



# BRICSCAD V17

## Povrchové modelování

Protea spol. s r.o.  
Makovského 1339/16  
236 00 Praha 6 - Řepy  
tel.: 252 541 500  
e-mail: [obchod@protea.cz](mailto:obchod@protea.cz)  
web: [www.protea.cz](http://www.protea.cz)



Copyright © Protea spol. s r.o. 2014, 2015, 2016, 2017

# Obsah

Obsah .....	1
Povrchové modelování .....	1
Panel nástrojů Kreslit 3D .....	2
Klín .....	2
Jehlan .....	3
Kvádr .....	4
Kužel.....	4
Válec.....	6
Koule .....	7
Spodní vrchlík .....	7
Horní vrchlík.....	7
Anuloid .....	8
Síť .....	9
Lomená plocha .....	9
3D plocha .....	10
Polygonová síť.....	11
Rotační plocha.....	12
Přímková plocha .....	13
Hraniční plocha.....	13
Translační plocha .....	14
3D entity .....	14

Upozornění: Některé popisy a formulace výzev na příkazové řádce, které jsou uvedeny v této příručce, nemusí zcela odpovídat aktuální verzi programu. Přesto je příručka dobře použitelná a postupy při používání programu a nástrojů jsou v ní popsány s dostatečnou srozumitelností. Na aktualizaci příručky průběžně pracujeme.

# Povrchové modelování

Povrchové modelování je dostupné jak v programu BricsCAD Classic, tak v programu BricsCAD Pro. Nástroji z panelu nástrojů Kreslit 3D vytváříte povrchový model objektu, nikoli tělesa. S nakreslenými útvary nelze provádět operace průnik, sjednocení apod. Požadujete-li skutečně objemové modelování, používejte nástroje z panelu nástrojů *Tělesa a Editace těles*.

Pokud při povrchovém modelování potřebujete používat tělesa ACIS, nebo jejich části, můžete jejich objemový model konvertovat na odpovídající povrchový model nástrojem 3DPŘEVOD (\_3DCONVERT) viz kapitola *Konverze na povrchový model* v referenční příručce.

## Panel nástrojů Kreslit 3D



Nástroji z těchto panelů nástrojů vytváříte povrchový model objektu, nikoli tělesa. S nakreslenými útvary nelze provádět operace průnik, sjednocení apod. Požadujete-li skutečně objemové modelování, používejte nástroje z panelu nástrojů *Tělesa a Editace těles*.

	Klín	Nástrojem nakreslíte klín.
	Jehlan	Nástrojem nakreslíte jehlan.
	Kvádr	Nástrojem nakreslíte kvádr.
	Válec	Nástrojem nakreslíte válec.
	Kužel	Nástrojem nakreslíte kužel.
	Koule	Nástrojem nakreslíte kouli.
	Spodní vrchlík	Nástrojem nakreslíte spodní kulový vrchlík.
	Horní vrchlík	Nástrojem nakreslíte horní kulový vrchlík.
	Anuloid	Nástrojem nakreslíte anuloid.

	Síť	Nástrojem nakreslíte přímkovou síť uvnitř prostorového čtyřúhelníka.
	Lomená plocha	Nástrojem nakreslíte nepravidelnou prostorovou síť sestavenou z trojúhelníkových, čtyřúhelníkových nebo mnohoúhelníkových rovinných plošek.
	3D plocha	Nástrojem nakreslíte v prostoru libovolně orientované navazující trojúhelníkové nebo čtyřúhelníkové rovinné plošky.
	Polygonová síť	Nástrojem nakreslíte polygonovou síť zcela obecného tvaru. Síť je modelována z obdélníkových rovinných plošek a je aproximací odpovídající hladké plochy.

	Rotační plocha	Nástrojem nakreslíte trojrozměrnou polygonovou síť rotací předkreslené entity kolem zadané osy rotace.
	Přímková plocha	Nástrojem nakreslíte trojrozměrnou polygonovou síť jako aproximaci přímkové plochy mezi dvěma entitami.
	Translační plocha	Nástrojem nakreslíte trojrozměrnou polygonovou síť translací předkreslené entity ve směru a délce zadané trasy.
	Hraniční plocha	Nástrojem nakreslíte plochu aproximovanou rovinnými čtyřúhelníky mezi čtyřmi entitami, které ji ohraničují.

## Klín

Panel nástrojů:	Kreslit 3D > Klín
Nabídka:	Modelovat > Plochy > Klín
Klávesnice:	AI_WEDGE (_AI_WEDGE)


Příkaz umožňuje nakreslit trojboký hranol ve tvaru klínu.

