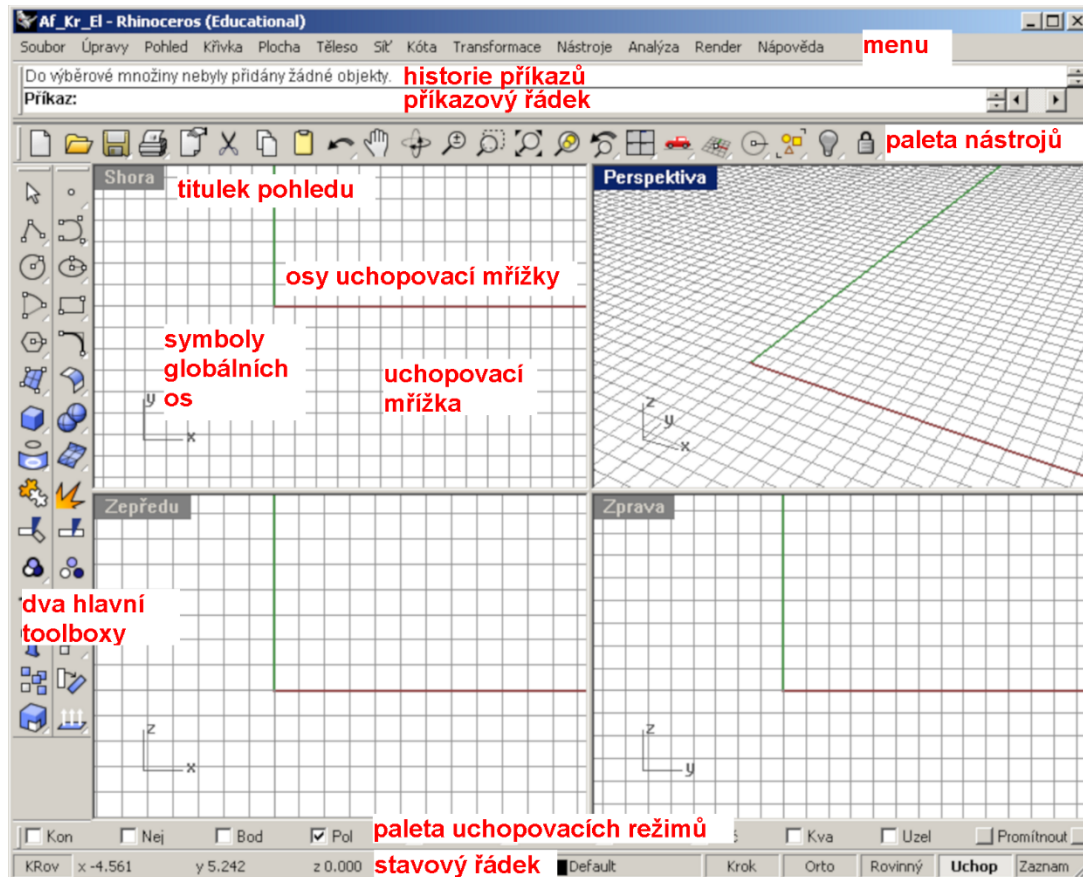


1. cvičení: seznámení s prostředím RHINO, modelování v rovině

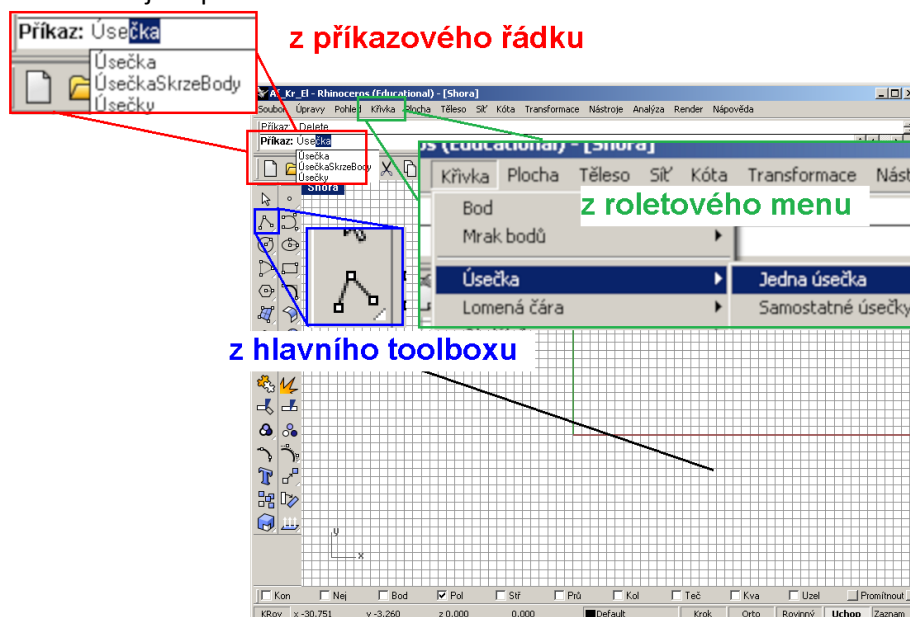
Rhinoceros – prostorový modelář založený na NURBS (Non Uniform Rational Beziere Spline) objektech <https://www.rhinocad.cz/products/rhino-3d/>

Základní prostředí:

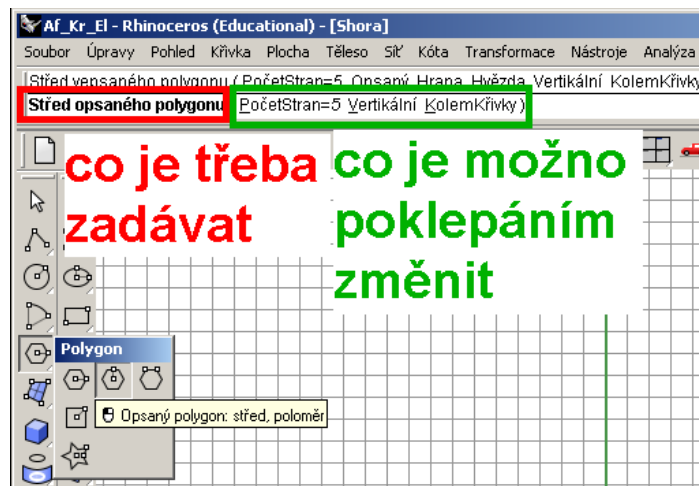


Poklepáním na titulek pohledu lze tento pohled maximalizovat, opětovným poklepáním lze vrátit čtyři pohledy. Dnes budeme pracovat jen v pohledu shora.

