (ovlivňuje obrábění odlehčovacích zápichů, volné soustružení: viz tabulku) – standardně: 0
- B: předběh suportů při obrábění ve 4 osách
- B=0: oba suporty pracují na stejném průměru – s dvojnásobným posuvem
  - B<>0: vzdálenost od "vedoucího" suportu (předběh). Suporty pracují stejným posuvem na různých průměrech.
  - B<0: vedoucí je suport s vyšším číslem
  - B>0: vedoucí je suport s nižším číslem



■ **Korekce radiusu břítu:** provádí se  
■ **Přídavky** nezapočítávají se

**Použití jako cyklus pro 4 osy**

- Pracuje-li se na "stejném průměru", startují oba suporty současně.
  - Pracuje-li se na "různých průměrech", startuje "vedený suport" teprve tehdy, když vedoucí suport dosáhl "předběh B". Tato synchronizace se provádí vždy znovu při každém řezu.
- Každý suport provádí přísuv o vypočtenou hloubku řezu.
- Při nestejném počtu řezů provádí "vedoucí suport" poslední řez.
- Pracuje-li se s "konstantní řeznou rychlostí", je pro výpočet řezné rychlosti rozhodující vedoucí suport. Vedoucí nástroj čeká se zpětným pohybem na nástroj následující.



U **cyklů se 4 osami** dbejte na shodnost nástrojů (typ nástroje, radius břítu, úhel břítu atd.).

D	G22	G23	G23	G25	G25	G25
=	H0	H1	H4	H5/6	H7..9	
0	.	.	.	.	.	.
1	.	.	.	–	–	–
2	.	.	–	.	.	.
3	.	.	–	–	–	–
4	.	.	–	–	.	–

„.”: potlačení prvků

## Čelní hrubování G820

G820 obrobí část obrysu popsanou pomocí "NS, NE". Podle definice nástroje CNC PILOT rozpozná, zda se jedná o vnitřní nebo vnější obrábění.

Pomocí "NS – NE" stanovíte směr obrábění. Je-li obráběný obrys tvořen pouze jediným prvkem, platí:

- obrábění ve směru definice obrysu, naprogramujete-li pouze NS
- obrábění proti směru definice obrysu, naprogramujete-li NS a NE

Podle potřeby se obráběná plocha rozdělí do několika úseků (například u prohlubní obrysu).

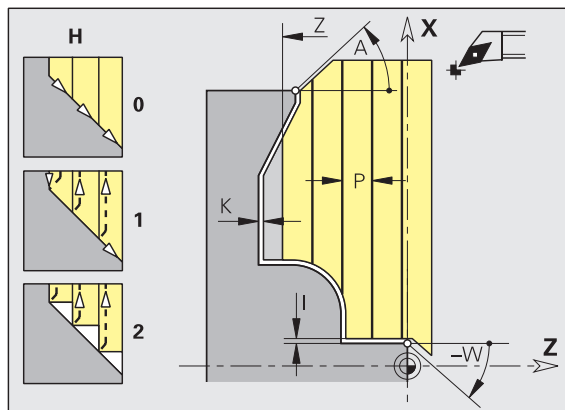
Nejjednodušší formu programování představuje zadání NS, NE a P.

### Provádění cyklu

- 1 vypočte úseky obrábění a rozdělení řezů (přísuv)
- 2 provede přísuv z bodu startu pro první řez se zřetelem na bezpečnostní vzdálenost (nejprve směr X, pak směr Z)
- 3 jede posuvem do cílového bodu X
- 4 v závislosti na "H":
  - H=0: obrábí podél obrysu
  - H=1 nebo 2: odjede v úhlu 45°
- 5 vrátí se rychloposuvem zpět a provede přísuv pro další řez
- 6 opakuje 3...6, až se dosáhne "cílový bod Z"
- 7 opakuje případně 2...6, až jsou obrobena všechny úseky obrábění
- 8 je-li H=1: vyhladí obrys
- 9 odjede tak, jak je naprogramováno v "Q"

### Parametry

- NS: číslo počátečního bloku (začátek části obrysu)
- NE: číslo koncového bloku (konec části obrysu)
- P: maximální přísuv
- I: přídavek ve směru X (rozměr průměru) – standardně: 0
- K: přídavek ve směru Z – standardně: 0
- E: zanořování
  - E=0: klesající obrysy se neobrobí
  - E>0: posuv při zanořování
  - bez zadání: redukce posuvu v závislosti na úhlu zanořování – maximálně 50%
- X: omezení řezu ve směru X (rozměr průměru) – bez zadání: řez bez omezení
- Z: omezení řezu ve směru Z – bez zadání: řez bez omezení
- H: způsob vyjetí – standardně: 0
  - H=0: obrobí podél obrysu po každém řezu
  - H=1: odsune se pod úhlem 45°; vyhlazení obrysu po posledním řezu
  - H=2: odsune se pod úhlem 45° – bez vyhlazení obrysu



- A: úhel najetí (vztah: osa Z) – standardně: 90°/270° (kolmo k ose Z)
- W: úhel odjetí (vztah: osa Z) – standardně: 0°/180° (rovnoběžně s osou Z)
- Q: odjetí na konci cyklu – standardně: 0
  - Q=0: zpět do bodu startu (nejprve směr Z, pak směr X)
  - Q=1: napolohuje před hotový obrys
  - Q=2: odjede na bezpečnostní vzdálenost a zastaví se
- V: vyznačení zkosení/zaoblení na začátku/konci části obrysu – standardně: 0
  - zkosení/zaoblení se provede:
    - V=0: na začátku a na konci
    - V=1: na začátku
    - V=2: na konci
    - V=3: neprovádí se
    - V=4: provede se pouze zkosení/zaoblení – nikoli základní prvek (předpoklad: část obrysu tvoří jediný prvek)
- D: potlačení prvků (ovlivňuje obrábění odlehčovacích zápichů, soustružená vybrání: viz tabulku) – standardně: 0

pokračování na další straně ►

- B: předběh suportů při obrábění ve 4 osách
- B=0: oba suporty pracují na stejném průměru – s dvojnásobným posuvem
  - B<>0: vzdálenost od "vedoucího" suportu (předběh). Suporty pracují stejným posuvem na různých průměrech.
  - B<0: vedoucí je suport s vyšším číslem
  - B>0: vedoucí je suport s nižším číslem

D	G22	G23	G23	G25	G25	G25
=	H0	H1	H4	H5/6	H7..9	
0	.	.	.	.	.	.
1	.	.	.	–	–	–
2	.	.	–	.	.	.
3	.	.	–	–	–	–
4	.	.	–	–	.	–

„.”: potlačení prvků



- **Korekce radiusu břitu:** provádí se
- **Přidavky** (G57/G58) nezapočítávají se

Použití jako cyklus pro 4 osy

- Pracuje-li se na "stejném průměru", startují oba suporty současně.
- Pracuje-li se na "různých průměrech", startuje "vedený suport" teprve tehdy, když vedoucí suport dosáhl "předběh B". Tato synchronizace se provádí vždy znovu při každém řezu. Každý suport provádí přísuv o vypočtenou hloubku řezu. Při nestejném počtu řezů provádí "vedoucí suport" poslední řez. Pracuje-li se s "konstantní řeznou rychlostí", je pro výpočet řezné rychlosti rozhodující vedoucí suport. Vedoucí nástroj čeká se zpětným pohybem na nástroj následující.



U cyklů se 4 osami dbejte na shodnost nástrojů (typ nástroje, radius břitu, úhel břitu atd.).

## Hrubování rovnoběžně s obrysem G830

G830 obrobí rovnoběžně s obrysem část obrysu popsanou pomocí "NS, NE". Podle definice nástroje CNC PILOT rozpozná, zda se jedná o vnitřní nebo vnější obrábění.

Pomocí "NS – NE" stanovíte směr obrábění. Je-li obráběný obrys tvořen pouze jediným prvkem, platí:

- obrábění ve směru definice obrysu, naprogramujete-li pouze NS
- obrábění proti směru definice obrysu, naprogramujete-li NS a NE

Podle potřeby se obráběná plocha rozdělí do několika úseků (například u prohlubní obrysu).

Nejjednodušší formu programování představuje zadání NS, NE a P.

### Provádění cyklu

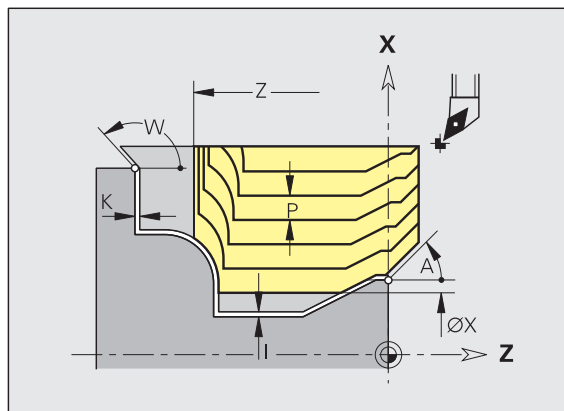
- 1 vypočte úseky obrábění a rozdělení řezů (přisuv)
- 2 provede přisuv z bodu startu pro první řez se zřetelem na bezpečnostní vzdálenost
- 3 provede hrubovací řez
- 4 vrátí se rychloposuvem zpět a provede přisuv pro další řez
- 5 opakuje 3...4, až je obráběná oblast obrobena
- 6 opakuje případně 2...5, až jsou obrobena všechny úseky obrábění
- 7 odjede tak, jak je naprogramováno v "Q"

### Parametry

- NS: číslo počátečního bloku (začátek části obrysu)  
 NE: číslo koncového bloku (konec části obrysu)  
 P: maximální přisuv  
 I: přídavek ve směru X (rozměr průměru) – standardně: 0

D	G22	G23	G23	G25	G25	G25
=	H0	H1	H4	H5/6	H7..9	
0	.	.	.	.	.	.
1	.	.	.	–	–	–
2	.	.	–	.	.	.
3	.	.	–	–	–	–
4	.	.	–	–	.	–

„.“: potlačení prvků



- K: přídavek ve směru Z – standardně: 0  
 X: omezení řezu ve směru X (rozměr průměru) – bez zadání: řez bez omezení  
 Z: omezení řezu ve směru Z – bez zadání: řez bez omezení  
 A: úhel najetí (vztah: osa Z) – standardně: 0°/180° (rovnoběžně s osou Z)  
 W: úhel odjetí (vztah: osa Z) – standardně: 90°/270° (kolmo k ose Z)  
 Q: odjetí na konci cyklu – standardně: 0  
 ■ Q=0: zpět do bodu startu (nejprve směr X, pak směr Z)  
 ■ Q=1: napolohuje před hotový obrys  
 ■ Q=2: odjede na bezpečnostní vzdálenost a zastaví se  
 V: vyznačení zkosení/zaoblení na začátku/konci části obrysu – standardně: 0  
 zkosení/zaoblení se provede:  
 ■ V=0: na začátku a na konci  
 ■ V=1: na začátku  
 ■ V=2: na konci  
 ■ V=3: neprovádí se  
 ■ V=4: provede se pouze zkosení/zaoblení – nikoli základní prvek (předpoklad: část obrysu tvoří jediný prvek)  
 D: potlačení prvků (ovlivňuje obrábění odlehčovacích zápichů, soustružená vybrání: viz tabulku) – standardně: 0



- **Korekce radiusu bříty:** provádí se
- **Přidavky** (G57/G58) započítávají se

Rovnoběžně s obrysem s neutrálním nástrojem G835

G835 obrobí rovnoběžně s obrysem a obousměrně část obrysu popsanou pomocí "NS, NE". Podle definice nástroje CNC PILOT rozpozná, zda se jedná o vnější nebo vnitřní obrábění.

Podle potřeby se obráběná plocha rozdělí do několika úseků (například u prohlubní obrysu).

Nejjednodušší formu programování představuje zadání NS, NE a P.

Provádění cyklu

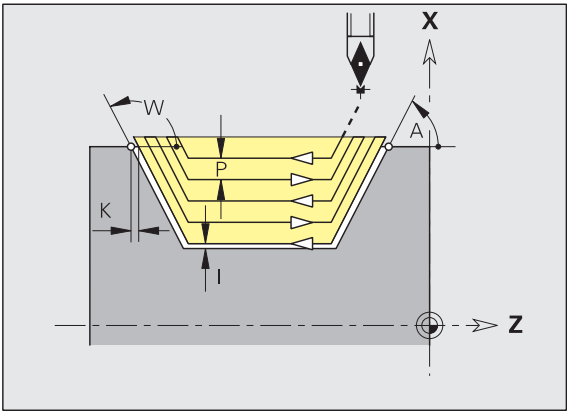
- 1 vypočte úseky obrábění a rozdělení řezů (přísuv)
- 2 provede přísuv z bodu startu pro první řez se zřetelem na bezpečnostní vzdálenost
- 3 provede hrubovací řez
- 4 provede přísuv pro další řez a provede hrubovací řez v opačném směru
- 5 opakuje 3...4, až je obráběná oblast obrobena
- 6 opakuje případně 2...5, až jsou obrobena všechny úseky obrábění
- 7 odjede tak, jak je naprogramováno v "Q"

Parametry


- NS: číslo počátečního bloku (začátek části obrysu)
- NE: číslo koncového bloku (konec části obrysu)
- P: maximální přísuv
- I: přídavek ve směru X (rozměr průměru) – standardně: 0
- K: přídavek ve směru Z – standardně: 0
- X: omezení řezu ve směru X (rozměr průměru) – bez zadání: řez bez omezení
- Z: omezení řezu ve směru Z – bez zadání: řez bez omezení
- A: úhel najetí (vztah: osa Z) – standardně: 0°/180° (rovnoběžně s osou Z)

D	G22	G23	G23	G25	G25	G25
=	H0	H1	H4	H5/6	H7..9	
0	•	•	•	•	•	•
1	•	•	•	–	–	–
2	•	•	–	•	•	•
3	•	•	–	–	–	–
4	•	•	–	–	•	–

„•“: potlačení prvků



- W: úhel odjetí (vztah: osa Z) – standardně: 90°/270° (kolmo k ose Z)
- Q: odjetí na konci cyklu – standardně: 0
  - Q=0: zpět do bodu startu (nejprve směr X, pak směr Z)
  - Q=1: napolohuje před hotový obrys
  - Q=2: odjede na bezpečnostní vzdálenost a zastaví se
- V: vyznačení zkosení/zaoblení na začátku/konci části obrysu – standardně: 0
  - zkosení/zaoblení se provede:
    - V=0: na začátku a na konci
    - V=1: na začátku
    - V=2: na konci
    - V=3: neprovádí se
    - V=4: provede se pouze zkosení/zaoblení – nikoli základní prvek (předpoklad: část obrysu tvoří jediný prvek)
- D: potlačení prvků (ovlivňuje obrábění odlehčovacích zápchů, soustředěná vybrání: viz tabulku) – standardně: 0



- **Korekce radiusu břitů:** provádí se
- **Přidavky** (G57/G58) započítávají se

## Zapichování G860

G860 obrobí axiálně/radiálně část obrysu popsanou pomocí "NS, NE". Obráběný obrys může obsahovat několik prohlubní. Podle definice nástroje CNC PILOT rozpozná, zda se jedná o vnější nebo vnitřní obrábění resp. o radiální nebo axiální zápich.

Výpočet rozdělení řezů (SBF: viz parametr obrábění 6): maximální přesazení =  $SBF * \text{šířka břitu}$

Pomocí "Provedení Q" definujete, zda se daná část obrysu má hrubovat a/nebo obrobít načisto. Naprogramováním "Q" můžete provést v prvním cyklu ohrubování, zařadit jiný nástroj a v dalším cyklu danou část obrysu dokončit načisto.

Pomocí "NS – NE" stanovíte směr obrábění, tvoří-li popis obrysu více bloků. Je-li obráběný obrys tvořen pouze jediným prvkem, platí:

- obrábění ve směru definice obrysu, naprogramujete-li pouze NS
- obrábění proti směru definice obrysu, naprogramujete-li NS a NE

Podle potřeby se obráběná plocha rozdělí do několika úseků (například u prohlubní obrysu).

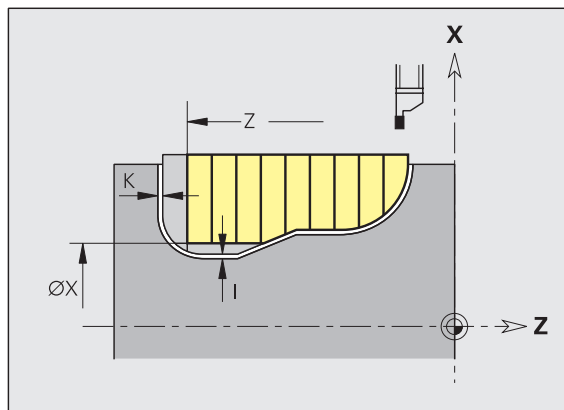
Nejjednodušší formu programování představuje zadání NS resp. NS a NE.

### Provádění cyklu (při Q=0 nebo 1)

- 1 vypočte úseky obrábění a rozdělení řezů
- 2 provede přísluv z bodu startu pro první řez – se zřetelem na bezpečnostní vzdálenost (radiální zápich: nejprve směr Z, pak směr X, axiální zápich: nejprve směr X, pak směr Z)
- 3 provede zápich (hrubovací řez)
- 4 vrátí se rychloposuvem zpět a provede přísluv pro další řez
- 5 opakuje 3...4, až je obráběná oblast obrobena
- 6 opakuje případně 2...5, až jsou obrobena všechny úseky obrábění
- 7 je-li Q=0: dokončí obrys načisto

### Parametry

- NS: číslo počátečního bloku (začátek části obrysu – nebo odvolávka na zápich popsaný pomocí G22-/G23-Geo)
- NE: číslo koncového bloku (konec části obrysu) – odpadá, je-li obrys definován pomocí G22-/G23-Geo.
- I: přídavek ve směru X (rozměr průměru) – standardně: 0
- K: přídavek ve směru Z – standardně: 0



- Q: průběh – standardně: 0
- Q=0: hrubování a načisto
  - Q=1: jen hrubování
  - Q=2: jen načisto
- X: omezení řezu ve směru X (rozměr průměru) – bez zadání: řez bez omezení
- Z: omezení řezu ve směru Z – bez zadání: řez bez omezení
- V: vyznačení zkosení/zaoblení na začátku/konci části obrysu – standardně: 0
- zkosení/zaoblení se provede:
- V=0: na začátku a na konci
  - V=1: na začátku
  - V=2: na konci
  - V=3: neprovádí se
- E: dokončovací posuv – bez zadání: aktivní posuv
- H: odjetí na konci cyklu – standardně: 0
- H=0: zpět do bodu startu (axiální zápich: nejprve směr Z, pak směr X; radiální zápich: nejprve směr X, pak směr Z)
  - H=1: napoložuje před hotový obrys
  - H=2: odjede na bezpečnostní vzdálenost a zastaví se



- **Korekce radiusu břitu:** provádí se
- **Přídavky** (G57/G58) započítávají se

## Zápichový cyklus G866

G866 vytvoří zápich definovaný pomocí G22-Geo. Podle definice nástroje CNC PILOT rozpozná, zda se jedná o vnější nebo vnitřní obrábění resp. o radiální nebo axiální zápich.

Výpočet rozdělení řezů (SBF viz parametr obrábění 6): maximální přesazení =  $SBF * \text{šířka břitu}$

### Provádění cyklu

- 1 vypočte rozdělení řezů
- 2 provede přísuv z bodu startu pro první řez (radiální zápich: nejprve směr Z, pak směr X, axiální zápich: nejprve směr X, pak směr Z)
- 3 provede zápich (jak je uvedeno pod "I")
- 4 vrátí se rychloposuvem zpět a provede přísuv pro další řez
- 5 při  $I=0$ : setrvá po dobu "E"
- 6 opakuje 3...4, až je zápich obroben
- 7 je-li  $I>0$ : dokončí obrys načisto

### Parametry

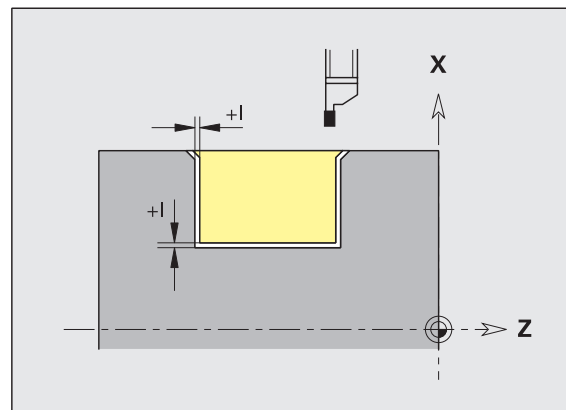
NS: číslo bloku (reference z G22-Geo)

I: přídavek (při hrubování zápichu) – standardně: 0

- $I=0$ : zápich se obrobí na jednu třísku
- $I>0$ : první tříska hrubuje, druhá tříska na čisto

E: časová prodleva – bez zadání: čas jedné otáčky vřetena

- při  $I=0$ : při každém zápichu
- při  $I>0$ : jen při obrábění na čisto



- **Korekce radiusu břitu:** provádí se
- **Přídavky** nezapočítávají se

## Cykly zapichování a soustružení G869

G869 obrobí axiálně/radiálně část obrysu popsanou pomocí "NS, NE". Díky střídavým zápichovým a hrubovacím pohybům proběhne obrábění s minimálním počtem odsuvových a přísuvových pohybů.

Obráběný obrys může obsahovat několik prohlubní. Podle potřeby se obráběná plocha rozdělí do několika úseků.

Podle definice nástroje CNC PILOT rozpozná, zda se jedná o radiální nebo axiální zápich.

Pomocí "Provedení Q" definujete, zda se daná část obrysu má hrubovat a/nebo obrobit načisto. Naprogramováním "Q" můžete provést v prvním cyklu ohrubování, zařadit jiný nástroj a v dalším cyklu danou část obrysu dokončit načisto.

Pomocí "NS – NE" stanovíte směr obrábění, tvoří-li popis obrysu více bloků. Je-li obráběný obrys tvořen pouze jediným prvkem, platí:

- obrábění ve směru definice obrysu, naprogramujete-li pouze NS
- obrábění proti směru definice obrysu, naprogramujete-li NS a NE

V závislosti na materiálu, rychlosti posuvu atd. se břit při operaci soustružení "překlopí". Chybu přísuvu, která tím vznikne, korigujete "korekcí hloubky soustružení R". Tato korekce hloubky soustružení se zpravidla zjišťuje empiricky.

pokračování na další straně ►



Od druhého přísuvu se při přechodu ze soustružení na zapichování obráběná dráha zmenší o "šířku přesazení B". Při každém dalším přechodu ze soustružení na zapichování na tomto boku se provede redukce o "B" – navíc k dosavadnímu přesazení. Součet těchto "přesazení" je omezen na 80% efektivní šířky břitu (efektivní šířka břitu = šířka břitu – 2\*radius břitu). Je-li třeba, CNC PILOT zmenší programovanou šířku přesazení. Zbývající materiál se na konci hrubování zápichu obrobí jedním zápichovým záběrem.

Zapnete-li "soustružení jednosměrně S", proběhne hrubování ve směru obrábění definovaném v "NS – NE".

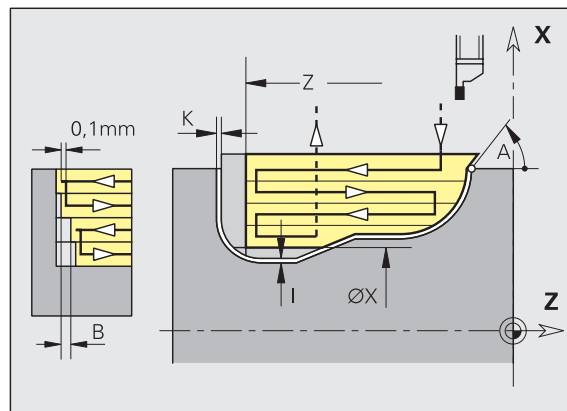
Nejjednodušší formu programování představuje zadání NS resp. NS a NE a P.

#### Provádění cyklu (při Q=0 nebo 1)

- 1 vypočte úseky obrábění a rozdělení řezů
- 2 provede přísuv z bodu startu pro první řez – se zřetelem na bezpečnostní vzdálenost (radiální zápich: nejprve směr Z, pak směr X, axiální zápich: nejprve směr X, pak směr Z)
- 3 provádí zápich (zapichování)
- 4 obrábí kolmo ke směru zapichování (soustružení)
- 5 opakuje 3...4, až je obráběná oblast obrobena
- 6 opakuje případně 2...5, až jsou obrobena všechny úseky obrábění
- 7 je-li Q=0: dokončí obrys načisto

#### Parametry

- NS: číslo počátečního bloku (začátek části obrysu – nebo odvolávka na zápich popsany pomocí G22-/G23-Geo)
- NE: číslo koncového bloku (konec části obrysu) – odpadá, je-li obrys definován pomocí G22-/G23-Geo.
- P: maximální přísuv
- R: korekce hloubky soustružení pro obrobení načisto – standardně: 0
- I: přídavek ve směru X (rozměr průměru) – standardně: 0
- K: přídavek ve směru Z – standardně: 0
- X: omezení řezu ve směru X (rozměr průměru) – bez zadání: řez bez omezení
- Z: omezení řezu ve směru Z – bez zadání: řez bez omezení
- A: úhel najetí – standardně: proti směru zapichování
- W: úhel vyjetí – standardně: proti směru zapichování
- Q: průběh – standardně: 0
- Q=0: hrubování a načisto
  - Q=1: jen hrubování
  - Q=2: jen načisto



- U: soustružení jedním směrem – standardně: 0
- U=0: soustružení oběma směry
  - U=1: soustružení jedním směrem ve směru obrysu
- H: odjetí na konci cyklu – standardně: 0
- H=0: zpět do bodu startu (axiální zápich: nejprve směr Z, pak směr X; radiální zápich: nejprve směr X, pak směr Z)
  - H=1: napolohuje před hotový obrys
  - H=2: odjede na bezpečnostní vzdálenost a zastaví se
- V: vyznačení zkosení/zaoblení na začátku/konci části obrysu – standardně: 0
- zkosení/zaoblení se provede:
- V=0: na začátku a na konci
  - V=1: na začátku
  - V=2: na konci
  - V=3: neprovádí se
- O: posuv při zapichování – standardně: aktivní posuv
- E: dokončovací posuv – bez zadání: aktivní posuv
- B: šířka přesazení – standardně: 0

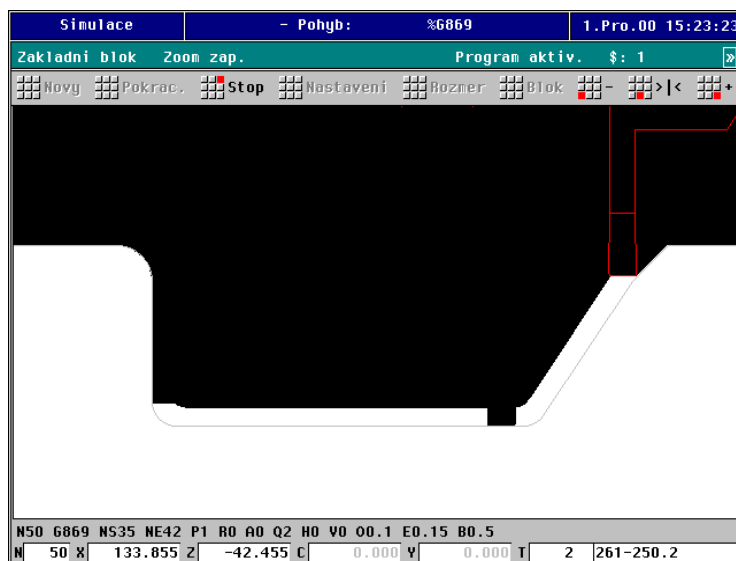


- Cyklus G869 předpokládá nástroje typu 26\*.
- **Korekce radiusu břitu:** provádí se
- **Přídavky** (G57/G58): započítávají se

pokračování na další straně ►

## Upozornění pro obrábění

- **Přechod ze soustružení na zapichování:** Před změnou ze soustružení na zapichování odtáhne CNC PILOT nástroj zpět o 0,1. Tím se dosáhne toho, že se "překlopený" břit pro zapichování narovná. To se provádí nezávisle na "šířce přesazení B".
- **Vnitřní zaoblení a zkosení:** V závislosti na šířce zapichováku a radiusech zaoblení se před obrobením zaoblení provedou zápichové úběry, které zabrání "plynulému přechodu" ze zapichování na soustružení. Tím se zabrání poškození nástroje.
- **Hrany:** Volné hrany se zhotovují zapichovacím obráběním. To zabraňuje vzniku "visících kroužků".



## Obrábění obrysu načisto G890

G830 obrobí načisto rovnoběžně s obrysem část obrysu popsanou pomocí "NS, NE" včetně zkosení/zaoblení jedním řezem načisto. Odlehčovací zápichy (výběhy) se obrobí, dovoluje-li to geometrie nástroje.

Podle definice nástroje CNC PILOT rozpozná, zda se jedná o vnější nebo vnitřní obrábění.

Pomocí "NS – NE" stanovíte směr obrábění. Je-li obráběný obrys tvořen pouze jediným prvkem, platí:

- obrábění ve směru definice obrysu, naprogramujete-li pouze NS
- obrábění proti směru definice obrysu, naprogramujete-li NS a NE

Pomocí "Q" ovlivníte najíždění. CNC PILOT jede rychloposuvem až na bezpečnostní vzdálenost. Pak se najede tangenciálně posuvem na první prvek. – Jestliže by nebylo možno provést zvolený způsob najetí bez kolize, zvolí cyklus automaticky jiný způsob najetí.

Jsou-li již části obrysu obrobeny, aktivujete pomocí "Q=4" **vyhlazení zbytku** (příklad: vybrání dokončovacími nástroji opačného směru obrábění). CNC PILOT zná již obrobené oblasti a provede jejich vyhlazení. Při "Q=4" nemůžete ovlivnit způsob najetí – dokončovací cyklus si dráhu najetí vygeneruje sám.

Při **malých zkoseních/zaobleních** platí:

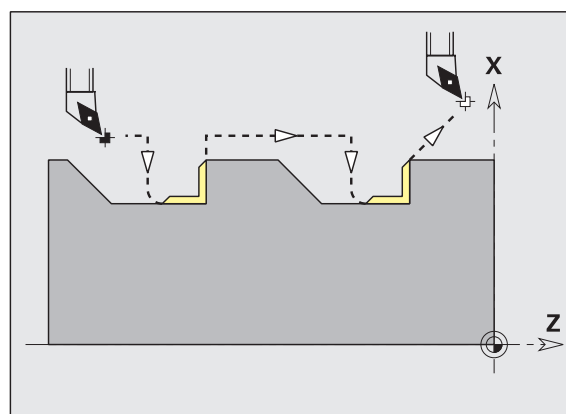
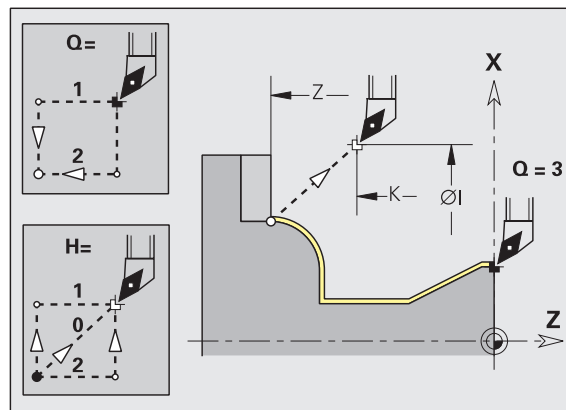
- Hloubka drsnosti povrchu nebo posuv nejsou programovány (pomocí G95-Geo): CNC PILOT provede automatickou redukci posuvu. Zkosení/zaoblení se obrábí minimálně po 3 otáčky.
- Hloubka drsnosti povrchu nebo posuv jsou naprogramovány (pomocí G95-Geo): CNC PILOT automatickou redukci posuvu neprovádí.

U zkosení/zaoblení, která jsou s ohledem na svou velikost obráběna minimálně třemi otáčkami, se žádná automatické redukce posuvu neprovádí.

pokračování na další straně ►

## Parametry

- NS: číslo počátečního bloku (začátek části obrysu)
- NE: číslo koncového bloku (konec části obrysu)
- E: zanořování
- E=0: klesající obrysy se neobrobí
  - E>0: posuv při zanořování
  - bez zadání: redukce posuvu v závislosti na úhlu zanořování – maximálně 50%
- V: vyznačení zkosení/zaoblení na začátku/konci části obrysu – standardně: 0; zkosení/zaoblení se provede:
- V=0: na začátku a na konci
  - V=1: na začátku
  - V=2: na konci
  - V=3: neprovádí se
  - V=4: provede se pouze zkosení/zaoblení – nikoli základní prvek (předpoklad: část obrysu tvoří jediný obrysový prvek)
- Q: způsob najetí – standardně: 0
- Q=0: automatická volba – CNC PILOT zkontroluje možnosti najetí:
    - diagonální najetí
    - nejprve směr X, pak směr Z
    - ekvidistantně kolem překážky
    - vynechání prvních obrysových prvků, je-li poloha startu nedostupná
  - Q=1: nejprve směr X, pak směr Z
  - Q=2: nejprve směr Z, pak směr X
  - Q=3: nenajíždí se – nástroj je v blízkosti výchozího bodu části obrysu
  - Q=4: vyhlazení zbytku
- H: odjetí – standardně: 3
- nástroj odjíždí pod úhlem 45° proti směru obrábění a jede do polohy "I, K" takto:
- H=0: diagonálně
  - H=1: nejprve směr X, pak směr Z
  - H=2: nejprve směr Z, pak směr X
  - H=3: zůstane stát na bezpečnostní vzdálenosti
  - H=4: bez odjíždění – nástroj zůstane stát na koncové souřadnici
- X: omezení řezu ve směru X (rozměr průměru) – bez zadání: řez bez omezení
- Z: omezení řezu ve směru Z – bez zadání: řez bez omezení
- D: potlačení prvků (ovlivňuje obrábění zápichů, odlehčovacích zápichů (výběhů) a soustružených vybrání: viz tabulku) – standardně: 1
- I, K: Koncový body, na který se najíždí na konci cyklu – kromě při H=3 nebo 4 (I rozměr průměru)
- O: redukce posuvu – standardně: 0
- O=0: bez redukce posuvu
  - O=1: redukce posuvu je aktivní



**G890 Q4 – vyhlazení zbytku**



Při **vyhlazování zbytku** (G890 – Q4) kontroluje CNC PILOT, zda může nástroj zajet do dna obrysu bez nebezpečí kolize. Pro tuto kontrolu možností kolize je rozhodující nástrojový parametr "šířka dn" (viz "7.3.3 Poznámky k nástrojovým datům").

pokračování na další straně ►

Odlehčovací zápichy (výběhy) a jejich kombinace si odmaskujete takto:

D	G22	G23	G23	G25	G25	G25	G25
Tvar (H0)	(H1)	U	E, F	G, H	K		
0	–	–	–	–	–	–	–
1	–	–	•	–	•	•	•
2	–	–	•	–	–	–	–
3	–	–	–	–	•	•	•
4	–	–	•	–	–	•	•
5	–	–	•	–	•	•	–
6	–	–	•	–	•	–	–
7	•	•	•	•	•	•	•

„•“: potlačení prvků

Další D-kódy k potlačení výběhů/zápichů – k potlačení více zápichů/odlehčovacích zápichů kódy sčítejte:

Vyvolání G	Funkce	D-kód
G22	zápich pro těsnicí kroužek	512
G22	zápich pro pojistný kroužek	1.024
G23 H0	obecný zápich	256
G23 H1	soustružené vybrání	2.048
G23 H4	výběh tvar U	32.768
G23 H5	výběh tvar E	65.536
G23 H6	výběh tvar F	131.072
G23 H7	výběh tvar G	262.144
G23 H8	výběh tvar H	524.288
G23 H9	výběh tvar K	1.048.576

4.8.10 Závitové cykly

Suport potřebuje před vlastním závitem určitý **rozběh**, aby mohl zrychlit na programovanou hodnotu posuvu, a určitý **doběh** na konci závitu k zabrzdění suportu.

Je-li rozběh/doběh závitu příliš krátký, může to vést k zhoršení jakosti. V tomto případě vydá CNC PILOT výstrahu.

Výpočet **délky rozběhu**:

$$BA > 0,75 * (F*S)^2 / a + 0,15$$

Výpočet **délky doběhu**:

$$BE > 0,75 * (F*S)^2 / e + 0,15$$

BA: minimální délka rozběhu

BE: minimální délka doběhu

F: stoupání závitu v mm na otáčku

S: otáčky **v otáčkách za sekundu**

a, e: zrychlení v mm/s² (viz strojní parametr 1105 "Zrychlení na začátku/konci bloku")

## Závítový cyklus G31

G31 vytvoří závity definované pomocí G24-, G34- nebo G37-Geo. G31 obrobí i šretěžené a vícechodé závity.

Podle definice nástroje CNC PILOT rozpozná, zda se jedná o vnější nebo vnitřní závit. Jednotlivé řezy závitu se vypočítávají podle hloubky závitu a parametrů "přísuv I" a "způsob přísuvu V".

### Provádění cyklu

- 1 vypočte rozdělení řezů
- 2 jede diagonálně rychloposuvem na "interní bod startu", který vyplývá z "délky rozběhu B" a bezpečnostní vzdálenosti
- 3 provede jeden řez závitu
- 4 vrátí se rychloposuvem zpět a provede přísuv pro další řez
- 5 opakuje 3...4, až je závit dokončen
- 6 provede řezy naprázdno
- 7 odjede zpět na "interní bod startu"

U vícechodých závitu se každý chod závitu řeže stejnou hloubkou třísky, než se provede nový přísuv.

### Parametry

NS: číslo bloku (odvolávka na základní prvek popisu obrysu závitu G1-Geo; u šretěžených závitu číslo bloku prvního základního prvku)

I: maximální přísuv

B, P: délka rozběhu, délka doběhu – bez zadání: CNC PILOT zjistí délku ze sousedních výběhů nebo zápichů) Neexistuje-li výběh/zápich, použije se délka "rozběhu závitu/doběhu závitu" z parametru obrábění 7.

D: směr řezu (vztah: definovaný směr základního prvku) – standardně: 0;

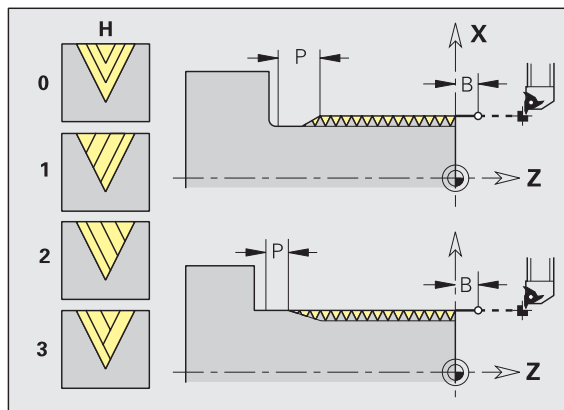
- D=0: stejný směr
- D=1: opačný směr

V: způsob přísuvu – standardně: 0;

- V=0: konstantní průřez třísky u všech řezů
- V=1: konstantní přísuv
- V=2: s rozdělením doříznutí – vyplyne-li z dělení hodnot hloubka závitu/přísuv zbytek, platí tento "zbytek" pro první přísuv. "Poslední řez" se rozdělí na řezy 1/2, 1/4, 1/8 a 1/8.
- V=3: bez rozdělení posledního řezu – přísuv se vypočítá ze stoupání a otáček

H: způsob přesazení (přesazení jednotlivých přísuvů k vyhlazení boků závitu – standardně: 0

- H=0: bez přesazení
- H=1: přesazení zleva
- H=2: přesazení zprava
- H=3: přesazení střídavě vpravo/vlevo



Q: počet chodů naprázdno po posledním řezu (k odstranění rezného tlaku na dně závitu – standardně: 0

C: úhel startu (leží-li začátek závitu definovaně vůči nikoli rotačně symetrickým obrysovým prvkům) – standardně: 0



■ "Stop posuvu" působí na konci řezu závitu.

■ Override posuvu není účinný.

■ Při vypnutém předběžném nastavení nepoužívejte override vřetena !



### Pozor ! Nebezpečí kolize !

Při příliš velké "délce doběhu P" hrozí nebezpečí kolize. Délku doběhu si překontrolujete v simulaci.

## Jednoduchý závitový cyklus G32

G32 vytvoří závit v libovolném směru a poloze (normální válcový, kuželový nebo spirálový čelní závit; vnitřní nebo vnější závit) bez předběžného nastavení. Závit, který se má řezat, si G32 zjistí na základě "koncového bodu závitu", "hloubky závitu" a aktuální polohy nástroje. Hlavní směr obrábění nástroje rozhoduje, zda se jedná o vnitřní nebo vnější závit.

Vznikne-li při dělení "hloubka závitu P / hloubka řezu I" zbytek, platí tento "zbytek" pro první přířuv.

### Provádění cyklu

- 1 vypočte rozdělení řezů
- 2 provede jeden řez závitu
- 3 vrátí se rychloposuvem zpět a provede přířuv pro další řez
- 4 opakuje 2...a , až je závit dokončen
- 5 provede řezy naprázdno
- 6 odjede zpět do bodu startu

### Parametry

X, Z: koncový bod závitu (X rozměr průměru)

F: stoupání závitu

P: hloubka závitu

I: maximální hloubka řezu

B: doříznutí – standardně: 0

■ B=0: rozdělení "posledního řezu" na řezy 1/2, 1/4, 1/8 a 1/8.

■ B=1: bez rozdělení posledního řezu

Q: počet chodů naprázdno po posledním řezu (k odstranění řezného tlaku na dně závitu – standardně: 0

K: délka doběhu na konci závitu – standardně: 0

W: kuželový závit (rozsah:  $-45^\circ < W < 45^\circ$ ) – standardně: 0; poloha kuželového závitu vzhledem k podélné nebo příčné ose:

■ W>0: stoupající obrys (ve směru obrábění)

■ W<0: klesající obrys

C: úhel startu (leží-li začátek závitu definovaně vůči nikoli rotačně symetrickým obrysovým prvkům) – standardně: 0

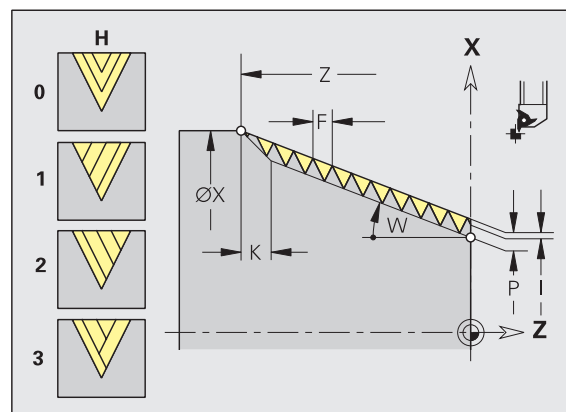
H: způsob přesazení (přesazení jednotlivých přířuvů k vyhlazení boků závitu – standardně: 0

■ H=0: bez přesazení

■ H=1: přesazení zleva

■ H=2: přesazení zprava

■ H=3: přesazení střídavě vpravo/vlevo



- "Stop posuvu" působí na konci řezu závitu.
- Override posuvu není účinný.
- Override vřetená není účinný.
- Závit zhotovte pomocí G95 (posuv na otáčku) .
- **Předběžné nastavení** je vypnuto.

## Závít jediným řezem G33

G33 vytvoří závit v libovolném směru a poloze (normální válcový, kuželový nebo spirálový závit; vnitřní nebo vnější závit). G33 provede pouze jediný závitový řez, který začíná v poloze nástroje a končí v "X, Z". (Vřetenno a pohon posuvu se při tomto závitovém řezu synchronizují.)

### Parametry

X, Z: průměr, vzdálenost koncového bodu řezu (X rozměr průměru)

F: posuv na otáčku (stoupání závitu)

B, P: délka rozběhu, doběhu – standardně: 0 (viz "4.8.10 Závítové cykly")

C: úhel startu (leží-li začátek závitu definovaně vůči nikoli rotačně symetrickým obrysovým prvkům) – standardně: 0

Q: číslo vřeten

H: vztažný směr pro stoupání závitu – standardně: 0

■ H=0: posuv v ose Z (pro axiální a kuželové závity až do maximálně  $+45^\circ/-45^\circ$  k ose Z)

■ H=1: posuv v ose X (pro čelní a kuželové závity až do maximálně  $+45^\circ/-45^\circ$  k ose X)

■ H=2: posuv v ose Y

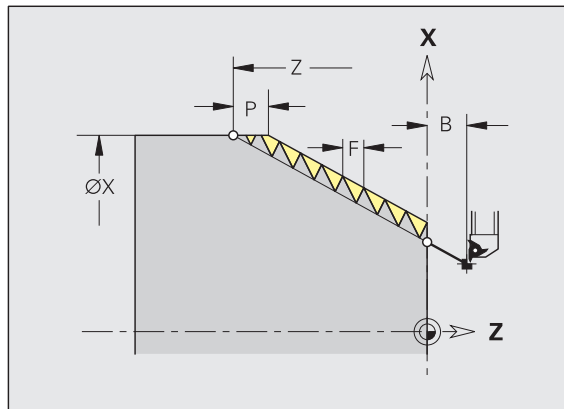
■ H=3: dráhový posuv

E: proměnné stoupání – standardně: 0

■ E=0: konstantní stoupání

■ E>0: zvětšuje stoupání s každou otáčkou o E

■ E<0: zmenšuje stoupání s každou otáčkou o E



■ „Stop posuvu“ působí na koci řezu závitu.

■ Override posuvu není účinný.

■ Při vypnutém předběžném nastavení nepoužívejte override vřeten !

■ Závit zhotovte pomocí G95 (posuv na otáčku).

### 4.8.11 Vrtací cykly

#### Vrtání závitu G36

G36 řeže axiální a radiální závity pevnými nebo poháněnými nástroji. V závislosti na "X/Z" G36 rozhodne, zda se zhotovuje radiální nebo axiální díra.

Pro zpětný pohyb "ze pod „S" definovat vyšší otáčky.

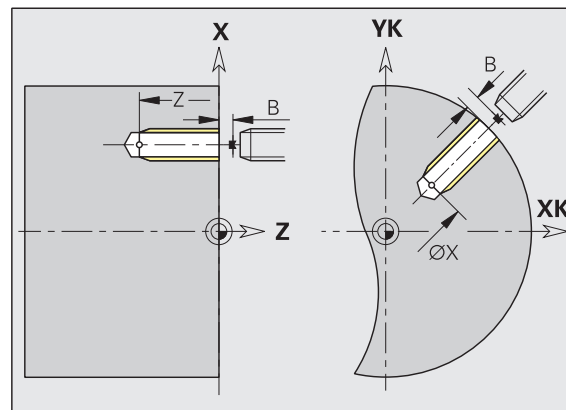
Před G36 musíte najet na bod startu. G36 odjede po vyvrtání závitu do tohoto bodu startu zpět.

#### Možnosti obrábění:

- pevný závitník: synchronizuje se hlavní vřeteno a pohon posuvu.
- poháněný závitník: synchronizuje se poháněný nástroj (pomocné vřeteno) a pohon posuvu.

#### Parametry

- X: průměr – koncový bod vrtání závitu u axiálních děr (rozměr průměru)
- Z: délka – koncový bod vrtání závitu u radiálních děr
- F: posuv na otáčku – stoupání závitu
- Q: číslo vřetena – standardně: 0 (hlavní vřeteno)
- B: Délka rozběhu k synchronizaci vřetena a pohonu posuvu (viz G33)
- H: vztažený směr stoupání závitu – standardně: 0
- H=0: posuv v ose Z
  - H=1: posuv v ose X
  - H=2: posuv v ose Y
  - H=3: dráhový posuv



S: otáčky pro zpětný pohyb – standardně: stejné jako při vrtání závitu



- „Stop cyklu" působí na konci řezu závitu.
- Override posuvu není účinný.
- Override vřetena nepoužívejte !
- Při neregulovaném pohonu nástroje (bez snímače ROD) je nutná vyrovnávací hlava.

#### Vrtací cyklus G71

G71 vytváří axiální a radiální díry pevnými nebo poháněnými nástroji.

„Redukce posuvu V" určuje, zda se má provést redukováným posuvem navrtání a/nebo vyvrtání. Kdy CNC PILOT zapne redukci posuvu při vyvrtávání, to je závislé na typu vrtáku:

- Redukce při vrtacích s otočnými destičkami a šroubových vrtacích s úhlem vrtání 180°: konec vrtání – 2\*bezpečnostní vzdálenost
- Redukce u ostatních vrtáků: konec vrtání – délka náběhu – bezpečnostní vzdálenost (Délka náběhu = špička vrtáku; bezpečnostní vzdálenost: viz "Parametr obrábění 9 Vrtání resp. G47, G147")

Tento cyklus se používá pro:

- jednotlivé díry bez popisu obrysu
- díry s popisem obrysu (jednotlivé díry nebo plány děr) částí programu:
  - ČELO
  - ZADNÍ STRANA
  - PLÁŠŤ

pokračování na další straně ►



**Provádění cyklu****1 u "díry bez popisu obrysu":**

**Předpoklad:** vrták je v bezpečnostní vzdálenosti před dírou („bod startu“)

**u "díry s popisem obrysu":**

najede v závislosti na "K" rychloposuvem do "bodu startu":

- K není naprogramováno: jede až na bezpečnostní vzdálenost
- K je naprogramováno: jede do polohy "K" a pak jede na bezpečnostní vzdálenost

**2** navrtání – redukce posuvu v závislosti na "V"

**3** vrtání posuvovou rychlostí

**4** dovrtání – redukce posuvu v závislosti na "V"

**5** návrat – rychloposuvem/posuvem v závislosti na "D"

**6** poloha návratu závisí na "K":

- K není naprogramováno: návrat do "bodu startu"
- K je naprogramováno: návrat do polohy "K"

**Parametry**

**NS:** číslo bloku obrysu díry (G49-, G300- nebo G310-Geo) – bez zadání: jednotlivá díra bez popisu obrysu

**X, Z:** poloha, délka – koncový bod díry u axiálních/radiálních děr (X rozměr průměru)

**E:** časová prodleva v sekundách (k doříznutí na konci díry) – standardně: 0

**V:** redukce posuvu (50%) – standardně: 0

■ V=0 nebo 2: redukce posuvu na začátku

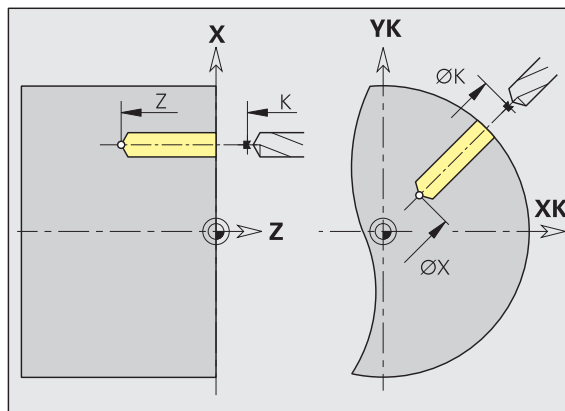
■ V=1 nebo 3: redukce posuvu na začátku a na konci

■ V=4: redukce posuvu na konci

■ V=5: bez redukce posuvu

**Výjimka: při V=0 a V=1:** bez redukce posuvu při navrtávání vrtáky s vyměnitelnými destičkami a šroubovitými vrtáky s úhlem vrtáku 180°

**D:** rychlost návratu – standardně: 0



■ D=0: rychloposuv

■ D=1: posuv

**K:** rovina návratu (radiální díry a díry v rovině YZ: rozměr průměru) – bez zadání: nástroj odjede do výchozí polohy nebo na bezpečnostní vzdálenost



■ Jednotlivá díra bez popisu obrysu: programujte alternativně "X nebo Z".

■ Díra s popisem obrysu: "X, Z" se neprogramuje.

■ Vrtací plán (rastr děr): "NS" ukazuje na obrys díry (nikoli na definici plánu).

**Vyvrtávání, zahlubování G72**

Použití G72: vyvrtávání, zahlubování, vystružování, NC-navrtávání nebo středění pro axiální a radiální díry s pevnými nebo poháněnými nástroji.

**Provádění cyklu**

**1** najede v závislosti na "K" rychloposuvem do "bodu startu":

- K není naprogramováno: jede až na bezpečnostní vzdálenost
- K je naprogramováno: jede do polohy "K" a pak najede na bezpečnostní vzdálenost

**2** navrtá s redukcí posuvu (50%)

**3** jede posuvem až do konce díry

**4** návrat – rychloposuvem/posuvem v závislosti na "D"

**5** poloha návratu závisí na "K":

- K není naprogramováno: návrat do "bodu startu"
- K je naprogramováno: návrat do polohy "K"

G72 se používá pro díry s popisem obrysu (jednotlivé díry nebo plány děr) částí programu:

■ ČELO

■ ZADNÍ STRANA

■ PLÁŠŤ

pokračování na další straně

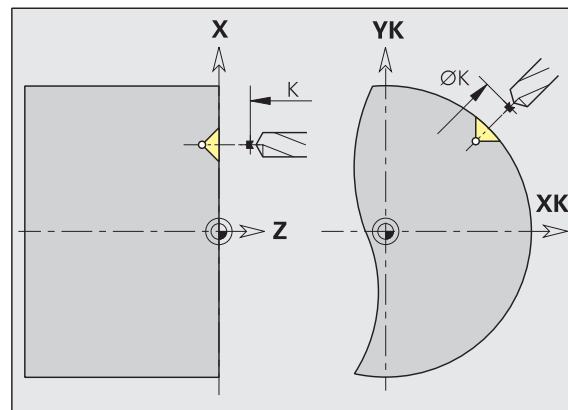


## Parametry

- NS: číslo bloku obrysu vrtání (G49-, G300- nebo G310-Geo)  
 E: časová prodleva (k doříznutí na konci díry) – standardně: 0  
 D: rychlost návratu – standardně: 0  
 ■ D=0: rychloposuv  
 ■ D=1: posuv  
 K: rovina návratu (radiální díry a díry v rovině YZ: rozměr průměru) – bez zadání: nástroj odjede do výchozí polohy nebo na bezpečnostní vzdálenost



Vrtací plán (rastr děr): "NS" ukazuje na obrys děr (nikoli na definici plánu).



## Vrtání závitu G73

Cyklus G73 řezá axiální a radiální závity pevným nebo poháněným nástrojem.

G73 se používá pro díry s popisem obrysu (jednotlivé díry nebo plány děr) částí programu:

- ČELO
- ZADNÍ STRANA
- PLÁŠŤ

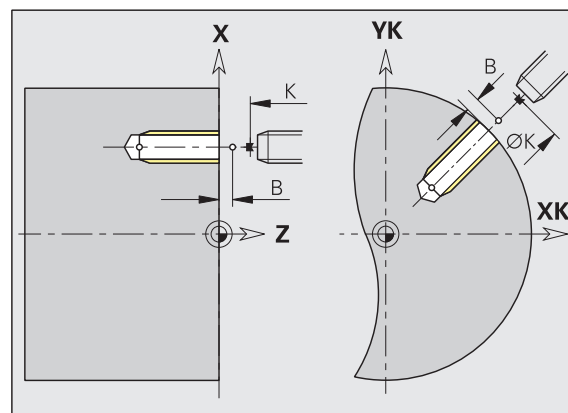
„Bod startu“ pro G73 se zjišťuje z bezpečnostní vzdálenosti s „délky rozběhu B“.

## Provádění cyklu

- 1 najede v závislosti na "K" rychloposuvem do "bodu startu":
  - K není naprogramováno: jede až na bezpečnostní vzdálenost
  - K je naprogramováno: jede do polohy "K" a pak do "bodu startu"
- 2 posuvem projede "délku rozběhu B" (synchronizace vřetena a pohonu posuvu)
- 3 vyřízne závit
- 4 v závislosti na "K" odjede zpět "otáčkami zpětného pohybu S":
  - K není naprogramováno: do "bodu startu"
  - K je naprogramováno: do polohy "K"

## Parametry

- NS: číslo bloku obrysu vrtání (G49-, G300- nebo G310-Geo)  
 B: délka rozběhu – standardně: parametr obrábění 7 "Délka rozběhu pro závit [GAL]"



- S: otáčky zpětného pohybu – standardně: otáčky vrtání závitu  
 K: rovina návratu (radiální díry a díry v rovině YZ: rozměr průměru) – bez zadání: nástroj odjede do výchozí polohy nebo na bezpečnostní vzdálenost



- Plán děr: "NS" ukazuje na obrys děr (nikoli na definici plánu).
- "Stop cyklu" působí na konci řezání závitu.
- Override posuvu není účinný.
- Override vřetena nepoužívejte !

## Hluboké vrtání G74

G74 obrábí axiální a radiální díry pevnými nebo poháněnými nástroji.

Vrtání se provádí několika operacemi. První operace vrtání se provede do "1. hloubky vrtání P". V každém dalším stupni vrtání se hloubka zmenší o "hodnotu redukce I", přičemž se nejde pod hodnotu "minimální hloubky vrtání J". Po každé další vrtací operaci se vrták vytáhne o "vzdálenost zpětného pohybu B" případně zpět do "bodu startu vrtání". Pak se vrták přisune na "bezpečnostní vzdálenost".

„Redukcí posuvu V“ určíte, zda se má redukováným posuvem provést navrtání a/nebo dovrtání. Kdy CNC PILOT při vyvrtávání redukci posuvu zapne, to závisí na typu vrtáku:

- Redukce při vrtácích s otočnými destičkami a šroubovitých vrtácích s úhlem vrtání 180°: konec vrtání – 2\*bezpečnostní vzdálenost
- Redukce u ostatních vrtáků:  
konec vrtání – délka náběhu – bezpečnostní vzdálenost  
(Délka náběhu = špička vrtáku; bezpečnostní vzdálenost: viz "Parametr obrábění 9 Vrtání resp. G47, G147")

Tento cyklus se používá pro:

- jednotlivé díry bez popisu obrysu
- díry s popisem obrysu (jednotlivé díry nebo plány děr) části programu:
  - ČELO
  - ZADNÍ STRANA
  - PLÁŠŤ

### Provádění cyklu

#### 1 u "díry bez popisu obrysu":

**Předpoklad:** vrták je v bezpečnostní vzdálenosti před dírou („bod startu“)

#### u "díry s popisem obrysu":

najede v závislosti na "K" rychloposuvem do "bodu startu":

- K není naprogramováno: jede až na bezpečnostní vzdálenost
- K je naprogramováno: jede do polohy "K" a pak jede na bezpečnostní vzdálenost

2 navrtání – redukce posuvu v závislosti na "V"

3 vrtání v několika stupních

4 dovrtání – redukce posuvu v závislosti na "V"

5 návrat – rychloposuvem/posuvem v závislosti na "D"

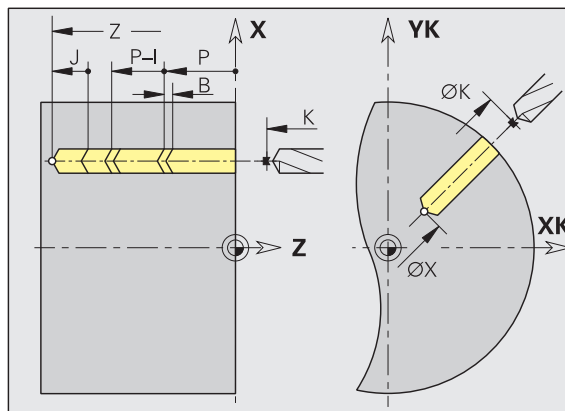
6 poloha návratu závisí na "K":

- K není naprogramováno: návrat do "bodu startu"
- K je naprogramováno: návrat do polohy "K"

### Parametry

NS: číslo bloku obrysu díry (G49-, G300- nebo G310-Geo) – bez zadání: jednotlivá díra bez popisu obrysu

X, Z: poloha, délka – koncový bod díry u axiálních/radiálních děr (X rozměr průměru)



- P: 1. hloubka vrtání  
I: hodnota redukce – standardně: 0  
B: délka návratu – standardně: návrat do "výchozího bodu vrtání"  
J: minimální hloubka vrtání – standardně: 1/10 P  
E: časová prodleva (doběh na konci díry) – standardně: 0  
V: redukce posuvu (50%) – standardně: 0  
 ■ V=0 nebo 2: redukce posuvu na začátku  
 ■ V=1 nebo 3: redukce posuvu na začátku a na konci  
 ■ V=4: redukce posuvu na konci  
 ■ V=5: bez redukce posuvu  
**Výjimka: při V=0 a V=1:** bez redukce posuvu při navrtávání vrtáky s vyměnitelnými destičkami a šroubovitými vrtáky s úhlem vrtáku 180°  
 D: rychlost návratu a přisuv uvnitř díry – standardně: 0  
 ■ D=0: rychloposuv  
 ■ D=1: posuv  
 K: rovina návratu (u radiálních děr rozměr průměru) – bez zadání: nástroj odjede do výchozí polohy nebo na bezpečnostní vzdálenost



- Jednotlivá díra bez popisu obrysu: programujte alternativně "X nebo Z".
- díra s popisem obrysu: "X, Z" se neprogramuje.
- Vrtací plán (rastr děr): "NS" ukazuje na obrys díry (nikoli na definici plánu).
- "Redukce posuvu na konci" se provádí pouze při poslední vrtací operaci.

### 4.8.12 Osa C

#### Navolení osy C G119

G119 použijete, máte-li více os C a aktivní osa C se během obrábění mění.

G119 přiřadí suportu osu C uvedenou pod "Q". Před předáním aktivní osy C jinému suportu musíte zrušit "staré přiřazení" osy C pomocí G119 bez Q.

#### Parametry

Q: číslo osy C – standardně: 0

- Q=0: přiřazení osy C – zrušení suportu
- Q>0: přiřazení osy C k suportu

#### Referenční průměr G120

G120 definuje referenční průměr pro "rozvinutou plochu pláště". Programujte G120, použijete-li "CY" při G110... G113. G120 je samodržné.

#### Parametr

X: průměr

### 4.8.13 Obrábění čela/zadní strany

#### Rychloposuv čelo/zadní strana G100

Nástroj jede rychloposuvem nejkratší cestou do "koncového bodu".

#### Parametry

X: průměr koncového bodu

C: úhlový rozměr koncového bodu

XK,YK koncový bod (v kartézských souřadnicích)

Z: koncový bod – standardně: aktuální poloha Z



#### Programování

- X, C, XK, YK, Z: absolutně, inkrementálně nebo samodržně
- programujte buď X–C nebo XK–YK

### Posunutí nulového bodu v ose C G152

G152 definuje nulový bod osy C (vztah: strojní parametry 1005 a násl. "referenční bod osy C"). Tento nulový bod platí do konce programu.

#### Parametr

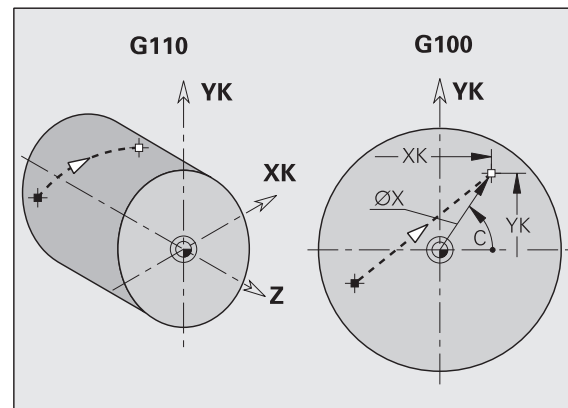
C: úhel "nového" nulového bodu osy C

### Normování osy C G153

G153 přestaví úhel pojezdu  $>360^\circ$  nebo  $<0^\circ$  zpět na úhel modulo  $360^\circ$  – aniž by se muselo osou C pojíždět.



G153 se používá jen k obrábění na ploše pláště. Na čelní ploše se normování modulo  $360^\circ$  provádí automaticky.



#### Pozor ! Nebezpečí kolize !

Při G100 provádí nástroj přímočarý pohyb – i když naprogramujete jen "C". K napolohování obrobku na určitý úhel můžete použít G110.

## Přímka na čele/zadní straně G101

Nástroj jede posuvem po přímce do "koncového bodu".

### Parametry

X: průměr koncového bodu

C: úhlový rozměr koncového bodu

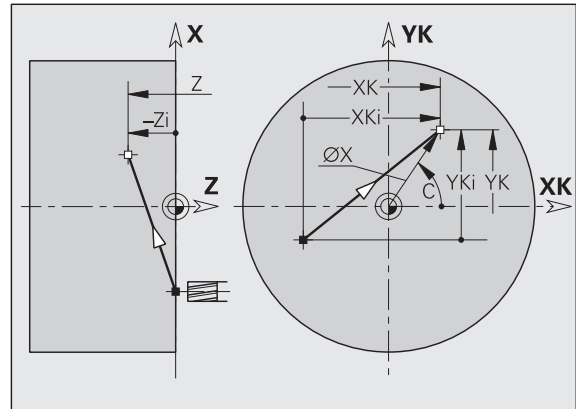
XK,YK koncový bod (v kartézských souřadnicích)

Z: konečná hloubka – standardně: aktuální poloha Z



### Programování

- X, C, XK, YK, Z: absolutně, inkrementálně nebo samodrzně
- programujte buď X–C nebo XK–YK



## Kruhový oblouk na čele/zadní straně G102/G103

Nástroj jede posuvem po kruhové dráze do "koncového bodu". Smysl otáčení pro G102, G103 zjistíte z pomocného obrázku.

Naprogramováním "H=2 nebo H=3" můžete zhotovit lineární drážky s kruhovým dnem. Střed kruhu definujete při

■ H=2: pomocí I a K

■ H=3: pomocí J a K

### Parametry

X: průměr koncového bodu

C: úhlový rozměr koncového bodu

XK,YK koncový bod (v kartézských souřadnicích)

R: radius

I, J: střed (v kartézských souřadnicích)

Z: konečná hloubka – standardně: aktuální poloha Z

H: rovina kružnice (rovina obrábění) – standardně: 0

■ H=0, 1: normální obrábění čelní plochy (rovina XY)

■ H=2: obrábění v rovině YZ

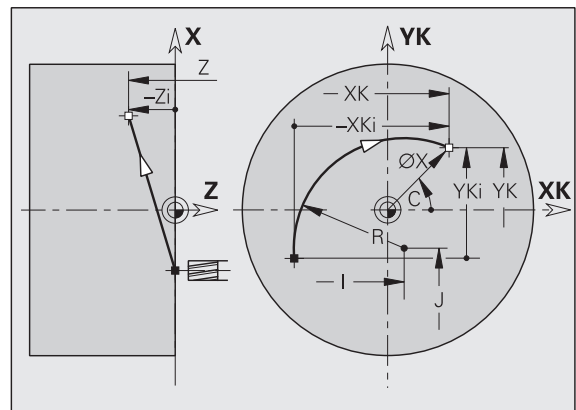
■ H=3: obrábění v rovině XZ

K: střed (směr Z) – jen při H=2, 3

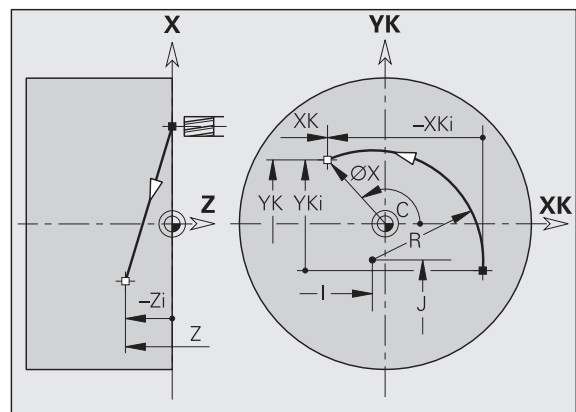


### Programování

- X, C, XK, YK, I, J, Z: absolutně, inkrementálně nebo samodrzně
- programujte buď X–C nebo XK–YK
- programujte buď "střed" nebo "radius"
- bei "radius": je možný pouze kruhový oblouk  $\leq 180^\circ$
- koncový bod programujte v počátku souřadnic: XK=0 a YK=0



Kruhový oblouk G102



Kruhový oblouk G103

## 4.8.14 Obrábění pláště

### Rychloposuv pláště G110

Nástroj jede rychloposuvem nejkratší cestou do "koncového bodu".

#### Parametry

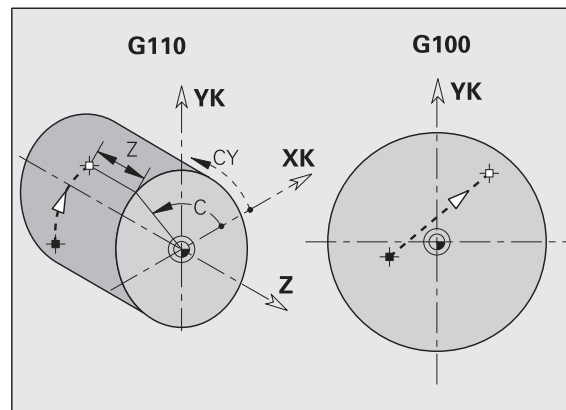
- Z: koncový bod  
C: úhlový rozměr koncového bodu  
CY: koncový bod jako rozměr dráhy (vztah: rozvinutý plášť při referenčním průměru G120)  
X: koncový bod (rozměr průměru)



#### Programování

- **Z, C, CY:** absolutně, inkrementálně nebo samodržně
- programujte buď Z-C nebo Z-CY

**G110** se doporučuje pro napolohování osy C na určitý úhel (programování: N.. G110 C...).



### Přímka na plášti G111

Nástroj jede posuvem po přímce do "koncového bodu".

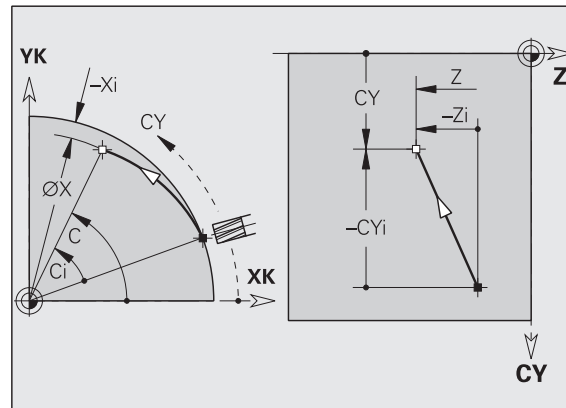
#### Parametry

- Z: koncový bod  
C: úhlový rozměr koncového bodu  
CY: koncový bod jako rozměr dráhy (vztah: rozvinutý plášť při referenčním průměru G120)  
X: konečná hloubka (rozměr průměru) – standardně: aktuální poloha X



#### Programování

- **Z, C, CY:** absolutně, inkrementálně nebo samodržně
- programujte buď Z-C nebo Z-CY



## Kruhový oblouk na plášti G112/G113

Nástroj jede posuvem po kruhové dráze do "koncového bodu". Smysl otáčení pro G112, G113 zjistíte z pomocného obrázku.

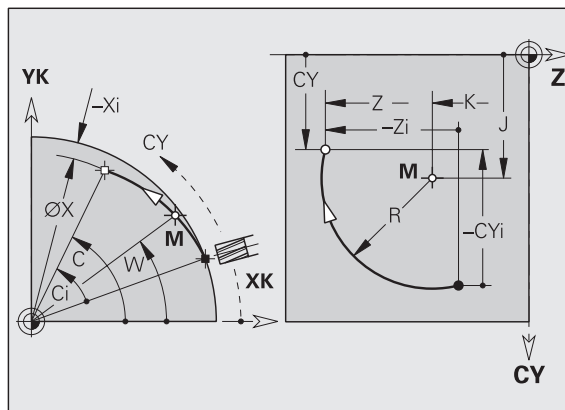
### Parametry

- Z: koncový bod
- C: úhlový rozměr koncového bodu
- CY: koncový bod jako rozměr dráhy (vztah: rozvinutý plášť při referenčním průměru G120)
- R: radius
- K, W: poloha, střed úhlu
- J: Poloha středu jako rozměr dráhy (vztah: rozvinutá plocha pláště při G120 - referenční průměr)
- X: konečná hloubka (rozměr průměru) – standardně: aktuální poloha X

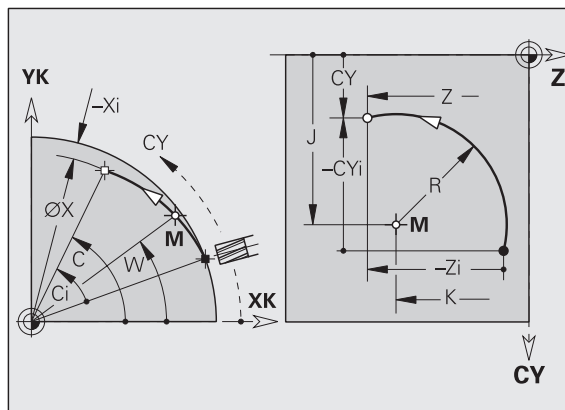


### Programování

- **Z, C, CY, K, W, J:** absolutně, inkrementálně nebo samodržně
- programujte buď Z–C nebo Z–CY resp. K–W nebo K–J
- programujte buď "střed" nebo "radius"
- při "radius": je možný pouze kruhový oblouk  $\leq 180^\circ$ .



Kruhový oblouk G112



Kruhový oblouk G113

## 4.8.15 Frézovací cykly

### Frézování obrysů G840

G840 frézuje, dokončuje načisto, ryje nebo odhrotovává obrazce nebo "volné obrysy" (otevřené nebo uzavřené obrysy) jednotlivých částí programu:

- ČELO
- ZADNÍ STRANA
- PLÁŠŤ

Parametry NS/NE definujete tu část obrysu, která se má obrobít, a směr obrysu. U uzavřených obrysů se NE neprogramuje. U jednoho jediného prvku obrysu dosáhnete naprogramováním NS a NE obrácení (reverzací) směru obrysu.

### Směr frézování a kompenzaci radiusu frézy

(FRK) ovlivníte pomocí "Typu cyklu Q", "způsobu frézování H" a směru otáčení frézy (viz tabulku).

### Odhrotování

G840 odhrotuje, je-li naprogramován parametr "šířka zkosení". "Hloubka frézování P" určuje při odhrotování zanoření nástroje – "přísuv I" odpadá.

Význam parametru "Průměr předobrobení J" (viz obrázek):

- Naprogramujete-li u otevřených obrysů "průměr předobrobení J", pak se tento obrys odhrotuje "kolem dokola". Předpoklad: odhrotovací nástroj má menší průměr než frézovací nástroj.

pokračování na další straně ►

- Je-li u otevřených obrysů průměr odhrotovacího nástroje stejný jako průměr frézovacího nástroje, pak "průměr předobrobení J" odpadá.
- U uzavřených obrysů se odhrotuje strana naprogramovaná "typem cyklu Q" – průměr předobrobení "J" odpadá.

Ostatní parametry se zpravidla programují tak jako při frézování obrysů.

## Najíždění a odjíždění

U uzavřených obrysů představuje polohu najíždění a odjíždění bod na prvním prvku obrysů kolmo pod polohou nástroje. Nelze-li tuto kolmici spustit, je polohou najíždění a odjíždění bod startu prvního prvku.

U obrazců můžete prvek najíždění a odjíždění zvolit pomocí "Začátek/konec prvku číslo D/V" nebo obrábět části obrazce.

## Přídavek

Přídavek G58 "posouvá" frézovaný obrys ve směru, který určíte "typem cyklu". Typ cyklu "vnitřní frézování" (uzavřený obrys) posouvá obrys dovnitř, – "vnější frézování" posouvá obrys směrem ven. U otevřených obrysů se v závislosti na typu cyklu obrys posouvá doleva nebo doprava.



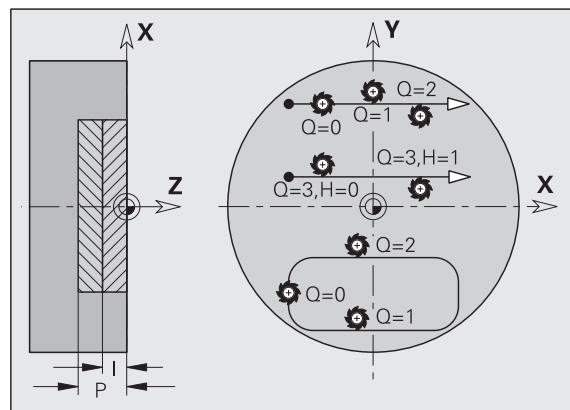
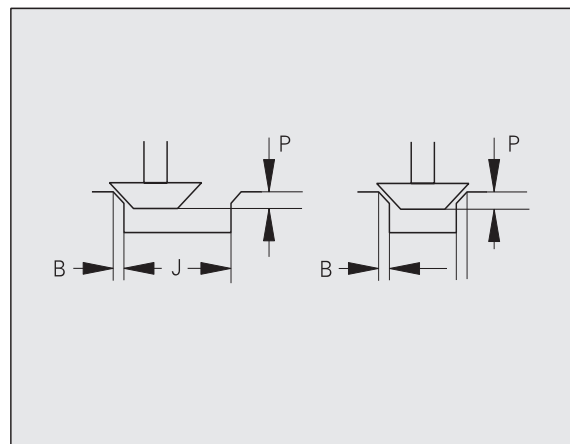
- U "typu cyklu Q=0" se na přídavky nebere zřetel.
- Na přídavky G57 a záporné přídavky G58 se nebere zřetel.

## Provedení cyklu

- 1 poloha startu (X, Z, C) je poloha před cyklem
- 2 vypočítá hloubkové přísuvy frézování
- 3 najede na bezpečnostní vzdálenost a provede přísuv pro první hloubku frézování
- 4 ofrézuje obrys
- 5 ■ U otevřených obrysů a drážek s šířkou drážky = průměr frézy: provede přísuv pro další hloubku přísuvu a ofrézuje obrys v opačném směru.  
■ U uzavřených obrysů a drážek: odsune na bezpečnostní vzdálenost, najede a provede přísuv pro další hloubku přísuvu.
- 6 opakuje 4...5, až je celý obrys ofrézován
- 7 odjede zpět podle "roviny návratu K"

## Parametry

- Q: typ cyklu (= místo frézování)
- Q=0: střed frézy na obrysů (bez korekce radiusu FRK)
  - Q=1 – uzavřený obrys: vnitřní frézování
  - Q=1 – otevřený obrys: vlevo ve směru obrábění
  - Q=2 – uzavřený obrys: vnější frézování
  - Q=2 – otevřený obrys: vpravo ve směru obrábění
  - Q=3 (pouze u otevřených obrysů): závisí na "způsobu frézování H" a smyslu otáčení frézy, zda se bude frézovat vlevo nebo vpravo od obrysů (viz tabulku)



- NS: číslo bloku – začátek části obrysů  
■ obrazce: číslo bloku obrazce  
■ "volný obrys" (otevřený nebo uzavřený): první obrysový prvek (nikoli bod startu)
- NE: číslo bloku – konec části obrysů  
■ obrazce: bez zadání  
■ uzavřené obrysů: zadání odpadá  
■ otevřené obrysů: poslední frézovaný obrysový prvek  
■ Obrys je tvořen jediným prvkem: zadání odpadá
- H: způsob frézování – standardně: 0  
■ H=0: nesousledně  
■ H=1: sousledně
- I: maximální přísuv – bez zadání: frézování jediným přísuvem
- F: posuv přísuvu (do hloubky) – standardně: aktivní posuv

pokračování na další straně ►



- E: snížený posuv pro kruhové prvky – bez zadání: aktuální posuv
- R: radius oblouku najetí/vyjetí – standardně: 0  
 ■ R=0: na prvek obrysu se najíždí přímo; přísuv na bod najetí nad rovinou frézování – pak svisle přísuv do hloubky  
 ■ R>0: fréza najíždí/vyjíždí obloukem, který se tangenciálně napojuje na prvek obrysu  
 ■ R<0 u vnitřních rohů: fréza najíždí/vyjíždí obloukem, který se tangenciálně napojuje na prvek obrysu  
 ■ R<0 u vnějších rohů: délka "ineárních prvků napojení; na prvek obrysu se najede / z něho odjede tangenciálně
- P: hloubka frézování  
 ■ frézování, dokončování – bez zadání: hloubka frézování z popisu obrysu  
 ■ odhrotování: hloubka zanoření nástroje
- K: rovina návratu – bez zadání: nástroj odjede zpět do výchozí polohy  
 ■ čelo nebo zadní strana: poloha návratu ve směru Z  
 ■ plocha pláště: poloha návratu ve směru X (rozměr průměru)
- B: šířka zkosení při odhrotování horních hran (znaménko bez významu)

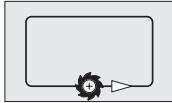
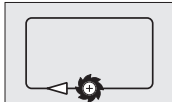
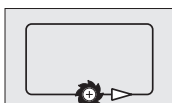
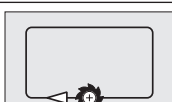
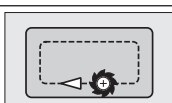
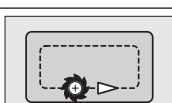
- J: předfrézovaný průměr (průměr frézy z cyklu frézování)  
 ■ nutné pouze při odhrotování otevřeného obrysu  
 ■ odpadá, je-li průměr nástroje pro odhrotování = průměru frézy
- D, V: číslo počátečního a koncového prvku obrysu u obrazců (pouze při obrábění dílčích obrazců).

#### Číslo prvků u obrazců:

Směr popisu obrysu u obrazců: "proti smyslu hodin".

- **Obdélníky, polygony (mnohouhelníky) a lineární drážky:** "úhel polohy" (úhel s podélnou osou resp. se stranou polygonu) se vztahuje k prvnímu obrysovému prvku
- **Kruhová drážka:** prvním prvkem obrysu je větší kruhový oblouk
- **Úplný kruh:** prvním prvkem obrysu je horní půlkruh

#### Uzavřené obrysy

Typ cyklu	Způsob frézování	Směr rotace nástr.	FRK	Provedení
obrys (Q=0)	–	Mx03	–	
obrys	–	Mx03	–	
obrys	–	Mx04	–	
obrys	–	Mx04	–	
zevnitř (Q=1)	nesousledně (H=0)	Mx03	vpravo	
zevnitř	nesousledně (H=0)	Mx04	vlevo	

pokračování na další straně ►

Uzavřené obrysy				
Typ cyklu	Způsob frézování	Směr rotace nástr.	FRK	Provedení
zevnitř	sousledně (H=1)	Mx03	vlevo	
zevnitř	sousledně (H=1)	Mx04	vpravo	
zvenčí (Q=2)	nesousledně (H=0)	Mx03	vpravo	
zvenčí	nesousledně (H=0)	Mx04	vlevo	
zvenčí	sousledně (H=1)	Mx03	vlevo	
zvenčí	sousledně (H=1)	Mx04	vpravo	
obrys (Q=0)	–	Mx03	–	
obrys	–	Mx04	–	
vpravo (Q=3)	nesousledně (H=0)	Mx03	vpravo	
vlevo (Q=3)	nesousledně (H=0)	Mx04	vlevo	
vlevo (Q=3)	sousledně (H=1)	Mx03	vlevo	
vpravo (Q=3)	sousledně (H=1)	Mx04	vpravo	

## Frézování kapes - hrubování G845

G845 hrubuje uzavřené obrysy a obrazce částí (sekcí) programu:

- ČELO
- ZADNÍ STRANA
- PLÁŠŤ

**Směr frézování** ovlivníte "způsobem frézování H", "směrem obrábění Q" a směrem otáčení frézy ( viz tabulku G846).

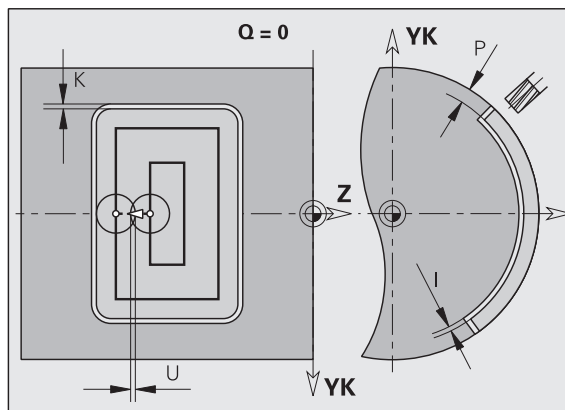
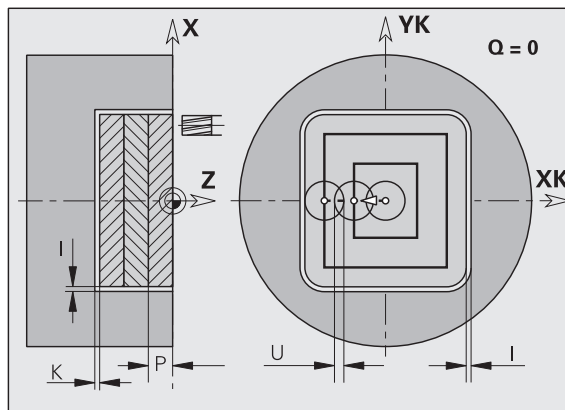
### Provedení cyklu

- 1 poloha startu (X, Z, C) je poloha před cyklem
- 2 vypočte rozdělení řezů (přisuvy rovin frézování, přisuvy hloubek frézování)
- 3 najede na bezpečnostní vzdálenost a provede přísuv pro první hloubku frézování
- 4 vyfrézuje jednu rovinu
- 5 odsune na bezpečnostní vzdálenost, najede a provede přísuv pro další hloubku frézování
- 6 opakuje 4...5, až je celá plocha ofrézována
- 7 odjede zpět podle "roviny návratu J"

### Parametry

- NS: číslo bloku – reference na popis obrysu
- P: (maximální) hloubka frézování (přisuv v rovině obrábění)
- I: přídavek ve směru X
- K: přídavek ve směru Z
- U: (minimální) faktor překrývání – překrývání drah frézování (překrytí =  $U \cdot \text{průměr frézy}$ ) – standardně: 0,5
- V: faktor doběhu – u obrábění v ose C je bez významu
- H: způsob frézování – standardně: 0
- H=0: nesousledně
  - H=1: sousledně
- F: posuv přísuvu (do hloubky) – standardně: aktivní posuv
- E: snížený posuv pro kruhové prvky – bez zadání: aktuální posuv
- J: rovina návratu – bez zadání: nástroj odjede zpět do výchozí polohy
- čelo nebo zadní strana: poloha návratu ve směru Z
  - plocha pláště: poloha návratu ve směru X (rozměr průměru)
- Q: směr obrábění – standardně: 0
- Q=0: zevnitř ven
  - Q=1: zvenčí dovnitř

**S osou Y:** viz Příručku pro uživatele "CNC PILOT 4290 s osou Y"



**Přidavky** se u G845 berou v úvahu (G57: směr X, Z; G58: ekvidistanční přídavek v rovině frézování).

## Frézování kapes - načisto G846

G846 dokončuje načisto uzavřené obrysy a obrazce částí (sekcí) programu:

- ČELO
- ZADNÍ STRANA
- PLÁŠŤ

**Směr frézování** ovlivníte "způsobem frézování H", "směrem obrábění Q" a směrem otáčení frézy (viz následující tabulku).

### Provedení cyklu

- 1 poloha startu (X, Z, C) je poloha před cyklem
- 2 vypočte rozdělení řezů (přisuvy rovin frézování, přisuvy hloubek frézování)
- 3 najede na bezpečnostní vzdálenost a provede přísuv pro první hloubku frézování
- 4 vyfrézuje jednu rovinu
- 5 odsune na bezpečnostní vzdálenost, najede a provede přísuv pro další hloubku frézování
- 6 opakuje 4...5, až je celá plocha ofrézována
- 7 odjede zpět podle "roviny návratu J"

### Parametry

NS: číslo bloku – reference na popis obrysu

P: (maximální) hloubka frézování (přisuv v rovině obrábění)

R: radius oblouku najetí/vyjetí – standardně: 0

- R=0: na prvek obrysu se najíždí přímo; přísuv se provede na bodu najetí nad rovinou frézování – pak se provede svisle přísuv do hloubky
- R>0: fréza najíždí/vyjíždí obloukem, který se tangenciálně napojuje na obrysový prvek.

U: (minimální) faktor překrývání – překrývání drah frézování (překrytí =  $U \cdot \text{průměr frézy}$ ) – standardně: 0,5

V: faktor doběhu – u obrábění v ose C je bez významu

H: způsob frézování – standardně: 0

- H=0: nesousledně
- H=1: sousledně

F: posuv přísuvu (do hloubky) – standardně: aktivní posuv

E: snížený posuv pro kruhové prvky – bez zadání: aktuální posuv

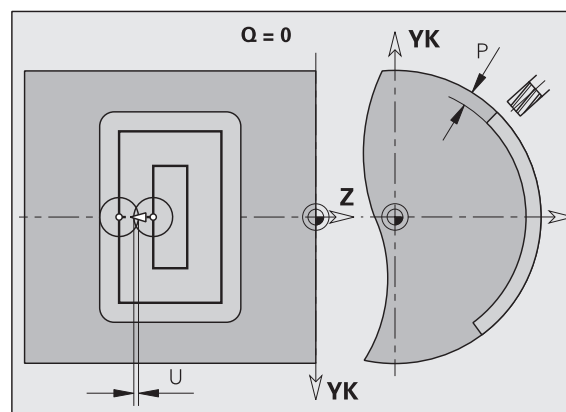
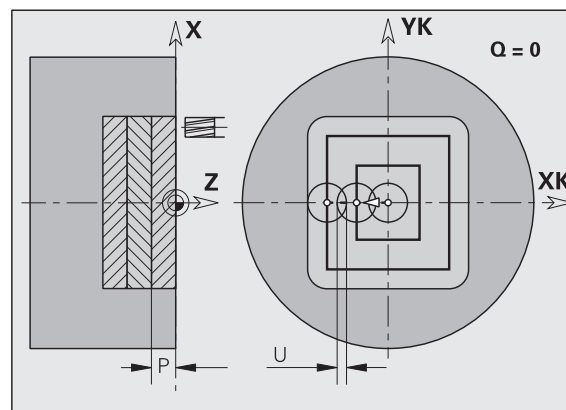
J: rovina návratu – bez zadání: nástroj odjede zpět do výchozí polohy

- čelo nebo zadní strana: poloha návratu ve směru Z
- plocha pláště: poloha návratu ve směru X (rozměr průměru)

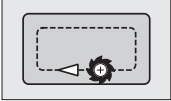
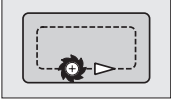
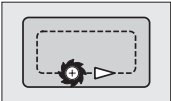
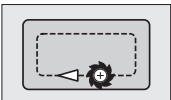
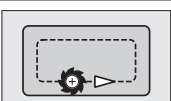
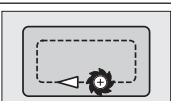
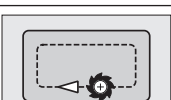
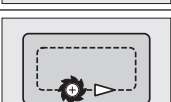
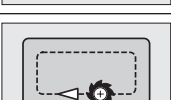



Q: směr obrábění – standardně: 0

- Q=0: zevnitř ven
- Q=1: zvenčí dovnitř

**S osou Y:** viz Příručku pro uživatele "CNC PILOT 4290 s osou Y"



pokračování na další straně ►

Frézování kapes				
Cyklus	Způsob frézování	Směr obrábění	Směr rotace nástr.	Provedení
G845 G846	nesousledně (H=0) nesousledně (H=0)	zevnitř (Q=0) –	Mx03 Mx03	
G845 G846	nesousledně (H=0) nesousledně (H=0)	zevnitř (Q=0) –	Mx04 Mx04	
G845	nesousledně (H=0)	zvenčí (Q=1)	Mx03	
G845	nesousledně (H=0)	zvenčí (Q=1)	Mx04	
G845 G846	sousledně (H=1) sousledně (H=1)	zevnitř (Q=0) –	Mx03 Mx03	
G845 G846	sousledně (H=1) sousledně (H=1)	zevnitř (Q=0) –	Mx04 Mx04	
G845	sousledně (H=1)	zvenčí (Q=1)	Mx03	
G845	sousledně (H=1)	zvenčí (Q=1)	Mx04	
G846	nesousledně (H=0)	–	Mx03	
G846	nesousledně (H=0)	–	Mx04	
G846	sousledně (H=1)	–	Mx03	
G846	sousledně (H=1)	–	Mx04	

4.8.16 Upínadla v simulaci

Volba upínadel G65

G65 zobrazuje upínadla v grafické simulaci G65 se musí programovat samostatně pro každý upínací prvek. G65 H.. bez X, Z upínadlo zruší.

Upínadla jsou popsána v databance a definují se v UPÍNADLA (H=1..3).

Parametry

- H: číslo upínadla (H=1..3: reference na UPÍNADLA)
- X, Z: výchozí bod – poloha referenčního bodu upínadla (X rozměr průměru) – **vztah: nulový bod obrobku**
- D: číslo vřetena (vztah: část programu "UPÍNADLA")
- Q: Způsob upnutí (pouze u upínacích čelistí) – bez zadání: Q z části programu "UPÍNADLA"

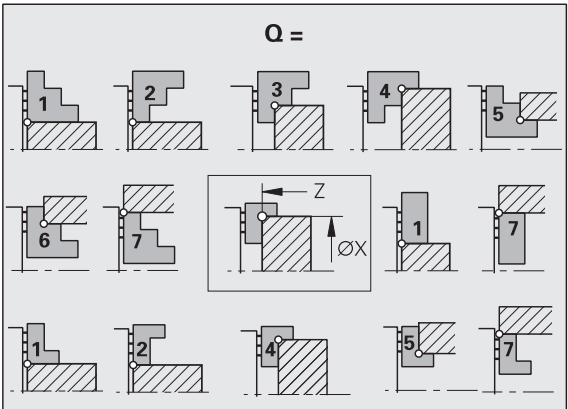
Referenční bod upínadel

"Referenčním bodem upínadel X, Z" definujete polohu upínadla v simulační grafice. Poloha tohoto referenčního bodu závisí na upínadle a u upínacích čelistí na způsobu upnutí. Obrázek vpravo nahoře zobrazuje v příkladu definovaná a napolohovaná upínadla.

CNC PILOT "zrcadlí" upínadla "H=1..3", jsou-li umístěna vpravo od obrobku.

Poznámky k zobrazení a referenčnímu bodu:

- H=1 – sklíčidlo
  - zobrazuje se "otevřené"
  - referenční bod X: střed sklíčidla
  - referenční bod Z: "pravá hrana" (vzít zřetel na šířku upínacích čelistí)
- H=2 – upínací čelist (způsob upnutí Q" definuje referenční bod a vnitřní/vnější upnutí)
  - poloha referenčního bodu: viz "obrázek G65"
  - vnitřní upnutí: 1, 5, 6, 7
  - vnější upnutí: 2, 3, 4
- H=3 – přídatné upínací zařízení (středící hrot, upínací hrot atd.)
  - referenční bod v X: střed upínadla
  - referenční bod v Z: hrot upínadla



Má-li váš soustruh více suportů, programujte NC bloky s G65 s uvedením "identifikátoru suportu \$..". Jinak se upínadla vykreslí vícenásobně.

Příklad: Zobrazení upínadel

. . .	
UPINADLO 1	
H1 ID"KH110"	[sklíčidlo]
H2 ID"KBA250-77"	[upínací čelist]
H4 ID"KSP-601N"	[upínací hrot]
. . .	
ROHTEIL	
N1 G20 X80 Z200 K0	
. . .	
OBRABENI	
\$1 N2 G65 H1 X0 Z-234	
\$1 N3 G65 H2 X80 Z-200 Q4	
. . .	

### 4.8.17 Synchronizace suportů

G-funkce k synchronizaci se používají, obrábí-li se jeden obrobek současně několika suporty. Synchronizace se zajišťuje společným startem NC-bloků pomocí "značek" a/nebo poloh nástrojů.

#### Jednostranná synchronizace G62

Suport programovaný pomocí G62 čeká, až "suport Q" dosáhne "značku H" resp. tuto značku **a** souřadnici X/Z. Tuto "značku" nastaví druhý suport pomocí G162.

CNC PILOT pracuje s **aktuální hodnotou**, jestliže synchronizujete na souřadnici X nebo Z. Namísto synchronizace na koncových souřadnicích se doporučuje synchronizovaný start drah G63.

##### Parametry

H: číslo značky, na kterou se synchronizuje (rozsah:  $0 \leq H \leq 15$ )

Q: suport, na který se čeká

X, Z: souřadnice X nebo Z, na níž čekání skončí – bez zadání: synchronizuje se výlučně na "značku"



- Oba suporty musí být řízeny ze společného hlavního programu.
- Nesynchronizujte na koncové souřadnice NC-bloků, protože tyto polohy se musí **přejíždět** případně se jich v důsledku vlečné chyby nedosáhne.
- Kromě G-funkcí máte k dispozici "synchronizaci programu M97" (viz "4.9 M-funkce").

#### Příklad G62

...

\$1 N.. G62 Q2 H5 [suport 1 čeká, až suport 2 dosáhne značku 5]

\$2 N.. G62 Q1 H7 X200 [suport 2 čeká, až suport 1 dosáhne značku 7 a polohu X200 ]

...

#### Synchronizovaný start drah G63

G63 vyvolá **synchronizovaný (současný) start** naprogramovaných suportů.



Mezi NC-blokem s G63 a bloky s pojezdovými příkazy nesmí stát žádné příkazy M nebo T.

#### Příklad G63

...

\$1\$2 N.. G63

\$1 N.. G1 X.. Z.. [Start \$1, \$2 proběhne současně]

\$2 N.. G1 X.. Z..

...

#### Nastavení synchronizační značky G162

G162 nastaví synchronizační značku. (Jiný suport při G62 na tuto značku čeká.)

Provádění NC programu pro tento suport pokračuje bez přestávky.

##### Parametr

H: číslo značky (rozsah:  $0 \leq H \leq 15$ )

4.8.18 Synchronizace vřeten, předávání obrobku

Synchronizace vřeten G720

G720 řídí předávání obrobku z "řídícího vřetena podřízenému vřetenu" a synchronizuje funkce jako například "natáčení vícehranů".

Otáčky řídícího vřetena naprogramujete pomocí Gx97 S.. a definujete poměr otáček řídícího a podřízeného vřetena pomocí "Q, F". Záporná hodnota Q nebo F způsobí opačný směr otáčení podřízeného vřetena. Má-li se s jedním řídícím vřetenem synchronizovat několik podřízených vřeten, použijte G720 opakovaně.

Platí: **Q \* otáčky řídícího vřetena = F \* otáčky podřízeného vřetena**

Parametry

- S: číslo řídícího vřetena [1..4]
- H: číslo podřízeného vřetena [1..4] – bez zadání nebo H=0: synchronizace vřeten je vypnuta
- C: úhel přesazení [°] – standardně: 0°
- Q: faktor otáček řídícího vřetena – standardně: 1; rozsah: -100 ≤ Q ≤ 100
- F: faktor otáček podřízeného vřetena – standardně: přebírá se Q; rozsah: -100 ≤ F ≤ 100

Přesazení úhlu "C" G905

G905 měří "přesazení úhlu" vznikající při předávání obrobku "s rotujícím vřetenem". Naprogramovaný "úhel C" se k změřenému "přesazení úhlu" přičte a působí jako posunutí nulového bodu osy C. Toto posunutí nulového bodu osy C platí tak dlouho, dokud se neaktivuje jiný NC program.

Součet hodnoty "C" a úhlového přesazení se ukládá v proměnných V922 (osa C 1) resp. V923 (osa C 2). Tyto proměnné si lze přečíst (k testovacím účelům).

Parametry

- Q: číslo osy C
- C: úhel přídatného posunutí nulového bodu pro přesazené uchopení – rozsah: -360° ≤ C ≤ 360°; standardně: 0°

Zápis úhlového přesazení při synchronizaci vřeten G906

G906 zapíše úhlové přesazení mezi vedoucím a vedeným vřetenem do proměnné V921.

Poznámky pro programování:

- G906 programujte pouze při aktivní úhlové synchronizaci – obě sklíčidla musejí být zavřena
- G906 programujte v samostatném NC-bloku
- před zpracováním** V921 naprogramujte G909 (stop interpreteru)
- G906 vytváří "stop interpreteru"

Příklad G720

...
N.. G397 S1500 M3
[otáčky a směr řídícího vřetena]
N.. G720 C180 S4 H2 Q2 F-1
[synchronizace řídící vřeteno – podřízené vřeteno. Podřízené vřeteno předbíhá řídící vřeteno o 180°. Podřízené vřeteno: směr otáčení M4; otáčky 750]
...



Pozor ! Nebezpečí kolize !

- U úzkých obrobků musí čelisti uchopovat přesazeně.
- Posunutí nulového bodu osy C zůstává v platnosti, přepnete-li z automatického provozu na ruční provoz.
- Posunutí nulového bodu osy C zůstává při vypnutí stroje zachováno. Po zapnutí platí posunutí nulového bodu osy C, které platilo před vypnutím.



## Najetí na pevný doraz G916

G916 zapíná "kontrolu dráhy pojezdu". Potom jedete pomocí G1 na "pevný doraz" (příklad: obrobek). CNC PILOT zastaví suport, jakmile se dosáhne "vlečné odchylky" (odchylky aktuální polohy od cílové polohy), zapíše tuto polohu do proměnné a odjede o "dráhu reverzace" zpět kvůli odstranění pnutí.

### Příklad použití

Převzetí částečně opracovaného obrobku druhým, pojízdným vřetenem, není-li poloha obrobku přesně známa.

Ve strojních parametrech 1112, 1162, .. určíte:

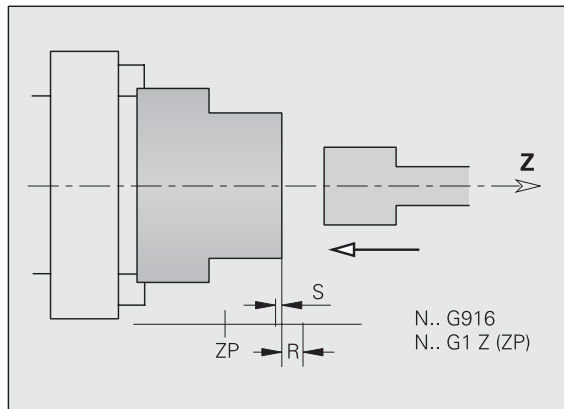
- hranici vlečné chyby (k rozpoznání pevného dorazu)
- dráhu reverzace

### CNC PILOT

- nastaví úpravu posuvu na 100%
- jede až na pevný doraz a zastaví, jakmile se dosáhne "vlečné odchylky" – zbývající dráha pojezdu se zruší
- uloží "polohu dorazu" do proměnných V901..V918
- vrátí se o "dráhu reverzace" zpět
- vygeneruje "stop interpreteru"

### Poznámky pro programování:

- napolohujte suport dostatečně daleko před "doraz"
- G916 naprogramujte v pojezdovém bloku G1
- G1 .. programujte takto:
  - cílová poloha leží za pevným dorazem
  - pojíždějte pouze **jednou** osou
  - musí být aktivní posuv za minutu (G94)



- ZP: cílová poloha pojezdového příkazu  
 S: hranice vlečné chyby  
 R: dráha reverzace

### Příklad

...

N.. G94 F200

\$2 N.. G0 Z20 [ předpolohování suportu 2 ]

[ aktivování kontroly, najetí  
 na pevný doraz ]

\$2 N.. G916 G1 Z-10

...

## Kontrola upichování kontrolou vlečné odchylky G917

Kontrola upichování slouží k zabránění kolizím při neúplně provedených upichovacích operacích. G917 "kontroluje" ujetou dráhu.

### Použití

#### ■ Kontrola rozpíchnutí

Upíchnutým obrobkem jedete ve směru "+Z". Vznikne-li vlečná chyba, považuje se obrobek za **neupíchnutý**.

#### ■ Kontrola na "upíchnutí bez hrotu"

Upíchnutým obrobkem jedete ve směru "-Z". Vznikne-li vlečná chyba, považuje se obrobek za **nikoli správně upíchnutý**.

Ve strojních parametrech 1115, 1165, .. určíte:

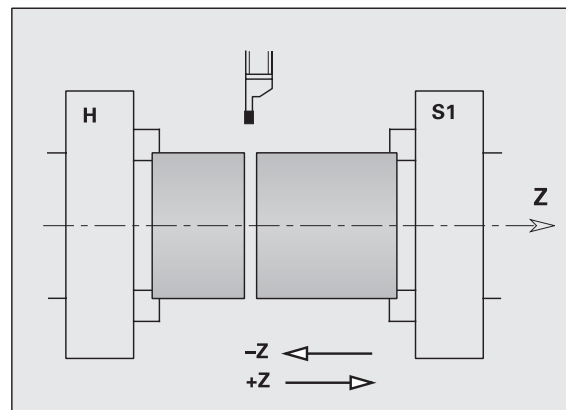
- hranici vlečné chyby
- posuv "kontrolované ujeté dráhy"

### Programování kontroly upíchnutí:

- ▶ upíchněte obrobek
- ▶ funkcí G917 zapněte "kontrolu ujeté dráhy"
- ▶ funkcí G1 pohybně upíchnutým obrobkem
- ▶ CNC PILOT kontroluje "vlečnou chybu" a zapíše výsledek do proměnné V300
- ▶ vyhodnocení proměnné V300

### Poznámky pro programování:

- G917 a G1 programujte v jednom bloku
- G1 .. programujte takto:
  - při "kontrolle rozpíchnutí": dráha > 0,5 mm (aby se umožnil výsledek kontroly)
  - při kontrole na "upíchnutí bez hrotu": dráha < šířka upichovacího nástroje
- výsledek v proměnné V300
  - 0: obrobek nebyl upíchnut správně / bez hrotu (zjištěna vlečná chyba)
  - 1: obrobek byl upíchnut správně / bez hrotu (vlečná chyba nezjištěna)
- G917 vygeneruje "stop interpreteru"



### Empirické hodnoty

G917 dává uspokojivé výsledky za těchto okolností:

- u drsných upínacích čelistí až do 3000 otáček za minutu
- u hladkých upínacích čelistí až do 2000 otáček za minutu
- upínací tlak > 10 barů

## Kontrola upichování kontrolou vřetena G991

Kontrola upichování slouží k zabránění kolizím při neúplně provedených upichovacích operacích. G991 kontroluje upíchnutí (rozpíchnutí) sledováním rozdílu otáček obou vřeten.

Obě vřetena jsou nejprve navzájem "silově" spojena obrobkem. Teprve když je obrobek upíchnut, otáčejí se vřetena na sobě nezávisle. Odchylna otáček a doba kontroly se stanoví ve strojních parametrech 808, 858, ..., lze je však měnit pomocí G992.

CNC PILOT zapíše výsledek kontroly upichování do proměnné V300.

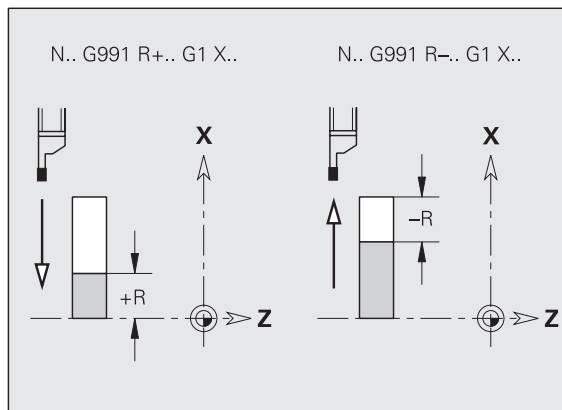
V "dráze návratu R" definujete kontrolovanou dráhu a určíte, zda se kontroluje dráha upichování (krátce před rozpíchnutím) nebo dráha návratu (viz obrázek vpravo).

### Poznámky pro programování:

- programujte konstantní řeznou rychlost G96
- G991 a G1 (dráhu upichování nebo dráhu návratu) programujte v jednom bloku
- výsledek ve V300:
  - 0: neupíchnuto
  - 1: upíchnuto
- G991 vygeneruje "stop interpreteru"

### Parametr

- R: dráha návratu (rozměr radiusu)
- bez zadání: rozdíl otáček synchronně běžících vřeten se překontroluje (jednorázově)
  - $R > 0$ : kontrola "zbývající dráhy upichování"
  - $R < 0$ : kontrola "dráhy návratu" – kontrola začíná při startu "dráhy návratu" a končí při "dráha návratu – R"



- Kontrole upichování pomocí G917 je lépe dát přednost před G991.
- Při zlomení nástroje mohou vzniknout rozdíly otáček a negativně ovlivnit výsledek kontroly upíchnutí. Proto se doporučuje navíc kontrola dráhy návratu.

## Hodnoty pro kontrolu upichování G992

G992 přepíše strojní parametry "kontrola upichování" 808, 858, ...

Nové parametry platí od příštího NC bloku a zůstávají v platnosti, dokud se nepřepíšu jiným G992 nebo ručně.

### Parametry

- S: rozdíl otáček (v 1/min)
- E: doba kontroly (v ms)

### 4.8.19 Zásobník nástrojů

Je-li váš soustruh vybaven zásobníkem nástrojů nebo řetězem s nástroji, probíhá výměna nástrojů v několika stupních.

#### Předvolba nástroje G600

G600 uvede udaný nástroj do "upínací polohy" zásobníku nástrojů.

U nástrojů s několika břity lze programovat jak identifikační číslo hlavního břitu, tak i vedlejšího břitu.

##### Parametr

Id: Identifikační číslo nástroje



Při aktivní **kontrole životnosti nástroje** platí: Jestliže životnost nástroje již uplynula, zavede se do upínací polohy "sesterský nástroj".

#### Založení nástroje ze zásobníku G601

G601 zavede nástroj z "upínací polohy" zásobníku nástrojů do nosiče nástrojů. Má-li nosič nástrojů několik držáků nebo soustruh několik nosičů nástrojů, specifikujete držák nástrojů pomocí "T".

Pokud se v držáku nástrojů nachází nějaký nástroj, vrátí se zpět do zásobníku nástrojů.

##### Parametr

T: držák nástrojů (podle WAPP nebo "volné číslo T") – standardně: 1. držák nástrojů



■ G601 předpokládá předcházející G600.  
■ Funkcí G601 se nástroj ještě nestává "aktivním". Teprve G711 aktivuje rozměry nástroje.

#### Aktivování zásobníku nástrojů G711

G711 aktivuje nástroj uvedený v "T". **Aktivování** znamená: platí rozměry nástroje "T".

Má-li nosič nástrojů několik držáků, natočí se do uvedené polohy.

##### Parametr

T: držák nástrojů (podle WAPP nebo "volné číslo T") – standardně: 1. držák nástrojů

## 4.8.20 Sledování obrysu

Následujícími G funkcemi ovlivníte sledování obrysů (viz "4.10.2 Opakování obrysů"). Příklady: Opakování programu (práce z tyčí), větvení programů atd.

### Uložení/zavedení sledování obrysu G702

G702 Q0 uloží aktuální obrys – sledování obrysu není ovlivněno.

G702 Q1 zavede uložený obrys – sledování obrysu pokračuje se "zavedeným obrysem".

#### Parametr

Q: uložení/zavedení obrysu  
☐ Q=0: uložit  
☐ Q=1: zavést



G702 programujte pouze pro jeden suport – zpravidla pro suport 1.

### Sledování obrysu G703

Používají-li se za chodu měnitelné proměnné "{V...}", vypne CNC PILOT sledování obrysu při podmíněném větvení programu (IF) a ve smyčce WHILE. Po ENDIF/ENDWHILE se sledování obrysu opět aktivuje.

Pomocí G703 aktivujete sledování obrysu pro větev s THEN nebo ELSE.

#### Parametr

Q: sledování obrysu ano/ne  
☐ Q=0: ne  
☐ Q=1: ano

4.8.21 Měření během procesu

Funkce měření během procesu předpokládají "spínací měřicí sondu". Vyhodnocování výsledků měření je úkolem NC programu.

Můžete využít **kontrolu životnosti nástrojů**, když NC programm ohlásí "opotřeбенý nástroj" nastavením "bitu 4 diagnostiky nástrojů – opotřeбені nástroje zjištěné **měřením obrobku během procesu**" (viz "4.4.4 Programování nástrojů").

Zapnutí měření během procesu G910

G910 zapne měřicí sondu 1 a aktivuje kontrolu měřicí sondy.

Poznámky pro programování:

- G910 musí stát v bloku sama
- G910 je samodržná – G913 měřicí sondu opět vypne

Snímání aktuální hodnoty při měření během procesu G912

G912 zapíše polohu měřicí sondy do proměnných V901..V920 (viz "4.8.26 Programování proměnných"). „Vyhodnocením chyby Q“ ovlivníte chování v případě závady.

CNC PILOT jede až k měřicímu bodu a zastaví při vychýlení měřicí sondy. Zbývající dráha pojezdu se zruší.

Parametr

- Q: chování v případě chyby (vyhodnocení chyby) – standardně: 0
- Q=0: přejde do stavu "Stop cyklu"; vydá se chybové hlášení
  - Q=1: stav "Cyklus ZAP" zůstává zachován; číslo chyby se uloží do proměnné V982

Vypnutí měření během procesu G913

G913 vypíná kontrolu měřicí sondy. Této funkci G913 musí předcházet "odjetí měřicí sondy".

G913 naprogramujte v NC bloku samotnou. Tato funkce vygeneruje "Stop interpreteru".

Vypnutí kontroly měřicí sondou G914

Za účelem odjetí vypněte kontrolu měřicí sondou po vychýlení měřicího hrotu.

**Odjetí měřicí sondy:** k odjetí naprogramujte G914 a G1 v jednom NC bloku.

Poznámky pro programování měření během procesu:

- ▶ zařazení měřicí sondy
- ▶ naprogramujte G910
- ▶ napolohujte měřicí sondu dostatečně daleko před "měřicí bod"
- ▶ naprogramujte G912 (vygeneruje "Stop interpreteru")
- ▶ naprogramujte G1 .. takto:
  - cílová poloha leží dostatečně daleko za "měřicím bodem"
  - musí být aktivní posuv za minutu (G94)
- ▶ pomocí "G914 G1 .." odjed'te s měřicí sondou
- ▶ vyhodnot'te naměřené hodnoty



- Hodnoty X se měří jako hodnoty radiusu (poloměru).
- Proměnné jsou používány i jinými G funkcemi (G901, G902, G903 a G916). Dbejte na to, aby Vaše výsledky měření nebyly přepsány.

Příklad: Měření během procesu	
...	
OBRABENI	
...	
N.. G910	[aktivování měření během procesu]
N.. G0 ..	[předpolohování měřicí sondy]
N.. G912	[uložení naměřených hodnot]
N.. G1 ..	[najetí měřicí sondy]
N.. G914 G1 ..	[odjetí měřicí sondy]
...	
N.. G913	[dezaktivace měření během procesu]
...	

### 4.8.22 Měření po procesu

Při měření po skončení procesu se obrobky měří mimo soustruh a "výsledky" se přenesou do systému CNC PILOT. Na měřicím zařízení k měření po skončení procesu přitom záleží, zda se jako "výsledek" předávají naměřené hodnoty, korekční hodnoty nebo jiná data.

Jestliže měřicí zařízení dodává **celkový výsledek měření**, mělo by stát na "měřicím místě 0".

Vyhodnocování "výsledků" je úkolem NC programu. Příklad: Kompenzace opotřebení nástroje korekcemi; hlášení "opotřeбенého břitu" do **kontroly životnosti nástrojů** atd.

"Opotřeбенý nástroj" hlásíte z NC programu nastavením "bitu 5 diagnostiky nástrojů – opotřeбенí nástroje zjištěné **měřením obrobku po procesu**".

### Měření po procesu G915

G915 přijímá naměřené hodnoty z měřicího zařízení k měření po procesu a ukládá je do proměnných.

#### Přiřazení proměnných

- V939: celkový výsledek měření
- V940 status měření
  - 0: **žádné** nové měřené hodnoty
  - 1: nové měřené hodnoty
- V941..V956 (podle měřicího místa 1..16).

#### Parametr

- H:    Blok
- H=0: rezervováno pro další funkce
  - H=1: dodávané hodnoty se načítají

<b>Příklad:</b>	<b>Použití výsledku měření jako korekční hodnoty</b>
...	
OBRABENI	
...	
N2 T1	[dokončení obrysu - vnější]
...	
N49 ...	[konec obrábění obrobku]
N50 G915 H1	[vyžádání výsledků měření]
N51 IF {V940 == 1}	[pokud výsledky existují]
N52 THEN	
N53 V {D1 [X] = D1 [X] + V941}	[výsledek měření přičíst ke korekci D1]
N54 ENDIF	
...	



Status komunikace s měřicím zařízením k měření po procesu i naposledy přijaté naměřené hodnoty můžete překontrolovat v provozním režimu STROJ – automatický provoz (viz "3.5.9Status měření po procesu").



Vyhodnot'te **status měření**, aby se zabránilo dvojitému příp. nesprávnému započtení korekcí.

<b>Příklad:</b>	<b>Kontrola lomu nástroje</b>
<b>(kontrola mezní hodnoty)</b>	
...	
OBRABENI	
...	
N2 T1	[dokončení obrysu - vnější]
...	
N49 ...	[konec obrábění obrobku]
N50 G915 H1	[vyžádání výsledků měření]
N51 IF {V940 == 1}	[pokud výsledky existují]
N52 THEN	
N53 IF {V941 >= 1}	[měřená hodnota > 1mm]
N54 THEN	
N55 PRINTA ("měřená hodnota > 1mm = lom nástroje")	
N56 M0	[programovaný STOP – cyklus VYP]
N57 ENDIF	
N58 ENDIF	
...	

4.8.23 Kontrola zatížení

„Kontrola zatížení“ sleduje výkon nebo práci pohonů a porovnává je s mezními hodnotami zjištěnými při **referenčním obrobení**. CNC PILOT kontroluje dvě mezní hodnoty.

Překročí-li se první mezní hodnota, jedná se o opotřebení nástroje. Nástroj se označí jako „opotřeбенý“ a **kontrola životnosti nástrojů** zařadí při příštím chodu programu „výměnný nástroj“ (viz „4.4.4 Programování nástrojů“).

Překročí-li se druhá mezní hodnota, předpokládá CNC PILOT lom nástroje. Kontrola zatížení ohlásí chyby a zastaví provádění programu (stop cyklu).

Definování kontrolované oblasti G995

G995 určí „kontrolovanou oblast“ a definuje kontrolované osy.

- G995 s parametry: začátek kontrolované oblasti
- G995 bez parametrů: konec kontrolované oblasti

Následuje-li za kontrolovanou oblastí další kontrolovaná oblast, lze „G995 bez parametrů“ vynechat.

„Číslo kontrolované oblasti“ musí být v rámci NC programu jednoznačné. Pro každý suport je možno definovat maximálně 49 kontrolovaných oblastí.

Parametry

- H: číslo kontrolované oblasti – rozsah: 1..999
- Q: kontrolované agregáty – označení (kód) agregátů:

- 1: osa X
- 2: osa Y
- 4: osa Z
- 8: hlavní vřeteno
- 16: vřeteno 1
- 128: osa C 1

Při více kontrolovaných agregátech se kódy sčítají. (Příklad: kontroluje se osa Z a hlavní vřeteno: Q=12.)



„Kód agregátů“ se určuje v „číselech bitů pro kontrolu zatížení“ (parametr řízení 15).

Způsob kontroly zatížení G996

G996 definuje způsob kontroly zatížení.

Funkcí G996 můžete kontrolu zatížení přechodně vypnout.

Parametry

- Q: způsob zapnutí (rozsah kontroly) – standardně: 0
- Q=0: kontrola není aktivní (platí pro celý NC program: i předtím naprogramované G995 jsou neúčinné)
  - Q=1: pohyby rychloposuvem se nekontrolují
  - Q=2: pohyby rychloposuvem se kontrolují
- H: druh kontroly – standardně: 0
- H=0: kontrola točivého momentu a práce
  - H=1: kontrola točivého momentu
  - H=2: kontrola práce

<b>Příklad: Kontrola zatížení</b>
...
<b>OBRABENÍ</b>
...
N.. G996 Q1 H1 [kontrola točivého momentu – dráhy rychloposuvem se nekontrolují]
...
N.. G14 Q0
N.. G26 S4000
N.. T2
N.. G995 H1 Q9 [kontrola hlavního vřetena a osy X]
N.. G96 S230 G95 F0.35 M4
N.. M108
N.. G0 X106 Z4
N.. G47 P3
N.. G820 NS.. [kontrola drah posuvu hrubovacího cyklu]
N.. G0 X54
N.. G0 Z4
N.. M109
N.. G995 [konec kontrolované oblasti]
...



## 4.8.24 Ostatní G funkce

### Časová prodleva G4

CNC PILOT vyčká programovanou dobu a pak provede příští blok programu. Je-li funkce G4 použita v bloku s dráhou pojezdu, aktivuje se časová prodleva po skončení pojezdu.

#### Parametr

F: časová prodleva [s] – rozsah:  $0 < F < 99,999$

### Přesné zastavení G7

G7 zapíná "přesné zastavení" s přídrží. Při "přesném zastavení" spustí CNC PILOT další blok, bylo-li dosaženo "okna tolerance polohy" kolem koncového bodu (okno tolerance viz strojní parametry 1106 a násl. "Regulace polohy lineárních os").

„Přesné zastavení“ působí na jednotlivé dráhy a cykly. NC blok, v němž je naprogramována funkce G7, se již provede s "přesným zastavením".

### Přesné zastavení VYP G8

G8 "přesné zastavení" vypíná. Blok, v němž je naprogramováno G8, se provede **bez** "přesného zastavení".

### Přesné zastavení G9

G9 aktivuje "přesné zastavení" v tom bloku, v němž je naprogramováno (viz též "G7").

### Natočení rotační osy G15

G15 natočí rotační osu na zadaný úhel. Souběžně s tím lze lineárně pojíždět hlavními a/nebo přídatnými osami.

#### Parametry

A, B: úhel – koncová poloha rotační osy

X, Y, Z: koncový bod hlavní osy (X rozměr průměru)

U, V, W: koncová poloha pomocné osy



**Programování všech parametrů:**  
absolutně, inkrementálně nebo  
samodržně

## Konverze a zrcadlení G30

G30 konvertuje funkce G a M a čísla suportů a vřeten podle konverzních seznamů (strojní parametry 135 a násl.). G30 provádí zrcadlení drah pojezdu a rozměrů nástroje a posouvá nulový bod stroje v dané ose o "ofset nulového bodu" (viz strojní parametry 1114, 1164, ..).

### Použití:

Při kompletním obrábění (obrobení předního i zadního čela) popíšete úplný obrys, obrobíte přední stranu (čelo), přepnete obrobek (pomocí "expertního programu") a pak obrobíte zadní stranu. Abyste mohli programovat obrobení zadní strany stejně jako obrobení předního čela (orientace osy Z, smysl otáčení u kruhových oblouků atd.), obsahuje expertní program příkazy pro konverzi a zrcadlení.

### Parametry

- H: Číslo tabulky
- H=0: Vypnutí konverze a výpočtu ofsetu
  - H=1..4: Tabulka používaná ke konverzi; dále se aktivuje posunutí nulového bodu stroje (strojní parametry 1114, 1164 a násl.)
- Q: Výběr
- Q=0: Vypnutí zrcadlení dráhy pojezdu a nástroje
  - Q=1: Zapnutí zrcadlení dráhy pojezdu pro udané osy
  - Q=2: Zapnutí zrcadlení rozměrů nástroje pro udané osy
- X, Y, Z, U, V, W, A, B, C – výběr os
- X=0: zrcadlení osy X VYP
  - X=1: zrcadlení osy X ZAP
  - Y=0: zrcadlení osy Y VYP
- atd.

## Vypnutí bezpečnostního pásma G60

G60 ruší bezpečnostní pásmo. G60 se programuje **před** příkazem pojezdu, který se má nebo nemá kontrolovat.

### Použití:

Zpravidla se bezpečnostní pásmo definuje na straně vřetena bezpečnostní vzdáleností od upínacích čelistí. Pomocí G60 zrušíte přechodně kontrolu bezpečnostního pásma, abyste mohli například provést středové provrtání.

### Parametr

- Q: ■ bez zadání: kontrola bezpečnostního pásma se pro tento blok vypne
- Q=0: aktivace bezpečnostního pásma (samodržná)
  - Q=1: deaktivace bezpečnostního pásma (samodržná)



- Dráhy pojezdu a délky nástroje se zrcadlí v samostatných příkazech G30.
- Q1, Q2 bez výběru osy vypíná zrcadlení.
- K výběru se nabízejí pouze konfigurované osy.



### Pozor ! Nebezpečí kolize !

- Při přechodu z AUTOMATIKY na RUČNÍ PROVOZ zůstávají konverze a zrcadlení v platnosti.
- Konverze/zrcadlení se musí vypnout, jestliže po obrobení zadní strany opět aktivujete obrobení předního čela (například při opakování programu pomocí M99).
- Po opětovém navolení programu je konverze/zrcadlení vypnuta (například při přechodu z RUČNÍHO PROVOZU na AUTOMATIKU).

## Vřeteno s obrobkem G98

Funkcí G98 definujete vřeteno, v němž je upnut obrobek.

Přiřazení obrobku k vřetenu je nutné pro závitové, vrtací a frézovací cykly, není-li obrobek v hlavním vřetenu.

### Parametr

Q: číslo vřetena – standardně: 0 (hlavní vřeteno)

## Čekání na stanovený čas G204

G204 přeruší program až do zadaného okamžiku.

### Parametry

D: den (D=1..31) – bez zadání: nejbližší okamžik "H, Q"

H: hodina (H=0..23)

Q: minuta (Q=0..59)

## Aktualizace cílových hodnot G717

G717 aktualizuje cílové hodnoty poloh řízení polohovými údaji os.

### Použití:

- zrušení vlečné odchylky.
- normování podřízených os po vypnutí propojení os jako řídicí – podřízená.



**G717 a G718** používejte pouze v "expertních programech" (viz též "Příručku pro uvádění do provozu – Funkce propojení v reálném čase").

## Vyrovnění vlečné odchylky G718

G718 zabraňuje automatické aktualizaci cílových hodnot polohy řízení polohovými údaji osy (například při najetí na pevný doraz nebo po zrušení a novém povolení uvolnění regulátoru).

### Použití:

Před zapnutím vzájemného propojení os jako řídicí – podřízená

### Parametr

Q: ZAP/VYP

■ Q=0: VYP

■ Q=1: ZAP, vlečná chyba zůstane uložena v paměti

## Aktuální hodnoty do proměnné G901

G901 přenáší aktuální hodnoty do proměnných V901.. V920 (viz "4.8.26 Programování proměnných").

Tato funkce vygeneruje "Stop interpreteru".

### Posunutí nulového bodu do proměnné G902

G902 zapíše posunutí nulového bodu **ve směru Z** do proměnných V901..V920 (viz "4.8.26 Programování proměnných").

Tato funkce vygeneruje "Stop interpreteru".

### Vlečná odchylka do proměnné G903

(Vlečná odchylka = odchylka "aktuální hodnoty" od "cílové hodnoty".)

G903 zapíše aktuální vlečné chyby (odchylky) do proměnných V901..V920 (viz "4.8.26 Programování proměnných").

Tato funkce vygeneruje "Stop interpreteru".

### Kontrola otáček po bloku – VYP G907

CNC PILOT startuje obrábění, která předpokládají určité otáčky vřetena, jakmile se dosáhne programovaných otáček. G907 tuto kontrolu otáček v daném bloku vypíná – dráha pojezdu se odstartuje ihned.

G907 a dráhu pojezdu programujte ve stejném NC bloku.

### Úprava posuvu na 100% G908

G908 nastaví úpravu posuvu proložením při drahách pojezdu (G0, G1, G2, G3, G12, G13) v daném bloku na 100%.

G908 a dráhu pojezdu programujte ve stejném NC bloku.

### Stop interpreteru G909

CNC PILOT si zpracovává cca 15 až 20 NC bloků "dopředu". Pracujete-li s proměnnými, zpracovávaly by se "staré hodnoty", pokud by se proměnné přiřazovaly krátce před vyhodnocením. Stop interpreteru se stará o to, aby proměnná obsahovala "novou" hodnotu.

G909 zastaví "dopřednou interpretaci". NC bloky až do G909 se provedou – teprve pak se provedou další NC bloky.

G909 programujte v jednom NC bloku buď samotnou nebo se synchronizačními funkcemi. (Různé G funkce stop interpreteru obsahují.)

