

# Učíme se modelovat v Rhinu 1.1

JAN SLANINA

4. díl



Dnešní část seriálu bude trochu netradiční. Místo obvyklého popisu funkcí dnes obsahuje dva malé tutoriály na modelování myši a hrnečku. Modelováním se naučíte nejvíce, tak vzůru do práce.

## Model myši

V konstrukční rovině pohledu Top vytvořte obdélníkovou rovinou plochu a polovinu půdorysu myši podle obr. 1. Obdélníková rovina by měla být symetrická podél obou os x,y. Polovinu profilu myši si ozrcadlete a obě poloviny spojte do jediné uzavřené křivky.

V dalším kroku si zdeformujte rovinu do tvaru horní části myši. Když si zapnete zobrazení řídicích bodů roviny příkazem PtOn, tak zjistíte, že se řídicí body nachází pouze v rozích plochy. To nakonec u bilineární plochy (plocha lineární v obou směrech) není nic divného. Proto nastoupí vám už jistě dobře známá rekonstrukce plochy – příkaz RebuildSrf. Zvyšte stupeň (degree) v obou směrech na 3 a počet řídicích bodů (point count) na 4, také v obou směrech. Pohybováním s řídicími body vyladíte tvar horní plochy myši (obr. 2).

Teď si vytvoříme boční stěnu myši. Vyberte křivku profilu myši, kterou jste si nakreslili na začátku a příkazem Extrude ji vytáhněte tak, aby protнула horní zdeformovanou plochu. Příkazem Trim nebo Split navzájem ostříhejte přesahující části ploch a zbylé části (horní a boční plochu) spojte dohromady. Příkazem Cap můžete nechat automaticky uzavřít otevřený rovinný spodek myši

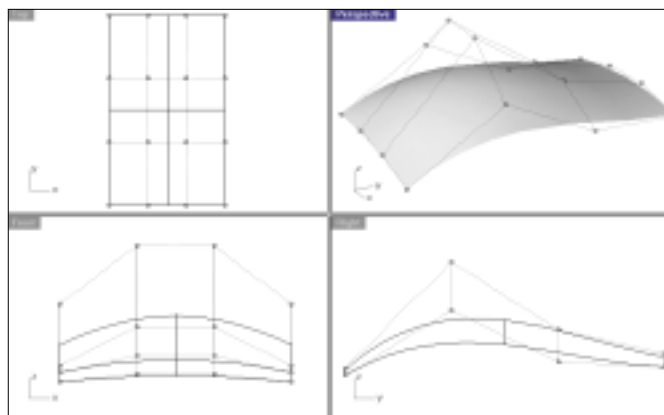


Obr. 1

a nakonec zaoblete spodní ostrou hranu příkazem FilletEdge. Tím je hotovo základní uzavřené těleso (obr. 3).

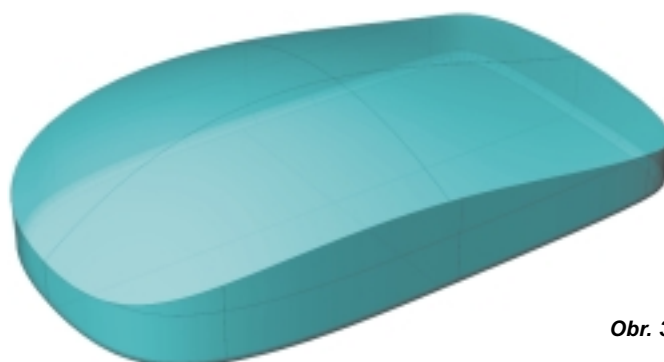
Ostrá hrana v horní části myši moc esteticky nevypadá, o ergonomii nemluvíme už vůbec. Ať vás ale ani nenapadne začít ji hned zaoblovat pomocí Filletu, který poskytuje pouze G1 spojitost a vůbec je celkově nevhledný – uděláme si pěkný proměnný plynulý přechod. Podle obr. 4 si nakreslete okolo ostré hrany dvě kružnice (příkaz Circle s parametrem AroundCrv, viz. obr. 4). Příkazem Sweep1 vytvořte z těchto kružnic potrubí (obr. 5) a pomocí Splitu tímto potrubím rozdělte těleso myši. Smažte potrubí a „odpad“ předchozí operace. Pokud se těleso odmítne rozdělit, zkuste ho rozpojit příkazem Explode na samostatné plochy a pomocí potrubí rozdělit postupně horní a boční plochu.