Příkazy lze udělovat třím způsobem:



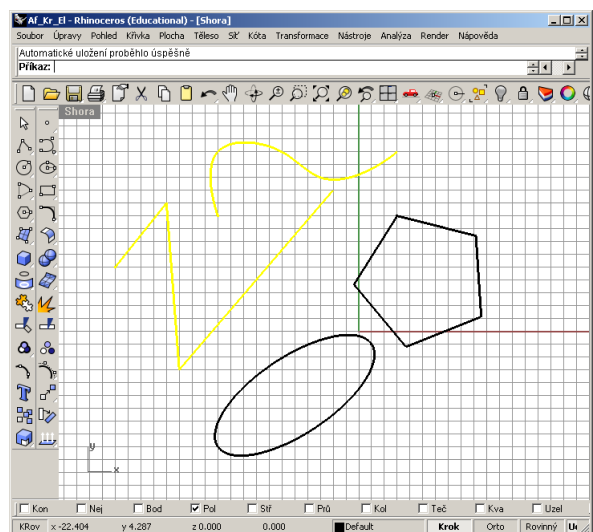
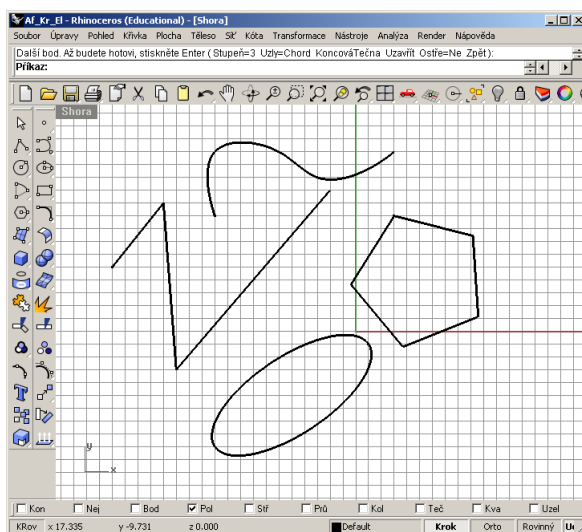
Během zadávání příkazu sledujte příkazový řádek – systém napovídá



- Body lze zadávat
- a) absolutními souřadnicemi do příkazového řádku: **0.2, 3.4** (počátek – stačí **0**)
 - b) relativními souřadnicemi vztaženými k předchozímu zadanému bodu: **r0.2, 3.4**
 - c) na aktuální pozici kurzoru levým tlačítkem myši. Zde můžeme mít kurzor
 - * volně plovoucí
 - * pohybující se jen po uzlech uchopovací mřížky
 - * pohybující se jen ve směru os mřížky

(vyzkoušejte různé kombinace voleb **Krok** **Orto** ve stavovém řádku)

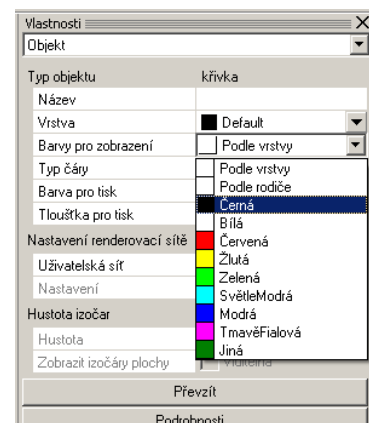
Vyzkoušejte různé způsoby zadávání různých rovinných geometrických útvarů.



Zadané útvary lze (různým způsobem) označit. Nejjednodušeji klepnutím myši (označování více útvarů při současném stisku klávesy SHIFT). S označenými útvary lze provádět nejrůznější operace – např. měnit jejich vlastnosti – menu **Úpravy/Vlastnosti** (nebo vypsáním „**vlast...**“ do příkazového řádku). Aktivuje se okno s vlastnostmi označených objektů, které můžeme měnit. Vyzkoušejte změnu barvy pro zobrazení a typ čáry.

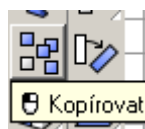
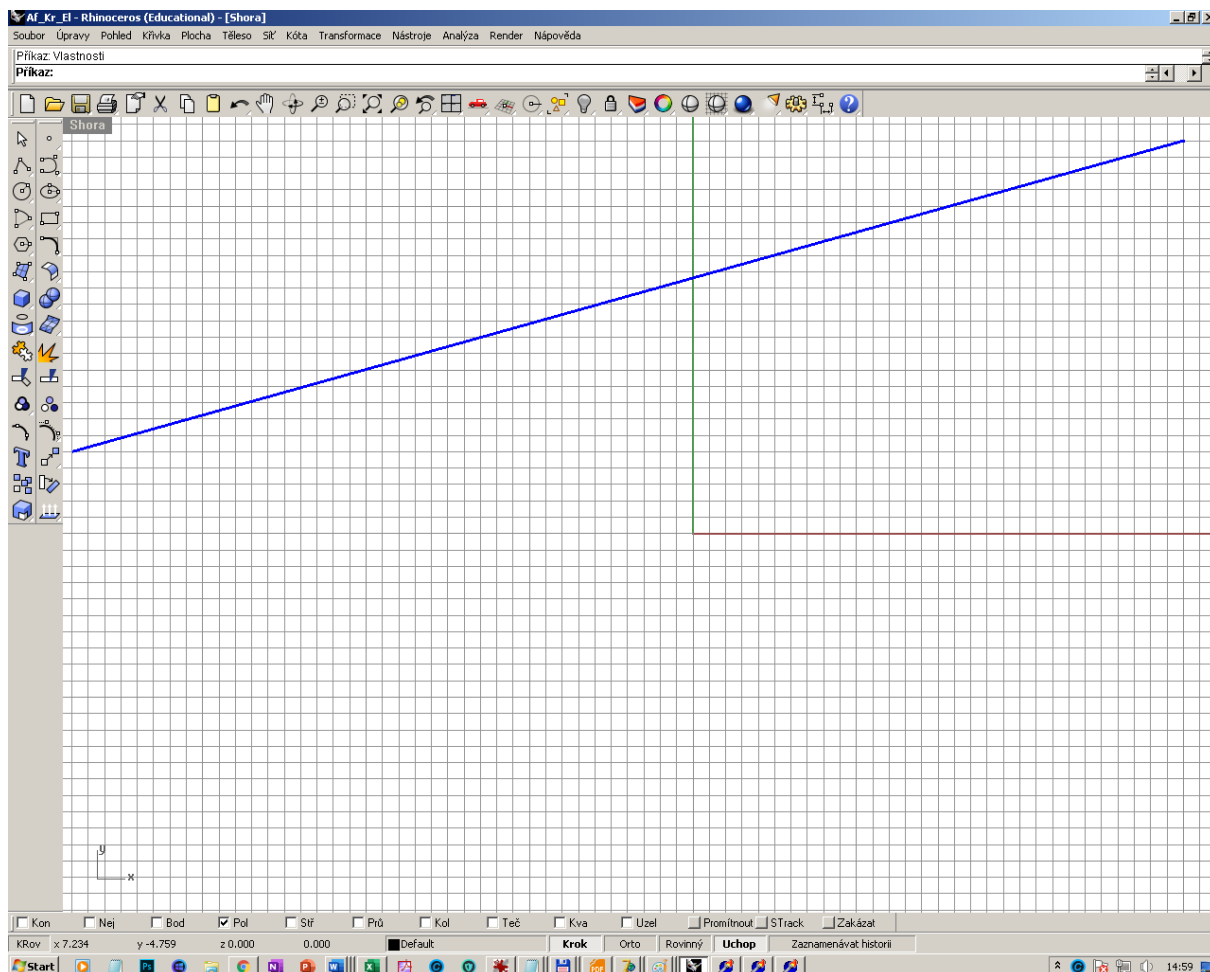
Označené objekty můžeme rovněž vymazat klávesou DEL

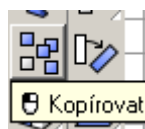
Označení všech sestavených útvarů: CTRL – A (select all).



