

DUM č. 15 v sadě

26. Inf-2 3D tvorba v Rhinoceros

Autor: Robert Havlásek

Datum: 08.08.2012

Ročník: 5AV

Anotace DUMu: Modelování objektů z koule pomocí vytahování řídicích bodů. Přidávání / editace řídicích bodů kvůli modelu. Menu Úpravy-Rekonstruovat.


Materiály jsou určeny pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu.

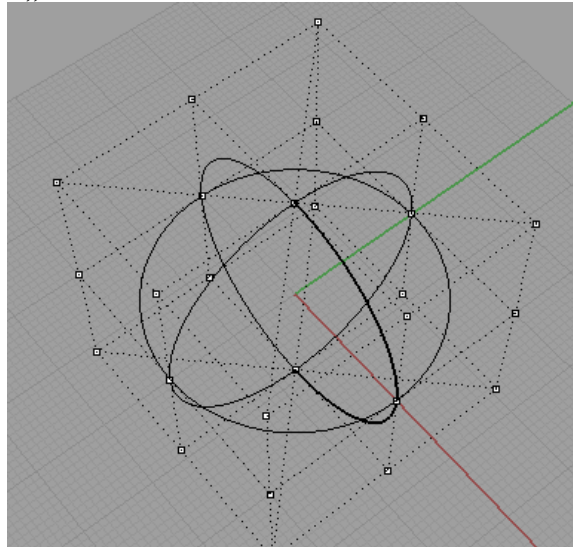


INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Koule, elipsoid a jejich řídicí body


Pedagogická poznámka: U jiných („hranatých“) těles podobný postup nefunguje, opravdu je nutno začít koulí nebo elipsoidem.

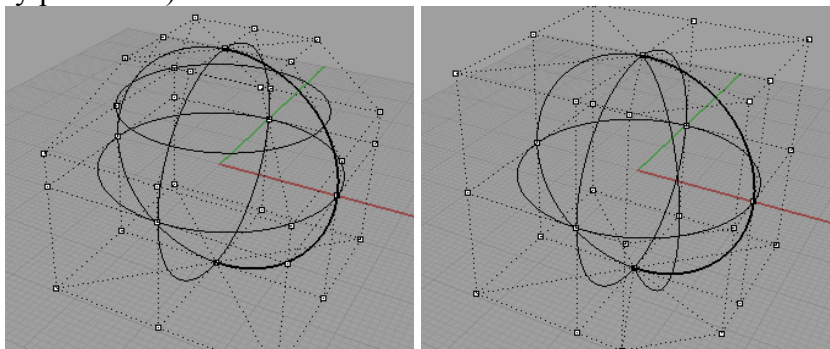
Pokud nakreslíme kouli či elipsoid, zobrazí se nám ve všech pohledech uvnitř kružnice „kříž“ – ten slouží nejen k rozlišení toho, že v daném pohledu vidíme těleso (tedy ne placatou kružnici), ale zároveň říká, že kromě koncových řídicích rohů v rozích máme k dispozici ještě jeden řídicí bod uprostřed každé hrany/stěny. Zobrazíme řídicí body  a vysvětlíme jejich souvislost se zobrazeným „křížem“:



Povšimneme si, že jedna z půlkružnic (na obrázku ta vpravo dole vpředu) je kreslena mírně tlustší čarou; jde o směr, v němž jsme kouli vyrobili, určuje orientaci tzv. U a V směrů.

Pedagogická poznámka: Obvykle zde směry U a V srovnávám se značením místa na zeměkouli, ztotožňuji je s pojmy „zeměpisná šířka“ a „zeměpisná délka“. V tomto kontextu máme tedy na právě vyrobené „zeměkouli“ dva poledníky a jednu rovnoběžku.