Pro jistotu spusťte ještě příkaz MergeEdge a klikněte na hranu jedné z nově ustřižených ploch. Pokud zůstane hrana vybraná a nic se neděje, je vše v pořádku a hrana je tvořená jedinou celistvou křivkou. Pokud však hrana problíkne, znamená to, že se skládala z více segmentů a tímto

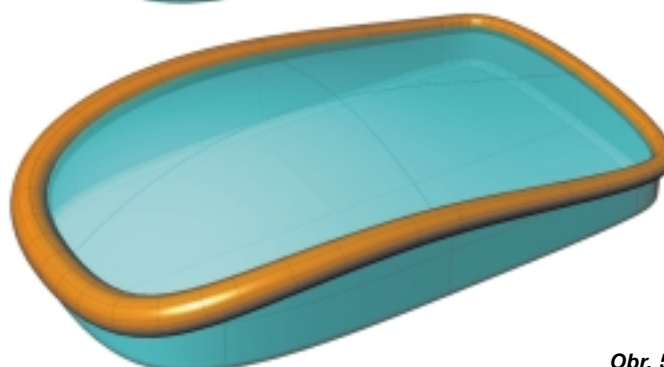


došlo k jejich spojení. Pokud obsahuje hrana ještě více segmentů, budete muset tuto operaci provést vícekrát. Nejedná se o nějakou chybu nebo defekt objektu, hrana může být rozdělena

na více segmentů a mnohdy to dokonce může být velice užitečné. Někdy ale může dojít třeba vlivem nepřesné geometrické operace ke vzniku mikroskopického segmentu, který nebude

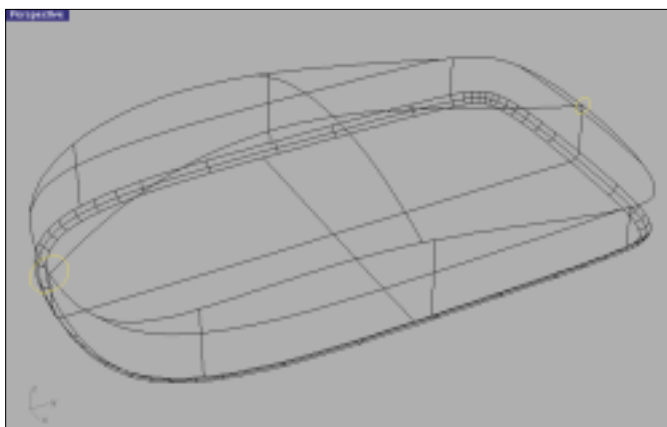


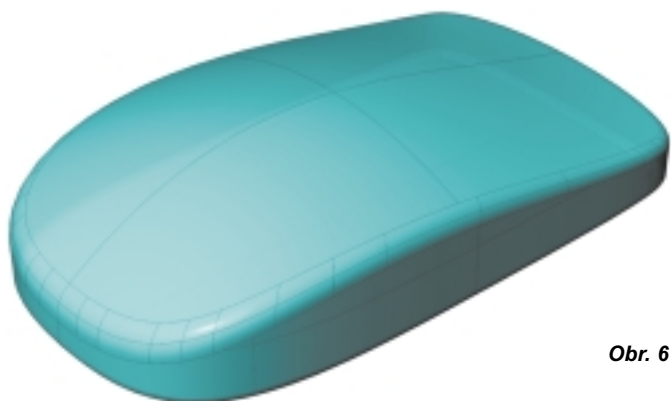
Obr. 3



Obr. 5

Obr. 4



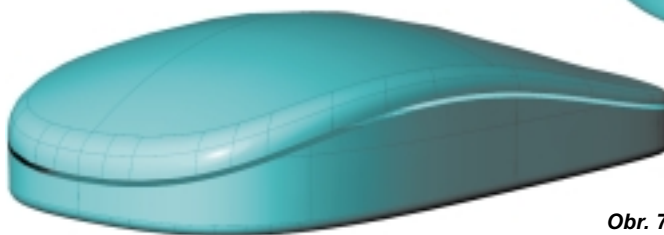


Obr. 6

okem viditelný, ale později může působit problémy a dokonce může zavinit vytvoření poškozeného objektu.