Vymažeme nyní celý náš dosavadní výtvor a zkusme konkrétnější příklad:

Příklad 1: Sestrojíme „dostatečně dlouhou“ úsečku libovolného směru a obarvíme ji modře:

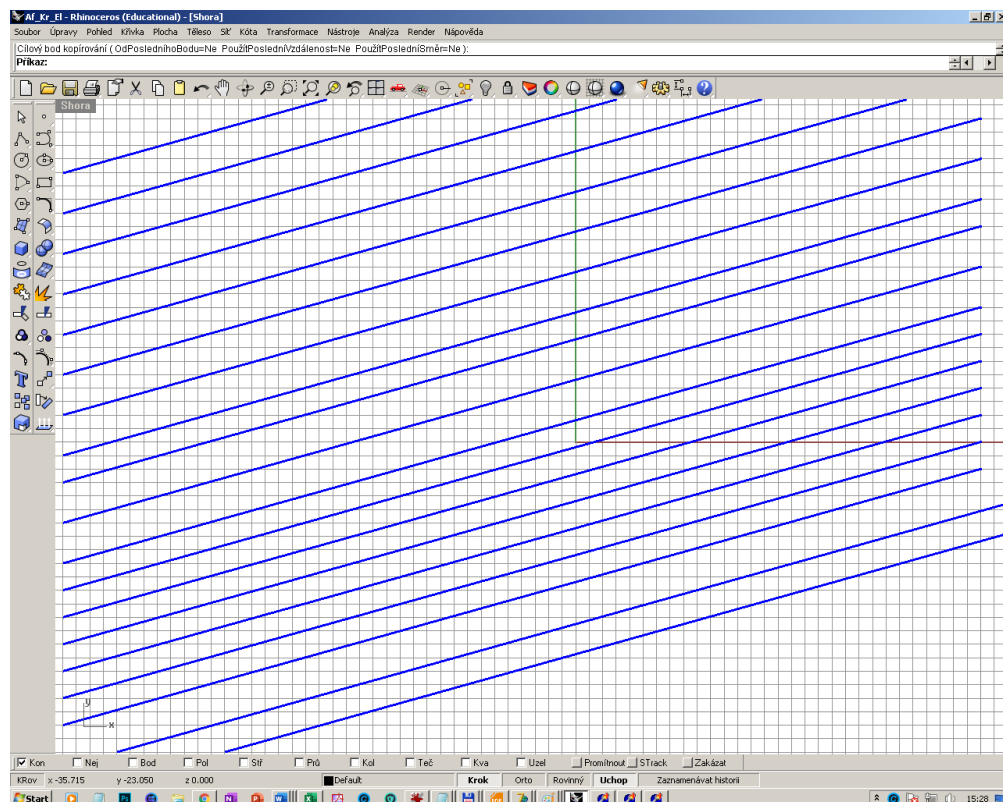


Zvolíme příkaz **Kopírovat** (příkazový řádek, nebo ikona  v hlavním toolboxu, nebo menu Transformace/Kopírovat). Příkaz vyžaduje **označit objekt**, který chceme kopírovat, a dále **výchozí bod** kopírování. Ten může mít sice zcela libovolnou polohu (i mimo kopírovaný objekt), většinou však potřebujeme zvolit konkrétní bod, který leží na kopírovaném objektu. To zajistíme vhodnou **volbou uchopovacího režimu** v paletě uchopovacích režimů. Zde konkrétně můžeme zvolit

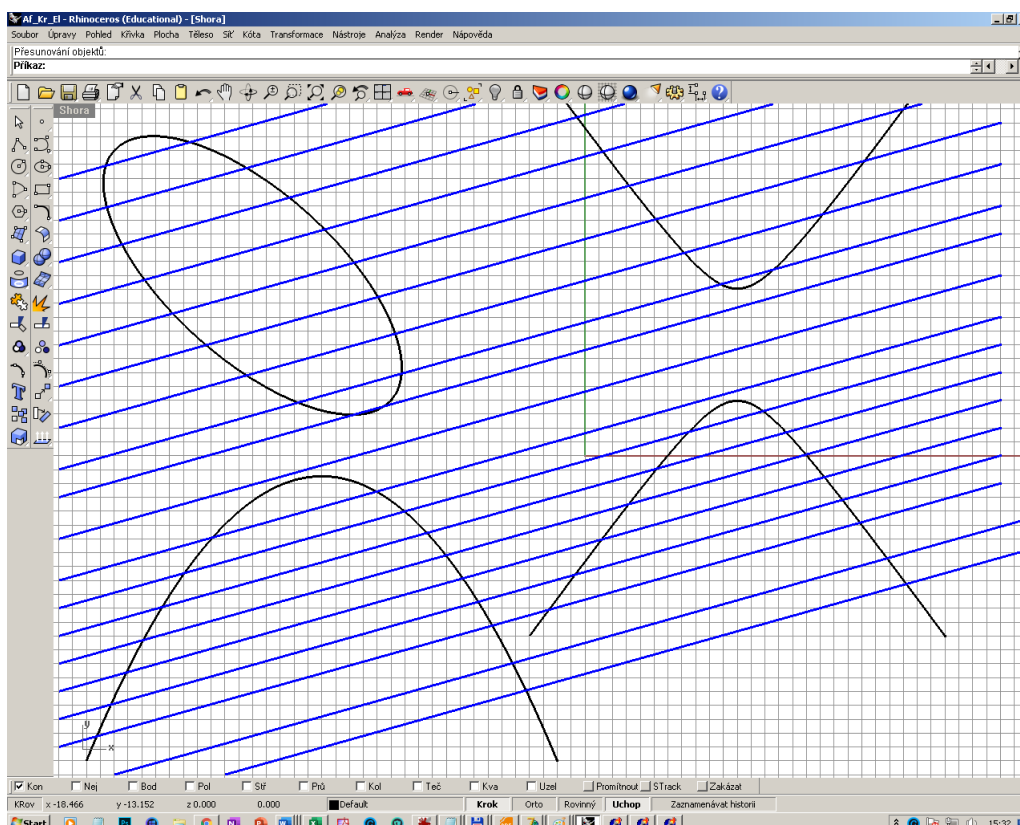
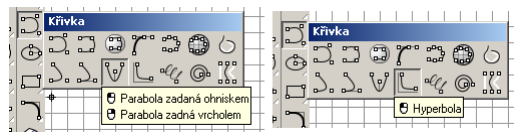


tedy uchopit **nejbližší objekt** resp. jeho **koncový bod**, lze použít rovněž **Pol** tj. uchopení křivky v polovině její délky (ostatní volby v naší situaci nebudou fungovat). V dalším kroku volíme **cílový bod** - novou polohu bodu, který jsme uchopili na kopírovaném útvaru. Takto lze zvolit libovolný počet kopií, příkaz končí klávesou ENTER.