### Příkazová řádka

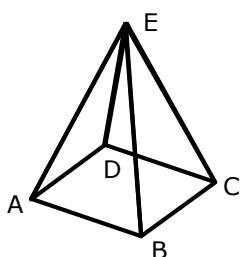
1	Roh klínu:	Zadejte první roh klínu.
---	------------	--------------------------

2	Délka klínu:	Zadejte délku klínu číselně, nebo bodem myši. Zadáte-li bod, délka klínu bude dána vzdáleností mezi rohem klínu a zadaným bodem. Délku klínu vynáší program rovnoběžně s osou X.
3	Šířka klínu:	Zadejte šířku klínu číselně, nebo bodem myši. Zadáte-li bod, šířka klínu bude dána vzdáleností mezi rohem klínu a zadaným bodem. Šířku klínu vynáší program rovnoběžně s osou Y.
4	Výška klínu:	Zadejte výšku klínu číselně, nebo bodem myši. Zadáte-li bod, výška klínu bude dána vzdáleností mezi rohem klínu a zadaným bodem. Výšku klínu vynáší program rovnoběžně s osou Z.
5	Úhel natočení klínu <0>:	Zadejte natočení klínu číselně nebo bodem myši.

## Jehlan

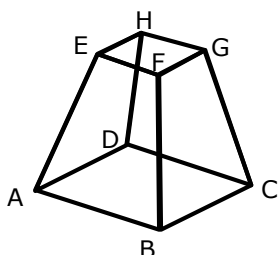
Panel nástrojů:	Kreslit 3D > Jehlan 
Nabídka:	Modelovat > Plochy > Jehlan
Klávesnice:	AI_ PYRAMID (_AI_ PYRAMID)

Příkazem *Jehlan* můžete kreslit trojboký a čtyřboký jehlan, komolý jehlan a čtyřstěn.



### Základní postup – čtyřboký jehlan:

- Zadejte postupně body podstavy (na obrázku body A, B, C a D)
- Zadejte vrchol jehlanu (na obrázku bod E)



### Základní postup – čtyřboký komolý jehlan:

- Zadejte postupně body dolní podstavy (na obrázku body A, B, C a D)
- Zvolte možnost Horní plocha
- Zadejte postupně body horní podstavy (na obrázku body E, F, G a H)


## Příkazová řádka

Základní postup	1	První bod základny jehlanu:	Zadejte první roh dolní podstavy jehlanu.
	2	Druhý bod:	Zadejte druhý (sousední) roh dolní podstavy jehlanu.
	3	Třetí bod:	Zadejte třetí roh dolní podstavy jehlanu na úhlopříčce s prvním bodem.
	4	čtyřstěn / <Poslední bod základny>:	Zadejte čtvrtý roh dolní podstavy jehlanu na úhlopříčce se druhým bodem.
	5	hřebeN / Horní plocha / <Vrchol jehlanu>:	Zadejte vrchol jehlanu.
Komolý jehlan	6	Horní plocha / <Vrchol čtyřstěnu>:	Řádka se objeví po volbě <i>čtyřstěn</i> . Zadejte vrchol čtyřstěnu.
	7	První bod horní plochy čtyřstěnu:	Řádka se objeví po volbě <i>Horní plocha</i> . Zadejte první roh horní podstavy (na hraně s prvním rohem dolní podstavy).
	8	Druhý bod:	Zadejte druhý roh horní podstavy (na hraně s druhým rohem dolní podstavy).
	9	Třetí bod:	Řádka se objeví pouze v případě, že kreslíte čtyřboký jehlan. Zadejte třetí roh horní podstavy (na hraně se třetím rohem dolní podstavy).
Hřeben	10	Poslední bod horní plochy:	Zadejte čtvrtý roh horní podstavy (na hraně se čtvrtým rohem dolní podstavy).
	11	Počátek hřebenu:	Řádka se objeví po volbě <i>hřebeN</i> . Zadejte první vrchol hřebene jehlanu nad čtvrtou stranou dolní podstavy.
	12	Konec hřebene:	Zadejte druhý vrchol hřebene jehlanu nad druhou stranou dolní podstavy.

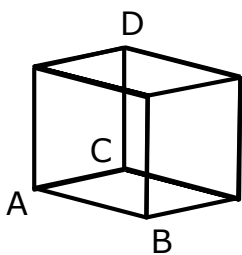
## Význam voleb

čtyřstěn	Volba umožňuje nakreslit čtyřstěn nebo komolý trojboký jehlan. => <b>6</b> nebo <b>(7+8+10)</b>
Horní plocha	Volba umožňuje nakreslit komolý čtyřboký nebo trojboký jehlan. Horní podstava nemusí být (u čtyřbokého jehlanu) rovinná ani nemusí být rovnoběžná s rovinou spodní podstavy. => <b>7+8+10</b>
hřeben	Volba umožňuje nakreslit čtyřboký jehlan s hřebenem místo vrcholu. Hřeben je veden ve směru od čtvrté strany směrem ke druhé straně dolní podstavy jehlanu. Hřeben nemusí být rovnoběžný s rovinou podstavy. => <b>11+12</b>

## Kvádr

Panel nástrojů:	Kreslit 3D > Kvádr 
Nabídka:	Modelovat > Plochy > Kvádr
Klávesnice:	AI_BOX (_AI_BOX)

Příkaz umožňuje nakreslit kvádr.