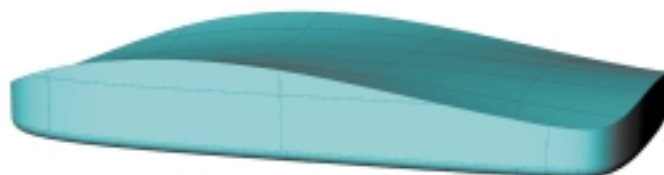
Prověřili jste obě hrany ploch (tipnul bych si, že jedna z nich byla tvořena dvěma segmenty). Teď už můžete bez obav spustit BlendSrf a vybrat obě hrany. Před výběrem hran můžete ještě zadat parametr PlanarSections a pomocí Shiftu nakreslit vertikální čáru. Tím zajistíte, že řezy přechodové plochy budou pěkně rovinné a kolmé na vertikální osu (obr. 6).

Teď si rozdělíte horizontálně myš na dvě části - přesně tak, jak se myši vyrábí. Spojte horní plochu myši s plochou plynulého zaoblení a pak spojte boční plochu, fillet a spodní plochu. Horní polovinu myši posuňte trochu nahoru, aby vznikla viditelná drážka mezi oběma polovinami. Pokud ji chcete posunout o přesnou hodnotu, proveďte to takto: vyberte horní polovinu myši, zadejte příkaz Move a klikněte kamkoliv do čelního nebo bočního pohledu. Tím zadáte základní bod posunutí. Pak zadejte numericky vzdálenost posunutí (třeba 1, máte-li nastaveny jako jednotky milimetry - řiďte se velikostí mřížky) a se Shiftem vytáhněte směr posunutí kolmo nahoru. Horní část myši bude posunuta o přesnou hodnotu (obr. 7).



Obr. 7

Vzniklou škvírou je teď vidět dovnitř, což není zrovna žádoucí. Proto použijeme silně zjednodušující, v technické praxi samozřejmě nepřijatelné a veskrze zbabělé zjednodušení - uzavřeme otevřené části myši plochou. Na obr. 8 je vidět aplikace příkazu Patch na spodní část myši. Pokud chcete, skryjte horní část myši příkazem Hide a spusťte pravé tlačítko. Objeví se okno Patch options, ve kterém snižte hodnoty U spans a V spans z deseti na 5 (nejedná se o tvarově komplikovanou plochu, proto není nutné používat vysoký počet řídicích bodů) a nezapomeňte vypnout volbu Adjust tangency. Spojte nově vytvořenou plochu se spodní částí myši a obdržíte



Obr. 8

uzavřené těleso. Příkazem Show si zobrazte horní část myši, kterou jste předtím ukryli, a proveďte s ní stejné operace - Patch, Join. Asi se ptáte, proč je nutné uzavírat i horní část myši, když do ní není vidět a ničemu nevádí, že je otevřená. Je to čistě kvůli ulehčení další operace - vystřížení tlačítek. S

uzavřeným tělesem se nám bude pracovat mnohem lépe, protože budeme moci výhodně použít booleovské operace.

Teď si pro změnu skryjte dolní část myši, budeme teď pracovat jen s horní částí. Na řadu přichází vytvoření tlačítek. Nejjednodušší bude, když si v pohledu shora nakreslíte tvar mezer mezi tlačítky a tyto křivky vytáhnete do tělesa příkazem Extrude (obr. 9). Pak booleovskými tělesy od horní části myši odečtete příkazem BooleanDifference, výsledek je na úvodním obrázku.

Pokud se nespokojíte s tímto jednoduchým návodem, můžete si modelování náležitě zkomplikovat. Nejlépe tak, že si nějakou myš rozděláte a zkusíte ji vymodelovat přesně tak, jak vypadá. To už je mnohem složitější, pro-

tože musíte modelovat i tloušťku stěn a musíte počítat s různými technologickými a konstrukčními požadavky.

