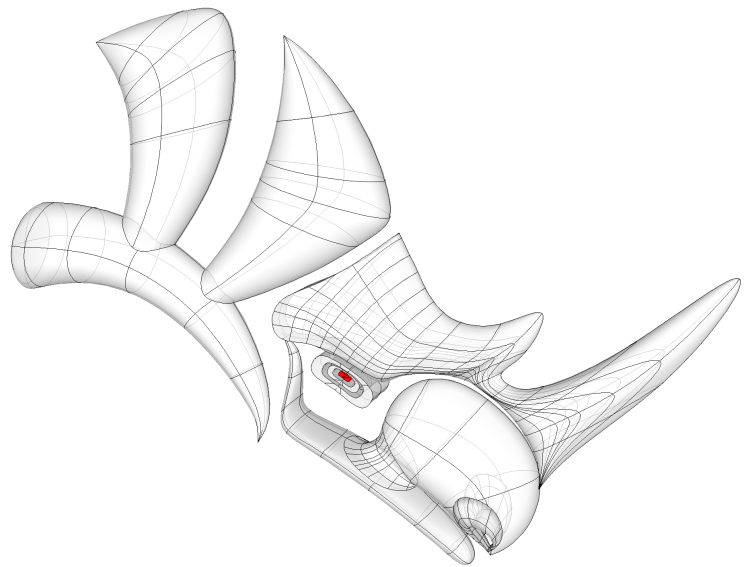


# Rhinoceros®

NURBS modeling for Windows

**Verze 4.0**  
Uživatelská příručka



**Rhinoceros** verze 4.0

Copyright © 1993 - 2007 Robert McNeel & Associates. Všechna práva vyhrazena.

Translation © Dimensio s.r.o.

Rhinoceros je registrovaná ochranná známka a Rhino je ochranná známka společnosti Robert McNeel & Associates.

Adobe a Acrobat jsou ochranné známky Adobe Systems Incorporated. Microsoft a Windows jsou registrované ochranné známky společnosti Microsoft Corporation. Všechny ostatní značky nebo produkty jsou registrovanými ochrannými známkami nebo ochrannými známkami jejich příslušných vlastníků.

## Obsah

<b>Seznamte se s Rhinem .....</b>	<b>7</b>
NURBS modelování .....	7
Typy geometrie v Rhinu .....	8
<b>Pohledy .....</b>	<b>10</b>
Menu titulku pohledu .....	10
Režimy zobrazení pohledu .....	10
Pohled Promítání .....	11
<b>Modelovací pomůcky .....</b>	<b>12</b>
Kurzorový kříž, terčík a vodící čára .....	12
Omezení pohybu kurzoru .....	12
Orto režim .....	13
Omezení vzdálenosti .....	13
Omezení úhlu .....	14
Zdvihový režim .....	14
<b>Souřadnicové systémy .....</b>	<b>16</b>
Globální souřadnice .....	16
Konstrukční roviny .....	16
Kartézské souřadnice .....	16
Relativní souřadnice .....	17
<b>Uchopování objektů .....</b>	<b>19</b>
Přesné umístování objektů .....	19
<b>Body a křivky .....</b>	<b>20</b>
Body .....	20
Křivky .....	20
<b>Plochy .....</b>	<b>21</b>
Uzavřené a otevřené plochy .....	21
Řídící body plochy .....	21
Normála plochy .....	22
Stříhané a nestříhané plochy .....	22
Hraniční a izoparametrické křivky plochy .....	23
<b>Tělesa a spojené plochy .....</b>	<b>24</b>
Tělesa tvořená jedinou plochou .....	24
Spojené plochy .....	24
Polygonové sítě .....	25
<b>Úprava křivek a ploch .....</b>	<b>26</b>
Spojit .....	26
Rozpojit .....	26
Stříhání a rozdělování .....	26
Úpravy pomocí řídicích bodů .....	27
Stupeň křivky a plochy .....	27
<b>Transformace .....</b>	<b>29</b>
Přesunout .....	29
Kopírovat .....	29
Otočit .....	29

Měříto.....	29
Zrcadlit.....	29
Orientovat.....	29
Pole .....	29
<b>Analýza .....</b>	<b>31</b>
Analýza křivek a ploch.....	31
Měření vzdálenosti, úhlu a poloměru .....	31
Změna směru křivky nebo plochy .....	31
Křivost.....	31
Vizuální analýza plochy.....	32
Analýza hran .....	33
Diagnostika .....	34
<b>Organizace modelu.....</b>	<b>35</b>
Nástroje Rhina pro organizaci .....	35
Vrstvy .....	35
Skupiny .....	35
Bloky.....	36
Pracovní sezení .....	36
<b>Anotace .....</b>	<b>38</b>
Kótování .....	38
Kótovací styly .....	38
Text .....	39
Odkazová čára .....	39
Anotační kolečka .....	39
Hrotšipky.....	39
Odstanění skrytých hran.....	40
Poznámky .....	40
<b>Renderování .....</b>	<b>41</b>
Renderování s materiály a světly.....	41
Nastavení vlastností objektů pro renderování .....	41
Světelné zdroje .....	41
Renderovací polygonová síť.....	41
<b>Tělesa a transformace .....</b>	<b>42</b>
Modelování jednoduché tahací hračky .....	42
Zadávání souřadnic.....	42
Kreslení těla tahací hračky .....	42
Kreslení os nápravy a ráfků .....	44
Kreslení vystupujících matic .....	45
Nastavení barev .....	46
Pole šestihranných matic .....	47
Kreslení pneumatik .....	48
Zrcadlení koleček.....	49
Vytvoření očí .....	51
Vytvoření tahacího provázku.....	53
<b>Rotace profilových křivek .....</b>	<b>57</b>
Modelování kapesní svítilny pomocí křivek .....	57

Tvorba kapesní svítilny volného tvaru.....	57
Nastavení modelu.....	58
Kreslení osy.....	58
Kreslení profilové křivky těla svítilny.....	59
Kreslení profilové křivky čočky.....	60
Tvorba těla svítilny.....	61
Tvorba čočky.....	62
Přiřazení vlastností a renderování.....	63
<b>Tažení, potažení a vytažení.....</b>	<b>65</b>
Vytvoření modelu sluchátek.....	65
Tvorba mušle sluchátka.....	65
Vytažení křivky do tělesa.....	66
Spojení ploch.....	68
Vytvoření polštářků.....	69
Vytvoření vidlice.....	70
Vytvoření hlavového mostu.....	72
Vytvoření sluchátkového kabelu.....	78
Zrcadlení částí sluchátka.....	80
<b>Editace bodů a plynulý přechod mezi plochami.....</b>	<b>83</b>
Model hračky tučňáka.....	83
Tvorba hlavy a těla.....	83
Vytvoření a umístění očí.....	87
Vytvoření zobáku.....	89
Vytvoření nohy.....	91
Vytvoření ocásku.....	94
Vytvoření křidel.....	96
Dokončovací práce.....	99
Přiřazení renderovacích materiálů.....	100
<b>Potahování trupu lodi.....</b>	<b>101</b>
Modelování trupu lodi pomocí potahování.....	101
Návrh křivek trupu.....	101
Kontrola hladkosti.....	102
Vytvoření 3D křivek.....	103
Pár slov o křivkách.....	104
Potahování ploch lodi.....	105
Stříhání boku a dna.....	106
Tvorba transomu.....	107
Dokončení transomu.....	111
Vytvoření paluby.....	111
<b>Obkreslování obrázků.....</b>	<b>115</b>
Modelování vážky podle obrázků.....	115
Kreslení těla.....	116
Kreslení hlavy.....	119
Plynulý přechod mezi tělem a hlavou.....	121
Vytvoření očí.....	122
Modelování kusadla.....	123

---

Obkreslení křidel a nohou.....	124
Dokončení modelu .....	125
<b>Aplikace křivek na plochu.....</b>	<b>127</b>
Aplikace křivek textu na plochu.....	127
Vytvoření plochy.....	127
Vytvoření textových křivek.....	128
Ovlivnění umístění křivek.....	129
Vytažení písmen.....	132
<b>Plynulé přechody a stříhání .....</b>	<b>135</b>
Modelování fotoaparátu .....	135
Vytvoření základního tvaru těla přístroje.....	137
Plynulý přechod přední a zadní hrany .....	140
Stříhání otvoru pro hledáček v tělu přístroje .....	143
Vytvoření hledáčku .....	146
Plynulý přechod mezi tělem a hledáčkem .....	149
Vytvoření podstavy fotoaparátu .....	149
Vytvoření objektivu a přechodu mezi tělem a objektivem .....	152
Dokončený model .....	154
<b>Pokočilé modelování ploch .....</b>	<b>157</b>
Návrh profilových křivek .....	157
Vytvoření 3D křivek .....	158
Úprava křivek .....	159
Vytvoření plochy držadla.....	162
Vytvoření prolisu držadla .....	163
Odstřižení přední hrany .....	165
Poslední úpravy držadla.....	166
<b>Rejstřík .....</b>	<b>168</b>

## Seznamte se s Rhinem

### NURBS modelování

NURBS (neuniformní racionální B-spliny) je matematická reprezentace 3D geometrie, která umožňuje přesně popsat jakýkoliv tvar od jednoduché 2D čáry, oblouku, kružnice nebo křivky až po nejsložitější 3D plochy a tělesa volných tvarů. Díky jejich všestrannosti a přesnosti můžete využívat NURBS modely v libovolném procesu od ilustrace po animaci nebo sériovou výrobu.

Díky jejich přesnosti a pružnosti můžete využívat NURBS modely v libovolném procesu od ilustrace a animace po výrobu.

NURBS je průmyslovým standardem pro designéry pracující v 3D prostoru s volnými a hladkými plochami; tvar je zde důležitý stejně jako funkce. Rhino je využíván při designu lodí, letadel a automobilů. Tvůrci interiérových doplňků, kancelářských přístrojů, nábytku a lékařských nástrojů, návrháři sportovního vybavení, obuvi a šperků, ti všichni vytváří v Rhinu objekty volného tvaru.

NURBS modelování je rovněž často využíváno profesionálními animátory a grafiky. Výhoda nad polygonovými modeláři je zřejmá - žádné hrubé plošky. Své modely můžete renderovat v libovolném rozlišení a stále budou hladké. Z modelu můžete kdykoliv vytvořit libovolně hustou polygonovou síť.

Více informací o matematickém pozadí NURBS geometrie naleznete v kapitole 33, "O NURBS" a v kapitole 34, "Seznam literatury."

Práce v 3D prostoru na počítači vyžaduje, abyste si představili trojrozměrné objekty, které jsou zobrazované na dvojrozměrném médiu - počítačovém monitoru. Rhino poskytuje nástroje, které vám s tímto nelehkým úkolem pomohou.

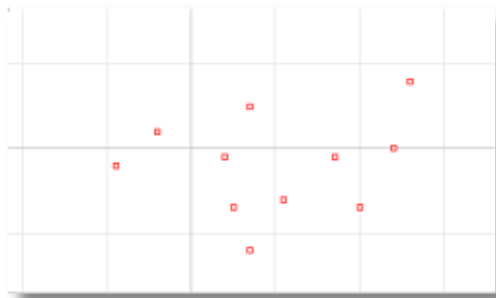
Model si můžete prohlížet z různých úhlů tažením myši se stisknutým pravým tlačítkem. Toto je možné jak v drátovém, tak i ve stínovaném zobrazení. Máte-li pohled nastaven podle svých představ, můžete jej nechat vyrenderovat včetně barvy, textury a stínů.

## Typy geometrie v Rhinu

Mezi typy geometrie Rhina patří: body, NURBS křivky, spojení křivky, plochy, spojené plochy, tělesa (uzavřené plochy) a polygonové sítě. Plochy a spojené plochy které uzavírají objem definují *tělesa*. Rhino vytváří *polygonové sítě* pro renderování, analýzu ploch a pro import a export modelů do jiných aplikací.

### Body

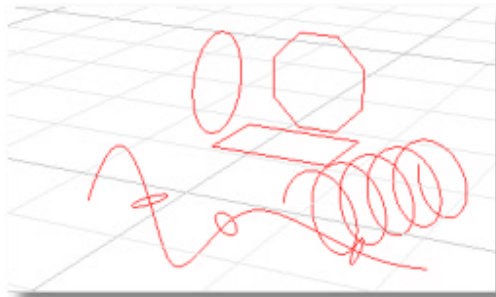
Body označují určité souřadnice v 3D prostoru. Jedná se o nejjednodušší objekty v Rhinu. Bod můžete umístit kamkoliv do prostoru a body můžete také rozmísťovat v pravidelných intervalech na křivky. Body lze využít pro označení určitého místa v prostoru.



### Křivky

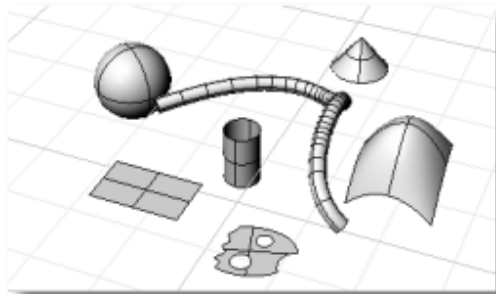
Křivka v Rhinu je podobná kusu drátu. Může být rovná nebo libovolně tvarovaná, otevřená nebo uzavřená.

*Spojená křivka* vznikne vzájemným spojením několika křivkových segmentů.



### Plochy

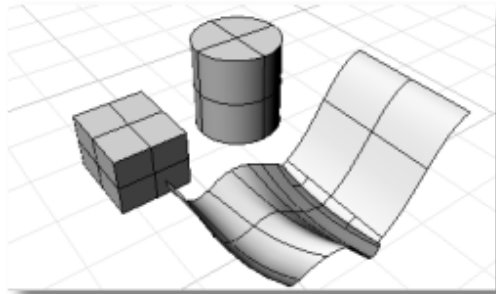
Plochu si můžete představit jako pružný obdélníkový gumový plát. V Rhinu jsou všechny plochy 3D NURBS plochami. NURBS geometrie může reprezentovat nejjednodušší tvary, jako roviny a válce, stejně tak jako složité objekty volného tvaru, tvořené jedinou plochou.



Všechny NURBS plochy mají vnitřně obdélníkové uspořádání. Dokonce i uzavřená plocha jako válec je v podstatě obdélník svinutý tak, že se protějščí hrany navzájem dotýkají. Místo, kde se tyto hrany dotýkají, obvykle nazýváme spoj.

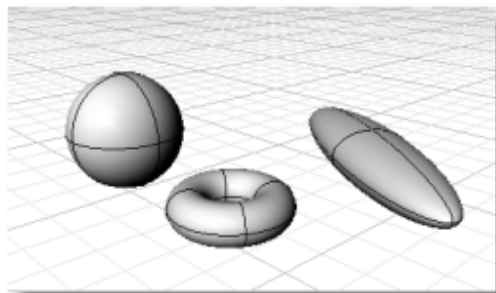
### Spojené plochy

Spojená plocha vzniká spojením dvou nebo více ploch. Spojená plocha která kompletně uzavírá objem tvoří těleso.

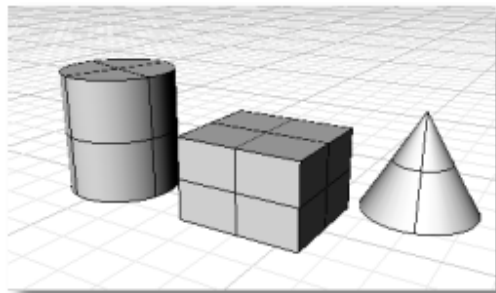


### Tělesa

Těleso je plocha nebo spojená plocha, která beze zbytku uzavírá objem. Těleso vznikne vždy, když je plocha nebo spojená plocha kompletně uzavřena. To může být dosaženo i svinutím jediné samostatné plochy (koule, anuloid nebo elipsoid). U těles tvořených jedinou plochou si můžete zobrazit řídicí body a upravovat je.

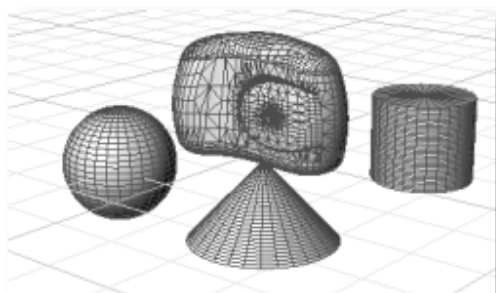


Mezi příklady těles, tvořených více spojenými plochami, patří kvádr, kužel, komolý kužel nebo válec. U těles tvořených několika plochami nelze zobrazit řídicí body. Těleso musíte rozpojit na jednotlivé plochy, upravovat je samostatně a poté opět spojit zpět do tělesa.



### Polygonové sítě

Protože existuje mnoho modelovacích programů, které pracují s polygonovými sítěmi, umí Rhino převést NURBS geometrii na polygonové sítě příkazem **Sít** (menu *Nástroje: Polygonová síť > Z NURBS objektu*).



## Pohledy

Titulek pohledu nabízí několik možností pro manipulaci s pohledem.

- Kliknutím na titulek učiníte okno aktivní, aniž byste změnili pohled.
- Tažením pohledu za titulek můžete tento pohled přesunout.
- Dvojitým kliknutím na titulek můžete pohled maximálně zvětšit. Dalším dvojitým kliknutím na titulek pohled opět zmenšíte.

### Menu titulku pohledu

Kliknutím pravým tlačítkem myši na titulek vyvoláte menu pohledu.

V menu pohledu můžete pohled maximalizovat, posunout, otočit a zoomovat jeho obsah, nastavit jeden ze standardních pohledů, nastavit konstrukční rovinu, nastavit polohu kamery a cíle, zvolit druh stínování, nastavit mřížku a otevřít dialogové okno **Vlastnosti pohledu**.

### Režimy zobrazení pohledu

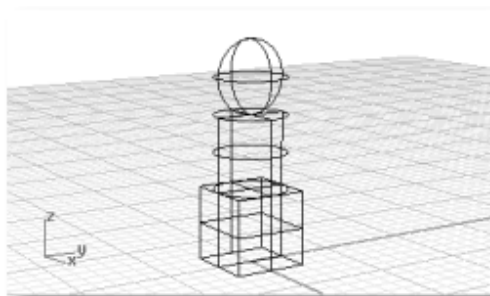
Svůj model si můžete zobrazit mnoha způsoby v závislosti na svých momentálních potřebách. Drátové zobrazení obvykle nabízí největší rychlost zobrazení, stínované režimy zase poskytují lepší představu o tvaru ploch a těles.

#### Drátové zobrazení

V drátovém zobrazení vypadá plocha jako skupina křížujících se čar. Těmto čarám říkáme *izoparametrické křivky* nebo *izočáry*. Tyto křivky vám pomohou lépe si představit tvar plochy.

Izočáry nedefinují plochu takovým způsobem jako polygony. Jejich hustota neovlivní kvalitu plochy (ta je stále ideálně hladká), jsou spíše vizuální pomůckou.

Příkaz **DrátovéZobrazení** (*menu titulku pohledu: Drátové zobrazení*) nastaví drátové zobrazení pohledu.

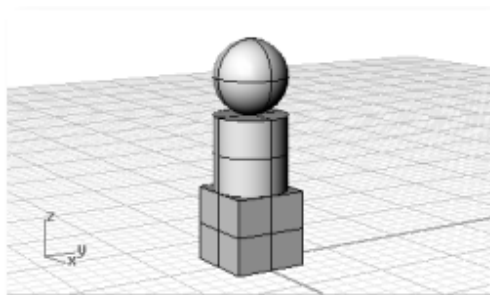


#### Stínované zobrazení

Při stínovaném zobrazení jsou plochy vystínovány. Můžete si vybrat mezi několika režimy stínování.

Můžete pracovat v jakémkoliv režimu stínování. Stínované režimy zobrazují plochy a tělesa barvou vrstvy nebo objektu. Plochy jsou neprůsvitné a lesklé.

Příkaz **StínovanéZobrazení** (*menu titulku pohledu: Stínované zobrazení*) nastaví zobrazení v pohledu na stínované.

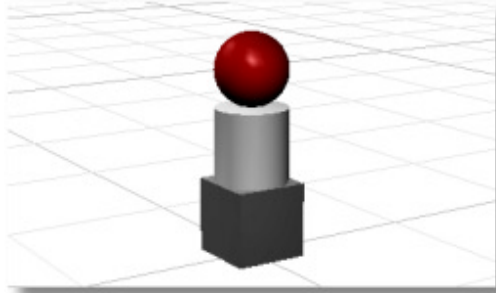


### Renderované zobrazení

Renderovaném zobrazení je při zobrazování objektů zohledněno nasvícení a renderovací materiály

Nad rámeček menu **Pohled** příkaz

**Renderované Zobrazení** (menu titulku pohledu: *Renderované zobrazení*) zapíná a vypíná renderované zobrazení.



### Pohled Promítání

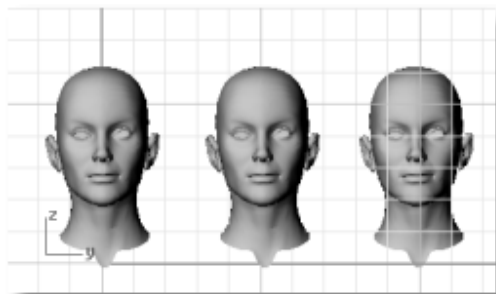
Pohledy mohou mít definován jeden ze dvou druhů promítání - rovnoběžné nebo perspektivní.

Funkce pravého tlačítka myši se liší v závislosti na druhu promítání. V pohledech s rovnoběžným promítáním pravé tlačítko myši pohled posouvá, v perspektivním promítání otáčí. V klasickém rozvržení se čtyřmi pohledy se nachází tři rovnoběžné a jeden perspektivní pohled.

### Volby způsobu promítání

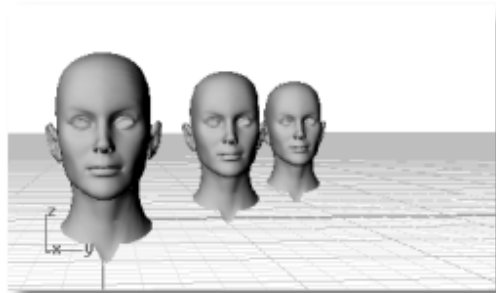
#### Rovnoběžné

Rovnoběžné promítání je v některých systémech také označováno jako ortogonální zobrazení. V takovém pohledu jsou všechny linky mřížky navzájem rovnoběžné a identické objekty mají stejnou velikost, ať se nacházejí kdekoliv.



#### Perspektivní

Při perspektivním promítání se linky mřížky sbíhají v úběžníku. Tím se vytváří iluze hloubky. Perspektivní promítání zobrazuje objekty ležící dále od kamery jako menší.



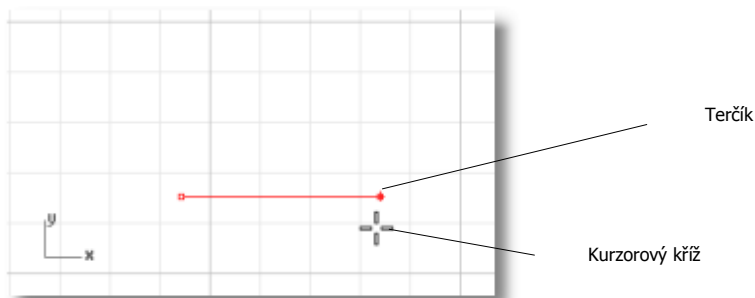
## Modelovací pomůcky

Během modelování můžete pohybovat kurzorem zcela volně v prostoru, ale je pravděpodobné, že budete chtít kreslit v mřížce konstrukční roviny nebo v určitých bodech jiných objektů.

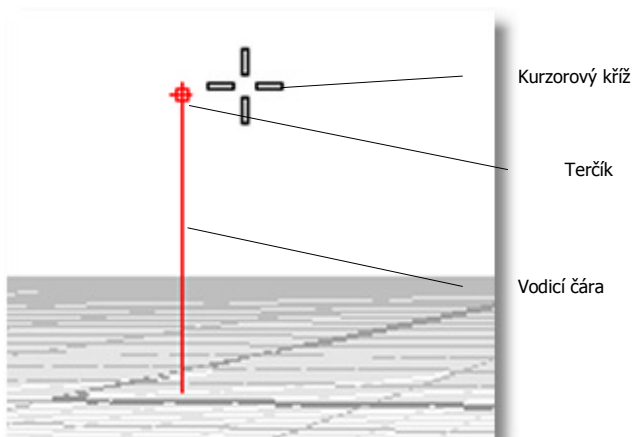
Omezovací režimy vám umožní modelovat přesně. Můžete umístit terčík do určitého bodu v prostoru nebo můžete určitým způsobem omezit jeho pohyb. Můžete krokovat v uzlových bodech mřížky, zadávat vzdálenosti a úhly vůči naposledy vytvořenému bodu a můžete uchopovat přesně definované body objektů.

### Kurzorový kříž, terčík a vodící čára

zaměřovače. *Kurzorový kříž* vždy následuje pohyb myši. Vlivem některého režimu omezení pohybu někdy terčík opouští střed kurzorového kříže. Terčík dynamicky zobrazuje místo, které bude vybráno po kliknutí levým tlačítkem myši.



Při určitých typech omezení pohybu terčíku, například ve zdvihovém režimu, je zobrazena také vodící čára.



### Omezení pohybu kurzoru

Díky režimům omezení pohybu můžete modelovat přesně. Můžete nechat přiskočit terčík do určitých geometricky daných bodů nebo můžete jeho pohyb omezit přesně definovaným způsobem.

V této kapitole se dozvíte více o těchto omezovacích režimech:

- Krokování po mřížce omezuje pohyb terčíku na uzlové body mřížky.
- Orto omezuje pohyb terčíku na předem zadaný úhlový krok (obvykle 90 stupňů vůči poslednímu bodu).
- Omezení úhlu omezí pohyb terčíku na pohyb pod zadaným úhlem vůči naposledy zadanému bodu. Na rozdíl od režimu Orto je omezení úhlu platné pouze pro aktuální příkaz.

- Omezení vzdálenosti omezí pohyb terčíku na pohyb v zadané vzdálenosti vůči naposledy zadanému bodu.
- Zdvihový režim omezí pohyb terčíku na pohyb v z-ové ose konstrukční roviny vůči naposledy zadanému bodu.
- Rovinný režim omezí pohyb terčíku na pohyb v rovině, která je rovnoběžná s konstrukční rovinou a prochází naposledy zadaným bodem.
- Klávesa **Tab** omezuje pohyb terčíku na pohyb po přímce, definované naposledy zadaným bodem a aktuální pozicí kurzoru.

### Krokování po mřížce

Krokování nutí terčík k pohybu v uzlových bodech pomyslné, nekonečně velké mřížky. Standardně je rozteč mřížky pro krokování shodná s roztečí viditelné mřížky konstrukční roviny, není to však podmínka. Můžete nastavit libovolnou rozteč pro krokování.

Krokování můžete zapnout nebo vypnout kliknutím na políčko **Krok** ve stavovém řádku.

Chcete-li změnit rozteč krokování, vyberte v menu **Soubor** položku **Vlastnosti** a nastavte příslušné volby v panelu **Mřížka**.

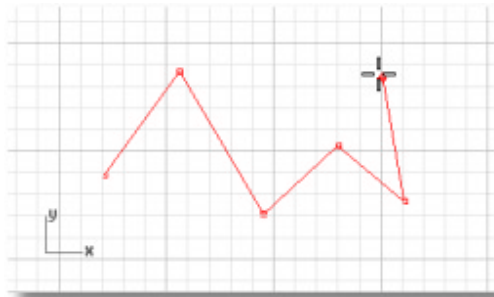
### Orto režim

Ortogonalní režim omezuje pohyb terčíku na pohyb v horizontálním nebo vertikálním směru nebo pod zadanými přírůstků úhlů. Tento režim je podobný jako uzamykání os, které můžete najít v různých animačních programech.

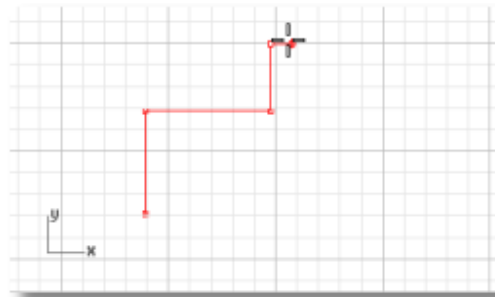
Kliknutím do políčka **Orto** ve stavovém řádku můžete tento režim zapnout nebo vypnout. Tento režim lze také dočasně aktivovat držením klávesy **Shift**.

Orto lze využít také při posunování objektu ve směru určité osy.

Tento režim je aktivní až po zadání prvního bodu kresleného objektu. Příklad: první bod úsečky zadáte volně a druhý bod už bude omezen podle nastavení ortogonálního režimu.



*Orto vypnuté.*



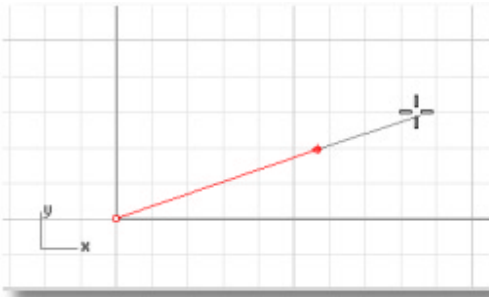
*Orto zapnuté.*

Pokud potřebujete změnit hodnotu úhlu jenom pro následující operaci, bude rychlejší, když použijete omezení úhlu - místo změny úhlu v dialogovém okně můžete zadat úhel přímo z klávesnice během kreslení.

### Omezení vzdálenosti

Když zadáváte body, můžete omezit vzdálenost terčíku od naposledy zadaného bodu. Po nastavení vzdálenosti můžete otáčet s čarou pod libovolným úhlem. Současně můžete použít i omezení úhlu.

Během jakékoliv operace, vyžadující zadání dvou bodů, jako je příkaz **Úsečka** (menu *Křivka: Úsečka > Jedna úsečka*), umístěte první bod. Poté na další výzvu zadejte vzdálenost a stiskněte **Enter** nebo **mezerník**.



*Pohyb kurzoru byl omezen na vzdálenost 6 jednotek.*

Pohyb terčíku bude omezen na pohyb v zadané vzdálenosti od předchozího bodu. Umístěte kurzor do požadované polohy a kliknutím zadejte bod.

Pohyb terčíku můžete omezit také na pohyb po čarách, vycházejících paprskovitě z naposledy zadaného bodu s určitým úhlovým krokem. První z těchto čar má orientaci proti směru hodinových ručiček vůči ose x konstrukční roviny (to je důležité jen tehdy, když zadáváte úhly, které nedělí 360 stupňů beze zbytku 360°.)

### Omezení úhlu

Omezení úhlu je podobné jako ortogonální režim, ale je aktivní pouze pro vykonání jednoho příkazu.

Symbol  $\angle$  je použit z důvodu podobnosti se symbolem úhlu.

Pohyb terčíku bude omezen na pohyb po polopřímkách, vycházejících z prvního bodu. Tyto polopřímky budou odděleny specifickými úhly, přičemž první čára svírá s x-ovou osou zadaný počet stupňů proti směru hodinových ručiček. Zadáte-li zápornou hodnotu, bude orientace úhlu opačná.

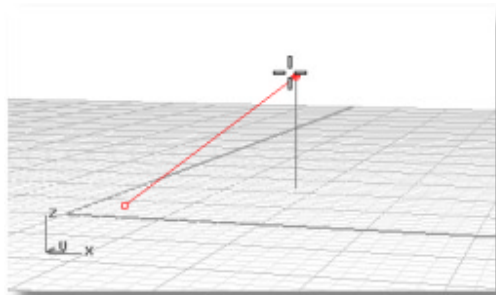
Omezení úhlu se vztahuje jen na zadání jednoho bodu.

### Současné omezení vzdálenosti a úhlu

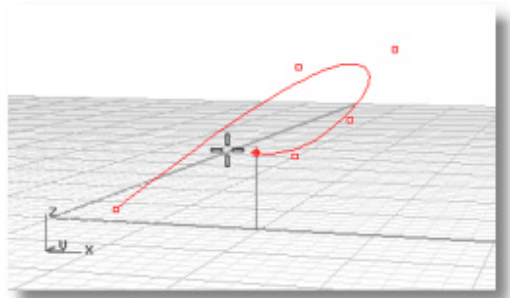
Omezení úhlu a vzdálenosti můžete použít současně. Na výzvu můžete zadat vzdálenost, stisknout **Enter** a poté zadat znak  $\angle$  následovaný hodnotou úhlu a opět stisknout **Enter**. Na pořadí nezáleží. Terčík se bude pohybovat po kružnici se středem v naposledy zadaném bodu se zadaným úhlovým krokem.

### Zdvihový režim

Chcete-li přesunovat objekty v z-ové ose konstrukční roviny, stiskněte klávesu Ctrl a levé tlačítko myši, táhněte myší objekt kolmo ke konstrukční rovině a kliknutím zadejte bod. Tento omezovač nazýváme zdvihový režim a nejčastěji jej budete využívat k vertikálnímu přesunu objektů v pohledu Perspektiva.



Výběrem druhého bodu vlastně určíte z-ovou souřadnici požadovaného bodu. Výškovou změnu objektu můžete nejlépe pozorovat v jiném než aktivním pohledu, je vhodné pracovat v pohledu Perspektiva. Sledujte, jak se při pohybu myši pohybuje terčík vertikálně podél vodící čáry. Výsledný bod zadejte myší a nebo zadejte výšku nad konstrukční rovinou z klávesnice. Kladné hodnoty výšky leží nad konstrukční rovinou, záporné pod ní. Pro zadání základního bodu můžete použít různé omezovací režimy - souřadnice, uchopování objektů nebo krokování po mřížce a pro zadání výšky můžete využít uchopování objektů.



## Souřadnicové systémy

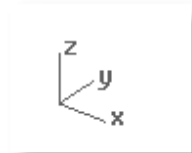
Rhino rozlišuje dva souřadnicové systémy: souřadnicový systém konstrukční roviny a globální souřadnicový systém. Globální souřadnice jsou v prostoru pevně dané. Souřadnice konstrukční roviny jsou definovány pro každý pohled nezávisle.

### V této kapitole se dozvíte o:

- Použití souřadnic konstrukční roviny nebo globálních souřadnic.
- Absolutních a relativních souřadnicích.
- Kartézských a polárních souřadnicích.

### Globální souřadnice

Rhino obsahuje globální souřadnicový systém. Globální souřadnicový systém je nezávislý na konstrukční rovině aktivního pohledu a nemůžete jej změnit. Když vás Rhino vyzve k zadání bodu, můžete napsat jeho souřadnice v globálním souřadnicovém systému. V levém dolním rohu každého pohledu je schematicky znázorněn směr globálních os  $x, y, z$ . Během otáčení se scénou se tyto osy otáčejí také, abyste si udrželi přehled o orientaci globálních os.



*Symbol globálních os.*

### Konstrukční roviny

Každý pohled má svoji vlastní konstrukční rovinu. Konstrukční rovina je jako deska stolu, po které se pohybuje kurzor, pokud ovšem nepoužijete modelovací pomůcku jako zdvihový režim, uchopování objektů a nebo jiný režim, který přinutí terčik k opuštění konstrukční roviny. Konstrukční rovina má počátek, osy  $x, y$  a mřížku. Může být orientována jakýmkoliv směrem a je nezávislá na konstrukčních rovinách ostatních pohledů.

Konstrukční rovina představuje lokální souřadnicový systém pohledu, který se může lišit od globálního souřadnicového systému.

Standardní pohledy Rhina obsahují své vlastní konstrukční roviny. Konstrukční rovina standardního pohledu Perspektiva je shodná s konstrukční rovinou pohledu Shora.

V konstrukční rovině leží mřížka. Tmavě červená linka znázorňuje její  $x$ -ovou osu, tmavě zelená znázorňuje  $y$ -ovou osu. Červená a zelená linka se setkávají v počátku. Barvu linek můžete změnit.

Chcete-li změnit směr a počátek konstrukční roviny, použijte v menu příkaz **KRov** (*menu Pohled: Nastavit KRov > Počátek*). Přednastavené konstrukční roviny: Globální shora, zprava a zepředu vám poskytují rychlý přístup k nejběžnějším konstrukčním rovinám. Nad jejich rámeček si můžete pojmenovat a uložit své vlastní konstrukční roviny anebo je můžete načíst z jiného souboru Rhina.

### Kartézské souřadnice

Když vás Rhino vyzve k zadání bodu, můžete zadat jeho kartézské souřadnice  $x, y$ . Bod bude ležet v konstrukční rovině aktivního pohledu.

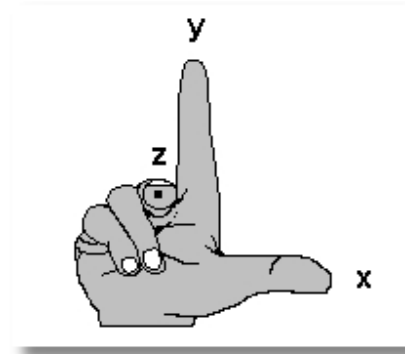
---

**Pozn.** Souřadnice zadaná v pohledu Shora se bude lišit od souřadnice zadané např. v pohledu Zprava, protože každý pohled má jinou konstrukční rovinu a tedy i jiný souřadný systém.

---

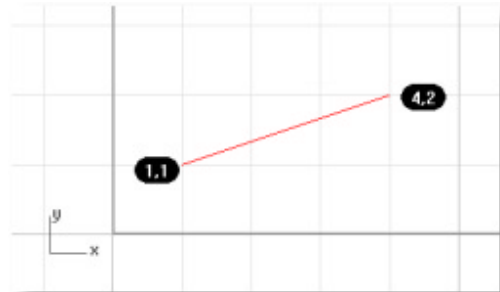
### Pravidlo pravé ruky

Rhino se řídí podle *pravidla pravé ruky*. Pomocí tohoto pravidla můžete sami určit směr z-ové osy. Rozevřete palec a ukazováček pravé ruky do pravého úhlu. Pokud váš palec ukazuje ve směru kladné osy  $x$  a ukazováček ukazuje ve směru kladné osy  $y$ , pak dlaň ukazuje ve směru kladné osy  $z$ .



### Chcete-li zadávat souřadnice konstrukční roviny

- } Na výzvu zadejte souřadnice ve tvaru  $x,y$  kde  $x$  je x-ová souřadnice a  $y$  je y-ová souřadnice bodu.



**Úsečka z bodu 1,1 do bodu 4,2.**

### Chcete-li zadávat souřadnice $x, y, z$

- } Na výzvu zadejte souřadnice ve tvaru  $x,y,z$  kde  $x$  je x-ová souřadnice,  $y$  je y-ová souřadnice a  $z$  je z-ová souřadnice bodu.

Jednotlivé souřadnice nesmí být odděleny mezerami, pouze čárkami.

Chcete-li umístit bod vzdálený od počátku konstrukční roviny v x-ové ose 3 jednotky, v y-ové ose 4 jednotky a v z-ové ose 10 jednotek, zadejte na výzvu jeho souřadnice ve tvaru **3,4,10**.

---

**Pozn.** Pokud zadáte pouze x- a y-ovou souřadnici, bude bod ležet v konstrukční rovině.

---

### Relativní souřadnice

Rhino si pamatuje souřadnice naposledy zadaného bodu, takže můžete zadat nový bod relativně vůči tomuto bodu. Relativní souřadnice jsou užitečné pro zadávání skupiny bodů, u kterých jsou známy jejich relativní vztahy a nikoliv jejich absolutní souřadnice. Pomocí relativních souřadnic můžete zadávat body, u kterých je znám vztah k předchozím zadaným bodům.

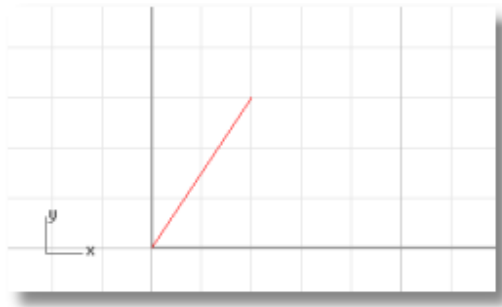
**Chcete-li zadat relativní souřadnice v konstrukční rovině**

- } Na výzvu zadejte souřadnice ve tvaru **rx,y** kde **r** značí, že souřadnice bodu jsou relativní vůči souřadícím předchozího bodu.

**Příklad**

- 1 Spusťte příkaz **Úsečka** (menu *Křivka: Úsečka > Jedna úsečka*).
- 2 Na výzvu **Počátek úsečky ...** umístěte počáteční bod úsečky.
- 3 Na výzvu **Konec úsečky ...** zadejte **r2,3** a stiskněte **Enter** nebo **mezerník**.

Koncový bod úsečky leží ve vzdálenosti 2 jednotky v x-ovém a 3 jednotky v y-ovém směru od naposledy zadaného bodu.

**Chcete-li zadávat relativní polární souřadnice**

- } Na výzvu zadejte souřadnice ve tvaru **rd<a** kde **r** značí, že polární souřadnice bodu jsou relativní vůči souřadícím předchozího bodu.

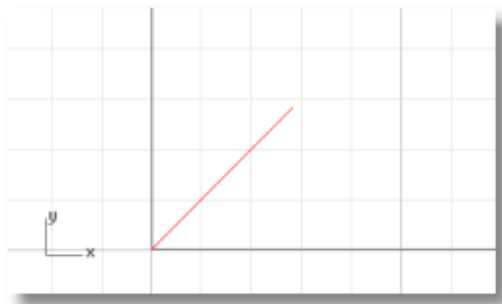
**Příklad**

- 1 Spusťte příkaz **Úsečka** (menu *Křivka: Úsečka > Jedna úsečka*).
- 2 Na výzvu **Počátek úsečky...** umístěte počáteční bod úsečky.
- 3 Na výzvu **Počátek úsečky ...** zadejte **r4<45** a stiskněte **Enter** nebo **mezerník**.

Úsečka je dlouhá 4 jednotky a s osou x konstrukční roviny svírá úhel 45 stupňů.

Můžete rovněž zadávat souřadnice x,y,z relativně vůči naposledy zadanému bodu.

Úsečka je dlouhá 4 jednotky a s naposledy zadaným bodem svírá úhel 45 stupňů.

**Chcete-li zadat relativní souřadnice x,y,z**

- } Na výzvu zadejte souřadnice ve tvaru **rx,y,z** kde **r** značí, že souřadnice bodu jsou relativní vůči souřadícím předchozího bodu.

## Uchopování objektů

### Přesné umístování objektů

Tato funkce nutí terčík přiskakovat do určitých bodů objektu. Když vás Rhino požádá o zadání bodu, můžete na objektu pomocí uchopování vybrat geometricky přesně zadaný bod. Když je uchopování objektů zapnuto, tak pohyb kurzoru poblíž určité části objektu způsobí, že terčík do této části přiskočí.

V této kapitole se dozvíte:

- Jak využívat uchopování pro nalezení přesně definovaných bodů.
- Jak aktivovat, zrušit a potlačit trvalé uchopování.
- Jak používat jednorázové uchopení.
- Jak použít uchopování v kombinaci s jinými modelovacími pomůckami.

Uchopování objektů může být nastaveno jako trvalé nebo jako jednorázové (jen pro následující kliknutí). Ve stavovém řádku můžete zapnout několik režimů trvalého uchopování najednou. Všechny režimy uchopování objektů se chovají podobně, liší se pouze typem geometrie, na který reagují. Navíc jsou k dispozici zvláštní režimy uchopování, které jsou aktivní pouze pro následující kliknutí.

### Režimy trvalého uchopování

Trvalé uchopování používejte tehdy, když chcete uchopovat více různých bodů. Protože režimy trvalého uchopování lze snadno zapnout a vypnout, můžete je ponechat zapnuté po celou dobu, kdy je potřebujete. Poté je můžete třeba vypnout nebo můžete nastavit jiné režimy.

Někdy mohou různé režimy uchopování objektů interferovat s krokováním po mřížce nebo s ortogonálním režimem. V tom případě má uchopování objektů přednost.

Jsou situace, kdy uchopování objektů pracuje ve spolupráci s jinými omezovacími režimy. Příklady naleznete v této kapitole.

Když uchopíte objekt, je u kurzoru zobrazen popisek aktivního režimu uchopování.

### Chcete-li zapnout nebo vypnout trvalé uchopování objektů.

- 1 Ve stavovém řádku klikněte na políčko **Uchop**.
- 2 V paletě **Uchop** zatrhněte nebo zrušte zatržení různých uchopovacích režimů.

### Chcete-li potlačit všechny režimy uchopování

} V paletě **Uchop** klikněte na tlačítko **Zakázat**.

Všechny režimy trvalého uchopování budou dočasně potlačeny, ale zůstanou zatrženy, takže je můžete opět jednoduše zapnout.

### Chcete-li vymazat všechny režimy trvalého uchopování

} V paletě **Uchop** klikněte na tlačítko **Zakázat** pravým tlačítkem myši.

Všechny režimy trvalého uchopování budou zrušeny.

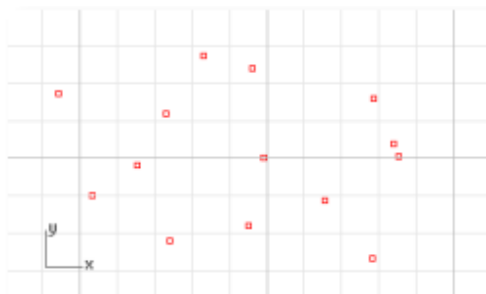
### Chcete-li jedním kliknutím zapnout jeden režim uchopování a ostatní vypnout

} V paletě **Uchop** klikněte pravým tlačítkem myši na název uchopovacího režimu, který chcete zapnout.

## Body a křivky

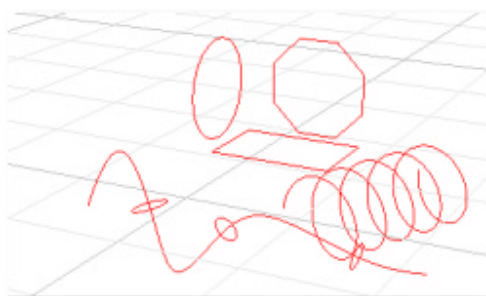
### Body

Body označují samostatné pozice, dané svými souřadnicemi v 3D prostoru. Jedná se o nejjednodušší objekty v Rhinu. Body můžete používat pro označování různých míst. Můžete je uchopovat režimem Bod a manipulovat s nimi pomocí transformačních příkazů. Můžete umístit jeden bod nebo více bodů najednou. Můžete umístit bod tak, aby byl co nejbližší jinému vybranému bodu, můžete umístit body s pravidelnou roztečí nebo s roztečí založenou na délce nějaké křivky. Objekty typu bod se liší od *řídících bodů*. Řídící body jsou nedílnou součástí objektů jako jsou křivky, plochy, světelné zdroje nebo kóty a nemůžete je osamostatnit.



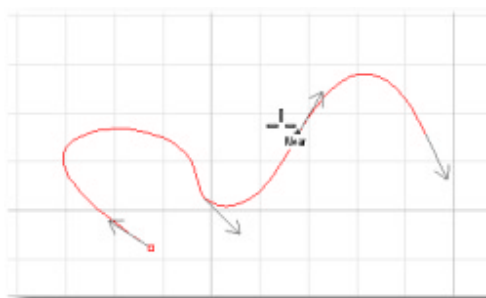
### Křivky

Rhino nabízí mnoho nástrojů pro kreslení křivek. Můžete kreslit rovné čáry, lomené čáry skládající se z čarových segmentů, oblouky, kružnice, mnohoúhelníky, elipsy, šroubovice a spirály. Můžete rovněž kreslit křivky pomocí řídících bodů nebo křivky procházející určitou skupinou bodů. Mezi křivky v Rhinu patří úsečky, oblouky, kružnice, křivky volného tvaru a jejich kombinace. Křivky mohou být otevřené nebo uzavřené, rovinné nebo nerovinné.



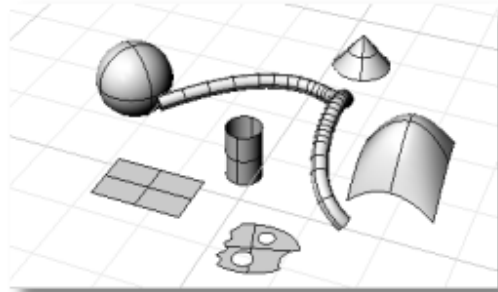
Křivky mají *směr*. Příkazy, které pracují se směrem, zobrazí na objektu směrové šipky a umožní vám tak změnit (*otočit*).