### Základní postup:

- Zadejte roh podstavy kvádra (na obrázku bod A)
- Zadejte délku hrany podstavy kvádra (na obrázku bod B)
- Zadejte šířku kvádra (na obrázku bod C)
- Zadejte výšku kvádra (na obrázku bod D)
- Zadejte natočení kvádra


## Příkazová řádka

Základní postup	1	Roh kvádra <souřadnice>:	Zadejte roh podstavy kvádra. Klávesou ENTER nebo pravým tlačítkem myši můžete potvrdit nabízené souřadnice, které byly uloženy během předchozího zadání kvádra nebo klínu.
	2	Délka strany kvádra:	Řádka se objeví po zadání rohu podstavy. Zadejte délku jedné hrany podstavy kvádra číselně nebo myší.
	3	Krychle/<Šířka kvádra>:	Řádka se objeví po zadání délky první hrany. Zadejte délku druhé hrany podstavy kvádra číselně nebo myší.
	4	Výška kvádra:	Řádka se objeví po zadání šířky kvádra. Zadejte rozměr kvádra ve směry osy Z.
	5	Úhel natočení kvádra:	Řádka se objeví po zadání výšky kvádra nebo po volbě <i>Krychle</i> na řádce 3. Zadejte natočení kvádra/krychle v rovině XY kolem zadaného rohu podstavy číselně nebo myší.

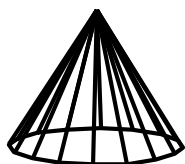
## Význam voleb

Krychle	Volba umožňuje nakreslit krychli. => <b>5</b>
---------	-----------------------------------------------

## Kužel

Panel nástrojů:	Kreslit 3D > Kužel 
Nabídka:	Modelovat > Plochy > Kužel
Klávesnice:	AI_CONE (_AI_CONE)

Pomocí příkazu můžete nakreslit rotační kužel nebo kužel s eliptickou podstavou. Povrch kužele je modelován z trojúhelníkových rovinných ploch (nebo lichoběžníkových ploch v případě komolého kužele), takže se tedy nejedná se o kužel v matematickém slova smyslu, ale o jeho aproximaci. Počet ploch můžete zadat a tím ovlivnit přesnost modelování kužele. Výchozí hodnotou je 16 ploch. Zadáte-li počet 3, výsledkem bude čtyřstěn, ze čtyř ploch vytvoříte čtyřboký jehlan atd. Velký počet ploch však může vést ke zpomalení práce s entitou nebo výkresem (protože kužel bude definován velkým množstvím bodů).



### Základní postup – rotační kužel:

- Zadejte střed podstavy kužele
- Zadejte poloměr spodní podstavy
- Zadejte poloměr horní podstavy
- Zadejte výšku kužele

Nástroj neumožňuje nakreslit komolý eliptický kužel. Pokud chcete nakreslit šikmý kruhový kužel (jehož osa není kolmá na základnu), musíte ho nakreslit jako eliptický s tím, že obě osy elipsy budou stejně dlouhé.


## Příkazová řádka

Základní postup	1	Střed základny kužele nebo Eliptický:	Zadejte souřadnice středu podstavy rotačního kužele.
	2	Poloměr základny kužele nebo Průměr:	Řádka se objeví po zadání středu podstavy. Zadejte poloměr základny kužele číselně nebo myší. Zadáte-li bod myši, poloměr bude dán vzdáleností středu základny a zadaného bodu.
	3	Průměr dolní základny kužele:	Řádka se objeví po volbě <i>Průměr</i> na řádce 2. Zadejte průměr základny kužele číselně nebo myší. Zadáte-li bod myši, průměr bude dán dvojnásobkem vzdálenosti středu základny a zadaného bodu.
	4	Horní poloměr kužele nebo Průměr <0>:	Řádka se objeví po zadání spodní podstavy kužele. Zadejte poloměr horní podstavy kužele výše popsaným způsobem. Pokud nechcete kreslit komolý kužel, potvrďte hodnotu 0 pravým tlačítkem myši nebo klávesou ENTER.
	5	Průměr horní základny kužele <0>:	Řádka se objeví po volbě <i>Průměr</i> na řádce 4. Zadejte průměr horní podstavy kužele výše popsaným způsobem. Pokud nechcete kreslit komolý kužel, potvrďte hodnotu 0 pravým tlačítkem myši nebo klávesou ENTER.
	5a	Výška kužele:	Zadejte výšku kužele číselně nebo myší. Zadáte-li bod, výška bude dána vzdáleností středu dolní základny a zadaného bodu.
Eliptická podstava	6	Střed / <První koncový bod osy elipsy>:	Řádka se objeví po volbě <i>Eliptický</i> . Zadejte počátek první osy elipsy.
	7	Druhý bod na ose elipsy:	Výzva se zobrazí po zadání prvního bodu na ose elipsy. Zadejte koncový bod osy elipsy.
	8	<Další osa>:	Zadejte délku druhé poloosy číselně nebo jedním bodem myši. Při zadání myši je délka poloosy dána vzdáleností mezi středem elipsy a zadaným bodem.
	9	Střed elipsy:	Řádka se objeví po volbě <i>Střed</i> na řádce 6. Zadejte střed elipsy.
	10	Koncový bod osy:	Výzva se zobrazí po zadání středu elipsy. Zadejte koncový bod první osy elipsy.
	11	<Další osa>:	Zadejte koncový bod druhé osy elipsy.
	12	Vrchol/<výška kužele>:	Výzva se zobrazí po zadání eliptické podstavy. Zadejte výšku kužele číselně nebo myší. Zadáte-li bod, výška bude dána vzdáleností středu dolní základny a zadaného bodu.
	13	Vrchol kužele:	Výzva se zobrazí po volbě <i>Vrchol</i> . Zadejte souřadnice vrcholu kužele číselně nebo myší.
	14	Počet segmentů <16>:	Řádka se objeví po zadání tvaru kruhového i eliptického kužele. Zadejte počet ploch, kterými bude nahrazen povrch skutečného kužele. Klávesou ENTER nebo pravým tlačítkem myši můžete potvrdit výchozí hodnotu 16.