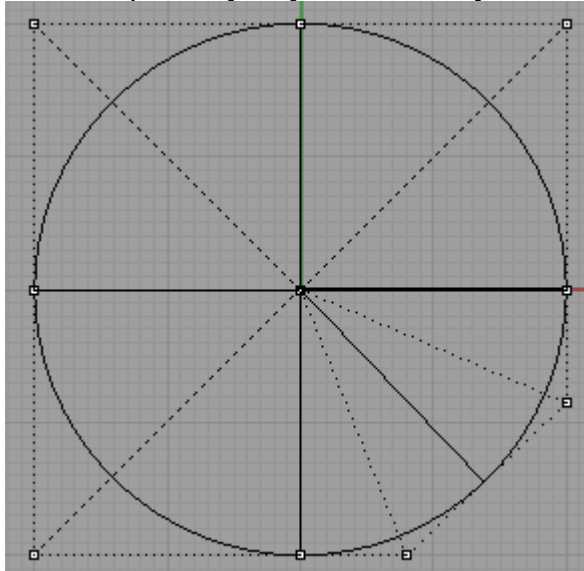
Podobně jako u křivek lze i u koule/elipsoidu řídicí body (a tím i segmenty „kříže“) přidávat pomocí ikony . Zde je lépe nejprve vysvětlit všechny detaily. Předně lze přepínat mezi směrem U nebo směrem V nebo oběma, v nichž se řídicí body vyrábějí. Předvedeme na rozdílných kružnicích přidání bodu ve směru U (zde „zeměpisná rovnoběžka“) a ve směru V (zde „zeměpisný poledník“):



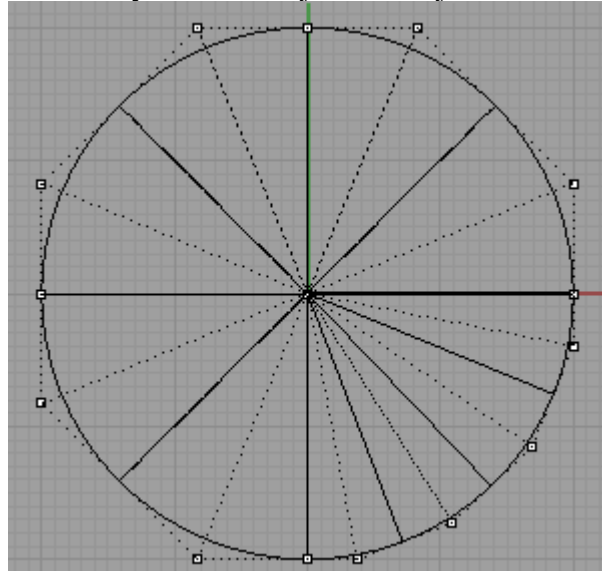
Tedy: Nepřidá se jeden řídicí bod, ale všechny v daném směru a přikreslí se čára do „kříže“.

V dialogu si povšimneme též volby „Symetricky“ – při jejím zapnutí se automaticky se zeměpisnou rovnoběžkou severní šířky kreslí příslušná zeměpisná rovnoběžka jižní šířky, resp. s poledníkem symetrický poledník podle osy dané tmavou čarou „kříže“.
To je příjemné, pokud vyrábíme symetrické objekty, např. obličej...

A ještě jedna volba dialogu pro přidávání řídicích bodů, která stojí za zmínku: jde o možnost přidat body Automaticky – Rhino vezme všechny již hotové čáry kříže, rozdělí je v daném směru na poloviny a vyrobí nové čáry kříže. Sít' nám tedy vlastně dvojnásobně zjemní.



Před





Po automatickém přidání řídicích bodů ve směru V

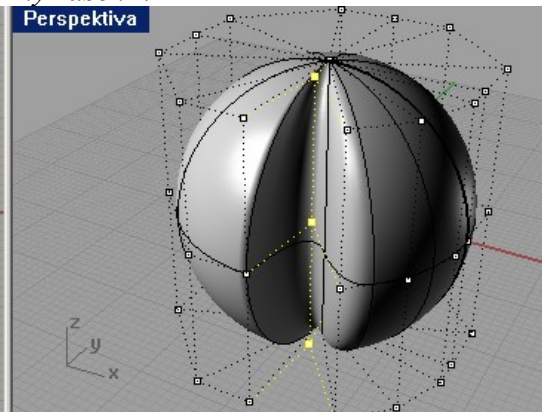
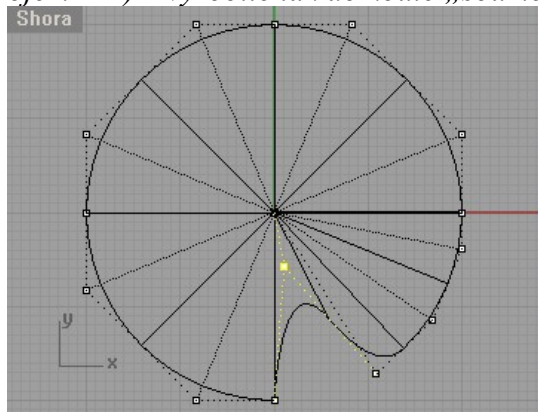
Modelování