Křivky obsahují řídící body, které určují jejich tvar. Křivky mají dva koncové body. Koncové body uzavřených křivek jsou identické. První dva řídící body křivky ovlivňují směr tečny křivky v počátečním bodě křivky. Poslední dva body definují totéž pro poslední bod křivky. Pokud jsou dvě křivky spojeny a mají různé směry tečen v bodě spoje, uvidíte v tomto bodě *zlom*.

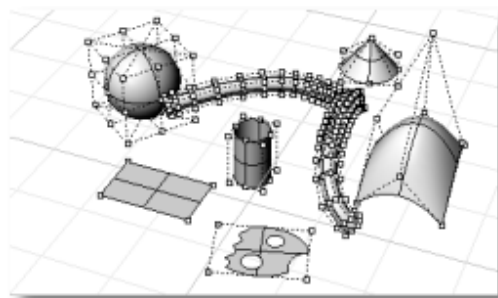


## Plochy

Plochu si můžete představit jako pružný obdélníkový gumový plát. V Rhinu jsou všechny plochy 3D NURBS plochami. NURBS geometrie může reprezentovat nejjednodušší tvary, jako roviny a válce, stejně tak jako složité objekty volného tvaru. Výsledkem všech příkazů pro tvorbu ploch v Rhinu je vždy stejný objekt: NURBS plocha. Rhino nabízí mnoho nástrojů pro konstrukci ploch přímo z existujících křivek.

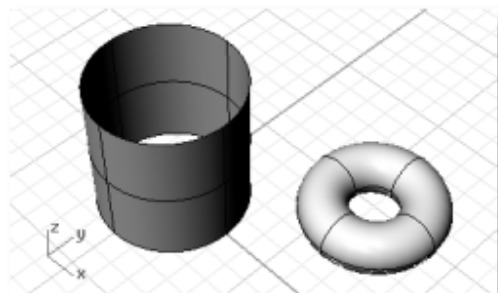


Všechny NURBS plochy mají vnitřně obdélníkové uspořádání. Dokonce i uzavřená plocha jako válec je v podstatě obdélník svinutý tak, že se protější hrany navzájem dotýkají. Místo, kde se tyto hrany dotýkají, obvykle nazýváme spoj. plocha spoj. Pokud nemá plocha obdélníkový tvar, je buď stříhaná, nebo byly řídicí body plochy nahromaděny na jednom místě.



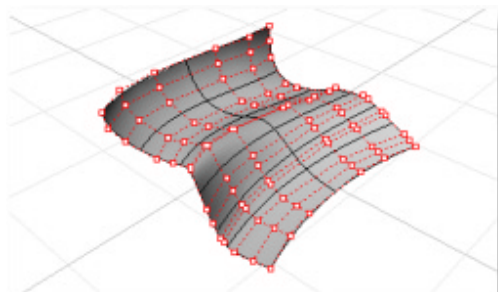
### Uzavřené a otevřené plochy

Plocha může být otevřená nebo uzavřená. Válec bez horní a dolní podstavy je uzavřený v jednom směru. Anuloid (torus) je uzavřený v obou směrech.



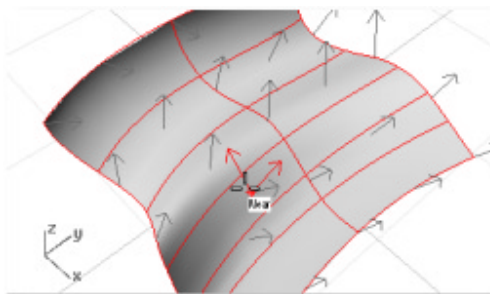
### Řídicí body plochy

Tvar plochy je určen sadou řídicích bodů, které jsou rovněž uspořádány v obdélníkovém tvaru.



## Normála plochy

Plochy mají v každém bodě *směr* nebo *normálu*. Normála plochy je reprezentována kolmicí k této ploše. Normály uzavřené plochy směřují vždy směrem ven. U otevřených ploch však mohou normály směřovat libovolným z těchto směrů. Příkazy, které pracují se směrem, zobrazují směr ve formě bílých šipek a poskytují vám možnost tento směr změnit (*otočit*).

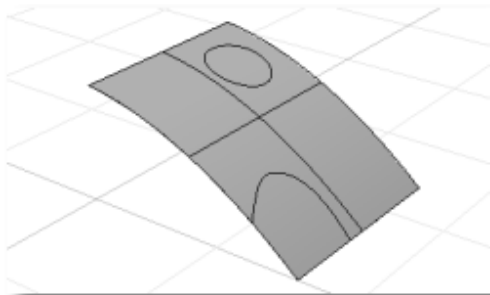


## Stříhané a nestříhané plochy

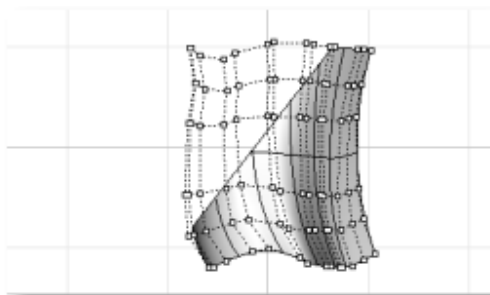
Plochy mohou a nemusí být stříhané. Stříhaná plocha obsahuje dvě části: podkladovou plochu, která definuje geometrický tvar výsledné plochy a stříhové křivky, které určují, jaké části podkladové plochy budou odstříženy (nebudou se zobrazovat). Plochy s výstřihy můžete vytvořit pomocí příkazů, které stříhají nebo rozdělují plochy křivkami nebo jinými plochami. Některé příkazy umí stříhat plochy přímo. To, jestli je plocha stříhaná, zjistíte příkazem **Vlastnosti** (menu *Úpravy: Vlastnosti objektu...*). Je důležité vědět jestli je plocha stříhaná, některé příkazy v Rhinu totiž pracují pouze s nestříhanými plochami a některé programy pro renderování nenačítají stříhané NURBS plochy vůbec.



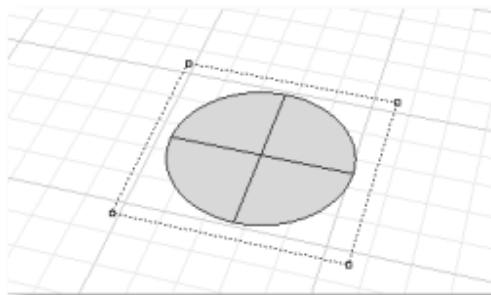
Stříhové křivky leží na podkladové ploše. Tato plocha může být větší než stříhová hranice, ovšem tuto přesahující část nevidíte, protože Rhino nevykresluje žádnou část podkladové plochy, která leží za stříhovou hranicí. Každá stříhaná plocha si uchovává informaci o geometrii své podkladové plochy. Stříhové křivky (hranice) můžete kdykoliv odstranit příkazem **ZrušitStřih** (menu *Plocha: Nástroje pro úpravu plochy > Zrušit střih*).



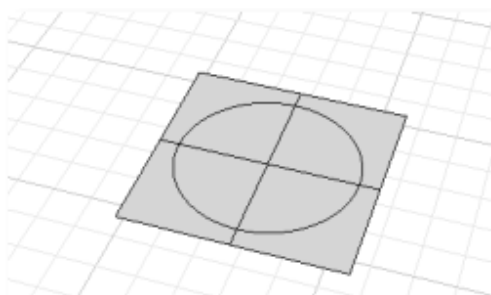
Pokud vede stříhová křivka napříč plochou, nemá tato křivka žádnou souvislost se strukturou řídicích bodů plochy. O tom se můžete přesvědčit tak, že vyberete šikmo stříhanou plochu a zobrazíte si její řídicí body. Uvidíte řídicí body celé podkladové plochy.



Pokud vytvoříte plochu z rovinných křivek, může tato plocha být stříhaná. Tato plocha byla vytvořena z kružnice. Řídící body "prozrazují" pravouhlý tvar původní podkladové plochy.



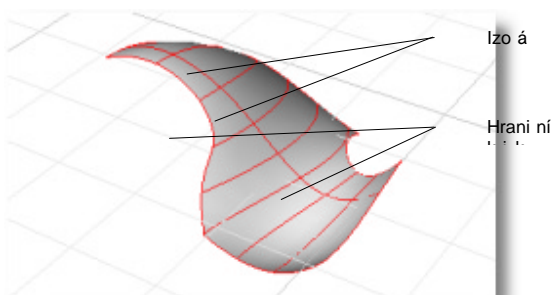
Příkaz **ZrušitStřih** (menu *Plocha: Nástroje pro úpravu plochy > ZrušitStřih*) odstraní z plochy stříhové křivky a získáte tak zpět nestříhanou pravouhlou podkladovou plochu.



### Hraniční a izoparametrické křivky plochy

V drátovém zobrazení vypadají plochy jako soustava protínajících se čar. Tyto čáry nazýváme *izoparametrické čáry* nebo *izočáry*. Tyto křivky pomáhají lépe znázornit tvar plochy. Izočáry nedefinují plochu takovým způsobem jako například polygony. Jejich hustota neovlivní kvalitu plochy (ta je stále ideálně hladká), jsou spíše vizuální pomůckou. Když je plocha vybrána, jsou její izočáry zvýrazněny. Jejich hustotu můžete nastavit pro každý objekt zvlášť příkazem **Vlastnosti** (menu *Úpravy: Vlastnosti objektu...*) a příkazem **Volby** (menu *Úpravy: Volby > Volby Rhina, panel Obecné*) můžete nastavit výchozí hustotu izočar pro všechny nově vytvořené objekty.

Hraniční křivky ohraničují plochu. Hraniční křivky plochy lze přímo použít jako vstup jiných příkazů.

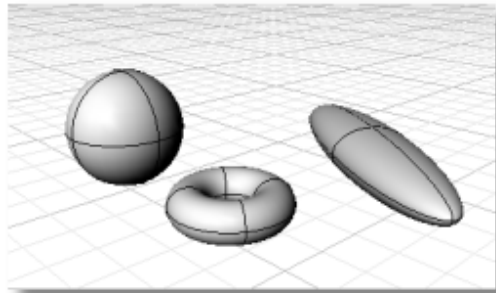


## Tělesa a spojené plochy

Těleso je spojená plocha, která zcela uzavírá objem. Těleso je vytvořeno vždy, když je plocha nebo spojená plocha kompletně uzavřena.

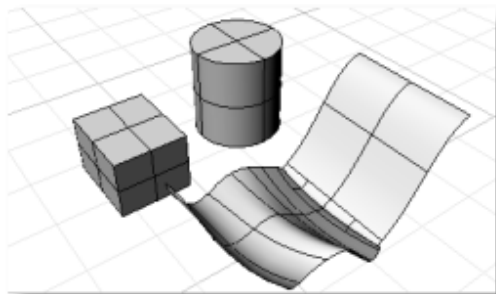
### Tělesa tvořená jedinou plochou

Pomocí některých příkazů Rhina pro tvorbu objemových primitiv můžete získat těleso tvořené jedinou plochou. Jako příklady takových těles lze uvést koule, anuloid nebo elipsoid. Tato tělesa vzniknou "svinutím" plochy a spojením protilehlých hran.

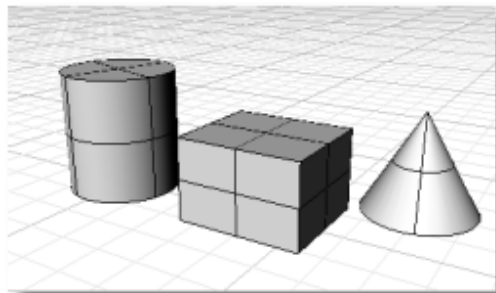


### Spojené plochy

Spojená plocha vzniká spojením dvou nebo více ploch. Spojená plocha která kompletně uzavírá objem tvoří *těleso*.



Některé příkazy Rhina pro tvorbu primitivních těles vytvoří tělesa spojená z více ploch. Příklady takových těles je krychle, kužel a válec.



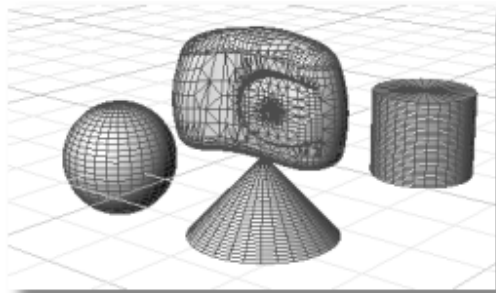
---

**Poznámka:** u spojených ploch nemůžete zapnout zobrazení řídicích bodů.

---

## Polygonové sítě

Existuje ale mnoho jiných programů, které využívají polygonové sítě pro renderování a animaci, stereolitografii, vizualizaci a analýzu metodou konečných prvků. Proto můžete příkazem **Sít** (menu *Nástroje: Polygonová síť > Z NURBS objektu*) převést NURBS geometrii na polygonové sítě a poté ji můžete do těchto programů exportovat. Navíc lze pomocí příkazů pro tvorbu **polygonových sítí** kreslit přímo polygonové objekty.



---

**Poznámka:** Neexistuje žádná jednoduchá metoda pro převod polygonové sítě na NURBS geometrii. Informace definující tvar objektu jsou zcela odlišné. Rhino však nabízí několik příkazů pro kreslení křivek na polygonové sítě a extrakci vrcholů a jiných komponent z polygonových sítí. Pomocí těchto informací pak z polygonových sítí můžete rekonstruovat NURBS plochy.

---

## Úprava křivek a ploch

Mezi tento typ operací patří rozpojení objektu na komponenty, vystřihování otvorů a spojování objektů dohromady. Některé z těchto příkazů spojují křivky s křivkami a plochy s plochami nebo spojenými plochami a nebo naopak rozbíjí spojené křivky nebo spojené plochy na jednotlivé komponenty.

Těmito příkazy jsou: **Spojit**, **Rozpojit**, **Stříhat** a **Rozdělit**. Můžete je použít na křivky, plochy a spojené plochy.

Příkazy **Rekonstruovat**, **ZměnitStupeň** a **Vyhladit** mění tvar křivky nebo plochy tím, že mění strukturu jejich řídicích bodů.

Objekty mají navíc přiřazeny různé vlastnosti, jako je jejich barva, vrstva, renderovací materiál a další vlastnosti podle typu objektu. Příkazem **Vlastnosti** (menu *Úpravy: Vlastnosti objektu...*) můžete tyto vlastnosti změnit.

### Spojit

Příkaz **Spojit** propojí křivky nebo plochy do jediného objektu. Spojená křivka se může skládat z úseček, oblouků, lomených čar a křivek volného tvaru. Příkaz **Spojit** rovněž spojí sousední plochy do spojené plochy.

Pokud leží dvě spojované křivky nebo plochy v různých vrstvách, bude mít výsledný objekt vlastnosti toho objektu, který jste vybrali jako první. Pokud jste tyto objekty vybrali ještě před spuštěním příkazu tažením výběrového nebo křížového okna, budou výsledné objekty ležet ve vrstvě jednoho z dílčích objektů, ale dopředu není možné určit ve které.

### Rozpojit

Příkaz **Rozpojit** (menu *Úpravy: Rozpojit*) odstraní vazbu mezi spojenými křivkami nebo plochami.

Pro spojené plochy je rozpojení užitečné v případě, když chcete upravovat jednotlivé plochy pomocí řídicích bodů. Někdy však chcete tímto způsobem pracovat pouze s jednou nebo dvěma plochami z celé spojené plochy. V takovém případě můžete vyjmout z tělesa nebo spojené plochy individuální plochu(y). Více informací najdete v kapitole "Vyjmutí plochy ze spojené plochy" na straně **Chyba! Záložka není definována..**

### Stříhání a rozdělování

Příkazy **Stříhat** (menu *Úpravy: Stříhat*) a **Rozdělit** (menu *Úpravy: Rozdělit*) jsou podobné. Rozdíl je v tom, že při stříhání vyberte ty části objektu, které budou odstříženy a smazány. Při rozdělování bude objekt také rozstřížen, avšak všechny jeho části zůstanou zachovány.

### Rozdělení plochy

Příkaz **Rozdělit** rozdělí plochu křivkou, plochou, spojenou plochou nebo jejími vlastními izočarami.

Plochu lze rozdělit libovolnými izočarami, nejenom těmi, které jsou viditelné v drátovém zobrazení plochy. Můžete využít izočáry ve směrech parametrů U, V nebo obou.

Pokud rozdělujete nestříhanou plochu jejími vlastními izočarami, výsledkem budou opět nestříhané plochy. Takto můžete vytvářet nestříhané plochy stejného tvaru, jako má původní plocha.

Příkaz **ZrušitStřih** (menu *Plocha: Nástroje pro úpravu plochy > Zrušit střih*) odstraní z plochy stříhové křivky a obsahuje volbu, která je zachová ve formě samostatných křivek, takže jimi můžete opět stříhat.

Příkaz **ZmenšitStříhanouPlochu** (menu *Plocha: Nástroje pro úpravu plochy > Zmenšit stříhanou plochu*) zmenší podkladovou plochu k hranici stříhu a je-li to možné, změní plochu na nestříhanou.

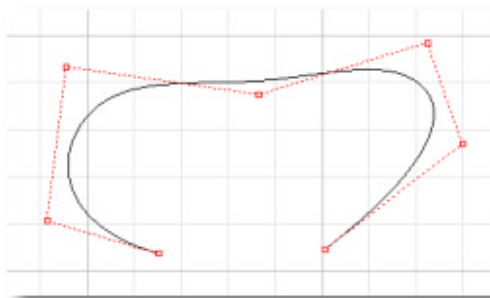
## Úpravy pomocí řídicích bodů

Pohybáním s řídicími body křivek nebo ploch můžete docílit jemných tvarových změn. Rhino nabízí mnoho nástrojů pro práci s řídicími body. Některé příkazy jako **Rekonstruovat**, **Napřímít** a **Vyhladit** představují automatizované řešení hromadné změny pozice řídicích bodů podél celé křivky nebo plochy. Jiné funkce, jako například tažení řídicích bodů myší nebo krokování pomocí kláves, **EditorTečen** nebo **PřesunoutUVNZap** vám umožní ručně kontrolovat umístění individuálních řídicích bodů nebo jejich skupin.

### Viditelnost řídicích bodů

Chcete-li upravovat tvar křivek nebo ploch pomocí manipulace s řídicími body, zobrazte si řídicí body příkazem **BodyZapnout** (menu *Úpravy: Řídicí body > Řídicí body zapnout*) nebo stiskněte **F10**.

Až dokončíte úpravy pomocí řídicích bodů, skryjte je příkazem **BodyVypnout** (menu *Úpravy: Řídicí body > Řídicí body vypnout*) nebo stiskněte klávesu **Esc**.



U spojených ploch nelze zobrazit řídicí body. Pokud byste upravovali spojené plochy pomocí řídicích bodů, došlo by k oddálení hran jednotlivých ploch a vznikly by mezi nimi mezery.

### Změna umístění řídicích bodů

Když přesunujete řídicí body, tvar křivky nebo plochy se mění a Rhino ji dynamicky překresluje. Křivka nebo plocha je "přitahována" na novou pozici řídicích bodů. Díky tomu můžete křivky nebo plochy hladce deformovat. Transformační příkazy Rhina pracují rovněž s řídicími body a se skupinami řídicích bodů. Pomocí rekonstrukce můžete do plochy vložit nové řídicí body s pravidelnou distribucí.

### Uzavřené křivky

Uzavřená křivka má spoj, který může být buď hladký nebo ostrý.

Uzavřené křivky, které při úpravách pomocí řídicích bodů zůstávají hladké a neobjevují se na nich zlomy, nazýváme periodické křivky. Příkazem **ZměnitNaPeriodickou** (menu *Plocha: Nástroje pro úpravu plochy > Změnit na periodickou*) odstraní z křivky zlomy a umožní její hladkou deformaci. Při převodu křivky na periodickou někdy dojde k její drobné tvarové změně.

### Přidávání, mazání a přeskupování řídicích bodů

Pokud do křivky přidáte řídicí body, získáte větší kontrolu nad jejím tvarem. Manipulací s řídicími body můžete také odstraňovat zlomy, převést křivku na uniformní a přidávat nebo ubírat lokální detaily. Příkaz **Smazat** (menu *Úpravy: Smazat*) nebo klávesa **Del** maže řídicí body křivky. Tím dojde ke změně tvaru křivky.

### Stupeň křivky a plochy

Stupeň křivky je roven nejvyšší mocnině jejího definičního polynomu. Křivky stupně 1 lze použít pouze pro vytváření rovných úseček nebo lomených čar, křivky stupně 2 se používají pro vyjádření jednoduchých tvarů jako jsou eliptické nebo parabolické křivky. Pomocí stupně 3 můžete vytvářet křivky volného tvaru. Stupněm 5 můžete vyjádřit velice hladké a tvarově složité křivky. Čím je však stupeň křivky vyšší, tím více je potřeba interních výpočtů a tím hůře se s křivkou manipuluje. Stupeň křivky souvisí s počtem jejích řídicích bodů. Křivka má vždy vyšší počet řídicích bodů než je její stupeň. Například křivka stupně 1 (úsečka) musí obsahovat nejméně dva řídicí body. Křivka stupně 2 musí mít nejméně 3 řídicí body a křivka stupně 4 musí obsahovat alespoň 4 řídicí body.

Čím vyšší je stupeň křivky nebo plochy, tím více obsahuje řídicích bodů a tím složitější tvar můžete pomocí takové křivky vyjádřit. Zvyšováním stupně však snižujete možnost lokálních tvarových změn. To znamená, že pohybováním s řídicími body ovlivníte větší část křivky.

Příkaz **ZměnitStupeň** u plochy zvyšuje stupeň polynomu, použitého pro konstrukci plochy. Strukturu uzlů plochy ponechává stejnou, ale mezi každý interval uzlů přidá řídicí body. Tím získáte větší kontrolu nad tvarem plochy, ale tvarové úpravy se tím zároveň stanou obtížnějšími, protože plocha bude kvůli většímu počtu řídicích bodů složitější.

## Transformace

Transformace mění pozici, natočení, počet i tvar celých objektů pomocí přesunu, zrcadlení, otáčení, změny měřítka, zešíkmení, kroucení, ohýbání, zúžení, vyhlazování a kopírování do pole. Transformační příkazy nerozbíjí objekty ani do nich nevystřihují otvory.

### Přesunout

Objekty lze přesunovat několika způsoby. Nejrychlejší je kliknout na objekt a táhnout jej myší. Můžete také použít příkaz **Přesunout** (*menu Transformace: Přesunout*). Používejte příkaz **Přesunout** vždy, když budete chtít přesunout objekt o určitou vzdálenost nebo když jej budete chtít umístit přesně pomocí uchopovacích režimů.

Pokud chcete posunovat objekty o nepatrné vzdálenosti, stiskněte a držte klávesu **Alt** a některou z kurzorových šipek, spustíte tak funkci **krokování**.

### Kopírovat

Příkaz **Kopírovat** (*menu Transformace: Kopírovat*) vytváří kopie objektů.

Některé další transformační příkazy, například **Otočit**, **Otočit3D** a **Měřítka** obsahují volbu **Kopírovat**. Ta vám umožní otáčet nebo měnit měřítko původního objektu nebo vytvořit jeho kopii. Chcete-li kopírovat objekty během tažení myší, stiskněte a držte během tažení objektu klávesu **Alt**.

### Otočit

Příkaz **Otočit** (*menu Transformace: Otočit*) otočí objekt relativně vůči konstrukční rovině.

### Měřítka

Tyto příkazy vám umožní měnit velikost objektu v daném směru. Můžete měnit měřítko objektu stejnoměrně v jednom, dvou nebo třech směrech. Měřítka můžete také změnit nestejně, pro každou osu zvlášť.

### Zrcadlit

Příkaz **Zrcadlit** (*menu Transformace: Zrcadlit*) zrcadlově převrátí objekt podél uživatelem definované úsečky. Standardně je zrcadlena kopie objektu.

### Orientovat

Příkazy pro orientaci kombinují přesun nebo kopírování, změnu měřítka a natočení a pomáhají vám tak napolohovat objekty v jediném příkazu.

### Pole

Pole pravidelně rozmístěných kopií objektu.



## Analýza

### Analýza křivek a ploch

Rhino matematicky přesný NURBS modelář, nabízí proto nástroje pro získání přesných informací o objektech.

### Měření vzdálenosti, úhlu a poloměru

Některé analytické příkazy poskytují informaci o pozici, vzdálenosti, úhlu mezi čarami a poloměru křivky. Například:

- Příkaz **VyhodnotitBod** (*menu Analýza: Bod*) zobrazí souřadnice libovolného bodu.
- Příkaz **Délka** (*menu Analýza: Délka*) zobrazí délku křivky.
- Příkaz **Vzdálenost** (*menu Analýza: Vzdálenost*) zobrazí vzdálenost mezi dvěma body.
- Příkaz **Úhel** (*menu Analýza: Úhel*) zobrazí úhel mezi dvěma úsečkami.
- Příkaz **Poloměr** (*menu Analýza: Poloměr*) zobrazí poloměr křivosti v libovolném bodě křivky.

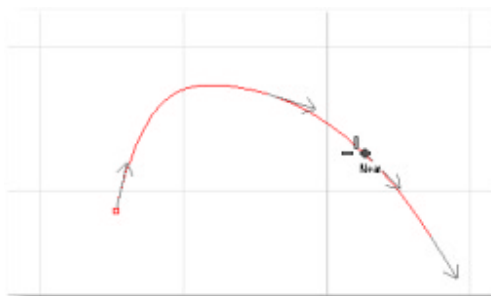
### Změna směru křivky nebo plochy

Křivky mají *směr*. Příkazy, které pracují se směrem, zobrazí na objektu směrové šipky a umožní vám tak změnit (*otočit*) její směr.

#### Směr křivky

Příkaz **Směr** (*menu Analýza: Směr*) zobrazí směr křivky nebo plochy a umožní vám tento směr otočit.

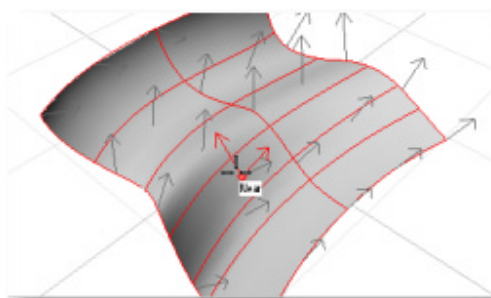
Na obrázku vidíte směrové šipky na křivce. Pokud nebyl její směr mezitím změněn, odpovídá směru, jakým byla křivka původně nakreslena. Šipky směřují od počátku křivky do jejího konce.



#### Směr plochy

Plochy také mají *směr* a *normálu*. Příkaz **Směr** (*menu Analýza: Směr*) zobrazuje také u a v směr plochy a normálu. Normála plochy je reprezentována úsečkou, která je k ploše kolmá a směry U a V jsou indikovány šipkami u kurzoru. Tyto šipky jsou tečné k ploše. Normály uzavřených ploch směřují vždy zevnitř ven.

Směr (příkaz) rovněž umožňuje změnit směr parametrů U a V. Tento směr může být důležitý například při aplikaci textur na plochu.

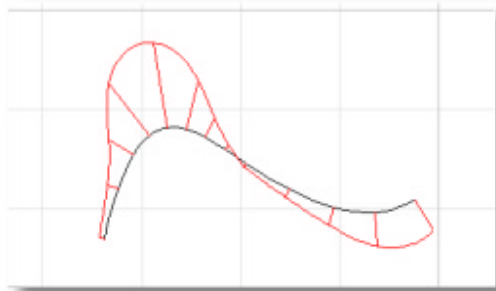


### Křivost

Nástroje pro analýzu křivosti vám umožní zobrazit graf křivosti křivky.

### Graf křivosti

Příkaz **Příkaz GrafKřivostiZap** (menu *Analýza: Křivka > Zapnout graf křivosti*) zobrazí graf křivosti křivky a plochy. Úsečky grafu představují kolmice ke křivce v daných bodech. Délka těchto kolmic udává křivost v bodě.

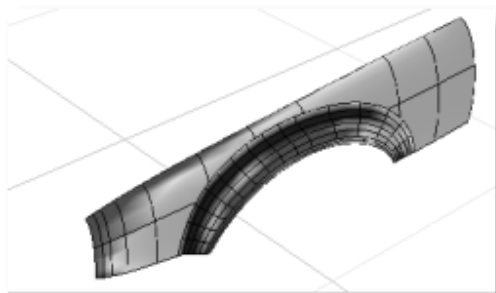


### Vizuální analýza plochy

Příkazy pro vizuální analýzu ploch umožňují určit hladkost plochy tím, že zkoumají její křivost, tečnost a další vlastnosti plochy. Tyto příkazy vyhodnocují NURBS plochy pomocí renderovacích technik, díky kterým vizuálně zobrazují jejich hladkost pomocí reflexních map, takže můžete snadno určit křivost a případné zlomy plochy.

#### Analýza křivosti

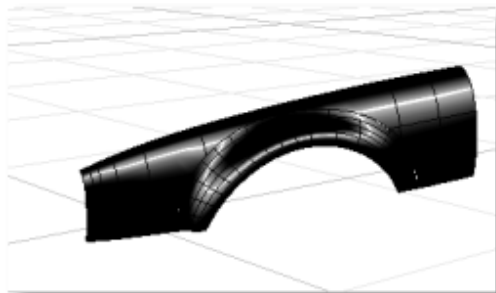
Příkaz **AnalýzaKřivosti** (menu *Analýza: Plocha > Analýza křivosti*) analyzuje křivost plochy pomocí falešného mapování barev. Analyzuje Gaussovu křivost, střední křivost, minimální poloměr křivosti a maximální poloměr křivosti.



#### Mapování okolí

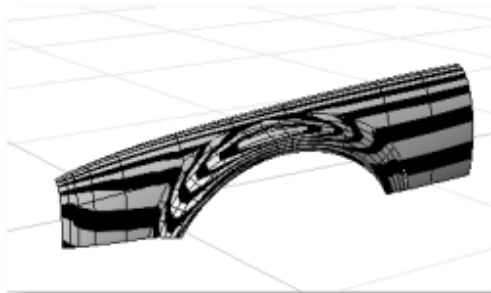
Příkaz **MapováníOkolí** (menu *Analýza: Plocha > Mapování okolí*) zobrazuje na objektu obrázek takovým způsobem, že vyvolává zdání odrazu okolní scény v lesklém kovu. Tento příkaz je nástrojem pro hledání tvarových defektů ploch a hodnocení vašeho designérského záměru.

Obrázek s fluorescentními zářivkami simuluje scénu, ve které je vysoce lesklý výrobek umístěn pod skupinou rozsvícených zářivek.



### Analýza pomocí pruhů zebry

Příkaz **Zebra** (menu *Analýza: Plocha > Zebra*) zobrazí na ploše reflexní pruhy. Touto cestou můžete vizuálně kontrolovat defekty plochy a tečnou a křivostní spojitost mezi sousedními plochami.

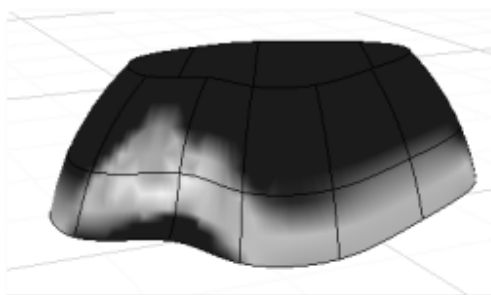


### Analýza úhlu úkosu

Příkaz **AnalýzaÚhluÚkosu** (menu *Analýza: Plocha > Analýza úhlu úkosu*) zobrazí pomocí falešného mapování barev úhel úkosu relativně vůči konstrukční rovině, která byla při spuštění příkazu aktivní.

Směr vytažení z formy je v příkazu

**AnalýzaÚhluÚkosu** totožný se z-ovou osou té konstrukční roviny, která byla aktivní při spuštění příkazu.

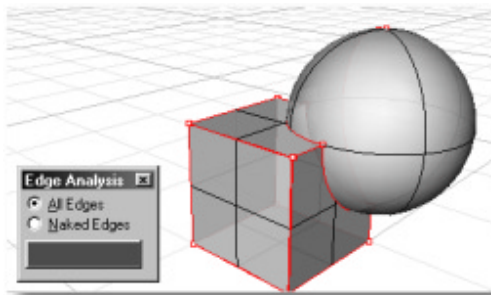


### Analýza hran

Geometrické problémy, například selhání booleovských operací, mohou být zaviněny poškozenou hranou plochy nebo takovými hranami plochy, které byly přesunuty pomocí řídicích bodů a vznikly mezi nimi otvory. *Hrana* je křivka, která je ve vztahu k ploše vlastně samostatným objektem a je součástí hraniční reprezentace plochy.

#### Zobrazení hran

Příkaz **ZobrazitHrany** (menu *Analýza: Nástroje pro hrany > Zobrazit hrany*) zvýrazní všechny hrany plochy.



### Nalezení volných hran spojené plochy

Spojená plocha může na první pohled vypadat jako uzavřená, ale když se podíváte na její vlastnosti, tak možná zjistíte, že je otevřená. Některé operace a exportní funkce vyžadují přítomnost uzavřených těles a také lze říct, že modelování pomocí uzavřených těles je obecně mnohem kvalitnější než modelování s výskytem prasklinek a trhlin mezi plochami. Rhino umožňuje hledat nespojené neboli volné hrany.

Kvádr na obrázku vypadá jako uzavřený. Pokud byste jej však prozkoumali pečlivě, zjistili byste, že čelní stěna je mírně otočená. U velice složitého modelu byste si takového detailu nemuseli vůbec všimnout.

Pokud není plocha spojena s jinou plochou, jsou její hrany volné. Příkazem **Vlastnosti** (menu *Úpravy: Vlastnosti objektu...*) můžete prozkoumat vlastnosti vybraného objektu. Spojená plocha, která obsahuje volné hrany, je popsána jako *otevřená spojená plocha*. Příkazem **ZobrazitHrany** (menu *Analýza: Nástroje pro hrany > Zobrazit hrany*) můžete tyto volné hrany zobrazit.

Další nástroje vám umožní rozdělit hranu, sloučit dvě sousední hrany nebo "násilím" spojit dvě volné hrany. Můžete rekonstruovat hrany na základě vnitřních tolerancí. Mezi další nástroje pro hrany patří:

- Příkaz **RozdělitHranu** (menu *Analýza: Nástroje pro hrany > Rozdělit hranu*) rozdělí hranu v zadaném bodě.
- Příkaz **SloučitHranu** (menu *Analýza: Nástroje pro hrany > Sloučit hranu*) sloučí dvě sousední, dotýkající se hrany.
- Příkaz **SpojitHranu** (menu *Analýza: Nástroje pro hrany > Spojit 2 volné hrany*) spojí dvě sousední volné hrany "hrubou silou".
- Příkaz **RekonstruovatHrany** (menu *Analýza: Nástroje pro hrany > Rekonstruovat hrany*) přeskupí řídicí body hrany na základě interních tolerancí.

### Diagnostika

Diagnostické nástroje podají zprávu o interní datové struktuře objektů a vyberou ty objekty, které potřebují opravit. Výstup příkazů **Seznam**, **Zkontrolovat**, **VybratPoškozenéObjekty** a **Audit3dmSouboru** přinese nejvíce užítku pokročilému uživateli Rhina a pomůže mu diagnostikovat problémy s plochami, které generují chyby.

## Organizace modelu

### Nástroje Rhina pro organizaci

Rhino nabízí různé pomůcky pro organizaci vaší práce: vrstvy, skupiny, bloky a pracovní sezení. Každá metoda nabízí jiný přístup k organizaci modelu. Vrstvy vám umožní organizovat objekty do jednotlivých vrstev. Skupiny sdružují objekty tak, že mohou být vybrány na jedno kliknutí myší. Bloky umožňují uchovávat a aktualizovat instance objektů. Pracovní sezení vám jako členovi týmu umožní pracovat na určité části projektu a používat přitom ostatní modely jako referenci.

### Vrstvy

Vrstvy jsou jednou z možností jak seskupovat objekty. Všem objektům můžete v rámci vrstvy přiřazovat stejné vlastnosti. Existují dva "mentální modely" uvažování o vrstvách—vrstvy si můžete představit jako "úschovnu" objektů nebo jako způsob, jak určitým skupinám objektů hromadně přiřazovat jejich charakteristiky nebo vlastnosti.

Mezi stav vrstvy patří název vrstvy, barva použitá pro zobrazení objektů v této vrstvě ležících a stav všech objektů ve vrstvě, která může být zapnutá/vypnutá a zamčená/odemčená. Objekty ve vypnutých vrstvách nejsou viditelné. Objekty v uzamčených vrstvách není možné vybírat, můžete je ale uchopovat. Objekty jsou vždy vytvářeny v aktuální vrstvě. Příslušnost k vrstvě lze u každého objektu později změnit.

**VybratVrstvu** (příkaz) (*menu Úpravy: Vybrat objekty > Podle vrstvy...*) vybrat všechny objekty, které leží v určité vrstvě.

### Rychlý přístup k vrstvám

Pokud chcete získat okamžitý přístup k nejběžnějším operacím s vrstvami, využijte rychlý seznam vrstev. Můžete zde nastavit aktivní vrstvu, změnit její barvu a můžete změnit její stav - zapnutá/vypnutá, odemčená/uzamčená. Navíc můžete po kliknutí pravým tlačítkem myši na název vrstvy vytvořit novou vrstvu, přejmenovat vrstvu, smazat vybrané vrstvy, vybrat objekty ve zvolených vrstvách, přesunout objekty do vybrané vrstvy a kopírovat objekty do vybrané vrstvy.

### Chcete-li vyvolat rychlý seznam vrstev

} Ve stavové řádce klikněte na políčko **Vrstva**.

### Správa vrstev

Vrstvy můžete spravovat v okně **Vrstvy**. V dialogovém okně **Vrstvy** můžete zapnout a vypnout nebo uzamknout a odemknout vrstvy, nastavit aktivní vrstvu, změnit barvu vrstvy a přiřadit vrstvě renderovací materiál. Můžete vytvářet nové vrstvy, mazat vrstvy, přesunovat vrstvy v seznamu nahoru a dolů, filtrovat seznam vrstev, nastavit aktivní vrstvu podle vybraného objektu, změnit vrstvu objektu, vybrat všechny vrstvy a převrátit výběr vrstev. Okno **Vrstvy** můžete ukotvit na boku obrazovky Rhina.

### Skupiny

*Skupina* je soubor objektů, které jsou pro přesunutí, kopírování, natočení nebo jiné transformace vybírány jako jeden objekt. Při vytvoření skupiny je název skupiny aplikován na každý objekt a je zobrazen jako součást jeho vlastností. Objekty se stejným názvem skupiny přísluší do stejné skupiny.

Příkaz **Skupina** (*menu Úpravy: Skupiny > Vytvořit skupinu*) seskupí vybrané objekty. Skupiny můžete navzájem zahnízďovat. Jinými slovy, skupina může obsahovat jednu nebo více podskupin.

Příkaz **ZrušitSkupinu** (*menu Úpravy: Skupiny > Zrušit skupinu*) rozbije skupinu.

Skupinám jsou automaticky přiřazovány názvy. Příkazem **PojmenovatSkupinu** (*menu Úpravy: Skupiny > Pojmenovat skupinu*) můžete názvy skupiny změnit, pokud chcete získat lepší kontrolu nad organizací názvů skupin nebo pokud chcete vybírat skupiny podle názvu. Pojmenujete-li skupiny stejným názvem, sloučíte je tím do jedné skupiny.

Příkazy **PřidatDoSkupiny** a **OdstranitZeSkupiny** přidávají nebo odstraňují ze skupiny objekty. Příkaz **VybratSkupinu** (menu *Úpravy: Vybrat objekty > Podle názvu skupiny*) vybere skupinu podle názvu.

## Bloky

Blok je dalším ze způsobů sdružování objektů do jediného celku. Příkaz **Blok** (menu *Úpravy: Bloky > Vytvořit definici bloku*) vytvoří v aktuálním modelu definici bloku. Příkazem **Vložit** (menu *Soubor: Vložit...*) můžete vkládat instance této definice bloku do svého modelu. Instance bloku můžete v rámci svého modelu posunovat, kopírovat, otáčet, měnit jejich měřítko, tvořit z nich pole a transformovat je mnoha jinými způsoby. Pokud změníte definici bloku, všechny instance bloku se této změně přizpůsobí. Bloky zvyšují efektivitu práce, snižují datový objem souboru a podporují standardizaci součástí a detailů.

Vícenásobné instance bloku lze umísťovat, otáčet a měnit jejich měřítko pomocí příkazu **Vložit**. Definice bloku jsou vytvořeny příkazem **Blok** nebo **Vložit**. Materiály a jiné objektové vlastnosti instancí bloku jsou určeny dílčími objekty.

Příkaz **Blok** vytvoří z objektu definici bloku. Definice bloku je uchována ve vašem modelu. Příkazem **Vložit** můžete vytvářet definice bloků z objektů, které se nachází v jiném souboru s modelem. Bloky vytvořené příkazem **Vložit** si uchovávají souborovou trasu, která vede ke zdrojovému souboru v jejich definici.

Když příkaz **Blok** vytvoří definici bloku, je umístěna instance bloku na stejnou pozici a se stejným natočením a měřítkem jako měla původní geometrie. Tato geometrie je zároveň nahrazena instancí bloku.

Vrstva, která byla aktivní při definici bloku, nemá na blok žádný vliv. Vrstva, která byla aktivní při vložení bloku, neovlivní geometrii bloku, ale blok bude vložen do této vrstvy. Pokud je tato vrstva skrytá, bude skrytý celý blok, bez ohledu na to, ve kterých vrstvách se jeho geometrie nachází.

Pokud rozpojíte instanci bloku, dojde k tomu, že na přesnou pozici instance, včetně natočení a měřítka, bude dosazena skutečná geometrie bloku. Chcete-li upravit blok, přeměňte příkazem **Rozpojit** (menu *Úpravy: Rozpojit*) instanci bloku na původní geometrii, upravte ji a opět definujte blok příkazem **Blok** se stejným názvem bloku jako předtím.

Příkaz **SprávceBloků** (menu *Úpravy: Bloky > Správce bloků...*) zobrazí dialogové okno, ve kterém je zobrazen seznam všech definic bloků v modelu. V dialogovém okně **Správce bloků** můžete zjistit vlastnosti bloku, exportovat definici bloku do souboru, smazat definici bloku a všechny jeho instance, aktualizovat definici bloku ze souboru, zjistit, které bloky jsou zahrnuty uvnitř jiných bloků a spočítat počet instancí bloku v modelu.

Definice bloku mohou být zahrnuty. Příkazy **Vložit** ani **Správce bloků Aktualizovat** neaktualizují definice zahrnutých bloků.

## Pracovní sezení

Příkaz **PracovníSezení** (menu *Soubor: Správce pracovního sezení...*) umožní mnoha uživatelům pracovat současně na velkém projektu tím, že rozdělí projekt do více souborů. Každý uživatel může upravovat jinou část projektu a současně vidí všechny související části projektu. V případě potřeby si může každý uživatel aktualizovat nejnovější verze souvisejících částí projektu. Pouze jediný uživatel může mít soubor otevřen pro úpravy, ale mnoho uživatelů jej může vidět.

Pracovní sezení Rhina vám umožní "připojit" externí soubory do vašeho aktuálního pracovního prostředí. Připojenou geometrii nelze upravovat (měnit polohu, měřítko), ale můžete ji použít jako vstup příkazů pro tvorbu geometrie (kopírování, vytažení atd.) Připojený soubor s geometrií se projeví také v jedinečné sadě vrstev, které mají jako součást svého názvu název souboru s připojeným modelem. Pomocí pracovních sezení můžete také ukládat různé stavy vrstev jednoho modelu.

Můžete změnit stav vrstev připojené geometrie (barva, zapnutá, vypnutá, uzamčená), ale v připojeném modelu nemůžete vrstvy mazat ani do něj přidávat nové. Seznam ani stav vrstev připojeného modelu není ukládán do souboru s aktuálním modelem.

Seznam vrstev (aktuálně otevřeného a všech připojených souborů) můžete uložit včetně jejich stavů do souboru pracovního sezení.

Když otevřete soubor s pracovním sezením:

- Váš aktuální model se zavře. Předtím budete vyzváni k jeho uložení.
- Vaše aktuální pracovní sezení je vymazáno.
- Jsou otevřeny soubory, které jsou uvedeny v souboru pracovního sezení. Aktivní soubor je otevřen pro úpravy a ostatní jsou připojeny pro referenci.
- Jsou nastaveny stavy vrstev pro jednotlivé soubory.

## Anotace

Rhino umožňuje vkládat do modelu anotační nástroje v podobě kót, odkazových čar a textových bloků. Tyto anotační nástroje se stávají součástí prostorového modelu. Jinou formou anotací jsou textová kolečka a šipky, které jsou vždy zobrazovány v rovině obrazovky.

Navíc můžete do modelu vkládat své poznámky. Poznámky nejsou přímou součástí prostorového modelu, ale jsou zobrazeny v samostatném textovém okně.

### Kótování

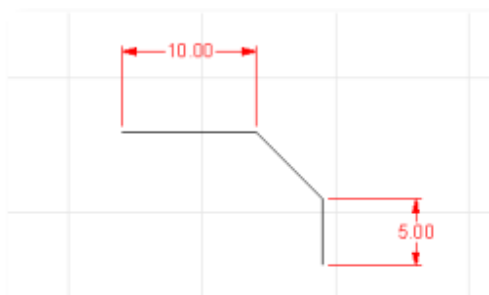
Objekty ve svém modelu můžete okótovat a můžete si přitom zvolit typ písma, jednotky pro zobrazení, desetinnou přesnost, velikost textu a šipek a zarovnání textu. Po umístění kót můžete vybrat všechny kóty, změnit text kóty, zobrazit řídicí body kóty a jejich přemístěním změnit tvar kóty a nebo můžete kótu smazat. Můžete vytvořit horizontální, vertikální, šikmou nebo natočenou kótu a dále můžete kótovat poloměr, průměr a úhel. Můžete vytvářet textové bloky, odkazové čáry a 2D výkresy se skrytými hranami.

Kóty nejsou asociativní. Pokud změníte geometrii, kóta se této změně nepřizpůsobí; stejně tak přepsáním hodnoty kóty nedojde ke změně geometrie modelu.

Velikost textu a šipky, druh písma a další vlastnosti kót můžete nastavit v dialogovém okně **Vlastnosti dokumentu** v panelu **Kóty**.

### Kóty

Příkaz **Kóta** (menu *Kóta: Lineární kóta*) vytvoří v závislosti na směru zadávání bodů horizontální nebo vertikální kótu.



### Kótovací styly

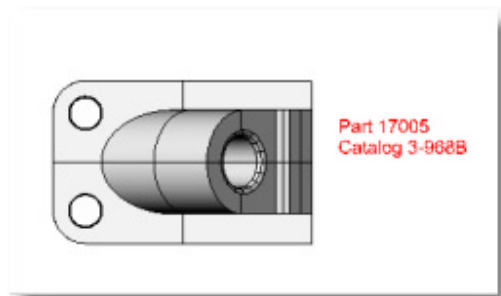
Kótovací styly určují vzhled kóty. Kóty jsou vytvářeny na základě aktivního kótovacího stylu. Vytvořením nového kótovacího stylu můžete změnit velikost a písmo kótovacího textu a další vlastnosti kót. V dialogovém okně **Vlastnosti Dokumentu** v panelu **Kóty** se nachází volby pro tvorbu nových stylů a změnu vlastností stávajících stylů. Kóty jsou vytvářeny na základě vlastností aktuálního kótovacího stylu.

Při provedení změny v kótovacím stylu jsou automaticky aktualizovány všechny kóty, které jsou nakresleny tímto stylem. Příkaz **Vlastnosti**.

## Text

Příkaz **Text** (menu *Kóta: Textový blok*) umístí do vašeho modelu anotační text.

Velikost a typ písma lze nastavit v dialogovém okně **Vlastnosti dokumentu** v panelu *Kóty*.



## Odkazová čára

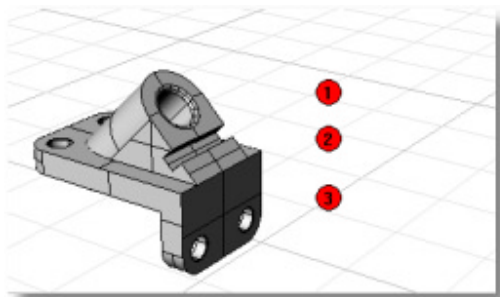
Příkaz **Odkazová čára** (menu *Kóta: Odkazová čára*) vytvoří odkazovou čáru se šipkou.