## Význam voleb

Eliptický	Volba umožňuje místo kruhové podstavy použít pro kužel eliptickou podstavu. => 6+7+8 nebo 6+9+10+11 a pak 12+(13)
Průměr	Volba umožňuje místo poloměru kruhové podstavy zadat její průměr. => 5+6
Střed	Volba umožňuje zadat eliptickou podstavu jejím středem a dvěma poloosami. => 9+10+11 a pak 12+(13)
Vrchol	Volba umožňuje zcela obecně definovat vrchol kužele, spojnice středu podstavy s vrcholem nemusí být kolmá na podstavu kužele. => 13

# Válec

Panel nástrojů:	Kreslit 3D > Válec 
Nabídka:	Modelovat > Plochy > Válec
Klávesnice:	AI_CYLINDER ( _AI_CYLINDER)

Pomocí příkazu můžete nakreslit rotační nebo eliptický válec. Povrch válce je modelován z obdélníkových rovinných ploch, takže se tedy nejedná se o válec v matematickém slova smyslu, ale o jeho aproximaci. Počet ploch můžete zadat, a tím ovlivnit přesnost modelování válce. Výchozí hodnotou je 16 ploch. Zadáte-li počet 3, výsledkem bude trojboký hranol, ze čtyř ploch vytvoříte kvádr atd. Velký počet ploch však může vést ke zpomalení práce s entitou nebo výkresem (protože válec bude definován velkým množstvím bodů).



## Základní postup – rotační válec:

- Zadejte střed podstavy válce
- Zadejte bod na kruhovém obrysu podstavy
- Zadejte výšku kužele

Pokud chcete nakreslit šikmý kruhový válec (jehož osa není kolmá na základnu), musíte ho nakreslit jako eliptický s tím, že obě osy elipsy budou stejně dlouhé.

## Příkazová řádka


Základní postup	1	Střed základny válce nebo Eliptický:	Zadejte souřadnice středu podstavy kruhového válce.
	2	Poloměr základny válce nebo Průměr:	Řádka se objeví po zadání středu podstavy. Zadejte poloměr základny válce číselně nebo myší. Zadáte-li bod myší, poloměr bude dán vzdáleností středu základny a zadaného bodu.
	3	Průměr dolní základny válce:	Řádka se objeví po volbě <i>Průměr</i> na řádce 2. Zadejte průměr základny válce číselně nebo myší. Zadáte-li bod myší, průměr bude dán dvojnásobkem vzdálenosti středu základny a zadaného bodu.
	4	Výška válce:	Výzva se zobrazí po zadání podstavy válce. Zadejte výšku válce číselně nebo myší. Zadáte-li bod, výška bude dána vzdáleností středu základny a zadaného bodu.
Eliptická podstava	6	Střed / <První koncový bod osy elipsy>:	Řádka se objeví po volbě <i>Eliptický</i> . Zadejte počátek první osy elipsy.
	7	Druhý bod na ose elipsy:	Zadejte koncový bod osy elipsy.
	8	<Další osa>:	Výzva se zobrazí po zadání eliptické podstavy. Zadejte délku druhé poloosy číselně nebo jedním bodem myší. Při zadání myší je délka poloosy dána vzdáleností mezi středem elipsy a zadaným bodem.
	9	Střed elipsy:	Řádka se objeví po volbě <i>Střed</i> na řádce 6. Zadejte střed elipsy.
	10	Koncový bod osy:	Výzva se zobrazí po zadání středu elipsy. Zadejte koncový bod první osy elipsy.
	11	<Další osa>:	Zadejte koncový bod druhé osy elipsy.
	12	Střed druhé základny / <výška válce>:	Výzva se zobrazí po zadání eliptické podstavy. Zadejte výšku válce číselně nebo myší. Zadáte-li bod, výška bude dána vzdáleností středu dolní základny a zadaného bodu.
	13	Střed druhé základny:	Výzva se zobrazí po volbě <i>Střed druhé základny</i> . Zadejte souřadnice středu horní podstavy válce číselně nebo myší.
	14	Počet segmentů <16>:	Řádka se objeví po volbě <i>Segmenty</i> . Zadejte počet ploch, kterými bude nahrazen povrch skutečného válce. Klávesou ENTER nebo pravým tlačítkem myši můžete potvrdit výchozí hodnotu 16.