Naklikáme tímto způsobem 15 – 20 rovnoběžek (ne nutně ve stejných vzdálenostech):

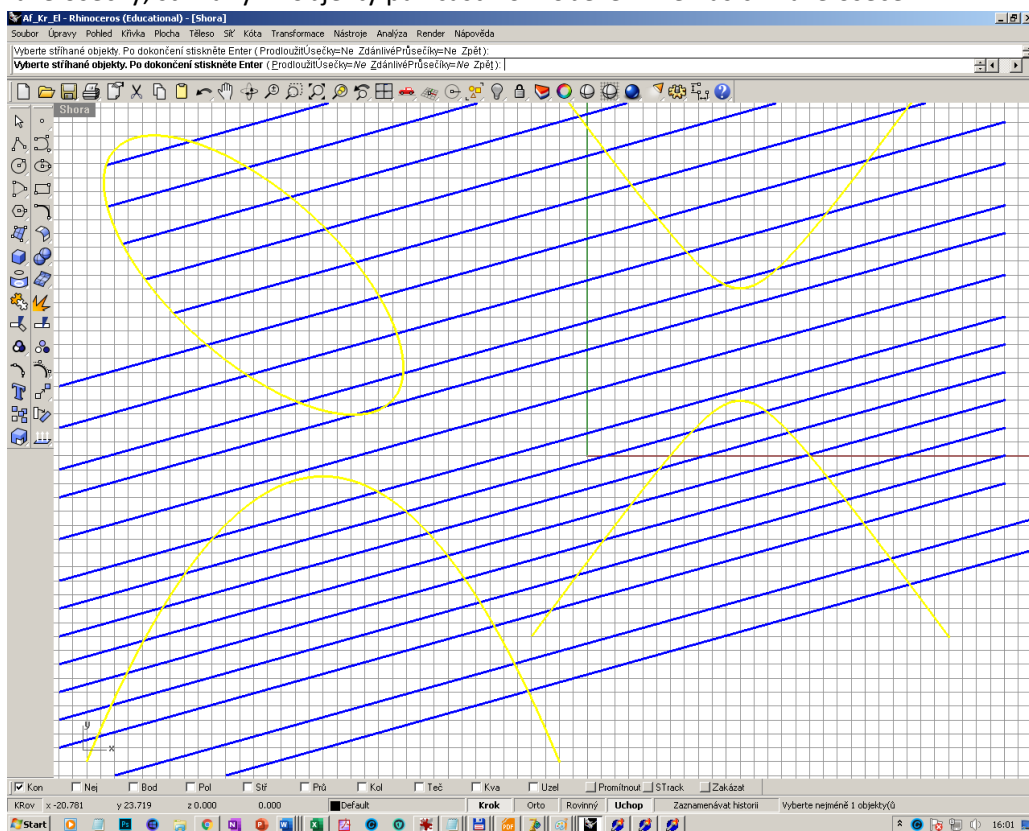


Dále sestrojme libovolným způsobem všechny tři typy regulárních kuželoseček Parabola a hyperbola se v hlavním toolboxu skrývá pod ikonou křivky (všechny kuželosečky jsou dostupné z menu **Křivka**). Hyperbole sestrojte obě větve:

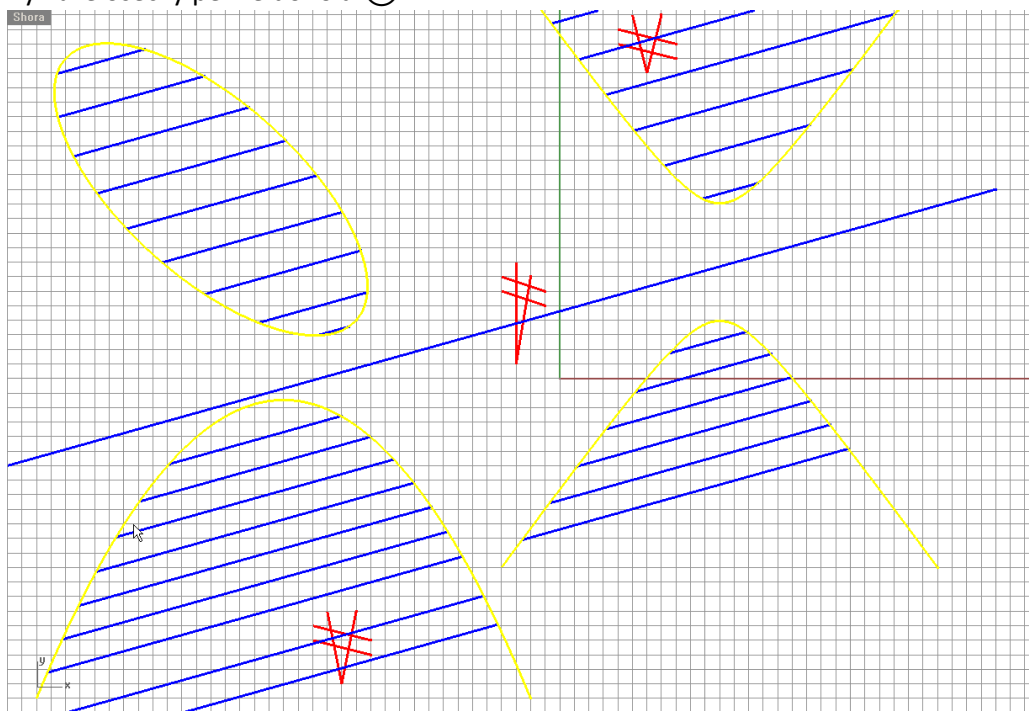


Takto sestrojenými kuželosečkami nyní rovnoběžky ostříháme. Zadáme příkaz **Stříhat** (příkazový

řádek, nebo ikona  v hlavním toolboxu, nebo menu **Úpravy/Stříhat**). Stříhacími objekty budou kuželosečky, stříhanými objekty pak části rovnoběžek vně našich kuželoseček:

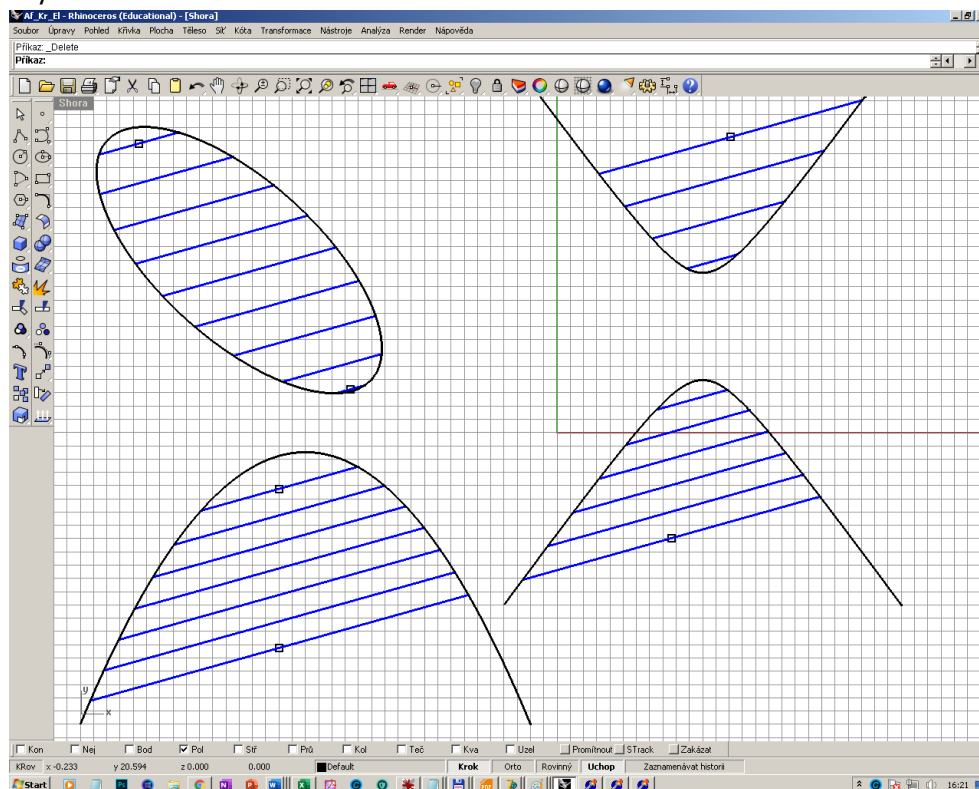


A všechny kuželosečky pěkně dohola 😊



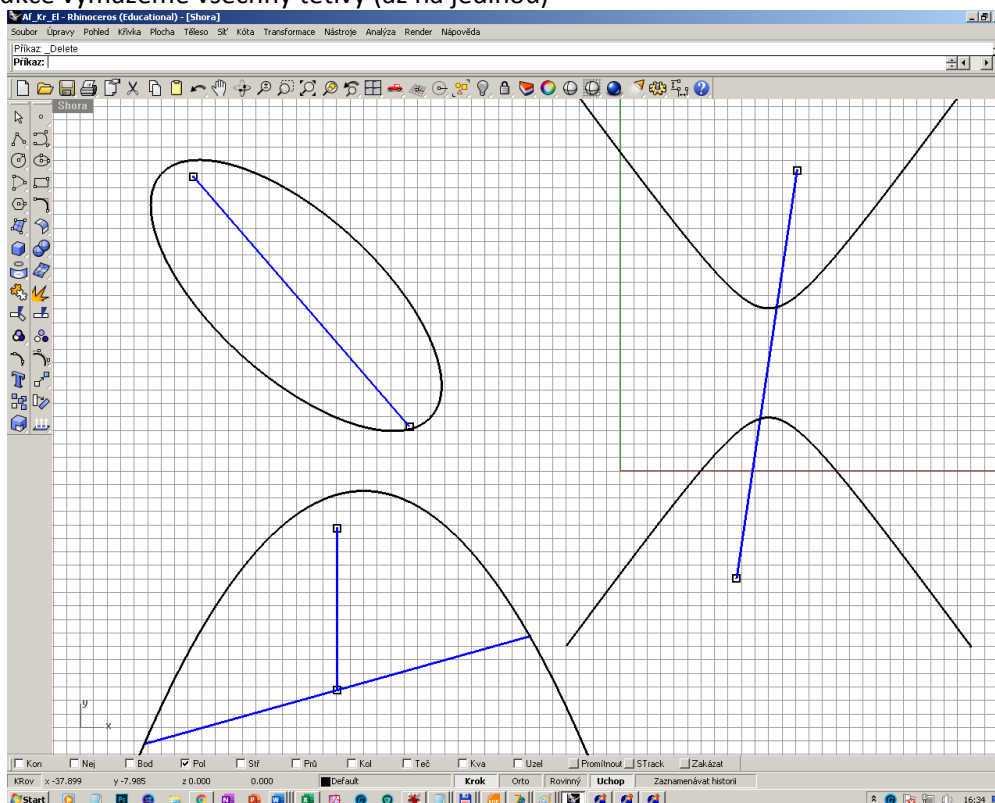
Úsečky, jejichž oba krajní body neleží na kuželosečce, můžeme po dokončení stříhání (které ukončíme ENTERem), vymazat celé.

Dále sestrojíme středy „prvních“ a „posledních“ tětiv každé kuželosečky (příkaz **Bod**, uchopovací režim **Pol**) Je třeba sestrojit celkem šest bodů, poslední příkaz (bod) můžeme opakovat pravým tlačítkem myši.