Velikost šipky lze nastavit v dialogovém okně **Vlastnosti dokumentu** v panelu *Kóty*.



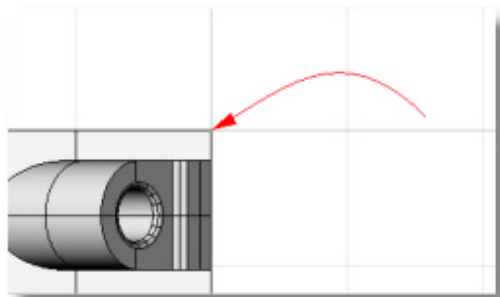
## Anotační kolečka

Příkaz **Kolečko** umístí do modelu textové kolečko. Kolečka jsou vždy rovnoběžná s pohledem. Jejich velikost ani tvar nemůžete změnit, během přibližování i oddalování zůstává velikost kolečka stejná. Kolečka jsou zobrazena v barvě vrstvy.



## Hrot šipky

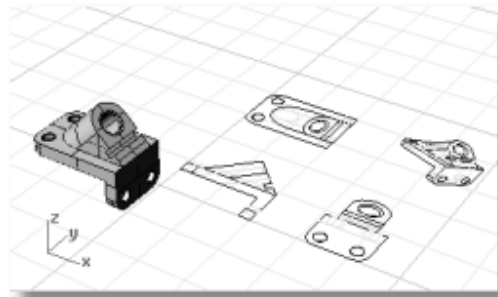
Příkaz **Hrot šipky** umístí do koncového bodu křivky hrot šipky. Stejně jako u textových koleček, zůstává velikost hrotu šipky i při zoomování k objektu stále stejná.



## Odstranění skrytých hran

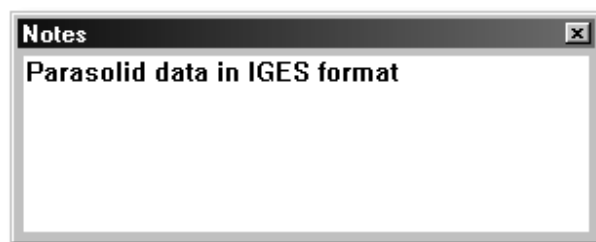
Příkaz **2DVýkres** (menu *Kóta: Vytvořit 2D výkres*) vytvoří z vybraných objektů křivky jako siluety relativně vůči aktivnímu pohledu. Tyto siluety jsou zploštěny a umístěny do globální roviny x,y.

Volby příkazu vám umožní vytvořit 2D výkres z aktivního pohledu, aktivní konstrukční roviny, vytvořit výkres s americkým nebo evropským promítáním, můžete nastavit vrstvu pro skryté hrany a povolit nebo zakázat generování tečných hran.



## Poznámky

Příkaz **Poznámky** (menu *Soubor: Poznámky*) umožňuje uchovávat textové informace ve vašem souboru s modelem. Informace můžete vypisovat přímo do textového okna **Poznámky**. Pokud při zavírání modelu ponecháte okno **Poznámky** otevřené, bude toto okno zobrazeno i při dalším otevření modelu. Okno **Poznámky** můžete ukotvit na horním nebo dolním okraji obrazovky Rhina.



## Renderování

### Renderování s materiály a světly

Nad rámec vystínovaných náhledů nabízí Rhino plně barevné renderování (výpočet obrázků) včetně světelných zdrojů, textur a hrbolatých textur. Render Rhina je navržen tak, aby vám poskytl realističtější pohled na model, ale nečekejte obrázky, které byste nedokázali rozlišit od fotografie. Pokud chcete vytvářet fotorealistické obrázky, budete muset využít specializovaný renderovací program, jakým je například Flamingo.

### Nastavení vlastností objektů pro renderování

Objekty budou renderovány bíle, pokud jim nenadefinujete barvu, odlesky, texturu, průhlednost a hrbolatost. Tyto vlastnosti lze nastavit v dialogovém okně **Vlastnosti** v panelu **Materiál**.

### Světelné zdroje

V každém obrázku vyrenderovaném v Rhinu se nachází jeden nebo více světelných zdrojů. Rhino pomocí těchto světelných zdrojů počítá nasvícení objektů. Pokud jste na scénu nepřidali žádný světelný zdroj, je použit výchozí zdroj. Jedná se o směrový světelný zdroj s rovnoběžným svazkem paprsků, který se chová jako lampa umístěná nad vaším levým ramenem.

Pro dosažení jemnějších efektů můžete na scénu vložit vlastní světelné zdroje.

### Renderovací polygonová síť

Když svůj model stínujete nebo renderujete, Rhino pro každou plochu automaticky vygeneruje polygonové síť. Tyto síť nejsou viditelné v režimu drátového zobrazení, jsou použity pouze pro renderování a stínování. Polygonové síť jsou uloženy spolu s modelem a budou použity při každém dalším stínování nebo renderování, pokud nedojde ke změně modelu. Po prvním vyrenderování bude další renderování rychlejší.

Renderovací síť mohou výrazně zvětšit velikost souboru s vaším modelem. Pokud byste chtěli šetřit místem, pak příkaz **UložitZmenšený** (menu *Soubor: Uložit zmenšený*) a zatržítka **Uložit zmenšený** v dialogovém okně **Uložit** smaže při ukládání z modelu tyto polygonové síť.

### Nastavení vzhledu renderovaného obrázku

Pomocí různých voleb můžete ladit kompromis mezi kvalitou a rychlostí výpočtu. Pokud je vystínovaný nebo vyrenderovaný obrázek hrubý a zubatý, zkuste v dialogovém okně **Vlastnosti dokumentu** v panelu **Síť** nastavit volbu **Kvalita renderovat síť** na **Hladká a pomalejší**.

### Hrubé objekty

Častým problémem při renderování jsou zubaté a hrubé hrany, které by měly být hladké. Tento jev je způsoben tím, že Rhino před výpočtem obrázků generuje ze všech NURBS objektů polygonové síť. V závislosti na tvaru objektu a výchozích parametrech převodu na polygony nemusí být vytvořena dostatečně jemná a hladká polygonová síť. Mohou být viditelné jednotlivé polygonové plošky a to způsobuje hrubý vzhled objektu.

V dialogovém okně **Vlastnosti dokumentu** v panelu **Síť** v oddílu **Kvalita renderovací síť** klikněte na **Hladká a pomalejší** nebo můžete použít volbu **Uživatelská**.

Na následujícím obrázku si všimněte, že v levém obrázku se liší tvar vystínované plochy od tvaru jejích izochar. V pravém obrázku byla snížena hodnota **Maximální úhel** v **Uživatelském nastavení** a díky tomu byla vytvořena přesnější polygonová síť

## Tělesa a transformace

### Modelování jednoduché tahací hračky

V následujícím cvičení si pomoci základních těles a jednoduchých transformací vytvoříte tahací hračku.



#### Co byste již měli umět:

- Vytvářet základní tělesa - primitivy.
- Přesunovat, kopírování, zrcadlit, otáčet a měnit velikost objektů.
- Používat zdvihový režim.

#### Co se naučíte:

- Umisťovat přesně body pomocí zadávání souřadnic.
- Kreslit křivky volného tvaru a polygony.
- Vytvořit potrubí podél křivky.
- Kopírovat objekty pomocí kruhového pole.
- Vytvořit plochu vytažením křivky.
- Použít rovinný režim.

### Zadávání souřadnic

Když zadáte myší bod, bude tento bod ležet v *konstrukční rovině* aktivního pohledu, pokud nepoužijete modelovací pomůcku jako uchopování objektu nebo *zdvihový režim*. Když vás Rhino vyzve k zadání bodu, můžete místo ručního vybírání bodu zadat souřadnice  $x$ ,  $y$  a  $z$ . Každý pohled má svoji vlastní konstrukční rovinu, ve které leží souřadnice  $x$  a  $y$ . Souřadnice  $z$  aktivního pohledu je kolmá na rovinu  $x,y$ .

Mřížka je vizuální reprezentací konstrukční roviny. Průsečík červené a zelené linky označuje pozici počátku souřadnicového systému ( $x=0$ ,  $y=0$ ,  $z=0$ ).

### Kreslení těla tahací hračky

V tomto cvičení budete umisťovat body na přesné souřadnice  $x$ ,  $y$  a  $z$ . Když zadáváte souřadnice pomocí klávesnice, tak je zadávejte stejně, jako jsou uvedeny v této příručce. Formát souřadnic je  **$x,y,z$** . Například zadáte **1,1,4**. Při zadávání nesmíte vynechat čárky. Pomocí výše uvedených hodnot umístíte v aktivním okně bod na souřadnice  $x=1$ ,  $y=1$  a  $z$ .

Kdykoliv zadáte bod, podívejte se i do ostatních pohledů, byste se ujistili, kam se tento bod umístil. Takto si můžete začít dělat představu o tom, jak funguje zadávání souřadnic.

---

**Poznámka:** věnujte pozornost tomu, který pohled má být v daném kroku aktivní, ať neumísťujete body jinač, než je vyžadováno.

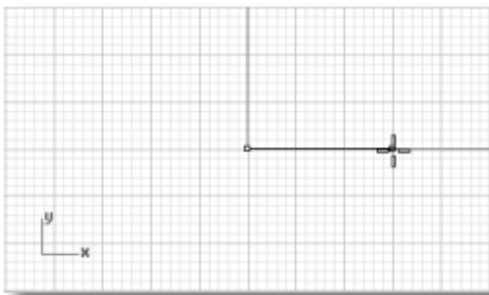
---

### Začínáme vytvářet model

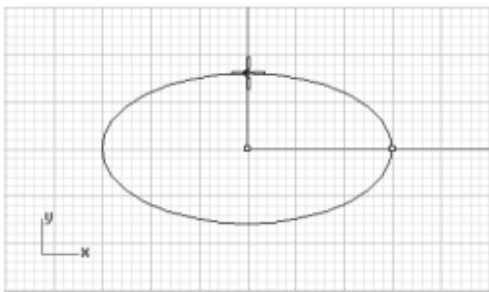
- 1 Vytvořte prázdný model.
- 2 V dialogovém okně **Vyberte soubor se šablonou** vyberte šablonu **Centimeters.3dm** a klikněte na **Otevřít**.

### Vytvoření elipsoidu

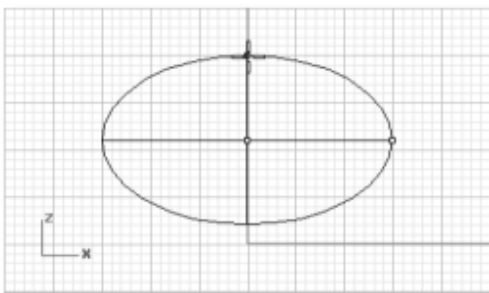
- 1 Zapněte režim **Orto**.
- 2 V menu **Těleso** klikněte na **Elipsoid**.
- 3 V pohledu **Shora** na výzvu **Střed elipsoidu ...** zadejte **0,0,11** a stiskněte **Enter**.  
Tím umístíte střed elipsoidu na souřadnice  $x=0$ ,  $y=0$  a  $z=11$ . Podívejte se na tento bod v perspektivním pohledu.
- 4 Na výzvu **Konec první osy ...** zadejte **15** a stiskněte **Enter**.
- 5 Směr zadejte tažením kurzoru doprava a klikněte myší.



- 6 Na výzvu **Konec druhé osy** zadejte **8** a stiskněte **Enter**.
- 7 Směr zadejte tažením kurzoru nahoru a klikněte myší.  
Tím nastavíte šířku elipsoidu.

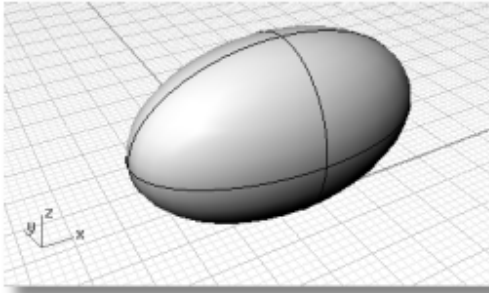


- 8 Na výzvu **Konec třetí osy** zadejte **9** a stiskněte **Enter**.
- 9 V pohledu **Zepředu** zadejte směr vzhůru a klikněte myší.  
Vytvořili jste objekt ve tvaru vajíčka s rozdílnými rozměry ve všech třech osách.



- 10 Natočte perspektivní pohled tak, abyste se dívali podél x-ové osy, viz. následující obrázek.

**11** Zapněte **Stínované zobrazení** v pohledu **Perspektiva**.

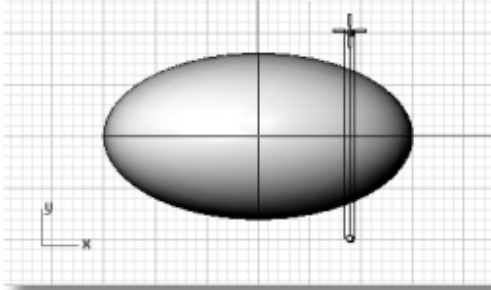


### **Kreslení os nápravy a ráfků**

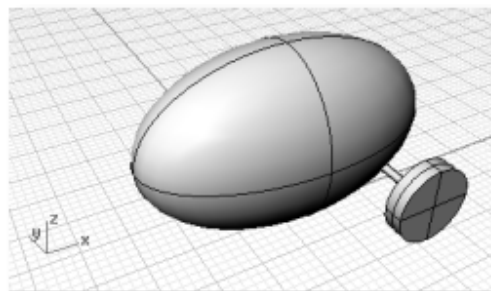
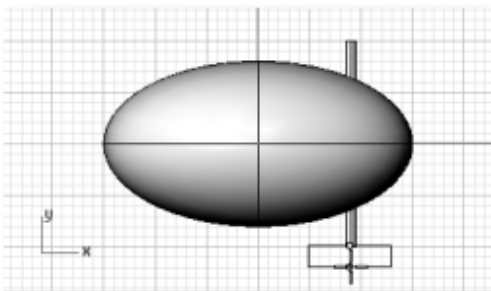
Osy i ráfky jsou válce. Osy budou reprezentovány dlouhými a tenkými válci. Ráfky jsou nízké válce o velkém průměru. Vytvoříte jednu osu a jedno kompletní kolečko. Poté ozrcadlíte kolečko na druhý konec osy. Druhou nápravu můžete vytvořit buď ozrcadlením a nebo překopírováním již hotové nápravy do přední části hračky.

**Vytvoření osy nápravy**

- 1 V menu **Těleso** klikněte na **Válec**.
- 2 V pohledu **Zepředu** na výzvu **Dolní podstava válce ...** zadejte 9,6.5,10 a stiskněte **Enter**.
- 3 Na výzvu **Poloměr ...** zadejte .5 a stiskněte **Enter**.
- 4 Na výzvu **Horní podstava válce** zadejte 20 a stiskněte **Enter**.
- 5 V pohledu **Shora** táhněte válec zhruba podle následujícího obrázku a kliknutím jej dokončete.

**Vytvoření ráfku**

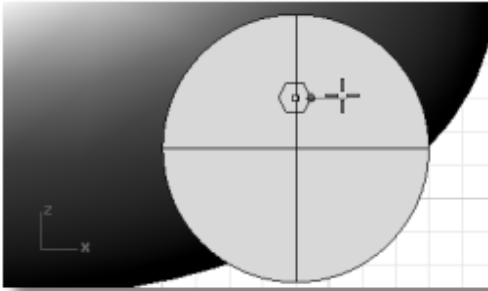
- 1 V menu **Těleso** klikněte na **Válec**.
- 2 V aktivním pohledu **Zepředu** na výzvu **Dolní podstava válce...** zadejte 9,6.5,10 a stiskněte **Enter**.
- 3 Na výzvu **Poloměr...** zadejte 4 a stiskněte **Enter**.
- 4 Na výzvu **Horní podstava válce** zadejte 2 a stiskněte **Enter**.
- 5 V pohledu **Shora** táhněte válec zhruba podle následujícího obrázku a kliknutím jej dokončete.

**Kreslení vystupujících matic**

Vystupující matice vytvoříte vytažením šestihenného polygonu.

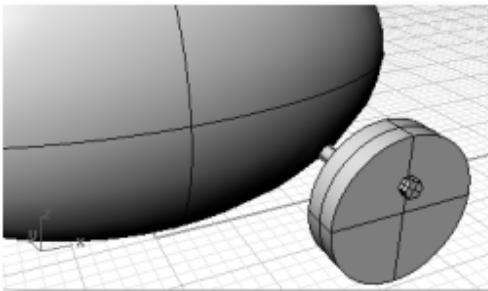
### Vytvoření šestihranu

- 1 V menu **Křivka** klikněte na **Polygon**.
- 2 Na výzvu **Střed vepsaného polygonu ( PočetStran=4...)** zadejte **6** a stiskněte **Enter**.
- 3 V pohledu **Zepředu** na výzvu **Střed vepsaného polygonu ...** zadejte **9,8,12** a stiskněte **Enter**.  
Tím umístíte šestiúhelník na plochu ráfku.
- 4 Na výzvu **Střed polygonu ...** zadejte **.5** a stiskněte **Enter**.
- 5 V pohledu **Zepředu** tažením kurzoru podle následujícího obrázku umístíte šestiúhelník a klikněte myší.



### Vytvoření tělesa z polygonu

- 1 Vyberte právě vytvořený šestihran.
- 2 V menu **Těleso** klikněte na **Vytáhnout těleso > Přímo**.
- 3 Na výzvu **Vzdálenost ( Směr NaOběStrany=Ne Uzavřít=Ano Režim=Přímo )** věnujte pozornost příkazovým volbám.  
Mnoho příkazů nabízí různé volby. Naučíte se je měnit a používat stejně, jako jste se naučili používat příkazy samotné. Podívejme se teď na volby příkazu **Vytáhnout**.  
Stiskněte klávesu **F1** a přečtěte si nápovědu k tomuto příkazu. V nápovědě jsou jednotlivé volby vysvětleny.
- 4 Na výzvu **Vzdálenost vytažení...** zadejte **-.5** a stiskněte **Enter**.  
Všimněte si záporného čísla. Kdybyste zadali kladnou hodnotu, matice by se vytvořila směrem dovnitř ráfku. Ale vy chcete, aby vystupovala směrem ven.



### Nastavení barev

Základní objekty jsou již vytvořeny, proto jim před dalším kopírováním nadefinujeme barvy. Jestliže v tuto chvíli barvy nenastavíte, budete muset po vytvoření všech objektů vybrat všech dvacet matic. Pokud nastavíte barvy teď, tak se při dalším kopírování objektů nakopírují také.

### Definice barvy objektů

- 1 Vyberte matici.
- 2 V menu **Úpravy** klikněte na **Vlastnosti objektu**.
- 3 V okně **Vlastnosti** si zapněte panel **Materiál**.
- 4 V okně **Vlastnosti** v panelu **Materiál** v oddílu **Přiřadit podle** klikněte na **Základní** a poté klikněte do políčka se vzorkem barvy, viz. obrázek.



Barvu objektu nastavte kliknutím myši do vzorku barvy.

- 5 V dialogovém okně **Vyberte barvu** v oddílu **Pojmenované barvy** klikněte na **Černá** a poté klikněte na **OK**.
- 6 Vyberte tělo hračky a opakujte kroky 4 až 6.  
Barvu budete postupně přiřazovat všem objektům.
- 7 **Vyrenderujte** pohled **Perspektiva**.

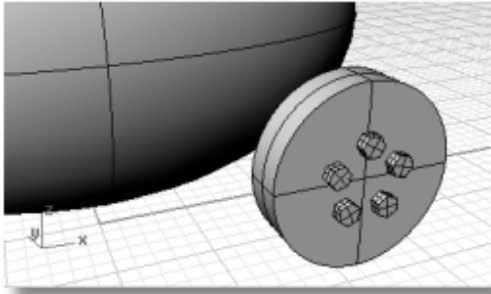


### Pole šestihranných matic

Pro vytvoření dalších matic na ráfku prvního kola použijete příkaz pro vytvoření kruhového (radiálního) pole. Pole je množina kopií určitého objektu. Příkaz pro kruhové pole vytváří kopie okolo zadaného středu. Při kopírování jsou kopie zároveň otáčeny kolem středu.

### Pole matic

- 1 Vyberte matici.
- 2 V menu **Transformace** klikněte na **Pole** a poté na **Kruhové**.  
Ještě vám zde zůstal původní plochý šestiúhelník, proto si dejte pozor, abyste jej nevybrali (výběrové menu jej v seznamu zobrazí pod názvem *spojená plocha*.)
- 3 V pohledu **Zepředu** na výzvu **Střed kruhového pole** vyberte pomocí uchopovacího režimu **Stř** střed ráfku.
- 4 Na výzvu **Počet objektů ...** zadejte **5** a stiskněte **Enter**.
- 5 Na výzvu **Úhel vyplnění <360>** stiskněte **Enter**.



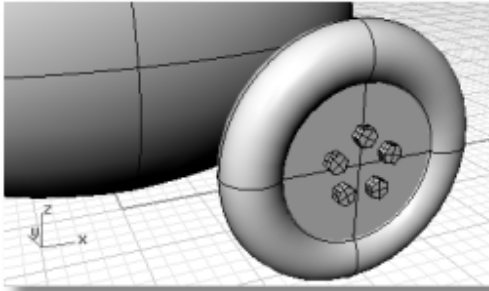
### Kreslení pneumatik

Pneumatiky budou tvořeny tělesem, které se nazývá anuloid. Při vytváření anuloidu se jako první hodnota zadává poloměr kružnice, podél které je hmota anuloidu tvořena. Druhá hodnota udává průměr profilu.

Při tvorbě pneumatik vytvořte první průměr anuloidu o něco větší než průměr ráfku. Profil sám je o něco širší než ráfek a proto do něj přesáhne. Tím zajistíte, že mezi ráfkem a pneumatikou nevznikne mezera.

### Vytvoření pneumatiky pomocí anuloidu

- 1 V menu **Těleso** klikněte na **Anuloid**.
- 2 V pohledu **Zepředu** na výzvu **Střed anuloidu ... zadejte 9,6.5,11 a stiskněte Enter**.  
Tím umístíte střed anuloidu do stejného bodu jako střed ráfku.
- 3 Na výzvu **Poloměr...** zadejte **5** a stiskněte **Enter**.  
Tím vytvoříte osu pneumatiky, která bude o jednu jednotku větší ráfek.
- 4 Na výzvu **Druhý poloměr ...** zadejte **1.5** a stiskněte **Enter**.  
Otvor bude o 0.5 jednotky menší než ráfek.



- 5 Nastavte položku **Barva** pneumatiky na **Černá** a hodnotu **Povrchový lesk** zhruba na **40**.
- 6 **Vyrenderujte** pohled **Perspektiva**.

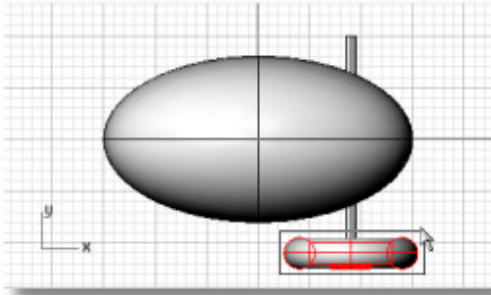


### Zrcadlení koleček

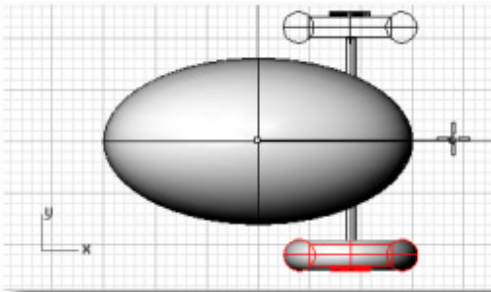
Teď jste vytvořili kompletní kolečko a k vytvoření zbývajících tří můžete použít příkaz **Zrcadlit**.

### Zrcadlení kolečka na druhou stranu

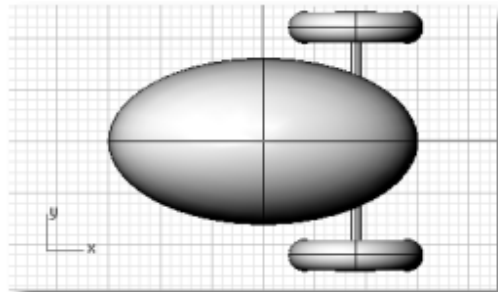
- 1 V pohledu **Shora** vyberte tažením výběrového okna celé kolečko podle následujícího obrázku.



- 2 V menu **Transformace** klikněte na **Zrcadlit**.
- 3 Na výzvu **Počátek zrcadlicí roviny ...** zadejte **0,0,0** a stiskněte **Enter**.
- 4 Na výzvu **Konec zrcadlicí roviny ...** táhněte se zapnutým režimem **Orto** v pohledu **Shora** myší směrem doprava podle následujícího obrázku a klikněte.



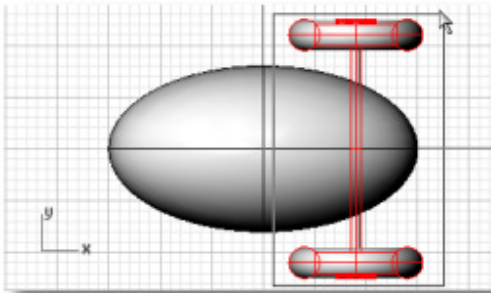
*Zrcadlení kolečka v pohled Shora.*



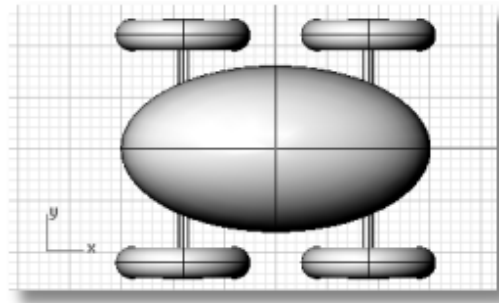
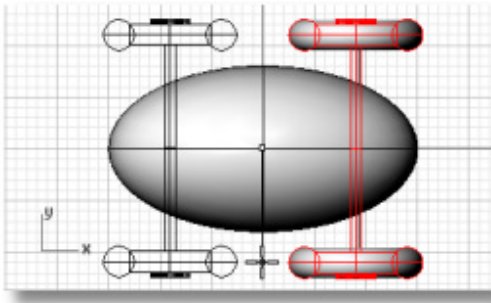
*Dokončená zadní kolečka.*

### Vytvoření přední osy a koleček pomocí zrcadlení

- 1 V pohledu **Shora** vyberte tažením výběrového okna obě kolečka včetně ráfku podle následujícího obrázku.



- 2 V menu **Transformace** klikněte na **Zrcadlit**.
- 3 Na výzvu **Počátek zrcadlicí roviny...** zadejte **0,0,0** a stiskněte **Enter**.
- 4 Na výzvu **Konec zrcadlicí roviny ...** táhněte se zapnutým režimem **Orto** v pohledu **Shora** myší směrem dolů podle následujícího obrázku a klikněte.

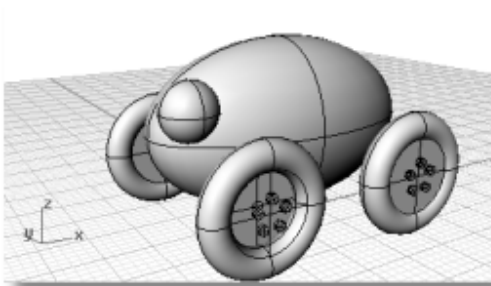


### Vytvoření očí

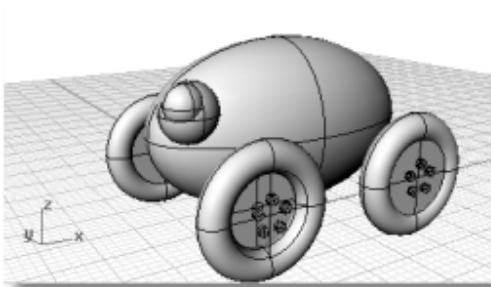
Nejdříve si nakreslíme kouli jako oko a potom druhou, menší kouli jako zornici.

### Vytvoření oka

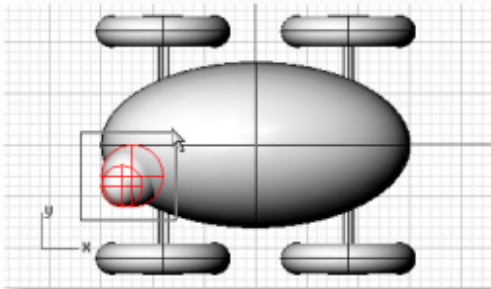
- 1 V menu **Těleso** klikněte na **Koule** a poté na **Střed, poloměr**.
- 2 Na výzvu **Střed koule ...** v pohledu **Shora** zadejte **-12,-3,14** a stiskněte **Enter**.
- 3 Na výzvu **Poloměr...** zadejte **3** a stiskněte **...** zadejte 3 a stiskněte **Enter**.



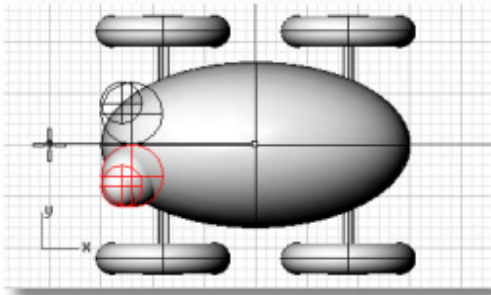
- 4 Zopakujte příkaz **Koule**.
- 5 Na výzvu **Střed koule...** v pohledu **Shora** zadejte **-13,-4,15** a stiskněte **Enter**.
- 6 Na výzvu **Poloměr...** zadejte **2** a stiskněte **Enter**.



- 7 Změňte barvu zornice na černou.
- 8 V pohledu **Shora** vyberte tažením výběrového okna celé oko podle následujícího obrázku.

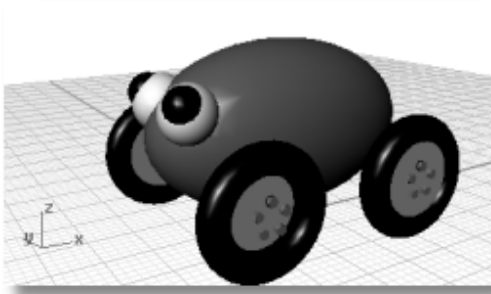


- 9 V menu **Transformace** klikněte na **Zrcadlit**.
- 10 Na výzvu **Počátek zrcadlící roviny...** zadejte **0,0,0** a stiskněte **Enter**.
- 11 Na výzvu **Konec zrcadlící roviny ...** táhněte se zapnutým režimem **Orto** v pohledu **Shora** myší směrem doleva podle následujícího obrázku a klikněte.



**12** Klikněte pravým tlačítkem myši na titulek pohledu **Perspektiva**.

**13** V menu **Titulek pohledu** klikněte na **Renderované zobrazení**.

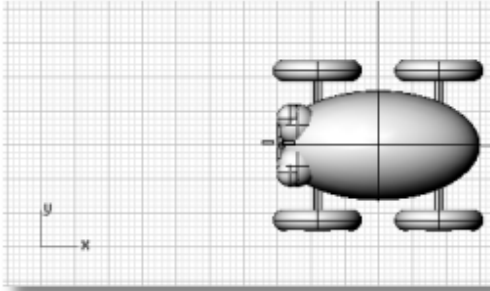


### Vytvoření tahacího provázku

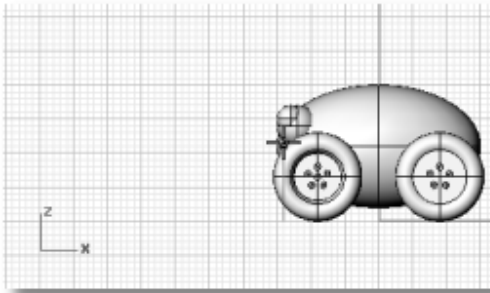
Nejprve si nakreslíte křivku od ruky pomocí zdvihového a rovinného režimu. Z nakreslené křivky vytvoříte tenké těleso - provázek - příkazem **Potrubí**.

### Vytvoření provázku v přední části hračky

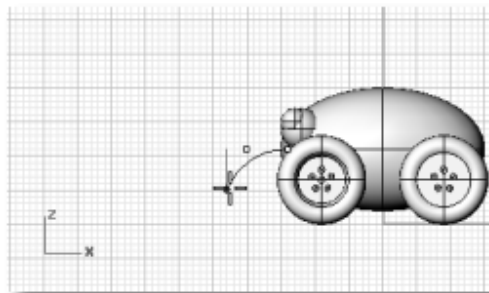
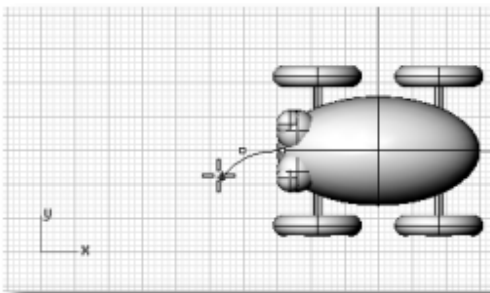
- 1 Ve všech oknech si oddalte pohled, totiž budete potřebovat více místa na práci.
- 2 Ve stavovém řádku zapněte režim **Rovinný** a vypněte režim **Orto**.
- 3 V menu **Křivka** klikněte na **Volný tvar** a poté na **Řídící body**.
- 4 Na výzvu **Počátek Křivky ...** v pohledu **Shora** stiskněte a držte klávesu **Ctrl** abyste aktivovali zdvihový režim a klikněte poblíž předního konce elipsoidu.



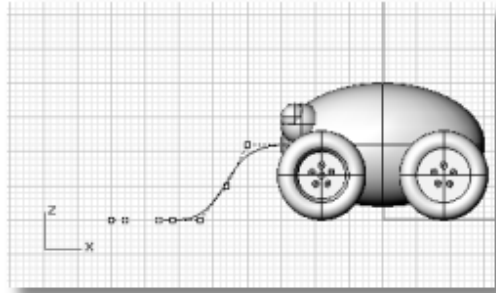
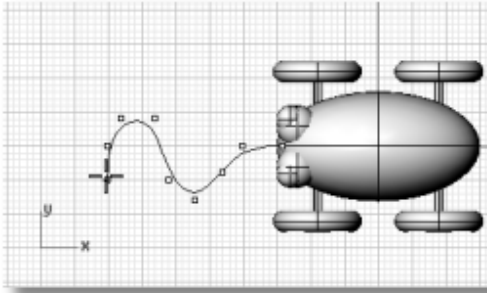
- 5 Přesuňte kurzor do pohledu **Zepředu**, přesuňte terčik blíž ke konci elipsoidu a klikněte myší.



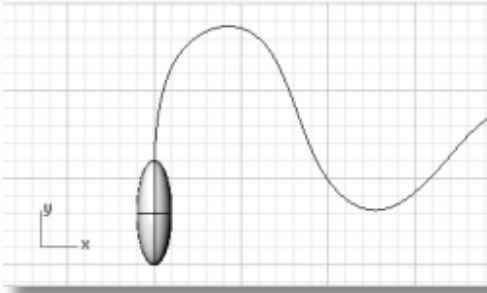
- 6 Na výzvu **Další bod ...** klikněte v pohledu **Shora** nalevo od elipsoidu.  
Rovinný režim zajistí, že všechny další zadávané body budou ležet ve stejné výšce nad konstrukční rovinou. Rovinný režim lze potlačit zdvihovým režimem nebo uchopováním objektů. Sledujte křivku v pohledech **Shora** a **Zepředu**.
- 7 Na výzvu **Další bod ...** zadejte pomocí zdvihového režimu další bod v pohledu **Shora**.



- 8 Na další výzvy **Další bod...** vypněte režim **Rovinný** a zadejte několik dalších bodů v pohledu **Shora** tak, abyste vytvořili zvlněnou křivku.  
Všimněte si, že body nyní leží v konstrukční rovině pohledu **Shora**.

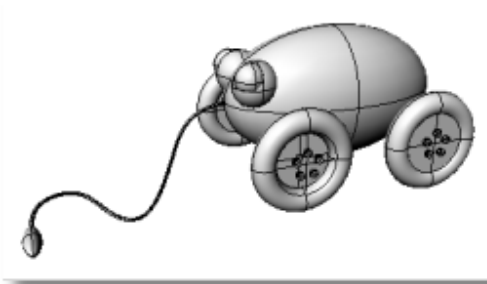


- 9 Příkazem **Elipsoid** vytvořte na konci křivky držadlo.

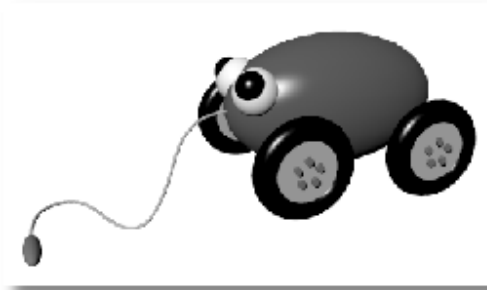


#### Vytvoření provázku z křivky

- 1 Vyberte křivku, kterou jste před chvílí vytvořili.
  - 2 V menu **Těleso** klikněte na **Potrubí**.
  - 3 Na výzvu **Počáteční poloměr ...** zadejte **.2** a stiskněte **Enter**.
  - 4 Na výzvu **Koncový poloměr...** stiskněte **Enter**.
- Provázek bude mít po celé délce stejný průměr.

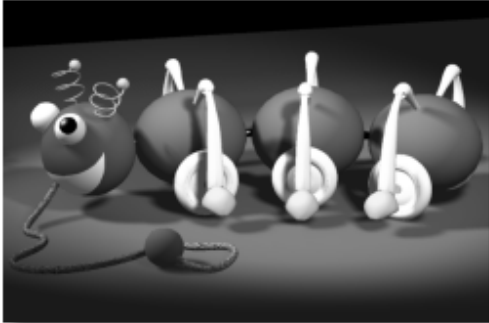


- 5 Změňte barvu provázku na černou a barvu držadla nastavte dle libosti.
- 6 **Vyrenderujte** pohled **Perspektiva**.



### **Zkuste si sami**

S použitím získaných znalostí si zkuste sami vytvořit několik objektů. Měli byste být schopni používat základní funkce a příkazy Rhina.



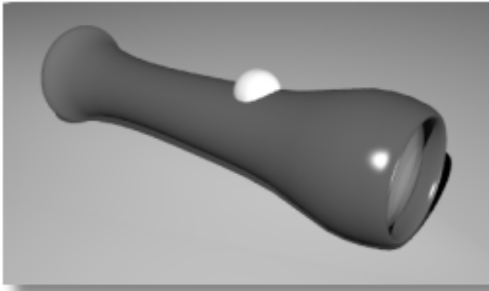
*Grant Lange, Bellingham, Washington, USA.*

## Rotace profilových křivek

### Modelování kapesní svítilny pomocí křivek

Nyní budeme modelovat objekty pomocí ploch, vytvořených na základě křivek. Tvorba objektů pomocí primitivních těles (viz předešlá cvičení) totiž poskytuje v oblasti modelování volných tvarů pouze omezené možnosti. Tvorba ploch z křivek a spojování těchto ploch dohromady vám poskytne mnohem větší tvůrčí volnost.

Následující cvičení vás uvede do problematiky kreslení křivek a ukáže jednu metodu tvorby ploch z těchto křivek. Z profilové křivky tvoříte rotační plochu. Rotace profilových křivek je dobrou metodou pro tvorbu rotačních tvarů, jako jsou vázy, skleničky nebo třeba kulaté nohy židlí nebo stolů.



#### Co se naučíte:

- Kreslit křivky volného tvaru na základě existujících objektů.
- Upravovat polohu řídicích bodů.
- Tvořit rotační plochy.
- Přiřazovat vlastnosti a renderovat.

### Tvorba kapesní svítilny volného tvaru

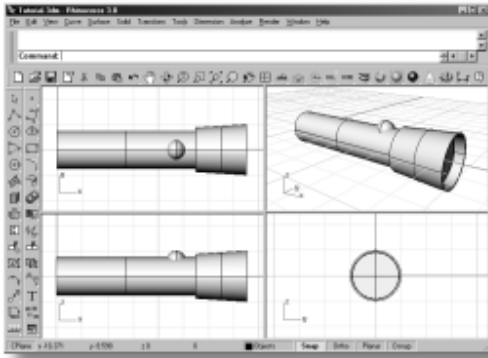
Pokud jste tak ještě neučinili, projděte si návod "Tvorba modelu pomocí těles" (kapesní svítilna). V tomto návodu se naučíte tvořit jednoduché předměty pomocí těles, spojených ploch a booleovských operací. Chcete-li tento návod spustit, klikněte na menu **Nápověda** na položku **Výuka Rhina** a poté na **Návody...**

Jako vodítko pro tvorbu křivek nyní využijeme model svítilny, kterou jste si vytvořili podle návodu. Použití starého modelu vám pomůže při rozhodování o proporcích a tvaru nového modelu. Pokud jste svůj model neuložili, nevádí, najdete ho v adresáři Tutorials.

## Začínáme

- ▶ V instalačním adresáři Rhina v adresáři **Tutorials** otevřete soubor s modelem **Flashlight.3dm**.

Adresář Tutorials se nachází v instalačním adresáři Rhina. Na většině počítačů jej naleznete v *C:\Program Files\Rhinoceros\Tutorials*.

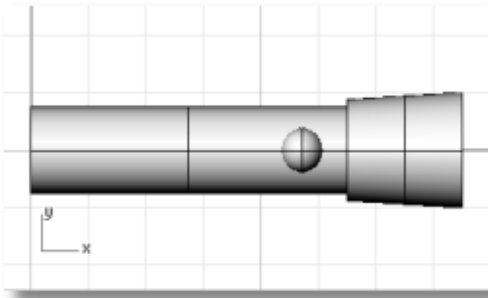


## Nastavení modelu

Budete obkreslovat tvar starého modelu. Abyste si to usnadnili, uzamkněte starý model svítilny. Uzamčené objekty jsou viditelné a můžete je uchopovat, nemůžete je však vybírat. Díky tomu se vám nebudou plést při práci na novém modelu. Na základě starého modelu vytvoříte nové křivky, které po orotování kolem osy vytvoří tvar nové kapesní svítilny.

### Uzamčení objektu kapesní svítilny

- 1 Vyberte všechny objekty.  
Můžete to provést i stiskem kláves **Ctrl+A**.
- 2 V menu **Úpravy** klikněte na **Viditelnost** a poté na **Uzamknout**.

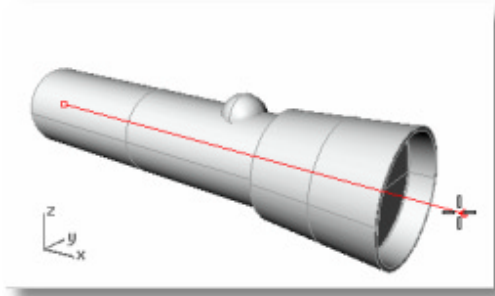


## Kreslení osy

Nakreslíme si pomocnou osu, která bude procházet středem modelu kapesní svítilny.

### Kreslení osy

- 1 V menu **Křivka** klikněte na **Úsečka** a poté na **Jedna úsečka**.
- 2 Na výzvu **Počátek úsečky ...** pomocí uchopovacího režimu **Stř** umístěte počáteční bod osy do středu podstavy svítilny.



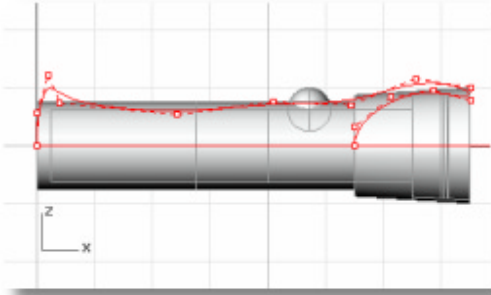
- 3 Na výzvu **Konec úsečky ...** zapněte režim **Orto** nakreslete úsečku, procházející osou starého modelu svítilny.

### Kreslení profilové křivky těla svítilny

Teď si nakreslíte *profilovou křivku*, jejíž rotací kolem osy vytvoříte tělo svítilny. Profilová křivka je vlastně podélným řezem poloviny kapesní svítilny.

### Kreslení profilové křivky

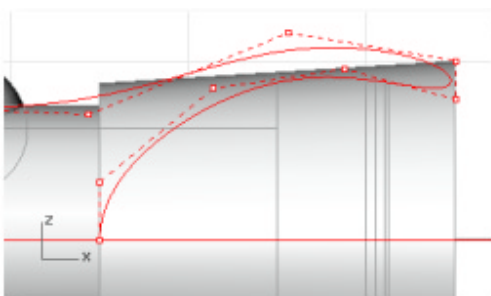
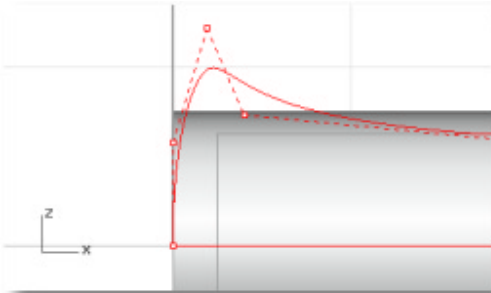
- 1 Ve stavovém řádku klikněte na políčko **Vrstva** a nastavte vrstvu **Free Form Body** jako aktivní.
- 2 V menu **Křivka** klikněte na **Volný tvar** a poté na **Řídící body**.
- 3 Na výzvu **Počátek Křivky ...** začněte v pohledu **Zepředu** kreslit kolem těla staré svítilny kreslit křivku podle následujícího obrázku.



Pomocí uchopovacího režimu **Kon** umístěte počátek křivky do počátku pomocné konstrukční osy.

Pomocí uchopovacího režimu **Nej** umístěte konec křivky opět na pomocnou konstrukční osu. Je důležité, aby profilová křivka začínala a končila přesně na ose. Díky tomu po rotaci vytvoří uzavřené těleso bez otvorů nebo překrývajících se částí ploch.

Při kreslení první a poslední dvojice bodů křivky si zapněte režim **Orto**. Pokud první a poslední dva body křivky leží na kolmici k ose, nevznikne po rotaci na koncích tělesa žádná špička nebo důlek (jinými slovy původní a zrcadlový obraz profilové křivky jsou na sebe tečné).



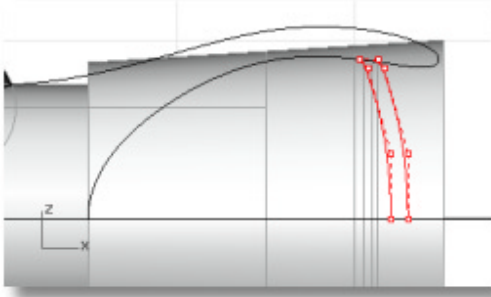
- 4 Poté co jste umístili poslední bod křivky, můžete její kreslení ukončit stiskem klávesy **Enter**. Pro umístění posledních dvou bodů kolmo k ose využijte **krokování po mřížce**, **Orto** nebo uchopovací režim **Kol**.

### Kreslení profilové křivky čočky

Nyní si vytvoříme další profilovou křivku pro čočku.

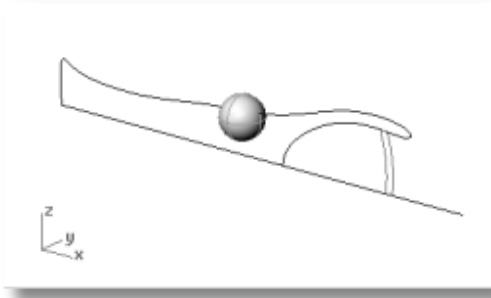
### Tvorba čočky

- 1 V menu **Křivka** klikněte na **Volný tvar** a poté na **Řídicí body**.
- 2 Na výzvu **Počátek Křivky ...** umístěte v pohledu **Zepředu** první řídicí bod profilu čočky. Zapněte si uchopovací režim **Nej**, abyste umístili první i poslední bod čočky přesně na osu. Umístěte řídicí body v horní části profilu čočky tak, aby křivka čočky dotýkala křivky těla svítilny



### Odstranění starého modelu svítilny

- 1 V menu **Úpravy** klikněte na **Viditelnost** a poté na **Odemknout**.
- 2 Vyberte všechny objekty kromě dvou naposledy nakreslených křivek a kulatého tlačítka.
- 3 V menu **Úpravy** klikněte na **Viditelnost** a poté na **Skrýt**.