### Předběžné nastavení G918

Pomocí G918 vypínáte/zapínáte předběžné nastavení. Funkce G918 se programuje před/po obrábění závitů (G31,G32,G33) v samostatném NC bloku.

#### Parametr

Q: přednastavení VYP/ZAP – standardně: 1

- Q=0: VYP
- Q=1: ZAP

## Override vřetena 100% G919

Pomocí G919 vypínáte/zapínáte funkci override vřetena (úpravu otáček).

### Parametry

- Q: číslo vřetena – standardně: 0  
 H: způsob omezení – standardně: 0
- H=0: override vřetena ZAP
  - H=1: override vřetena na 100% – samodržně
  - H=2: override vřetena na 100% – pro aktuální NC blok

## Dezaktivace posunutí nulových bodů G920

G920 "dezaktivuje" nulový bod obrobku a všechna posunutí nulových bodů. Dráhy pojezdu a údaje polohy se vztahují k hodnotám **špička nástroje – nulový bod stroje**.

## Dezaktivace posunutí nulových bodů, délek nástroje G921

G921 "dezaktivuje" nulový bod obrobku, všechna posunutí nulových bodů a rozměry nástrojů. Dráhy pojezdu a údaje polohy se vztahují k hodnotám **vztažný bod suportu – nulový bod stroje**.

## Mez vlečné odchyly G975

Funkcí G975 přepnete na "mez vlečné odchyly 2" (viz strojní parametry 1106, ...).

G975 je samodržné. Na konci programu přepne CNC PILOT na "standardní mez vlečné odchyly".

### Parametr

- Q: mez vlečné odchyly – standardně: 1
- H=1: standardní mez vlečné odchyly
  - H=2: mez vlečné odchyly 2

## Aktivování posunutí nulových bodů G980

G980 "aktivuje" nulový bod obrobku a všechna posunutí nulových bodů.

Dráhy pojezdu a údaje polohy se nyní vztahují k hodnotám **špička nástroje – nulový bod obrobku** s přihlédnutím k posunutí nulových bodů.

## Aktivování posunutí nulových bodů, délek nástrojů G981

G981 "aktivuje" nulový bod obrobku, všechna posunutí nulových bodů a rozměry nástrojů.

Dráhy pojezdu a údaje polohy se nyní vztahují k hodnotám **špička nástroje – nulový bod obrobku** s přihlédnutím k posunutí nulových bodů.

4.8.25 Vstup dat, výstup dat

Vstup/výstup dat probíhá i při simulaci NC programů. „Proměnné V” se při simulaci NC programů rovněž modelují. Proměnným V můžete přiřazovat hodnoty a tak testovat všechny větve svého NC programu.

INPUT (zadání proměnné #)

Pomocí "INPUT" programujete zadávání proměnných, které se vyhodnocují při překladu (interpretaci) programu.

Definujete "vstupní text" a "číslo proměnné". CNC PILOT očekává při překladu tohoto příkazu zadání hodnoty proměnné. Toto zadání se přiřadí k proměnné a překlad programu pokračuje.

CNC PILOT zobrazí zadání po dokončení příkazu "INPUT".

Syntax: INPUT("text",proměnná)

PRINT (výstup proměnné #)

„PRINT” vydává texty a hodnoty proměnných během překladu programu. Můžete naprogramovat i více textů a proměnných za sebou.

Syntax: PRINT("text1",proměnná,"text1",proměnná, ..)

WINDOW (speciální výstupní okno)

„WINDOW (x)” zřídí okno s počtem řádků "x". Toto okno se otevře při prvním vstupu/výstupu. WINDOW (0) toto okno uzavře.

Pracujete-li se "standardním oknem" se 3 řádky, nemusíte WINDOW programovat.

Syntax: WINDOW(počet řádků) – 0 ≤ počet řádků ≤ 10

Příklady:

...

N.. WINDOW(8)

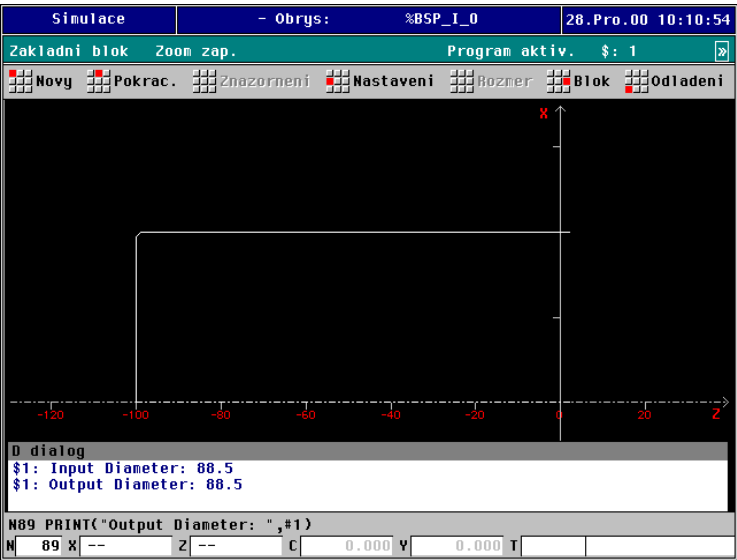
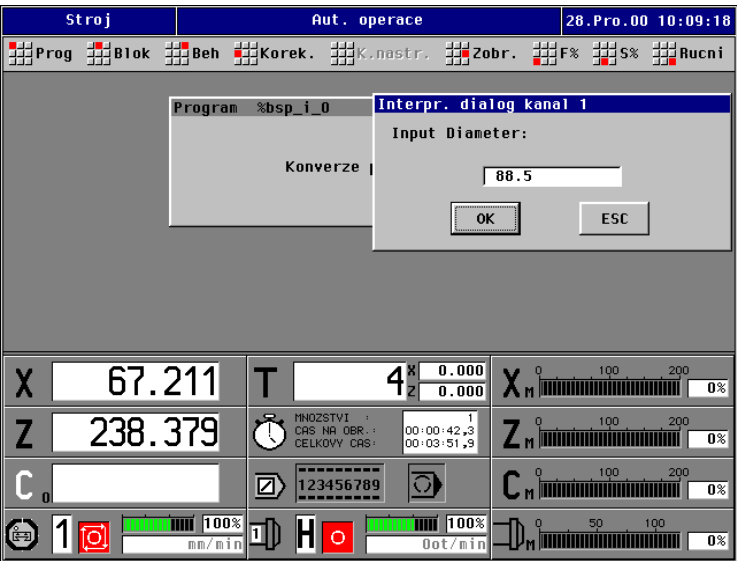
...

N.. INPUT("zadání průměru: ",#1)

...

N.. PRINT("výstup průměru: ",#1)

...



## INPUTA (zadání proměnné V)

Pomocí "INPUTA" programujete zadávání proměnných, které se vyhodnocují při provádění (chodu) programu.

Definujete "vstupní text" a "číslo proměnné". CNC PILOT očekává při překladu tohoto příkazu zadání hodnoty proměnné. Toto zadání se přiřadí k proměnné a překlad programu pokračuje.

CNC PILOT zobrazí zadání po dokončení příkazu "INPUT".

**Syntax:** INPUTA("text", proměnná)

## PRINTA (výstup proměnné V)

„PRINTA“ vydává během provádění programu na obrazovce texty a hodnoty proměnných. Můžete naprogramovat i více textů a proměnných za sebou.

Tyto texty a hodnoty proměnných se navíc vytisknou i na tiskárně, nastavíte-li "Tisk ZAP" (parameter řízení 1).

**Syntax:**

PRINTA("text1",proměnná,"text1",proměnná, ..)

## WINDOWA (speciální výstupní okno)

„WINDOWA (x)“ zřídí okno s počtem řádků "x". Toto okno se otevře při prvním vstupu/výstupu. WINDOWA (0) toto okno uzavře.

Pracujete-li se "standardním oknem" se 3 řádky, nemusíte WINDOWA programovat.

**Syntax:** WINDOWA(počet řádků) – 0 ≤ počet řádků ≤ 10

### Příklady:

...

OBRABENI

...

N100 WINDOWA(8)

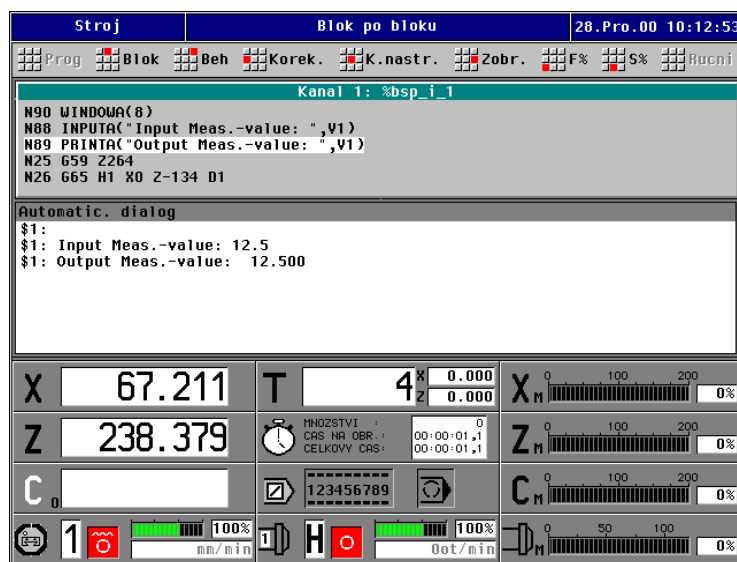
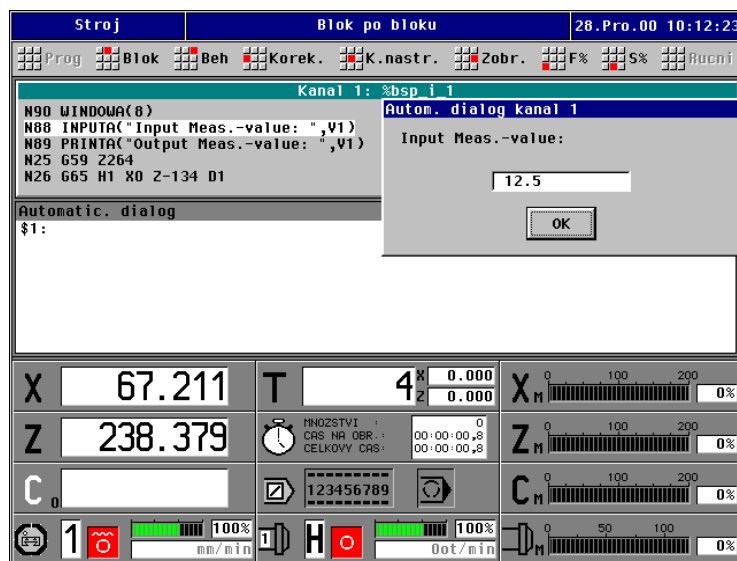
...

N110 INPUTA("vstup měř.hodnoty 1: ",V1)

...

N120 PRINTA("výstup měř.hodnoty 1: ",V1)

...



### 4.8.26 Programování proměnných

CNC PILOT překládá (interpretuje) NC programy před prováděním programů. Proto se rozlišují dva typy proměnných:

- proměnné # – vyhodnocení během **překladač NC programu**
- proměnné V (neboli události) – vyhodnocení během **provádění NC programu**

Platí tato pravidla :

- „tečka před čárkou“
- až 6 úrovní závorek
- **celočíselné proměnné (integer)** (pouze u proměnných V): celočíselné hodnoty v rozsahu -32767 .. +32768
- **reálné proměnné** (u proměnných # a V): čísla s pohyblivou řádovou čárkou s maximálně 10 místy před a 7 místy za desetinnou čárkou
- při spuštění řízení jsou proměnné "nedefinované"

#### Práce s proměnnými #

CNC PILOT rozlišuje **rozsahy platnosti** podle číselných pásem:

##### ■ #0 .. #29: kanálově závislé globální proměnné

Ty jsou k dispozici pro každý suport (NC-kanál). Použijete-li stejná čísla proměnných na různých supotech, proměnné tím neovlivníte.

Globální proměnné zůstávají po konci programu zachovány a následující NC program je může vyhodnocovat.

##### ■ #30 .. #45 kanálově nezávislé globální proměnné

Ty existují v rámci řízení CNC PILOT pouze jednou. Platí pro všechny supoty (kanály).

Změní-li NC program jednoho suportu některou tuto proměnnou, platí tato změna pro všechny supoty. Tyto proměnné zůstávají po konci programu zachovány a následující NC program je může vyhodnocovat.

##### ■ #46 .. #50 proměnné vyhrazené pro expertní programy

nesmíte ve svém NC programu používat.

##### ■ #256 .. #285 lokální proměnné

platí v rámci jednoho podprogramu.

#### Čtení hodnot parametrů

Syntax: **#1 = PARA(x,y,z)**

x = skupina parametrů

- 1: strojní parametry
- 2: parametry řízení
- 3: seřizovací parametry
- 4: parametry obrábění
- 5: parametry PLC

y = číslo parametru

z = číslo subparametru

Syntax	matematická funkce
+	sčítání
-	odčítání
*	násobení
/	dělení
SQRT(...)	druhá odmocnina
ABS(...)	absolutní hodnota
TAN(...)	tangens (ve stupních)
ATAN(...)	arkus tangens (ve stupních)
SIN(...)	sinus (ve stupních)
ASIN(...)	arkus sinus (ve stupních)
COS(...)	kosinus (ve stupních)
ACOS(...)	arkus kosinus (ve stupních)
ROUND(...)	zaokrouhlení
LOGN(...)	přirozený logaritmus
EXP(...)	exponenciální funkce $e^x$
INT(...)	vypuštění desetinných míst

pouze u **proměnných #**:

SQRTA(.., ..) druhá odmocnina z ( $a^2+b^2$ )

SQRTS(.., ..) druhá odmocnina z ( $a^2-b^2$ )



NC bloky s výpočty proměnných programujte s "identifikátorem suportu \$..", má-li Váš soustruh několik suportů. Jinak se výpočet provede vícenásobně.

#### Příklady "Proměnné #"

...

N.. #1=PARA(1,7,3) [načte "strojní rozměr 1 Z"  
do proměnné #1 ]

...

N.. #1=#1+1

N.. G1 X#1

N.. G1 X(SQRT(3\*(SIN(30))))

N.. #1=(ABS(#2+0.5))

...

pokračování na další straně ►



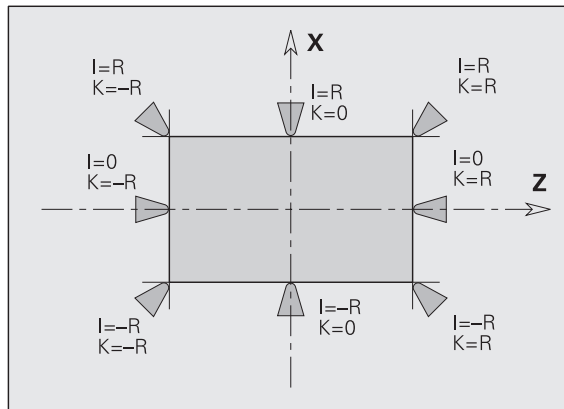
## Informace v proměnných

Z proměnných můžete vyčíst následující informace o nástrojích a řízení NC. Obsazení proměnných #518..#521 závisí na typu nástrojů.

**Předpoklad:** proměnná je "definována" na základě vyvolání nástroje nebo NC programu.

### Proměnná # Informace o nástrojích

#512	typ nástroje třímístně
#513..#515	1., 2., 3. místo typu nástroje
#516	využitelná délka (nl) u soustružnických a vrtacích nástrojů
#517	hlavní směr obrábění (viz dole)
#518	vedlejší směr obrábění u soustružnických nástrojů (viz dole)
#519	typ nástroje: ■ 14*: 1 = pravé, 2 = levé provedení (A) ■ 5**, 6**: počet zubů
#520	typ nástroje: ■ 1**, 2**: radius břitu (rs) ■ 3**, 4**: průměr čepu (d1) ■ 51*, 52*: průměr frézy vpředu (df) ■ 56*, 6**: průměr frézy (d1)
#521	typ nástroje: ■ 11*, 12*: průměr stopky (sd) ■ 14*, 15*, 16*, 2**: šířka břitu (sb) ■ 3**, 4**: délka náběhu (al) ■ 5**, 6**: šířka frézy (fb)
#522	poloha nástroje (vztah: směr obrábění nástroje) 0: na obrysu 1: vpravo od obrysu - 1: vlevo od obrysu
#523..#525	seřizovací rozměry (ze, xe, ye)
#526..#527	poloha středu břitu I, K (viz obrázek)



### Hlavní a vedlejší směr obrábění:

- 0: nedefinováno
- 1: + Z
- 2: + X
- 3: - Z
- 4: - X
- 5: +/- Z
- 6: +/- X



Údaje o poloze a rozměrech jsou vždy metrické – i když se provádí NC program programovaný v palcích („inch“).

pokračování na další strani ►

Proměnná # NC informace	
#768..#770	poslední programovaná poloha X (rozměr radiusu), Y, Z
#771	poslední programovaná poloha C [°]
#772	aktivní provozní režim 2: STROJ; 3: SIMULACE; 4: TURN PLUS
#774	Status SRK/FRK 40: G40 aktivní; 41: G41 aktivní; 42: G42 aktivní
#775	číslo zvolené osy C
#776	aktivní korekce opotřebení (G148) 0: DX, DZ; 1: DS, DZ; 2: DX, DS
#778	měrová jednotka 0: metricky; 1: palcově
#782	aktivní rovina obrábění 17: rovina XY (čelo nebo zadní strana) 18: rovina XZ (soustružení) 19: rovina YZ (pohled shora/plášť)
#783, #785..#786	vzdálenost špička nástroje – vztažný bod suportu Y, Z, X
#787	referenční průměr obrábění pláště (G120)
#788	vřeteno, v němž je upnut obrobek (G98)
#790	přídavek G52-Geo 0: nebrat zřetel 1: brát zřetel
#791..#792	přídavky G57 X, Z
#793	přídavek P G58
#794..#795	šířka břitu v X, Z, o niž se posunuje vztažný bod nástroje při G150/G151
#796	číslo vřetena, pro něž byl naposledy naprogramován posuv
#797	číslo vřetena, pro něž byly naposledy naprogramovány otáčky

### Práce s proměnnými "V"

CNC PILOT rozlišuje podle číselných pásem tyto **rozsahy hodnot a platnosti**:

- Soustruhy s jedním pracovním prostorem:
  - „Real” V1 .. V199
  - „Integer” V200 .. V299
  - rezervováno V300 .. V900
- Soustruhy s dvěma pracovními prostory:
  - „Real”, AG závislé V1 .. V99
  - „Real”, AG nezávislé V100 .. V199
  - „Integer”, AG závislé V200 .. V249
  - „Integer”, AG nezávislé V250 .. V299
  - rezervováno V300 .. V900

„AG závislé”: u soustruhů s dvěma pracovními prostory se pro každý pracovní prostor konfiguruje jedna "skupina agregátů" (AG).

### Dotazování a přiřazování

- **Strojové rozměry** čtení/zápis (spravují se ve strojním parametru 7)

Syntax: **V{Mx[y]}**

x = rozměr: 1..9  
y = souřadnice: X,Y,Z,U,V,W,A,B nebo C

- **Externí události** – dotazování  
**Bit** dané události se dotazuje na stav 0 nebo 1.  
Význam události definuje výrobce stroje.

Syntax: **V{Ex[y]}**

x = suport 1..6  
y = bit: 1..16

- **Impulzové události** – dotazování  
"Kontrola životnosti nástrojů" a "hledání bloku startu" vybavují události generující impluz (viz dole).

Syntax: **V{Ex[1]}**

- x = událost: 20..59, 90
- 20: životnost nástroje uplynula (globální informace)
- 21..59: životnost **tohoto** nástroje uplynula – v provozním režimu ruční řízení (správa životnosti) přiřadíte tomuto nástroji impulzovou událost
- 90: hledání bloku startu (0=neaktivní; 1=aktivní)

- **Korekce nástrojů** čtení/zápis

Syntax: **V{Dx[y]}**

x = adresování nástroje podle "WAPP" nebo "volným číslem"  
y = korekce délky: X, Y, nebo Z

- **Diagnostické bity** (kontrola životnosti nástrojů) čtení/zápis

Syntax: **V{Tx[y]}**

x = adresování nástrojů podle "WAPP" nebo "volným číslem" (viz "4.4.4 Programování nástrojů")  
y = bit: 1..16 (viz tabulku)

#### Příklad "diagnostických bitů"

...

N.. V{T10[1]=1} [nastaví "životnost uplynula" u nástroje 10 – nebo výměnného nástroje]

...



Je-li definován řetězec výměny, programujte při "korekci a diagnóze nástrojů" "první nástroj". CNC PILOT adresuje **aktivní nástroj řetězce výměny** (viz "4.4.4 Programování nástrojů").

### Diagnostické bity nástrojů

#### Bit Význam

1	opotřeбенý nástroj – označuje stav nástroje. „důvod odstavení”: viz bit 2..8
2	stanovená životnost/počet kusů dosaženy
3	rezervováno pro "opotřeбенí nástroje zjištěného měřením nástroje během procesu"
4	opotřeбенí nástroje zjištěné měřením obrobku během procesu
5	opotřeбенí nástroje zjištěné měřením obrobku po procesu
6	lom nástroje zjištěný kontrolou zatížení
7	opotřeбенí nástroje zjištěné kontrolou zatížení
8	„sousední břit" nástroje s několika břity je opotřeбен
9	nový břit ?
12	zbývající životnost břitu je <6% nebo zbývající počet kusů je 1.

- Bit=0: "NE"; Bit=1: "ANO"
- Bity 9..16 jsou "všeobecné informace".

pokračování na další strani ►

Informace v proměnných

- V660: počet kusů
  - při startu systému se nastaví na "0"
  - při zavedení **nového** NC programu se nastaví na "0"
  - při M30 nebo M99 se zvýší o "1"
- V901..V920 se používají při G funkcích G901, G902, G903, G912 a G916 (viz tabulku).
- V921: úhlové přesazení při "G906 Synchronizace vřeten"
- V922/V923: výsledek při "G905 Úhlové přesazení C"
- V982: číslo chyby při "G912 Snímání aktuálních hodnot při měření během procesu"
- V300: výsledek při "G991 Kontrola upichování"

Impulzové události a kontrola životnosti nástrojů

Je-li nástroj opotřeben, vybaví se "událost 20" (globální informace) a "událost 1". Na základě "události 1" můžete zjistit opotřebený nástroj. Je-li opotřeben poslední nástroj výměnného řetězce, vybaví se ještě "událost 2".

„Událost 1 a 2“ definujete individuálně pro každý nástroj v "řetězci výměny".

Impulzní události se na konci programu (M99) automaticky zruší.

Stop interpreteru (G909)

CNC PILOT zpracovává cca 15 až 20 NC bloků "dopředu" (předběžná interpretace). **Stop interpreteru** tuto předběžnou interpretaci zastaví. (NC blok po G909 se interpretuje teprve tehdy, když jsou předchozí NC bloky zpracovány.)

Stop interpreteru brání tomu, aby se výpočet proměnné provedl se "starou hodnotou", jestliže "krátce před" provedením bloku byla přiřazena hodnota nová.



- Počítání kusů v V660 je odlišné od počítání kusů v indikaci stroje.
- Hodnoty X se ukládají do paměti jako hodnoty radiusu.
- Pozor !! Funkce G901, G902, G903, G912 a G916 přepisují proměnné – i když ještě nejsou vyhodnoceny !

Přiřazení proměnných V901..V920

	X	Z	Y
suport 1	V901	V902	V903
suport 2	V904	V905	V906
suport 3	V907	V908	V909
suport 4	V910	V911	V912
suport 5	V913	V914	V915
suport 6	V916	V917	V918
osa C 1:	V919		
osa C 2:	V920		

(číslo suportu = číslo kanálu)

Příklady "proměnných V"

...

N.. V{M1[Z]=300} [nastaví "strojový rozměr 1 Z" na "300" ]

...

N.. G0 Z{M1[Z]} [jede na "strojový rozměr 1 Z"]

...

N.. IF{E1[1]==0} [dotaz na "externí událost 1 – bit 1"]

...

N.. V{D5[X]=1.3} [nastaví "korekci X u nástroje 5"]

...

N.. V{V12=17.4}

N.. V{V12=V12+1}

N.. G1 X{V12}

...



- **Stop interpreteru** programujte tehdy, mění-li se proměnné nebo externí události "krátce před" provedením bloku.
- Každý stop interpreteru prodlužuje dobu provedení NC programu.
- Některé G funkce stop interpreteru obsahují.

#### 4.8.27 Větvení, opakování, podmíněné provedení bloku

„Proměnné V” se při simulaci NC programů rovněž modelují. Proměnným V můžete přiřazovat hodnoty a tak testovat všechny větve svého NC programu.

##### Relační operátory pro "IF..." a "WHILE..."

<	menší než
<=	větší než nebo rovný
<>	nerovný
>	větší než
>=	větší než nebo rovný
==	rovno

##### pouze u proměnných #

AND	logický součin (konjunkce)
OR	logický součet (disjunkce)

#### IF..THEN..ELSE..ENDIF – větvení programu

„Podmíněné větvení” tvoří tyto prvky:

- "IF" (jestliže) – následované podmínkou. U této "podmínky" stojí vlevo a vpravo od "relačního operátoru" proměnné nebo matematické výrazy.
- "THEN" (pak) – je-li podmínka splněna, provede se větev "THEN"
- "ELSE" (jinak) – není-li podmínka splněna, provede se větev "ELSE"
- „ENDIF” – ukončuje "podmíněné větvení programu".

##### Upozornění pro programování

- Volba "IF" (menu: "Obrábění – příkazy – slova DIN PLUS") – CNC PILOT předloží "znakovou klávesnici"
- Zadejte "podmínku" (zadají se pouze potřebné závorky)
- NC bloky, které se mají provést, vložte do větvi "THEN" a "ELSE" – větev "ELSE" může odpadnout



- NC bloky s klíčovými slovy "IF, THEN, ELSE, ENDIF" nesmí obsahovat žádné další příkazy
- Provede-li se větvení na základě proměnných "V" (nebo událostí), vypne se při příkazu IF sledování obrysu a při ENDIF se opět zapne. Pomocí G703 můžete sledování obrysu pro větev s THEN nebo ELSE zapnout.

##### Příklad:

```
...  
N.. IF {E1[16]==1}  
N.. THEN  
N.. G0 X100 Z100  
N.. ELSE  
N.. G0 X0 Z0  
N.. ENDIF  
...
```

WHILE..ENDWHILE – opakování programu

„Opakování programu“ tvoří tyto prvky:

- "WHILE" (zatímco) – následované podmínkou. U této "podmínky" stojí vlevo a vpravo od "relačního operátoru" proměnné nebo matematické výrazy.
- "ENDWHILE" – ukončuje "podmíněné větvení programu"

NC bloky, které se nacházejí mezi WHILE a ENDWHILE, se provádějí tak dlouho, dokud je daná "podmínka" splněna. Přestane-li být podmínka splněna, pokračuje CNC PILOT blokem za "ENDWHILE".

Upozornění pro programování

- Volba "WHILE" (menu: "Obrábění – příkazy – slova DIN PLUS") – CNC PILOT předloží "znakovou klávesnici"
- Zadejte "podmínku" (zadají se pouze potřebné závorky)
- vložte NC bloky, které se mají provést

Maskovací úroveň /..

NC blok, před nímž stojí maskovací úroveň, se **neprovede**, je-li tato maskovací úroveň **aktivní** (viz "4.5.4Menu Obrábění").

Maskovací úrovně se aktivují/deaktivují v "automatickém provozu" (provozní režim STROJ).

Kromě toho můžete použít **maskovací takt** (seřizovací parametr 11 "Maskovací úroveň/takt"). "Maskovací takt x" aktivuje maskovací úroveň vždy x-krát.

**Příklad:** /1 N 100 G...

„N100“ se **neprovede**, je-li aktivní maskovací úroveň 1.

Identifikátor suportu \$..

NC blok, před nímž stojí identifikátor suportu, se provede pouze pro uvedený suport (viz "4.5.4Menu Obrábění"). – NC bloky bez identifikátoru suportu se provedou na všech suportech.



■ Dochází-li k opakování na základě proměnných "V" (nebo událostí), vypne se při příkazu WHILE sledování obrysu a při ENDWHILE se opět zapne. Funkci G703 můžete sledování obrysu zapnout.

■ Je-li "podmínka" v příkazu WHILE splněna vždy, dostanete "nekonečnou smyčku". To je častá příčina chyb při práci s opakováními programu.

Příklad:

```
...
N.. WHILE (#4<10) AND (#5>=0)
N.. G0 Xi10
...
N.. ENDWHILE
...
```



U soustruhů s jedním suportem nebo při uvedení **jednoho** suportu v "záhlaví programu" není identifikátor suportu zapotřebí.

## 4.8.28 Podprogramy

### Vyvolání podprogramu: L"xx" V1

- "": rozlišovací znak pro vyvolání podprogramu
- "xx": jméno podprogramu – u externích podprogramů jméno souboru (maximálně 8 číslic nebo písmen)
- V1: identifikátor pro **externí** podprogram – odpadá u lokálních podprogramů

### Připomínky k práci s podprogramy:

- Externí podprogramy jsou v samostatném souboru. "ze je vyvolávat z libovolných hlavních programů, jiných podprogramů a z TURN PLUS.
- "okální podprogramy jsou ve stejném souboru jako hlavní program. Vyvolání je možné jen z tohoto hlavního programu.
- Podprogramy lze do sebe vkládat ("vnořovat") až maximálně šestkrát. Vnořování znamená, že se v rámci jednoho podprogramu vyvolá další podprogram.
- Vyhněte se rekurzům (zpětnému vyvolávání).
- Do jednoho podprogramu může použít až 20 předávaných hodnot. Jejich označení (identifikátory parametrů) jsou:  
LA..LF, LH, I, J, K, O, P, R, S, U, W, X, Y, Z.  
V rámci podprogramu jsou předávány hodnoty k dispozici jako proměnné. Identifikátor je: "# \_.." následované označením parametru malými písmeny (příklad: #\_la).  
Tyto předávány hodnoty můžete v podprogramu využít v rámci programování proměnných (parametrického programování).
- Proměnné #256..#285 jsou v každém podprogramu k dispozici jako lokální proměnné.
- Má-li se podprogram zpracovat několikrát po sobě, definujte faktor opakování v parametru "počet opakování Q".
- Podprogram končí pomocí RETURN.



Parametr "LN" je vyhrazen pro předávání čísel bloků. Při přečíslování NC programu může tento parametr dostat novou hodnotu.

### Dialogové texty

V externím podprogramu můžete definovat popisy parametrů, které se objeví před nebo za vstupními poli.

CNC PILOT nastavuje měrové jednotky parametrů automaticky na "metrické" nebo "palcové".

The screenshot shows the CNC PILOT control interface. At the top, there's a status bar with 'DIN PLUS', 'Obrábění', 'Program: %BSP00.NC', and '28.Pro.00 10:14:43'. Below it, a menu bar includes 'G', 'G-menu', 'M', 'M-menu', 'T', 'F', 'S', 'Instr', and 'Graf'. The main area is divided into two panes. The left pane shows a list of program blocks (N 41 M108, N 42 M107, etc.). The right pane is a dialog box titled 'Volání podprog. [1-2]'. It contains fields for 'Jmeno programu' (set to 'L 100098'), 'Vnejsi' (set to '=1'), 'Stangendurchm.' (set to 'LA'), 'Startpunkt in Z' (set to 'LB'), 'Fase/Rund. (-/+)' (set to 'LC'), and 'Vorschubred.ab' (set to 'X LD'). There are 'OK' and 'Zrusit' buttons at the bottom of the dialog. Below the dialog, there are several readouts: 'X 67.211', 'T 4', 'Z 238.379', and 'C 0'. There are also several progress bars and status indicators at the bottom.

Maximálně 19 popisů – poloha popisu parametru v rámci podprogramu je libovolná.

### Popisy parametrů:

[/] – začátek

[pn=n; s=text parametru (maximálně 16 znaků) ]

[/] – konec

pn: identifikátor parametru (la, lb, ...)

n: konverzní číslice pro měrové jednotky

- 0: bezrozměrné
- 1: "mm" nebo „inch“
- 2: "mm/ot" nebo „inch/ot“
- 3: "mm/min" nebo „inch/min“
- 4: "m/min" nebo „feet/min“
- 5: "ot/min"
- 6: stupeň (°)
- 7: "μm" nebo „μinch“

### Příklad

...

[/]

[la=1; s=průměr tyče]

[lb=1; s=bod startu v Z]

[lc=1; s=zkos./zaobl. (+/-)]

...

[/]

...

## 4.9 M funkce

M funkce řídí provádění programu a zapínají/vypínají agregáty stroje (strojní příkazy).

### M00 Stop programu

Provádění NC programu se u M00 zastaví. Stisknutím "Start cyklu" provádění programu opět pokračuje.

### M01 Volitelné zastavení

V automatickém provozu (provozní režim STROJ) nastavíte pod "Provádění – Volitelné zastavení", zda se má provádění programu při M01 zastavit. Stisknutím "Start cyklu" provádění programu opět pokračuje.

### M30 Konec programu

M30 znamená "konec programu příp. konec podprogramu". (M30 nemusíte programovat.)

Stisknete-li po M30 "Start cyklu", začne provádění programu opět od začátku programu.

### M99 Konec programu s návratem na začátek programu příp. na udané číslo bloku a opětný start.

M99 znamená "konec programu a opětný start". CNC PILOT zahájí opět provádění programu od:

- začátku programu, není-li zapsán žádný "následný blok NS"
- čísla bloku NS, je-li nějaký "následný blok NS" zapsán

### Strojní příkazy

Jaký účinek strojní příkazy mají, je závislé na provedení vašeho soustruhu. V následujících tabulkách jsou uvedeny "standardně" používané M funkce.



Všechny tzv. samodržené funkce (posuv, otáčky, číslo nástroje atd.), které platí na konci programu, platí i při opětném spuštění programu. Proto je dobře tyto samodržené funkce na začátku programu resp. po bloku startu nově naprogramovat (u M99).



Informujte se ve své příručce ke stroji, které v přehledu uvedené M příkazy jsou relevantní pro váš stroj příp. které přídatné M funkce se používají.

### M97 Synchronizační funkce

Suporty, pro které je naprogramována M97, čekají, až **všechny suporty** dosáhnou tento blok. Pak se pokračuje v provádění programu.

### Příkazy M k řízení průběhu programu

M00	Stop programu
M01	Volitelné zastavení
M30	Konec programu
M99 NS..	Konec programu s návratem na začátek programu příp. na blok číslo "NS.." a opětný start.

### Příkazy M jako strojní příkazy

M03	Start hlavního vřetena (cw)
M04	Start hlavního vřetena (ccw)
M05	Stop hlavního vřetena
M12	Sevření brzdy hlavního vřetena
M13	Uvolnění brzdy hlavního vřetena
M14	Zapnutí osy C
M15	Vypnutí osy C
M19 C..	Zastavení vřetena v poloze "C"
M40	Zapnutí převodového stupně 0 (neutrál)
M41	Zapnutí převodového stupně 1
M42	Zapnutí převodového stupně 2
M43	Zapnutí převodového stupně 3
M44	Zapnutí převodového stupně 4
Mx03	Vřeteno x ZAP (cw)
Mx04	Vřeteno x ZAP (ccw)
Mx05	Vřeteno x Stop
M97	Synchronizační funkce

### Příklad M97

...

\$1 N.. G1 X.. Z..

\$2 N.. G1 X.. Z..

\$1\$2 N.. M97 [\$1, \$2 na sebe čekají]

...



## 4.10 Příklady a poznámky

### 4.10.1 Programování cyklu obrábění

<b>ZAHHLAVI PROGRAMU</b>	<b>Příklad:</b> typická struktura cyklu
...	obrábění
<b>POLOTOVAR</b>	
...	
<b>OBROBEK</b>	
...	
<b>OBRABENI</b>	
N.. G59 Z..	Posunutí nulového bodu
N.. G26 S..	Definování omezení otáček
N.. G14 Q..	Najetí do bodu výměny nástroje
...	
N.. T..	Výměna nástroje
N.. G96 S.. G95 F.. M4	Technologická data: řezná rychlost (otáčky); posuv; směr otáčení
N.. G0 X.. Z..	Polohování
N.. G47 P..	Definování bezpečnostní vzdálenosti
N.. G810 NS.. NE..	Vyvolání cyklu
N.. G0 X.. Z..	je-li třeba: Odjetí
N.. G14 Q0	Najetí do bodu výměny nástroje
...	

### 4.10.2 Opakování obrysu

<b>%111.nc</b>	<b>Příklad:</b> Programování opakování obrysu včetně zajištění obrysu
<b>ZAHHLAVI PROGRAMU</b>	
#SUPOORT \$1	
<b>REVOLVER 1</b>	
T2 ID"121-55-040.1"	
T3 ID"111-55-080.1"	
T4 ID"161-400.2"	
T8 ID"342-18.0-70"	
T12 ID"112-12-050.1"	
<b>UPINADLO 1</b>	
<b>POLOTOVAR</b>	
N1 G20 X70 Z120 K1	

## 4.10.2 Opakování obrysů

<b>OBROBEK</b>	
N2 G0 X19.2 Z-10	
N3 G1 Z-8.5 B0.35	
N4 G1 X38 B3	
N5 G1 Z-3.05 B0.2	
N6 G1 X42 B0.5	
N7 G1 Z0 B0.2	
N8 G1 X66 B0.5	
N9 G1 Z-10 B0.5	
N10 G1 X19.2 B0.5	
<b>OBRABENÍ</b>	
N11 G26 S2500	
N12 G14 Q0	
N13 G702 Q0	Zajištění obrysu
N14 L"1" V0 Q2	„Qx” = počet opakování
N15 M30	
<b>PODPROGRAM "1"</b>	
N16 M108	
N17 G702 Q1	Zavedení zajištěného obrysu
N18 G14 Q0	
N19 T8	
N20 G97 S2000 M3	
N21 G95 F0.2	
N22 G0 X0 Z4	
N23 G147 K1	
N24 G74 Z-15 P72 I8 B20 J36 E0.1 K0	
N25 G14 Q0	
N26 T3	
N27 G96 S300 G95 F0.35 M4	
N28 G0 X72 Z2	
N29 G820 NS8 NE8 P2 K0.2 W270 V3	
N30 G14 Q0	
N31 T12	
N32 G96 S250 G95 F0.22	
N33 G810 NS7 NE3 P2 I0.2 K0.1 Z-12 H0	
W180 Q0	
N34 G14 Q2	
N35 T2	
N36 G96 S300 G95 F0.08	
N37 G0 X69 Z2	
N38 G47 P1	
N39 G890 NS8 V3 H3 Z-40 D3	

N40 G47 P1	
N41 G890 NS9 V1 H0 Z-40 D1 I74 K0	
N42 G14 Q0	
N43 T12	
N44 G0 X44 Z2	
N45 G890 NS7 NE3	
N46 G14 Q2	
N47 T4	Zařazení upichovacího nástroje
N48 G96 S160 G95 F0.18 M4	
N49 G0 X72 Z-14	
N50 G150	Vztažný bod na pravou stranu břitu
N51 G1 X60	
N52 G1 X72	
N53 G0 Z-9	
N54 G1 X66 G95 F0.18	
N55 G42	Zapnutí korekce radiusu břitu
N56 G1 Z-10 B0.5	
N57 G1 X17	
N58 G0 X72	
N59 G0 X80 Z-10 G40	Vypnutí korekce radiusu břitu
N60 G14 Q0	
N61 G56 Z-14.4	Inkrementální posunutí nulového bodu
NAVRAT	
KONEC	



V simulaci se nezobrazuje posunutí nulového bodu.

### 4.10.3 Kompletní obrábění

Jako kompletní obrábění se označuje obrobení přední i zadní strany v **jednom** NC programu. CNC PILOT podporuje kompletní obrábění pro všechny běžné koncepce strojů. Za tím účelem jsou zde k dispozici různé funkce, jako úhlově synchronní předávání dílců při rotujícím vřetenu, najíždění na pevný doraz, kontrolované upichování a transformace souřadnic. Tím je zajištěno jak časově optimální kompletní obrábění, tak i jednoduché programování.

Soustružený obrys, obrysy pro osu C (resp. Y) a kompletní obrobení popíšete v jediném NC programu. Pro přepínání obrobků do jiné polohy jsou k dispozici expertní programy, které berou zřetel na konfiguraci daného soustruhu. Toto kompletní obrábění můžete používat i na soustruzích s jedním hlavním vřetenem.

#### Základy

**Obrysy na zadní straně - osa C:** Orientace osy XK a tím i orientace osy C jsou vázány "na obrodek". Pro zadní stranu z toho plyne:

- orientace osy XK: "doleva" (čelní strana: "doprava")
- orientace osy C: "ve směru hodin"
- smysl otáčení u kruhových oblouků G102: "proti směru hodin"
- smysl otáčení u kruhových oblouků G103: "ve směru hodin"

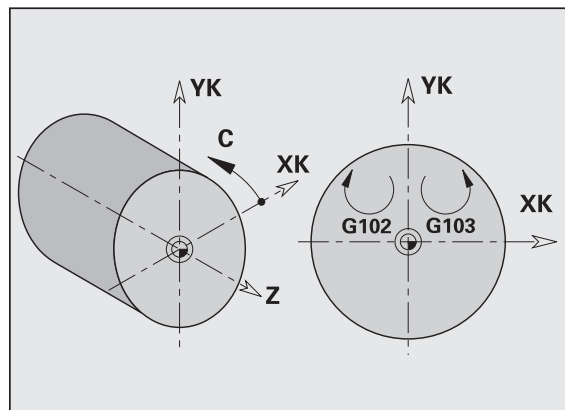
**Obrysy zadní strany - osa Y:** Orientace osy X je "vázána na obrodek". Pro zadní stranu z toho plyne:

- orientace osy X je "doleva" (čelní strana: "doprava")
- smysl otáčení u kruhových oblouků G2: "proti směru hodin"
- smysl otáčení u kruhových oblouků G3: "ve směru hodin"

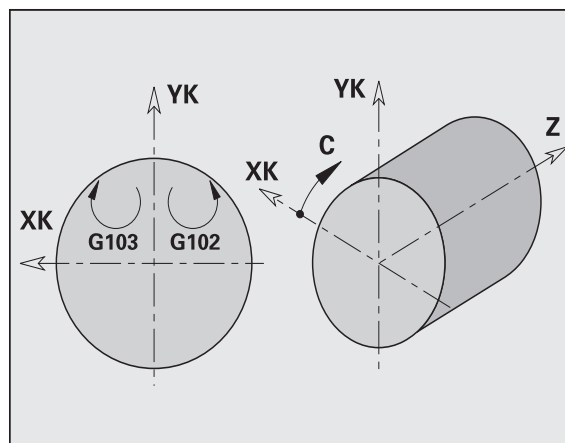
**Soustružení:** CNC PILOT podporuje kompletní obrábění funkcemi konverze a zrcadlení, takže princip

- pohyby ve **směru** + směřují pryč od obrobku
  - pohyby ve **směru** – směřují k obrobku
- zůstává zachován i při obrábění zadní strany.

Výrobce stroje zpravidla dodává vašemu soustruhu přizpůsobené **expertní programy** pro předávání obrobku.



Čelní strana



Zadní strana

## Programování

Při programování obrysů na zadní straně je třeba brát zřetel na orientaci osy XK (resp. osy X) a na smysl otáčení u kruhových oblouků.

Pokud použijete vrtací a frézovací cykly, nemusíte při obrábění zadní strany brát ohled na žádné zvláštnosti, poněvadž vrtací a frézovací cykly se vztahují na předem definované obrysy.

Při obrábění zadní strany základními příkazy G100..G103 (resp. G0..G3, G12.. G13 (pro osu Y) platí stejné podmínky jako pro obrysy na zadní straně.

## Soustružení

Expertní programy pro přepínání obrobku obsahuje konverzní a zrcadlicí funkce. Při obrábění zadní strany (2. upnutí) platí:

- **směr +:** od obrobku
- **směr -:** k obrobku
- **G2/G12:** kruhový oblouk "ve směru hodin"
- **G3/G13:** kruhový oblouk "proti směru hodin"

## Kompletní obrábění s přídatným vřetenem

**G30:** Expertní program zapíná zrcadlení osy Z a konverzi kruhových oblouků (G2, G3, ..) Konverze kruhových oblouků je nutná pro soustružení a pro obrábění v ose C.

**G121:** Expertní program posune obrys a provede zrcadlení souřadného systému (osa Z). Další naprogramování příkazu G121 není pro obrobení zadní strany (2. upnutí) zpravidla nutné.

## Kompletní obrábění s jedním vřetenem

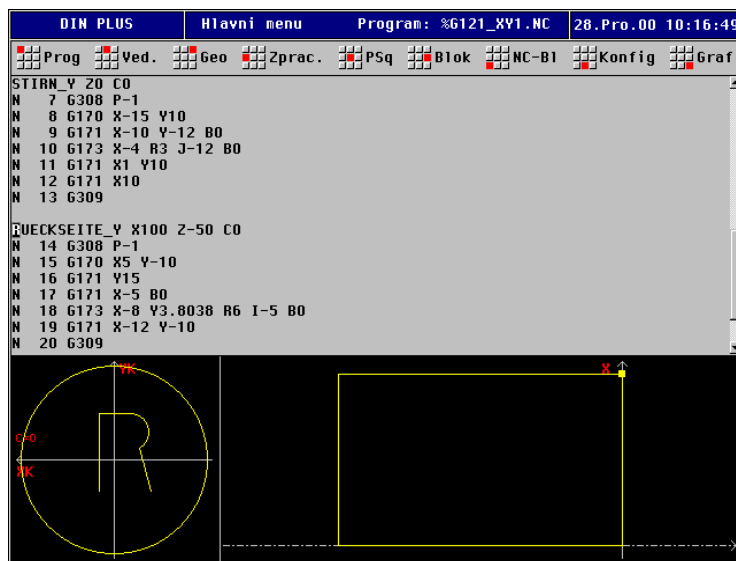
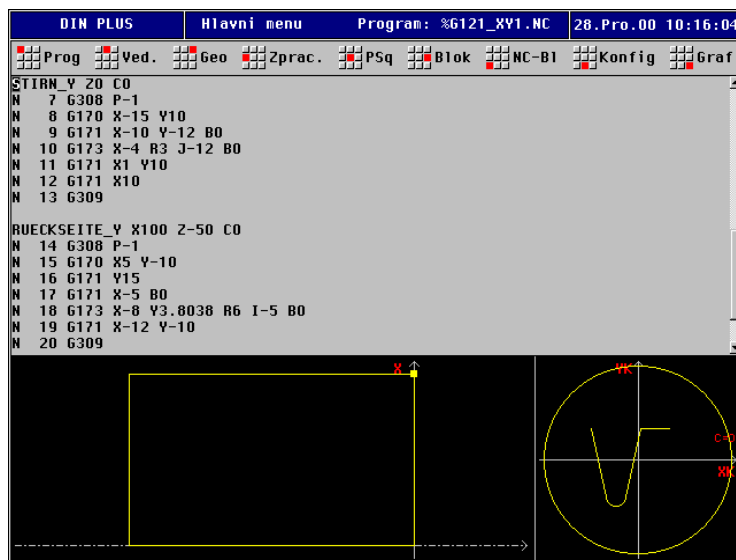
**G30:** Zpravidla není nutný

**G121:** Expertní program provede zrcadlení obrysu. Další naprogramování příkazu G121 není pro obrobení zadní strany (2. upnutí) zpravidla nutné.

## Práce bez expertních programů

Nepoužijete-li funkce pro konverzi a zrcadlení, pak platí princip:

- **směr +:** od hlavního vřetena
- **směr -:** k hlavnímu vřetenu
- **G2/G12:** kruhový oblouk "ve směru hodin"
- **G3/G13:** kruhový oblouk "proti směru hodin"



Při obrábění zadní strany (zadního čela) v ose Y musíte konverzi kruhových oblouků vypnout (G30 H2) a při soustružení a obrábění roviny YZ (pohled na plášť) opět zapnout (G30 H1).

## Příklad: Kompletní obrábění na stroji s pojízdným přídatným vřetenem

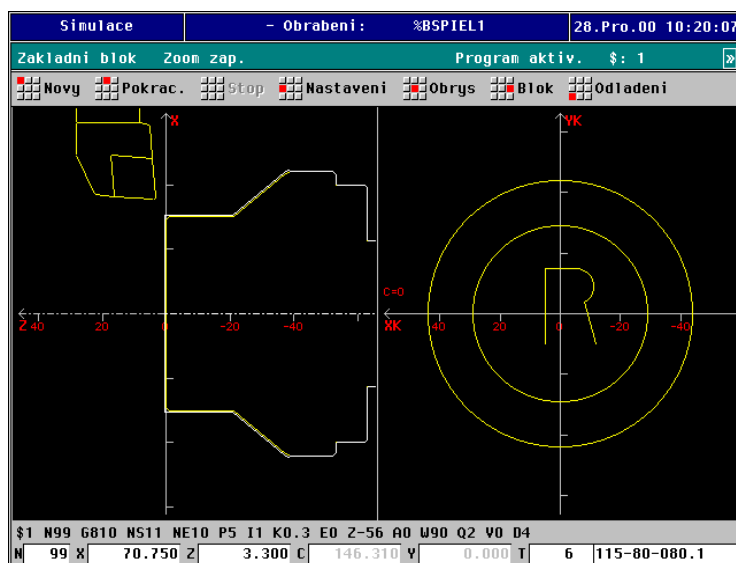
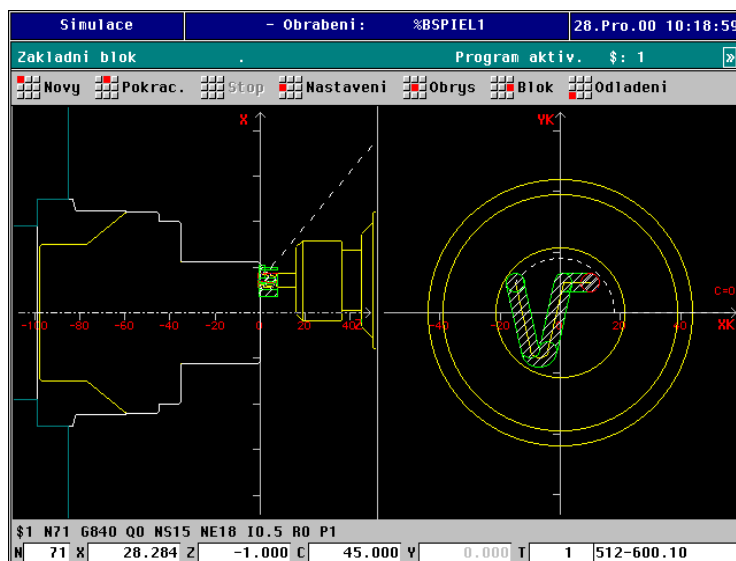
Obrobek se obrobí na přední straně, expertním programem se předá přídatnému vřetenu a pak se dohotoví zadní strana.

Horní obrázek: obrobení přední strany  
Spodní obrázek: obrobení zadní strany.

Expertní program přebírá tyto úkoly:

- úhlově synchronní předání obrobku přídatnému vřetenu
- zrcadlení drah pojezdu pro osu Z
- aktivace seznamu konverzí
- zrcadlení popisu obrysu a jeho posunutí pro 2. upnutí

Zrcadlení a konverze, které expertní program provede pro obrobení zadní strany, se na konci programu zruší příkazem G30.



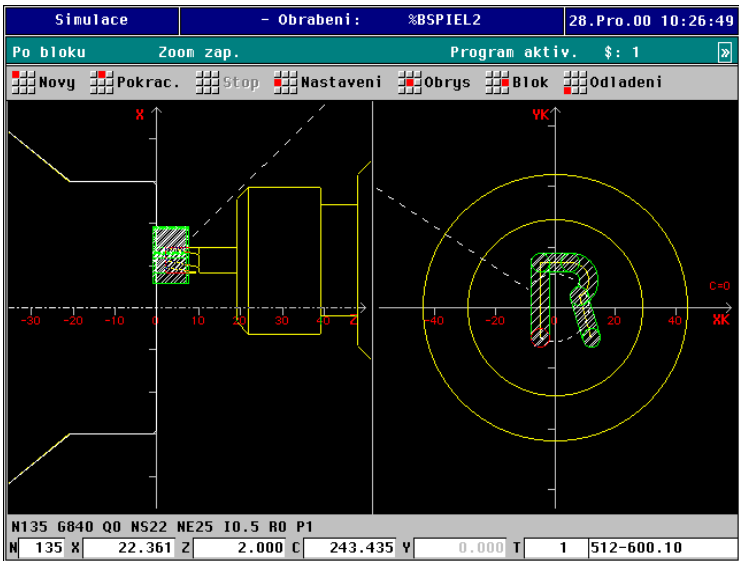
%priklad.nc	Příklad: Kompletní obrábění na stroji
	s přídatným vřetenem
ZAHLAVI PROGRAMU	
#SUPORT \$1\$2	
. . .	
REVOLVER 1	
T1 ID"512-600.10"	
T2 ID"111-80-080.1"	
T3 ID"514-600.10"	
T4 ID"121-55-040.1"	
T6 ID"115-80-080.1"	
T8 ID"125-55-040.1"	
UPINADLO 1 [posunuti nuloveho bodu Z233]	Upínadlo pro 1. upnutí
H1 ID"3BACK"	
H2 ID"KBA250-86" X100 Q4.	
UPINADLO 4 [posunuti nuloveho bodu Z196]	Upínadlo pro 2. upnutí
H1 ID"3BACK"	
H2 ID"WBA240-50" X80 Q4.	
POLOTOVAR	
N1 G20 X100 Z100 K1	
OBROBEK	
. . .	
CELO Z0	
N13 G308 P-1	
N14 G100 XK-15 YK10	
N15 G101 XK-10 YK-12 B0	
N16 G103 XK-4.0725 YK-12.6555 R3 J-12	
N17 G101 XK1 YK10	
N18 G101 XK10	
N19 G309	
ZADNI STRANA Z-98	
. . .	

OBRABENÍ	
N27 G59 Z233	Posunutí nulového bodu 1. upnutí
\$1 N28 G65 H1 X0 Z-135 D1	Zobrazení upínadla 1. upnutí
\$1 N29 G65 H2 X100 Z-99 D1 Q4	
\$1 N30 G14 Q0	
\$1 N31 G26 S2500	
\$1 N32 T2	
...	
\$1 N62 G126 S4000	Frézování - obrys - vnější - čelní plocha
\$1 N63 M5	
\$1 N64 T1	
\$1 N65 G197 S1485 G193 F0.05 M103	
\$1 N66 M14	
\$1 N67 M107	
\$1 N68 G0 X36.0555 Z3	
\$1 N69 G110 C146.31	
\$1 N70 G147 I2 K2	
\$1 N71 G840 Q0 NS15 NE18 I0.5 R0 P1	
\$1 N72 G0 X31.241 Z3	
\$1 N73 G14 Q0	
\$1 N74 M105	
\$1 N75 M109	
\$1 N76 M15	Příprava přepnutí
\$1 N77 G65 H1 D1	Zrušení upínadla 1. upnutí
\$1 N78 G65 H2 D1	
\$1 \$2 N79 M97	Synchronizace suportů pro přepnutí
\$1 \$2 N80 L"UMKOMPL" V1 LA1000 LD369 LE547 LF98 LH98	Expertní program pro upíchnutí a přepnutí
I3	LA=omezení otáček
	LD=poloha převzetí Z
	LE=pracovní poloha Z – suport 2
	LF=délka obrobku
	LH=vzdálenost reference sklíčidla k hraně
	dorazu obrobku
	l=minimální dráha posuvu k pevnému dorazu
\$1 \$2 N81 M97	
\$1 N82 G65 H1 X0 Z-100 D4	Zapnutí upínadla vřetena 4
\$1 N83 G65 H2 X80 Z-63 D4 Q4	
...	Obrobení zadní strany
\$1 \$2 N125 G30 H0 Q0	Vypnutí obrábění zadní strany
\$1 \$2 N126 M97	
N129 M30	
KONEC	



**Příklad: Kompletní obrábění na soustruhu s jedním vřetenem**  
Tento příklad ukazuje obrobení přední i zadní strany v **jednom** NC programu.

Obrobek se obrobí na přední straně – pak se provede ruční přepnutí do nové polohy. Nato se obrobí zadní strana.  
Expertní program provede zrcadlení a posunutí obrysu pro 2. upnutí.



<b>ZAHLAVI PROGRAMU</b>	<b>Příklad: Kompletní obrábění na stroji s jedním vřetenem</b>
#SUPORT \$1	
<b>REVOLVER 1</b>	
T1 ID"512-600.10"	
T2 ID"111-80-080.1"	
T4 ID"121-55-040.1"	
<b>UPINADLO 1</b> [posunutí nuloveho bodu Z233]	
H1 ID"3BACK"	
H2 ID"KBA250-86" X100 Q4.	
<b>POLOTOVAR</b>	
N1 G20 X100 Z100 K1	
<b>OBROBEK</b>	
...	
<b>CELO Z0</b>	
...	
<b>ZADNI STRANA Z-98</b>	
N20 G308 P-1	
N21 G100 XK5 YK-10	
N22 G101 YK15	
N23 G101 XK-5	
N24 G103 XK-8 YK3.8038 R6 I-5 B0	
N25 G101 XK-12 YK-10	
N26 G309	

OBRABENÍ	
N27 G59 Z233	Posunutí nulového bodu 1. upnutí
N28 G65 H1 X0 Z-135 D1	Zobrazení upínadla 1. upnutí
N29 G65 H2 X100 Z-99 D1 Q4	
...	
N82 M15	Příprava přepnutí
N83 G65 H1 D1	Zrušení upínadla 1. upnutí
N84 G65 H2 D1	
N86 L"UMHAND" V1 LF98 LH99	Expertní program pro ruční přepnutí
	V=
	LF=délka obrobku
	LH=vzdálenost reference sklíčidla k hraně
	dorazu obrobku
N88 G65 H1 X0 Z-99 D1	Zapnutí upínadla pro obrobení zadní strany
N89 G65 H2 X88 Z-63 D1 Q4	
...	
N125 M5	Frézování – zadní strana
N126 T1	
N127 G197 S1485 G193 F0.05 M103	
N128 M14	
N130 M107	
N131 G0 X22.3607 Z3	
N132 G110 C-116.565	
N133 G153	
N134 G147 I2 K2	
N135 G840 Q0 NS22 NE25 I0.5 R0 P1	
N136 G0 X154 Z-95	
N137 G0 X154 Z3	
N138 G14 Q0	
N139 M105	
N141 M109	
N142 M15	
N143 M30	
KONEC	

## 4.11 Přenos souborů

### 4.11.1 Metoda přenosu

Pro zabezpečení (zálohování) dat a výměnu dat podporuje CNC PILOT tyto metody:

■ **Sítě WINDOWS** (je nutný "Ethernet"):

Pomocí "sítě WINDOWS" integrujete svůj soustruh do sítě LAN. CNC PILOT podporuje síť obvyklé pod WINDOWS 95. Z řízení CNC PILOT vysíláte a do něho přijímáte soubory. Ostatní uživatelé sítě mají čtecí a zapisovací přístup do "uvolněných adresářů (složek)" – nezávisle na aktivitách řízení CNC PILOT. Zpravidla se CNC PILOT při spuštění systému v síti přihlásí a zůstane "v síti" až do ukončení systému.



**Pozor ! Nebezpečí kolize !**

Ostatní uživatelé sítě mohou přepsat NC programy řízení CNC PILOT. Při organizaci sítě a zadávání uvolňovacích hesel dávejte pozor na to, aby přístup do CNC PILOT získaly jen autorizované osoby.

■ **FTP (File Transfer Protokoll)**(je nutný "Ethernet"):

Pomocí "FTP" integrujete svůj soustruh do sítě LAN. K tomu musí být v hlavní počítači instalován server FTP (ve WINDOWS NT a UNIX je to součástí operačního systému; pro WINDOWS 95/98 jsou servery FTP k dostání). Z řízení CNC PILOT vysíláte a do něho přijímáte soubory.

CNC PILOT **nemá** funkcionality serveru. To znamená, že ostatní uživatelé sítě nemají přístup k souborům řízení CNC PILOT.

■ Funkcemi "Program – Organizace" (DIN PLUS) resp. "I/O" (provozní režim Parametr) přenášíte NC programy resp. parametry přes sériové rozhraní – **bez protokolu** (viz "4.5.2 Menu Organizace" resp. "7.1.5 Vstup/Výstup, zabezpečení dat").

### Zabezpečení dat

HEIDENHAIN doporučuje NC programy vytvořené na CNC PILOT a data provozních prostředků v pravidelných intervalech zabezpečovat. Stejně tak je vhodné zálohovat parametry. Protože parametry se nemění příliš často, je zálohování nutné pouze v případě potřeby.

### Výměna dat pomocí DataPilot 4290

HEIDENHAIN nabízí jako doplněk k řídicímu systému CNC PILOT sadu programů pro PC **DataPilot 4290**. DataPilot obsahuje stejné programovací a testovací funkce jako CNC PILOT. To znamená, že můžete pomocí DataPilot vytvářet NC programy a pak je přenášet do řízení stroje.

### Systémy pro zálohování a výměnu dat

DataPilot je vhodný k zabezpečování (zálohování) dat. Alternativně můžete použít program WINDOWS "Explorer" nebo jiné vhodné programy k zabezpečování resp. výměně dat.

### 4.11.2 Soubory a adresáře

#### Přehled souborů a adresářů (složek)

Přenášet lze následující typy souborů. Výběr provádíte v dialogovém okně "Maska souborů":

- Všechny NC programy (hlavní programy a podprogramy DIN PLUS)
- NC hlavní programy (programy DIN PLUS)
- NC podprogramy (programy DIN PLUS)
- TURN PLUS kompletně (popis polotovaru/obrobku a pracovní postup)
- TURN PLUS obrobky (popis polotovaru/obrobku)
- TURN PLUS neobrobené polotovary (popis polotovaru)
- TURN PLUS hotové dílce (popis hotového dílce)
- TURN PLUS tvary obrysu (popis obrysových tvarů)
- TURN PLUS seznamy Rev(olver)
- TURN PLUS "Bea" – sledy obrábění
- Parametrové soubory (parametry a provozní prostředky)
- Zálohování parametrů (soubory parametrů a provozních prostředků vytvořené pod "Zálohovat (Backup)" resp. zpracované pod "Zpět (Restore)")
- Seznamy záhlaví programů (pomocné soubory pro zápisy do záhlaví programů)
- Soubory protokolů chyb
- Osciloskopové soubory (pro servisní personál)

#### Uvolněné adresáře

V CNC PILOT jsou pro partnery přenosu "uvolněny" dále uvedené adresáře (složky). Současně CNC PILOT očekává tyto adresáře mezi přenosovými adresáři u partnerů přenosu .

- ...\**NCPS**: NC hlavní programy a podprogramy (DIN PLUS)
- ...\**GTR**: Popisy polotovarů (TURN PLUS)
- ...\**GTF**: Popisy hotových dílců (TURN PLUS)
- ...\**GTW**: Popisy obrobků (TURN PLUS)
- ...\**GTC**: Kompletní programy (TURN PLUS)
- ...\**GTT**: Popisy obrysových tvarů (TURN PLUS)
- ...\**GTL**: Revolverové seznamy (TURN PLUS)
- ...\**GTB**: Sledy obrábění (TURN PLUS)
- ...\**PARA\_USR**:
  - Pomocné soubory pro zápisy do záhlaví programů
  - Soubory parametrů a provozních prostředků (soubory parametrů a provozních prostředků se musí pro přenos "připravit" – viz "4.11.3 Přenos souborů")
  - (zálohované) chybové protokoly
- ...\**DATA**: Osciloskopové soubory



- Definujte "Adresář přenosu" bez podadresáře (dialogové okno "Nastavení .."). CNC PILOT připojí "poslední stupeň" adresáře přenosu – v závislosti na typu souboru, který nastavíte v "masce".
- Jestliže požadovaný adresář u partnera přenosu neexistuje, pak CNC PILOT tento podadresář založí.
- Soubory ve "formátu TURN PLUS" může zpracovávat pouze CNC PILOT nebo DataPilot – nejsou "čitelné".

### Uvolnění pro adresáře CNC PILOT

Pro "uvolněné" adresáře (složky) CNC PILOT můžete zadávat přístupová hesla pro čtení a zápis (provozní režim Servis – Diagnostika: "Kontroly – Sít' – Heslo uvolnění" – viz "8.3 Diagnostika"). Přístup k souborům je pro partnery přenosu možný pak pouze tehdy, jestliže se přihlásí příslušným heslem. Hesla platí pro všechny uvolněné adresáře.

Když nezapíšete žádné heslo (prázdný zápis), mají k souborům přístup všichni vaši komunikační partneři.

### 4.11.3 Přenášení souborů

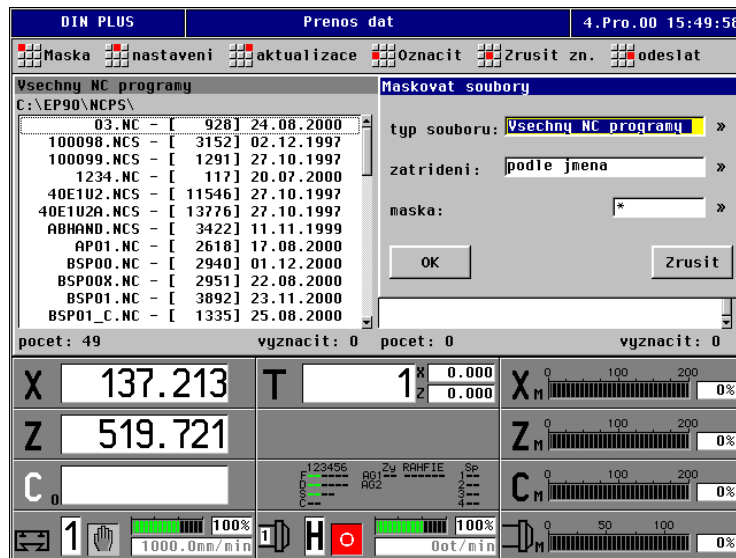
Po navolení "Program – Přenos souborů" zobrazí CNC PILOT v levém okně vlastní adresář a v pravém okně adresář vzdáleného místa.

**Změna vzdáleného místa:** změřte zápis v "Adresář přenosu" (dialogové okno "Nastavení ..").

**Jiná skupina souborů:** nastavení se provede v "masce".

#### Možnosti ovládání

- Šipka nahoru/dolů; listování dopředu/zpět: pohybují kurzorem v seznamu souborů
- Šipka doleva/doprava: přepíná mezi levým a pravým oknem
- Enter (u programů DIN PLUS, souborů parametrů a provozních prostředků): zobrazí navolený soubor – tento soubor uzavřete opětným stisknutím ENTER (nebo klávesy ESC)
- Klávesa "Další": označí (vybere) navolený soubor – opětovné stisknutí klávesy "Další" toto označení zruší.
- Položka menu "Maska" (Dialogové okno "Maska"):
  - Nastavte "Typ souboru" (viz "4.11.2 Soubory a adresáře")
  - "Třídění" – soubory se seřadí "podle jména" nebo "podle data"
  - "Maska" omezuje seznam souborů. Zobrazí se pouze ty zápisy, které vyhovují masce. Písmena nebo "divoké karty" zadáváte ze znakové klávesnice promítnuté na obrazovce (vyvolání: klávesa "Další"). CNC PILOT přidá k zadané masce automaticky znak "\*".
- Význam "divokých karet":
  - \*: na těchto pozicích mohou stát libovolné znaky.
  - ?: na této pozici může stát libovolný znak.
- Skupina menu "Nastavení":
  - **Výběr způsobu přenosu:** viz "4.11.4 Instalace přenosu dat")
  - **Nastavení:** změna partnera komunikace/adresáře přenosu: zapište novou cestu do "Adresář přenosu". Při FTP zadejte k tomu "Adresu/jméno serveru FTP".
- Položka menu "Aktualizace": nově načte adresář a aktualizuje seznam souborů navoleného okna
- Položka menu "Ozn(ačit)": označí (vybere) všechny soubory navoleného okna
- Položka menu "Neozn(ačit)": zruší všechna "označení" navoleného okna



- Položka menu "Vysílání" (kurzor je v levém okně): vyšle všechny označené soubory partnerovi přenosu – existující soubory se – po ubezpečovacím dotazu – přepíšu.
- Položka menu "Příjem" (kurzor je v pravém okně): přenese všechny označené soubory od partnera přenosu do CNC PILOT – existující soubory se přepíšu

#### "Příprava" parametrů a provozních prostředků

CNC PILOT ukládá parametry a data provozních prostředků v "interním formátu". Než se tato data přenesou, musí se konvertovat do formátu ASCII a přenést do adresáře PARA\_USR". Obráceně se zase parametry/data provozních prostředků "přepracují", když se převezmou z jiných systémů.

- Tato **příprava** se provádí při "Výstup parametrů – cíl pevný disk" (provozní režim Parametry: "I/O – ..").
- **Přepracování** se provádí při "Vstup parametrů – zdroj pevný disk" (provozní režim Parametry: "I/O – Načtení").

Stejný průběh je nutný, chcete-li parametry/data provozních prostředků "zálohovat (Backup)" nebo zálohovaná data "načíst zpět (Restore)".

Viz "7.1.5 Vstup/výstup, zálohování dat"

#### 4.11.4 Instalace přenosu dat

Jakou metodu přenosu dat chcete použít, to definujete pod "Nastavení – Způsob přenosu – ..".

Do "Adresáře přenosu" (dialogové okno "Nastavení ..") zapíšete jméno a adresář partnera přenosu v této formě:

//Jméno počítače/Jméno povolení/Cesta

Příklad: //DATAPILOT/C/DP90V54/MASCH/MASCHINE1

(WINDOWS používá pojmy "Cesta", "Jméno počítače" a "Jméno povolení".)



- CNC PILOT používá znak "/" jako rozdělovač mezi jmény adresářů – v indikaci se objeví znak "\". (V PC se používá znak "\".)
- "Jméno počítače" a "Jméno povolení" nastavíte v PC vzdáleného místa. Zda budete zadávat úplnou "cestu" nebo jen části "cesty", to záleží na vaší organizaci.

## Instalace sítě WINDOWS

Instalaci sítě provedete funkcemi WINDOWS v provozním režimu SERVIS – Diagnostika – položka menu "Kontroly – Sít' – Nastavení" (viz "8.3Diagnostika").

Nastavíte-li "Auto-Login při rozběhu – ANO", (dialogové okno "Nastavení sítě"), převezme CNC PILOT přihlášku v síti. Pro přihlášku relevantní "jméno uživatele" a "heslo" zapíšete do dialogového okna "Nastavení sítě". Nepoužijet-li "automatické "ogin", musíte jméno uživatele a heslo zadat při spuštění systému. To má tu nevýhodu, že se musí provádět zadání při každém startu systému – a pro "jméno uživatele" a "heslo" se smí používat pouze číselná zadání.

### Řízení přístupu na úrovni povolení

Váš partner přenosu může zadat hesla pro čtecí nebo zápisový přístup do adresářů (WINDOWS: "Řízení přístupu na úrovni povolení"). Pak se při přístupu do adresářů partnera objeví dialogové okno "Enter Network Password".

**Dialogové okno "Enter Network Password":** toto dialogové okno vydává operační systém WINDOWS. Proto platí tato (odchylná) obsluha:

- Klávesa "Další": pohybuje kurzorem k dalšímu vstupnímu poli resp. k dalšímu tlačítku.
- Klávesa INS: mění zápis ve vstupním poli "Save this password in your password list" (česky: Uložte toto heslo do seznamu hesel.)
- Klávesa RETURN: uzavírá dialogové okno (pozitivně).
- Klávesa ESC: opouští dialogové okno bez zadání/změn.

**Pozor !** Uvědomte si, že lze zadat **jako heslo pouze číslice**.

Používá-li se **jediné heslo**, můžete je uložit do paměti. Toto dialogové okno se pak ojeví pouze jednou (resp. při změnách hesla). Všechny další přístupy se kontrolují na základě tohoto uloženého hesla. Při různých heslech pro čtecí a zapisovací přístup se dialogové okno "Enter Network Password" objeví pokaždé při prvním přístupu po novém spuštění CNC PILOT.



HEIDENHAIN doporučuje

- dát si provést konfiguraci sítí Windows autorizovanými odborníky dodavatele stroje.
- používat "automatické "ogin".

## Instalace FTP (File-Transfer-Protokoll)

Instalaci sítě provedete funkcemi WINDOWS v provozním režimu SERVIS – Diagnostika (položka menu "Kontroly – Sít' – Nastavení"). Detaily o instalaci a konfiguraci sítí si zjistíte z příslušných podkladů nebo online-nápovědy systému WINDOWS.

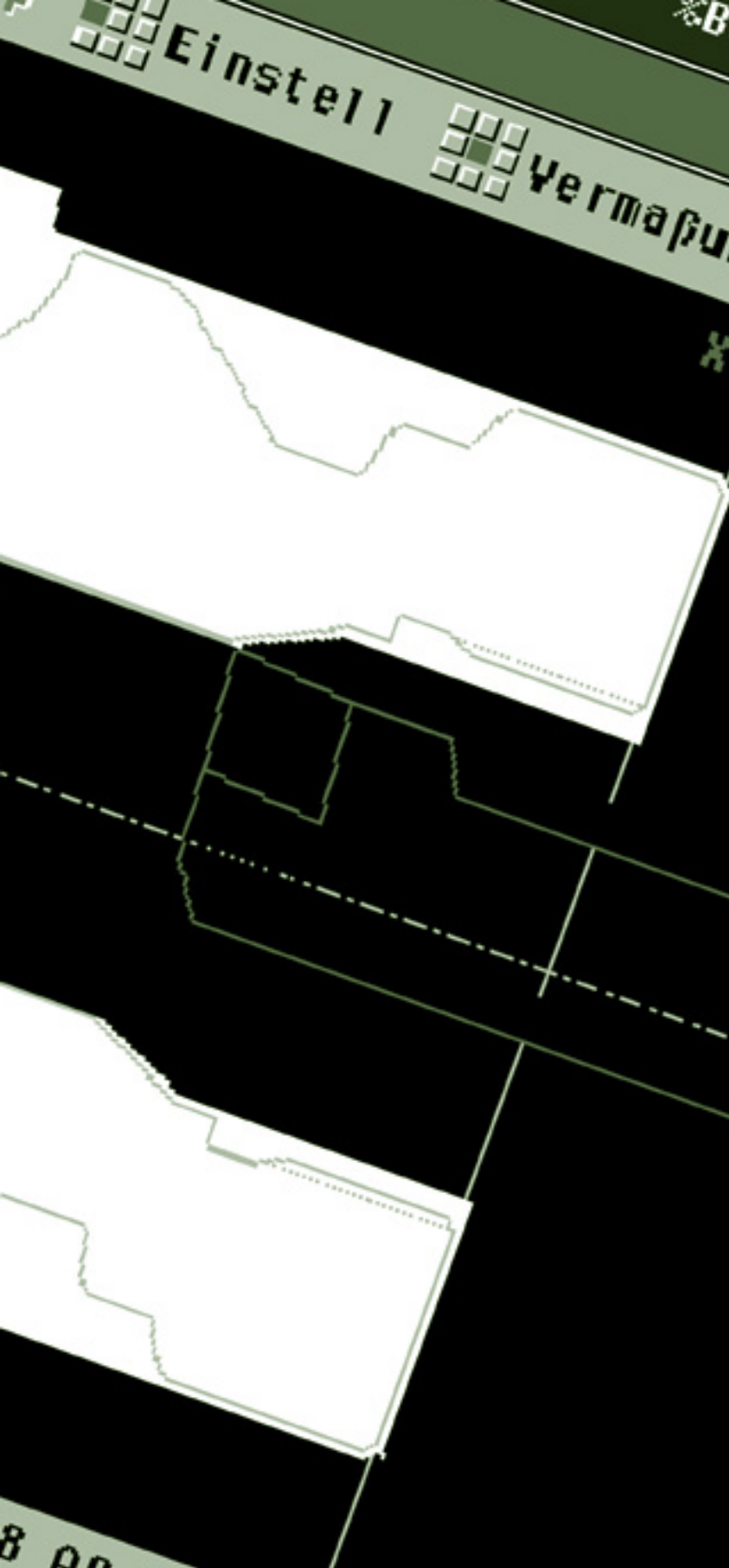
"Jméno uživatele" relevantní pro přihlášku na FTP-server a "heslo" a adresu/jméno FTP-serveru zapíšete do dialogového okna "Nastavení FTP". Tyto "parametry FTP" se uloží do parametru řízení 11.



- HEIDENHAIN doporučuje dát si provést konfiguraci FTP autorizovanými odborníky dodavatele stroje.
- Zápis "Použít FTP – ANO/NE" (parametr řízení 11) je rozhodující pro aktivaci FTP.







# 5

**Grafická simulace**

## 5.1 Provozní režim simulace

Provozní režim Simulace graficky zobrazuje naprogramované obrysy, pojezdové pohyby a obráběcí pochody. CNC PILOT zobrazuje pracovní prostor, nástroje a upínadla vždy ve správném měřítku.

Obrábění v osách C nebo Y můžete kontrolovat v přídatných oknech (okno čelo/plášť a pohled ze strany).

U složitých NC programů s větvením programů, výpočty proměnných, externími událostmi atd. můžete zadání a události simulovat a tak testovat všechny větve programu.

Během simulace vypočítává CNC PILOT **hlavní a vedlejší časy** pro každý nástroj.

U soustruhů s více suporty podporuje **analýza synchronního bodu** optimalizaci NC programu.

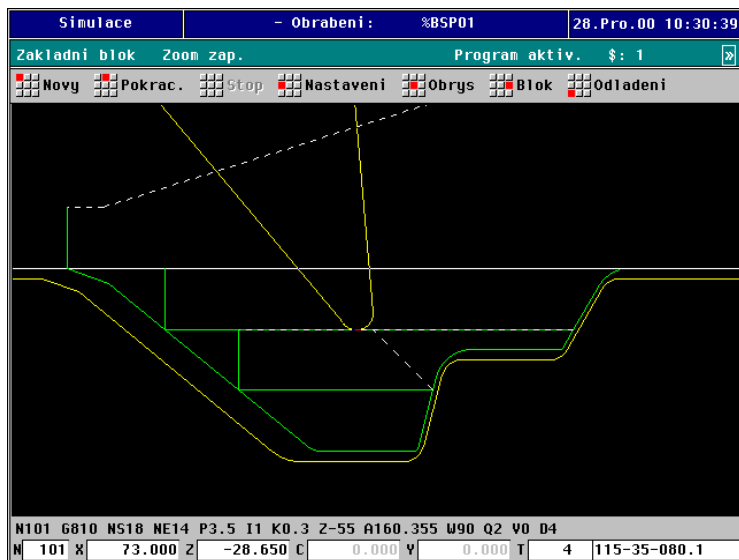
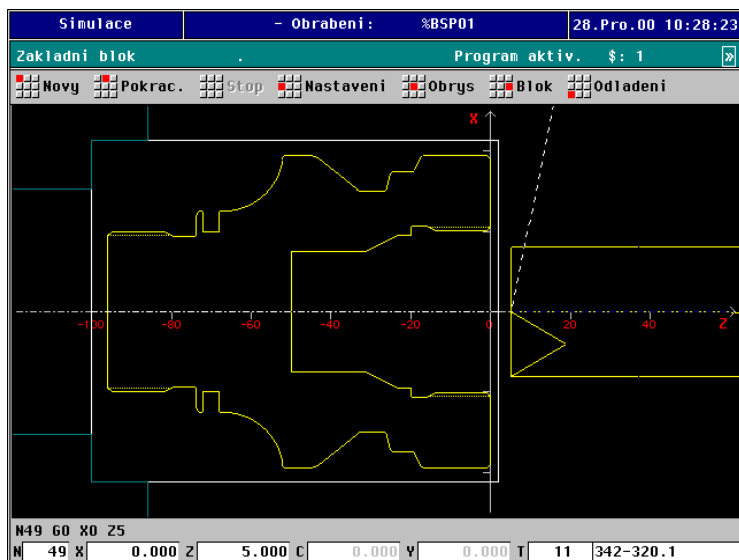
**Provozní režim SIMULACE se dělí na:**

- **Simulaci obrysů:** zobrazení programovaných obrysů
- **Simulaci obrábění:** kontrola procesu obrábění
- **Simulaci pohybů:** zobrazení obrábění "v reálném čase" s permanentním sledováním obrysu

### 5.1.1 Prvky grafického zobrazení:

Během simulace zobrazuje CNC PILOT v simulačních oknech tyto prvky a pohyby nástrojů:

- **Osový kříž**  
Nulový bod osového kříže odpovídá nulovému bodu obrobku.
- **Neobrobený polotovár**
  - programováno: zobrazí se programovaný polotovár
  - neprogramováno: zobrazí se "standardní polotovár" (parametr řízení 23)
- **Hotový dílec (a pomocné obrysy)**
  - programováno: zobrazí se programované obrysy
  - neprogramováno: žádné zobrazení



### ■ Zobrazení nástrojů

CNC PILOT vygeneruje obrázek nástroje z parametrů databanky nástrojů.

Zda se má zobrazit nástroj (včetně držáku) nebo jen "řezná oblast" nástroje, to určíte ve vstupním poli "Číslo nástroje" editoru nástrojů (číslo obrázku=-1: nikoli zobrazení nástroje).

### ■ Zobrazení upínadel

Simulace zobrazí upínadla, jsou-li v NC-programu naprogramována pomocí "G65 Upínadla pro grafiku".

CNC PILOT vygeneruje obrázek upínadla z parametrů databanky upínadel.

### ■ Světelný bod

Světelný bod (bílý čtvereček) představuje teoretickou špičku bříty.

### ■ Dráhy projížděné rychloposuvem

se zobrazují bílou čárkovanou čarou.

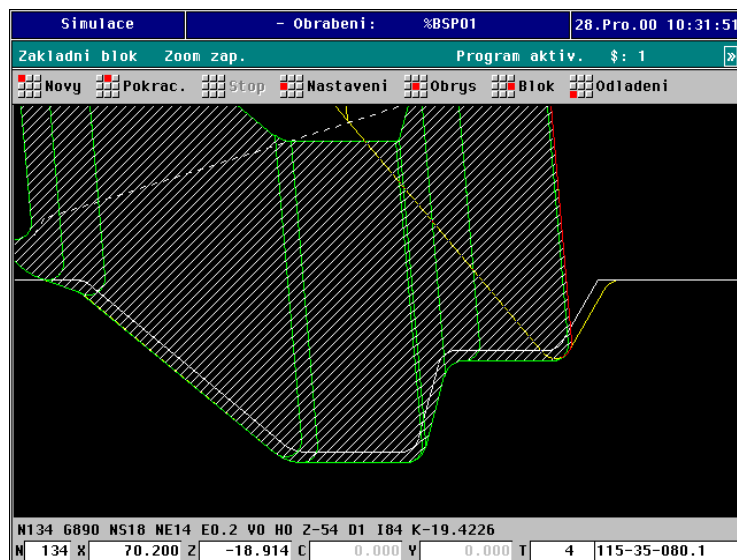
### ■ Zobrazení čar a stopy řezu

Dráhy projížděné posuvem se zobrazují plnou čarou. Představují teoretickou dráhu špičky bříty. Toto **čárové zobrazení** je vhodné k získání rychlého přehledu o rozdělení řezů (úběrů). K přesné kontrole obrysů se však hodí méně, jelikož dráha teoretické špičky bříty neodpovídá obrysu obrobku. V řízení CNC se toto "zkreslení" kompenzuje korekcí radiusu bříty.

Barvu dráhy posuvu můžete nastavit v závislosti na čísle T (parametr řízení 24).

Při **zobrazení stopy řezu** zobrazuje CNC PILOT plochu projetou "řeznou oblastí" nástroje šrafovaně. To znamená, že obrobenou oblast vidíte s přihlédnutím k přesné geometrii bříty (radius bříty, šířka bříty, poloha bříty atd.). Základem pro toto zobrazení jsou nástrojová data.

Při **stopě řezu** můžete kontrolovat, zda nezůstává stát materiál, neporušují se obrysy nebo nejsou příliš velká překrývání. Zobrazení stopy řezu je zajímavé zejména při zápichových a vrtacích operacích a při obrábění úkosů, protože zde je tvar nástroje pro výsledek rozhodující.



### 5.1.2 Indikace

- Informační řádek (nad řádkem menu):
  - modus bloku (bez zastavení, po bloku, základní bloky)
  - nastavení lupy
  - status (simulace aktivní, skončena)
  - při více suportech "\$x": navolený suport (Indikace zdrojového bloku a aktuálních hodnot a též modus ovládání po bloku/základní blok se vztahují k "suportu x".)
- Podle vaší volby se obrábění zobrazí až ve třech simulačních oknech (dialogové okno "Výběr okna").
- Řádek "Zdrojový blok": simulovaný NC zdrojový blok – alternativně indikace proměnných
- Řádek "Indikace" (spodní řádek) s těmito poli:
  - **N**: číslo bloku simulovaného NC bloku
  - **X, Z, Y**: hodnoty poloh (aktuální hodnoty)
  - **C**: úhel vřetena při použití osy C
  - **T**: číslo T a identifikační číslo nástroje
  - alternativně k "T": technologická data (otáčky/řezná rychlost, posuv, směr otáčení vřetena)

### Přepínání suportů

U soustruhů s více suporty přepnete na další suport klávesou "DALŠÍ". (Znak ">>" v informačním řádku symbolizuje, že provozní režim SIMULACE je konfigurován pro více suportů a že přepínání je možné.)



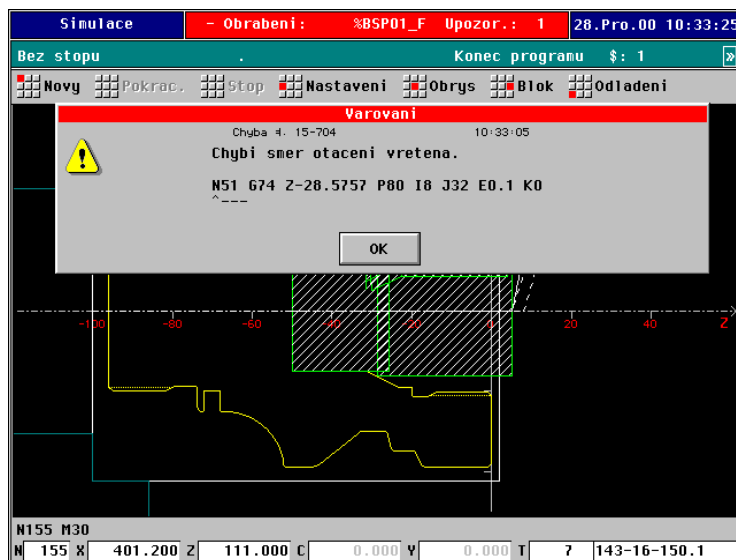
- Parametr "Nastavení" je rozhodující pro to, zda se indikuje "metricky nebo v palcích" (parametr řízení 1).
- Nastavení v "Záhlaví programu" nemá žádný vliv na obsluhu a indikaci v provozním režimu simulace.

### 5.1.3 Chyby a výstrahy

Objeví-li se při překladi NC programu výstrahy, hlásí se to v řádku záhlaví. Při zastavení simulace nebo po jejím skončení si vyvoláte existující hlášení položkou menu "Nastav(ení) – Výstrahy". Je-li zapsáno více výstrah, přepínáte na další hlášení pomocí ENTER.

CNC PILOT výstrahu vymaže, jakmile dané hlášení potvrdíte pomocí ENTER. Do paměti se ukládá maximálně 20 výstrah.

Objeví-li se při překladi NC programu chyby, simulace se přeruší.



## 5.1.4 Aktivování simulace

### Aktivování simulace

Zaved'te NC program

je-li třeba: nastavte simulační okno (dialogové okno "Výběr okna")

nastavte modus simulace (bez zastavení, po bloku, základní blok – položka menu "Blok")

zvolte druh simulace (obrys, obrábění, pohyb)

stiskněte "Nový"

modus simulace "bez zastavení":

- „Stop“ simulaci zastaví
- „Další“ v simulaci pokračuje

modus simulace "po bloku nebo základní blok":

- simulace se zastaví po každém jednotlivém/ základním bloku
- "Další" v simulaci pokračuje

## 5.1.5 Modus simulace

Nastavení modu simulace se provádí ve skupině menu "Blok":

### ■ Bez zastavení

Při tomto nastavení se simulace provádí "bez zastavení".

### ■ Po bloku

Simulace se zastaví po každém zdrojovém NC bloku. Pomocí "Další" se zobrazí další zdrojový NC blok.

### ■ Základní blok

■ Simulace obrysu: simulace se zastaví na každém jednotlivém obrysovým prvkem. Obrysová makra (obrysové cykly) se "rozpustí". Pomocí "Další" se zobrazí další obrysový prvek.

■ Simulace obrábění nebo pohybů: simulace se zastaví po každé dráze pojezdu. Cykly obrábění se "rozpustí". Pomocí "Další" se zobrazí další dráha pojezdu.

Během **stopu simulace** můžete modus změnit, provést jiná nastavení nebo přepnout na kótování.

## 5.2 Hlavní menu

### Skupina menu "Prog(ram – volba)":

#### ■ Zavádění

- ▶ CNC PILOT zobrazí NC programy
- ▶ zvolte programy a stiskněte "OK"

#### ■ z DIN PLUS – převezme se NC program zavedený do DIN PLUS

#### ■ Položka menu "Obrys"

vyvolání simulace obrysu

#### ■ Položka menu "Obrábění"

vyvolání simulace obrábění

#### ■ Položka menu "Pohyb"

vyvolání simulace pohybu



Provedete-li změny programu v editoru DIN PLUS a přepnete na simulaci, pak postačí k simulaci změněného NC programu stisknout klávesu "Nový".

### Skupina menu "Nastav(ení)":

#### ■ Výběr okna

Kombinaci oken zvolte v závislosti na obrábění, které se má testovat (dialogové okno: "Výběr okna"):

- okno soustružení
- okno čelního pohledu
- pohled ze strany (YZ) **alternativně** okno pláště

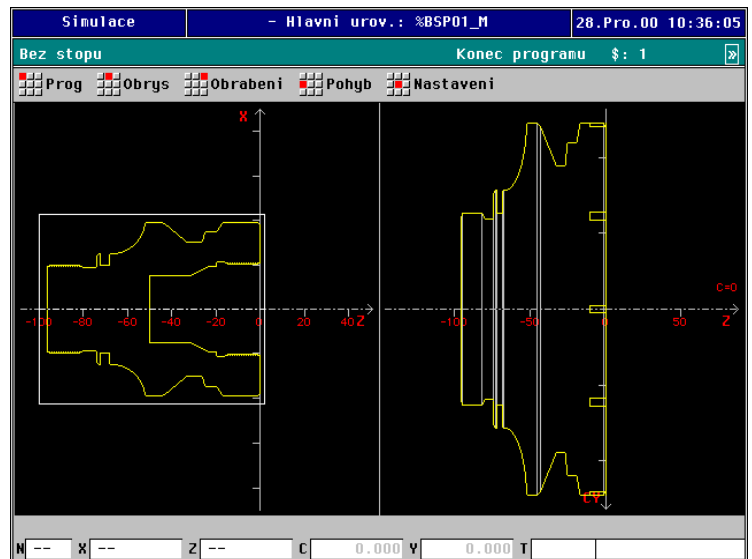
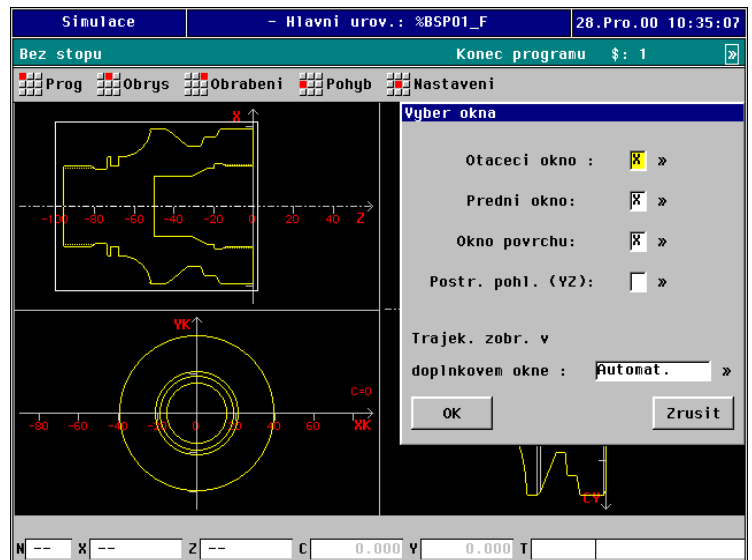
#### Okno čelního pohledu

V okně čelního pohledu se obrysy a pojezdové dráhy zobrazují v rovině XY se zřetelem na polohu vřetena. Poloha vřetena 0° se nachází na kladné ose X (označení: "XK").

#### Okno pláště

Zobrazení obrysů a drah pojezdu v okně pláště se orientuje podle polohy na "rozvinutí pláště" (označení: CY) a souřadnic Z.

Zobrazení obrysu v ose C na **rozvinutí pláště** odpovídají obrysů na ploše obrobku. (V okně grafiky editoru DIN PLUS se obrysy na plášti zobrazují "na dně vyfrézování" a jsou proto kratší než kruhový oblouk na povrchu obrobku.)



**Okna čela a pláště** pracují s "pevnou" polohou vřetena. Když soustruh soustruží obrobek, pohybuje simulace nástrojem – obrobek se neotáčí.

### Okno "Pohled ze strany (YZ)"

V okně "pohledu ze strany" se obrysy a dráhy pojezdu zobrazují v rovině YZ. Přitom se bere zřetel pouze na souřadnice Y a Z – **nikoli na polohu vřetena**.

#### Přídavné okno

Okno čelního pohledu a okno pláště a okno pohledu ze strany jsou přídavná okna. Dráhy pojezdu se v těchto přídavných oknech zobrazí teprve tehdy, byla-li zařazena osa C resp. provedena funkce G17 nebo G19 (u osy C).

G18 nebo odklopení osy C **zastaví** výstup drah pojezdu v přídavných oknech.

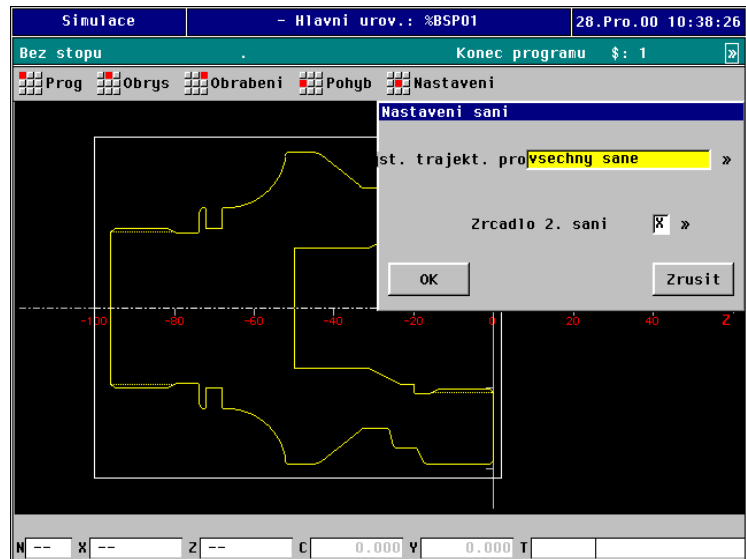
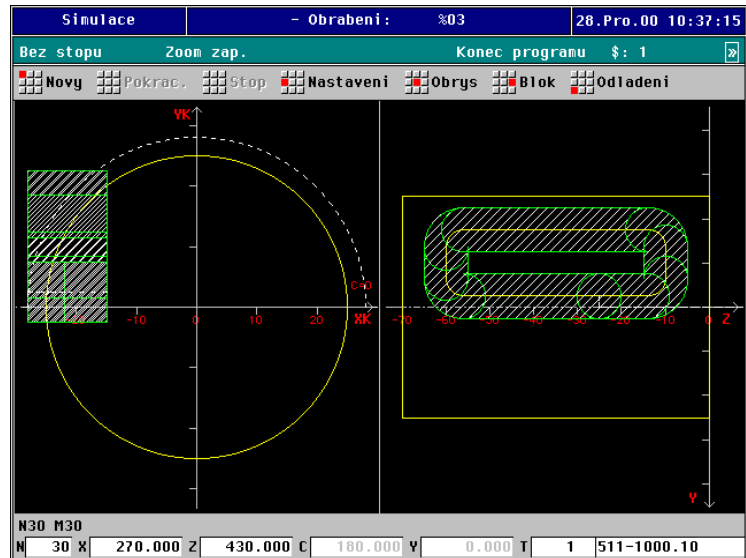
Alternativně si můžete nastavit "Zobrazení drah v přídavných oknech: **trvale**" (dialogové okno: "Výběr okna"). Potom se zobrazí všechny pojezdové dráhy ve všech simulačních oknech.

#### ■ Položka menu "Nastav(ení) – Suport"

Při simulaci cyklů ve 4 osách nastavíte:

- výstup dráhy pro
  - „všechny suporty“: zobrazují se dráhy pojezdu pro všechny suporty
  - „aktuální suport“: zobrazují se dráhy pojezdu aktuálního suportu („aktuální suport“ je zobrazen ve stavovém řádku)
- zrcadlení 2. suportu  
CNC PILOT zobrazí dráhy pojezdu 2. suportu "zrcadlově" pod středem rotace.

- Položka menu "Nastav(ení) – Stavový řádek" nebo "Listování dopředu/zpět" (PgUp/PgDown) přepíná "Indikaci" (spodní řádek). Kromě nástrojových dat můžete alternativně kontrolovat technologická data.



## 5.3 Simulace obrysů

### 5.3.1 Funkce simulace obrysů

Při simulaci obrysů můžete

- volit mezi "zobrazením řezu nebo pohledu"
- vytvářet obrys blok po bloku a tak kontrolovat programování obrysů
- kontrolovat parametry daného obrysového prvku (dimenzování prvku)
- pomocí kótování bodů okótovat každý prvek obrysů relativně k některému vztažnému bodu

Předpokladem pro simulaci obrysů jsou programované obrysy (popis polotovaru/obrobku, pomocné obrysy). Nejsou-li popisy obrysů úplné, provede se zobrazení "pokud možno".

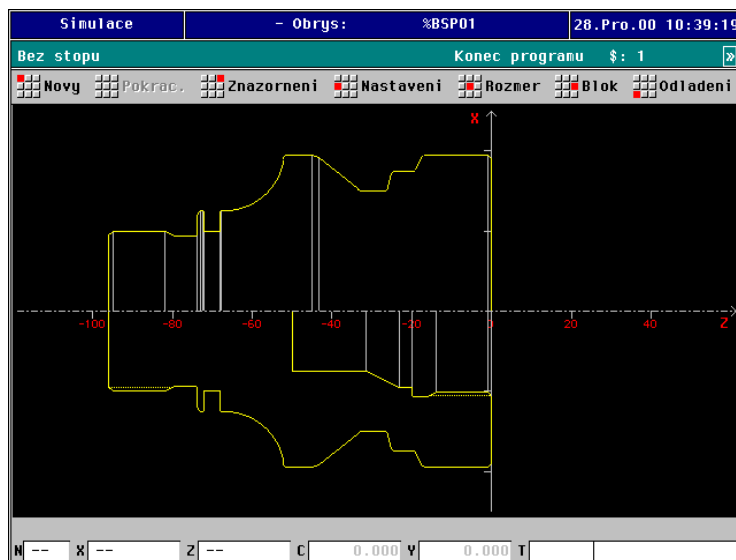
**Opuštění simulace obrysů:** klávesa ESC

- **Položka menu "Nový"**  
vykreslí obrys nově (s přihlédnutím k změnám programu).
- **Položka menu "Další"**  
zobrazí další NC blok (nebo základní blok).
- **Položka menu "(Obrys) – zobrazení"**  
V dialogovém okně "Obrys – zobrazení" konfigurujete:
  - „Řez (zobrazení)"
  - „Pohled (zobrazení)"
  - „Řez & pohled (zobrazení)": nad středem rotace zobrazení pohledu, pod středem rotace zobrazení řezu
- **Skupina menu "Nastav(ení)":**  
Výběr okna – viz "5.2 Hlavní menu"  
Prohlédnutí výstrah – viz "5.1.3 Chyby a výstrahy")
- **Skupina menu "Blok":** nastavení modu simulace (viz "5.1.5 Modus simulace")

#### Funkce "Debug" při simulaci obrysů

Použijete-li k programování obrysů proměnné, můžete si pomoci funkcí "Debug" ("Ladění") dát zobrazit proměnné "D" a měnit je (viz "5.4.3 Kontrola provádění NC programu").

**Navolení:** Položka menu "Debug"



V modu "Jednotlivý nebo základní blok" se používá zobrazení řezu.



## 5.3.2 Kótování

**Navolení:** Položka menu "Kótování"

### ■ Položka menu "Kótování prvku"

Na dolním okraji obrazovky se zobrazují všechna data navoleného obrysového prvku.

- navolený obrysový prvek se zobrazuje zvýrazněně
- šipka označuje směr popisu obrysu
- „šipka doleva/doprava“ pohybuje kurzorem k dalšímu obrysovému prvku
- "šipka nahoru/dolů" přepíná obrys (příklad: přepnutí mezi obrysem neobrobeného poloovaru a hotového dílce)

### ■ Položka menu "Kótování bodu"

CNC PILOT zobrazí kóty navoleného bodu obrysu relativně k "vztažnému bodu".

#### Nastavení vztažného bodu

- napoložte kurzor (červený čtvereček) na vztažný bod
- stiskněte "Nastavit vztažný bod" – "čtvereček" změní barvu
- napoložte tento kurzor na bod obrysu, který se má měřit – CNC PILOT zobrazí v indikačním poli "Bod" kóty relativně k "vztažnému bodu"

#### Zrušení vztažného bodu:

- „Zrušit vztažný bod" nastavený vztažný bod zruší – můžete nastavit vztažný bod nový

### ■ Položka menu "Okno"

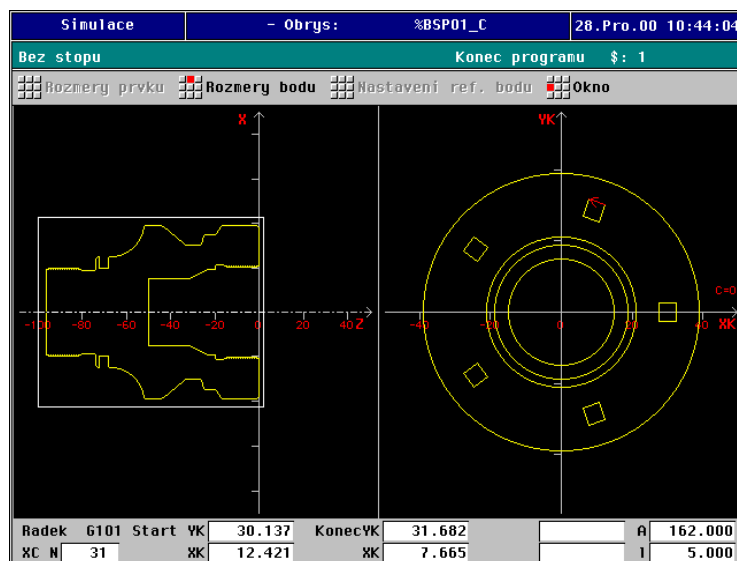
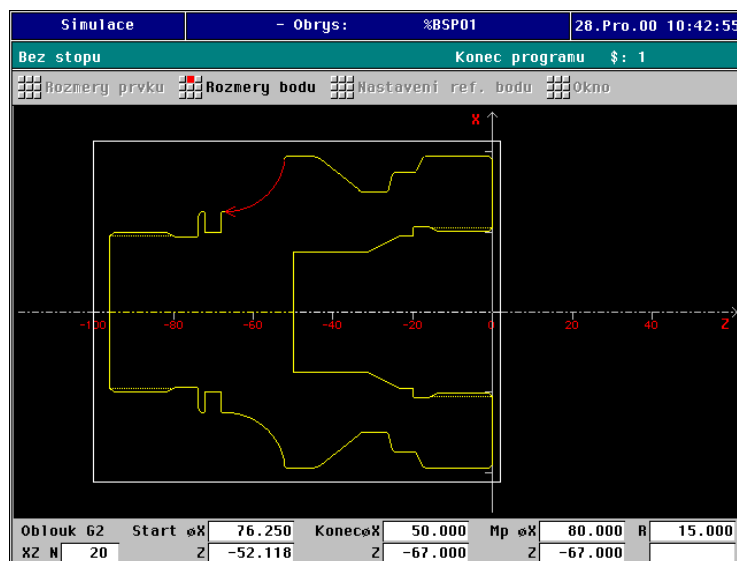
přepne do dalšího okna simulace, jestliže se zobrazují přidavná okna a existují obrysy v odpovídajících vztažných rovinách (čelo, čelo Y, plášť, pohled ze strany).

#### Poznámky k obsluze:

- "šipka nahoru/dolů" přepíná na další skupinu obrysů.
- U obzrců se kótuji jednotlivé prvky.
- Navolená vztažná rovina (XC, XY atd.) se zobrazí v "indikačním řádku".



Tyto **kótovací funkce** můžete vyvolat též ze simulace obrábění nebo pohybů (položka menu "Kótování").



## 5.4 Simulace obrábění

### 5.4.1 Funkce simulace obrábění

Při simulaci obrábění můžete

- kontrolovat dráhy pojezdu nástroje
- kontrolovat rozdělení řezů
- zjišťovat časy obrábění
- kontrolovat "bezpečnostní pásma"
- prohlížet a nastavovat proměnné

Není-li obrábění dílce úplně naprogramováno, provede se zobrazení "pokud možno".

**Opuštění simulace obrábění:** klávea ESC

- **Položka menu "Nový"**  
simuluje obrábění nově (s přihlédnutím k změnám programu).
- **Položka menu "Další"**  
Simuluje další zdrojový NC blok (nebo základní blok).
- **Položka menu "Stop"**  
Zastaví simulaci. Můžete měnit nastavení nebo "sledovat obrys".

**Skupina menu "Nastav(ení)":**

■ **Skupina menu "Nastav(ení)":**

■ **Okno** (výběr)– viz "5.2 Hlavní menu"

■ **Modus**

■ **Světelný bod** nebo **nástroj** (zobrazení nástroje)

■ **Čára** nebo **stopa (řezu)** (zobrazení drah pojezdu)

■ **Výstrahy** – viz "5.1.3 Chyby a výstrahy"

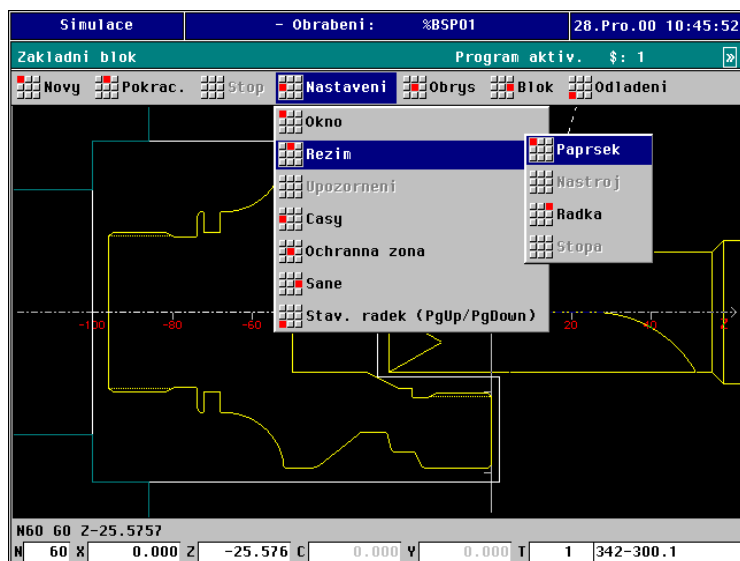
■ **Časy** – vyvolání podmenu "Výpočet časů" (viz "5.7 Výpočet časů")

■ **Bezpečnostní pásma – Vypnutí kontroly**

Kontrola bezpečnostních pásem a softwarových koncových spínačů se neprovádí.

■ **Bezpečnostní pásma – kontrola s výstrahou**

Bezpečnostní pásma/softwarové koncové spínače se kontrolují. NC program se simuluje až do konce programu. CNC PILOT registruje narušení bezpečnostních pásem a ošetřuje je jako výstrahy.



■ **Bezpečnostní pásma – kontrola s hlášením chyb**

Porušení bezpečnostních pásem nebo softwarových koncových spínačů vede k okamžitému chybovému hlášení a zrušení simulace.

■ **Suport** (pro cykly 4 os)– viz "5.2 Hlavní menu"

■ **Stavový řádek** nebo "Listování dopředu/zpět" (PgUp/PgDown) přepíná "Indikaci" (spodní řádek). Kromě nástrojových dat můžete alternativně kontrolovat technologická data.

**Skupina menu "Obrys":**

■ **Sledování obrysu**

Aktualizuje obrys podle simulovaného stavu dohotovení. CNC PILOT přitom vychází z neobrobeného polotovaru a bere v úvahu všechny dosud provedené řezy.

■ **Kótování** – Vyvolání podmenu "Kótování" (viz "5.3.2 Kótování")

■ **Skupina menu "Blok"** – viz "5.1.5 Modus simulace"



Rychlost simulace obrábění můžete ovlivnit (parametr řízení 27).

### 5.4.2 Kontrola bezpečnostních pásem

Parametry nastavíte, zda se má provádět kontrola bezpečnostních pásem nebo koncových spínačů (strojní parametry 205 a násl.).

Při kontrole bezpečnostních pásem vyhodnocuje simulace tytéž strojní parametry, které platí v provozním režimu STROJ.

### 5.4.3 Kontrola provádění NC programu (Debug)

#### Skupina menu "Debug":

##### ■ Nastavení bloku startu

Když nadefinujete "blok startu", přeloží se NC program až k tomuto bloku bez zobrazování drah pojezdu. V této poloze CNC PILOT zastaví – v simulaci pokračujete položkou menu "Další".

##### ■ Zrušení bodu startu

##### ■ Zobrazení bodu startu

##### ■ Proměnné/Zdrojový blok

Pod simulačním oknem se v standardním nastavení zobrazuje zdrojový NC blok. Pomocí "Proměnné/Zdrojový blok" přepínáte na zobrazení čtyř "vybraných proměnných" resp. zpět na zobrazení zdrojového NC bloku.

##### ■ Zobrazení proměnných

##### ■ Všechny proměnné "D"

Všechny proměnné "D" (proměnné #) se zobrazí v jednom dialogovém okně. Zobrazí-li se pouze číslo proměnné, pak není tato proměnná používána.

##### ■ Všechny proměnné "K"

Proměnné "K" jsou rozděleny do těchto skupin (typy K):

- proměnné K
- korekce D (korekce nástrojů, aditivní korekce)
- strojové rozměry
- nástrojové rozměry
- nástrojové události (událost 20..59)
- externí události

V dialogovém okně "Indikace K" zvolte skupinu proměnných a "první číslo proměnné".

##### Obsluha "Zobrazení všech proměnných D/K":

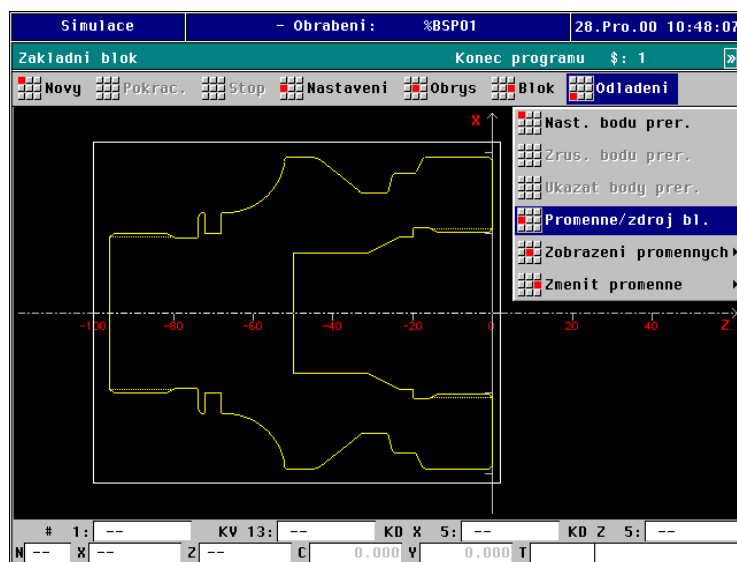
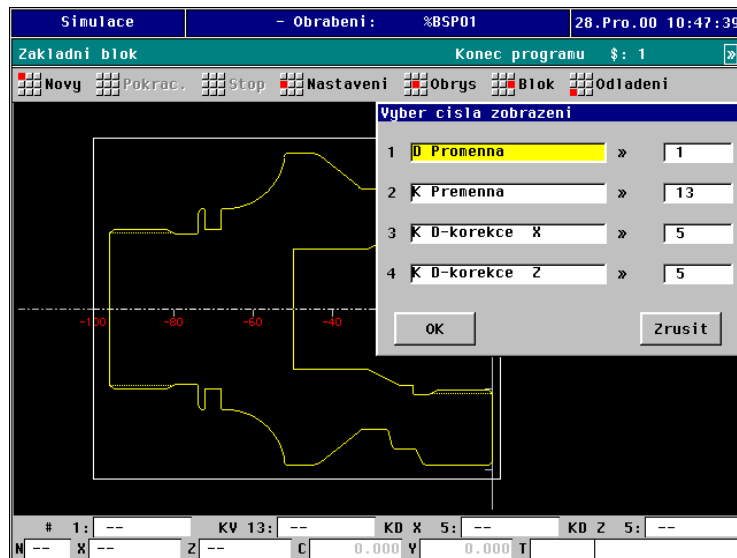
Pomocí "Šipka nahoru/dolů" nebo "Listování dopředu/zpět" si posouváte proměnné v dialogovém okně. CNC PILOT zobrazí v jednom dialogovém okně maximálně 40 proměnných.

##### ■ Nastavení zobrazení

Nastavte v dialogovém okně "Výběr čísla indikace" typ proměnné (klávesa DALŠÍ) a zadejte číslo proměnné, která se má zobrazit. Vybrané proměnné se zobrazí v řádku pod simulačním oknem. Předpoklad: "Proměnné/Zdrojový blok" je nastaveno na "Proměnné".

##### ■ Zrušení zobrazení

Proměnné se nadále nezobrazují.



#### Zkratky v zobrazování proměnných

(Řádek pod simulačním oknem)

- #: proměnná "D"
- KV: proměnná "V"
- KD: korekce nástroje
- KM: strojové rozměry
- KTM: rozměry nástroje

## ■ „Změny proměnných – Změny proměnných K”

V dialogovém okně „Změna K” nastavte typ proměnných a číslo proměnné. Podle typu proměnné zadejte „hodnotu” nebo „událost”.

Pod „Status” volíte:

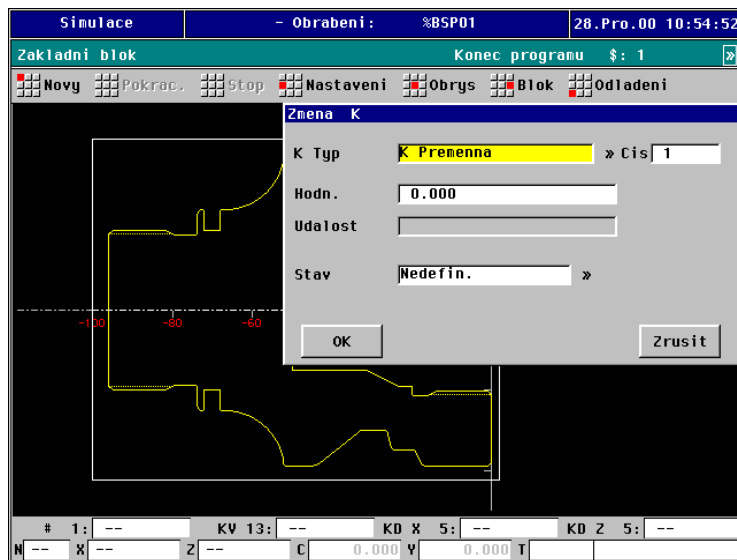
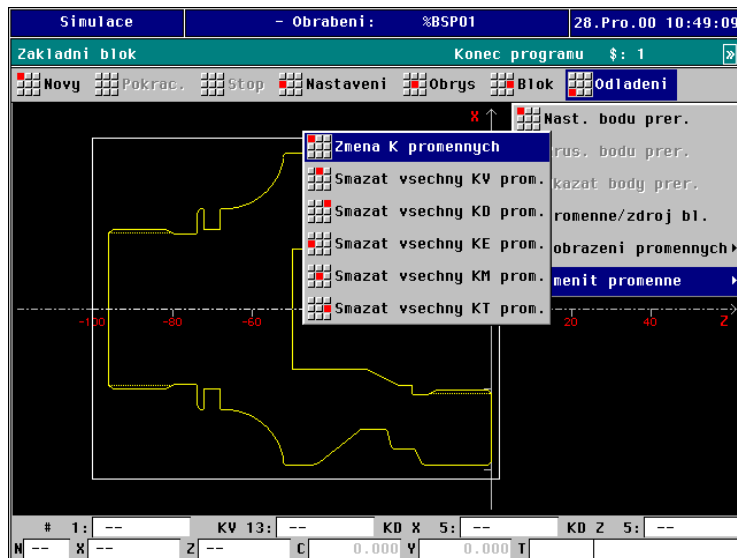
- Nedefinováno: Proměnné není přiřazena žádná hodnota/událost (to odpovídá stavu po spuštění NC programu). Při simulaci NC bloku s touto proměnnou se objeví dotaz na hodnotu/událost této proměnné.
- Definováno: Při simulaci NC bloku s touto proměnnou se předpokládá zadaná hodnota / událost.
- Dotaz: Při simulaci NC bloku s touto proměnnou se objeví dotaz na hodnotu/událost této proměnné.

## ■ „Změna proměnných – Smazání všech proměnných Kx”

Jestliže jste v proměnných zadali „status definován”, můžete pomocí „Smazání všech proměnných” tento status pro příslušnou skupinu proměnných zrušit.

„Kx” zde nahrazuje:

- KV: proměnná K
- KD: nástrojové a aditivní korekce
- KE: interní a externí události
- KM: strojové rozměry
- KT: rozměry nástrojů



## 5.5 Simulace pohybů

Při simulaci pohybů se neobrobený polotovar zobrazí jako "plná plocha" a během simulace "obrábí" (odmazávací grafika). Nástroje pojiždějí programovanou rychlostí posuvu ("v reálném čase").

Simulaci pohybů můžete kdykoli zastavit, i uvnitř NC bloku. Indikace pod simulačním oknem zobrazuje cílovou polohu aktuální dráhy.

Jsou-li kromě okna soustružení zapnuta i jiná simulační okna, probíhá zobrazení v přídavných oknech jako "grafika stopy řezu".

**Opuštění simulace pohybů:** klávesa ESC

### ■ Položka menu "Nový"

Simuluje obrábění nově. (Na změny programu se bere zřetel.)

### ■ Položka menu "Další"

Simuluje další zdrojový NC blok (nebo základní blok).

### ■ Položka menu "Stop"

Zastaví simulaci. Můžete měnit nastavení.

### Skupina menu "Nastav (ení)":

■ **Okno** (výběr) – viz "5.2 Hlavní menu"

■ **Výstrahy** – viz "5.1.3 Chyby a výstrahy"

■ **Časy** – vyvolání podmenu "Výpočet časů" (viz "5.7 Výpočet časů")

■ **Bezpečnostní pásmo** vypnout/zapnout

■ **Suport** (pro cykly 4 os)

■ **Stavový řádek** přepínání – viz "5.4.1 Funkce simulace obrábění"

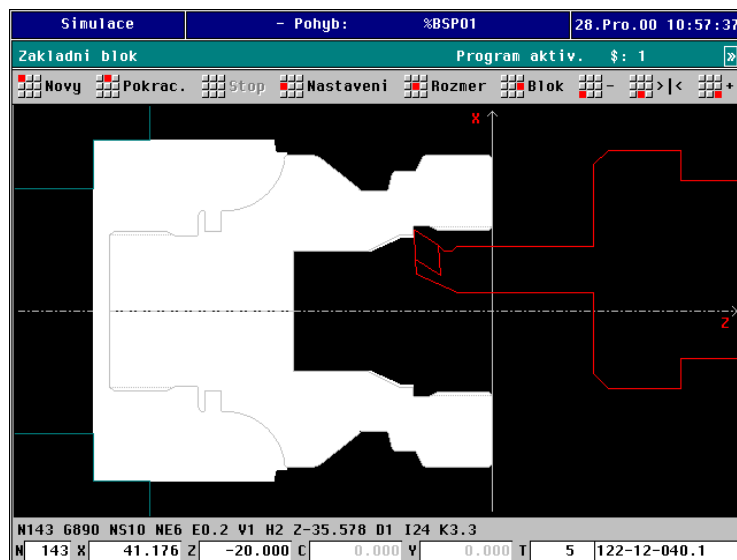
■ **Kótování** – Vyvolání podmenu "Kótování" (viz "5.3.2 Kótování")

■ **Skupina menu "Blok"** – viz "5.1.5 Modus simulace"

■ **Položka menu "–"**: zpomaluje rychlost pojezdu.

■ **Položka menu ">|<"**: rychlost pojezdu "v reálném čase".

■ **Položka menu "+"**: zvyšuje rychlost pojezdu.



## 5.6 Lupa

Je-li simulace zastavena (ve stavu "stopu"), můžete pomocí "lupy" obraz zvětšovat/zmenšovat a volit výřez obrazu. Při vyvolání "lupy" se objeví "červený obdélník" pro výběr výřezu obrazu a podmenu "Standardní nastavení lupy".

**Aktivování lupy:** klávesa "0"

**Opuštění lupy:** klávesa ESC

### ■ Položka menu "Standardní velikost"

Ruší poslední zvětšení/nastavení a zobrazí naposledy zvolené "standardní nastavení" („Maximální obrobek" nebo Pracovní prostor").

### ■ Položka menu "Poslední lupa"

Ruší poslední zvětšení/nastavení. "Poslední lupa" můžete použít vícekrát po sobě.

### Skupina menu "Lupa speciál":

#### ■ Obrobek maximálně

Zobrazí obrobek v maximální možné velikosti.

#### ■ Pracovní prostor

Zobrazí pracovní prostor včetně bodu výměny nástroje.

#### ■ přes souřadnice

V dialogovém okně "Souřadný systém" nastavíte "rozměry" simulačního okna a polohu nulového bodu obrobku.

Používáte-li více simulačních oken, nastavte "souřadný systém" pro každé okno zvlášť.

#### ■ Položka menu "Nulový bod C" (pouze pro "Okno pláště")

V dialogovém okně "Nulový bod" nastavíte, v které poloze se má rozvinutí pláště "rozříznout". "Úhel C", který zadáte, leží na ose Z.

Standardní nastavení: "Úhel C = 0°"

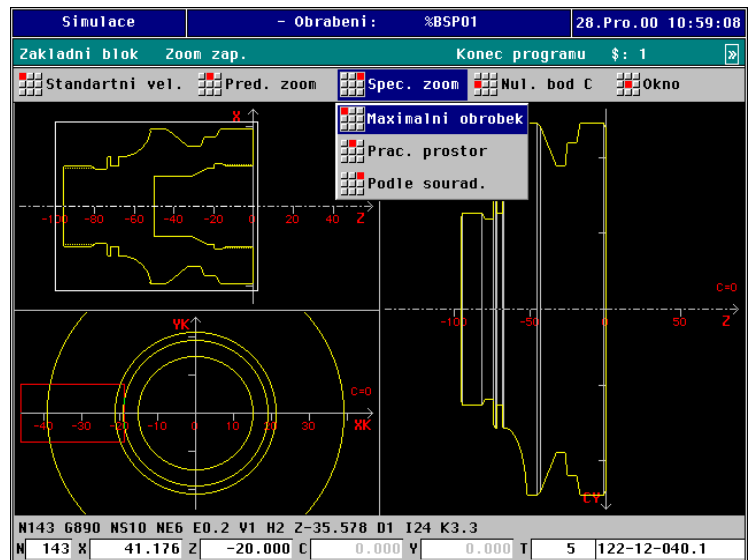
#### ■ Položka menu "Okno"

Přepíná funkci lupy do dalšího simulačního okna.

### Volba výřezu obrazu

"Červený obdélník" můžete posunovat kurzorovými klávesami, zvětšíte ho klávesou "Listování dopředu" a zmenšíte klávesou "Listování zpět". Zvolený výřez obrazu převeźmete klávesou ENTER.

Po silném zvětšení můžete nastavit "Obrobek maximálně" nebo "Pracovní prostor", abyste pak mohli zvolit nový výřez obrazu.



## 5.7 Výpočet časů

Během simulace obrábění nebo pohybů vypočítává CNC PILOT hlavní a vedlejší časy.

**Vyvolání "Výpočtu časů":** Položka menu "Nastav(ení) – Časy"

**Opuštění "Výpočtu časů":** klávesa ESC

Tabulka "Výpočet časů" zobrazuje hlavní, vedlejší a celkové časy (zeleně: hlavní časy; žlutě: vedlejší časy). Každý řádek představuje nasazení nového nástroje (rozhodující je vyvolání "T").

Překročí-li počet zápisů v tabulce počet řádků zobrazitelných na jedné stránce obrazovky, můžete si kurzorovými klávesami a "listováním dopředu/zpět" vyvolat další časové informace. "Šipky" v řádku záhlaví označují, že v tabulce existují další zápisy.

### ■ Položka menu "Tisk"

Vydání tabulky "Výpočet časů" na tiskárně (viz "parametr řízení 40").

### ■ Položka menu "Zrušit tisk"

Výstup na tiskárně se zruší.

Simulace		- Obrabeni:		%BSP01		28.Pro.00 11:01:43	
Bez stopu				Konec programu \$: 1			
Strojni cas		Synchr. bod analyz.		Tisk		Zrusit tisk	
Tab. nastr. \$1							
	Str. cas	Prodleva	Celkem	(Hod:Min:Sec)			
T 11	0:01.8	0:03.3	0:05.1	<div><div></div></div>			
T 1	0:01.2	0:03.2	0:04.4	<div><div></div></div>			
T 2	0:11.7	0:03.7	0:15.5	<div><div></div></div>			
T 3	0:10.2	0:03.1	0:13.3	<div><div></div></div>			
T 4	0:17.8	0:03.8	0:21.6	<div><div></div></div>			
T 6	0:11.9	0:03.2	0:15.1	<div><div></div></div>			
T 4	0:08.9	0:03.3	0:12.1	<div><div></div></div>			
T 5	0:04.7	0:02.7	0:07.4	<div><div></div></div>			
T 7	0:04.0	0:04.9	0:09.0	<div><div></div></div>			
Celkovy strojni cas							
1:12.2		0:31.3	1:43.5	<div><div></div></div>			
N155 M30							
N	155	X	401.200	Z	111.000	C	0.000
						V	0.000
						T	7
							143-16-150.1



Spínací časy, na něž se při výpočtu časů bere zřetel, můžete nastavit v parametrech řízení 20/21.

## 5.8 Analýza synchronních bodů

**Vyvolání:** "Analýza synchronních bodů" je dílčí funkce "výpočtu času".

Jestliže se na obrábění podílí více suportů, koordinujete obrábění pomocí "synchronních bodů" (příklad: cykly 4 os).

„Analýza synchronních bodů“ zobrazí vzájemné závislosti suportů. V grafice se zobrazují výměny nástrojů, synchronní body a čekací časy. Přidává "Informace o synchronních bodech" poskytuje podrobnou informaci o bodu, který jste navolili (šipka pod sloupcovým diagramem).

Synchronní body navolíte pomocí "šipka doleva/doprava" a suporty přepínáte pomocí "šipka nahoru/dolů".

Simulace

- Obrábění: %BSP\_SYNC

6.Pro.00 14:31:36

Bez stopu

Konec programu \$: 1

»

Strojní čas

Synchr. bod analyz.

Tisk

Zrušit tisk

Tab. nastr.