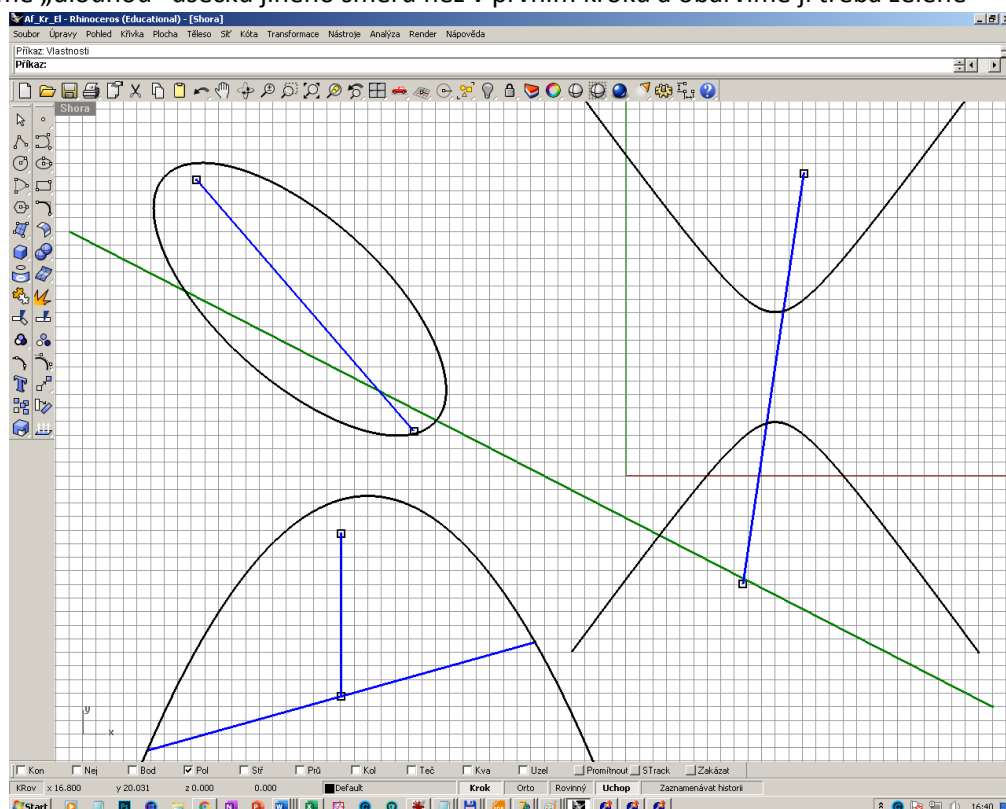


Nakonec tyto tři dvojice bodů spojíme třemi úsečkami (zde záměrně neprovedeno). Každá z těchto úseček má jednu zajímavou vlastnost.

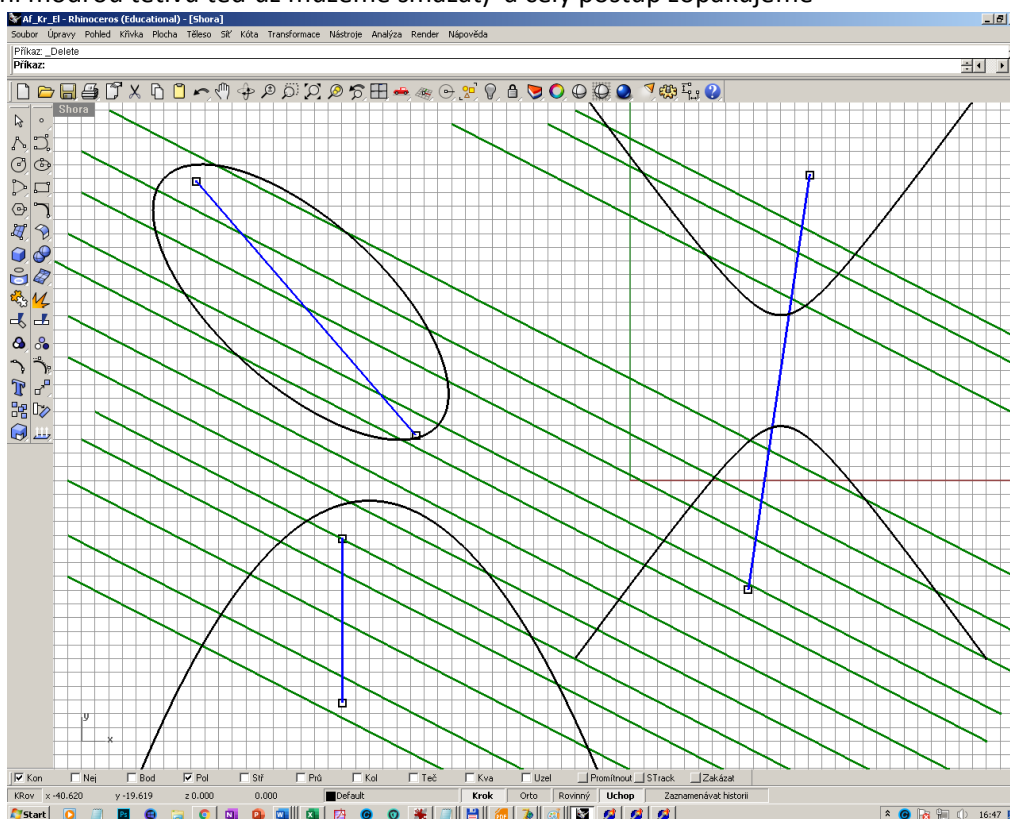
Z konstrukce vymažeme všechny tětivy (až na jedinou)



Sestrojíme „dlouhou“ úsečku jiného směru než v prvním kroku a obarvíme ji třeba zeleně



(poslední modrou tětívu teď už můžeme smazat) a celý postup zopakujeme

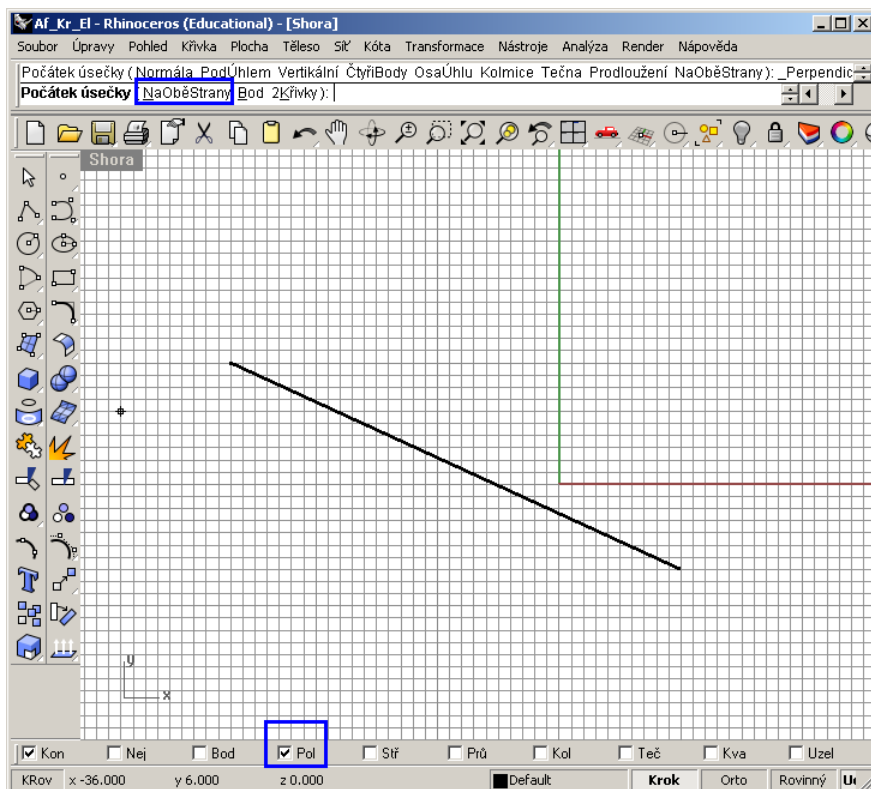


atd.