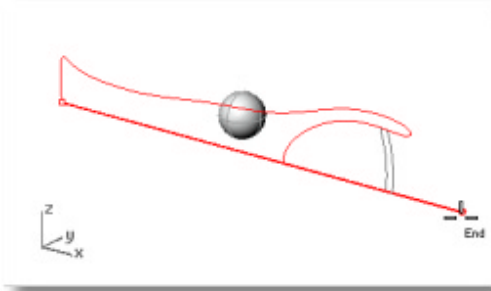


### Tvorba těla svítilny

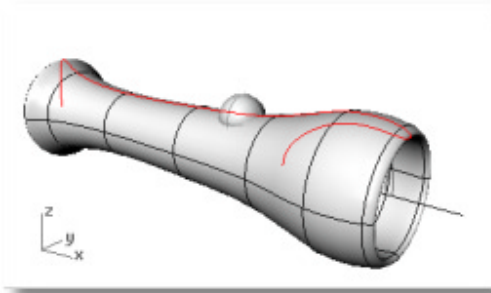
Tělo svítilny vytvoříme rotací profilové křivky kolem osy o 360 stupňů. Osu rotace budete definovat pomocí koncového bodu profilové křivky a režimu Orto.

### Tvorba těla svítilny

- 1 V menu **Plocha** klikněte na **Rotovat**.
- 2 Na výzvu **Vyberte křivky pro rotaci** vyberte profilovou křivku těla svítilny.
- 3 Na výzvu **Počátek osy rotace** uchopte jeden koncový bod profilové křivky těla svítilny.
- 4 Na výzvu **Konec osy rotace** zapněte režim **Orto** a tažením zadejte osu rotace podle následujícího obrázku.



- 5 V dialogovém okně **Volby rotace** klikněte na **OK**.

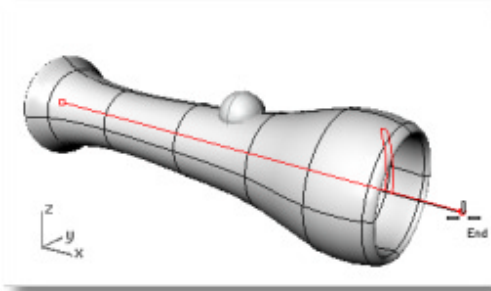


### Tvorba čočky

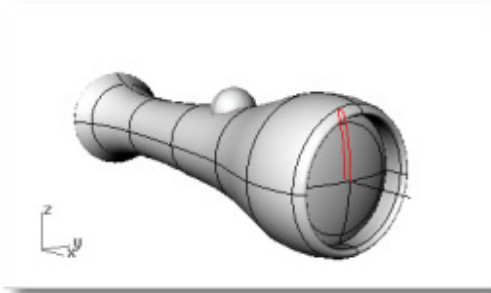
Nyní orotujeme křivku čočky stejným způsobem jako tělo svítilny.

### Rotace profilu čočky kolem osy

- 1 V menu **Plocha** klikněte na **Rotovat**.
- 2 Na výzvu **Vyberte křivku pro rotaci** vyberte profilovou křivku čočky.
- 3 Na výzvu **Počátek osy rotace** uchopte pomocí režimu **Kon** jeden konec profilové křivky.
- 4 Na výzvu **Konec osy rotace** zapněte režim **Orto** a tažením zadejte osu rotace podle následujícího obrázku.



- 5 V dialogovém okně **Volby rotace** klikněte na **OK**.

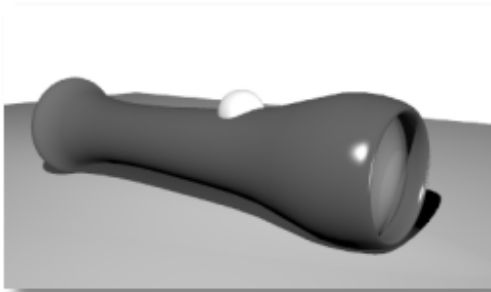


### Přiřazení vlastností a renderování

Nakonec nastavíme vlastnosti těla svítilny a čočky a vyrenderujeme si obrázek svítilny. Tělo svítilny bude mít zlatou barvu a malou odleskovou skvrnu, čočka bude mít 50% průhlednost.

### Přiřazení vlastností objektů a renderování

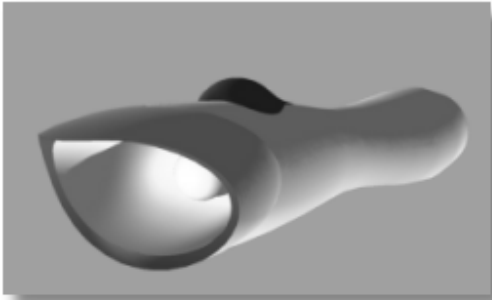
- 1 Pod svítilnou si příkazem **Rovina** nakreslete podložku, na kterou bude svítilna vrhat stín.
- 2 V menu **Úpravy** klikněte na **Vlastnosti objektu** a zobrazte panel **Materiál**.
- 3 Nastavte vlastnosti každé ze součástí svítilny.
- 4 **Vyrenderujte** pohled **Perspektiva**.



### Zkuste si sami

Zkuste si vytvořit jiné modely svítilen.

Zde jsou modely, vytvořené studenty průmyslového designu. Experimentujte s různými tvary. Zkoušejte různé příkazy pro tvorbu křivek a ploch.



## Tažení, potažení a vytažení

### Vytvoření modelu sluchátek

V tomto cvičení si vytvoříme model sluchátek. Budete přitom vycházet z poskytnutého modelu.



#### Co se naučíte:

- Vytvářet plochy z rovinných křivek.
- Potahovat, rotovat, táhnout a vytahovat plochy.
- Vytvářet tělesa uzavřením rovinných otvorů.
- Vytvářet jednoduchá tělesa.
- Zrcadlit objekty.
- Používat vrstvy.
- Používat uchopování objektů.

#### Otevření modelu sluchátek

} V adresáři **Tutorials** otevřete model **Headphone.3dm**.

Adresář Tutorials se nachází v instalačním adresáři Rhina. Na většině počítačů jej naleznete v *C:\Program Files\Rhinoceros\Tutorials*

#### Tvorba mušle sluchátka

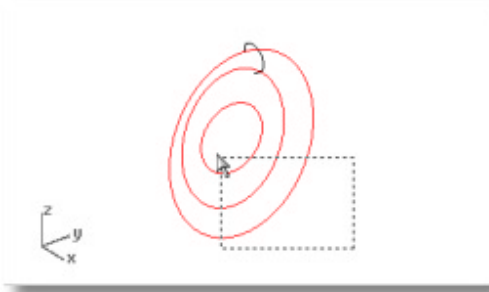
Mušli sluchátka vytvoříme pomocí potahování, tažení po jedné trase, vytažení rovinné křivky do tělesa a zaoblení hran. Výslednou geometrii poté spojíme do jednoho tělesa.

#### Tvorba plochy potažením křivek

Jednou z možností jak vytvořit plochu, je využít existujících křivek jako podkladu pro modelování ploch. Když potahujete křivky, bude z těchto křivek vytvořena hladká plocha.

### Vytvoření plochy potažením křivek

- 1 V pohledu **Perspektiva** si zapněte **Stínované zobrazení**.
- 2 Pomocí křížového okna vyberte tři kružnice podle následujícího obrázku.



- 3 V menu **Plocha** klikněte na **Potáhnout**.
- 4 Na výzvu **Přemístit spoje křivky ...** si všimněte si umístění spojů a směrů křivek a stiskněte **Enter**  
Už jsme je pro vás nastavili předem, nemusíte je proto měnit.



- 5 V dialogovém okně **Volby potažení** klikněte na **OK**.

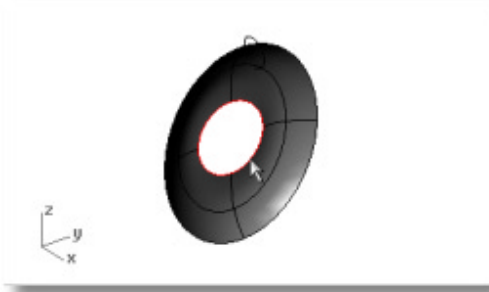


### Vytažení křivky do tělesa

Nyní vytáhneme křivku ve středu sluchátek, aby vznikl prostor pro uložení magnetu.

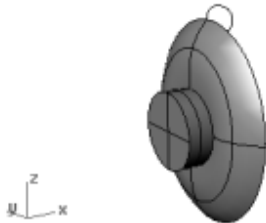
### Vytvoření objemového válce vytažením kružnice

- 1 Vyberte křivku ve středu potažené plochy.
- 2 V menu **Těleso** klikněte na **Vytáhnout rovinou křivku**.



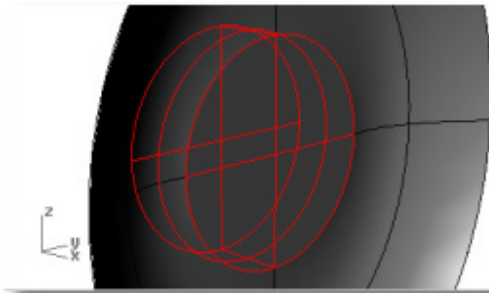
- 3 Na výzvu **Vzdálenost...** zadejte **2** a stiskněte **Enter**.

Tím vytvoříte válcovou schránku magnetu, která má tloušťku 2 jednotky. Křivka byla vytažena v záporném směru vůči směru původní křivky.



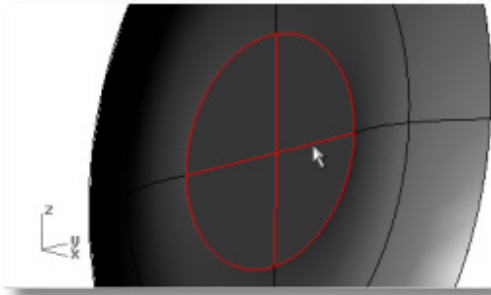
### Přiblížení válce

- 1 Vyberte válec.
- 2 V menu **Pohled** klikněte na **Zoomovat** a poté na **Všechny objekty**.



Válec, který jste vytvořili, je uzavřená spojená plocha (těleso) a skládá se ze tří dohromady spojených ploch - boční, horní a spodní. Abyste odstranili spodek, můžete tuto plochu z tělesa vyjmout

- 3 V menu **Těleso** klikněte na **Vymout plochu**.
- 4 Na výzvu **Vyberte plochy pro vyjmutí...** vyberte plochu podle následujícího obrázku a stiskněte **Enter**.

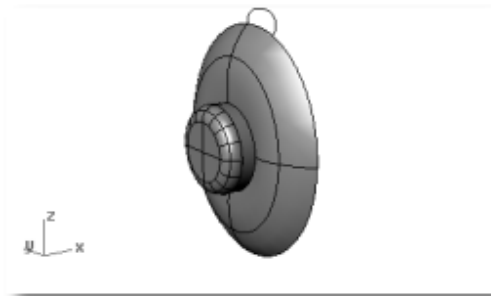
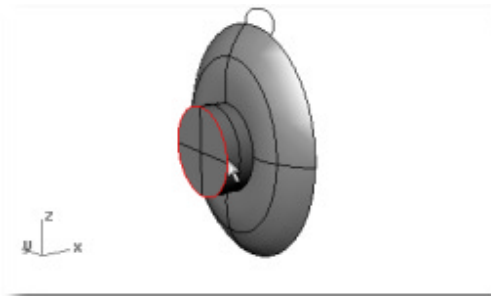


**5** Stiskněte **Del**.



### Zaoblění hrany válce.

- 1** V menu **Těleso** klikněte na **Zaoblit hranu**.
- 2** Na výzvu **Vyberte hrany pro zaoblění...** vyberte horní hranu válce a stiskněte **Enter**.

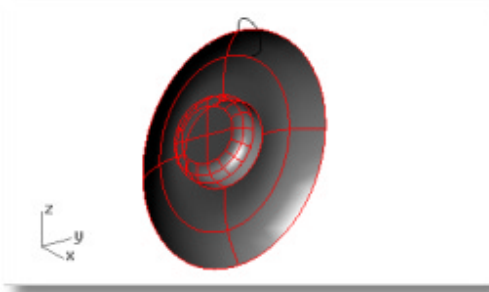


### Spojení ploch

Plochy, které sdílejí společnou hranu, můžete spojit do jediné spojené plochy. Spojíte si dohromady všechny vytvořené plochy. Někdy je obtížné jednotlivé plochy rozeznat, pracujte proto ve dvou pohledech, abyste je mohli všechny pohodlně vybrat.

### Spojení ploch

- 1 Vyberte plochu a spojenou plochu.
- 2 V menu **Úpravy** klikněte na **Vlastnosti objektu**.



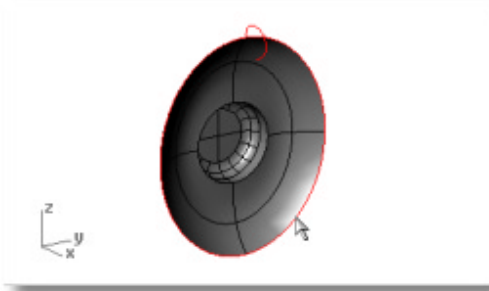
Abyste mohli plochy spojit, musíte je vybírat v takovém pořadí, v jakém spolu sousedí podél svých hran.

### Vytvoření polštářků

Polštářky vytvoříme tak, že podél hrany sluchátka budeme táhnout profilovou křivku.

### Tažení křivky podél jedné trasy

- 1 V menu **Pohled** klikněte na **Zoomovat** a poté na **Všechny objekty ve všech pohledech**.
- 2 Vyberte křivky podle následujícího obrázku.
- 3 V menu **Plocha** klikněte na **Táhnout po 1 trase**.



- 4 V dialogovém okně **Volby tažení po 1 trase** klikněte na **OK**.

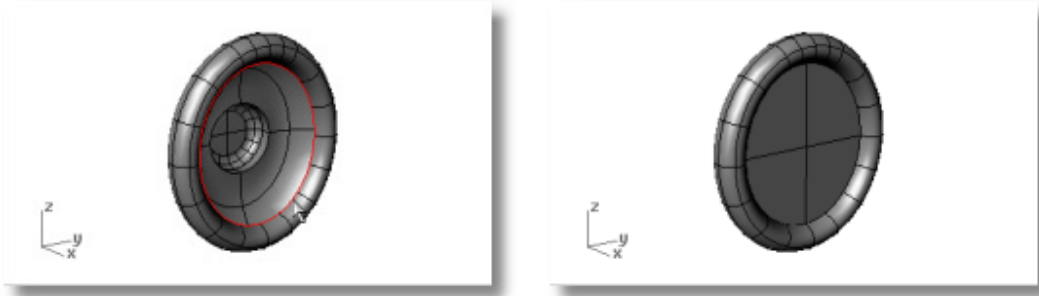


### Vytvoření krytky reproduktorků

Nyní vyplňte otevřenou oblast mušle sluchátka rovinnou plochou, vytvořenou z hrany tažené plochy.

### Vytvoření plochy z rovinných křivek

- 1 Vyberte křivku na hraně mušle sluchátka podle obrázku podle následujícího obrázku.
- 2 V menu **Plocha** klikněte na **Z rovinných křivek**.



### Vytvoření vidlice

Dalším předmětem našeho zájmu je vidlice, která spojuje sluchátkovou mušli s hlavovým mostem. Protože reprodukční jednotka je již hotová, můžete její vrstvu vypnout a nastavit jako aktivní vrstvu Bracket.

#### Nové nastavení vrstev a pohledu

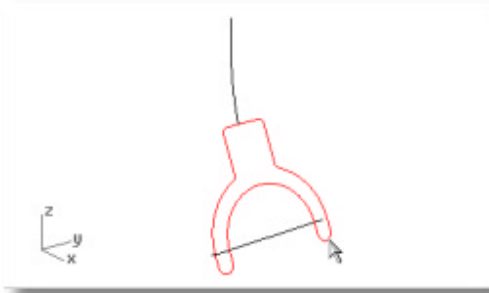
- 1 Ve stavovém řádku klikněte na políčko **Vrstva**.
- 2 Vrstvu **Bracket** nastavte jako aktivní a zapněte vrstvu **Bracket Shape Curves**.  
Všechny ostatní vrstvy vypněte.
- 3 V menu **Pohled** klikněte na **Zoomovat** a poté na **Všechny objekty ve všech pohledech** abyste si přiblížili křivky vidlice ve všech pohledech.

### Vytvoření tělesa vytažením křivky

Těleso můžete vytvořit z rovinné křivky.

### Vytažení křivky do tělesa

- 1 Vyberte uzavřenou křivku.



- 2 V menu **Těleso** klikněte na **Vytáhnout těleso Přímo**.
- 3 Na výzvu **Vzdálenost vytažení ...** zadejte **-1** a stiskněte **Enter**.



### Zaoblení hran tělesa vidlice

Ostré hrany vidlice můžete zaoblit.

#### Zaoblení hran

- 1 V roletovém menu vyberte příkaz **Těleso / Zaoblit hranu**.
- 2 Na výzvu **Vyberte hrany pro zaoblení ...** zadejte **.2** a stiskněte **Enter**.
- 3 Na výzvu **Vyberte hrany pro zaoblení ...** vyberte obě hrany a stiskněte **Enter**.



### Vytvoření konstrukčních drátů

Tyto dráty můžete vytvořit příkazem **Potrubí**.

### Vytvoření válcové plochy z křivek

- 1 Vyberte křivku v horní části vidlice.
- 2 V menu **Těleso** klikněte na **Potrubí**.



- 3 Na výzvu **Počáteční poloměr ...** zadejte **.3** a stiskněte **Enter**.  
Před zadáním této hodnoty se ujistěte, že jsou nastaveny tyto volby: **Uzavřít=Ano** a **TloušťkaStěny=Ne**.  
Chcete-li přepnout volbu **Uzavřít**, klikněte na **Uzavřít**.  
Chcete-li přepnout volbu **TloušťkaStěny**, klikněte na **TloušťkaStěny**.
- 4 Na výzvu **Koncový poloměr...** stiskněte **Enter** .
- 5 Vyberte křivku v dolní části vidlice.
- 6 V menu **Těleso** klikněte na **Potrubí**.



- 7 Na výzvu **Počáteční poloměr ...** zadejte **.2** a stiskněte **Enter**.
- 8 Na výzvu **Koncový poloměr...** stiskněte **Enter** .



### Vytvoření hlavového mostu

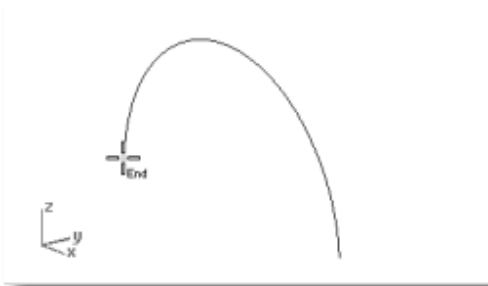
Hlavový most se skládá ze série elips, které jsou taženy podél jedné trasy.

### Nové nastavení vrstev a pohledu

- 1 Ve stavové řádce klikněte na políčko **Vrstva**.
- 2 Vrstvu **Headband** nastavte jako aktivní a zapněte vrstvu **Headband Shape Curves**.  
Ostatní vrstvy vypněte.
- 3 V menu **Pohled** klikněte na **Zoomovat** a poté na **Všechny objekty ve všech pohledech** abyste si přiblížili křivku hlavového mostu ve všech pohledech.

### Vytvoření elips kolmých na křivku

- 1 Zapněte režim **Orto**.
- 2 V menu **Křivka** klikněte na **Elipsa** a poté na **Střed**.
- 3 Na výzvu **Střed elipsy ( ... KolemKřivky)** klikněte na **KolemKřivky**.



- 4 Na výzvu **Střed elipsy** uchopte koncový bod křivky hlavového mostu. Použijte úchopový režim **Kon**.
- 5 Na výzvu **Konec první osy** zadejte **0.5** a stiskněte **Enter**.
- 6 Na výzvu **Konec první osy** táhněte kurzor ve směru osy x a klikněte myší.



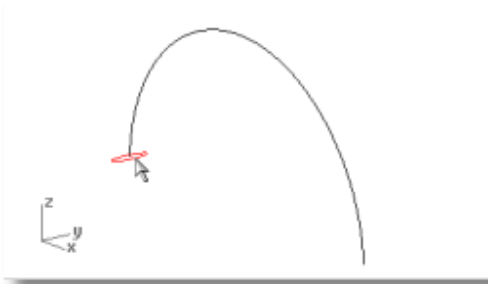
- 7 Na výzvu **Konec druhé osy** zadejte **2** a stiskněte **Enter**.
- 8 Na výzvu **Konec druhé osy** táhněte kurzor ve směru osy y a klikněte myší.



### Vytvoření pole elips podél trasy

- 1 Vyberte elipsu.

- 2 V menu **Transformace** klikněte na **pole** a poté na **Podél křivky**.



- 3 Na výzvu **Základní bod** uchopte konec křivky ve středu elipsy.  
4 Na výzvu **Vyberte trasu** vyberte křivku hlavového mostu.  
5 Na výzvu **Umistujte objekty ručně nebo zadejte vzdálenost od konce křivky ... ( Rozdělit... )** klikněte na **Rozdělit**.  
6 Na výzvu **Počet objektů <2>** zadejte **3** a stiskněte **Enter**.  
7 Na výzvu **Umistujte objekty ručně nebo zadejte vzdálenost od konce křivky ...** stiskněte **Enter**.

Výsledek by měl vypadat jako na následujícím obrázku:

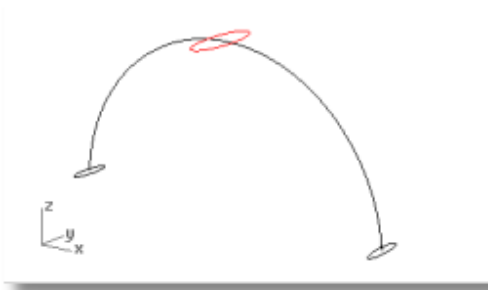


### Rozšíření elipsy

V dalším kroku si rozšíříme prostřední elipsu, aby byla o trochu širší než ostatní.

### Rozšíření prostřední elipsy

- 1 Vyberte prostřední elipsu.
- 2 V menu **Transformace** klikněte na **Změnit měřítko** a poté na **Změnit měřítko v1D**.



**Měřítko 1D** zvětší objekt jen v jednom směru (srovnejte s příkazem **Měřítko 2D**, který zvětší objekt najednou ve dvou směrech a s příkazem **Měřítko 3D**, který zvětší objekt najednou ve všech třech směrech). Existují dva způsoby zvětšování v jednom směru: můžete zadat původní a nový referenční bod nebo můžete zadat číselnou hodnotu změny měřítka a směr.

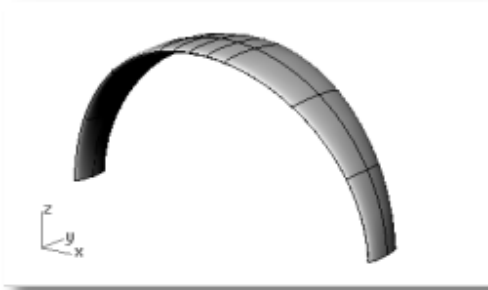
- 3 Na výzvu **Počátek ...** uchopte v pohledu **Perspektiva** střed vybrané elipsy.
- 4 Na výzvu **Měřítko nebo první referenční bod ...** zadejte **2** a stiskněte **Enter**.
- 5 Na výzvu **Druhý referenční bod ...** táhněte kurzorem ve směru osy y a klikněte myší.

### Tažení podél jedné trasy

- 1 V menu **Pohled** klikněte na **Zoomovat** a poté na **Všechny objekty ve všech pohledech**.
- 2 Vyberte křivky.
- 3 V menu **Plocha** klikněte na **Táhnout po 1 trase**.



- 4 Na výzvu **Přemístit spoje křivky ...** zkontrolujte směr a vzájemnou polohu spojů elips (aby nenastalo nežádoucí pokroucení plochy) a stiskněte klávesu **Enter**.
- 5 V dialogovém okně **Volby tažení po 1 trase** klikněte na **OK**.



### Zaoblení konců hlavového mostu

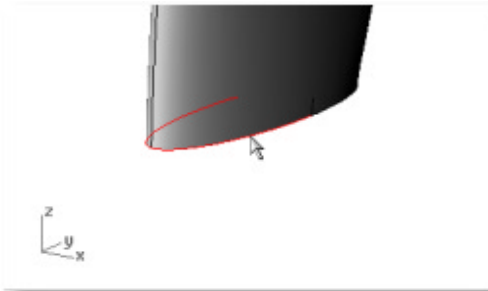
S pomocí první elipsy, kterou jste definovali tvar hlavového mostu, si nyní vytvoříte objekt, který bude zaoblovat konce hlavového mostu. Před vytvořením této plochy si rozdělíme elipsu v polovině.

### Rozdělení elipsy v polovině

- 1 V menu **Pohled** klikněte na **Zoomovat** a poté na **Okno**.
- 2 V pohledu **Perspektiva** si přibližte pravý konec hlavového mostu, který jste před chvílí vytvořili.
- 3 Zapněte si režim uchopování kvadrantů - **Kva**.
- 4 Vyberte elipsu.
- 5 V menu **Úpravy** klikněte na **Rozdělit**.

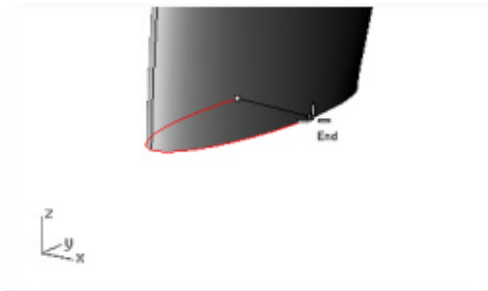


- 6 Na výzvu **Vyberte stříhací objekty ... ( Bod )** zadejte **P** a stiskněte **Enter**.
- 7 Na výzvu **Vyberte body ve kterých chcete rozdělit křivku** klikněte postupně na dva protější kvadranty na kratší ose elipsy.
- 8 Na výzvu **Vyberte body ve kterých chcete rozdělit křivku** stiskněte **Enter**.  
Elipsa je rozdělena na dvě poloviny.

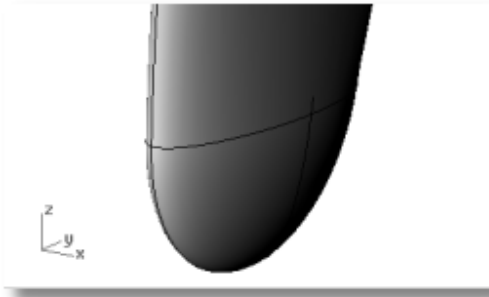


### Vytvoření rotační plochy

- 1 Vyberte levou polovinu elipsy.
- 2 V menu **Plocha** klikněte na **Rotovat**.



- 3 Na výzvu **Počátek osy rotace** uchopte koncový bod poloviny elipsy.
- 4 Na výzvu **Konec osy rotace** uchopte druhý koncový bod poloviny elipsy.
- 5 V dialogovém okně **Volby rotace** nastavte koncový úhel na **180** a poté klikněte na **OK**.  
Zaoblený konec hlavového mostu.



- 6 Opakujte výše uvedené kroky pro opačný konec hlavového mostu.

### Spojení ploch

- 1 Vyberte plochy.
- 2 V menu **Úpravy** klikněte na **Spojit**.  
Tři plochy byly spojeny do jediné spojené plochy.



### Vytvoření sluchátkového kabelu

Pro kabel použijeme samostatnou vrstvu.

### Nové nastavení vrstev a pohledu

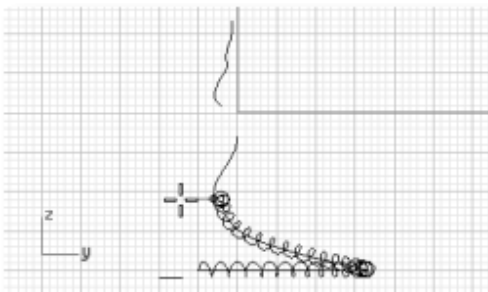
- 1 Ve stavové řádce klikněte na políčko **Vrstva**.
- 2 Vrstvu **Wire Shape Curves** nastavte jako aktivní a vypněte vrstvu **Wire**.  
Ostatní vrstvy vypněte.
- 3 V menu **Pohled** klikněte na **Zoomovat** a poté na **Všechny objekty ve všech pohledech** abyste si přiblížili křivku kabelu ve všech pohledech.

### Vytvoření šroubovice

- 1 V menu **Křivka** klikněte na **Šroubovice**.
- 2 Na výzvu **Počátek osy ( ... KolemKřivky )** klikněte na **KolemKřivky**.
- 3 Na výzvu **Vyberte křivku** vyberte dlouhou křivku volného tvaru.



- 4 Na výzvu **Poloměr a počáteční bod ...** zadejte **1** a stiskněte **Enter**.  
Tím nastavíte poloměr šroubovice.
- 5 Na výzvu **Poloměr a počáteční bod ...** nastavte hodnotu **PočetZávitů=30** a **PočetBodůNaZávit=8**.
- 6 Na výzvu **Poloměr a počáteční bod ...** táhněte v pohledu **Zprava** kurzorem směrem doleva a klikněte myší.



### Navázání a spojení šroubovice s křivkami

- 1 V menu **Pohled** klikněte na **Zoomovat** a poté na **Okno**.
- 2 V pohledu **Perspektiva** si přiblížte levý konec právě vytvořené šroubovice.
- 3 V menu **Křivka** klikněte na **Nástroje pro úpravu křivek** a poté na **Navázat**.



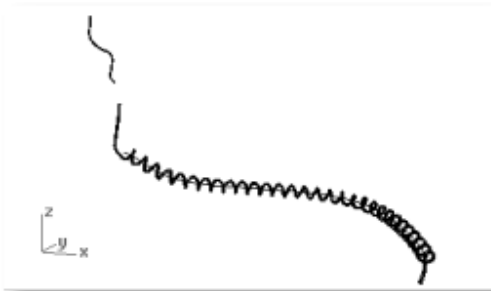
- 4 Na výzvu **Vyberte otevřenou křivku která se má změnit - vyberte ji poblíž konce** klikněte poblíž levého konce šroubovice.
- 5 Na výzvu **Vyberte otevřenou křivku které se má první křivka přizpůsobit - vyberte ji poblíž konce ...** vyberte spodní konec vertikální křivky.
- 6 V dialogovém okně **Volby navázání křivky** zatrhněte políčka **Tečnost, Zachovat opačný konec a Spojit**.
- 7 Opakujte kroky 3 až 6 pro druhý konec šroubovice.

#### Vytvoření sluchátkového kabelu

- 1 Vyberte prodlouženou šroubovici.
- 2 V menu **Těleso** klikněte na **Potrubí**.
- 3 Na výzvu **Počáteční poloměr ...** zadejte **.2** a stiskněte **Enter**.
- 4 Na výzvu **Koncový poloměr...** stiskněte **Enter**.



- 5 Vyberte křivku v levé horní části pohledu.
- 6 V menu **Těleso** klikněte na **Potrubí**.



- 7 Na výzvu **Počáteční poloměr ...** zadejte **0.1** a stiskněte **Enter**.
- 8 Na výzvu **Koncový poloměr...** stiskněte **Enter**.

#### Zrcadlení částí sluchátka

Již vytvořené části sluchátka si ozrcadlíme, vznikne tak druhá strana sluchátek

### Nové nastavení vrstev a pohledu

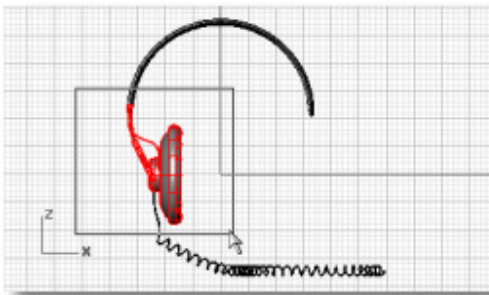
- 1 Ve stavové řádce klikněte na políčko **Vrstva**.
- 2 Zapněte všechny vrstvy.
- 3 V menu **Pohled** klikněte na **Zoomovat** a poté na **Všechny objekty ve všech pohledech**.

### Smazání všech pomocných křivek

- 1 Stiskem klávesy **Esc** zrušte výběr objektů.
- 2 V menu **Úpravy** klikněte na **Vybrat objekty** a poté na **Všechny** a pak klikněte na **Křivky**.
- 3 Stiskněte klávesu **Delete**.

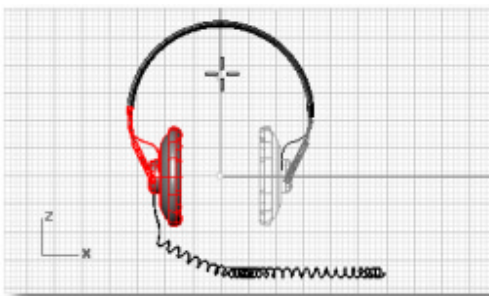
### Zrcadlení levé části sluchátek

- 1 V pohledu **Zepředu** vyberte tažením výběrového okna objekty podle následujícího obrázku.



Výsledek příkazu **Zrcadlit** závisí na tom, který pohled je aktivní. K definici roviny souměrnosti využívá konstrukční rovinu - rovina souměrnosti je kolmá k aktivní konstrukční rovině. Rovinu souměrnosti definujete pomocí úsečky, zadané dvěma body.

- 2 V menu **Transformace** klikněte na **Zrcadlit**.
- 3 Na výzvu **Počátek zrcadlicí roviny** zadejte **0,0**.  
To je počátek osy zrcadlení.
- 4 Na výzvu **Konec zrcadlicí roviny** zapněte režim **Orto**, táhněte kurzorem směrem vzhůru a klikněte myší.



### **Zkuste si sami**

Nastavte různým objektům různé materiály a vyrenderujte sluchátka.

### **Dokončení modelu sluchátek**

} Nastavte materiálové vlastnosti a vypočítejte obrázek.



## Editace bodů a plynulý přechod mezi plochami

### Model hračky tučňáka

V tomto návodu si vymodelujete hračku tučňáka. Budete využívat techniku úprav tvaru plochy pomocí řídicích bodů včetně jejich přesunování a změny měřítka a naučíte se také vkládat do plochy nové uzly pro zvýšení její lokální tvarovatelnosti. Navíc budete mezi plochami vytvářet plynulé přechody.



Vytvořil Jari Saarinen v renderovacím modulu Penguin.

Pokud jste si ještě neprošli cvičení "Tvorba organických tvarů" (gumová kačenka) v elektronickém návodu *Začínáme s Rhinem*, měli byste tak učinit. Elektronický návod spustíte tak, že v roletovém menu Rhina vyberete položku **Náповěda** a poté **Výuka Rhina** a nakonec **Návody**.

#### Co se naučíte:

- Vytvořit těleso tvořené jedinou plochou (kouli, elipsoid).
- Rekonstrukcí zvýšit počet řídicích bodů ploch.
- Vložením uzlů zvýšit lokálně počet řídicích bodů plochy.
- Upravit tvar plochy pomocí řídicích bodů.
- Změnou měřítka řídicích bodů změnit tvar plochy.
- Využít průmět uchopování do konstrukční roviny.
- Orientovat objekt na ploše.
- Vytvořit hladký přechod mezi plochami.
- Nastavit velikost objektu pomocí omezení vzdálenosti.

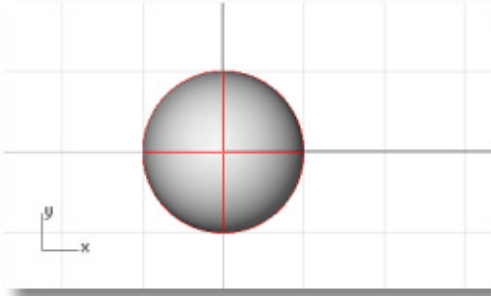
### Tvorba hlavy a těla

Pokud chcete, můžete otevřít ukázkový model **Penguin.3dm** a pokusit během modelování kopírovat jeho tvary. Experimentujte také s vlastními tvary.

Tělo i hlava jsou vytvořeny z jediné koule. Požadovaný tvar byl dosažen pohybováním s řídicími body.

## Tvorba těla

- 1 V pohledu **Shora** použijte příkaz **Koule** (menu *Těleso: Koule > Střed, poloměr*) a nakreslete kouli s poloměrem **10** jednotek.

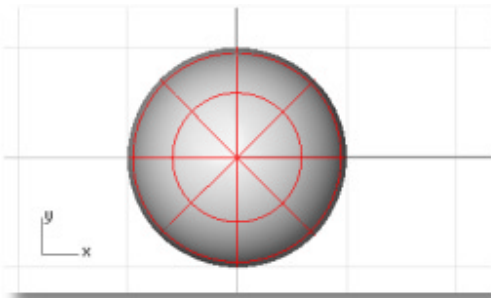


- 2 Spusťte příkaz **Rekonstruovat** (menu *Úpravy: Rekonstruovat*) abyste přidali kouli více řídicích bodů.

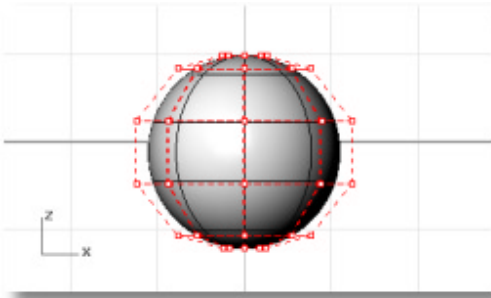
V dialogovém okně **Rekonstrukce plochy** nastavte **Počet řídicích bodů** ve směrech parametrů **U** a **V** na **8** a **Stupeň** ve směrech **U** a **V** na **3**.

Zatrhněte políčko **Smazat vstupní objekty**.

Klikněte na **OK**.



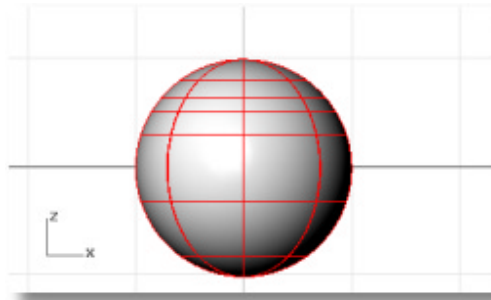
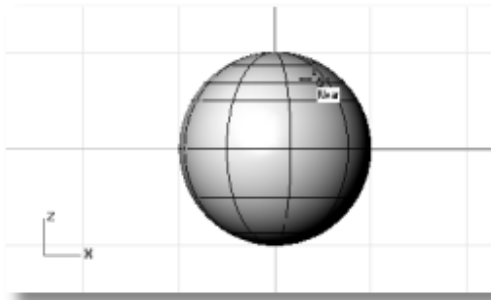
Použijte příkaz **BodyZapnout** (menu *Úpravy: Řídící body > Zapnout*) pro zobrazení řídicích bodů koule. Prohlédněte si ve všech pohledech jejich strukturu.



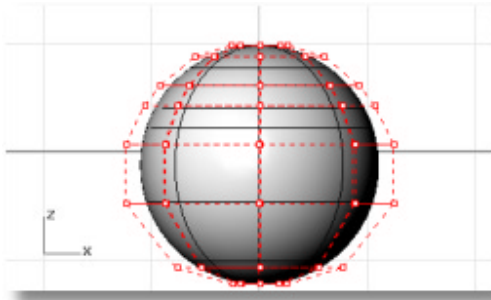
V následujícím kroku si strukturu řídicích bodů upravíme tak, aby jejich přesunování nemělo vliv na tvar celé koule.

- 3 Použijte příkaz **VložitUzel** (menu *Úpravy: Řídící body > Vložit uzel*) vložte uzly do té oblasti koule, kde chcete vytvořit krk.

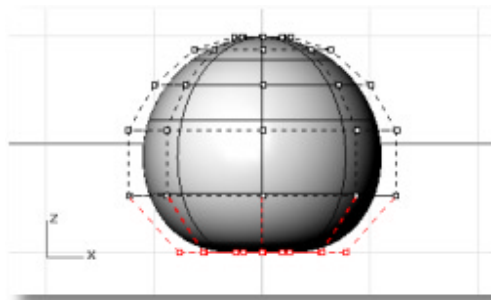
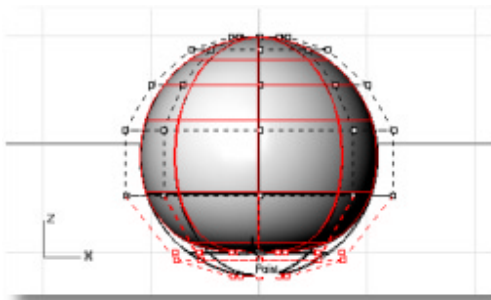
Vložte uzly pouze ve směru parametru **U** podle následujícího obrázku.



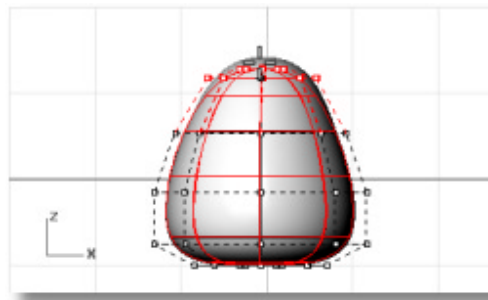
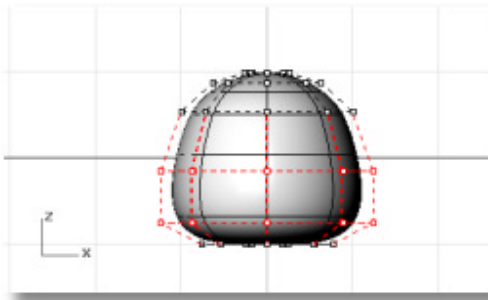
Prozkoumejte strukturu řídicích bodů po vložení uzlů.



- 4 Nyní si změnou polohy řídicích bodů vytvoříme zúžený krk a upravíme tvar těla. Zkuste provést následující operace:
- 5 Použijte příkaz **NastavitBody** (menu *Transformace: Nastavit body*) pro vytvoření rovinné spodní plochy. Vyberte všechny řídicí body v nejnižších řadách koule nastavte je tak, by měly identickou z-ovou souřadnici jako spodní pól koule. V dialogovém okně **Nastavit body** zatrhněte políčka **Nastavit Z** a **Globální souřadnicový systém**. Táhněte vybrané body nahoru. Tím zarovnáte všechny řídicí body na stejnou z-ovou hodnotu (v pohledu **Zepředu**) a zároveň vznikne rovný spodek plochy.



- 6 Vyberte řady řídicích bodů tažením výběrového okna a posuňte je nahoru nebo dolů v pohledu **Zepředu**.



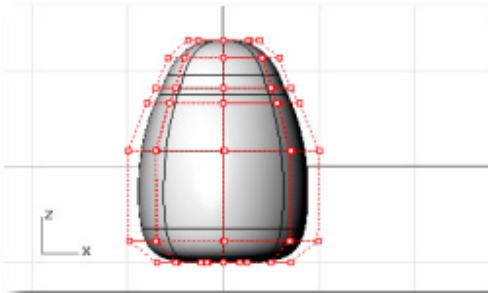
- 7 V pohledu **Zepředu** vyberte řady řídicích bodů tažením výběrového okna. V pohledu **Shora** použijte příkaz **2DMěřitko** (menu *Transformace: Měřitko > 2D měřitko*) pro jejich přesunutí blíže nebo dále od středu.

Pro výběr základního bodu pro příkaz **Měřitko2D** využijte uchopovací režim **Bod** se zapnutou volbou **Promítat**. Díky tomu budete měnit měřitko rovnoběžně s konstrukční rovinou. V pohledu **Zepředu** sledujte během přesunování řídicích bodů tvarové změny těla.

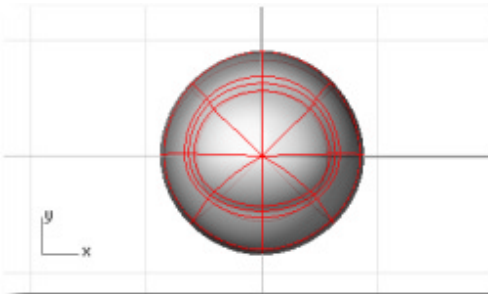
Experimentujte s volbou **Promítat** v okně **Uchop** abyste zjistili jak funguje. Uvidíte také, že do konstrukční roviny je promítána vodící čára.



Vytvořte podobný tvar jako je v ukázkovém modelu .



- 8 Pomocí přesunu individuálních řídicích bodů zploštěte přední část krku zhruba podle následujícího obrázku.

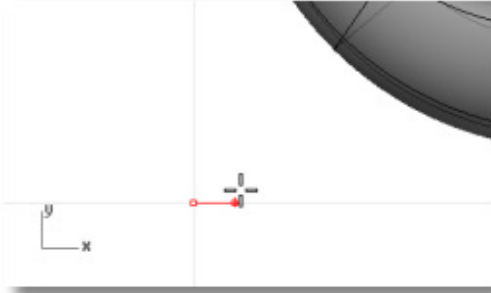


### **Vytvoření a umístění očí**

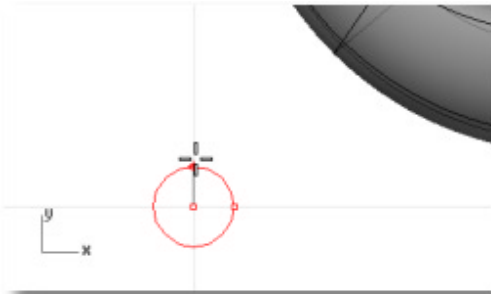
Oko má tvar elipsoidu a je umístěno na ploše.

### Vytvoření oka

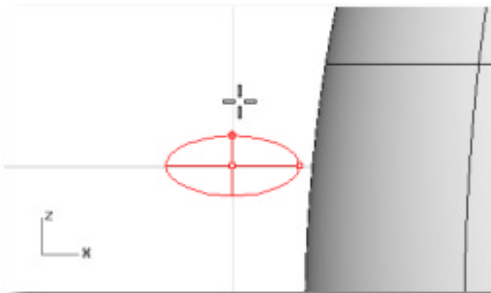
- 1 V pohledu **Shora** spusťte příkaz **Elipsoid** (menu *Těleso: Elipsoid > Střed*).  
Střed umístěte kamkoliv.
- 2 Na výzvu **Konec první osy** zadejte **1.1** abyste omezili vzdálenost od středu do konce první osy na 1.1 jednotky.  
Táhněte kurzorem směrem doprava a klikněte myší.



- 3 Na výzvu **Konec druhé osy** zadejte **1.1** pro omezení vzdálenosti.  
Táhněte kurzorem směrem nahoru a klikněte myší.  
 Díky omezení vzdálenosti má elipsoid v pohledu shora kruhový tvar.



- 4 Na výzvu **Konec třetí osy** v pohledu **Zepředu** zadejte **.5** abyste omezili vzdálenost pro třetí osu.  
Táhněte kurzorem směrem nahoru nebo dolů v pohledu **Zepředu** a klikněte myší.



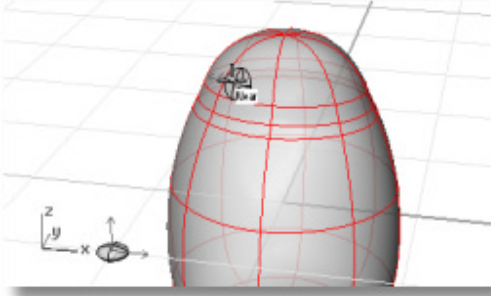
### Umístění oka na plochu

- 1 Vyberte oko - elipsoid v pohledu **Shora** nebo **Perspektiva**.
- 2 Spusťte příkaz **OrientovatNaPloše** (menu *Transformace: Orientovat > Na ploše*).
- 3 Na výzvu **Výchozí bod pro orientaci** vyberte v pohledu **Shora** střed elipsoidu.
- 4 Na výzvu **Plocha na níž se má objekt orientovat** vyberte tělo/hlavu tučňáka.
- 5 Na výzvu **Cílový bod na ploše ...** přesuňte kurzor do místa na hlavě, kde chcete vytvořit oko a klikněte myší.