Strojní čas/analyz. synchr. bodu

\$1

</







# 6

**TURN PLUS**

## 6.1 Provozní režim TURN PLUS

TURN PLUS mimořádně zjednodušuje vytváření NC programů. Neobrobený polotovar a hotový dílec popíšete interaktivně graficky. Pak necháte režimem TURN PLUS automaticky sestavit pracovní postup – nebo jej interaktivně vygenerujete. V obou variantách generování pracovního postupu kontrolní grafika zobrazuje jednotlivé pracovní operace. Výsledkem je komentovaný a strukturovaný NC program ve formátu DIN PLUS.

TURN PLUS obsahuje:

- graficky interaktivní vytváření obrysů
- přípravu (upnutí obrobku)
- interaktivní generování pracovních postupů (IAG)
- automatické generování pracovních postupů (AAG)

pro

- obrábění soustružením
- vrtání a frézování v ose C
- vrtání a frézování v ose Y
- kompletní obrábění

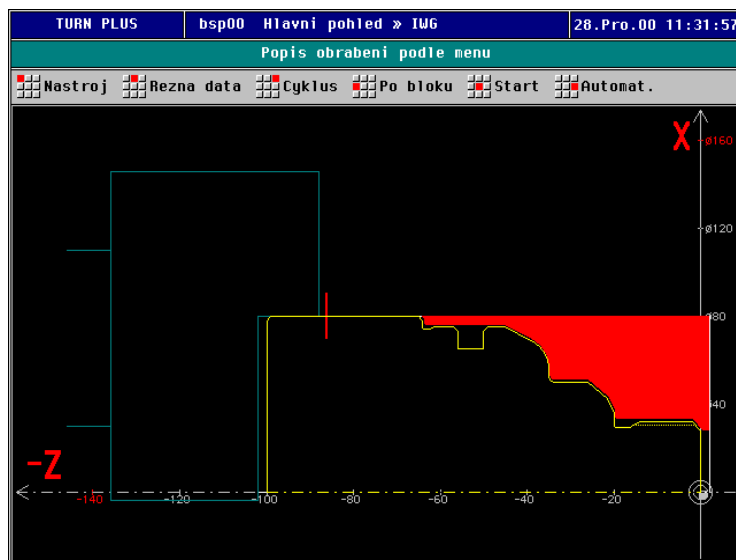
### Koncepce TURN PLUS

Základem pro generování pracovního postupu je popis obrobku (neobrobený polotovar a hotový dílec, díry a frézované obrysy). Při upínání obrobku se zjišťují omezení řezů. Pro výběr nástroje nabízí TURN PLUS různé strategie (automatický výběr z databanky nástrojů, použití aktuálního osazení revolverové hlavy, vlastní osazení revolveru z TURN PLUS). Řezné podmínky se zjišťují z databanky technologie.

S přihlédnutím k technologickým atributům, jako jsou přídatky, tolerance, hloubka drsnosti povrchu atd., se pak vygeneruje pracovní postup. Každé zadání a každá vygenerovaná pracovní operace se zobrazí v kontrolní grafice a lze je okamžitě korigovat.

Na základě **sledování polotovaru** optimalizuje TURN PLUS dráhy najíždění nástroje, zabráňuje "řezům naprázdno" a kolizím obrobek – břít nástroje. Strategii generování a mnoho detailů obrábění můžete ovlivňovat "sledem obrábění" a parametry obrábění".

Můžete rovněž využívat dílčí výsledky z TURN PLUS a dále je zpracovávat v DIN PLUS (příklad: definování obrysu v TURN PLUS a programování obrábění v DIN PLUS). Nebo můžete pomocí TURN PLUS vytvořený program v DIN PLUS optimalizovat.



### Poznámky pro obsluhu

„Stavový řádek“ (nad lištou menu) vás informuje o možných krocích obsluhy resp. ovládání systému.

TURN PLUS pracuje s víceúrovňovou strukturou menu (nabídek). Klávesou ESC přepnete o jeden stupeň menu zpět. Chcete-li se vrátit o více stupňů menu zpět, stiskněte klávesu ESC vícekrát.

Znaky v "(..)" u vstupních polí: tato označení se používají v programu DIN PLUS.

Jestliže se na obrazovce zobrazuje **několik oken** (pohledů), je "aktivní okno" vyznačeno zeleným rámečkem. Mezi okny přepínáte "listováním dopředu/zpět". Klávesou "." se aktivní okno zobrazí ve velikosti celé obrazovky. Opakované stisknutí "." přepne zpět na "několik oken".

V "Konfiguraci" nastavíte různé varianty zobrazení a zadávání (viz "6.11 Konfigurace").



Generování pracovního postupu TURN PLUS používá data z databanky nástrojů, upínadel a technologie. Dbejte na aktuální a korektní popisy provozních prostředků.

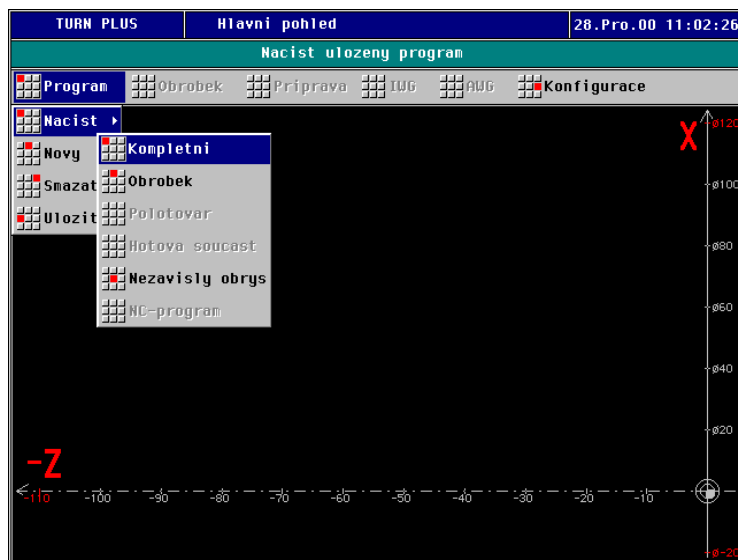
## 6.2 Správa programů

### 6.2.1 Soubory TURN PLUS

TURN PLUS podporuje oddělené složky (adresáře) pro:

- kompletní programy (popis polotovaru a hotového dílce a pracovní postup)
- popisy obrobků (neobrobené polotovary a hotové dílce)
- popisy neobrobených polotovarů
- popisy hotových dílců
- jednotlivé dílčí obrisy
- osazení revolverů vlastní pro TURN PLUS (viz "6.7.2 Vytvoření seznamu nástrojů")

Tuto strukturu složek můžete využít pro svou organizaci. Příklad: S jedním popisem obrobku vygenerujete různé pracovní postupy.



**Skupina menu "Programy – správa“:**

- **Zavést** – zavede soubory TURN PLUS
  - ▶ v podmenu zvolte skupinu programů (Komplet, Obrobek, Polotovar, Hotový dílec nebo Jednotlivý obrys)
  - ▶ CNC PILOT zobrazí soubory
  - ▶ vyberte soubor a stiskněte "OK"
- **Nový** – založí nový program TURN PLUS
  - ▶ zapište jméno programu a definujte materiál
  - ▶ aktivujte "Editování záhlaví programu"
  - ▶ po "Editování záhlaví programu" zavřete dialogové okno – nyní můžete definovat polotovar a hotový dílec a vygenerovat pracovní postup
- **Vymazat** – vymaže soubory TURN PLUS
  - ▶ v podmenu zvolte skupinu programů (Komplet, Obrobek, Polotovar, Hotový dílec nebo Jednotlivý obrys)
  - ▶ CNC PILOT zobrazí soubory
  - ▶ vyberte program a stiskněte "OK" – program se vymaže
- **Uložit** – uloží vytvořený program do paměti
  - ▶ v podmenu zvolte skupinu programů (Komplet, Obrobek, Polotovar, Hotový dílec, Jednotlivý obrys nebo NC program) při "Komplet" se uloží i NC program
  - ▶ při změně jména programu zadejte "nové jméno"
  - ▶ stiskněte "OK" – soubor se uloží do paměti

## 6.2.2 Záhlaví programu

ZÁHLAVÍ PROGRAMU obsahuje:

- **Materiál** – vyhodnocuje se při určování řezných podmínek
- **Přiřazení vřetena a suportu pro 1. upnutí**
- **Přiřazení vřetena a suportu pro 2. upnutí** (při kompletním obrábění)  
Uved'te vřeteno a suport, jejichž pomocí se toto upnutí obrobí
- **Synchro** – rezervováno pro dvě "skupiny agregátů (AG)"
- **Omezení otáček:**
  - bez zadání: SMAX je omezení otáček
  - zadání < SMAX: zadání je omezení otáček
  - zadání > SMAX: SMAX je omezení otáček**SMAX:** viz parametr obrábění 2 (globální technologické parametry – omezení otáček).
- **Tlačítko "M-funkce":** můžete definovat až pět M-funkcí, které vezme TURN PLUS v úvahu při generování NC programu.
  - na "začátku obrábění"
  - po výměně nástroje (po příkazu T)
  - na konci obrábění

Pole

- průměr upnutí
- délka pro uvolnění
- upínací tlak

si zjistí TURN PLUS ve funkci "Příprava" a automaticky je запиše (viz "6.7.1 Upnutí obrobku").

- Ostatní pole obsahují **organizační informace** a **seřizovací informace**, které neovlivňují provádění programu.

Informace záhlaví programu se v programu DIN označují znakem "#".

TURN PLUS		bsp01 Hlavní pohled		28.Pro.00 11:04:05	
Editovat hlavičku programu					
Program	Obrobek	Příprava	IUG	AWG	Konfigurace
Hlava programu					
Material	St 60-2	Obrobek			
Stroj	Masch.A	Firma	HEIDENHAIN		
Vykres	0864.975	Autor	Martin Muster		
Upinani	1 a 2	Datum	28.12.00		
1.upin. Vretno	0 Se saneni	1		Synchro	0
2.upin. Vretno	1 Se saneni	1			
Upinaci - ø	1.upin.		mm	2.upin.	
Upinaci delka	1.upin.		mm	2.upin.	
Upinaci tlak	1.upin.		tyc	2.upin.	
Komentar				Omezeni rychlosti	2800 r/min
				M-funkces	
				OK	Zrusit

## 6.3 Popis obrobku

### 6.3.1 Poznámky k popisu obrobku

#### Neobrobený polotovar

Pro standardní tvary (tyč, trubka) jsou k dispozici polotovarová makra. Složitě polotovary popíšete jako hotový dílec nebo je vygenerujete z hotového dílce a přídavku (odlitek nebo výkovek).

#### Hotový dílec

Obrys hotového dílce se skládá ze:

- soustruženého obrysu, tvořeného
  - základním obrysem
  - tvarových prvků (zkosení, zaoblení, odlehčovacích zápichů, závitů, centrických děr)
- obrysů osy C

Obrysy polotovaru a hotového dílce (soustružené obrysy) musí být **uzavřené**.

#### Poznámky pro zadávání obrysů

Obrys vytvoříte postupným zadáváním jednotlivých obrysových prvků. Zadané obrysové prvky/dílčí obrysy TURN PLUS okamžitě zobrazuje.

Obrysové prvky/body obrysu můžete popisovat různým způsobem (absolutně, přírůstkově, kartézsky nebo polárně). Stojí-li za vstupním polem znak "<<", změňte význam tohoto vstupního pole klávesou "Další". Zpravidla zadáváte data tak, jak je okótován výkres.

Hodnoty X zadáváte jako průměr nebo radius (poloměr) – (viz "6.11 Konfigurace").

TURN PLUS vypočte chybějící souřadnice, průsečíky, středy atd., pokud to je matematicky možné. Nabízí-li se několik možností řešení, můžete si matematicky možné varianty prohlédnout a vybrat požadované řešení.

#### Tvarový prvek

Tvarové prvky základní obrys **překrývají**. To znamená, že zůstávají "svébytnými" prvky, které můžete měnit nebo rušit. V případě potřeby vygeneruje TURN PLUS speciální obrábění tvarových prvků.

#### Úsek obrysu (dílčí obrys)

Často se vyskytující **dílčí obrys** si vytvoříte jednou a pak jej zahrnujete do obrysu jednotlivě nebo jako "řadu" (viz "6.3.2 Postup zadávání obrysu"). Kromě toho jsou k dispozici "standardní tvary" (kruhový oblouk, klín, ponton). Při integraci dílčích obrysů se přímkové nebo kruhové obrysové prvky existujícího obrysu využívají jako tzv. "opěrné obrysové prvky". Zaintegrované dílčí obrysy jsou součástí obrysu.

Dílčí obrys (úsek obrysu) se vytváří z přímek, oblouků a tvarových prvků zkosení a zaoblení – stejně jako obrys hotového dílce. Když si dílčí obrys uložíte, můžete jej používat v různých programech.

**Navolení:** "Obrobek – Dílčí obrys" (z hlavního menu)

#### Pomocné funkce

TURN PLUS podporuje zadávání obrysu "pomocnými funkcemi" (mazání, změna nulového bodu, kopírování, zrcadlení) a poskytuje vám informace o nevyřešených geometrických prvcích (viz "6.3.3 Pomocné funkce").

#### Manipulace (změny)

Vytvořené obrysy můžete **manipulovat** (viz "6.4 Změny obrysů").

#### Přiřazení atributů

V případě potřeby definujete atributy pro obrysy nebo dílčí obrysy (viz "6.5 Přiřazení atributů").

## 6.3.2 Postup zadávání obrysu

### Zadání obrysu neobrobeného polotovaru

- **Standardní tvary** podporuje TURN PLUS makry pro polotovary "Tyč" nebo "Trubka".
- **Složité polotovary** popíšete jako hotový dílec.
- U **odlitků nebo výkovků** naprogramujte nejdříve hotový dílec. Potom určete přídavek. TURN PLUS vygeneruje polotovar z hotového dílce a přídávku.

Obrysu polotovaru můžete přiřadit "atribut", který ovlivní vygenerování pracovního postupu.

#### Obrys polotovaru (standardní tvar)

Zvolte "Obrobek – Polotovar – Tyč/trubka"

Zadejte rozměry polotovaru – stiskněte "OK".

CNC PILOT polotovar zobrazí

Klávesa "ESC" – zpět do hlavního menu

Viz též

- "6.3.4 Obrysy polotovarů"
- "6.5.1 Atributy polotovarů"



## Zadání základního obrysu (hotový dílec)

### Základní obrys

Zvolte "Obrobek – Hotový dílec – Obrys"

Definujte "výchozí bod obrysu" – stiskněte "OK"

Zvolte "Přímka/Oblouk"

### Základní obrys (pokračování)

**Zadejte základní obrys po jednotlivých prvcích**

#### Přímka

- zvolte směr přímky pomocí symbolů menu
- ve vstupním okně přímku popište

#### Oblouk

- zvolte smysl otáčení oblouku pomocí symbolů menu
- ve vstupním okně oblouk popište

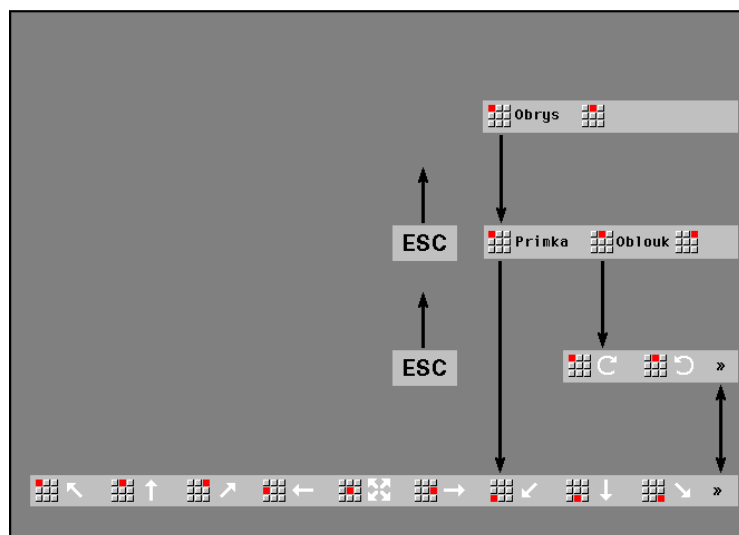
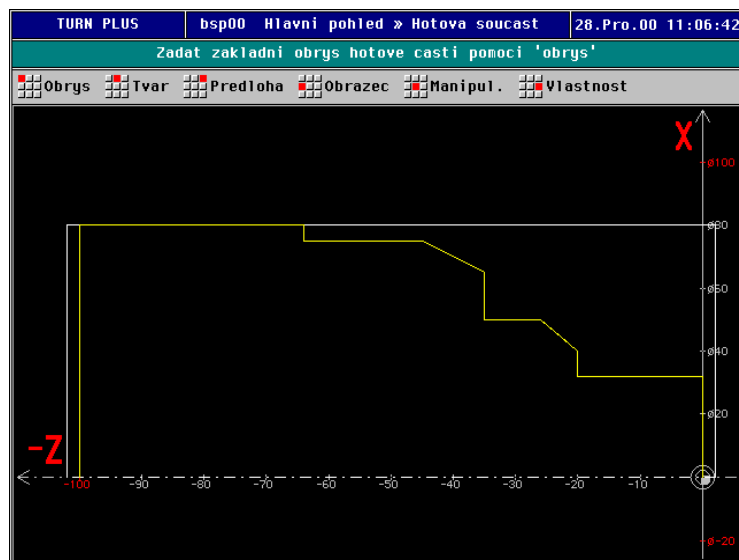
- **Přepnutí** mezi menu přímka/oblouk: klávesa Další

Jestliže obrys **není uzavřený**:

- 2 \* stiskněte klávesu ESC
- TURN PLUS se dotáže "Zavřít obrys ?" – stiskněte "ANO"

Viz též

- "6.3.5 Prvky základního obrysu"
- "6.3.3 Pomocné funkce pro zadávání prvků"
- "6.5.2 Atributy hotových dílců"



Popište nejdříve úplně základní obrys a potom na něj navažte ("překryjte" jej) tvarové prvky. – Pouze když definujete zkosení, zaoblení, odlehčovací zápichy (výběhy), závity atd. jako **tvarové prvky**, může TURN PLUS při generování pracovního plánu vzít zřetel na speciální obrábění těchto tvarových prvků.

## Vkládání tvarových prvků

V závislosti na daném tvarovém prvku bere CNC PI-Lot při výběru polohy v úvahu:

- **Zkosení:** vnější rohy
- **Zaoblení:** vnější a vnitřní rohy
- **Odlehčovací zápich:** vnější rohy přímek navzájem kolmých a s osami rovnoběžných
- **Zápich:** přímky
- **Závit:** přímky
- **(Centrická) díra:** středová osa na čele a zadní straně

### Tvarové prvky

Zvolte "Obrobek – Hotový dílec – Tvar"

Vyberte typ tvarového prvku (podmenu "Tvar")

### Vybrání jednoho tvarového prvku

- Pomocí "Další/Předchozí bod" (nebo "šipka vlevo/vpravo") zvolte polohu tvarového prvku.
- Stiskněte "Vybrat bod" (nebo "Enter").

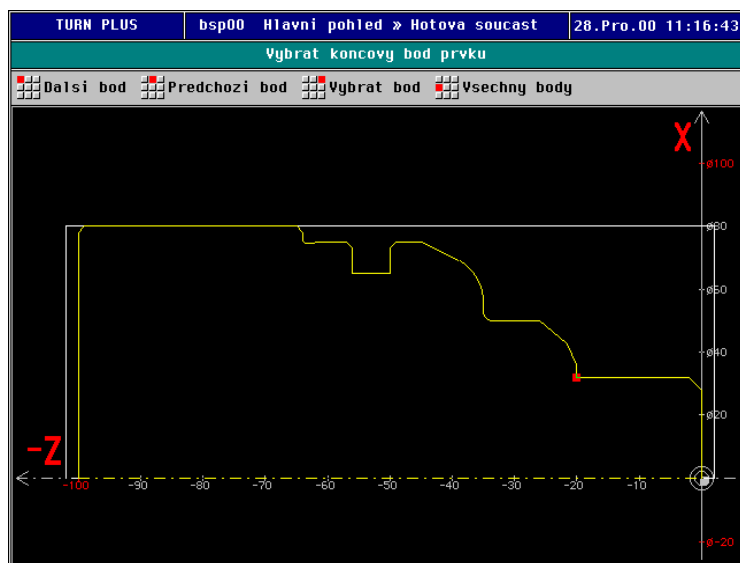
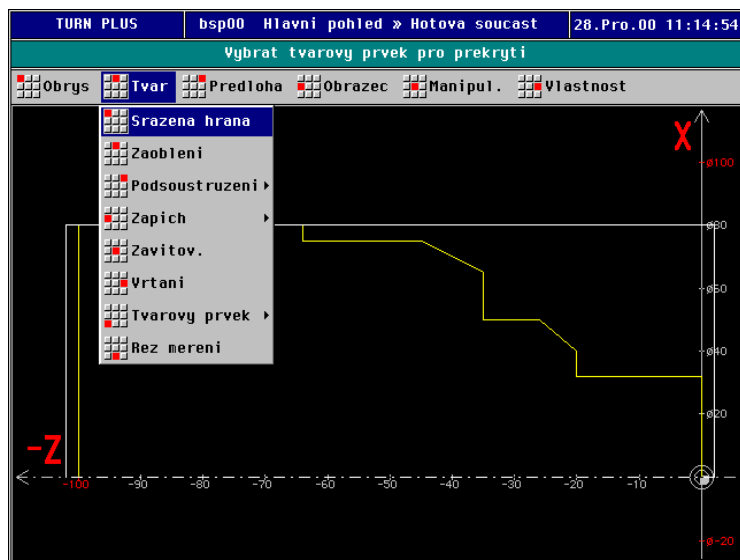
### Vybrání několika tvarových prvků

- Postupně volte polohy a stiskněte klávesu "Další".
- Opakované stisknutí klávesy "Další" provedený výběr zruší.
- "Všechny body" vybírá všechny možné polohy. Klávesou "Další" nežádoucí výběry zrušíte.
- "Žádný bod" vymaže všechny zvolené polohy.
- Stiskněte "Převzít body" (nebo "Enter").

Zadejte parametry tvarového prvku – stiskněte "OK".

TURN PLUS ihned zobrazí tvarový prvek (tvarové prvky).

Viz též "6.3.6 Tvarové prvky"





## Zahrnutí úseku obrysu (dílčího obrysu)

Zahrnuté úseky obrysu (navazující obrysy) se zpracovávají jako obrysové prvky (nikoli jako tvarové prvky).

### Úsek obrysu (tvarový prvek)

Zvolte "Obrobek – Hotový dílec – Tvar – Tvarový prvek"

- Vyberte typ prvku (podmenu "Tvarový prvek") nebo
- Obrys (úsek obrysu)

V dialogovém okně definujte bod navázání / řadu navázání.

Pomocí "šipka vlevo/vpravo" vyberte opěrný obrysový prvek – stiskněte "Enter".

Stiskněte tlačítko "Navazující obrys" a popište obrys (odpadá při "Úsek obrysu").

TURN PLUS zobrazí navazující obrys. Ten můžete převzít (OK) nebo zkorigovat (Storno).

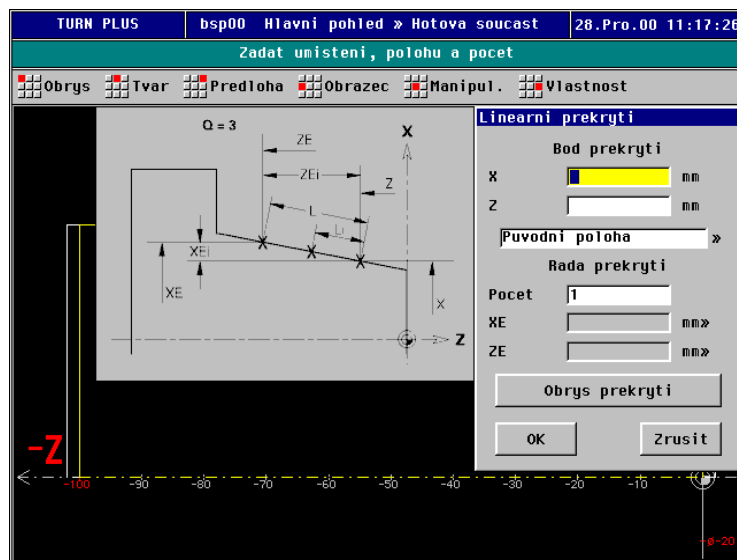
Překontrolujte zadání a stiskněte "OK".

TURN PLUS zobrazí navazující obrysy v navazujících polohách – můžete je převzít (OK) nebo zrušit (Storno).

Při několika možnostech řešení vyberte řešení požadované.

TURN PLUS zahrne navazující obrysy do existujícího obrysu.

Viz též "6.3.7 Navazující prvky"



## Zadání obrysů osy C

Pro standardní druhy obrábění v ose C jsou k dispozici určité **tvary**. Pravidelně uspořádané tvary nebo díry definujete v přímkových nebo kruhových **plánech**. Popis složitějších obrysů provádíte pomocí **základních prvků** přímka a oblouk.

### Plány a tvary

Pod položkami **Plán** definujete

- přímkové plány děr (vrtací plány)
- kruhové plány děr (vrtací plány)
- přímkové plány tvarů (frézovaných obrysů)
- kruhové plány tvarů (frézovaných obrysů)
- samostatnou díru

Podpoložkami **Tvar** definujete

- kruh (úplný kruh)
- obdélník
- mnohoúhelník
- lineární drážku
- kruhovou drážku
- jednotlivou plochu (pouze při obrábění v ose Y)
- vícehran (pouze při obrábění v ose Y)

Plány, jednotlivé díry, tvary nebo složitější obrys umístíte na

- čele (obrábění v ose C)
- plášti (obrábění v ose C)
- zadní straně (obrábění v ose C)
- čele Y (obrábění v ose Y)
- plášti Y (obrábění v ose Y)
- zadní straně Y (obrábění v ose Y)



- Dříve než budete definovat obrys pro obrábění v osách C/Y, popište úplně soustružený obrys.
- Zvolte okno se správnou **vztažnou rovinou** (čelo, plášť atd.) dříve, než budete definovat obrys pro osy C/Y.

Viz též

- "6.3.8 Obrys ne čele a zadní straně"
- "6.3.9 Obrys na plášti"

pokračování na další straně ►

## Definování plánů

Zvolte "Obrobek – Hotový dílec – Plán"

vyberte typ plánu/jednotlivou díru

není-li zvolena žádná vztažná rovina: vyberte vztažnou rovinu (čelo, plášť atd.) – TURN PLUS otevře okno se zvoleným pohledem

Pomocí "šipka vlevo/vpravo" vyberte vztažnou plochu, na níž se má daný plán realizovat – stiskněte "Enter"

TURN PLUS navrhne polohy vybrané plochy jako "vztažná data". – Překontrolujte/zkorigujte tato vztažná data – stiskněte "OK".

Zadání poloh plánu a dat plánu

stiskněte tlačítko "Popis díry/popis tvaru"

definujte díru/tvar – stiskněte "OK"

překontrolujte zadání – stiskněte "OK"

## Definování jednotlivých děr nebo tvarů

Zvolte "Obrobek – Hotový dílec – Tvar/plán"

vyberte typ tvaru/jednotlivou díru (jednotlivá díra je podpoložkou položky "Plán")

není-li zvolena žádná vztažná rovina: vyberte vztažnou rovinu (čelo, plášť atd.) – TURN PLUS otevře okno se zvoleným pohledem

Pomocí "šipka vlevo/vpravo" vyberte vztažnou plochu, na níž se má daný plán realizovat – stiskněte "Enter"

pokračování na další straně ►

**Nastavení/volbavztažné roviny**

Vybraná vztažná rovina (vybrané okno) je vyznačena barevným rámečkem.

- Je-li požadovaná vztažná rovina zobrazena na obrazovce, přepínáte na příslušné okno "listováním dopředu/zpět". TURN PLUS vztáhne všechny další činnosti k vybrané vztažné rovině.
- Není-li požadovaná vztažná rovina na obrazovce, aktivujte okno takto:

**1 Nastavení konfigurace okna**

- ▶ Vyjděte z "Hlavního pohledu" a zvolte "Konfigurace – Změna".
- ▶ TURN PLUS přepne vodorovné menu – zvolte "Pohledy".
- ▶ TURN PLUS otevře dialogové okno "Konfigurace okna". Klávesou "Další" označíte okna, která se mají zobrazit. Opakované stisknutí klávesy "Další" toto označení vymaže. Pomocí "Zrcadlení hlavního pohledu" nastavíte zobrazení soustruženého dílce (horní polovina nebo úplně – "Zrcadlení na ose Z") – "OK" převezme nastavení.
- ▶ Přejděte zpět do "Hlavního pohledu" (klávesa ESC) a zvolte "Obrobek – Hotový dílec".
- ▶ Pomocí "listování dopředu/zpět" vyberte vztažnou rovinu (okno). TURN PLUS označí vybrané okno barevným rámečkem.
- ▶ Všechny další činnosti vztáhne TURN PLUS k vybrané "vztažné rovině" (vybranému oknu).
- ▶ Pomocí menu vyberte zadávané obrysy (jednotlivé prvky, plány nebo tvary), "Manipulaci" nebo přiřazení atributů.

**2 Zvolení okna (vztažné roviny)**

- ▶ Vyberte okno "Soustružený obrys".
- ▶ Vyberte plán/tvar (podmenu "Plány/tvary").
- ▶ TURN PLUS otevře dialogové okno "Výběr okna". Klávesou "Další" vyberte vztažnou rovinu (okno), na níž má být daný tvar/plán uspořádán.

**Definování jednotlivých děr nebo tvarů**

TURN PLUS navrhne polohy vybrané plochy jako "vztažná data". – Překontrolujte/zkorigujte tato vztažná data – stiskněte "OK".

**Jednotlivá díra**

- zadejte polohu díry
- stiskněte tlačítko "Popis díry" a definujte díru

**Tvary**

- zadejte polohu
- zadejte popis tvaru

stiskněte "OK"

**Definice obrysu se základními prvky**

Nastavte vztažnou rovinu (okno)

Zvolte "Obrobek – Hotový dílec – Obrys"

Pomocí "šipka vlevo/vpravo" vyberte vztažnou plochu, na níž se má daný obrys realizovat – stiskněte "Enter"

TURN PLUS navrhne polohy vybrané plochy jako "vztažná data". – Překontrolujte/zkorigujte tato vztažná data – stiskněte "OK".

Definujte "výchozí bod obrysu" – stiskněte "OK"

prvek obrysu C/Y pro prvek s "přímku a obloukem"

po dokončení obrysu: 2 \* klávesa ESC

### 6.3.3 Pomocné funkce pro zadávání prvků

Pro definování obrysů jednotlivými prvky dává TURN PLUS k dispozici pomocné funkce.

#### Skupina menu "Vymazat"

- **Vymazat prvek/úsek:** vymaže naposledy zadané obrysové prvky.
  - ▶ zvolte "Prvek/úsek"
  - ▶ TURN PLUS označí poslední prvek
  - ▶ pomocí "šipka vlevo/vpravo" vyberte úsek obrysu
  - ▶ stiskněte "Enter" – vybraný úsek obrysu se vymaže
- **Nevyřešené prvky:** okamžitě vymaže všechny neúplně definované obrysové prvky.
- **Úsek:** vymaže celý obrys.

#### Skupina menu "Nulový bod"

- **Posunout:** posune nulový bod souřadného systému
  - do zadané polohy (zadání absolutně)
  - o zadanou hodnotu (zadání přírůstkově)
- **Vrátit:** vrátí nulový bod souřadného systému zpět do původně naprogramované polohy.

#### Skupina menu "Kopírování"

- **Řada – lineárně:** zkopíruje vybraný úsek obrysu a "přivěsí" jej n-krát k obrysu.
  - ▶ zvolte "Řada – lineárně"
  - ▶ TURN PLUS označí poslední prvek
  - ▶ pomocí "šipka vlevo/vpravo" vyberte úsek obrysu
  - ▶ stiskněte "Enter"
  - ▶ zadejte "Počet" (kolikrát se má úsek obrysu zkopírovat) (dialogové okno "Řada lineárně")
  - ▶ TURN PLUS obrys rozšíří
- **Řada – cirkulárně:** zkopíruje vybraný úsek obrysu a "přivěsí" jej n-krát k obrysu.
  - ▶ zvolte "Řada – cirkulárně"
  - ▶ TURN PLUS označí poslední prvek
  - ▶ pomocí "šipka vlevo/vpravo" vyberte úsek obrysu
  - ▶ stiskněte "Enter"
  - ▶ zadejte "Počet a radius" (dialogové okno "Řada cirkulárně")
    - počet: kolikrát se má úsek obrysu zkopírovat
    - radius: radius vzoru
  - ▶ TURN PLUS zobrazí "otočný bod" jako "červený čtverec"
  - ▶ vyberte "střed otáčení" pomocí "Další bod/předchozí bod"
  - ▶ stiskněte "Vybrat bod" nebo "Enter" – TURN PLUS rozšíří obrys

#### Provedení "Kopírování – cirkulární"

- **Otočné body:** TURN PLUS položí kružnici s určitým "radiusem" kolem výchozího a koncového bodu úseku obrysu. Průsečíky těchto kružnic dávají oba možné otočné body.
- **Úhel natočení** vyplývá ze vzdálenosti výchozí bod – koncový bod úseku obrysu.
- **Rozšíření obrysu:** TURN PLUS zkopíruje vybraný úsek obrysu, natočí jej a "přivěsí" k obrysu
- **Zrcadlení:** provede zrcadlení vybraného úseku obrysu a "přivěsí" jej k obrysu.
  - ▶ zvolte "Zrcadlení"
  - ▶ TURN PLUS označí poslední prvek
  - ▶ pomocí "šipka vlevo/vpravo" vyberte úsek obrysu
  - ▶ stiskněte "Enter"
  - ▶ Zadejte "úhel  $\uparrow$  osy zrcadlení" (dialogové okno "Kopírování zrcadlení")
  - vztah úhel  $\uparrow$ : kladná osa Z
  - osa zrcadlení prochází aktuálním koncovým bodem obrysu
  - ▶ stiskněte "OK" – TURN PLUS rozšíří obrys

#### Položka menu "Info"

otevívá/zavírá okno s informacemi k "nevyřešeným geometrickým prvkům".

- Pokud toto okno nepojme všechna informační okna: "šipka nahoru/dolů" pohybuje kurzorem na další/předchozí informační okno.
- Klávesa "ALT" předloží parametry **posledního** nevyřešeného prvku k editování.

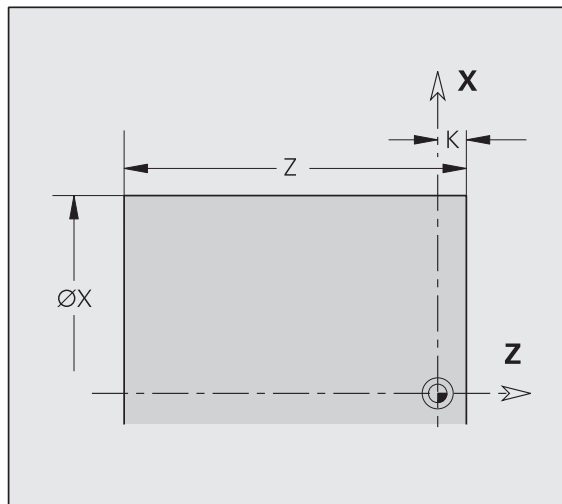
### 6.3.4 Obrisy neobrobených polotovarů

#### Tyč

definuje obrys válce (sklíčidlo nebo tyčový dílec)

##### Parametry

- X: ☐ průměr  
☐ průměr opsané kružnice u vícehranného polotovaru  
 Z: délka polotovaru včetně čelního přídavku  
 K: čelní přídavek (vzdálenost nulový bod obrobku – pravá hrana)

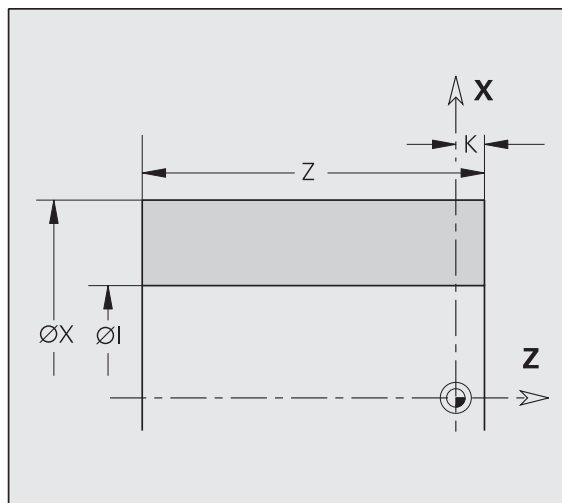


#### Trubka

definuje obrys dutého válce (trubkového polotovaru).

##### Parametry

- X: ☐ průměr  
☐ průměr opsané kružnice u vícehranného polotovaru  
 I: vnitřní průměr  
 Z: délka polotovaru včetně čelního přídavku  
 K: čelní přídavek (vzdálenost nulový bod obrobku – pravá hrana)



#### Odlitek (nebo výkovek)

Předpoklad: existuje hotový dílec

Pod "Povrch" definujete, zda se jedná o odlitek nebo výkovek. TURN PLUS tento údaj vyhodnotí při generování pracovního postupu.

##### Parametry

- Povrch: ☐ surový odlitek  
☐ surový výkovek  
 s dírou: ☐ ano  
☐ ne

**Přídavek materiálu:** ekvidistanční přídavek pro celý dílec

##### Jednotlivý přídavek (pro jednotlivé prvky nebo úseky obrysu):

- zadejte "Jednotlivý přídavek" – stiskněte klávesu "Další"

##### Jednotlivý prvek

- napolohujte kurzor na obrysový prvek
- stiskněte "Enter"
- dialogové okno uzavřete stisknutím "OK"

##### Úsek obrysu:

- napolohujte kurzor na začátek úseku obrysu
- začátek úseku označte klávesou "Další"
- napolohujte kurzor na konec úseku obrysu
- stiskněte "Enter"
- dialogové okno uzavřete stisknutím "OK"

### 6.3.5 Prvky základního obrysu

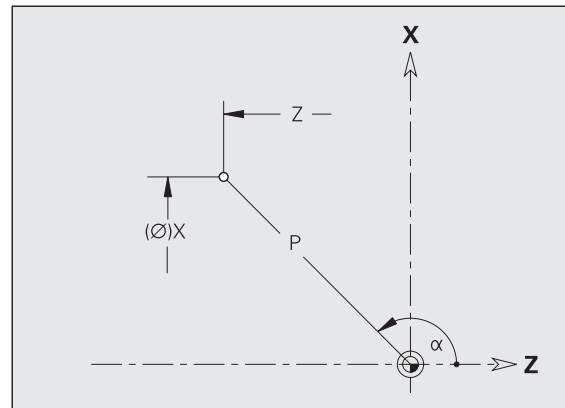
#### Výchozí bod obrysu

Pomocí **Obrys** definujete výchozí bod.

##### Parametry

X, Z: výchozí bod obrysu

P,  $\alpha$ : výchozí bod obrysu v polárních souřadnicích (vztah úhel  $\alpha$ : kladná osa Z)



#### Přímka

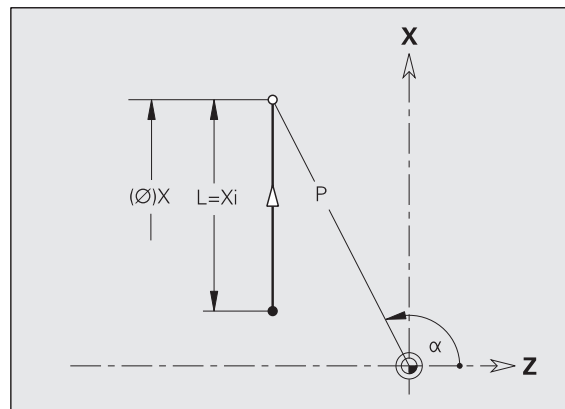
Při zadání přímky zvolíte směr pomocí symbolů menu a přímku okótužete.

U vodorovných a svislých přímek jsou zablokována ta vstupní pole, která jsou vzhledem k směru přímky již definována. Existují-li nevyřešené prvky, připustí však TURN PLUS stanovení koncového bodu souřadnicemi X a Z.

##### Svislá nebo vodorovná přímka



Zvolte směr přímky



**Přímka pod úhlem**

Zvolte směr přímky



Zvolte "přímku v libovolném směru"

Nadefinujete koncový bod přímky a stanovíte přechod k dalšímu obrysovému prvku.

**Parametry**

X, Z: koncový bod v kartézských souřadnicích

$X_i$ ,  $Z_i$ : vzdálenost od výchozího do koncového bodu

P,  $\alpha$ : koncový bod v polárních souřadnicích (vztah úhel  $\alpha$ : kladná osa Z)

W(A): úhel přímky (vztah: viz pomocný obrázek)

WV: úhel s předchozím prvkem

WN: úhel s následujícím prvkem

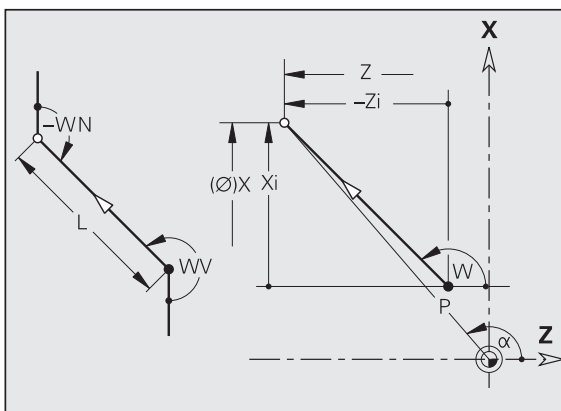
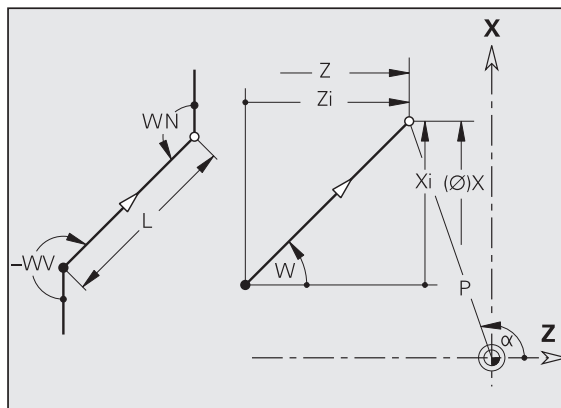
WV, WN:

■ úhel od předchozího/následujícího prvku k novému prvku jde proti směru hodin

■ oblouk jako předchozí/následující prvek: úhel s tečnou

L: délka přímky

tangenciálně/netangenciálně: definování přechodu k dalšímu obrysovému prvku



„Přímka v libovolném směru“

## Oblouk

Při zadávání oblouku zvolíte smysl otáčení pomocí symbolů z menu a oblouk okótujete.

### Oblouk



Zvolte smysl otáčení oblouku



### Parametry koncového bodu oblouku

$X, Z$ : koncový bod v kartézských souřadnicích

$X_i, Z_i$ : vzdálenost od výchozího do koncového bodu

$P, \alpha$ : koncový bod v polárních souřadnicích (vztah úhel  $\alpha$ : kladná osa  $Z$ )

$P_i, \alpha_i$ : koncový bod polárně, inkrementálně ( $P_i$ : lineární vzdálenost výchozího a koncového bodu; vztah  $\alpha_i$ : viz obrázek)

### Parametry středu oblouku

$XM(X), YM(Y)$ : střed ( $XM$  rozměr poloměru)

$XM_i, XM_i$ : vzdálenost výchozího bodu – střed

$PM, \beta$ : střed v polárních souřadnicích (vztah úhel  $\beta$ : kladná osa  $Z$ )

$PM_i, \beta_i$ : střed polárně, inkrementálně ( $PM_i$ : lineární vzdálenost výchozího bodu a středu; vztah  $\beta_i$ : úhel mezi myšlenou čarou ve výchozím bodu rovnoběžnou s osou  $Z$  a čarou výchozí bod – střed).

### Další parametry

Radius: radius oblouku

tangenciálně/netangenciálně: definování přechodu k dalšímu obrysovému prvku

WA: úhel mezi kladnou osou  $Z$  a tečnou ve výchozím bodu oblouku

WE: úhel mezi kladnou osou  $Z$  a tečnou v koncovém bodu oblouku

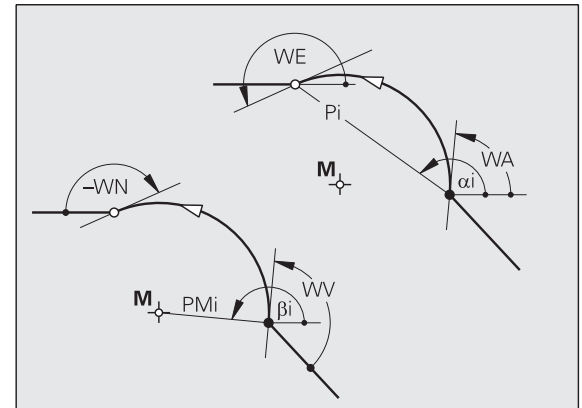
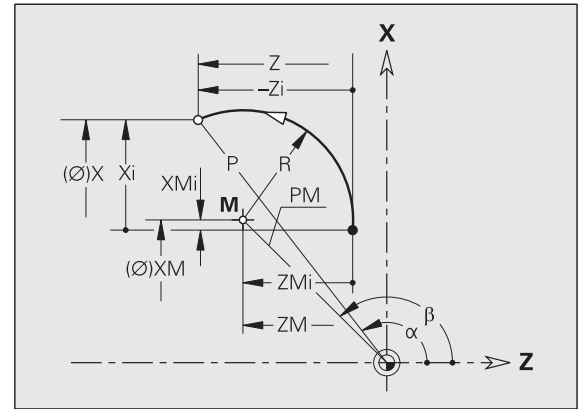
WV: úhel mezi předchozím prvkem a tečnou ve výchozím bodu oblouku

WN: úhel mezi tečnou v koncovém bodu oblouku a následujícím prvkem

WV, WN:

■ úhel od předchozího/následujícího prvku k novému prvku jde proti směru hodin

■ oblouk jako předchozí/následující prvek: úhel s tečnou



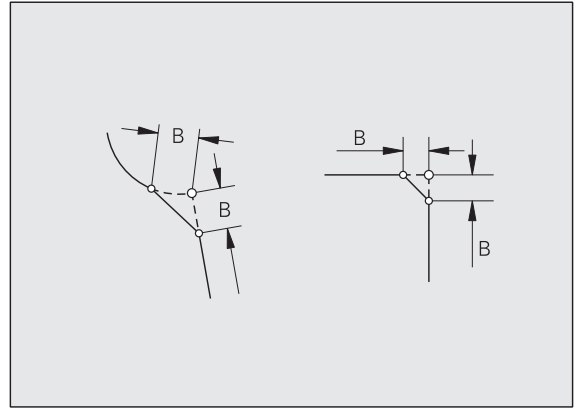


### 6.3.6 Tvarové prvky

#### Zkosení

##### Parametr

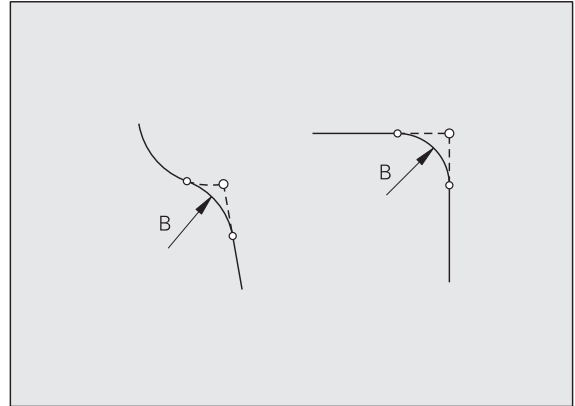
B: šířka zkosení



#### Zaoblení

##### Parametr

B: radius zaoblení



#### Odlehčovací zápich (výběh) tvar E

##### Parametry

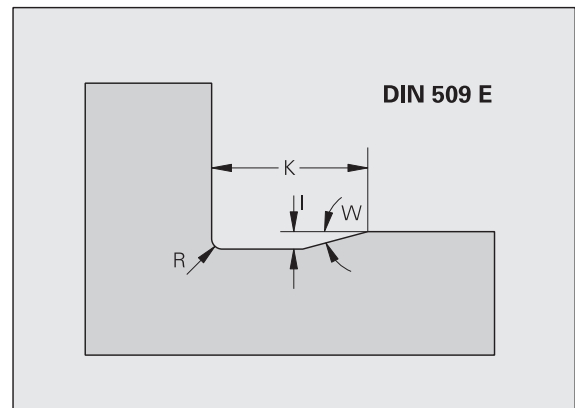
K: délka zápichu (šířka zápichu)

I: hloubka zápichu (rozměr poloměru)

R: radius zápichu (v obou rozích zápichu)

W: úhel náběhu (úhel zápichu)

TURN PLUS navrhne parametry odlehčovacího zápichu (výběhu) v závislosti na průměru (viz "9.1.2 Parametry zápichu DIN 509 E").

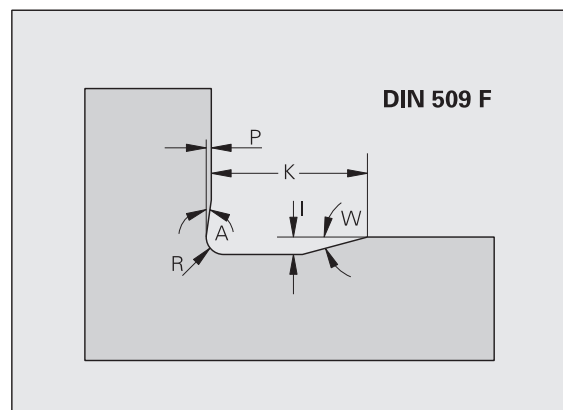


## Odlehčovací zápich (výběh) tvar F

### Parametry

- K: délka zápichu (šířka zápichu)  
 I: hloubka zápichu (rozměr poloměru)  
 R: radius zápichu (v obou rozích zápichu)  
 P: čelní zahloubení  
 W: úhel náběhu (úhel zápichu)  
 A: úhel vyjetí (úhel čela)

TURN PLUS navrhne parametry odlehčovacího zápichu (výběhu) v závislosti na průměru (viz "9.1.3 Parametry zápichu DIN 509 F").

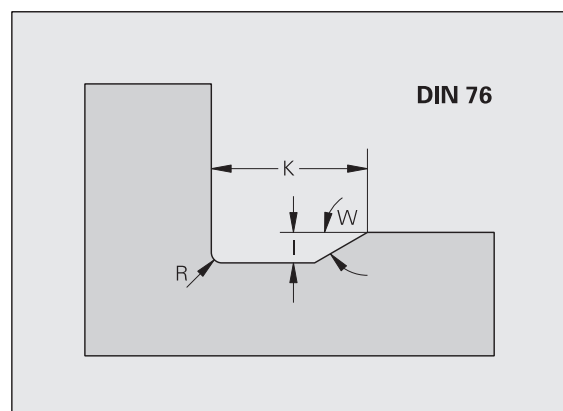


## Odlehčovací zápich (výběh) tvar G

### Parametry

- K: délka zápichu (šířka zápichu)  
 I: hloubka zápichu (rozměr poloměru)  
 R: radius zápichu (v obou rozích zápichu) – standardně:  $R=0,6 \cdot I$   
 W: úhel náběhu (úhel zápichu)

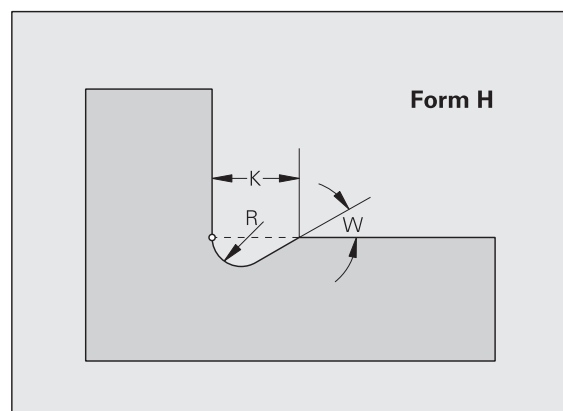
TURN PLUS navrhne parametry odlehčovacího zápichu (výběhu) (viz "9.1.1 Parametry zápichu DIN 76"). Přitom se předpokládá stoupání závitů odpovídající průměru.



## Odlehčovací zápich tvar H

### Parametry

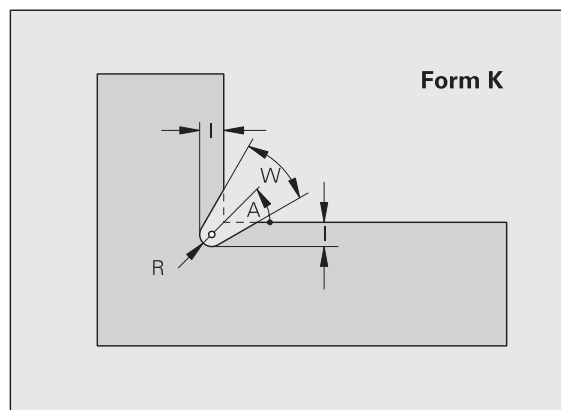
- K: délka zápichu (šířka zápichu)  
 R: radius odlehčovacího zápichu  
 W: úhel zanoření



## Odlehčovací zápich tvar K

### Parametry

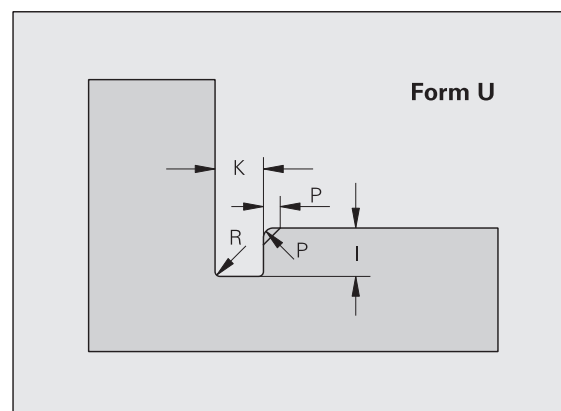
- I: hloubka zápichu  
 R: radius zápichu  
 W: úhel zápichu  
 A: úhel s podélnou osou – standardně: 45°



## Odlehčovací zápich tvar U

### Parametry

- K: délka zápichu (šířka zápichu)  
 I: hloubka zápichu (rozměr poloměru)  
 R: vnitřní radius (v obou rozích zápichu) – standardně: 0  
 P: vnější radius/zkosení  
 ■ NE: bez zkosení/zaoblení  
 ■ zkosení: P = šířka zkosení  
 ■ zaoblení: P = radius zaoblení

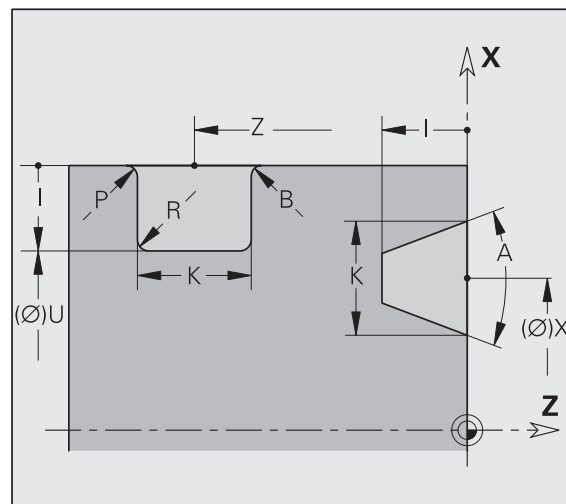


## Zápich všeobecně

definuje zápich na lineárním vztažném prvku. Zápich se přiřadí vybranému vztažnému prvku.

### Parametry

- X: vztažný bod  
Z: vztažný bod  
K: šířka zápichu (bez zkosení/zaoblení)  
I: hloubka zápichu  
U: průměr/radius dna zápichu (u zápichů rovnoběžných s osou Z)  
A: úhel zápichu (úhel mezi boky zápichu) –  $0^\circ \leq A < 180^\circ$   
P: vnější radius/zkosení rohu vzdálenějšího od výchozího bodu  
■ NE: bez zkosení/zaoblení  
■ zkosení: P = šířka zkosení  
■ zaoblení: P = radius zaoblení  
B: vnější radius/zkosení rohu bližšího k výchozímu bodu  
■ NE: bez zkosení/zaoblení  
■ zkosení: B = šířka zkosení  
■ zaoblení: B = radius zaoblení  
R: radius dna (vnitřní radius v obou rozích zápichu)



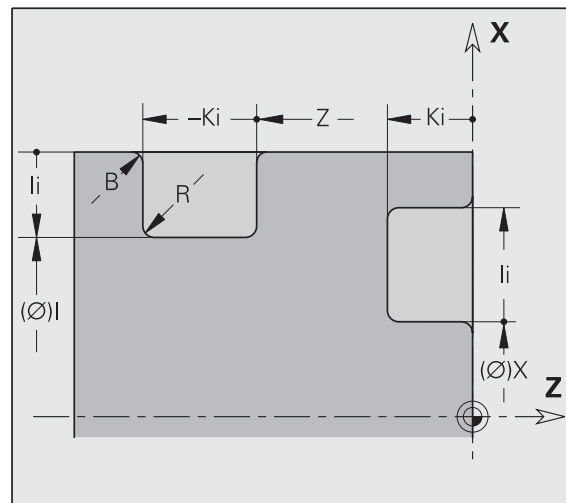
CNC PILOT vztahuje hloubku zápichu k vztažnému prvku. Dno zápichu vede rovnoběžně se vztažným prvkem.

## Zápich tvar D (těsnicí kroužek)

definuje axiální nebo radiální zápich na vnějším nebo vnitřním obrysu. Tento zápich se přiřadí předtím vybranému vztažnému prvku.

### Parametry

- X: výchozí bod při radiálním zápichu  
Z: výchozí bod při axiálním zápichu  
I: průměr/radius dna zápichu  
li: ■ axiální zápich: hloubka zápichu  
■ radiální zápich: šířka zápichu (pozor na znaménko !)  
Ki: ■ axiální zápich: šířka zápichu (pozor na znaménko !)  
■ radiální zápich: hloubka zápichu  
B: vnější radius/zkosení (na obou stranách zápichu)  
■ NE: bez zkosení/zaoblení  
■ zkosení: B = šířka zkosení  
■ zaoblení: B = radius zaoblení  
R: radius dna (vnitřní radius v obou rozích zápichu)



## Soustružené vybrání (zápich tvar F)

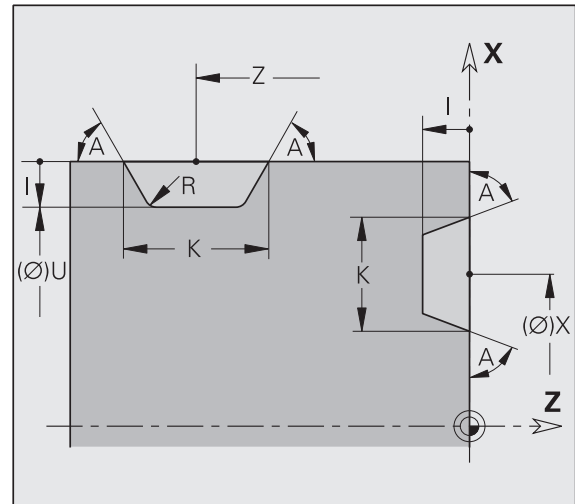
definuje soustružené vybrání na lineárním vztažném prvku. Toto vybrání se přiřadí předtím vybranému vztažnému prvku.

### Parametry

- X: vztažný bod  
Z: vztažný bod  
K: šířka zápichu  
I: hloubka zápichu  
U: průměr/radius dna zápichu (probíhá-li dno zápichu rovnoběžně s osou Z)  
A: úhel zápichu (úhel vztažná přímka – bok zápichu) –  $0^\circ < A \leq 90^\circ$   
R: radius dna (vnitřní radius v obou rozích zápichu)



CNC PILOT vztahuje hloubku zápichu k vztažnému prvku. Dno zápichu vede rovnoběžně se vztažným prvkem.

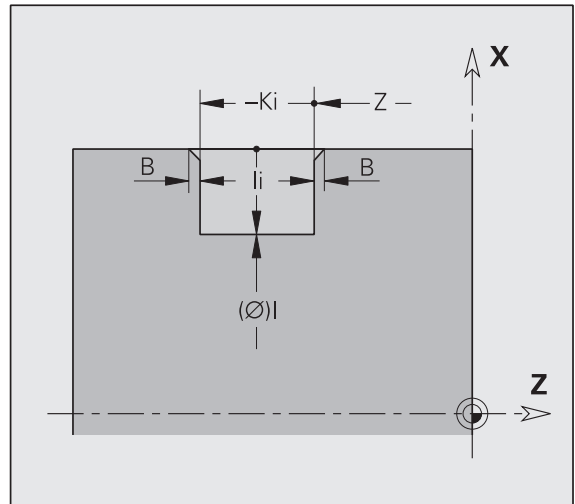


## Zápich tvar S (pojistný kroužek)

definuje axiální zápich na vnějším nebo vnitřním obrysu. Tento zápich se přiřadí předtím vybranému vztažnému prvku.

### Parametry

- Z: výchozí bod zápichu  
I: průměr/radius dna zápichu  
li: hloubka zápichu  
Ki: šířka zápichu (pozor na znaménko!)  
B: vnější radius/zkosení (na obou stranách zápichu)  
■ NE: bez zkosení/zaoblení  
■ zkosení: B = šířka zkosení  
■ zaoblení: B = radius zaoblení

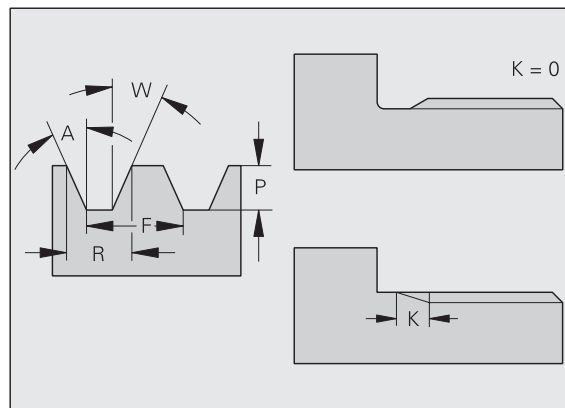


## Závít

definuje uvedené druhy závitů.

### Parametry

- Q: druh závitu
- metrický jemný závit ISO (DIN 13 část 2, řada 1)
  - metrický závit ISO (DIN 13 část 1, řada 1)
  - metrický kuželový závit ISO (DIN 158)
  - metrický jemný kuželový závit ISO (DIN 158)
  - metrický lichoběžníkový závit ISO (DIN 103 část 2, řada 1)
  - plochý metr. lichoběžníkový závit (DIN 380 část 2, řada 1)
  - metrický pilovitý závit (DIN 513 část 2, řada 1)
  - válcový oblý závit (DIN 405 část 1, řada 1)
  - válcový Whitworthův závit (DIN 11)
  - kuželový Whitworthův závit (DIN 2999)
  - Whitworthův trubkový závit (DIN 259)
  - nenormovaný závit
  - hrubý závit UNC US
  - jemný závit UNF US
  - zvlášť jemný závit UNEF US
  - kuželový trubkový závit NPT US
  - kuželový trubkový závit NPTF US Dryseal
  - válcový trubkový závit NPSC US s mazivem
  - válcový trubkový závit NPFS US bez maziva
- V: smysl otáčení
- pravý závit
  - levý závit
- D: výběr vztažného bodu
- začátek závitu ve výchozím bodu prvku
  - začátek závitu v koncovém bodu prvku (klávesou "Další" přepněte na zobrazení obrysu a vyberte vztažný bod).
- F:
  - stoupání závitu
  - počet chodů na palec
 Stoupání závitu/počet chodů na palec se musí udávat u "jemného metrického závitu, kuželového a jemného kuželového závitu, lichoběžníkového závitu a plochého lichoběžníkového závitu" a taktéž u "nenormovaného závitu". U ostatních druhů závitu může tento parametr odpadnout. Stoupání závitu se pak stanoví na základě průměru (viz "9.1.5 Stoupání závitu").
- E: variabilní stoupání (zvětšuje/zmenšuje stoupání na otáčku o E) – standardně: 0
- Délka závitu (včetně délky doběhu)
- K: délka doběhu (u závitů bez výběhu závitu)
- Rozteč k zjištění počtu chodů
- H: počet chodů závitu – standardně: 1
- A: úhel boku vlevo – udává se pouze u nenormovaného závitu
- W: úhel boku vpravo – udává se pouze u nenormovaného závitu



- P: hloubka závitu – udává se pouze u nenormovaného závitu
- R: šířka závitu – udává se pouze u nenormovaného závitu



- Zadejte buď "rozteč" nebo "počet chodů H". Platí: stoupání závitu / rozteč = počet chodů.
- Závitů můžete přiřadit další **atributy** (viz "6.5.3 Atributy obrábění").
- U normovaných závitů si CNC PILOT definuje parametry P, R, A a W (viz "9.1.4 Parametry závitů").
- Chcete-li použít individuální parametry, pak zvolte "nenormovaný závit".



### Pozor ! Nebezpečí kolize !

Závit se vytváří po délce vztažného prvku. Při obrábění bez výběhu závitu se musí naprogramovat "délka doběhu K", aby CNC PILOT mohl provést zakončení závitu bez kolize.

## Díra (středová)

definuje jednotlivou díru **ve středu rotace** (čelní nebo zadní strana).

"díra" může obsahovat tyto prvky:

- středění
- vyvrtání
- zahloubení
- závit

### Parametr "středění"

O: průměr středícího důlku

### Parametry "vyvrtání"

B: průměr díry

P: hloubka díry (hloubka vrtání a zahloubení – bez špičky vrtání a středění)

W: úhel špičky

- $W=0^\circ$ : zvláštní význam "redukce posuvu ( $V=1$ )"
- $W>0^\circ$ : úhel špičky

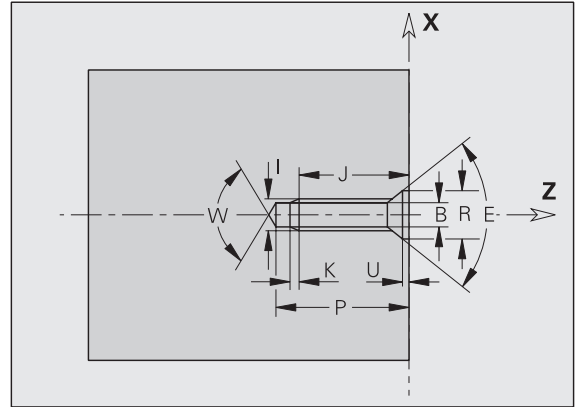
"ícování H6...H13 nebo "bez lícování" (viz "6.12.7 Vrtání")

### Parametry "zahloubení"

R: průměr zahloubení

U: hloubka zahloubení

E: úhel zahloubení



### Parametry "závit"

I: jmenovitý průměr

J: hloubka závitu

K: zakončení závitu (délka doběhu)

F: stoupání závitu

Druh chodu závitu: levý/pravý závit



Zapíšete-li "úhel špičky  $W=0^\circ$ ", vygeneruje AAG při vrtacím cyklu "redukci posuvu ( $V=1$ )".

## Měřicí řez

Chcete-li zkontrolovat zhotovení obrobku **měřicími řezy**, přiřaďte některému axiálnímu prvku atribut obrábění "Měření" (parametr dialogového okna "Měření": viz "6.5 Přiřazení atributů").

### Definování měřicího řezu

Zvolte "Obrobek – Hotový dílec – Tvar – Měřicí řez"

Pomocí "šipka vlevo/vpravo" vyberte prvek – stiskněte "Enter".

Definujte parametry "měřicího řezu" (dialogové okno "Měření") – stiskněte "OK".

TURN PLUS zobrazí daný prvek jako "tlustou čáru".

### 6.3.7 Navazující prvky

#### Lineární navázání

##### Parametry "lineárního navázání" (lineární opěrný obrysový prvek)

X, Z: ■ Poloha navázání  
 ■ Poloha prvního navazujícího prvku při řadách (TURN PLUS nastaví hodnotu X/Z automaticky, je-li určena vašim zadáním.)

Původní poloha/normální poloha:

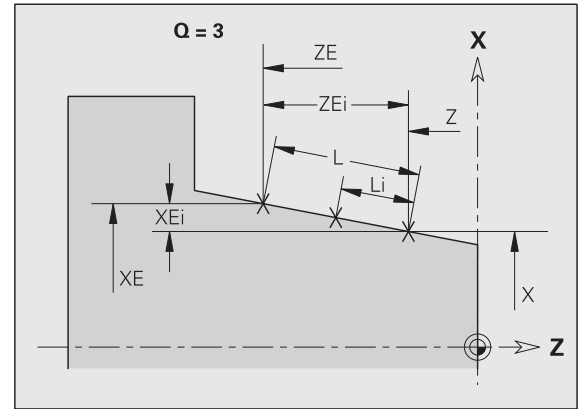
- původní poloha: začleňuje navazující obrys "původně" do opěrného obrysu
- normální poloha: natočí navazující obrys o úhel stoupání opěrného obrysového prvku a pak jej začlení do opěrného obrysu

Počet navazujících prvků

XE, ZE: Poloha prvního navazujícího prvku (TURN PLUS nastaví hodnotu XE/ZE automaticky, je-li určena vašim zadáním.)

XEi, ZEi: vzdálenost mezi prvním a posledním navazujícím prvkem ve směru X/Z

L: lineární vzdálenost mezi prvním a posledním navazujícím prvkem



Li: lineární vzdálenost mezi navazujícími prvky

Tlačítko "Navazující obrys": vyvolá dialogové okno k popisu navazujícího prvku

#### Církulární navázání

##### Parametry "církulárního navázání" (církulární opěrný obrysový prvek)

XR, Z: ■ Poloha navázání  
 ■ Poloha prvního navazujícího prvku při řadách (TURN PLUS nastaví hodnotu XR/Z automaticky, je-li určena vašim zadáním.)

$\alpha$ : Úhel (vztah: čára probíhající rovnoběžně s osou Z středem vybraného oblouku)  
 ■ poloha navázání  
 ■ poloha prvního navazujícího prvku při řadách

Původní poloha/normální poloha:

- původní poloha: začleňuje navazující obrys "původně" do opěrného obrysu
- normální poloha: natočí navazující obrys o úhel bodu navázání a pak jej začlení do opěrného obrysu

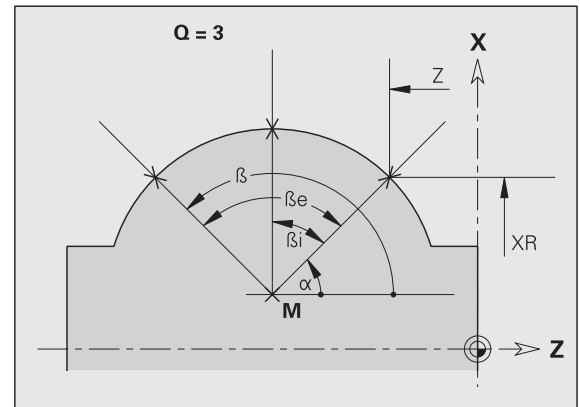
Počet tvarových prvků

$\beta$ : úhel jako poloha posledního navazujícího prvku (vztah: čára probíhající rovnoběžně s osou Z středem vybraného oblouku)

$\beta_e$ : úhel mezi prvním a posledním navazujícím prvkem

$\beta_i$ : úhel mezi navazujícími prvky

Tlačítko "Navazující obrys": vyvolá dialogové okno k popisu navazujícího prvku



**Smysl otáčení**, v němž se uspořádávají navazující prvky, odpovídá smyslu otáčení opěrného obrysového prvku.



„Vztažný bod“ navazujícího obrysu se klade do "bodů navázání".



## Kruhový oblouk

Vztažný bod je střed kružnice.

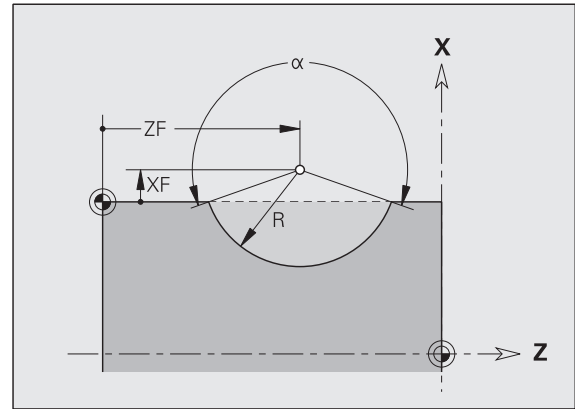
### Parametry

XF, ZF: posunutí vztažného bodu

R: radius kruhového oblouku

$\alpha$ : úhel rozevření

úhel natočení: navazující obrys se natočí o "úhel natočení"



## Klín / zaoblený klín

Vztažný bod: špička klínu / střed zaoblení

### Parametry

XF, ZF: posunutí vztažného bodu

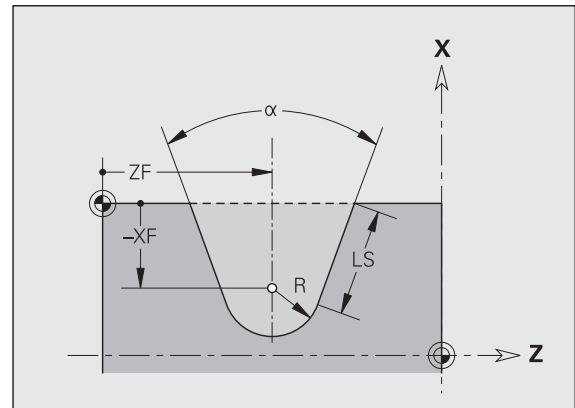
R:  $\blacksquare$   $R > 0$ : radius zaoblení

$\blacksquare$   $R = 0$ : bez zaoblení

$\alpha$ : úhel rozevření

LS: délka stran klínu (přečínající části prvku se v bodech překryvání odříznou)

Úhel natočení: překryvný obrys se natočí o "úhel natočení".



## Ponton

Vztažný bod: střed prvku dna

### Parametry

XF, ZF: posunutí vztažného bodu

R:  $\blacksquare$   $R > 0$ : radius zaoblení

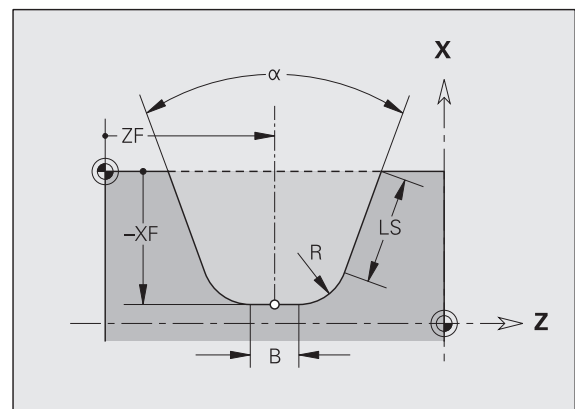
$\blacksquare$   $R = 0$ : bez zaoblení

$\alpha$ : úhel rozevření

LS: délka stran pontonu (přečínající části prvku se v bodech překryvání odříznou)

B: šířka prvku dna

Úhel natočení: překryvný obrys se natočí o "úhel natočení".



### 6.3.8 Obrysy na čele a zadní straně (osa C)

#### Poloha obrysů na čele a zadní straně

TURN PLUS přebírá polohu zvolené "vztažné plochy" a navrhuje ji jako "vztažný rozměr".

#### Dialogové okno "Vztažné údaje"

Z: vztažný rozměr

#### Výchozí bod obrysu na čele/zadní straně

##### Parametry

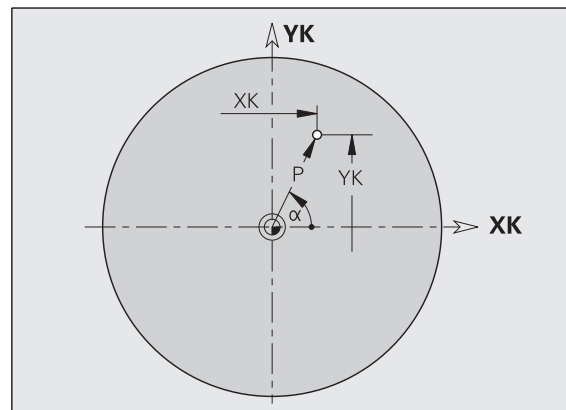
XK, YK: výchozí bod obrysu v kartézských souřadnicích

P(X),  $\alpha(C)$ : výchozí bod obrysu v polárních souřadnicích (vztah úhel  $\alpha$ : kladná osa XK)

#### Hloubka frézování

U tvarů se "hloubka P" zadává jako parametr. Popisujete-li frézované obrysy jednotlivými prvky, otevře TURN PLUS po skončeném zadání obrysu dialogové okno "Kapsa/Obrys", v němž je dotaz na "hloubku P".

„Hloubka P” > 0 definuje "kapsu".



#### Přímka obrysu na čele/zadní straně

Při zadání přímky zvolíte směr pomocí symbolů menu a přímku okótuujete.

U vodorovných a svislých přímek jsou zablokována ta vstupní pole, která jsou vzhledem k směru přímky již definována. Existují-li nevyřešené prvky, připustí TURN PLUS stanovení koncového bodu souřadnicí XK a YK.

##### Parametry

XK, YK: koncový bod v kartézských souřadnicích

XKi, YKi: vzdálenost výchozí bod – koncový bod

P(X),  $\alpha(C)$ : koncový bod v polárních souřadnicích (vztah úhel  $\alpha$ : kladná osa XK)

W(A): úhel přímky (vztah: viz pomocný obrázek)

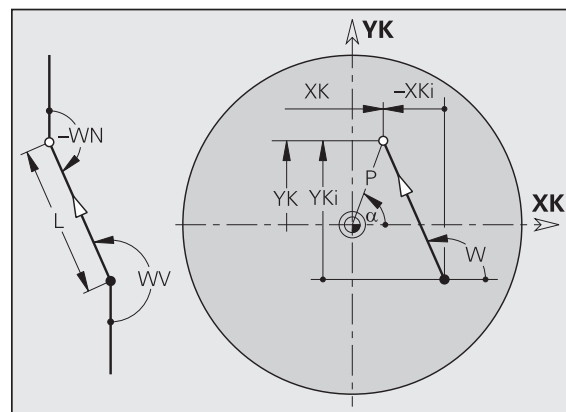
WV: úhel s předchozím prvkem

WN: úhel s následujícím prvkem

WV, WN:

■ úhel od předchozího/následujícího prvku k novému prvku jde proti směru hodin

■ oblouk jako předchozí/následující prvek: úhel s tečnou



L: délka přímky

tangenciálně/netangenciálně: definování přechodu k dalšímu obrysovému prvku

## Kruhový oblouk – obrysy na čele a zadní straně

Při zadávání oblouku zvolíte smysl natáčení pomocí symbolů z menu a oblouk okótujete.

### Parametry koncového bodu oblouku

XK, YK: koncový bod v kartézských souřadnicích

XKi, YKi: vzdálenost od výchozího do koncového bodu

P(X),  $\alpha(C)$ : koncový bod v polárních souřadnicích (vztah úhel  $\alpha$ : kladná osa XK)

Pi(Xi),  $\alpha_i(Ci)$ : koncový bod polárně, inkrementálně (Pi: lineární vzdálenost výchozí bod - koncový bod; vztah  $\alpha_i$ : úhel mezi myšlenou čarou ve výchozím bodu rovnoběžnou s osou XK a čarou výchozí bod - koncový bod)

### Parametry středu oblouku

XMK(I), YMK(J): střed v kartézských souřadnicích

XMKi(Ii), YMKi(Ji): vzdálenost výchozí bod – střed ve směru XK, YK  
 $\beta$ , PM: střed v polárních souřadnicích (vztah úhel  $\beta$ : kladná osa XK)

$\beta_i$ , PMi: střed polárně, inkrementálně (PMi: lineární vzdálenost výchozího bodu a středu; vztah  $\beta_i$ : úhel mezi myšlenou čarou ve výchozím bodu rovnoběžnou s osou XK a čarou výchozí bod – střed).

### Další parametry

Radius: radius oblouku

tangenciálně/netangenciálně: definování přechodu k dalšímu obrysovému prvku

WA: úhel mezi kladnou osou XK a tečnou ve výchozím bodu oblouku

WE: úhel mezi kladnou osou XK a tečnou v koncovém bodu oblouku

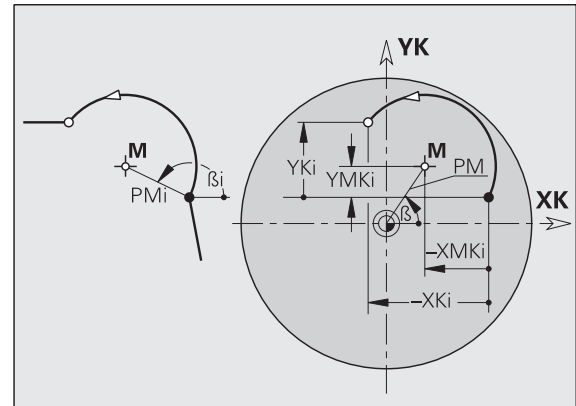
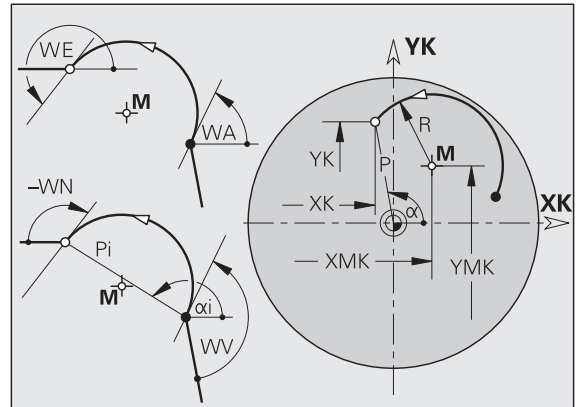
WV: úhel mezi předchozím prvkem a tečnou ve výchozím bodu oblouku

WN: úhel mezi tečnou v koncovém bodu oblouku a následujícím prvkem

WV, WN:

■ úhel od předchozího/následujícího prvku k novému prvku jde proti směru hodin

■ oblouk jako předchozí/následující prvek: úhel s tečnou



Koncový bod nesmí být současně výchozím bodem (nikoli úplný kruh!).

## Jednotlivá díra

### Parametry "Vztažný bod"

XM(XK), YM(YK): střed díry v kartézských souřadnicích

$\alpha$ , PM: střed díry v polárních souřadnicích (vztah úhel  $\alpha$ : kladná osa XK)

"díra" může obsahovat tyto prvky:

- středění
- vyvrtání
- zhloubení
- závit

### Popis díry:

#### Parametr "Středění"

O: průměr středícího důlku

#### Parametry "Vyvrtání"

B: průměr díry

P: hloubka díry (hloubka vrtání a zhloubení – bez špičky vrtání a středění)

W: úhel špičky

- $W=0^\circ$ : zvláštní význam "redukce posuvu ( $V=1$ )"
- $W>0^\circ$ : úhel špičky

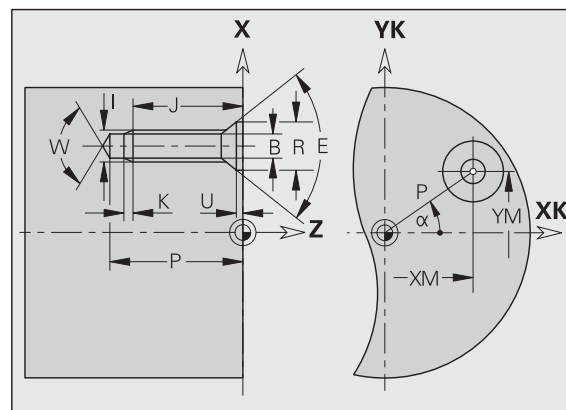
"ícování H6...H13 nebo "bez lícování" (viz "6.12.7Vrtání")

#### Parametry "Zhloubení"

R: průměr zhloubení

U: hloubka zhloubení

E: úhel zhloubení



### Parametry "Závit"

I: jmenovitý průměr

J: hloubka závitů

K: zakončení závitů (délka doběhu)

F: stoupání závitu

Druh chodu závitu: levý/pravý závit



Zapíšete-li "úhel špičky  $W=0^\circ$ ", vygeneruje AAG při vrtacím cyklu "redukci posuvu ( $V=1$ )".

## Kruh (úplný kruh)

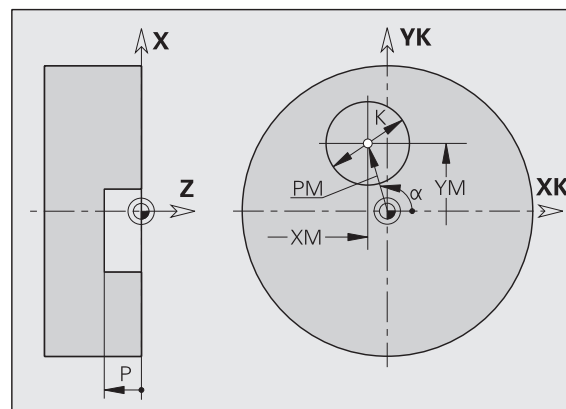
### Parametry

XM(XK), YM(YK): střed v kartézských souřadnicích

$\alpha$ , PM: střed v polárních souřadnicích (vztah úhel  $\alpha$ : kladná osa XK)

K: průměr kružnice nebo radius

P: hloubka tvaru



## Obdélník

### Parametry

XM(XK), YM(YK): střed v kartézských souřadnicích

$\alpha$ , PM: střed v polárních souřadnicích (vztah úhel  $\alpha$ : kladná osa XK)

A: úhel podélné osy obdélníku (vztah: osa XK)

K: délka obdélníku

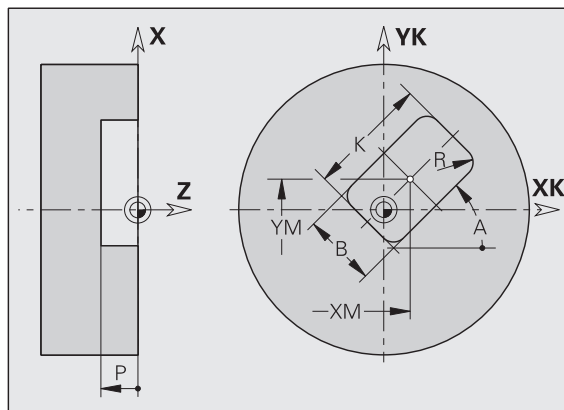
B: (výška) šířka obdélníku

Zkosení/zaoblení

■ šířka zkosení

■ radius zaoblení

P: hloubka tvaru



## Polygon (mnohoúhelník)

### Parametry

XM(XK), YM(YK): střed v kartézských souřadnicích

$\alpha$ , PM: střed v polárních souřadnicích (vztah úhel  $\alpha$ : kladná osa XK)

A: úhel sklonu jedné strany polygonu (vztah: osa XK)

Q: (počet rohů) počet stran ( $Q \geq 3$ )

K: ■ délka strany

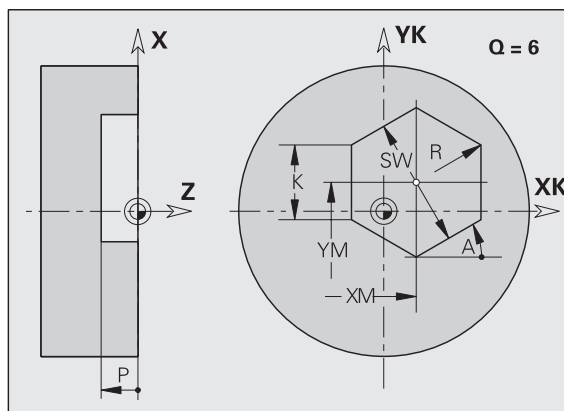
■ SW klíčová šířka (průměr vepsané kružnice)

Zkosení/zaoblení

■ šířka zkosení

■ radius zaoblení

P: hloubka tvaru



## Lineární drážka

### Parametry

XM(XK), YM(YK): střed v kartézských souřadnicích

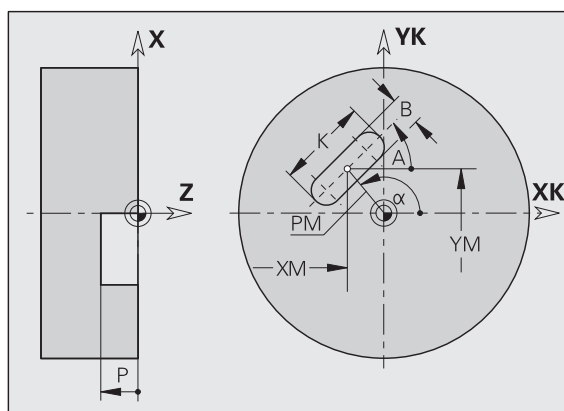
$\alpha$ , PM: střed v polárních souřadnicích (vztah úhel  $\alpha$ : kladná osa XK)

A: úhel podélné osy drážky (vztah: osa XK)

K: délka drážky

B: šířka drážky

P: hloubka tvaru



## Kruhová drážka

### Parametry

XM(XK), YM(YK): střed zakřivení v kartézských souřadnicích  
 $\alpha$ , PM: střed zakřivení v polárních souřadnicích (vztah úhel  $\alpha$ : kladná osa XK)

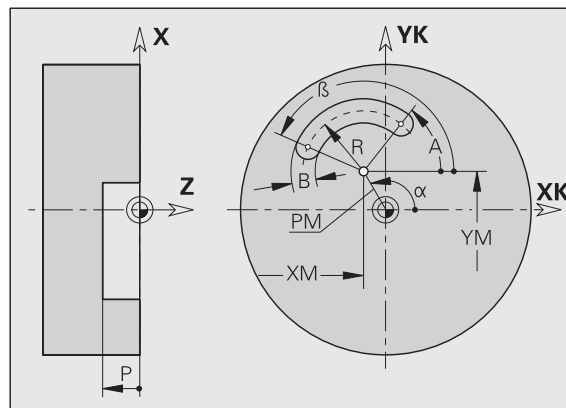
(A): úhel výchozího bodu drážky (vztah: osa XK)

$\beta$ (W): úhel koncového bodu drážky (vztah: osa XK)

R: radius zakřivení drážky (vztah: dráha středu drážky)

B: šířka drážky

P: hloubka tvaru



## Přímkový plán děr, přímkový plán tvarů

### Parametry

XK, YK: výchozí bod plánu v kartézských souřadnicích  
 $\alpha$ , P: výchozí bod plánu v polárních souřadnicích (vztah úhel  $\alpha$ : kladná osa XK)

Q: počet tvarů – standardně: 1

XE(I), YE(J): koncový bod plánu v kartézských souřadnicích

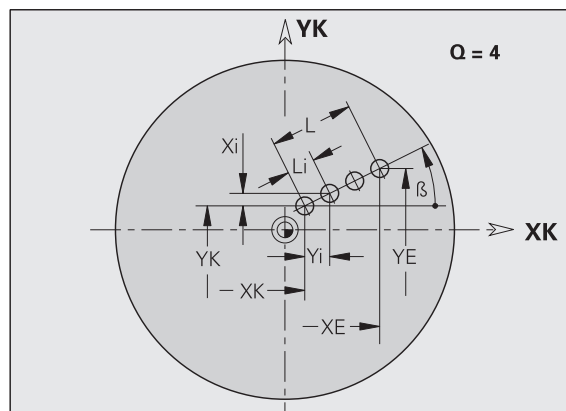
$X_i(I_i)$ ,  $Y_i(J_i)$ : vzdálenost mezi dvěma tvary (ve směru XK/YK)

$\beta$ (A): úhel podélné osy plánu (vztah: osa XK)

L(R): celková délka plánu

$L_i(R_i)$ : vzdálenost mezi dvěma tvary (rozteč plánu)

Popis díry/popis tvaru



## Kruhový plán děr, kruhový plán tvarů

### Parametry

XM(XK), YM(YK): střed plánu v kartézských souřadnicích

$\alpha$ , PM: střed plánu v polárních souřadnicích (vztah úhel  $\alpha$ : kladná osa XK)

Q: počet tvarů (obrazců)

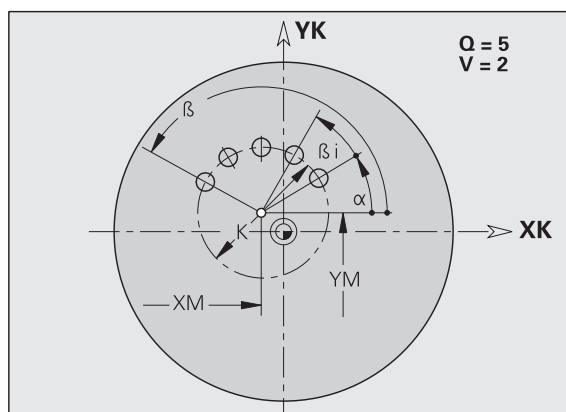
Orientace:

- ve směru hodin
- proti směru hodin

Zvláštní případy:

- bez  $\alpha$  a  $\beta$ : rozdělení úplného kruhu, začíná u  $0^\circ$
- bez  $\beta$ : rozdělení úplného kruhu

K: průměr plánu nebo radius



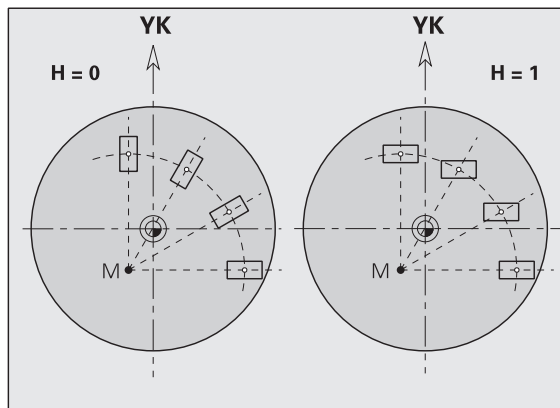
pokračování na další straně ►

$\alpha(A)$ : výchozí úhel – poloha prvního tvaru (vztah: osa XK)  
 $\beta(W)$ : koncový úhel – poloha posledního tvaru (vztah: osa XK)  
 $\beta_i(W_i)$ : úhel mezi dvěma tvary (znaménko je nevýznamné)  
U tvarů (kromě kružnice) definujete v popisu tvaru (obrazce) "polohu tvarů":  
■ normální poloha ( $H=0$ ): výchozí tvar se natáčí kolem středu plánu (rotace kolem středu plánu)  
■ originální poloha ( $H=1$ ): poloha výchozího tvaru zůstává zachována (translace)

Popis díry/popis tvaru



U plánů s kruhovými (zakřivenými) drážkami se k poloze plánu připočte "střed zakřivení" (viz "4.7.11 Kruhový plán s kruhovými drážkami").



### 6.3.9 Obrysy na plášti (osa C)

#### Poloha obrysů na plášti

TURN PLUS přebírá polohu zvolené "vztažné plochy" a navrhuje ji jako "vztažný průměr".

#### Dialogové okno "Vztažné údaje"

X: vztažný průměr

#### Hloubka frézování

U tvarů se "hloubka P" zadává jako parametr. Popisujete-li frézované obrysy jednotlivými prvky, otevře TURN PLUS po skončeném zadání obrysu dialogové okno "Kapsa/Obrys", v němž je dotaz na "hloubku P".

„Hloubka P” > 0 definuje "kapsu".

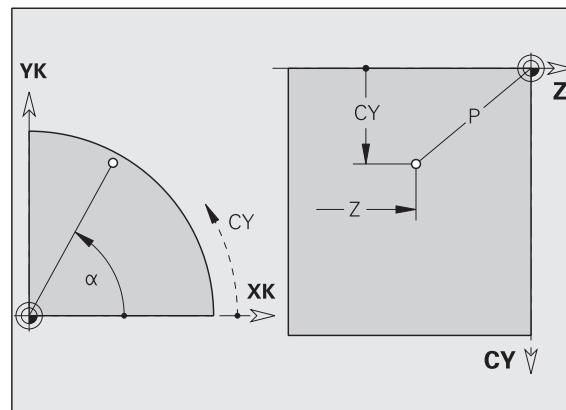


- Obrysy na plášti můžete kótovat polárně. Parametr "P" se přitom vztahuje k **rozvinutému plášti**.
- Vyskytnou-li se při použití parametru "P" dvě možnosti řešení, vyberte řešení požadované.

## Výchozí bod obrysu na plášti

### Parametry

- Z: výchozí bod obrysu  
 $\alpha(C)$ : výchozí bod obrysu (výchozí úhel)  
CY: výchozí bod obrysu (výchozí úhel jako "přímkový rozměr" – vztah: rozvinutí pláště na "vztažném průměru")  
P: výchozí bod obrysu, polárně



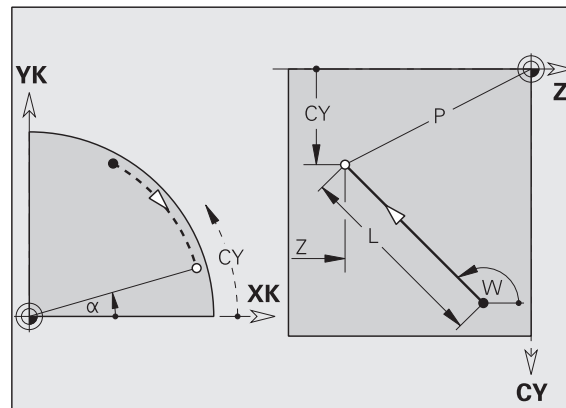
## Přímka obrysu na plášti

Při zadání přímky zvolíte směr pomocí symbolů menu a přímku okótuujete.

U vodorovných a svislých přímek není třeba zadávat souřadnici XK resp. YK. TURN PLUS zablokuje příslušné zadávací pole, jestliže neexistují žádné nevyřešené prvky.

### Parametry

- Z: koncový bod přímky  
 $\alpha(C)$ : koncový bod přímky (koncový úhel)  
CY: koncový bod přímky (koncový úhel jako "přímkový rozměr" – vztah: rozvinutí pláště na "vztažném průměru")  
P: koncový bod přímky, polárně  
W(A): úhel přímky (vztah: viz pomocný obrázek)  
WV: úhel s předchozím prvkem  
WN: úhel s následujícím prvkem  
WV, WN:  
■ úhel od předchozího/následujícího prvku k novému prvku jde proti směru hodin  
■ oblouk jako předchozí/následující prvek: úhel s tečnou  
L: délka přímky  
tangenciálně/netangenciálně: definování přechodu k dalšímu obrysovému prvku





## Kruhový oblouk – obrys na plášti

Při zadávání oblouku zvolíte smysl natáčení pomocí symbolů z menu a oblouk okótujete.

### Parametry koncového bodu oblouku

Z: koncový bod oblouku

$\alpha(C)$ : koncový bod oblouku (koncový úhel)

CY: koncový bod oblouku (koncový úhel jako "přímkový rozměr" – vztah: rozvinutí pláště na "vztažném průměru")

P: koncový bod, polárně

### Parametry středu oblouku

ZM(K): střed oblouku

$\beta(W)$ : střed oblouku (úhel)

CYM(J): střed oblouku (úhel jako "přímkový rozměr" – vztah: rozvinutí pláště na "referenčním průměru")

PM: střed polárně

### Další parametry

Radius: radius oblouku

WA: úhel mezi kladnou osou Z a tečnou ve výchozím bodu oblouku

WE: úhel mezi kladnou osou Z a tečnou v koncovém bodu oblouku

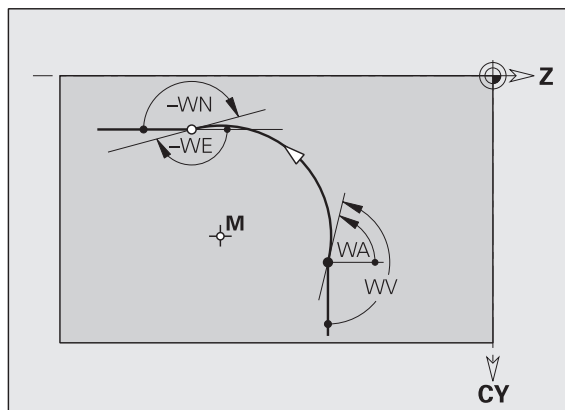
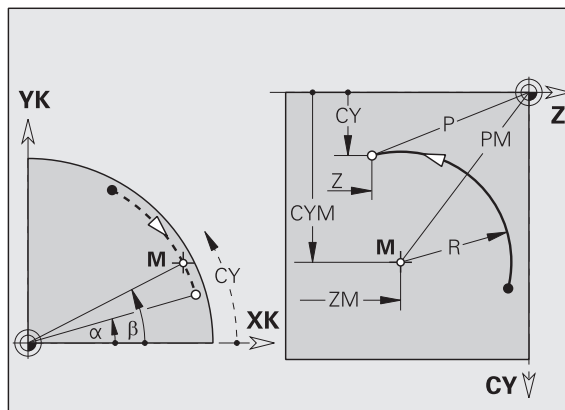
WV: úhel mezi předchozím prvkem a tečnou ve výchozím bodu oblouku

WN: úhel mezi tečnou v koncovém bodu oblouku a následujícím prvkem

WV, WN:

■ úhel od předchozího/následujícího prvku k novému prvku jde proti směru hodin

■ oblouk jako předchozí/následující prvek: úhel s tečnou



## Jednotlivá díra

### Parametry "Vztažný bod"

ZM(Z): střed díry (poloha Z)

CM(C): střed díry (úhel)

úhel jako "přímkový rozměr" (vztah: rozvinutí pláště na "referenčním průměru")

"Díra" může obsahovat tyto prvky:

- středění
- vyvrtání
- zahloubení
- závit

### Popis díry:

#### Parametr "Středění"

O: průměr středícího důlku

#### Parametry "Vyvrtání"

B: průměr díry

P: hloubka díry (hloubka vrtání a zahloubení – bez špičky vrtání a středění)

W: úhel špičky

■  $W=0^\circ$ : zvláštní význam "redukce posuvu ( $V=1$ )"

■  $W>0^\circ$ : úhel špičky

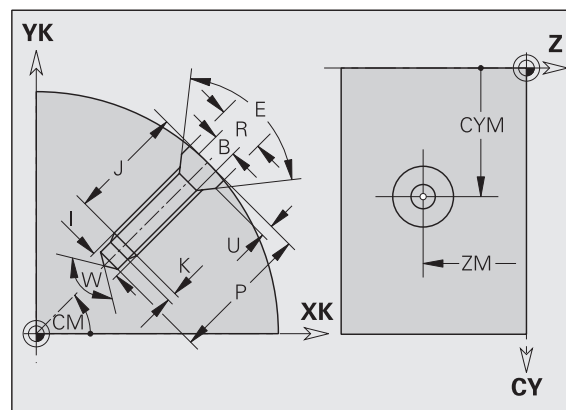
"ícování H6...H13 nebo "bez lícování" (viz "6.12.7 Vrtání")

#### Parametry "Zahloubení"

R: průměr zahloubení

U: hloubka zahloubení

E: úhel zahloubení



### Parametry "Závit"

I: jmenovitý průměr

J: hloubka závitu

K: zakončení závitu (délka doběhu)

F: stoupání závitu

Druh chodu závitu: levý/pravý závit



Zapíšete-li "úhel špičky  $W=0^\circ$ ", vygeneruje AAG při vrtacím cyklu "redukci posuvu ( $V=1$ )".

## Kruh (úplný kruh)

### Parametry

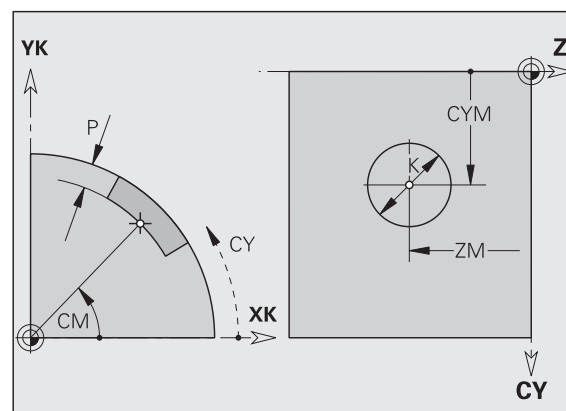
ZM(Z): střed tvaru (poloha Z)

CM(C): střed tvaru (úhel)

CYM(CY): střed tvaru – úhel jako "přímkový rozměr" (vztah: rozvinutí pláště při "referenčním průměru")

K: průměr kružnice nebo radius

P: hloubka tvaru



## Obdélník

### Parametry

ZM(Z): střed tvaru (poloha Z)

CM(C): střed tvaru (úhel)

CYM(CY): střed tvaru – úhel jako "přímkový rozměr" (vztah: rozvinutí pláště při "referenčním průměru")

A: úhel podélné osy obdélníku (vztah: osa Z)

K: délka obdélníku

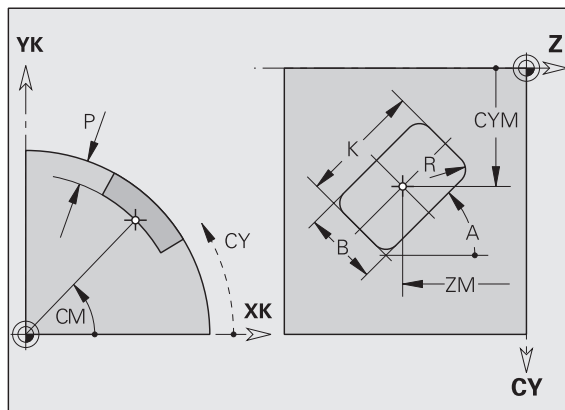
B: (výška) šířka obdélníku

Zkosení/zaoblení

■ šířka zkosení

■ radius zaoblení

P: hloubka tvaru



## Polygon (mnohoúhelník)

### Parametry

ZM(Z): střed tvaru (poloha Z)

CM(C): střed tvaru (úhel)

CYM(CY): střed tvaru – úhel jako "přímkový rozměr" (vztah: rozvinutí pláště při "referenčním průměru")

A: úhel sklonu jedné strany polygonu (vztah: osa Z)

Q: (počet rohů) počet stran ( $Q \geq 3$ )

K: ■ délka strany

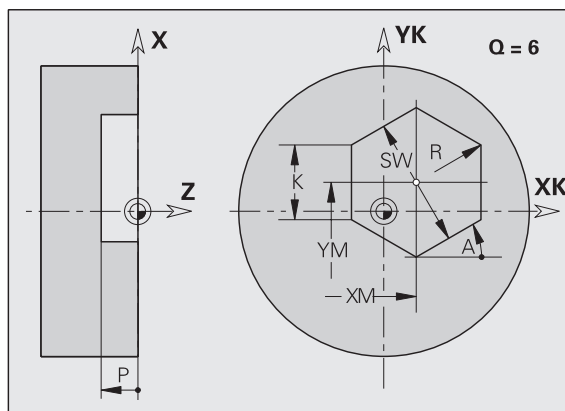
■ SW klíčová šířka

Zkosení/zaoblení

■ šířka zkosení

■ radius zaoblení

P: hloubka tvaru



## Lineární drážka

### Parametry

ZM(Z): střed tvaru (poloha Z)

CM(C): střed tvaru (úhel)

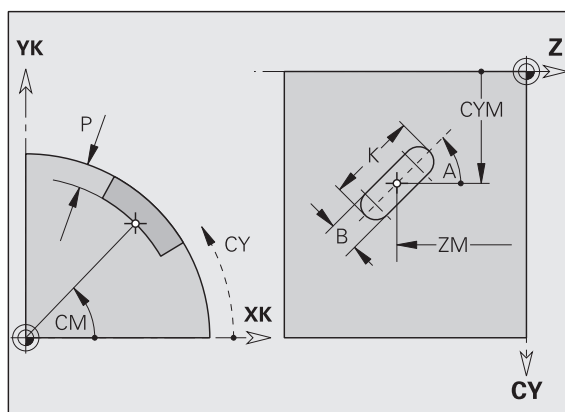
CYM(CY): střed tvaru – úhel jako "přímkový rozměr" (vztah: rozvinutí pláště na "referenčním průměru")

A: úhel podélné osy drážky (vztah: osa Z)

K: délka drážky

B: šířka drážky

P: hloubka tvaru



## Kruhová drážka

### Parametry

ZM(Z): střed tvaru (poloha Z)

CM(C): střed tvaru (úhel)

CYM(CY): střed tvaru – úhel jako "přímkový rozměr" (vztah: rozvinutí pláště na "referenčním průměru")

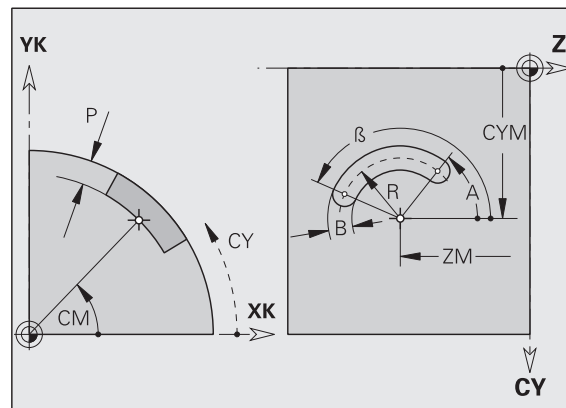
(A): úhel výchozího bodu drážky (vztah: osa Z)

$\beta$ (W): úhel koncového bodu drážky (vztah: osa Z)

R: radius zakřivení drážky (vztah: dráha středu drážky)

B: šířka drážky

P: hloubka tvaru



## Přímkový plán děr, přímkový plán tvarů

### Parametry

Z: výchozí bod plánu

C: výchozí bod plánu (výchozí úhel)

CY: úhel jako "přímkový rozměr"

Q: počet tvarů (obrazců)

ZE(K): koncový bod plánu

Zi(Ki): rozteč mezi tvary (ve směru Z)

L(R): celková délka plánu

Li(Ri): vzdálenost mezi dvěma tvary (rozteč plánu)

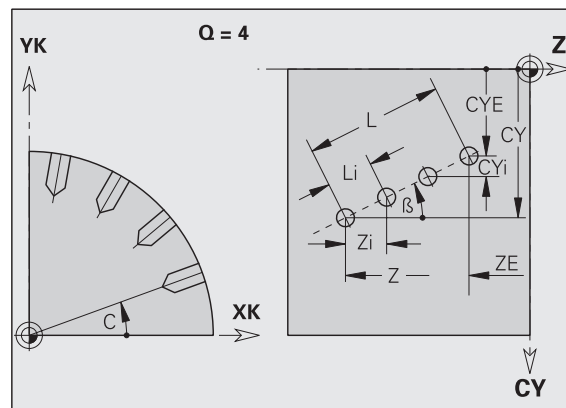
$\beta$ (A): úhel podélné osy plánu (vztah: osa Z)

CYE: koncový úhel jako "přímkový rozměr"

CYi: vzdálenost mezi dvěma tvary (rozteč plánu) jako "přímkový rozměr"

Vztah přímkový rozměr : rozvinutí pláště na "referenčním průměru"

Popis díry/popis tvaru



Není-li naprogramován "koncový bod", rozdíl se díry/tvary rovnoměrně po obvodu.

## Kruhový plán děr, kruhový plán tvarů

### Parametry

ZM(Z): střed plánu

CM(C): střed plánu (úhel)

CYM: střed plánu (úhel jako "přímkový rozměr")

Q: počet tvarů – standardně: 1

Orientace:

- ve směru hodin
  - proti směru hodin
- Zvláštní případy:
- bez  $\alpha$  a  $\beta$ : rozdělení úplného kruhu, začíná u  $0^\circ$
  - bez  $\beta$ : rozdělení úplného kruhu

K: průměr plánu nebo radius

$\alpha(A)$ : výchozí úhel – poloha prvního tvaru (vztah: osa Z)

$\beta(W)$ : koncový úhel – poloha posledního tvaru (vztah: osa Z)

$\beta_i(W_i)$ : úhel mezi dvěma tvary (znaménko je nevýznamné)

U tvarů (kromě kružnice) definujete v popisu tvaru (obrazce) "polohu tvarů":

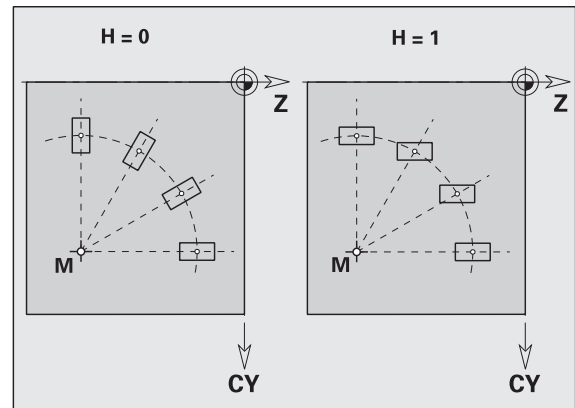
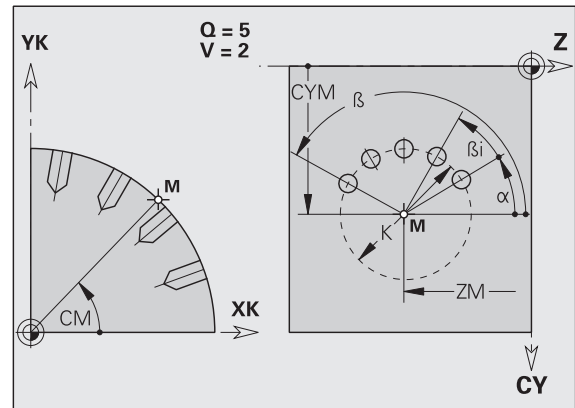
- normální poloha ( $H=0$ ): výchozí tvar se natáčí kolem středu plánu (rotace kolem středu plánu)
- originální poloha ( $H=1$ ): poloha výchozího tvaru zůstává zachována (translace)

Vztah přímkový rozměr : rozvinutí pláště na "referenčním průměru"

Popis díry/popis tvaru



U plánů s kruhovými (zakřivenými) drážkami se k poloze plánu připočte "střed zakřivení" (viz "4.7.11 Kruhový plán s kruhovými drážkami").



## 6.4 Manipulace s obrysy

### 6.4.1 Změna obrysu neobrobeného polotovaru

Je-li dán **standardní polotovar** (tyč, trubka), můžete jej

- **Vymazat** – posloupnost menu: "Obrobek – Polotovar – Manipulace – Vymazat – Obrys"

- **Rozložit** – posloupnost menu: "Obrobek – Polotovar – Manipulace – Rozložit"

Při "rozložení" se standardní neobrobený polotovar rozloží na jednotlivé prvky. Pak můžete jednotlivé prvky zpracovávat (manipulovat s nimi).

Je-li dán **odlitek** nebo je-li definován **polotovar jednotlivými prvky**, můžete s ním manipulovat jako s hotovým dílcem.

### 6.4.2 Změna obrysu hotového dílce

Při změnách existujících obrysů mějte na paměti:

- Jsou-li obrysové prvky překryty tvarovými prvky, vztahují se indikované nebo zadávané koncové body k "teoretickému koncovému bodu". Při změnách obrysových prvků se zkosení, zaoblení, závitů a odlehčovacích zápichy (výběhy) automaticky přizpůsobují nové situaci.
- Posloupnost a výchozí i koncový bod obrysového prvku jsou určeny směrem definování.
- Po doladění, vymazání nebo vložení TURN PLUS analyzuje, zda lze bezprostředně po sobě následující prvky sloučit do přímky nebo oblouku. Modifikovaný obrys se **normuje**.
- Nabízí-li se několik možností řešení, můžete si tyto možnosti prohlédnout a vybrat požadované řešení. Klávesou ESC změnu zrušíte.



Jsou-li definovány obrysy obráběné v ose C nebo Y, nelze měnit soustružený obrys.

### Skupina menu "Dolad'ování"

- **Dolad'ování – Délka prvku:** Změna délky lineárního prvku.

- U uzavřených obrysů se manipulovaný prvek nově propočte a poloha následujícího prvku přizpůsobí.

- U otevřených obrysů se manipulovaný prvek nově propočte a následující úsek obrysu posune.

Výchozí bod obrysového prvku zůstává zachován.

- ▶ napolohujte kurzor na obrysový prvek.
- ▶ stiskněte "Enter"
- ▶ TURN PLUS otevře dialogové okno "Doladit délku"
- ▶ zadejte novou délku nebo novou koncovou polohu – stiskněte "OK"
- ▶ TURN PLUS zobrazí změněný obrys – můžete "Převzít řešení" nebo je zamítnout (klávesa ESC)

### Parametry dialogového okna "Doladit délku"

Změna: definice způsobu doladění

- L: změna délky
- X/Z: změna koncového bodu

L/X/Z: nová délka / nová koncová poloha

Následující prvek:

- k následujícímu prvku se změnou úhlu
- k následujícímu prvku beze změny úhlu

- **Dolad'ování – délka obrysu:** změna délky obrysu. Vyberete prvek, který se má měnit, a "vyrovnávací prvek". Zpravidla je to jeden prvek vnějšího obrysu a jeden prvek vnitřního obrysu.

- ▶ napolohujte kurzor na obrysový prvek, který se má měnit
- ▶ stiskněte "Enter"
- ▶ napolohujte kurzor na vyrovnávací prvek
- ▶ stiskněte "Enter"
- ▶ TURN PLUS otevře dialogové okno "Změnit délku"
- ▶ zadejte novou délku nebo novou koncovou polohu – stiskněte "OK"
- ▶ TURN PLUS zobrazí změněný obrys – můžete "Převzít řešení" nebo je zamítnout (klávesa ESC)

### Parametry dialogového okna "Změnit délku":

Změna: definice způsobu doladění

- L: změna délky
- Z: změna koncového bodu

L/Z: nová délka / nová koncová poloha

- **Doladění – Radius:** změna radiusu nebo smyslu otáčení oblouku

- ▶ napolohujte kurzor na obrysový prvek, který se má měnit
- ▶ stiskněte "Enter"
- ▶ TURN PLUS otevře dialogové okno "Doladit radius"
- ▶ zadejte nový radius nebo změňte smysl otáčení oblouku záporným znaménkem – stiskněte "OK"
- ▶ TURN PLUS zobrazí změněný obrys – můžete "Převzít řešení" nebo je zamítnout (klávesa ESC)

- **Dolad'ování – Průměr:** změna průměru vodorovného přímkového prvku. TURN PLUS nově propočte manipulovaný prvek a přizpůsobí polohu předchozího/následujícího prvku.
  - ▶ napolohujte kurzor na obrysový prvek.
  - ▶ stiskněte "Enter"
  - ▶ TURN PLUS otevře dialogové okno "Změnit průměr"
  - ▶ zadejte nový průměr (X) a uveďte přízpůsobení k předchozímu/následujícímu prvku – stiskněte "OK"
  - ▶ TURN PLUS zobrazí změněný obrys – můžete "Převzít řešení" nebo je zamítnout (klávesa ESC)

#### Parametry dialogového okna "Změnit průměr":

Změna průměru (X)

Předchozí, následující prvek:

- se změnou úhlu
- beze změny úhlu

### Skupina menu "Změna"

- **Změna – Obrysový prvek:** Parametry navoleného obrysového prvku se předloží k editaci. TURN PLUS přizpůsobí následující prvky. Výchozí bod obrysového prvku zůstává zachován.
  - ▶ napolohujte kurzor na obrysový prvek
  - ▶ stiskněte "Enter"
  - ▶ TURN PLUS otevře dialogové okno "Přímka/Oblouk"
  - ▶ změňte parametry – stiskněte "OK"
  - ▶ TURN PLUS zobrazí změněný obrys – můžete "Převzít řešení" nebo je zamítnout (klávesa ESC)
- **Změna – Obrysový prvek s posunutím:** Parametry navoleného obrysového prvku se předloží k editaci. TURN PLUS posune obrys podle vámi určené změny. Výchozí bod obrysového prvku zůstává zachován.
  - ▶ napolohujte kurzor na obrysový prvek
  - ▶ stiskněte "Enter"
  - ▶ TURN PLUS otevře dialogové okno "Přímka/Oblouk"
  - ▶ změňte parametry – stiskněte "OK"
  - ▶ TURN PLUS zobrazí změněný obrys – můžete "Převzít řešení" nebo je zamítnout (klávesa ESC)

- **Změna – Tvarový prvek:** Parametry navoleného tvarového prvku se předloží k editaci. TURN PLUS přizpůsobí sousedící prvky.
  - ▶ napolohujte kurzor na tvarový prvek
  - ▶ stiskněte "Enter"
  - ▶ TURN PLUS otevře dialogové okno s parametry tvarového prvku
  - ▶ změňte parametry – stiskněte "OK"
  - ▶ TURN PLUS zobrazí změněný obrys – můžete "Převzít řešení" nebo je zamítnout (klávesa ESC). Změníte-li parametry závitů, pak se nové parametry převezmou ihned.
- **Změna – Plán/tvar/kapsa:** Parametry navoleného plánu/tvaru se předloží k editaci. Je-li obrys sestaven z jednotlivých prvků, můžete obrys rozšířit, zmenšit (vymazat prvky) nebo změnit "hloubku".
  - ▶ aktivujte okno s požadovanou vztahnou rovinou (čelo/zadní strana, plášť, čelo Y/zadní strana Y, plášť Y)
  - ▶ napolohujte kurzor na plán / tvar / obrys
  - ▶ stiskněte "Enter"
  - ▶ **Plán/tvar:** TURN PLUS otevře dialogové okno s parametry daného plánu / tvaru.
  - ▶ změňte parametry – stiskněte "OK"
  - ▶ **Obrys:** rozšíření pomocí "Přímka/Oblouk"; pomocí "Vymazat" úsek obrysu vyberte a vymažte
  - ▶ TURN PLUS zobrazí změněný obrys – můžete "Převzít řešení" nebo je zamítnout (klávesa ESC).

## Skupina menu "Vymazat"

- **Vymazat – Prvek/Oblast:** vymaže vybraný úsek obrysu  
Vymazání **obrysového prvku**:
  - ▶ napoložte kurzor na obrysový prvek
  - ▶ stiskněte "Enter" – TURN PLUS vymaže obrysový prvek**Oblast obrysu** – vymazání:
  - ▶ napoložte kurzor na začátek oblasti obrysu
  - ▶ označte začátek oblasti (klávesa "Další")
  - ▶ napoložte kurzor na konec oblasti obrysu
  - ▶ stiskněte "Enter" – TURN PLUS prvek vymaže
- **Vymazat – obrys/kapsu/tvar/plán:**
  - Polotovár nebo hotový dílec: vymaže celý obrys
  - Kapsa, tvar, plán:
    - ▶ aktivujte okno s požadovanou vztažnou rovinou (čelo/zadní strana, plášť, čelo Y/zadní strana Y, plášť Y)
    - ▶ napoložte kurzor na plán / tvar / obrys
    - ▶ stiskněte "Enter" – TURN PLUS prvek vymaže
- **Vymazat – Tvarový prvek:**
  - ▶ napoložte kurzor na tvarový prvek
  - ▶ stiskněte "Enter"
  - ▶ TURN PLUS vymaže tvarový prvek a přizpůsobí vztažný prvek / sousední prvky.
- **Vymazat – Všechny tvarové prvky:** TURN PLUS vymaže všechny tvarové prvky a přizpůsobí vztažné prvky / sousední prvky.

## Skupina menu "Vložit"

- **Vložit – přímku/oblouk:** Vloží lineární prvek/oblouk ve zvoleném bodě.
  - ▶ vyberte "bod vložení"
  - ▶ stiskněte "Enter" – TURN PLUS aktivuje "Menu přímek/Menu oblouků"
  - ▶ vyberte a definujte přímku/oblouk
  - ▶ TURN PLUS provede manipulaci s obrysem
- **Vložit – Obrys:** vloží ve zvoleném bodě několik obrysových prvků.
  - ▶ vyberte "bod vložení"
  - ▶ stiskněte "Enter" – TURN PLUS aktivuje "vložení prvku"
  - ▶ vyberte a definujte prvky
  - ▶ TURN PLUS provede manipulaci s obrysem

## Skupina menu "Transformace"

Transformační funkce se používají pro soustružené obrysy a pro obrysy na čelní straně, plášti atd.

- **Soustružený obrys:** Obrys v "původní poloze" se vymaže a celý soustružený obrys se "transformuje".
- **Obrysy na čele, plášti atd.:** Zvolíte, zda se má obrys v "původní poloze" vymazat nebo zkopírovat a "transformovat".
- **Transformace – Posunutí:** posune obrys inkrementálně nebo na udanou polohu (vztažný bod: výchozí bod obrysu).
- **Transformace – Natočení:**
  - **bod natočení** definujte v kartézských nebo polárních souřadnicích.
  - **úhel natočení:** definujte
- **Transformace – Zrcadlení:** definujte **osu zrcadlení** počátečním a koncovým bodem – nebo počátečním bodem a úhlem. Počáteční a koncový bod nadefinujete v kartézských nebo polárních souřadnicích.
- **Transformace – Invertování:** Invertuje směr definování obrysu.

## Položka menu "Spojit":

TURN PLUS uzavře otevřený obrys vložím lineárního prvku.

## Položka menu "Rozložit":

- ▶ napoložte kurzor na tvarový prvek/tvar/plán
- ▶ stiskněte "Enter" – TURN PLUS tvarový prvek/tvar/plán rozloží
- **Soustružený obrys:** tvarové prvky (i zkosení a zaoblení) se přemění na přímkou a oblouky.
- **Obrysy na čele, plášti atd.:** tvary a plány se přemění na přímkou a oblouky.



Rozložení tvarového prvku/tvaru/plánu je nevratné !



## 6.5 Přřazení atributů

### 6.5.1 Atributy polotovaru

ovlivňují rozdělení jednotlivých oblastí obrábění a volbu hrubovacích cyklů v AAG (automatickém generování pracovních postupů).

- **Odlitek, výkovek jako polotovar:** AAG vygeneruje pracovní postup podle strategie "obrábění odlitků" (hrubování rovnoběžně s obrysem).
- **Předsoustružený polotovar:** AAG vygeneruje pracovní postup podle standardní strategie. Odchylně od standardního obrábění se použijí s obrysem rovnoběžné hrubovací cykly.
- **Neznámé (nebo není definován žádný atribut):** AAG vygeneruje pracovní postup podle standardní strategie.

**Navolení:** "Obrobek – Polotovar – Atributy"

### 6.5.2 Atributy soustružených obrysů

Po geometrickém popisu obrysu hotového dílce (obrobku) můžete jednotlivým obrysovým prvkům/úsekům obrysu přiřazovat atributy. AAG a IAG tyto atributy vyhodnotí pro generování pracovních postupů.

**Navolení:** "Obrobek – Polotovar – Atributy"

TURN PLUS podporuje tyto atributy:

- **Přídavek:** Tento přídavek zůstane po obrobení zachován (příklad: přídavek na broušení). V zadávacím okně "Přídavek" zvolte "Typ přídavku" (klávesa DALŠÍ):
  - **Absolutní přídavek** je "konečný". V dalším obrábění nemůže být měněn.
  - **Relativní (aditivní) přídavek** může být během dalšího obrábění měněn.
- **Posuv** (viz též "4.7.4 Pomocné příkazy pro popis obrysu")
  - Posuv: zadaná hodnota platí jako dokončovací posuv.
  - Redukce posuvu: zadaná hodnota se násobí aktuálním posuvem.
- **Hloubka drsnosti povrchu** – zadaná hodnota se vyhodnocuje při dokončování načisto (viz též "4.7.4 Pomocné příkazy pro popis obrysu")
  - Hloubka drsnosti (Rt) – všeobecná hloubka drsnosti (hloubka profilu)
  - Střední hodnota drsnosti (Ra)
  - Průměrná hloubka drsnosti (Rz)
- **Aditivní korekce:** CNC PILOT spravuje 16 na nástroji nezávislých korekčních hodnot. Zde definujete "číslo aditivní korekce". Hodnota této korekce se definuje při obrábění obrobku.