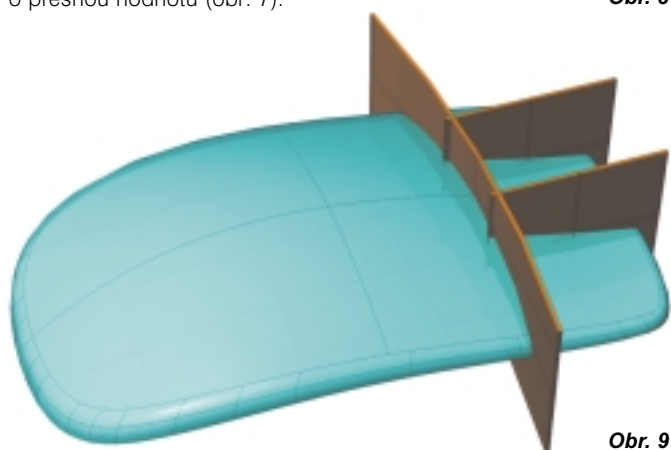
### Model hrnku

Podle PIXELU 12/1999 jste si mohli vymodelovat hrnek pomocí MetaNURBS v LightWave. Teď si vymodelujeme podobný hrnek pomocí NURBS v Rhinu. Ve stavovém řádku si zapněte uchopování mřížky - Snap, to vám usnadní rychlé a přesné kreslení. V pohledu Front nebo Right si nakreslete profilovou křivku hr-

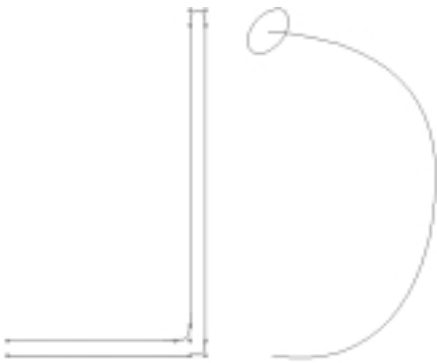


ku. Abyste si zjednodušili další postup, nakreslete křivku tak, aby začínala i končila na ose z (obr. 1). Poté tuto křivku orotujte příkazem Revolve, čímž vznikne základní tvar hrnku. V dialogovém okně příkazu Revolve zatrhnete Deformable with 10 control points (při případné deformaci nevzniknou na hrnku zlomy, není to však nutné, protože ho nebudeme deformovat) a Delete curve to revolve (vstupní křivka bude smazána). Vyberte hrnek (klikněte na něj) a spusťte funkci ShowEdges - obr. 2. Tato funkce zobrazí hrany plochy. Zrotujte hrnek v pohledu Top tak, aby šev plochy neležel v místě, kde chcete udělat ucho hrnku. Díky tomu odpadne práce navíc při stříhání této plochy, protože výstřihy by se rozpadaly na dvě části, rozdělené právě tímto švem. A nebo hrnkem nerotujte a udělejte prostě ucho na druhé straně.

V pohledu Front si nakreslete osu ucha hrnku, v pohledu Right jeho průřez. Hrnk si můžete dočasně skrýt příkazem Hide. Průřez posuňte na začátek osy (obr. 3) a příkazem Sweep1 vytvořte ucho. Jako trasu (rail curve) přitom vyberte osu, jako řez (cross-section curve) vyberte průřez ucha hrnku. Zobraze si skrytý hrnek příkazem Show a posuňte ucho k hrnku tak, aby bylo do něj zanořené (ale pozor, nesmí přecházet dovnitř hrnku). Nejlépe se vám asi bude pracovat v pohledu Top. Pak spojte hrnek a ucho příkazem Boolean-Union a zaoblete ostré hrany příkazem FilletEdge. Nezádávejte příliš velké poloměry, nebo nebude možné zaoblení provést. Výsledný tvar hrnku je na obr. 4. Nevypadá zle, ale zaoblení mezi uchem a hrnkem je moc obyčejné. Ani to ucho vlastně není moc nápadité. Uděláme si lepší.