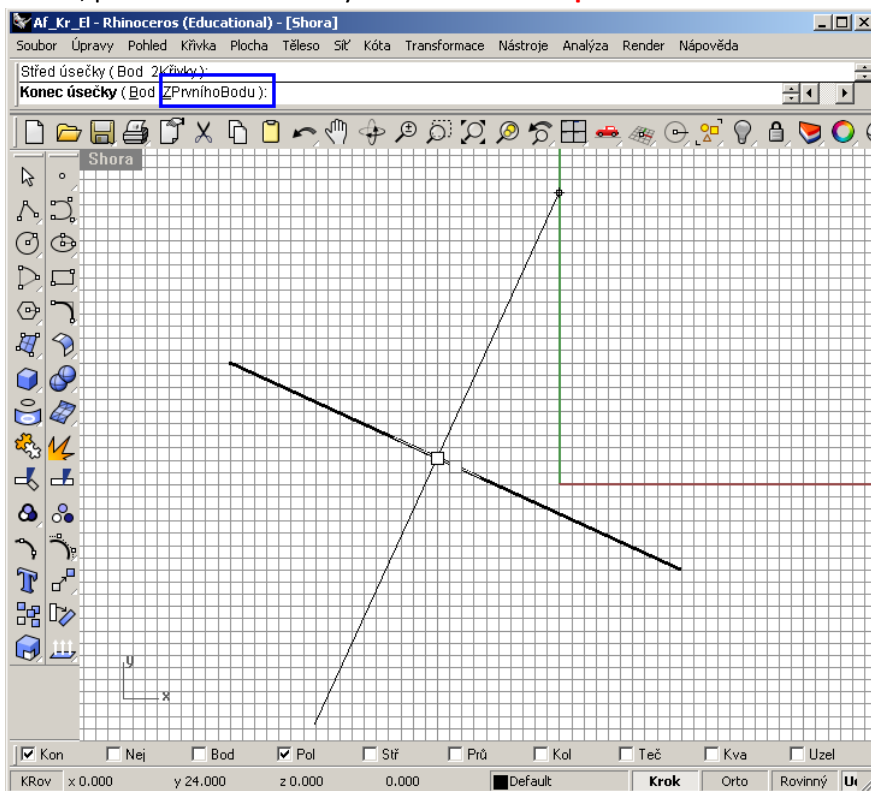
Po posledním „zeleném kroku“ zůstanou modrozelené dvojice úseček, které mají zajímavou vlastnost.

Příklad 2*: Sestrojme dvě přibližně stejně dlouhé navzájem kolmé úsečky se společným středem.

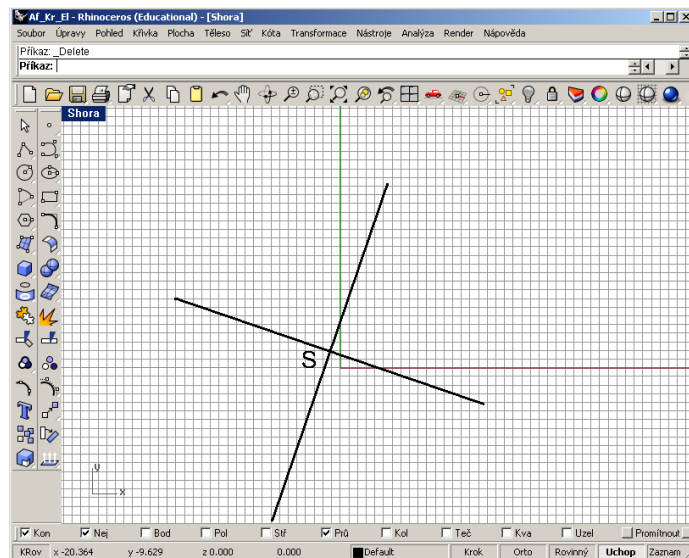
Po konstrukci první úsečky zvolíme uchopovací režim **Pol**, dále **Křivky/Úsečka/Kolmice ke křivce**, před volbou počátku kolmice zvolit **Na obě strany**



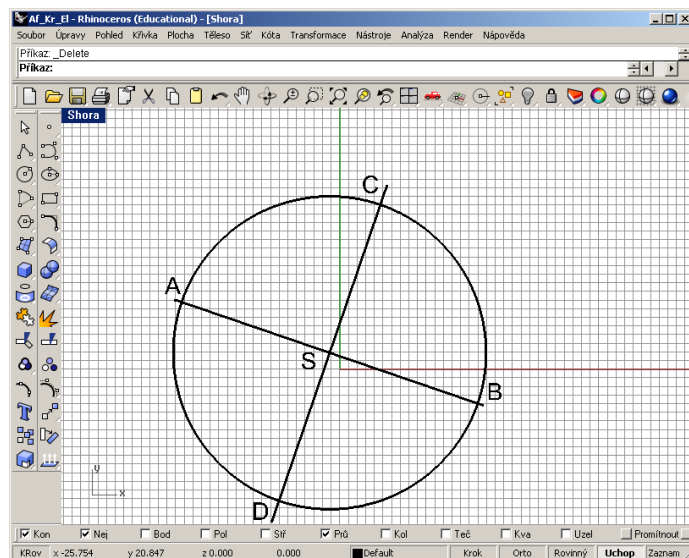
přiskočíme ke středu, před označením délky kolmice zvolíme **Z prvního bodu**



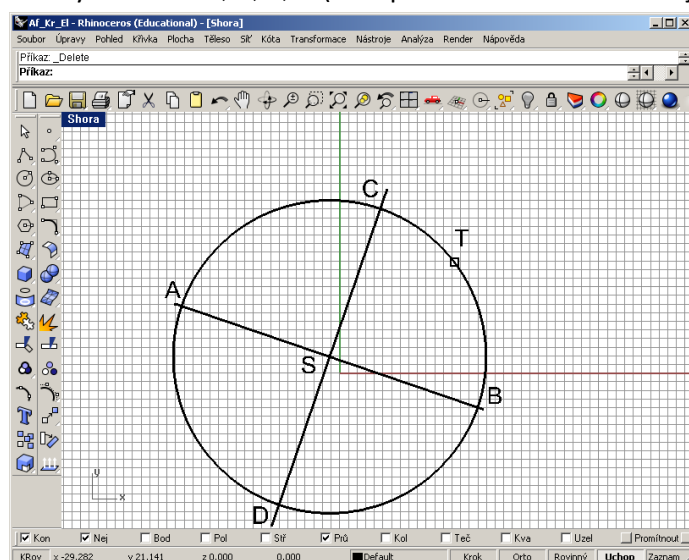
Průsečík označme S (Menu **Kóta/Textový blok**, anebo příkazový řádek - **text**)



Dále sestrojme kružnici se středem S a poloměrem libovolným, ale takovým, abychom měli k dispozici průsečíky, které označíme A, B, C, D.