Celá tvorba řídicích bodů je v grafickém procesu podřízena efektu, který nastane, když tyto body posuneme – začneme těleso modelovat podobně, jako kuličku plastelíny. Je ale třeba důsledně vybírat, který bod posuneme, a kam, resp. který bod si kde přidáme.

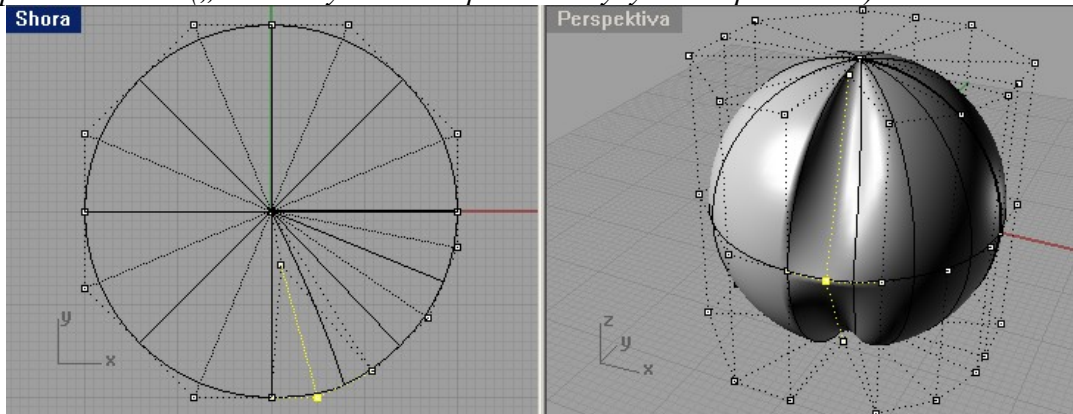
Předvedeme studentům, co udělá posun jednoho řídicího bodu s celou koulí (udělá buď do ní „díru“ nebo z ní „výstupek“).

Pedagogická poznámka: Je velmi vhodné zapnout si v Perspektivě stínované zobrazení pomocí  v horní liště.

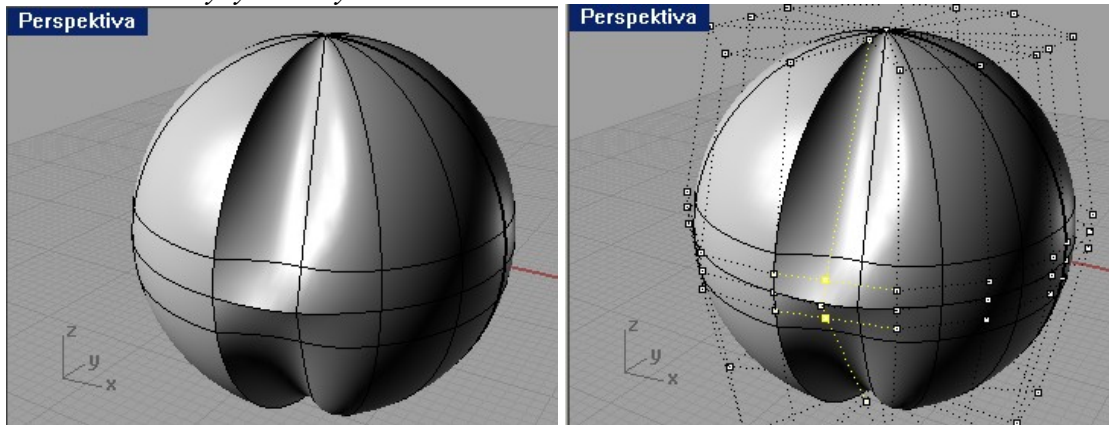
Praktický úkol: Rozdělte kouli ve směru V jedním dalším řídicím bodem v půlce čtvrtiny a poté automaticky zjemněte na dvojnásobek (viz obrázek o 10 řádků výše vpravo). V pohledu Označte tři svislé řídicí body a v pohledu Shora je posuňte blíže ke středu (ne ručně, ale třeba nástrojem ) – vyrobíte tak do koule „souměrný zásek“:



Navazující praktický úkol: Prostřední ze tří svislých řídicích bodů vraťte zpět přibližně na jeho původní místo („souměrný zásek“ v půli zase vyvýšíme – přerušíme):

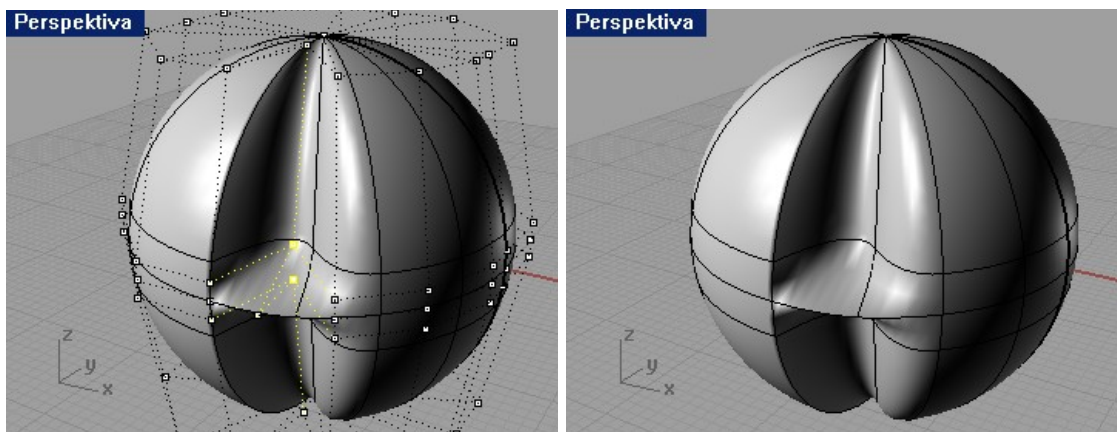


A ještě jeden navazující praktický úkol: Ve směru U vyrobte poblíž vyvýšení další dvě řady řídicích bodů (další dvě „zeměpisné rovnoběžky“) a vhodným posunem (zatlačením) jejich řídicích bodů ono vyvýšení zvýrazněte:



Po přidání dvou řad ve směru U

Zvolené dva řídicí body, o nichž mluvíme



Posunuli jsme je blíže ke středu

Výsledek

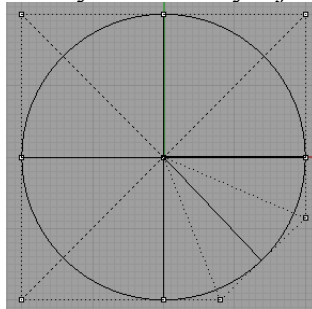
Máme-li dostatek času, můžeme v návaznosti na poslední kapitolu v DUM č. 4 zkusit z nové koule vymodelovat lidskou hlavu s prohlubněmi pro oči, vystouplým nosem a mezerou značící ústa...

Úpravy-Rekonstruovat

Menu Úpravy-Rekonstruovat vyrobí na kouli zadaný počet stejně vzdálených řídicích bodů ve směru U a ve směru V. Chceme-li na kouli mít například 5 stejně vzdálených řad ve směru U (pět „zeměpisných rovnoběžek“), při jejich ručním vytváření bychom museli kružnici v pohledu Shora rozdělit na pětiny).