## Význam voleb

Eliptický	Volba umožňuje místo kruhové podstavy použít pro válec eliptickou podstavu. => <b>6+7+8</b> nebo <b>6+9+10+11</b> a pak <b>12+(13)</b>
Průměr	Volba umožňuje místo poloměru kruhové podstavy zadat její průměr. => <b>3+4+(5)</b>

Střed	Volba umožňuje zadat eliptickou podstavu jejím středem a dvěma poloosami. => <b>9+10+11</b> a pak <b>12</b>
Vrchol	Volba umožňuje zcela obecně definovat směr válce, spojnice středu podstavy s vrcholem nemusí být kolmá na podstavu válce. => <b>12</b>

## Koule


Panel nástrojů:	Kreslit 3D > Koule 
Nabídka:	Modelovat > Plochy > Koule
Klávesnice:	AI_ SPHERE (_AI_ SPHERE)

Pomocí příkazu můžete nakreslit kouli. Povrch koule je modelován ze čtyřúhelníkových rovinných ploch, takže se tedy nejedná se o kouli v matematickém slova smyslu, ale o její aproximaci. Výchozí hodnotou je 16 ploch.

### Příkazová řádka

1	Střed koule:	Zadejte střed koule.
2	Průměr / <poloměr koule>:	Zadejte poloměr koule číselně nebo jedním bodem myši. Při použití myši bude poloměr dán vzdáleností mezi středem koule a zadaným bodem.
3	Průměr koule:	Řádka se objeví po volbě <i>Průměr</i> . Zadejte průměr koule číselně nebo jedním bodem myši. Při použití myši bude průměr dán vzdáleností mezi středem koule a zadaným bodem.
4	Počet zeměpisných délek <16>: Počet zeměpisných šířek <16>:	Počet délek a šířek určuje hustotu aproximace koule čtyřúhelníkovými plochami. Postupně zadejte obě požadované hodnoty.

## Spodní vrchlík

Panel nástrojů:	Kreslit 3D > Spodní vrchlík 
Nabídka:	Modelovat > Plochy > Spodní vrchlík
Klávesnice:	AI_ DISH (_AI_ DISH)

Pomocí příkazu můžete nakreslit spodní vrchlík koule. Povrch vrchlíku je modelován ze čtyřúhelníkových rovinných ploch, takže se tedy nejedná se o vrchlík koule v matematickém slova smyslu, ale o jeho aproximaci. Počet ploch lze zadat a ovlivnit tím přesnost modelování vrchlíku. Výchozí nastavení je 16x8 ploch.

### Příkazová řádka

1	Střed spodního vrchlíku:	Zadejte střed vrchlíku, tj. střed pomyslné koule.
2	Průměr / <poloměr spodního vrchlíku>:	Zadejte poloměr vrchlíku číselně nebo jedním bodem myši. Při použití myši bude poloměr dán vzdáleností mezi středem vrchlíku a zadaným bodem.
3	Průměr spodního vrchlíku:	Výzva se zobrazí po volbě <i>Průměr</i> . Zadejte průměr vrchlíku číselně nebo jedním bodem myši. Při použití myši bude průměr dán vzdáleností mezi středem vrchlíku a zadaným bodem.
4	Počet segmentů okolo spodního vrchlíku <16>:	Zadejte počet segmentů, na které bude vrchlík rozdělen ve vodorovném směru (po obvodě). Klávesou ENTER nebo pravým tlačítkem myši můžete potvrdit výchozí hodnotu.
5	Počet segmentů shora dolů <8>:	Zadejte počet segmentů, na které bude vrchlík rozdělen ve svislém směru. Klávesou ENTER nebo pravým tlačítkem myši můžete potvrdit výchozí hodnotu.

## Horní vrchlík

Panel nástrojů:	Kreslit 3D > Horní vrchlík 
Nabídka:	Modelovat > Plochy > Horní vrchlík
Klávesnice:	HVRCHLÍK (_DOME, _AI_ DOME)


Pomocí příkazu můžete nakreslit horní vrchlík koule. Povrch vrchlíku je modelován ze čtyřúhelníkových rovinných ploch, takže se tedy nejedná se o vrchlík koule v matematickém slova smyslu, ale o jeho aproximaci. Počet ploch lze zadat a ovlivnit tím přesnost modelování vrchlíku. Výchozí nastavení je 16x8 ploch.



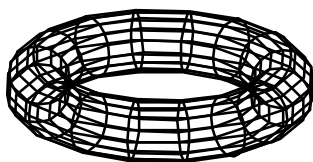
## Příkazová řádka

1	Střed horního vrchlíku:	Zadejte střed vrchlíku, tj. střed pomyslné koule.
2	Průměr / <poloměr horního vrchlíku>:	Zadejte poloměr vrchlíku číselně nebo jedním bodem myši. Při použití myši bude poloměr dán vzdáleností mezi středem vrchlíku a zadaným bodem.
3	Průměr horního vrchlíku:	Zadejte průměr vrchlíku číselně nebo jedním bodem myši. Při použití myši bude průměr dán vzdáleností mezi středem vrchlíku a zadaným bodem.
4	Počet segmentů horního vrchlíku <hodnota>:	Zadejte počet segmentů, na které bude vrchlík rozdělen ve vodorovném směru (po obvodě). Klávesou ENTER nebo pravým tlačítkem myši můžete potvrdit výchozí hodnotu.
5	Počet segmentů shora dolů <hodnota>:	Zadejte počet segmentů, na které bude vrchlík rozdělen ve svislém směru. Klávesou ENTER nebo pravým tlačítkem myši můžete potvrdit výchozí hodnotu.