- **Neobrábět:** Účinek tohoto atributu závisí na druhu obrábění:
  - **Hrubování:** Tento atribut se vyhodnocuje pouze při prvním/posledním prvku vnitřního/vnějšího obrysu. Neobrobí se tvarové prvky.
  - **Dokončování:** Označené prvky se neobrobí načisto.
  - **Předvrtání:** na atribut se nebere zřetel.
  - **Zapichování:** Označené zápichy se neobrobí.
  - **Obrábění závitů:** Označené závitové prvky se nedohotoví načisto a závity se nevyřiznou.
  - **Středové vrtání:** Označené díry (tvarové prvky) se nevyvrtají.
  - **Vrtání:** Označené díry (pro obrábění C/Y) se neobrobí.
  - **Frézování:** Označené frézované obrysy (pro obrábění C/Y) se neobrobí.
- **Přesné zastavení:** Označené obrysové prvky se obrobí s "přesným zastavením" (viz též "4.7.4 Pomocné příkazy pro popis obrysů").
- **Dělicí bod** (pro obrábění hřídelů nebo obrábění v několika upnutích)
 

Po výběru prvku otevře TURN PLUS dialogové okno "Dělicí bod". Zadáání:

  - ANO: dělicí bod se vloží na konci prvku
  - NE: existující dělicí bod se vymaže (rozdělení obrysového prvku však zůstane zachováno)
  - Na prvek: parametry "X, Z" definujete dělicí bod

### 6.5.3 Atributy obrábění

AAG (automatické generování pracovních postupů) vyhodnocuje atributy obrábění pro vygenerování pracovního postupu. IAG (interaktivní generování pracovních postupů) přebírá atributy obrábění jako parametry cyklu.

#### Přiřazení atributu určitému obrysovému prvku

Zvolte typ atributu (podmenu "atributů obrábění")

Stiskněte "Jednotlivě/Úsek" (je zapnuto, je-li položka menu přepnuta na "inaktivní")

Vyberte obrysový prvek – TURN PLUS zobrazí atributy zvoleného prvku – stiskněte "Enter"

Při zadání hodnoty atributu: TURN PLUS otevře dialogové okno pro zadání hodnoty

- Zadejte hodnotu atributu – stiskněte "OK"
- TURN PLUS přiřadí atribut obrysovému prvku

#### Přiřazení atributu určitému úseku obrysu

Zvolte typ atributu (podmenu "atributů obrábění")

Stiskněte položku menu "Množství" (je zapnuto, je-li položka menu přepnuta na "inaktivní")

Napolohujte kurzor na začátek oblasti obrysu – vyznačte začátek úseku (klávesa "Další")

Napolohujte kurzor na konec úseku obrysu (TURN PLUS zobrazí atributy naposledy navoleného prvku) – stiskněte "Enter"

Při zadání hodnoty atributu: TURN PLUS otevře dialogové okno pro zadání hodnoty

- Zadejte hodnotu atributu – stiskněte "OK"
- TURN PLUS přiřadí atribut úseku obrysu

### Definování atributů obrábění

Atributy přiřazujete takto:

- jednomu obrysovému prvku
- jednomu úseku obrysu
- několika navzájem nesouvisícím obrysovým prvkům

#### Přiřazení atributů několika obrysovým prvkům

Zvolte typ atributu (podmenu "atributů obrábění")

Stiskněte "Množství" (je zapnuto, je-li položka menu přepnuta na "inaktivní")

Pro všechny obrysové prvky, jimž se atribut přiřazuje: vyberte a označte obrysový prvek (klávesa "Další") – označené prvky se zobrazí bíle

Výběr obrysových prvků položkami menu "Označit vše", "Vymazat označení" a klávesou "Další".

Označení zrušíte, vyberete-li označený prvek a stisknete klávesu "Další".

Při zadání hodnoty atributu: TURN PLUS otevře dialogové okno pro zadání hodnoty

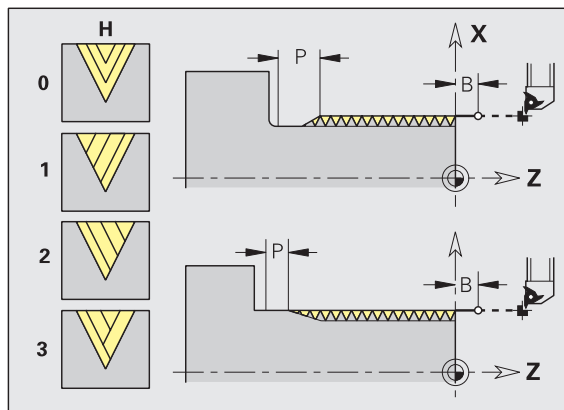
- Zadejte hodnotu atributu – stiskněte "OK"
- TURN PLUS přiřadí atribut obrysovému prvku

## Atributy obrábění pro soustružení závitů

Po vybraní závitů otevře TURN PLUS dialogové okno "Závit" (viz "4.8.10 Závitové cykly").

### Parametry

- B: délka rozběhu (k synchronizaci vřeteno – suport)  
P: délka doběhu (k zabrzdění suportu)  
C: úhel startu (leží-li začátek závitů definovaně vůči nikoli rotačně symetrickým obrysovým prvkům)  
I: maximální přísuv  
V: způsob přísuvu (druh přísuvu)  
■ konstantní průřez třísky u všech řezů  
■ konstantní přísuv  
■ jako vzor EPL: vyjde-li po dělení hloubka závitů/přísuv zbytek, platí tento "zbytek" pro první přísuv.  
H: způsob přesazení (přesazení jednotlivých přísuvů k vyhlazení boků závitů) – standardně: 0  
■ bez přesazení  
■ jednostranně vlevo: přesazení zleva  
■ jednostranně vpravo: přesazení zprava  
■ střídavě: přesazení střídavě zprava/zleva  
Q: počet chodů naprázdno po posledním řezu



## Atributy obrábění pro vrtání

Vyvolá podmenu s atributy pro vrtání a kombinované vrtání (viz též "4.8.11 Vrtací cykly"). TURN PLUS bere zřetel na kombinované vrtání při výběru nástrojů a generování pracovního postupu (**jedna** pracovní operace pro jedno "kombinované vrtání").

- Rovina návratu: sem se napolohuje vrták před i po vrtání (vrtání na plášti: průměr). Rovinu návratu můžete ve vrtacím cyklu měnit.
- Neobrábět: díra/plán děr se neobrobí.
- Vymazat atributy vrtání: vymaže všechny atributy tohoto vrtání.
- Kombinace vrtacích operací
  - středící navrtání – nástroj: navrtávák NC (typ 32\*); záměnný nástroj: středící navrtávák (typ 31\*)
  - vrtání se zahloubením – nástroj: skládaný vrták (typ 42\*)
  - kombinace vrtání/závit – nástroj: předvrtávací závitník (typ 44\*)
  - kombinace vrtání/vystružování – nástroj: vrták delta (typ 47\*)

### Atributy obrábění pro frézování

V podmenu zvolte druh frézování a pak definujte parametry (viz též "4.8.16 Frézovací cykly").

■ **Frézování obrysu:** ofrézuje tvar, "volně definovaný" otevřený nebo uzavřený obrys.

#### Parametry

Místo frézování ■ obrys: střed frézy na obrysu

- vnitřní frézování – uzavřený obrys
- vnější frézování – uzavřený obrys
- vlevo – od otevřeného obrysu (ve směru obrábění)
- vpravo – od otevřeného obrysu (ve směru obrábění)

Způsob frézování

- nesousledně
- sousledně

Průměr frézy pro volbu nástroje

Rovina návratu: sem se napolohuje fréza před i po frézování (povrch pláště: průměr).

■ **Frézování plochy:** ofrézuje vnitřní plochu uzavřených obrysů (určitý tvar nebo "volně definovaný" obrys).

#### Parametry

Způsob frézování

- nesousledně
- sousledně

■ **Odhroťování:** odhrotuje obrys (určitý tvar, "volně definovaný" otevřený nebo uzavřený obrys).

#### Parametry

Způsob frézování

- nesousledně
- sousledně

Šířka zkosení

Úhel zkosení: pro volbu nástroje – standardně 45°

Rovina návratu: sem se napolohuje fréza před i po frézování (povrch pláště: průměr).

■ **Rytí:** ryje obrys (určitý tvar, "volně definovaný" otevřený nebo uzavřený obrys).

#### Parametry

Šířka

Úhel: pro volbu nástroje – standardně 45°

Rovina návratu: sem se napolohuje fréza před i po frézování (povrch pláště: průměr).

■ **Neobrábět:** frézovaný obrys se neobrobí.

■ **Vymazat atributy frézování:** vymaže všechny atributy tohoto frézovaného obrysu.

### Atribut obrábění pro měření

Po výběru určitého obrysového prvku otevře TURN PLUS dialogové okno "Měření" (viz též "6.3.6 Tvarové prvky").

Parametry dialogového okna "Měření" vyvolá TURN PLUS **expertní program** zapsaný v parametru obrábění 21 – "UP-MEAS01"

#### Parametry

Přídavek pro řez měření

Délka pro řez měření

Čítač měřicí smyčky: změří se každý n-tý obrobek

Tlačítko "Vymazat": vymaže všechny zapsané parametry

## 6.6 Pomůcky pro ovládání

### 6.6.1 Lupa

Pomocí "lupy" si zvětšíte/zmenšíte obraz a zvolíte výřez obrazu. Při vyvolání "lupy" se objeví "červený obdélník" pro výběr výřezu obrazu a podmenu "Standardní nastavení lupy".

**Aktivování lupy:** klávesa "0"

**Opuštění lupy:** klávesa ESC

■ **Položka menu "Standardní velikost"**

Ruší poslední zvětšení/nastavení a zobrazí naposledy zvolené "standardní nastavení" („Maximální obrobek" nebo "Pracovní prostor").

■ **Položka menu "Poslední lupa"**

Ruší poslední zvětšení/nastavení. "Poslední lupa" můžete použít vícekrát po sobě.

**Skupina menu "Lupa speciál":**

■ **Obrobek maximálně**

Zobrazí obrobek v maximální možné velikosti.

■ **Pracovní prostor**

Zobrazí pracovní prostor včetně bodu výměny nástroje.

■ **přes souřadnice**

V dialogovém okně "Souřadný systém" nastavíte "rozměry" okna a polohu nulového bodu obrobku.

Používáte-li více oken, nastavte "souřadný systém" pro každé okno zvlášť.

**Volba výřezu obrazu**

"Červený obdélník" můžete posunovat kurzorovými klávesami, zvětšíte ho klávesou "Listování dopředu" a zmenšíte klávesou "Listování zpět". Zvolený výřez obrazu převezmáte klávesou ENTER.

Po silném zvětšení můžete nastavit "Obrobek maximálně" nebo "Pracovní prostor", abyste pak mohli zvolit nový výřez obrazu.

**Okno v maximální velikosti**

Zobrazuje-li se na obrazovce více oken, můžete přepínat mezi "oknem v maximální velikosti" a "zobrazením více oken".

**Změna zobrazení:** klávesa "." (vybrané okno se zobrazí v maximální velikosti.)

Přehled pomůcek pro obsluhu	Vyvolání klávesou
Lupa	0
Inspektor	0 – menu
Kalkulátor	stránka vpřed
Digitalizace	stránka zpět
Snímání	stránka zpět – ALT

### 6.6.2 Inspektor – kontrola obrysových prvků

Pomocí "Inspektora" překontrolujte obrysové prvky, tvarové prvky, jednotlivé tvary (obrazce) a plány (rastry) tvarů. TURN PLUS zobrazí všechny parametry vybraného prvku. Změna dat možná není.

**Aktivace Inspektora:** klávesa "0" vyvolá "Menu lupy" – zvolte položku menu "Inspektor"

**Opuštění Inspektora:** klávesa ESC

Kontrola obrysových prvků Inspektorem:

- ▶ vyberte okno (vztažnou rovinu)
- ▶ napolohujte kurzor na obrysový prvek, tvarový prvek, tvar nebo plán
  - ▶ stiskněte "Enter" – TURN PLUS zobrazí **zadané** parametry prvku/tvarového prvku
  - ▶ stiskněte klávesu "ALT" – TURN PLUS zobrazí **všechny** parametry prvku. Parametry jednotlivých prvků se zobrazí i u tvarových prvků.
- ▶ „Šipkou doleva/doprava" při otevřeném dialogovém okně se zobrazí parametry následujícího/předchozího prvku
- ▶ „ESC" dialogové okno uzavře

6.6.3 Kalkulátor

Tento kalkulátor je vhodný pro standardní výpočty, výpočty lícovacích tolerancí a výpočet průměru díry pro vnitřní závit (příklad: na výkrese jsou uvedena pouze závitová data vnitřního závitu). Kalkulátor si vyvoláte z dialogového okna. Při aktivování kalkulátoru se hodnota ve vstupním poli převezme jako "indikovaná hodnota". Vypočtené hodnoty se převezmou do vstupního pole dialogového okna.

**Aktivování kalkulátoru:** klávesa "Listování dopředu" při otevřeném dialogovém okně

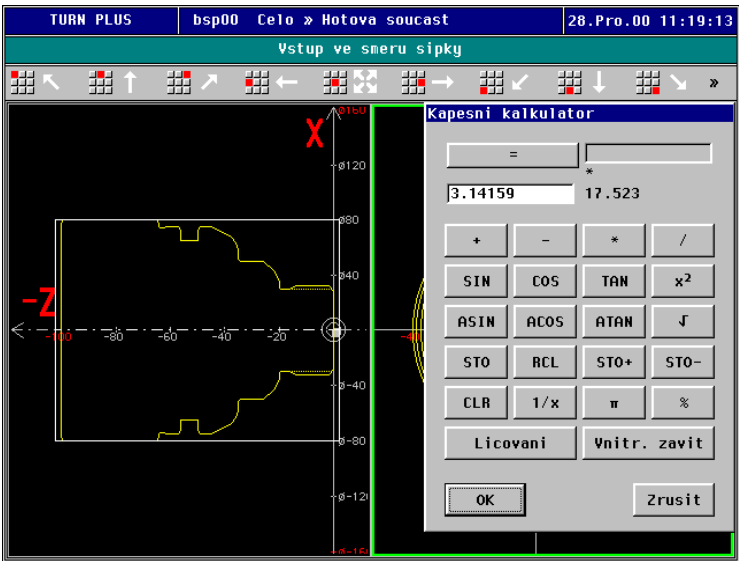
- Opuštění kalkulátoru:**
- "OK" (nebo klávesa INS) – s převzetím hodnot
  - "ESC" – bez převzetí hodnot

Výpočty s kalkulátorem:

- ▶ napolohujte kurzor na požadované vstupní pole dialogového okna
- ▶ stiskněte klávesu "listování dopředu" – TURN PLUS zobrazí parametry daného prvku
- ▶ proveďte výpočet
- ▶ „OK“ uzavře kalkulátor a запиše vypočtenou hodnotu do vstupního pole

Funkce kalkulátoru

Zobrazení:	
■ zobrazená hodnota (pod "=")	
■ uložená hodnota (vpravo od "=")	
■ výpočetní operace a mezivýsledek (vpravo vedle zobrazené hodnoty)	
=	provést výpočet; zobrazit výsledek
+, -, *, /	základní početní operace
SIN, COS	trigonometrické funkce
TAN	trigonometrické funkce
ASIN, ACOS	inverzní trigonometrické funkce
ATAN	inverzní trigonometrické funkce
X <sup>2</sup>	druhá mocnina
√	druhá odmocnina
STO	zobrazenou hodnotu uložit
STO+, STO-	zobrazenou hodnotu přičíst k obsahu paměti/odečíst od něho



Funkce kalkulátoru

RCL	obsah paměti převzt jako zobrazenou hodnotu
CLR	vymazat zobrazení
1/x	reciproká hodnota
†	hodnota Pi (3,14159)
n %	procentní výpočet
Lícování	vypočte střední tolerance pro lícování ▶ jako "zobrazenou hodnotu" zajedte jmenovitý průměr ▶ stiskněte "Licování" – TURN PLUS otevře dialogové okno "Licování" ▶ zadejte data lícování – stiskněte "OK" ▶ kalkulátor převezme jako zobrazenou hodnotu "střed tolerance"
Vnitřní závit	vypočítává průměr díry pro závit z dat závitu ▶ stiskněte "Vnitřní závit" – TURN PLUS otevře dialogové okno "Vnitřní závit" ▶ zadejte závitová data – stiskněte "OK" ▶ kalkulátor vypočte ze závitových dat průměr díry pro závit a převezme jej jako zobrazenou hodnotu

Vyberte kurzorovými klávesami funkce/vstupní pole – "Enter" aktivuje navolenou výpočetní funkci. Jednotlivé výpočetní funkce (SIN, mocnina atd.) se vztahují k "zobrazené hodnotě".

### 6.6.4 Digitalizace

Zadávané hodnoty můžete zjistit pomocí nitkového kříže (digitalizovat) a převzít. TURN PLUS přitom zobrazí souřadnice polohy nitkového kříže.

**Aktivování digitalizačního modu:** klávesa "listování zpět" (při otevřeném dialogovém okně)

**Polohování nitkového kříže:** kurzorové klávesy

**Opuštění digitalizačního modu:**

- "Enter" – s převzetím hodnot
- "ESC" – bez převzetí hodnot



■ Jsou-li přírůstky při pohybech nitkového kříže příliš malé nebo velké, změňte nastavené zvětšení poloci "lupy" (před vyvoláním digitalizačního modu).  
 ■ V digitalizačním modu se hodnoty přebírají jako **absolutní hodnoty** kartézské soustavy souřadnic – nezávisle na nastavení vstupních polí.



### 6.6.5 Snímání

Při snímání si vyberete koncový bod přímky/oblouku nebo střed oblouku. Tuto polohu můžete převzít jako vstupní hodnotu.

**Aktivování snímání:** klávesa "listování zpět" (při otevřeném dialogovém okně) – TURN PLUS aktivuje "digitalizační modus" – pomocí "Alt" přepnete do snímání.

**Opuštění snímání:**

- "Enter" – s převzetím hodnot
- "ESC" – bez převzetí hodnot

„Snímání“ dat:

- ▶ napoložujte kurzor na požadované vstupní pole dialogového okna
- ▶ aktivujte digitalizační modus
- ▶ nastavte "koncový bod nebo střed (oblouku nebo přímky)"
- ▶ vyberte souřadnici pomocí "další/předchozí bod" (nebo šipka doleva/doprava)
- ▶ pomocí "Vybrat bod" (nebo "Enter") převezměte hodnotu



Při "Snímání" se hodnoty přebírají jako **absolutní hodnoty** kartézské soustavy souřadnic – nezávisle na nastavení vstupních polí.

## 6.7 Příprava

Dílčími funkcemi "přípravy" definujete upínadla, polohy upínadel a osazení revolveru vlastní pro TURN PLUS (seznam nástrojů).

Při upínání obrobků TURN PLUS zjišťuje

- vnitřní a vnější omezení řezu
- posunutí nulového bodu – TURN PLUS generuje posunutí nulového bodu na začátku NC programu (G59)

a přebírá do záhlaví programu tyto seřizovací informace (viz "6.2.2 Záhlaví programu"):

- průměr upnutí
- délka pro uvolnění (obrobku z upnutí)
- upínací tlak



- Přímo z TURN PLUS stanovené omezení řezu můžete nastavovat/měnit.
- Nepoužijete-li "Upnutí", předpokládá TURN PLUS standardní hodnoty.
- Upínadla pro druhé upnutí definujte po obrobení prvního upnutí.
- Upnete-li obrobek na straně vřetena i koníku, má TURN PLUS zato, že se jedná o **obrábění hřídele** (viz též "6.12.9 Obrábění hřídelů").

### 6.7.1 Upnutí obrobku

#### Upnutí na straně vřetena

##### Upnutí obrobku na straně vřetena

Zvolte "Příprava – Upínání – Upnutí"

zvolte "Strana vřetena"

**druh** sklíčidla se vybere v podmenu:

- dvoučelist'ové sklíčidlo
- tříčelist'ové sklíčidlo
- čtyřčelist'ové sklíčidlo
- kleštimové sklíčidlo
- bez sklíčidla (čelní unášec)
- tříčelist'ové sklíčidlo nepřímo (čelní unášec v čelist'ovém sklíčidle)

TURN PLUS otevře dialogové okno s údaji pro "Upínání".  
Zapište parametry a definujte "rozsah upínání" – stiskněte "OK"

TURN PLUS zobrazí upínadla a omezení řezu (jako "červenou čáru").



Pro výběr identifikačního čísla sklíčidla/čelisti navrhne TURN PLUS pouze ta upínadla, která jste v předchozím kroku vybrali (druh sklíčidla, typ čelisti).

pokračování na další straně ►



Parametry při dvou-, tří- nebo čtyřčelistovém sklíčidle:

Identifikační číslo sklíčidla

Typ čelistí: definujte typ čelistí a jejich odstupňování

Způsob upnutí: určete, zda se upíná zevnitř/zvenčí a který stupeň upnutí se použije

Identifikační číslo čelistí

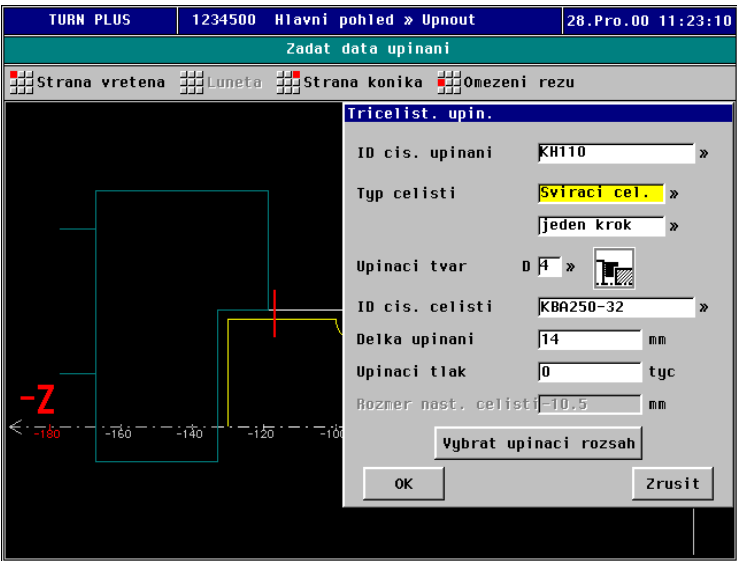
Upínací délka: TURN PLUS si zjistí upínací délku podle zvolených čelistí a způsobu upnutí. Použijete-li odchýlnou délku upnutí, pak navrženou hodnotu zkorigujte.















Upínací tlak: převezme se do "záhlaví programu" – TURN PLUS tento parametr nevyhodnocuje

Rozměr nastavení čelistí: vzdálenost vnější hrana sklíčidla – vnější hrana čelisti; záporný rozměr: čelist vyčnívá ze sklíčidla (TURN PLUS zjišťuje tento rozměr pro vaši informaci)

Tlačítko "Volba rozsahu upínání": tím stanovíte, kam se upínadlo umístí.

- u obrysů se zkosením, zaobleními nebo obloukovými prvky označte rozsah "kolem upínací hrany"
- u pravoúhlých dílců označte prvek sousedící s upínací hranou



Způsob upnutí	nestupňovité	dvoustupňové	
jednostupňové			
D=1			
D=2			
D=3			
D=4			
D=5			
D=6			
D=7			

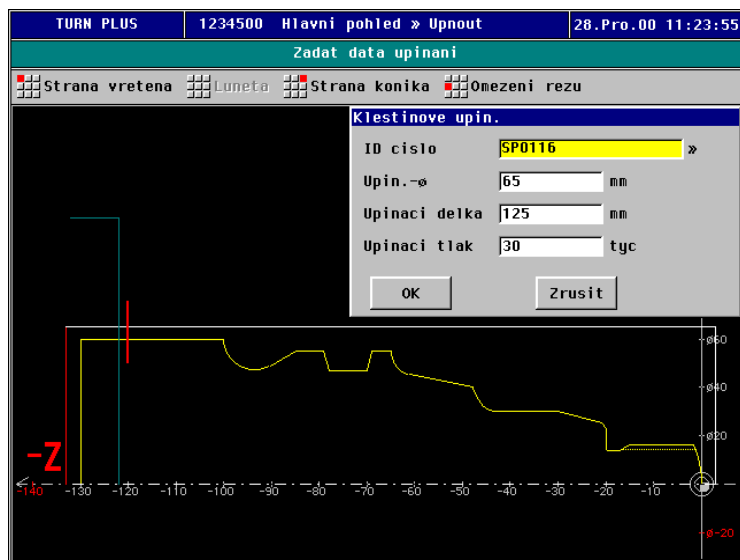
**Parametry u kleštín:**

Identifikační číslo kleštiny

Průměr upnutí

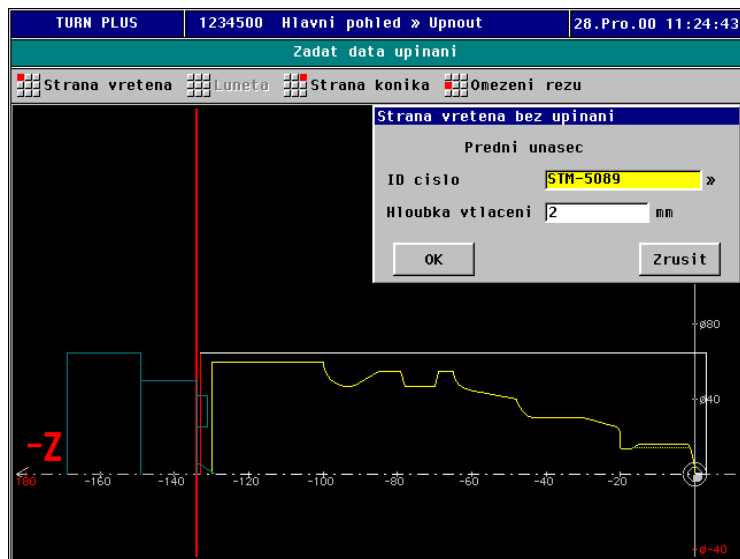
Délka pro uvolnění: vzdálenost přední hrana  
kleštiny – pravá hrana polotovaru

Upínací tlak: převezme se do "záhlaví programu" –  
TURN PLUS tento parametr nevyhodnocuje

**Parametry při "bez pouzdra" (čelní unášec):**

Identifikační číslo

Hloubka vtisku: přibližná hloubka, do níž hroty  
vniknou do materiálu (TURN PLUS tuto  
hodnotu použije k napolohování obrázku  
čelního unášeče)



### Parametry při "tříčelistovém sklíčidle nepřímo" (čelní unášec v upínacích čelistech):

Identifikační číslo sklíčidla

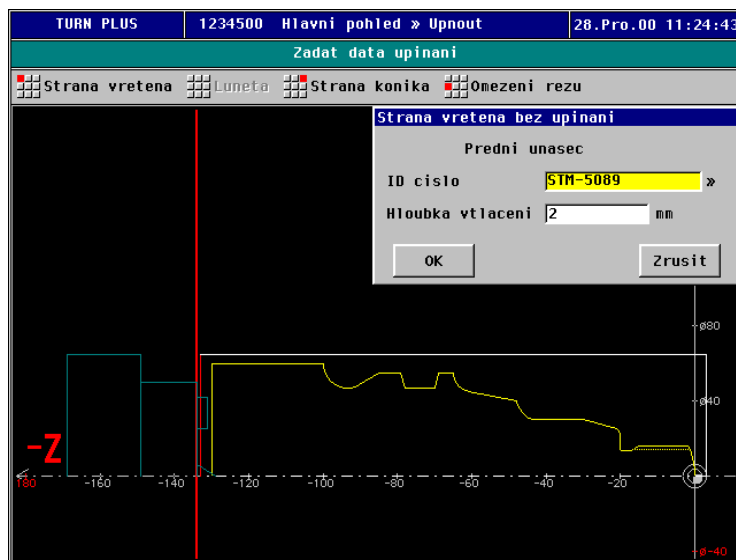
Typ čelistí: definujte typ čelistí

Identifikační číslo čelisti

Identifikační číslo čelního unášče

Hloubka vtisku: přibližná hloubka, do níž hroty vniknou do materiálu (TURN PLUS tuto hodnotu použije k napolohování obrázku čelního unášče)

Upínací tlak: převezme se do "záhlaví programu" – TURN PLUS tento parametr nevyhodnocuje



### Upínání na straně koníku

#### Položka menu "Strana koníku"

TURN PLUS otevře dialogové okno "Strana koníku".

#### Parametry:

Upnutí: zvolte typ upínadla

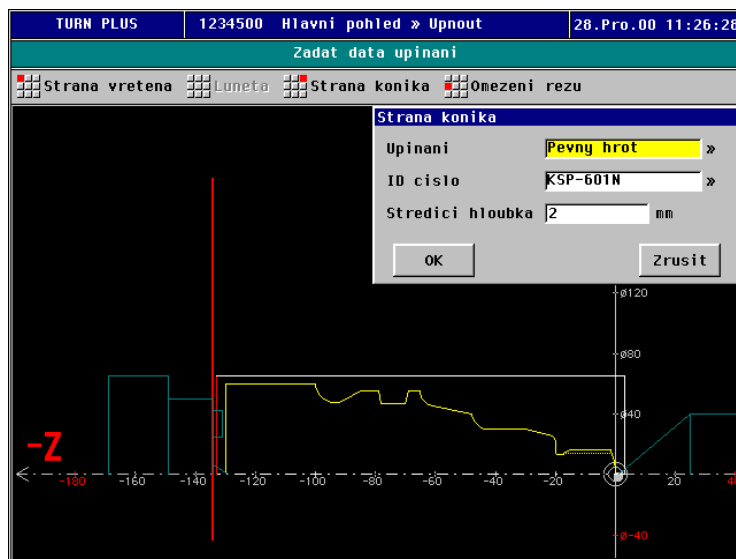
- ☐ upínací hrot
- ☐ středící hrot
- ☐ středící kužel

Identifikační číslo upínadla

Středící hloubka: hloubka, do níž upínadlo vnikne do materiálu (TURN PLUS tuto hodnotu použije k napolohování obrázku upínadla)



Upnete-li obrobek na straně vřetena i koníku, má TURN PLUS zato, že se jedná o **obrábění hřídele**.



### Definování omezení řezu

#### Položka menu "Upnutí – Omezení řezu"

Definujte "omezení řezu pro AAG" pro vnější a vnitřní obrys. Hodnoty, které TURN PLUS stanovil při "Upínání – Strana vřetena", můžete měnit/doplňovat.

Aktuální omezení řezu se zobrazí jako červená čára.

### Vymazání plánu upínání

#### Položka menu "Upínání – Vymazání plánu upínání"

vymaže všechna data týkající se upnutí obrobku a všechna zapsaná omezení řezu.

## Přepnutí obrobku

### Přepnutí obrobku – standardní obrábění

Použijte "přepnutí – standardní obrábění", provádíte-li obrobení přední a zadní strany samostatnými NC programy.

TURN PLUS "překlopí" obrobek (polotovár i hotový dílec) a provede posunutí nulového bodu o "Nvz". Obrýsy na plášti nebo obrýsy pro rovinu YZ se natočí o "Wvc". Upínadla prvního upnutí TURN PLUS vymaže.

### Parametry dialogového okna "Přepnutí obrobku"

Nvz: posunutí nulového bodu (návrhová hodnota je délka obrýsu hotového dílce)

Wvc: úhlové posunutí

### Přepnutí obrobku – kompletní obrábění 1. upnutí do 2. upnutí

Tato funkce spouští obrábění 2. upnutí. Po vyvolání této funkce definujete upínadla. TURN PLUS pak aktivuje **expertní program** pro přepnutí. Podle zápisu v záhlaví programu ("1. upnutí vřetenno .. – 2. upnutí vřetenno ..") vyvolá TURN PLUS některý z expertních programů (parametr obrábění 21):

- zápis "UP-UMHAND": je-li pro 1. a 2. upnutí zapsáno totéž vřetenno
- zápis "UP-UMKOMPL": jsou-li pro 1. a 2. upnutí zapsána různá vřetenna

### Přepnutí obrobku – kompletní obrábění zpět k 1. upnutí

Chcete-li po obrobení 2. upnutí provést korektury/ optimalizace geometrie nebo obrobení, vrátíte se touto funkcí zpět do "výchozího bodu obrábění". Pracovní bloky 2. upnutí se přitom odstraní.



■ Dříve než "přepnete", zajistěte pracovní postup atd. pro obrobení prvního upnutí. Při "přepnutí" TURN PLUS vymaže až dosud vygenerovaný pracovní postup a použité provozní prostředky.

■ Přepnutí nenahrazuje upínání.

## 6.7.2 Vytvoření seznamu nástrojů

Funkcemi podmenu "Příprava – Seznam nástrojů" spravujete **osazení revolveru vlastní pro TURN PLUS** (viz též "Parametry obrábění 2 Globální technologické parametry").

- **Prohlédnutí seznamu:** ukáže platný seznam nástrojů.
- **Vytvoření seznamu:** vyberete nástroje a určíte jejich polohu v revolverové hlavě.
- **Zavedení seznamu – uložený seznam nástrojů:** ukáže seznamy nástrojů ve výběrovém okně "Zavést soubor" – vyberte seznam a zaveďte jej.
- **Zavedení seznamu – seznam nástrojů na stroji:** převezme aktuální osazení revolverové hlavy stroje (viz "3.4.1 Vytvoření seznamu nástrojů").
- **Uložení seznamu:** TURN PLUS uloží seznam nástrojů – definujte jméno souboru v "Uložit soubor".
- **Vymazání seznamu:** ukáže seznamy nástrojů ve výběrovém okně "Zavést soubor" – vyberte seznam a vymažte jej.



Osazení revolveru vlastní pro TURN PLUS zaveďte **dříve** než budete pracovat s výběrem nástrojů IAG/AAG.

pokračování na další straně ►

## Vytvoření seznamu nástrojů

Zvolte "Příprava – Seznam nástrojů – Vytvoření seznamu" – TURN PLUS zobrazí zapsané nástroje.

Navolte pozici nástroje („šipka nahoru / šipka dolů")

**INS**

### Zapsání nového nástroje

Klávesa INS (nebo ENTER) – vyvolá dialogové okno "Volba nástroje" pro zápis nového nástroje.

Zadání identifikačního čísla:

■ z klávesnice – nebo

**>>**

po vyvolání "výběrového menu" (klávesa DALŠÍ)

■ zadání z abecední klávesnice

■ výběr identifikačního čísla z databanky nástrojů

Tlačítko **Chladicí okruh**

■ zobrazené okruhy nastavte klávesou "Další" (ZAP; VYP; vysoký tlak)

**DEL**

### Smazání nástroje

Klávesa DEL – nástroj vymaže

**ALT**

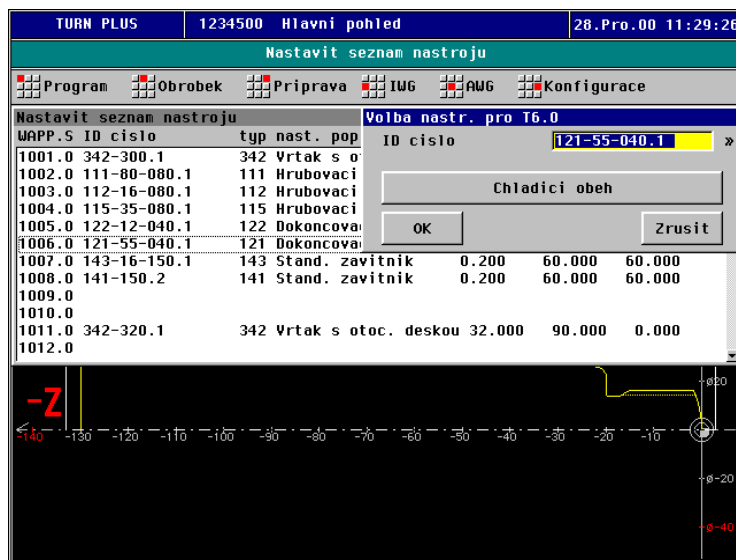
### Změna pozice nástroje

Klávesa ALT – smaže nástroj na této pozici a uloží jej do pomocné paměti. Identifikační číslo se zobrazí v řádku záhlaví.

**ALT**

Navolte novou pozici nástroje a znovu stiskněte klávesu ALT. Nástroj se zapíše.

Bylo-li toto místo obrazeno, pak se "dosavadní nástroj" převezme do pomocné paměti. V této paměti je nástroj připraven pro další napolohování.



### Výběrové menu

■ **Seznam ID** – zobrazuje zápisy v databance nástrojů seřazené podle identifikačních čísel.

► vyberte nástroj a stiskněte "RETURN"

► identifikační číslo nástroje se převezme

■ **Typový seznam** – zobrazí pouze nástroje tohoto typu

► zadejte typ nástroje

► vyberte nástroj a stiskněte "RETURN"

► identifikační číslo nástroje se převezme

■ **Abecední klávesnice** – k zadávání identifikačního čísla

## 6.8 Interaktivní generování pracovních postupů (IAG)

**Pracovní postup** se skládá z jednotlivých **pracovních bloků**. V **IAG** určíte, kterým nástrojem a jakým cyklem obrábění se obrobek obrobí. Dále definujete řezné podmínky a další podrobnosti obrábění.

TURN PLUS zobrazí vybranou oblast obrábění a simuluje úběry. Tím máte přímou kontrolu naprogramovaného obrábění a pracovní blok můžete převzít, zkorigovat nebo zamítnout.

IAG poskytuje **dílčí automatiku** pro určité druhy práce. TURN PLUS přitom vygeneruje kompletní pracovní blok (včetně výběru nástroje atd.) pro dané obrábění.

V IAG můžete naprogramovat **speciální operace (SB)**, jako jednotlivé dráhy posuvem/rychlposuvem, vyvolání podprogramů a funkcí G a M.

### 6.8.1 Generování pracovního bloku

Jaké funkce bude pracovní blok obsahovat, to záleží na vašem zadání. Pracovní blok může obsahovat:

- vyvolání nástroje (výměnu nástroje)
- řezné podmínky (technologické údaje)
- najetí
- cyklus obrábění
- odjetí
- najetí do bodu výměny nástroje

Použijí-li se nástroj/řezné podmínky z předchozího pracovního bloku, nevygeneruje TURN PLUS nové vyvolání nástroje resp. nové příkazy pro posuv a otáčky.

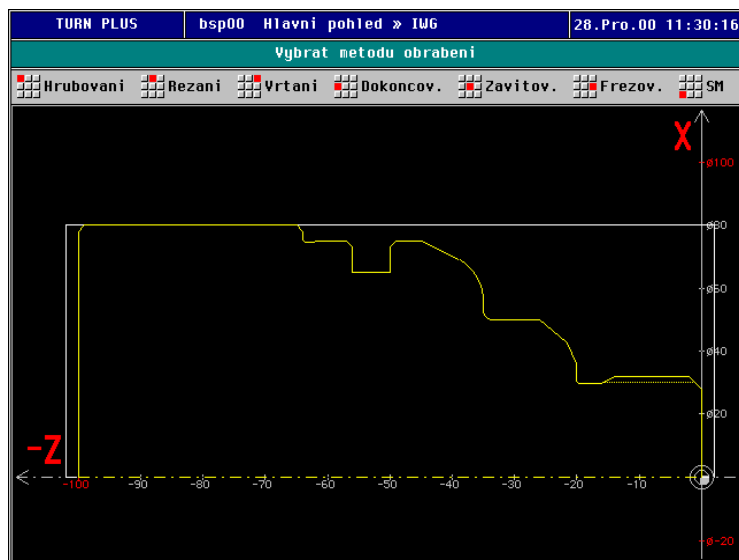
#### Generování pracovního bloku

Zvolte druh obrábění

Vyberte nástroj a určete místo v revolverové hlavě (podmenu "Nástroj")

Volba "řezných podmínek"

- překontrolujte/zoptimalizujte řezné podmínky
- zapněte/vypněte chladivo (volba: tlačítko "Definování chladicího okruhu")



#### Generování pracovního bloku (pokračování)

Zvolte "Cyklus – Oblast obrábění"

- napoložte kurzor na začátek oblasti – stiskněte "Další"
- napoložte kurzor na konec oblasti – stiskněte "Enter"

**Jednotlivý** obrysový prvek – obrobení:

- napoložte kurzor na obrysový prvek – stiskněte "Enter"
- definujte směr obrábění

- TURN PLUS označí vybranou oblast obrábění

Zvolte "Cyklus – Opce"

- TURN PLUS otevře dialogové okno s parametry cyklu
- parametry překontrolujte/zoptimalizujte
- stiskněte "OK"

je-li třeba: zvolte "Cyklus – Najetí"

- TURN PLUS otevře dialogové okno "Najetí"
- запиšte polohu a způsob najetí
- stiskněte "OK"

pokračování na další straně ►

**Generování pracovního bloku (pokračování)**

je-li třeba: zvolte "Cyklus – Odjetí"

- TURN PLUS otevře dialogové okno "Odjetí"
- zapíšete polohu a způsob odjetí
- stisknete "OK"

je-li třeba: zvolte "Cyklus – Najetí do bodu výměny

nástroje"

- TURN PLUS otevře dialogové okno "Bod výměny nástroje"
- zapíšete polohu a způsob najetí do bodu výměny nástroje
- stisknete "OK"

Zvolte "Start" – TURN PLUS bude simulovat obrábění pomocí "Kontrolní grafiky" (viz "6.10 Kontrolní grafika")

Pracovní blok můžete:

- převzít
- změnit
- opakovat

**Převzetí pracovního bloku:** TURN PLUS uloží pracovní blok do paměti a zaktualizuje obrobek (sledování polotovaru)

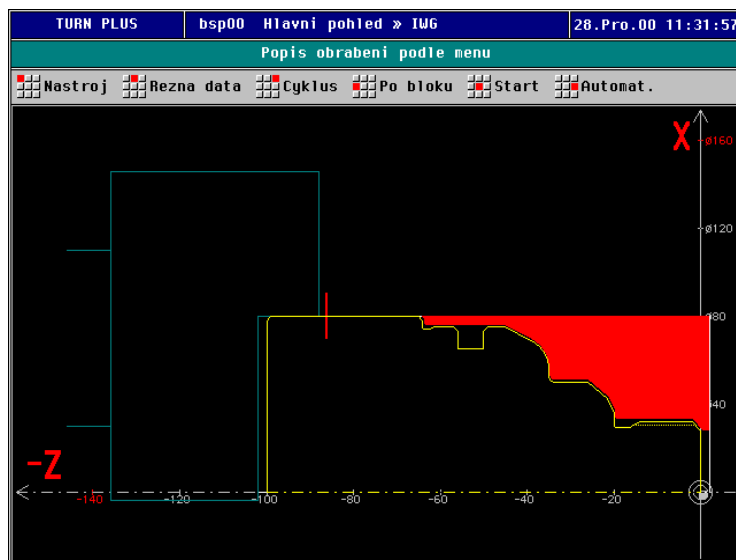
**Změna pracovního bloku:**

- TURN PLUS pracovní blok nepřevzme
- překontroluje/zoptimalizuje parametry
- "Start" – simuluje se (zkorigované) obrábění

**Opakování pracovního bloku:** TURN PLUS simuluje obrábění



TURN PLUS určí **směr obrábění** podle pořadí výběru při definování oblasti obrábění.

**Vyvolání nástroje****Skupina menu "Nástroj"**

- **ručně z osazení revolveru:** vyberete nástroj zapsaný v seznamu nástrojů
- **ručně z typu nástroje:** vyberete nástroj z databanky nástrojů a určíte místo v revolverové hlavě
- **z poslední operace:** použije se naposledy používaný nástroj
- **ručně identifikačním číslem:** vyberete nástroj z databanky nástrojů a určíte místo v revolverové hlavě
- **automaticky:** IAG vybere vhodný nástroj a určí mu místo v revolverové hlavě. – předpoklad: nadefinovaná oblast obrábění

**Řezné podmínky**

IAG stanoví řezné podmínky z databanky technologie na základě materiálu a nástrojových dat. Tyto hodnoty překontrolujte/zoptimalizujte.

„Maximální hloubka řezu P“ se převezme jako parametr cyklu.

Dále se pak v tomto dialogu určí použití chladiva resp. zařazení chladicích okruhů.

## Specifikace cyklu

**Cyklus – Oblast obrábění:** určete oblast, která se má obrobit.

**Cyklus – Opce (volitelné):** Překontrolujte/zoptimalizujte parametry cyklu.

**Cyklus – Najetí:** Jestliže jste definovali "způsob najetí a polohu najetí", jede nástroj rychloposuvem z aktuální polohy do polohy najetí – před vyvoláním cyklu.

Vrtací a závitové cykly "najetí" neobsahují. Nastavte nástroj pomocí "najetí" do vhodné polohy.

**Cyklus – Odjetí:** Jestliže jste definovali "způsob odjetí a polohu odjetí", odjede nástroj po skončení cyklu rychloposuvem do této polohy odjetí.

**Cyklus – Najetí do bodu výměny nástroje:** Jestliže jste definovali "způsob najetí do bodu výměny nástroje", jede nástroj po skončení cyklu resp. po "odjetí" rychloposuvem do bodu výměny.

Způsob pojezdu (G0 nebo G14) a poloha výměny se definují v parametru obrábění 2 – způsob pojezdu do bodu výměny nástroje [WP].



Poloha výměny: dialogové okno "Bod výměny nástroje" se vyhodnocuje pouze při "WP=1" (parametr obrábění 2).

## 6.8.2 Druh obrábění: hrubování

### Přehled: Druh obrábění – hrubování

- hrubování axiálně (G810)
- hrubování čelně (G820)
- hrubování rovnoběžně s obrysem (G830)
- hrubování automatické – TURN PLUS vygeneruje **veškeré** hrubovací obrábění automaticky
- hrubovací vybírání – dohrubování axiálně
- hrubovací vybírání – dohrubování čelně
- hrubovací vybírání – dohrubování rovnoběžně s obrysem
- hrubovací vybírání – dohrubování automaticky
- hrubovací vybírání (neutrální nástroj)

Po aktivování provozního podrežimu můžete

- programovat jednotlivé pohyby pojezdu a příkazy G a M (položka menu "Po bloku") – viz "6.8.8 Speciální operace (SB)".
- dát toto obrábění vygenerovat automaticky (položka menu "Automatika").



## Hrubování axiálně (G810)

## Hrubování čelně (G820)

### Opce (parametry)

Hloubka řezu (P): maximální přírůstek

Úhel najíždění (A): vztah: osa Z

- axiálně: standardně 0°/180° (rovnoběžně s osou Z)
- čelně: standardně 90°/270° (kolmo k ose Z)

Úhel odjíždění (W): vztah: osa Z

- axiálně: standardně 90°/270° (kolmo k ose Z)
- čelně: standardně 0°/180° (rovnoběžně s osou Z)

Omezení řezu hodnota X/Z (X, Z)

Druh přídávku:

- bez přídávku
- axiálně/čelně: různý axiální/čelní přírůstek (I/K)
- konstantní: konstantní přírůstek (P) – TURN PLUS vygeneruje "přírůstek G58" před cyklem

Přírůstek axiálně/čelně (I, K)

Konstantní přírůstek (P)

Zanořování (E) – obrábění klesajících obrysů ?

- ANO – redukovaný posuv (E): zanořovací posuv při klesajících obrysech
- NE

Potlačení tvarových prvků (D) – potlačí se:

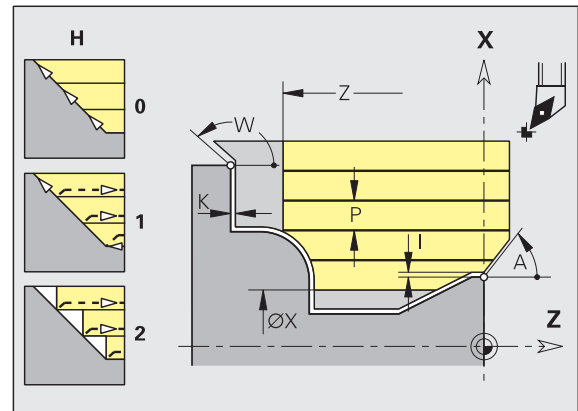
- zápichy & odlehčovací zápichy (D=0): všechny zápichy; všechny odlehčovací zápichy
- zápichy (D=1): všechny zápichy
- zápichy A+D+S & odlehčovací zápichy (D=2): zápichy všeobecně, zápichy tvaru D, S a všechny odlehčovací zápichy
- zápichy A+D+S (D=3): zápichy všeobecně a zápichy tvaru D, S
- zápichy A+D+S & odlehčovací zápichy E+F (D=4): zápichy všeobecně, zápichy tvaru D, S a odlehčovací zápichy tvaru E, F, U

Způsob odjetí – způsob vyhlazení obrysu (H)

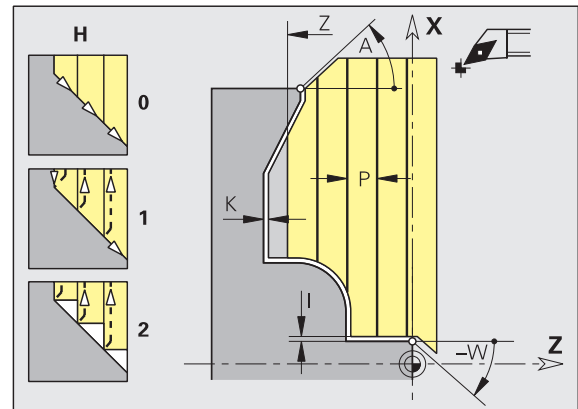
- přejet obrys ihned (H=0): po každém řezu přejede kolem obrysu
- přejet obrys na konci (H=1): odjede pod 45°; vyhlazení obrysu po posledním řezu
- obrys nepřejíždět (H=2): odjede pod 45° – bez vyhlazení obrysu

Odjetí na konci cyklu (Q)

- najetí do výchozího bodu (Q=0): zpět do výchozího bodu axiálně: nejprve směr X, pak směr Z  
čelně: nejprve směr Z, pak směr X
- odjetí proti HSR (Q=1): napoložuje před hotovým obrysem
- odjetí od obrysu (Q=2): odjede na bezpečnostní vzdálenost a zůstane stát



Hrubování axiálně (G810)



Hrubování čelně (G820)

## Hrubování rovnoběžně s obrysem (G830)

### Opce (parametry)

Hloubka řezu (P): maximální přířuv

Úhel najíždění (A): vztah: osa Z – standardně 0°/180° (rovnoběžně s osou Z)

úhel odjíždění (vztah: osa Z) – standardně: 90°/270° (kolmo k ose Z)

Omezení řezu hodnota X/Z (X, Z)

Druh přířavku:

- bez přířavku
- axiálně/čelně: různý axiální/čelní přířavek (I/K)
- konstantní: konstantní přířavek (P) – TURN PLUS vygeneruje "přířavek G58" před cyklem

Přířavek axiálně/čelně (I, K)

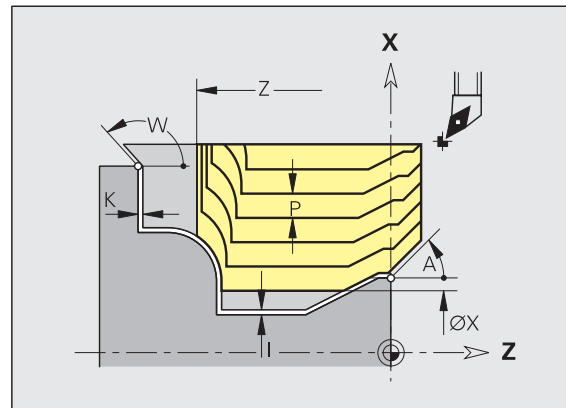
Konstantní přířavek (P)

Potlačení tvarových prvků (D) – potlačí se:

- zápichy & odlehčovací zápichy (D=0): všechny zápichy; všechny odlehčovací zápichy
- zápichy (D=1): všechny zápichy
- zápichy A+D+S & odlehčovací zápichy (D=2): zápichy všeobecně, zápichy tvaru D, S a všechny odlehčovací zápichy
- zápichy A+D+S (D=3): zápichy všeobecně a zápichy tvaru D, S
- zápichy A+D+S & odlehčovací zápichy E+F (D=4): zápichy všeobecně, zápichy tvaru D, S a odlehčovací zápichy tvaru E, F, U

Odjetí na konci cyklu (Q)

- najetí do výchozího bodu (Q=0): zpět do výchozího bodu axiálně: nejprve směr X, pak směr Z
- čelně: nejprve směr Z, pak směr X
- odjetí proti HSR (Q=1): napoložuje před hotovým obrysem
- odjetí od obrysu (Q=2): odjede na bezpečnostní vzdálenost a zůstane stát



## Hrubování automaticky

**Položka menu:** Hrubování – Hrubování automaticky

TURN PLUS generuje pracovní bloky pro všechny hrubovací operace (axiálně, radiálně, vybírání, uvnitř, zvenčí atd.). Přitom se stanoví všechny prvky pracovního bloku (nástroje, řezné podmínky, parametry cyklu atd.).

## Hrubování – vybírání

### Vybírání – dohrubování

Zůstane-li při klesajících obrysech zbývající materiál, odstraníte jej pomocí "Hrubování – Vybírání – Dohrubování ..". Po nadefinování "oblasti obrábění" se definuje **omezení řezu**. K tomu účelu vyvolá TURN PLUS dialog "Výběr prvku/oblasti". Vyberte "počáteční bod zbývajícího materiálu" (viz obrázek).

Nástroj musí být napolohován na té straně omezení řezu, na níž se nachází zbývající materiál.

**Význam omezení řezu:** Bez omezení řezu obrobí TURN PLUS oblast omezenou vybranými obrysovými prvky. To může vést při odebrání zbývajícího materiálu ke kolizím. Proto se obráběná oblast ohraničí omezením řezu. Uvědomte si, že cyklus obrábění bere v úvahu bezpečnostní vzdálenost (SAR, SIR – parametr obrábění 2) před zbývajícím materiálem.



#### Nebezpečí kolize

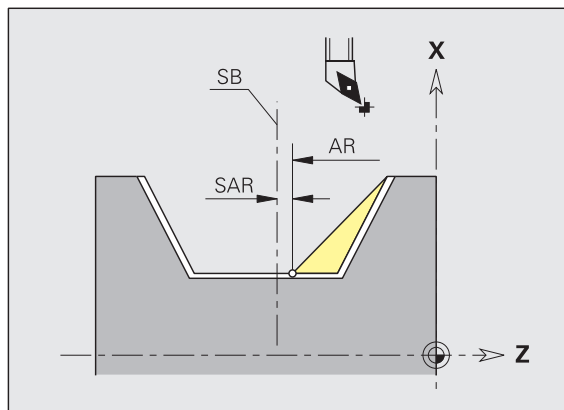
Odebírání zbývajícího materiálu probíhá bez kontroly možné kolize. Překontrolujte omezení řezu a úhel najíždění v dialogovém okně "Hrubování" (položka menu "Cyklus – Opce").

### Vybírání – automaticky

Vybírání – automaticky podporuje **dvoustranné obrábění**. TURN PLUS zvolí nejdříve hrubovací nástroj pro předhrubování a pak nástroj s opačným směrem obrábění pro odebrání zbývajícího materiálu.



IAG obrobí při "Vybírání – automaticky" pouze "**zápichy**" (– některá vybrání lze obrobit standardním hrubovacím cyklem). Zda se jedná o zápich nebo o soustružené vybrání, to rozhodne TURN PLUS na základě "přípustného úhlu kopírování dovnitř EKW" (parametr obrábění 1).



AR: počáteční bod zbývajícího materiálu

SAR: bezpečnostní vzdálenost vnější (parametr obrábění 2)

SB: omezení řezu

## Hrubování – vybírání – neutrální nástroje (G835)

### Opce (parametry)

Hloubka řezu (P): maximální přísuv

Úhel najíždění (A): vztah: osa Z – standardně 0°/180° (rovnoběžně s osou Z)

úhel odjíždění (vztah: osa Z) – standardně: 90°/270° (kolmo k ose Z)

Omezení řezu – hodnota X/Z (X, Z)

Druh přídávku:

- bez přídávku
- axiálně/čelně: různý axiální/čelní přídavek (I/K)
- konstantní: konstantní přídavek (P) – TURN PLUS vygeneruje "přídavek G58" před cyklem

Přídavek axiálně/čelně (I, K)

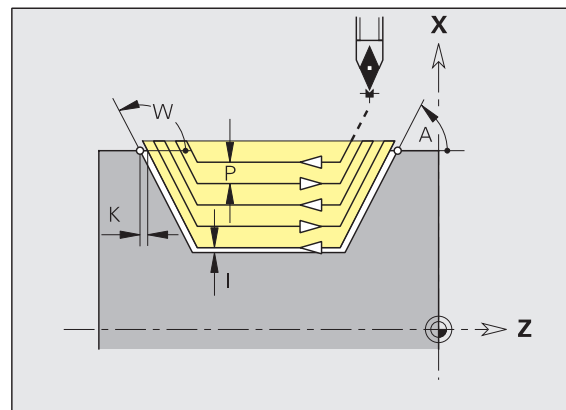
Konstantní přídavek (P)

Potlačení tvarových prvků (D) – potlačí se:

- zápichy & odlehčovací zápichy (D=0): všechny zápichy; všechny odlehčovací zápichy
- zápichy (D=1): všechny zápichy
- zápichy A+D+S & odlehčovací zápichy (D=2): zápichy všeobecně, zápichy tvaru D, S a všechny odlehčovací zápichy
- zápichy A+D+S (D=3): zápichy všeobecně a zápichy tvaru D, S
- zápichy A+D+S & odlehčovací zápichy E+F (D=4): zápichy všeobecně, zápichy tvaru D, S a odlehčovací zápichy tvaru E, F, U

Odjetí na konci cyklu (Q)

- najetí do výchozího bodu (Q=0): zpět do výchozího bodu axiálně: nejprve směr X, pak směr Z
- čelně: nejprve směr Z, pak směr X
- odjetí proti HSR (Q=1): napolohuje před hotovým obrysem
- odjetí od obrysu (Q=2): odjede na bezpečnostní vzdálenost a zůstane stát



### 6.8.3 Druh obrábění: zapichování

#### Přehled: Druh obrábění – zapichování

- Obrysové zapichování (G860)
  - radiálně
  - axiálně
  - automaticky: generuje pracovní bloky pro radiální a axiální obrysové zapichování
- Zapichování (G866)
  - radiálně
  - axiálně
  - automaticky: generuje pracovní bloky pro radiální a axiální zapichování
- Zapichování a soustružení (G869)
  - radiálně
  - axiálně
  - automaticky: generuje pracovní bloky pro radiální a axiální zapichování a soustružení
- Upichování
- Upichování/příprava obrábění zadní strany (kompletní obrábění)

Po aktivování provozního podrežimu můžete

- programovat jednotlivé pohyby pojezdu a příkazy G a M (položka menu "Po bloku") – viz "6.8.8 Speciální operace (SB)".
- dát toto obrábění vygenerovat automaticky (položka menu "Automatika").

#### Obrysové zapichování radiálně (G860), Obrysové zapichování axiálně (G860)

**Pro tvarové prvky:** zápich všeobecně, soustružené vybrání (zápich tvaru F) a volně definované zanořované prvky

##### Opce (parametry)

Omezení řezu hodnota X/Z (X, Z)

Druh přídavku:

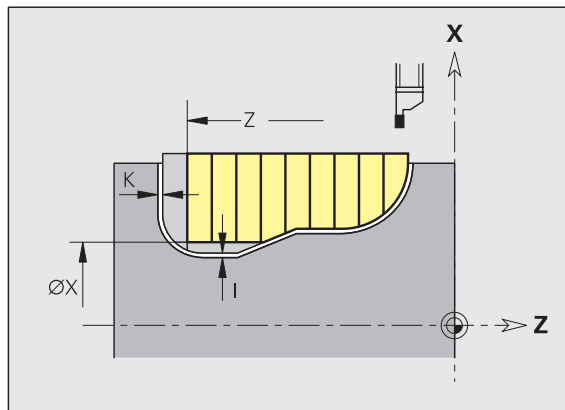
- bez přídavku
- axiálně/čelně: různý axiální/čelní přídavek (I/K)
- konstantní: konstantní přídavek (P) – TURN PLUS vygeneruje "přídavek G58" před cyklem

Přídavek axiálně/čelně (I, K)

Konstantní přídavek (P)

Způsob provedení (Q):

- předpíchnutí a dokončení v jedné operaci
- pouze předpíchnutí
- pouze dokončení



Obrysový zápich radiálně

## Zápich radiálně (G866), Zápich axiálně (G866)

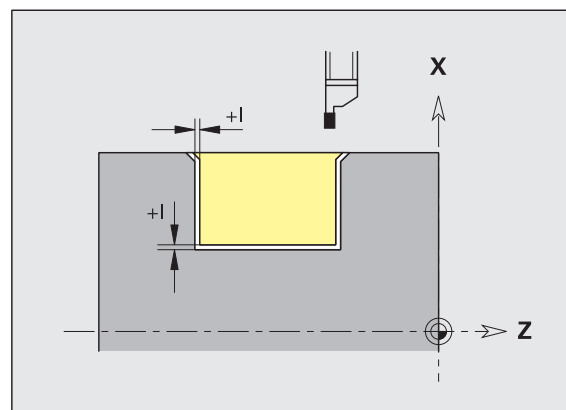
**Pro tvarové prvky:** zápich tvaru D (těsnicí kroužek), zápich tvaru S (pojistný kroužek)

Zadáte-li "přídavek", provede se nejprve předpíchnutí a pak dokončení. Obrábí-li se "s dokončováním" (zadaný přídavek), bere se zřetel na "časovou prodlevu" pouze při dokončování – jinak při každém zápichu.

### Opce (parametry)

Přídavek axiálně/čelně (I, K)

Časová prodleva (E)



Zapichování radiálně

## Zapichování a soustružení (G869)

CNC PILOT odebírá materiál střídavými zapichovacími a hrubovacími pohyby.

### Opce (parametry)

Hloubka soustružení (P): maximální přířuv

Korekce hloubky (R): v závislosti na materiálu, rychlosti posuvu atd. se břit při operaci soustružení "překlopí". Chybu přířuvu, která tím vznikne, korigujete "korekcí hloubky soustružení R". Tato korekce hloubky soustružení se zpravidla zjišťuje empiricky.

Úhel najíždění (A): vztah: osa Z – standardně: proti směru zapichování

Úhel odjíždění (W): vztah: osa Z – standardně: proti směru zapichování

Omezení řezu – hodnota X/Z (X, Z)

Druh přídavku:

- bez přídavku
- axiálně/čelně: různý axiální/čelní přídavek (I/K)
- konstantní: konstantní přídavek (P) – TURN PLUS vygeneruje "přídavek G58" před cyklem

Přídavek axiálně/čelně (I, K)

Konstantní přídavek (P)

Způsob provedení (Q):

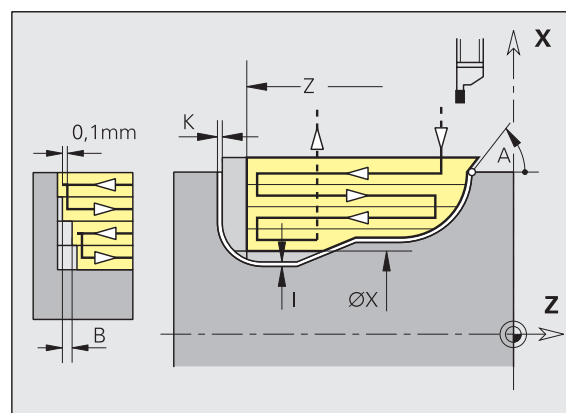
- předpíchnutí a dokončení v jedné operaci
- pouze předpíchnutí
- pouze dokončení

posuv při zapichování (O) – standardně: aktivní posuv

dokončovací posuv (E) – standardně: aktivní posuv

Obousměrně (S):

- ANO (S=0): hrubování zápichu probíhá obousměrně
- NE (S=1): hrubování zápichu probíhá jednosměrně ve směru definovaném při výběru oblasti obrábění



Šířka přesazení (B): Od druhého přířuvu se při přechodu ze soustružení na zapichování obráběná dráha zmenší o "šířku přesazení B". Při každém dalším přechodu ze soustružení na zapichování na tomto boku se provede redukce o "B" – navíc k dosavadnímu přesazení. Zbývající materiál se na konci hrubování zápichu obrobí jedním zápichovým záběrem.

Odjetí na konci cyklu (H)

- najetí do výchozího bodu (H=0): zpět do výchozího bodu (axiální zápich: nejprve směr Z, pak směr X; radiální zápich: nejprve směr X, pak směr Z
- návrat proti HSR (H=1): napoložuje před hotový obrys
- odjetí od obrysu (H=2): odjede na bezpečnostní vzdálenost a zůstane stát

## Upichování

Pro upichování vyvolá TURN PLUS **expertní program** zapsaný v parametru obrábění 21 – "UP 100098".

"Poslední úsek" lze upíchnout redukováným posuvem (parametr "Redukce posuvu od X"). „Redukovaný posuv“ se stanoví v expertním programu.

Při "upichování" můžete definovat zkosení.

### Výběr oblasti obrábění

Vyberte svislý prvek, u něhož se má upichovat. Při zkosení/zaoblení vyberte tento prvek dodatečně. "Směr obrábění", který určujete pořadím výběru, příp. na nějž se TURN PLUS dotáže, se nevyhodnocuje.

### Opce (parametry)

Průměr tyče (LA):

Výchozí bod v Z (LB): TURN PLUS převezme polohu zjištěnou ve výběru oblasti

Zkosení/zaoblení (LC):

- < 0: šířka zkosení
- > 0: radius zaoblení

Redukce posuvu od X (LD): od této polohy X se posuv sníží

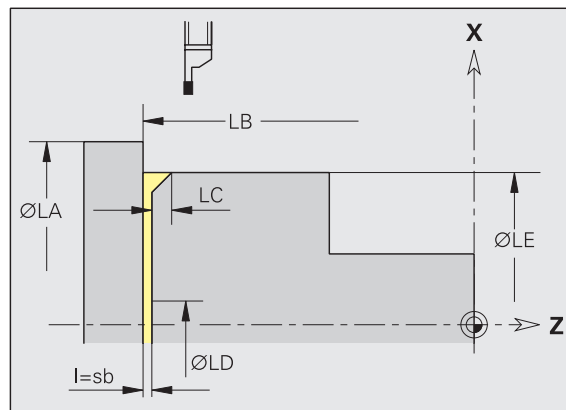
Průměr hotového dílce (LE): k zjištění polohy zkosení/zaoblení

Vnitřní průměr (LF): expertní program tuto polohu o něco přejede, aby se zajistilo spolehlivé upíchnutí

- = 0: při plném materiálu
- > 0: u trubky

Bezpečnostní vzdálenost (LH): k výchozí poloze X

Šířka nože (I): expertní program zpravidla nevyhodnocuje



## Upichování/příprava obrábění zadní strany (kompletní obrábění)

Podle zápisu v záhlaví programu ("1. upnutí vřeteno .. – 2. upnutí vřeteno ..") vyvolá TURN PLUS některý z expertních programů (parametr obrábění 21):

- zápis "UP-ABHAND": je-li pro 1. a 2. upnutí zapsáno totéž vřeteno TURN PLUS upíchne obrobek a očekává ruční přepnutí.
- zápis "UP-UMKOMPLA": jsou-li pro 1. a 2. upnutí zapsána různá vřetena TURN PLUS upíchne obrobek a předá jej přidavnému vřetenu.

### Výběr oblasti obrábění

Vyberte svislý prvek, u něhož se má upichovat. "Směr obrábění", který určujete pořadím výběru, příp. na nějž se TURN PLUS dotáže, se nevyhodnocuje.

### Opce (parametry)

Omezení otáček (LA): maximální otáčky při upichování a předávání dílců

Maximální průměr polotovaru (LB): pro zabránění kolizím

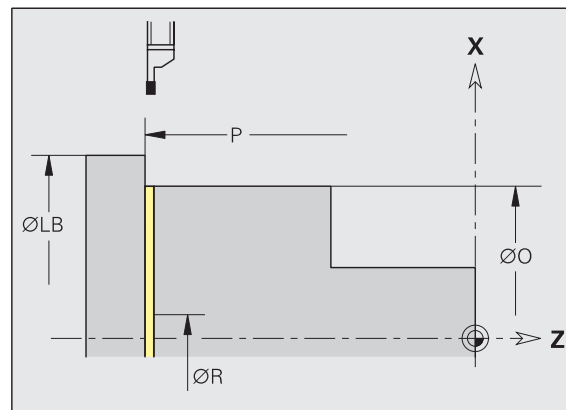
Redukovaný posuv (K):

Výchozí bod v X (O): TURN PLUS převezme polohu zjištěnou ve výběru oblasti

Výchozí bod v Z (P): TURN PLUS převezme polohu zjištěnou ve výběru oblasti

Redukce posuvu od X (R): od této polohy X se posuv sníží

Cílový bod v X (S): Tato poloha má zajistit úplné upíchnutí (plné dílce: něco pod X=0; trubky: pod vnitřní průměr)





## 6.8.4 Druh obrábění: Vrtání

### Přehled: Druh obrábění – vrtání

- centrické předvrtání (G74)
- středění (G72)
- vrtání (G71 nebo G74)
- kuželovité zahlubování (G72)
- zarovnávání (G72)
- vystružování (G71 nebo G74)
- vrtání závitů (G73)
- speciální vrtání
  - středění a zahlubování (G72)
  - vrtání a zahlubování (G72)
  - vrtání a závit (G73)
  - vrtání a vystružování (G71 nebo G74)
- vrtání automaticky – bere zřetel na tvarové prvky díry, jednotlivé díry a plány děr

Po aktivování provozního podrežimu můžete

- programovat jednotlivé pohyby pojezdu a příkazy G a M (položka menu "Po bloku") – viz "6.8.8 Speciální operace".
- dát toto obrábění vygenerovat automaticky (položka menu "Automatika").

### Centrické předvrtání (G74)

Předvrtání ve středu rotace pevnými nástroji. TURN PLUS aktivuje **hluboké vrtání**. Jednotlivé stupně vrtání ovlivníte parametry "Předvrtání" (položka menu "Cyklus – Opce").

#### Výběr oblasti obrábění

Vyberte všechny obrysové prvky, které díru obklopují. Je-li třeba, omezte díru pomocí "Omezení vrtání Z". "Směr obrábění", který určujete pořadím výběru, příp. na nějž se TURN PLUS dotáže, se nevyhodnocuje.

#### Opce (parametry)

P: 1. hloubka vrtání

Bezpečnostní vzdálenost (P): TURN PLUS generuje "Bezpečnostní vzdálenost G47" před vrtacím cyklem

B: délka návratu – bez zadání: návrat do "výchozího bodu vrtání"

E: časová prodleva (doběh na konci díry)

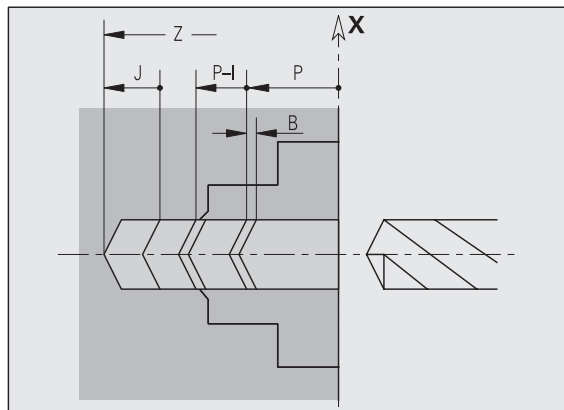
J: minimální hloubka vrtání

I: redukční hodnota

Z: omezení vrtání



Vrták napolohujte na střed rotace (položka menu "Cyklus – Najetí")



### Centrické předvrtání – automatika

Zvolíte-li "centrické předvrtání – automatika", obrobí TURN PLUS kompletní předvrtání – i když jsou vzhledem k různým průměrům nutné výměny nástroje.

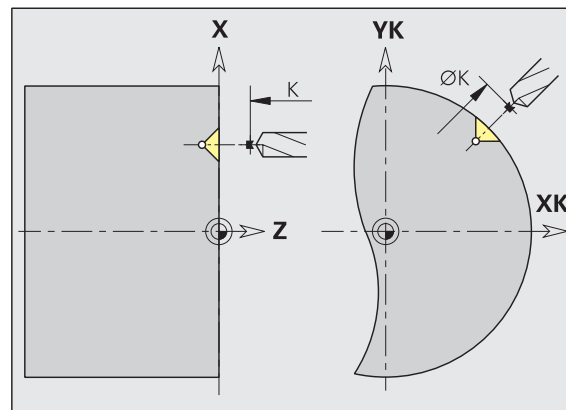
## Středění (G72), Kuželové zahlubování (G72), Zarovnávací zahlubování (G72)

Vrtání ve středu rotace pevnými nástroji nebo obrábění v ose C poháněnými nástroji. Druh obrábění závisí na zvoleném typu nástroje.

**Vyberte oblast obrábění:** Před vyvoláním "Cyklus – Oblast obrábění" vyberte **vztažnou rovinu** (soustružený obrys, čelo, zadní strana, plášť). Potom vyberte jednotlivou díru, plán děr nebo tvarový prvek díra (díra ve středu rotace).

### Opce (parametry)

- K: rovina návratu z díry – bez zadání: nástroj odjede do výchozí polohy nebo na bezpečnostní vzdálenost
- E: časová prodleva (doběh na konci díry)



Díra na čele/na plášti

## Vrtání (G71 nebo G74), Vystružování (G71 nebo G74)

Vrtání ve středu rotace pevnými nástroji nebo obrábění v ose C poháněnými nástroji. Druh obrábění závisí na zvoleném typu nástroje.

TURN PLUS vygeneruje:

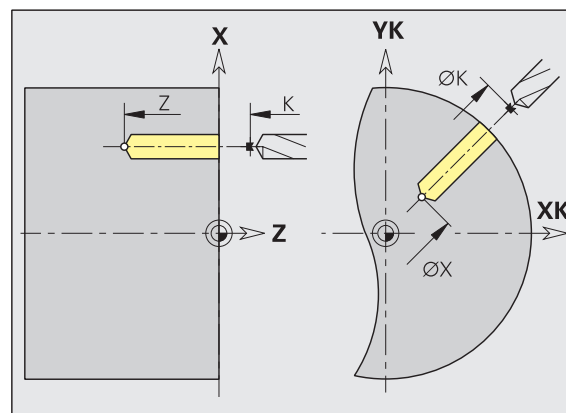
- Vrtací cyklus (G71), nezadáte-li **žádné** parametry skupiny "Hluboké vrtání speciálně".
- Cyklus hlubokého vrtání (G74), zadáte-li parametry skupiny "Hluboké vrtání speciálně". Parametry "Hluboké vrtání speciálně" ovlivňujete jednotlivé stupně vrtání.

**Vyberte oblast obrábění:** Před vyvoláním "Cyklus – Oblast obrábění" vyberte **vztažnou rovinu** (soustružený obrys, čelo, zadní strana, plášť). Potom vyberte jednotlivou díru, plán děr nebo tvarový prvek díra (díra ve středu rotace).

### Snížení posuvu

Pro navrtávání a/nebo provrtání můžete definovat snížení (redukci) posuvu. Redukce posuvu činí 50%. Kdy CNC PILOT zapne redukci posuvu při provrtávání, to závisí na typu vrtáku:

- Redukce při vrtácích s otočnými destičkami a šroubových vrtácích s úhlem vrtání 180°: konec vrtání – 2\*bezpečnostní vzdálenost
- Redukce u ostatních vrtáků:  
konec vrtání – délka náběhu – bezpečnostní vzdálenost  
(Délka náběhu = špička vrtáku; bezpečnostní vzdálenost: viz "Parametr obrábění 9 Vrtání resp. G47, G147")



Díra na čele/na plášti (cyklus G71)

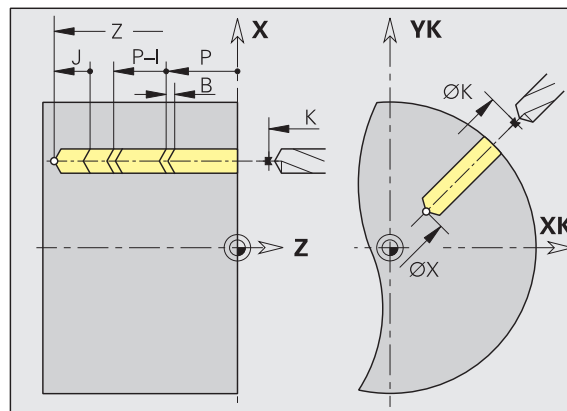
### Opce (parametry)

- K: rovina návratu z díry – bez zadání: nástroj odjede do výchozí polohy nebo na bezpečnostní vzdálenost
- E: časová prodleva (doběh na konci díry)
- V: redukce posuvu (50%)
  - žádná (V=5): bez redukce posuvu
  - jen na začátku (V=2): redukce posuvu na začátku
  - jen na konci (V=4): redukce posuvu na konci

pokračování na další straně ►

- na začátku a konci (V=3): redukce posuvu na začátku i na konci
- ano (závisí na nástroji) – (V=1): redukce posuvu na začátku i na konci – kromě při navrtávání vrtáky s vyměnitelnými destičkami a šroubovitými vrtáky s úhlem vrtáku 180°
- ne (závisí na nástroji) – (V=0): redukce posuvu na začátku – kromě vrtáků s vyměnitelnými destičkami a šroubovitých vrtáků s úhlem vrtáku 180°

- P: 1. hloubka vrtání  
 J: minimální hloubka vrtání  
 I: redukce hloubky (hodnota redukce)  
 B: délka návratu – bez zadání: návrat do "výchozího bodu vrtání"



Díra na čele/na plášti (cyklus G74)

### Vrtání závitů G73

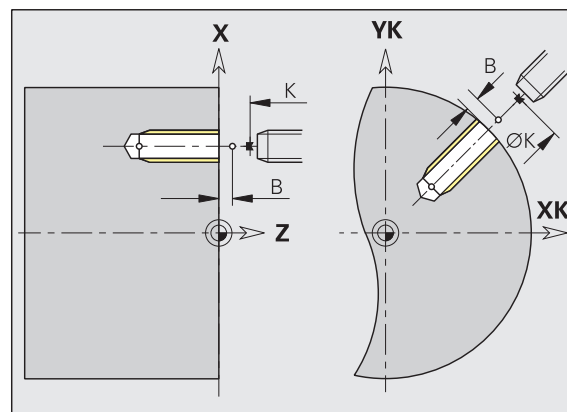
Vrtání ve středu rotace pevnými nástroji nebo obrábění v ose C poháněnými nástroji. Druh obrábění závisí na zvoleném typu nástroje.

Vrtání ve středu rotace pevnými nástroji nebo obrábění v ose C/Y poháněnými nástroji.

**Vyberte oblast obrábění:** Před vyvoláním "Cyklus – Oblast obrábění" vyberte **vztažnou rovinu** (soustružený obrys, čelo, zadní strana, plášť). Potom vyberte jednotlivou díru, plán děr nebo tvarový prvek díra (díra ve středu rotace).

#### Opce (parametry)

- K: rovina návratu z díry – bez zadání: nástroj odjede do výchozí polohy nebo na bezpečnostní vzdálenost  
 B: délka rozběhu – standardně: parametr obrábění 7 "Délka rozběhu pro závit [GAL]"  
 S: otáčky zpětného pohybu – standardně: otáčky vrtání závitů



Díra na čele/na plášti

### Speciální vrtání (kombinace vrtání)

TURN PLUS podporuje kombinace vrtacích operací odpovídajícími nástroji:

- středění a zahlubování – navrtávák NC (typ 32\*); záměnný nástroj: středící vrták (typ 31\*)
- vrtání a zahlubování – stupňovitý vrták (typ 42\*)
- vrtání a závit – předvrtávací závitník (typ 44\*)
- vrtání a vystružování – vrták Delta (typ 47\*)

Z TURN PLUS vygenerovaný cyklus a parametry odpovídají cyklům středění, zahlubování, vrtání závitů resp. vystružování.

## 6.8.5 Druh obrábění: Dokončování

### Přehled: Druh obrábění – dokončování

- Dokončování – obrobení obrysu (G890)
- Dokončování – lícovací soustružení
- Dokončování – odlehčovací zápichy
- Dokončování – obrobení zbytku obrysu (G890 – Q=4)
- Dokončování vybrání – neutrální nástroje (G890 – Q=4)

### Dokončování – obrobení obrysu (G890)

Vybraná část obrysu se obrobí rovnoběžně s obrysem jedním dokončovacím řezem s přihlédnutím ke zkosením, zaoblením a odlehčovacím zápichům (výběhům).

U **zkosení/zaoblení** platí:

- Atribut "Hloubka drsnosti povrchu/posuv" není programován: CNC PILOT provede automatickou redukci posuvu. Minimálně se realizují otáčky definované v parametru obrábění 5 (FMUR).
- Atribut "Hloubka drsnosti povrchu/posuv" je programován: bez redukce posuvu
- U zkosení/zaoblení, která jsou s ohledem na svou velikost obráběna minimálně počtem otáček uvedeným v parametru obrábění 5 (FMUR), se redukce posuvu neprovádí.

#### Opce (parametry)

Omezení řezu – hodnota X/Z (X, Z)

Druh přídávku:

- bez přídávku
- axiálně/čelně: různý axiální/čelní přídavek (I/K) – TURN PLUS vygeneruje "přídavek G57" před cyklem
- konstantní: konstantní přídavek (P) – TURN PLUS vygeneruje "přídavek G58" před cyklem

Přídavek axiálně/čelně (I, K)

Konstantní přídavek (P)

Zanořování (E) – obrobení klesajících obrysů ?

- ANO – redukovaný posuv (E): zanořovací posuv při klesajících obrysech
- NE

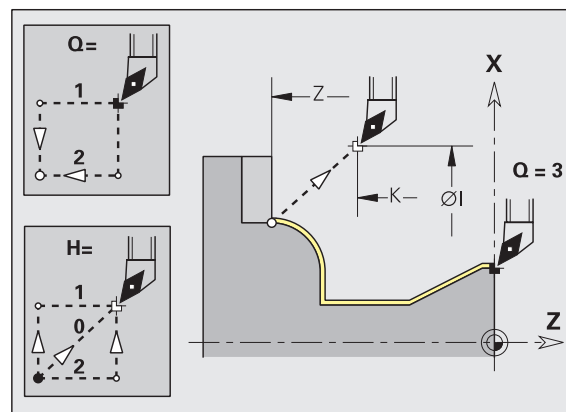
Potlačení tvarových prvků (D): ovlivňuje obrobení zkosení, zaoblení, odlehčovacích zápichů a vybrání.

- ANO: TURN PLUS otevře výběrové okno – klávesou "Další" vyberte tvarové prvky, které se mají potlačit – zápichy se potlačí vždy
- NE: tvarové prvky – kromě zápichů – se obrobí

Varianta najíždění – bez najíždění (Q=3): nástroj je v blízkosti výchozího bodu úseku obrysu

Po aktivování provozního podrežimu můžete

- programovat jednotlivé pohyby pojezdu a příkazy G a M (položka menu "Po bloku") – viz "6.8.8 Speciální operace (SB)".
- dát toto obrábění vygenerovat automaticky (položka menu "Automatika").



Varianta najíždění "rychloposuvem, posuvem" a způsobem najetí (Q)

- automaticky (Q=0): automatická volba – CNC PILOT zkontroluje tyto možnosti najetí:
  - diagonální najetí
  - nejprve směr X, pak směr Z
  - ekvidistančně kolem překážky
  - vynechání prvních obrysových prvků, je-li výchozí poloha nedostupná
- nejprve směr X, pak směr Z (Q=1)
- nejprve směr Z, pak směr X (Q=2)

Varianta odjíždění (H) – způsob odjetí

- odsunutí nástroje posuvem (H=3): zůstane stát v bezpečnostní vzdálenosti
- nástroj neodsouvát (H=4): bez odjezdového pohybu – nástroj zůstane stát na souřadnici konce

Varianta odjíždění "posuvem, rychloposuvem" a způsob najetí do cílové polohy (H): nástroj se odsune pod 45° proti směru obrábění a jede do polohy "I, K" takto:

- simultánně (H=0) – diagonální odjetí
- nejprve směr X, pak směr Z (H=1)
- nejprve směr Z, pak směr X (H=2)

Cílová poloha nástroje – hodnota X/Z (I, K): koncový bod, do něhož se najede na konci cyklu

## Dokončování – lícovací soustružení

TURN PLUS provede **řez pro měření** na vybraném obrysovém prvku. Předpoklad: danému obrysovému prvku byl přiřazen atribut "Měření" (viz "6.3.6 Tvarové prvky").

K provedení "lícovacího soustružení" vyvolá TURN PLUS **expertní program** zapsaný v parametru obrábění 21 – "UP-MEAS01"

### Opce (parametry)

Přídavek pro řez měření

Délka pro řez měření

Čítač měřicí smyčky: změří se každý n-tý obrobek

Parametry expertního programu: viz příručku ke stroji.

## Dokončování – odlehčovací zapichování

Dokončování – odlehčovací zapichování slouží obrábění odlehčovacích zápichů (výběhů)

- tvar U
- tvar H
- tvar K

Přiléhající radiální prvky, které mají po zapichování ještě přídavek, se při obrobení odlehčovacího zápichu tvaru U obrobí na konečný rozměr.

Obrábění zahajte po výběru nástroje a výběru oblasti obrábění (položka menu "Start").



Obrobení odlehčovacích zápichů není možno ovlivnit (položku menu "Cyklus – Opce" nelze navolit).

## Dokončování – obrobení zbytku obrysu (G890 – Q=4)

Zůstane-li při klesajících (sestupných) obrysech zbývající materiál, odstraníte jej pomocí "Dokončování – Obrobení zbytku obrysu".

**Omezení řezu:** obrobení načisto začíná u "zbývajícího materiálu". Zpravidla není nutné definovat omezení řezu.

### Opce (parametry)

Omezení řezu – hodnota X/Z (X, Z)

Druh přídavku:

- bez přídavku
- axiálně/čelně: různý axiální/čelní přídavek (I/K) – TURN PLUS vygeneruje "přídavek G57" před cyklem
- konstantní: konstantní přídavek (P) – TURN PLUS vygeneruje "přídavek G58" před cyklem

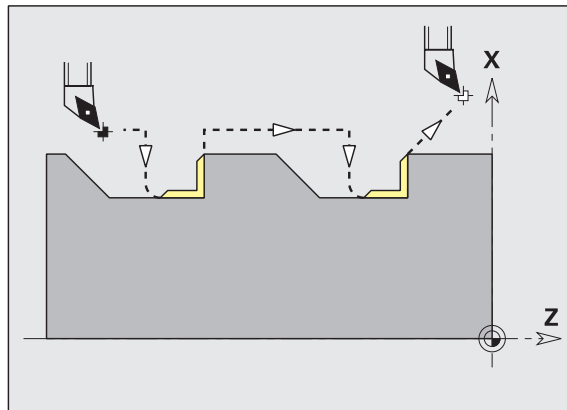
Přídavek axiálně/čelně (I, K)

Konstantní přídavek (P)

Redukovaný posuv (E): posuv při klesajících obrysech

Potlačení tvarových prvků (D): ovlivňuje obrobení zkosení, zaoblení, odlehčovacích zápichů a vybrání.

- ANO: TURN PLUS otevře výběrové okno – vyberte tvarové prvky, které se mají potlačit – zápichy se potlačí vždy
- NE: tvarové prvky – kromě zápichů – se obrobí



Varianta odjíždění (H) – způsob odjetí

- odsunutí nástroje posuvem (H=3): zůstane stát v bezpečnostní vzdálenosti
- nástroj neodsouvat (H=4): bez odjezdového pohybu – nástroj zůstane stát na souřadnici konce

Varianta odjíždění "posuvem, rychloposuvem" a způsob najetí do cílové polohy (H): nástroj se odsune pod 45° proti směru obrábění a jede do polohy "I, K" takto:

- simultánně (H=0) – diagonální odjetí
- nejprve směr X, pak směr Z (H=1)
- nejprve směr Z, pak směr X (H=2)

Cílová poloha nástroje – hodnota X/Z (I, K): koncový bod, do něhož se najede na konci cyklu

## Dokončování – vybrání (neutrální nástroje) (G890 – Q=4)

LAG obrobí zanořující se části obrysu, které se zjistí pomocí "úhlu dovnitřního kopírování(EKW)" (zápichy:  $EWK \geq mtw$ ).

Necháte-li toto obrobení vygenerovat automaticky, vybere TURN PLUS "neutrální dokončovací nástroj".

### Opce (parametry)

Omezení řezu – hodnota X/Z (X, Z)

Druh přídávku:

- bez přídávku
- axiálně/čelně: různý axiální/čelní přírůstek (I/K) – TURN PLUS vygeneruje "přírůstek G57" před cyklem
- konstantní: konstantní přírůstek (P) – TURN PLUS vygeneruje "přírůstek G58" před cyklem

Přírůstek axiálně/čelně (I, K)

Konstantní přírůstek (P)

Redukovaný posuv (E): zanořovací posuv při klesajících obrysech

Potlačení tvarových prvků (D): ovlivňuje obrobení zkosení, zaoblení, odlehčovací zápichy a vybrání.

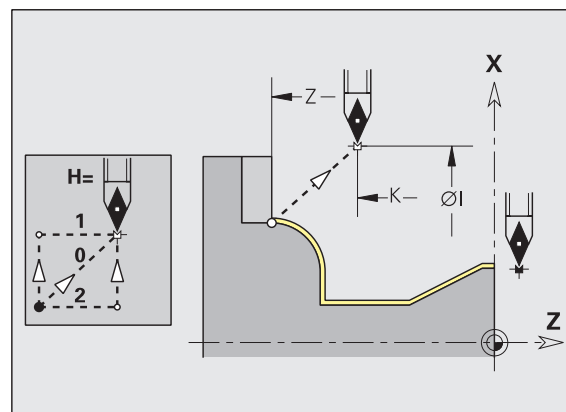
- ANO: TURN PLUS otevře výběrové okno – klávesou LDalší" vyberte tvarové prvky, které se mají potlačit – zápichy se potlačí vždy
- NE: tvarové prvky – kromě zápichů – se obrobí

Varianta odjíždění (H) – způsob odjetí

- odsunutí nástroje posuvem (H=3): zůstane stát v bezpečnostní vzdálenosti
- nástroj neodsouvat (H=4): bez odjezdového pohybu – nástroj zůstane stát na souřadnici konce



Při **vyhlazování zbytku** (G890 – Q4) kontroluje CNC PILOT, zda může nástroj zajet do dna obrysu bez nebezpečí kolize. Pro tuto kontrolu možností kolize je rozhodující nástrojový parametr "šířka dn" (viz "7.3.3 Poznámky k nástrojovým datům").



Varianta odjíždění "posuvem, rychloposuvem" a způsob najetí do cílové polohy (H): nástroj se odsune pod 45° proti směru obrábění a jede do polohy "I, K" takto:

- simultánně (H=0) – diagonální odjetí
- nejprve směr X, pak směr Z (H=1)
- nejprve směr Z, pak směr X (H=2)

Cílová poloha nástroje – hodnota X/Z (I, K): koncový bod, do něhož se najede na konci cyklu

## 6.8.6 Druh obrábění: Závit

Po aktivování "Závit" můžete

- programovat jednotlivé pohyby pojezdu a příkazy G a M (položka menu "Po bloku") – viz "6.8.8 Speciální operace (SB)".
- dát toto obrábění vygenerovat automaticky (položka menu "Automatika").

### Závit (G31)

#### Opce (parametry)

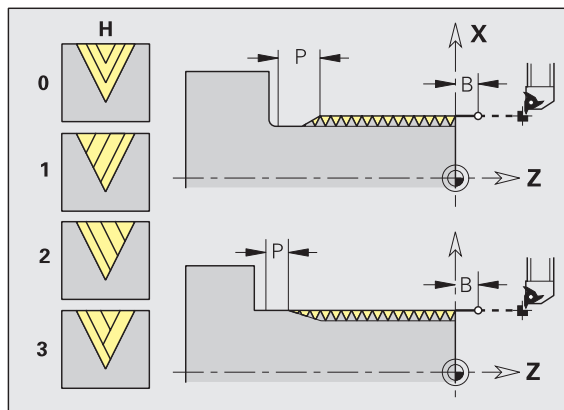
délka rozběhu (B), délka doběhu (P) – bez zadání: CNC PILOT zjistí délku ze sousedních výběhů nebo zápichů) Neexistuje-li výběh/zápich, použije se "délka rozběhu závit/doběhu závit" z parametru obrábění 7 (viz též "4.8.10 Závitové cykly").

Úhel startu (C): leží-li začátek závitů definovaně vůči nikoli rotačně symetrickým obrysům prvkům

Maximální přířuv (I)

Způsob přířuvu (V): druh přířuvu

- konstantní průřez (V=0): konstantní průřez třísky u všech řezů
- konstantní přířuv (V=1)
- jako vzor EPL (V=2): s rozdělením doříznutí – vyplyne-li z dělení "hloubka závit/přířuv" zbytek, platí tento "zbytek" pro první přířuv. "Poslední řez" se rozdělí na řezy 1/2, 1/4, 1/8 a 1/8.



Způsob přesazení (H): přesazení jednotlivých přířuvů k vyhlazení boků závitů

- bez přesazení (H=0)
- jednostranně zleva (H=1): přesazení zleva
- jednostranně zprava (H=2): přesazení zprava
- střídavě (H=3): přesazení střídavě zprava/zleva

Počet chodů naprázdno po posledním řezu (k odstranění řezného tlaku na dně závitů)



#### Pozor ! Nebezpečí kolize !

Při příliš velké "délce doběhu P" hrozí nebezpečí kolize. Délku doběhu si překontrolujete v simulaci.

## 6.8.7 Druh obrábění frézování

### Přehled: Druh obrábění – frézování

- Frézování obrysu
  - hrubování (G840)
  - dokončování (G840)
- Frézování ploch
  - hrubování (G845)
  - dokončování (G846)
- Odhroťování (G840)
- Rytí (G840)
- Automatické frézování
  - hrubování
  - dokončování

Po aktivování provozního pod režimu můžete

- programovat jednotlivé pohyby pojezdu a příkazy G a M (položka menu "Po bloku") – viz "6.8.8 Speciální operace (SB)".
- dát toto obrábění vygenerovat automaticky (položka menu "Automatika").



## Frézování obrysů – hrubování/dokončování (G840)

„Frézování obrysů“ obrábí dané tvary nebo „volné obrysy“ (otevřené nebo uzavřené obrysy) vztahných rovin:

- ČELO
- ZADNÍ STRANA
- PLÁŠŤ

**Přídavek** „posouvá“ frézovaný obrys směrem daným „místem frézování“. Při místu frézování „uvnitř“ (uzavřený obrys) přídavek obrys zmenšuje – při frézování „zvenčí“ přídavek obrys zvětšuje. U otevřených obrysů se v závislosti na místě frézování obrys posouvá doleva nebo doprava.

### Opce (parametry)

Rovina návratu – bez zadání: nástroj odjede zpět do výchozí polohy

- čelo nebo zadní strana: poloha návratu ve směru Z
- plocha pláště: poloha návratu ve směru X (rozměr průměru)

Místo frézování (Q)

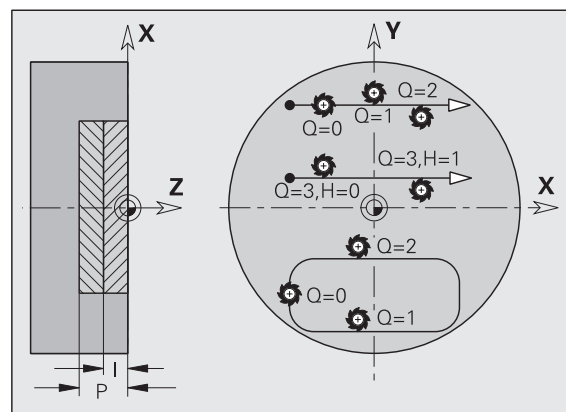
- obrys: střed frézy na obrysu (Q=0)
- vnitřní frézování – uzavřený obrys (Q=1)
- vnější frézování – uzavřený obrys (Q=2)
- vlevo/vpravo od obrysu (vztah: směr obrábění) – otevřený obrys (Q=3)

Způsob frézování (H)

- nesousledné (H=0)
- sousledné (H=1)

Radius oblouku najíždění/vyjíždění (R)

- R=0: na obrysový prvek se najíždí přímo
- R>0: fréza najíždí/vyjíždí obloukem, který se tangenciálně napojuje na obrysový prvek
- R<0 u vnitřních rohů: fréza najíždí/vyjíždí obloukem, který se tangenciálně napojuje na obrysový prvek



- R<0 u vnějších rohů: délka lineárního prvku najetí/vyjetí; na obrysový prvek se najíždí/vyjíždí tangenciálně

Hloubka frézování (P): přepíše hloubku určenou v definici obrysu

Maximální přísuv (I) – bez zadání: frézování jediným přísuvem

Přídavek: rozměr, o který se frézovaný obrys posune – TURN PLUS vygeneruje „přídavek G58“ před cyklem frézování



- Při „místu frézování obrys“ se na přídavky nebere zřetel.
- Účinky „místa frézování, způsobu frézování a směru rotace nástroje“: viz „4.8.15 Frézovací cykly“

## Frézování ploch – hrubování/dokončování (G845/G846)

„Frézování ploch“ obrábí tvary nebo uzavřené „volné obrysy“ vztahných rovin:

- ČELO
- ZADNÍ STRANA
- PLÁŠŤ

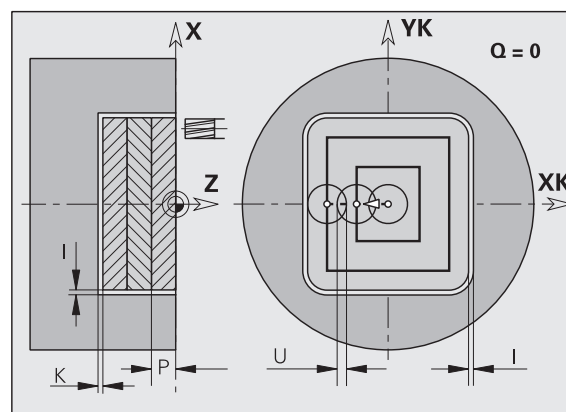
### Opce (parametry)

Rovina návratu – bez zadání: nástroj odjede zpět do výchozí polohy

- čelo nebo zadní strana: poloha návratu ve směru Z
- plocha pláště: poloha návratu ve směru X (rozměr průměru)

Směr obrábění (Q)

- ven (Q=0): zevnitř ven
- dovnitř (Q=1): zvenčí dovnitř



pokračování na další straně ►



Způsob frézování (H)

- nesousledné (H=0)
- sousledné (H=1)

Faktor přesahu (U) – rozsah:  $0 \leq U \leq 0,9$ ; 0: bez přesahu

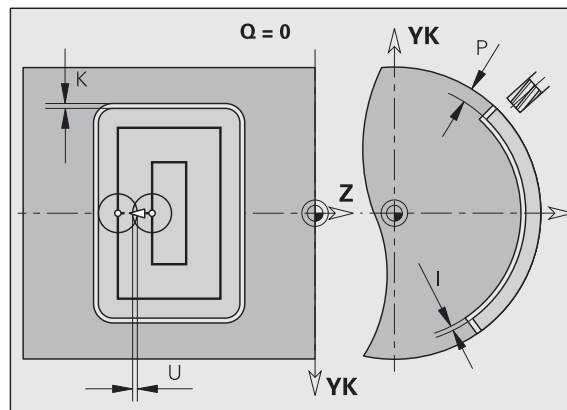
Faktor přeběhu (V): – při obrábění osou C je bez významu

Maximální přísuv (P): přísuv v rovině frézování

Přídavek ve směru X, Z (I, K) – u dokončování odpadá



Účinky "místa frézování, způsobu frézování a směru rotace nástroje": viz "4.8.15 Frézovací cykly".



## Odhrotování (G840)

Tímto cyklem můžete odhrotovat (odjehlit) otevřené nebo uzavřené obrysy vztažných rovin:

- ČELO
- ZADNÍ STRANA
- PLÁŠŤ

### Opce (parametry)

Rovina návratu – bez zadání: nástroj odjede zpět do výchozí polohy

- čelo nebo zadní strana: poloha návratu ve směru Z
- plocha pláště: poloha návratu ve směru X (rozměr průměru)

Místo frézování (Q)

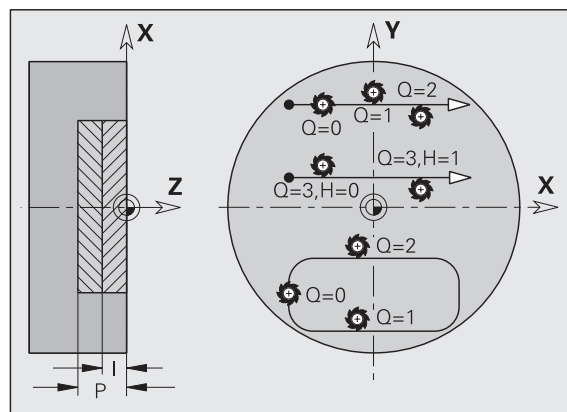
- obrys: střed frézy na obrysu (Q=0)
- vnitřní frézování – uzavřený obrys (Q=1)
- vnější frézování – uzavřený obrys (Q=2)
- vlevo/vpravo od obrysu (vztah: směr obrábění) – otevřený obrys (Q=3)

Způsob frézování (H)

- nesousledné (H=0)
- sousledné (H=1)

Radius oblouku najíždění/vyjíždění (R)

- R=0: na obrysový prvek se najíždí přímo
- R>0: fréza najíždí/vyjíždí obloukem, který se tangenciálně napojuje na obrysový prvek
- R<0 u vnitřních rohů: fréza najíždí/vyjíždí obloukem, který se tangenciálně napojuje na obrysový prvek
- R<0 u vnějších rohů: délka lineárního prvku najetí/vyjetí; na obrysový prvek se najíždí/vyjíždí tangenciálně



Hloubka frézování (P): hloubka zanoření nástroje – standardně: šířka zkosení (z "atributu obrábění - odhrotování") + 1 mm

Maximální přísuv (I) – bez zadání: frézování jediným přísuvem

Přídavek: rozměr, o který se frézovaný obrys posune (pouze kladné hodnoty) – TURN PLUS vygeneruje "přídavek G58" před cyklem frézování



Šířka zkosení se definuje jako atribut obrábění.

**Rytí (G840)**

Tímto druhem obrábění můžete rýt otevřené nebo uzavřené obrysy vztažných rovin:

- ČELO
- ZADNÍ STRANA
- PLÁŠŤ

**Opce (parametry)**

Rovina návratu – bez zadání: nástroj odjede zpět do výchozí polohy

- čelo nebo zadní strana: poloha návratu ve směru Z
- plocha pláště: poloha návratu ve směru X (rozměr průměru)

Hloubka frézování (P): hloubka zanoření nástroje

**6.8.8 Speciální operace (SB)**

Pomocí "speciální operace" definujete pracovní blok, který se zařadí do pracovního postupu.

**Speciální operace**

- Dráhy nástrojů (posuvem a/nebo rychloposuvem) – včetně vyvolání nástroje a definování technologických dat

**Vyvolání:**

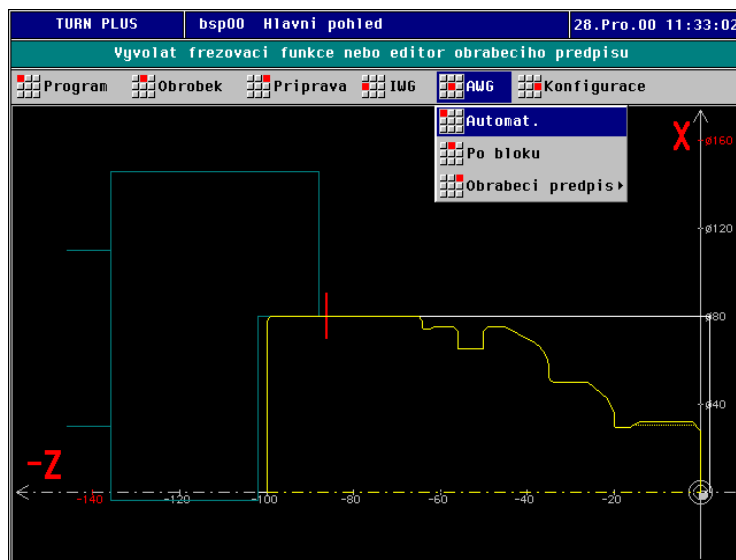
- ▶ zvolte položku menu "SB"
- ▶ zvolte položku menu "Volné zadání"
- ▶ zvolte položku menu "Nástroj" – v položce podmenu definujte nástroj
- ▶ zvolte položku menu "Po bloku"
- ▶ dalšími položkami menu definujte dráhu nástroje a technologická data (funkce G a M)
- Vyvolání podprogramu
  - ▶ zvolte položku menu "SB"
  - ▶ zvolte položku menu "Volné zadání"
  - ▶ zvolte položku menu "Po bloku"
  - ▶ zvolte položku menu "Technologie"
  - ▶ zvolte položku menu "Podprogram"
  - ▶ vyberte požadovaný podprogram – stiskněte "OK".

## 6.9 Automatické generování pracovních postupů (AAG)

**AAG** vygeneruje **pracovní postup**, který se skládá z jednotlivých **pracovních bloků**. TURN PLUS zjistí automaticky všechny prvky potřebné pro daný pracovní blok. Pomocí "kontrolní grafiky" máte přímou kontrolu a pracovní blok můžete převzít do paměti nebo odmítnout (viz "6.10 Kontrolní grafika").

Pořadí obrábění ovlivníte pomocí **Editoru sledu obrábění** (viz "6.9.2 Sled obrábění").

Jestliže bylo již provedeno částečné obrobení, můžete pomocí AAG v obrábění pokračovat.



### 6.9.1 Generování pracovních postupů

#### Položka menu: AAG – Automatika

TURN PLUS provede kompletní obrobení obrobku (včetně obrobení v osách C/Y)

Pracovní bloky se generují v pořadí definovaném ve "sledu obrábění" a zobrazují v kontrolní grafice. Po vygenerování se TURN PLUS dotáže, zda chcete **pracovní postup**

- ☐ převzít do paměti nebo
- ☐ nepřevzít.

Klávesa ESC **přeruší** generování. Všechny až dosud **úplně** vygenerované pracovní bloky zůstávají zachovány.

#### Položka menu: AAG – Po bloku

TURN PLUS vygeneruje pracovní bloky v pořadí definovaném ve "sledu obrábění" a zobrazí je v kontrolní grafice. Po vygenerování každého pracovního bloku se TURN PLUS dotáže, zda chcete **pracovní blok**

- ☐ převzít do paměti,
- ☐ nepřevzít nebo
- ☐ opakovat.

Po vygenerování se TURN PLUS dotáže, zda chcete **pracovní postup**

- ☐ převzít do paměti nebo
- ☐ nepřevzít.

Pro detaily obrábění, které nelze zjistit analýzou obrysů, na základě atributů atd., dosadí TURN PLUS standardní hodnoty. O tom budete informováni "výstrahou" – zasáhnout však nemůžete. Příklad: Jestliže obrobek "neupnete", předpokládá TURN PLUS určitou formu a délku upnutí a zařídí odpovídajícím způsobem omezení řezu.

## 6.9.2 Sled obrábění

AAG generuje pracovní bloky pro operace uvedené ve **sledu obrábění** a v uvedeném **pořadí**. Na základě daného hlavního a dílčího obrábění a místa obrábění analyzuje TURN PLUS obrys a stanoví jeho části, které se mají obrobit i parametry potřebných nástrojů. Analýzu obrysů provádí AAG pomocí parametrů obrábění.

TURN PLUS rozlišuje:

- Hlavní obrábění
- Dílčí obrábění
- Místo (místo obrábění)

Definováním dílčího obrábění a místa obrábění "zjemníte" specifikaci" obráběcích operací. Neuvedete-li dílčí obrábění/místo obrábění, vygeneruje AAG bloky obrábění pro **všechna** dílčí obrábění/místa obrábění.

Dále uvedená tabulka vypisuje doporučené kombinace "hlavních obrábění – dílčích obrábění – míst obrábění" a vysvětluje způsob práce AAG.

Další veličiny vlivu pro generování pracovního postupu jsou:

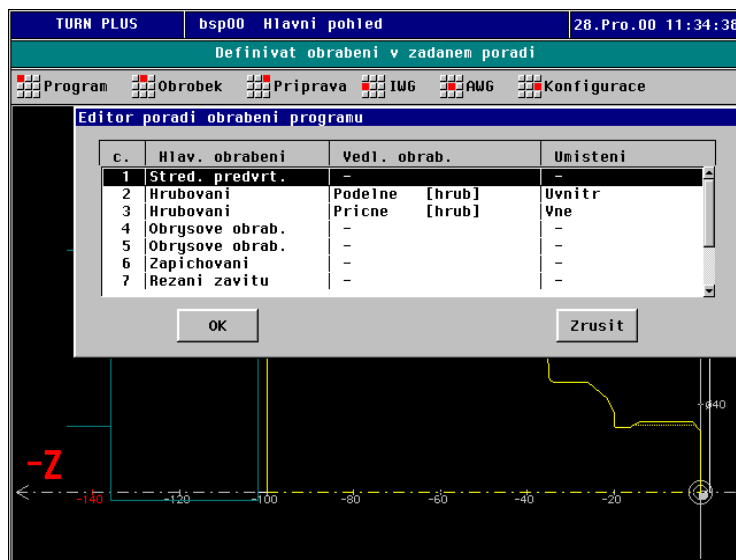
- geometrie obrysu
- atributy obrysu
- dostupnost nástroje
- parametry obrábění

AAG nevygeneruje **žádné** pracovní bloky, nebylo-li ukončeno potřebné předchozí obrobení, není-li nástroj dosažitelný nebo vzniknou-li podobné situace. Technologicky neproveditelná obrábění/ sledy obrábění TURN PLUS přechází.

### Obrábění zadní strany (kompletní obrábění)

Obrábění zadní strany se zahajuje hlavním a dílčím obráběním "Upíchnutí – kompletní obrábění" resp. "Přepnutí obrobku – kompletní obrábění".

- Jestliže po "Upíchnutí ... / Přepnutí obrobku ..." nenadefinujete žádně další hlavní obrábění, použije TURN PLUS sled obrábění předního čela i pro obrobení zadní strany.
- Alternativně můžete po "Upíchnutí ... / Přepnutí obrobku ..." definovat pro obrobení zadní strany jiná obrábění.



AAG generuje pracovní bloky pouze pro ta obrábění, která jsou specifikována ve sledu obrábění.






### Pozor ! Nebezpečí kolize !

Při vrtacích a frézovacích operacích nebere TURN PLUS zřetel na stav obrobení soustružením. Věnujte pozornost sledu obrábění "soustružení před vrtáním a frézováním".


6.9.3 Seznam sledů obrábění

Hlavní obrábění	Dílčí obrábění	Místo	Provedení
Centrické předvrtání			<b>Analýza obrysu:</b> stanovení stupňů vrtání <b>Parametr obrábění:</b> centrické předvrtání (3)
	–	–	předvrtání 1. stupeň předvrtání 2. stupeň vyvrtání načisto
	předvrtání	–	předvrtání 1. stupeň předvrtání 2. stupeň
	vyvrtání načisto	–	vyvrtání načisto
Hrubování (bez vybírání)			<b>Analýza obrysu:</b> Rozdělení obrysu na části pro vnější axiální/vnější čelní a vnitřní axiální/vnitřní čelní obrábění na základě poměru čelní/axiální (PLVA, PLVI). <b>Pořadí:</b> vnější obrábění před vnitřním <b>Parametr obrábění:</b> hrubování (4)
	–	–	čelní obrábění, axiální obrábění zvenčí a uvnitř
	axiálně	–	axiální obrábění – zvenčí a uvnitř
	axiálně	zvenčí	axiální obrábění – zvenčí
	axiálně	zevnitř	axiální obrábění – uvnitř
	čelně	–	čelní obrábění
	rovnoběžně s obrysem	–	obrábění rovnoběžně s obrysem – zvenčí a uvnitř
	rovnoběžně s obrysem	zvenčí	obrábění rovnoběžně s obrysem – zvenčí
	rovnoběžně s obrysem	uvnitř	obrábění rovnoběžně s obrysem – uvnitř
(Hrubování) Vybírání			<b>Analýza obrysu:</b> zjištění zanořujících se částí obrysu (nedefinované zápichy) na základě "úhlu dovnitřního kopírování EKW". Obrábění se provádí jedním nebo dvěma nástroji. <b>Pořadí:</b> vnější obrábění před vnitřním <b>Parametr obrábění:</b> globální parametry hotového dílce (1)
	–	–	axiální, čelní obrábění – zvenčí a uvnitř
	axiálně	zvenčí	axiální obrábění – zvenčí
	axiálně	uvnitř	axiální obrábění – uvnitř


Hlavní obrábění	Dílčí obrábění	Místo	Provedení
(Hrubování) <b>Vybírání</b> – pokračování			
	čelně	zvenčí	čelní obrábění – zvenčí čelo a zadní strana
	čelně	uvnitř	čelní obrábění – uvnitř
	čelně	zvenčí/čelo	čelní obrábění – zvenčí čelo
	čelně	zvenčí/zadní	čelní obrábění – zvenčí zadní strana
neutrální nástroj	–		axiální, čelní obrábění – zvenčí a uvnitř
neutrální nástroj	zvenčí		axiální obrábění – zvenčí
neutrální nástroj	uvnitř		axiální obrábění – uvnitř
neutrální nástroj	zvenčí/čelo		čelní obrábění – zvenčí čelo a zadní strana
neutrální nástroj	uvnitř/čelo		čelní obrábění – uvnitř
<div> Je-li ve sledu obrábění provedeno "vybírání" <b>před</b> zapichováním a soustružením/zapichováním obrysů, obrobí se zanořující se části obrysu "vybíráním". – Výjimka: nejsou k dispozici vhodné nástroje.</div>			
<hr/>			
<b>Obrábění obrysu</b> (dokončování)		<b>Analýza obrysu:</b> Rozdělení obrysu na části pro vnější a vnitřní obrábění. <b>Pořadí:</b> vnější obrábění před vnitřním <b>Parametr obrábění:</b> dokončování (5)	
	rovnoběžně s obrysem	–	vnější a vnitřní obrábění
	rovnoběžně s obrysem	zvenčí	vnější obrábění
	rovnoběžně s obrysem	uvnitř	vnitřní obrábění
neutrální nástroj	–		vnější a vnitřní obrábění
neutrální nástroj	zvenčí		vnější obrábění
neutrální nástroj	uvnitř		vnitřní obrábění
neutrální nástroj	zvenčí/čelo		obrobení čela a zadní strany zvenčí
neutrální nástroj	uvnitř/čelo		obrobení čela – uvnitř
<div> <b>Nedefinované zápichy</b> se obrobí pouze tehdy, byly-li předtím ohrubovány. ■ Dílčí obrábění "rovnoběžně s obrysem" (standardní nástroje): dokončení podle principu "vyhlubování". ■ Dílčí obrábění "neutrální nástroj": dokončení jedním nástrojem.</div>			

Hlavní obrábění	Dílčí obrábění	Místo	Provedení
Zapichování a soustružení			<p><b>Analýza obrysu:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Bez předchozího <b>hrubování</b>: obrobí se úplný obrys včetně zanořujících se částí obrysu (nedefinované zápichy).</li><li>■ Předchozí <b>hrubování</b>: Zanořující se části obrysu (nedefinované zápichy) se zjistí na základě "úhlu dovnitřního kopírování EKW" a obrobí.</li></ul> <p><b>Pořadí:</b> vnější obrábění před vnitřním</p> <p><b>Parametry obrábění:</b> globální parametry hotového dílce (1)</p>
–	–	–	radiální/axiální obrábění – zvenčí a uvnitř
rovnoběžně s obrysem	zvenčí	–	radiální obrábění – zvenčí
rovnoběžně s obrysem	uvnitř	–	radiální obrábění – uvnitř
rovnoběžně s obrysem	zvenčí/čelo	–	axiální obrábění – zvenčí
rovnoběžně s obrysem	uvnitř/čelo	–	axiální obrábění – uvnitř
			<div><ul style="list-style-type: none"><li>■ Je-li ve sledu obrábění provedeno "zapichování a soustružení" <b>před</b> vybíráním, obrobí se zanořující se části obrysu "zapichováním a soustružením". – Výjimka: nejsou k dispozici vhodné nástroje.</li><li>■ "Zapichování a soustružení" – "Obrysové zapichování" se používají alternativně.</li></ul></div>
Obrysové zapichování			<p><b>Analýza obrysu:</b> zanořující se části obrysu (zápichy) se zjistí na základě "úhlu dovnitřního kopírování EKW" a obrobí.</p> <p><b>Pořadí:</b> vnější obrábění před vnitřním</p> <p><b>Parametry obrábění:</b> globální parametry hotového dílce (1)</p>
–	–	–	radiální/axiální obrábění – vnější a vnitřní Obrábění hřídelů: axiální obrábění zvenčí se provádí "vpředu a vzadu"
rovnoběžně s obrysem	zvenčí	–	radiální obrábění – zvenčí obrábění hřídelů: probíhá "vpředu a vzadu"
rovnoběžně s obrysem	uvnitř	–	radiální obrábění – uvnitř
rovnoběžně s obrysem	zvenčí/čelo	–	axiální obrábění – zvenčí


pokračování na další straně ►

Hlavní obrábění	Díličí obrábění	Místo	Provedení
Obrysové zapichování – pokračování			
	rovnoběžně s obrysem	uvnitř/čelo	axiální obrábění – uvnitř
<div> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Je-li ve sledu obrábění provedeno "zapichování obrysu" <b>před</b> vybíráním, obrobí se zanořující se části obrysu "zapichováním obrysu". – Výjimka: nejsou k dispozici vhodné nástroje.</li><li>■ "Zapichování a soustružení" – "Obrysové zapichování" se používají alternativně.</li></ul></div>			
Zapichování			
			<b>Analýza obrysu:</b> stanovení tvarových prvků "Zápichy": <ul style="list-style-type: none"><li>■ tvar S (pojistný kroužek – zápich tvar S)</li><li>■ tvar D (těsnicí kroužek – zápich tvar D)</li><li>■ tvar A (zápich obecně)</li><li>■ tvar FD (soustružené vybrání F) – FD se obrábí pouze "zapichováním" při "úhlu dovnitřního kopírování <math>EKW \leq mtw</math>".</li></ul> <b>Pořadí:</b> vnější obrábění před vnitřním <b>Parametry obrábění</b> při "tvaru FD": globální parametry hotového dílce (1)
–	–		všechny typy zápichů; radiální/axiální obrábění; zvenčí a uvnitř.
tvar S, D, A, FD (*)	zvenčí		radiální obrábění – zvenčí
tvar S, D, A, FD (*)	uvnitř		radiální obrábění – uvnitř
tvar A, FD (*)	zvenčí/čelo		axiální obrábění – zvenčí
tvar A, FD (*)	uvnitř/čelo		axiální obrábění – uvnitř
*: definovat typ zápichu.			
Odlehčovací zapichování			
			<b>Analýza obrysu/obrábění:</b> stanovení tvarových prvků "odlehčovací zápichy": <ul style="list-style-type: none"><li>■ tvar H – obrábění samostatnými řezy; kopírovací nástroj (typ 22x)</li><li>■ tvar K – obrábění samostatnými řezy; kopírovací nástroj (typ 22x)</li><li>■ tvar U – obrábění samostatnými řezy; zapichovací nástroj (typ 15x)</li><li>■ tvar G – obrábění cyklem G860</li></ul> <b>Pořadí:</b> vnější obrábění před vnitřním; radiální obrábění před axiálním
–	–		všechny typy zápichů; zvenčí a uvnitř.
tvar H, K, U, G (*)	zvenčí		obrábění zvenčí



Hlavní obrábění	Díličí obrábění	Místo	Provedení
Odlehčovací zapichování – pokračování			
	tvár H, K, U, G (*)	uvnitř	Obrábění uvnitř
*: definování typu odlehčovacího zápichu (výběhu)			
			<div> TURN PLUS obrábí odlehčovací zápichy tvaru G hrubováním/dokončováním. Odlehčovací zápich tvaru G se zhotoví "odlehčovacím zapichováním" pouze tehdy, nebyl-li k dispozici žádný vhodný hrubovací/dokončovací nástroj.</div>
Řezání závitů			
	–	–	<b>Analýza obrysu:</b> stanovení tvarových prvků "závit". <b>Pořadí:</b> vnější obrábění před vnitřním – pak pořadí podle geometrické definice
	–	–	Obrábění válcových (axiálních), kuželových a čelních závitů zvenčí a uvnitř
	válcové (axiální), kuželové, čelní (*)	zvenčí	obrábění vnějších závitů
	válcové (axiální), kuželové, čelní (*)	uvnitř	obrábění vnitřních závitů
*: definování typu závitu			
Vrtání			
			<b>Analýza obrysu:</b> stanovení tvarových prvků "Vrtání". <b>Pořadí – Technologie vrtání/Kombinovaná vrtání:</b> ■ středění / středící navrtání ■ vrtání ■ zahlubování / vrtání se zahloubením ■ vystružování / vrtání s vystružováním ■ vrtání závitů / kombinace vrtání a závitů <b>Pořadí – místo obrábění:</b> ■ centricky ■ čelo (obrobí i čelo Y) ■ plášť (obrobí i plášť Y) – potom pořadí podle geometrické definice
	–	–	Obrobení všech děr na všech místech obrábění
	středění, vrtání		
	zahlubování, vystružování		
	vrtání závitů (*)	–	Obrobení zvolenou technologií vrtání na všech místech obrábění

pokračování na další straně ►

Hlavní obrábění	Dílčí obrábění	Místo	Provedení
Vrtání – pokračování	středění, vrtání		
	zahlubování, vystružování		
	vrtání závitů (*)	Místo	Obrábění díry na zvoleném místě obrábění
	*: definování technologie vrtání		
<div> <b>Kombinované vrtání:</b><ul style="list-style-type: none"><li>■ Definujte kombinace vrtacích operací jako atribut obrábění (viz "6.5.3 Atributy obrábění").</li><li>■ Zvolte "příslušnou technologii vrtání" jako dílčí obrábění (viz nahoře).</li></ul></div>			
Frézování			<b>Analýza obrysu:</b> stanovení "frézovaných obrysů". <b>Pořadí – technologie frézování:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ lineární a kruhové drážky</li><li>■ "otevřené" obrysy</li><li>■ uzavřené obrysy (kapsy), plochy s jednou a více hranami</li></ul> <b>Pořadí – místo obrábění:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ čelo (obrobí i čelo Y)</li><li>■ plášť (obrobí i plášť Y)</li><li>– potom pořadí podle geometrické definice</li></ul>
	–	–	Obrábění všemi technologiemi frézování na všech místech obrábění
	plocha, obrys, drážka, kapsa (*)	–	Obrobení zvolenou technologií frézování na všech místech obrábění
	plocha, obrys, drážka, kapsa (*)	Místo	Obrobení zvolenou technologií frézování na zvolených místech obrábění
	*: definování tvaru obrysu		

Hlavní obrábění	Dílčí obrábění	Místo	Provedení
Odhrotování			<b>Analýza obrysu:</b> stanovení frézovaných obrysů s atributem "Odhrotování". <b>Pořadí – Místo obrábění:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ čelo (obrobí i čelo Y)</li> <li>■ plášť (obrobí i plášť Y)</li> </ul> – potom pořadí podle geometrické definice
	–	–	Obrobení všech frézovaných obrysů s atributem "odhrotování" na všech místech obrábění
	obrys, drážka, kapsa (*)	Místo	Obrobení všech frézovaných obrysů s atributem "odhrotování" na zvoleném místě obrábění
*: definování tvaru obrysu			
Rytí			<b>Analýza obrysu:</b> stanovení frézovaných obrysů s atributem "Rytí". <b>Pořadí – Místo obrábění:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ čelo (obrobí i čelo Y)</li> <li>■ plášť (obrobí i plášť Y)</li> </ul> – potom pořadí podle geometrické definice
	–	–	Obrobení všech frézovaných obrysů s atributem "rytí" na všech místech obrábění
	obrys, drážka (*)	Místo	Obrobení všech frézovaných obrysů s atributem "rytí" na zvoleném místě obrábění
*: definování tvaru obrysu			
Dokončovací frézování			<b>Analýza obrysu:</b> stanovení "frézovaných obrysů". <b>Pořadí – technologie frézování:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ lineární a kruhové drážky</li> <li>■ "otevřené" obrysy</li> <li>■ uzavřené obrysy (kapsy), plochy s jednou a více hranami</li> </ul> <b>Pořadí – místo obrábění:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ čelo (obrobí i čelo Y)</li> <li>■ plášť (obrobí i plášť Y)</li> </ul> – potom pořadí podle geometrické definice
	–	–	Obrábění všemi technologiemi frézování na všech místech obrábění
	plocha, obrys, drážka, kapsa (*)	–	Obrobení zvolenou technologií frézování na všech místech obrábění

pokračování na další straně ►

Hlavní obrábění	Dílčí obrábění	Místo	Provedení
Dokončovací frézování – pokračování	plocha, obrys,	Místo	Obrobení zvolenou technologií frézování na zvoleném místě obrábění
	drážka, kapsa (*)		
	*: definování technologie frézování		
Upichování	–	–	Obrobek se upíchne.
	Kompletní obrábění	–	Obrobek se upíchne a převezme přídatným vřetenem.
Přepnutí obrobku	Kompletní obrábění	–	<div><div></div> Soustruh s přídatným vřetenem: obrobek se převezme přídatným vřetenem.</div> <div><div></div> Soustruh s jedním vřetenem: obrobek se přepne ručně.</div>
Licovací obrábění	pro AAG nemá význam		
Speciální operace	pro AAG nemá význam		

## 6.9.4 Správa sledů obrábění

### Editování sledů obrábění

Zvolte "AAG – Sled obrábění – Změna" – TURN PLUS aktivuje okno "Editor sledu obrábění"

Navolte pozici („šipka nahoru / šipka dolů")

INS

#### Nový zápis obrábění

TURN PLUS aktivuje okno "Zadat sled obrábění"

Zvolte postupně

- hlavní obrábění
- dílčí obrábění
- místo

(„šipka nahoru / šipka dolů") a převezměte klávesou "Enter".

Pro převzetí nového obrábění stiskněte "OK". TURN PLUS založí novou položku obrábění před polohou kurzoru.

(Pomocí "šipka vlevo/vpravo" přepínáte mezi "hlavním – dílčím obráběním – místem" a tlačítka "OK – Storno".)

ALT

#### Změna obrábění

TURN PLUS aktivuje okno "Zadat sled obrábění"

Zvolte

- hlavní obrábění
- dílčí obrábění
- místo,

kteřá se mají změnit („šipka nahoru/šipka dolů") a převezměte klávesou "Enter".

Pro převzetí změněného obrábění stiskněte "OK".

("Šipkou vpravo" přepnete na tlačítko "OK" – "šipkou nahoru" se vrátíte zpět do pracovního pole.)

DEL

#### Vymazání obrábění

Pro uložení změněného obrábění do paměti stiskněte tlačítko "OK".

("Šipkou vpravo" přepnete na tlačítko "OK" – "šipkou nahoru" se vrátíte zpět do pracovního pole.)

Můžete ukládat do paměti různé "sledy obrábění" a organizovat si tak svá vytváření pracovních postupů.

TURN PLUS vychází vždy z **aktuálního sledu obrábění**. Tento "aktuální sled obrábění" můžete měnit nebo jej přepsat jiným sledem obrábění.

Další podpoložky "AAG – Sled obrábění" slouží správě souborů sledů obrábění

- zavádění
- zálohování (uložení na disk)
- vymazání



Přesvědčte se, zda je zaveden správný sled obrábění, když generujete pracovní postup pomocí AAG. – I když zavedete "kompletní program" a generujete nový pracovní postup, bere se za základ **aktuální sled obrábění**.

## 6.10 Kontrolní grafika

Při **zadávání obrysu** TURN PLUS vykreslí "zobrazitelné" obrysové prvky.

V **IAG** a **AAG** jsou trvale vyznačeny obrysy hotového dílce a graficky se zobrazuje proces obrábění. Během procesu obrábění se postupně **sledují** změny obrysu polotovaru. CNC PILOT přitom vychází z neobrobeného polotovaru a bere v úvahu všechny dosud provedené řezy.

K zobrazení drah nástroje můžete volit:

- ☐ dráhu nástroje
- ☐ stopu řezu
- ☐ odebírání ("odmazávání")

**Modus simulace** můžete nastavit:

- ☐ základní blok ZAP
- ☐ základní blok VYP

V modu "Základní blok ZAP" se kontrolní grafika zastaví po každém pojezdu – klávesou "Další" se zobrazí další dráha (viz též: "6.11 Konfigurace").