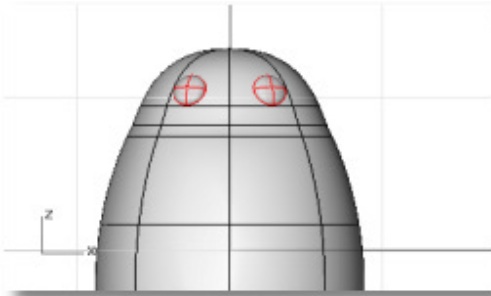
Nastavte volbu **Kopírovat** na **Ne**.

Ujistěte se, že je vypnuté uchopování a v panelu **Uchop** je vypnutá volba **Promítat**.

- 6 Stiskem klávesy **Enter** ukončete příkaz.



- 7 Použijte příkaz **Zrcadlit** (menu *Transformace: Zrcadlit*) v pohledu **Zepředu** a vytvořte druhé oko.

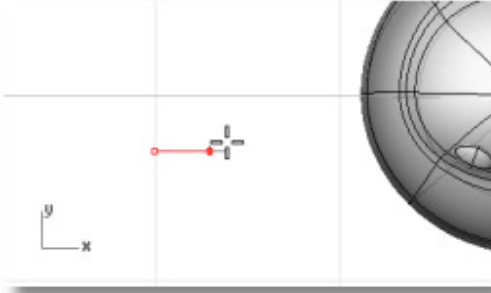


### Vytvoření zobáku

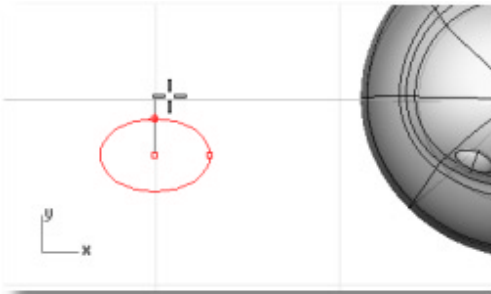
Zobák je další elipsoid, který lze tvarově upravit.

### Vytvoření tvaru zobáku

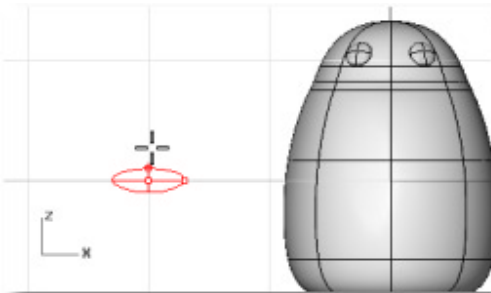
- 1 V pohledu **Shora** spusťte příkaz **Elipsoid** (menu *Těleso: Elipsoid > Střed*).  
Střed umístěte kamkoliv.
- 2 Na výzvu **Konec první osy** zadejte **3** abyste omezili vzdálenost od středu do konce první osy na tři jednotky.  
Táhněte kurzorem směrem doprava a klikněte myší.



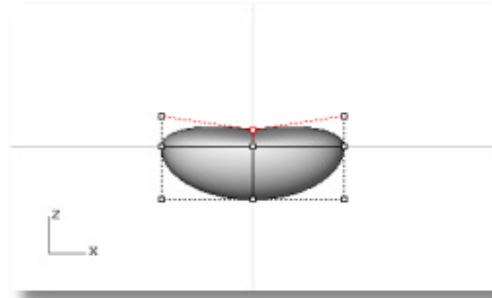
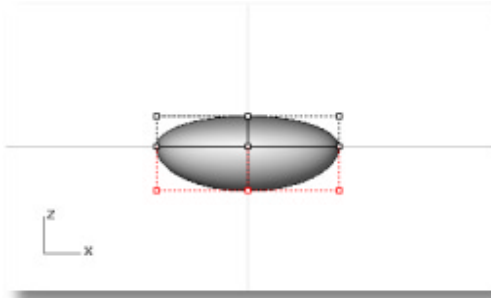
- 3 Na výzvu **Konec druhé osy** zadejte **2** pro omezení vzdálenosti.  
Táhněte kurzorem směrem nahoru a klikněte myší.  
 Díky omezení vzdálenosti má elipsoid v pohledu shora eliptický tvar.



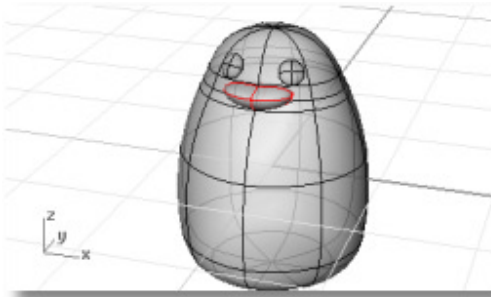
- 4 Na výzvu **Konec třetí osy** v pohledu **Zepředu** zadejte **1** abyste omezili vzdálenost pro třetí osu.  
Táhněte kurzorem směrem nahoru nebo dolů v pohledu **Zepředu** a klikněte myší.



- 5 Zapněte zobrazení řídicích bodů.  
V pohledu **Zepředu** vyberte spodní řadu bodů a posuňte ji dolů.  
Vyberte řadu bodů v horním středu a jejich posunem směrem dolů vytvarujte zobák.



6 Přesuňte zobák na své místo.

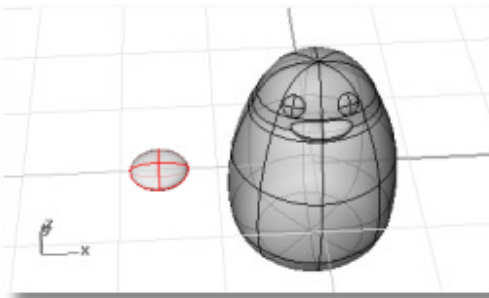


### Vytvoření nohy

Nohy vytvoříme pomocí dalšího elipsoidu. S vytvořením plovacích blan nám pomohou nově vložené uzly.

### Začneme kreslit elipsoid

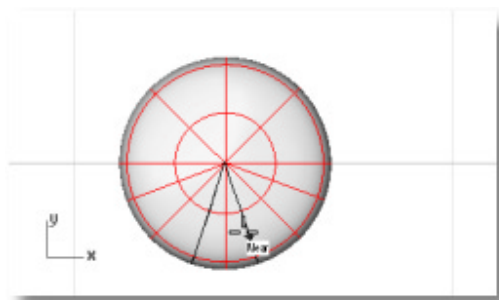
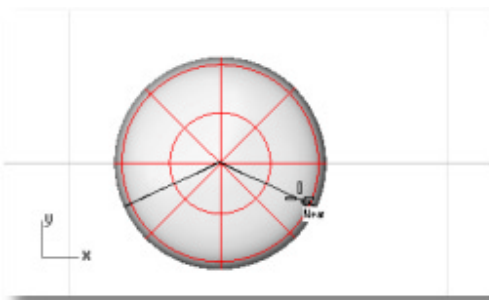
- 1 V pohledu **Shora** spusťte příkaz **Elipsoid** (menu *Těleso: Elipsoid > Střed*).  
Střed umístěte kamkoliv.
- 2 Na výzvu **Konec první osy** zadejte **3** abyste omezili vzdálenost od středu do konce první osy na tři jednotky.  
Táhněte kurzorem směrem doprava a klikněte myší.
- 3 Na výzvu **Konec druhé osy** zadejte **3** pro omezení vzdálenosti.  
Táhněte kurzorem směrem nahoru a klikněte myší.  
Díky omezení vzdálenosti má elipsoid v pohledu shora kruhový tvar.
- 4 Na výzvu **Konec třetí osy** v pohledu **Zepředu** zadejte **1** abyste omezili vzdálenost pro třetí osu.  
Táhněte kurzorem směrem nahoru nebo dolů v pohledu **Zepředu** a klikněte myší.



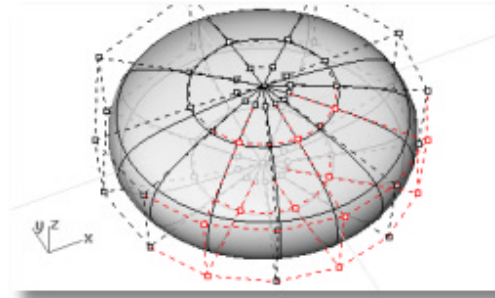
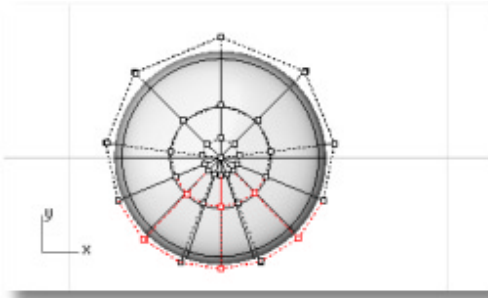
- 5 Použijte příkaz **Rekonstruovat** (menu *Úpravy: Rekonstruovat*) pro přidání více řídicích bodů do elipsoidu.  
V dialogovém okně **Rekonstrukce plochy** nastavte **Počet řídicích bodů** ve směrech parametrů **U** a **V** na **8** a **Stupeň** ve směrech **U** a **V** na **3**.  
Zatrhněte políčko **Smazat vstupní objekty**.  
Klikněte na **OK**.

### Vytvoření plovacích blan

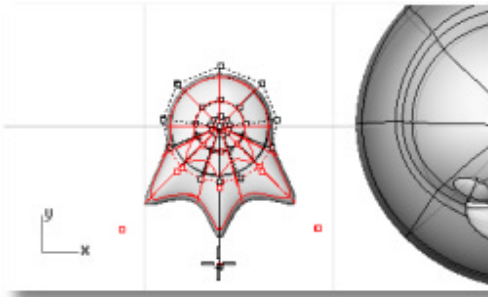
- 1 Do elipsoidu vložte čtyři uzly podle následujícího obrázku.  
Uzly vložte ve směru **parametru V**.  
Nastavte volbu **Symetricky=Ano**.



- 2 Vyberte řídicí body podle následujícího obrázku.  
Pomocí výběrového nebo křížového okna vyberte řídicí body zároveň v horní i dolní části elipsoidu.

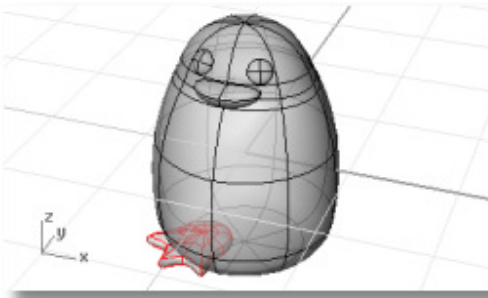


- 3** Použijte příkaz **Měřítko2D** (menu *Transformace: Změnit měřítko > Změnit měřítko ve 2D*) pro změnu měřítka řídicích bodů tak, abyste je oddálili od středu nohy. Pomocí režimu **Bod** nastavte základní bod pro změnu měřítka do středu elipsoidu. Tažením myši prodlužte velikost elipsoidu zhruba na dvojnásobek původní velikosti.

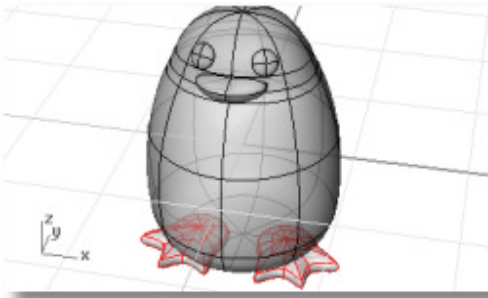


### Umístění nohy

- 1** Příkazem **Přesunout** (menu *Transformace: Přesunout*) přesuňte nohu pod tělo tučňáka.
- 2** Příkazem **Otočit** (menu *Transformace: Otočit*) mírně otočte nohu.



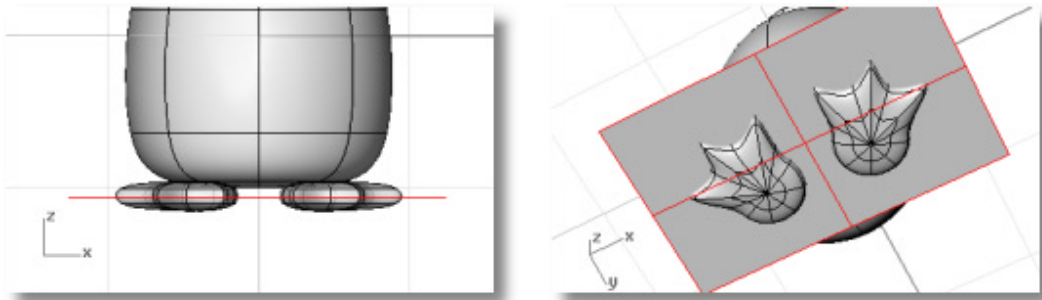
- 3** Příkazem **Zrcadlit** (menu *Transformace: Přesunout*) vytvořte druhou nohu.



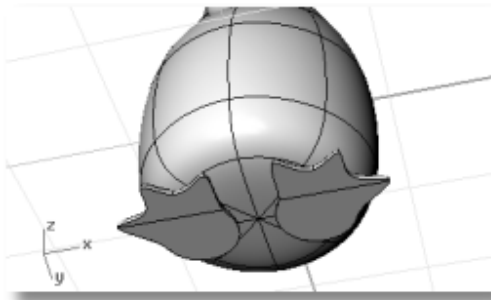
### Vytvoření plochého spodku

Nohu dokončíme tak, že jí proložíme rovinu a pomocí booleovského průniku odstříhneme její spodní část a spojíme plochy v jednom kroku.

- 1 Vyberte nohy.
- 2 V pohledu **Zepředu** použijte příkaz **ŘeznáRovina** (menu *Plocha: Rovina > Řezná rovina*) abyste vytvořili rovinnou plochu, která protíná nohy jako na následujícím obrázku. Příkaz **ŘeznáRovina** vytvoří rovinu, která prochází všemi vybranými objekty ve vám zvoleném směru.



- 3 Spusťte příkaz **BoolPrůnik** (menu *Těleso: Průsečík*).
- 4 Na výzvu **Vyberte první sadu ploch ...** vyberte rovinu a stiskněte **Enter**.
- 5 Na výzvu **Vyberte druhou sadu ploch ...** vyberte nohy a stiskněte **Enter**.

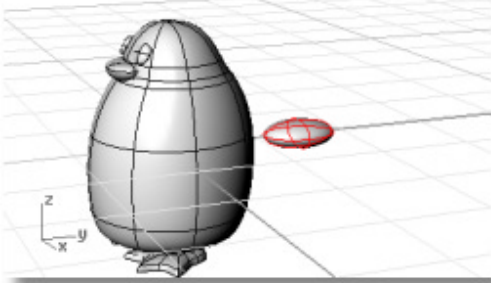


### Vytvoření ocásku

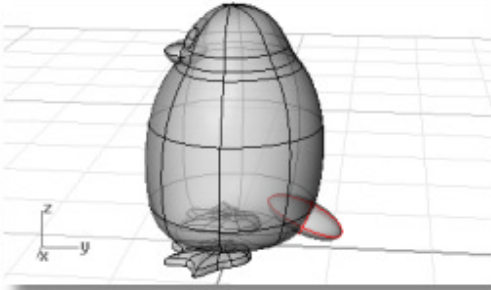
Ocásek je další elipsoid. Na tělo je napojen hladkou přechodovou plochou.

### Vytvoření tvaru ocásku

- 1 Nakreslete **Elipsoid** (menu *Těleso: Elipsoid > Střed*) který je **4** jednotky dlouhý, **3** jednotky široký (pohled **Shora**) a **1.5** jednotky vysoký (pohled **Zepředu**)

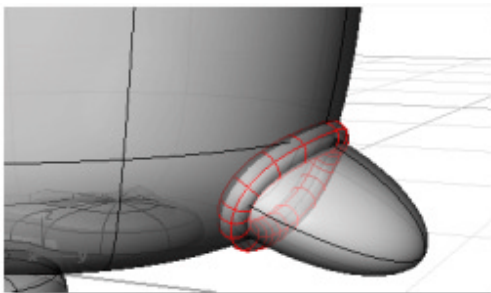


- 2 Pomocí příkazů **Otočit** (menu *Transformace: Otočit*) a **Přesunout** (menu *Transformace: Přesunout*) umístěte ocásek na jeho místo.

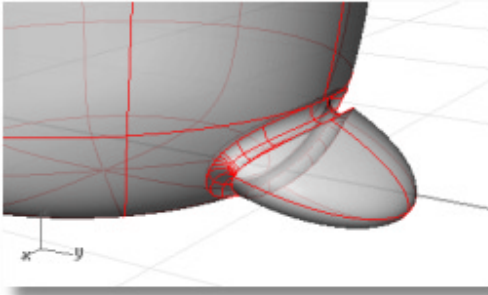


### Propojení těla a ocásku hladkou přechodovou plochou

- 1 seznam příkazů **BoolSjednocení** (menu *Těleso: Sjednocení*) spojte dohromady tělo a ocásek. Přechod mezi tělem a ocáskem je příliš ostrý; nahradíme jej proto hladkou přechodovou plochou.  
Nejprve mezi těmito dvěma částmi vytvoříme mezeru, kterou si pak vyplníme hladkou přechodovou plochou.
- 2 seznam příkazů **Potrubí** (menu *Těleso: Potrubí*) vytvoříme plochu o kruhovém průřezu. Na výzvu **Vyberte křivku kolem které bude vytvořeno potrubí** vyberte hranu mezi tělem a ocáskem.  
Na výzvu **Poloměr uzavřeného potrubí** zadejte **.4**.

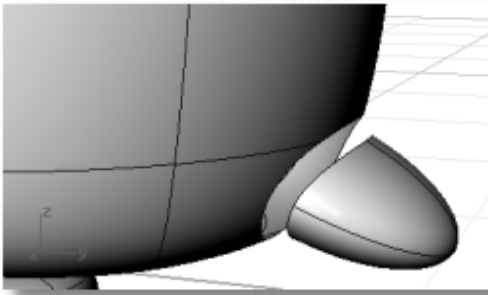


- 3 Příkazem **BoolRozdíl** (menu *Těleso: Rozdíl*) pro stříhání ploch těla a ocásku uvnitř potrubí. Vyberte přitom volbu **SmazatVstupní**, aby byla smazána vstupní plocha.
- 4 Na výzvu **Vyberte první sadu ploch ...** vyberte tělo/ocásek a stiskněte **Enter**.
- 5 Na výzvu **Vyberte druhou sadu ploch ...** vyberte potrubí a stiskněte **Enter**.

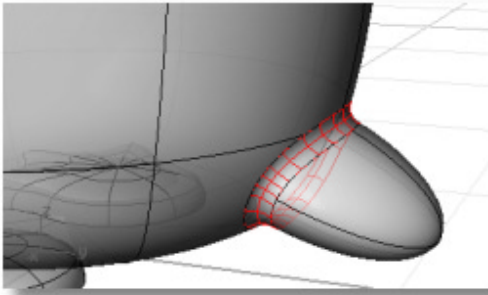


6 Příkazem **Rozpojit** (menu *Úpravy: Rozpojit*) jednotlivé části oddělte.

7 **Smažte** část potrubí, která zůstala mezi tělem a ocáskem.



8 Příkazem **PlynulýPřechodPlochy** (menu *Plocha: Plynulý přechod*) vytvořte mezi tělem a ocáskem hladkou plochu.

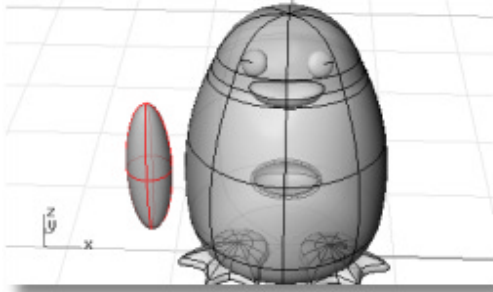


### Vytvoření křídel

Křídlo je další eliptický tvar. Jeho tvaru docílíte úpravou řídicích bodů. Spusťte příkaz **Elipsoid** v pohledu **Shora**.

### Vytvoření tvaru křídla

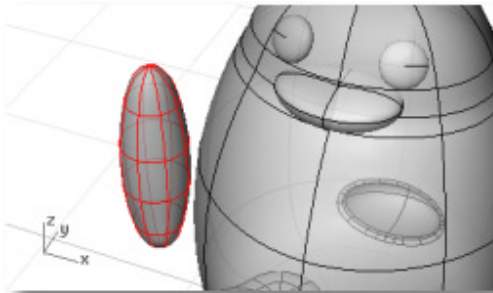
- 1 Nakreslete **Elipsoid** (menu *Těleso: Elipsoid > Střed*) který je **2** jednotky dlouhý, **2** jednotky široký (pohled **Shora**) a **6.5** jednotky vysoký (pohled **Zepředu**)



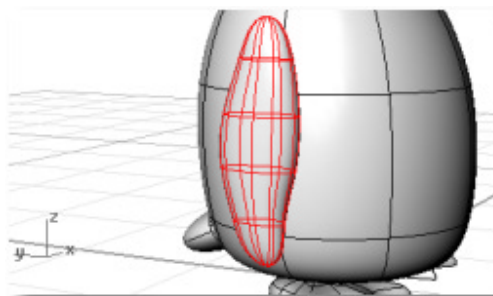
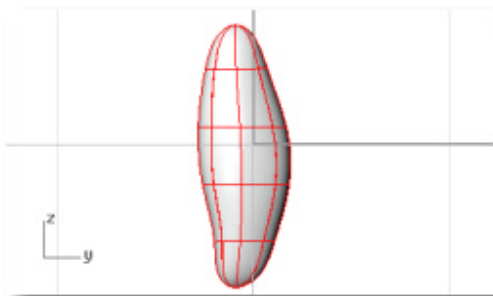
- 2 Příkazem **Rekonstruovat** (menu *Úpravy: Rekonstruovat*) zvýšte počet řídicích bodů elipsoidu. V dialogovém okně **Rekonstrukce plochy** nastavte **Počet řídicích bodů** ve směrech parametrů **U** a **V** na **8** a **Stupeň** ve směrech **U** a **V** na **3**.

Zatrhněte políčko **Smazat vstupní objekty**.

Klikněte na **OK**.



- 3 Tažením řídicích bodů vytvořte tvar podle následujícího obrázku.

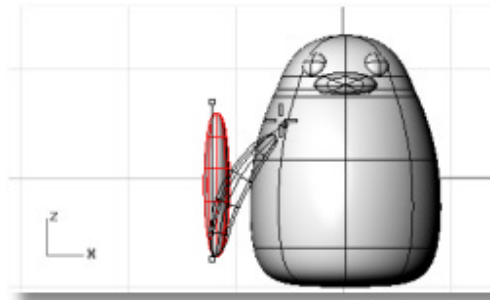
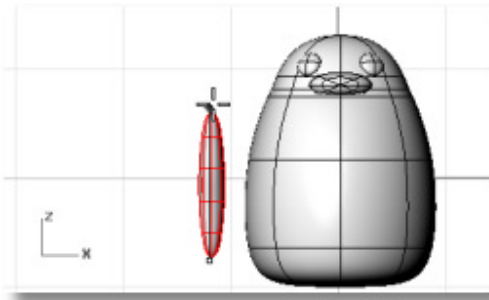


- 4 Použijte příkaz **Ohnout** (menu *Transformace: Ohnout*) v pohledu **Zepředu**, abyste přihnuli horní část křídla směrem k tělu.

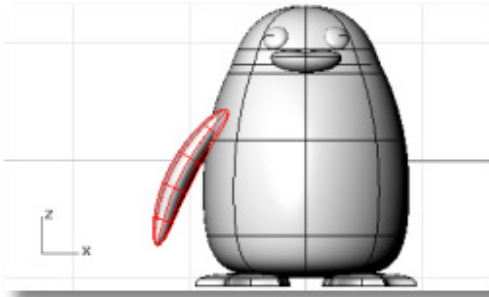
Na výzvu **Počátek páteře** klikněte v pohledu **Zepředu** poblíž spodku křídla.

Na výzvu **Konec páteře** klikněte poblíž vršku křídla.

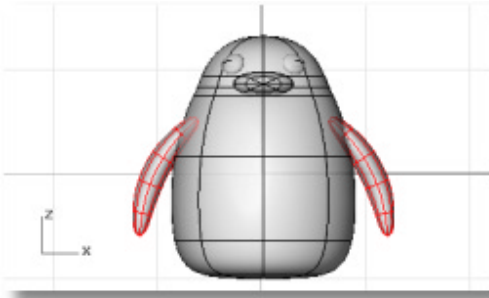
Na výzvu **Bod definující ohnutí ...** přihněte horní část křídla k tělu.



- 5 V případě potřeby můžete upravit polohu křídla pomocí příkazů **Otočit** (menu *Transformace: Otočit*) a **Přesunout** (menu *Transformace: Přesunout*).



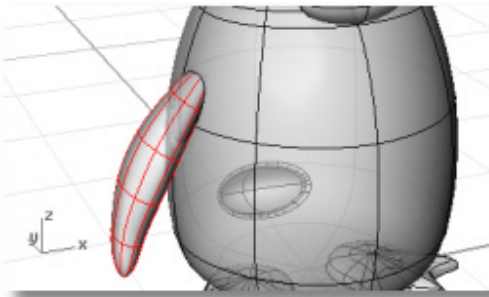
- 6 Příkazem **Zrcadlit** (menu *Transformace: Zrcadlit*) vytvořte druhou křivku.



### Propojení těla a křídel hladkou přechodovou plochou

Při vytváření mezery mezi tělem a křídly použijeme trochu odlišný postup než v případě ocásku. Vytvořit si potrubí a pomocí tohoto potrubí budeme stříhat všechny plochy, které leží uvnitř

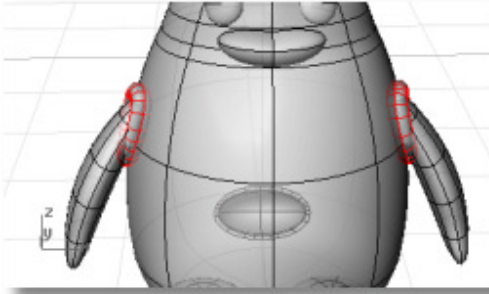
- 1 Vyberte obě křídla a tělo tučňáka a spusťte příkaz **Boolsjednocení** (menu *Těleso: Sjednocení*).
- 2 Příkazem **Rozpojit** (menu *Úpravy: Rozpojit*) jednotlivé části oddělte.



- 3** Příkazem **Potrubí** (menu *Těleso: Potrubí*) vytvořte kolem hrany těla a obou křídel plochu o kruhovém průřezu.

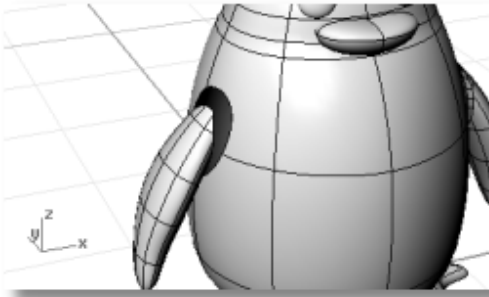
Na výzvu **Vyberte křivku kolem které bude vytvořeno potrubí** vyberte hranu otvoru v těle nebo hranu křídla.

Na výzvu **Poloměr uzavřeného potrubí** zadejte **.6**.

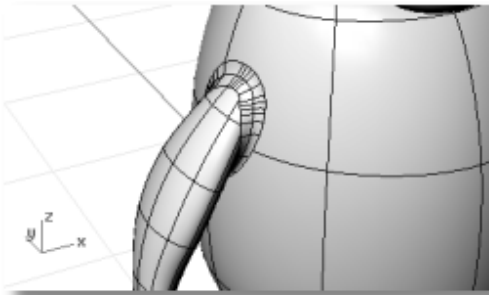


- 4** Příkazem **Stříhat** (menu *Úpravy: Stříhat*) odstříhnete části těla a křídel, které leží uvnitř potrubí.

- 5** Smažte potrubí.



- 6** Příkazem **PlynulýPřechodPlochy** (menu *Plocha: Plynulý přechod*) vytvořte hladkou přechodovou plochu mezi tělem a každým křídlem.

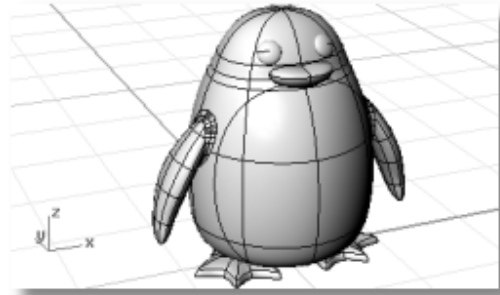
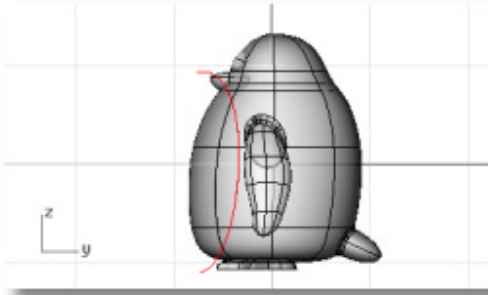


### Dokončovací práce

Nakonec si rozdělíme tělo tučňáka na dvě části, abychom na ně mohli aplikovat různé materiály.

### Rozdělení přední části těla

- 1 V pohledu **Zprava** nakreslete křivku od zobáku dolů podle následujícího obrázku.
- 2 Příkazem **Rozdělit** (menu *Úpravy: Rozdělit*) rozdělte touto křivkou tělo.



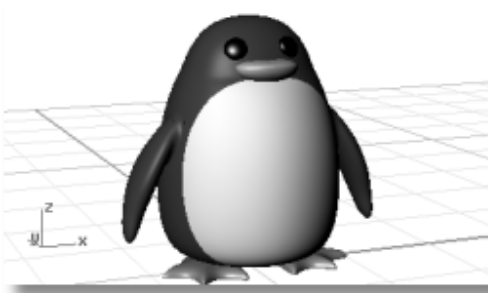
- 3 Příkazem **Spojit** (menu *Úpravy: Spojit*) spojte tělo (kromě plochy břicha), ocas a křídla.

### Přiřazení renderovacích materiálů

Renderování je metoda výpočtu "realistického" obrázku vašeho modelu včetně nadefinovaných barev. Renderovací barvy se liší od barev vrstev, které jsou využívány k drátovému zobrazování modelu.

### Vyrenderujeme si tučňáka

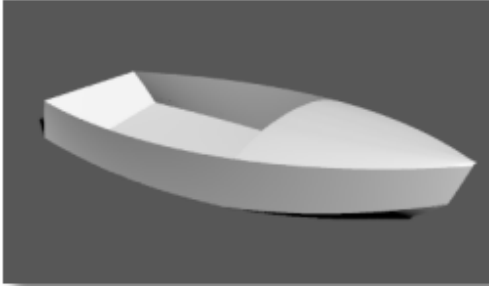
- 1 Vyberte tělo.
- 2 Spusťte příkaz **Vlastnosti** (menu *Úpravy: Vlastnosti objektů...*).
- 3 V okně **Vlastnosti** vyberte v roletovém políčku položku **Materiál**.
- 4 V oddílu **Přiřadit podle** vyberte **Základní**.
- 5 Klikněte do políčka s barvou.
- 6 V dialogovém okně **Vyberte barvu** vyberte barvu těla.
- 7 Nastavte hodnotu **Povrchový lesk** zhruba na **40** a klikněte na **Kov**.
- 8 Vybírejte další části tučňáka a definujte jejich materiál obdobným způsobem.
- 9 Příkazem **RenderovanéZobrazení** (menu *titulku pohledu: Renderované zobrazení*) nastavte režim zobrazení na Renderované zobrazení.



## Potahování trupu lodi

### Modelování trupu lodi pomocí potahování

V tomto návodu si vytvoříte loďku klasického tvaru. Návrh lodi vychází ze starého časopisu *Boat Builder's Handbook*. Mnoho podobných návrhů najdete na Internetu.



#### Co se naučíte:

- Vytvářet 3D křivky z 2D výkresů.
- Rekonstruovat a zjednodušovat křivky.
- Zajišťovat přímost pomocí analytických postupů.
- Potahovat 3D křivky plochou.

#### Lodářské termíny v tomto návodu

##### Sheer

The fore-and-aft curvature from the bow to the stern of a ship's deck as shown in side elevation.

##### Chine

Průsečík dna a boků lodi s plochým dnem nebo dnem ve tvaru písmene v.

##### Transom

Prkna, tvořící záď lodi s obdélníkovým zakončením.

##### Napřímít

Tento pojem patří v lodním průmyslu k nejvíce diskutovaným. Nikdo neumí hladkost přesně definovat, ale každý ji pozná, když ji uvidí. I když je vyhlazování tradičně spojeno s plochami trupu lodi, mohou z tohoto procesu mít užitek všechny viditelné plochy na jakémkoliv objektu. Prvním vodítkem k určení hladkosti ploch v Rhinu je rozteč jejich izočar.

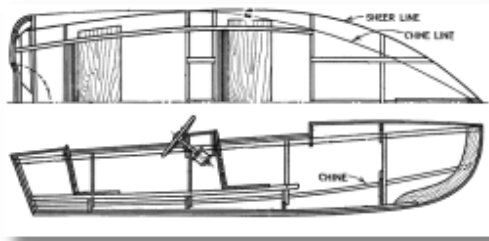
Hladké křivky a plochy mají i jiné charakteristiky. Přestože křivka nebo plocha může být hladká i bez toho, že by na ní všechny tyto charakteristiky byly patrné, má většinou tendenci všechny charakteristiky splňovat. Pokud budete mít na paměti při modelování základní zásady, bude vám odměnou kvalitnější výsledný model.

Mezi hlavní vodítka pro tvorbu hladké plochy patří:

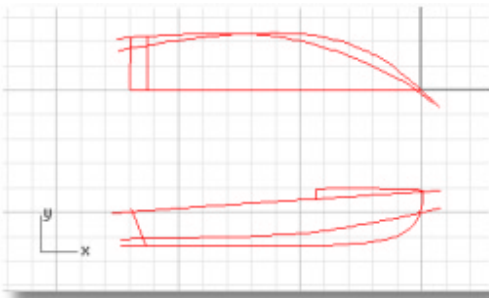
- Při kreslení křivek zadávejte nejmenší nutný počet řídicích bodů.
- Pro definici tvaru plochy použijte nejmenší nutný počet křivek.

### Návrh křivek trupu

Křivky trupu byly vytvořeny obkreslením originálních výkresů, umístěných v pozadí okna s pohledem. Ještě než z těchto křivek vytvoříme plochu, zkontrolujeme jejich hladkost.



Níže vidíte obkreslené křivky. Sheer a chine byly prodlouženy za příď a zád', aby byly lépe připraveny na náledný proces potahování plochou.



### Začínáme

} Otevřete soubor **Victory.3dm**.

Obkreslené křivky se nachází ve vrstvách **Plan** a **Profile**.

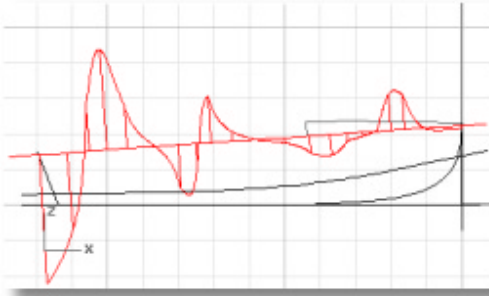
### Kontrola hladkosti

Vyberte všechny páry obkreslených křivek v půdorysu i bokorysu a spusťte příkaz **GrafKřivosti** (menu *Analýza: Analýza Křivka > Graf křivosti zapnout*) abyste se ujistili, zda jsou křivky hladké. V tomto případě obsahuje soubor originální křivky, které byly obkresleny z podkladového obrázku. Tyto křivky nejsou "hladké." Jinými slovy, křivky nepřechází hladce z jednoho konce sheeru na druhý. Pokud jakákoliv z křivek není hladká, upravte její řídicí body, abyste ji vyhladili. Začněte u sheeru (křivka v horní části tvaru trupu). Má největší vliv na tvar plavidla.

Na následujícím obrázku vidíte graf křivosti, který byl zobrazen u profilu křivky sheer.

### Jak zkontrolovat hladkost křivek

- 1 Vyberte křivky které chcete zkontrolovat.
- 2 Příkazem **GrafKřivosti** (menu *Analýza: Křivka > Zapnout graf křivosti*) u těchto křivek zobrazte graf křivosti.



Graf křivosti by měl být spojitý a měl by odhalit charakteristiku křivky. Pokud je křivka konkávní směrem dolů, bude tento graf ležet nad křivkou. Naopak u křivky konkávní směrem nahoru bude tento graf ležet pod ní. Inflexní bod (místo, kde křivka není konkávní nahoru ani dolů) je charakterizován tím, že graf křivosti v tomto bodě protíná křivku.

### Rekonstrukce křivek

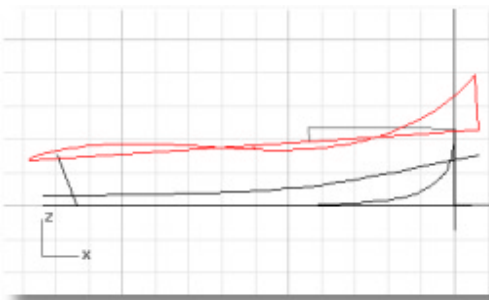
Ještě před tím, než začnete vyhlazovat křivku pomocí manipulace s řídicími body, provedeme rekonstrukci křivek, abychom se zbavili nadbytečných řídicích bodů.

Vyberte všechny křivky a spusťte příkaz **Rekonstruovat** (menu *Úpravy: Rekonstruovat*) pro snížení počtu bodů a stupně. Nepoužívejte více bodů, než je nezbytně nutné.

Příkazem **GrafKřivostiZap** (menu *Analýza: Křivka > Zapnout graf křivosti*) opět zkontrolujte hladkost křivek. Pokud není tvar grafu křivosti stále uspokojivý, přesunujte řídicí body tak dlouho, až bude hladký. Proveďte totéž s ostatními křivkami v modelu, aby byly hladké, než je začnete potahovat plochou.

### Rekonstrukce křivek

- 1 Vyberte křivku sheer.
- 2 Spusťte příkaz **Rekonstruovat** (menu *Úpravy: Rekonstruovat*).
- 3 V dialogovém okně **Rekonstrukce křivky** změňte hodnotu **Počet řídicích bodů** na **6** a **Stupeň** na **5**.



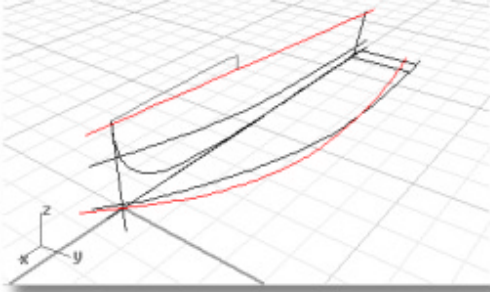
### Vytvoření 3D křivek

Dosud jsme pracovali pouze s dvojrozměrnými křivkami. Pro účely potažení plochou z těchto rovinných křivek vytvoříme trojrozměrné křivky a rovinné křivky odstraníme.

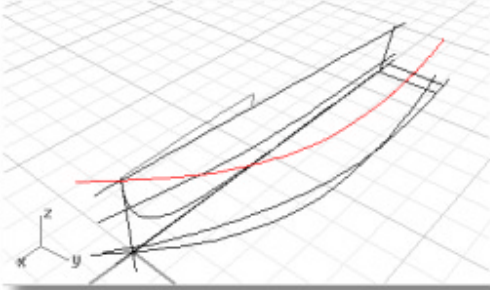
Vrstvu **3D Úsečky** nastavte jako aktivní a vyberte půdorys a profil každé z křivek. Použijte příkaz **KřivkaZe2Pohledů** (menu *Křivka: Křivka ze 2 pohledů*) vytvořte trojrozměrnou křivku, která kombinuje souřadnice x, y a z dvourozměrných křivek. Aby tento příkaz fungoval, musí být dvourozměrné křivky rovinné.

### Tvorba trojrozměrných křivek

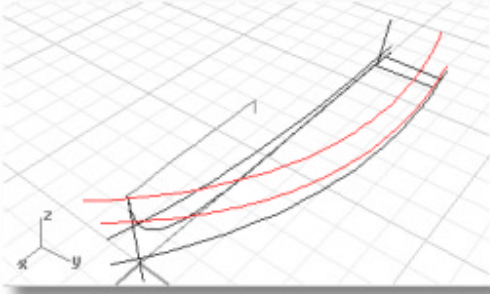
- 1 Vrstvu **3D Lines** nastavte jako aktivní.
- 2 Vyberte půdorysnou a bokorysnou reprezentaci křivky sheer.



- 3 Spusťte příkaz **KřivkaZe2Pohledů** (menu *Křivka: Křivka ze 2 pohledů*). Bude vytvořena trojrozměrná podoba křivky.



- 4 Pokud jste spokojeni s tvarem vytvořené křivky, smažte nebo příkazem **Skrýt** skryjte dvojrozměrné křivky.
- 5 Spusťte opět příkaz **KřivkaZe2Pohledů** (menu *Křivka: Křivka ze 2 pohledů*) a opakujte celý postup pro křivky chine.

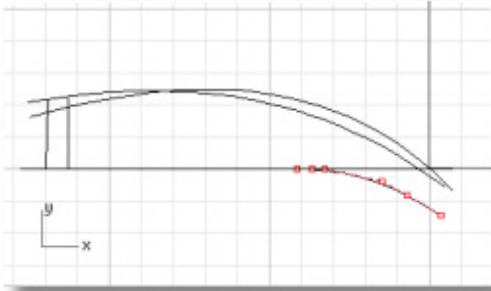


### Pár slov o křivkách

Má-li proběhnout potažení dna lodi plochou úspěšně, nemůže tato plocha končit v jediném bodě. Potahovaná plocha musí mít čtyřúhelníkový tvar. To je ten důvod, proč jsme prodloužily křivky až za osu lodi. Křivky budou potaženy do podoby čtyřúhelníkové plochy a část této plochy pak bude odstřižena. Křivky v modelu Victory jsme již prodloužili za vás, vyjma spodní osy.

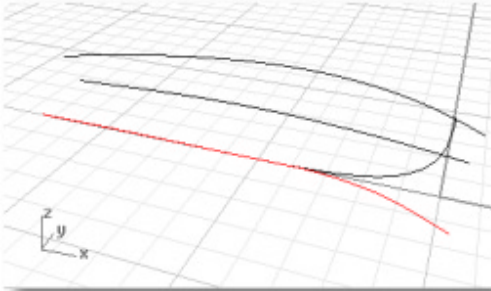
### Tuto křivku vytvoříte následovně

- 1 Spusťte příkaz **Křivka** (menu *Křivka: Volný tvar > Řídící body*).
- 2 Použijte úchopový režim **Nej** pro umístění prvních tří řídících bodů podél osy.
- 3 Kreslete křivku tak, aby v bočním pohledu korespondovala s křivkami chine a sheer, stejně jako je tomu na následujícím obrázku.



- 4 **Rozdělte** osu právě nakreslenou prodlužovací křivkou a **Spojte** prodlužovací křivku s tou částí rozdělené osy, která náleží k zádi člunu.

Tím vytvoříte novou spodní křivku pro potažení plochou.



### Potahování ploch lodi

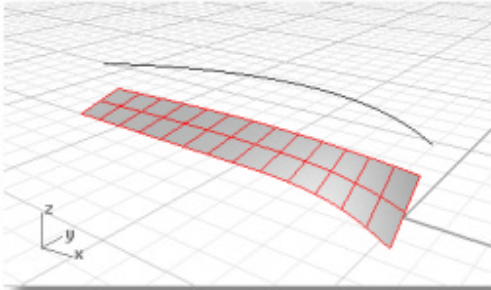
Nyní, když jste již vytvořili hraniční křivky pro bok a dno lodi, budeme tyto křivky potahovat plochou. Nejdříve budeme potahovat spodní plochu. Poté co tuto plochu vytvoříte, využijete její horní hranu pro potažení boční plochy.

#### Potažení Chine a os

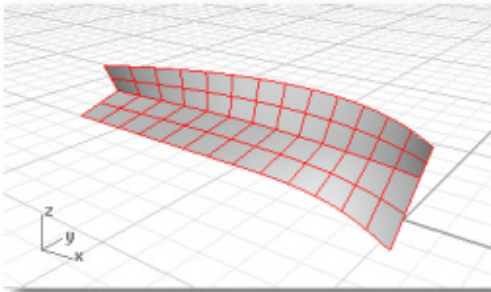
Pro potažení spodní plochy vyberte dvě hrany (chine a osu) a použijte příkaz **Potáhnout** (menu *Plocha: Potáhnout*). V tomto případě se ujistěte, že vyberete novou osu, kterou jste vytvořili v předchozím kroku.

### Potažení spodní a boční plochy

- 1 Vyberte chine a 3D osu.  
Spusťte příkaz **Potáhnout** (menu *Plocha: Potáhnout*).
- 2 V dialogovém okně **Volby potažení** klikněte na **OK**.



- 3 Zopakujte příkaz **Potáhnout** pro boční plochu, vyberte přitom horní hranu právě vytvořené plochy a křivku shear.

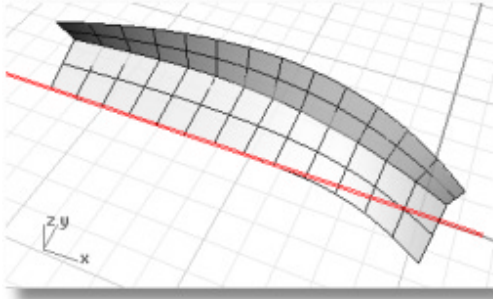


### Stříhání boku a dna

Pokud jste úspěšně vytvořili boční a spodní plochu, nakreslíte si nyní úsečku, která bude vzdálena půl palce od osy lodi a touto úsečkou budete stříhat obě vytvořené plochy. V pohledu **Shora** si nakreslíte úsečku, která prochází celou délkou lodi a je vzdálena půl palce od její osy.

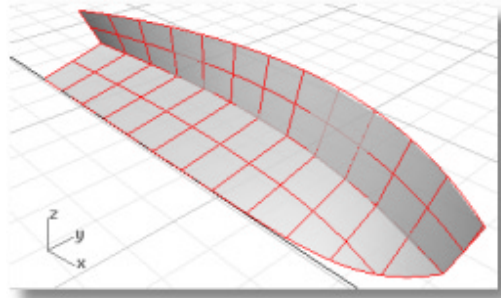
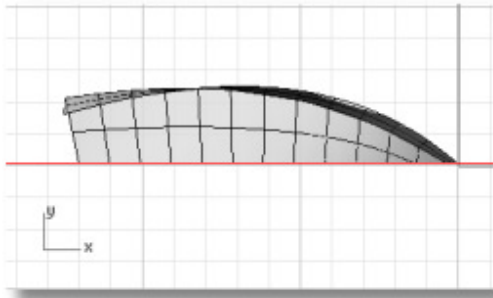
### Tvorba stříhací úsečky

- 1 V pohledu **Shora** spusťte příkaz **Úsečka** a nakreslete úsečku v x-ové ose tak, aby přesahovala plochy lodi.
- 2 V pohledu **Shora** odsadte úsečku o 1/2 palce směrem k plochám trupu.



### Stříhání dna a boku lodi stříhací úsečkou

- 1 Příkazem **Stříhat** (*menu Úpravy: Stříhat*) ustříhnete spodní a boční plochu podle následujícího obrázku.



### Tvorba transomu

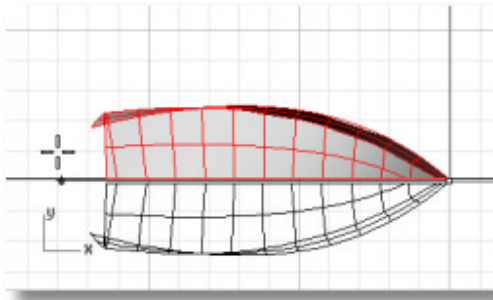
Stejně jako všechny plochy v tomto návodu, bude i transom nejprve vytvořen jako plocha s přesahy a poté bude stříhán do výsledné podoby.

### Prodloužení osy transomu a stříhání

Abyste získali dostatečný přesah pro stříhání plochy, prodlužte příkazem **Prodloužit** osu transomu o jednu nebo dvě stopy nad sheer a pod osu. Příkazem **Stříhat** stříhejte plochy osou transomu.