## Anuloid

Panel nástrojů:	Kreslit 3D > Anuloid 
Nabídka:	Modelovat > Plochy > Anuloid
Klávesnice:	AI_TORUS (_AI_TORUS)

Pomocí příkazu můžete nakreslit anuloid. Povrch anuloidu je modelován ze čtyřúhelníkových rovinných ploch, takže se tedy nejedná se o anuloid v matematickém slova smyslu, ale o jeho aproximaci. Počet ploch nelze zadat a nelze tedy ovlivnit přesnost modelování anuloidu. Vždy se používá 16x16 ploch.




### Základní postup:

- Zadejte střed anuloidu.
- Zadejte poloměr prstence anuloidu
- Zadejte poloměr trubice anuloidu

## Příkazová řádka

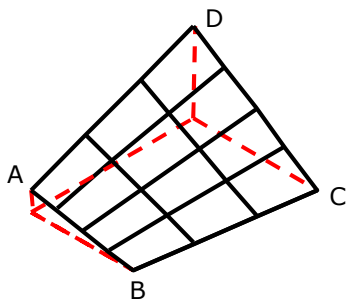
1	Střed celého anuloidu: <0,0,0>	Zadejte souřadnice středu anuloidu. Klávesou ENTER nebo pravým tlačítkem myši můžete potvrdit nabízené souřadnice, které jsou ovšem stále stejné a znamenají umístění anuloidu do počátku souřadného systému.
2	Průměr / <Poloměr celého anuloidu>:	Zadejte poloměr prstence anuloidu (tj. poloměr kruhové osy trubice anuloidu) číselně nebo jedním bodem myši. Při použití myši bude poloměr dán vzdáleností mezi středem anuloidu a zadaným bodem.
3	Průměr celého anuloidu:	Řádka se objeví po volbě <i>Průměr</i> . Zadejte průměr prstence anuloidu (tj. průměr kruhové osy trubice anuloidu) číselně nebo jedním bodem myši. Při použití myši bude průměr dán vzdáleností mezi středem anuloidu a zadaným bodem.
4	Průměr / <Poloměr trubice anuloidu>:	Zadejte poloměr trubice anuloidu číselně nebo dvěma body myši. Při použití myši bude poloměr dán vzdáleností zadaných bodů.
5	Průměr trubice anuloidu:	Řádka se objeví po volbě <i>Průměr</i> . Zadejte průměr trubice anuloidu číselně nebo dvěma body myši. Při použití myši bude průměr dán vzdáleností zadaných bodů.
6	Počet segmentů okolo anuloidu <16>:	Zadejte počet segmentů, na které bude anuloid rozdělen po délce trubice. Klávesou ENTER nebo pravým tlačítkem myši můžete potvrdit nabízenou výchozí hodnotu.
7	Počet segmentů okolo trubice anuloidu <16>:	Zadejte počet segmentů, na které bude anuloid rozdělen po obvodu trubice. Klávesou ENTER nebo pravým tlačítkem myši můžete potvrdit nabízenou výchozí hodnotu.

# Síť

Panel nástrojů:	Kreslit 3D > Síť  (vnořený panel 3D plochy)
Nabídka:	Modelovat > Plochy > Síť
Klávesnice:	3DSÍŤ (_3DMESH)

Pomocí příkazu můžete nakreslit síť uvnitř zadaného prostorového čtyřúhelníka. Během kreslení nezadávejte souřadnice vnitřních bodů sítě, vzniklá síť je modelována z obdélníkových rovinných plošek a je aproximací přímkové plochy. Počet plošek můžete zadat, a tím ovlivnit přesnost modelování plochy. Velký počet ploch může vést ke zpomalení práce s entitou nebo výkresem (protože síť bude definována velkým množstvím bodů).

Souřadnice jednotlivých bodů sítě můžete později upravovat nástrojem *Upravit křivku*. Úpravou souřadnic bodů vznikne polygonová síť (viz popis příkazu *Polygonová síť*).




### Základní postup:

- Zadejte souřadnice rohů sítě (na obrázku body A, B, C a D)
- Zadejte počet řad sítě ve směru druhé hrany plochy (dané body BC)
- Zadejte počet řad sítě ve směru první hrany plochy (dané body AB)

## Příkazová řádka

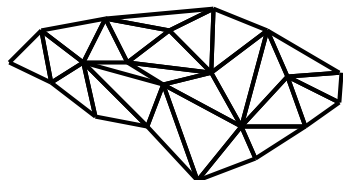
1	První ze čtyř rohů polygonové sítě:	Zadejte souřadnice prvního vrcholu sítě, tj. vrcholu prostorového čtyřúhelníka, kterým bude dán obrys sítě.
2	Druhý roh:	Zadejte souřadnice druhého vrcholu sítě (body se zadávají po obvodu sítě).
3	Třetí roh:	Zadejte souřadnice třetího vrcholu sítě.
4	Poslední roh sítě:	Zadejte souřadnice čtvrtého - posledního vrcholu sítě.
5	Počet segmentů podél hlavní osy (mezi 2 a 256):	Zadejte počet řad sítě ve směru druhé hrany plochy (spojnice druhého a třetího zadaného bodu).
6	Počet segmentů podél vedlejší osy (mezi 2 a 256):	Zadejte počet řad sítě ve směru první hrany plochy (spojnice prvního a druhého zadaného bodu).