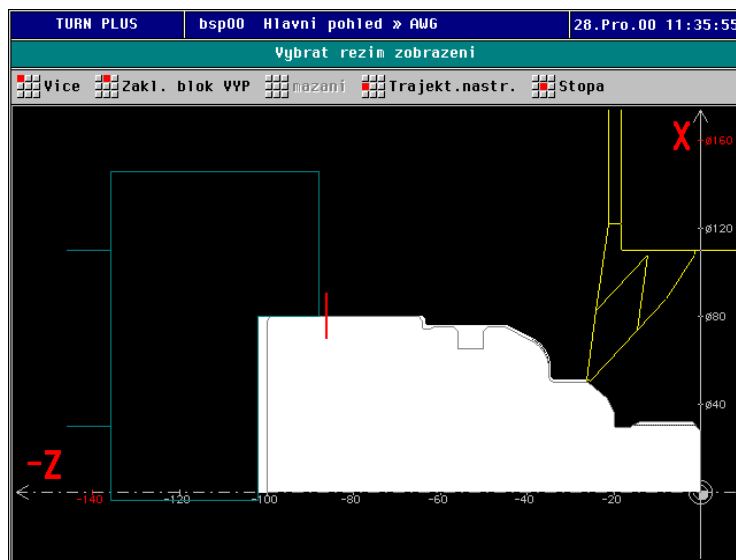
### Lupa

Při vyvolání "lupy" se objeví "červený obdélník" pro výběr výřezu obrazu a podmenu "Standardní nastavení lupy".

**Aktivování lupy:** klávesa "0"

**Opuštění lupy:** klávesa ESC

Ovládání lupy: viz "6.6.1 Lupa"



## 6.11 Konfigurace

TURN PLUS podporuje četné varianty zobrazování a zadávání (vstupů). Funkcemi položky menu "Konfigurace" měníte a spravujete konfigurace zobrazování a zadávání.

**Navolení:** "Konfigurace – Změna".

TURN PLUS přepne na toto horizontální menu:

### Skupina menu "Zobrazení"

- **Indikace** – aktivuje dialogové okno "Všeobecná nastavení":
  - Funkce zoom – dynamicky/staticky: "dynamicky" přizpůsobuje zobrazení obrysu velikosti okna; "staticky" přizpůsobí zobrazení obrysu při zavedení obrysu velikosti okna a toto nastavení zachovává
  - Identifikace roviny – zobrazovat/nezobrazovat: osy souřadnic se vyznačují/nevyznačují
  - Bodový rastr – zobrazovat/nezobrazovat: na pozadí se zobrazí/nezobrazí bodový rast
  - Stavový řádek: zvolte polohu stavového řádku ("nahore nebo dole") příp. stavový řádek vypnete („žádný")
- **Měrová soustava – zadání hodnoty X** pro základní a tvarové prvky soustruženého obrysu.
  - **Průměr:** zadání platí jako hodnoty průměru
  - **Radius:** zadání platí jako hodnoty radiusu (poloměru) (Hodnoty X při standardních formách **popisu polotovaru** se vždy interpretují jako hodnoty průměru – souřadnice X/XE u obrysů **pro obrábění v osách C/Y** se interpretují vždy jako hodnoty radiusu.)
- **Pomocný obrázek:** dovoluje-li to místo na obrazovce, zobrazuje TURN PLUS "pomocné obrázky" pro vysvětlení vstupních parametrů. Nastavíte si, zda se mají tyto pomocné obrázky (vedle dialogových oken) zobrazovat či nikoli.

### Položka menu "Pohledy" (konfigurace okna)

Nastavte, které pohledy (čelo, zadní strana, rozvinutí pláště, čelo Y atd.) má TURN PLUS zobrazovat kromě hlavního pohledu (rovina XZ). Kromě toho můžete ovlivňovat zobrazení soustruženého obrysu. Při "zrcadlení hlavního pohledu" zobrazí TURN PLUS úplný obrys – není-li tento bod navolen, zobrazuje se obrys nad středem otáčení.

- ▶ požadovaný obrys navolte šipkou nahoru/dolů (dialogové okno "Konfigurace okna")
- ▶ pohled označte (vyberte) klávesou DALŠÍ (opakované stisknutí klávesy DALŠÍ označení zruší)
- ▶ případně navolte a označte další pohledy
- ▶ nastavte zrcadlení hlavního pohledu – ANO/NE
- ▶ stiskněte "OK"

Navolení pohledů (oken) a změny velikosti okna: viz "6.10 Kontrolní grafika"

### Skupina menu "Souřadnice"

Pro hlavní pohled, čelo, zadní stranu a plášť můžete dočasně nastavit "rozměry" kontrolní grafiky a polohu nulového bodu obrobku.

### Skupina menu "Kontrolní grafika"

V podpoložkách nastavíte odděleně pro IAG a AAG:

- **Základní blok:** v modu "Základní blok ZAP" se kontrolní grafika po každém pojezdu zastaví – klávesou "Další" se zobrazí další dráha.
- **Typ grafiky**
  - Dráha nástroje: dráhy posuvem se zobrazují plnou čarou. Představují dráhu teoretické špičky břítu.
  - Stopa řezu: kontrolní grafika zobrazuje šrafovaně plochu, kterou přejela "řezná oblast" nástroje. To znamená, že obrobenou oblast vidíte s přihlédnutím k přesné geometrii břítu (radius břítu, šířka břítu, poloha břítu atd.). Základem pro toto zobrazení jsou nástrojová data.
  - Odmazávací grafika: polotovar se zobrazí jako "plná plocha" a při obrábění se "odebírá".

## 6.12 Poznámky k obrábění

### 6.12.1 Výběr nástroje

Kromě směru obrábění a zhotovovaného obrysu určuje specifikace ve sledu obrábění (hlavní obrábění, další obrábění, místo obrábění) též výběr nástroje. Není-li k dispozici "ideální nástroj", hledá TURN PLUS

- nejprve "záměnný nástroj",
- potom "nouzový nástroj".

Strategie obrábění se případně nalezenému záměnnému nebo nouzovému nástroji přizpůsobí.

Při více vhodných nástrojích použije TURN PLUS nástroj optimální.

Složené nástroje se nepodporují (kromě kombinovaných nástrojů pro vrtací operace).

#### Obrysové zapichování, zapichování a soustružení

Pro radius břitu platí: musí být menší než nejmenší vnitřní radius zapichovaného obrysu – avšak  $\geq 0,2$  mm.

Šířku zapichováku určí TURN PLUS podle daného obrysu.

Zapichovaný obrys obsahuje

- s osou rovnoběžný prvek dna s radiusy na obou stranách tohoto prvku dna:  $SB \leq b + 2 \cdot r$  (při rozdílných radiusech: nejmenší radius)
- s osou rovnoběžný prvek dna bez radiusů příp. s radiusem jen na jedné straně:  $SB \leq b$
- žádný s osou rovnoběžný prvek dna: šířka zapichováku se stanoví na základě dělitele šířky zápichu (SBD) (parametr obrábění 6)

SB: šířka zapichováku

b: šířka prvku dna

r: radius

#### Vrtání

Nástroje se stanoví na základě geometrie díry. Pro centrické díry používá TURN PLUS pevné nástroje.



V parametru obrábění 2 (globální technologické parametry) definujete, zda se při výběru nástroje použije databanka nástrojů nebo pouze aktuální osazení revolverové hlavy.

### 6.12.2 Osazení revolverové hlavy

TURN PLUS podporuje různé systémy nosičů nástrojů – avšak nikoli systémy míst v zásobníku.

Najde-li se nástroj v databance nástrojů, provede se **automatické osazení revolveru** (viz "Parametr obrábění 2"). Základem pro volbu místa upnutí nástroje jsou parametry "druh upnutí a přednostní upnutí" (popis upnutí nástroje ve strojních parametrech). V těchto parametrech se určuje, kam se umístí poháněné nástroje a zda se přednostně umístí nástroje pro vnější obrábění, vnitřní obrábění nebo nástroje vrtací/frézovací.

#### Typ upnutí

Různé upínače nástrojů se rozlišují podle "typu upínání" (popis upínače nástrojů ve strojních parametrech) (viz "7.3.3 Poznámky k nástrojovým datům").

### 6.12.3 Řezné podmínky

TURN PLUS stanoví řezné podmínky na základě

- materiálu (záhlaví programu)
- řezného materiálu (nástrojové parametry)
- druhu obrábění (zvolené hlavní obrábění při IAG; hlavní obrábění ze sledu obrábění při AAG).

Zjištěné hodnoty se násobí na nástroji závislými korekčními faktory (viz "7.5 Databanka řezných podmínek" a "7.3.3 Poznámky k nástrojovým datům").

Při hrubování a dokončování platí:

- hlavní posuv při použití hlavního břitu
- vedlejší posuv při použití vedlejšího břitu

Při frézování platí:

- hlavní posuv při obrábění v rovině frézování
- vedlejší posuv při příusuvových pohybech

Při obrábění závitů, vrtacích a frézovacích operacích se řezná rychlost převádí na otáčky.



### 6.12.4 Chladivo

Okruhy chladicí kapaliny jsou u soustruhu přiřazeny suportům resp. nosičům nástrojů (strojní parametry 201 a násl.; 501 a násl. a 2031 a násl. – viz Technická příručka). V závislosti na materiálu, řezném materiálu a druhu obrábění určíte v technologické databance, zda se bude pracovat s chladicí kapalinou nebo bez ní.

#### AAG

Je-li v technologické databance definováno chladivo, zapne AAG příslušné chladicí okruhy pro tento pracovní blok. Pracuje-li chladicí okruh s "vysokým tlakem", vygeneruje AAG odpovídající M funkci.

Pracujete-li s "pevným osazením revolveru" (viz parametr obrábění 2), můžete přiřadit chladicí okruhy a nastavení "vysoký tlak/normální tlak" každému nástroji (položka menu: "Příprava – Seznam nástrojů – Vytvořit seznam"). AAG zapne příslušné chladicí okruhy, jakmile jde nástroj do funkce.

#### IAG

IAG řídí chladicí okruhy jako AAG. Alternativně můžete v "řezných podmínkách" nastavovat chladicí okruhy a tlakové stupně pro aktuální pracovní blok.

### 6.12.5 Vybírání

Je-li "vybírání" ve sledu obrábění situováno před "zapichováním a soustružením" a "obrysovým zapichováním", obrobí se klesající (sestupné) části obrysu (nedefinované zápichy) hrubovacími nástroji. V ostatních případech obrobí AAG tyto části obrysu zápichovými nástroji. Zda se jedná o zápich nebo o soustružené vybrání, to zjistí TURN PLUS na základě "úhlu dovnitřního kopírování EKW" (parametr obrábění 1).

Nelze-li vybíranou část obrysu obrobít jedním nástrojem, předobrobí ji TURN PLUS prvním nástrojem a potom obrobí zbývající materiál nástrojem s opačným směrem obrábění.

Obrobení obrysu (dokončení) nemusíte zvlášť definovat. AAG dokončí načisto vybrané zanořené části obrysu stejnou strategií jako při hrubování.

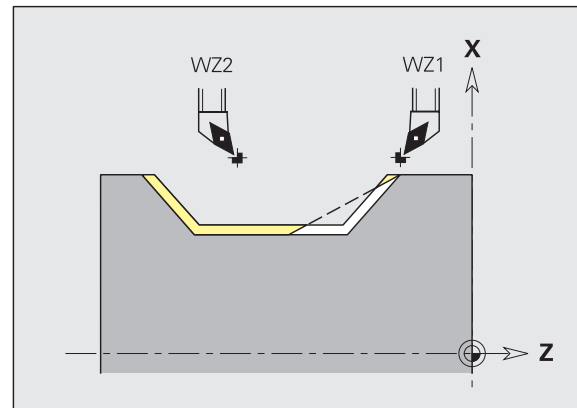
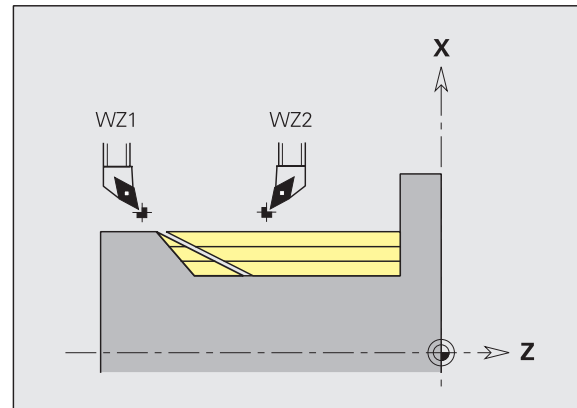
V závislosti na daném obrysu a nástrojích, které jsou k dispozici, nastávají tyto situace:

- Vybíranou část nelze úplně vybrat jedním nástrojem. Je-li k dispozici více nástrojů, má přednost nástroj se "standardním směrem obrábění".
- Obsahuje-li vybíraná oblast radiální prvek jako prvek závěrečný, proběhne první operace vybíráním proti tomuto radiálnímu prvku (viz obrázek).
- Mají-li oba nástroje rozdílný úhel hřbetu, pracuje se nejdříve s tím nástrojem, který má největší úhel hřbetu.
- Jsou-li úhly hřbetu obou nástrojů stejné, je pro pořadí obrábění rozhodující obrys. Nejdříve se pracuje ze strany s nejmenším "úhlem dovnitřního kopírování".



#### Pozor ! Nebezpečí kolize !

Při vybírání ve vnitřní části se **nekontroluje** hloubka zanoření nástroje. Volte vhodné nástroje.



## 6.12.6 Vnitřní obrysy

TURN PLUS obrábí průchozí vnitřní obrysy až k přechodu z "nejhlubšího bodu" do většího průměru. Kromě toho ovlivníte

- omezení řezu uvnitř
- délku vyložení uvnitř ULI (parametr obrábění 4)

až do které polohy se vrtá, hrubuje a dokončuje načisto.

Předpokládá se, že využitelná délka nástroje pro dané obrábění dostačí – není-li tomu tak, určí vnitřní obrábění tento parametr.

### Meze vnitřního obrábění

#### ■ Předvrtání

**SBI** omezuje vrtací operaci.

#### ■ Hrubování

**SBI** nebo **SU** omezují hrubování

$SU = \text{délka báze hrubování (sbl)} + \text{délka vyložení uvnitř (ULI)}$

Aby se při obrábění zabránilo vzniku "kroužků", nechává TURN PLUS stát oblast 5° před čarou omezení hrubování.

#### ■ Dokončování

**sbl** omezuje dokončování.

Obrázky ukazují rozměry (a), vrtání (b), hrubování (c) a dokončování (d).

### Zkratky

SBI: omezení řezu uvnitř

SU: čára omezení hrubování ( $SU = sbl + ULI$ )

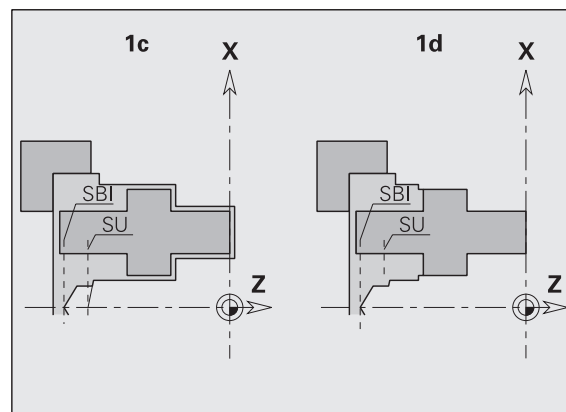
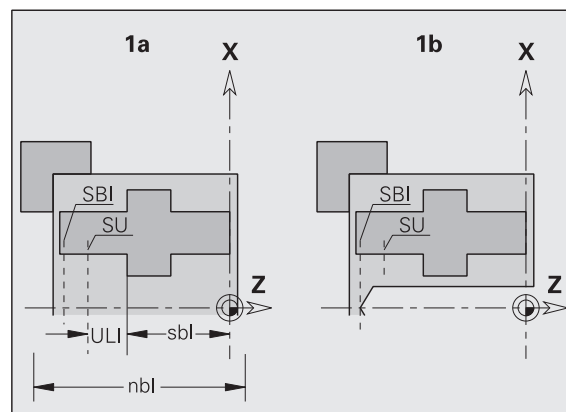
sbl: délka báze hrubování ("nejhlubší zadní bod" vnitřního obrysu)

ULI: délka vyložení uvnitř (parameter obrábění 4)

nbl: využitelná délka nástroje (nástrojový parametr)

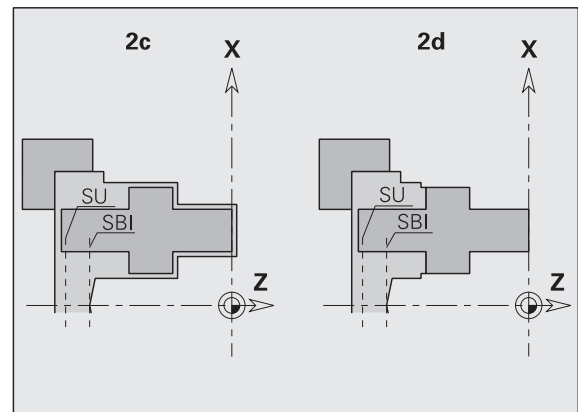
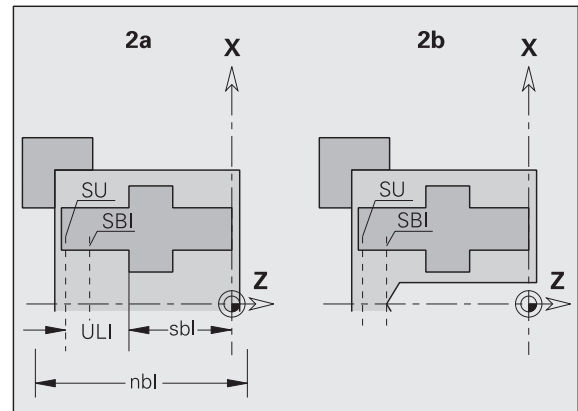
### Příklad 1

Čára omezení hrubování (SU) leží **před** omezením řezu uvnitř (SBI).



### Příklad 2

Čára omezení hrubování (SU) leží **za** omezením řezu uvnitř (SBI).



## 6.12.7 Vrtání

### Vrtání bez udání lícování

Pro "čisté vrtací operace" vybírá TURN PLUS nástroje, které umožňují obrobení na konečný rozměr. Nejdříve se hledají šroubovitě vrtáky, pak vrtáky s otočnými destičkami.

### Vrtání s uvedením lícování

TURN PLUS obrobí díru ve dvou operacích. Nejdříve se provede vyvrtání nástrojem, jehož průměr je menší než jmenovitý průměr díry. V druhém kroku se díra obrobí na konečný rozměr "vystružováním".



TURN PLUS vyhodnocuje pouze informaci "s lícováním/bez lícování". Stupeň lícování (H6, H7, ..) nemá vliv.

### 6.12.8 Kompletní obrábění

TURN PLUS podporuje popis obrysu nebohotového dílce a generování pracovního postupu pro **kompletní obrobek** – včetně vrtání, frézování a vnitřního obrábění na přední a zadní straně.

V závislosti na zápisu ve "sledu obrábění" aktivuje TURN PLUS po obrobení přední strany některý v parametru obrábění 21 zapsaný **expertní program** pro přepnutí obrobku. TURN PLUS aktivuje při

- "Přepnutí – Kompletní obrábění" expertní program zapsaný v "UP-UMKOMPL" – obrobek převezme přidavné vřetenno.
- "Upíchnutí – Kompletní obrábění" expertní program zapsaný v "UP-UMKOMPLA" – obrobek se upíchne a převezme přidavným vřetenem (práce z tyče).

Vygenerovaný NC program obsahuje obrobení přední i zadní strany, vyvolání expertního programu a upínací informaci pro obě upnutí.

Viz též: "4.10.3 Kompletní obrábění DIN PLUS"

#### Předpoklady pro kompletní obrábění

- **Záhlaví programu:** zapište přiřazení vřetenno – suportu pro 2. upnutí (vstupní pole: "2. Upnutí vřetenno .. se suportem ..").
- **Sled obrábění:** Po obrobení přední strany zapište "hlavní obrábění" PŘEPNUTÍ nebo UPÍCHNUTÍ (viz "6.9.2 Sled obrábění").

Pro obrobení zadní strany můžete:

- po PŘEPNUTÍ/UPÍCHNUTÍ zapsat potřebná obrábění do sledu obrábění.
- použít stejný sled obrábění jako při obrobení přední strany (žádný další zápis po UPÍCHNUTÍ/PŘEPNUTÍ).

TURN PLUS bsp01 Hlavní pohled 28.Pro.00 11:37:56

Editovat hlavicku programu

Program Obrobek Priprava IWG AWG Konfigurace

Hlava programu

Material St 60-2 » Obrobek »

Stroj Masch.A » Firma HEIDENHAIN »

Vykres 0864.975 » Autor Michael Muster »

Upinani 1 a 2 z 2 Datum 28.12.00 »

1.upin. Vreteno 0 Se sanemi 1 Synchron. 0

2.upin. Vreteno 3 Se sanemi 1

Upinaci - ø 1.upin. mm 2.upin. mm

Upinaci delka 1.upin. mm 2.upin. mm

Upinaci tlak 1.upin. tyc 2.upin. tyc

Omezení rychlosti 2800 r/min

Komentar »

M-funkce

OK Zrusit

TURN PLUS bsp01 Hlavní pohled 4.Pro.00 15:54:44

Definovat obrábění v zadaném pořadí

Program Obrobek Priprava IWG AWG Konfigurace

Editor pořadí obrábění programu

c.	Hlav. obrábění	Vedl. obrab.	Umístění
8	Frezo.	-	-
9	Vrtání	-	-
10	Uvolnění	Kompl. obrab.	-
11	Hrubování	-	-
12	Obrysové obrab.	-	-
13	Vrtání	-	-

OK Zrusit

-Z

-100 -90 -80 -70 -60 -50 -40 -30 -20 -10

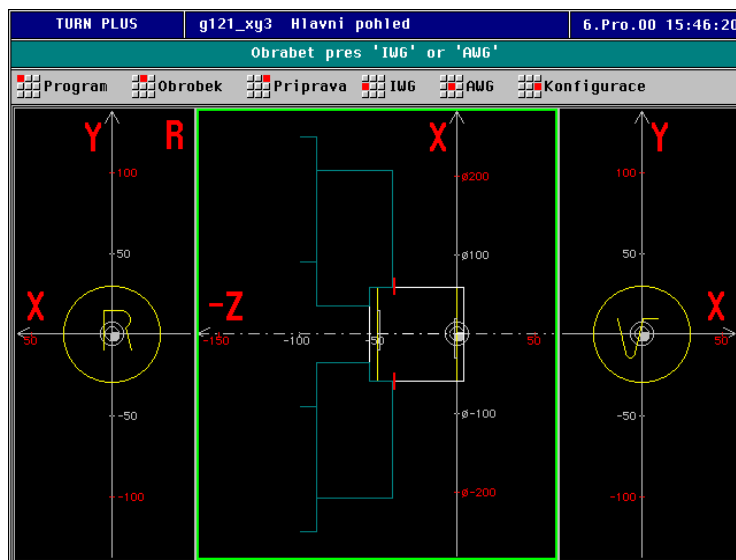
ø20

ø20

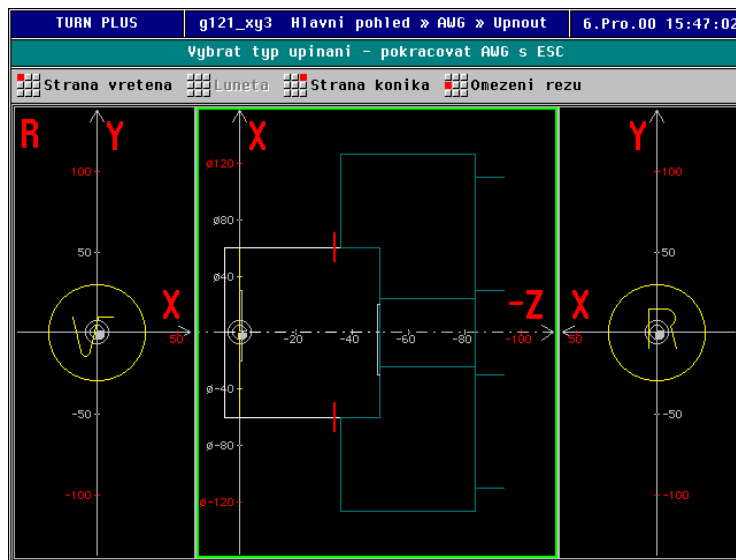
pokračování na další straně ►

**Poznámky k obrábění zadní strany**

Při definování obrysů pro obrábění v osách C/Y na zadní straně je třeba brát zřetel na orientaci osy XK (příp. osy X) a na orientaci osy C. TURN PLUS označuje okno zadní strany písmenem "R".



TURN PLUS označuje stranu přivrácenou k pracovnímu prostoru jako stranu čelní a stranu odvrácenou od pracovního prostoru jako stranu zadní („R“). To platí i tehdy, je-li obrobek upnut v přidavném vřetenu – nebo byl-li obrobek pro obrobení zadní strany nově upnut (soustruhy s jedním vřetnem).



Zobrazení při soustruhu s přidavným vřetnem.

## 6.12.9 Obrábění hřídelů

Kromě standardního obrábění podporuje TURN PLUS u hřídelových částí též obrobení vnějšího obrysu na zadní straně. Tím lze hřídele obrábět na jedno upnutí.

TURN PLUS **nepodporuje** odjetí koníku a nekontroluje stav upnutí. Překontrolujte, zda lze obrábění na čelní a zadní straně provést bez nebezpečí kolize, když konce hřídele (čelní plochy) nejsou předobrobeny.

**Kriterium "hřídele"**: obrobek je upnut na straně vřetena i koníku.



### Pozor ! Nebezpečí kolize !

TURN PLUS **nekontroluje** možnou kolizní situaci při čelním (radiálním) obrábění nebo při práci na čelní a zadní straně.

### Dělicí bod (TR)

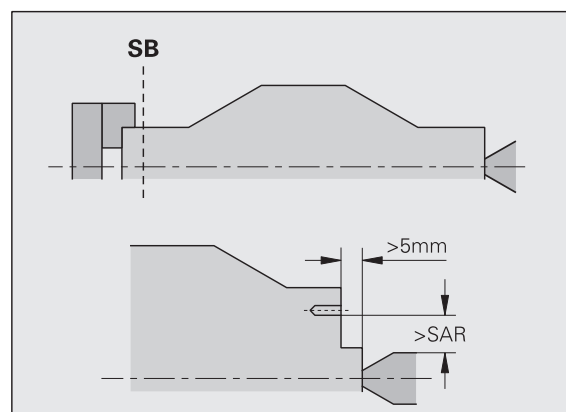
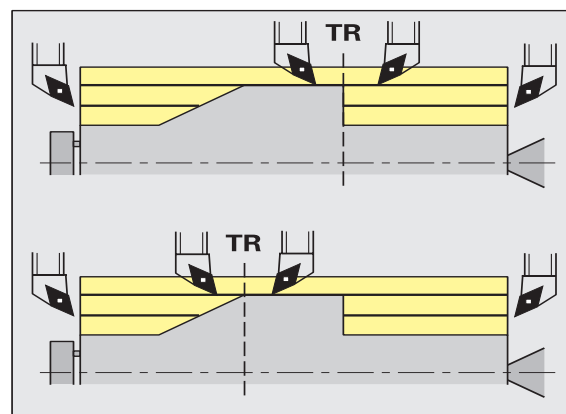
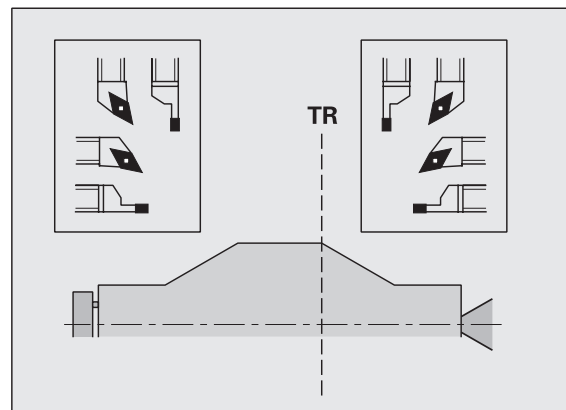
Dělicí bod rozděluje obrobek na **přední a zadní část**. Přední část se hrubuje, dokončuje atd. nástroji hlavního směru obrábění „– Z“, – zadní část nástroji pro opačný směr hlavního obrábění. Pro obrábění zápichů a závitů se v přední části použijí přednostně "levé" a v zadní části přednostně "pravé" nástroje.

Pokud dělicí bod neuvedete, umístí jej TURN PLUS na přechod z největšího průměru na průměr menší. Dělicí body je vhodné umisťovat na vnější rohy.

Stanovení/změna dělicího bodu: viz "6.5.2Atributy hotového dílce"

### Bezpečnostní pásma pro vrtání a frézování

- TURN PLUS obrábí vrtané a frézované obrysy na čelních plochách (čelo a zadní strana) za těchto podmínek:
  - (vodorovná) vzdálenost čelní plochy musí být  $> 5 \text{ mm}$  – nebo
  - vzdálenost mezi upínadlem a vrtaným/frézovaným obrysem musí být  $> \text{SAR}$  (SAR: viz parametr obrábění 2).
- Je-li hřídel na straně vřetena upnut v čelistech, bere TURN PLUS v úvahu omezení řezu (SB).



pokračování na další straně ►

## Poznámky k obrábění

### ■ Upnutí do sklíčidla na straně vřetena

V oblasti upnutí má být polotovár předobroben. Jinak by vzhledem k omezení řezu nemohly být vygenerovány účelné strategie obrábění.

### ■ Obrábění z tyče

TURN PLUS **neřídí** podavač tyčového materiálu a neovládá agregáty koník a luneta. – Obrábění mezi sklíčidlem a upínacím hrotem s přesazováním obrobku se nepodporuje.

### ■ Čelní obrábění

- Uvědomte si, že zápisy ve "sledu obrábění" platí pro celý obrobek – i pro čelní obrábění konců hřídelů.
- AAG neobrábí vnitřní oblast zadní strany. Je-li hřídel na straně vřetena upnut v čelistech, zadní strana se neobrobí.

### ■ Hrubování, zapichování a soustružení, obrábění obrysů (dokončování) – axiálně

Nejdříve se obrobí přední část, potom zadní část nástroji pro opačný směr obrábění.

### ■ Zápichové a závitové nástroje

Nejprve se obrobí přední a potom zadní část. V přední části se používají přednostně "levé" a v zadní části přednostně "pravé" nástroje.

### ■ Zabránění kolizím

Neprobíhá-li obrábění **bez nebezpečí kolize**, můžete:

- dodatečně v programu DIN PLUS doplnit odtažení koníku, umístění lunety atd.
- zabránit kolizím dodatečným vložením omezení řezu v programu DIN PLUS.
- zamezit v AAG automatické obrábění zadáním atributu "neobrábět" nebo uvedením "místa obrábění" ve sledu obrábění.
- definovat polotovár s přídavkem = 0. Pak odpadne obrábění přední části (příklad: zkrácené a vystředěné hřídele).

## 6.13 Příklad

Tento příklad vysvětluje používání TURN PLUS. Na základě výrobního výkresu se provedou pracovní operace k sestavení obrysu neobrobeného polotovaru a hotového dílce, příprava a automatické vygenerování pracovního postupu.

### Vytvoření programu

Zvolte "Program – Nový"

Dialogové okno "Nový program":

- zadejte jméno programu
- materiál – klávesa "Další", pak převezměte materiál ze seznamu
- stiskněte tlačítko "Záhlaví programu"

Dialogové okno "Záhlaví programu":

- zadejte "Vřeteno – Suport pro 1. upnutí"
- ostatní pole vyplňte podle potřeby
- stiskněte "OK"

TURN PLUS se vrátí zpět do dialogového okna "Nový program"

stiskněte "OK" – nový program je vytvořen

### Definování neobrobeného polotovaru

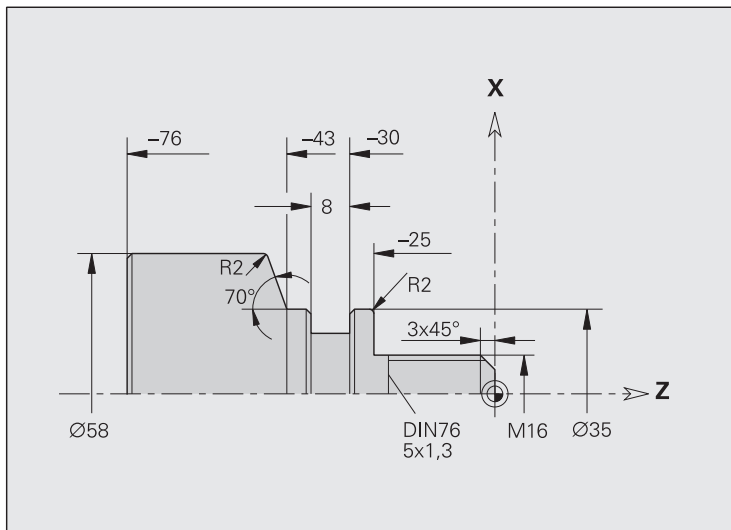
zvolte "Obrobek – Polotovar"

zvolte "Tyč"

Dialogové okno "Tyč": n průměr = 60 mm

- délka = 80 mm
- přírůstek = 2 mm
- potvrďte "OK" – TURN PLUS zobrazí polotovar

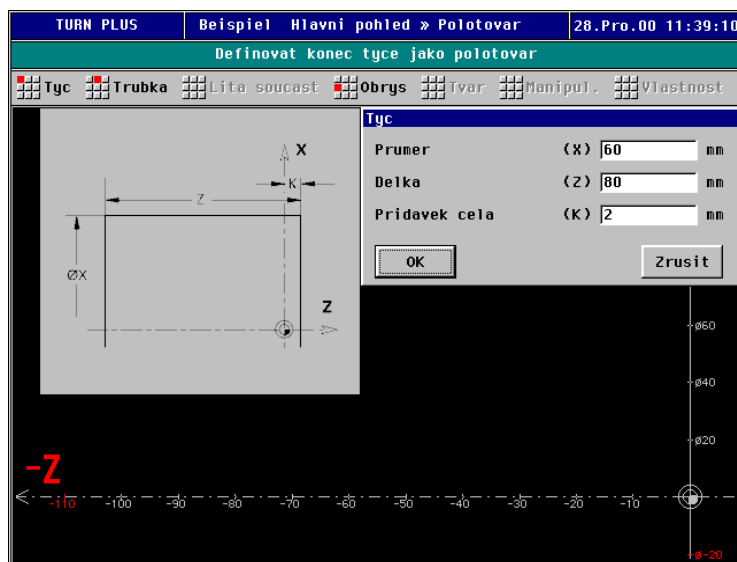
klávesa "ESC" – zpět do hlavního menu



nekótovaná zkosení: 1x45°

nekótované radiusy: 1mm

polotovar: -60 X 80; materiál: Ck 45





## Definování základního obrysu

zvolte "Obrobek – Hotový dílec"

zvolte "Obrys"

Dialogové okno "Bod (výchozí bod obrysu)":

- X = 0
- Z = 0
- stiskněte "OK" – TURN PLUS zobrazí výchozí bod

zvolte "Přímka"



zvolte  
X = 16 – stiskněte "OK"



zvolte  
Z = -25 – stiskněte "OK"



zvolte  
X = 35 – stiskněte "OK"



zvolte  
Z = -43 – stiskněte "OK"



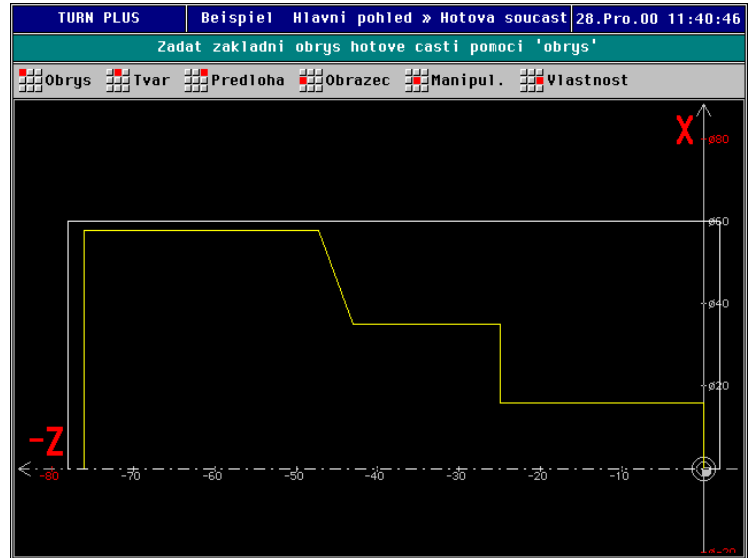
zvolte  
X = 58  
W(A) = 70 – stiskněte "OK"



zvolte  
zadejte Z = -76 stiskněte – "OK"

2 \* klávesa ESC – TURN PLUS se zeptá "Uzavřít obrys?"

Stiskněte "ANO" – základní obrys je vytvořen



## Definování tvarových prvků

## Zvolte "Tvar – Zkosení"

- vyberte "roh závitového čepu" (pomocí "Další/předchozí bod")
- stiskněte "Zvolit bod"

Dialogové okno "Zkosení":

- šířka zkosení = 3 mm
- stiskněte "OK"

zvolte "Tvar – Zaoblení"

- vyberte "1. roh pro zaoblení"
- označte klávesou "Další"
- vyberte "2. roh pro zaoblení"
- označte klávesou "Další"
- stiskněte "Převzít body"

Dialogové okno "Zaoblení":

- radius zaoblení = 2 mm
- stiskněte "OK"

zvolte "Tvar – Odlehčovací zápich – Zápich tvar G"

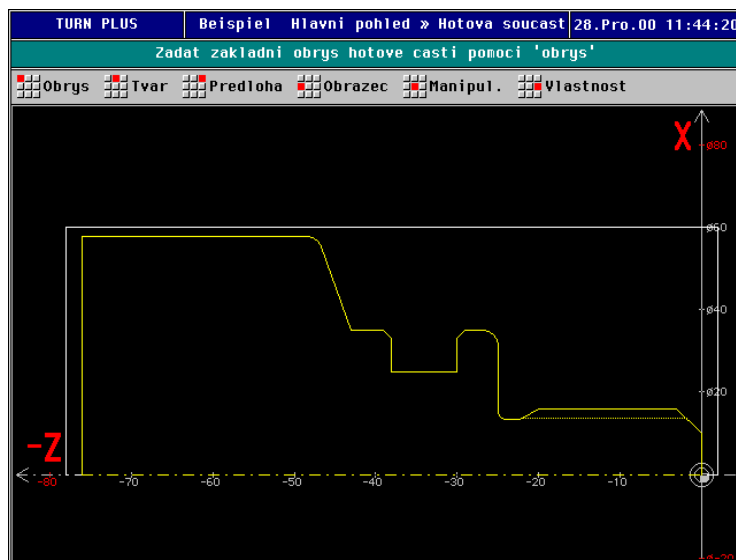
- vyberte "roh pro odlehčovací zápich tvar G (DIN 76)"
- stiskněte "Zvolit bod"

Dialogové okno "Odlehčovací zápich tvar G":

- délka zápichu = 5 mm
- hloubka zápichu = 1,3 mm
- úhel najetí = 30 °
- stiskněte "OK"

zvolte "Tvar – Zápich – Zápich tvar D"

- vyberte "Základní prvek pro zápich"
- stiskněte "Enter"



## Definování tvarových prvků (pokračování)

Dialogové okno "Zápich tvar D":

- vztažný bod (Z) = -30 mm
- šířka zápichu (Ki) = -8 mm
- průměr zápichu = 25 mm
- rohy (B): zkosení; 1 mm
- stiskněte "OK"

Zvolte "Tvar – Závit"

- vyberte "Základní prvek pro závit"
- stiskněte "Enter"

Dialogové okno "Závit":

- zvolte "Metrický závit ISO" (TURN PLUS si zjistí další údaje závitů automaticky)
- stiskněte "OK"

klávesa "ESC" – zpět do hlavního menu

**Příprava**

Předpoklad: upínadla jsou zapsána v databance upínadel

**Upnutí obrobku**

Zvolte "Příprava – Upínání – Upnutí"

zvolte "Strana vřetena – Tříčelist'ové sklíčidlo"

Dialogové okno "Tříčelist'ové sklíčidlo"

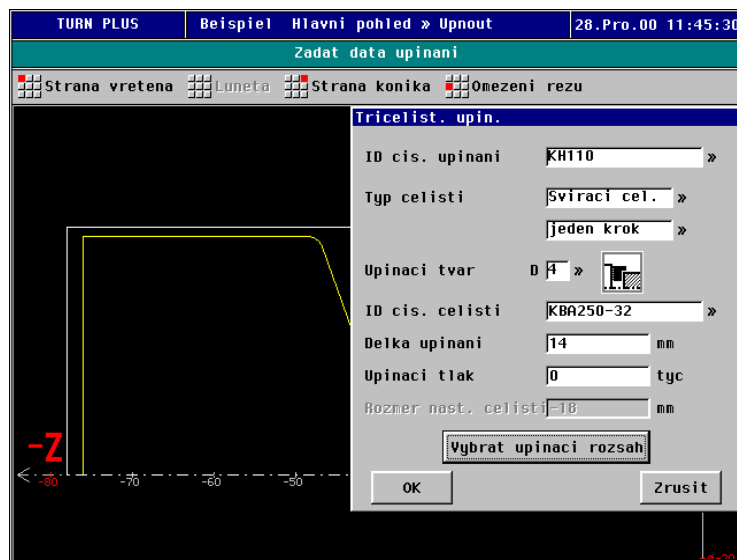
- zvolte "Identifikační číslo sklíčidla"
- zadejte "Typ čelistí"
- zadejte "Způsob upnutí"
- vyberte "Identifikační číslo čelisti"
- přepokontrolujte/zadejte "délku upnutí, upínací tlak"
- stiskněte tlačítko stiskněte "Volba rozsahu upínání"

Definování rozsahu upínání

Vyberte obrysový prvek, jehož se dotýkají upínací čelisti

klávesou "OK" uzavřete dialogové okno "Tříčelist'ové sklíčidlo" – TURN PLUS zobrazí upínadla a omezení řezu

klávesa "ESC" – zpět do hlavního menu



**Vytvoření pracovního postupu**

Předpoklad: nástroje a řezné podmínky jsou zapsány v databankách provozních prostředků

**Vytvoření pracovního postupu**

Zvolte "AAG – Automatika"

TURN PLUS nyní simuluje postup obrábění

zvolte "Převzít pracovní postup"

zvolte "AAG – Po bloku"

TURN PLUS nyní simuluje postup obrábění po jednotlivých blocích

zvolte "Převzít (pracovní) blok"

Po dokončení pracovního postupu: zvolte "Převzít pracovní postup"

**Uložení programů do paměti**

Zvolte "Program – Uložit – Komplet"

zkontrolujte jméno souboru – stiskněte "OK"

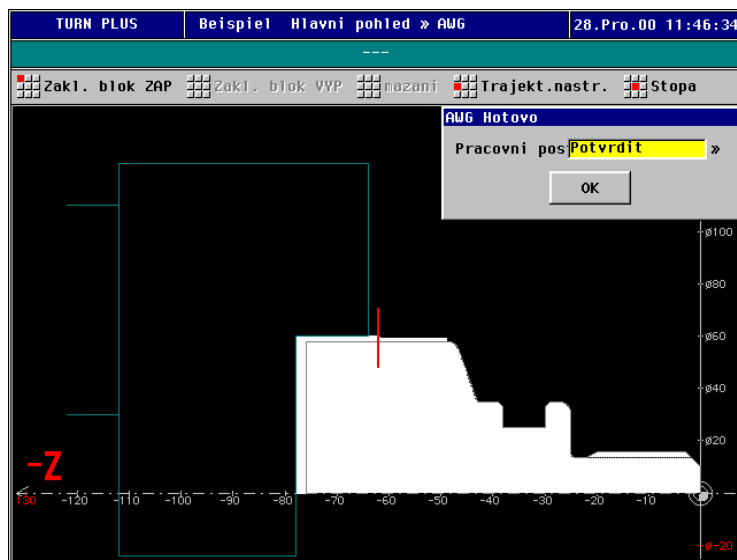
TURN PLUS uloží

- pracovní postup, obrys polotovaru a hotového dílce (v jednom souboru)
- NC program (formát DIN PLUS)

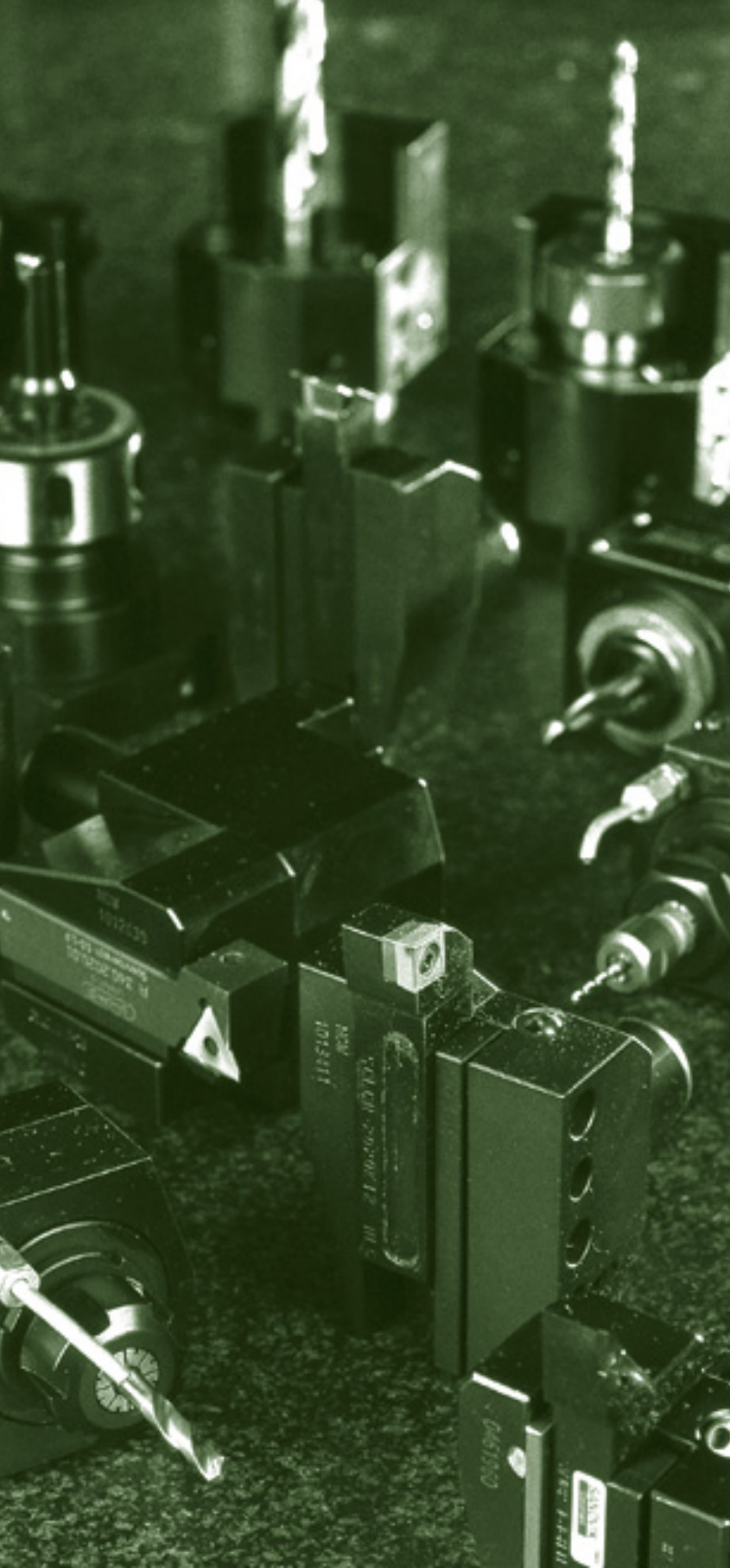
zvolte "Program – Uložit – Obrobek"

zkontrolujte jméno souboru – stiskněte "OK"

TURN PLUS uloží obrys polotovaru a hotového dílce



AAG generuje pracovní bloky podle sledu obrábění a podle nastavení parametrů obrábění (viz "6.9.2 Sled obrábění a 7.2.4 Parametry obrábění").



# 7

**Parametry a provozní  
prostředky**

## 7.1 Provozní režim PARAMETRY

### 7.1.1 Skupiny parametrů

Parametry systému CNC PILOT jsou rozděleny do skupin:

#### ■ Strojní parametry

K přizpůsobení řídicího systému danému soustruhu (parametry agregátů, konstrukčních skupin, přiřazení os, suportů, vřeten atd.).

#### ■ Parametry řízení

Ke konfiguraci řízení (indikace stroje, rozhraní, používaná měrová soustava atd.).

#### ■ Seřizovací parametry

Speciální nastavení pro výrobu určitého obrobku (nulový bod obrobku, bod výměny nástroje, korekční hodnoty atd.).

#### ■ Parametry PLC

Parametry této skupiny definuje výrobce stroje (viz příručku ke stroji).

#### ■ Parametry obrábění

Strategické parametry pro obráběcí cykly a pro TURN PLUS.

#### ■ Nástrojové parametry

Popis nástrojů.

#### ■ Parametry upínadel

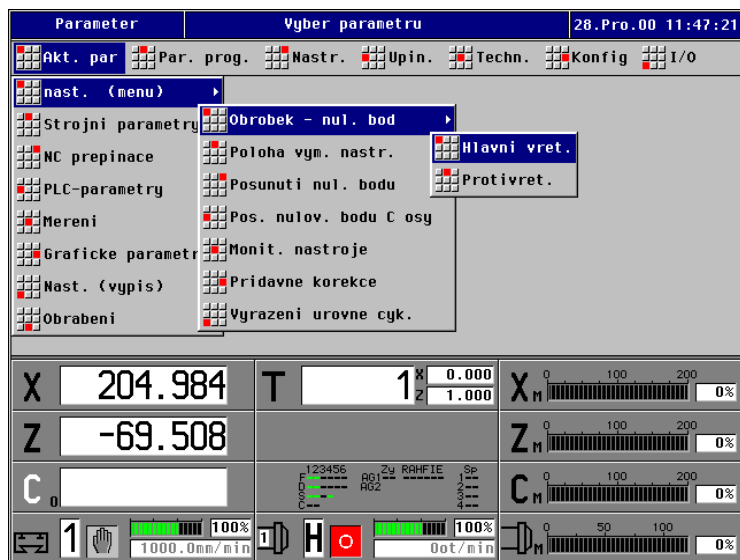
Popis upínadel.

#### ■ Technologické parametry (řezné podmínky)

Řezné podmínky v závislosti na druhu obrábění, obráběném materiálu a řezném materiálu.

**Strojní parametry a parametry řízení** jsou víceméně fixní. Některé tyto parametry může měnit pouze servisní personál.

Tato příručka popisuje parametry, které může měnit obsluha stroje (uživatelská třída "manažer systému"). Ostatní parametry se vysvětlují v Technické příručce.



### Hlavní menu provozního režimu PARAMETRY



#### Aktuální parametry

- Často používané parametry – volitelné z menu
- Seznam seřizovacích parametrů
- Seznam parametrů obrábění



#### Programově specifické parametry

Kopírování a mazání pro program specifických parametrů (seřizovací parametry a parametry obrábění).



#### Nástrojové parametry

Popis nástrojů.



#### Upínadlové parametry

Popis upínadel.



#### Technologické parametry – Řezné podmínky



**Konfigurace** – Seznamy parametrů všech skupin (navolitelné pouze s oprávněním "Manažer systému")



**Vstup/Výstup** a zabezpečení dat parametrů

## 7.1.2 Editování parametrů

Parametry skupin Strojní, Řízení, PLC, Seřizování a Obrábění editujete takto:

### Editování parametrů

Přihláška jako "Manažer systému" (položka menu "Přihláška" v provozním režimu SERVIS)

Zvolte "Konfig" (provozní režim PARAMETRY)

Zvolte skupinu parametrů (seznam STROJ; seznam ŘÍZENÍ; seznam PLC; Seřizování nebo Obrábění)

Vyberte parametr

Stiskněte Enter – CNC PILOT předloží parametr k editování

### Číslo parametru je známé:

STROJ / ŘÍZENÍ navolte přímo a zadejte číslo parametru

Proveďte změny – ukončete pomocí "OK"

S významem jednotlivých parametrů se seznámíte v dalších kapitolách.

Editování dat provozních prostředků se provádí v následujících podmenu:

- **Nstr** (nástroje)
- **Upínadla**
- **Technologická data** (řezné podmínky)



■ CNC PILOT zkontroluje, zda je obsluhující oprávněn parametr měnit. Chcete-li editovat chráněné parametry, přihlašte se jako "Manažer systému". Jinak můžete tento parametr pouze číst.

■ Parametry, které ovlivňují výrobu obrobku, nelze měnit, je-li aktivní automatický provoz (provozní režim STROJ).

### 7.1.3 Aktuální parametry

Ve skupině menu "Akt.para" jsou shrnuty často používané parametry. Tyto parametry vybíráte, aniž byste museli znát číslo parametru.

#### Editování parametrů

Případně přihláška jako "Manažer systému" (položka menu "Přihláška" v provozním režimu SERVIS)

Zvolte "Akt.para" (provozní režim PARAMETRY)

Vyberte parameter z menu – CNC PILOT předloží parameter k editování

Proveďte změny – ukončete pomocí "OK"

**Seřizovací parametry nebo parametry obrábění** jsou rovněž k dispozici u "Akt.para" jako podpoložka. Tyto parametry můžete volit bez přihlášky jako "Manažer systému".

#### Editování parametrů seřizování/obrábění

Zvolte "Akt.para" (provozní režim PARAMETRY)

"Seřizování/Obrábění"

Vyberte parameter

Stiskněte Enter – CNC PILOT předloží parameter k editování

Proveďte změny – ukončete pomocí "OK"

S významem jednotlivých parametrů se seznámíte v dalších kapitolách.

### 7.1.4 Specifické parametry programů

**Seřizovací parametry a parametry obrábění** můžete přiřazovat NC programům / souborům TURN PLUS. Při simulaci a při provádění NC programu CNC PILOT kontroluje, zda existuje soubor seřizovacích nebo obráběcích parametrů se jménem daného NC programu / souboru TURN PLUS. Je-li tomu tak, použijí se tyto pro program specifické parametry, jinak používá CNC PILOT "aktuální parametry".

Tyto specifické parametry programů spravujete ve skupině menu "Progr.Para".

#### ■ Editování:

- ▶ vyberte soubor, který se má měnit, a stiskněte "OK"
- ▶ CNC PILOT vám předloží parametry k editování

■ **Kopírování Akt. --> Progr.:** kopíruje platné (aktuální) seřizovací/obráběcí parametry do cílového souboru. Jméno cílového souboru zadáte.

■ **Kopírování Progr. --> Progr.:** kopíruje existující soubor parametrů do cílového souboru. Jméno cílového souboru zadáte.

■ **Kopírování Zákl. --> Akt.:** převeze "základní nastavení" seřizovacích parametrů / parametrů obrábění jako "aktuální parametry".

Tuto funkci použijte, jestliže jste omylem seřizovací/obráběcí parametry změnili.

■ **Mazání:** vyberte soubor parametrů, který se má vymazat, a stiskněte "OK"

#### Vytváření specifických parametrů programů

- ▶ pomocí "Kopírování Akt. --> Progr. nebo Kopírování Progr. --> Progr." vytvoříte "cílový soubor" se jménem NC programu / souboru TURN PLUS
- ▶ parametry editujte "specificky pro program"



### 7.1.5 Vstup/výstup, zabezpečení dat

CNC PILOT podporuje vstup/výstup skupin parametrů resp. skupin dat provozních prostředků (nástroje, upínadla, technologická data) nebo vstup/výstup jednotlivých parametrů/dat provozních prostředků.

Při zabezpečování dat se bere zřetel na **všechny** parametry a data provozních prostředků (položky menu "Zabezpečit (Backup), Zpět (Restore)").

**Příklady použití:** Zabezpečení dat; přenesení řezných podmínek atd. do jiných systémů nebo jejich vyvedení z paměti; převzetí konfigurace stroje do DataPilot atd.



Upozornění: při "Cíl výstupu / Zdroj vstupu":

■ Externí, DATAPILOT: aktivují se sériová rozhraní. Přenos dat probíhá "bez protokolu" (konfigurace: parametr řízení 40..47).

■ Disketa: volit pouze tehdy, je-li připojena

Alternativně k sériovému přenosu dat bez protokolu můžete použít "Přenos dat" pro výměnu/zabezpečení dat (viz "4.11 Přenos dat" a "4.11.3 Přenos souborů")

#### Výměna dat, zabezpečení dat pomocí "Přenosu souborů"

Než budete přenášet soubory parametrů/provozních prostředků, musí se konvertovat do formátu "ASCII" a uložit do souboru. Tuto "přípravu" provedete pomocí "Výstup parametrů – Cíl pevný disk" (položka menu "V/V – .."). Obráceně se soubory parametrů/provozních prostředků "přepracují", jestliže se pomocí "přenosu souborů" přebírají z jiných systémů. Toto "přepracování" provedete pomocí "Vstup parametrů – Zdroj pevný disk" (položka menu "V/V – Zavést").

Zabezpečení (zálohování) dat se provádí stejně jako výměna dat dvoustupňovým postupem. To znamená, že si vytvoříte záložní soubor (dialog "Výstup parametrů – Cíl pevný disk") a pak jej odešlete pomocí "přenosu souborů". V obráceném směru si záložní soubor pomocí "přenosu souborů" převedete a pak si jej načtete (dialog "Vstup parametrů – Zdroj pevný disk")



Při načítání řízení kontroluje, zda je operátor oprávněn tento parametr měnit resp. zda je aktivní provozní režim STROJ – Automatika. Jestliže se parametr nesmí měnit, přeskočí se.

**Výjimka:** načtení zálohovaných dat (položka menu "Zpět").

## 7.2 Parametry

V této Příručce pro uživatele se popisují parametry, které můžete jako obsluha stroje měnit. Další parametry vysvětluje Technická příručka.

Při editování "chráněných" parametrů se musíte přihlásit jako programátor systému resp. jako manažer systému (provozní režim SERVIS), při čtení parametrů neexistují žádná omezení.

### 7.2.1 Strojní parametry

Čísla strojních parametrů jsou přiřazena takto:

- 1..200: Všeobecná konfigurace stroje
- 201..500: Suport 1..6: 50 pozic pro každý suport (NC-kanál)
- 501..800: Nosič nástroje 1..6: 50 pozic pro každý nosič nástroje
- 801..1000: Vřeteno 1..4: 50 pozic pro každé vřeteno
- 1001..1100: Osa C 1..2: 50 pozic pro každou osu C
- 1101..2000: Osa 1..16: 50 pozic pro každou osu
- 2001..2100: Různé agregáty stroje

#### Všeobecné strojní parametry

##### 6 – Měření nástrojů

Tento parametr stanoví, jak se určují délky nástrojů v seřizovacím provozu.

- **Způsob** (měření nástrojů):
  - 0: naškrábnutí
  - 1: měřicí sonda
  - 2: měřicí optika
- **Posuv při měření:** rychlost posuvu pro najíždění měřicí sondy
- **Dráha odjetí:** minimální dráha pro odjetí měřicí sondy po vychýlení (proti směru měření)

##### 7 – Rozměry stroje

NC programy mohou v rámci programování proměnných používat rozměry stroje. Obsah a vyhodnocování rozměrů stroje závisí výlučně na daném NC programu.

Při použití rozšířené kontroly bezpečnostních pásem jsou rozměry stroje 7, 8 a 9 pro polohy lunet a koníku.

- **Rozměr n X, Y, Z, U, V, W, A, B, C (n: 1..9)**

## Všeobecné strojní parametry (pokračování)

### 17 – Nastavení zobrazení

"Druh zobrazení" definuje obsah indikací polohy (indikací aktuálních hodnot) v rámci indikace stroje.

- **Druh aktuální indikace**
  - 0: Aktuální hodnota
  - 1: Vlečná odchylka
  - 2: Rozdílová dráha
  - 3: Špička nástroje – vztah nulový bod stroje
  - 4: Poloha suportu
  - 5: Vzdálenost referenční zarážka – nulový impuls
  - 6: Cílová hodnota polohy
  - 7: Rozdíl špička nástroje – poloha suportu
  - 8: Cílová poloha IPO

### 18 Konfigurace řízení

- **Počítání obrobků přebírá PLC**
  - 0: počítání obrobků přebírá CNC
  - 1: počítání obrobků přebírá PLC
- **M0/M1 pro všechny NC kanály**
  - 0: M0/M1 vybaví STOP na programovaném kanálu
  - 1: M0/M1 vybaví STOP na všech kanálech
- **Zastavení interpreteru při výměně nástroje**
  - 0: interpreter se nezastaví
  - 1: zastavení interpreteru – dopředná interpretace bloků se zastaví a opět aktivuje teprve po skončení funkce G14.
- **Identifikátor rozšíření 1**
  - 1: rozšířené uvolnění dat v dohodě s PLC
  - 2: zapnuta osa C (M14 bez předpolohování vřetena)
- **Identifikátor rozšíření 2, 3:** rezerva

## Parametry pro suporty

### 204, 254, ... Posuvy

Rychlosti rychloposuvu a posuvu, pojiždíte-li suportem ručními směrovými tlačítky ("JOG").

- **Rychloposuv – dráhová rychlost při ručním řízení**
- **Posuv – dráhová rychlost při ručním řízení**

### 205, 255, ... Kontrola bezpečnostního pásma

Jednotlivé agregáty (vřeteno, koník atd.) se přiřadí některé "straně bezpečnostního pásma". Kontrolu jednotlivých stran bezpečnostního pásma můžete zapínat a vypínat.

- **Kontrola**
  - 0: kontrola bezpečnostního pásma vypnuta
  - 1: jednoduchá nebo rozšířená kontrola bezpečnostního pásma (závisí na zvolené opsi)

pokračování na další straně ►

## Parametry pro suporty (pokračování)

## 205, 255, ... Kontrola bezpečnostního pásma (pokračování)

- **Kontrola výměny nástroje** (pouze při rozšířené kontrole bezpečnostního pásma)
  - 0: bez kontroly
  - 1: kontrola výměny nástroje (otočení revolveru)
- **Kontrola agregátů na straně –X**
  - 0: bez kontroly
  - 1: kontrola agregátů
- **Kontrola agregátů na straně +X**
  - 0: bez kontroly
  - 1: kontrola agregátů
- **Kontrola agregátů na straně –Z**
  - 0: bez kontroly
  - 1: kontrola agregátů
- **Kontrola agregátů na straně +Z**
  - 0: bez kontroly
  - 1: kontrola agregátů

## 208, 258, ... Řezání závitů

Hodnoty těchto parametrů se použijí, **nejsou-li** v NC programu naprogramovány dráha náběhu/doběhu.

- **Dráha náběhu:** Dráha zrychlení na začátku řezání závitu k synchronizaci osy posuvu a vřetena.
- **Dráha doběhu:** Dráha zpomalení na konci řezání závitu.

## 209, 259, ... Vypnutí suportu

- **Support**
  - 0: suport "vypnout"
  - 1: suport "nevypínat"

## 211, 261, ... Poloha dotykové sondy nebo měřicí optiky

Při **poloze dotykové sondy** se udávají vnější souřadnice sondy.

Při **měřicí optice** se udává poloha nitkového kříže (+X/+Z).

Vztah: nulový bod stroje.

- **Poloha dotyková sonda/optika +X**
- **Poloha dotyková sonda –X**
- **Poloha dotyková sonda/optika +Z**
- **Poloha dotyková sonda –Z**

## Parametry pro suporty (pokračování)

### 511..542, 561..592 a násl. Popis upínačů nástrojů

Tyto parametry definují polohu upínačů nástrojů ve vztahu k vztažnému bodu nosiče nástroje.

- **Vzdálenost vztažný bod nosiče nástroje X / Z / Y:** Vzda lenost vztažný bod nosiče nástroje – vztažný bod upínače nástroje
- **Korekce X / Z / Y:** Korekční hodnota pro vzdálenost vztažný bod nosiče nástroje – vztažný bod upínače nástroje

## Parametry pro vřetena

### 804, 854, ... Kontrola bezpečnostního pásma vřetena

**Vyhodnocení:** rozšířená kontrola bezpečnostního pásma

- **Úhel k ose stroje:** Úhel ve vztahu k souřadnému systému stroje (standardní stroje: 0°).
- **Vztažný bod vřetena X / Z:** Vzda lenost nulový bod stroje – vztažný bod vřetena. Vztažný bod vřetena je referenčním bodem k držáku upínadla.
- **Bezpečnostní pásmo na straně stroje:** Přiřazení vřetena k jedné straně bezpečnostního pásma (viz strojní parametry 205, 255, ...).
  - 1: -X
  - 2: +X
  - 3: -Z
  - 4: +Z

### 805, 855, ... Všeobecné parametry vřetena

- **Posunutí nulového bodu (M19):** Definuje posunutí mezi referenčním bodem vřetena a referenčním bodem snímače úhlové polohy. Po nulovém impulzu ze snímače úhlové polohy se tato hodnota převezme.
- **Počet otáček na dořiznutí:** Počet otáček vřetena po zastavení vřetena v automatickém provozu. (Při nízkých otáčkách vřetena jsou nutné přidavné otáčky vřetena k odlehčení nástroje.)

### 806, 856, ... Toleranční hodnoty vřetena

- **Hodnota tolerance otáček [%]:** Při stavu "Otáčky dosaženy" se přepíná z bloku G0 do bloku G1. Tento stav nastává, jakmile jsou otáčky v rozmezí tolerance. Tato hodnota tolerance se vztahuje na cílovou hodnotu.
- **Okno polohy [°]:** Přepnutí na další blok při přesném zastavení (M19) se provede při stavu "Poloha dosažena". Tohoto stavu se dosáhne, jakmile tolerance polohy mezi cílovou hodnotou a aktuální hodnotou je v rozmezí tolerance. Tato hodnota tolerance se vztahuje na cílovou hodnotu.

pokračování na další straně ►

## Parametry pro vřetena

### 806, 856, ... Toleranční hodnoty vřetena – pokračování

- **Tolerance otáček pro synchronní chod [ot/min]:** Kritérium pro stav "Synchronní chod dosažen".
- **Tolerance polohy pro synchronní chod [°]:** Kritérium pro stav "Synchronní chod dosažen".

Rozhodující jsou nastavení parametrů podřízeného vřetena.

**Stav Synchronní chod dosažen:** Jakmile rozdíl hodnot aktuálních otáček a rozdíl aktuálních hodnot polohy synchronizovaných vřeten jsou v rámci tolerančního okna, je tohoto stavu dosaženo. Při stavu "Synchronní chod dosažen" se omezí točivý moment vedeného vřetena.

**Upozornění:** Nesmí se stanovit tolerance menší, než jaké jsou dosažitelné. Tolerance musí být větší než součet maximálních kolísání synchronního chodu vedoucího a vedeného vřetena (cca 5..10 ot/min).

### 807, 857, ... Měření úhlového přesazení (G906) – vřeteno

**Vyhodnocení:** G906 Zjištění úhlového přesazení při synchronizaci vřeten

- **Maximální přípustná změna polohy:** Toleranční okno pro změnu přesazení polohy po oboustranném uchopení obrobku v synchronním chodu. Překročí-li změna přesazení tuto maximální hodnotu, vydá se chybové hlášení. Normální kmitání cca 0,5° se musí brát v úvahu.
- **Čekací doba při měření přesazení:** doba trvání měření

### 808, 858, ... Kontrola upíchnutí (G991) – vřeteno

**Vyhodnocení:** G991 Kontrola upíchnutí prostřednictvím kontroly vřetena

Po provedeném upíchnutí se změní fázová poloha obou synchronně běžících vřeten, aniž by se změnila cílová hodnota (otáčky / úhel natočení). Překročí-li se během kontrolní doby rozdíl otáček, znamená to výsledek "upíchnuto".

- **Rozdíl otáček**
- **Doba kontroly**

### 809, 859, ... Kontrola zatížení vřetena

**Vyhodnocení:** Kontrola zatížení

- **Doba spuštění kontroly [0..1000 ms]** – (vyhodnocuje se pouze při "potlačení drah rychloposuvem"): Tato kontrola není aktivní, přesáhne-li cílové zrychlení vřetena mezní hodnotu (mezní hodnota = 15% lineární funkce zrychlení / brzdění). Je-li cílové zrychlení nižší než mezní hodnota, pak se po uplynutí "doby spuštění kontroly" tato kontrola aktivuje.

pokračování na další straně ►

## Parametry pro vřetena

### 809, 859, ... Kontrola zatížení vřetena – pokračování

- **Počet snímaných hodnot k zprůměrování [1..50]:** Při kontrole se z "počtu průměrovaných hodnot" vytvoří střední hodnota. Tím se snižuje citlivost vůči krátkodobým špičkám zatížení.
- **Doba zpoždění reakce P1, P2 [0..1000 ms]**  
Porušení mezní hodnoty se hlásí po překročení doby "P1 resp. P2" (mezní hodnota točivého momentu 1 resp. 2).
- **Maximální točivý moment** pohonu

## Parametry pro osy C

### 1007, 1057 Kompenzace vůle osy C

- **Způsob kompenzace vůle:** Definice způsobu kompenzace reverzační vůle při změně směru.
  - 0: Pro každou dílčí oblast se kompenzuje individuální reverzační vůle (viz parametry 1020..1026/1070..1076).
  - 1: Kompenzace reverzační vůle pohon/vřeteno. Pohon osy C a odměřovací systém jsou pevně spojeny. Při každé změně směru se cílová hodnota koriguje o "hodnotu kompenzace vůle". – Úhlovou kompenzaci v parametrech 1020/1070 vypněte.
  - 2: Kompenzace reverzační vůle pohon / odměřovací systém  
Pohon a osa jsou spojeny přímo bez převodu a tedy bez vůle. Při každé změně směru se cílová hodnota koriguje o "hodnotu kompenzace vůle".
- **Hodnota kompenzace vůle:**
  - při způsobu=1: korekční hodnota s kladným znaménkem
  - při způsobu=2: korekční hodnota se záporným znaménkem

### 1010, 1060 Kontrola zatížení osy C

#### Vyhodnocení: Kontrola zatížení

- **Doba spuštění kontroly [0..1000 ms]** – (vyhodnocuje se pouze při "potlačení drah rychloposuvem"): Tato kontrola není aktivní, přesáhne-li cílové zrychlení vřetena mezní hodnotu (mezní hodnota = 15% lineární funkce zrychlení / brzdění). Je-li cílové zrychlení nižší než mezní hodnota, pak se po uplynutí "doby spuštění kontroly" tato kontrola aktivuje.
- **Počet snímaných hodnot k zprůměrování [1..50]:** Při kontrole se z "počtu průměrovaných hodnot" vytvoří střední hodnota. Tím se snižuje citlivost vůči krátkodobým špičkám zatížení.
- **Maximální točivý moment** pohonu [Nmm]
- **Doba zpoždění reakce P1, P2 [0..1000 ms]**  
Porušení mezní hodnoty se hlásí, když toto překročení přesáhlo dobu "P1 resp. P2" pro mezní hodnotu točivého momentu 1 resp. 2.

## Parametry pro osy C (pokračování)

### 1016, 1066 Koncové vypínače a rychlost rychloposuvu v ose C

- **Rychlost rychloposuvu v ose C:** Maximální rychlost při polohování vřetena.

### 1019, 1069 Všeobecná data osy C

Tento parametr se nevyhodnocuje, jestliže při "identifikátoru rozšíření 1" (strojní parametr 18) je zapsáno "osa C ZAP – M14 bez předpolohování". U digitálních pohonů není zpravidla předpolohování nutné.

- **Napolohování vřetena při M14:** Úhel, na nějž se vřeteno napolohuje, než se osa C zařadí.

### 1020, 1070 Úhlová kompenzace osy C

Tyto parametry zapisuje výrobce stroje.

- **Kompenzace chyby stoupání (úhlová kompenzace)**
- **Počet korekčních hodnot:**
- **Polohový rastr:**
- **Začátek korekce polohy:**

### 1021..1026, 1071..1076 Kompenzační hodnoty pro osu C

Tyto parametry zapisuje výrobce stroje.

- **Korekční hodnota pro kladný směr**
- **Korekční hodnota pro záporný směr**

## Parametry pro lineární osy

### 1107, 1157, ... Kompenzace vůle pro lineární osy

- **Způsob kompenzace vůle:** Definice způsobu kompenzace reverzační vůle při změně směru.
  - 0: Pro každou dílčí oblast se kompenzuje individuální reverzační vůle (viz parametry 1111..1121..1126; 1151 a násled.).
  - 1: Kompenzace reverzační vůle pohon/vřeteno. Pohon a odměřovací systém jsou pevně spojeny. Při každé změně směru se cílová hodnota koriguje o "hodnotu kompenzace vůle". – Kompenzaci chyby stoupání vřetena v parametru 1111 a násled. vypněte.
  - 2: Kompenzace reverzační vůle pohon/odměřovací systém. Pohon a osa jsou spojeny přímo bez převodu a tedy bez vůle. Při každé změně směru se cílová hodnota koriguje o "hodnotu kompenzace vůle".
- **Hodnota kompenzace vůle:**
  - při způsobu=1: korekční hodnota s kladným znaménkem
  - při způsobu=2: korekční hodnota se záporným znaménkem



## Parametry pro lineární osy (pokračování)

### 1110, 1160, ... Kontrola zatížení lineárních os

**Vyhodnocení:** Kontrola zatížení

- **Doba spuštění kontroly [0..1000 ms]** – (vyhodnocuje se pouze při "potlačení drah rychloposuvem"): Tato kontrola není aktivní, přesáhne-li cílové zrychlení vřetena mezní hodnotu (mezní hodnota = 15% lineární funkce zrychlení / brzdění). Je-li cílové zrychlení nižší než mezní hodnota, pak se po uplynutí "doby spuštění kontroly" tato kontrola aktivuje.
- **Počet snímaných hodnot k zprůměrování [1..50]**: Při kontrole se z "počtu průměrovaných hodnot" vytvoří střední hodnota. Tím se snižuje citlivost vůči krátkodobým špičkám zatížení.
- **Maximální točivý moment** pohonu [Nmm]
- **Doba zpoždění reakce P1, P2 [0..1000 ms]**  
Toto porušení mezní hodnoty se hlásí, když toto překročení přesáhlo dobu "P1 resp. P2" pro mezní hodnotu točivého momentu 1 resp. 2.

### 1112, 1162, ... Najetí na pevný doraz (G916) – lineární osa

**Vyhodnocení:** G916 Najetí na pevný doraz

Platí pro tu lineární osu, pro kterou se programuje G916.

- **Mez vlečné odchylky:** Suport se zastaví, jakmile "vlečná vzdálenost" (odchylka aktuální polohy od cílové polohy) dosáhne mez vlečné odchylky.
- **Dráha návratu:** Po dosažení "pevného dorazu" se suport napoložuje zpět o dráhu návratu (k odstranění pnutí).

### 1114, 1164, ... Ofset nulového bodu při konverzi lineární osy

- **Ofset nulového bodu NC:** Délka, o níž se posune nulový bod stroje při konverzi (G30).

### 1115, 1165, ... Kontrola upíchnutí (G917) – lineární osa

**Vyhodnocení:** G917 Kontrola upíchnutí pomocí kontroly vlečné odchylky

Platí pro tu lineární osu, pro kterou se programuje G917.

- **Mez vlečné odchylky:** Suport se zastaví, jakmile "vlečná vzdálenost" (odchylka aktuální polohy od cílové polohy) dosáhne mez vlečné odchylky. CNC PILOT pak ohlásí "Zjištěna vlečná odchylka".
- **Posuv** při pojiždění lineární osou "při kontrole vlečné odchylky".

**Parametry pro lineární osy (pokračování)****1116, 1166, ... Koncové spínače, bezpečnostní pásma, posuvy v lineární ose**

- **Záporný rozměr bezpečnostního pásma**

- **Kladný rozměr bezpečnostního pásma**

Rozměry pro "jednoduchou kontrolu bezpečnostního pásma".

Vztah: nulový bod stroje

- **Rychlost rychloposuvu** v automatickém provozu

- **Referenční rozměr:** Vzdálenost referenční bod – nulový bod stroje

**1120, 1170, ... Srovnávací kompenzace v lineární ose**

Tyto parametry zapisuje výrobce stroje.

**Parametry agregátů**

**2003 Upínadlo koníku** – v současné době se nepoužívá

**2004 Data polohy automatického koníku** – v současné době se nepoužívá

**2011 Popis lunety** – v současné době se nepoužívá

**2012 Rozměry lunet** – v současné době se nepoužívá

**2013 Potlačená pásma lunet** – v současné době se nepoužívá

## 7.2.2 Parametry řízení

### Parametry řízení

#### 1 – Nastavení

- **Výstup na tiskárně** – potlačení Příkazem PRINTA v NC programu vydáváte data na tiskárnu (viz též parametry řízení 40, ...).
  - 0: potlačení výstupu
  - 1: provedení výstupu
- **Metrická / Inch:** Nastavení měrové soustavy.
  - 0: metrická
  - 1: inch (palcová)
- **Formát zobrazení** indikací polohy (indikace aktuálních hodnot).
  - 0: formát 4.3 (4 místa před, 3 za des. čárkou)
  - 1: formát 3.4 (3 místa před, 4 za des. čárkou)



U programů DIN PLUS je směrodatná měrová jednotka zapsaná v záhlaví programu – nezávisle na měrové soustavě nastavené zde.  
Když změníte měrovou soustavu, naskočte CNC PILOT znovu.

#### 8 – Kontrola zatížení – nastavení

**Vyhodnocení:** Kontrola zatížení

- **Faktor mezní hodnoty točivého momentu 1**
- **Faktor mezní hodnoty točivého momentu 2**
- **Faktor pracovní mezní hodnoty**

CNC PILOT provádí výpočet:

mezní hodnota = vztažná hodnota \* faktor mezní hodnoty

- **Minimální točivý moment [% jmenovitého točivého momentu]:**  
vztažné hodnoty ležící pod touto hodnotou se zvýší na "minimální točivý moment". Tím se zabraňuje překročením mezních hodnot v důsledku malých kolísání točivého momentu.

- **Maximální velikost souboru [kB]:**

Překročí-li data ze snímání měřených hodnot "maximální velikost souboru", pak se přepíší "nejstarší naměřené hodnoty".  
Orientační hodnota: pro jeden agregát se pro minutu chodu programu potřebuje cca 12 kBytů

#### 10 – Měření po procesu

**Vyhodnocení:** Měření po procesu

- **Zapnutí měření**
  - 0: měření po procesu VYP
  - 1: měření po procesu ZAP – CNC PILOT je připraven k příjmu dat
- **Druh měření**
  - 1: měření po procesu

pokračování na další straně ►

Parametry řízení (pokračování)

10 – Měření po procesu – pokračování

- **Vazba naměřených hodnot**
  - 0: nové měřené hodnoty přepíší staré měřené hodnoty
  - 1: nové měřené hodnoty se přijmou teprve po vyhodnocení starých měřených hodnot



Výběr sériového rozhraní a nastavení parametrů rozhraní se provádí v parametrech řízení 40 a násl.

11 – Parametry FTP

- Vyhodnocení:** Přenos dat s FTP (File Transfer Protokoll)
- **Jméno uživatele:** Jméno vlastní stanice
  - **Heslo**
  - **Adresa/jméno FTP-serveru:** Adresa/jméno komunikačního partnera
  - **Používání FTP**
    - 0: NE
    - 1: ANO



Nastavení parametrů můžete provádět rovněž přenosovými funkcemi (BA DIN PLUS).

16 – Nastavení systému

Tento parametr definuje, o kolik procent se změní posuv a otáčky při úpravě (prokládání) ručním kolečkem na jeden inkrement kolečka.

**Upozornění:** používejte malé hodnoty [1..10]

- **Faktor prokládání ručním kolečkem**

20 – Zjišťování času při simulaci všeobecně

Zjišťování času v provozním režimu SIMULACE zjišťuje vedlejší časy na základě zde uvedených parametrů.

**Vyhodnocení:** Zjišťování času při simulaci

- **Čas výměny nástroje [s]**
- **Čas přepnutí převodů [s]**
- **Časová přírážka pro M-funkce [s]:** Všechny M-funkce se počítají s časem zde uvedeným. Speciální M-funkce můžete v parametru řízení 21 opatřit další časovou přírážkou.

21 – Zjišťování časů při simulaci: M-funkce

Individuální časové přírážky pro maximálně 10 M-funkcí

**Vyhodnocení:** Zjišťování času při simulaci

- **1..10. M-funkce** – číslo M-funkce
- **časová přírážka [s]** – individuální časová přírážka Zjišťování času v provozním režimu SIMULACE připočte tento čas k časové přírážce z parametru řízení 20.

## Parametry řízení (pokračování)

### 22 – Simulace: Standardní velikost okna (X, Z)

Simulace přizpůsobí velikost okna neobrobenému polotovaru. Není-li naprogramován žádný polotovar, pracuje CNC PILOT se "standardní velikostí okna".

**Vyhodnocení:** Provozní režim SIMULACE

- **Poloha nulového bodu X** – vzdálenost počátku souřadnic od dolního okraje okna.
- **Poloha nulového bodu Z** – vzdálenost počátku souřadnic od levého okraje okna.
- **Delta X** – svislé roztažení okna grafiky.
- **Delta Z** – vodorovné roztažení okna grafiky.

### 23 – Simulace: Standardní neobrobený polotovar

Není-li naprogramován žádný polotovar, předpokládá CNC PILOT "standardní neobrobený polotovar".

**Vyhodnocení:** Provozní režim SIMULACE

- **Vnější průměr**
- **Délka polotovaru**
- **Pravá hrana polotovaru** (přídavek) vztah: nulový bod obrobku
- **Vnitřní průměr** u dutých válců; u masivních obrobků: "0".

### 24 – Simulace: Barevná tabulka pro dráhy posuvu

Dráha posuvu nástroje se zobrazuje v barvě přiřazené místu revolverové hlavy.

**Vyhodnocení:** Provozní režim SIMULACE

- **Barva pro pozici revolveru (n: 1..16)** – označení barvy:
  - 0: světlezelená (standardní barva)
  - 1: tmavošedá
  - 2: světlešedá
  - 3: tmavomodrá
  - 4: světlemodrá
  - 5: tmavozelená
  - 6: světlezelená
  - 7: tmavočervená
  - 8: světlečervená
  - 9: žlutá
  - 10: bílá

### 27 – Simulace: Nastavení

Simulace obrábění a kontrolní grafika (TURN PLUS) čekají po každém zobrazení dráhy po dobu "zpoždění dráhy". Tím ovlivňujete rychlost simulace.

Nejmenší jednotka: 10 ms

**Vyhodnocení:** Provozní režim SIMULACE

- **Zpoždění dráhy (obrábění)**

Parametry řízení (pokračování)

40 – Přiřazení k rozhraním

U funkcí pro výměnu dat zvolíte některé z následujících zařízení. Číslo, pod nímž je rozhraní popsáno, запиšte jako parametr.

Význam zápisů:

■ 1..7: rozhraní 1..7 – Příklad: "2 = rozhraní 2" (parametr řízení 42)

- externí vstup/výstup
- DATAPILOT 90
- tiskárna
- abecední klávesnice
- EMS
- měření po procesu
- 2. klávesnice
- servis



U systému CNC PILOT je "rozhraní 1" (parametr řízení 41) rezervováno pro připojení klávesnice.

41..47 – Rozhraní

Těmito parametry konfiguruje se sériová rozhraní (COMx). Které rozhraní se v daném parametru konfiguruje, zjistíte z pole "Device-Name". Paralení rozhraní (LPT1x) parametry nepoužívají. Konfigurace se provádí kódovaně.

■ Rychlost	Kód	Rychlost v baudech
	4	150
	5	300
	6	600
	7	1200
	8	1800
	9	2000
	10	2400
	11	3600
	12	4800
	13	7200
	14	9600
	15	19200
■ Délka slova	Kód	Bitů na znak
	0	8
	1	7

pokračování na další straně ►

**Parametry řízení (pokračování)****41..47 – Rozhraní (pokračování)**

■ <b>Parita</b>	Kód	Parita
	0	bez paritního bitu (no parity)
	1	lichá parita (odd parity)
	3	sudá parita (even parity)
■ <b>Počet závěrných bitů</b>	Kód	Závěrné bity
	0	1
	1	2
■ <b>Protokol</b>	Kód	Protokol
	0	Propojení hardwaru (RTS/CTS)
	1	Propojení softwaru (XON/XOFF)



Aby nedošlo ke ztrátě dat, musí se nejdříve aktivovat strana příjmu a pak strana vysílající.

**48 – Adresář přenosu**■ **SÍŤ – adresář**

Cesta adresáře, která se nastavuje a zobrazuje při komunikace se SÍŤÍ.



Nastavení parametrů můžete provádět rovněž přenosovými funkcemi (BA DIN PLUS).

**50 – Typ monitoru**■ **Čekací doba spořiče obrazovky** – t.č. se nepoužívá**100 – Informace o časovém plánu údržby**

Zapište dobu, v níž se mají vydávat hlášení o údržbě – pokud používáte "Plán údržby" CNC PI-LLOT.

■ **Denní čas od**■ **Denní čas do****196 – Číslo desky**

CNC PILOT kontroluje, zda jsou pro váš systém uvolněny opce (volitelné doplňky). Proto musíte vašemu dodavateli stroje sdělit číslo vaší desky pro uvolnění dalších opcí.

197 – Hesla pro volitelné opce

Opce možné u vašeho systému CNC PILOT můžete aktivovat dočasně. K tomu zadejte do nejbližšího vstupního pole "9999" a CNC PILOT znovu nastartujte. Nyní jsou vám pro omezené období k dispozici všechny opce.



Počet "uvolnitelných opcí" je omezený. Opce nelze přenášet do jiných systémů.

301 a násl. – Typ zobrazení 1..6 Ruční řízení/Automatika

Indikaci stroje tvoří 12 konfigurovatelných polí v tomto uspořádání:

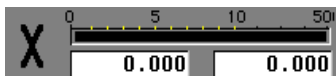
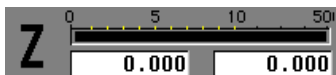
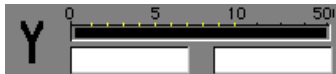
pole 1	pole 5	pole 9
pole 2	pole 6	pole 10
pole 3	pole 7	pole 11
pole 4	pole 8	pole 12

- **Obraz pole n** (n: 1..12): identifikace "obrazu", který se má zde zobrazit (identifikační čísla viz na následujících stránkách).
- **Suport / vřeteno**: Definujte, který suport, vřeteno nebo osa C se má indikovat. (Zda se jedná o zobrazení pro suport, vřeteno nebo osu C, to rozpozná CNC PILOT automaticky.)
  - 0: zobrazí se agregát navolený tlačítkem pro změnu suportu/vřetena
  - >0: číslo suportu, vřetena nebo osy C
- **Skupina agregátů**: musí být vždy "0".



## Identifikační čísla "obrázků"

0 0 Speciální identifikátor - bez zobrazení

1 Indikace akt.  
hodnoty X2 Indikace akt.  
hodnoty Z3 Indikace akt.  
hodnoty C4 Indikace akt.  
hodnoty Y5 Aktuální hodnota a  
zbývající dráha X6 Aktuální hodnota a  
zbývající dráha Z8 Aktuální hodnota a  
zbývající dráha Y

10 Všechny hlavní osy

11 Všechny pomocné  
osy

12 Aktuální hodnota U



13 Aktuální hodnota V



14 Aktuální hodnota W



## Identifikační čísla "obrázků"

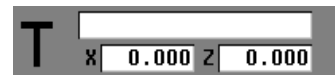
15 Aktuální hodnota A



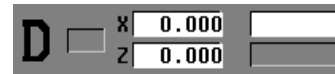
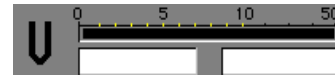
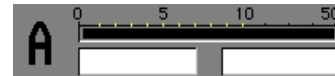
16 Aktuální hodnota B



17 Aktuální hodnota C

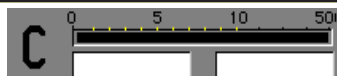
21 Indikace nástroje  
s korekcemi (DX, DZ)22 Indikace nástroje s  
ident. číslem

23 Aditivní korekce

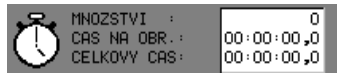
25 Indikace nástroje s  
inform. o životnosti26 Indikace pro složené  
nástroje s korek-  
cemi (DX, DZ)30 Aktuální hodnota a  
zbývající dráha U31 Aktuální hodnota a  
zbývající dráha V32 Aktuální hodnota a  
zbývající dráha W33 Aktuální hodnota a  
zbývající dráha A34 Aktuální hodnota a  
zbývající dráha B

## Identifikační čísla "obrázků"

35 Aktuální hodnota a zbývající dráha C



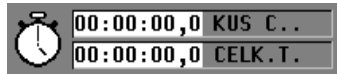
41 Informace o počtu a času kusů



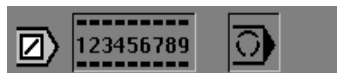
42 Informace o počtu kusů



43 Informace o kusových časech



45 M01 a maskovací úrovně



60 Informace o vřetenech a otáčkách



61 Akt./cil.hodnota otáček



69 Akt./cil.hodnota posuvu



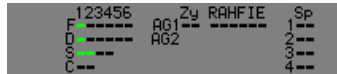
70 Informace o suportech a posuvu



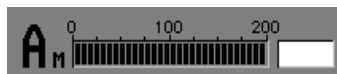
71 Indikace kanálů



81 Přehled uvolnění



88 Indikace vytížení osy A

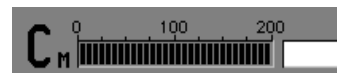


## Identifikační čísla "obrázků"

89 Indikace vytížení osy B



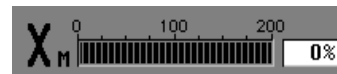
90 Indikace vytížení osy C



91 Indikace vytížení vřetena



92 Indikace vytížení osy X



93 Indikace vytížení osy Z



94 Indikace vytížení osy C



95 Indikace vytížení osy Y



96 Indikace vytížení osy U



97 Indikace vytížení osy V



98 Indikace vytížení osy W



99 Prázdné pole



### 7.2.3 Seřizovací parametry

Doporučuje se použít k seřizování položky menu z **"Aktuální parametry – Seřizování (menu)"**. V **"Seřizování (seznam)"** a v **"Konfig – Seřizování (báze)"** se uvádějí parametry bez udání os.

#### Seřizovací parametry

##### Nulový bod obrobku

CNC PILOT pro každý suport:

- Nulový bod obrobku pro hlavní vřeteno (vztah: nulový bod stroje)
- Nulový bod obrobku pro přídatné vřeteno (vztah: nulový bod stroje pro přídatné vřeteno)

Mezi hlavním a přídatným vřetenem přepínáte pomocí "listování dopřed/zpět".

"Nulový bod obrobku pro přídatné vřeteno" se aktivuje pomocí "G30 H1 ..".

"Nulový bod obrobku pro přídatné vřeteno" vyplývá z "nulového bodu stroje + offset nulového bodu" (strojní parametry 1114, 1164, ..).

- Poloha nulového bodu "hlavní vřeteno" X, Y, Z – suport 1
- Poloha nulového bodu "hlavní vřeteno" X, Y, Z – suport 2
- ...
- Poloha nulového bodu "přídatné vřeteno" X, Y, Z – suport 1
- Poloha nulového bodu "přídatné vřeteno" X, Y, Z – suport 2
- ...



Změna nulového bodu obrobku při seřizování (provozní režim STROJ) tento parametr změní.

##### Bod výměny nástroje

CNC PILOT vede bod výměny nástroje pro každý suport. Mezi dalším a předchozím suportem přepínáte pomocí "listování dopředu/zpět".

"Poloha bodu výměny nástroje" definuje vzdálenost od nulového bodu stroje.

- Poloha bodu výměny nástroje X, Y, Z – suport 1
- Poloha bodu výměny nástroje X, Y, Z – suport 2
- ...



Změna bodu výměny nástroje při seřizování (provozní režim STROJ) tento parametr změní.

**Seřizovací parametry (pokračování)****Přídavky k nulovému bodu G53/G54/G55**

CNC PILOT vede přídavky k nulovému bodu pro každý suport. Mezi dalším a předchozím suportem přepínáte pomocí "listování dopřed/zpět".

- Přídavek X, Y, Z – suport 1
- Přídavek X, Y, Z – suport 2
- ...

**Posunutí nulového bodu v ose C**

- Posunutí nulového bodu v ose C 1
- Posunutí nulového bodu v ose C 2



- Ovlivňuje aktuální hodnotu osy C.
- Posunutí nulového bodu G152 působí k tomuto parametru aditivně.

**Kontrola životnosti nástroje**

- **Spínač kontroly životnosti** – Kontrola časová/počtu kusů
  - 0: VYP
  - 1: ZAP
- **Kontrola zatížení**
  - 0: VYP
  - 1: ZAP

**Aditivní korekce**

CNC PILOT spravuje 16 korekčních hodnot (vždy X a Z). Tyto korekční hodnoty se připojují a odpojují v NC programu (viz G149, G149-Geo).

- **Korekce 901..916 X**
- **Korekce 901..916 Z**



Změna aditivní korekce v automatickém provozu (provozní režim STROJ) tento parametr změní.

**Maskovací úroveň, maskovací takt**

Maskovací úrovní můžete přiřadit maskovací takt. Pak se NC bloky s uvedenou maskovací úrovní provedou vždy jen po n-té.

- **Maskovací úroveň [0..9]**
- **Maskovací takt [0..99]**
  - 0: NC bloky s touto maskovací úrovní se neprovedou nikdy.
  - 1: NC bloky s touto maskovací úrovní se provedou vždy.
  - 2..99: NC bloky s touto maskovací úrovní se provedou vždy po n-té.



Aktivace/dezaktivace maskovacích úrovní se provádí v automatickém provozu (provozní režim STROJ).

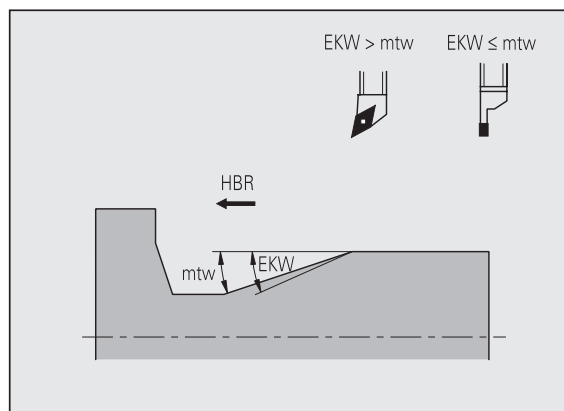
## 7.2.4 Parametry obrábění

Generování pracovních postupů TURN PLUS a některé obráběcí cykly používají parametry obrábění.

### 1 – Globální parametry hotového dílce (drsnost/mezní hodnoty)

Všechny prvky hotového dílce se obrábějí podle "ORA a ORW" (vyhodnocení: dokončovací cyklus G890).

- **Druh drsnosti [ORA]** – druh drsnosti povrchu
  - 0: bez udání drsnosti
  - 1 – Rt: hloubka drsnosti v [ $\mu\text{m}$ ]
  - 2 – Ra: střední hodnota drsnosti v [ $\mu\text{m}$ ]
  - 3 – Rz: zprůměrovaná hloubka drsnosti v [ $\mu\text{m}$ ]
  - 4 – Vr: přímé udání posuvu v [mm/ot]
- **Hodnoty drsnosti [ORW]:** hodnoty drsnosti nebo posuvu
- **Přípustný úhel dovnitřního kopírování [EKW]:** mezní úhel u zanořujících se částí obrysu k rozlišení mezi soustružením nebo zapichováním.
  - $\text{EKW} > \text{mtw}$ : vybrání (soustružené)
  - $\text{EKW} \leq \text{mtw}$ : nedefinovaný zápich (není tvarový prvek) (mtw = úhel obrysu)



### 2 – Globální technologické parametry

#### Výběr nástroje, výměna nástroje, omezení otáček

- **Výběr nástroje .. [WD]** – Při výběru nástroje bere TURN PLUS v úvahu:
    - 1: aktuální osazení revolverové hlavy
    - 2: přednostně aktuální osazení revolveru, avšak navíc databanku nástrojů
    - 3: databanku nástrojů
  - **TURN PLUS revolver [RNR]** – předpoklad "WD=1 nebo WD=2". RNR definuje, na jaké osazení revolveru se provádí přístup:
    - 0: aktuální osazení revolveru prov. režimu STROJ
    - 1: TURN PLUS – vlastní osazení revolveru (viz "6.7.2 Vytvoření seznamu nástrojů")
  - **Způsob pojezdu do bodu výměny nástrojů [WP]** – definuje způsob najetí a polohu bodu výměny. Pořadí, v jakém se pojíždí osami, definujete v IAG resp. v příslušných parametrech obrábění při AAG.
    - 1: Najetí do polohy výměny rychloposuvovými drahami (G0).
- IAG** – definice způsobu najetí a polohy výměny: položka menu "Cyklus – Najetí do polohy výměny nástroje"
- AAG** – definice způsobu najetí: příslušný parametr obrábění; poloha výměny: nastavený bod výměny nástroje
- 2: Najetí do bodu výměny nástroje pomocí G14. (Bod výměny nástroje se definuje v seřizovacím provozu.)
  - 3: Najetí do vypočtené polohy výměny funkcí G0 – TURN PLUS vypočte optimální polohu výměny na základě aktuálního a následujícího nástroje.
- **Omezení otáček [SMAX]:** globální omezení otáček – v záhlaví programu TURN PLUS můžete definovat menší omezení otáček (viz "6.2.2 Záhlaví programu").

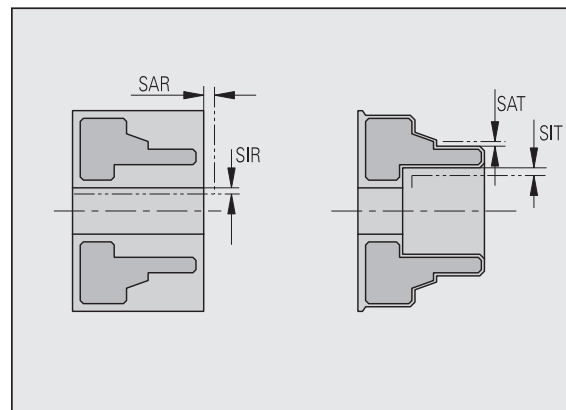
## Globální bezpečnostní vzdálenosti

- **Vnější od polotovaru [SAR]** – vzdálenost od vnějšíku polotovaru
- **Vnitřní od polotovaru [SIR]** – vzdálenost od vnitřku polotovaru
- **Vnější od obrobeného dílce [SAT]** – vzdálenost od vnějšíku ohrubovaného obrobku
- **Vnitřní od obrobeného dílce [SIT]** – vzdálenost od vnitřku ohrubovaného obrobku

TURN PLUS bere v úvahu SAR/SIR při veškerém hrubování soustružením a při centrickém předvrtávání.

SAT/SIT platí u ohrubovaných obrobků pro:

- obrábění načisto
- zapichování a soustružení
- obrysové zapichování
- zapichování
- řezání závitů
- měření



## 3 – Centrické předvrtání

### Předvrtání – výběr nástroje, přídatky

Předvrtání se provádí v maximálně 3 stupních:

- 1. stupeň předvrtání (mezí průměr UBD1)
- 2. stupeň předvrtání (mezí průměr UBD2)
- stupeň vyvrtání načisto

#### 1. mezí průměr vrtání [UBD1]

- 1. stupeň předvrtání: když  $UBD1 < DB1max$
- výběr nástroje:  $UBD1 \leq db1 \leq DB1max$

#### 2. mezí průměr vrtání [UBD2]

- 2. stupeň předvrtání: když  $UBD2 < DB2max$
- výběr nástroje:  $UBD2 \leq db2 \leq DB2max$

#### Vrtání načisto se provádí při: $dimin \leq UBD2$

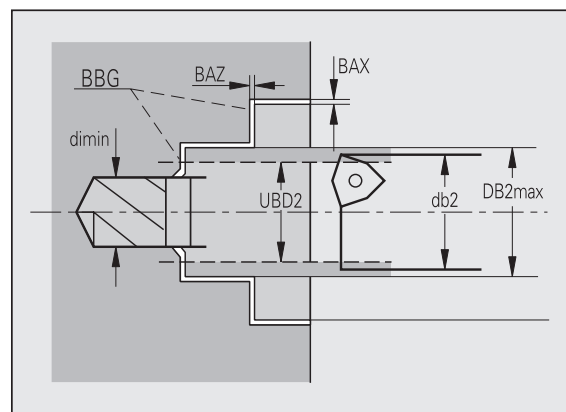
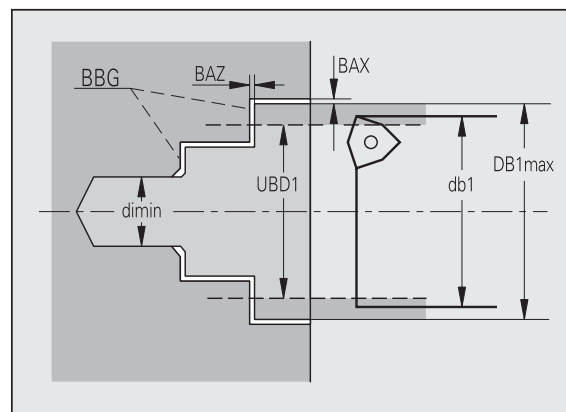
- výběr nástroje:  $db = dimin$

### Označení:

- $db, db1, db2$ : průměr vrtáku
- $DB1max/DB2max$ : maximální vnitřní průměr 1./2. stupně vrtání
- $dimin$ : minimální vnitřní průměr
- BBG – prvky omezující vrtání: obrysové prvky obráběné pomocí UBD1/UBD2.



- UBD1/UBD2 nemají význam, je-li hlavní obrábění "centrické předvrtání" deklarováno s dílčím obráběním "vrtání načisto" (viz "6.9.2 Sled obrábění").
- Předpoklad:  $UBD1 > UBD2$
- UBD2 musí dovolit následné vnitřní obrábění vrtacími tyčemi.



- **Tolerance vrcholového úhlu [SWT]** – je-li prvek omezující vrtání šikmý, vyhledá TURN PLUS přednostně šroubovitý vrták s vhodným vrcholovým úhlem.

SWT: přípustná odchylka vrcholového úhlu

Nenajde-li se vhodný šroubovitý vrták, provede se předvrtání vrtákem s otočnými destičkami.

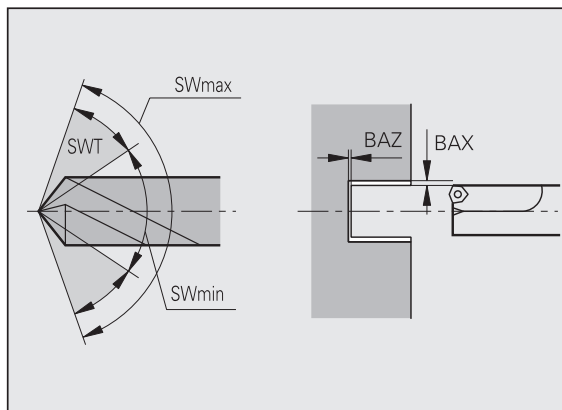
- **Přídavek při vrtání – průměr [BAX]** – přídavek při obrábění na průměr vrtání (směr X – rozměr radiusu).

- **Přídavek při vrtání – hloubka [BAZ]** – přídavek při obrábění na hloubku vrtání (směr Z).



BAZ se nedodrzuje, jestliže

- následující vnitřní obrábění načisto je vzhledem k příliš malému průměru nemožné.
- u slepých děr je v dokončovacím stupni "dimin < 2\* UBD2".



### Předvrtání – Najetí/odjetí, bezpečnostní vzdálenosti

- **Najetí pro předvrtání [ANB]**

- **Odjetí pro výměnu nástroje [ABW]**

Způsob najetí do bodu startu obrábění – způsob odjetí do bodu výměny nástroje (viz "7.2.5 Najetí/odjetí pro nástroj"):

- 1: směr X a Z současně
- 2: nejprve směr X, pak směr Z
- 3: nejprve směr Z, pak směr X
- 6: vlečení, směr X před směrem Z
- 7: vlečení, směr Z před směrem X

- **Vnitřní bezpečnostní vzdálenost [SIB]** – při hlubokém vrtání (vzdálenost návratu B u G74).

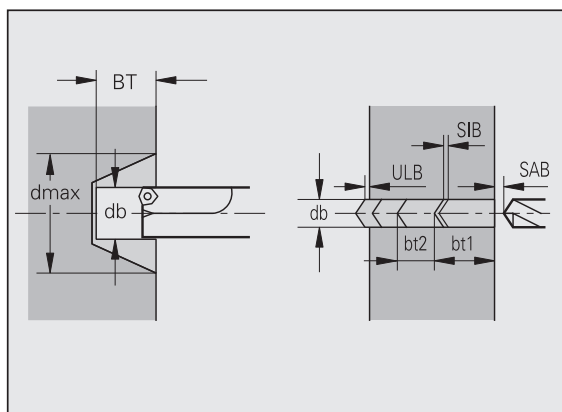
### Předvrtání – Obrábění

- **Poměr hloubek vrtání [BTV]** – TURN PLUS kontroluje 1. a 2. stupeň vrtání. Stupeň předvrtání se potlačí při:  
 $BTV > BT / db$

- **Faktor hloubky vrtání [BTF]** – 1. hloubka vrtání při cyklu hlubokého vrtání (G74):  
 $bt1 = BTF * db$

- **Redukce hloubky vrtání [BTR]** – redukce cyklu hlubokého vrtání (G74):  $bt2 = bt1 - BTR$

- **Délka vysunutí – Předvrtání [ULB]** – délka provrtání



## 4 – Hrubování

## Hrubování – standardy nástrojů a obrábění

Nástroje se vybírají v závislosti na místě obrábění a hlavním směru obrábění (HBR) podle úhlu nastavení a úhlu špičky nože. Navíc pro výběr nástroje platí:

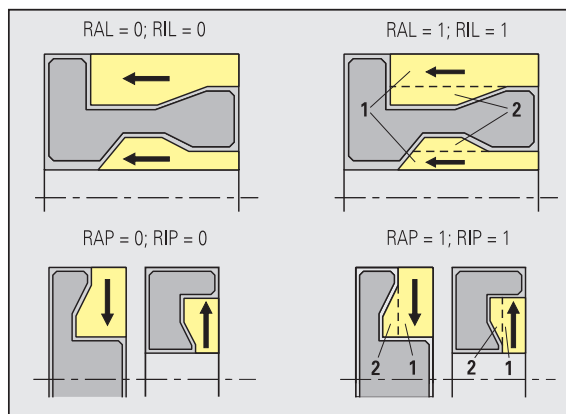
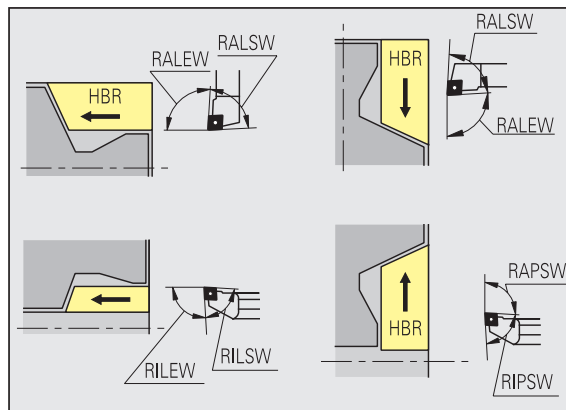
- Přednostně se nasazují standardní hrubovací nástroje.
- Nelze-li daný úsek obrysu obrobit některým standardním nástrojem, hledá se takový nástroj, který umožní úplné obrobení.
- Úhel nastavení – vnější/axiálně [RALEW]
- Úhel špičky – vnější/axiálně [RALSW]
- Úhel nastavení – vnější/radiálně [RAPEW]
- Úhel špičky – vnější/radiálně [RAPSW]
- Úhel nastavení – vnitřní/axiálně [RILEW]
- Úhel špičky – vnitřní/axiálně [RILSW]
- Úhel nastavení – vnitřní/radiálně [RIPEW]
- Úhel špičky – vnitřní/radiálně [RIPSW]

Obrábění úseků obrysu definují tyto parametry:

- Standard/kompletně – vnější/axiálně [RAL]
- Standard/kompletně – vnitřní/axiálně [RIL]
- Standard/kompletně – vnější/radiálně [RAP]
- Standard/kompletně – vnitřní/radiálně [RIP]

Zadání:

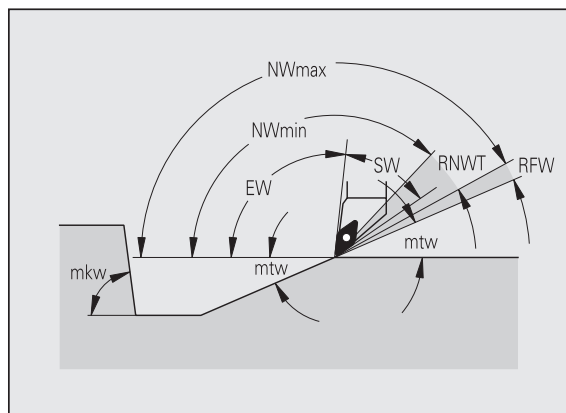
- 0: Kompletní ohrubování se zanořováním. TURN PLUS vyhledá optimální nástroj k obrobení celého úseku obrysu.
- 1: Standardní hrubování bez zanořování



## Hrubování – tolerance nástroje a přídavky

Pro výběr nástroje platí:

- úhel nastavení (EW):  $EW \geq mkw$  (mkw: stoupající úhel obrysu)
- úhel nastavení (EW) a úhel špičky (SW):  $NWmin < (EW+SW) < NWmax$
- vedlejší úhel (RNWT):  $RNWT = NWmax - NWmin$
- Tolerance vedlejšího úhlu [RNWT] – rozsah tolerance pro vedlejší břit nástroje
- Úhel hřbetu [RFW] – minimální rozdíl obrys – vedlejší břit





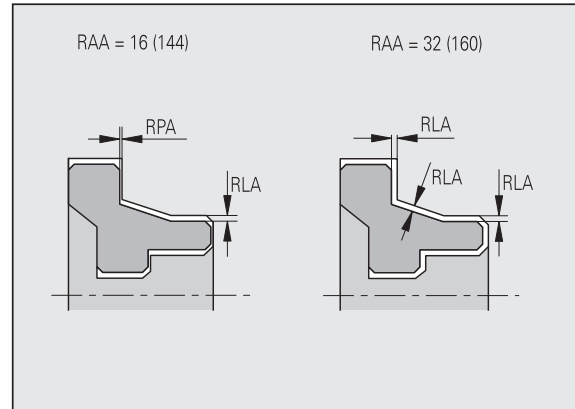
Úsek hotového dílce je možno opatřit přídávky:

#### ■ Druh přídávku [RAA]

- 16: rozdílný přídavek axiálně/radiálně – žádné jednotlivé přídávky
- 144: rozdílný přídavek axiálně/radiálně – s jednotlivými přídávky
- 32: ekvidistantní přídavek – žádné jednotlivé přídávky
- 160: ekvidistantní přídavek – s jednotlivými přídávky

#### ■ Ekvidistantně nebo axiálně [RLA]: ekvidistantní přídavek nebo axiální přídavek

#### ■ Žádný nebo radiální [RPA]: radiální přídavek



### Hrubování – Najíždění a odjíždění

#### ■ Najíždění na vnější hrubování [ANRA]

#### ■ Najíždění na vnitřní hrubování [ANRI]

#### ■ Odjíždění z vnějšího hrubování [ABRA]

#### ■ Odjíždění z vnitřního hrubování [ABRI]

Způsob najetí do bodu startu obrábění – způsob odjetí do bodu výměny nástroje (viz "7.2.5 Najetí/odjetí pro nástroj"):

- 1: směr X a Z současně
- 2: nejprve směr X, pak směr Z
- 3: nejprve směr Z, pak směr X
- 6: vlečení, směr X před směrem Z
- 7: vlečení, směr Z před směrem X

### Hrubování – Analýza obrábění

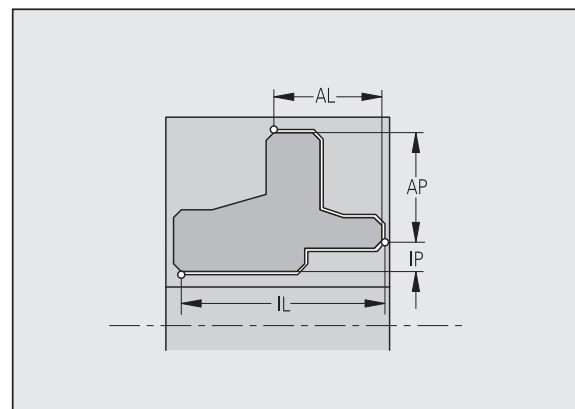
TURN PLUS rozhodne na základě PLVA/PLVI, zda se provede obrábění axiální (podélné) nebo radiální (čelní).

#### ■ Poměr radiálně/axiálně vnější [PLVA]

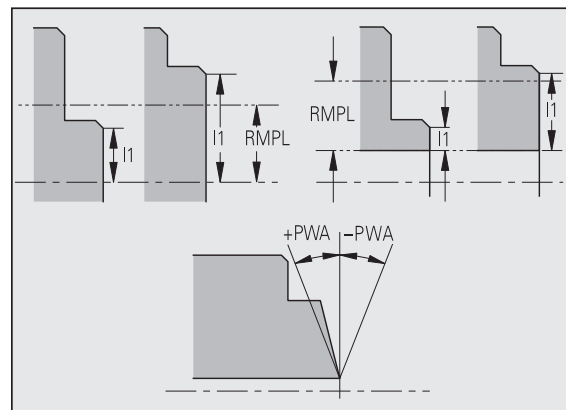
- $PLVA \leq AP/AL$ : axiální obrábění
- $PLVA > AP/AL$ : radiální obrábění

#### ■ Poměr radiálně/axiálně vnitřní [PLVI]

- $PLVI \leq IP/IL$ : axiální obrábění
- $PLVI > IP/IL$ : radiální obrábění



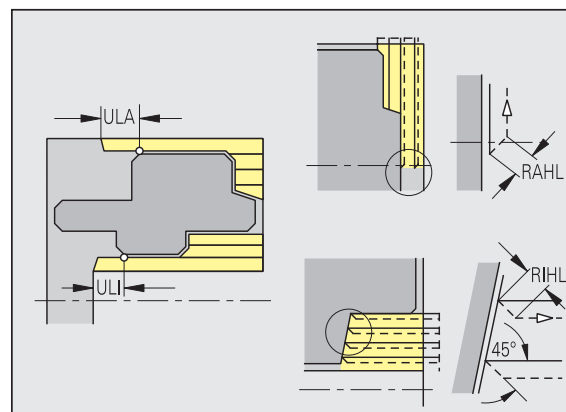
- **Minimální radiální délka [RMPL]** (rozměr radiusu): určuje, zda se bude přední radiální prvek vnějšího obrysu dílce radiálně hrubovat.
  - $RMPL > I1$ : bez zvláštního radiálního hrubování
  - $RMPL < I1$ : se zvláštním radiálním hrubováním
  - $RMPL = 0$ : speciální případ
- **Odchyłka radiálního úhlu [PWA]**: první přední prvek se považuje za prvek radiální (čelní), leží-li mezi +PWA a -PWA.



## Hrubování – Obrábění – Cykly

- **Délka přejetí vnější [ULA]**: délka, o kterou se při vnějším obrábění v axiálním směru hrubuje ještě za cílový bod. – Nedodrží se, leží-li omezení řezu před touto délkou přejetí nebo uvnitř ní.
- **Délka přejetí vnitřní [ULI]** (viz též "6. 12.6 Vnitřní obrysy")
  - délka, o kterou se při vnitřním obrábění v axiálním směru hrubuje ještě za cílový bod. – Nedodrží se, leží-li omezení řezu před touto délkou přejetí nebo uvnitř ní.
  - Používá se pro výpočet hloubky vrtání při centrickém předvrtání.
- **Délka odsunu vnější [RAHL]**
- **Délka odsunu vnitřní [RIHL]**  
Délka odsunutí nástroje hladicí varianty ( $H=1, 2$ ) hrubovacích cyklů (G810, G820) při vnějším obrábění (RAHL) / vnitřním obrábění (RIHL).
- **Činitel redukce hloubky řezu [SRF]** – Při hrubování nástroji, které se nepoužívají v hlavním směru obrábění, se zredukuje přířuv (hloubka řezu). Výpočet přířuvu ( $P$ ) pro hrubovací cykly (G810, G820):  

$$P = ZT * SRF$$
 (ZT: přířuv z databanky technologie)

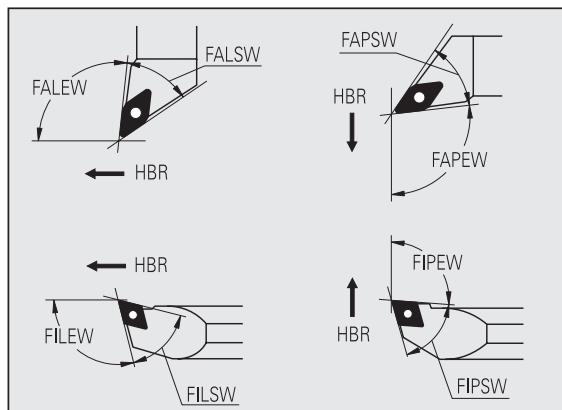


## 5 – Dokončování

### Dokončování – standardy nástrojů a obrábění

Nástroje se vybírají v závislosti na místě obrábění a hlavním směru obrábění (HBR) podle úhlu nastavení a úhlu špičky nože. Navíc pro výběr nástroje platí:

- Přednostně se použijí standardní dokončovací nástroje.
- Nemůže-li standardní dokončovací nástroj obrobít tvarové prvky soustružených vybrání (tvar FD) a odlehčovacích zápichů (tvar E, F, G), pak se tyto tvarové prvky postupně potlačí (odmaskují). TURN PLUS se iterativně pokusí "zbývající obrys" obrobit. Potlačené tvarové prvky se pak obrobí jednotlivě vhodným nástrojem.
- Úhel nastavení – vnější/axiálně [FALEW]
- Úhel špičky – vnější/axiálně [FALSW]
- Úhel nastavení – vnější/radiálně [FAPEW]
- Úhel špičky – vnější/radiálně [FAPSW]
- Úhel nastavení – vnitřní/axiálně [FILEW]
- Úhel špičky – vnitřní/axiálně [FILSW]
- Úhel nastavení – vnitřní/radiálně [FIPEW]
- Úhel špičky – vnitřní/radiálně [FIPSW]

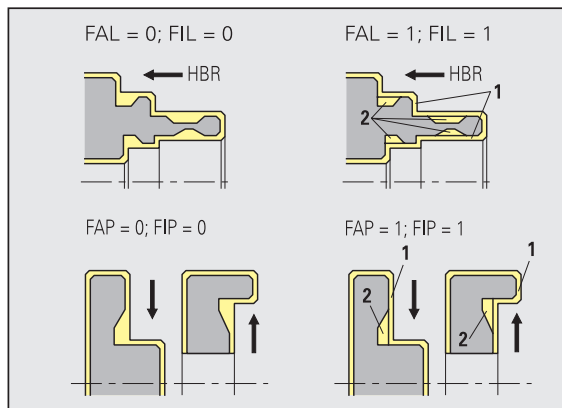


Obrábění úseků obrysu definují tyto parametry:

- Standard/kompletně – vnější/axiálně [FAL]
- Standard/kompletně – vnitřní/axiálně [FIL]
- Standard/kompletně – vnější/radiálně [FAP]
- Standard/kompletně – vnitřní/radiálně [FIP]

Zadání:

- 0 – Kompletní dokončení: TURN PLUS vyhledá optimální nástroj k obrobení celého úseku obrysu.
- 1 – Standardní dokončení:
  - Provádí se přednostně standardními dokončovacími nástroji. Soustružená vybrání a odlehčovací zápichy se obrobí vhodným nástrojem.
  - Není-li standardní dokončovací nástroj pro soustružená vybrání a odlehčovací zápichy vhodný, rozdělí TURN PLUS obrábění na standardní a na obrobení tvarových prvků.
  - Není-li rozdělení obrábění na standardní a na tvarové prvky úspěšné, přepne TURN PLUS na "kompletní obrábění".



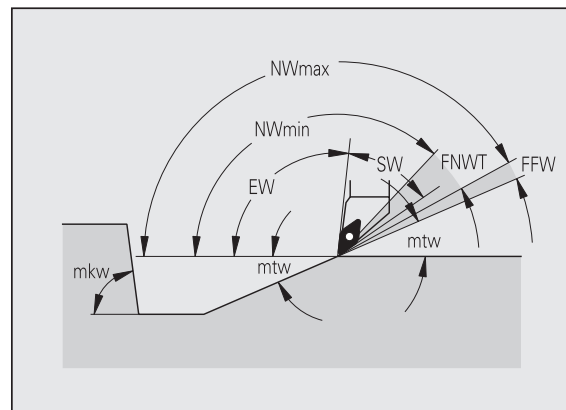
## Dokončování – Tolerance nástrojů, najíždění a odjíždění

Pro výběr nástroje platí:

- úhel nastavení (EW):  $EW \geq mkw$  (mkw: stoupající úhel obrysu)
- úhel nastavení (EW) a úhel špičky (SW):  
 $NWmin < (EW+SW) < NWmax$
- vedlejší úhel (FNWT):  $FNWT = NWmax - NWmin$
- **Tolerance vedlejšího úhlu [FNWT]** – rozsah tolerance pro vedlejší břit nástroje
- **Úhel hřbetu [FFW]** – minimální rozdíl obrys – vedlejší břit
- **Najetí vnější suport [ANFA]**
- **Najetí vnitřní suport [ANFI]**
- **Odjetí vnější suport [ABFA]**
- **Odjetí vnitřní suport [ABFI]**

Způsob najetí do bodu startu obrábění – způsob odjetí do bodu výměny nástroje (viz "7.2.5 Najetí/odjetí pro nástroj"):

- 1: směr X a Z současně
- 2: nejprve směr X, pak směr Z
- 3: nejprve směr Z, pak směr X
- 6: vlečení, směr X před směrem Z
- 7: vlečení, směr Z před směrem X



## Dokončování – Analýza obrábění

- **Minimální radiální délka [FMPL]** – TURN PLUS přezkoumá nejvíce vpředu uložený prvek dokončovaného vnějšího obrysu. Platí:

- dílec s vnitřním obrysem:
  - $FMPL \geq l1$ : bez zvláštního radiálního řezu
  - $FMPL < l1$ : se zvláštním radiálním řezem
- dílec bez vnitřního obrysu: vždy se zvláštním radiálním řezem

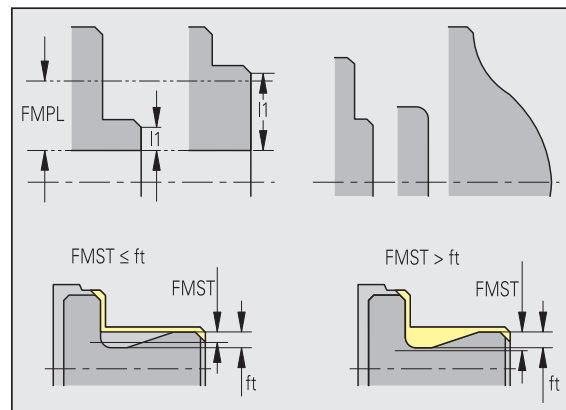


- Zvláštní radiální řez se provádí zvenčí dovnitř.
- "Odchylna radiálního úhlu PWA" nemá na analýzu radiálních prvků vliv.

- **Maximální hloubka řezu [FMST]** – definuje přípustnou hloubku zanoření pro neobrobené odlehčovací zápichy. Dokončovací cyklus (G890) na základě tohoto parametru rozhodne, zda se odlehčovací zápichy (tvar E, F, G) obrobí dokončovací obrysovým obráběním. Platí:

- $FMST > ft$ : s obrobením odlehčovacího zápichu (ft: hloubka zápichu)
- $FMST \leq ft$ : bez obrobení odlehčovacího zápichu

- **Počet otáček při zkosení nebo zaoblení [FMUR]** – posuv se sníží natolik, aby se provedlo nejméně FMUR otáček (vyhodnocení: dokončovací cyklus G890).



## 6 – Zapichování a obrysové zapichování

### Zapichování – Najíždění a odjíždění

- Najíždění na vnější zapichování [ANESA]
- Najíždění na vnitřní zapichování [ANESI]
- Odjíždění z vnějšího zapichování [ABESA]
- Odjíždění z vnitřního zapichování [ABESI]

### Obrysové zapichování – Najíždění a odjíždění

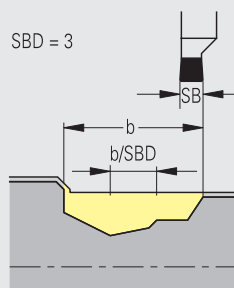
- Najíždění na vnější obrysové zapichování [ANKSA]
- Najíždění na vnitřní obrysové zapichování [ANKSI]
- Odjíždění z vnějšího obrysového zapichování [ABKSA]
- Odjíždění z vnitřního obrysového zapichování [ABKSI]

### Zapichování a obrysové zapichování – Výběr nástrojů, přídávky

Existují-li při druhu obrábění **obrysové zapichování** pouze lineární prvky, avšak žádný s osou rovnoběžný prvek na dně zápichu, provede se volba nástroje na základě "dělitele šířky zapichování SBD".

#### ■ Dělitel šířky zapichování [SBD]

$SB \leq b / SBD$  (SB: šířka zápichového nástroje; b: šířka úseku obrábění)



- **Druh přídávky [KSAA]** – Úsek, který se má obrobit zapichováním, lze opatřit přídávky. Jsou-li přídávky definovány, zápich se ohrubuje a pak dokončí druhým pracovním pochodem. Zadáni:

- 16: rozdílný přídavek axiálně/radiálně – žádné jednotlivé přídávky
- 144: rozdílný přídavek axiálně/radiálně – s jednotlivými přídávky
- 32: ekvidistanční přídavek – žádné jednotlivé přídávky
- 160: ekvidistanční přídavek – s jednotlivými přídávky

- **Ekvidistančně nebo axiálně [KSLA]:** ekvidistanční přídavek nebo axiální přídavek

- **Žádný nebo radiální [KSPA]:** radiální přídavek

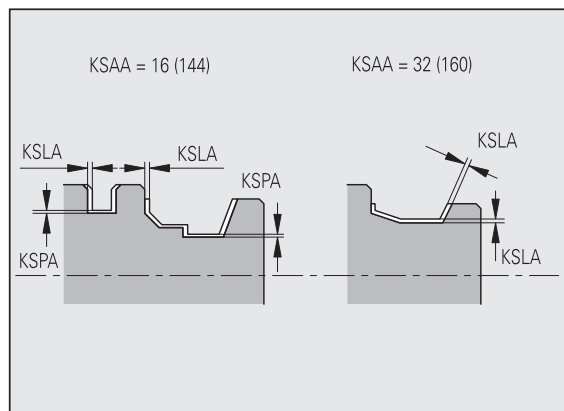


Tyto přídávky se berou v úvahu při druhu obrábění **obrysový zápich** v prohlubních obrysu.

■ Normované zápichy (příklad: tvary D, S, A) se zapichují načisto jedinou operací. Rozdělení na hrubování a dokončování je možné jen v DIN PLUS.