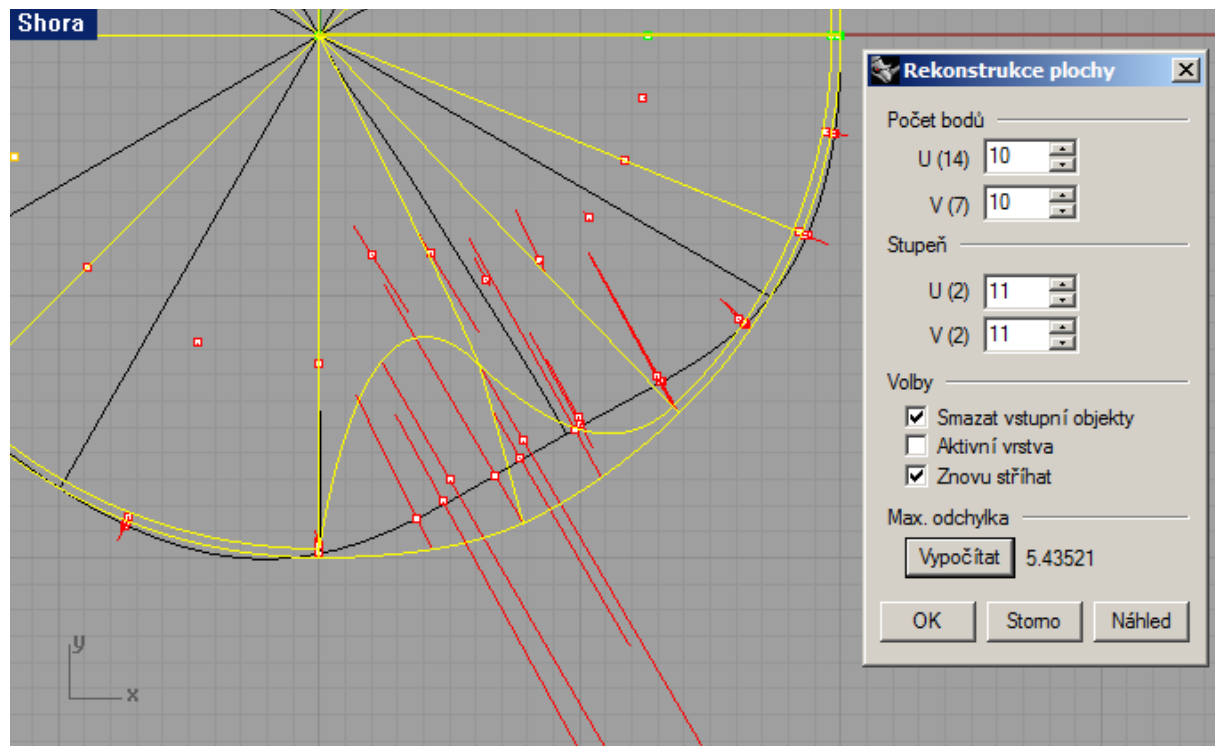
Pozor, funkce Úpravy-Rekonstruovat smaže původní řídicí body (které byly vyráběny nesouměrně), tedy objekt se celý přepočítá a změní!