## Lomená plocha

Panel nástrojů:	Kreslit 3D > Lomená plocha  (vnořený panel 3D plochy)
Nabídka:	Modelovat > Plochy > Lomená plocha
Klávesnice:	LOMPLOCHA (_PFACE)

Pomocí příkazu můžete kreslit nepravidelnou síť sestavenou z trojúhelníkových, čtyřúhelníkových nebo mnohoúhelníkových plošek. Chcete-li později vzniklou síť renderovat, všechny plošky, ze kterých je síť poskládána měly by být rovinné (tato podmínka je automaticky splněna u trojúhelníkové síti).

Nástroj je vhodný např. k modelování terénu a jiných ploch obecného tvaru.



### Základní postup:


- Postupně zadejte souřadnice všech vrcholů sítě. Zadávání ukončete klávesou ENTER.
- Postupně zadejte čísla bodů, kterými jsou definovány jednotlivé plošky sítě. Zadání každé plošky ukončete klávesou ENTER. Zadání lomené plochy ukončete dalším stisknutím klávesy ENTER.

## Příkazová řádka

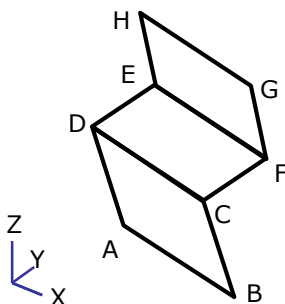
Souřad	1	Poloha vrcholu sítě 1:	Zadejte souřadnice prvního vrcholu lomené plochy.
	2	Poloha vrcholu sítě 2 / <Enter pro definice ploch>:	Zadejte souřadnice druhého vrcholu lomené plochy.

	3	Poloha vrcholu sítě $n$ / <Enter pro definice ploch>:	Zadávejte souřadnice dalších vrcholu lomené plochy ( $n$ je číslo vrcholu). Nezáleží na pořadí zadávání vrcholů. Číslo bodů si ale musíte pamatovat, nebo si je zaznamenat, protože je budete používat později při zadávání vrcholů jednotlivých plošek. Zadávání bodů ukončete klávesou ENTER nebo pravým tlačítkem myši. Při kreslení složitějších ploch doporučujeme do výkresu nejprve body nakreslit, očíslovat je a pak teprve použít nástroj <i>Lomená plocha</i> a souřadnice bodů zadávat pomocí možnosti <i>Uchopit bod</i> .
Zadání plošek	4	Plocha 1, Vrchol 1: Barva / Vrstva / <Exit>:	Výzva se zobrazí po ukončeném zadávání souřadnic vrcholů. Zadejte číslo prvního vrcholu první plošky.
	5	Plocha 1, Vrchol 2: Barva / Vrstva / <Enter pro definici další plochy>:	Zadejte číslo druhého vrcholu první plošky.
	6	Plocha 1, Vrchol $n$ : Barva / Vrstva / <Enter pro definici další plochy>:	Zadávejte další čísla vrcholů první plošky ( $n$ je číslo vrcholu). Vrcholy zadávejte podél obrysu plošky. Zadávání vrcholů první plošky ukončete klávesou ENTER nebo pravým tlačítkem myši. Zadáte-li číslo vrcholu záporně, následná hrana plošky nebude zobrazena. Systémovou proměnnou <i>SPLFRAME</i> můžete nastavit, zda se takto definované hrany budou nebo nebudou zobrazovat, či nikoli.
	7	Plocha $m$ , Vrchol $n$ : Barva / Vrstva / <Enter pro definici další plochy>:	Zadávejte čísla vrcholů dalších plošek ( $m$ je číslo plochy, $n$ je číslo vrcholu). Zadávání celé lomené plochy ukončete klávesou ENTER nebo pravým tlačítkem myši.
Vlastnosti	8	Nová barva <hodnota>:	Řádka se objeví po volbě <i>Barva</i> . Zadejte barvu plošky, kterou právě kreslíte. Nastavení zůstává platné pro všechny následně kreslené plošky. Chcete-li, aby se plošky obarvovaly podle nastavení vrstvy, musíte nastavit barvu na hodnotu <i>DLEVRSTVY</i> .
	9	Nová vrstva <hodnota>:	Řádka se objeví po volbě <i>Vrstva</i> . Zadejte název vrstvy, do které bude umístěna ploška, kterou právě kreslíte. Nastavení zůstává platné pro všechny následně kreslené plošky.

## 3D plocha

Panel nástrojů:	Kreslit 3D > 3D plocha  (vnořený panel <i>3D plochy</i> )
Nabídka:	<i>Modelovat &gt; Plochy &gt; 3D plocha</i>
Klávesnice:	3DPLOCHA (_3DFACE)

Příkaz umožňuje kreslit navazující trojúhelníkové nebo čtyřúhelníkové rovinné plochy kdekoli v prostoru. Každá plocha je samostatnou entitou.