Způsob najetí do bodu startu obrábění – způsob odjetí do bodu výměny nástroje (viz "7.2.5 Najetí/odjetí pro nástroj"):

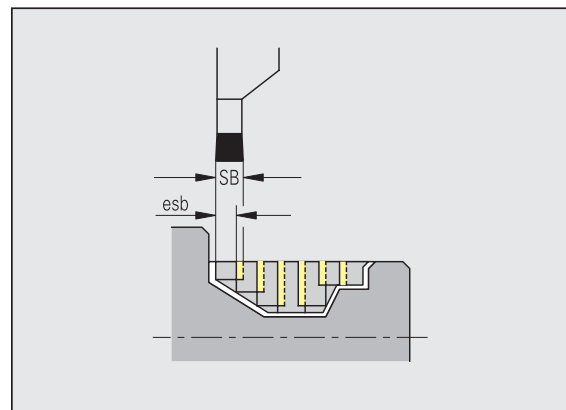
- 1: směr X a Z současně
- 2: nejprve směr X, pak směr Z
- 3: nejprve směr Z, pak směr X
- 6: vlečení, směr X před směrem Z
- 7: vlečení, směr Z před směrem X



## Zapichování a obrysové zapichování – Obrábění

Vyhodnocení: DIN PLUS

- **Činitel šířky zapichování [SBF]** – k zjištění maximálního přesazení u zápichových cyklů (G860, G866).  
Platí:  $esb = SBF * SB$  (esb: efektivní šířka zápichu (přesazení); SB: šířka zápichového nástroje)



## 7 – Soustružení závitů

### Soustružení závitů – Najíždění a odjíždění

- **Najíždění vnější – závit [ANGA]**
- **Najíždění dovnitř – závit [ANGI]**
- **Odjíždění vnější – závit [ABGA]**
- **Odjíždění zevnitř – závit [ABGI]**

Způsob najetí do bodu startu obrábění – způsob odjetí do bodu výměny nástroje (viz "7.2.5 Najetí/odjetí pro nástroj"):

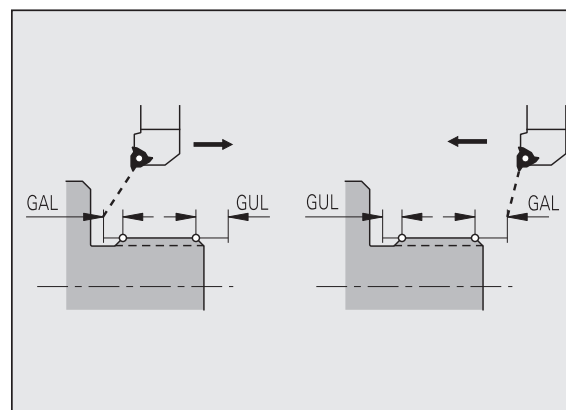
- 1: směr X a Z současně
- 2: nejprve směr X, pak směr Z
- 3: nejprve směr Z, pak směr X
- 6: vlečení, směr X před směrem Z
- 7: vlečení, směr Z před směrem X

### Soustružení závitů – Obrábění

- **Délka rozběhu pro závit [GAL]** – rozběh před náběhem závitů.
- **Délka doběhu po závitě [GUL]** – Dobež (přeběh) po vyřízení závitů.



GAL/GUL se převezmou jako atributy závitů "délka rozběhu B / délka doběhu P", pokud nebyly jako atributy zadány.



## 8 – Měření

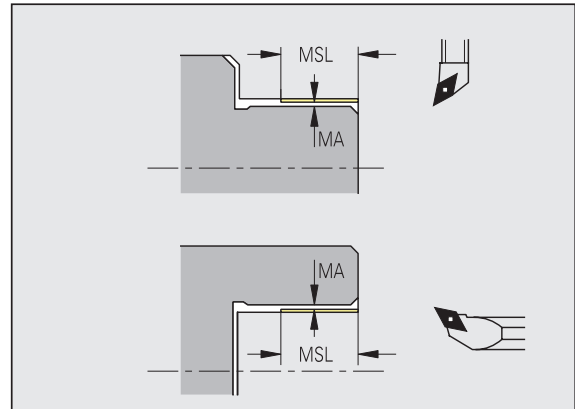
### Měření – Metody měření

- **Způsob měření [MART]** – integrováno.
  - 1: ruční měření – vyvolá expertní program
  - 2: měření EMS – t.č. se nepodporuje
  - 3: měření během procesu – t.č. se nepodporuje
- **Čítač měřicích smyček [MC]** – udává, v jakých intervalech se má měřit.

### Měření – Geometrie měřicích smyček

- **Přídavek pro měření [MA]** – jaký se ještě nachází na prvku, která se má měřit.
- **Délka měřeného řezu [MSL]**

Parametry měření se přiřazují lícovaným prvkům jako atribut.



## 9 – Vrtání

### Vrtání – Najíždění a odjíždění

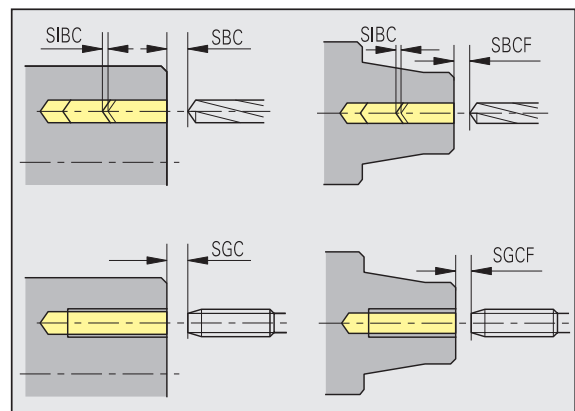
- **Najíždění na čelní plochu [ANBS]**
- **Najíždění na plášť [ANBM]**
- **Odjíždění z čelní plochy [ABGA]**
- **Odjíždění z pláště [ABGI]**

Způsob najetí do bodu startu obrábění – způsob odjetí do bodu výměny nástroje (viz "7.2.5 Najetí/odjetí pro nástroj"):

- 1: směr X a Z současně
- 2: nejprve směr X, pak směr Z
- 3: nejprve směr Z, pak směr X
- 6: vlečení, směr X před směrem Z
- 7: vlečení, směr Z před směrem X

### Vrtání – Bezpečnostní vzdálenosti

- **Vnitřní bezpečnostní vzdálenost [SIBC]** – při hlubokém vrtání (vzdálenost návratu B u G74).
- **Poháněné vrtací nástroje [SBC]** – bezpečnostní vzdálenost na čele a na plášti pro poháněné nástroje.
- **Nepoháněné vrtací nástroje [SBCF]** – bezpečnostní vzdálenost na čele a na plášti pro nepoháněné nástroje.
- **Poháněné závitníky [SGC]** – bezpečnostní vzdálenost na čele a na plášti pro poháněné nástroje.
- **Nepoháněné závitníky [SGCF]** – bezpečnostní vzdálenost na čele a na plášti pro nepoháněné nástroje.



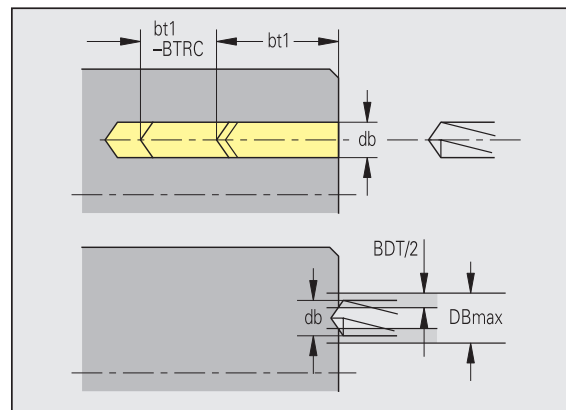
## Vrtání – Obrábění

Tyto parametry platí pro vrtání cyklem hlubokého vrtání (G74).

- **Činitel hloubky vrtání [BTFC]** – 1. hloubka vrtání:  $bt1 = BTFC * db$  (db: průměr vrtáku)
- **Redukce hloubky vrtání [BTRC]** – 2. hloubka vrtání:  $bt2 = bt1 - BTRC$ ; další stupně vrtání se redukují obdobně.
- **Tolerance průměru vrtáku [BDT]** – pro výběr vrtacích nástrojů (středicí vrtáky, navrtávačky, kuželové záhlubníky, stupňovité vrtáky, kuželové výstružníky).

Průměr vrtání:  $DBmax = BDT + d$  (DBmax: maximální průměr vrtání)

Volba nástroje:  $DBmax > DB > d$



## 10 – Frézování

### Frézování – Najíždění a odjíždění

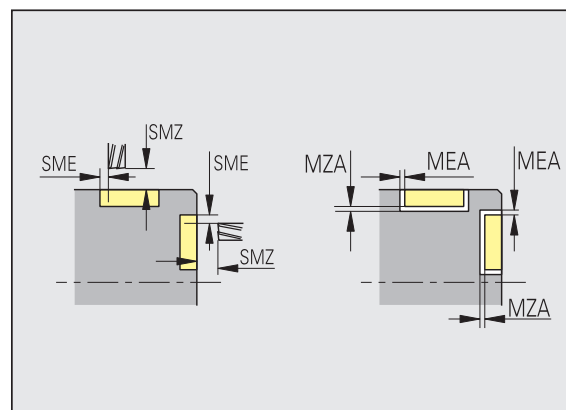
- **Najíždění na čelní plochu [ANMS]**
- **Najíždění na plášť [ANMM]**
- **Odjíždění z čelní plochy [ABMA]**
- **Odjíždění z pláště [ABMM]**

Způsob najetí do bodu startu obrábění – způsob odjetí do bodu výměny nástroje (viz "7.2.5 Najetí/odjetí pro nástroj"):

- 1: směr X a Z současně
- 2: nejprve směr X, pak směr Z
- 3: nejprve směr Z, pak směr X
- 6: vlečení, směr X před směrem Z
- 7: vlečení, směr Z před směrem X

### Frézování – bezpečnostní vzdálenosti a přídávky

- **Bezpečnostní vzdálenost ve směru přísuvu [SMZ]** – vzdálenost mezi polohou startu a horní hranou frézovaného objektu.
- **Bezpečnostní vzdálenost ve směru frézování [SME]** – vzdálenost mezi frézovaným obrysem a bokem frézy.
- **Přídavek ve směru frézování [MEA]**
- **Přídavek ve směru přísuvu [MZA]**





**11 – Kontrola zatížení – Univerzální přepínače****■ Kontrola zatížení ZAP/VYP**

- 0: TURN PLUS negeneruje příkazy ke kontrole zatížení
- 1: TURN PLUS generuje příkazy ke kontrole zatížení

**■ Položka agregáty** (odpovídá parametru Q funkce G996)

- 0: kontrola není aktivní
- 1: pohyby rychloposuvem nekontrolovat
- 2: pohyby rychloposuvem kontrolovat

**12..19 – Kontrola zatížení pro druhy obrábění**

První parametr určuje, zda se má daný druh obrábění kontrolovat. Další parametry určují v závislosti na místu obrábění/druhu obrábění agregáty, které se mají kontrolovat.

Zadání pro parametry 12..19:

- "Druh obrábění ... "ZAP/VYP":
  - 0: Kontrola zatížení "VYP"
  - 1: Kontrola zatížení "ZAP"
- Kontrolované agregáty (při více agregátech součet identifikátorů):
  - 0: bez kontroly
  - 1: osa X
  - 2: osa Y
  - 4: osa Z
  - 8: hlavní vřeteno
  - 16: poháněný nástroj
  - 32: vřeteno 3
  - 64: vřeteno 4
  - 128: osa C 1
- **12 Kontrola zatížení – centrické předvrtání**
  - vrtání centrické ZAP/VYP
  - středění
  - vrtání
  - vyvrtání
  - zahloubení
  - vystružení
  - vrtání závitu
- **13 Kontrola zatížení – hrubování**
  - hrubování ZAP/VYP
  - vnější axiálně
  - vnější radiálně
  - vnitřní axiálně
  - vnitřní radiálně

**■ 14 Kontrola zatížení – obrysové zapichování**

- hrubování zápichu ZAP/VYP
- vnější
- vnitřní
- čelní

**■ 15 Kontrola zatížení – obrábění obrysu**

- dokončení načisto ZAP/VYP
- vnější
- vnitřní

**■ 16 Kontrola zatížení – zapichování**

- zapichování ZAP/VYP
- vnější
- vnitřní

**■ 17 Kontrola zatížení – soustružení závitů**

- soustružení závitů ZAP/VYP
- vnější
- vnitřní
- čelní

**■ 18 Kontrola zatížení – vrtání v ose C**

- vrtání v ose C ZAP/VYP
- středění
- vrtání
- vyvrtání
- zahloubení
- vystružení
- vrtání závitu

**■ 19 Kontrola zatížení – frézování v ose C**

- frézování ZAP/VYP
- frézování drážek
- obrysové frézování
- frézování kapes
- odhroťování
- rytí

## 20 – Směr otáčení k obrobení zadní strany

### ■ Zrcadlení směru otáčení

- 0: stejný směr otáčení k obrobení přední i zadní strany
- 1: směr otáčení zrcadlit (namísto M3 – M4; namísto M4 – M3)

## 21 – Jména expertních programů

Pro některé funkce, jako předávání obrobků pro kompletní obrobení atd., používá TURN PLUS expertní programy. V tomto parametru definujete, které expertní programy (podprogramy) se použijí.

Zapište požadované jméno podprogramu.

- UP 100098 (upichování)
- UP 100099 (podavač tyčí)
- UP EXUMS12 (t.č. bez významu)
- UP EXUMS12A (t.č. bez významu)
- UP MEAS01 (měřený řez)
- UP UMKOMPL (přepnutí pro stroje s  
přídavným vřetenem)
- UP UMKOMPLA (upíchnutí a přepnutí pro  
stroje s přídavným vřetenem)
- UP UMHAND (přepnutí u stroje bez  
přídavného vřetena)

## 7.2.5 Najíždění a odjíždění nástrojů

Při najíždění a odjíždění probíhají všechny pohyby rychloposuvem (G0).

### Nástroje – Najíždění/odjíždění

Všechny **varianty najíždění** jsou zobrazeny na příkladu hrubování.

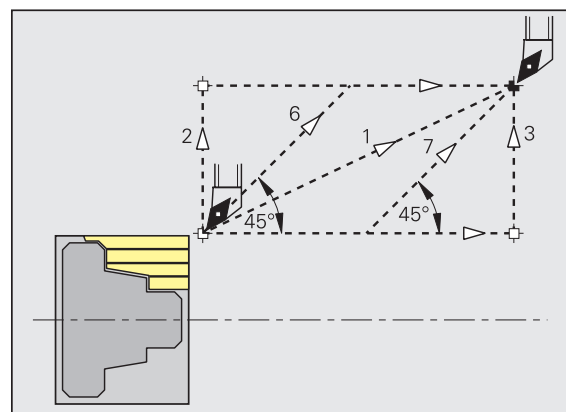
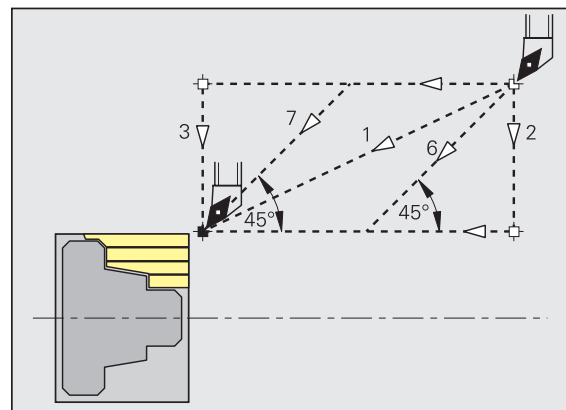
Zadání pro najetí:

- 1: směr X a Z současně
- 2: nejprve směr X, pak směr Z
- 3: nejprve směr Z, pak směr X
- 6: vlečení, směr X před směrem Z
- 7: vlečení, směr Z před směrem X

Všechny **varianty odjíždění** jsou zobrazeny na příkladu hrubování.

Zadání pro odjetí:

- 1: směr X a Z současně
- 2: nejprve směr X, pak směr Z
- 3: nejprve směr Z, pak směr X
- 6: vlečení, směr X před směrem Z
- 7: vlečení, směr Z před směrem X



## 7.3 Databanka nástrojů

CNC PILOT má paměť až pro 512 popisů nástrojů, které spravujete pomocí editoru nástrojů.

### Identifikační číslo nástroje (Wkz-Id)

Každý nástroj je označen jednoznačným identifikačním číslem (max. 16 alfanumerických znaků). Identifikační číslo nesmí začínat znakem " - ".

### Typ nástroje

Typ nástroje označuje prvními dvěma číslicemi druh nástroje a třetí číslicí polohu nástroje/směr hlavního obrábění.

### 7.3.1 Editor nástrojů

**Navolení:** Položka menu "Nástroj" (provozní režim PARAMETRY)

#### Editování nástrojových dat

Editování nástrojových dat se provádí ve 3 dialogových oknech. Parameter dvou prvních dialogových oken závisí na typu nástroje. Třetí dialogové okno se týká zásobníkových nástrojů, složených nástrojů a správy životnosti. Toto třetí dialogové okno se edituje "v případě potřeby".

Nástrojové parametry obsahují "základní údaje", informace o zobrazení nástroje (simulace/kontrolní grafika) a údaje pro TURN PLUS (volba nástroje, automatické generování pracovních postupů). Pokud nepoužíváte TURN PLUS nebo nevyžadujete zobrazování nástrojů, mohou příslušná nástrojová data odpadnout.

#### Vytvoření popisu nástroje

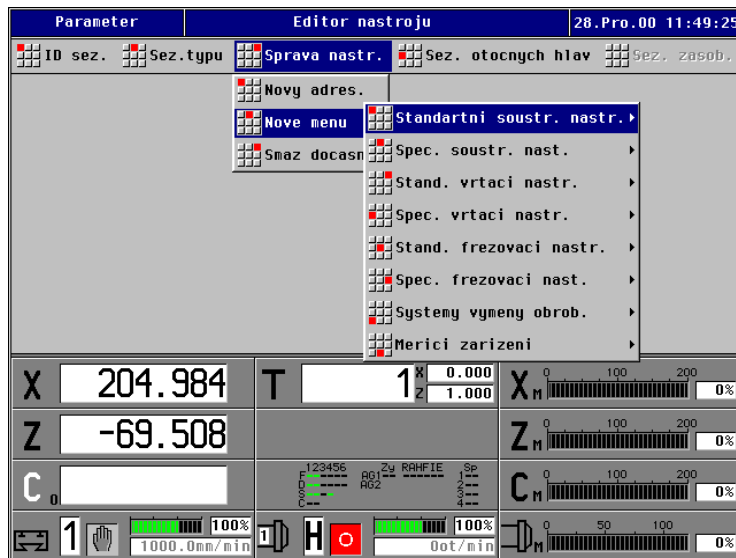
##### Skupina menu "Správa nástrojů":

##### ■ Nové – přímo

- Zadání "typu nástroje"
  - Není-li typ nástroje úplně znám, stiskněte při
    - Hlavní skupina
    - Podskupina
    - Směr obrábění
- tlačítko "Další" a zvolte typ/směr obrábění.
- Zadání nástrojových dat v následujících dialogových oknech.

##### ■ Nové – menu

- Výběr typu nástroje v podmenu
- Zadání nástrojových dat v následujících dialogových oknech.



#### ■ Vymazání dočasných

Touto položkou menu vymažete popisy nástrojů, které byly "dočasně" zapsány NC programem. Dočasné popisy nástrojů začínají "\_SIM.." resp. "\_AUTO.." (viz "4.6.2 REVOLVER x").

#### Seznamy nástrojů

CNC PILOT vypisuje zápisy seříděné podle identifikačních čísel nebo seříděné podle typů nástrojů. Dále se indikuje osazení nosičů nástrojů resp. zásobníku.

Tyto seznamy nástrojů můžete použít jako východisko pro editování, kopírování nebo mazání zápisů.

**Položka menu "Seznam ID":** Vypisuje zápisy seříděné podle identifikačních čísel. Pomocí "Zadání masky pro ID-čísla" tento seznam omezíte. Zobrazí se pouze ty zápisy, které vyhovují masce. Tlačítkem "Další" vyvoláte abecední klávesnici nebo zvolíte výběrové znaky – "divoké karty".

Význam divokých karet:

- \*: na této a následujících pozicích mohou stát libovolné znaky. po "\*" nesmí následovat žádný další znak.
- ?: na těchto pozicích může stát libovolný znak.

**Položka menu "Typový seznam":** Vypisuje zápisy seřazené podle typů nástrojů.

- Zadejte "Typ nástroje"
- Není-li typ nástroje úplně znám, stiskněte při
  - Hlavní skupina
  - Podskupina
  - Směr obrábění
 tlačítko "Další" a zvolte typ/směr obrábění. Ponecháte-li některé z polí na "? neurčitě", vypíšou se všechny nástroje této hlavní skupiny nebo podskupiny.

**Položka menu "Seznam revolveru":** Vypíše aktuální osazení nosiče nástroje.

**Položka menu "Seznam zásobníku":** Vypíše zapsané nástroje zásobníku.

**Záhlaví seznamu nástrojů** vás informuje o zadané masce, počtu nalezených a v paměti uložených nástrojů. Kromě toho se uvádí maximální počet nástrojů, které CNC PILOT ukládá v paměti.






Význam zkratk:




- **pnv** (fyzicky není k dispozici) – "\*" znamená: nástroj nelze použít (rozhodující je vstupní pole "Pohotovost").
- **rs**: radius bříty
- **db**: průměr vrtáku
- **df**: průměr frézy
- **ew**: úhel nastavení
- **bw**: úhel vrtáku
- **fw**: úhel frézy
- **SchnStf**: řezný materiál
- **WAPP** (pouze u seznamu revolveru): pozice v nosiči nástroje (viz "4.4.4 Programování nástrojů")

Uvnitř seznamu nástrojů

- zápisy kopírujete klávesou **INS**.
  - kopírují se pouze "podobné" nástroje
  - "nový" nástroj dostane nové identifikační číslo
- zápisy mažete klávesou **DEL**.
- dialogové okno k editování nástrojových dat otevíráte pomocí **ENTER** nebo klávesou **ALT**.

Napolohujte kurzor na požadovaný nástroj a stiskněte příslušnou klávesu.

Parameter		Editor nástrojů		28.Pro.00 11:50:33	
 ID sez.	 Sez. typu	 Sprava nastr.	 Sez. otocnych hlav	 Sez. zasob.	
Vyber nástroje					
Mask: 11* nalez.TL 021 uloz. TL 123 max. pocet TL 512					
Ident.cislo	Typ oznaceni nástroje	Pol.	pnv	rs/db/df eu/bu/fw	Rez.mat
111-35-080.1	111 Hrubovací nastr.	Vnejsi		0.800 93.00 6C 425	
111-55-080.1	111 Hrubovací nastr.	Vnejsi		0.800 93.00 6C 425	
111-60-080.1	111 Hrubovací nastr.	Vnejsi		0.800 93.00 6C 425	
111-80-080.1	111 Hrubovací nastr.	Vnejsi		0.800 95.00 6C 425	
111-80-080.2	111 Hrubovací nastr.	Vnejsi		0.800 95.00 6C 425	
111-80-120.1	111 Hrubovací nastr.	Vnejsi		1.200 95.00 6C 425	
112-12-050.1	112 Hrubovací nastr.	Vnitr.		0.500 93.00 6C 415	
112-16-080.1	112 Hrubovací nastr.	Vnitr.		0.800 95.00 6C 415	
112-20-080.1	112 Hrubovací nastr.	Vnitr.		0.800 93.00 6C 415	
112-25-080.1	112 Hrubovací nastr.	Vnitr.		0.800 95.00 6C 425	
112-32-080.1	112 Hrubovací nastr.	Vnitr.		0.800 92.00 6C 425	
113-35-080.1	113 Hrubovací nastr.	Vnejsi		0.800 95.00 6C 425	

X	204.984	T	1	X	0.000	X <sub>M</sub>		0%
				Z	1.000			
Z	-69.508					Z <sub>M</sub>		0%
C						C <sub>M</sub>		0%



Zápisy v seznamu revolveru nebo zásobníku nelze v editoru nástrojů ani kopírovat, ani mazat. Změna zápisů je možná, není-li aktivní automatický provoz.

### 7.3.2 Přehled typů nástrojů

Nástrojové parametry závisí na typech nástrojů.

Hlavní skupiny nástrojů
Soustružnické nástroje/speciální soustružnické nástroje
Vrtací nástroje/speciální vrtací nástroje
Frézovací nástroje/speciální frézovací nástroje
Systémy manipulace s obrobky
Měřicí zařízení

Soustružnické nástroje/speciální soustružnické nástroje	Typ
Hrubovací nástroje	11x
Dokončovací nástroje	12x
Závitořezné nástroje standardní	14x
Zapichovací nástroje standardní	15x
Upichovací nástroje	16x
Nástroje s kruhovým břitem	21x
Kopírovací nástroje	22x
Nástroje k soustružení a zapichování	26x
Rýhovací nástroje	27x
Speciální soustružnické nástroje	28x

Vrtací nástroje/speciální vrtací nástroje	Typ
Středicí vrtáky	31x
NC navrtáváky	32x
Šroubovitě vrtáky	33x
Vrtáky s otočnými destičkami	34x
Zarovnávací záhlubníky	35x
Kuželové záhlubníky	36x
Závitníky	37x

Vrtací nástroje/speciální vrtací nástroje	Typ
Stupňovité vrtáky	42x
Výstružníky	43x
Vrtací závitníky	44x
Vrtáky delta	47x
Vybrušovací nástroje	48x
Speciální vrtáky	49x

Frézovací nástroje/speciální frézovací nástroje	Typ
Vrtací drážkovací frézy	51x
Stopkové frézy	52x
Kotoučové frézy	56x
Úhlové frézy	61x
Závitové frézy	63x
Frézovací kolíky	64x
Pilové kotouče	66x
Speciální frézy	67x

Systémy manipulace s obrobky	Typ
Dorazy	71x
Chapače tyčí	72x
Rotující úchopná zařízení	75x

Měřicí zařízení	Typ
Dotykové sondy	81x

Třetí pozice v označení typu nástroje definuje **polohu nástroje a hlavní směr obrábění (HBR)**. Tato pozice se vysvětluje u jednotlivých typů nástrojů.



Speciální soustružnické nástroje, speciální vrtáky a speciální frézy jsou rezervovány pro nástroje, které nelze přiřadit k žádnému jinému typu. Tyto nástroje nejsou využitelné pro obrysové cykly a TURN PLUS je proto nepoužívá.

### 7.3.3 Poznámky k nástrojovým datům

- **Seřizovací rozměry (xe, ze)** definují vzdálenost vztažný bod nástroje – vztažný bod nosiče nástroje. Polohu vztažného bodu nosiče nástroje definuje výrobce stroje (viz příručku ke stroji).
- **Korekční hodnoty (DX, DZ, DS)** kompenzují opotřebení břitu nástroje. Protože se zápichové nástroje a nástroje s kruhovým břittem mohou používat ve třech směrech, označuje DS korekční hodnotu třetí strany břitu (strany odvrácené od vztažného bodu nástroje). Uvědomte si, že funkce provozního režimu STROJ ovlivňují korekční hodnoty (viz "3.4.9 Měření nástrojů" a "3.5.4 Korekce").
- **Délka břitu (sl)** u soustružnických nástrojů: délka břitové destičky.
  - Obrysové cykly kontrolují, zda může daný nástroj požadované obrobení provést.
  - Ovlivňuje volbu nástroje při TURN PLUS.
  - Simulace a kontrolní grafika vyhodnocují délku břitu pro "zobrazení stopy řezu" a nástrojovou grafiku.
- **Vedlejší směr obrábění (NBR)** u soustružnických nástrojů: Hlavní směr obrábění definujete v třetí pozici typu nástroje. Vedlejší směr obrábění definuje, v kterých směrech obrábění může nástroj kromě toho pracovat.
  - Obrysové cykly kontrolují, zda může daný nástroj požadované obrobení provést.
  - Ovlivňuje výběr nástroje při TURN PLUS.
  - Automatické generování pracovních postupů (AAG) používá pro vedlejší směr obrábění:
    - **vedlejší posuv** (viz "7.5 Databanka řezných podmínek")
    - redukovanou hloubku řezu (viz parametr obrábění 4 – "SRF")
- **Směr otáčení:** definuje směr otáčení vřetena pro daný nástroj; určí, zda se jedná o poháněný/nepoháněný nástroj.
  - Obrysové cykly kontrolují, zda může daný nástroj požadované obrobení provést.
  - Ovlivňuje výběr nástroje při TURN PLUS.
  - Definuje směr otáčení vřetena při automatickém generování pracovních postupů (AAG).
- **Šířka (dn):** Rozměr od špičky nástroje až k zadní straně tělesa nástroje. "Šířka (dn)" se používá pro nástrojovou grafiku (simulace, kontrolní grafika).
- **Disponibilita** (fyzická použitelnost): Tím označujete nástroj, který není k dispozici, aniž byste museli vymazat zápis v databance.



#### Nebezpečí kolize

Při zadávání seřizovacích rozměrů dávejte pozor na znaménko!

- **Provedení:** U nástrojů závitových, zápichových a s kruhovým břitem uveďte, zda popisujete "levý nebo pravý nástroj". CNC PILOT očekává podle toho vztažný bod nástroje na levé nebo pravé straně břitu.

U nikoli zalomených nástrojů s kruhovou destičkou bere CNC PILOT navíc v úvahu "neutrální provedení". U neutrálních nástrojů s kruhovým břitem CNC PILOT očekává vztažný bod nástroje na levé straně břitu.

- **Číslo obrázku:** Nastavení, zda se v simulaci a kontrolní grafice zobrazuje nástroj nebo pouze břit (TURN PLUS).

- 0: zobrazovat nástroj
- -1: zobrazovat pouze břit nástroje

- **Korekce CSP:** řezná rychlost (anglicky: cutting speed)

**Korekce FDR:** posuv (anglicky: feed rate)

**Korekce Deep:** hloubka řezu (anglicky: deep=hluboký)

TURN PLUS vynásobí řezné podmínky zjištěné z databanky technologie těmito korekčními hodnotami.

- **Typ upnutí** – používá se, je-li soustruh vybaven různými upínači nástrojů. Nástroj se použije, má-li stejný typ upnutí, jaký je definován pro toto místo upnutí (viz strojní parametry 511 a násl.).

■ Ovlivňuje volbu nástroje a umístění nástroje v TURN PLUS.

■ Funkce "Vytvoření tabulky nástrojů" kontrolují, zda se nástroj může použít na předpokládané pozici revolveru.

- **Úhel polohy (rw)** – u vrtacích a frézovacích nástrojů: definuje odklon od hlavního směru obrábění v matematicky kladném smyslu ( $-90^\circ < rw < +90^\circ$ ).

TURN PLUS používá pouze vrtací a frézovací nástroje, které pracují ve směru hlavní osy resp. kolmo k hlavní ose.

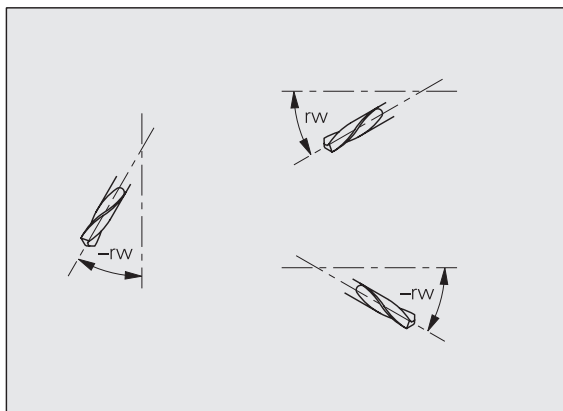
- **Délka vyložení (ax)** – u vrtacích a frézovacích nástrojů:

■ axiální nástroje: ax = vzdálenost od vztažného bodu nástroje k horní hraně držáku

■ radiální nástroje: ax = vzdálenost od vztažného bodu nástroje k dolní hraně držáku (i když jsou vrták/fréza upnuty do pouzdra).



U některých nástrojových parametrů se nabízejí standardní "seznamy nástrojů". Jako zadání převezměte údaje z tohoto seznamu nástrojů.



Kótování "úhel polohy rw"

### 7.3.4 Držáky nástrojů, pozice upnutí

Zobrazení nástrojů (simulace a kontrolní grafika) bere v úvahu tvar držáku a pozici upnutí na nosiči nástrojů.

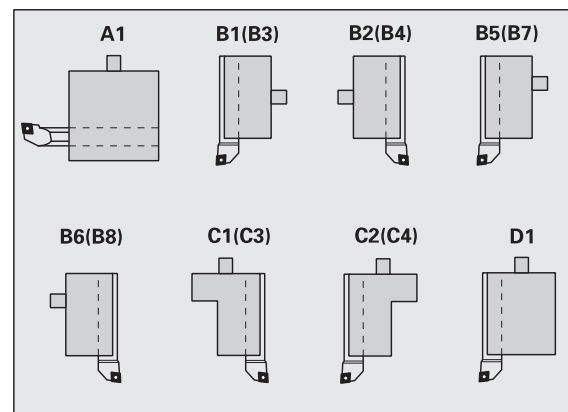
Zobrazení nástrojů rozlišuje tyto držáky (označení standardních držáků podle DIN 69 880):

- A1 Držáky vyvrtávacích tyčí
- B1 pravý krátký
- B2 levý krátký
- B3 pravý krátký obrácený
- B4 levý krátký obrácený
- B5 pravý dlouhý
- B6 levý dlouhý
- B7 pravý dlouhý obrácený
- B8 levý dlouhý obrácený
- C1 pravý
- C2 levý
- C3 pravý obrácený
- C4 levý obrácený
- D1 vícenásobný upínač

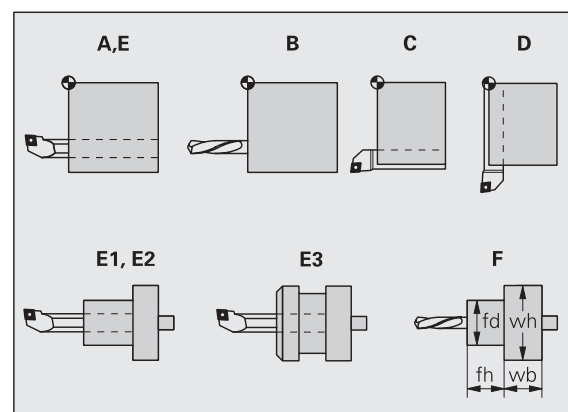
### Držák nástrojů

Typ držáku nástrojů udáváte jako nástrojový parametr (výběr se seznamu). Zda se držák nasadí do axiálního nebo radiálního upínacího místa a zda se použije adaptér, zjistí si CNC PILOT podle místa revolverové hlavy.

Neudáte-li typ držáku nástroje, použije CNC PILOT zjednodušené zobrazení.

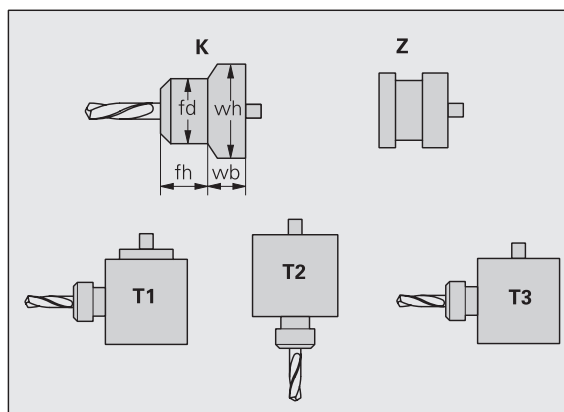


- A Držáky vyvrtávacích tyčí
- B držák vyvrtávací tyče s přívodem chladiva
- C čtyřhran axiálně
- D čtyřhran radiálně
- E Obrábění čela – zadní strany
- E1 vrták U
- E2 upínač válcové stopky
- E3 kleštinový upínač
- F držák vrtáku MK (Morseův kužel)

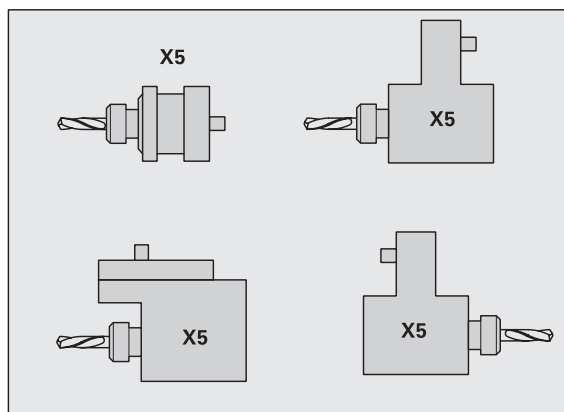




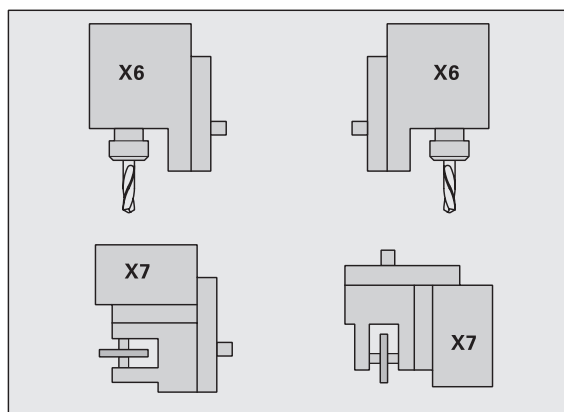
- K upínací hlavička pro vrták
- Z doraz
- T1 poháněný axiální
- T2 poháněný radiální
- T3 držák vyvrtávací tyče



- X5 poháněný axiální

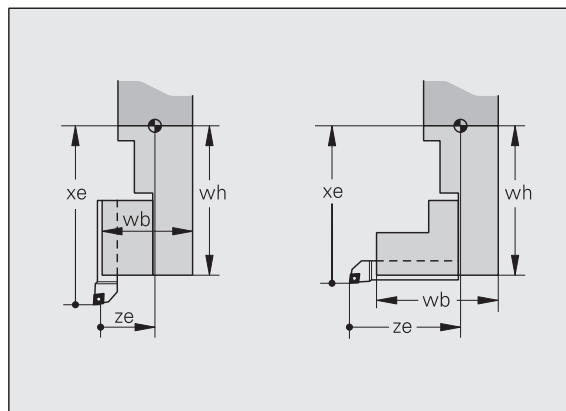


- X6 poháněný radiální
- X7 poháněný speciální držák



## Adaptér

Při použití adaptéru označují rozměry výška nástroje ( $wh$ ) a šířka nástroje ( $wb$ ) výšku/šířku adaptéru **a** držáku.



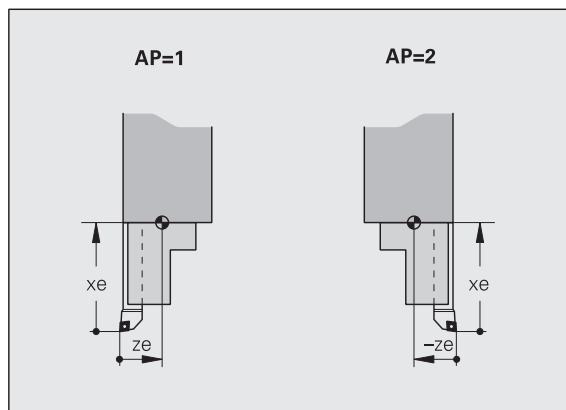
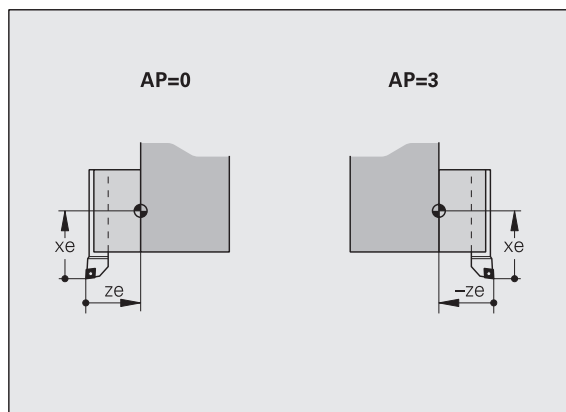
## Pozice upnutí

Pozice upnutí definuje výrobce stroje (viz strojní parametry 511 a násl.). CNC PILOT zjišťuje pozici upnutí na základě místa v revolveru.

- axiální upnutí – levá strana revolveru ( $AP=0$ )
- radiální upnutí – levá strana revolveru ( $AP=1$ )
- radiální upnutí – pravá strana revolveru ( $AP=2$ )
- axiální upnutí – pravá strana revolveru ( $AP=3$ )



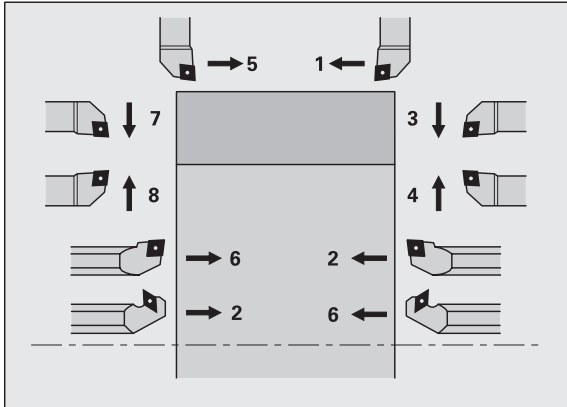
Je-li radiální upnutí uprostřed revolverového kotouče, použije se "AP=1".



### 7.3.5 Soustružnické nástroje

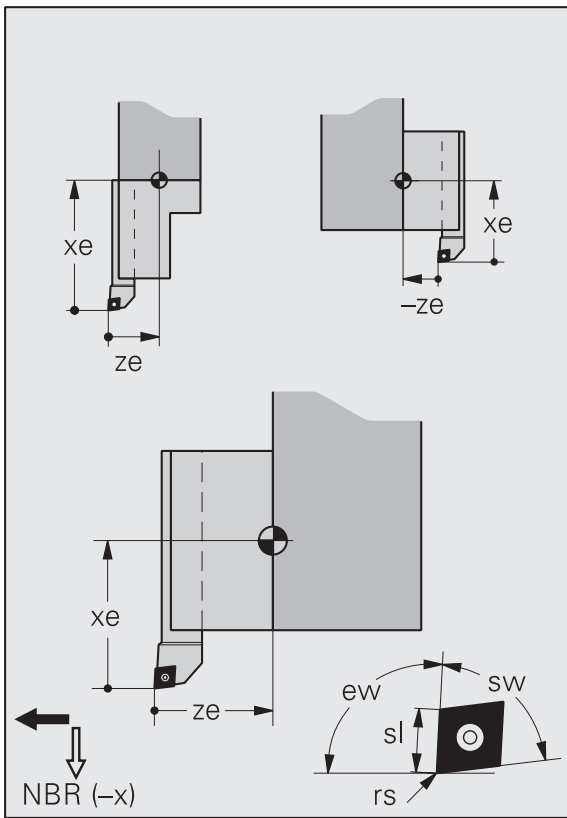
#### Hrubovací nástroj (typ 11x)

Hlavní směr obrábění (třetí pozice typu nástroje): viz obrázek.



Parametry hrubovacího nástroje	G	S	TP
<b>ID:</b> identifikační číslo nástroje	•	•	•
<b>Rozměr X, Z (xe, ze):</b> seřizovací rozměry	•	–	–
<b>Úhel nast.(ew):</b> úhel nastavení	•	•	•
<b>Úhel špič.(sw):</b> úhel špičky	•	•	•
<b>Radius (rs):</b> radius břitu	•	•	•
<b>Délka břitu (sl):</b> délka břitu	•	•	•
<b>NBR:</b> vedlejší směr obrábění	•	–	•
<b>Kor. X, Z (DX, DZ):</b> korekční hodnoty (maximálně +/- 10 mm)	•	–	–
<b>Směr ot.:</b> směr otáčení vřetena	•	–	•
<b>Využit.dél.(nl):</b> využitelná délka u vnitřních nástrojů	–	–	•

pokračování na další straně ►

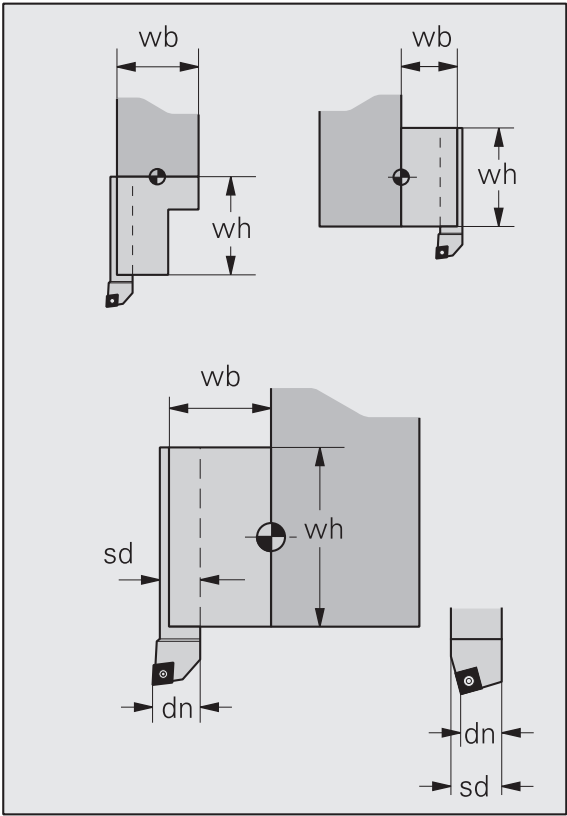


Příklad nástroje typu 111

Parametry hrubovacího nástroje	G	S	TP
Držák DIN: typ držáku nástroje	–	•	–
Držák výš. (wh): výška držáku nástroje	–	•	–
Držák šíř. (wb): šířka držáku nástroje	–	•	–
Šířka (dn): šířka nástroje (špička břitu až zadní strana tělesa)	–	•	–
Průměr t.(sd): průměr tělesa nástroje	–	•	–
Dispon.: fyzická disponibilita	•	–	•
Číslo obrázku	–	•	–
Řezný mat(eriál)	–	–	•
Kor. CSP: korekční faktor řezné rychlosti	–	–	•
Kor. FDR: korekční faktor posuvu	–	–	•
Kor.Deep: korekční faktor hloubky řezu	–	–	•
Typ upnutí	•	–	•

- G: Základní data  
S: Zobrazení nástrojů (simulace)  
TP: TURN PLUS

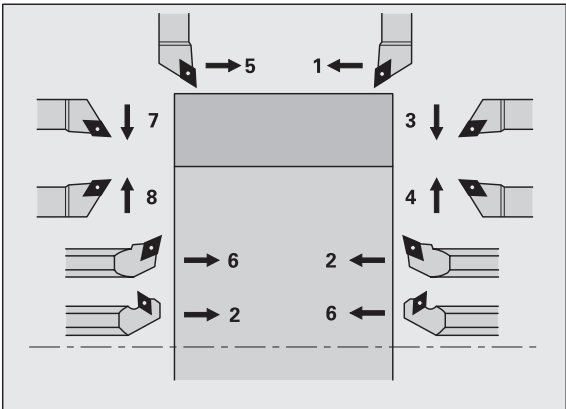
- viz též:
- "7.3.3 Upozornění k nástrojovým datům"
  - "7.3.4 Držáky nástrojů, pozice upnutí"
  - "7.3.8 Zásobníkové/složené nástroje, kontrola životnosti" (parametry třetího dialogového okna)



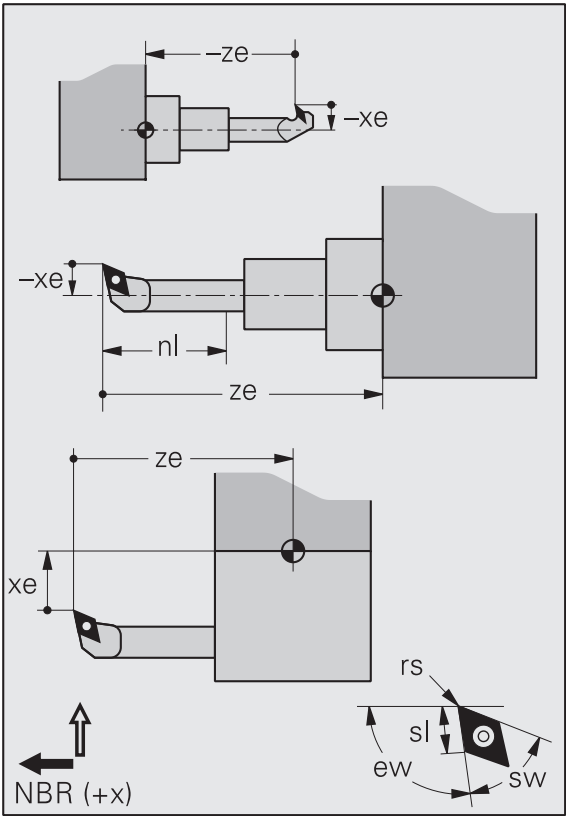
Příklad nástroje typu 1 1 1

Dokončovací nástroj (typ 12x)

Hlavní směr obrábění (třetí pozice typu nástroje): viz obrázek.



Parametry dokončovacího nástroje	G	S	TP
ID: identifikační číslo nástroje	•	•	•
Rozměr X, Z (xe, ze): seřizovací rozměry	•	–	–
Úhel nast.(ew): úhel nastavení	•	•	•
Úhel špič.(sw): úhel špičky	•	•	•
Radius (rs): radius břitu	•	•	•
Délka břitu (sl): délka břitu	•	•	•
NBR: vedlejší směr obrábění	•	–	•
Kor. X, Z (DX, DZ): korekční hodnoty (maximálně +/- 10 mm)	•	–	–
Směr ot.: směr otáčení vřetena	•	–	•
Využit.dél.(nl): využitelná délka u vnitřních nástrojů	–	–	•



pokračování na další straně ►

Příklad nástroje typu 122

Parametry dokončovacího nástroje	G	S	TP
Držák DIN: typ držáku nástroje	–	•	–
Držák výš. (wh): výška držáku nástroje	–	•	–
Držák šíř. (wb): šířka držáku nástroje	–	•	–
Šířka (dn): šířka nástroje (špička břitu až zadní strana tělesa)	–	•	–
Průměr t.(sd): průměr tělesa nástroje	–	•	–
Dispon.: fyzická disponibilita	•	–	•
Číslo obrázku	–	•	–
Řezný mat(eriál)	–	–	•
Kor. CSP: korekční faktor řezné rychlosti	–	–	•
Kor. FDR: korekční faktor posuvu	–	–	•
Kor.Deep: korekční faktor hloubky řezu	–	–	•
Typ upnutí	•	–	•

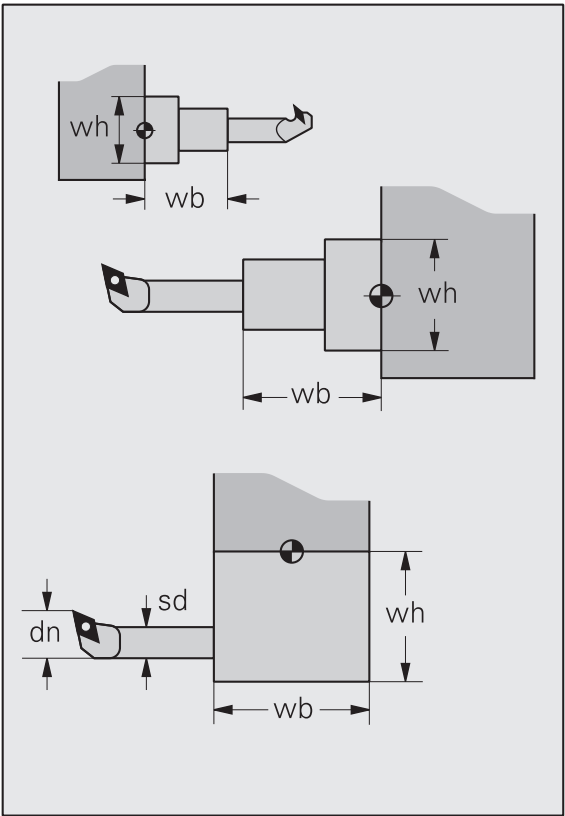
G: Základní data

S: Zobrazení nástrojů (simulace)

TP: TURN PLUS

viz též:

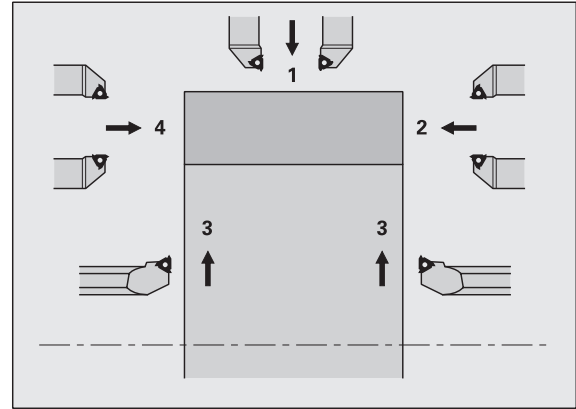
- "7.3.3 Upozornění k nástrojovým datům"
- "7.3.4 Držáky nástrojů, pozice upnutí"
- "7.3.8 Zásobníkové/složené nástroje, kontrola životnosti" (parametry třetího dialogového okna)



Příklad nástroje typu 122

## Závitořezný nástroj standardní (typ 14x)

Hlavní směr obrábění (třetí pozice typu nástroje): viz obrázek.



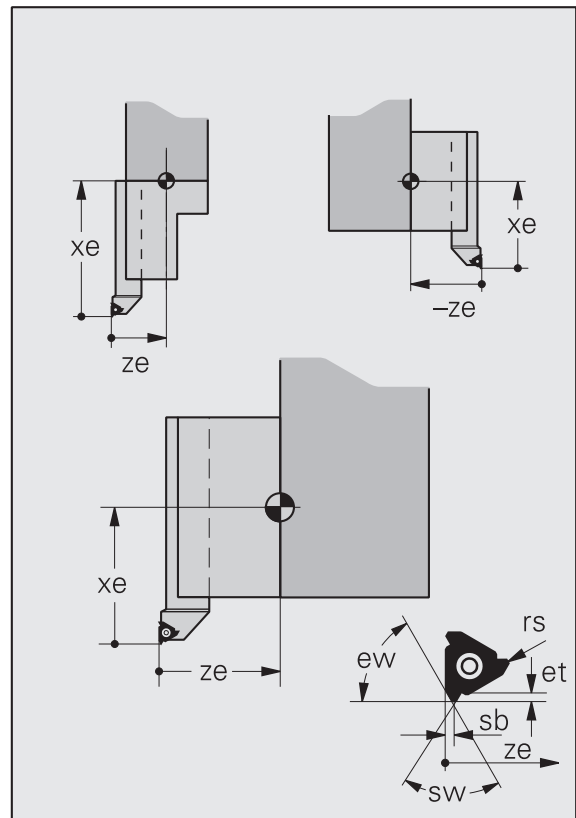
Parametry závitořezného nástroje	G	S	TP
<b>ID:</b> identifikační číslo nástroje	•	•	•
<b>Rozměr X, Z (xe, ze):</b> seřizovací rozměry	•	–	–
<b>Úhel nast.(ew):</b> úhel nastavení	•	•	•
<b>Úhel špič.(sw):</b> úhel špičky	•	•	•
<b>Radius (rs):</b> radius bříty	•	•	•
<b>Šířka bříty (sb):</b> šířka bříty – vzdálenost hrana bříty až špička bříty	•	•	–
<b>Kor. X, Z (DX, DZ):</b> korekční hodnoty (maximálně +/- 10 mm)	•	–	–
<b>Směr ot.:</b> směr otáčení vřetena	•	–	•
<b>Využit.dél.(nl):</b> využitelná délka u vnitřních nástrojů	–	–	•
<b>Hloubka zan.(et):</b> maximální hloubka zanoření	•	•	•



Uvědomte si, že se u typů 141, 143 "seřizovací rozměr ze" a u typů 142, 144 "seřizovací rozměr xe" měří od hrany bříty.

CNC PILOT zjistí na základě parametru "směr otáčení", zda se použije "obrácený nástroj" (čelem dolů) nebo "standardní nástroj".

pokračování na další straně ►



Příklad nástroje typu 141

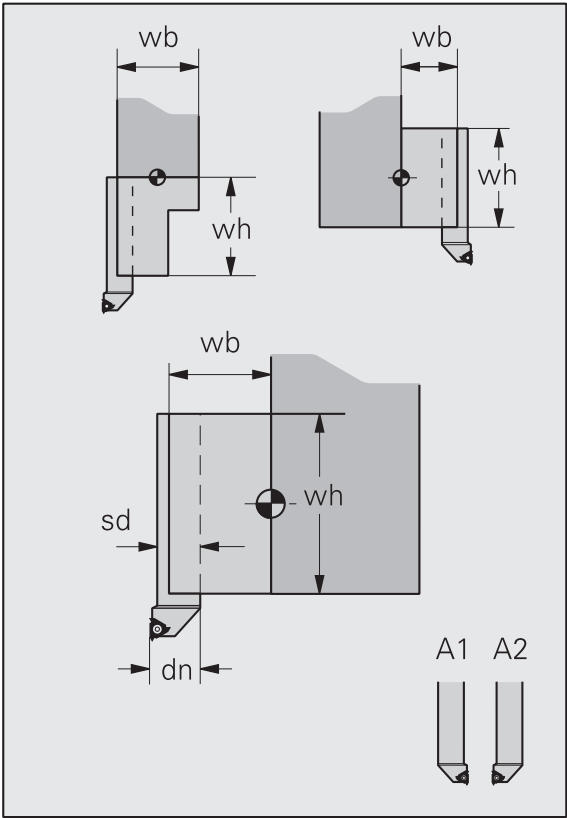
Parametry závitorezného nástroje	G	S	TP
<b>Držák DIN:</b> typ držáku nástroje	–	•	–
<b>Držák výš. (wh):</b> výška držáku nástroje	–	•	–
<b>Držák šíř. (wb):</b> šířka držáku nástroje	–	•	–
<b>Šířka (dn):</b> šířka nástroje (špička bříty až zadní strana tělesa)	–	•	–
<b>Průměr t.(sd):</b> průměr tělesa nástroje	–	•	–
<b>Proved. (A):</b> levé nebo pravé provedení nástroje	•	•	•
<b>Stoupání:</b> stoupání závitů	•	–	•
<b>Dispon.:</b> fyzická disponibilita	•	–	•
<b>Číslo obrázku</b>	–	•	–
<b>Řezný mat(eriál)</b>	–	–	•
<b>Kor. CSP:</b> korekční faktor řezné rychlosti	–	–	•
<b>Kor. FDR:</b> korekční faktor posuvu	–	–	•
<b>Kor.Deep:</b> korekční faktor hloubky řezu	–	–	•
<b>Typ upnutí</b>	•	–	•

**G:** Základní data  
**S:** Zobrazení nástrojů (simulace)  
**TP:** TURN PLUS

- viz též:
- "7.3.3 Upozornění k nástrojovým datům"
  - "7.3.4 Držáky nástrojů, pozice upnutí"
  - "7.3.8 Zásobníkové/složené nástroje, kontrola životnosti" (parametry třetího dialogového okna)



Parametr "Provedení" určuje, zda vztažný bod nástroje leží na pravé nebo levé straně bříty.

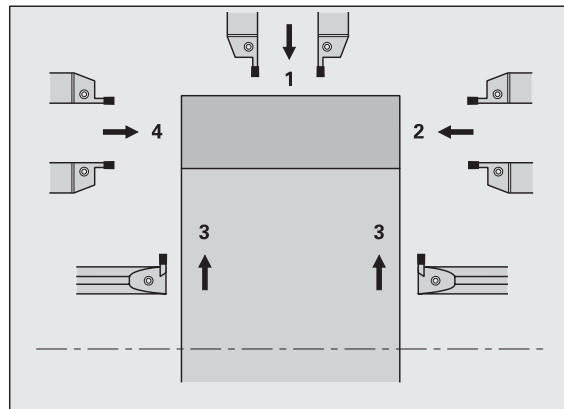


Příklad nástroje typu 141



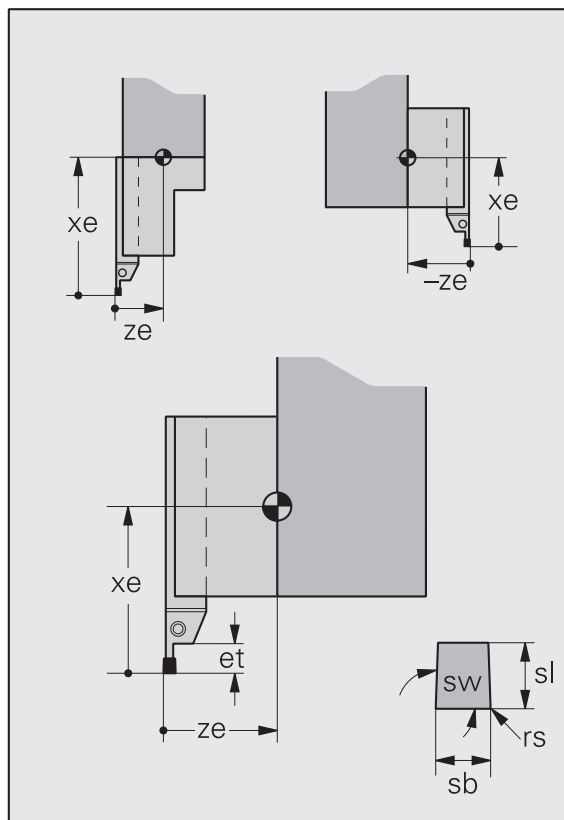
## Zapichovací nástroj (typ 15x)

Hlavní směr obrábění (třetí pozice typu nástroje): viz obrázek.



Parametry zapichovacího nástroje	G	S	TP
<b>ID:</b> identifikační číslo nástroje	•	•	•
<b>Rozměr X, Z (xe, ze):</b> seřizovací rozměry	•	–	–
<b>Úhel špič.(sw):</b> úhel špičky	•	•	•
<b>Radius (rs):</b> radius břitu	•	•	•
<b>Délka břitu (sl):</b> délka břitu	•	•	•
<b>Šířka břitu (sb):</b> šířka břitu	•	•	•
<b>Kor. X, Z (DX, DZ):</b> korekční hodnoty (maximálně +/- 10 mm)	•	–	–
<b>Směr ot.:</b> směr otáčení vřetena	•	–	•
<b>Využit.dél.(nl):</b> využitelná délka u vnitřních nástrojů	–	–	•
<b>Hloubka zan.(et):</b> maximální hloubka zanoření	•	•	•
<b>Kor.S (DS):</b> Speciální korekční hodnota pro 3. stranu břitu (maximálně +/- 10 mm) – viz též G148 a G150/G151	•	–	–

pokračování na další straně ►



Příklad nástroje typu 151

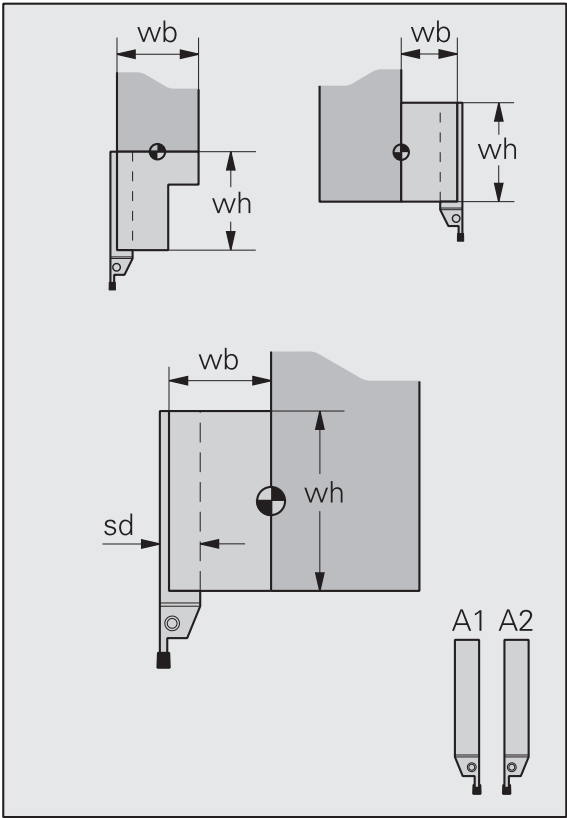
Parametry zapichovacího nástroje	G	S	TP
Držák DIN: typ držáku nástroje	–	•	–
Držák výš. (wh): výška držáku nástroje	–	•	–
Držák šíř. (wb): šířka držáku nástroje	–	•	–
Průměr t.(sd): průměr tělesa nástroje	–	•	–
Proved. (A): levé nebo pravé provedení nástroje	•	•	•
Dispon.: fyzická disponibilita	•	–	•
Číslo obrázku	–	•	–
Řezný mat(eriál)	–	–	•
Kor. CSP: korekční faktor řezné rychlosti	–	–	•
Kor. FDR: korekční faktor posuvu	–	–	•
Kor.Deep: korekční faktor hloubky řezu	–	–	•
Typ upnutí	•	–	•

G: Základní data  
S: Zobrazení nástrojů (simulace)  
TP: TURN PLUS

- viz též:
- "7.3.3 Upozornění k nástrojovým datům"
  - "7.3.4 Držáky nástrojů, pozice upnutí"
  - "7.3.8 Zásobníkové/složené nástroje, kontrola životnosti" (parametry třetího dialogového okna)



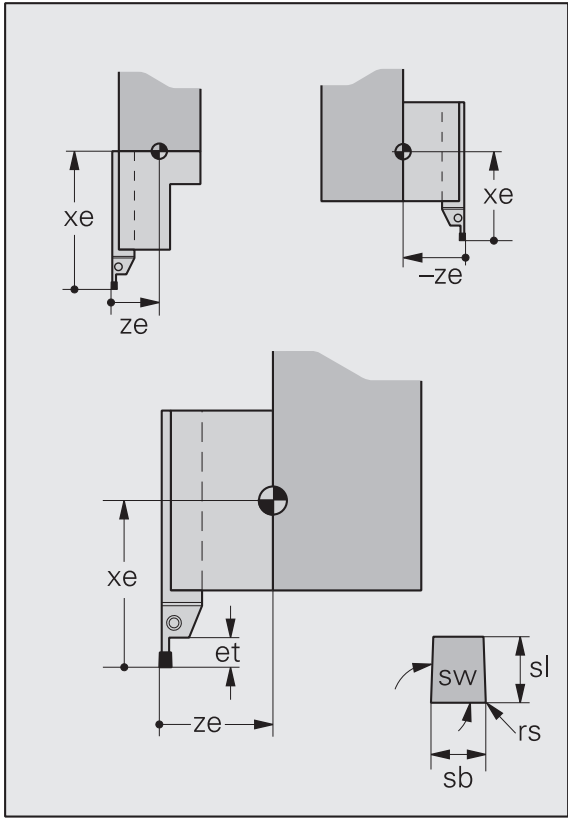
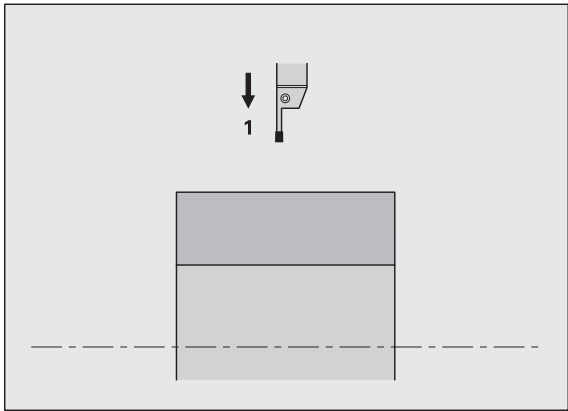
Parametr "Provedení" určuje, zda vztažný bod nástroje leží na pravé nebo levé straně břítu.



Příklad nástroje typu 151

Parametry upichovacího nástroje	G	S	TP
<b>ID:</b> identifikační číslo nástroje	•	•	•
<b>Rozměr X, Z (xe, ze):</b> seřizovací rozměry	•	–	–
<b>Úhel špič.(sw):</b> úhel špičky	•	•	•
<b>Radius (rs):</b> radius břitu	•	•	•
<b>Délka břitu (sl):</b> délka břitu	•	•	•
<b>Šířka břitu (sb):</b> šířka břitu	•	•	•
<b>Kor. X, Z (DX, DZ):</b> korekční hodnoty (maximálně +/- 10 mm)	•	–	–
<b>Směr ot.:</b> směr otáčení vřetena	•	–	•
<b>Hloubka zan.(et):</b> maximální hloubka zanoření	•	•	•
<b>Kor.S (DS):</b> Speciální korekční hodnota pro 3. stranu břitu (maximálně +/- 10 mm) – viz též G148 a G150/G151	•	–	–

pokračování na další straně ►



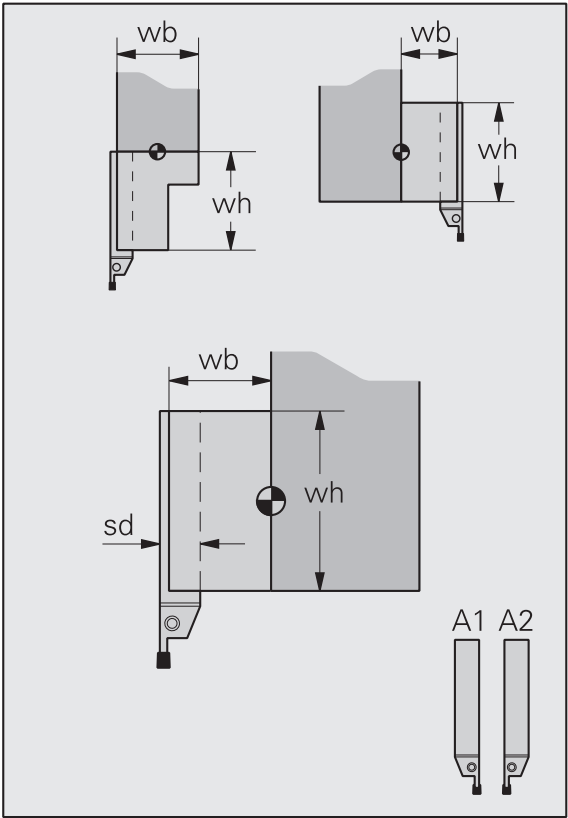
Parametry upichovacího nástroje	G	S	TP
Držák DIN: typ držáku nástroje	–	•	–
Držák výš. (wh): výška držáku nástroje	–	•	–
Držák šíř. (wb): šířka držáku nástroje	–	•	–
Průměr t.(sd): průměr tělesa nástroje	–	•	–
Proved. (A): levé nebo pravé provedení nástroje	•	•	•
Dispon.: fyzická disponibilita	•	–	•
Číslo obrázku	–	•	–
Řezný mat(eriál)	–	–	•
Kor. CSP: korekční faktor řezné rychlosti	–	–	•
Kor. FDR: korekční faktor posuvu	–	–	•
Kor.Deep: korekční faktor hloubky řezu	–	–	•
Typ upnutí	•	–	•

G: Základní data  
S: Zobrazení nástrojů (simulace)  
TP: TURN PLUS

- viz též:
- "7.3.3 Upozornění k nástrojovým datům"
  - "7.3.4 Držáky nástrojů, pozice upnutí"
  - "7.3.8 Zásobníkové/složené nástroje, kontrola životnosti" (parametry třetího dialogového okna)

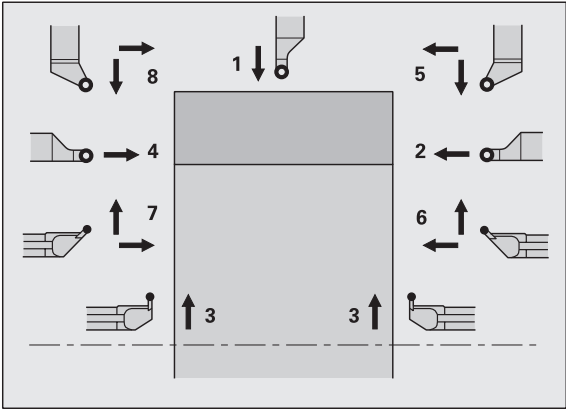


Parametr "Provedení" určuje, zda vztažný bod nástroje leží na pravé nebo levé straně břitu.



### Nástroj s kruhovým břitem (typ 21x)

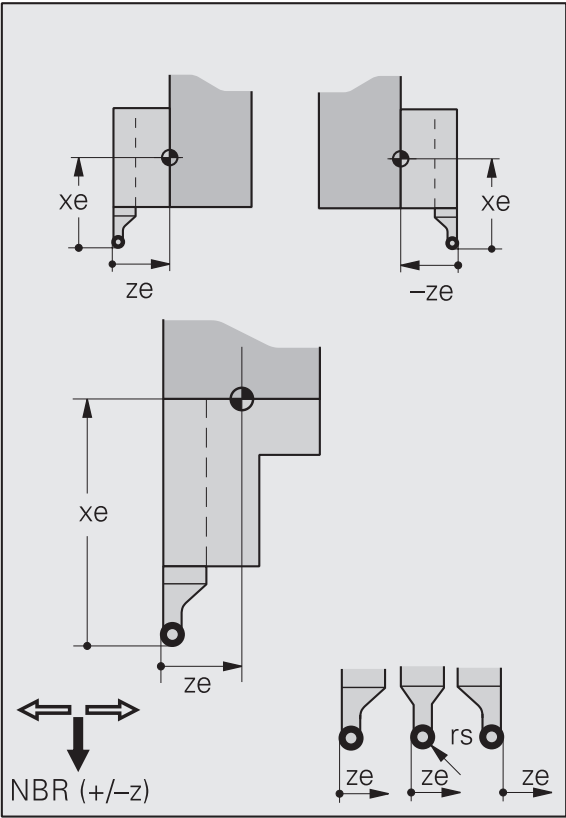
Hlavní směr obrábění (třetí pozice typu nástroje): viz obrázek.



Parametry nástroje s kruhovým břitem	G	S	TP
<b>ID:</b> identifikační číslo nástroje	•	•	•
<b>Rozměr X, Z (xe, ze):</b> seřizovací rozměry	•	–	–
<b>Úhel nast.(ew):</b> úhel nastavení *1	•	•	•
<b>Radius (rs):</b> radius břitu	•	•	•
<b>NBR:</b> vedlejší směr obrábění	•	–	•
<b>Kor. X, Z (DX, DZ):</b> korekční hodnoty (maximálně +/- 10 mm)	•	–	–
<b>Směr ot.:</b> směr otáčení vřetena	•	–	•
<b>Využit.dél.(nl):</b> využitelná délka u vnitřních nástrojů	–	–	•
<b>Kor.S (DS):</b> Speciální korekční hodnota pro 3. stranu břitu (maximálně +/- 10 mm) – viz též G148 a G150/G151	•	–	–

\*1: U poloh nástroje 1..4 je "úhel nastavení ew" nastaven pevně na 90°.

pokračování na další straně ►



Příklad nástroje typu 211

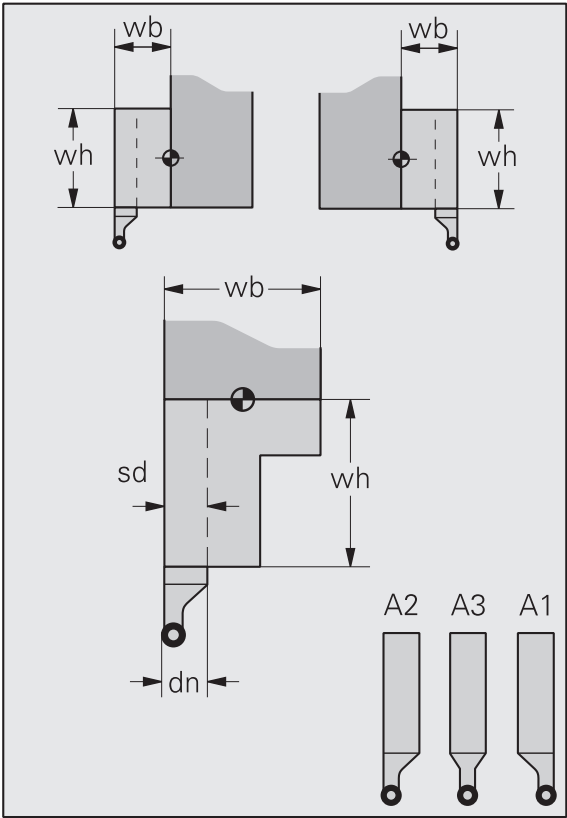
Parametry nástroje s kruhovým břitem	G	S	TP
<b>Držák DIN:</b> typ držáku nástroje	–	•	–
<b>Držák výš. (wh):</b> výška držáku nástroje	–	•	–
<b>Držák šíř. (wb):</b> šířka držáku nástroje	–	•	–
<b>Šířka (dn):</b> šířka nástroje (špička břitu až zadní strana tělesa)	–	•	–
<b>Průměr t.(sd):</b> průměr tělesa nástroje	–	•	–
<b>Proved. (A):</b> levé, pravé nebo neutrální provedení nástroje u poloh nástroje 1..4	•	•	•
<b>Dispon.:</b> fyzická disponibilita	•	–	•
<b>Číslo obrázku</b>	–	•	–
<b>Řezný mat(eriál)</b>	–	–	•
<b>Kor. CSP:</b> korekční faktor řezné rychlosti	–	–	•
<b>Kor. FDR:</b> korekční faktor posuvu	–	–	•
<b>Kor.Deep:</b> korekční faktor hloubky řezu	–	–	•
<b>Typ upnutí</b>	•	–	•

**G:** Základní data  
**S:** Zobrazení nástrojů (simulace)  
**TP:** TURN PLUS

- viz též:
- "7.3.3 Upozornění k nástrojovým datům"
  - "7.3.4 Držáky nástrojů, pozice upnutí"
  - "7.3.8 Zásobníkové/složené nástroje, kontrola životnosti" (parametry třetího dialogového okna)




Parametr "Provedení" určuje, zda vztažný bod nástroje leží na pravé nebo levé straně břitu. U neutrálních nástrojů s kruhovým břitem leží vztažný bod nástroje na levé straně břitu.

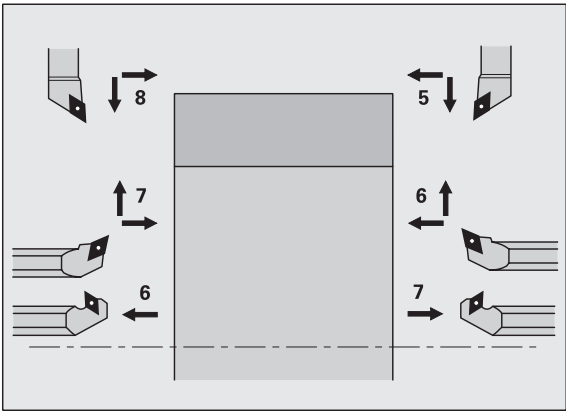


Příklad nástroje typu 211

### Kopírovací nástroj (typ 22x)

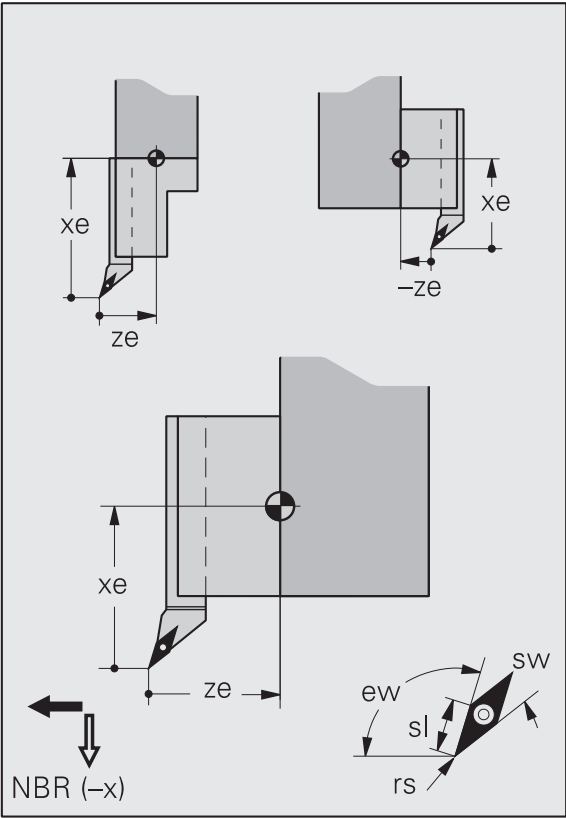
Hlavní směr obrábění (třetí pozice typu nástroje): viz obrázek.

 TURN PLUS používá kopírovací nástroje výlučně pro odlehčovací zápichy H a K.



Parametry kopírovacího nástroje	G	S	TP
ID: identifikační číslo nástroje	•	•	•
Rozměr X, Z (xe, ze): seřizovací rozměry	•	–	–
Úhel nast.(ew): úhel nastavení	•	•	•
Úhel špič.(sw): úhel špičky	•	•	•
Radius (rs): radius břitu	•	•	•
Délka břitu (sl): délka břitu	•	•	•
NBR: vedlejší směr obrábění	•	–	•
Kor. X, Z (DX, DZ): korekční hodnoty (maximálně +/- 10 mm)	•	–	–
Směr ot.: směr otáčení vřetena	•	–	•
Využit.dél.(nl): využitelná délka u vnitřních nástrojů	–	–	•

pokračování na další straně ►

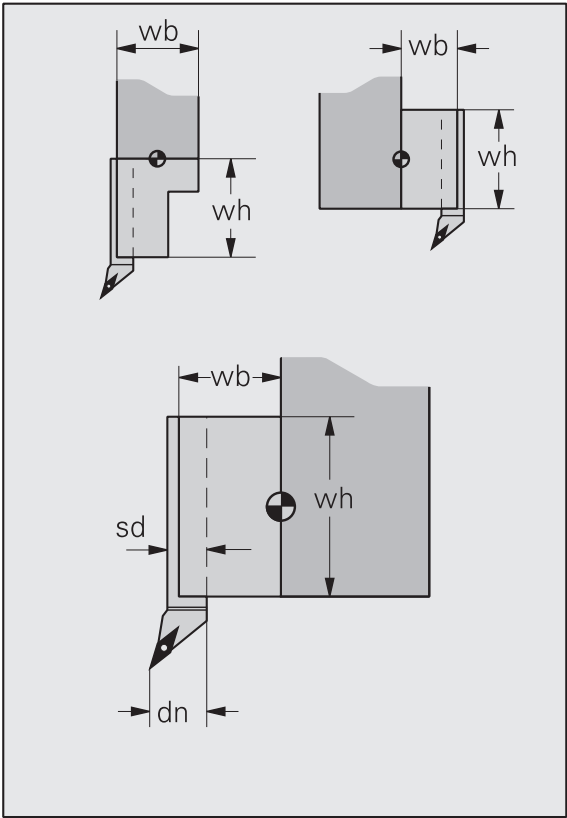


Příklad nástroje typu 225

Parametry kopírovacího nástroje	G	S	TP
Držák DIN: typ držáku nástroje	–	•	–
Držák výš. (wh): výška držáku nástroje	–	•	–
Držák šíř. (wb): šířka držáku nástroje	–	•	–
Šířka (dn): šířka nástroje (špička břitu až zadní strana tělesa)	–	•	–
Průměr t.(sd): průměr tělesa nástroje	–	•	–
Dispon.: fyzická disponibilita	•	–	•
Číslo obrázku	–	•	–
Řezný mat(eriál)	–	–	•
Kor. CSP: korekční faktor řezné rychlosti	–	–	•
Kor. FDR: korekční faktor posuvu	–	–	•
Kor.Deep: korekční faktor hloubky řezu	–	–	•
Typ upnutí	•	–	•

G: Základní data  
S: Zobrazení nástrojů (simulace)  
TP: TURN PLUS

- viz též:
- "7.3.3 Upozornění k nástrojovým datům"
  - "7.3.4 Držáky nástrojů, pozice upnutí"
  - "7.3.8 Zásobníkové/složené nástroje, kontrola životnosti" (parametry třetího dialogového okna)

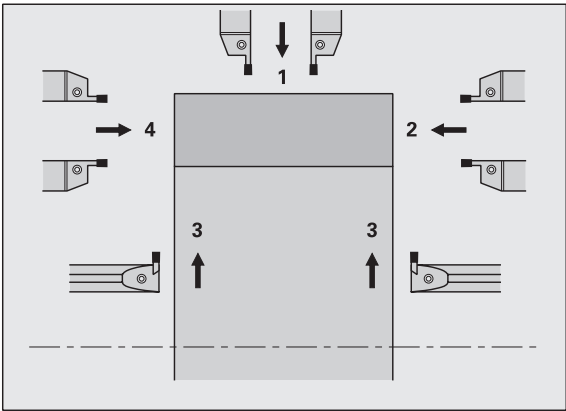


Příklad nástroje typu 225



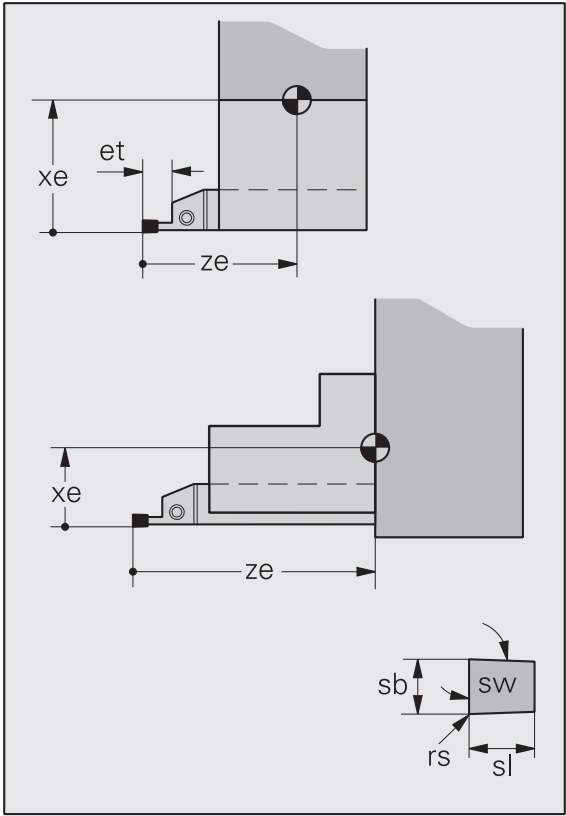
### Nástroj k soustružení a zapichování (typ 26x)

Hlavní směr obrábění (třetí pozice typu nástroje): viz obrázek.



Parametry nástroje soustruž./zápích	G	S	TP
<b>ID:</b> identifikační číslo nástroje	•	•	•
<b>Rozměr X, Z (xe, ze):</b> seřizovací rozměry	•	–	–
<b>Úhel špič.(sw):</b> úhel špičky	•	•	•
<b>Radius (rs):</b> radius břitu	•	•	•
<b>Délka břitu (sl):</b> délka břitu	•	•	•
<b>Šířka břitu (sb):</b> šířka břitu	•	•	•
<b>Kor. X, Z (DX, DZ):</b> korekční hodnoty (maximálně +/- 10 mm)	•	–	–
<b>Směr ot.:</b> směr otáčení vřetena	•	–	•
<b>Využit.dél.(nl):</b> využitelná délka u vnitřních nástrojů	–	–	•
<b>Hloubka zan.(et):</b> maximální hloubka zanoření	•	•	•
<b>Kor.S (DS):</b> Speciální korekční hodnota pro 3. stranu břitu (maximálně +/- 10 mm) – viz též G148 a G150/G151	•	–	–

pokračování na další straně ►




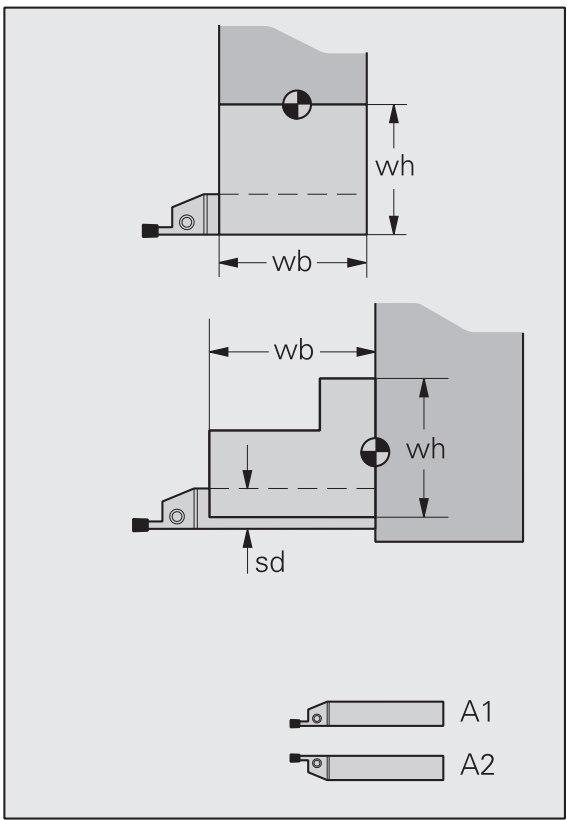
Příklad nástroje typu 262

Parametry nástroje soustruž./zápich	G	S	TP
Držák DIN: typ držáku nástroje	–	•	–
Držák výš. (wh): výška držáku nástroje	–	•	–
Držák šíř. (wb): šířka držáku nástroje	–	•	–
Průměr t.(sd): průměr tělesa nástroje	–	•	–
Proved. (A): levé nebo pravé provedení nástroje	•	•	•
Dispon.: fyzická disponibilita	•	–	•
Číslo obrázku	–	•	–
Řezný mat(eriál)	–	–	•
Kor. CSP: korekční faktor řezné rychlosti	–	–	•
Kor. FDR: korekční faktor posuvu	–	–	•
Kor.Deep: korekční faktor hloubky řezu	–	–	•
Typ upnutí	•	–	•

G: Základní data  
S: Zobrazení nástrojů (simulace)  
TP: TURN PLUS

- viz též:
- "7.3.3 Upozornění k nástrojovým datům"
  - "7.3.4 Držáky nástrojů, pozice upnutí"
  - "7.3.8 Zásobníkové/složené nástroje, kontrola životnosti" (parametry třetího dialogového okna)

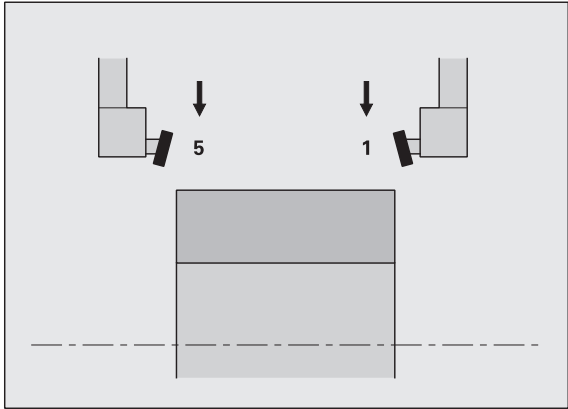
 Parametr "Provedení" určuje, zda vztažný bod nástroje leží na pravé nebo levé straně břitu.



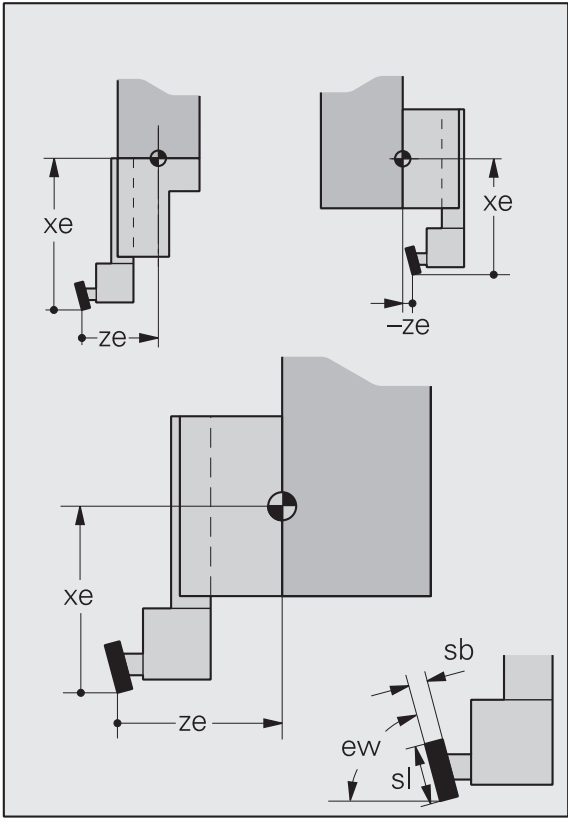
Příklad nástroje typu 262

Rýhovací nástroj (typ 27x)

Hlavní směr obrábění (třetí pozice typu nástroje): viz obrázek.



Parametry rýhovacího nástroje	G	S	TP
ID: identifikační číslo nástroje	•	•	–
Rozměr X, Z (xe, ze): seřizovací rozměry	•	–	–
Úhel nast.(ew): úhel nastavení	–	•	–
Délka kot. (sl): šířka kotouče	–	•	–
Šířka kot. (sb): šířka kotouče	–	•	–
Kor. X, Z (DX, DZ): korekční hodnoty (maximálně +/- 10 mm)	•	–	–



pokračování na další straně ►

Příklad nástroje typu 271

Parametry rýhovacího nástroje	G	S	TP
Držák DIN: typ držáku nástroje	–	•	–
Držák výš. (wh): výška držáku nástroje	–	•	–
Držák šíř. (wb): šířka držáku nástroje	–	•	–
Šířka (dn): šířka nástroje (špička břitu až zadní strana tělesa)	–	•	–
Průměr t.(sd): průměr tělesa nástroje	–	•	–
Dispon.: fyzická disponibilita	•	–	–
Číslo obrázku	–	•	–
Řezný mat(eriál)	–	–	–
Kor. CSP: korekční faktor řezné rychlosti	–	–	–
Kor. FDR: korekční faktor posuvu	–	–	–
Kor.Deep: korekční faktor hloubky řezu	–	–	–
Typ upnutí	•	–	–

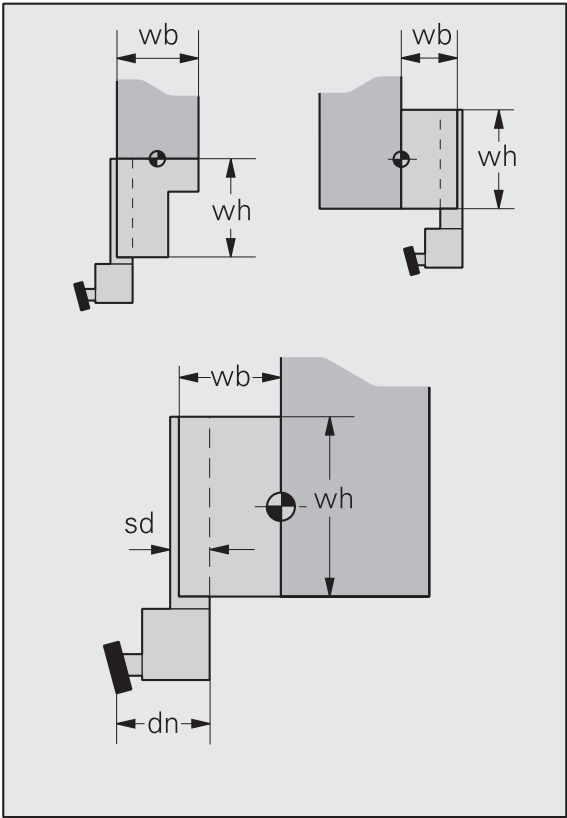
G: Základní data

S: Zobrazení nástrojů (simulace)

TP: TURN PLUS

viz též:

- "7.3.3 Upozornění k nástrojovým datům"
- "7.3.4 Držáky nástrojů, pozice upnutí"
- "7.3.8 Zásobníkové/složené nástroje, kontrola životnosti" (parametry třetího dialogového okna)



Příklad nástroje typu 271

Speciální soustružnický nástroj (typ 28x)

Hlavní směr obrábění (třetí pozice typu nástroje): viz obrázek.

Parametry spec. soustr. nástroje	G	S	TP
ID: identifikační číslo nástroje	•	–	–
Rozměr X, Z (xe, ze): seřizovací rozměry	•	–	–
Radius (rs): radius bříty	•	–	–
Kor. X (DX) / Kor. Z (DZ): korekční hodnoty (maximálně +/- 10 mm)	•	–	–
Dispon.: fyzická disponibilita	•	–	–
Řezný mat(eriál)	–	–	–
Typ upnutí	•	–	–

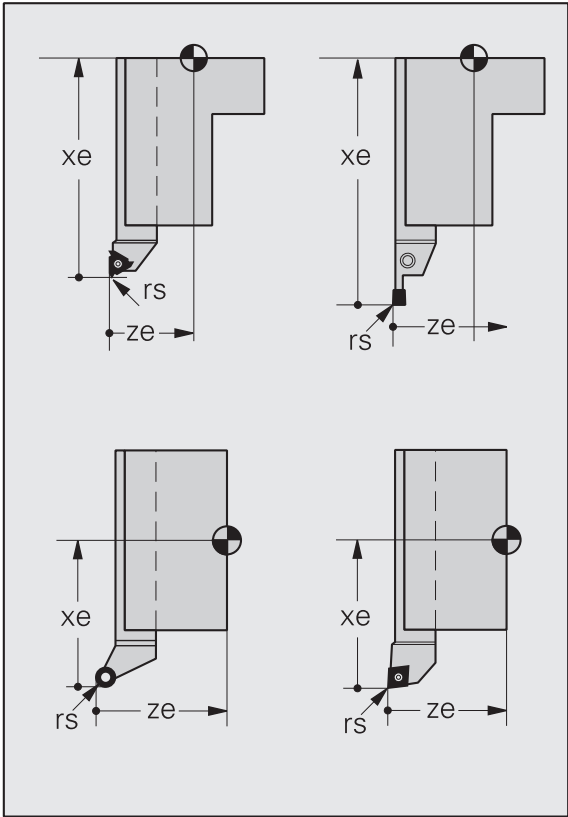
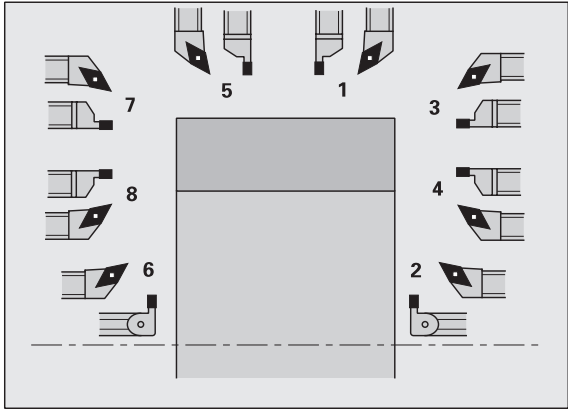
- G: Základní data  
S: Zobrazení nástrojů (simulace)  
TP: TURN PLUS

viz též:

- "7.3.3 Upozornění k nástrojovým datům"
- "7.3.8 Zásobníkové/složené nástroje, kontrola životnosti" (parametry třetího dialogového okna)



Speciální soustružnické nástroje jsou rezervovány pro nástroje, které nelze přiřadit k žádnému jinému typu. Tyto nástroje nejsou využitelné pro obrysové cykly a TURN PLUS je proto nepoužívá.

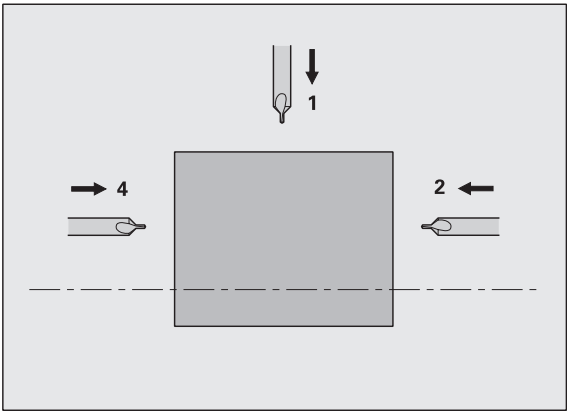


Příklad nástroje typu 281

7.3.6 Vrtací nástroje

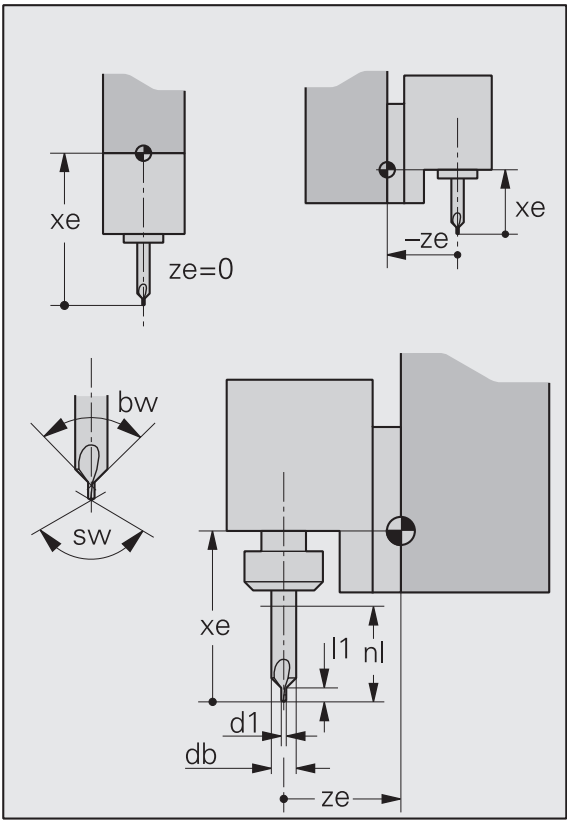
Středicí vrtáky (typ 31x)

Hlavní směr obrábění (třetí pozice typu nástroje): viz obrázek.



Parametry středících vrtáků	G	S	TP
ID: identifikační číslo nástroje	•	•	•
Rozměr X, Z, Y (xe, ze, ye): seřizovací rozměry	•	–	–
Průměr (db): průměr vrtáku	•	•	•
Úhel vrt. (bw): úhel vrtáku	•	•	•
Úhel špič.(sw): úhel špičky	•	•	•
Prům.čepu (d1): průměr čepu	•	•	•
Dél. čepu (l1): délka čepu	•	•	•
Úhel pol. (rw): úhel polohy	•	•	–
Kor. X, Z, Y (DX, DZ, DY): korekční hodnoty (maximálně +/- 10 mm)	•	–	–
Směr ot.: směr otáčení vřetena	•	–	•
Využit.dél.(nl): využitelná délka vrtáku	–	–	•

pokračování na další straně ►



Příklad nástroje typu 311

Parametry středicích vrtáků	G	S	TP
<b>Držák DIN:</b> typ držáku nástroje	–	•	–
<b>Držák výš. (wh):</b> výška držáku nástroje	–	•	–
<b>Držák šíř. (wb):</b> šířka držáku nástroje	–	•	–
<b>Prům.upín.p. (fd):</b> průměr upínacího pouzdra	–	*1	–
<b>Výš.upín.p. (fh):</b> výška upínacího pouzdra	–	*1	–
<b>Vylož. (ax):</b> délka vyložení	–	•	–
<b>Dispon.:</b> fyzická disponibilita	•	–	•
<b>Číslo obrázku</b>	–	•	–
<b>Řezný mat(eriál)</b>	–	–	•
<b>Kor. CSP:</b> korekční faktor řezné rychlosti	–	–	•
<b>Kor. FDR:</b> korekční faktor posuvu	–	–	•
<b>Kor.Deep:</b> korekční faktor hloubky řezu	–	–	•
<b>Typ upnutí</b>	•	–	•

**\*1 – Rozměry upínacího pouzdra**

- Držáky F, K: "fd, fh" slouží dimenzování držáků (viz "7.3.4 Držáky nástrojů, pozice upnutí")
- ostatní držáky: při fd=0, fh=0 se pouzdro nezobrazuje

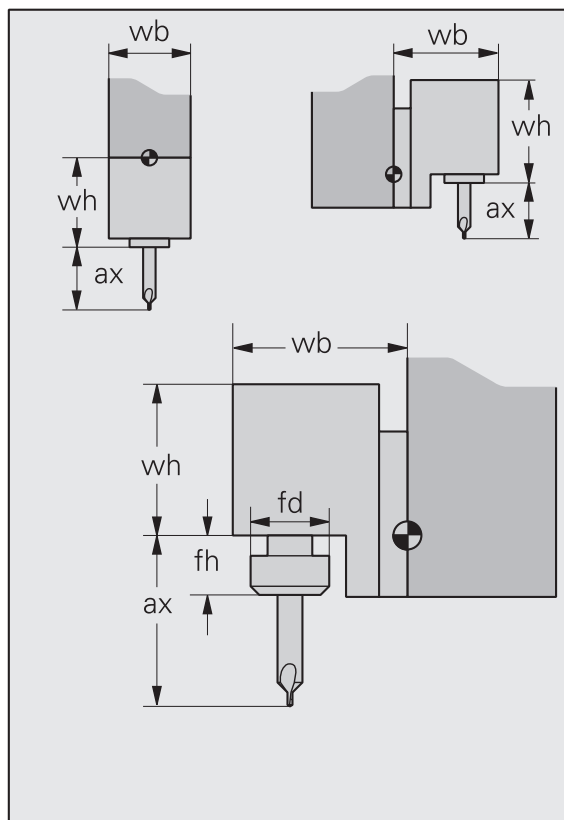
**G:** Základní data

**S:** Zobrazení nástrojů (simulace)

**TP:** TURN PLUS

viz též:

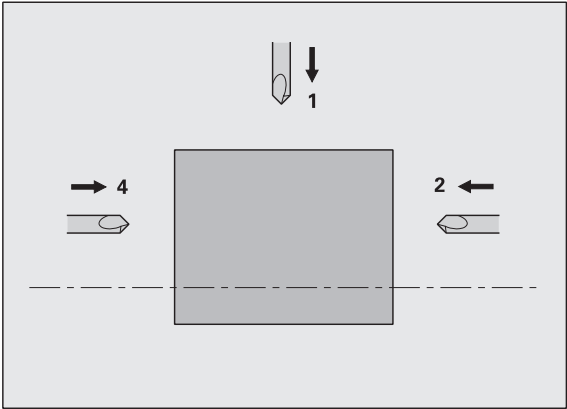
- "7.3.3 Upozornění k nástrojovým datům"
- "7.3.4 Držáky nástrojů, pozice upnutí"
- "7.3.8 Zásobníkové/složené nástroje, kontrola životnosti" (parametry třetího dialogového okna)



**Příklad nástroje typu 311**

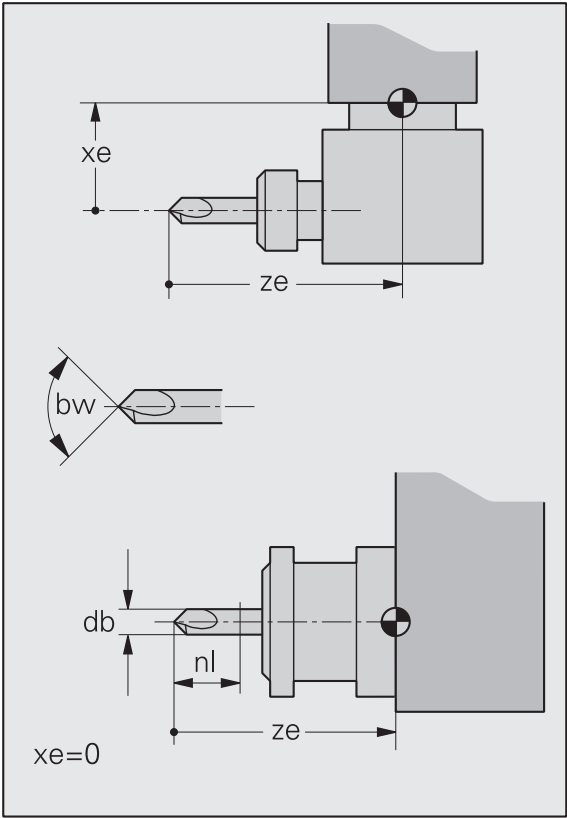
NC navrtáváky (typ 32x)

Hlavní směr obrábění (třetí pozice typu nástroje): viz obrázek.



Parametry NC navrtáváků	G	S	TP
ID: identifikační číslo nástroje	•	•	•
Rozměr X, Z, Y (xe, ze, ye): seřizovací rozměry	•	–	–
Průměr (db): průměr vrtáku	•	•	•
Úhel vrt. (bw): úhel vrtáku	•	•	•
Úhel pol. (rw): úhel polohy	•	•	–
Kor. X, Z, Y (DX, DZ, DY): korekční hodnoty (maximálně +/- 10 mm)	•	–	–
Směr ot.: směr otáčení vřetena	•	–	•
Využit.dél.(nl): využitelná délka vrtáku	–	–	•

pokračování na další straně ►



Příklad nástroje typu 322



Parametry NC navrtáváků	G	S	TP
<b>Držák DIN:</b> typ držáku nástroje	–	•	–
<b>Držák výš. (wh):</b> výška držáku nástroje	–	•	–
<b>Držák šíř. (wb):</b> šířka držáku nástroje	–	•	–
<b>Prům.upín.p. (fd):</b> průměr upínacího pouzdra	–	* 1	–
<b>Výš.upín.p. (fh):</b> výška upínacího pouzdra	–	* 1	–
<b>Vylož. (ax):</b> délka vyložení	–	•	–
<b>Dispon.:</b> fyzická disponibilita	•	–	•
<b>Číslo obrázku</b>	–	•	–
<b>Řezný mat(eriál)</b>	–	–	•
<b>Kor. CSP:</b> korekční faktor řezné rychlosti	–	–	•
<b>Kor. FDR:</b> korekční faktor posuvu	–	–	•
<b>Kor.Deep:</b> korekční faktor hloubky řezu	–	–	•
<b>Typ upnutí</b>	•	–	•

**\* 1 – Rozměry upínacího pouzdra**

- Držáky F, K: "fd, fh" slouží dimenzování držáků (viz "7.3.4 Držáky nástrojů, pozice upnutí")
- ostatní držáky: při fd=0, fh=0 se pouzdro nezobrazuje

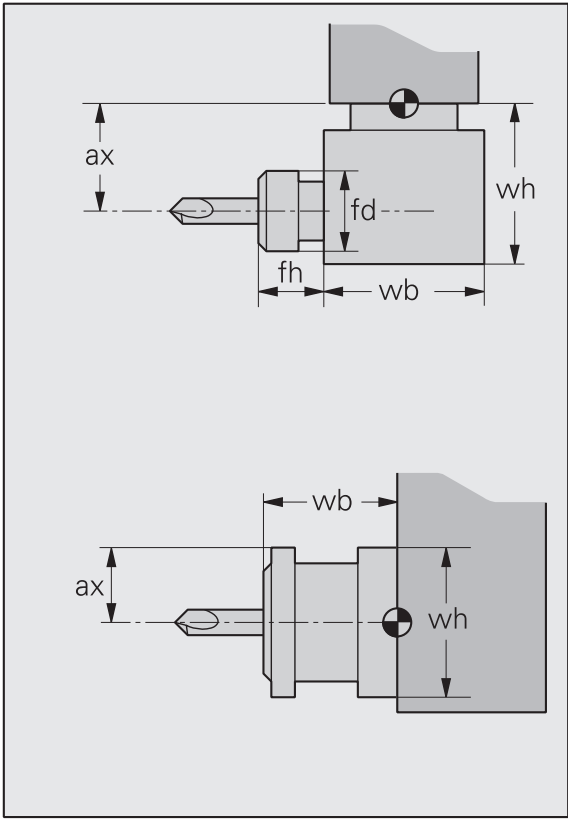
**G:** Základní data

**S:** Zobrazení nástrojů (simulace)

**TP:** TURN PLUS

viz též:

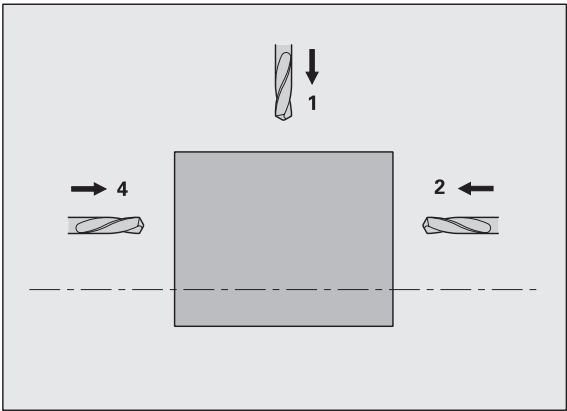
- "7.3.3 Upozornění k nástrojovým datům"
- "7.3.4 Držáky nástrojů, pozice upnutí"
- "7.3.8 Zásobníkové/složené nástroje, kontrola životnosti" (parametry třetího dialogového okna)



**Příklad nástroje typu 322**

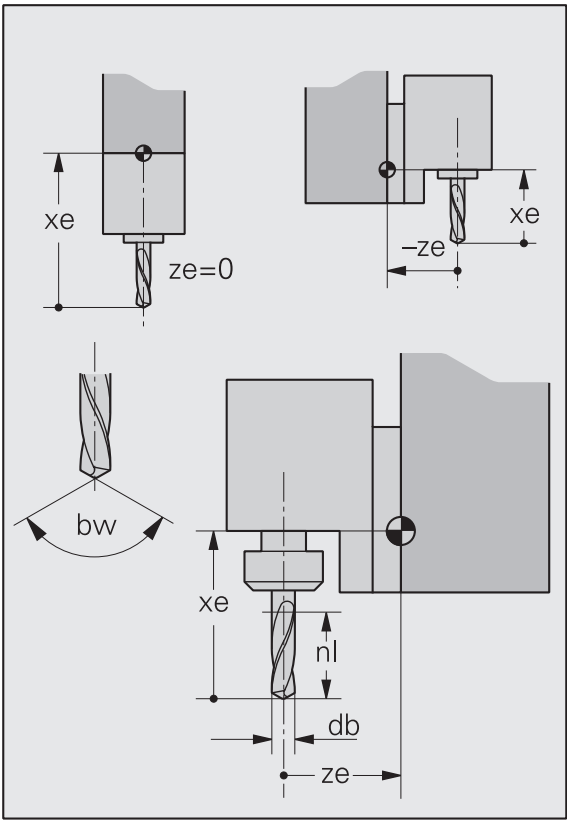
Šroubovité vrtáky (typ 33x)

Hlavní směr obrábění (třetí pozice typu nástroje): viz obrázek.



Parametry šroubovitých vrtáků	G	S	TP
ID: identifikační číslo nástroje	•	•	•
Rozměr X, Z, Y (xe, ze, ye): seřizovací rozměry	•	–	–
Průměr (db): průměr vrtáku	•	•	•
Úhel vrt. (bw): úhel vrtáku	•	•	•
Úhel pol. (rw): úhel polohy	•	•	–
Kor. X, Z, Y (DX, DZ, DY): korekční hodnoty (maximálně +/- 10 mm)	•	–	–
Směr ot.: směr otáčení vřetena	•	–	•
Využit.dél.(nl): využitelná délka vrtáku	–	–	•

pokračování na další straně ►



Příklad nástroje typu 331

Parametry šroubovitých vrtáků	G	S	TP
<b>Držák DIN:</b> typ držáku nástroje	–	•	–
<b>Držák výš. (wh):</b> výška držáku nástroje	–	•	–
<b>Držák šíř. (wb):</b> šířka držáku nástroje	–	•	–
<b>Prům.upín.p.(fd):</b> průměr upínacího pouzdra	–	*1	–
<b>Výš.upín.p.(fh):</b> výška upínacího pouzdra	–	*1	–
<b>Vylož. (ax):</b> délka vyložení	–	•	–
<b>Dispon.:</b> fyzická disponibilita	•	–	•
<b>Číslo obrázku</b>	–	•	–
<b>Řezný mat(eriál)</b>	–	–	•
<b>Kor. CSP:</b> korekční faktor řezné rychlosti	–	–	•
<b>Kor. FDR:</b> korekční faktor posuvu	–	–	•
<b>Kor.Deep:</b> korekční faktor hloubky řezu	–	–	•
<b>Typ upnutí</b>	•	–	•

#### \*1 – Rozměry upínacího pouzdra

- Držáky F, K: "fd, fh" slouží dimenzování držáků (viz "7.3.4 Držáky nástrojů, pozice upnutí")
- ostatní držáky: při fd=0, fh=0 se pouzdro nezobrazuje

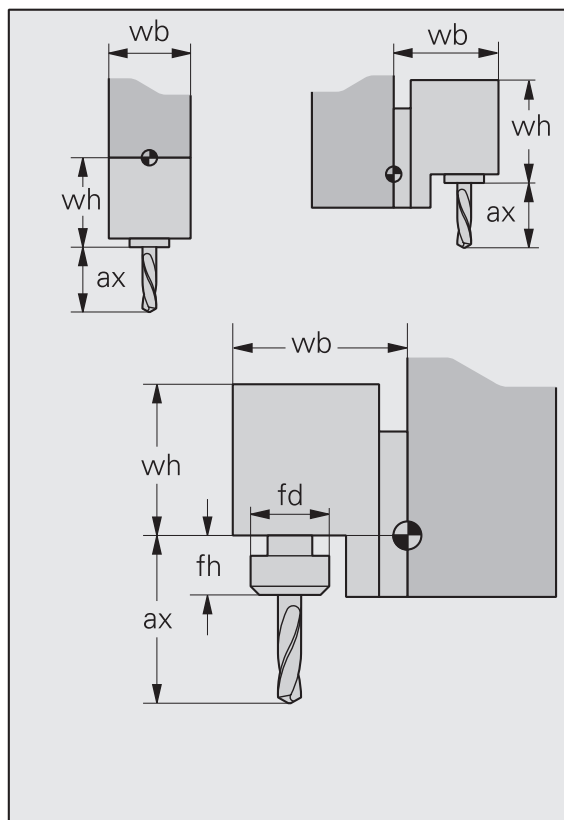
**G:** Základní data

**S:** Zobrazení nástrojů (simulace)

**TP:** TURN PLUS

viz též:

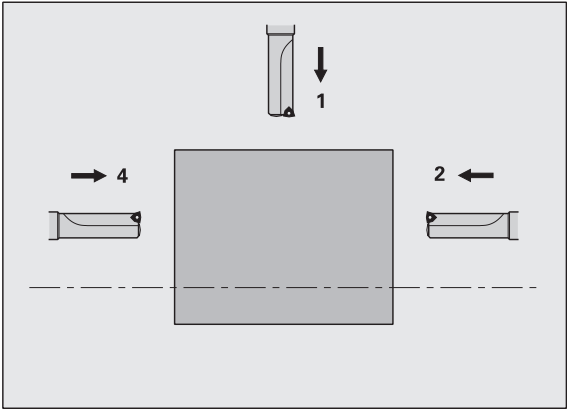
- "7.3.3 Upozornění k nástrojovým datům"
- "7.3.4 Držáky nástrojů, pozice upnutí"
- "7.3.8 Zásobníkové/složené nástroje, kontrola životnosti" (parametry třetího dialogového okna)



Příklad nástroje typu 331

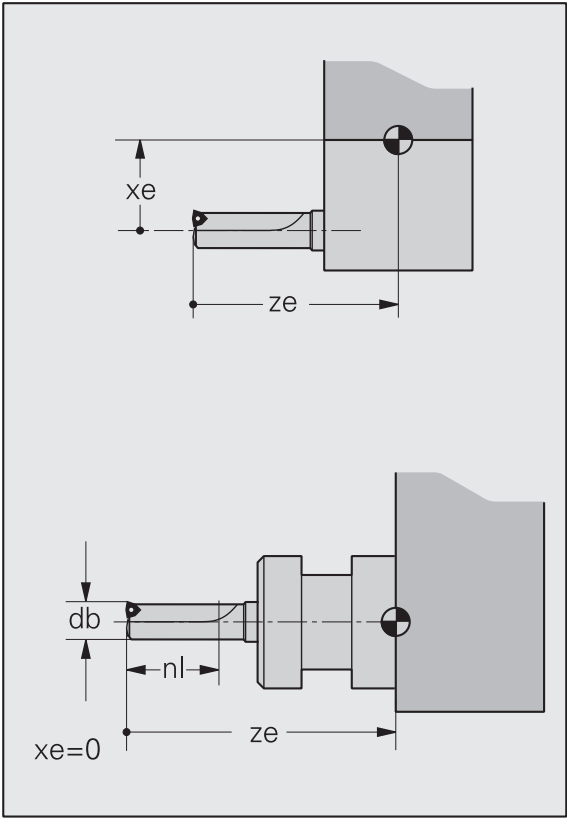
Vrtáky s otočnými destičkami (typ 34x)

Hlavní směr obrábění (třetí pozice typu nástroje): viz obrázek.



Parametry vrtáků s otočnými destičkami	G	S	TP
ID: identifikační číslo nástroje	•	•	•
Rozměr X, Z, Y (xe, ze, ye): seřizovací rozměry	•	–	–
Průměr (db): průměr vrtáku	•	•	•
Úhel vrt. (bw): úhel vrtáku	•	•	•
Úhel pol. (rw): úhel polohy	•	•	–
Kor. X, Z, Y (DX, DZ, DY): korekční hodnoty (maximálně +/- 10 mm)	•	–	–
Směr ot.: směr otáčení vřetena	•	–	•
Využit.dél.(nl): využitelná délka vrtáku	–	–	•

pokračování na další straně ►



Příklad nástroje typu 342

Parametry vrtáků s otočnými destičkami	G	S	TP
<b>Držák DIN:</b> typ držáku nástroje	–	•	–
<b>Držák výš. (wh):</b> výška držáku nástroje	–	•	–
<b>Držák šíř. (wb):</b> šířka držáku nástroje	–	•	–
<b>Prům.upín.p. (fd):</b> průměr upínacího pouzdra	–	* 1	–
<b>Výš.upín.p. (fh):</b> výška upínacího pouzdra	–	* 1	–
<b>Vylož. (ax):</b> délka vyložení	–	•	–
<b>Dispon.:</b> fyzická disponibilita	•	–	•
<b>Číslo obrázku</b>	–	•	–
<b>Řezný mat(eriál)</b>	–	–	•
<b>Kor. CSP:</b> korekční faktor řezné rychlosti	–	–	•
<b>Kor. FDR:</b> korekční faktor posuvu	–	–	•
<b>Kor. Deep:</b> korekční faktor hloubky řezu	–	–	•
<b>Typ upnutí</b>	•	–	•

**\* 1 – Rozměry upínacího pouzdra**

- Držáky F, K: "fd, fh" slouží dimenzování držáků (viz "7.3.4 Držáky nástrojů, pozice upnutí")
- ostatní držáky: při fd=0, fh=0 se pouzdro nezobrazuje

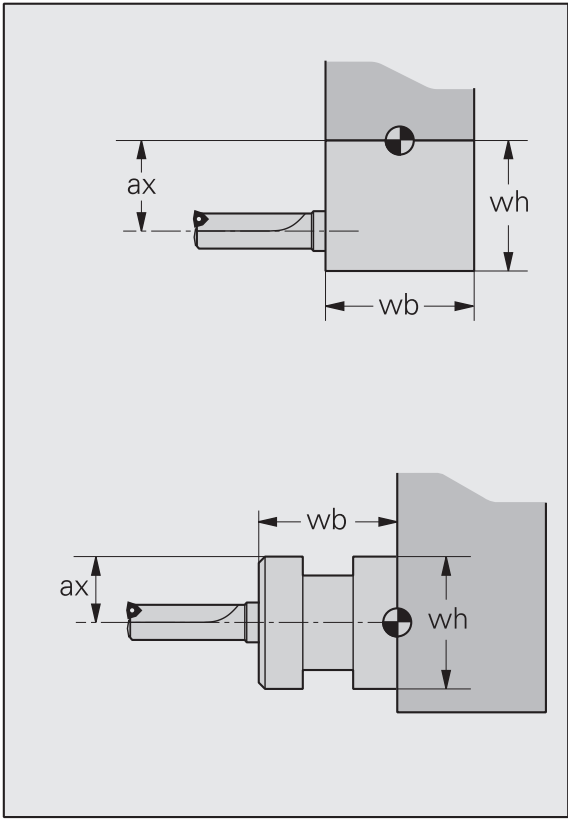
**G:** Základní data

**S:** Zobrazení nástrojů (simulace)

**TP:** TURN PLUS

viz též:

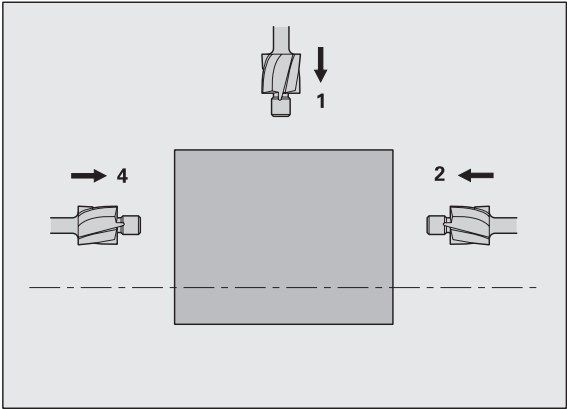
- "7.3.3 Upozornění k nástrojovým datům"
- "7.3.4 Držáky nástrojů, pozice upnutí"
- "7.3.8 Zásobníkové/složené nástroje, kontrola životnosti" (parametry třetího dialogového okna)



**Příklad nástroje typu 342**

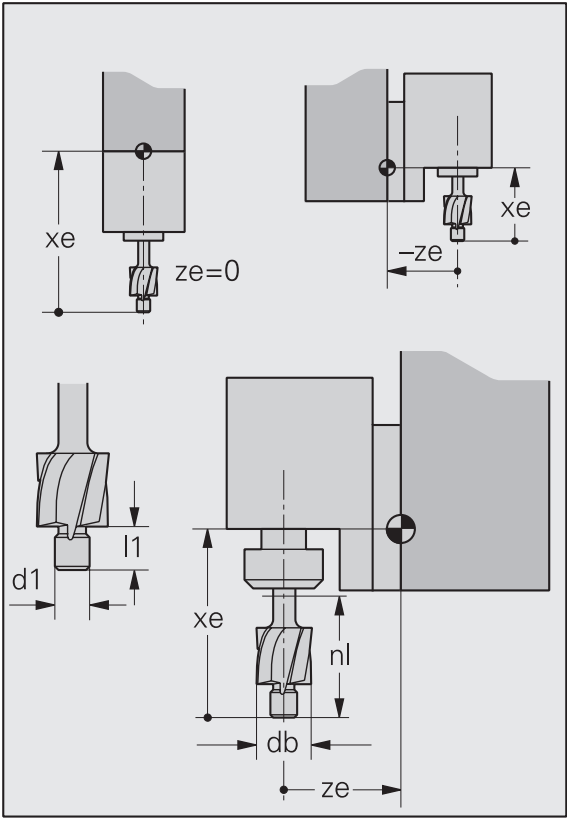
Zarovnávací záhlubníky (typ 35x)

Hlavní směr obrábění (třetí pozice typu nástroje): viz obrázek.