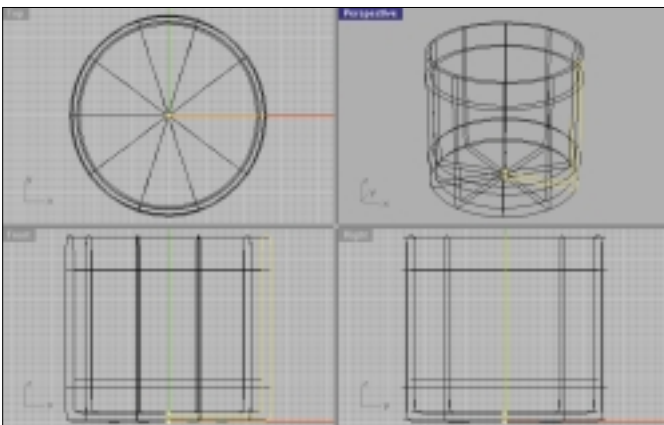
Obr. 9



Obr. 1

Složitějšího tvaru ucha dosáhnete například přidáním více průřezů. To můžete udělat tak, že nakreslíte několik dalších průřezů a zorientujete je takovým způsobem, aby byly kolmé na osu ucha. To je však pracné, existuje mnohem jednodušší postup - nakreslit průřezy v přímce za sebou a potom je všechny najednou přizpůsobit skutečné ose ucha (tak, aby na ni byly kolmé). Těžko se to vysvětluje, ale z příkladu to bude jasné -

Obr. 2



postup je na obr. 5. Jestli už máte nakreslené řezy, spusťte příkaz Flow. Vyberte postupně všechny řezy a stiskněte pravé tlačítko myši. Pak budete vyzváni ke zvolení původní páteřní křivky (original backbone curve). Touto křivkou je v našem případě úsečka, protože řezy leží na jedné přímce. Jedna

Obr. 3

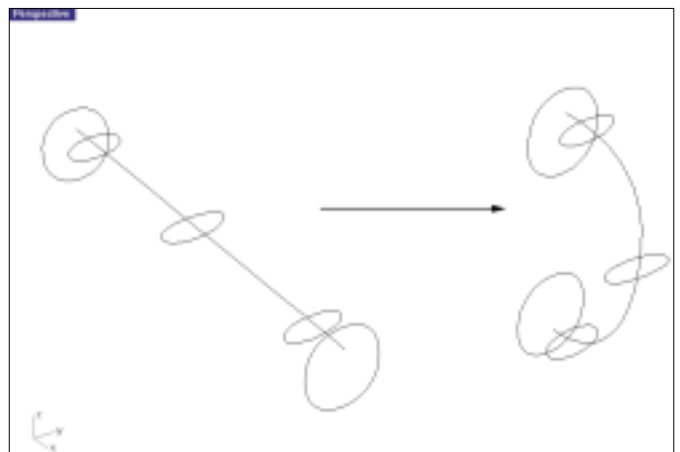
možnost je nakreslit si ještě před spuštěním příkazu Flow úsečku, která začíná v prvním a končí v posledním průřezu. Tak jsem to i naznačil na obr. 4, ovšem není to nutné. Pokud totiž zadáte parametr L (line), můžete tuto páteřní křivku definovat myši přímo uvnitř příkazu Flow. Se stisknutým Shiftem táhnete úsečku od prvního do posledního profilu, ale dejte pozor na to, v jaké výšce máte profily umístěny, protože pomocí myši táhnete čáru přímo v konstrukční rovině

(výška 0). Pak vyberte novou páteřní křivku, což je v našem případě osa ucha hrnečku a průřezy se "přeskládají" tak, že budou kolmé k této nové páteřní křivce.

Nakonec vytvořte plochu ucha příkazem Sweep1 a booleovskoy sečtěte hrnek a ucho. V místě přechodu ucha do plochy hrnku bude opět ostrá hrana, i když ne tak výrazná, jako v předchozím případě. Nakreslete kolem této hrany potrubí (dejte si pozor,



Obr. 4



Obr. 5

ať vám neprotne i vnitřní stěnu hrnku, v takovém případě raději vytvořte průřezové křivky hrnku a potrubí a ke stříhání použijte průřezovou křivku ležící na vnější ploše hrnku), rozdělte tímto potrubím plochu hrnku i ucho a vytvořte plynulý přechod mezi těmito ustříženými plochami. Hotový hrnek je na úvodním obrázku. Zkuste sami experimentovat s různými tvary ucha a plynulé

přechodové plochy (nepoužívejte jenom potrubí, ale zkuste na hrnek a ucho promítat různé křivky, těmito křivkami stříhejte hrnek a ucho a tvořte plynulé přechody mezi takto odstříženými částmi).

### A co příště?

Příště si zase něco povíme o případech pro tvorbu ploch.