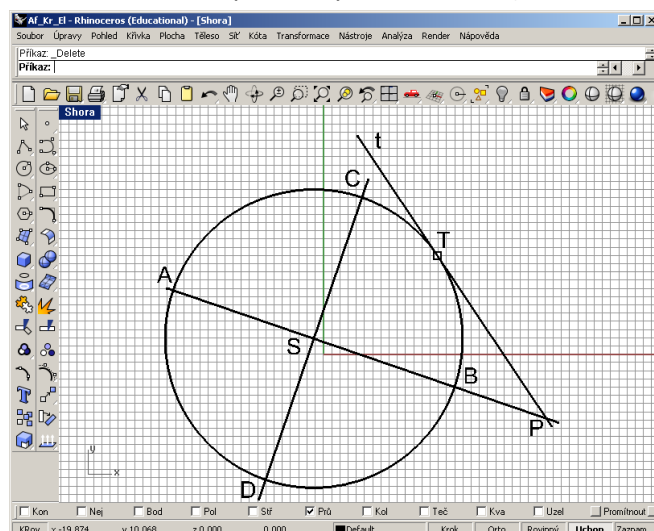
Na kružnici zvolme libovolný bod $T \neq A, B, C, D$ (uchopovací režim **NEJ**blíží objekt)



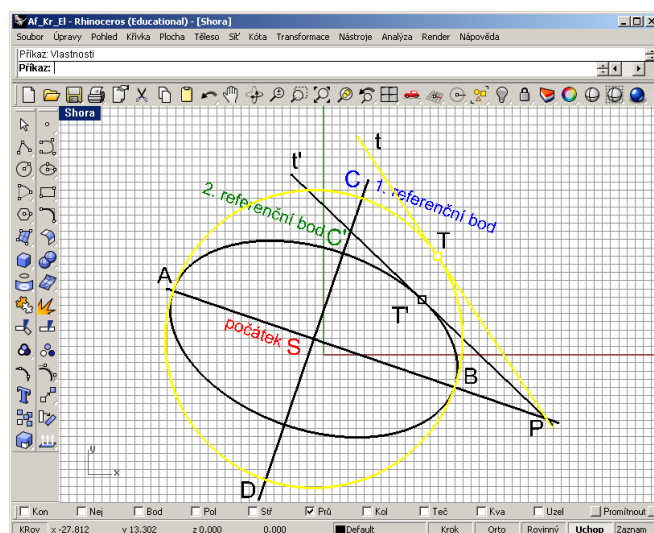
V bodě T sestrojme tečnu (uchopovací režim **Bod**, dále **Křivky/Úsečka/Tečna ke křivce**, ostatní stejně jako u kolmice – **Na obě strany a Z prvního bodu**).



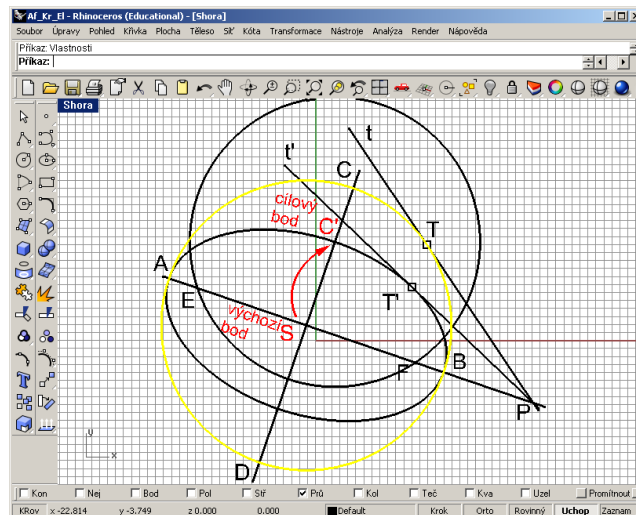
Tečnu a přímku AB prodložíme, abychom měli k dispozici průsečík (hl. toolbox menu **Křivka/Prodložit křivku/Úsečkou**, příkazový řádek **Prodl...**)



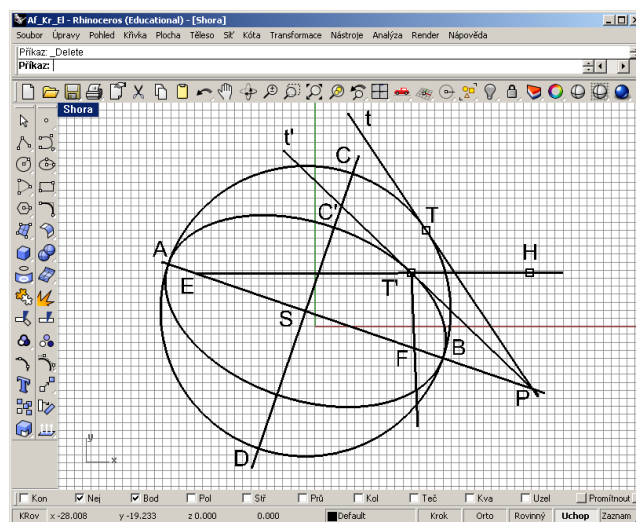
Průsečík označíme P. Kružnici, tečnu a bod dotyku označíme a zadáme **Transformace/Měřítko/Změna měřítka v 1D**. Příkaz si vyžádá tři body; zadáme je dle obrázku (**druhý referenční bod** libovolně uvnitř úsečky SC – označme C'). Transformovanou tečnu označme t' (bude procházet bodem P – proč?), transformovaný bod dotyku T'.



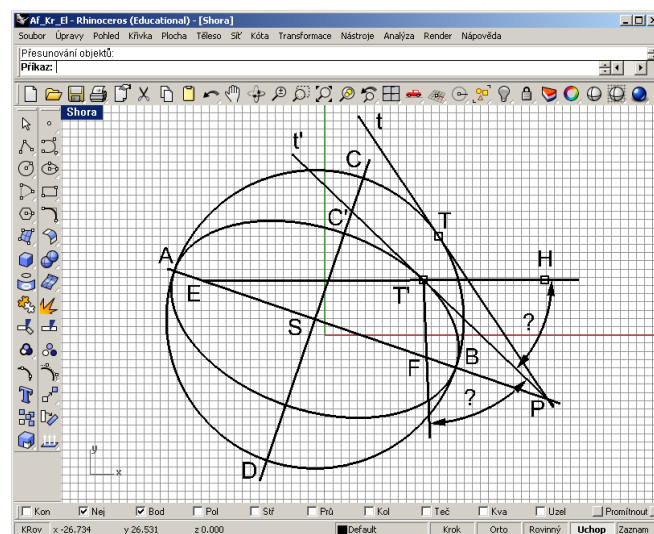
Dále označme jen kružnici a zkopírujme – výchozí bod S, cílový bod C'.



Průsečíky přímky AB s posunutou kružnicí označme E, F. Sestrojme úsečky ET'; T'F (jako dvě jednotlivé úsečky, nikoliv jako jednu lomenou čáru – budeme totiž prodlužovat dle obrázku). Na prodloužení úsečky ET' sestrojme libovolný bod H.



Okótuje úhly $\angle FT'P$; $\angle PT'H$ (menu **Kóta/Kóta úhlu**).



Místo otazníků se objeví velikosti obou úhlů. **Jaké a proč?**