

KUŽELOSEČKOVÁ ROZHLEDNA

CONIC SECTIONS LOOKOUT

TOMÁŠ FRANCŮ

Resumé

Kuželosečka je rovinná křivka, která vznikne jako průnik roviny s pláštěm rotačního kuželu. Na základě těchto vztahů rovin řezů kuželem jsem navrhl model rozhledny, jejíž konstrukce je tvořena čtyřmi druhy kuželoseček: parabola, hyperbola kružnice a elipsa.

Abstract

A conic section is a plane curve created by the intersection of a plane and the surface of a cone. On the basis of these relations of cone cutting planes, I have designed a model lookout tower, construction of which is formed by four types of conic sections: parabola, hyperbola, circle and ellipse.

ÚVOD

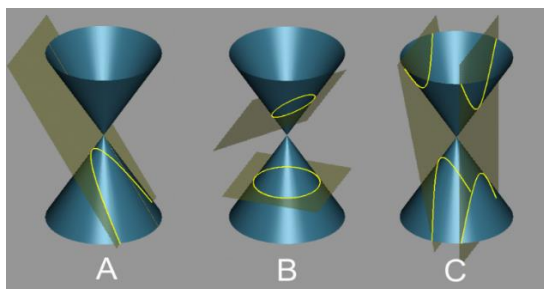
Kuželosečka je rovinná křivka, která vznikne jako průnik roviny s pláštěm rotačního kuželu. Vedeme-li řezy rovnoběžně s osou, rovnoběžně s pláštěm, rovnoběžně s podstavou a nerovnoběžně s podstavou, vzniknou nám v místě protnutí rovin s pláštěm tzv. kuželosečky: hyperbola, parabola, kružnice a elipsa.

Tyto geometrické vztahy v rotačním kuželu mne přivedly k nápadu vytvoření modelu rozhledny. Šikmé elipsy by mohly být po obvodu opatřeny schody, nahoře kruhový ochoz. Jednotlivé stupně a ochoz by byly osazeny na hyperbole a parabole. Při pohledu shora by schody, vedené po stranách jednotlivých stupňů (elips), tvořily spirálu.

MODEL KUŽELOSEČKOVÉ ROZHLEDNY

Kuželosečky jsou zajímavé útvary s jasnými zákonitostmi. Pro model rozhledny jsem použil čtyři možné druhy kuželoseček:

- Kružnice vznikne protnutím kužele rovinou rovnoběžnou s podstavou (kolmou na osu kužele).
- Parabola vznikne protnutím kužele rovinou rovnoběžnou s pláštěm kužele.
- Elipsa vznikne protnutím kužele rovinou, která svírá s osou kužele jiný úhel než 90° , nikoli však 0° a 180° . Nesmí být také rovnoběžná s pláštěm a s osou.
- Hyperbola vzniká protnutím kužele rovinou rovnoběžnou s osou kužele. Hyperbola má dvě ramena, v jednom kuželu můžeme vidět pouze jedno.

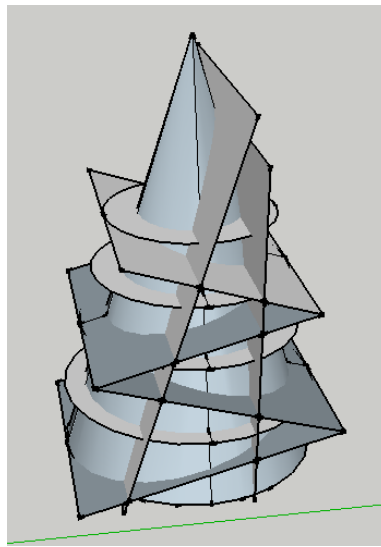


Obrázek 23 – (převzato z <https://cs.wikipedia.org/wiki/Kuželosečka>)

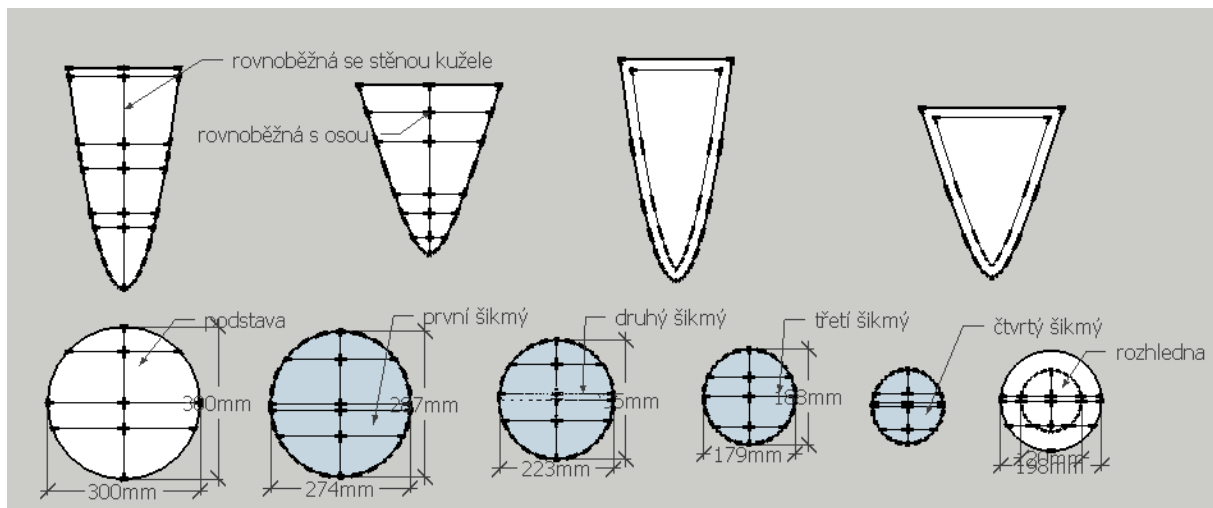
Pro vytvoření 3D modelu byl použit program SketchUp. Tvorba modelu probíhala v reálných rozměrech modelu. Výška kuželu 500 mm, poloměr kruhové podstavy 150 mm. Vytvořený model včetně pomocných rovin vidíme na obrázku číslo 2.

Průniky rovin s pláštěm kuželu byly vytvořeny pomocí funkce „Intersect faces with model“ a rozděleny na komponenty rozhledny, jak je vidět na obrázku 3.

Jednotlivé komponenty byly vtištěny na plotteru v měřítku 1:1 a přeneseny na HDF 3 mm desku. Z té pak byly komponenty rozhledny vyřiznuty přímočarou pilou. Zářezy (vždy do poloviny těles tak aby do sebe zapadly), vyřiznuty okružní formátovací pilou. Celý model se tak dá rozebrat a zase složit.



Obrázek 24- pracovní model rozhledny



Obrázek 25 - díly rozhledny

ZÁVĚR

Při vytváření modelu rozhledny mne napadla řada vylepšení. Například pro lepší tuhost celé rozhledny by bylo dobré uložit elipsy tak, aby se jejich konce dotýkaly. Zajímavé by také bylo nepoužít plné plochy, ale jen pásy. Schodiště nahoru by tak mohlo vést po obvodu rozhledny. Při pohledu shora, by schodiště vedené po elipsovitéch pásích ještě jasněji

tvořilo spirálu. Rozhledna by mohla být opatřena informacemi o kuželosečkách, design povrchu by mohl být ozdoben rovnicemi popisující kuželosečky.



Obrázek 26 - hotový model