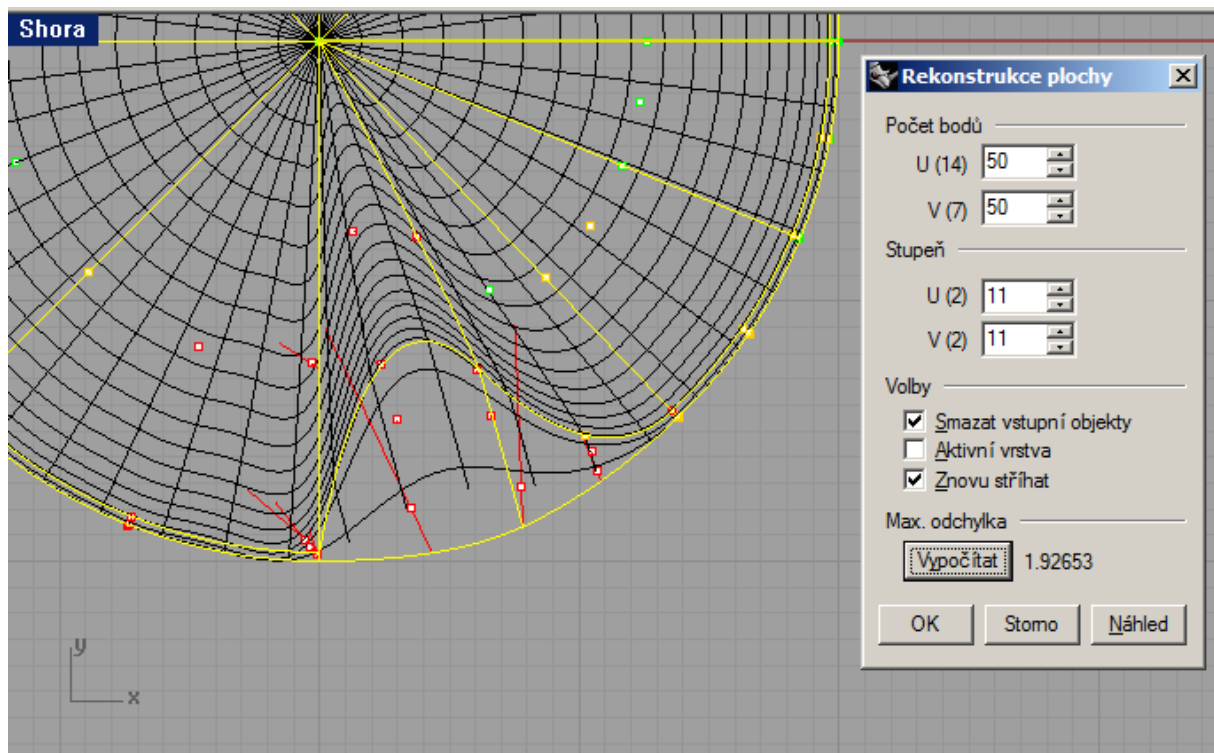
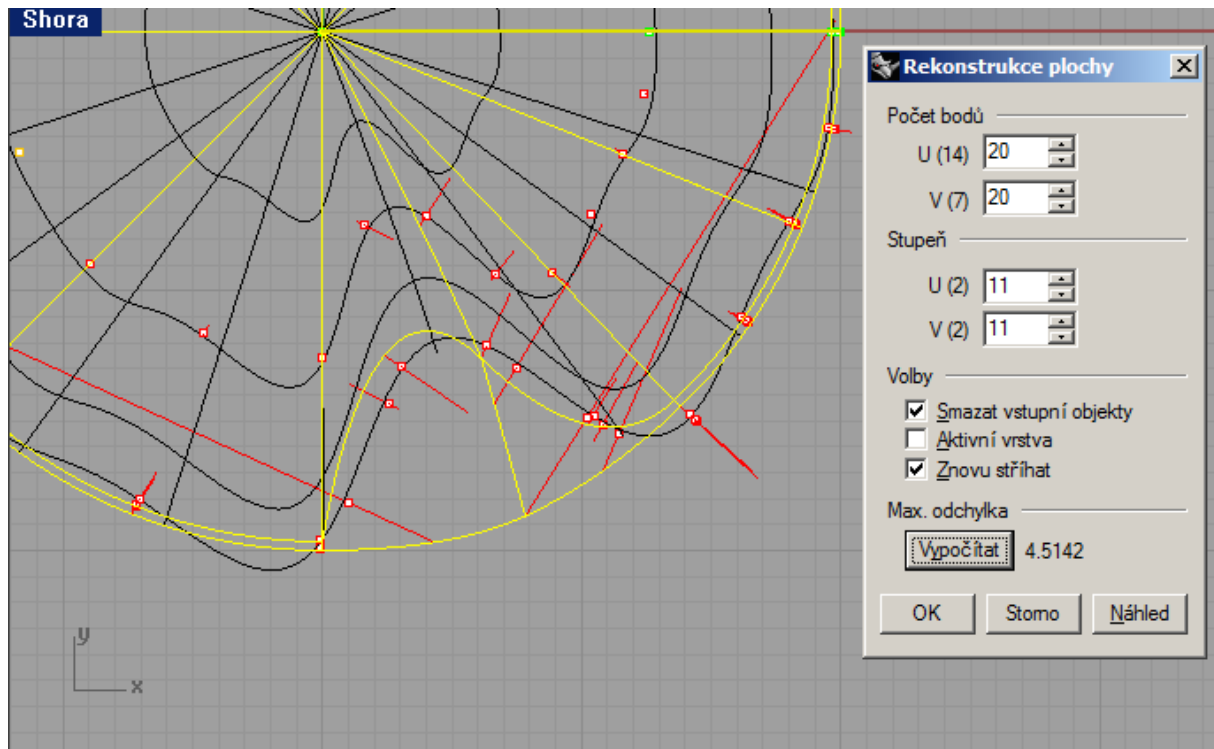
Resp., změní se tím víc, čím vzdálenější jsou ony souměrné body od těch původních. Máme-li např. v původních bodech ve směru V čtyři kvadranty a jeden z nich rozdělený ještě napůl:

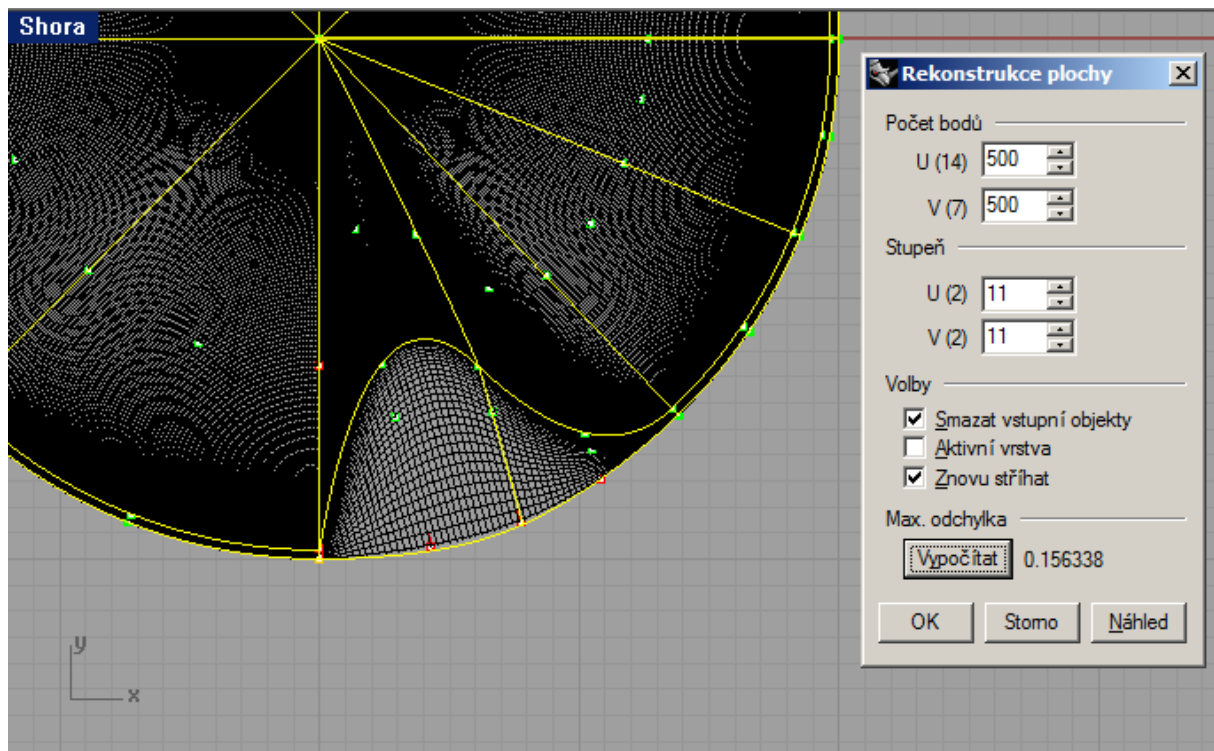
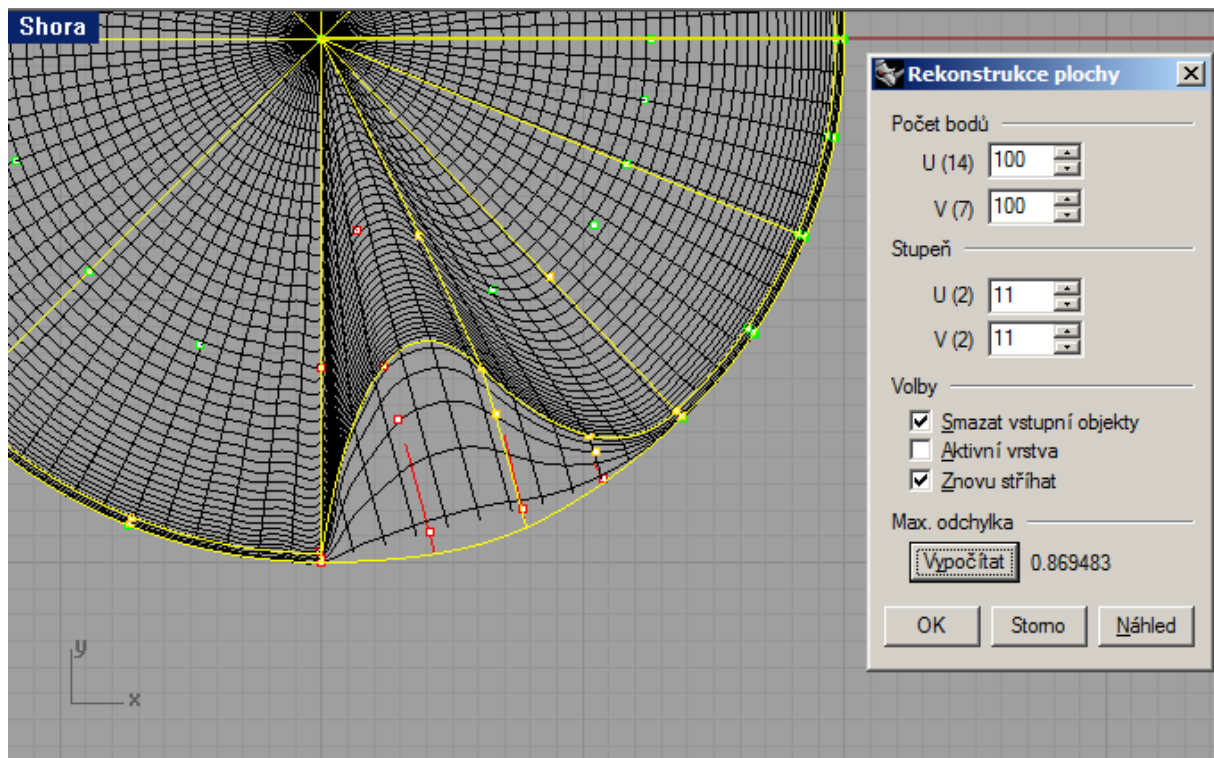