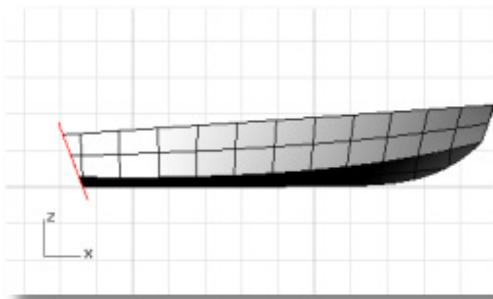
### Prodloužení osy

- 1 Spusťte příkaz **Prodloužit** (menu *Křivka: Prodloužit křivku > Prodloužit křivku*).
- 2 Na výzvu **Vyberte hraniční objekty pro prodloužení a nebo zadejte délku prodloužení. Nebo stiskněte Enter pro dynamické prodloužení stiskněte Enter.**
- 3 Na výzvu **Vyberte křivku pro prodloužení ...** klikněte v pohledu **Zepředu** na horní konec osy transomu.
- 4 Na výzvu **Konec prodloužení** vyberte bod nad nynějším koncem osy transomu.
- 5 Na další výzvu **Vyberte křivku pro prodloužení ...** vyberte spodní část osy transomu.
- 6 Na výzvu **Konec prodloužení** vyberte bod, ležící pod současným dolním koncem osy transomu.



### Stříhání ploch trupu

- 1 Vyberte osu transomu.
- 2 Spusťte příkaz **Stříhat** (menu *Úpravy: Stříhat*).
- 3 V pohledu **Zepředu** klikněte na výzvu **Vyberte stříhané objekty ...** na zadní část ploch boku a dna lodi (na tu část, která přesahuje osu transomu a má být odstřižena). Nastavte **PoužítZdánlivéPrůsečíky=Ano**.

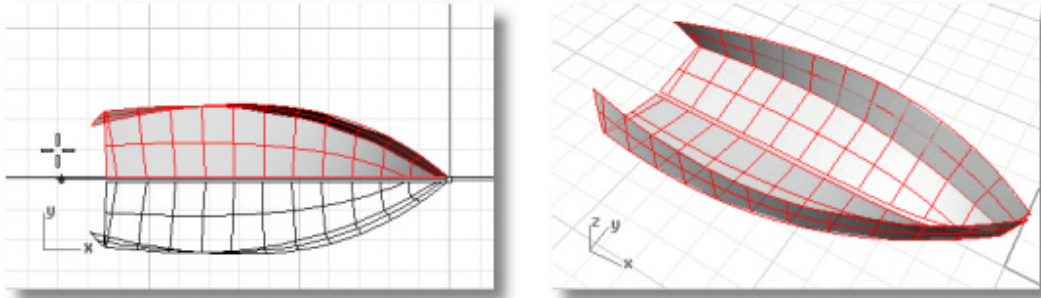


### Zrcadlení trupu a vytvoření plochy kýlu

V pohledu **Zprava** nebo **Shora** pomocí příkazu **Zrcadlit** ozrcadlete dvě plochy trupu vůči ose. Použijte příkaz **HranyPlochy** (menu *Plocha: Hraniční křivky*) pro vytvoření ploch mezi dvěma polovinami trupu.

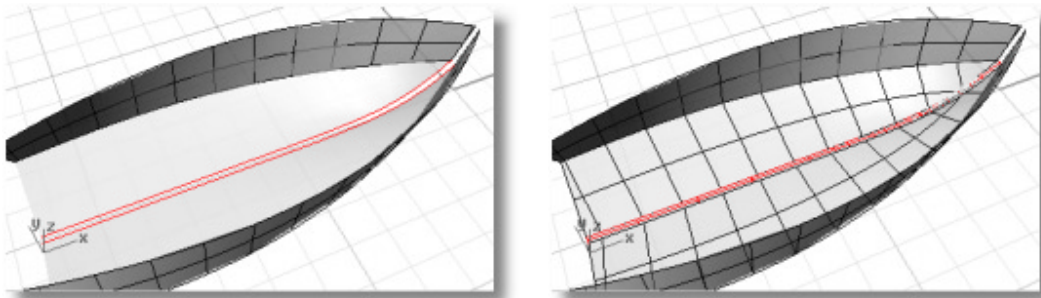
### Zrcadlení ploch trupu

- 1 Vyberte plochy trupu.
- 2 Spusťte příkaz **Zrcadlit** (menu *Transformace: Zrcadlit*).
- 3 V pohledu **Shora** na výzvu **Počátek zrcadlicí roviny ...** zadejte **0**.
- 4 Na výzvu **Konec zrcadlicí roviny** pomocí režimu **Orto** táhněte osu zrcadlení podél osy x.

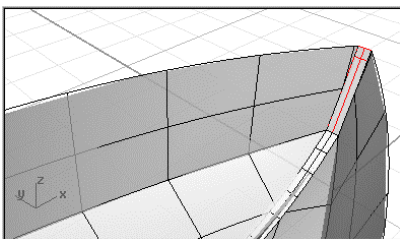


### Vytvoření plochy kýlu

- 1 Spusťte příkaz **HranyPlochy** (menu *Plocha: Hraniční křivky*).
- 2 Na výzvu **Vyberte 2, 3 nebo 4 křivky** vyberte dvě vnitřní hrany dna lodi podél kýlu.



- 3 Zopakujte příkaz **HranyPlochy** (menu *Plocha: Hraniční křivky*).
- 4 Na výzvu **Vyberte 2, 3 nebo 4 křivky** vyberte dvě vnitřní hrany bočních ploch podél kýlu.

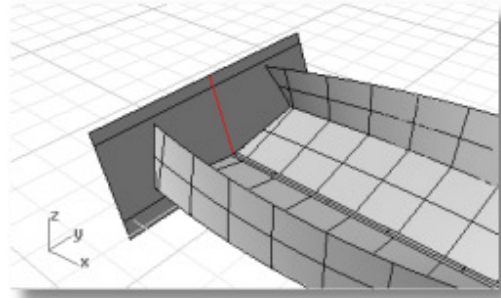
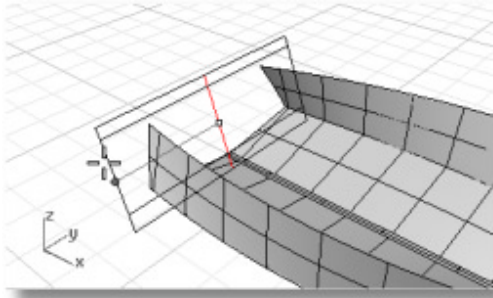


### Vytažení plochy transomu

Plochu transomu vytvoříme tak, že příkazem **Vytáhnout** vytáhneme osu transomu.

### Vytažení plochy

- 1 Vyberte prodlouženou osu transomu.
- 2 Spusťte příkaz **Vytáhnout** (menu *Plocha: Vytáhnout > Přímo*).
- 3 Na výzvu **Vzdálenost vytažení** nastavte volby **NaOběStrany=Ano** a **Režim=Přímo**. Vytáhněte prodloužení až za plochy trupu.

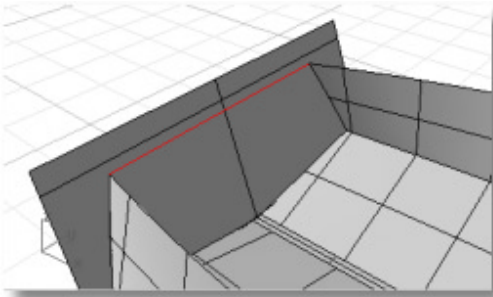


### Stříhání transomu

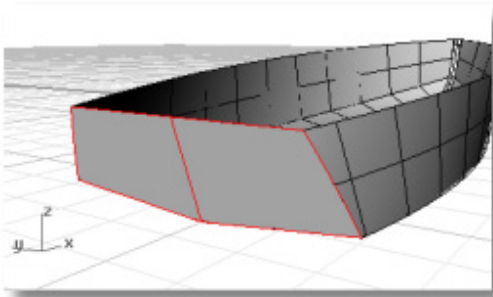
**Stříhejte** plochu transomu plochami trupu a úsečkou, vedenou z hran trupu.

### Stříhání transomu

- 1 Kreslení úsečky mezi hranami trupu.

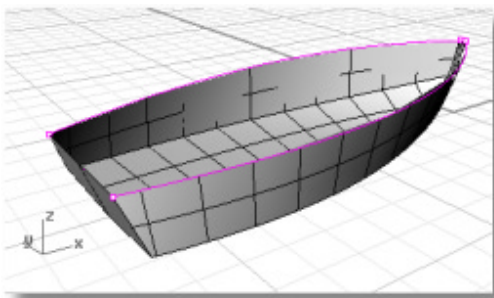


- 2 Spustte příkaz **Stříhat** (menu *Úpravy: Stříhat*).
- 3 Na výzvu **Vyberte stříhací objekty** vyberte všechny plochy lodního trupu, včetně plochy kýlu a právě nakreslené úsečky.
- 4 Na výzvu **Vyberte stříhané objekty...** vyberte klikněte na tu část plochy transomu, která přesahuje mimo trup.



### Dokončení transomu

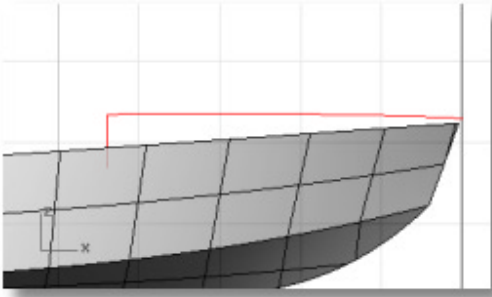
Transom je nyní kompletní. Příkazem **Spojit** spojte všechny plochy. Příkazem **ZobrazitHrany** (menu *Analýza: Nástroje pro hrany > Zobrazit hrany*) zkontrolujte, zda spojení proběhlo úspěšně. Zobrazte si *volné hrany*. Volné jsou takové hrany ploch, které nejsou spojené s jinými plochami. V našem případě by jedinými volnými hranami ty, které očekáváte kolem vnějšku plochy – nikoliv ty mezi plochami.



Pokud jste plochy spojili a tyto plochy neobsahují žádné volné hrany, prohlédněte si je pomocí nástrojů pro analýzu křivosti.

### Vytvoření paluby

Posledním krokem bude vytvoření plochy paluby. Mezi profilovými křivkami naleznete dvě křivky, které popisují tvar paluby. Pomocí těchto křivek si vytvoříte palubu.



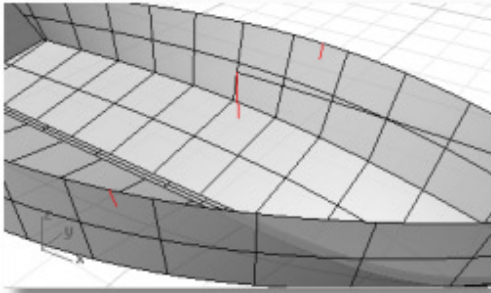
### Kreslení řezu paluby

Příkazem **Promítnout** (*menu Křivka: Křivka z jiných objektů > Promítnout*) promítněte kolmou vertikální úsečku na boky lodi. Tato úsečka nám poslouží jako značka pro konec křivky. V pohledu **Zepředu** nakreslete křivku, která vede z konce osy paluby do konce promítnuté křivky na jedné straně trupu. Pomocí režimu **Rovinný** zajistěte rovinnost křivky. První tři body umístěte pomocí režimu **Orto**, aby ležely v jedné přímce.

### Promítnutí vertikální hrany paluby na trup

- 1 Vyberte trup a vertikální úsečku.
- 2 V pohledu **Zepředu** použijte příkaz **Promítnout** (menu *Křivka: Křivka z jiných objektů > Promítnout*) abyste promítnuli křivku na trup.

Křivka bude promítnuta na oba boky lodi, takže křivku řezu můžete nakreslit na libovolnou stranu.

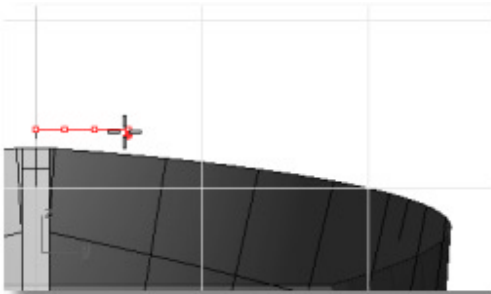


Profilová úsečka byla promítnuta na trup.

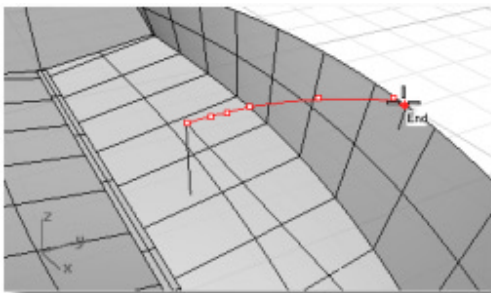
### Kreslení křivky řezu

- 1 Ve stavovém řádku klikněte na políčko **Rovinný**, abyste aktivovali **rovinný** režim.
- 2 V pohledu **Zepředu** použijte příkaz **Křivka** (menu *Křivka: Volný tvar > Řídící body*) a nakreslete pomocí řídicích bodů křivku, která povede z horní části vertikální osy paluby do horní části křivky, kterou jste si promítnuli na bok lodi.

Pomocí režimu **Orto** umístěte první tři řídicí body do jedné přímky.

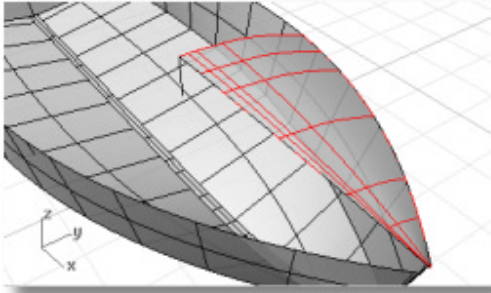


Pomocí úchopového režimu **Kon** umístěte poslední bod do vršku promítnuté křivky na trupu lodi.

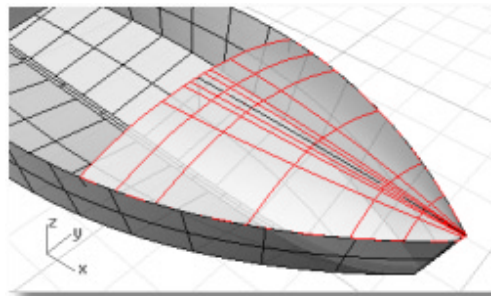
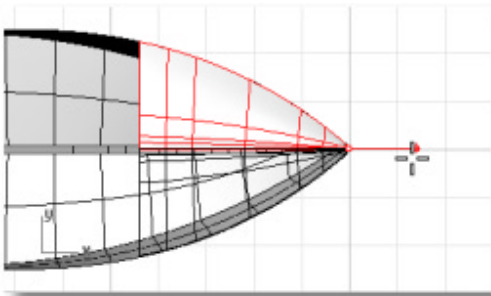


### Vytvoření plochy paluby

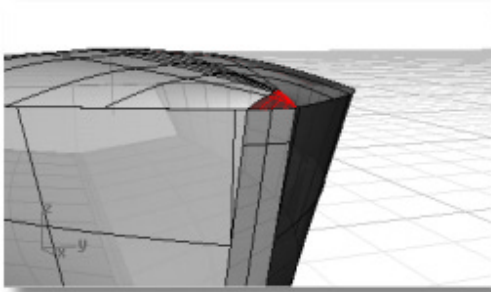
- 1 Příkazem **Táhnout2** (menu *Plocha: Táhnout po 2 trasách*) vytvořte plochu trupu.
- 2 Na výzvu **Vyberte trasy** vyberte osu paluby a hranu trupu.
- 3 Na výzvu **Vyberte řezy ...** vyberte řez, který jste nakreslili v předchozím kroku.



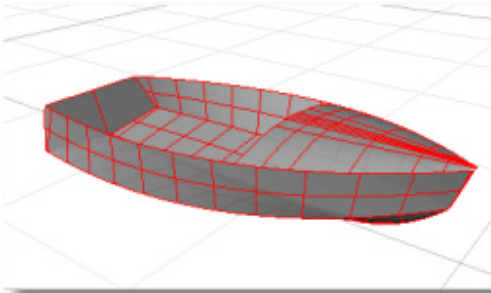
- 4 Příkazem **Zrcadlit** (menu *Transformace: Zrcadlit*) ozrcadíte plochu paluby na druhou stranu. Na výzvu **Počátek zrcadlící roviny ...** zadejte v pohledu **Shora** souřadnici **0**.
- 5 Na výzvu **Konec zrcadlící roviny ...** táhněte v pohledu Shora pomocí režimu **Orto** rovinu zrcadlení.



- 6 Příkazem **HranyPlochy** (menu *Plocha: Hraniční křivky*) vytvořte malou trojúhelníkovou plošku ve špičce přídě.



- 7 **Spojte** všechny plochy dohromady.

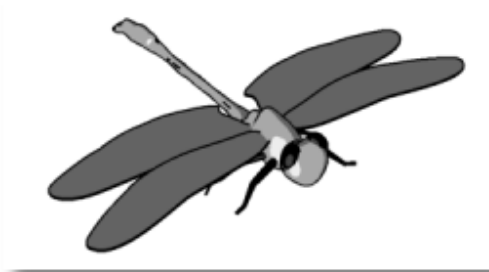


Rhino je využíván lodními návrháři v mnoha oblastech lodního průmyslu. Více návodů a informací o návrhu lodí naleznete na webových stránkách Rhina [www.rhino3d.com](http://www.rhino3d.com).

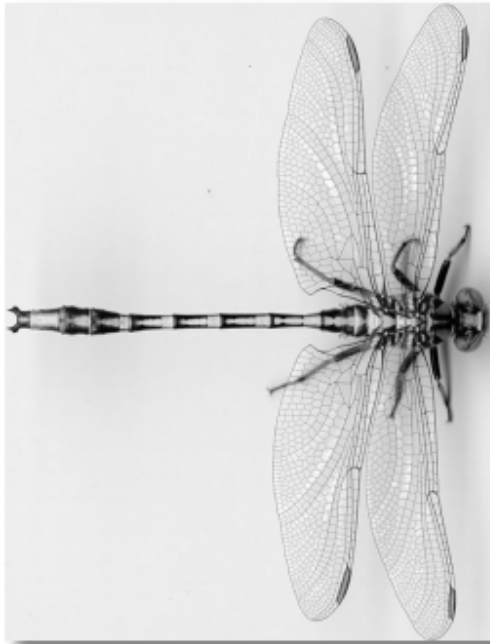
## Obkreslování obrázků

### Modelování vážky podle obrázků

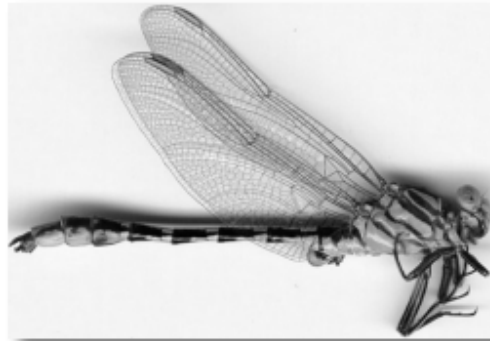
V tomto návodu si vytvoříte model vážky a jako referenční materiál přitom využijete její fotografie.



V tomto návodu budete obkreslovat několik obrysů, abyste si osvojili základní postupy při obkreslování obrázků v pozadí. Cílem tohoto cvičení je ukázat vám, jak můžete začít modelovat na základě obrázků. Při své další práci budete pravděpodobně vytvářet mnohem detailnější modely.



*Fotografie vážky shora.*



*Fotografie vážky z boku.*

---

**Pozn.** Na pohledech shora a z boku jsou vlastně dva různé exempláře vážky. V bočním pohledu má vážka složená křídla. Tento pohled využijeme pouze pro kreslení křivek těla.

---

#### Co se naučíte:

- Vytvářet profilové křivky obkreslováním obrázku.
- Vytvářet řezy pro potažení plochou.
- Měnit tvar plochy pomocí řídicích bodů.

## Kreslení těla

Protože je vážka v pohledu shora symetrická a náš model nemusí být vědecky přesný, obkreslíme si pouze jednu stranu vážky a pak ji ozrcadlíme na druhou stranu. V bočním pohledu musíme nakreslit dvě křivky, protože profil není symetrický. Potom vytvoříme tělo tak, že potáhneme profilové křivky plochou. Hlavu vytvoříme samostatně.

Celé tělo vymodelujeme jako jeden kus. Ve skutečnosti je však tvořeno několika ohebnými články. Pokud byste dělali animaci nebo vědecky přesný model, museli byste pravděpodobně rozdělit vážku na menší plochy.

Obrázek v pozadí lze zobrazit barevně nebo ve stupních šedé barvy.

### Obkreslení tvaru těla

- 1 Příkazem **Úsečka** (menu *Křivka: Úsečka > Jedna úsečka*) si nakreslete referenční úsečku, která bude představovat požadovanou délku vážky.  
Můžete přitom využít krokování po mřížce nebo můžete zadat její délku z klávesnice.
- 2 Spustíte příkaz **PodkladovýObrázek** s volbou **Umístit** (Pohled Menu: *Podkladový obrázek > Umístit*).

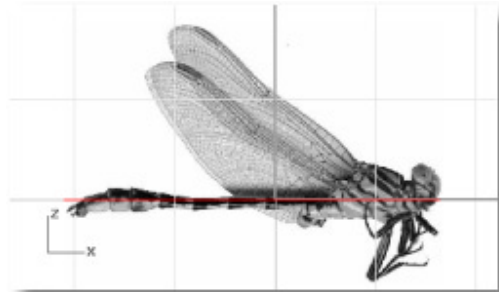
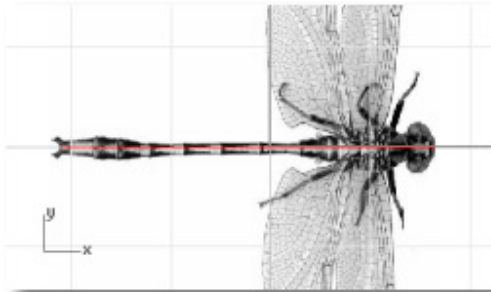
Umístíte obrázek vážky vyfotografované shora do pohledu **Shora** a boční fotografii vážky umístíte do pohledu **Zepředu**

Obrázky naleznete v adresáři **Tutorials**.

Adresář Tutorials se nachází v instalačním adresáři Rhina. Na většině počítačů jej naleznete v C:\Program Files\Rhinoceros\Tutorials.

*Délku obrázků můžete korigovat přesněji pomocí krokování po mřížce.*

- 3 Příkazem **PodkladovýObrázek** s volbou **Zarovnat** (menu *Pohled: Podkladový obrázek > Zarovnat*) umístíte obrázky tak, aby referenční úsečka procházela v obou pohledech osou vážky.

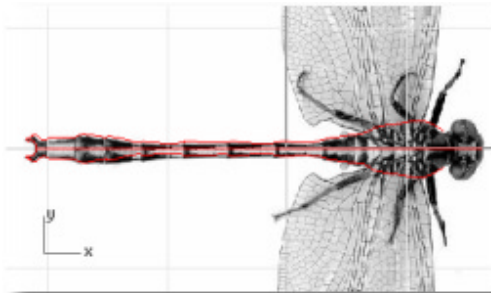


- 4 Příkazem **Křivka** (menu *Křivka: Volný tvar > Řídící body*) nakreslete obrys vážky v pohledu shora.

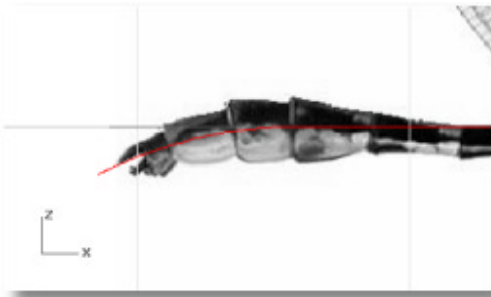
Siluetu ukončete u krku. Hlavu si pak vytvoříme jiným způsobem.

V pohledu **Shora** můžete obkreslit jednu stranu a poté můžete použít příkaz **Zrcadlit** (menu *Transformace: Zrcadlit*) pro kopírování křivky podél referenční čáry.

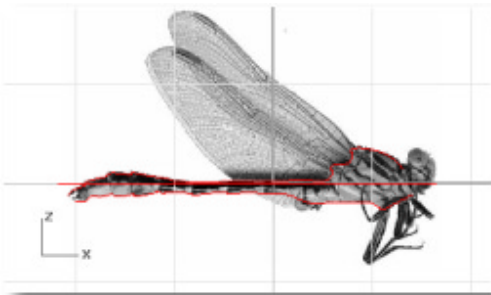
Na fotografiích je vidět, že vážka není vůči referenční úsečce symetrická. Naše vážka bude ale trochu stylizovaná, abychom si usnadnili kreslení.



- 5 V pohledu **Zepředu** pomocí příkazu **Ohnout** (menu *Transformace: Ohnout*) ohněte křivky na konci těla mírně dolů, aby zhruba kopírovaly boční fotografii.



- 6** V pohledu **Zepředu** obkreslete obrys těla pomocí dvou křivek, jedné nad referenční úsečkou a druhé pod ní.

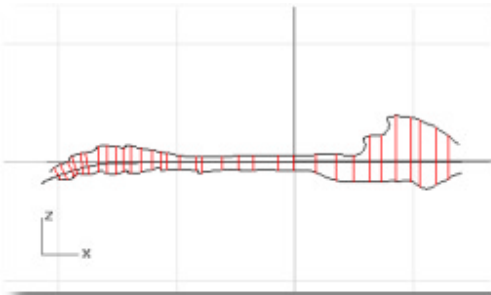


Zvětšete si pohled a přiblížte si model. Zadejte takový počet bodů, kolik potřebujete pro vytvoření křivky. V místech zaoblených rohů použijte více bodů, v rovných oblastech méně.

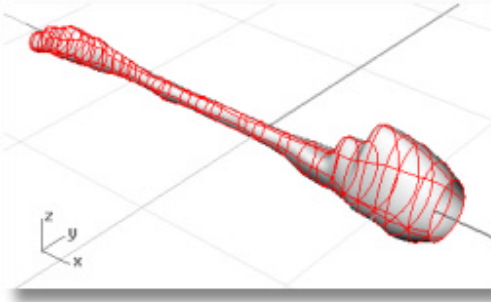
### Vytvoření plochy těla

- 1** Příkazem **ŘeznéProfily** (menu *Křivka: Řezné profily*) vytvořte řezné profily z horní, dolní a bočních křivek.

Nakreslete tolik profilů, kolik je nezbytné pro zachycení detailů. To poznáte v dalším kroku, když si profily potáhnete plochou. Pokud v některé oblasti nebyl dostatek profilů pro uspokojivé vyjádření tvaru, můžete pár profilů dokreslit a potáhnout je znovu plochou.



- 2** Vyberte všechny řezné profily, které jste vytvořili.  
Když vytvoříte řezné profily, zůstanou vybrané, takže je můžete ihned potáhnout plochou.
- 3** Příkazem **Potáhnout** (menu *Plocha: Potáhnout*) potáhněte řezné profily plochou.



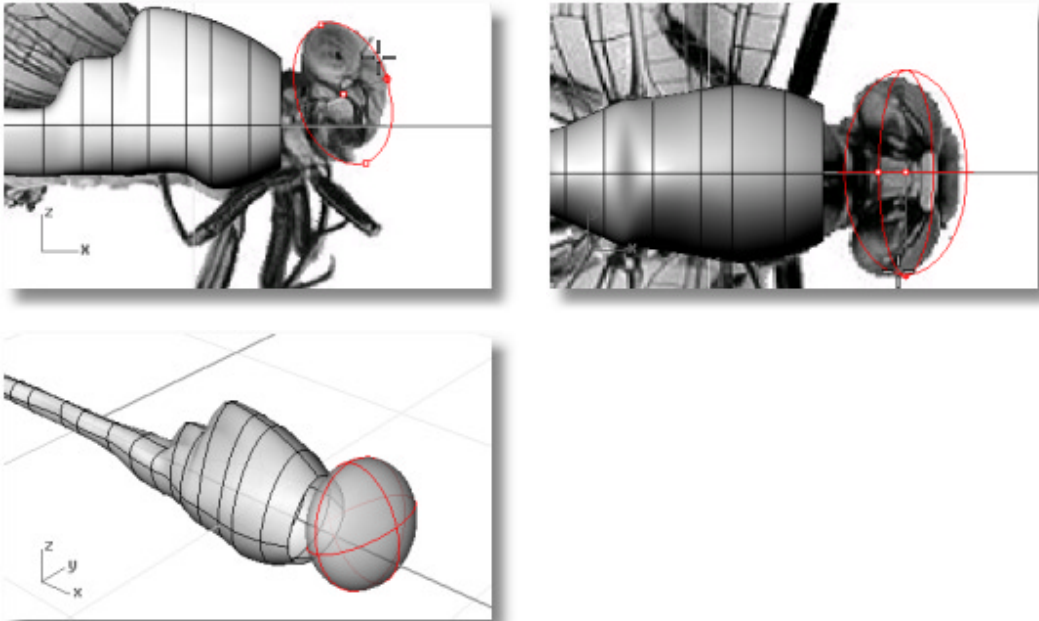
### Kreslení hlavy

Hlavu nakreslíme jako elipsoid a a poté ji zdeformujeme pomocí řídicích bodů. Oči jsou rovněž elipsoidy. Krk je plocha plynulého přechodu.

## Kreslení hlavy

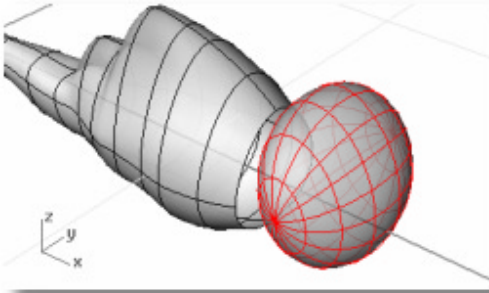
- 1 Příkazem **Elipsoid** (menu *Těleso: Elipsoid, Střed*) nakreslete tvar hlavy. Aktivujte volbu **Průměr**, začněte kreslit elipsoid v pohledu **Zepředu** a snažte se přiblížit tvaru hlavy.

V pohledu **Shora** aproximujte boční rozměry hlavy

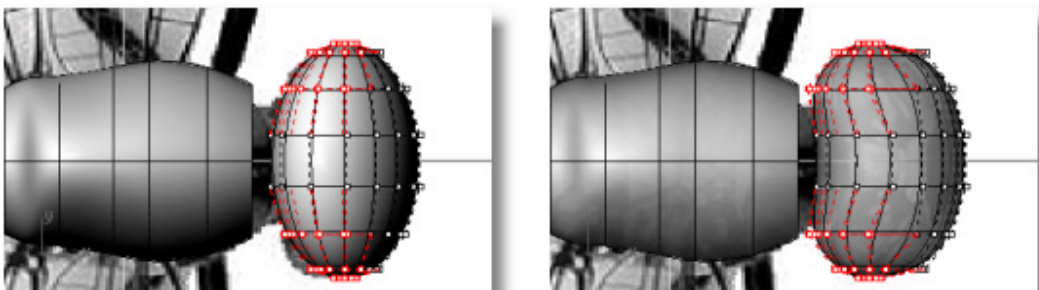


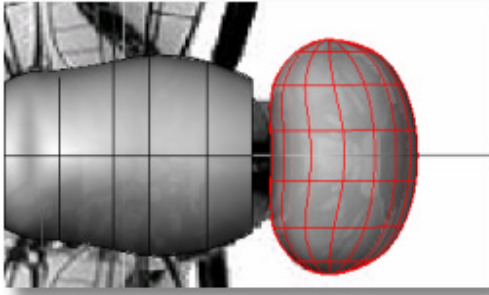
- 2 Spusťte příkaz **Rekonstruovat** (menu *Úpravy: Rekonstruovat*) abyste přidali více řídicích bodů do elipsoidu.

Nastavte the počet řídicích bodů na **16** ve směru u a **10** ve směru v.

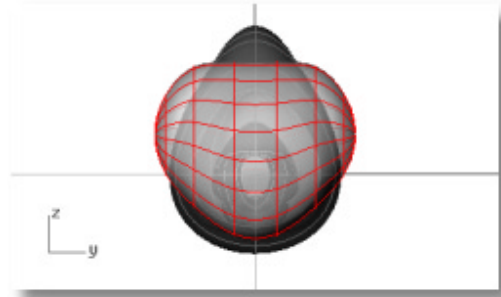
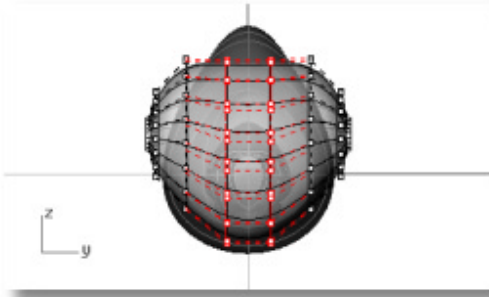


- 3 Příkazem **BodyZapnout** (menu *Úpravy: Řídící body > Zapnout*) zobrazte řídicí body elipsoidu. V pohledu **Shora** vyberte a táhněte body na obou stranách elipsoidu, abyste upravili jeho tvar.





- 4 V pohledu **Zprava** posuňte dvě prostřední řady bodů dolů.

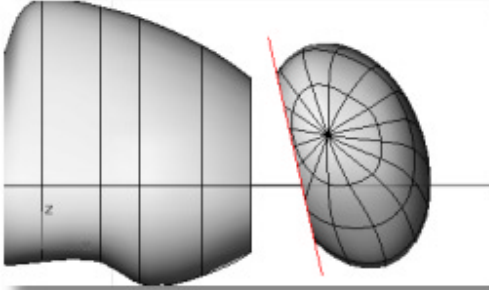


### **Plynulý přechod mezi tělem a hlavou**

Krk je plocha plynulého přechodu mezi hlavou a tělem. Nejprve budeme stříhat hlavu, abychom v ní vytvořili otvor.

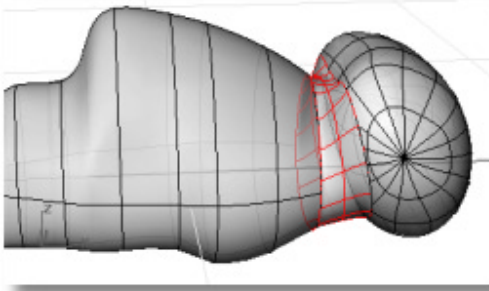
### Tvorba krku

- 1 V pohledu **Zepředu** nakreslete úsečku (menu *Křivka: Úsečka > Jedna úsečka*) podle následujícího obrázku a příkazem **Stříhat** (menu *Úpravy: Stříhat*) touto úsečkou odstříhnete část hlavy.



*Odstříhnete část hlavy.*

- 2 Příkazem **PlynulýPřechodPlochy** (menu *Plocha: Plynulý přechod*) vytvořte mezi hlavou a tělem plynulý přechod. Ujistěte se, že spoje ploch souhlasí a směrové šipky ukazují stejným směrem.

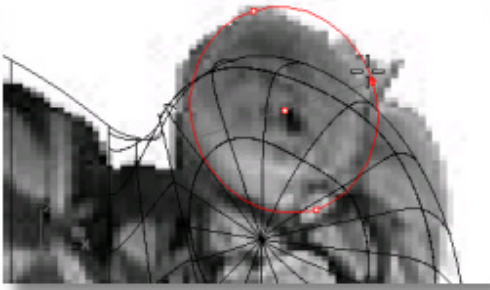


### Vytvoření očí

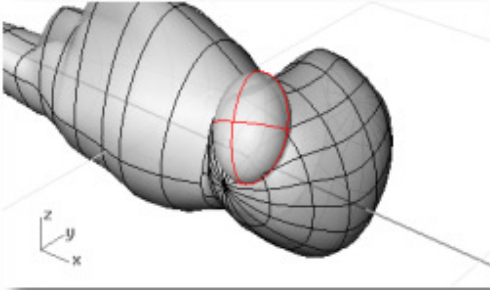
Oči jsou jednoduché elipsoidy.

### Kreslení očí

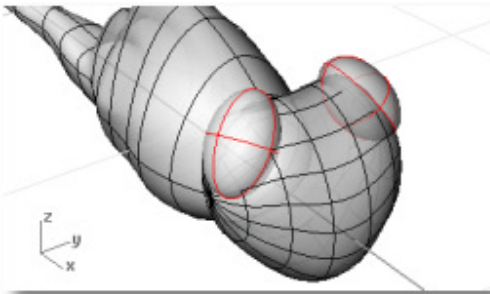
- 1 Příkazem **Elipsoid** (menu *Těleso: Elipsoid, střed*) nakreslete oko. Umístění a velikost zvolte podle obrázku v pozadí.



- 2 Příkazy **Přesunout** a **Otočit** (menu *Transformace: Přesunout a Otočit*) doladte umístění oka.



- 3 Příkazem **Zrcadlit** (menu *Transformace: Zrcadlit*) zkopírujte oko na druhou stranu.

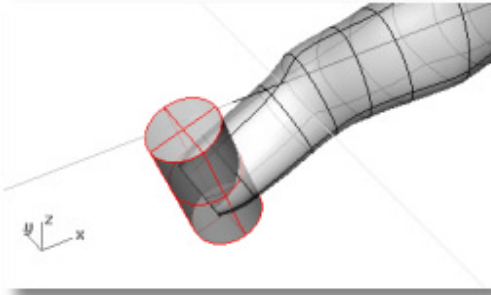


### Modelování kusadla

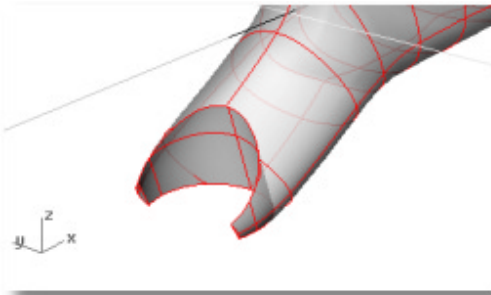
V zakončení těla je vystřižen válcový otvor. Tento tvar vytvoříme pomocí booleovské operace.

### Vystřížení kusadla

- 1 Je-li to nezbytné, prodlužte zadeček vážky tak, že si zobrazíte řídicí body a tažením upravíte jeho tvar podle podkladového obrázku.
- 2 Příkazem **Uzavřít** (menu *Těleso: Uzavřít rovinné otvory*) vytvořte z plochy těla těleso.
- 3 Příkazem **Válec** (menu *Těleso: Válec*) nakreslete válec, který prochází tělem podle následujícího obrázku.



- 4 Příkazem **BoolRozdíl** (menu *Těleso: Rozdíl*) vystřihněte na konci zadečku kusadlo.

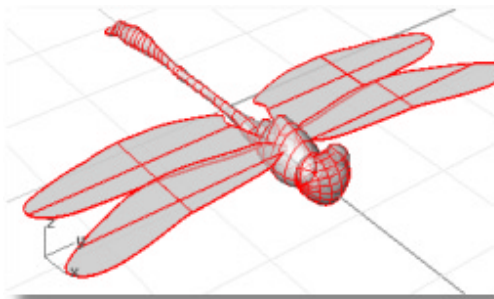


### Obkreslení křídel a nohou

Křídla vytvoříme z uzavřené křivky jako tělesa. Nohy vytvoříme pomocí lomených čar, kterou povedeme středem nohou a nakonec vytvoříme kolem lomených čar sérii potrubí.

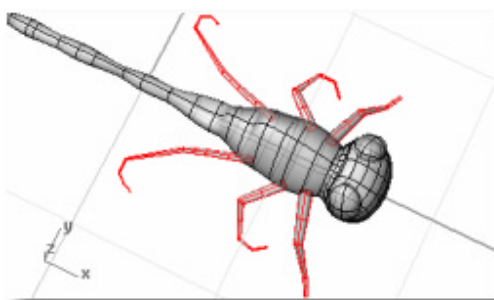
### Kreslení křídel

- 1 V pohledu **Shora** použijte příkaz **Křivka** (menu *Křivka: Volný tvar > Řídící body*) pro obkreslení křídel na jedné straně vážky.
- 2 Z křivek vytvořte tělesa příkazem **Vytáhnout** (menu *Těleso: Vytáhnout > Těleso > Přímě*). Vyberte přitom volby **Uzavřít=Ano** a **NaOběStrany**.
- 3 Umístěte křídla na správnou pozici příkazem **Přesunout** (menu *Transformace: Přesunout*). Prohlédněte si boční pohled na vážku. Přední křídlo je umístěno o něco výše než zadní.
- 4 Příkazem **Zrcadlit** (menu *Transformace: Zrcadlit*) okopírujte křídla na druhou stranu.

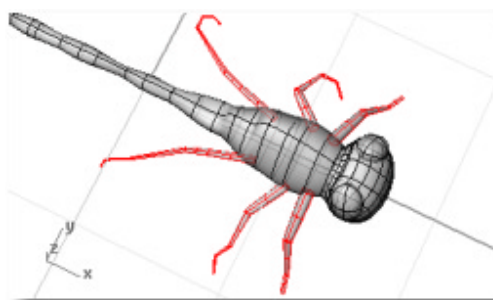


### Vytvoření nohou

- 1 V pohledu **Shora** použijte příkaz **LomenáČára** (menu *Křivka: Úsečka > Lomená čára*) a obkreslete střed (osu) nohou.
- 2 Pomocí pohybování s řídicími body upravte tvar nohou v pohledech **Shora** a **Zepředu**. Budete muset zapojit trochu představivosti protože naše dvě fotografie neobsahují stejný exemplář vážky.
- 3 Příkazem **Potrubí** (menu *Těleso: Potrubí*) vytvořte kolem lomených čar nohy. Protože jste vytvořili nohy pomocí lomených čar, nebudou plochy potrubí spojeny. To jim dodá ten pravý "hmyzí vzhled". Podle obrázku v pozadí odhadněte počáteční a koncový průměr potrubí. V příkazu **Potrubí** nastavte volbu **Uzavřít=Vyp**, aby bylo stínování a renderování rychlejší.
- 4 Příkazem **Zrcadlit** (menu *Transformace: Zrcadlit*) nakopírujte nohy na druhou stranu nebo na druhé straně nakreslete jiné nohy.



Ozrcadlené nohy.



Nohy na obou stranách se liší.

### Dokončení modelu

Nakonec přiřadte modelu barvy a texturu a vyrenderujte ho.



## Aplikace křivek na plochu

### Aplikace křivek textu na plochu

Někdy chcete stříhat plochu křivkami, které jste si vytvořili. Většinou chcete nějakým způsobem na plochu aplikovat textové křivky a těmito křivkami plochu stříhat.

V následujícím cvičení umístíme na válec nějaký text a těmito textovými křivkami vystřihneme do válce otvory. Jde o jednoduchý příklad, nejprve si nakreslíme plochu, vytvoříme textové křivky, aplikujeme je na plochu a nakonec jimi budeme plochu stříhat nebo rozdělovat.



*Text vystřižený do válce.*

#### Co se naučíte:

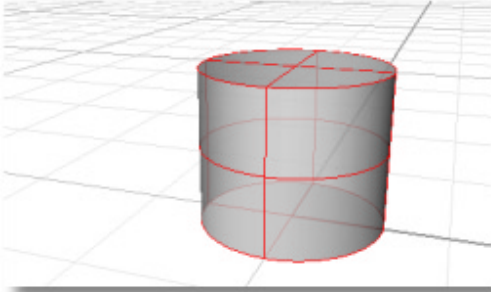
- Vytvořit textové křivky.
- Aplikovat textové křivky na plochu.
- Ovlivnit umístění křivek na ploše.

### Vytvoření plochy

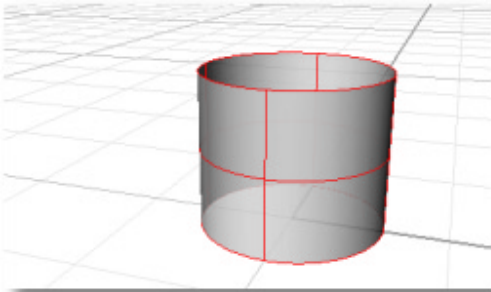
Pro účely tohoto návodu si vytvoříme jednoduchý válec. Poté co si osvojíte základní postupy, budete je schopni zopakovat pro jiné typy ploch. Pamatujte si, že stříhané plochy si uchovávají svůj základní pravoúhlý tvar. Tato podkladová plocha ovlivní umístění textu.

### Vytvoření válce

- 1 V pohledu **Shora** použijte příkaz **Válec** (*menu Těleso: Válec*) s volbou **Vertikální** pro vytvoření tělesa - válce.



- 2 Příkazem **Rozpojit** (*menu Úpravy: Rozpojit*) rozdělte válec na tři plochy. Křivky můžete aplikovat pouze na samostatné plochy, nikoliv na spojené plochy.
- 3 **Smažte** horní a dolní podstavu válce.



### Vytvoření textových křivek

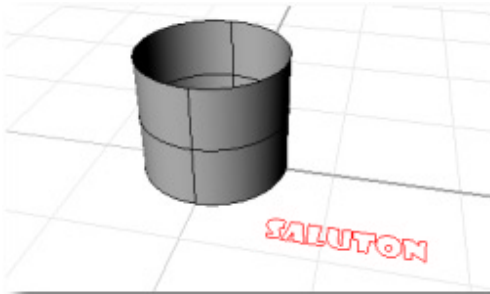
Textové křivky budou obaleny kolem pláště válce.

### Vytvoření textových křivek

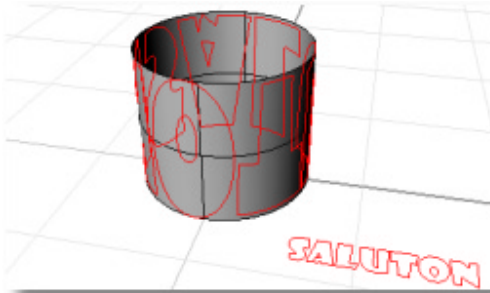
- 1 Příkazem **TextovýObjekt** (menu *Těleso: Text...*) vytvořte text v podobě křivek. Nastavte výšku křivek zhruba na **1.5** jednotek. Zvolte nějaké tučné a jednoduché písmo, spíše než tenké a detailní.



- 2 Umístěte text do konstrukční roviny poblíž válce. Umístění v tuto chvíli není důležité.



- 3 Vyberte text a příkazem **AplikovatKřivky** (menu *Křivka: Křivka z jiných objektů > Aplikovat UV křivky*) aplikujte textové křivky na válec.



Křivky byly roztaženy tak, aby vyplnily celou plochu. To nevypadá jako žádoucí efekt. Velikost a umístění textu lze ovlivnit přidáním následujícího kroku.

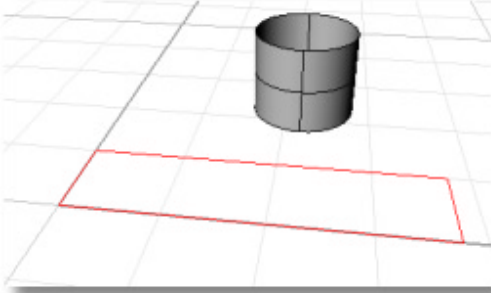
### Ovlivnění umístění křivek

Příkazem **VytvořitUVKřivky** vygenerujete rovinné hraniční křivky plochy, které můžete využít jako vodítko pro orientaci textu. Do tohoto hraničního obdélníku můžete vložit svůj text před tím, než jej aplikujete na válec. Když tento hraniční obdélník aplikujete na válec společně s textem, zabráníte tak roztažení textu na celou plochu válce.

### Jemné vyladění velikosti a umístění

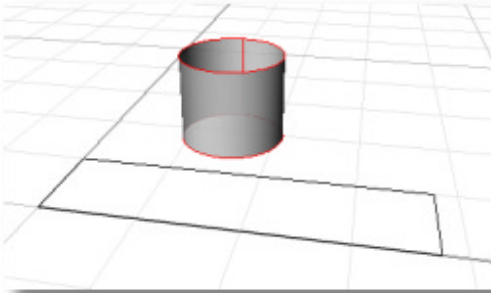
- 1 Zrušte** účinky příkazu **AplikovatKřivky**.
- 2** Vyberte válec a spusťte příkaz **VytvořitUVKřivky** (*Menu Křivka: Křivka z jiných objektů > Vytvořit UV křivky*) vytvořte křivku, která reprezentuje hranici nestříhané plochy v konstrukční rovině.

Roh obdélníku je umístěn v počátku 0,0 konstrukční roviny pohledu **Shora**.



- 3** Vyberte válec a spusťte příkaz **Vlastnosti** (*menu Úpravy: Vlastnosti objektů ...*) abyste si vypnuli izočáry válce. Když vypnete izočáry, uvidíte zřetelně umístění spoje plochy. Umístění spoje je důležité znát, protože hrany obdélníku budou po nabalení na válec identické s horní hranou, dolní hranou a spojem válce. Díky tomu budete schopni také přesněji odhadnout, v které oblasti válce se text objeví.