Parametry zarovnávacích záhlubníků	G	S	TP
ID: identifikační číslo nástroje	•	•	•
Rozměr X, Z, Y (xe, ze, ye): seřizovací rozměry	•	–	–
Průměr (db): průměr vrtáku	•	•	•
Prům.čepu (d1): průměr čepu	•	•	•
Dél. čepu (l1): délka čepu	•	•	•
Úhel pol. (rw): úhel polohy	•	•	–
Kor. X, Z, Y (DX, DZ, DY): korekční hodnoty (maximálně +/- 10 mm)	•	–	–
Směr ot.: směr otáčení vřetena	•	–	•
Využit.dél.(nl): využitelná délka vrtáku	–	–	•

pokračování na další straně ►



Příklad nástroje typu 351

Parametry zarovnávacích záhlubníků	G	S	TP
<b>Držák DIN:</b> typ držáku nástroje	–	•	–
<b>Držák výš. (wh):</b> výška držáku nástroje	–	•	–
<b>Držák šíř. (wb):</b> šířka držáku nástroje	–	•	–
<b>Prům.upín.p. (fd):</b> průměr upínacího pouzdra	–	*1	–
<b>Výš.upín.p. (fh):</b> výška upínacího pouzdra	–	*1	–
<b>Vylož. (ax):</b> délka vyložení	–	•	–
<b>Dispon.:</b> fyzická disponibilita	•	–	•
<b>Číslo obrázku</b>	–	•	–
<b>Řezný mat(eriál)</b>	–	–	•
<b>Kor. CSP:</b> korekční faktor řezné rychlosti	–	–	•
<b>Kor. FDR:</b> korekční faktor posuvu	–	–	•
<b>Kor.Deep:</b> korekční faktor hloubky řezu	–	–	•
<b>Typ upnutí</b>	•	–	•

**\*1 – Rozměry upínacího pouzdra**

- Držáky F, K: "fd, fh" slouží dimenzování držáků (viz "7.3.4 Držáky nástrojů, pozice upnutí")
- ostatní držáky: při fd=0, fh=0 se pouzdro nezobrazuje

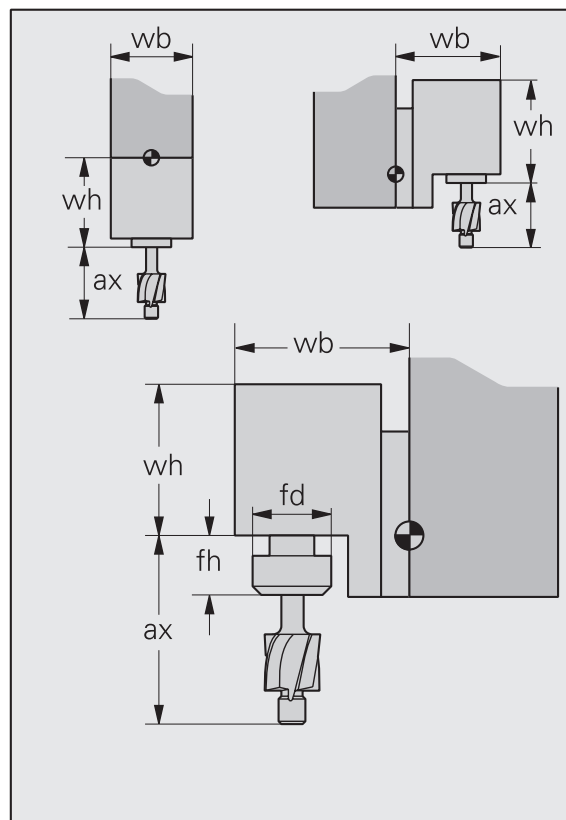
**G:** Základní data

**S:** Zobrazení nástrojů (simulace)

**TP:** TURN PLUS

viz též:

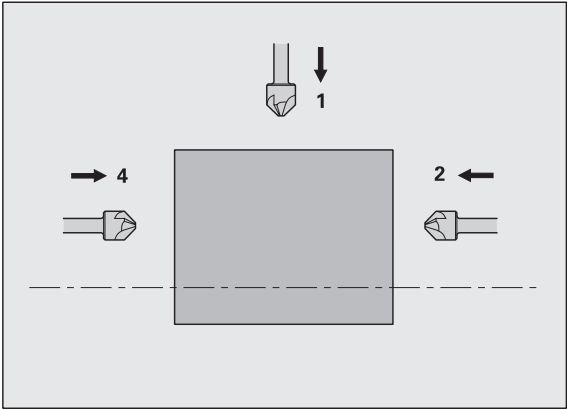
- "7.3.3 Upozornění k nástrojovým datům"
- "7.3.4 Držáky nástrojů, pozice upnutí"
- "7.3.8 Zásobníkové/složené nástroje, kontrola životnosti" (parametry třetího dialogového okna)



**Příklad nástroje typu 351**

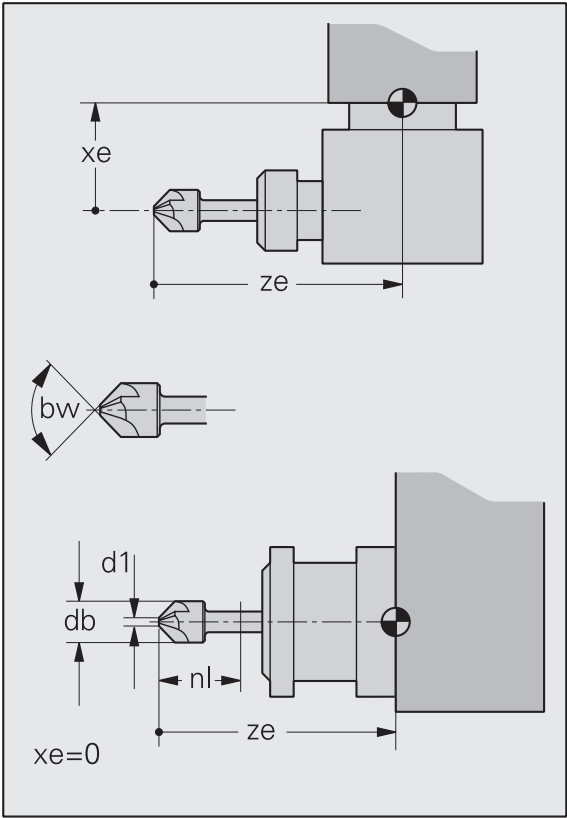
Kuželové záhlubníky (typ 36x)

Hlavní směr obrábění (třetí pozice typu nástroje): viz obrázek.



Parametry kuželových záhlubníků	G	S	TP
ID: identifikační číslo nástroje	•	•	•
Rozměr X, Z, Y (xe, ze, ye): seřizovací rozměry	•	–	–
Průměr (db): průměr vrtáku	•	•	•
Úhel vrt. (bw): úhel vrtáku	•	•	•
Prům.čepu (d1): průměr čepu	•	•	–
Úhel pol. (rw): úhel polohy	•	•	–
Kor. X, Z, Y (DX, DZ, DY): korekční hodnoty (maximálně +/- 10 mm)	•	–	–
Směr ot.: směr otáčení vřetena	•	–	•
Využit.dél.(nl): využitelná délka vrtáku	–	–	•

pokračování na další straně ►



Příklad nástroje typu 362



Parametry kuželových záhlubníků	G	S	TP
<b>Držák DIN:</b> typ držáku nástroje	–	•	–
<b>Držák výš. (wh):</b> výška držáku nástroje	–	•	–
<b>Držák šíř. (wb):</b> šířka držáku nástroje	–	•	–
<b>Prům.upín.p.(fd):</b> průměr upínacího pouzdra	–	* 1	–
<b>Výš.upín.p.(fh):</b> výška upínacího pouzdra	–	* 1	–
<b>Vylož. (ax):</b> délka vyložení	–	•	–
<b>Dispon.:</b> fyzická disponibilita	•	–	•
<b>Číslo obrázku</b>	–	•	–
<b>Řezný mat(eriál)</b>	–	–	•
<b>Kor. CSP:</b> korekční faktor řezné rychlosti	–	–	•
<b>Kor. FDR:</b> korekční faktor posuvu	–	–	•
<b>Kor.Deep:</b> korekční faktor hloubky řezu	–	–	•
<b>Typ upnutí</b>	•	–	•

**\*1 – Rozměry upínacího pouzdra**

- Držáky F, K: "fd, fh" slouží dimenzování držáků (viz "7.3.4 Držáky nástrojů, pozice upnutí")
- ostatní držáky: při fd=0, fh=0 se pouzdro nezobrazuje

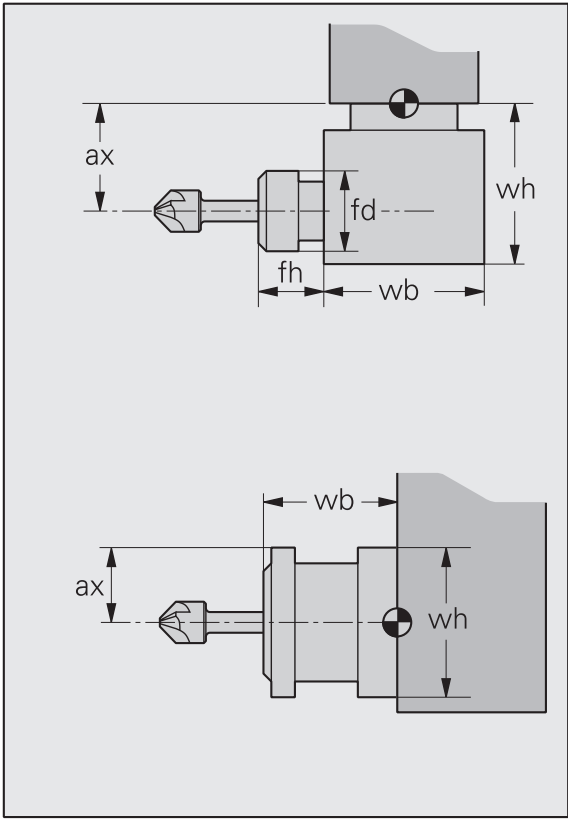
**G:** Základní data

**S:** Zobrazení nástrojů (simulace)

**TP:** TURN PLUS

viz též:

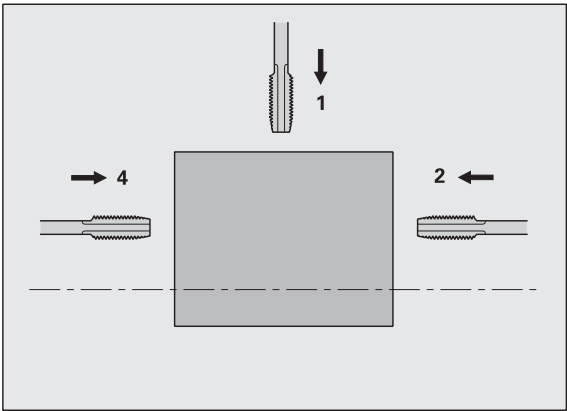
- "7.3.3 Upozornění k nástrojovým datům"
- "7.3.4 Držáky nástrojů, pozice upnutí"
- "7.3.8 Zásobníkové/složené nástroje, kontrola životnosti" (parametry třetího dialogového okna)



**Příklad nástroje typu 362**

Závitníky (typ 37x)

Hlavní směr obrábění (třetí pozice typu nástroje): viz obrázek.

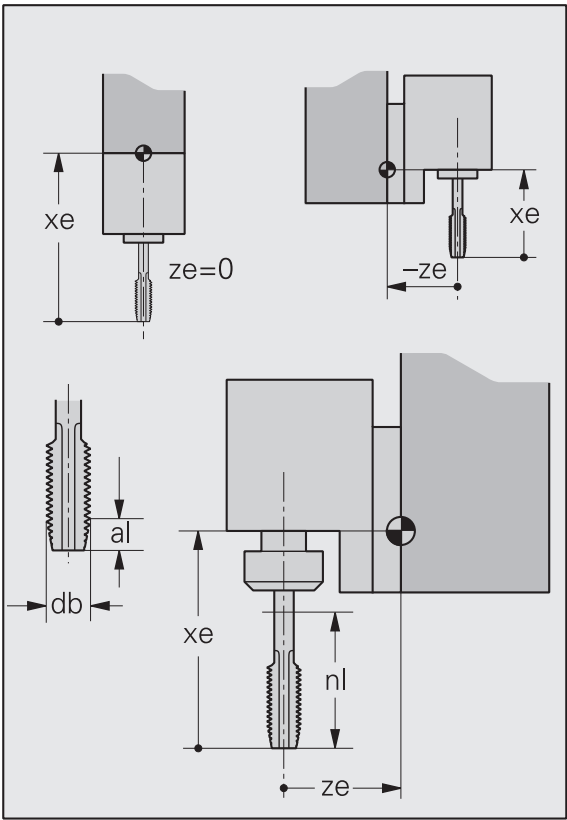


Parametry závitníků	G	S	TP
ID: identifikační číslo nástroje	•	•	•
Rozměr X, Z, Y (xe, ze, ye): seřizovací rozměry	•	–	–
Průměr (db): průměr závitníku	•	•	•
Úhel pol. (rw): úhel polohy	•	•	–
Kor. X, Z, Y (DX, DZ, DY): korekční hodnoty (maximálně +/- 10 mm)	•	–	–
Směr ot.: směr otáčení vřetena	•	–	•
Využit.dél.(nl): využitelná délka závitníku	–	–	•
Typ závitníku: viz Seznam nástrojů	*1	–	*1
Délka n. (al): délka náběhu	•	•	•

Seznam nástrojů "Typy závitníků":

- 0: nedefinované
- 11: metrické
- 12: jemný závit
- 13: palcový závit
- 14: trubkový závit
- 15: UNC
- 16: UNF
- 17: PG
- 18: NPT
- 19: lichoběžníkový závit
- 20: ostatní

\*1: Parametr "Typ závitníku" se používá k zjištění parametrů závitu a bere se v úvahu v AAG při výběru nástroje.



Příklad nástroje typu 371

pokračování na další straně ►

Parametry závitníků	G	S	TP
<b>Držák DIN:</b> typ držáku nástroje	–	•	–
<b>Držák výš. (wh):</b> výška držáku nástroje	–	•	–
<b>Držák šíř. (wb):</b> šířka držáku nástroje	–	•	–
<b>Prům.upín.p.(fd):</b> průměr upínacího pouzdra	–	* 1	–
<b>Výš.upín.p.(fh):</b> výška upínacího pouzdra	–	* 1	–
<b>Vylož. (ax):</b> délka vyložení	–	•	–
<b>Stoupání (hb):</b> stoupání závitů	•	–	•
<b>Dispon.:</b> fyzická disponibilita	•	–	•
<b>Číslo obrázku</b>	–	•	–
<b>Řezný mat(eriál)</b>	–	–	•
<b>Kor. CSP:</b> korekční faktor řezné rychlosti	–	–	•
<b>Kor. FDR:</b> korekční faktor posuvu	–	–	•
<b>Kor.Deep:</b> korekční faktor hloubky řezu	–	–	•
<b>Typ upnutí</b>	•	–	•

**\* 1 – Rozměry upínacího pouzdra**

- Držáky F, K: "fd, fh" slouží dimenzování držáků (viz "7.3.4 Držáky nástrojů, pozice upnutí")
- ostatní držáky: při fd=0, fh=0 se pouzdro nezobrazuje

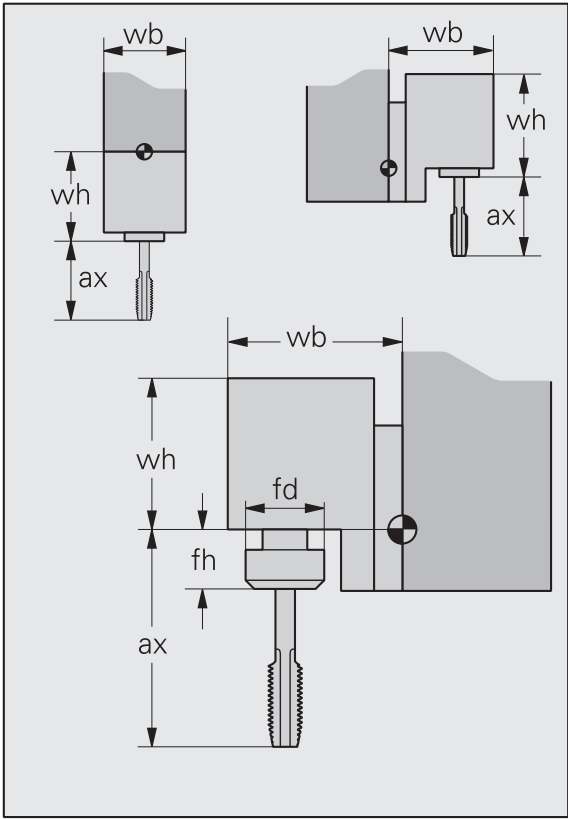
**G:** Základní data

**S:** Zobrazení nástrojů (simulace)

**TP:** TURN PLUS

viz též:

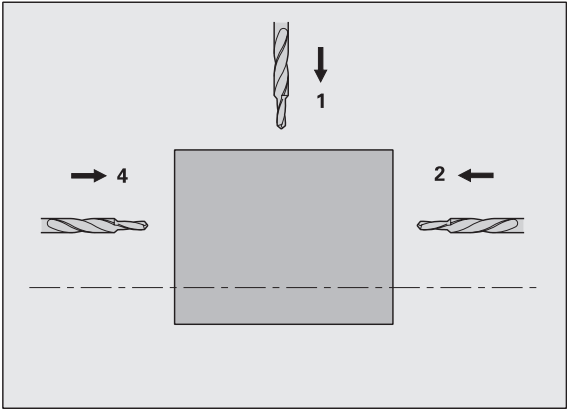
- "7.3.3 Upozornění k nástrojovým datům"
- "7.3.4 Držáky nástrojů, pozice upnutí"
- "7.3.8 Zásobníkové/složené nástroje, kontrola životnosti" (parametry třetího dialogového okna)



**Příklad nástroje typu 371**

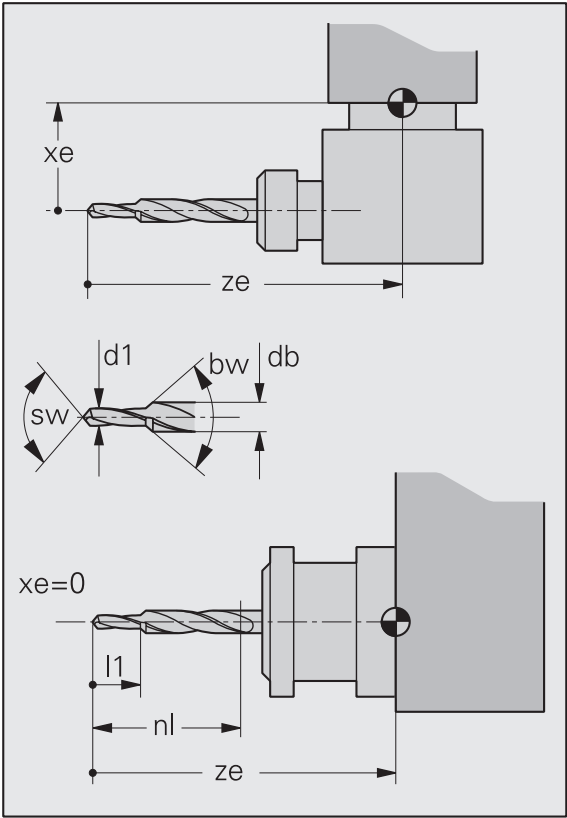
Stupňovité vrtáky (typ 42x)

Hlavní směr obrábění (třetí pozice typu nástroje): viz obrázek.



Parametry stupňovitých vrtáků	G	S	TP
ID: identifikační číslo nástroje	•	•	•
Rozměr X, Z, Y (xe, ze, ye): seřizovací rozměry	•	–	–
Průměr (db): průměr vrtáku	•	•	•
Úhel vrt. (bw): úhel vrtáku	•	•	•
Úhel špič.(sw): úhel špičky	•	•	•
Prům.čepu (d1): průměr čepu	•	•	•
Dél. čepu (l1): délka čepu	•	•	•
Úhel pol. (rw): úhel polohy	•	•	–
Kor. X, Z, Y (DX, DZ, DY): korekční hodnoty (maximálně +/- 10 mm)	•	–	–
Směr ot.: směr otáčení vřetena	•	–	•
Využit.dél.(nl): využitelná délka vrtáku	–	–	•

pokračování na další straně ►



Příklad nástroje typu 422

Parametry stupňovitých vrtáků	G	S	TP
<b>Držák DIN:</b> typ držáku nástroje	–	•	–
<b>Držák výš. (wh):</b> výška držáku nástroje	–	•	–
<b>Držák šíř. (wb):</b> šířka držáku nástroje	–	•	–
<b>Prům.upín.p.(fd):</b> průměr upínacího pouzdra	–	*1	–
<b>Výš.upín.p.(fh):</b> výška upínacího pouzdra	–	*1	–
<b>Vylož. (ax):</b> délka vyložení	–	•	–
<b>Dispon.:</b> fyzická disponibilita	•	–	•
<b>Číslo obrázku</b>	–	•	–
<b>Řezný mat(eriál)</b>	–	–	•
<b>Kor. CSP:</b> korekční faktor řezné rychlosti	–	–	•
<b>Kor. FDR:</b> korekční faktor posuvu	–	–	•
<b>Kor.Deep:</b> korekční faktor hloubky řezu	–	–	•
<b>Typ upnutí</b>	•	–	•

**\*1 – Rozměry upínacího pouzdra**

- Držáky F, K: "fd, fh" slouží dimenzování držáků (viz "7.3.4 Držáky nástrojů, pozice upnutí")
- ostatní držáky: při fd=0, fh=0 se pouzdro nezobrazuje

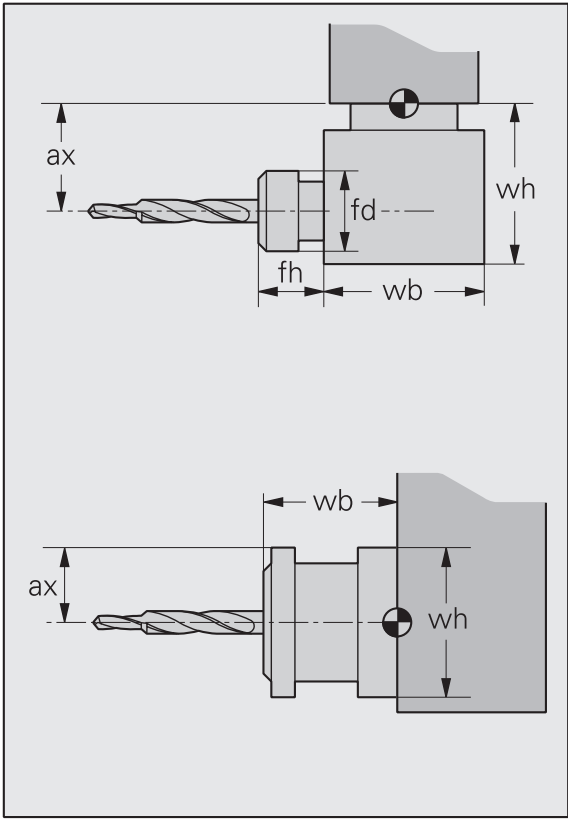
**G:** Základní data

**S:** Zobrazení nástrojů (simulace)

**TP:** TURN PLUS

viz též:

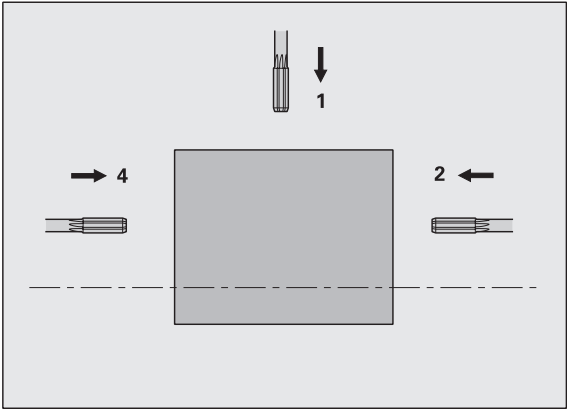
- "7.3.3 Upozornění k nástrojovým datům"
- "7.3.4 Držáky nástrojů, pozice upnutí"
- "7.3.8 Zásobníkové/složené nástroje, kontrola životnosti" (parametry třetího dialogového okna)



**Příklad nástroje typu 422**

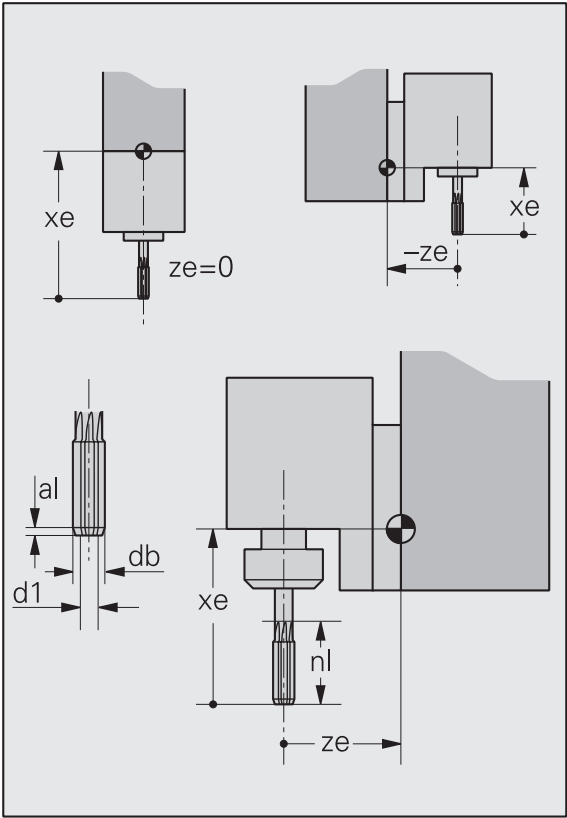
Výstružníky (Typ 43x)

Hlavní směr obrábění (třetí pozice typu nástroje): viz obrázek.



Parametry výstružníků	G	S	TP
ID: identifikační číslo nástroje	•	•	•
Rozměr X, Z, Y (xe, ze, ye): seřizovací rozměry	•	–	–
Průměr (db): průměr výstružníku	•	•	•
Prům.čepu (d1): průměr čepu	•	•	–
Úhel pol. (rw): úhel polohy	•	•	–
Kor. X, Z, Y (DX, DZ, DY): korekční hodnoty (maximálně +/- 10 mm)	•	–	–
Směr ot.: směr otáčení vřetena	•	–	•
Využit.dél.(nl): využitelná délka vrtáku	–	–	•
Délka n. (al): délka náběhu	•	•	•

pokračování na další straně ►



Příklad nástroje typu 431

Parametry výstružníků	G	S	TP
<b>Držák DIN:</b> typ držáku nástroje	–	•	–
<b>Držák výš. (wh):</b> výška držáku nástroje	–	•	–
<b>Držák šíř. (wb):</b> šířka držáku nástroje	–	•	–
<b>Prům.upín.p.(fd):</b> průměr upínacího pouzdra	–	* 1	–
<b>Výš.upín.p.(fh):</b> výška upínacího pouzdra	–	* 1	–
<b>Vylož. (ax):</b> délka vyložení	–	•	–
<b>Lícování</b> (jakost): viz Seznam nástrojů *2	–	–	•
<b>Dispon.:</b> fyzická disponibilita	•	–	•
<b>Číslo obrázku</b>	–	•	–
<b>Řezný mat(eriál)</b>	–	–	•
<b>Kor. CSP:</b> korekční faktor řezné rychlosti	–	–	•
<b>Kor. FDR:</b> korekční faktor posuvu	–	–	•
<b>Kor.Deep:</b> korekční faktor hloubky řezu	–	–	•
<b>Typ upnutí</b>	•	–	•

#### Seznam nástrojů "Jakost lícování":

- H6
- H7
- H8
- H9
- H10
- H11
- H12
- H13

#### \*1 – Rozměry upínacího pouzdra

- Držáky F, K: "fd, fh" slouží dimenzování držáků (viz "7.3.4 Držáky nástrojů, pozice upnutí")
- ostatní držáky: při fd=0, fh=0 se pouzdro

**\*2:** Automatický výběr nástrojů v TURN PLUS kontroluje "Jakost lícování" na definována / nedefinována – podrobné vyhodnocení se neprovádí.

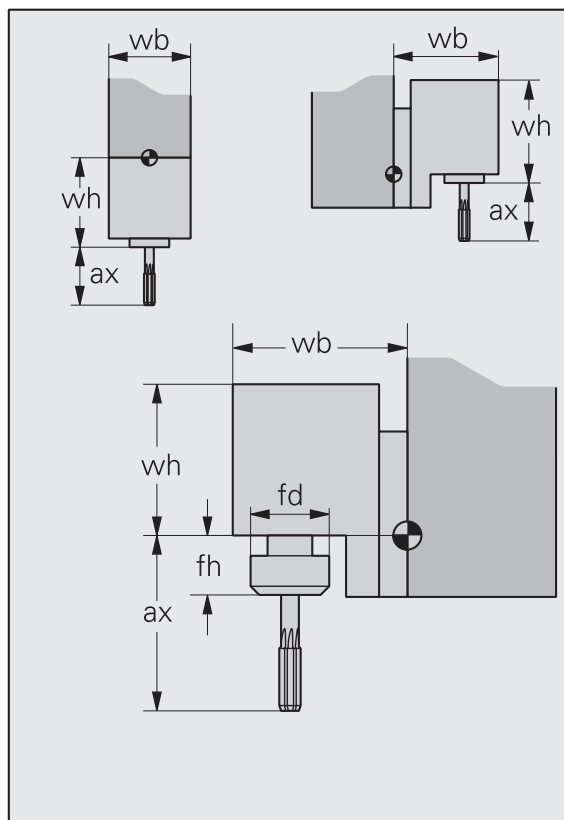
**G:** Základní data

**S:** Zobrazení nástrojů (simulace)

**TP:** TURN PLUS

viz též:

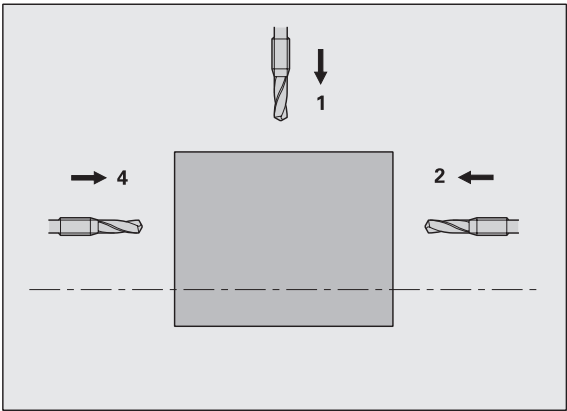
- "7.3.3 Upozornění k nástrojovým datům"
- "7.3.4 Držáky nástrojů, pozice upnutí"
- "7.3.8 Zásobníkové/složené nástroje, kontrola životnosti" (parametry třetího dialogového okna)



Příklad nástroje typu 431

Předvrtávací závitníky (typ 44x)

Hlavní směr obrábění (třetí pozice typu nástroje): viz obrázek.



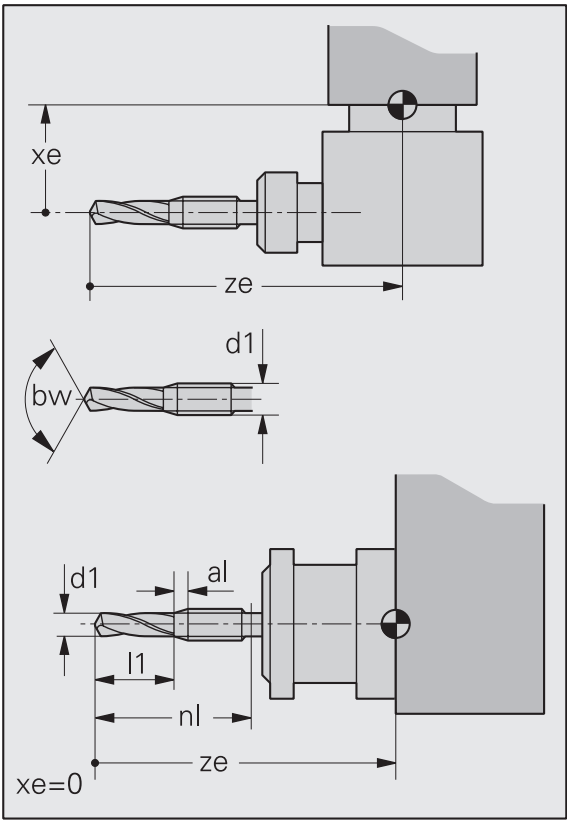
Parametry předvrtávacích závitníků	G	S	TP
ID: identifikační číslo nástroje	•	•	•
Rozměr X, Z, Y (xe, ze, ye): seřizovací rozměry	•	–	–
Průměr (db): průměr závitníku	•	•	•
Úhel vrt. (bw): úhel vrtáku	•	•	•
Prům.čepu (d1): průměr čepu	•	•	•
Dél. čepu (l1): délka čepu	•	•	•
Úhel pol. (rw): úhel polohy	•	•	–
Kor. X, Z, Y (DX, DZ, DY): korekční hodnoty (maximálně +/- 10 mm)	•	–	–
Směr ot.: směr otáčení vřetena	•	–	•
Využit.dél.(nl): využitelná délka nástroje	–	–	•
Typ závitníku: viz Seznam nástrojů	* 1	–	* 1
Délka n. (al): délka náběhu	•	•	•

Seznam nástrojů "Typy závitníků":

- 0: nedefinované
- 11: metrické
- 12: jemný závit
- 13: palcový závit
- 14: trubkový závit
- 15: UNC
- 16: UNF
- 17: PG
- 18: NPT
- 19: lichoběžníkový závit
- 20: ostatní

\*1: Parametr "Typ závitníku" se používá k zjištění parametrů závitu a bere se v úvahu v AAG při výběru nástroje.

pokračování na další straně ►



Příklad nástroje typu 442



Parametry předvrtávacích závitníků	G	S	TP
Držák DIN: typ držáku nástroje	–	•	–
Držák výš. (wh): výška držáku nástroje	–	•	–
Držák šíř. (wb): šířka držáku nástroje	–	•	–
Prům.upín.p.(fd): průměr upínacího pouzdra	–	* 1	–
Výš.upín.p.(fh): výška upínacího pouzdra	–	* 1	–
Vylož. (ax): délka vyložení	–	•	–
Stoupání (hb): stoupání závitů	–	–	•
Dispon.: fyzická disponibilita	•	–	•
Číslo obrázku	–	•	–
Řezný mat(eriál)	–	–	•
Kor. CSP: korekční faktor řezné rychlosti	–	–	•
Kor. FDR: korekční faktor posuvu	–	–	•
Kor.Deep: korekční faktor hloubky řezu	–	–	•
Typ upnutí	•	–	•

\* 1 – Rozměry upínacího pouzdra

- Držáky F, K: "fd, fh" slouží dimenzování držáků (viz "7.3.4 Držáky nástrojů, pozice upnutí")
- ostatní držáky: při fd=0, fh=0 se pouzdro nezobrazuje

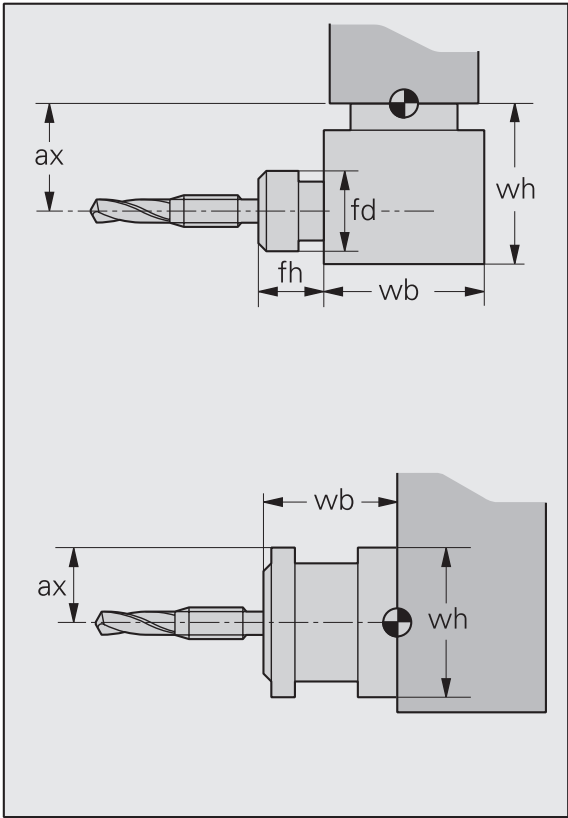
G: Základní data

S: Zobrazení nástrojů (simulace)

TP: TURN PLUS

viz též:

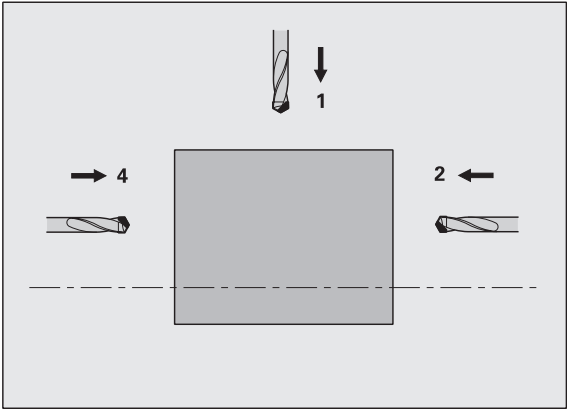
- "7.3.3 Upozornění k nástrojovým datům"
- "7.3.4 Držáky nástrojů, pozice upnutí"
- "7.3.8 Zásobníkové/složené nástroje, kontrola životnosti" (parametry třetího dialogového okna)



Příklad nástroje typu 442

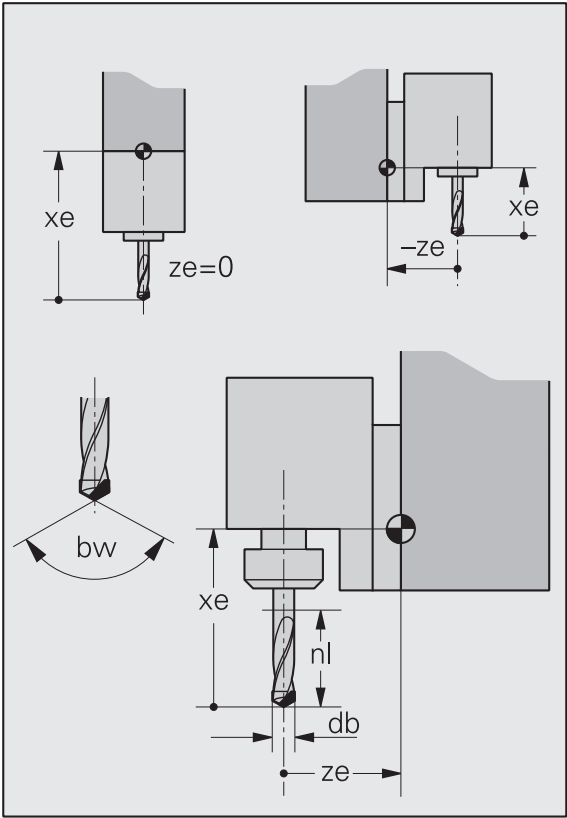
Vrtáky Delta (typ 47x)

Hlavní směr obrábění (třetí pozice typu nástroje): viz obrázek.



Parametry vrtáků Delta	G	S	TP
ID: identifikační číslo nástroje	•	•	•
Rozměr X, Z, Y (xe, ze, ye): seřizovací rozměry	•	–	–
Průměr (db): průměr vrtáku	•	•	•
Úhel vrt. (bw): úhel vrtáku	•	•	•
Úhel pol. (rw): úhel polohy	•	•	–
Kor. X, Z, Y (DX, DZ, DY): korekční hodnoty (maximálně +/- 10 mm)	•	–	–
Směr ot.: směr otáčení vřetena	•	–	•
Využit.dél.(nl): využitelná délka vrtáku	–	–	•

pokračování na další straně ►



Příklad nástroje typu 471

Parametry vrtáků Delta	G	S	TP
<b>Držák DIN:</b> typ držáku nástroje	–	•	–
<b>Držák výš. (wh):</b> výška držáku nástroje	–	•	–
<b>Držák šíř. (wb):</b> šířka držáku nástroje	–	•	–
<b>Prům.upín.p.(fd):</b> průměr upínacího pouzdra	–	* 1	–
<b>Výš.upín.p.(fh):</b> výška upínacího pouzdra	–	* 1	–
<b>Lícování (jakost):</b> viz Seznam nástrojů *2	–	–	•
<b>Vylož. (ax):</b> délka vyložení	–	•	–
<b>Dispon.:</b> fyzická disponibilita	•	–	•
<b>Číslo obrázku</b>	–	•	–
<b>Řezný mat(eriál)</b>	–	–	•
<b>Kor. CSP:</b> korekční faktor řezné rychlosti	–	–	•
<b>Kor. FDR:</b> korekční faktor posuvu	–	–	•
<b>Kor.Deep:</b> korekční faktor hloubky řezu	–	–	•
<b>Typ upnutí</b>	•	–	•

#### Seznam nástrojů "Jakost lícování":

- H6
- H7
- H8
- H9
- H10
- H11
- H12
- H13

#### \*1 – Rozměry upínacího pouzdra

- Držáky F, K: "fd, fh" slouží dimenzování držáků (viz "7.3.4 Držáky nástrojů, pozice upnutí")
- ostatní držáky: při fd=0, fh=0 se pouzdro nezobrazuje

\*2: Automatický výběr nástrojů v TURN PLUS kontroluje "Jakost lícování definována / nedefinována" – podrobné vyhodnocení se neprovádí.

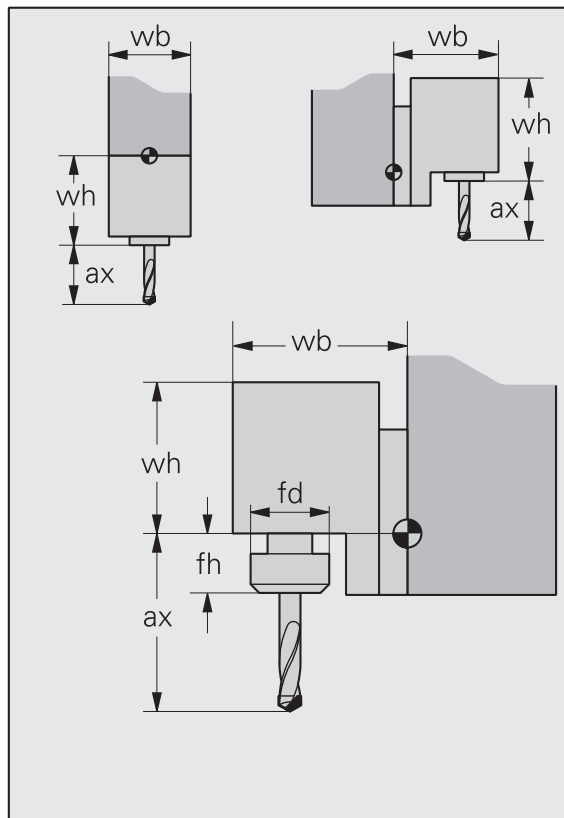
**G:** Základní data

**S:** Zobrazení nástrojů (simulace)

**TP:** TURN PLUS

viz též:

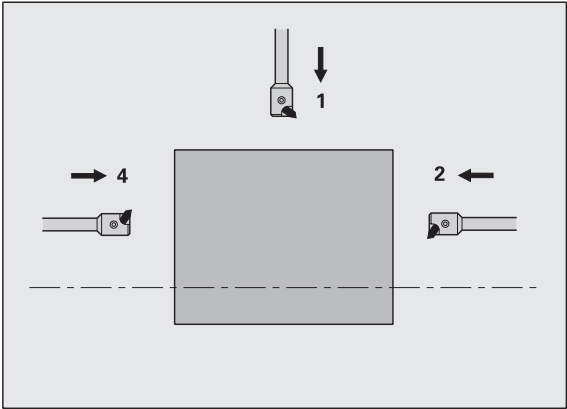
- "7.3.3 Upozornění k nástrojovým datům"
- "7.3.4 Držáky nástrojů, pozice upnutí"
- "7.3.8 Zásobníkové/složené nástroje, kontrola životnosti" (parametry třetího dialogového okna)



Příklad nástroje typu 471

Vybrušovací nástroje (typ 48x)

Hlavní směr obrábění (třetí pozice typu nástroje): viz obrázek.

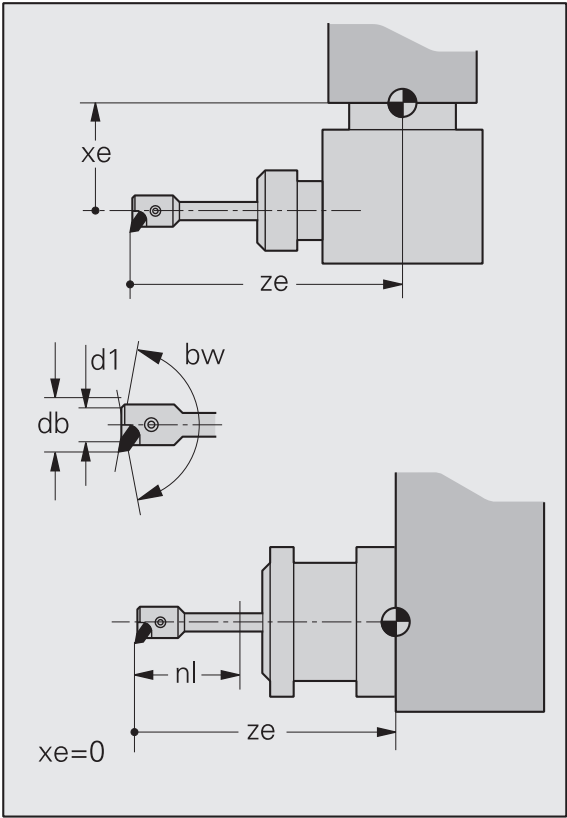


Parametry vybrušovacích nástrojů	G	S	TP
ID: identifikační číslo nástroje	•	•	–
Rozměr X, Z, Y (xe, ze, ye): seřizovací rozměry	•	–	–
Průměr (db): průměr vrtáku	•	•	–
Úhel vrt. (bw): úhel vrtáku	•	•	–
Prům.čepu (d1): průměr čepu	•	•	–
Úhel pol. (rw): úhel polohy	•	•	–
Kor. X, Z, Y (DX, DZ, DY): korekční hodnoty (maximálně +/- 10 mm)	•	–	–
Směr ot.: směr otáčení vřetena	•	–	–
Využit.dél.(nl): využitelná délka vrtáku	–	–	–



TURN PLUS tento vybrušovací nástroj nepoužívá.

pokračování na další straně ►



Příklad nástroje typu 482

Parametry vybrušovacích nástrojů	G	S	TP
<b>Držák DIN:</b> typ držáku nástroje	–	•	–
<b>Držák výš. (wh):</b> výška držáku nástroje	–	•	–
<b>Držák šíř. (wb):</b> šířka držáku nástroje	–	•	–
<b>Prům.upín.p.(fd):</b> průměr upínacího pouzdra	–	* 1	–
<b>Výš.upín.p.(fh):</b> výška upínacího pouzdra	–	* 1	–
<b>Vylož. (ax):</b> délka vyložení	–	•	–
<b>Dispon.:</b> fyzická disponibilita	•	–	–
<b>Číslo obrázku</b>	–	•	–
<b>Řezný mat(eriál)</b>	–	–	–
<b>Kor. CSP:</b> korekční faktor řezné rychlosti	–	–	–
<b>Kor. FDR:</b> korekční faktor posuvu	–	–	–
<b>Kor.Deep:</b> korekční faktor hloubky řezu	–	–	–
<b>Typ upnutí</b>	•	–	–

**\*1 – Rozměry upínacího pouzdra**

- Držáky F, K: "fd, fh" slouží dimenzování držáků (viz "7.3.4 Držáky nástrojů, pozice upnutí")
- ostatní držáky: při fd=0, fh=0 se pouzdro nezobrazuje

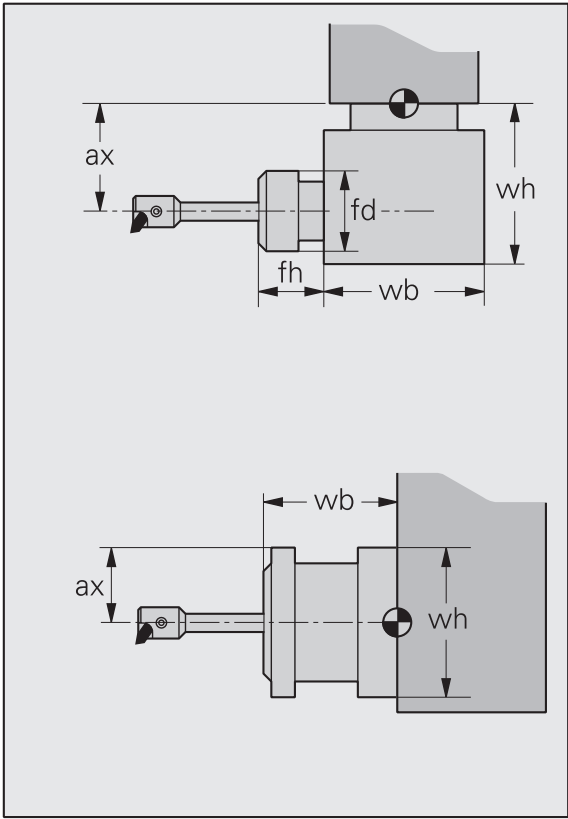
**G:** Základní data

**S:** Zobrazení nástrojů (simulace)

**TP:** TURN PLUS

viz též:

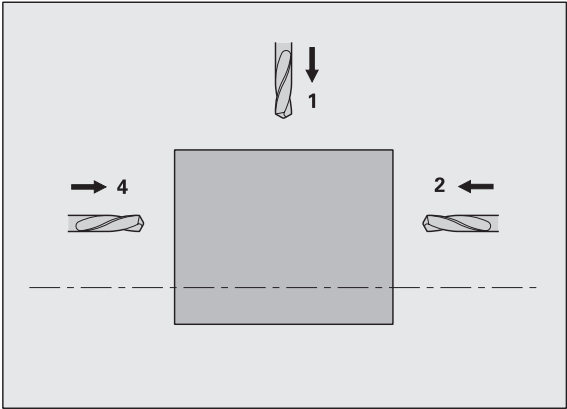
- "7.3.3 Upozornění k nástrojovým datům"
- "7.3.4 Držáky nástrojů, pozice upnutí"
- "7.3.8 Zásobníkové/složené nástroje, kontrola životnosti" (parametry třetího dialogového okna)



**Příklad nástroje typu 482**

Speciální vrtací nástroje (typ 49x)

Hlavní směr obrábění (třetí pozice typu nástroje): viz obrázek.



Parametry speciálních vrtacích nástrojů	G	S	TP
ID: identifikační číslo nástroje	•	–	–
Rozměr X, Z, Y (xe, ze, ye): seřizovací rozměry	•	–	–
Průměr (db): průměr vrtáku	–	–	–
Kor. X, Z, Y (DX, DZ, DY): korekční hodnoty (maximálně +/- 10 mm)	•	–	–
Dispon.: fyzická disponibilita	•	–	–
Řezný mat(eriál)	–	–	–
Typ upnutí	•	–	–

G: Základní data

S: Zobrazení nástrojů (simulace)

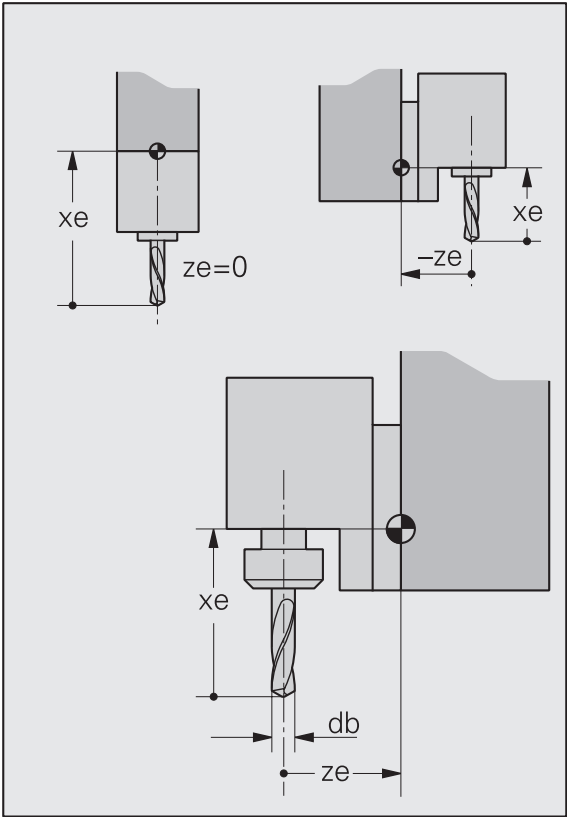
TP: TURN PLUS

viz též:

- "7.3.3 Upozornění k nástrojovým datům"
- "7.3.8 Zásobníkové/složené nástroje, kontrola životnosti" (parametry třetího dialogového okna)



Speciální nástroje jsou rezervovány pro nástroje, které nelze přiřadit k žádnému jinému typu. Tyto nástroje nejsou využitelné pro obrysové cykly a TURN PLUS je proto nepoužívá.

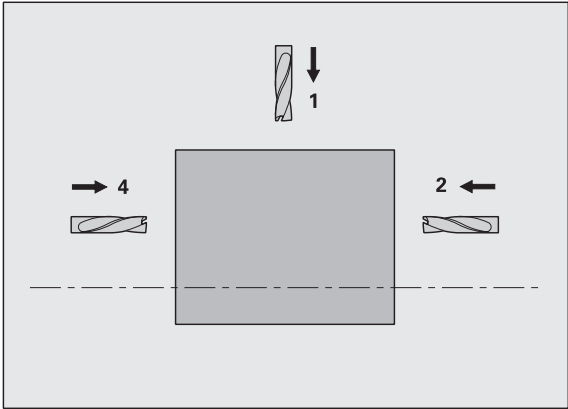


Příklad nástroje typu 491

7.3.7 Frézovací nástroje

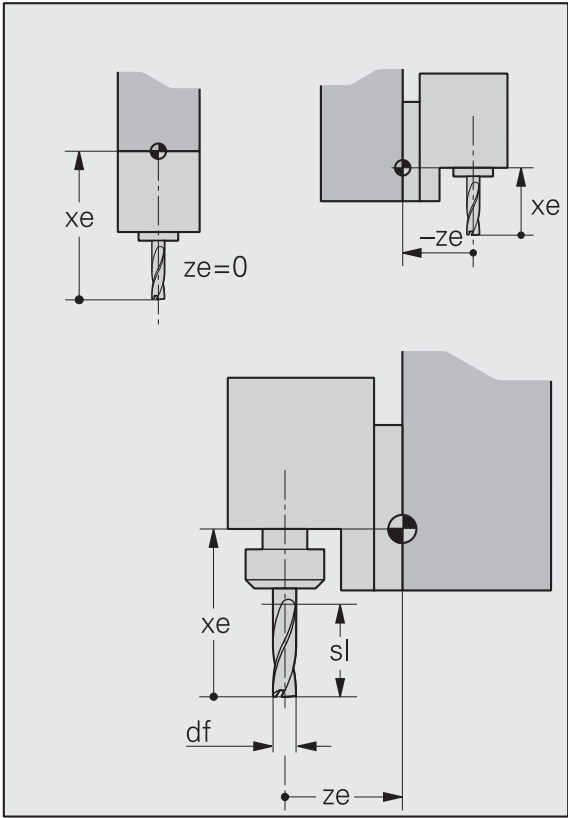
Vrtací drážkovací frézy (typ 51x)

Hlavní směr obrábění (třetí pozice typu nástroje): viz obrázek.



Parametry vrtacích drážkovacích fréz	G	S	TP
ID: identifikační číslo nástroje	•	•	•
Rozměr X, Z, Y (xe, ze, ye): seřizovací rozměry	•	–	–
Průměr (df): průměr frézy	•	•	•
Úhel pol. (rw): úhel polohy	•	•	–
Kor. X, Z, Y (DX, DZ, DY): korekční hodnoty (maximálně +/- 10 mm)	•	–	–
Kor.D (DD): korekce průměru frézy	•	–	–
Směr ot.: směr otáčení vřetena	•	–	•
Délka břitu (sl): délka břitu frézy	•	•	•
Počet zubů frézy	•	–	•

pokračování na další straně ►



Příklad nástroje typu 511

Parametry vrtacích drážkovacích fréz	G	S	TP
Držák DIN: typ držáku nástroje	–	•	–
Držák výš. (wh): výška držáku nástroje	–	•	–
Držák šíř. (wb): šířka držáku nástroje	–	•	–
Prům.upín.p.(fd): průměr upínacího pouzdra	–	*1	–
Výš.upín.p.(fh): výška upínacího pouzdra	–	*1	–
Vylož. (ax): délka vyložení	–	•	–
Dispon.: fyzická disponibilita	•	–	•
Číslo obrázku	–	•	–
Řezný mat(eriál)	–	–	•
Kor. CSP: korekční faktor řezné rychlosti	–	–	•
Kor. FDR: korekční faktor posuvu	–	–	•
Kor.Deep: korekční faktor hloubky řezu	–	–	•
Typ upnutí	•	–	•

\*1: Při  $fd=0/fh=0$  se upínací pouzdro nezobrazuje.

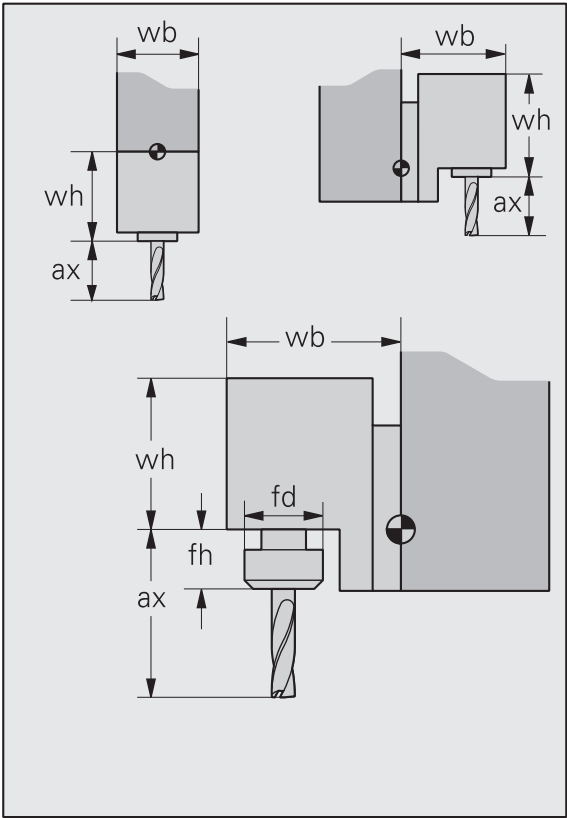
G: Základní data

S: Zobrazení nástrojů (simulace)

TP: TURN PLUS

viz též:

- "7.3.3 Upozornění k nástrojovým datům"
- "7.3.4 Držáky nástrojů, pozice upnutí"
- "7.3.8 Zásobníkové/složené nástroje, kontrola životnosti"  
(parametry třetího dialogového okna)

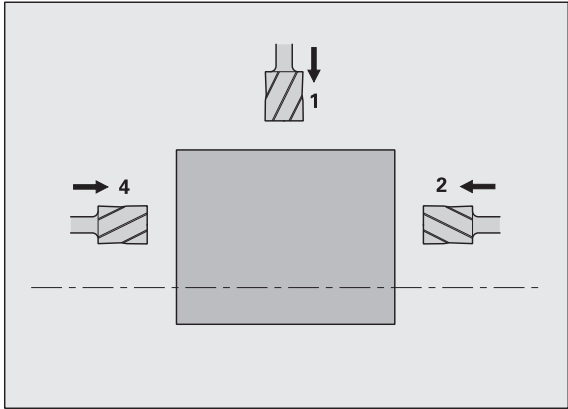


Příklad nástroje typu 511



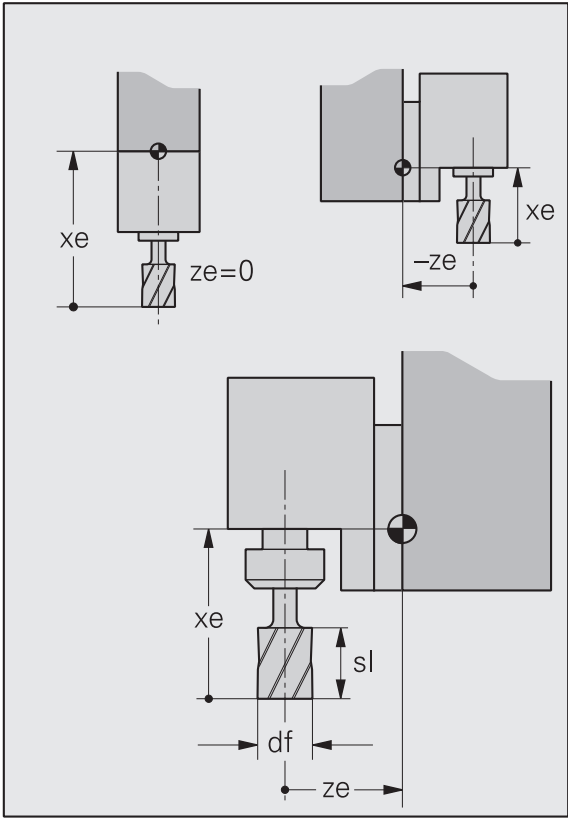
Stopkové frézy (typ 52x)

Hlavní směr obrábění (třetí pozice typu nástroje): viz obrázek.



Parametry stopkových fréz	G	S	TP
ID: identifikační číslo nástroje	•	•	•
Rozměr X, Z, Y (xe, ze, ye): seřizovací rozměry	•	–	–
Průměr (df): průměr frézy	•	•	•
Úhel pol. (rw): úhel polohy	•	•	–
Kor. X, Z, Y (DX, DZ, DY): korekční hodnoty (maximálně +/- 10 mm)	•	–	–
Kor.D (DD): korekce průměru frézy	•	–	–
Směr ot.: směr otáčení vřetena	•	–	•
Délka břitu (sl): délka břitu frézy	•	•	•
Počet zubů frézy	•	–	•

pokračování na další straně ►



Příklad nástroje typu 521

Parametry stopkových fréz	G	S	TP
<b>Držák DIN:</b> typ držáku nástroje	–	•	–
<b>Držák výš. (wh):</b> výška držáku nástroje	–	•	–
<b>Držák šíř. (wb):</b> šířka držáku nástroje	–	•	–
<b>Prům.upín.p.(fd):</b> průměr upínacího pouzdra	–	*1	–
<b>Výš.upín.p.(fh):</b> výška upínacího pouzdra	–	*1	–
<b>Vylož. (ax):</b> délka vyložení	–	•	–
<b>Druh ozubení frézy</b> – viz seznam druhů ozubení	–	–	•
<b>Dispon.:</b> fyzická disponibilita	•	–	•
<b>Číslo obrázku</b>	–	•	–
<b>Řezný mat(eriál)</b>	–	–	•
<b>Kor. CSP:</b> korekční faktor řezné rychlosti	–	–	•
<b>Kor. FDR:</b> korekční faktor posuvu	–	–	•
<b>Kor.Deep:</b> korekční faktor hloubky řezu	–	–	•
<b>Typ upnutí</b>	•	–	•

Seznam "Druhy ozubení":

- 0: nedefinováno
- 1: přím.č. (přímé čelní)
- 2: šikm.č. (šikmé čelní)
- 3: přím.obv. (přímé obvodové)
- 4: šikm.obv. (šikmé obvodové)
- 5: p.č.obv. (přímé čelní a obvodové)
- 6: š.č.obv. (šikmé čelní a obvodové)
- 7: speciální druh ozubení

\*1: Při fd=0/fh=0 se upínací pouzdro nezobrazuje.

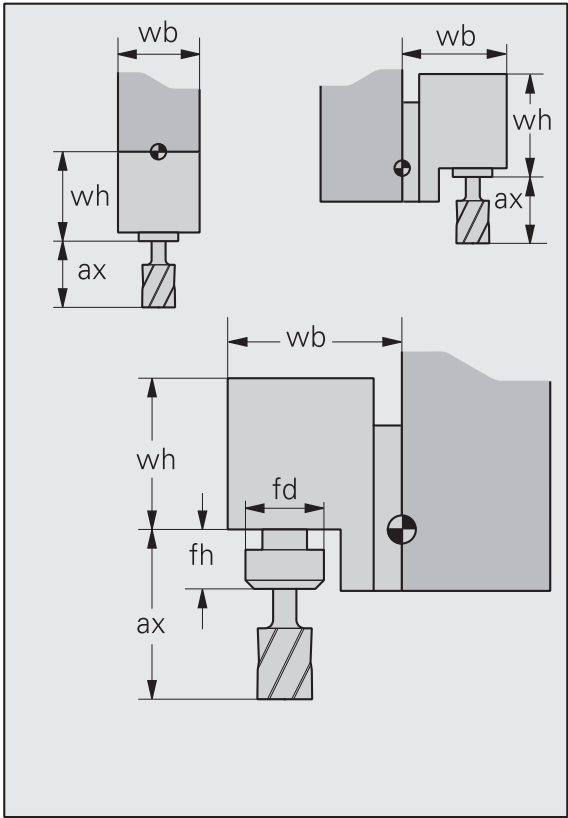
G: Základní data

S: Zobrazení nástrojů (simulace)

TP: TURN PLUS

viz též:

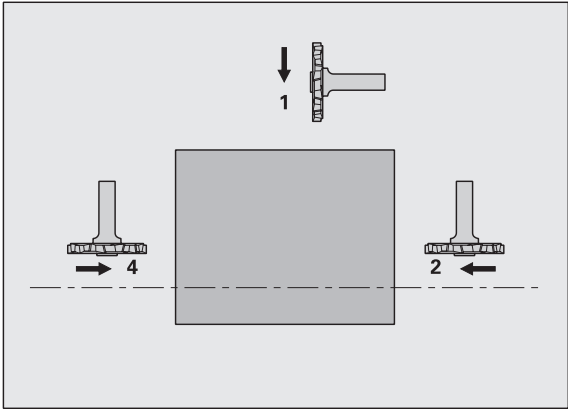
- "7.3.3 Upozornění k nástrojovým datům"
- "7.3.4 Držáky nástrojů, pozice upnutí"
- "7.3.8 Zásobníkové/složené nástroje, kontrola životnosti" (parametry třetího dialogového okna)



Příklad nástroje typu 521

### Kotoučové frézy (typ 56x)

Hlavní směr obrábění (třetí pozice typu nástroje): viz obrázek.

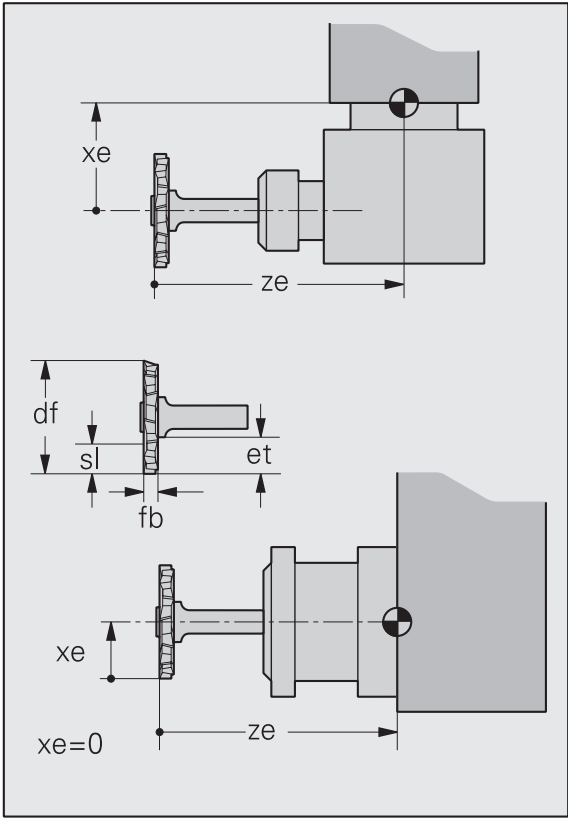


Parametry kotoučových fréz	G	S	TP
<b>ID:</b> identifikační číslo nástroje	•	•	–
<b>Rozměr X, Z, Y (xe, ze, ye):</b> seřizovací rozměry	•	–	–
<b>Průměr (df):</b> průměr frézy	•	•	–
<b>Šířka (fb):</b> šířka frézy	•	•	–
<b>Hloubka zan.(et):</b> maximální hloubka zanoření	•	•	–
<b>Úhel pol. (rw):</b> úhel polohy	•	•	–
<b>Kor. X, Z, Y (DX, DZ, DY):</b> korekční hodnoty (maximálně +/- 10 mm)	•	–	–
<b>Kor.D (DD):</b> korekce průměru frézy	•	–	–
<b>Směr ot.:</b> směr otáčení vřetena	•	–	–
<b>Délka břitu (sl):</b> délka břitu frézy	•	•	–
<b>Počet zubů</b> frézy	•	–	–



TURN PLUS kotoučové frézy nepoužívá.

pokračování na další straně ►



Příklad nástroje typu 561

Parametry kotoučových fréz	G	S	TP
Držák DIN: typ držáku nástroje	–	•	–
Držák výš. (wh): výška držáku nástroje	–	•	–
Držák šíř. (wb): šířka držáku nástroje	–	•	–
Prům.upín.p.(fd): průměr upínacího pouzdra	–	*1	–
Výš.upín.p.(fh): výška upínacího pouzdra	–	*1	–
Vylož. (ax): délka vyložení	–	•	–
Dispon.: fyzická disponibilita	•	–	–
Číslo obrázku	–	•	–
Řezný mat(eriál)	–	–	–
Kor. CSP: korekční faktor řezné rychlosti	–	–	–
Kor. FDR: korekční faktor posuvu	–	–	–
Kor.Deep: korekční faktor hloubky řezu	–	–	–
Typ upnutí	•	–	–

\*1: Při fd=0/fh=0 se upínací pouzdro nezobrazuje.

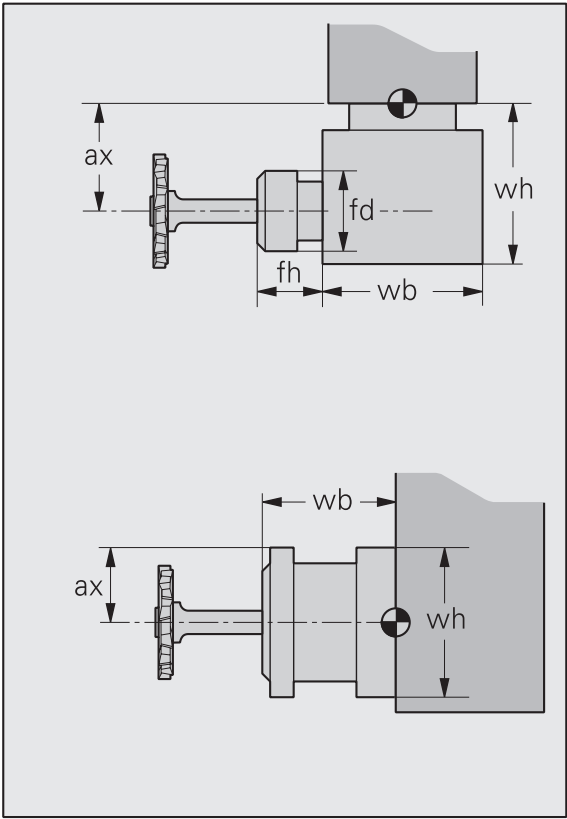
G: Základní data

S: Zobrazení nástrojů (simulace)

TP: TURN PLUS

viz též:

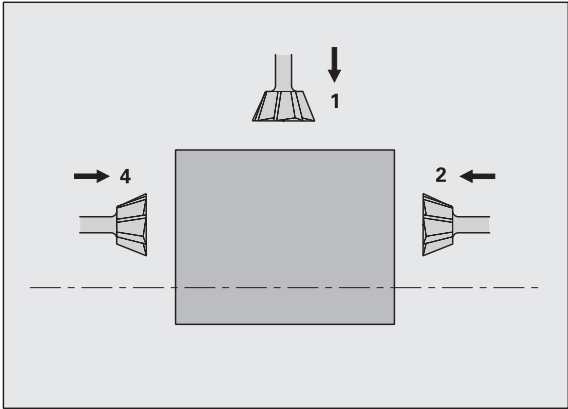
- "7.3.3 Upozornění k nástrojovým datům"
- "7.3.4 Držáky nástrojů, pozice upnutí"
- "7.3.8 Zásobníkové/složené nástroje, kontrola životnosti" (parametry třetího dialogového okna)



Příklad nástroje typu 561

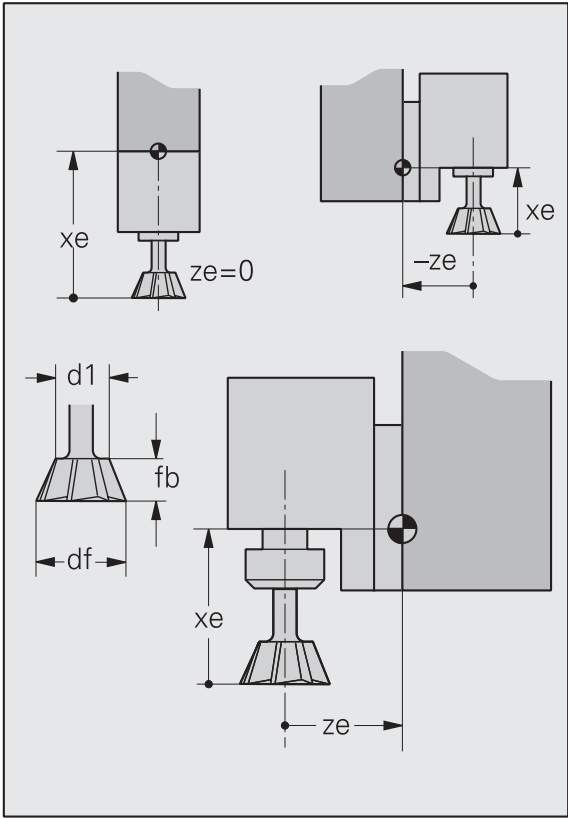
### Úhlové frézy (typ 61x)

Hlavní směr obrábění (třetí pozice typu nástroje): viz obrázek.



Parametry úhlových fréz	G	S	TP
<b>ID:</b> identifikační číslo nástroje	•	•	•
<b>Rozměr X, Z, Y (xe, ze, ye):</b> seřizovací rozměry	•	–	–
<b>Průměr (df):</b> průměr frézy vpředu	•	•	•
<b>Průměr (d1):</b> průměr frézy	•	•	•
<b>Šířka (fb):</b> šířka frézy	•	•	•
<b>Úhel (fw):</b> úhel frézy	•	•	•
<b>Úhel pol. (rw):</b> úhel polohy	•	•	–
<b>Kor. X, Z, Y (DX, DZ, DY):</b> korekční hodnoty (maximálně +/- 10 mm)	•	–	–
<b>Kor.D (DD):</b> korekce průměru frézy	•	–	–
<b>Směr ot.:</b> směr otáčení vřetena	•	–	•
<b>Počet zubů</b> frézy	•	–	•

pokračování na další straně ►



Příklad nástroje typu 611

Parametry úhlových fréz	G	S	TP
Držák DIN: typ držáku nástroje	–	•	–
Držák výš. (wh): výška držáku nástroje	–	•	–
Držák šíř. (wb): šířka držáku nástroje	–	•	–
Prům.upín.p.(fd): průměr upínacího pouzdra	–	*1	–
Výš.upín.p.(fh): výška upínacího pouzdra	–	*1	–
Vylož. (ax): délka vyložení	–	•	–
Dispon.: fyzická disponibilita	•	–	•
Číslo obrázku	–	•	–
Řezný mat(eriál)	–	–	•
Kor. CSP: korekční faktor řezné rychlosti	–	–	•
Kor. FDR: korekční faktor posuvu	–	–	•
Kor.Deep: korekční faktor hloubky řezu	–	–	•
Typ upnutí	•	–	•

\*1: Při fd=0/fh=0 se upínací pouzdro nezobrazuje.

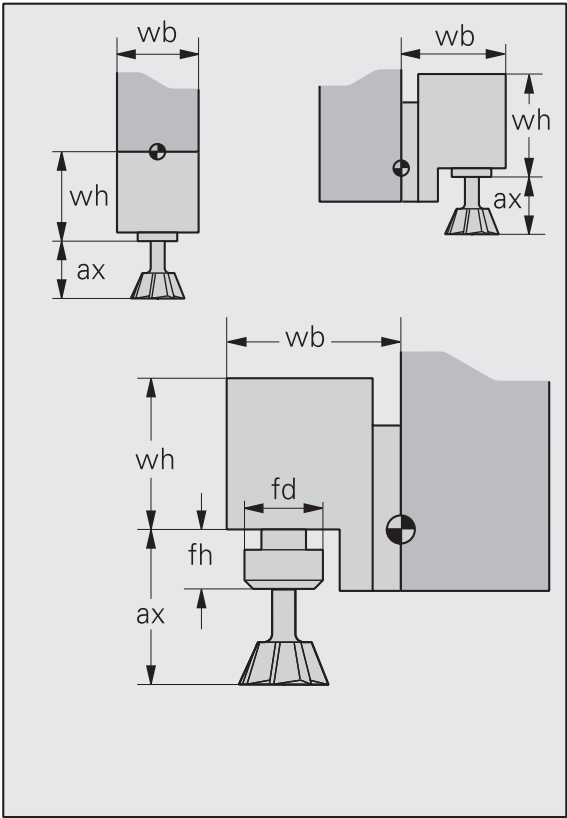
G: Základní data

S: Zobrazení nástrojů (simulace)

TP: TURN PLUS

viz též:

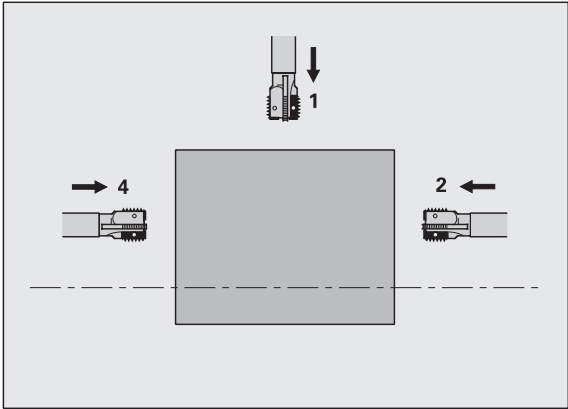
- "7.3.3 Upozornění k nástrojovým datům"
  - "7.3.4 Držáky nástrojů, pozice upnutí"
  - "7.3.8 Zásobníkové/složené nástroje, kontrola životnosti"
- (parametry třetího dialogového okna)




Příklad nástroje typu 611

**Závitové frézy (typ 63x)**

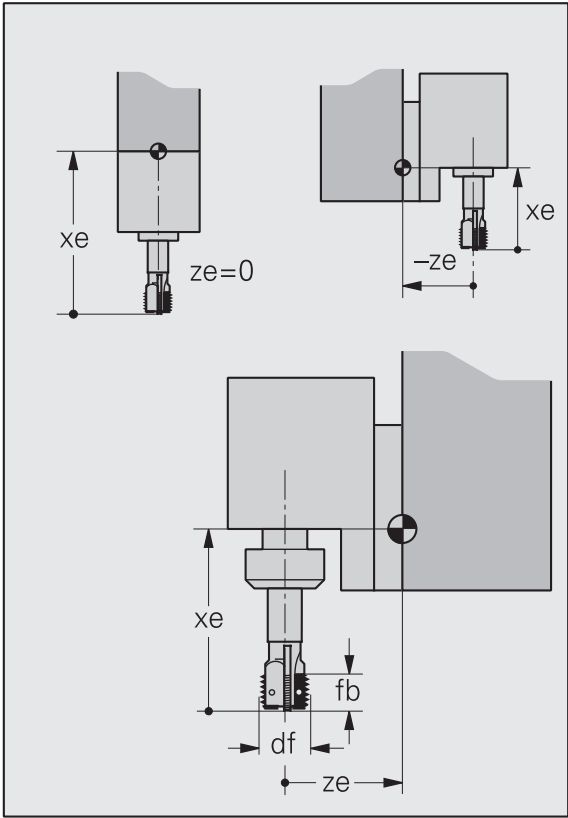
Hlavní směr obrábění (třetí pozice typu nástroje): viz obrázek.



Parametry závitových fréz	G	S	TP
<b>ID:</b> identifikační číslo nástroje	•	•	–
<b>Rozměr X, Z, Y (xe, ze, ye):</b> seřizovací rozměry	•	–	–
<b>Průměr (df):</b> průměr frézy	•	•	–
<b>Šířka (fb):</b> šířka frézy	•	•	–
<b>Úhel pol. (rw):</b> úhel polohy	•	•	–
<b>Kor. X, Z, Y (DX, DZ, DY):</b> korekční hodnoty (maximálně +/- 10 mm)	•	–	–
<b>Kor.D (DD):</b> korekce průměru frézy	•	–	–
<b>Směr ot.:</b> směr otáčení vřetena	•	–	–

 TURN PLUS závitové frézy nepoužívá.

pokračování na další straně ►



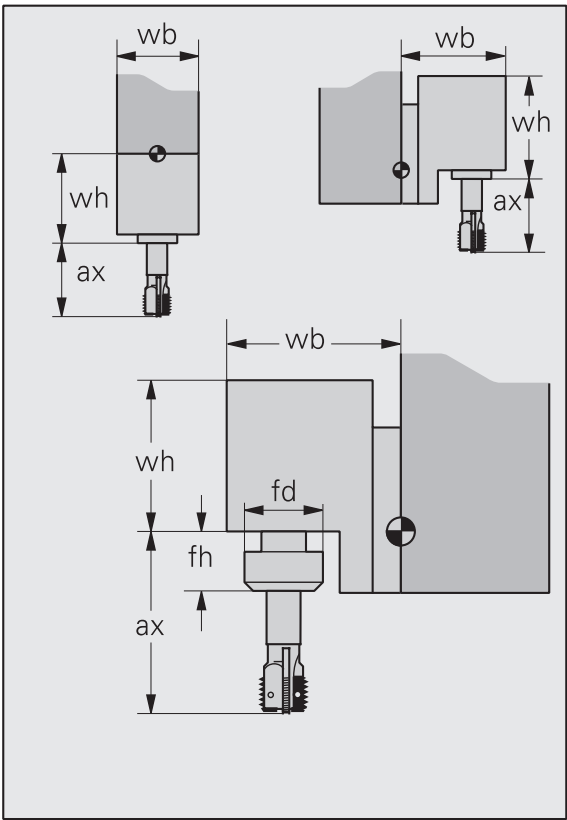
**Příklad nástroje typu 631**

Parametry závitových fréz	G	S	TP
Držák DIN: typ držáku nástroje	–	•	–
Držák výš. (wh): výška držáku nástroje	–	•	–
Držák šíř. (wb): šířka držáku nástroje	–	•	–
Prům.upín.p.(fd): průměr upínacího pouzdra	–	*1	–
Výš.upín.p.(fh): výška upínacího pouzdra	–	*1	–
Vylož. (ax): délka vyložení	–	•	–
Stoupání (hf): stoupání závitu	•	–	–
Počet chodů (gb) u vícechodých závitů *2	–	–	–
Dispon.: fyzická disponibilita	•	–	–
Číslo obrázku	–	•	–
Řezný mat(eriál)	–	–	–
Kor. CSP: korekční faktor řezné rychlosti	–	–	–
Kor. FDR: korekční faktor posuvu	–	–	–
Kor.Deep: korekční faktor hloubky řezu	–	–	–
Typ upnutí	•	–	–

\*1: Při fd=0/fh=0 se upínací pouzdro nezobrazuje.  
\*2: Tento parametr složí pouze k infomaci – nevyhodnocuje se.

G: Základní data  
S: Zobrazení nástrojů (simulace)  
TP: TURN PLUS

- viz též:
- "7.3.3 Upozornění k nástrojovým datům"
  - "7.3.4 Držáky nástrojů, pozice upnutí"
  - "7.3.8 Zásobníkové/složené nástroje, kontrola životnosti"  
(parametry třetího dialogového okna)

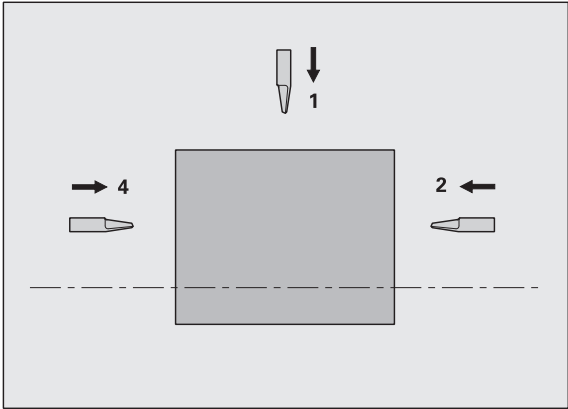


Příklad nástroje typu 631



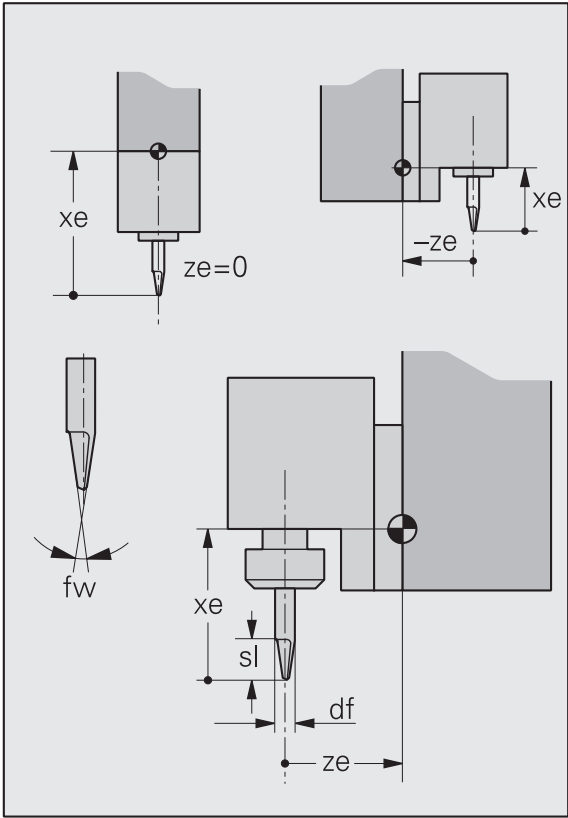
### Frézovací kolíky (typ 64x)

Hlavní směr obrábění (třetí pozice typu nástroje): viz obrázek.



Parametry frézovacích kolíků	G	S	TP
<b>ID:</b> identifikační číslo nástroje	•	•	•
<b>Rozměr X, Z, Y (xe, ze, ye):</b> seřizovací rozměry	•	–	–
<b>Průměr (df):</b> průměr frézy	•	•	•
<b>Úhel (fw):</b> úhel frézy	•	•	•
<b>Úhel pol. (rw):</b> úhel polohy	•	•	–
<b>Kor. X, Z, Y (DX, DZ, DY):</b> korekční hodnoty (maximálně +/- 10 mm)	•	–	–
<b>Kor.D (DD):</b> korekce průměru frézy	•	–	–
<b>Směr ot.:</b> směr otáčení vřetena	•	–	•
<b>Délka břitu (sl):</b> délka břitu frézy	•	•	•
<b>Počet zubů</b> frézy	•	–	•

pokračování na další straně ►



Příklad nástroje typu 641

Parametry frézovacích kolíků	G	S	TP
Držák DIN: typ držáku nástroje	–	•	–
Držák výš. (wh): výška držáku nástroje	–	•	–
Držák šíř. (wb): šířka držáku nástroje	–	•	–
Prům.upín.p.(fd): průměr upínacího pouzdra	–	*1	–
Výš.upín.p.(fh): výška upínacího pouzdra	–	*1	–
Vylož. (ax): délka vyložení	–	•	–
Dispon.: fyzická disponibilita	•	–	•
Číslo obrázku	–	•	–
Řezný mat(eriál)	–	–	•
Kor. CSP: korekční faktor řezné rychlosti	–	–	•
Kor. FDR: korekční faktor posuvu	–	–	•
Kor.Deep: korekční faktor hloubky řezu	–	–	•
Typ upnutí	•	–	•

\*1: Při fd=0/fh=0 se upínací pouzdro nezobrazuje.

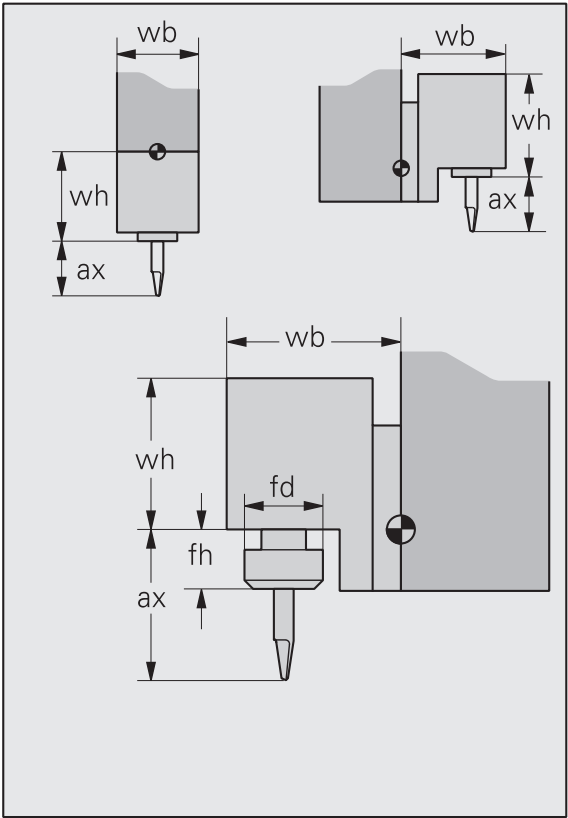
G: Základní data

S: Zobrazení nástrojů (simulace)

TP: TURN PLUS

viz též:

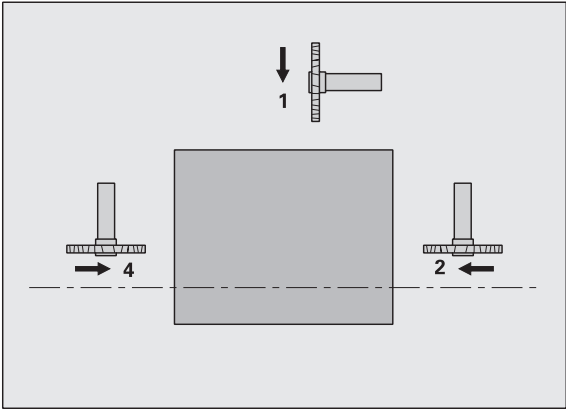
- "7.3.3 Upozornění k nástrojovým datům"
  - "7.3.4 Držáky nástrojů, pozice upnutí"
  - "7.3.8 Zásobníkové/složené nástroje, kontrola životnosti"
- (parametry třetího dialogového okna)



Příklad nástroje typu 641

Pilové kotouče (typ 66x)

Hlavní směr obrábění (třetí pozice typu nástroje): viz obrázek.

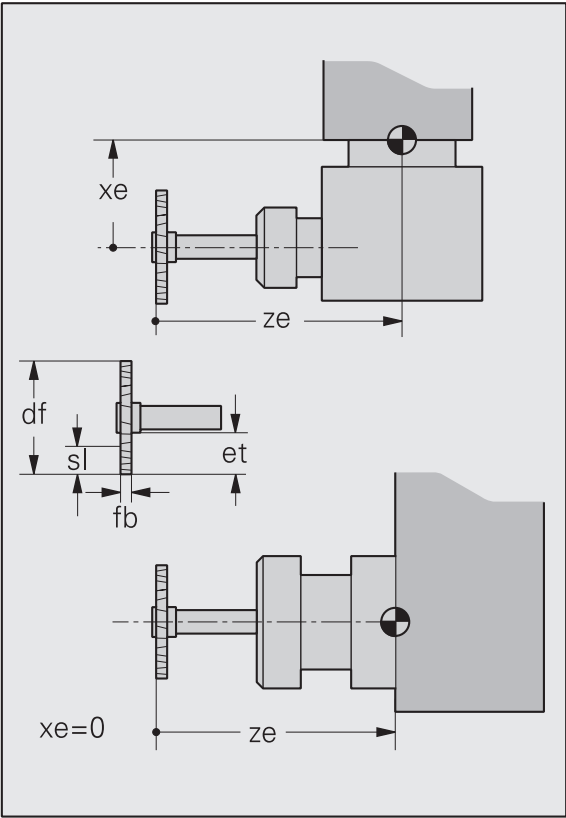


Parametry pilových kotoučů	G	S	TP
ID: identifikační číslo nástroje	•	•	–
Rozměr X, Z, Y (xe, ze, ye): seřizovací rozměry	•	–	–
Průměr (df): průměr frézy	•	•	–
Šířka (fb): šířka frézy	•	•	–
Hloubka zan.(et): maximální hloubka zanoření	•	•	–
Úhel pol. (rw): úhel polohy	•	•	–
Kor. X, Z, Y (DX, DZ, DY): korekční hodnoty (maximálně +/- 10 mm)	•	–	–
Kor.D (DD): korekce průměru frézy	•	–	–
Směr ot.: směr otáčení vřetena	•	–	–
Délka břitu (sl): délka břitu frézy	•	•	–
Počet zubů frézy	•	–	–



TURN PLUS pilový koutouč nepoužívá.

pokračování na další straně ►



Příklad nástroje typu 661

Parametry pilových kotoučů	G	S	TP
Držák DIN: typ držáku nástroje	–	•	–
Držák výš. (wh): výška držáku nástroje	–	•	–
Držák šíř. (wb): šířka držáku nástroje	–	•	–
Prům.upín.p.(fd): průměr upínacího pouzdra	–	*1	–
Výš.upín.p.(fh): výška upínacího pouzdra	–	*1	–
Vylož. (ax): délka vyložení	–	•	–
Dispon.: fyzická disponibilita	•	–	–
Číslo obrázku	–	•	–
Řezný mat(eriál)	–	–	–
Kor. CSP: korekční faktor řezné rychlosti	–	–	–
Kor. FDR: korekční faktor posuvu	–	–	–
Kor.Deep: korekční faktor hloubky řezu	–	–	–
Typ upnutí	•	–	–

\*1: Při fd=0/fh=0 se upínací pouzdro nezobrazuje.

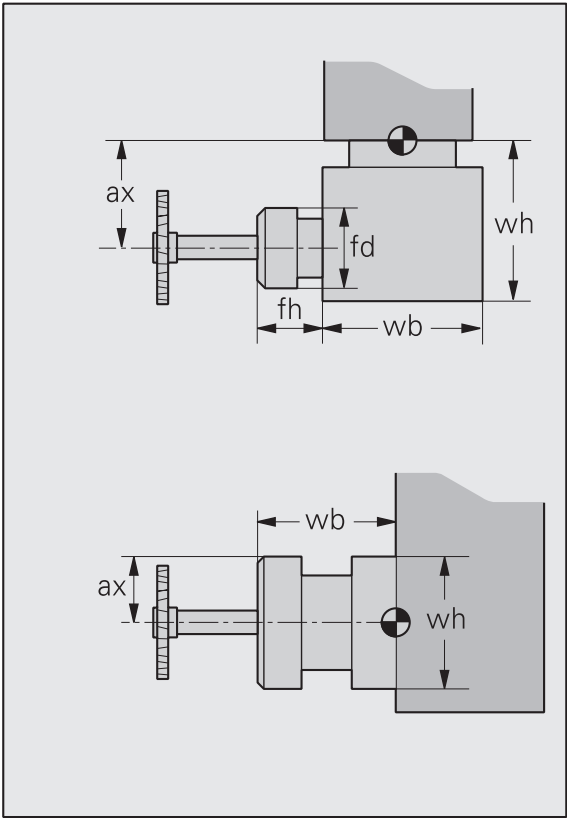
G: Základní data

S: Zobrazení nástrojů (simulace)

TP: TURN PLUS

viz též:

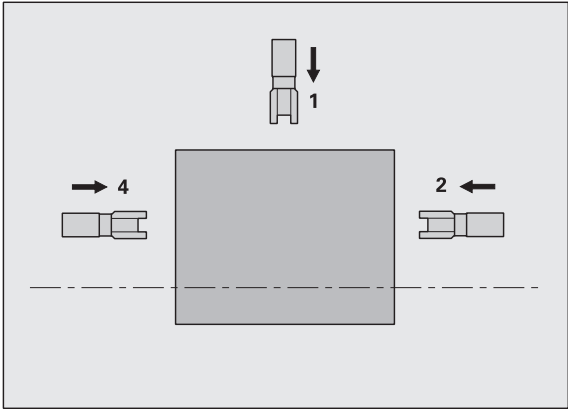
- "7.3.3 Upozornění k nástrojovým datům"
  - "7.3.4 Držáky nástrojů, pozice upnutí"
  - "7.3.8 Zásobníkové/složené nástroje, kontrola životnosti"
- (parametry třetího dialogového okna)



Příklad nástroje typu 661

Speciální frézovací nástroje (typ 67x)

Hlavní směr obrábění (třetí pozice typu nástroje): viz obrázek.



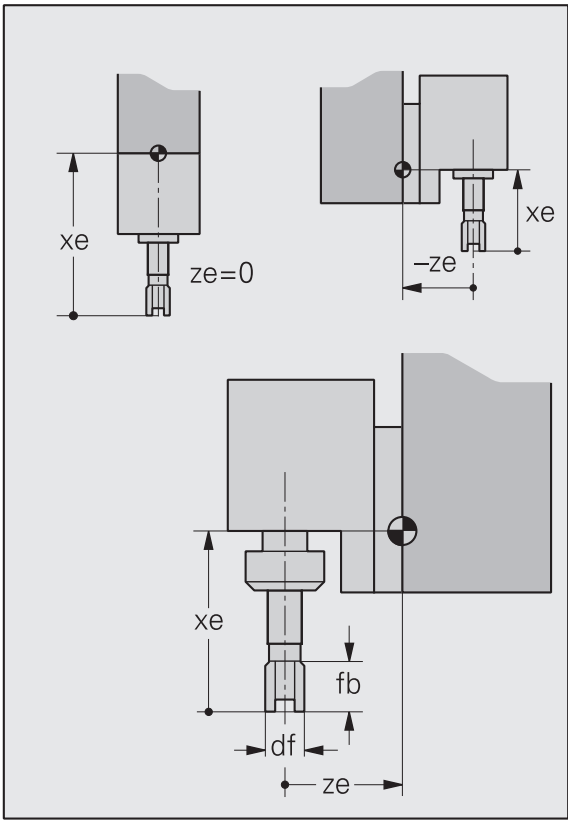
Parametry speciálních frézovacích nástrojů	G	S	TP
ID: identifikační číslo nástroje	•	–	–
Rozměr X, Z, Y (xe, ze, ye): seřizovací rozměry	•	–	–
Průměr (df): průměr frézy	•	–	–
Šířka (fb): šířka frézy	–	–	–
Kor. X, Z, Y (DX, DZ, DY): korekční hodnoty (maximálně +/- 10 mm)	•	–	–
Kor.D (DD): korekce průměru frézy	•	–	–
Dispon.: fyzická disponibilita	•	–	–
Řezný mat(eriál)	–	–	–
Typ upnutí	•	–	–

viz též:

- "7.3.3 Upozornění k nástrojovým datům"
- "7.3.8 Zásobníkové/složené nástroje, kontrola životnosti"  
(parametry třetího dialogového okna)



Speciální nástroje jsou rezervovány pro nástroje, které nelze přiřadit k žádnému jinému typu. Tyto nástroje nejsou využitelné pro obrysové cykly a TURN PLUS je proto nepoužívá.



Příklad nástroje typu 671

7.3.8 Zásobníkové/složené nástroje, kontrola životnosti

Parametry 3. dialogového okna

<b>Zás</b> (obník) <b>kód</b> : kódování zásobníkového nástroje (příklad: kódová vačka)
<b>Zás</b> (obník) <b>atr</b> (ibut): atribut zásobníkového nástroje (význam definuje výrobce stroje)
<b>Slož.n.:</b> složený nástroj <ul style="list-style-type: none"><li>■ <b>ne</b>: není složený nástroj</li><li>■ <b>hlav.:</b> hlavní břit</li><li>■ <b>vedl.:</b> vedlejší břit</li></ul>
<b>M-ID</b> : identifikační číslo "dalšího břitu" u složených nástrojů
<b>Kontr</b> (ola) <b>Druh</b> kontroly životnosti (viz "4.4.4Programování nástrojů") <ul style="list-style-type: none"><li>■ <b>žádná</b></li><li>■ <b>časová kontrola životnosti</b></li><li>■ <b>kontrola podle počtu kusů</b></li></ul>
<b>Životnost celkem</b> : celková životnost břitu. Zadání v sekundách nebo minutách – sekundy oddělte znakem "-".
<b>Životnost zbýv.</b> : indikace zbývajících životnosti (minuty – sekundy jsou oděleny znakem "-").
<b>Počet kusů celkem</b> : celkový počet kusů pro daný břit.
<b>Počet kusů zbýv.</b> : indikace zbývajících počtu kusů.
<b>Důvod odstavení</b> : indikace důvodu odstavení: <ul style="list-style-type: none"><li>■ uplynula životnost</li><li>■ počet kusů dosažen</li><li>■ uplynula životnost – zjištěno měřením během procesu</li><li>■ uplynula životnost – zjištěno měřením po procesu</li><li>■ lom nástroje – zjištěno kontrolou zatížení</li><li>■ opotřebení nástroje – zjištěno kontrolou zatížení</li></ul>

Jakmile se nasadí nový břit, parametry a indikace životnosti se vynulují (viz "3.5.5 Kontrola životnosti").

**Složené nástroje**  
Soustružnické nástroje s více (maximálně 5) břity se označují jako složené nástroje. V databance nástrojů je každý břit popsán jedním datovým blokem – kromě toho se vytvoří "uzavřený řetězec" se všemi břity tohoto složeného nástroje.

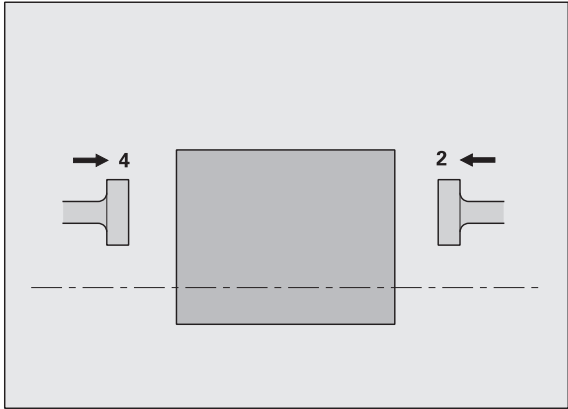
Jeden z těchto břitů deklaruje jako **hlavní břit**, ostatní jako **vedlejší břity**. Do seznamu nástrojů se zapíše pouze identifikační číslo hlavního břitu (viz "4.4.4 Programování nástrojů").

Zadávání dat složených nástrojů

- Hlavní břit:
- ▶ zadejte parametry (dialogové okno 1 a 2)
  - ▶ pomocí "stránka vpřed" přepněte na dialogové okno 3
  - ▶ ve vstupním poli "Složený nástroj" nastavte **Hlavní (břit)**
  - ▶ ve vstupním poli "M-ID" запиšte identifikační číslo **dalšího** vedlejšího břitu
  - ▶ dialogové okno uzavřete stisknutím "OK"
- pro každý vedlejší břit:
- ▶ запиšte identifikační číslo (to identifikační číslo, které bylo u předchozího břitu zapsáno v "M-ID")
  - ▶ zadejte další parametry (dialogové okno 1 a 2)
  - ▶ pomocí "stránka vpřed" přepněte na dialogové okno 3
  - ▶ ve vstupním poli "Složený nástroj" nastavte **Vedlejší (břit)**
  - ▶ ve vstupním poli "M-ID" запиšte identifikační číslo dalšího vedlejšího břitu – u **posledního vedlejšího břitu** se zapíše identifikační číslo hlavního břitu
  - ▶ dialogové okno uzavřete stisknutím "OK"

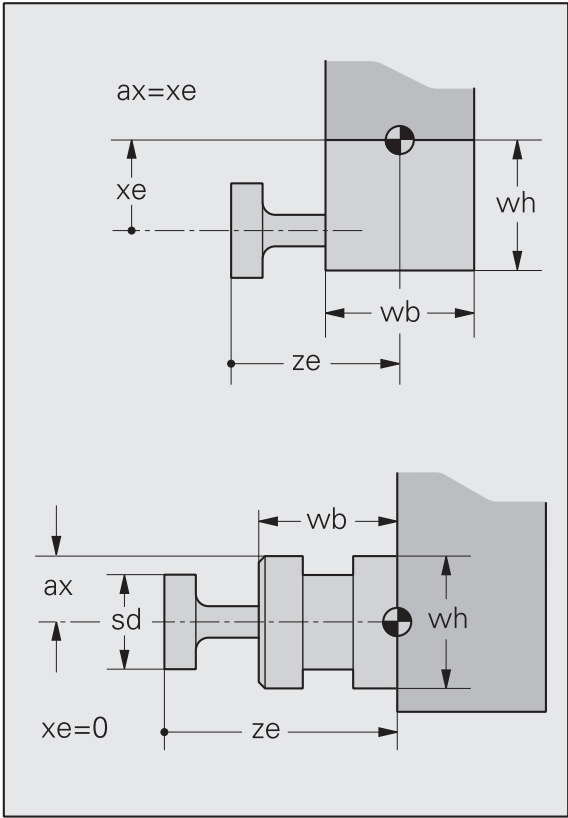
### 7.3.9 Systémy manipulace s obrobky

Hlavní směr obrábění (třetí pozice typu nástroje): viz obrázek.



#### Dorazy (typ 71x)

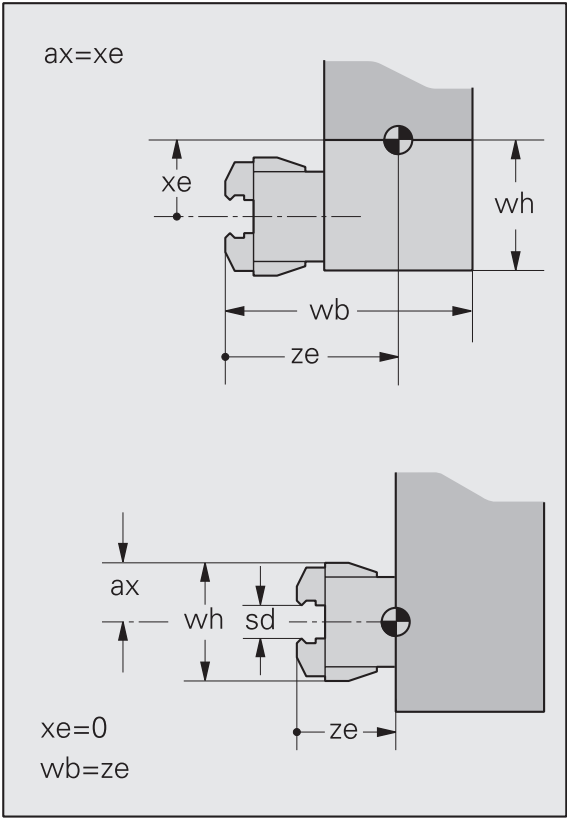
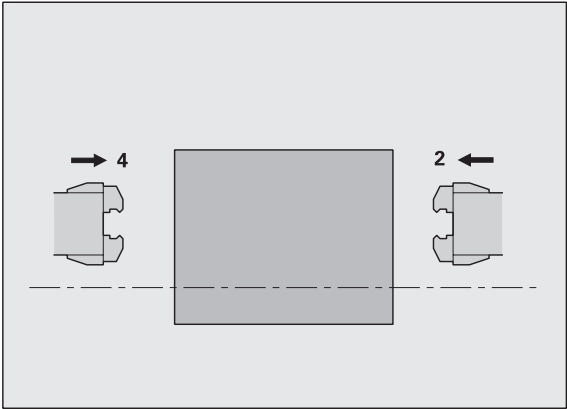
Parametry dorazů	G	S	TP
<b>ID:</b> identifikační číslo nástroje	•	•	–
<b>Rozměr X, Z (xe, ze):</b> seřizovací rozměry	•	–	–
<b>Dispon.:</b> fyzická disponibilita	•	–	–
<b>PrůměrD (sd):</b> průměr tělesa dorazu	–	•	–
<b>Slož.n.:</b> složený nástroj (viz "4.4.4 Programování nástrojů")	•	–	–
■ <b>ne:</b> není složený nástroj			
■ <b>hlav.:</b> hlavní břit			
■ <b>vedl.:</b> vedlejší břit			
<b>M-ID:</b> identifikační číslo "dalšího břitu" u složených nástrojů	•	–	–
<b>Držák DIN:</b> typ držáku nástroje	–	•	–
<b>Držák výš. (wh):</b> výška držáku nástroje	–	•	–
<b>Držák šíř. (wb):</b> šířka držáku nástroje	–	•	–
<b>Vylož. (ax):</b> délka vyložení	–	•	–
<b>Číslo obrázku</b>	–	•	–
<b>Typ upnutí</b>	•	–	–
<b>Zás(obník) kód:</b> kódování zásobníkového nátsroje (příklad: kódová vačka)	•	–	–
<b>Zás(obník) atr(ibut):</b> atribut zásobníkového nástroje (význam definuje výrobce stroje)	•	–	–



Příklad nástroje typu 712

Chapače tyčí (typ 72x), rotující úchopná zařízení (typ 75x)

Parametry chapačů tyčí	G	S	TP
ID: identifikační číslo nástroje	•	•	–
Rozměr X, Z (xe, ze): seřizovací rozměry	•	–	–
Dispon.: fyzická disponibilita	•	–	–
PrůměrD (sd): průměr tělesa nástroje	–	•	–
Slož.n.: složený nástroj (viz "4.4.4 Programování nástrojů")	•	–	–
■ ne: není složený nástroj			
■ hlav.: hlavní břit			
■ vedl.: vedlejší břit			
M-ID: identifikační číslo "dalšího břitu" u složených nástrojů	•	–	–
Držák DIN: typ držáku nástroje	–	•	–
Držák výš. (wh): výška držáku nástroje	–	•	–
Držák šíř. (wb): šířka držáku nástroje	–	•	–
Vylož. (ax): délka vyložení	–	•	–
Číslo obrázku	–	•	–
Typ upnutí	•	–	–
Zás(obník) kód: kódování zásobníkového nástroje (příklad: kódová vačka)	•	–	–
Zás(obník) atr(ibut): atribut zásobníkového nástroje (význam definuje výrobce stroje)	•	–	–



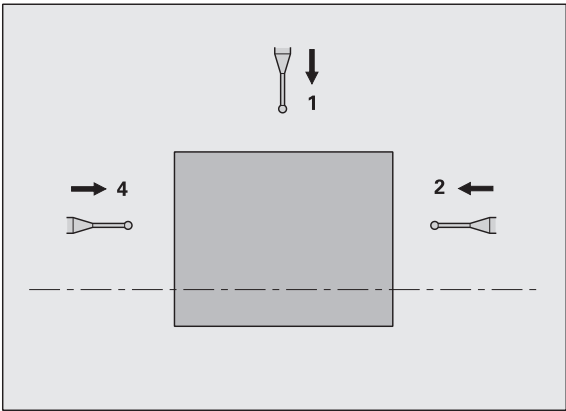
Příklad nástrojů typu 722, typu 752



### 7.3.10 Měřicí zařízení

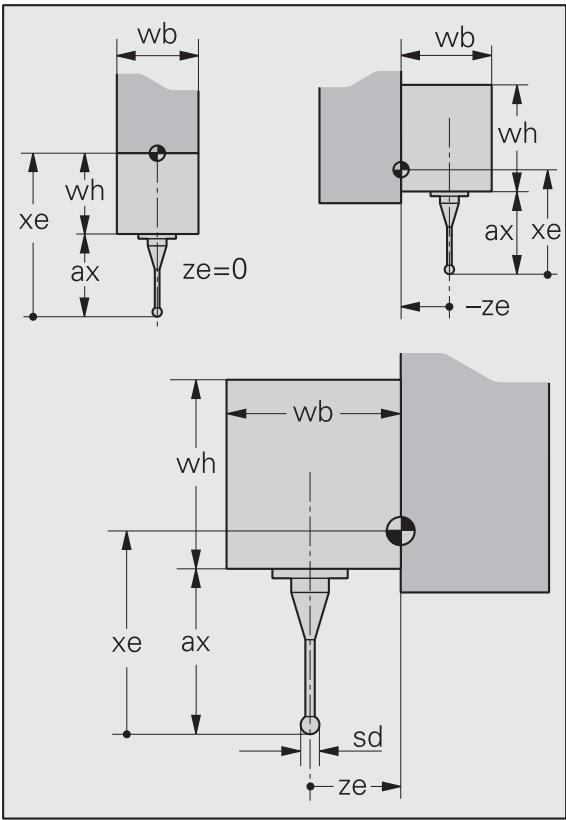
#### Měřicí sonda (typ 81x)

Hlavní směr obrábění (třetí pozice typu nástroje): viz obrázek.



### 7.3.10 Měřicí zařízení

Parametry měřicí sondy	G	S	TP
<b>ID:</b> identifikační číslo nástroje	•	•	–
<b>Rozměr X, Z (xe, ze):</b> seřizovací rozměry	•	–	–
<b>Dispon.:</b> fyzická disponibilita	•	–	–
<b>PrůměrD (sd):</b> průměr tělesa nástroje	–	•	–
<b>Slož.n.:</b> složený nástroj (viz "4.4.4 Programování nástrojů")	•	–	–
■ <b>ne:</b> není složený nástroj			
■ <b>hlav.:</b> hlavní břit			
■ <b>vedl.:</b> vedlejší břit			
<b>M-ID:</b> identifikační číslo "dalšího břitu" u složených nástrojů	•	–	–
<b>Držák výš. (wh):</b> výška držáku nástroje	–	•	–
<b>Držák šíř. (wb):</b> šířka držáku nástroje	–	•	–
<b>Vylož. (ax):</b> délka vyložení	–	•	–
<b>Číslo obrázku</b>	–	•	–
<b>Typ upnutí</b>	•	–	–
<b>Zás(obník) kód:</b> kódování zásobníkového nástroje (příklad: kódová vačka)	•	–	–
<b>Zás(obník) atr(ibut):</b> atribut zásobníkového nástroje (význam definuje výrobce stroje)	•	–	–



Příklad nástroje typu 811

## 7.4 Databanka upínadel

CNC PILOT má paměť až pro 256 popisů upínacích prostředků (upínadel), které spravujete pomocí editoru upínadel.

Upínadla se používají v provozním režimu TURN PLUS a zobrazují v simulační a kontrolní grafice.

### Identifikační číslo upínadla

Každé upínadlo je označeno jednoznačným identifikačním číslem (max. 16 alfanumerických znaků). Identifikační číslo nesmí začínat znakem " " .

### Typ upínadla

Typ upínadla charakterizuje druh sklíčidla / upínací čelisti.

### 7.4.1 Editor upínadel

**Navolení:** položka menu "Upín(adla)" (provozní režim PARAMETRY)

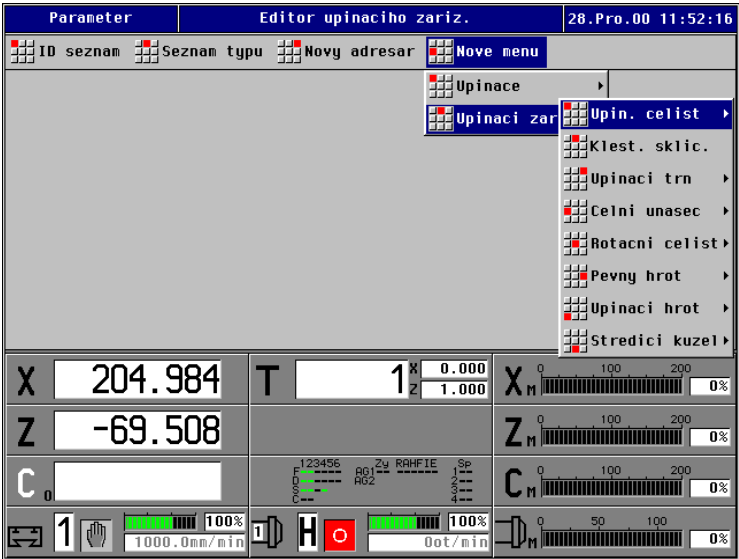
### Editování dat upínadel

Editování dat upínadel se provádí v dialogovém okně. Parametry upínadel obsahují informace pro zobrazování v simulační a kontrolní grafice a další údaje pro výběr upínadel v systému TURN PLUS.

Pokud nepoužíváte TURN PLUS nebo nevyžadujete zobrazování upínadel v simulaci, mohou příslušná data upínadel odpadnout.

### Vytvoření popisu upínadel

- **Položka menu "Nové přímo"**
  - Zadání "typu upínadla"
  - V následujícím dialogovém okně zadejte data upínadla
- **Položka menu "Nové menu"**
  - Vyberte typ upínadla v podmenu
  - V následujícím dialogovém okně zadejte data upínadla



## Seznamy upínadel

CNC PILOT vypisuje zápisy seříděné podle identifikačních čísel nebo seříděné podle typů upínadel.

Tyto seznamy upínadel můžete použít jako východisko pro editování, kopírování nebo mazání zápisů.

**Položka menu "Seznam ID":** Vypisuje zápisy seříděné podle identifikačních čísel. Pomocí "Zadání masky pro ID-čísla" tento seznam omezí. Zobrazí se pouze ty zápisy, které vyhovují masce. Tlačítkem "Další" vyvoláte abecední klávesnici nebo zvolíte výběrové znaky – "divoké karty".

**Položka menu "Typový seznam":** Vypisuje zápisy seříděné podle typů upínadel. Pomocí "Zadání masky pro čísla typů" tento seznam omezí. Zobrazí se pouze ty zápisy, které vyhovují masce. Tlačítkem "Další" vyvoláte abecední klávesnici nebo zvolíte výběrové znaky – "divoké karty".

Význam divokých karet:

- \*: na této a následujících pozicích mohou stát libovolné znaky. po "\*" nesmí následovat žádný další znak.
- ?: na těchto pozicích může stát libovolný znak.

**Záhlaví seznamu upínadel** vás informuje o zadané masce, počtu nalezených a v paměti uložených upínadel. Kromě toho se uvádí maximální počet upínadel, které CNC PILOT ukládá v paměti.

Význam zkratk:

- **UPÍN:** upínadlo
- **pnv** (fyzicky není k dispozici) – "\*" znamená: upínadlo nelze použít (rozhodující je vstupní pole "Pohotovost").
- **Upín-prům:** rozsah průměrů tohoto upínadla

V rámci seznamu upínadel

- kopírujete zápisy klávesou **INS** (pouze pro upínadla téhož typu)
- zápisy mažete klávesou **DEL**.
- dialogové okno k editování dat upínadel otevíráte pomocí **ENTER** nebo klávesou **ALT**.

Napoložte kurzor na požadované upínadlo a stiskněte příslušnou klávesu.

Ident.cislo	Typ oznaceni upinani	pnv	upin.- mont.	prumer
SP0116	110 Klestinove upin.	3.0	-	42.0 Motoricke upinani s
SP173E	110 Klestinove upin.	3.0	-	42.0 Motoricke upinani s
KH110	130 Triceist. upin.	6.0	-	110.0 Motoricke upinani s
FUTT-CTX200-RE	130 Triceist. upin.	10.0	-	100.0
KH160	130 Triceist. upin.	12.0	-	160.0 Motoricke upinani s
KH250	130 Triceist. upin.	16.0	-	255.0
KH140	130 Triceist. upin.	8.0	-	140.0 Motoricke upinani s
FUTT-CTX200-LI	130 Triceist. upin.	10.0	-	120.0
WB232.140-160	211 Upin. celisti	55.0	-	123.0
WBA240-95	211 Upin. celisti	55.0	-	123.0
BACKE-CTX200-RE	212 Upin. celisti	10.0	-	100.0
HBA-212-003	212 Upin. celisti	12.0	-	115.0

7.4.2 Data upínadel

Přehled upínadel

Parametry upínadel jsou závislé na daném typu.

Hlavní skupiny upínadel

Skličidla
Ostatní upínadla

Skličidla	Typ
Kleštinové skličidlo	110
Dvoučelist'ové skličidlo	120
Tříčelist'ové skličidlo	130
Čtyřčelist'ové skličidlo	140
Lícni deska	150
Speciální skličidla	160

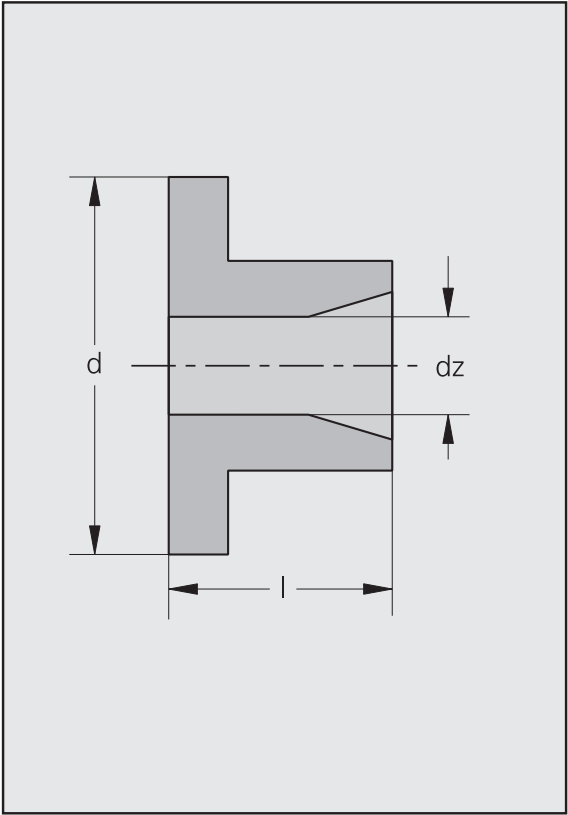
Ostatní upínadla	Typ
Upínací čelisti	21x
měkké čelisti	211
tvrdé čelisti	212
drapákové čelisti	213
Speciální čelisti	214
Kleštiny	220
Upínací trny	23x
Čelní unášec	24x
Otočný drapák	25x
Upínací hroty	26x
Středicí hroty	27x
Středicí kužele	28x

Upínání u upínadel typu 23x..28x	Typ
Válcové upínací pouzdro	xx1
Upínání na plochou přírubu	xx2
Morseův kužel MK3	xx3
Morseův kužel MK4	xx4
Morseův kužel MK5	xx5
Morseův kužel MK6	xx6
Ostatní upínání	xx7

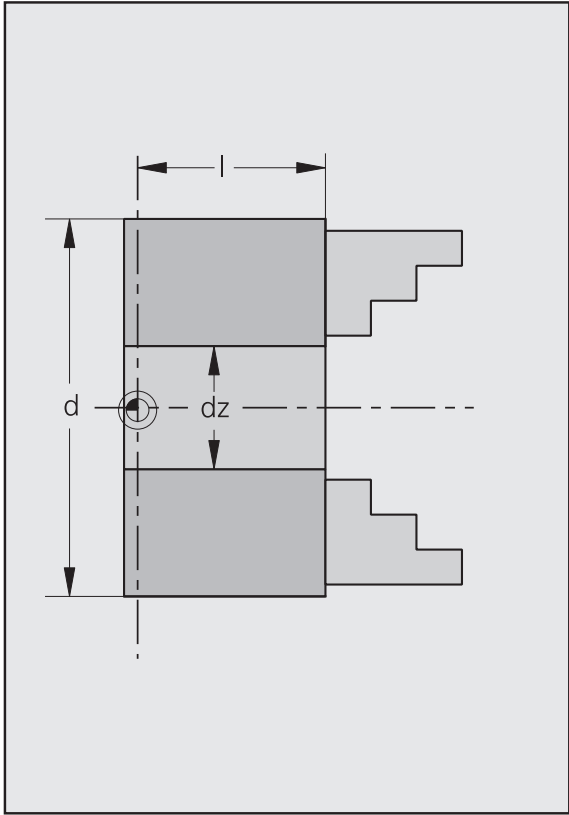
# Sklíčidla

Parametry sklíčidel (typ 1x0)
<b>ID:</b> identifikační číslo upínadla
<b>Dispon.</b> fyzická disponibilita (seznam upínadel)
<b>připoj.čel:</b> kód "připojení čelistí"
<b>d:</b> průměr upínadla
<b>l:</b> délka upínadla
<b>max.prům (d1):</b> maximální průměr upnutí
<b>min.prům (d2):</b> minimální průměr upnutí
<b>dz:</b> průměr středění
<b>max.ot:</b> maximální otáčky [1/min]

**Kód připojení čelistí**  
 Jsou-li přípustné pouze určité kombinace sklíčidel a upínacích čelistí, řídíte to "připojením čelistí". Zadejte stejný kód pro sklíčidlo a přípustné čelisti.  
 "Připojení čelistí = 0": přípustné jsou všechny upínací čelisti.