při novém automatickém rozložení pomocí Úpravy-Rekonstruovat na 8 řídicích bodů ve směru V by se objekt v tomto směru prakticky nezměnil (jen by mu další tři půlky kvadrantů přibyly).

Míru změny dokáže Rhino změřit – při aplikování Úpravy-Rekonstruovat můžeme v jeho dialogovém okně vybrat nejen počet bodů ve směrech U a V a stupeň (rozuměj: něco jako sílu, viz poslední kapitola v DUM č. 4), ale můžeme též stisknout tlačítko Náhled (abychom viděli, jak nová síť řídicích bodů vypadá) a poté tlačítko Vypočítat, které nám spočte a červeně znázorní maximální odchylku tělesa v nové síti oproti původnímu tělesu:








Ano, z obrázků vyplývá, že čím více bodů ve směru U a V použijeme, tím bude síť hustší a tím blíže bude automaticky rekonstruovaný objekt k objektu původnímu. Tím je ale objekt zároveň složitější a jeho rekonstrukce a celá práce s ním trvá déle. (Např. pro 500x500 bodů v UxV zabral náhled rekonstrukce a výpočet bodů na DualCore/3GHz cca 3,5 minuty.)

Funkce Úpravy-Rekonstruovat má smysl pro kouli/elipsu, s níž právě začínáme pracovat a jejíž 9+8+9 základních řídicích bodů okolo nám nevyhovuje. Rozhodně ale nedoporučuji pouštět Úpravy-Rekonstruovat na již vymodelovaném objektu...

Pokud nám nevyhovuje modelování, při němž mají objekty řídicí body souměrně, ve stejných vzdálenostech, můžeme do Rhina nainstalovat plug-in firmy Autodesk pro T-Splines. Pro studenty je po registraci zdarma. Umožňuje přidávat řídicí body individuálně, ne „do kříže“ jako ikona  v B-Splineovém Rhinu.