V našem případě je spoj v daném pohledu umístěn na levé straně válce, takže si válec trochu natočíme, aby se jeho spoj ocitnul vzadu.

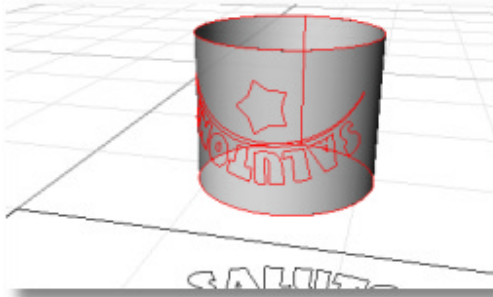


- 4 Přesunout** (*menu Transformace: Přesunout*), **Otočit** (*menu Transformace: Otočit*) a **Měřítko** (*menu Transformace: měřítko*) - pomocí těchto příkazů umístěte text do obdélníku.

Pokud chcete, přidejte libovolné dekorativní prvky.

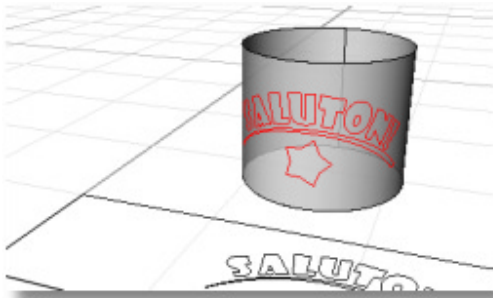


- 5** Příkazem **AplikovatKřivky** (*menu Křivka: Křivka z jiných objektů > Aplikovat UV křivky*) aplikujte křivky na válec. Vyberte text i obdélník. Díky tomu zůstane text na dané pozici vůči obdélníku.



Zřejmě si ale všimnete, že text je orientován špatným směrem.

Příkazem **Směr** (menu Analýza: Směr) otočte směr parametru U a/nebo V plochy a znovu na ni aplikujte křivky. Možná budete muset udělat pár pokusů.



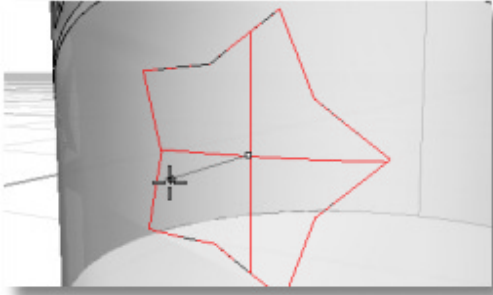
- 6 Příkazem **Rozdělit** (menu Úpravy: Rozdělit) rozdělte každou plochu odpovídající nabalenou křivkou.

### Vytažení písmen

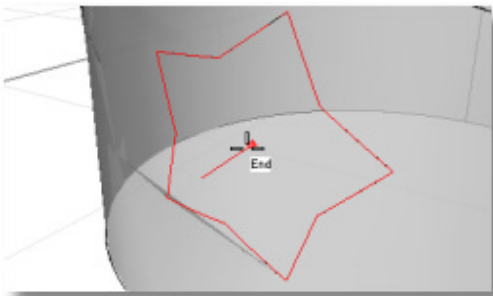
Dalším krokem bude vytažení písmen, aby získaly určitou tloušťku. Abyste je vytahovali správným směrem, budete muset nejprve zjistit směr normály (kolmice) plochy.

### Vytažení písmen

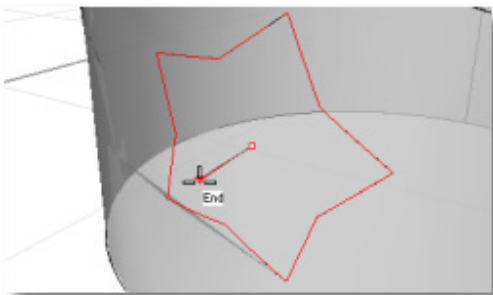
- 1 Příkazem **Úsečka** s volbou **Normála** (menu *Křivka: Úsečka > Normála plochy*) nakreslete normálu písmene.
- 2 Zvolte bod na ploše písmene, který leží zhruba uprostřed.
- 3 Délka normály může být libovolná.



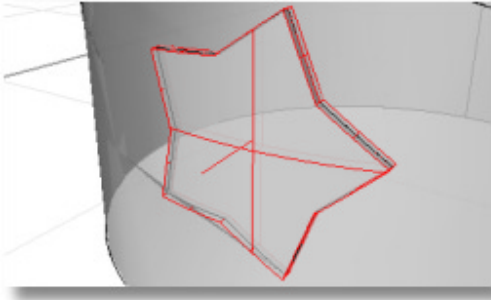
- 4 Příkazem **Vytáhnout** udělte písmenům tloušťku.
- 5 Na výzvu **Vyberte plochy pro vytažení** vyberte jednu z ploch písmene a stiskněte **Enter**.
- 6 Protože každé písmeno bude vytaženo trochu jiným směrem, budete je muset vytahovat jedno po druhém.
- 7 Na výzvu **Vzdálenost...** nastavte volby **Uzavřít=Ano**, **Režim = Přímo** a vyberte volbu **Směr**.
- 8 Na výzvu **Základní bod pro určení směru** uchopte pomocí režimu **Kon** jeden konec normály plochy.



- 9 Na výzvu **Druhý bod pro určení směru** uchopte pomocí režimu **Kon** druhý konec normály.



- 10 Na výzvu **Vzdálenost ...** zadejte **0.1**.



**11** Opakujte tyto kroky pro zbývající písmena a ornamenty.



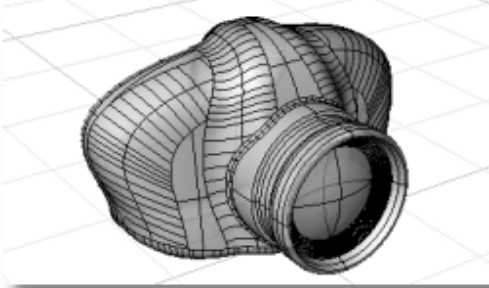
## Plynulé přechody a stříhání

### Modelování fotoaparátu

Na první pohled vypadá fotoaparát složitě. Pokud se však podíváte pozorněji, zjistíte, že se vlastně skládá ze tří základních bloků, které jsou plynule spojeny přechodovými plochami. Těmito základními bloky jsou tělo, hledáček a těleso objektivu.



Základním nástrojem v tomto návodu bude příkaz **PlynulýPřechodPlochy** (*menu Plocha: Plynulý přechod*). Tento příkaz vytváří hladký přechod s návazností křivostí mezi dvěma nebo více plochami. V tomto cvičení si ukážeme několik způsobů tvorby ploch (a zejména vytváření volného prostoru mezi nimi) které jsou vhodné pro tvorbu plynulých přechodů.

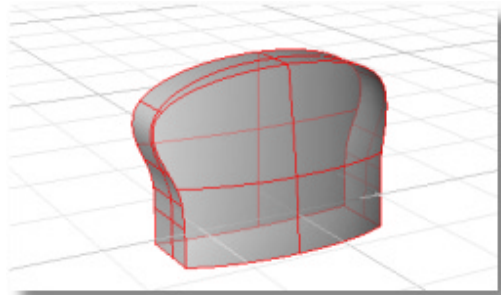


Model který vidíte na okolních obrázcích je součástí CD s Rhinem a naleznete jej v adresáři **Tutorials**. Soubor se jmenuje **Camera.3dm**. Model je rozdělen do vrstev které odpovídají jednotlivým krokům jeho tvorby. Můžete si tento model otevřít a následovat jednotlivé kroky manuálu tím, že si budete zapínat a vypínat odpovídající vrstvy.

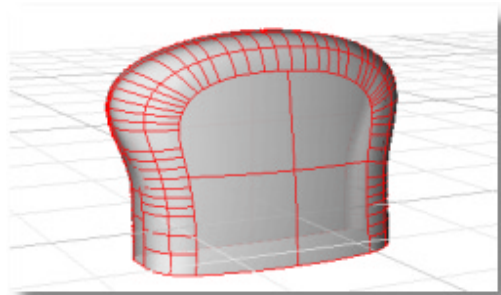
Téměř v každém kroku budete vytvářet plochu, která bude později ustřižena a bude k ní vytvořen plynulý přechod. Výsledkem bude hladký, organický model, který vidíte výše.

**Tvorbu modelu lze rozdělit do několika hlavních kroků.**

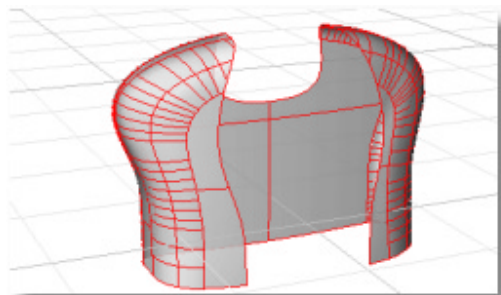
- 1 Tvorba základního tvaru.



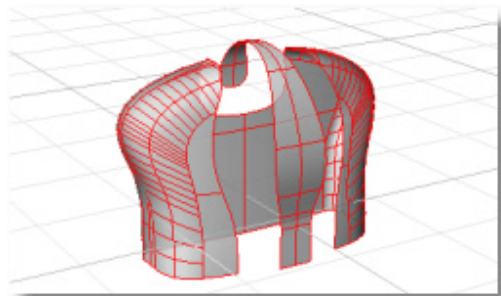
- 2 Plynulý přechod přední a zadní hrany.



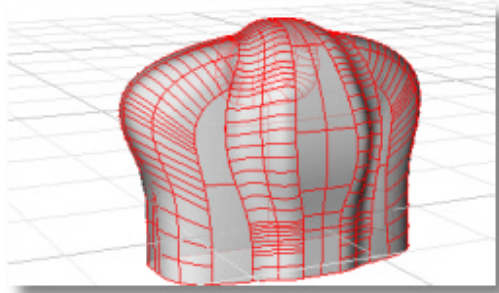
- 3 Vystřížení otvoru pro hledáček v těle fotoaparátu.



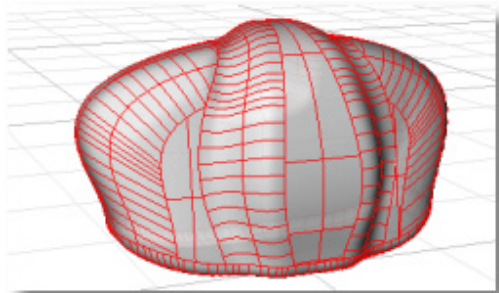
- 4 Vytvoření plochy hledáčku.



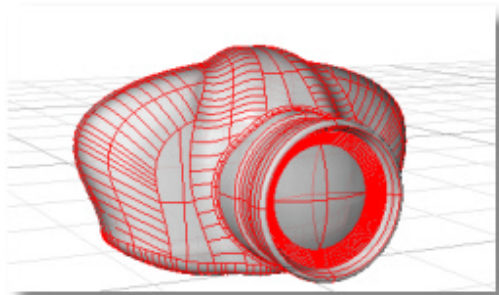
- 5 Plynulý přechod mezi tělem a hledáčkem.



- 6 Booleovské odstřížení spodní plochy a plynulý přechod spodní hrany.



- 7 Vytvoření objektivu a jeho plynulého přechodu do těla přístroje.

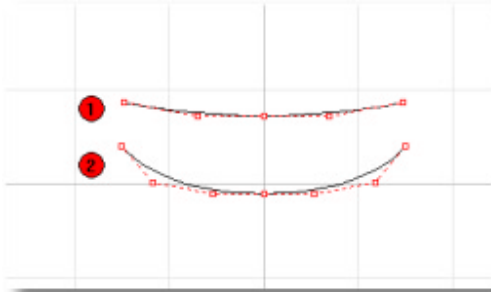


### Vytvoření základního tvaru těla přístroje

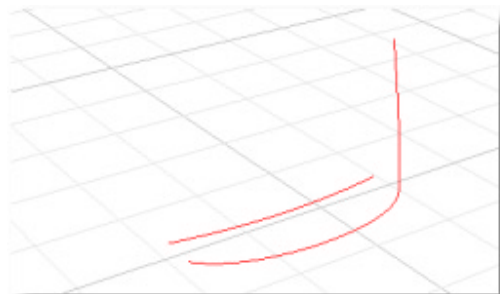
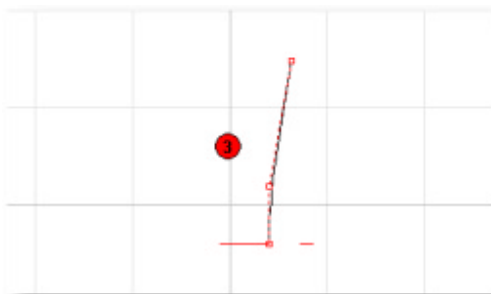
Základní tvar se skládá ze tří stříhaných ploch. Všechny tři vytvoříme pomocí příkazu pro vytažení. Ještě než si tyto plochy vytvoříme, nakreslíme si jejich definiční křivky.

### Vytvoření profilových křivek čelní a zadní plochy

Čelní i zadní plocha jsou mírně zakřivené. Zadní plocha je zakřivena v jednom směru a nejspíše ji vytvoříte vytažením z křivky příkazem **Vytáhnout** (menu *Plocha: Vytáhnout > Přímo*). Čelní plocha je zakřivena ve dvou směrech a vytvoříme ji tažením křivky po jiné křivce.

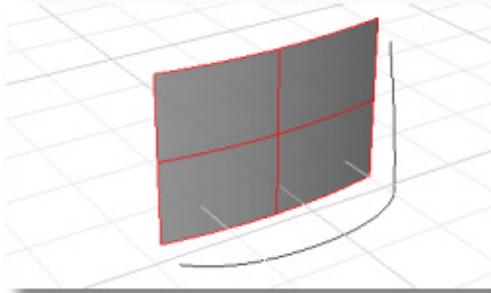


- 1 V pohledu **Shora** spusťte příkaz **Křivka** (menu *Křivka: Volný tvar > Řídící body*) a nakreslete křivky **1** a **2**.  
Použijte nejmenší počet řídicích bodů, který je nutný pro vyjádření daného tvaru. Minimalizace počtu řídicích bodů má za výsledek menší velikost souboru, tvorbu hladších ploch usnadnění budoucích úprav tvaru plochy. Všimněte si, že řídicí body jsou symetrické. Tím je zároveň zajištěna symetrie samotné křivky. Prostřední tři body navíc leží na rovnoběžce s osou x. Výsledkem je pěkná, plochá křivka, která je tečná na rovnoběžku s x-ovou osou.
- 2 Nakreslete křivku **3** v pohledu **Zprava**.  
Začněte kreslit v koncovém bodě křivky **2** pomocí režimu **Rovinný**, aby ležela v rovině prvního bodu.

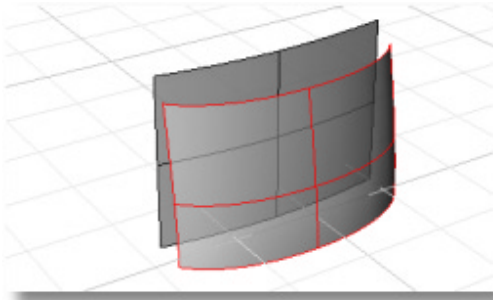


### Vytažení čelní a zadní plochy

- 1 Příkazem **Vytáhnout** (menu *Plocha: Vytáhnout > Přímo*) vytáhněte křivku **1** ve směru z-ové osy, vytvoříte tak zadní plochu.  
Výšku plochy určete od oka. Ujistěte se ale, že je vyšší než křivka **3**. Výška není důležitá, protože horní část plochy bude odstřížena boční plochou.



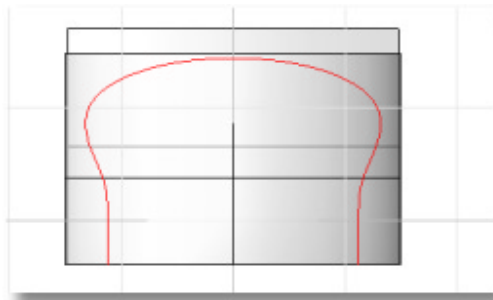
- 2 Čelní plochu vytvoříte tak, že příkazem **Vytáhnout** (menu *Plocha: Vytáhnout > Po křivce*) vytáhnete křivku **2** po křivce **3**.



### Vytvoření profilové křivky pro boční plochu

- } Příkazem **Křivka** (menu *Křivka: Volný tvar > Řídící body*) vytvořte profilovou křivku boční plochy.

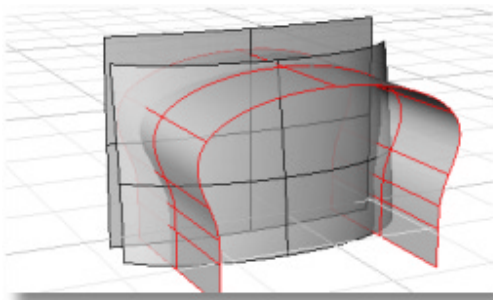
Tuto křivku kreslete v pohledu **Zepředu**. Dejte si záležet na tom, aby křivka začínala i končila přesně ve výšce spodní hrany ploch. Pokud křivka nebude k této hraně dotažena a nebo ji bude přesahovat, dojde k selhání stříhací operace v dalším kroku.



### Vytažení boční plochy

- } Příkazem **Vytáhnout** (menu *Plocha: Vytáhnout > Přímo*) vytáhněte profilovou křivku tak, aby protнула obě plochy.

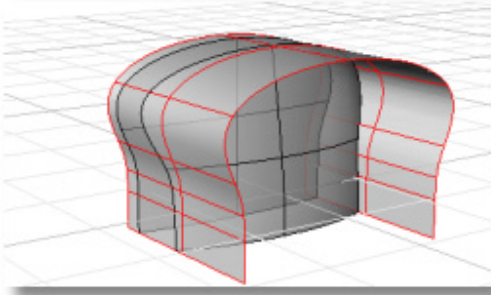
Ujistěte se, zda boční plocha beze zbytku protíná čelní i zadní plochu. Nebude-li průsečík úplný, následující operace selže.



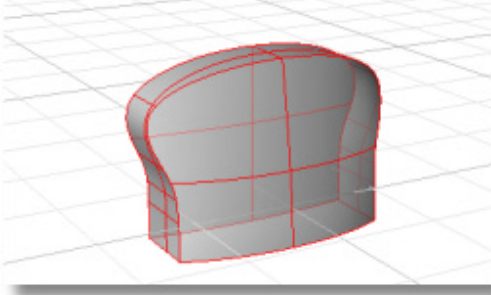
### Stříhání a spojení ploch

Všechny tři plochy budeme stříhat.

- 1 Příkazem **Stříhat** (menu *Úpravy: Stříhat*) ustříhněte čelní a zadní plochu boční plochou.



- 2 Příkazem **Stříhat** (menu *Úpravy: Stříhat*) ustříhnete boční plochu čelní a zadní plochou.



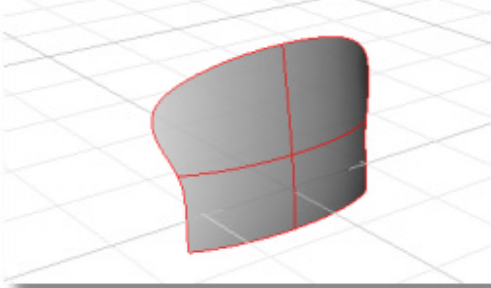
### **Plynulý přechod přední a zadní hrany**

Přechodová plocha tvoří hladký přechod (přechodová plocha má spojitou křivost se sousedními plochami podél obou sdílených hran) mezi dvěma hranami ploch. Čelní i zadní hranu těla fotoaparátu si zaoblíme pomocí přechodových ploch. Ukážeme si dva způsoby stříhání ploch, kterými si vytvoříme volný prostor pro přechodovou plochu.

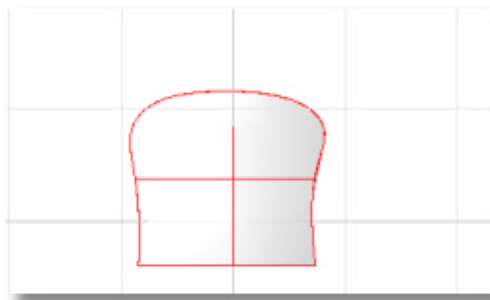
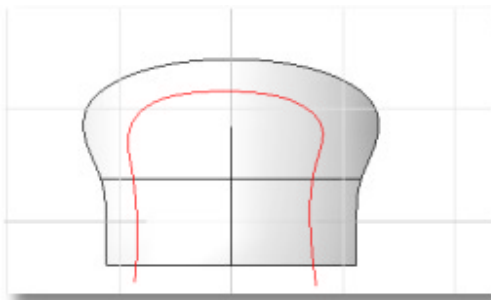
### Stříhání čelní plochy

Nejjednodušší a nejpružnější metodou vytvoření volného prostoru pro plynulý přechod je stříhání obou ploch křivkou. Tato metoda dovolí přechodové ploše měnit v různých bodech přechodu svou šířku.

- 1 Skrýt** (menu *Úpravy: Viditelnost > Skrýt*) - tímto příkazem skryjte zadní a boční plochu.



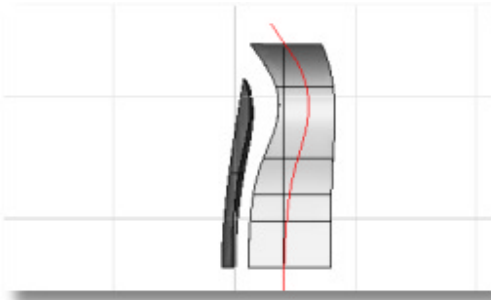
- 2** V pohledu **Zepředu** spusťte příkaz **Křivka** (menu *Křivka: Volný tvar > Řídící body*) a nakreslete profilovou křivku.
- 3** Příkazem **Stříhat** (menu *Úpravy: Stříhat*) ustříhnete plochu profilovou křivkou. Volbu **PoužítZdánlivéPrůsečíky** nastavte na **Ano**.



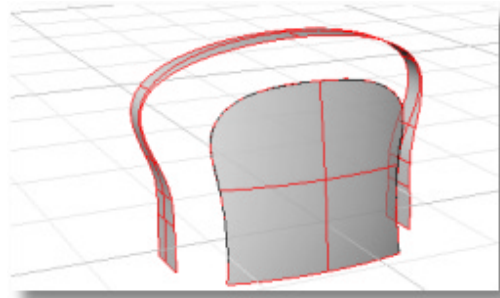
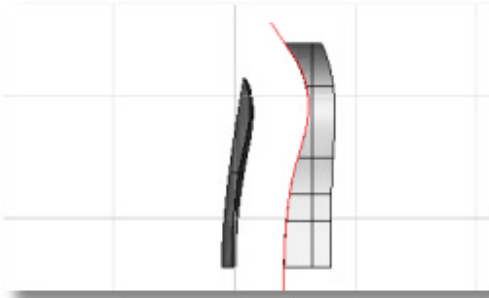
### Stříhání boční plochy

- 1** V pohledu **Zprava** spusťte (příkaz) **Křivka** (menu *Křivka: Volný tvar > Řídící body*) a nakreslete profilovou křivku.

Tato křivka je rovinná a leží v konstrukční rovině pohledu **Zprava**.



- 2** Příkazem **Stříhat** (menu *Úpravy: Stříhat*) ustříhnete boční plochu profilovou křivkou. Volbu **PoužítZdánlivéPrůsečíky** nastavte na **Ano**.

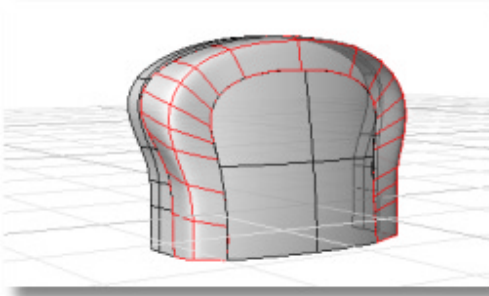


### Plynulý přechod mezi čelní a boční plochou

Plochu plynulého přechodu můžete vytvořit několika způsoby. Nejsnadnější je začít s výchozím nastavením a přesvědčit se, zda jste s výsledkem této operace spokojeni. Na následujícím obrázku vidíte výsledek, jakého lze dosáhnout s výchozím nastavením.

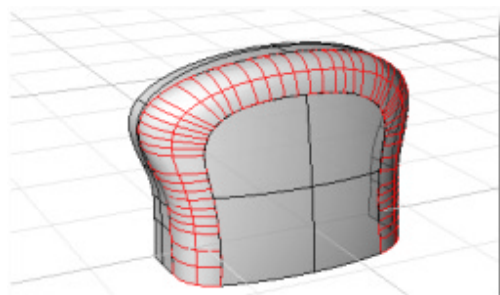
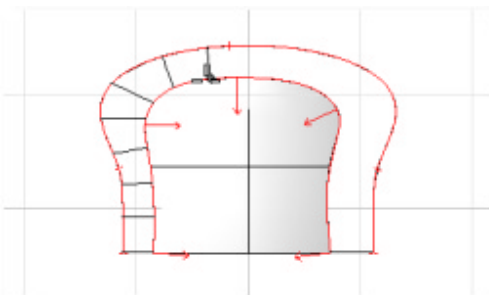
- 1 Příkazem **PlynulýPřechodPlochy** (menu *Plocha: Plynulý přechod*) vytvořte plynulý přechod mezi čelní a boční plochou.

Pokud ponecháte nastavené výchozí hodnoty, budou rohy přechodové plochy příliš ostré a přechodová plocha celkově nebude příliš hladká.



- 2 Tuto přechodovou plochu smažte, vytvoříme si novou a lepší.

Příkaz **PlynulýPřechodPlochy** vám umožní definovat řezy přechodové plochy. Nastavte výšku zakřivení na hodnotu kolem .7 a poté umístějte jednotlivé řezy podél otvoru mezi plochami, abyste tak upřesnili chování přechodové plochy.

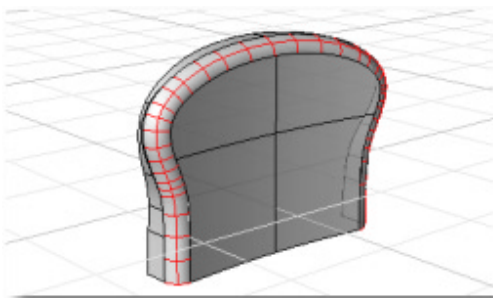


Když Rhino vytváří plynulý přechod, vytváří mezi plochami sérii rezů. Tyto řezy přechází hladce z jedné plochy na druhou. Počet rezů závisí na složitosti ploch—u složitějších ploch je zapotřebí více rezů.

### Plynulý přechod zadní hrany

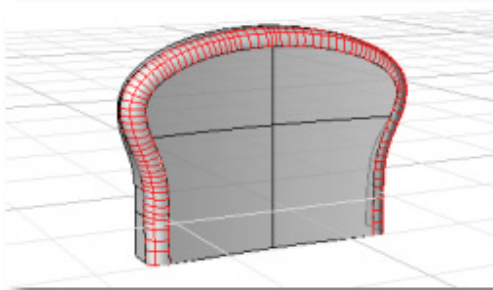
Další možností vytvoření mezery mezi plochami je jejich zaoblení. Plocha zaoblení má konstantní poloměr. Při procesu zaoblování jsou obě zaoblované plochy stříhány nově vytvořenou plochou. Poté můžete plochu zaoblení smazat a nahradit ji plochou plynulého přechodu. Tato metoda je sice velice jednoduchá, ale výsledkem je vždy přechodová plocha, která nemá proměnnou šířku. Chcete-li vytvořit přechodovou plochu s proměnným poloměrem (nebo proměnnou šířkou), budete muset použít předchozí postup.

- 1 Příkazem **ZaoblitPlochu** (menu *Plocha: Zaoblit plochu*) vytvořte obloukové zaoblení mezi zadní a boční plochou. Nastavte volbu **Stříhat=Ano** a poloměr zaoblení **0.7**.

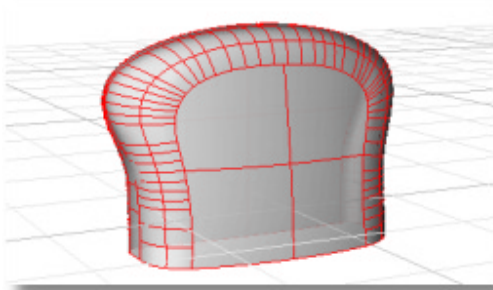


- 2 Smažte plochu zaoblení.
- 3 Příkazem **PlynulýPřechodPlochy** příkaz (menu *Plocha: Plynulý přechod*) vytvořte na místě bývalého zaoblení plochu plynulého přechodu. Mezi plochy přitom umístěte několik řezů.

Výsledky obou operací mohou vypadat téměř identické – a skutečně takové skoro jsou – ale když si model vystínujete a budete s ním otáčet, uvidíte, že plocha plynulého přechodu navazuje na boční a zadní plochu mnohem plynuleji díky své křivostní návaznosti. Zaoblení má pouze tečnou návaznost, u plynulých přechodů je návazná křivost. Zkuste sami vyzporovat ten rozdíl.



- 4 Příkazem **Spojit** (menu *Úpravy: Spojit*) spojte všechny plochy do spojené plochy.



### Stříhání otvoru pro hledáček v tělu přístroje

Hledáček je vyvýšen nad úroveň těla přístroje. V tomto vyvýšení se ukrývá okénko hledáčku a nezbytné optické komponenty, které umožňují průhled aparátem. Stejně jako tomu bylo u ostatních ploch, bude i hledáček plynule navázán na tělo přístroje.

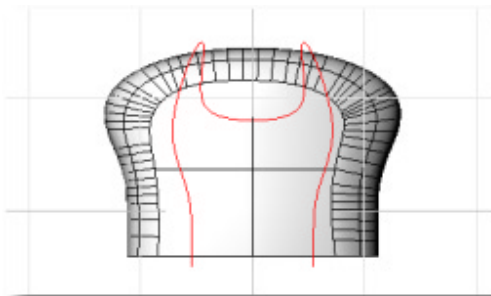
Plocha plynulého přechodu bude vytvořena stejným způsobem, jakým jsme vytvářeli přechod čelní plochy: ustříhneme si obě části a vytvoříme mezi nimi plynulý přechod. Protože tělo kamery je tvořeno spojenou plochou a přechodová plocha bude vyplňovat mnohem složitější otvor, bude nutné rozdělit tvorbu přechodu na více kroků.

### Vytvoření profilové křivky pro stříhání těla přístroje

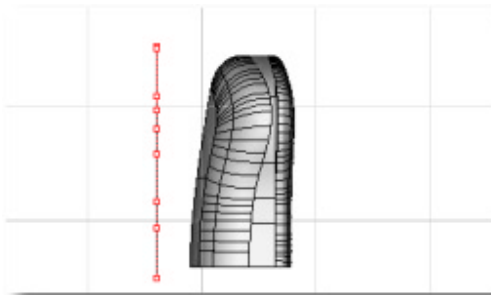
Hledáček přesahuje přes horní části těla přístroje. To znamená, že otvor v těle přístroje musí přesahovat přes horní hranu také.

- 1 Příkazem **Křivka** (menu *Křivka: Volný tvar > Řídící body*) nakreslete hrubý tvar otvoru v pohledu **Zepředu**. Křivku nakreslete symetricky kolem osy y.

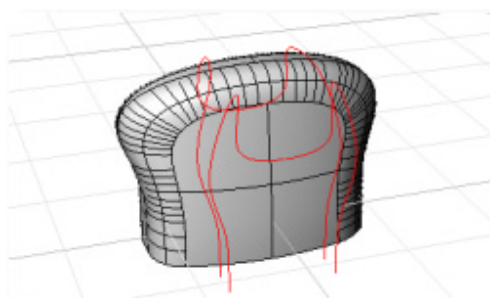
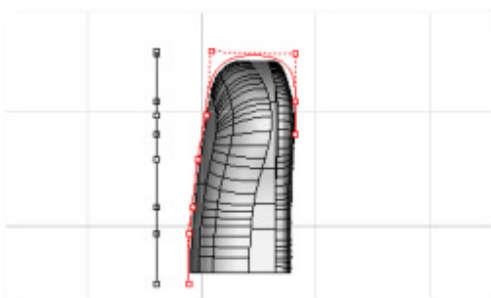
Její symetrii zajistíte tak, že nakreslíte polovinu křivky, ozrcadlíte ji kolem y-ové osy a obě části spojíte. Poslední dva řídicí body obou křivek (v místě kde se budou ozrcadlené křivky dotýkat) musí ležet na horizontále, aby zde po ozrcadlení nevzniknul zlom.



- 2 Klávesou **F10** zobrazte řídicí body a přesuňte je tak, aby byla křivka obalena kolem plochy.



Řídící body přesunujte v pohledu **Zprava**. Zapněte si režim **Orto**, aby byly body přesunovány rovnoběžně s globální y-ovou osou.

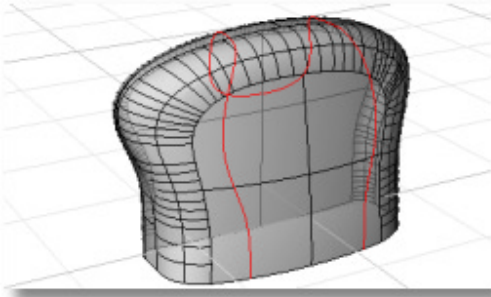


### Nabalení stříhací profilové křivky na tělo přístroje

Nyní, když křivka obaluje spojené plochy těla fotoaparátu, můžete ji nabalit přímo na tyto plochy.

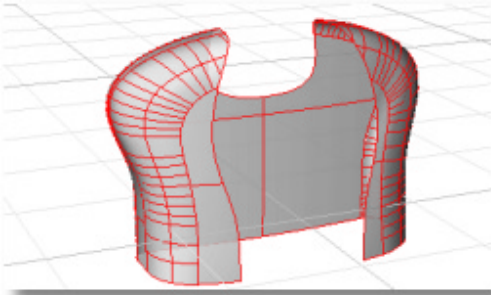
Budete muset nabalit křivku na každou plochu samostatně, výsledkem proto bude série křivek.

- 1 Příkazem **Nabalit** (menu *Křivka: Křivka z jiných objektů > Nabalit*) nabalte křivku samostatně na každou plochu, výsledkem bude série křivek.
- 2 Smažte nadbytečné křivky, až vám zůstanou pouze křivky obepínající tělo aparátu stejně jako na následujícím obrázku.



### Rozdělení částí těla přístroje křivkou

- 1 Příkazem **Rozdělit** (menu *Úpravy: Rozdělit*) rozdělte každou plochu odpovídající nabalenou křivkou.
- 2 Smažte nadbytečné části geometrie podle následujícího obrázku
- 3 Příkazem **Spojit** (menu *Úpravy: Spojit*) spojte zbývající kusy do jediné spojené plochy.

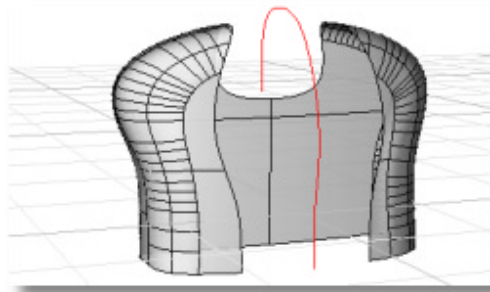
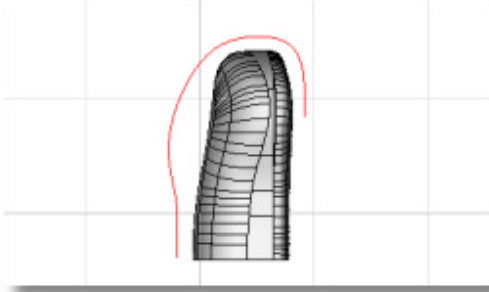


### Vytvoření hledáčku

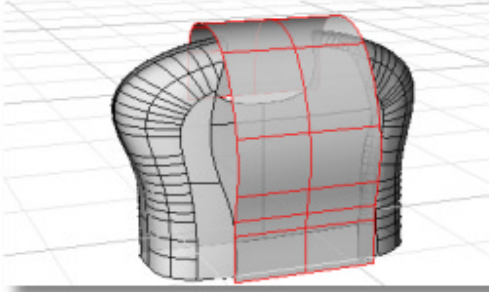
Dalším krokem tvorby hledáčku je vytvoření hlavní tvarové plochy hledáčku. Bude to jednoduchá vytažená plocha, kterou budeme stříhat podle otvoru v těle aparátu.

### Vytvoření plochy hledáčku

- 1 V pohledu **Zprava** spusťte (příkaz)**Křivka** (menu *Křivka: Volný tvar > Řídící body*) a nakreslete profilovou křivku hledáčku.



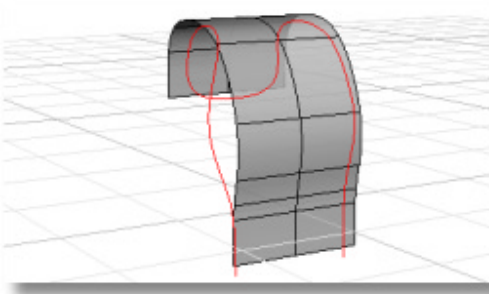
- 2 Příkazem **Vytáhnout** (menu *Plocha: Vytáhnout > Přímě*) vytáhněte křivku oběma směry od středového profilu.



### Vytvoření stříhové křivky hledáčku

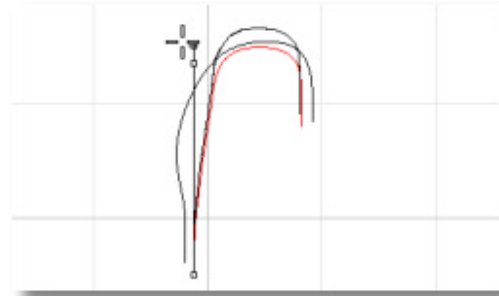
Při vytváření stříhové křivky hledáčku vyjdeme z křivky, která byla nabalena na tělo fotoaparátu.

- 1 Příkazem **Měřítko1D** (menu *Transformace: Změnit měřítko > Změnit měřítko v 1D*) změňte několikrát měřítko křivky tak, abyste získali zhruba správný tvar.





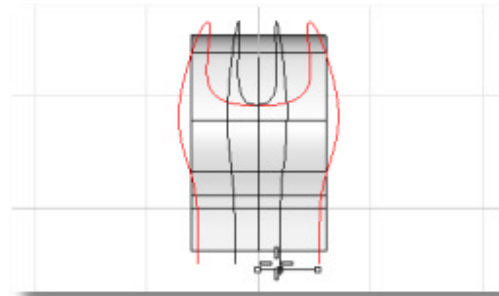
*Křivka nabalená na tělo, pohled zprava.*



**Vertikální změna měřítka nabalené křivky.**

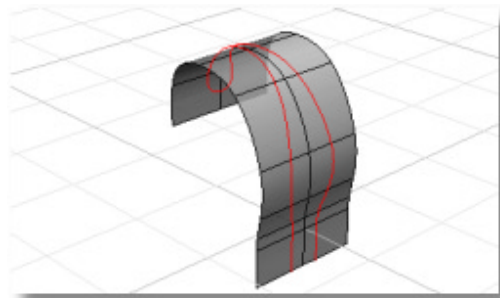
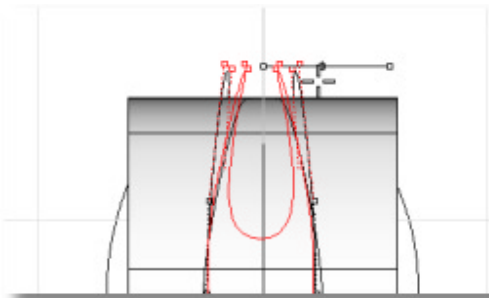


*Horizontální změna měřítka nabalené křivky.*

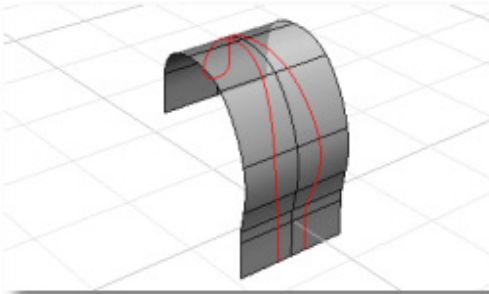


**Změňte měřítko nabalené křivky v pohledu Zepředu.**

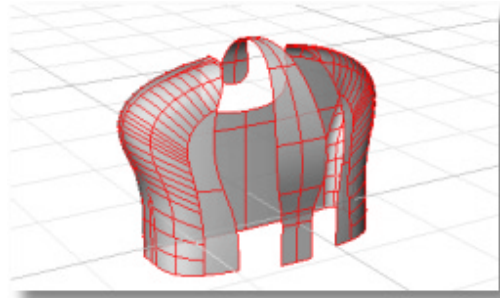
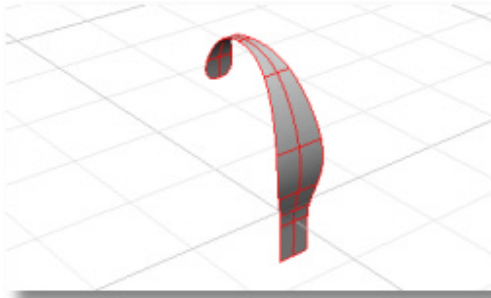
- 2 Výsledného tvaru dosáhneme úpravou řídicích bodů.



- 3 Příkazem **Nabalit** (menu *Křivka: Křivka z jiných objektů > Nabalit*) nabalte výslednou křivku na plochu hledáčku.



- 4 příkazem **Stříhat** (menu *Úpravy: Stříhat*) stříhejte plochu nabalenu křivkou.

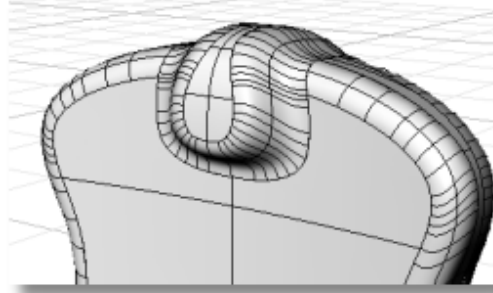
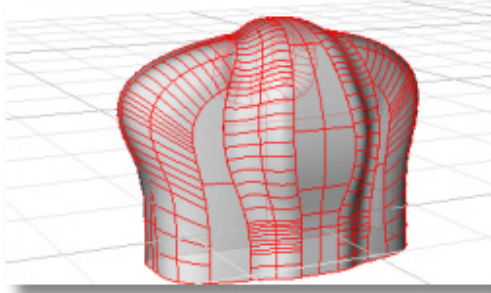


### Plynulý přechod mezi tělem a hledáčkem

Přechod mezi plochami těla a hledáčku je mnohem složitější než přechod mezi čelní, boční a zadní plochou, protože je tvořen poměrně složitou trasou.

#### Vytvoření plynulého přechodu mezi tělem a hledáčkem

- 1 Spustíte příkaz **PlynulýPřechodPlochy** (menu *Plocha: Plynulý přechod*).
- 2 Vyberte popořadě všechny hrany plochy těla a pak vyberte všechny hrany hledáčku.
- 3 Vložte mezi ně dostatek řezů, aby byl přechod mezi prudce zakřivenými částmi ploch plynulý.

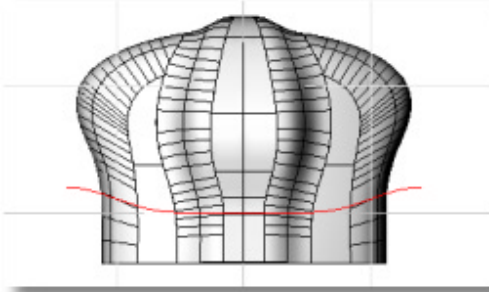


### Vytvoření podstavy fotoaparátu

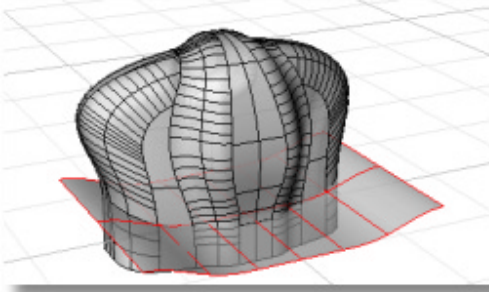
V této chvíli je podstava fotoaparátu stále otevřená. Uzavřeme ji tak, že si nakreslíme křivku ve tvaru podstavy, vytáhneme a pomocí booleovské operace "průnik" ji ustříhne a spojíme plochy.

### Vytvoření spodní podstavy

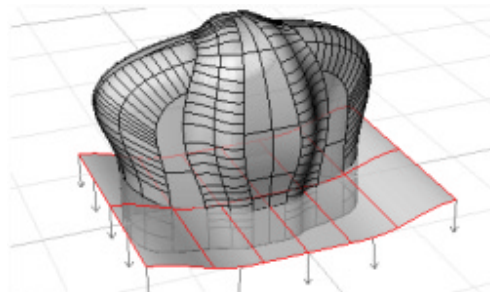
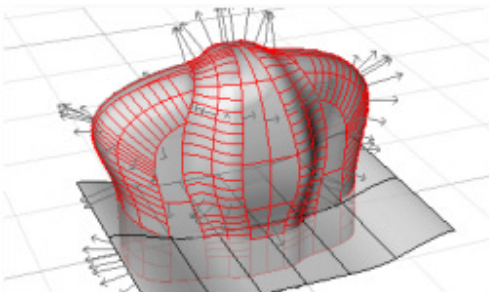
- 1 V pohledu **Zepředu** nakreslete profilovou křivku příkazem **Křivka** (menu *Křivka: Volný tvar > Řídící body*).



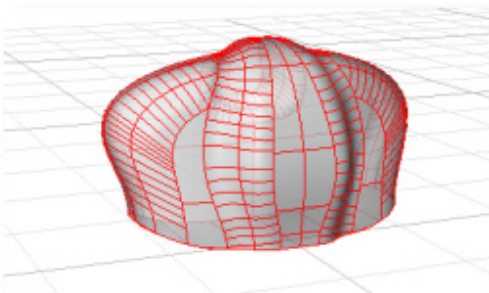
- 2 Příkazem **Vytáhnout** (menu *Plocha: Vytáhnout > Přímo*) vytáhněte tuto profilovou křivku s přesahem na obě strany fotoaparátu.



- 3 Příkazem **Směr** (menu *Analýza: Směr*) zkontrolujte směry ploch a zajistěte, aby šipky těla směřovaly směrem ven a šipky spodní plochy směřovaly dolů. Případné korekce směru můžete provést volbou **OtočitSměr**.



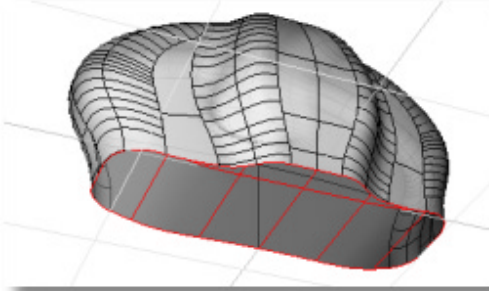
- 4 Příkazem **BoolPrůnik** (menu *Těleso: Průnik*) ustříhnete a spojíte dvě plochy v jediném kroku.



### Vytvoření plynulého přechodu spodní hrany

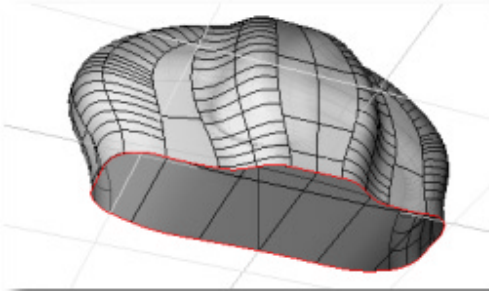
Mezeru pro plynulý přechod mezi plochami jsme již vytvářeli pomocí stříhání i zaoblování. Třetí metodou tvorby mezery pro plynulý přechod je vytvoření potrubí kolem hrany, rozdělení ploch tímto potrubím a vytvoření plynulého přechodu mezi těmito plochami. Výsledek se obvykle mírně liší od "zaoblovacího" postupu.

- 1 Abyste vytvořili potrubí, nejprve příkazem **VymoutPlochu** (menu *Těleso: Vymout plochu*) vyjměte spodní plochu ze spojené plochy.