Kleštinové sklíčidlo (typ 110)

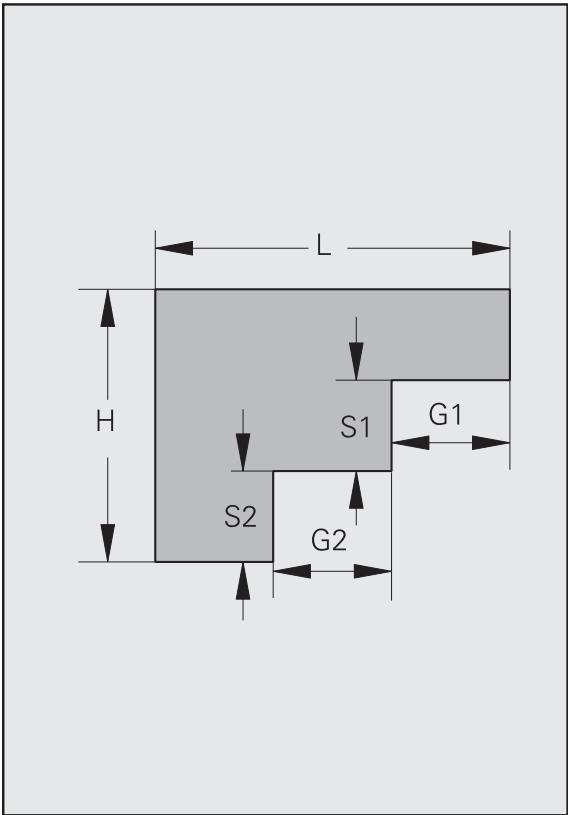


Příklad: tříčelist'ové sklíčidlo (typ 130)

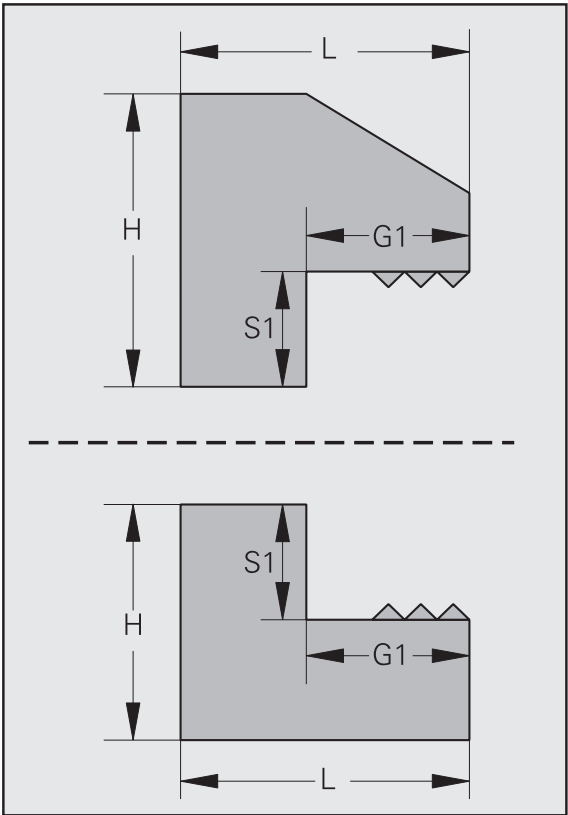
Upínací čelisti

Parametry upínacích čelistí (typ 21x)	
ID:	identifikační číslo upínadla
Dispon.	fyzická disponibilita (seznam upínadel)
připoj.čel.:	kód "připojení čelistí" – musí odpovídat kódu u sklíčidla
L:	šířka čelisti
H:	výška čelisti
G1:	rozměr stupně 1 ve směru Z
G2:	rozměr stupně 2 ve směru Z

Parametry upínacích čelistí (typ 21x)	
S1:	rozměr stupně 1 ve směru X
S2:	rozměr stupně 2 ve směru X
min.prům:	minimální průměr upnutí
max.prům:	maximální průměr upnutí



Příklad: upínací čelist (typ 211)

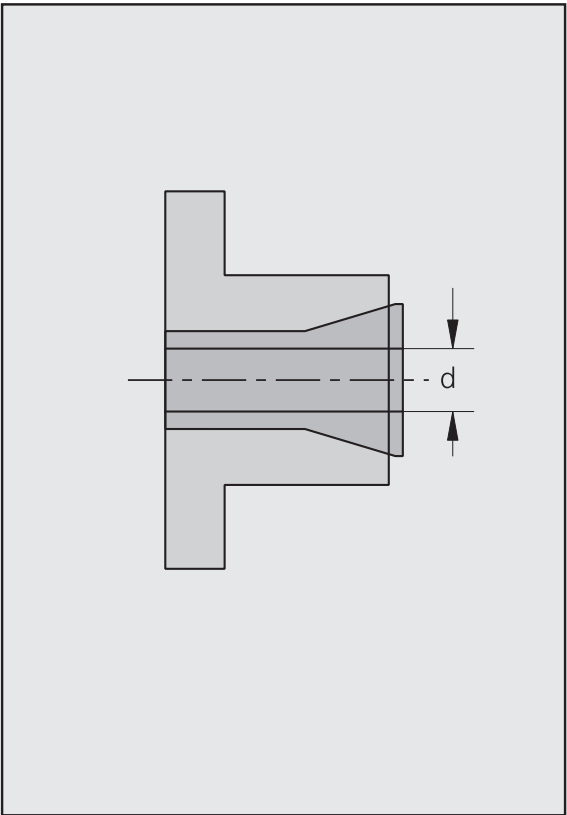


Příklad: drapáková čelist (typ 213)

Kleština

Parametry kleštiny (typ 220)

<b>ID:</b> identifikační číslo upínadla
<b>Dispon.</b> fyzická disponibilita (seznam upínadel)
<b>d:</b> průměr kleštiny

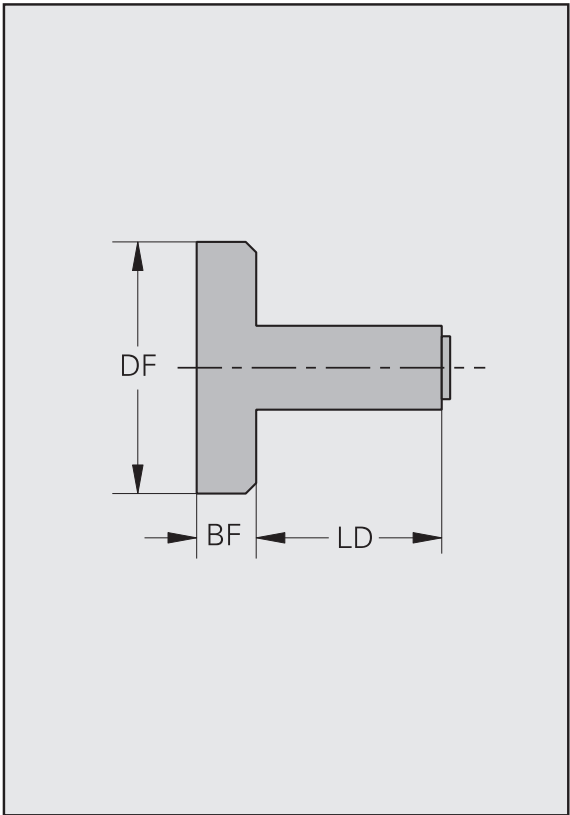


Kleštiny (typ 220)

Upínací trn

Parametry upínacího trnu (typ 23x)

<b>ID:</b> identifikační číslo upínadla
<b>Dispon.</b> fyzická disponibilita (seznam upínadel)
<b>Délka trnu:</b>
<b>LD:</b> celková délka
<b>DF:</b> průměr příruby
<b>BF:</b> šířka příruby
<b>max.prům:</b> maximální průměr upnutí
<b>min.prům:</b> minimální průměr upnutí



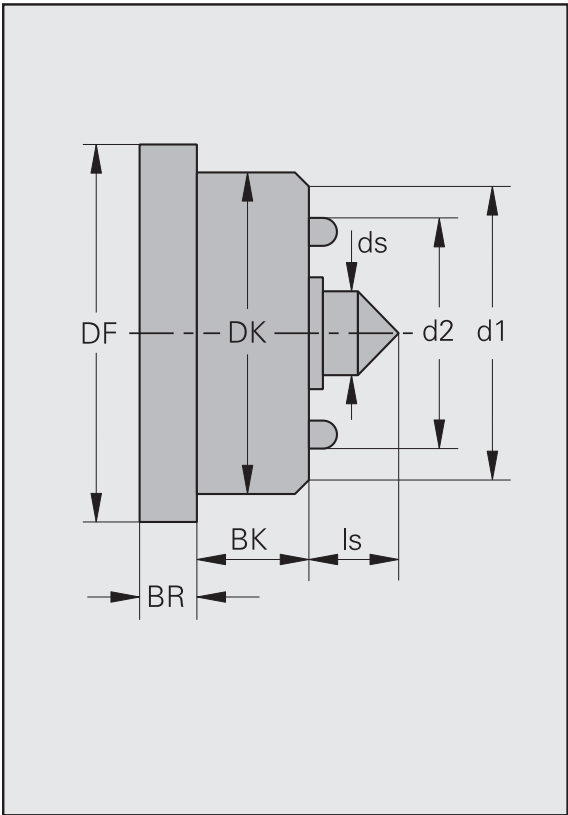
Upínací trn (typ 23x)

Čelní unášeč

Parametry čelního umášeče (typ 24x)	
ID:	identifikační číslo upínadla
Dispon.	fyzická disponibilita (seznam upínadel)
ds:	průměr hrotu
ls:	délka hrotu
DK:	průměr tělesa
BK:	šířka tělesa
DF:	průměr příruby
BR:	šířka příruby
d1:	maximální průměr kružnice upnutí
d2:	minimální průměr kružnice upnutí

Otočný drapák

Parametry otočného drapáku (typ 25x)	
ID:	identifikační číslo upínadla
Dispon.	fyzická disponibilita (seznam upínadel)
jmen.prům.	průměr otočného drapáku
délka:	délka otočného drapáku
max.prům:	maximální průměr upnutí
min.prům:	minimální průměr upnutí

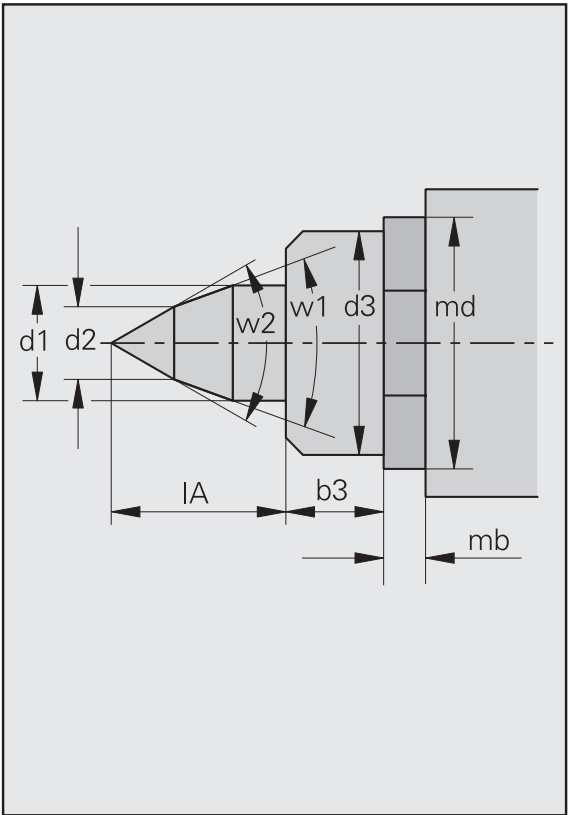


Čelní umášeč (typ 24x)



Upínací hrot

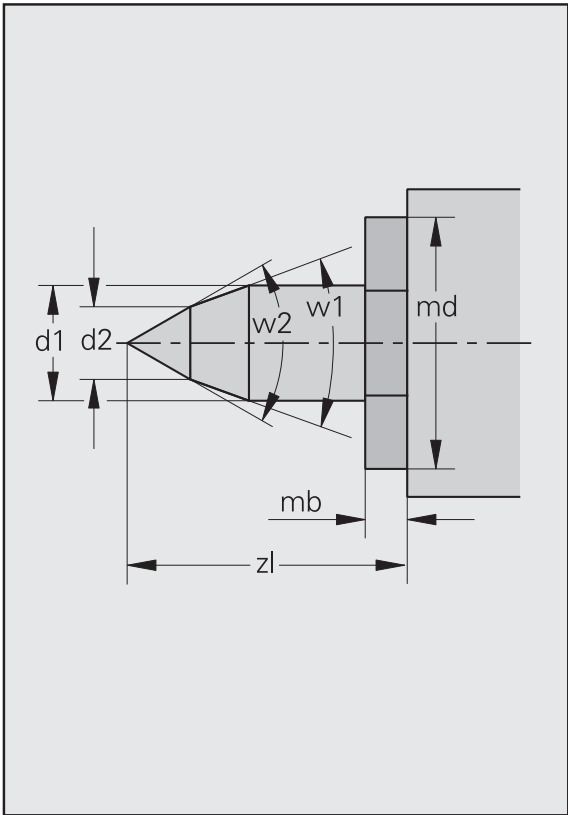
Parametry upínacího hrotu (typ 26x)
ID: identifikační číslo upínadla
Dispon. fyzická dostupnost (seznam upínadel)
w1: úhel hrotu 1
w2: úhel hrotu 2
d1: průměr 1
d2: průměr 2
IA: délka kuželovité části
d3: průměr pouzdra upínacího hrotu
b3: šířka pouzdra upínacího hrotu
md: průměr opsané kružnice odtlačovací matice
mb: šířka odtlačovací matice



Upínací hrot (typ 26x)

Středicí hroty

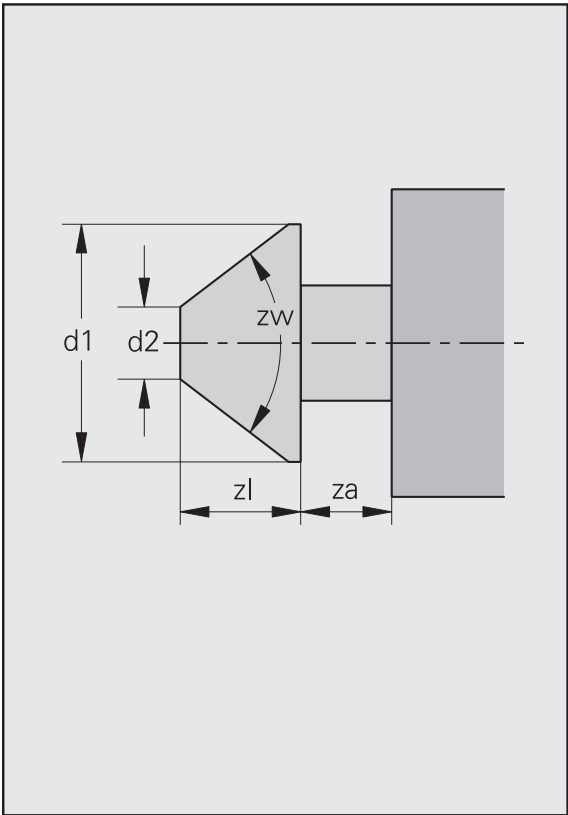
Parametry středících hrotů (typ 27x)
ID: identifikační číslo upínadla
Dispon. fyzická dostupnost (seznam upínadel)
w1: úhel hrotu 1
w2: úhel hrotu 2
d1: průměr 1
d2: průměr 2
zl: délka středícího hrotu
md: průměr opsané kružnice odtlačovací matice
mb: šířka odtlačovací matice



Středicí hrot (typ 27x)

Středicí kužel

Parametry středícího kužele (typ 28x)	
ID:	identifikační číslo upínadla
Dispon.	fyzická disponibilita (seznam upínadel)
zw:	úhel středícího kužele
za:	vzdálenost středicí kužel – pinola
d1:	(maximální) průměr 1
d2:	(minimální) průměr 2
zl:	délka středícího kužele



Středicí kužel (typ 28x)

## 7.5 Databanka řezných podmínek (technologická data)

CNC PILOT si ukládá do paměti technologická data v závislosti na

- materiálu
- řezném materiálu
- druhu obrábění

Druhy obrábění, které CNC PILOT podporuje, jsou definovány – materiály a řezné materiály definujete v příslušných "seznamech".

Správu řezných podmínek realizujete pomocí **editoru technologie**. Na tento editor se dostanete položkou menu "Tech" v provozním režimu PARAMETRY.

Tato technologická data používá TURN PLUS při generování pracovních postupů. Tuto databanku můžete dále využít k ukádání "svých vlastních" řezných podmínek.

### Tabulky řezných podmínek

#### ■ Tab(ulka) materiál

Nadefinujete-li druh obrábění a řezný materiál – vypíše CNC PILOT řezné podmínky "podle materiálů".

#### ■ Tab(ulka) řezný materiál

Nadefinujete-li materiál a druh obrábění – vypíše CNC PILOT řezné podmínky "podle řezných materiálů".

#### ■ Tab(ulka) druh obráb(ění)

Nadefinujete-li materiál a řezný materiál – vypíše CNC PILOT řezné podmínky "podle druhů obrábění".

Tyto tabulky řezných podmínek můžete používat jako východisko pro editování nebo mazání technologických dat.



Materiál, řezný materiál a druh obrábění zadávejte vždy pomocí jejich pevných seznamů.

Parameter Editor technologie 28.Pro.00 11:54:18

Adr. hodnot rezu Tab materialu Tab rezn. mater. Tab typu procesu

Seznam slov

- 1 Predvrtani
- 2 Hrubovani
- 3 Obrys. obrabeni
- 5 Zavitovani
- 6 Zapichovani
- 7 Obrysove obraben
- 8 Vybeh
- 9 Stredeni
- 10 Vrtani
- 11 Zhloubeni
- 12 Vystruzovani
- 13 Zavitovani
- 14 Frezovani drazek
- 15 Frezovani obrysu

Priny vyber rezných parametru

Material St 52-2 »

Rezny material 6C 425 »

Metoda obrabeni »

OK Zrusit

X 204.984 T 1 0.000 1.000 X<sub>M</sub> 0 100 200 0%

Z -69.508 Z<sub>M</sub> 0 100 200 0%

C 0 C<sub>M</sub> 0 100 200 0%

1 1000.0mm/min 1 H 0 100 0ot/min

Parameter Editor technologie 28.Pro.00 11:55:28

Adr. hodnot rezu Tab materialu Tab rezn. mater. Tab typu procesu

Seznam materialu

Rez.material: 6C 425 Metody obrabeni: Hrubovani

Material	Sp.rez.rych	Rez.rych.Hl.	pos.	Ved.pos.	Stav	Chlazení
X10CrNiTi 189	2100.00	250.00	0.40	0.30	5.00	s chlazením
X10CrNiMoTi 1812	2100.00	250.00	0.40	0.30	5.00	s chlazením
X20CrNi 172	2100.00	250.00	0.40	0.30	5.00	s chlazením
TiAL6V 4	2100.00	250.00	0.40	0.30	5.00	s chlazením
GG 25	2100.00	250.00	0.40	0.30	5.00	s chlazením
GG 40	2100.00	250.00	0.40	0.30	5.00	s chlazením
GG 60	2100.00	250.00	0.40	0.30	5.00	s chlazením
AlMgSi 05	2100.00	250.00	0.40	0.30	5.00	s chlazením
AlCuMgPb	2100.00	250.00	0.40	0.30	5.00	s chlazením
AlMg 3	2100.00	250.00	0.40	0.30	5.00	s chlazením
MS 58	2100.00	250.00	0.40	0.30	5.00	s chlazením
Polyamid	2100.00	250.00	0.40	0.30	5.00	s chlazením

X 204.984 T 1 0.000 1.000 X<sub>M</sub> 0 100 200 0%

Z -69.508 Z<sub>M</sub> 0 100 200 0%


C 0 C<sub>M</sub> 0 100 200 0%









1 1000.0mm/min 1 H 0 100 0ot/min

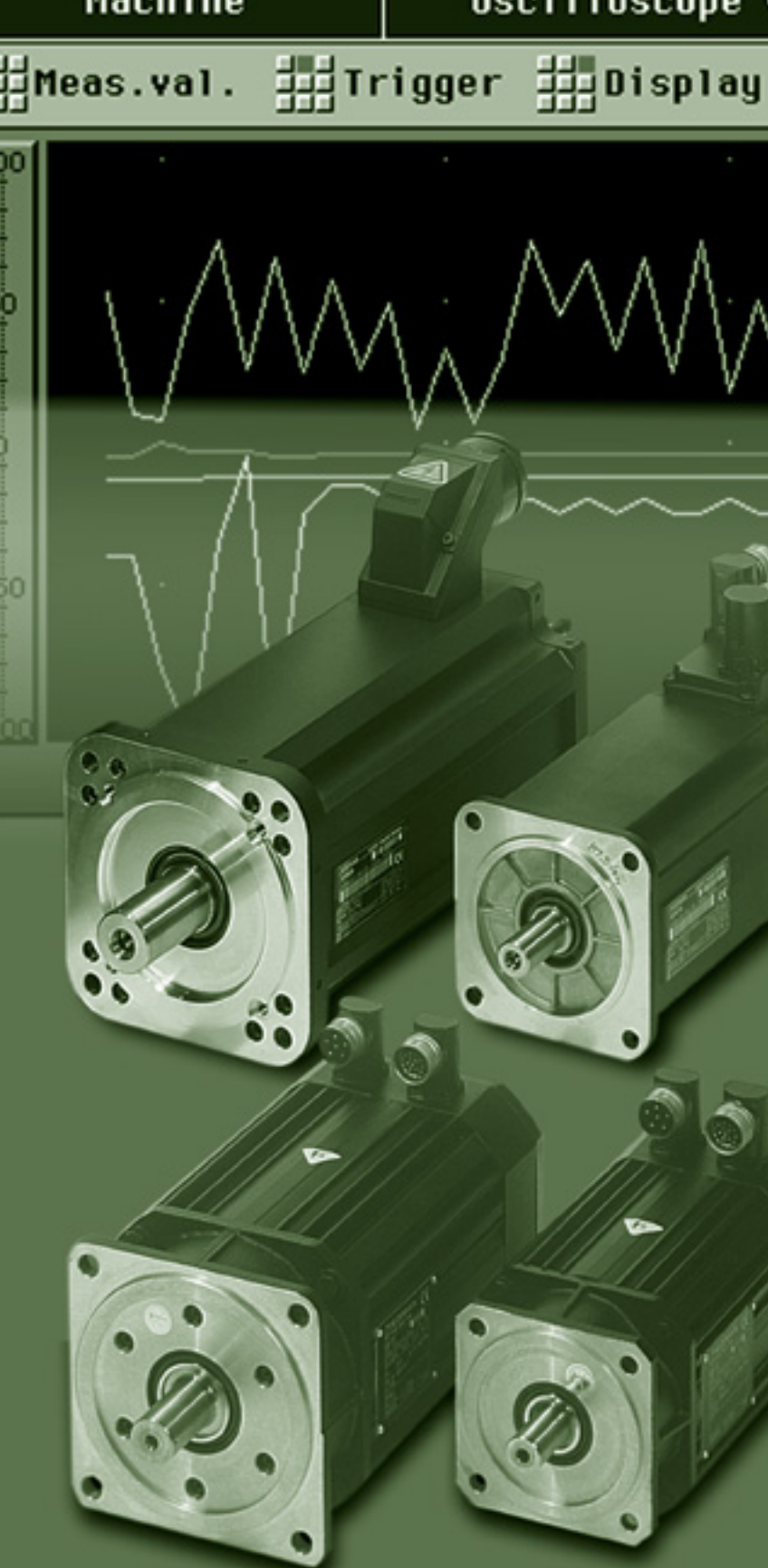
**Položka menu "Řezné(podmínky) přímo"**  
Udáte materiál, řezný materiál a druh obrábění – CNC PILOT vám nabídne řezné podmínky k editování.

**Řezné podmínky**

- **Specifická řezná síla** materiálu:  
tento parametr slouží k informaci – nevyhodnocuje se.
- **Řezná rychlost**
- **Hlavní posuv [mm/ot]:**  
posuv pro hlavní směr obrábění
- **Vedlejší posuv [mm/ot]:**  
posuv pro vedlejší směr obrábění
- **Přisuv**
- **Ano/Ne: Chladivo**  
Automatické generování pracovních postupů (AAG) rozhodne podle tohoto parametru, zda se použije chladivo.

 TURN PLUS násobí řezné podmínky korekčními faktory (Kor. CSP, FDR, DEEP), které jsou přiřazeny nástrojům (viz "7.3.2 Nástrojová data").

Parameter		Editor technologie		28.Pro.00 11:56:44	
 Adr. hodnot rezu	 Tab materialu	 Tab rezn. mater.	 Tab typu procesu		
<b>Editace technologických dat</b>					
Material: St 52-2		Rezny material: 6C 425			
Metoda obrabeni: Hrubovani					
-----					
Specificka rezna sila [N/mm²]		<input type="text" value="21.00"/>			
rezná rychlost [m/min]		<input type="text" value="250"/>			
Hlavní posuv [mm/ot]		<input type="text" value="0.4"/>	Vedl. posuv [mm/ot]		<input type="text" value="0.3"/>
Hloubka rezu [mm]		<input type="text" value="5"/>	Chlazení		<input type="text" value="s chlazením"/> »
		<input type="button" value="OK"/>		<input type="button" value="Zrusit"/>	
X	<input type="text" value="204.984"/>	T	<input type="text" value="1"/>	X	<input type="text" value="0.000"/>
Z	<input type="text" value="-69.508"/>			Z	<input type="text" value="1.000"/>
C	<input type="text" value="0"/>	 123456 AG1 AG2 Zy RAHFIE Sp		X	<input type="text" value="0"/>
	<input type="text" value="1"/>	 1000.0mm/min		Z	<input type="text" value="0"/>
		 H 0		C	<input type="text" value="0"/>
		 0ot/min			<input type="text" value="0"/>



# 8

**Servis a diagnostika**

## 8.1 Provozní režim SERVIS

Některé funkce, jako změny důležitých parametrů, mazání NC programů atd., jsou chráněny. Tyto funkce smějí realizovat pouze uživatelé s příslušným oprávněním. V **systému SERVIS** blokuje funkce, provádíte přihlašování uživatele a uživatelskou správu.

Dále jsou zde k dispozici funkce pro přepínání jazyka a jiná nastavení systému a ke kontrole plánu údržby.

V **Diagnosticce** jsou k dispozici funkce ke kontrole systému a k podpoře vyhledávání chyb.



Různé servisní a diagnostické funkce jsou vyhrazeny pro servisní personál a personál uvádění do provozu.

## 8.2 Servisní funkce

### 8.2.1 Oprávnění k obsluze

Oprávnění se udělí při "Přihlášení", zadá-li se správné **heslo**. Tato přihláška platí až do "Odhlášení" nebo až se přihlásí jiný operátor.

"Heslo" je tvořeno čtyřmi číslicemi, které si musí dotyčná osoba pamatovat. Toto heslo se zadává "skrytě" (nezobrazí se).

CNC PILOT rozlišuje tyto třídy uživatelů:

- "bez třídy ochrany"
- "NC programátor"
- "Manažer systému"
- "Servisní personál" (výrobce stroje)

#### Položka menu "Přihlášení"

Při přihlášce uživatele vyberte ze seznamu všech zapsaných uživatelů "své" jméno a zadejte "své" heslo.

#### Položka menu "Odhlášení"

CNC PILOT nepoužívá časově podmíněné automatické odhlásování. Proto je nutné "odhlášení uživatele", chcete-li ochránit svůj systém před neoprávněným přístupem.

#### Skupina menu "Uživ.serv." (uživatelský servis)

Pro "Uživatelský servis" je nutné přihlášení jako "Manažer systému".

##### ■ "Zápis uživatele"

Zadáte jméno nového uživatele, definujete heslo a nastavíte "třidu uživatele". Předpoklad: jste přihlášen jako "Manažer systému".

##### ■ "Zrušení uživatele"

Vyberte v seznamu obsluhy jméno, které se má vymazat, a stiskněte "OK".

##### ■ "Změna hesla"

Každý uživatel si může „své“ heslo změnit. Aby se zabránilo zneužití, musí se nejdříve zadat "staré" heslo, než se určí heslo nové.



- CNC PILOT se dodává s uživatelským "heslem 1234" a s heslem "1234" (oprávnění "Manažer systému"). Přihlašte se jako uživatel "heslem 1234" a zapište nové operátory. Potom uživatelské "heslo 1234" zrušte.
- CNC PILOT nedovolí zrušit "posledního manažera systému" - heslo však nesmíte zapomenout.

## 8.2.2 Servis systému

### Skupina menu "Serv.sys." (Servis systému)

#### ■ "Datum/čas"

Při vyvolání této funkce se objeví okno pro zadání data a času. Datum/čas se registruje při chybových hlášeních. Protože se vzniklé chyby dlouhodobě ukládají v souboru "Logfile", je dobře dbát na správné nastavení těchto hodnot. Při provádění servisu usnadňují tyto informace diagnostiku chyb.

#### ■ "Přepínání jazyka"

Můžete volit mezi několika jazyky. Po navolení "Přepínání jazyka" zvolte klávesou "Další" požadovaný jazyk a stiskněte "OK".

Po novém startu systému CNC PILOT je dialog na obrazovce přepnut na zvolený jazyk.

#### ■ "Editování FWL - podle jazyků" - v současné době se nepoužívá

#### ■ "Editování FWL - jazykově nezávislé":

■ materiál (jméno souboru: "0temater")

■ řezný materiál (jméno souboru: "0testoff")

(FWL = seznamy (pevné) - viz "8.2.3 Seznamy")

#### ■ "Pomocné obrázky ZAP/VYP"

Je-li tato položka menu přepnuta na "Pomocné obrázky ZAP", pomocné obrázky provozního režimu STROJ se nezobrazují. Informačního systému se toto nastavení netýká.

#### ■ "Editovací přepínač ZAP/VYP"

Tímto "editovacím přepínačem" chráníte provozní režimy

■ DIN PLUS

■ TURN PLUS

■ PARAMETRY

před neoprávněným přístupem. Je-li tato položka menu nastavena na "editovací přepínač ZAP", můžete tyto položky menu volit pouze po přihlášení jako "NC programátor" (nebo vyšší).

#### Položka menu "Plán údržby"

Při "Zobrazení plánu údržby" vidíte všechna hlášení týkající se údržby, datum posledního hlášení a čas dalšího hlášení (viz "8.2.4 Plán údržby").

### Skupina menu "Diag.agr." (diagnostika agregátů)

Těmito položkami menu vyvoláte diagnostické funkce, které definuje výrobce stroje (viz příručku ke stroji).

8.2.3 Seznamy

Označení materiálů a řezných materiálů se vedou v seznamech (nazývaných též "pevné, standardní seznamy"). Jejich pomocí si můžete vytvořit databanku přizpůsobenou materiálům používaným ve vašem provozu (viz též "7.5 Databanka řezných podmínek").

Při editování těchto seznamů mějte na paměti:

- maximálně 64 zápisů
- **Kód**
  - čísla od 0..63
  - nezadávat dvojité kódy
- **Pojem**
  - maximálně 16 znaků

Editování seznamu

Navolte "Serv.sys. - Editování FWL - jazykově nezávislé"

Vyberte "0TEMATER" (materiál) nebo "0TEST-OFF" (řezný materiál)

Změna zápisu

Pomocí "Šipka nahoru/dolů" navolte pozici, která se má měnit - stiskněte ENTER

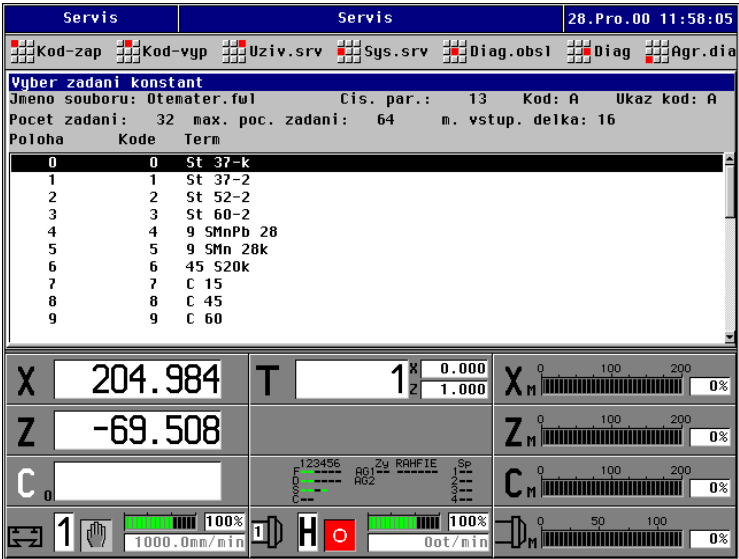
Změňte "Kód", "Pojem" - stiskněte OK, CNC PILOT si data uloží

8.2.4 Plán údržby

Výrobce stroje zapíše do plánu údržby práce, které se mají provádět, a příslušné intervaly této údržby. CNC PILOT vám hlášením připomene údržbu, kterou je třeba provést. (Toto hlášení údržby se zpracovává jako chybové hlášení.)

Dobu vydávání hlášení údržby si můžete stanovit (viz parametr řízení 100).

Východiskem pro stanovení času je doba zapnutí systému CNC PILOT.



Editování seznamu (pokračování)

Nový zápis

**INS** Klávesa INS otevře dialog "Editování seznamů"

Zapište "Kód", "Pojem" - stiskněte OK, CNC PILOT si data uloží



# 8.3 Diagnostika

**Vyvolání:** "Diag(nostika)" v provozním režimu "SERVIS"

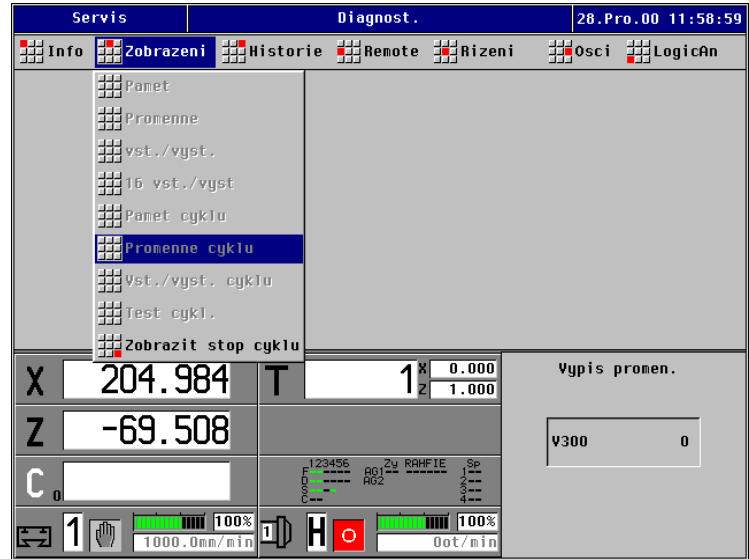
V "diagnostice" jsou k dispozici informační, testovací a kontrolní funkce podporující vyhledávání chyb.

## Položka menu "Info"

Při navolení této funkce obdržíte informace o označení, číslech verzí a typových číslech softwarových modulů používaných ve vašem systému.

## Skupina menu "Zobrazení"

- **Paměť** - je rezervováno pro servisní personál
- **Proměnné** zobrazuje aktuální obsah cca 500 proměnných "V" (viz též "4.8.26 Programování proměnných").
  - "---": tato proměnná není inicializována
  - "???": tato proměnná není k dispozici
- **Vstupy/výstupy** zobrazuje aktuální stav všech vstupů/výstupů (rozhraní CNC PILOT - soustruh).
- **16 vstupů/výstupů:** V dialogovém okně "Vstupy/výstupy k indikaci" si vyberete až 16 vstupů/výstupů. Po zavření tohoto dialogového okna CNC PILOT zobrazí aktuální stav těchto vstupů a výstupů. Každá změna stavu se zobrazuje okamžitě.  
Opuštění zobrazovací funkce: klávesa "ESC"
- **Proměnné cyklicky** - je rezervováno pro servisní personál
- **Proměnné cyklicky:** zvolte některou proměnnou "V". CNC PILOT zobrazí aktuální hodnotu. Každá změna hodnoty se zobrazuje okamžitě.
- **Vstupy/výstupy cyklicky:** zvolte některou proměnnou "V". CNC PILOT zobrazí aktuální hodnotu. Každá změna stavu se zobrazuje okamžitě.



Cyklické indikace překrývají část okna stroje. Cyklické indikace ukončíte pomocí "Indikace - Stop cyklických indikací".

**Skupina menu "Logfiles"**

Vzniklé chyby a další události v systému se registrují v souboru "Logfile" (protokolovém souboru). Kapacita tohoto souboru je asi 10 kBytů. Je-li tento soubor zaplněn, přepisují (ruší) se nejstarší zápisy.

- **Zobrazit Logfile chyb** zobrazí poslední hlášení. "Listováním dopředu/zpět" si prohlédnete další zápisy.
- **Uložit Logfile chyb** vytvoří kopii protokolového souboru chyb a tento soubor uloží pod jménem "error.log" do adresáře (složky) "Para\_Usr". Pokud adresář "Para\_Usr" již nějaký soubor "error.log" obsahuje, pak se tento soubor přepíše.

**Skupina menu "Remote"**

"Funkce Remote" podporují **dálkovou diagnostiku**. Informace k tomu získáte u svého dodavatele stroje.

**Skupina menu "Kontroly"**

- **Systém info - Hardware:** dostanete informace o použitých komponentách vašeho hardwaru.
- **Opce:** získáte přehled o dostupných a instalovaných opcích (volitelných doplňcích) systému CNC PILOT. Opce označené znakem "X" jsou ve vašem systému instalovány (viz též "1.4 Konfigurace a možnosti rozšíření" a parametr řízení 197).
- **Sít' - Nastavení:** Tato položka menu vyvolává dialogové okno WINDOWS "Sít'". CNC PILOT se zapíše jako "Client for Microsoft Networks". Podrobnosti o instalaci a konfiguraci sítě si zjistíte z příslušných podkladů nebo online-nápovědy systému WINDOWS.
- **Sít' - Přístupové heslo:** zadáte oddělená hesla pro čtecí a záznamový přístup. Tato hesla však platí pro všechny "uvolněné adresáře" (viz též "4.11.2 Soubory a adresáře").  
 "Přístupová jména" uvedená v dialogovém okně "Přístupové heslo" slouží k vaší informaci. Zadáni jsou možná pouze v polích "Čtení hesla a zápis hesla". Zadáni se provede "skrytě".
- **Přímý start PC** - je rezervováno pro servisní personál

**Položka menu "Osci(loskop)":** viz Technickou příručku - Uvádění do provozu

**Položka menu "Logic An(alizer)":** viz Technickou příručku - Uvádění do provozu



01.NC	2843	
586.NC	2849	
02.NC	410	
03.NC	365	
33.NC	557	
4.NC	368	
5.NC	368	
6.NC	167	
7.NC	3152	
8.NC	1291	
9.NC	1733	
10.NC	11546	
11.NC	13776	
12.NC	2465	
13.NC	2465	
14.NC	2440	
15.NC	2440	



# 9

Tabulky a přehledy

9.1 Parametry odlehčovacích zápichů a závitů

9.1.1 Parametry odlehčovacího zápichu DIN 76

TURN PLUS určuje parametry výběhu závitů (odlehčovacího zápichu DIN 76) podle stoupání závitů.

Význam zkratk:

Stoupání z. = stoupání závitu

I = hloubka zápichu (rozměr poloměru)

K = šířka zápichu

R = radius odlehčovacího zápichu (výběhu)

W= úhel odlehčovacího zápichu (výběhu)

Parametry tohoto zápichu odpovídají DIN 13 pro metrické závit

Vnější závit				
Stoupání z.	I	K	R	W
0,2	0,3	0,7	0,1	30°
0,25	0,4	0,9	0,12	30°
0,3	0,5	1,05	0,16	30°
0,35	0,6	1,2	0,16	30°
0,4	0,7	1,4	0,2	30°
0,45	0,7	1,6	0,2	30°
0,5	0,8	1,75	0,2	30°
0,6	1	2,1	0,4	30°
0,7	1,1	2,45	0,4	30°
0,75	1,2	2,6	0,4	30°
0,8	1,3	2,8	0,4	30°
1	1,6	3,5	0,6	30°
1,25	2	4,4	0,6	30°
1,5	2,3	5,2	0,8	30°
1,75	2,6	6,1	1	30°
2	3	7	1	30°
2,5	3,6	8,7	1,2	30°
3	4,4	10,5	1,6	30°
3,5	5	12	1,6	30°
4	5,7	14	2	30°
4,5	6,4	16	2	30°
5	7	17,5	2,5	30°
5,5	7,7	19	3,2	30°
6	8.3	21	3,2	30°

Vnitřní závit				
Stoupání z.	I	K	R	W
0,2	0,1	1,2	0,1	30°
0,25	0,1	1,4	0,12	30°
0,3	0,1	1,6	0,16	30°
0,35	0,2	1,9	0,16	30°
0,4	0,2	2,2	0,2	30°
0,45	0,2	2,4	0,2	30°
0,5	0,3	2,7	0,2	30°
0,6	0,3	3,3	0,4	30°
0,7	0,3	3,8	0,4	30°
0,75	0,3	4	0,4	30°
0,8	0,3	4,2	0,4	30°

Vnitřní závit (pokračování)				
Stoupání z.	I	K	R	W
1	0,5	5,2	0,6	30°
1,25	0,5	6,7	0,6	30°
1,5	0,5	7,8	0,8	30°
1,75	0,5	9,1	1	30°
2	0,5	10,3	1	30°
2,5	0,5	13	1,2	30°
3	0,5	15,2	1,6	30°
3,5	0,5	17,7	1,6	30°
4	0,5	20	2	30°
4,5	0,5	23	2	30°
5	0,5	26	2,5	30°
5,5	0,5	28	3,2	30°
6	0,5	30	3,2	30°

### 9.1.2 Parametry odlehčovacího zápichu DIN 509 E

Parametry tohoto odlehčovacího zápichu se určují v závislosti na průměru válce.

Význam zkratk:

I = hloubka odlehčovacího zápichu (výběhu)

K = délka odlehčovacího zápichu (výběhu)

R = radius odlehčovacího zápichu (výběhu)

W = úhel odlehčovacího zápichu (výběhu)

Durchmesser	I	K	R	W
<= 1,6	0,1	0,5	0,1	15°
> 1,6 – 3	0,1	1	0,2	15°
> 3 – 10	0,2	2	0,2	15°
> 10 – 18	0,2	2	0,6	15°
> 18 – 80	0,3	2,5	0,6	15°
> 80	0,4	4	1	15°

### 9.1.3 Parametry odlehčovacího zápichu DIN 509 F

Parametry tohoto odlehčovacího zápichu se určují v závislosti na průměru válce.

Význam zkratk:

I = hloubka odlehčovacího zápichu (výběhu)

K = délka odlehčovacího zápichu (výběhu)

R = radius odlehčovacího zápichu (výběhu)

W = úhel odlehčovacího zápichu (výběhu)

P = čelní zahloubení

A = radiální úhel

Průměr	I	K	R	W	P	A
<= 1,6	0,1	0,5	0,1	15°	0,1	8°
> 1,6 – 3	0,1	1	0,2	15°	0,1	8°
> 3 – 10	0,2	2	0,4	15°	0,1	8°
> 10 – 18	0,2	2	0,6	15°	0,1	8°
> 18 – 80	0,3	2,5	0,6	15°	0,2	8°
> 80	0,4	4	1	15°	0,3	8°

9.1.4 Parametry závitů

CNC PILOT zjišťuje parametry závitů podle dále uvedených tabulek. Je-li ve sloupci F uvedena “\*”, určuje se stoupání závitu – v závislosti na druhu závitu – na základě průměru.

- Význam zkratk:  
F = stoupání závitu  
P = hloubka závitu  
R = šířka závitu  
A = úhel boku vlevo  
W = úhel boku vpravo

“Vůle závitu ac” se určuje podle stoupání závitu

Stoupání závitu	ac
≤1	0,15
≤2	0,25
≤6	0,5
≤13	1

Výpočet Kb

$Kb = 0,26384 \cdot F - 0,1 \cdot \sqrt{F}$

Druh závitu Q		F	P	R	A	W
Q=1 Metrický závit ISO jemný	vnější	–	0,61343*F	F	30°	30°
	vnitřní	–	0,54127*F	F	30°	30°
Q=2 Metrický závit ISO	vnější	*	0,61343*F	F	30°	30°
	vnitřní	*	0,54127*F	F	30°	30°
Q=3 Metrický závit ISO kuželový	vnější	–	0,61343*F	F	30°	30°
Q=4 Metrický závit ISO kuželový jemný		–	0,61343*F	F	30°	30°
Q=5 Metrický závit ISO lichoběžníkový	vnější	–	0,5*F+ac	0,633*F	15°	15°
	vnitřní	–	0,5*F+ac	0,633*F	15°	15°
Q=6 Plochý metr. lichoběžníkový závit	vnější	–	0,3*F+ac	0,527*F	15°	15°
	vnitřní	–	0,3*F+ac	0,527*F	15°	15°
Q=7 Metrický pilovitý závit	vnější	–	0,86777*F	0,73616*F	3°	30°
	vnitřní	–	0,75*F	F–Kb	30°	3°
Q=8 Válcový oblý závit	vnější	*	0,5*F	F	15°	15°
	vnitřní	*	0,5*F	F	15°	15°
Q=9 Válcový Whitworthův závit	vnější	*	0,64033*F	F	27,5°	27,5°
	vnitřní	*	0,64033*F	F	27,5°	27,5°
Q=10 Kuželový Whitworthův závit	vnější	*	0,640327*F	F	27,5°	27,5°
Q=11 Whitworthův trubkový závit	vnější	*	0,640327*F	F	27,5°	27,5°
	vnitřní	*	0,640327*F	F	27,5°	27,5°
Q=12 Nenormovaný závit		–	–	–	–	–
Q=13 UNC US hrubý závit	vnější	*	0,61343*F	F	30°	30°
	vnitřní	*	0,54127*F	F	30°	30°
Q=14 UNF US jemný závit	vnější	*	0,61343*F	F	30°	30°
	vnitřní	*	0,54127*F	F	30°	30°
Q=15 UNEF US zvlášť jemný závit	vnější	*	0,61343*F	F	30°	30°
	vnitřní	*	0,54127*F	F	30°	30°

pokračování na další straně ►

Druh závitů Q		F	P	R	A	W
Q=16 NPT US kuželový trubkový závit	vnější	*	0,8*F	F	30°	30°
	vnitřní	*	0,8*F	F	30°	30°
Q=17 NPTF US kuželový trubkový závit Dryseal	vnější	*	0,8*F	F	30°	30°
	vnitřní	*	0,8*F	F	30°	30°
Q=18 NPSC US válcový trubkový závit s mazivem	vnější	*	0,8*F	F	30°	30°
	vnitřní	*	0,8*F	F	30°	30°
Q=19 NPFS US válcový trubkový závit bez maziva	vnější	*	0,8*F	F	30°	30°
	vnitřní	*	0,8*F	F	30°	30°

9.1.5 Stoupání závitů

Q=2 Metrický závit ISO

Průměr	Stoupání závitů
1	0,25
1,1	0,25
1,2	0,25
1,4	0,3
1,6	0,35
1,8	0,35
2	0,4
2,2	0,45
2,5	0,45
3	0,5
3,5	0,6
4	0,7
4,5	0,75
5	0,8
6	1
7	1
8	1,25
9	1,25
10	1,5
11	1,5
12	1,75
14	2
16	2
18	2,5
20	2,5
22	2,5

Průměr	Stoupání závitů
24	3
27	3
30	3,5
33	3,5
36	4
39	4
42	4,5
45	4,5
48	5
52	5
56	5,5
60	5,5
64	6
68	6

Q=8 Válcový oblý závit

Průměr	Stoupání závitů
12	2,54
14	3,175
40	4,233
105	6,35
200	6,35

Q=9 Válcový Whitworthův závit

Označení	Průměr	Stoupání
závitu	(v mm)	závitu
1/4"	6,35	1,27
5/16"	7,938	1,411
3/8"	9,525	1,588
7/16"	11,113	1,814
1/2"	12,7	2,117
5/8"	15,876	2,309
3/4"	19,051	2,54
7/8"	22,226	2,822
1"	25,401	3,175
1 1/8"	28,576	3,629
1 1/4"	31,751	3,629
1 3/8"	34,926	4,233
1 1/2"	38,101	4,233
1 5/8"	41,277	5,08
1 3/4"	44,452	5,08
1 7/8"	47,627	5,645
2"	50,802	5,645
2 1/4"	57,152	6,35
2 1/2"	63,502	6,35
2 3/4"	69,853	7,257

Q=10 Kuželový Whitworthův závit

Označení	Průměr	Stoupání
závitu	(v mm)	závitu
1/16"	7,723	0,907
1/8"	9,728	0,907
1/4"	13,157	1,337
3/8"	16,662	1,337
1/2"	20,995	1,814
3/4"	26,441	1,814
1"	33,249	2,309
1 1/4"	41,91	2,309
1 1/2"	47,803	2,309
2"	59,614	2,309
2 1/2"	75,184	2,309
3"	87,884	2,309
4"	113,03	2,309
5"	138,43	2,309
6"	163,83	2,309

Q=11 Whitworthův trubkový závit

Označení	Průměr	Stoupání
závitu	(v mm)	závitu
1/8"	9,728	0,907
1/4"	13,157	1,337
3/8"	16,662	1,337
1/2"	20,995	1,814
5/8"	22,911	1,814
3/4"	26,441	1,814
7/8"	30,201	1,814
1"	33,249	2,309
1 1/8"	37,897	2,309
1 1/4"	41,91	2,309
1 3/8"	44,323	2,309
1 1/2"	47,803	2,309
1 3/4"	53,746	2,309
2"	59,614	2,309
2 1/4"	65,71	2,309
2 1/2"	75,184	2,309
2 3/4"	81,534	2,309
3"	87,884	2,309
3 1/4"	93,98	2,309
3 1/2"	100,33	2,309
3 3/4"	106,68	2,309
4"	113,03	2,309
4 1/2"	125,73	2,309
5"	138,43	2,309
5 1/2"	151,13	2,309
6"	163,83	2,309

Q=13 UNC US hrubý závit

Označení	Průměr	Stoupání
závitu	(v mm)	závitu
0,073"	1,8542	0,396875
0,086"	2,1844	0,453571428
0,099"	2,5146	0,529166666
0,112"	2,8448	0,635
0,125"	3,175	0,635
0,138"	3,5052	0,79375
0,164"	4,1656	0,79375
0,19"	4,826	1,058333333
0,216"	5,4864	1,058333333



Označení	Průměr	Stoupání
závitů	(v mm)	závitů
1/4"	6,35	1,27
5/16"	7,9375	1,411111111
3/8"	9,525	1,5875
7/16"	11,1125	1,814285714
1/2"	12,7	1,953846154
9/16"	14,2875	2,116666667
5/8"	15,875	2,309090909
3/4"	19,05	2,54
7/8"	22,225	2,822222222
1"	25,4	3,175
1 1/8"	28,575	3,628571429
1 1/4"	31,75	3,628571429
1 3/8"	34,925	4,233333333
1 1/2"	38,1	4,233333333
1 3/4"	44,45	5,08
2"	50,8	5,644444444
2 1/4"	57,15	5,644444444
2 1/2"	63,5	6,35
2 3/4"	69,85	6,35
3"	76,2	6,35
3 1/4"	82,55	6,35
3 1/2"	88,9	6,35
3 3/4"	95,25	6,35
4"	101,6	6,35

### Q=14 UNF US jemný závit

Označení	Průměr	Stoupání
závitů	(v mm)	závitů
0,06"	1,524	0,3175
0,073"	1,8542	0,352777777
0,086"	2,1844	0,396875
0,099"	2,5146	0,453571428
0,112"	2,8448	0,529166666
0,125"	3,175	0,577272727
0,138"	3,5052	0,635
0,164"	4,1656	0,705555555
0,19"	4,826	0,79375
0,216"	5,4864	0,907142857
1/4"	6,35	0,907142857
5/16"	7,9375	1,058333333
3/8"	9,525	1,058333333
7/16"	11,1125	1,27

Označení	Průměr	Stoupání
závitů	(v mm)	závitů
1/2"	12,7	1,27
9/16"	14,2875	1,411111111
5/8"	15,875	1,411111111
3/4"	19,05	1,5875
7/8"	22,225	1,814285714
1"	25,4	1,814285714
1 1/8"	28,575	2,116666667
1 1/4"	31,75	2,116666667
1 3/8"	34,925	2,116666667
1 1/2"	38,1	2,116666667

### Q=15 UNEF US zvlášť jemný závit

Označení	Průměr	Stoupání
závitů	(v mm)	závitů
0,216"	5,4864	0,79375
1/4"	6,35	0,79375
5/16"	7,9375	0,79375
3/8"	9,525	0,79375
7/16"	11,1125	0,907142857
1/2"	12,7	0,907142857
9/16"	14,2875	1,058333333
5/8"	15,875	1,058333333
11/16"	17,4625	1,058333333
3/4"	19,05	1,27
13/16"	20,6375	1,27
7/8"	22,225	1,27
15/16"	23,8125	1,27
1"	25,4	1,27
1 1/16"	26,9875	1,411111111
1 1/8"	28,575	1,411111111
1 3/16"	30,1625	1,411111111
1 1/4"	31,75	1,411111111
1 5/16"	33,3375	1,411111111
1 3/8"	34,925	1,411111111
1 7/16"	36,5125	1,411111111
1 1/2"	38,1	1,411111111
1 9/16"	39,6875	1,411111111
1 5/8"	41,275	1,411111111
1 11/16"	42,8625	1,411111111
1 3/4"	44,45	1,5875
2"	50,8	1,5875

Q=16 NPT US kuželový trubkový závit

Označení	Průměr	Stoupání
závitu	(v mm)	závitu
1/16"	7,938	0,94074074
1/8"	10,287	0,94174074
1/4"	13,716	1,411111111
3/8"	17,145	1,411111111
1/2"	21,336	1,814285714
3/4"	26,67	1,814285714
1"	33,401	2,208695652
1 1/4"	42,164	2,208695652
1 1/2"	48,26	2,208695652
2"	60,325	2,208695652
2 1/2"	73,025	3,175
3"	88,9	3,175
3 1/2"	101,6	3,175
4"	114,3	3,175
5"	141,3	3,175
6"	168,275	3,175
8"	219,075	3,175
10"	273,05	3,175
12"	323,85	3,175
14"	355,6	3,175
16"	406,4	3,175
18"	457,2	3,175
20"	508,0	3,175
24"	609,6	3,175

Q=17 NPTF US kuželový trubkový závit Dry-seal

Označení	Průměr	Stoupání
závitu	(v mm)	závitu
1/16"	7,938	0,94174074
1/8"	10,287	0,94174074
1/4"	13,716	1,411111111
3/8"	17,145	1,411111111
1/2"	21,336	1,814285714
3/4"	26,67	1,814285714
1"	33,401	2,208695652
1 1/4"	42,164	2,208695652
1 1/2"	48,26	2,208695652
2"	60,325	2,208695652
2 1/2"	73,025	3,175
3"	88,9	3,175

Q=18 NPSC US válcový trubkový závit s mazivem

Označení	Průměr	Stoupání
závitu	(v mm)	závitu
1/8"	10,287	0,94174074
1/4"	13,716	1,411111111
3/8"	17,145	1,411111111
1/2"	21,336	1,814285714
3/4"	26,67	1,814285714
1"	33,401	2,208695652
1 1/4"	42,164	2,208695652
1 1/2"	48,26	2,208695652
2"	60,325	2,208695652
2 1/2"	73,025	3,175
3"	88,9	3,175
3 1/2"	101,6	3,175
4"	114,3	3,175

Q=19 NPFS US válcový trubkový závit bez maziva

Označení	Průměr	Stoupání
závitu	(v mm)	závitu
1/16"	7,938	0,94174074
1/8"	10,287	0,94174074
1/4"	13,716	1,411111111
3/8"	17,145	1,411111111
1/2"	21,336	1,814285714
3/4"	26,67	1,814285714
1"	33,401	2,208695652

# 9.2 Technické informace

Technické charakteristiky	
Základní provedení	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ souvislé řízení určené pro soustruhy a soustružnická centra</li> <li>■ integrovaná digitální synchronizace pohonů přes rozhraní PWM</li> <li>■ 2 řízené osy (X a Z) a 1 řízené hlavní vřeteno</li> <li>■ vstupy/výstupy na logické jednotce a moduly PL</li> <li>■ decentralizované vstupy/výstupy přes sběrnici ELTROMATIC</li> </ul>
Rozšíření os a vřeten	<p><b>až 8 regulačních obvodů</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ osa C a poháněný nástroj</li> <li>■ přídavné vřeteno s 2. osou C na suportu 2 (osa Z 2)</li> <li>■ 2. křížový suport s X2 a Z2</li> <li>■ interpolující osy X-Y-Z</li> <li>■ synchronizace os typu Master-Slave a soustružení neokrouhlých tvarů (synchronizační funkce v reálném čase)</li> </ul> <p><b>po dohodě maximálně 16 regulačních obvodů</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ maximálně 6 suportů</li> <li>■ maximálně 4 vřetena</li> <li>■ maximálně 2 osy C</li> </ul>
Indikace	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ plochá obrazovka TFT 10,4" (TFT: Thin Film Technology)</li> <li>■ zvýrazněná indikační pole aktuálních hodnot a stavů</li> <li>■ indikace zatížení formou sloupcových grafů pro vřetena a osy</li> <li>■ podrobná grafická podpora při zadávání dat</li> <li>■ textová chybová hlášení</li> </ul>
Počítačová jednotka	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ průmyslový PC</li> <li>■ pevný disk <math>\geq 3</math> GByty</li> </ul>
Jemnost zadávání	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ lineární osy: <math>1\text{ }\mu\text{m}</math></li> <li>■ osa C: <math>0,001^\circ</math></li> </ul>
Jemnost regulace polohy	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ lineární osy: <math>0,1\text{ }\mu\text{m}</math></li> <li>■ osa C: <math>0,0001^\circ</math></li> </ul>
Interpolace	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ lineární: ve 3 hlavních osách maximálně <math>\pm 10\text{ m}</math></li> <li>■ kruhová: ve 2 osách (poloměr kružnice maximálně <math>10\text{ m}</math>)</li> <li>■ šroubovice: superpozice kruhové a lineární dráhy (frézování závitů)</li> </ul>
Posuv	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ mm/min nebo mm/otáčka</li> <li>■ konstantní řezná rychlost</li> <li>■ posuv s odlamováním třísky</li> <li>■ maximální rychloposuv při rozlišení <math>0,001\text{ mm}</math>: <math>400\text{ m/min}</math></li> </ul>

Technické charakteristiky	
Závity	<ul style="list-style-type: none"><li>■ podélné (normální) závity</li><li>■ čelní (spirálové) závity</li><li>■ kuželové závity</li><li>■ vícechodé závity</li><li>■ napojení šikmého náběhu a výběhu</li><li>■ variabilní stoupání</li><li>■ vrtání závitů bez vyrovnávací hlavy</li></ul>
Kompenzace chyb	<ul style="list-style-type: none"><li>■ chyba stoupání vřetena</li><li>■ kompenzace vůle/reverzační vůle</li><li>■ kompenzace úhlu sklonu/orovnění</li><li>■ kompenzace radiusu bříty a radiusu frézy</li></ul>
Doba zpracování bloku	< 8 ms při 8 osách
Integrované PLC	<ul style="list-style-type: none"><li>■ decentralizované vstupní/výstupní moduly EA48, EAAD16 (moduly ELTROMATIC)</li><li>■ programová paměť 256 Kbytů</li><li>■ 128 KBytů libovolně dělitelných na příkazy v bitech, bytech, slovech a dvojslovech</li><li>■ programování: na standardním PC s designem PLC</li></ul>
Uvádění do provozu a diagnostické pomůcky	<ul style="list-style-type: none"><li>■ osový osciloskop ke kontrole projetých drah a mastavené dynamiky pohonů</li><li>■ logický analyzátor pro PLC k časovému zobrazení digitálních vstupů/výstupů a signálů rozhraní PLC</li></ul>
Regulace motorů	<p>Digitální regulace pohonů pro synchronní a asynchronní motory</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ rozlišení u snímačů úhlové polohy s 2048 ryskami a sinusovými signály (1 Vřš): lineární osy 0,0025 μm při stoupání vřetena 10 mm; osa C 0,0004 °</li><li>■ časy cyklů: poloha 3 ms; otáčky: 0,6 ms; proud: standardně 0,2 ms; volitelně pro VF buzení vřetena 0,1 ms</li></ul>
Datové rozhraní	<ul style="list-style-type: none"><li>■ RS 232-C</li><li>■ Ethernet (10/100 MBytů)</li><li>■ výstup na tiskárnu přes sériové rozhraní</li></ul>

Uživatelské funkce	
<b>Ruční provoz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ruční pohyb saní ručními směrovými tlačítky nebo elektronickým ručním kolečkem</li> </ul>
<b>Provádění programů</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ po bloku nebo plynule</li> <li>■ opětný start přerušeno NC programu (vyhledání bloku startu)</li> </ul>
<b>Editor DIN</b>	Programování podle DIN 66025
<b>DIN PLUS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ seřizovací informace o polotovaru, materiálu, nástrojích, upínadlech</li> <li>■ rozšířený soubor instrukcí (IF...THEN...ELSE; WHILE...)</li> <li>■ vedené zadávání a pomocné obrázky pro každou programovací funkci</li> <li>■ podprogramy</li> <li>■ programování proměnných</li> <li>■ kontrolní grafika pro polotovar a hotový dílec</li> <li>■ paralení programování</li> <li>■ paralení simulace</li> </ul>
<b>Testování programů, grafická simulace</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ zobrazování obrysů – včetně všech detailů (kótování bodů a prvků)</li> <li>■ zobrazování drah pojezdu (čárová simulace)</li> <li>■ zobrazování obrobených úseků (simulace stopy řezu nebo "odmazávací" simulace)</li> <li>■ zobrazování nástrojů a upínadel ve správném měřítku</li> <li>■ testování programu kontrolou nebo dosazováním proměnných a událostí</li> <li>■ výpočet doby obrábění během simulace</li> </ul>
<b>TURN PLUS – grafické programování</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ obrysy polotovaru a hotového dílce</li> <li>■ zadávání základního obrysu</li> <li>■ vkládání tvarových prvků</li> <li>■ obrysy pro obrábění v ose C</li> <li>■ obrysy pro obrábění v ose Y</li> <li>■ výpočet neokótovaných bodů obrysu</li> <li>■ aktualizací programování</li> <li>■ zadávání transformací (posouvání, natáčení, zrcadlení, kopírování)</li> <li>■ parametrovatelné tvary (obrábění v osách C a Y)</li> <li>■ lineární a kruhové vrtací a tvarové plány (obrábění v osách C a Y)</li> <li>■ okamžitá indikace obrysů nebo dílčích obrysů všech rovin obrábění</li> </ul>

Uživatelské funkce	
<b>TURN PLUS – Automatické generování pracovních postupů</b>	pro soustružení, obrábění v osách C, Y a kompletní obrábění <ul style="list-style-type: none"><li>■ automatický výběr nástrojů a osazování revolveru</li><li>■ automatické generování pracovních postupů pro všechny roviny obrábění</li><li>■ automatické přepínání obrobků s návazným obrobením zadní strany</li><li>■ automatické omezení řezu u upínadel</li><li>■ přímá grafická kontrola simulací obrábění s následnou možností korekcí</li><li>■ generování pracovních postupů lze ovlivnit parametry</li></ul>
<b>TURN PLUS – Poloautomatické generování pracovních postupů</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ ruční výběr nástrojů a osazování revolveru</li><li>■ optimalizace navržených řezných podmínek</li><li>■ individuální volby druhu obrábění a místa obrábění</li><li>■ přímá grafická kontrola simulací obrábění s následnou možností korekcí</li></ul>
<b>Informační systém</b>	podrobné informace o aktuální situaci obrábění stiskem tlačítka
<b>Databanka provozních prostředků</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ popis až 512 nástrojů</li><li>■ popis až 256 upínadel</li><li>■ řezné podmínky pro až 64 řezných materiálů a 128 materiálů odděleně podle druhů obrábění</li></ul>
<b>Měřicí funkce</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Měření během procesu k zjištění rozměrů nástrojů nebo k měření obrobků (spínací měřicí sonda)</li><li>■ Měření po procesu – připojení jednotky měření po procesu a využití měřených hodnot v CNC PILOT</li></ul>
<b>Kontrola nástrojů</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Kontrola životnosti nástrojů podle času a počtu kusů</li><li>■ Kontrola zatížení: kontrola lomu a opotřebení vyhodnocováním proudu motoru</li><li>■ Inspekce nástrojů: kontrola břitové destičky během obrábění; opakované najetí na obrobek</li></ul>

### 9.3 Rozhraní periferních zařízení

CNC PILOT je vybaven těmito konektory k připojení periferních zařízení nebo PC, případně k zapojení řízení do sítí. Jaké konektory jsou na soustruhu, to zjistíte z příručky ke stroji.

#### Sériové rozhraní

**Typ konektoru:** 9 pólový SUB-D kolíky

Pin	Signál RS232	
2	TxD	Transmit Data
3	RxD	Receive Data
4	DTR	Data Terminal Ready
5	GND	Signal-Ground
6	DSR	Data Set Ready
7	RTS	Request to Send
8	CTS	Clear to Send
Pouzdro	vnější stínění	



Vzhledem k přímému galvanickému spojení s externím PC mohou rozdílné jmenovité úrovně napájení vést k poruchám rozhraní.

- Opatření:
- Nejlépe používat pro PC servisní zásuvku na stroji.
  - Spojení zasouvat/vytahovat pouze při vypnutém stroji a vypnutém PC.
  - Nepřekračovat délku kabelu 20 m resp. při silném elektromagneticky rušivém okolí použít kratší délky kabelů.
  - Doporučení: Použití adaptéru s galvanickým oddělením.

#### Rozhraní Ethernet

**Typ konektoru:** Konektorová zásuvka RJ45

Pin	Obsazení
1	Tx+
2	Tx–
3	REC+
4	neobsazovat
5	neobsazovat
6	REC–
7	neobsazovat
8	neobsazovat
Pouzdro	vnější stínění





## Symboly

- # – proměnné #
  - při překladu NC programu 68
  - programování 174
  - zadávaní 172
- \$ – identifikátor suportu
  - editování 75
  - provádění 180
- /maskovací úroveň
  - editování 74
  - provádění 180
- ? – VGP zjednodušené programování geometrie 65
- 4 – obrábění ve 4 osách
  - cyklus G810 128
  - cyklus G820 130
  - simulace 205
- 9 – devítkové pole 14

## A

- AAG 289
- abecední klávesnice 16
- absolutní souřadnice 9
- aditivní korekce
  - korekce G149 119
  - korekce G149-Geo 91
  - zadávaní 47
  - zobrazování 54
- aktivní nástroj 177
- aktualizace cílových hodnot G717 169
- aktuální hodnoty do proměnné G901 169
- analýza bodu synchronizace 213
- atributy překryvných prvků G39-Geo 91
- automatické generování pracovních postupů (AAG) 289
- automatický provoz 44
- axiální soustružení jednoduché G81 121

## B

- bezpečnostní kroužek (TURN PLUS) 235
- bezpečnostní vzdálenost
  - frézování G147 117
  - soustružení G47 117
- bod výměny nástroje
  - najetí G14 108
  - nastavení 37
- byte 20

## C

- časová prodleva G4 167
- částečná automatika (IAG) 268
- čekání na stanovený čas G204 169
- čelní hrubování G820 129
- čelní soustružení jednoduché G82 122
- čelní strana
  - identifikátor části 79
  - obrábění 146
  - popis obrysu 94
  - základy 64
- čelní unášec 430
- centrické předvrtání (IAG) 279
- cesta 196
- chapač tyčí 422
- chladio
  - databanka technologie 434
  - TURN PLUS 303
- chyba – simulace 202
- chybové hlášení 17
- cíl výstupu
  - organizace DIN PLUS 72
  - transfer parametrů 319
- čísla verzí 439
- číslo bloku
  - číslování 71
  - základy 63
- číslo bříty 74

číslo držáku 67  
 číslo noosiče nástrojů 67  
 číslo programu 63  
 číslo WAPP 67  
 cykly soustružení  
   jednoduché 121  
   obrysové 127

## D

dálková diagnostika 440  
 data upínadel  
   databanka upínadel 424  
   editor upínadel 424  
   identifikační číslo upínadla 424  
   seznamy upínadel 425  
   typ upínadla 424  
   typy upínadel, přehled 426  
 DATAPILOT 72, 319  
 DataPilot 3190, výměna dat s .. 193  
 datum 437

## D

definování levé špičky nástroje G151 119  
 definování obrysu  
   DIN PLUS  
     čelo/zadní strana 94  
     hlavní menu 70  
     menu geometrie 73  
     obrys polotovaru/hotového dílce 80  
     plášť 100  
     základy 65  
   TURN PLUS  
     čelo/zadní strana 240  
     kontrola obrysových prvků 259  
     obrys polotovaru 227  
     plášť 245  
     zadání tvarových prvků 231  
     zadání základního obrysu 228  
     základy 219  
     změna obrysů 252

definování omezení řezu  
   TURN PLUS 262  
 definování pravé špičky nástroje G150 119  
 denní čas 437  
 diagnostika 439  
 dialogové okno 20  
 dialogové texty u podprogramů 181  
 digitalizace (pomůcka TURN PLUS) 261  
 dělicí bod (TURN PLUS) 308  
 DIN PLUS  
   editor 69  
   koncept 62  
   programování 62  
   základy 2  
 doběh (závit) 138  
 doběh závitu 138  
 dokončovací nástroj 363  
 dokončování  
   DIN PLUS  
     cyklus G890 136  
     dokončovací posuv 91  
   TURN PLUS  
     neutrální nástroj (IAG) 284  
     obrábění obrysu (IAG) 282  
     vybírání materiálu (IAG) 283  
 dolad'ování obrysů TURN PLUS 252  
 dopředná interpretace 178  
 doraz 421  
 dráhy posuvem – simulace 201  
 dráhy rychloposuvem – simulace 201  
 druh obrábění 433  
 druhy obrábění IAG  
   dokončování 282  
   frézování 285  
   hrubování 270  
   vrtání 279  
   zapichování 275  
   závity 285  
 duplikace, obrysové prvky TURN PLUS .. 226

## E

editační spínač 437  
editování 20ekvidistanta 12  
END (identifikátor části) 79  
expertní programy 68  
externí podprogramy 68

## F

faktor opakování podprogramů 68  
frézovací cykly (DIN PLUS)  
    frézování kapes – hrubování G845 153  
    frézování kapes načisto G846 154  
    frézování obrysů G840 149  
frézovací kolíky 415  
frézovací nástroje 405  
frézování  
    DIN PLUS základy 65  
    frézování IAG 285  
frézování kapes  
    dokončování G846 154  
    hrubování G845 153  
frézování obrysů  
    cyklus DIN PLUS G840 149  
    IAG 286  
frézování ploch (IAG) 286  
FTP (File Transfer Protokoll)  
    instalace 197  
    metoda přenosu 193

## G

geometrie (v hlavním menu) 70  
geometrie, menu .. 73  
G-funkce  
    ruční soustružení 28  
    výběr ze seznamu geometrických funkcí 73  
    výběr ze seznamu obráběcích funkcí 74  
G-funkce – obráběcí  
    G0 Rychloposuv 108  
    G1 Lineární pohyb 109

G100 Rychloposuv čelo/zadní strana 146  
G101 Přímka na čele/zadní straně 147  
G102 Kruhový oblouk na čele/zadní straně 147  
G103 Kruhový oblouk na čele/zadní straně 147  
G110 Rychloposuv na plášti 148  
G111 Přímka na plášti 148  
G112 Kruhově na plášti 149  
G113 Kruhově na plášti 149  
G119 Navolení osy C 146  
G12 Kruhový pohyb 109  
G120 Referenční průměr 146  
G121 Překlopení obrysu 116  
G13 Kruhový pohyb 109  
G14 Bod výměny nástroje 108  
G147 Bezpečnostní vzdálenost (frézování) 117  
G148 Změna korekce bříty 118  
G149 Aditivní korekce 119  
G15 Natočení rotační osy 167  
G150 Definování pravé špičky nástroje 119  
G151 Definování levé špičky nástroje 119  
G152 Posunutí nulového bodu osy C 146  
G153 Normování osy C 146  
G162 Nastavení synchronizační značky 157  
G192 Posuv rotačních os v minutách 111  
G2 Kruhový pohyb 109  
G204 Čekání na okamžik 169  
G26 Omezení otáček 111  
G3 Kruhový pohyb 109  
G30 Konverze a zrcadlení 168  
G31 Závitový cyklus 139  
G32 Jednoduchý závitový cyklus 140  
G33 Závit jedním řezem 141  
G36 Vrtání závitů 142  
G4 Časová prodleva 167  
G40 Vypnutí SRK/FRK 113  
G41 Zapnutí SRK/FRK 113  
G42 Zapnutí SRK/FRK 113  
G47 Bezpečnostní vzdálenost 117  
G48 Zrychlení (Slope) 111

- G50 Vypnutí přídávku 117
- G51 Posunutí nulového bodu 114
- G52 Vypnutí přídávku 117
- G53 Posunutí nulového bodu podle parametrů 114
- G54 Posunutí nulového bodu podle parametrů 114
- G55 Posunutí nulového bodu podle parametrů 114
- G56 Aditivní posunutí nulového bodu 115
- G57 Přídavek rovnoběžně s osou 117
- G58 Přídavek rovnoběžně s obrysem 118
- G59 Posunutí nulového bodu absolutní 115
- G60 Vypnutí bezpečnostního pásma 168
- G600 Předvolba nástroje 162
- G601 Výměna nástroje ze zásobníku 162
- G62 Jednostranná synchronizace 157
- G63 Synchronní start pohybů 157
- G64 Přerušovaný posuv 111
- G65 Upínadla 156
- G7 Přesné zastavení ZAP 167
- G701 Rychloposuv v souřadnicích stroje 108
- G702 Uložení/zavedení sledování obrysu 163
- G71 Vrtací cyklus 142
- G710 Řetězení rozměrů nástrojů 120
- G711 Aktivování zásobníku nástrojů 162
- G717 Aktualizace cílových hodnot 169
- G718 Vyrovnání vlečné odchylky 169
- G72 Vyvrtání, zahroubení 143
- G720 Synchronizace vřetena 158
- G73 Vrtání závitů 144
- G74 Cyklus hlubokého vrtání 145
- G8 Přesné zastavení VYP 167
- G80 Konec cyklu 121
- G81 Axiální soustružení jednoduché 121
- G810 Axiální hrubování 127
- G82 Čelní soustružení jednoduché 122
- G820 Čelní hrubování 129
- G83 Opakovací obrysový cyklus 123
- G830 Hrubování podél obrysu 131
- G835 Podél obrysu s neutrálním nástrojem 132
- G840 Obrysové frézování 149
- G845 Frézování kapes – hrubování 153
- G846 Frézování kapes – načisto 154
- G85 Cyklus odlehčovacích zápichů 124
- G86 Jednoduchý zápichový cyklus 125
- G860 Obrysové zapichování 133
- G866 Zápichový cyklus 134
- G869 Cyklus zapichování a soustružení 134
- G87 Přímka s radiusem 126
- G88 Přímka se zkosením 126
- G890 Dokončení obrysu 136
- G9 Přesné zastavení 167
- G901 Aktuální hodnoty do proměnných 169
- G902 Posunutí nulového bodu do proměnných 170
- G903 Vlečná odchylka do proměnných 170
- G905 Přesazení úhlu C 158
- G906 Zjištění úhlového přesazení synchronního chodu vřeten 158
- G907 Kontrola otáček po bloku VYP 170
- G908 Úprava posuvu na 100% 170
- G909 Stop interpreteru 170
- G910 Měření během procesu ZAP 164
- G912 Snímání aktuální hodnoty při měření během procesu 164
- G913 Měření během procesu VYP 164
- G914 Odjetí dotykovou sondou 164
- G915 Měření po procesu 165
- G916 Najetí na pevný doraz 159
- G917 Kontrola upíchnutí (kontrola vlečné odchylky) 160
- G918 Předběžné nastavení 170
- G919 Override vřetena 100% 171
- G920 Dezaktivace posunutí nulového bodu 171
- G921 Posunutí nul. bodu, dezaktivace délek nástr. 171
- G93 Posuv na zub 112
- G94 Konstantní posuv 112
- G95 Posuv na otáčku 112
- G96 Konstantní řezná rychlost 112
- G97 Otáčky 112
- G975 Mez vlečné odchylky 171

- G98 Vřeteno s obrobkem 169
- G980 Aktivace posunutí nulového bodu 171
- G981 Posunutí nul. bodu, aktivace délek nástr. 171
- G991 Kontrola upichování – kontrolou vřetena 161
- G992 Hodnoty pro kontrolu upichování 161
- G995 Definování kontrolované oblasti 166
- G996 Druh kontroly zatížení 166
- G-funkce k popisu obrysu
  - G0-Geo Výchozí bod obrysu 80
  - G1-Geo Přímka 81
  - G10-Geo Hloubka drsnosti povrchu 89
  - G100-Geo Výchozí bod na čele 94
  - G101-Geo Přímka na čele 94
  - G102-Geo Kruhový oblouk na čele 95
  - G103-Geo Kruhový oblouk na čele 95
  - G110-Geo Výchozí bod na plášti 100
  - G111-Geo Přímka na plášti 100
  - G112-Geo Kruhový oblouk na plášti 101
  - G113-Geo Kruhový oblouk na plášti 101
  - G12-Geo Kruhový oblouk 81
  - G13-Geo Kruhový oblouk 81
  - G149-Geo Aditivní korekce 91
  - G2-Geo Kruhový oblouk 81
  - G20-Geo Sklíčidlový dílec válec/trubka 80
  - G21-Geo Odlitek 80
  - G22-Geo Zápich (standardní) 83
  - G23-Geo Zápich (všeobecně) 83
  - G24-Geo Závit s výběhem 84
  - G25-Geo Obrys odlehčovacího zápichu (výběhu) 85
  - G3-Geo Kruhový oblouk 81
  - G300-Geo Díra na čele 96
  - G301-Geo Lineární drážka na čele 96
  - G302-Geo Kruhová drážka na čele 97
  - G303-Geo Kruhová drážka na čele 97
  - G304-Geo Úplný kruh na čele 97
  - G305-Geo Obdélník na čele 98
  - G307-Geo Pravidelný polygon na čele 98
  - G308-Geo Začátek kapsy/ostrůvku 93
  - G309-Geo Konec kapsy/ostrůvku 92
  - G310-Geo Díra na plášti 102
  - G311-Geo Lineární drážka na plášti 102
  - G312-Geo Kruhová drážka na plášti 103
  - G313-Geo Kruhová drážka na plášti 103
  - G314-Geo Úplný kruh na plášti 103
  - G315-Geo Obdélník na plášti 104
  - G317-Geo Pravidelný polygon na plášti 104
  - G34-Geo Závit (standardní) 87
  - G37-Geo Závit (všeobecně) 87
  - G38-Geo Redukce posuvu 89
  - G39-Geo Atributy překryvných prvků 91
  - G401-Geo Lineární plán na čele 99
  - G402-Geo Kruhový plán na čele 99
  - G411-Geo Lineární plán na plášti 105
  - G412-Geo Kruhový plán na plášti 105
  - G49-Geo Díra (centrická) 88
  - G7-Geo Přesné zastavení ZAP 89
  - G8-Geo Přesné zastavení VYP 89
  - G9-Geo Přesné zastavení po bloku 89
  - G95-Geo Posuv na otáčku 91
- grafické zobrazení 52
- grafika (menu) 71
- H**
  - heslo 436
  - heslo povolení (sít') 440
  - hlášení PLC 19
  - hlavní břit 67
  - hlavní menu
    - DIN PLUS 70
    - TURN PLUS 217
  - hlavní osy
    - uspořádání 9
    - základy 64
  - hlavní posuv 434
  - hledání bloku startu 45
  - hloubka frézování
    - DIN PLUS 92
    - TURN PLUS 240

hluboké vrtání G74 145  
 hodnota kroku čísla NC bloku 71  
 hodnoty pro kontrolu upichování G992 161  
 hotový dílec – simulace 200  
 hotový dílec – obrys  
     části programu 79  
     TURN PLUS 219  
     základy 65  
 hrubost povrchu  
     hloubka drsnosti povrchu G10-Geo 89  
     parametry obrábění 339  
 hrubovací nástroj 361  
 hrubování (IAG)  
     druhy obrábění 270  
     neutrální nástroje 274  
 hrubování axiálně G810 127  
 hrubování podle obrysu  
     cyklus G830 131  
     neutrálním nástrojem – cyklus G835 132

## I

IAG 268  
 identifikační číslo  
     nástroje 77  
     upínadla 78  
     zásobník nástrojů 78  
 identifikátor části programu  
     přehled 76  
     zadání hlavního menu 71  
     zadání menu geometrie 73  
 identifikátor suportu  
     podmíněné provedení bloku 180  
     programování 75  
     základy 63  
 identifikátory částí programu 76  
 IF. větvení programu 179

inch (palce)  
     definování měrové soustavy 76  
     měrové jednotky 10  
     programování 65  
     prov. režim stroje 22  
 indikace (stroje)  
     definování zobrazovacích polí 334  
     přepínání v automatickém provozu 51  
     přepínání v ručním provozu 43  
     význam prvků indikace 54  
 indikace aktuálních hodnot 54  
 indikace D 54  
 indikace F 54  
 indikace polohy 54  
 indikace stroje  
     nastavení 53  
     základy 14  
 indikace vytížení 54  
 indikace zbývajících dráhy 54  
 informace "nevyřešené geometrické prvky" 226  
 informace o jednotkovém čase 54  
 informační řádek 14  
 informační systém 16  
 inkrementální (přírůstkové) souřadnice 10  
 inkrementální parametry adres  
     identifikátor 63  
     programování 65  
 INPUT (zadání proměnné #) 172  
 INPUTA (zadání proměnné V) 173  
 inspekční provoz 49  
 inspektor (pomůcka TURN PLUS) 259  
 instalace přenosu dat 196  
 interaktivní generování pracovních postupů (IAG) 268  
 interní chyba 18  
 inverze, části obrysů TURN PLUS 254

## J

- jednoduché nástroje
  - programování 77
  - seřizování 31
- jednostranná synchronizace G62 157
- jednotka 76
- jednotlivé bloky – simulace 203
- jemnost zadání 449
- jméno počítače 196
- jméno povolení 196
- jog – ťukací tlačítka 30

## K

- kalkulátor (pomůcka TURN PLUS) 260
- kapsa (frézovaný obrys) 92
- klávesa ESC 15
- klávesa Info 16
- klávesa INS 15
- klávesa změny suportu 30
- klávesnice pro zadávání dat 6
- kleština 429
- komentáře
  - zadávání menu geometrie 73
  - zadávání menu obrábění 75
  - základy 63
- kompenzace radiusu břitu
  - programování 113
  - základy 12
- kompenzace radiusu frézy
  - programování 113
  - základy 12
- kompletní obrábění
  - základy 4
  - TURN PLUS
    - AAG – poznámky k obrábění 306
    - AAG – sled obrábění 290
- komunikace s oblukou 68
- konec cyklu G80 121
- konec kapsy/ostrůvku G309-Geo 92

- konec programu s návratem M99 182
- konfigurace
  - DIN PLUS pomocný obrázek 71
  - TURN PLUS 301
- konfigurace pomocného obrázku 71
- konstantní řezná rychlost Gx96 113
- kontrola bezpečnostních pásem
  - definování bezpečnostního pásma 39
  - simulace 208
  - vypnutí G60 168
- kontrola počtu kusů
  - informace o počtu kusů 54
  - počet kusů do proměnné 178
  - počítání kusů 45
  - zadání počtu kusů 45
- kontrola provádění NC programu 209
- kontrola upichování
  - kontrolou vlečné odchylky 160
  - kontrolou vřetena G991 161
- kontrola zatížení
  - analýza referenčního obrobení 59
  - definování kontrolované oblasti G995 166
  - editování mezních hodnot 58
  - parametry k ... 60
  - práce s ... 59
  - programování 166
  - referenční obrobení 56
  - výroba pod ... 57
  - základy 56
- kontrola životnosti nástrojů
  - diagnostické bity 177
  - předvolba nástroje G600 162
  - s kontrolou zatížení 166
  - základy 67
  - zápis parametrů 35
  - zásobníkové nástroje 78
- kontrolní grafika (TURN PLUS) 300
- konverze a zrcadlení G30 168
- kopírovací nástroj 373



korekce  
     aditivní korekce G149 119  
     aditivní korekce G149-Geo 91  
 korekce bříty G148 118  
 korekce nástrojů  
     programování proměnných 177  
     v automatickém provozu 47  
     základy 12  
     zjišťování 43  
 kotoučová fréza 409  
 kótování 207  
 kótování bodu (simulace) 207  
 kótování prvků 207  
 kruhová drážka  
     DIN PLUS  
         na čele G302-/G303-Geo 97  
         na plášti G312-/G313-Geo 103  
     v kruhových plánech 106  
     TURN PLUS  
         na čele/zadní straně 244  
         na plášti 250  
 kruhová interpolace 64  
 kruhový oblouk  
     DIN PLUS  
         čelo/zadní strana G102, G103 147  
         obrys na čele/zadní straně G102-, G103-Geo 95  
         obrys na plášti G112-, G113-Geo 101  
         plášť G112, G113 149  
         soustružení G2, G3, G12, G13 109  
         soustružený obrys G2-, G3-, G12-, G13-Geo 81  
     TURN PLUS  
         čelo/zadní strana 241  
         plášť 247  
         základní obrys 230  
 kruhový plán s kruhovými drážkami 106  
 kruhový plán viz plán  
 kruhový pohyb viz kruhové oblouky  
 kurzor 20  
 kurzorové klávesy 20

kuželové zahlubování (IAG) 280  
 kuželový záhlubník 390

## L

L – vyvolání 75  
 ladění (programu) 209  
 lícování  
     díry TURN PLUS 305  
     řez pro měření IAG 283  
 lineární a rotační osy 64  
 lineární drážka  
     DIN PLUS  
         čelo/zadní strana G301-Geo 96  
         plášť G311-Geo 102  
     TURN PLUS  
         čelo/zadní strana 243  
         plášť 249  
 lineární plán viz plán  
 lineární pohyb viz přímka  
 logfile 440  
 lokální podprogramy 68  
 lokální proměnné 68  
 lupa  
     grafické zobrazení (automatický provoz) 52  
     simulace 212  
     TURN PLUS kontrolní grafika 300  
     TURN PLUS pomůcky pro obsluhu 259

## M

M funkce  
     M00 Stop programu 182  
     M01 Volitelné zastavení 182  
     M30 Konec programu 182  
     M97 Synchronizační funkce 182  
     M99 Konec programu s návratem 182  
     TURN PLUS IAG speciální operace 268  
     TURN PLUS záhlaví programu 218  
     zadávaní 74  
 maskovací úroveň



- editování 74
- obsluha 46
- provádění 180
- základy 63
- matematické funkce 174
- matematický výraz
  - zadávaní menu geometrie 73
  - zadávaní menu obrábění 74
- materiál 433
- mazání (TURN PLUS)
  - prvky/části obrysu 226
  - prvky/části obrysu (manipulace) 254
- menu obrábění 74
- metricky
  - definování měrové soustavy 76
  - měrová soustava – režim STROJ 22
  - přehled měrových jednotek 10
- mezi obrysy 79
- měření
  - měření během procesu 164
  - měření po procesu 165
- měření během procesu
  - odjetí dotykovou sondou G914 164
  - snímání akt. hodnot při .. G912 164
  - vypnutí G913 164
  - zapnutí G910/G911 164
- měření po procesu
  - G915 165
  - status 53
- měřicí optika 42
- měřicí sonda 423
- měřicí sonda, měření nástrojů .. 42
- měřicí zařízení 423
- měrové jednotky
  - definování měrové soustavy 76
  - přehled 10
  - základy 65
- M-příkazy 26

## N

- nápověda 16
- nastavení strojových rozměrů 41
- nastavení vztažné roviny (TURN PLUS) 225
- nastavení/zrušení vztažného bodu 207
- nástroj k soustružení a zapichování 375
- nástroj s kruhovým břitem 371
- nástroje
  - měření 42
  - směr otáčení 356
  - výměna 118
  - zobrazení 201
- nástroje ze zásobníku
  - aktivace G711 162
  - definování 420
  - předvolba nástroje G600 162
  - v ručním provozu 27
  - výměna G601 162
- nástrojová data
  - adaptér 360
  - databanka nástrojů 353
  - délka bříty 356
  - délka vyložení 357
  - délkové rozměry nástrojů 12
  - disponibilita 356
  - držáky nástrojů 358
  - editor nástrojů 353
  - číslo obrázku 357
  - identifikační číslo nástroje 353
  - jednoduchý nástroj 77
  - kontrola životnosti 420
  - korekce CSP 357
  - korekce Deep 357
  - korekce FDR 357
  - korekční hodnoty 356
  - nástroje s více břity 67
  - NBR (vedlejší směr obrábění) 356
  - pozice upnutí 360
  - programování 67

provedení 357  
 rozšířené zadání .. 77  
 seřizovací rozměry 356  
 seznamy nástrojů 353  
 seznamy nástrojů 357  
 šířka "dn" 356  
 složené nástroje 420  
 směr otáčení 356  
 typ nástroje 353  
 typ upnutí 357  
 typy nástrojů 355  
 úhel polohy 357  
 upozornění k .. 356  
 zásobníkové nástroje 420  
 navigování 20  
 navolení funkcí 14  
 navolení programu 44  
 NC bloky  
     číslování 71  
     vytváření, mazání 69  
     základy 63  
 NC navrtáváky 382  
 NC navrtávání G72 143  
 NC parametry adres 63  
 NC příkazy  
     základy 63  
     změna, mazání 69  
 NC programy – části 62  
 NC programy – organizace 72  
 NC programy – provádění 68  
 NC programy – správa 70  
 NC programy – úvod 70  
 neznámé souřadnice 65  
 nový start 45  
 nulový bod  
     absolutní posunutí G59 115  
     aditivní posunutí G56 115  
     aktivace posunutí G980 171  
     dezaktivace posunutí G920 171

nulový bod obrobku 11  
 nulový bod stroje 11  
 osa C 64  
 posunutí do proměnné G902 170  
 posunutí podle parametrů G53..G55 114  
 posunutí v ose C G152 146  
 posunutí, aktivování délek nástrojů G981 171  
 posunutí, deaktivování délek nástrojů G921 171  
 posunutí, přehled 114  
 relativní posunutí G51 114  
 změna v TURN PLUS 226  
 nulový bod obrobku  
     parametry 320  
     zadání 38  
     základy 11  
 nulový bod stroje 11

**O**  
 obdélník  
     DIN PLUS  
         na čele/zadní straně G305-Geo 98  
         na plášti G315-Geo 104  
     TURN PLUS  
         na čele/zadní straně 243  
         na plášti 249  
 oblouky viz kruhové oblouky  
 obrábění  
     identifikátor části 79  
     příkazy pro obrábění 108  
 obrábění hřídelů (TURN PLUS)  
     pokyny pro obrábění 308  
     příprava 262  
 obrábění obrysu (dokončování) IAG 282  
 obrábění v ose Y 66  
 obrobení zadní strany  
     identifikátor části 73  
     obrys na zadní straně 94  
     příklad obrobení jedním vřetenem 191  
     příklad obrobení přidávným vřetenem 186

- TURN PLUS – AAG 290
- obrobení zbytku obrysu IAG
  - dokončení 283
  - hrubování 273
- obrys polotovaru
  - programování 80
  - simulace 200
  - TURN PLUS obrysové prvky 227
  - TURN PLUS základy 220
  - základy 65
- obrysové cykly soustružení 127
- obrysové zapichování (IAG) 275
- obvyklé programování podle DIN 62
- odhrotování
  - frézovací cyklus DIN PLUS G840 149
  - obrábění IAG 287
- odjetí dotykovou sondou G914 164
- odlehčovací zápich
  - DIN PLUS
    - cyklus G85 124
    - definování pomocí G25-Geo 85
    - DIN 509 E 85
    - DIN 509 F 86
    - DIN 76 86
    - tvár H 86
    - tvár K 87
    - tvár U 85
  - TURN PLUS
    - DIN 509 E 231
    - DIN 509 F 232
    - DIN 76 232
    - tvár H 232
    - tvár K 233
    - tvár U 233
- odlitek
  - DIN PLUS polotovar G21-Geo 80
  - TURN PLUS polotovar 227
- odvolání pro popis obrysu 127
- OK – tlačítko 15
- okno
  - aktivní/neaktivní.. 20
  - výběr (zobrazení obrysu) 71
  - výběr okna (simulace) 204
  - základy 14
- okno čelního pohledu 204
- okno grafiky 66
- okno soustružení 204
- opakovací obrysový cyklus G83 123
- opakovaný start 44
- opce 8
- opce, indikace .. 440
- oprávnění k obsluze 436
- organizace (správa programů), menu 72
- organizační informace 76
- osa Y 3
- osový kříž 200
- ostrůvek 92
- osy C
  - konfigurace 64
  - normování G153 146
  - obrysy pro .. 66
  - posunutí nulového bodu G152 146
  - referenční průměr G120 146
  - úhlové přesazení G905 158
  - úhlové údaje 9
  - výběr G119 146
  - základy 3
- otáčky
  - kontrola otáček po bloku – VYP G907 170
  - omezení otáček Gx26 111
  - otáčky Gx97 112
  - překrývání otáček 46
- otevřené obrysy 65

otočný drapák 430  
 ovládací prvky 5  
 ovlivnění provádění programu 46  
 označení materiálu 438  
 označení řezného materiálu 438  
 označení os 9  
 označování 72

## P

Page – klávesa 20  
 paralelní práce 62  
 parametry  
   chráněné parametry 317  
   editování parametrů 317  
   parametry agregátů 328  
   parametry lineárních os 326  
   parametry obrábění 339  
   parametry řízení 329  
   parametry osy C 325  
   parametry suportů 321  
   parametry vřeten 323  
   parametry, aktuální .. 318  
   seřizovací parametry 337  
   skupiny parametrů 316  
   strojní parametry 320  
   transfer souborů parametrů a provozních prostředků 195  
   vstup/výstup 319  
   zabezpečení dat 319  
 parametry adres  
   programování 65  
   základy 63  
 parametry obrábění 339  
 parametry odlehčovacích zápichů  
   DIN 509 E 443  
   DIN 509 F 443  
   DIN 76 442  
 parametry řízení 329  
 parametry závitů 444

pevný doraz, najetí .. G916 159  
 pilový kotouč 417  
 plán (rastr)  
   DIN PLUS  
     kruhový plán na čele/zadní straně G402-Geo 99  
     kruhový plán na plášti G412-Geo 105  
     přímkový plán na čele/zadní straně G401-Geo 99  
     přímkový plán na plášti G411-Geo 105  
   TURN PLUS  
     kruhový plán na čele/zadní straně 244  
     kruhový plán na plášti 251  
     přímkový plán na čele/zadní straně 244  
     přímkový plán na plášti 250  
 plán údržby 438  
 plášť  
   obrysové příkazy 100  
   okno pláště 204  
   příkazy obrábění 148  
   referenční průměr G120 146  
   rozvinutí pláště 204  
   TURN PLUS obrysy 245  
   údaje souřadnic 64  
 podprogram  
   identifikátor části 79  
   vyvolání 181  
   základy 68  
 předávané hodnoty podprogramů 181  
 předávání obrobků 158  
 předběžné nastavení G918 170  
 předvolba nástroje G600 162  
 předvrtání (IAG) 279  
 předvrtávací závitník 398  
 přehled příkazů G 7  
 přehled povolení 55  
 přejetí referencí 23  
 překlad NC programu 68  
 překlad programů 68  
 překlopení obrysu G121 116

- překryvné prvky (TURN PLUS)
  - integrování 238
  - standardní prvky 239
- přenos dat, instalace .. 196
- přenos souborů 193
- přepnutí jazyka 437
- přepnutí suportů – simulace 202
- přerušovaný posuv G64 111
- Přesné zastavení
  - po bloku G9 167
  - po bloku G9-Geo 89
  - VYP G8 167
  - VYP G8-Geo 89
  - ZAP G7 167
  - ZAP G7-Geo 89
- přesné zastavení (vřetena) 26
- pohyby nástroje bez obrábění 108
- přídavek
  - podél obrysu G58 118
  - rovnoběžně s osou G57 117
  - vypnutí G50 117
- přídavná okna 205
- přídavné osy 64
- příkazy, zadávání 74
- příklady
  - kompletní obrábění jedním vřetenem 191
  - kompletní obrábění přídavným vřetenem 186
  - opakování obrysů 183
  - programování cyklu obrábění 183
  - programování DIN PLUS 183
  - TURN PLUS 310
- přímka
  - DIN PLUS
    - na čele/zadní straně G101 147
    - obrys na plášti G111-Geo 100
    - plášť G111 148
    - přímka obrysu na čele G101-Geo 94
    - přímkový pohyb G1 109
    - s radiusem G87 126
  - se zkosením G88 126
  - soustružený obrys G1-Geo 81
- TURN PLUS
  - čelo/zadní strana 240
  - plášť 246
- přímkový rozměr 64
- přiřazení atributů (TURN PLUS) 255
- přípona 20
- příprava (TURN PLUS) 262
- přířuv 434
- pokyny pro obrábění (TURN PLUS) 302
- polární souřadnice 10
- pole ovládání stroje 7
- poloha natočení nosiče nástroje 67
- poloha obrysu (frézované obrysy) 92
- POLOTOVAR (identifikátor části) 79
- položky menu 14
- polygon (mnohoúhelník)
  - DIN PLUS
    - na čele G307-Geo 98
    - na plášti G317-Geo 104
  - TURN PLUS
    - na čele/zadní straně 243
    - na plášti 249
- pomocné osy 64
- pomocné příkazy popisu obrysu 89
- pomocný obrys
  - identifikátor části 79
  - simulace 200
  - zadání identifikátoru části 73
- pomůcky pro obsluhu (TURN PLUS) 259
- popis parametrů – podprogramy 181
- posunutí bloků programu 75
- posunutí nulového bodu podle parametrů G53..G55 114
- posunutí obrysu G121 116
- posunutí obrysů TURN PLUS 254
- posuv
  - indikace úpravy posuvu proložením 54

konstantní G94 112  
 na otáčku G95-Geo 91  
 na otáčku Gx95 112  
 na zub Gx93 112  
 redukce posuvu G38-Geo 89  
 rotační osy G192 111  
 úprava posuvu na 100% G908 170  
 úprava posuvu v automatickém provozu 46  
 v ručním řízení 26  
 posuv za minutu  
     lineární osy G94 112  
     rotační osy G192 111  
 povolení pro adresáře CNC PILOT 194  
 pracovní blok (IAG) 268  
 pracovní okno 14  
 pracovní postup  
     AAG 289  
     IAG 268  
 pravidelný polygon viz polygon  
 PRINT (výstup proměnné #) 172  
 PRINTA (výstup proměnné V) 173  
 programová paměť 449  
 proměnná integer 174  
 proměnné  
     jako parametry adresy 65  
     programování 174  
     proměnné # 174  
     proměnné V 177  
     rozsah platnosti 177  
     simulace 209  
     uspořádání 178  
     výpočty 174  
     výstup proměnných 51  
     zadávání menu geometrie 73  
     zadávání menu obrábění 74  
 protokol chyb 440  
 provádění programu 68  
 provoz po bloku 46

provozní režimy  
     přehled 5  
     výběr provozního režimu 14  
 prvky programu DIN 63

**R**  
 radius G87 126  
 reálná proměnná 174  
 reference bloků  
     cykly obrábění 127  
     zobrazení obrysu 69  
 referenční bod 11  
 referenční průměr  
     identifikátor části 73  
     referenční průměr G120 146  
 referenční rovina  
     identifikátor části 73  
     referenční rovina G308 93  
 referenční ťukání 24  
 řetězce rozměrů nástrojů G710 120  
 řetězec výměny  
     definování výměnných nástrojů 35  
     výměnné nástroje (zásobník) 78  
     základy 67  
 řetězení rozměrů nástrojů G710 120  
 RETURN 79  
 revolver  
     DIN PLUS identifikátor části 77  
     DIN PLUS programování nástrojů 67  
     TURN PLUS osazení revolveru 302  
 řezná rychlost  
     databanka technologie 434  
     ruční řízení 26  
 řezné podmínky  
     databanka technologie 433  
     zjišťování v TURN PLUS 302  
 řezný materiál 433  
 řízení provádění programu 182  
 roletové menu 14

- rotační osa
  - natočení G15 167
  - posuv za minutu G192 111
  - základy 64
- rovina obrábění 66
- rozběh (závit) 138
- rozhraní Ethernet 453
- rozhraní periferních zařízení
  - rozhraní Ethernet 453
  - sériové rozhraní 453
- rozhraní periferních zařízení 453
- rozložení (tvarové prvky TURN PLUS) 254
- rozšířená zadání u parametrů adres 65
- ruční kolečko
  - rozlišení ručního kolečka v palcovém provozu 22
  - v ručním řízení 29
  - základy 5
- ruční řízení – funkce 26
- ruční směrová tlačítka 30
- rychloposuv
  - čelo/zadní strana G100 146
  - plášť G110 148
  - rychloposuv G0 108
  - v souřadnicích stroje G701 108
- rýhovací nástroj 377
- rytí (IAG) 288
- S**
  - samodržné funkce G 65
  - samodržné parametry adres 65
  - seřizovací funkce 31
  - seřizovací informace
    - záhlaví programu DIN PLUS 76
    - záhlaví programu TURN PLUS 218
  - seřizovací parametry 337
  - sériové rozhraní 453
  - servisní funkce 436
  - sesterský nástroj 67
  - seznam nástrojů
    - převzetí z NC programu 34
    - porovnání s NC programem 33
    - vytvoření 31
    - vytvoření (TURN PLUS) 267
  - seznamy materiálů atd. 438
  - síť – nastavení (diagnostika) 440
  - simulace obrábění 208
  - simulace pohybů 211
  - simulační modus 203
  - simulační modus (TURN PLUS) 300
  - sítě
    - instalace 197
    - metoda přenosu 193
  - sklíčidlový dílec válec/trubka G20-Geo 80
  - sled obrábění AAG
    - editování 299
    - seznam .. 291
    - správa 299
    - všeobecně 290
  - sledování obrysu
    - simulace 208
    - sledování obrysu G703 163
    - uložení/zavedení sledování obrysu G702 163
    - základy 66
  - složené nástroje 420
  - složené nástroje, programování .. 67
  - směr frézování (DIN PLUS)
    - cyklus G840 149
    - cyklus G845 153
    - cyklus G846 154
  - směr obrábění obrysu 65
  - směr popisu obrysu 65
  - snímání – pomůcka pro obsluhu TURN PLUS 261
  - softklávesy 20
  - softwarový koncový spínač 24
  - sooustružení, části obrysů TURN PLUS 254
  - souřadnice
    - absolutní .. 9
    - přírůstkové (inkrementální) .. 10

polární .. 10  
 programování .. 65  
 souřadný systém 9  
 základy 64  
 souřadnicové zobrazení (simulace) 201  
 soustružené obrysy 65  
 soustružnické nástroje 361  
 speciální operace (IAG) 288  
 spojování obrysů TURN PLUS 254  
 správa životnosti  
     aktualizace dat 48  
     zápis parametrů 35  
     zobrazení dat 31  
 šroubovitý vrták 384  
 stálý posuv 28  
 standardní hodnota 20  
 stav cyklu 55  
 stavový řádek 14  
 stavový řádek – simulace 205  
 středící hrot 431  
 středící kužel 432  
 středící vrták 380  
 středění  
     DIN PLUS cyklus G72 143  
     obrábění IAG 280  
     TURN PLUS na čele/zadní straně 242  
     TURN PLUS na plášti 248  
     TURN PLUS tvarový prvek 237  
 stop interpreteru  
     programování proměnných 178  
     stop interpreteru G909 170  
 Stop programu M00 182  
 stop simulace 203  
 stopková fréza 407  
 stoupání závitu 445  
 strojní příkazy 182  
 strojová data 26  
 strukturovaný program DIN PLUS 62  
 stupně rozšíření 8

stupňovitý vrták 394  
 suport 76  
 světelný bod 201  
 symbol chyby 18  
 synchronizace  
     nastavení synchronizační značky G162 157  
     synchronizace, vřetena G720 158  
     synchronizační funkce M97 182  
     synchronizovaný start drah G63 157  
 synchronizace suportů 157  
 systémové chyby 18  
 systémy manipulace s obrobky 421

## T

T – číslo 77  
 T – indikace 54  
 T – příkaz  
     základy 67  
     výměna nástroje 118  
 tabulky  
     parametry odlehčovacího zápichu DIN 509 E 443  
     parametry odlehčovacího zápichu DIN 509 F 443  
     parametry odlehčovacího zápichu DIN 76 442  
     parametry závitů 444  
     stoupání závitu 445  
         Q= 2 metrický závit ISO 445  
         Q= 8 válcový oblý závit 445  
         Q= 9 válcový Whitworthův závit 446  
         Q=10 kuželový Whitworthův závit 446  
         Q=11 Whitworthův trubkový závit 446  
         Q=13 UNC US hrubý závit 446  
         Q=14 UNF US jemný závit 447  
         Q=15 UNEF US zvlášť jemný závit 447  
 takt maskování 180  
 technické charakteristiky 449  
 technické informace 449  
 technologické údaje  
     chladio 434  
     druh obrábění 433



- hlavní posuv 434
- materiál 433
- řezná rychlost 434
- řezný materiál 433
- přísuv 434
- technologický editor 433
- vedlejší posuv 434
- těsnící kroužek (tvarový prvek TURN PLUS) 234
- tlačítka 15
- transformace obrysů TURN PLUS 254
- TURN PLUS
  - koncepce 216
  - přenos souborů 72
  - správa souborů 217
  - všeobecně 2
- tvarové prvky
  - DIN PLUS 83
  - TURN PLUS 231
- typy nástrojů
  - chapač tyčí 422
  - dokončovací nástroj 363
  - doraz 421
  - frézovací kolíky 415
  - frézovací nástroje 405
  - hrubovací nástroj 361
  - kopírovací nástroj 373
  - kotoučová fréza 409
  - kuželový záhlubník 390
  - měřicí sonda 423
  - měřicí zařízení 423, 424
  - nástroj k soustružení a zapichování 375
  - nástroj s kruhovým břittem 371
  - NC navrtáváky 382
  - pilový kotouč 417
  - předvrtávací závitník 398
  - rýhovací nástroj 377
  - soustružnické nástroje 361
  - speciální frézovací nástroj 419
  - speciální soustružnický nástroj 379
  - speciální vrtací nástroj 404
  - šroubovitý vrták 384
  - středicí vrták 380
  - stopková fréza 407
  - stupňovitý vrták 394
  - systémy manipulace s obrobky 421
  - úchopné zařízení 422
  - úhlová fréza 411
  - upichovací nástroj 369
  - vrtací drážkovací fréza 405
  - vrtací nástroje 380
  - vrták delta 400
  - vrták s otočnými destičkami 386
  - vybrušovací nástroj 402
  - výstružník 396
  - zápichový nástroj 367
  - zarovnávací záhlubník 388
  - závitník 392
  - závitořezné nástroje 365
  - závitová fréza 413
- U**
  - úchopné zařízení 422
  - události
    - proměnná události – zásobník 78
    - vyhodnocení 177
  - úhlová fréza 411
  - úhlové údaje pro osu C 64
  - upichovací nástroj 369
  - upichování (IAG)
    - kompletní obrábění 278
    - standardní obrábění 277
  - upínací hrot 431
  - upínadla
    - DIN PLUS identifikátor části 78
    - čelní unášeč 430
    - kleština 429
    - otočný drapák 430
    - referenční bod 156

sklíčidlo 427  
 středící hrot 431  
 středící kužel 432  
 upínací čelisti 428  
 upínací hrot 431  
 upínací trn 429  
 zobrazení G65 156  
 úplný kruh  
 DIN PLUS  
   na čele G304-Geo 97  
   na plášti G314-Geo 103  
 TURN PLUS  
   na čele/zadní straně 242  
   na plášti 248  
 upnutí nástroje 67  
 upnutí obrobku (TURN PLUS) 262

## V

vedlejší posuv 434  
 vedlejší směr obrábění (NBR) 356  
 VGP – zjednodušené programování geometrie 65  
 větvení  
   programování 179  
   základy 63  
 větvení programů IF. 179  
 vkládání částí obrysu TURN PLUS 254  
 vlečná odchylka  
   do proměnné G903 170  
   mez G975 171  
   vyrovnání G718 169  
 vnitřní obrábění (poznámky k obrábění  
   TURN PLUS) 304  
 vnořované obrysy 93  
 vřetena  
   otáčky vřetena 26  
   override vřetena 100% G919 171  
   s obrobkem G98 168  
   stav vřetena 55

synchronizace vřeten 158  
 tlačítka vřetena 30  
 tlačítko změny vřetena 30  
 zobrazení vřetena 55  
 volba menu 20  
 volba výřezu obrazu  
   simulace 212  
 TURN PLUS 259  
 volitelné zastavení 46  
 volitelné zastavení M01 182  
 volné editování  
   položky menu 71  
   základy 69  
 volné číslo T 67  
 vrtací drážkovací fréza 405  
 vrtací nástroje 380  
 vrták delta 400  
 vrtáky s otočnými destičkami 386  
 vrtání  
 DIN PLUS  
   centrické vrtání G49-Geo 88  
   cyklus hlubokého vrtání G74 145  
   cyklus vrtání závitu G36 142  
   cyklus vrtání závitu G73 144  
   cyklus vyvrtávání, zahlubování G72 143  
   čelo G300-Geo 96  
   plášť G310-Geo 102  
   vrtací cyklus G71 142  
   vrtací cykly 142  
   základy 65  
 TURN PLUS  
   centrické vrtání 237  
   čelo/zadní strana 242  
   IAG – centrické předvrtání 279  
   IAG – kombinace vrtání 281  
   IAG – vrtání 280  
   plášť 248

- ul>
- vrtání závitů
  - DIN PLUS
    - cyklus G36 142
    - závit (obrysový) G73 144
  - TURN PLUS
    - centrické vrtání 237
    - čelo/zadní strana 242
    - obrábění IAG 281
    - plášť 248
- vstup dat, výstup dat (NC program) 172
- vstupní okno 15
- vstupy/výstupy
  - komunikace s obsluhou 63
  - NC programy, soubory 72
  - okamžik .. 68
  - programování 173
- výběh závitů 124
- výběr nástroje
  - provozní režim STROJ – ruční řízení 27
  - TURN PLUS 302
- vybírání
  - IAG – dokončování 283
  - IAG – dokončování (neutrální nástroj) 284
  - IAG – hrubování 273
  - IAG – hrubování (neutrální nástroj) 274
  - pokyny pro obrábění TURN PLUS 303
- vybrání soustružená
  - tvarový prvek G23-Geo 83
  - tvarový prvek TURN PLUS 235
- vybrušovací nástroj 402
- výchozí bod obrysu
  - DIN PLUS
    - čelo/zadní strana G100-Geo 94
    - plášť G110-Geo 100
    - soustružený obrys G0-Geo 80
    - zobrazení 66
  - TURN PLUS
    - čelo/zadní strana 240
    - plášť 246
    - základní obrys 228
- vyhledávací funkce 71
- výkovek 227
- vypisování 15
- vypnutí 25
- výpočet času 213
- výstrahy
  - odvolání v simulaci 202
  - simulace 18
  - za provozu/provádění programu 17
- výstružník 396
- vystružovat
  - cyklus G72 143
  - IAG 280
- výstupy
  - komunikace s obsluhou 63
  - NC programy, soubory 72
  - okamžik .. 68
  - programování 172
  - proměnné # 172
  - proměnné V 173
- vytvoření seznamu zásobníku 36
- vytvoření tabulky upínadel 40
- vyvrtávání G72 143
- vztažné body stroje 11
- W**
- WHILE.. opakování programu 180
  - WINDOW (speciální výstupní okno) 172
  - WINDOWA (speciální výstupní okno) 173

**Z**

- zabezpečení dat 193
- zadávací pole 15
- zadávání dat (obsluha systému) 15
- zadávání korekčních hodnot 47
- zadávání textů 16
- začátek kapsy/ostrůvku G308-Geo 93
- záhlaví programu
  - DIN PLUS 76
  - TURN PLUS 218
- zahlubování
  - DIN PLUS cyklus G72 143
  - TURN PLUS na čele/zadní straně 242
  - TURN PLUS na plášti 248
  - TURN PLUS tvarový prvek 237
- základní bloky – simulace 203
- Základní bloky – indikace 51
- základní obrys (TURN PLUS) 228
- zaoblení
  - DIN PLUS cyklus G87 126
  - tvarový prvek TURN PLUS 231
- zapichování
  - DIN PLUS
    - jednoduché G86 125
    - jednoduché G866 134
    - obrysové zapichování G860 133
    - zápichový obrys (standardní) G22-Geo 83
    - zápichový obrys (všeobecně) G23-Geo 83
  - TURN PLUS
    - obrábění IAG 276
    - tvarový prvek všeobecný zápich 234
    - tvarový prvek zápich tvar D (těsnicí kroužek) 234
    - tvarový prvek zápich tvar F (vybrání) 235
    - tvarový prvek zápich tvar S (pojistný kroužek) 235
- zapichování (IAG) 275
- zapichování a soustružení
  - cyklus G869 134
  - IAG 276
- zápichový nástroj 367
- zapnutí 23
- záporné souřadnice X 64
- zapsání uživatele 436
- zarovnávací záhlubník 388
- zarovnávací zahlubování (IAG) 280
- ZÁSOBNÍK (identifikátor části) 78
- zásobník nástrojů
  - G funkce pro .. 162
  - seznam nástrojů 78
  - v ručním řízení 27
  - vytvoření 36
- závitník 392
- závitořezné nástroje 365
- závitová fréza 413
- závity
  - DIN PLUS
    - jedním řezem G33 141
    - s výběhem G24-Geo 84
    - standardní G34-Geo 87
    - všeobecně G37-Geo 87
    - závitový cyklus G31 139
    - závitový cyklus jednoduchý G32 140
  - TURN PLUS
    - obrábění IAG 285
    - tvarový prvek 236
- zdroj zadání
  - organizace DIN PLUS 72
  - parametry 319
- zjištění úhlového přesazení G90 158
- zkosení
  - cyklus DIN PLUS G88 126
  - tvarový prvek TURN PLUS 231
- změna dat 15
- změna korekce břitu G148 118
- změny – obrysové prvky TURN PLUS 253
- zobrazení bloku 51
- zobrazení na obrazovce 14

zobrazení obrysu (DIN PLUS)  
     základy 66  
     zapnutí 71  
 zobrazení řezu 206  
 zobrazení pohledu 206  
 zobrazení stopy řezu 201  
 zobrazení suportu 54  
 zobrazování – simulace 202  
 zobrazování obrysů 66  
 zpracování bloků  
     vkládání, kopírování, mazání 75  
     výměna bloků 75  
 zrcadlení  
     DIN PLUS  
         konverze a zrcadlení G30 168  
         překlopení obrysu G121 116  
     TURN PLUS  
         manipulace s obrysy 254  
         pomocná funkce 226  
 zrychlení (slope) G48 111  
 zvětšení/zmenšení obrazu  
     simulace 212  
     TURN PLUS 259

Souvislost geometrických a obráběcích příkazů

Soustružení			
Funkce	Geometrie	Obrábění	
Jednotlivé prvky	G0..G3	G810	Hrubovací cyklus axiálně
	G12/G13	G820	Hrubovací cyklus radiálně
			G830 Hrubovací cyklus podél obrysu
			G835 Podél obrysu s neutrálním nástrojem
			G860 Zapichovací cyklus univerzální
			G869 Cyklus soustružení a zapichování
			G890 Dokončovací cyklus
Zápich	G22 (standardní)	G860	Zapichový cyklus univerzální
			G866 Jednoduchý zápichový cyklus
			G869 Cyklus soustružení a zapichování
Zápich	G23	G860	Zapichový cyklus univerzální
			G869 Cyklus soustružení a zapichování
Závit s výběhem	G24	G810	Hrubovací cyklus axiálně
		G820	Hrubovací cyklus radiálně
			G830 Hrubovací cyklus podél obrysu
			G890 Dokončovací cyklus
			G31 Závitový cyklus
Odlehčovací zápich	G25	G810	Hrubovací cyklus axiálně
			G890 Dokončovací cyklus
Závit	G34 (standardně) G37 (všeobecně)	G31	Závitový cyklus
Vrtání	G49 (střed rotace)	G71	Jednoduchý vrtací cyklus
			Vyvrtání, zahloubení atd.
			G73 Cyklus vrtání závitů
			G74 Cyklus hlubokého vrtání

## Obrábění v ose C – čelo/zadní strana

Funkce	Geometrie		Obrábění	
<b>Jednotlivé prvky</b>	G100..G103		G840 G845/G846	Frézování obrysů Frézování kapes hrubování/dokončení
<b>Obrazce (tvary)</b>	G301 G302/G303 G304 G305 G307	Lineární drážka Kruhová drážka Úplný kruh Obdélník Pravidelný polygon	G840 G845/G846	Frézování obrysů Frézování kapes hrubování/dokončení
<b>Vrtání</b>	G300		G71 G72 G73 G74	Jednoduchý vrtací cyklus Vyvrtání, zahloubení atd. Cyklus vrtání závitu Cyklus hlubokého vrtání

## Obrábění v ose C – plášť

Funkce	Geometrie		Obrábění	
<b>Jednotlivé prvky</b>	G110..G113		G840 G845/G846	Frézování obrysů Frézování kapes hrubování/dokončení
<b>Obrazce (tvary)</b>	G311 G312/G313 G314 G315 G317	Lineární drážka Kruhová drážka Úplný kruh Obdélník Pravidelný polygon	G840 G845/G846	Frézování obrysů Frézování kapes hrubování/dokončení
<b>Vrtání</b>	G310		G71 G72 G73 G74	Jednoduchý vrtací cyklus Vyvrtání, zahloubení atd. Cyklus vrtání závitu Cyklus hlubokého vrtání

## Přehled příkazů G – popis obrysu

### Soustružení

Popis polotovaru	Strana
<b>G20-Geo</b> Sklíčidlový dílec válec/trubka	80
<b>G21-Geo</b> Odlitek	80
Základní prvky soustruženého obrysu	Strana
<b>G0-Geo</b> Výchozí bod obrysu	80
<b>G1-Geo</b> Přímka	81
<b>G2-Geo</b> Oblouk inkř. kótování středu	81
<b>G3-Geo</b> Oblouk inkř. kótování středu	81
<b>G12-Geo</b> Oblouk abs. kótování středu	81
<b>G13-Geo</b> Oblouk abs. kótování středu	81
Tvarové prvky soustruženého obrysu	Strana
<b>G22-Geo</b> Zápich (standardní)	83
<b>G23-Geo</b> Zápich/soustružené vybrání	83
<b>G24-Geo</b> Závit s výběhem	84
<b>G25-Geo</b> Tvar odlehč. zápichu	85
<b>G34-Geo</b> Závit (standardní)	87
<b>G37-Geo</b> Závit (všeobecně)	87
<b>G49-Geo</b> Vrtání v ose soustružení	88
Pomocné příkazy k popisu obrysu	Strana
<b>Přehled:</b> Pomocné příkazy k popisu obrysu	89
<b>G7-Geo</b> Přesné zastavení ZAP	89
<b>G8-Geo</b> Přesné zastavení VYP	89
<b>G9-Geo</b> Přesné zastavení po bloku	89
<b>G10-Geo</b> Hloubka drsnosti povrchu	89
<b>G38-Geo</b> Redukce posuvu	90
<b>G39-Geo</b> Atributy překryvných prvků	90
<b>G52-Geo</b> Přídavek po bloku	90
<b>G95-Geo</b> Posuv na otáčku	91
<b>G149-Geo</b> Aditivní korekce	91

### Obrábění v ose C

Sloučené obrysy	Strana
<b>G308-Geo</b> Začátek kapsy/ostrůvku	93
<b>G309-Geo</b> Konec kapsy/ostrůvku	93
Obrysy na čele/zadní straně	Strana
<b>G100-Geo</b> Výchozí bod obrysu na čele	94
<b>G101-Geo</b> Přímka na čele	94
<b>G102-Geo</b> Oblouk na čele	95
<b>G103-Geo</b> Oblouk na čele	95
<b>G300-Geo</b> Díra na čele	96
<b>G301-Geo</b> Lineární drážka na čele	96
<b>G302-Geo</b> Kruhov. drážka na čele	97
<b>G303-Geo</b> Kruhov. drážka na čele	97
<b>G304-Geo</b> Úplný kruh na čele	97
<b>G305-Geo</b> Obdélník na čele	98
<b>G307-Geo</b> Pravidelný polygon na čele	98
<b>G401-Geo</b> Přímkový plán na čele	99
<b>G402-Geo</b> Kruhový plán na čele	99
Obrys na plášti	Strana
<b>G110-Geo</b> Výchozí bod obrysu na plášti	110
<b>G111-Geo</b> Přímka na plášti	110
<b>G112-Geo</b> Oblouk na plášti	101
<b>G113-Geo</b> Oblouk na plášti	101
<b>G310-Geo</b> Díra na plášti	102
<b>G311-Geo</b> Lineární drážka na plášti	102
<b>G312-Geo</b> Kruhov. drážka na plášti	103
<b>G313-Geo</b> Kruhov. drážka na plášti	103
<b>G314-Geo</b> Úplný kruh na plášti	103
<b>G315-Geo</b> Obdélník na plášti	104
<b>G317-Geo</b> Pravidelný polygon na plášti	104
<b>G411-Geo</b> Lineární plán na plášti	105
<b>G412-Geo</b> Kruhový plán na plášti	105



## Přehled příkazů G – OBRÁBĚNÍ

Pohyby nástroje bez obrábění		Strana
<b>G0</b>	Polohování rychloposuvem	108
<b>G14</b>	Najetí do bodu výměny nástroje	108
<b>G701</b>	Rychloposuv v souřadnicích stroje	108

Jednoduché lineární a kruhové pohyby		Strana
<b>G1</b>	Přímkový pohyb	109
<b>G2</b>	Kruhové přír. kótování středu	109
<b>G3</b>	Kruhové přír. kótování středu	109
<b>G12</b>	Kruhové abs. kótování středu	109
<b>G13</b>	Kruhové abs. kótování středu	109

Posuv, otáčky		Strana
<b>Gx26</b>	Omezení otáček *	111
<b>G48</b>	Zrychlení (Slope)	111
<b>G64</b>	Přerušovaný posuv	111
<b>G192</b>	Posuv za minutu v rotační ose	111
<b>Gx93</b>	Posuv na zub *	112
<b>G94</b>	Posuv za minutu	112
<b>Gx95</b>	Posuv na otáčku	112
<b>Gx96</b>	Konstantní řezná rychlost	112
<b>Gx97</b>	Otáčky	112

Kompenzace radiusu bříty (SRK/FRK)		Strana
<b>G40</b>	FRK/SRK vypnout	113
<b>G41</b>	SRK/FRK vlevo	113
<b>G42</b>	SRK/FRK vpravo	113

Posunutí nulového bodu		Strana
<b>Přehled</b> posunutí nulových bodů		114
<b>G51</b>	Posunutí nulového bodu (relativní)	114
<b>G53</b>	Parametrické posunutí nul. bodu	114
<b>G54</b>	Parametrické posunutí nul. bodu	114
<b>G55</b>	Parametrické posunutí nul. bodu	114
<b>G56</b>	Aditivní posunutí nul. bodu	115
<b>G59</b>	Absolutní posunutí nulového bodu	115
<b>G121</b>	Zrcadlení/posunutí obrysu	116
<b>G152</b>	Posunutí nulového bodu v ose C	146
<b>G920</b>	Dezaktivace posunutí nulového bodu	171

Posunutí nulového bodu		Strana
<b>G921</b>	Posunutí nulového bodu, dezaktivace rozměrů nástrojů	171
<b>G980</b>	Aktivování posunutí nulového bodu	171
<b>G981</b>	Posunutí nulového bodu, aktivování rozměrů nástrojů	171

Přidavky, bezpečnostní vzdálenosti		Strana
<b>G47</b>	Nastavení bezpečnostní vzdálenosti	117
<b>G50</b>	Vypnutí přidavku	117
<b>G52</b>	Vypnutí přidavku	117
<b>G57</b>	Přídavek rovnoběžně s osou	117
<b>G58</b>	Přídavek rovnoběžně s obrysem	118
<b>G147</b>	Bezpečnostní vzdálenost (frézování)	117

Nástroj, korekce		Strana
<b>T</b>	Výměna nástroje	118
<b>G148</b>	Korekce bříty (změna)	118
<b>G149</b>	Aditivní korekce	119
<b>G150</b>	Započtení pravé špičky nástroje	119
<b>G151</b>	Započtení levé špičky nástroje	119
<b>G710</b>	Řetězení rozměrů nástrojů	120

Jednoduché cykly soustružení		Strana
<b>G80</b>	Konec cyklu	121
<b>G81</b>	Jednoduché hrubování axiálně	121
<b>G82</b>	Jednoduché hrubování radiálně	122
<b>G83</b>	Jednoduché hrubování podél obrysu	123
<b>G85</b>	Odlehčovací zápich	124
<b>G86</b>	Jednoduchý zápichový cyklus	125
<b>G87</b>	Přechodové radiusy	126
<b>G88</b>	Zkosení	126

Obrysové cykly soustružení		Strana
<b>G810</b>	Hrubovací cyklus axiálně	127
<b>G820</b>	Hrubovací cyklus radiálně	129
<b>G830</b>	Hrubování podél obrysu	131
<b>G835</b>	Podél obrysu s neutrálním nástrojem	132
<b>G860</b>	Univerzální zápichový cyklus	133
<b>G866</b>	Jednoduchý zápichový cyklus	134
<b>G869</b>	Cyklus zapichování a soustružení	134
<b>G890</b>	Cyklus obrábění na čisto	136

\* „X” = číslo vřetena (0...3)

<b>Závitové cykly</b>	<b>Strana</b>
<b>G31</b> Závitový cyklus	139
<b>G32</b> Jednoduchý závitový cyklus	140
<b>G33</b> Závit jediným řezem	141

<b>Vrtací cykly</b>	<b>Strana</b>
<b>G36</b> Vrtání závitů	142
<b>G71</b> Jednoduchý vrtací cyklus	142
<b>G72</b> Vyvrtání, zahloubení atd.	143
<b>G73</b> Cyklus vrtání závitů	144
<b>G74</b> Cyklus hlubokého vrtání	145

## Obrábění v ose C

<b>Osa C</b>	<b>Strana</b>
<b>G119</b> Navolení osy C	146
<b>G120</b> Obrobení referenčního průměru pláště	146
<b>G152</b> Posunutí nulového bodu v ose C	146
<b>G153</b> Normování osy C	146

<b>Obrábění čela/zadní strany</b>	<b>Strana</b>
<b>G100</b> Rychloposuv na čele	146
<b>G101</b> Lineární pohyb na čele	147
<b>G102</b> Kruhový oblouk na čele	147
<b>G103</b> Kruhový oblouk na čele	147

<b>Obrábění na plášti</b>	<b>Strana</b>
<b>G110</b> Rychloposuv na plášti	148
<b>G111</b> Lineární pohyb na plášti	148
<b>G112</b> Kruhový oblouk na plášti	149
<b>G113</b> Kruhový oblouk na plášti	149
<b>G120</b> Obrobení referenčního průměru pláště	146

<b>Frézovací cykly</b>	<b>Strana</b>
<b>G840</b> Frézování obrysů	149
<b>G845</b> Frézování kapes + hrubování	153
<b>G846</b> Frézování kapes + načisto	154

## Speciální funkce

<b>Upínadla v simulaci</b>	<b>Strana</b>
<b>G65</b> Zobrazení upínadel	156

<b>Synchronizace suportů</b>	<b>Strana</b>
<b>G62</b> Jednostranná synchronizace	157
<b>G63</b> Synchronizovaný start drah	157
<b>G162</b> Nastavení synchronizační značky	157

<b>Synchronizace vřeten, předávání obrobku</b>	<b>Strana</b>
<b>G30</b> Konverze a zrcadlení	168
<b>G121</b> Zrcadlení/posunutí obrysu	116
<b>G720</b> Synchronizace vřeten	158
<b>G905</b> Měření přesazení úhlu C	158
<b>G906</b> Zjištění úhlového přesazení při synchronním chodu vřeten	158
<b>G916</b> Najetí na pevný doraz	159
<b>G917</b> Kontrola upíchnutí sledováním vlečné odchylky	160
<b>G991</b> Kontrola upíchnutí kontrolou vřetena	161
<b>G992</b> Hodnoty pro kontrolu upichování	161

<b>Zásobník nástrojů</b>	<b>Strana</b>
<b>G600</b> Volba nástroje ze zásobníku/řetězu	162
<b>G601</b> Výměna nástroje ze zásobníku	162
<b>G710</b> Řetězení rozměrů nástrojů	120
<b>G711</b> Aktivace nástroje ze zásobníku	162

<b>Sledování obrysu</b>	<b>Strana</b>
<b>G702</b> Sledování obrysu uložit/načíst	163
<b>G703</b> Sledování obrysu ZAP/VYP	163

<b>Měření během procesu a po procesu</b>	<b>Strana</b>
<b>G910</b> Zapnutí měření během procesu	164
<b>G912</b> Snímání akt. hodnoty při měření během procesu	164
<b>G913</b> Vypnutí měření během procesu	164
<b>G914</b> Vypnutí kontroly měřicí sondy	164
<b>G915</b> Měření po procesu	165

Kontrola zatížení		Strana
<b>G995</b>	Definování kontrolované oblasti	166
<b>G996</b>	Druh kontroly zatížení	166
Ostatní G funkce		Strana
<b>G4</b>	Časová prodleva	167
<b>G7</b>	Přesné zastavení ZAP	167
<b>G8</b>	Přesné zastavení VYP	167
<b>G9</b>	Přesné zastavení (po bloku)	167
<b>G15</b>	Pojíždění rotačních os	167
<b>G30</b>	Konverze a zrcadlení	168
<b>G60</b>	Dezaktivace bezpečnostního pásma	168
<b>G98</b>	Přiřazení vřeteno + obrobek	169
<b>G121</b>	Zrcadlení/posunutí obrysu	116
<b>G204</b>	Čekání na stanovený čas	169
<b>G717</b>	Aktualizace cílových hodnot	169
<b>G718</b>	Vyrovnání vlečné odchylky	169
<b>G901</b>	Aktuální hodnoty do proměnné	169
<b>G902</b>	Posunutí nulového bodu do proměnné	170
<b>G903</b>	Vlečná odchylka do proměnné	170
<b>G907</b>	Kontrola otáček po bloku + VYP	170
<b>G908</b>	Úprava posuvu na 100%	170
<b>G909</b>	Stop interpreteru	170
<b>G918</b>	Předběžné nastavení ZAP/VYP	170
<b>G919</b>	Override vřetena 100%	171
<b>G920</b>	Dezaktivace posunutí nulových bodů	171
<b>G921</b>	Posunutí nulového bodu, dezaktivace rozměrů nástroje	171
<b>G975</b>	Mez vlečné odchylky	171
<b>G980</b>	Aktivování posunutí nulového bodu	171
<b>G981</b>	Posunutí nulového bodu, aktivování rozměrů nástrojů	171
Vstup dat, výstup dat		Strana
<b>INPUT</b>	Vstup (proměnná #)	172
<b>WINDOW</b>	Otevření výstupního okna (proměnná #)	172
<b>PRINT</b>	Výstup (proměnná #)	172
<b>INPUTA</b>	Vstup (proměnná V)	173
<b>WINDOWA</b>	Otevření výstupního okna (proměnná V)	173
<b>PRINTA</b>	Výstup (proměnná V)	173

Programování proměnných		Strana
<b>Proměnná #</b>	Vyhodnocení při překladu programu	174
<b>Proměnná V</b>	Vyhodnocení při provádění programu	177
Větvění programu, opakování programu		Strana
<b>IF..THEN..</b>	Větvění programu	179
<b>WHILE</b>	Opakování programu	180
Speciální funkce		Strana
<b>\$</b>	Identifikátor suportu	180
<b>/</b>	Maskovací úroveň	180
Podprogramy Strana		
	Vyvolání podprogramu	181
Viz příručku ke stroji:		
<b>G500..502</b>	"Cyklus OEM"	
<b>G600, 602..699</b>	"Funkce PLC"	
Viz příručku pro uvádění do provozu:		
<b>G715</b>	Synchronizační funkce	
<b>G716</b>	Synchronizační funkce	
Rezervováno pro interní potřebu:		
<b>G16</b>	Rezervováno pro 3D	
<b>G704</b>	Inspekce + návrat	
<b>G705</b>	Inspekce + návrat	
<b>G900</b>	Inspekce + návrat	
<b>G990</b>		