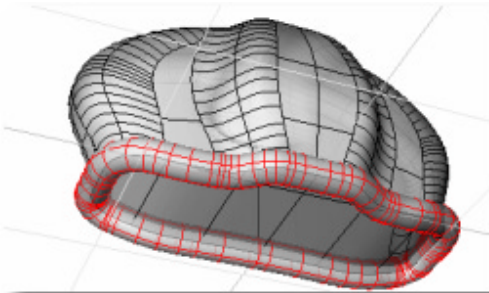


- 2 Příkazem **DuplikovatHranici** (menu *Křivka: Křivka z jiných objektů > Duplikovat hranici*) vytvořte uzavřenou hraniční křivku.

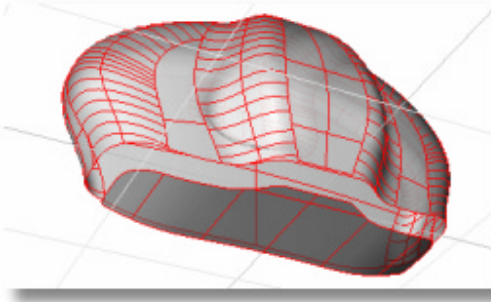
Tím jsme získali křivku, ze které můžeme vytvořit potrubí.



- 3 Příkazem **potrubí** (menu *Těleso: Potrubí*) vytvořte kolem duplikované hranice potrubí. Zadejte přitom poloměr **0.5**.

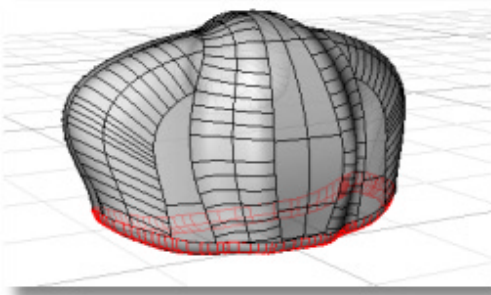


- 4 Příkazem **Stříhat** (menu *Úpravy: Stříhat*) ustříhněte tělo přístrojem a spodní plochu pomocí potrubí.
- 5 Smažte nepotřebné části ploch včetně potrubí.

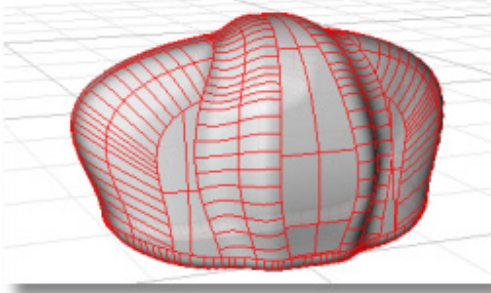


### Plynulý přechod spodní plochy

- 1 Příkazem **PlynulýPřechodPlochy** (menu *Plocha: Plynulý přechod*) vytvořte přechod, kterým zaplníte mezeru mezi plochami.



- 2 Příkazem **Spojit** (menu *Úpravy: Spojit*) spojte všechny části dohromady.

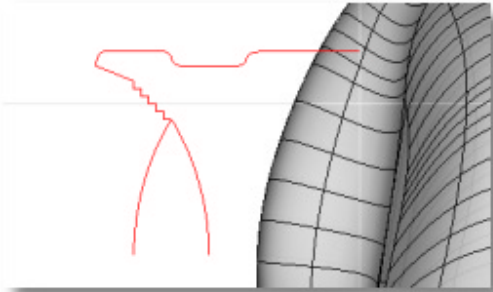


### Vytvoření objektivu a přechodu mezi tělem a objektivem

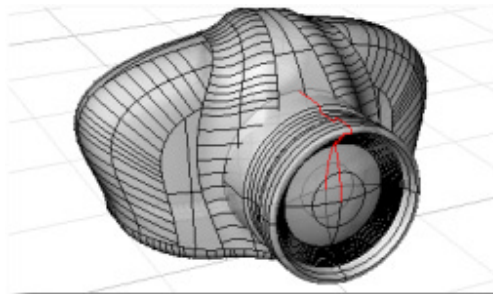
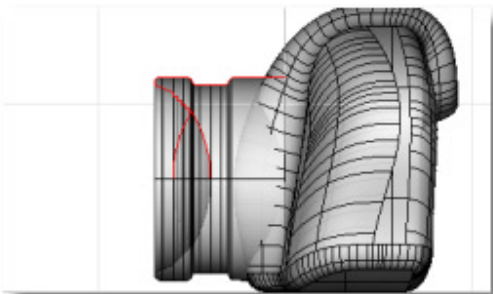
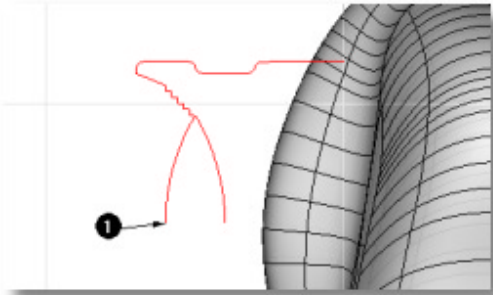
Posledním krokem bude vytvoření objektivu a vytvoření plynulého přechodu mezi objektivem a tělem fotoaparátu.

### Vytvoření profilové křivky objektivu

- 1 Příkazem **Lomená Čára** (menu *Křivka: Lomená čára > Lomená čára*) nakreslete horní polovinu profilové křivky objektivu.
- 2 Příkazem **Zaoblit** (menu *Křivka: Zaoblit křivky*) zaoblete na některých místech ostré rohy lomené čáry.



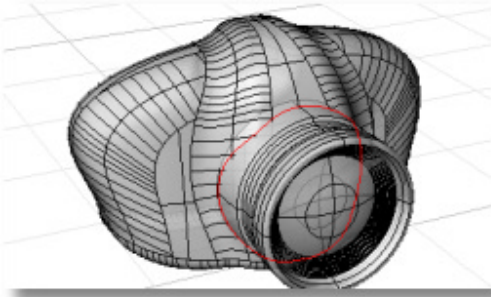
- 3 Příkazem **Rotovat** (menu *Plocha: Rotovat*) vytvořte z profilových křivek rotační plochy. Jako počátek osy rotace uchopte bod **1** podle následujícího obrázku. Pomocí režimu **Orto** zajistěte rovnoběžnost osy rotace s globální y-ovou osou.



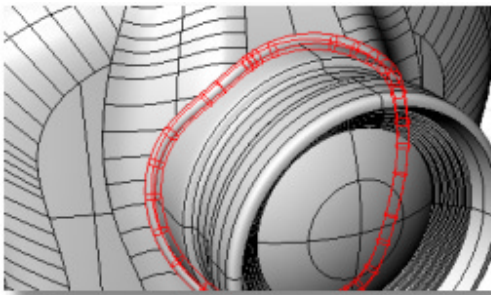
### Rozdělení těla a objektivu potrubím

Plynulý přechod mezi tělem a objektivem uděláme stejně, jako jsme vytvářeli přechod spodní hrany.

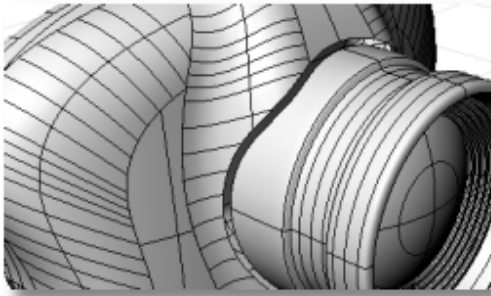
- 1 Příkazem **Průsečík** (menu *Křivka: Křivka z jiných objektů > Průsečík*) vytvořte průnikovou křivku mezi tělem aparátu a objektivem.



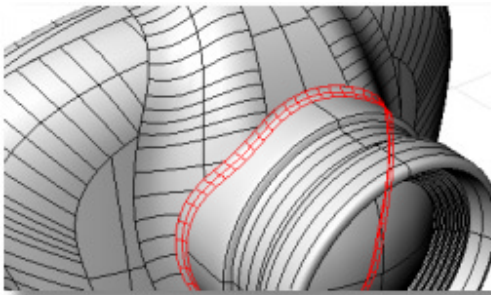
- 2 **Spojte** (menu *Úpravy: Spojit*) segmenty průnikové křivky do jediné křivky.
- 3 Příkazem **Potrubí** (menu *Těleso: Potrubí*) vytvořte kolem průnikové křivky potrubí o poloměru **0.15**.



- 4 **Rozdělte** (menu *Úpravy: Rozdělit*) objektiv a tělo potrubím.
- 5 Smažte potrubí a nadbytečné plochy.

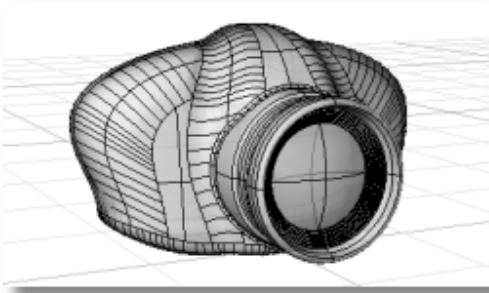


- 6 Příkazem **PlynulýPřechodPlochy** (menu *Plocha: Plynulý přechod*) vyplňte otvor mezi tělem a objektivem plynulou přechodovou plochou.



### Dokončený model

Model je hotov.



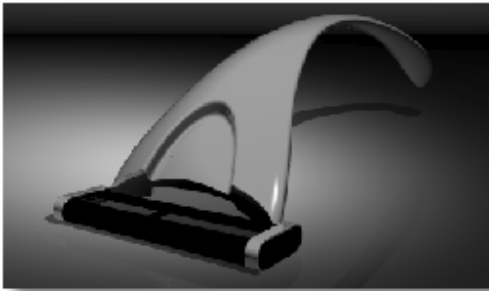
Příkazem **Vlastnosti** (menu *Úpravy: Vlastnosti objektu...*) přiřadte barvu tělu a objektivu fotoaparátu a příkazem **Renderovat** (menu *Renderovat: Renderovat*) vytvořte obrázek modelu.





## Pokročilé modelování ploch

Podle tohoto návodu si vytvoříte držadlo holicího strojku. Návod obsahuje různé modelovací postupy pro tvorbu ploch. Budete vytvářet obrysové křivky, rekonstruovat křivky abyste je zjednodušili, ladit tvar křivek pomocí řídicích bodů a také se naučíte dosahovat požadované spojitosti. Budete stříhat složité tvary a pomocí přechodových ploch budete dodávat držadlu detaily.



### Co se naučíte:

- Vytvářet profilové křivky.
- Rekonstruovat a zjednodušovat křivky.
- Upravovat tvar křivek pomocí řídicích bodů.
- Pomocí navazovacích nástrojů dosahovat spojitost.
- Stříhat plochy a tvořit mezi nimi plynulé přechody.

### Návrh profilových křivek

Otevřete ukázkový model **Shaver.3dm**.

Sestava hlavice je již dokončena a zahrnuta v modelu. Vrstvy jsou připraveny pro vaše použití. V případě potřeby si můžete vytvořit nové vrstvy.

### Vytvoření křivek držadla

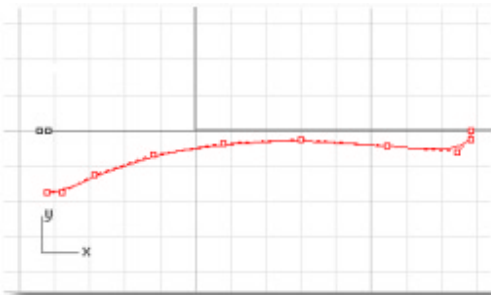
V konstrukčních rovinách pohledů **Shora** a **Zepředu** budete definovat tvar držadla pomocí rovinných křivek.

- 1 Zapněte si uchopovací režimy **Bod** a **Kon** a v paletě **Uchop** zatrhněte rovněž tlačítko **Promítat**.

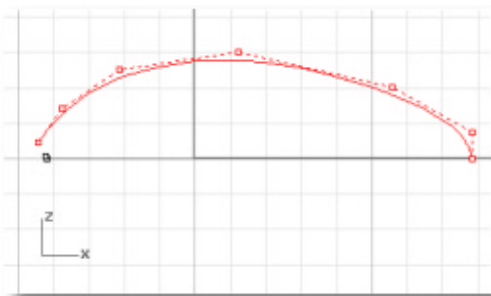
Úchopové body tak budou promítány do konstrukční roviny.

- 2 V pohledu **Shora** použijte příkaz **Křivka** (*Menu Křivka: Volný tvar > Řídící body*) pro vytvoření křivky pro změnu tvaru držadla.

Využijte přitom konstrukční geometrii v modelu. Začnete kreslit v bodě a skončíte v koncovém bodě úsečky.



- 3 V pohledu **Zepředu** použijte příkaz **Křivka** (*Menu Křivka: Volný tvar > Řídící body*) pro vytvoření křivky horního profilu držadla.



- 4 V pohledu **Zepředu** použijte příkaz **Křivka** (*Menu Křivka: Volný tvar > Řídící body*) pro vytvoření křivky dolního profilu držadla.

Tyto tři křivky definují tvar držadla. V případě potřeby posuňte řídicí body tak, abyste si byli jistí, že poslední dva body na konci boční křivky jsou umístěny kolmo nad sebou. To vám pomůže při vytvoření hladkého zakončení držadla.

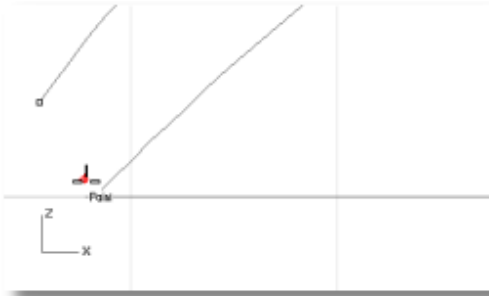


### Vytvoření 3D křivek

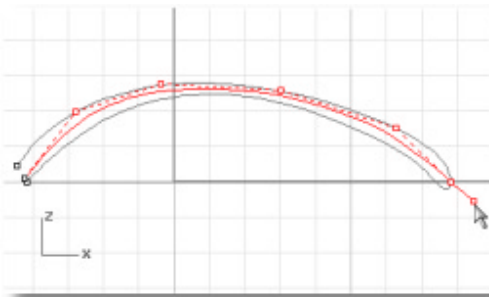
Z rovinných křivek si vytvoříme trojrozměrné křivky.

### Vytvoření 3D křivky držadla

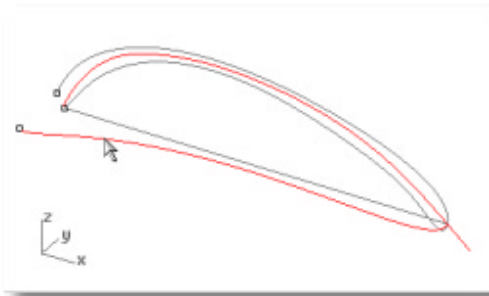
- 1 V pohledu **Zepředu** použijte příkaz **Křivka** (menu *Křivka: Volný tvar > Řídící body*) a vytvořte křivku, která začíná v levém bodě mezi dvěma dalšími profilovými křivkami.



Ujistěte se, že křivka mírně přesahuje konec konstrukční úsečky.



- 2 Vyberte právě vytvořenou křivku a křivku, kterou jste vytvořili jako první.



- 3 Příkazem **KřivkaZe2Pohledů** (menu *Křivka: Křivka ze dvou pohledů*) vytvořte 3D křivku hrany držadla.

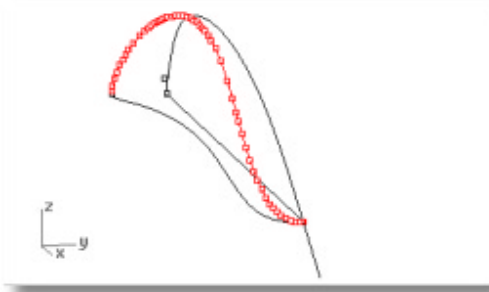


### Úprava křivek

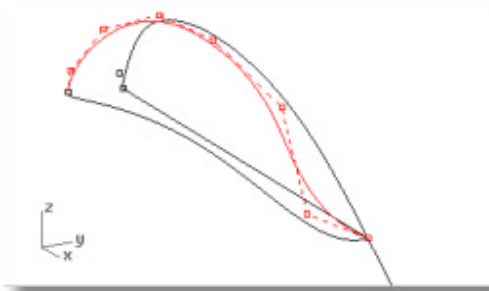
Křivky vytvořené v předchozím kroku mají příliš mnoho řídicích bodů a rozhodně to není ten typ jednoduchých a elegantních křivek, ze kterých by bylo možné vytvořit dobré plochy. Křivky si zjednodušíme pomocí rekonstrukce.

### Zjednodušení křivek

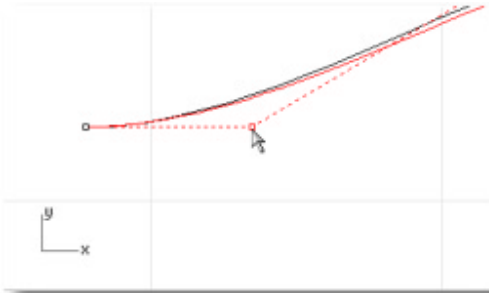
- 1 Vyberte 3D křivku.
- 2 Příkazem **BodyZapnout** (menu Úpravy: Řídící body > Zapnout) si zobrazte její řídicí body.



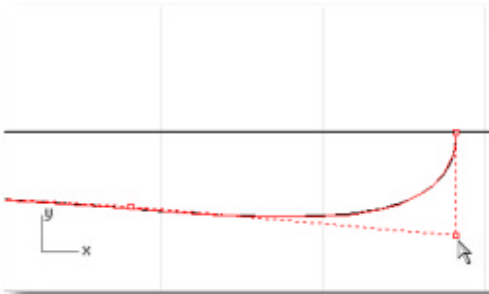
- 3 Spusťte příkaz **Rekonstruovat** (menu Úpravy: Rekonstruovat) abyste křivku zjednodušili. Změňte její stupeň na **3** a nastavte nejmenší počet bodů, při kterém ještě nedojde k významné změně tvaru křivky. Tvar křivky kontrolujte pomocí tlačítka **Náhled** tak dlouho, až docílíte požadovaného tvaru a pak klikněte na **OK**.



- 4 Pomocí řídicích bodů můžete jemně vyladit tvar křivky. První dva body by v pohledu Shora měly ležet na rovnoběžce s globální osou x.



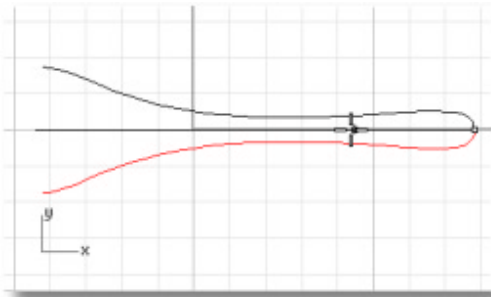
Poslední dva body by v pohledu Shora měly ležet na rovnoběžce s globální osou y.



Poslední dva body by v pohledu Zepředu měly ležet na rovnoběžce s globální osou z.



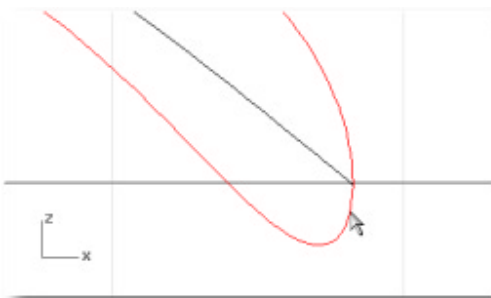
- 5 Příkazem **Zrcadlit** (menu *Transformace: Zrcadlit*) vytvořte kopii křivky. Jako osu zrcadlení využijte koncové body konstrukční úsečky.



- 6 Příkazem **Navázat** (menu *Křivka: Nástroje pro křivky > Navázat*) navažte konce 3D křivek. V dialogovém okně **Volby navázání křivky** zvolte spojitost typu **Tečnost** zatrhněte volby **Průměrovat křivky** a **Zachovat návaznost**.



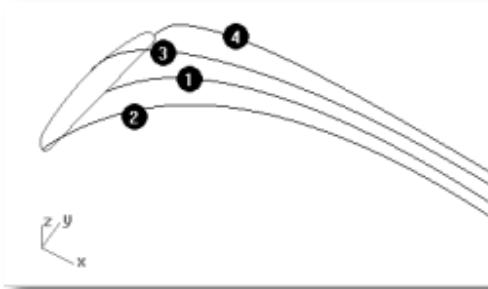
- 7 Příkazem **Navázat** (menu *Křivka: Nástroje pro křivky > Navázat*) navažte konce profilových křivek.



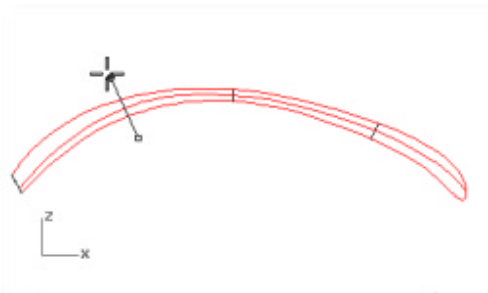
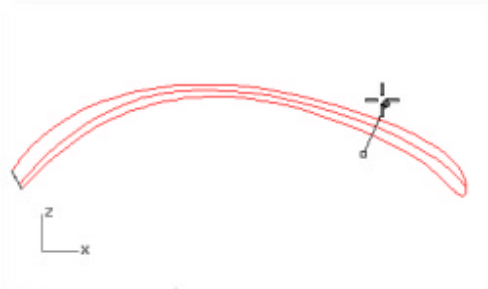
### Vytvoření řezů

- 1 Vrstvu **Cross-sections** nastavte jako aktivní.
- 2 Příkazem **ŘeznéProfily** (menu *Křivka: Řezné profily*) vytvořte řezy obrysových křivek.

Vyberte postupně profilové křivky.



- 3** Vytvořte několik řezů profilových křivek.  
Po celé délce křivek vytvořte tři nebo čtyři řezy.

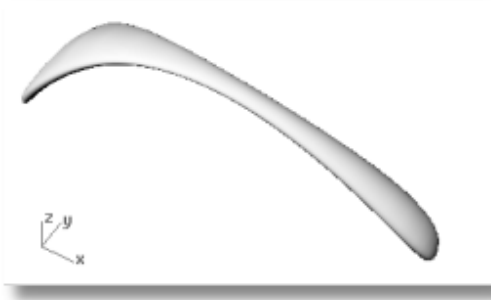


### Vytvoření plochy držadla

Plochu držadla vytvoříme z řezů a z profilových křivek.

### Vytvoření plochy držadla

- 1 Vrstvu **Handle** nastavte jako aktivní.
- 2 Vyberte profilové křivky a řezy.
- 3 Příkazem **SítKřivek** (menu *Plocha: Sít křivek*) vytvořte plochu držadla.
- 4 V pohledu **Perspektiva** zvolte zobrazovací režim **Renderované zobrazení**.

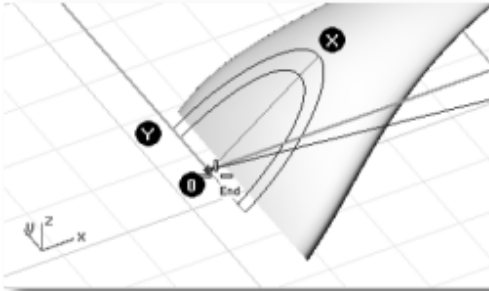


### Vytvoření prolisu držadla

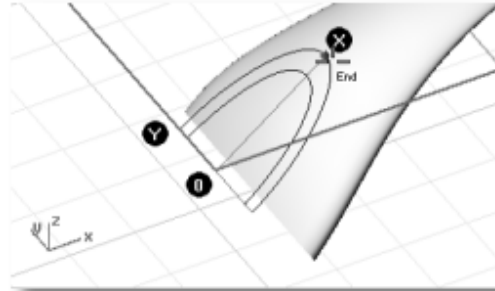
V této části návodu budete muset vytvořit uživatelskou konstrukční rovinu, která vám pomůže s vytvořením stříhacích křivek pro prolis.

### Vytvoření prolisu

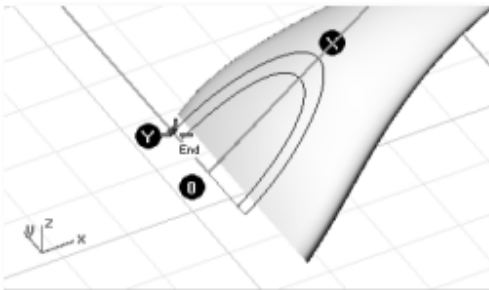
- 1 Vrstvu **Curves for Cutout** nastavte jako aktivní.
- 2 Pomocí kurzorových kláves natočte pohled **Shora** tak, abyste se na něj dívali zešikma.
- 3 Příkazem **KRov** (menu *Pohled: Nastavit konstrukční rovinu > 3 Body*) změřte konstrukční rovinu v pohledu **Shora**.



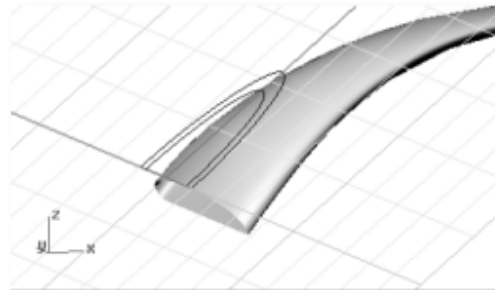
Počátek konstrukční roviny.



Směr x-ová osy konstrukční roviny.

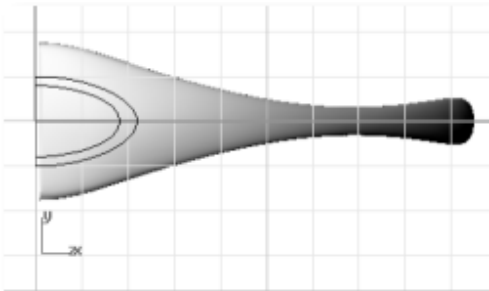


Směr y-ové osy konstrukční roviny.

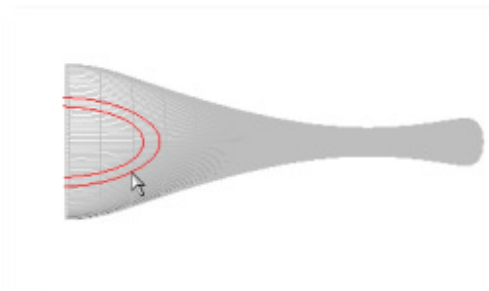


**Nová konstrukční rovina je natočena podle stříhacích křivek.**

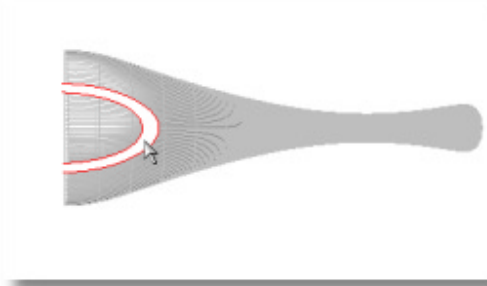
- 4 Příkazem **KolmoNaKRov** (menu *Pohled: Nastavit pohled > Kolmo na KRov*) nastavte v pohledu **Shora** kolmý pohled na konstrukční rovinu.



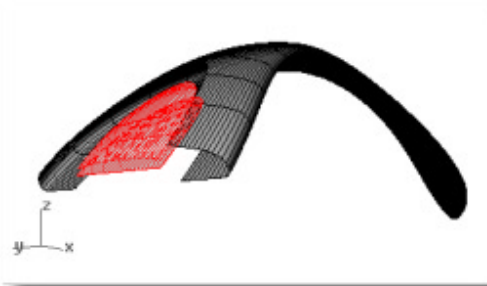
- 5 Vyberte stříhací křivky.



- 6 Příkazem **Stříhat** (menu *Úpravy: Stříhat*) stříhejte plochu držadla.

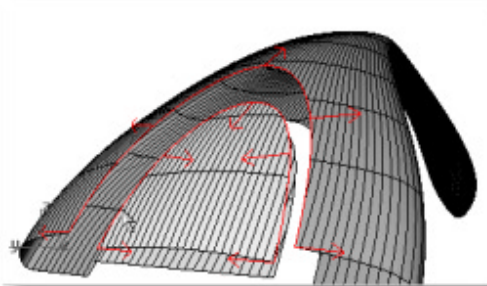


- 7 Příkazem **Přesunout** (menu *Transformace: Přesunout*) přesuňte každý vystřižený pruh zhruba o dva milimetry nahoru nebo dolů, tak, aby se ocitly blízko sebe.



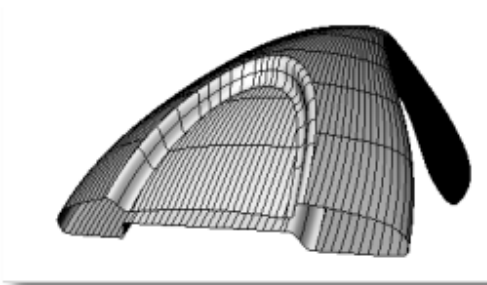
*Přesunuté výstřihy.*

- 8 Příkazem **PlynulýPřechodPlochy** (menu *Plocha: Plynulý přechod*) vytvořte plynulé přechody mezi výstřihy a plochou držadla.



- 9 Vyberte držadlo, přechodovou plochu a výstřihy.

- 10 Příkazem **Spojit** (menu *Úpravy: Spojit*) spojte jednotlivé části profilu dohromady.

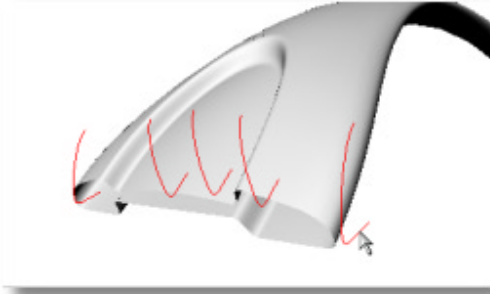


### **Odstrížení přední hrany**

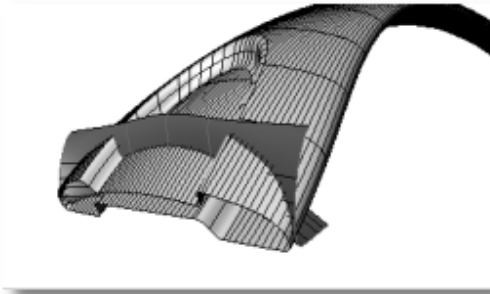
Křivky pro vytvoření stříhací plochy jsou součástí modelu.

### Odstrížení čela držadla

- 1 Vrstvu **Curves for Loft** nastavte jako aktivní.
- 2 Vyberte křivky.



- 3 Příkazem **Potáhnout** (menu *Plocha: Potáhnout*) vytvořte stříhací plochu.



- 4 Vyberte plochu kterou jste právě vytvořili.
- 5 Příkazem **Směr** (*Analýza Menu: Směr*) zkontrolujte směr plochy. Směrové šipky by měly mířit k větší části držadla. Pokud tomu tak není, otočte jejich směr.
- 6 Příkazem **BoolRozdíl** (*Těleso Menu: &Rozdíl*) dokončete konec rukojeti strojku.

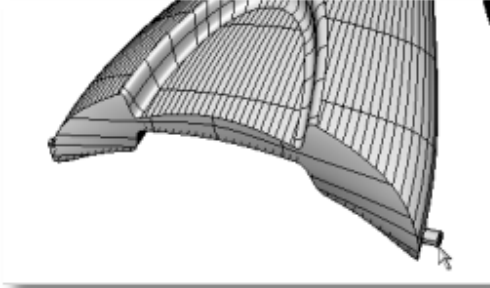


### Poslední úpravy držadla

Dodělejte kolíky, přiřadte renderovací materiály a vyrenderujte model.

### Dokončení držadla

- 1 Vrstvu **Handle** nastavte jako aktivní a zapněte vrstvu **Pins**.
- 2 Vyberte držadlo a kolíky.
- 3 Příkazem **BoolSjednocení** (Těleso Menu: Union) spojte kolíky s držadlem.



- 4 Zapněte vrstvu **Blade Assembly**.
- 5 Příkazem Render svůj model vyrenderujte .



## Rejstřík

## Kde se dozvíte více informací

Hlavním a vyčerpávajícím zdrojem informací o jednotlivých příkazech Rhina je jeho elektronická nápověda.

## Chcete-li získat nápovědu k určitému příkazu

- 1 Na výzvu **Příkaz** zadejte název příkazu a stiskněte **Enter**.
- 2 Když je příkaz spuštěn, stiskněte klávesu **F1**.  
Objeví se téma nápovědy, které se vztahuje ke spuštěnému příkazu.

## Rejstřík

- Alt klávesa
  - kopírování během tažení, 29
  - krokování objektů, 29
- analýza
  - mapování okolí, 32
  - pruhy křivosti, 32
  - úhel úkosu, 33
- analýza plochy
  - křivost, 32
  - mapování okolí, 32
  - pruhy zebry, 33
  - úhel úkosu, 33
- anotační kolečko, 39
- Anuloid (příkaz), 49
- AplikovatKřivky (příkaz), 129, 131
- blok, 36
  - instance, 36
- BodyZapnout (příkaz), 27, 84, 120, 160
- BoolPrůnik (příkaz), 94
- BoolRozdíl (příkaz, 95
- BoolRozdíl (příkaz), 124, 166
- BoolSjednocení (příkaz, 98
- BoolSjednocení (příkaz), 95, 167
- drátové
  - zobrazení, 10
- DrátovéZobrazení (příkaz), 10
- Elipsa (příkaz), 73
- Elipsoid (příkaz), 43, 88, 90, 92, 120, 123
- F10, 27
- Funkce klávesy Esc
  - vypnutí řídicích bodů, 27
- globální souřadnice, 16
- GrafKřivosti (příkaz, 103
- GrafKřivosti (příkaz), 102, 103
- hrany
  - analýza, 33
  - plochy, 23
  - volné, 33
- HranyPlochy (příkaz), 108, 109, 114
- hrot šipky, vytvořený na křivce, 39
- hustota
  - izočar, 23
- izočára, 10, 23
  - zobrazení plochy, 23
- izoparametrická křivka, 10
- Kartézské souřadnice, 16
- klávesa Ctrl
  - zdvihový režim, 14
- KolmoNaKRov (příkaz), 164
- konstrukční rovina, 16, 42
- kopírování
  - tažení s klávesou Alt, 29
- kóty, 38
  - horizontální a vertikální, 38
  - styl, 38
- Koule (příkaz, 84
- Koule (příkaz), 52
- krokování
  - klávesou Alt, 29
- KRov (příkaz), 16, 164
- křivka
  - izoparametrická, 23
  - kreslení, 20
  - objekt, 8
  - otočit směr, 20
  - směr, 20, 31
  - stupeň, 27
- Křivka (příka), 125
- Křivka (příkaz, 105
- Křivka (příkaz), 54, 60, 61, 113, 117, 158, 159

KřivkaZeDvouPohledů (příkaz), 104, 159

křivost

analýza plochy, 32

měření, 31

LomenáČára (příkaz), 125

měření

křivosti, 31

poloměru, 31

úhlu, 31

vzdálenosti, 31

Měřítko1D (příkaz), 75

Měřítko2D (příkaz, 86, 93

Měřítko2D (příkaz), 86

NáhledRenderu (příkaz), 11, 53, 100

Nastavení pojmenovaných barev, 47

NastavitBody (příkaz, 85

Navázat (příkaz), 79, 161

nitkový kříž kurzoru, 12

normála

plochy, 22, 31

NURBS

modelování, 7

objekt

bod, 8

Odemčít (příkaz), 61

odkazová čára, 39

odstranění skrytých čar, 40

Ohnout (příkaz), 97, 117

omezení

úhlu, 14

vzdálenost, 13

vzdálenosti a současně úhlu, 14

omezení kurzoru

úhel, 14

vertikální pohyb, 14

vzdálenost, 13

vzdálenost a úhel, 14

omezení úhlu, 14

omezení vzdálenosti, 13

omezení vzdálenosti a úhlu, 14

OrientovatNaPloše (příkaz), 88

otevřená plocha, 21

otočení

objektů, 29

směru křivky, 20

směru křivky nebo plochy, 20, 31

směru plochy, 22, 31

Otočit (příkaz), 93

Paleta Uchop, 19

perspektivní promítání, 11

plocha

analýza spojitosti, 33

hraničních křivky, 23

hrany, 33

izočára, 23

normála, 22, 31

objekt, 8

otočení směru, 22, 31

rozdělení, 26

řídící body, 21

směr, 22, 31

spoj, 21

stříhaná, 22

stupeň, 27

uzavřená, 21

PlynulýPřechodPlochy (příkaz, 96

PlynulýPřechodPlochy (příkaz), 99, 122, 165

PodkladovýObrázek (příkaz), 117

pohled

menu, 10

nastavení vlastností, 11

PoleKruhové (příkaz), 48

PoleNaKřivce (příkaz), 74

Polygon (příkaz), 46

polygonová

síť, 9

polygonová síť, 25

renderovací, 41

Potáhnout (příkaz), 66, 105, 106, 118, 166

Potrubí (příkaz, 99

Potrubí (příkaz), 55, 72, 80, 95, 125

pracovní sezení, 36

pravidlo pravé ruky, 17

Prodloužit (příkaz), 108

profilová křivka, 59

promítání

perspektivní, 11

rovnoběžné, 11

Promítnout (příkaz), 112, 113

Přesunout (příkaz, 93

Přesunout (příkaz), 29, 125, 165

PřidatDoSkupiny (příkaz, 36

Příkaz 2DVýkres, 40

Příkaz AnalýzaKřivosti, 32

Příkaz AnalýzaÚhluÚkosu, 33

příkaz AuditSouboru3dm, 34

- Příkaz Blok, 36
- Příkaz BodyVypnout, 27
- Příkaz GrafKřivostiVyp, 31, 32
- Příkaz HrotŠipky, 39
- Příkaz Kolečko, 39
- Příkaz Kopírovat, 29
- Příkaz Kóta, 38
- Příkaz KřivkaZeDvouPohledů, 103
- Příkaz MapováníOkolí, 32
- příkaz OdkazováČára, 39
- příkaz OdstranitZeSkupiny, 36
- Příkaz Otočit, 29
- Příkaz Poloměr, 31
- Příkaz Poznámky, 40
- Příkaz PracovníSezení, 36
- Příkaz RekonstruovatHrany, 34
- Příkaz RovinnáPlocha, 70
- Příkaz RozdělitHranu, 34
- příkaz Seznam, 34
- Příkaz Síť, 9
- Příkaz SloučitHranu, 34
- příkaz Smazat, 27
- Příkaz SpojitHranu, 34
- Příkaz SprávceBloků, 36
- Příkaz Táhnout1, 69
- Příkaz Úhel, 31
- Příkaz UložitZmenšený, 41
- Příkaz Vložit, 36
- příkaz VybratPoškozenéObjekty, 34
- příkaz VybratSkupinu, 36
- Příkaz VybratVrstvu, 35
- Příkaz VyhodnotitBod, 31
- Příkaz VyjmoutPlochu, 67
- Příkaz Vzdálenost, 31
- Příkaz ZaoblitHranu, 68
- příkaz Zkontrolovat, 34
- Příkaz ZměnitNaPeriodickou, 27
- Příkaz ZměnitStupeň, 28
- Příkaz ZmenšitStříhanouPlochu, 26
- Příkaz ZobrazitHrany, 33, 34
- Příkaz ZrušitStřih, 22, 23, 26
- přkaz PojmenovatSkupinu, 35
  
- referenční soubory, 36
- Rekonstruovat (příkaz), 92, 103
- Rekonstruovat (příkaz), 84, 97, 103, 120, 160
- relativní souřadnice, 17
- render
  - hrubé hrany, 41
  - polygonová síť, 41
- renderovací
  - síť, nastavení, 41
- renderování, 41
- Renderovat (příkaz), 63
- Rotovat (příkaz), 62, 63, 77
- rovnoběžné promítání, 11
- rozdělení
  - plochy, 26
- Rozdělit (příkaz), 26, 77, 100, 132
- Rozpojit (příkaz), 96, 98
- Rozpojit (příkaz), 26, 36, 128
  
- ŘeznáRovina (příkaz), 94
- ŘeznéProfily (příkaz), 118, 161
- řídící body
  - plochy, 21
  - smazat, 27
  - změnit počet, 27
- seznam příkazů
  - 2DVýkres, 40
  - AnalýzaKřivosti, 32
  - AnalýzaÚhluÚkosu, 33
  - Anuloid, 49
  - AuditSouboru3dm, 34
  - Blok, 36
  - BodyVypnout, 27
  - BodyZapnout, 27, 84, 160
  - BoolPrůnik, 94
  - BoolRozdíl, 95, 124, 166
  - BoolSjednocení, 95, 98, 167
  - Délka, 31
  - DrátovéZobrazení, 10
  - Elipsa, 73
  - Elipsoid, 43, 88, 90, 92, 120, 123
  - GrafKřivostiZap, 32, 102, 103
  - HranyPlochy, 108, 109, 114
  - HrotŠipky, 39
  - Kolečko, 39
  - Kopírovat, 29
  - Kóta, 38
  - Koule, 52, 84
  - KRov, 16, 164
  - Křivka, 54, 60, 61, 105, 113, 117, 125, 158
  - Křivka, 158, 159
  - KřivkaZeDvouPohledů, 103, 159
  - KřivkaZeDvouPohledů, 104
  - LomenáČára, 125
  - MapováníOkolí, 32

Měřitko1D, 75  
 Měřitko2D, 86, 93  
 NáhledRenderu, 11, 53, 100  
 Navázat, 79, 161  
 Odemčít, 61  
 OdkazováČára, 39  
 OdstranitZeSkupiny, 36  
 Ohnout, 97, 117  
 OrientovatNaPloše, 88  
 Otočit, 29, 93  
 PlynulýPřechodPlochy, 96, 99, 122, 165  
 PodkladovýObrázek, 117  
 PodkladovýObrázek, 117  
 PojmenovatSkupinu, 35  
 PoleKruhové, 48  
 PoleNaKřivce, 74  
 Poloměr, 31  
 Polygon, 46  
 PolygonováSíť, 9  
 Potáhnout, 66, 105, 106, 118, 166  
 Potrubí, 55, 72, 80, 95, 99, 125  
 Poznámky, 40  
 PracovníSezení, 36  
 Prodloužit, 108  
 Promítnout, 112, 113  
 Přesunout, 29, 93, 125, 165  
 PřidatDoSkupiny, 36  
 Rekonstruovat, 84, 92, 97, 103, 120, 160  
 RekonstruovatHrany, 34  
 Renderovat, 63  
 Rotovat, 62, 63, 77  
 RovinnáPlocha, 70  
 Rozdělit, 26, 77, 100, 132  
 RozdělitHranu, 34  
 Rozpojit, 26, 36, 96, 98, 128  
 ŘeznáRovina, 94  
 ŘeznéProfily, 118, 161  
 Seznam, 34  
 SíťKřivek, 163  
 Skrýt, 61  
 Skupina, 35  
 SloučitHranu, 34  
 Smazat, 27  
 Směr, 31, 132, 166  
 Spojit, 69, 78, 100, 165  
 SpojitHranu, 34  
 SprávceBloků, 36  
 StínovanéZobrazení, 10  
 Stříhat, 99, 107, 108, 111, 165  
 Šroubovice, 79  
 Táhnout1, 69, 75  
 Táhnout2, 113  
 Text, 39  
 TextovýObjekt, 129  
 Úhel, 31  
 UložitZmenšený, 41  
 Úsečka, 13, 59, 117, 133  
 Uzamčít, 58  
 Uzavřít, 124  
 Válec, 45, 124, 128  
 Vlastnosti, 22, 34, 38, 47, 63, 100, 131  
 VlastnostiDokumentu, 38, 41  
 Vložit, 36  
 VložitUzel, 84  
 VybratKřivky, 81  
 VybratPoškozenéObjekty, 34  
 VybratSkupinu, 36  
 VybratVrstvu, 35  
 VyhodnotitBod, 31  
 VyjmoutPlochu, 67  
 Vytáhnout, 46, 67, 71, 110, 125, 133  
 Vzdálenost, 31  
 ZaoblitHranu, 68, 71  
 Zebra, 33  
 Zkontrolovat, 34  
 ZměnitNaPeriodickou, 27  
 ZměnitStupeň, 28  
 ZmenšitStříhanouPlochu, 26  
 ZobrazitHrany, 33, 34, 111  
 Zoomovat, 67, 69  
 Zrcadlit, 29, 50, 52, 81, 89, 93, 98, 109, 114, 117, 123, 125, 161  
 ZrušitSkupinu, 35  
 ZrušitStřih, 22, 23, 26  
 Seznam příkazů  
 AplikovatKřivky, 129, 131  
 BodyZapnout, 120  
 KolmoNaKRov, 164  
 NastavitBody, 85  
 VytvořitUVKřivky, 130  
 VytvořitUVKřivky, 131  
 síť  
 polygonová, 9, 25  
 SíťKřivek (příkaz), 163  
 Skrýt (příkaz), 61  
 Skupina (příkaz, 35  
 skupiny, 35  
 směr  
 křivka, 20  
 plochy, 22, 31

- směr
  - křivka, 31
- Směr (příkaz), 31, 132, 166
- souřadnice
  - globální, 16
  - kartézské, 16
  - pravidlo pravé ruky, 17
  - relativní, 17
  - zadávání, 42
- spoj plochy, 8, 21
- spojená plocha, 24
  - objekt, 9
- Spojit (příkaz, 100
- Spojit (příkaz), 69, 78, 165
- spojitost
  - analýza pomocí pruhů zebry, 33
- stavový řádek
  - seznam vrstev, 35
- stínované
  - zobrazení, 10
- StínovanéZobrazení (příkaz), 10
- stínovat
  - renderovaný režim, 11
- stříh
  - plochy, 22
- Stříhat (příkaz, 107
- Stříhat (příkaz), 99, 108, 111, 165
- stříhová
  - křivka, 22
- surface
  - seam, 8
- světelné zdroje
  - render, 41
- Šroubovice (příkaz), 79
- Táhnout1 (příkaz), 75
- Táhnout2 (příkaz), 113
- těleso, 24
  - definice, 24
  - spojená plocha, 9
  - tvořené jedinou plochou, 24
  - tvořené jedinou plochou, 9
- terčík, 12
- text, 39
- Text (příkaz, 39
- Text (příkaz), 39
- textové
  - kolečko, 39
- TextovýObjekt (příkaz), 129
- transformace
  - kopírování, 29
  - otočení, 29
  - přesun, 29
  - zrcadlení, 29
- typy geometrie, 8
- typy objektů
  - bod, 8
  - křivka, 8
  - plocha, 8
  - polygonová síť, 9
  - spojená plocha, 9
  - těleso, 9
- uchopování objektů
  - popisek, 19
  - trvalé, 19
  - zákaz, 19
  - zrušení, 19
- ukotvení
  - okna Vrstvy, 35
- Úsečky (příkaz), 13, 59, 117, 133
- Uzamčít (příkaz), 58
- uzavřená plocha, 21
- Uzavřít (příkaz), 124
- Válec (příkaz), 45, 124, 128
- vertikální pohyb
  - omezení kurzoru, 14
- vlastnosti
  - renderování, 41
- Vlastnosti (příkaz), 22, 34, 38, 47, 63, 100, 131
- VlastnostiDokumentu (příkaz), 38, 41
- VložitUzel (příkaz), 84
- volná hrana, 33
- vrstva, 35
  - rychlý seznam ve stavovém řádku, 35
- VybratKřivky (příkaz), 81
- VybratSkupinu (příkaz), 36
- Vytáhnout (příkaz), 46, 67, 71, 110, 125, 133
- VytvořitUVKřivky (příkaz), 130, 131
- zákaz uchopování objektů, 19
- ZaoblitHranu (příkaz), 71
- zdvihový režim, 42
  - omezení kurzoru, 14
- Zdvihový režim
  - s klávesou Ctrl, 14
- Zebra (příkaz), 33

zlom, křivka, 20

zobrazení

drátové, 10

hran plochy, 33

stínované, 10

ZobrazitHrany (příkaz), 111

Zoomovat (příkaz), 67, 69

Zrcadlit (příkaz, 89, 98

Zrcadlit (příkaz), 29, 50, 52, 81, 93, 109,  
114, 117, 123, 125, 161

ZrušitSkupinu (příkaz), 35

zvýraznění

zobrazení hran, 33