### Základní postup:

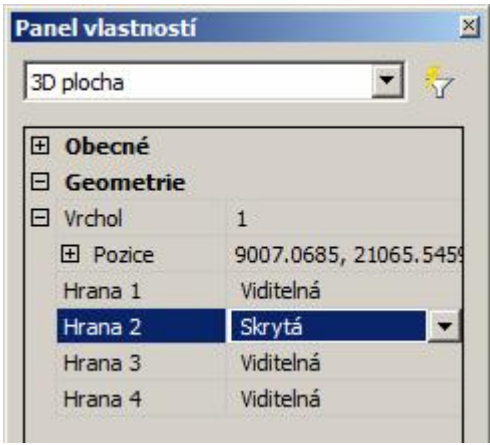
- Postupně zadejte body všech ploch (na obrázku body A,B,C,D,E,F,G a H)
- (volitelně) Poklepejte na jednu z nakreslených entit abyste zobrazili dialogové okno Vlastnosti entity. Zaškrtněte přepínače u hran, které nechcete zobrazovat.

### Příkazová řádka


1	Skrytá hrana / <První bod 3D plochy>:	Zadejte první vrchol první plochy.
2	Skrytá hrana / <Druhý bod>:	Zadejte druhý vrchol první plochy.
3	Skrytá hrana / <Třetí bod 3D plochy>:	Zadejte třetí vrchol první plochy.

4	Skrytá hrana / <Poslední bod>:	Zadejte čtvrtý vrchol první plochy. Pokud potřebujete nakreslit trojúhelníkovou plochu, nezadávejte čtvrtý bod, ale stiskněte ENTER nebo pravé tlačítko myši. Po prvním trojúhelníku následuje zadání druhého trojúhelníku a teprve potom můžete pokračovat v kreslení dalších čtyřúhelníků. I zdánlivé trojúhelníky mají ve skutečnosti čtyři vrcholy. U první trojúhelníkové plochy jsou souřadnice 4. vrcholu stejné jako souřadnice 3. vrcholu, u druhé plochy je první vrchol totožný s druhým. Trojúhelníky na sebe navazují nikoli stranou ale právě těmito vrcholy. Pro přehlednost doporučujeme kreslit výhradně čtyřúhelníkové plochy a případné trojúhelníky doplnit dodatečně samostatným spuštěním příkazu.
5	Skrytá hrana / <Třetí bod 3D plochy>: Skrytá hrana / <Poslední bod>:	Zadání třetího a čtvrtého bodu plochy se stále opakuje, a tak můžete pokračovat v kreslení dalších čtyřúhelníkových ploch, které na sebe budou navazovat stranami mezi třetím a čtvrtým zadaným bodem. Kreslení ploch můžete ukončit stiskem ENTER nebo pravého tlačítka myši místo zadání souřadnic třetího vrcholu plochy.

## Význam voleb

Skrytá hrana	<p>Volba umožňuje nastavit kreslení neviditelných hran. Aby hrana plochy nebyla zobrazena, musíte zvolit <i>Skrytá hrana</i> před zadáním prvního bodu této hrany. Volba je bez výhrad použitelná, kreslíte-li samostatnou 3D plochu. Při navazování ploch třetím a čtvrtým bodem dochází k nejednoznačnosti, neboť zároveň kreslíte dvě hrany. Uvědomte si, že v místě styku ploch je potřeba skrýt příslušné hrany na obou dotýkajících se plochách.</p> <p>Doporučujeme kreslit všechny hrany viditelné a dodatečně jejich zobrazení nastavit pomocí přepínačů v dialogovém okně <i>Panel vlastností</i>.</p>  <p>=&gt; 1/2/3/4/5</p>
--------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

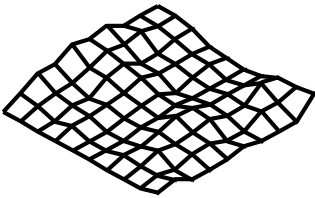
## Polygonová síť

Panel nástrojů:	Kreslit 3D > Polygonová síť  (vnořený panel 3D plochy)
Nabídka:	Modelovat > Plochy > Polygonová síť
Klávesnice:	3DSÍŤ (_3DMESH)

Pomocí příkazu můžete nakreslit polygonovou síť zcela obecného tvaru. Polygonová síť je modelována z obdélníkových rovinných plošek a je aproximací odpovídající hladké plochy. Počet plošek (počet polygonů v obou směrech) můžete zadat a tím ovlivnit přesnost modelování plochy.

Souřadnice jednotlivých bodů sítě můžete později upravovat nástrojem *Upravit křivku*.

Polygonovou síť můžete vytvořit také úpravou souřadnic bodů sítě (viz popis nástroje *Síť*).

**Postup:**

- Zadejte počet polygonů v obou směrech sítě.
- Zadejte postupně souřadnice všech bodů polygonové sítě.

**Příkazová řádka**

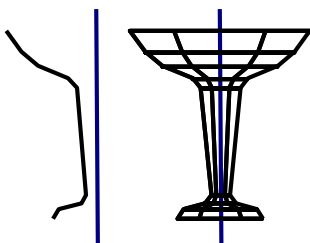
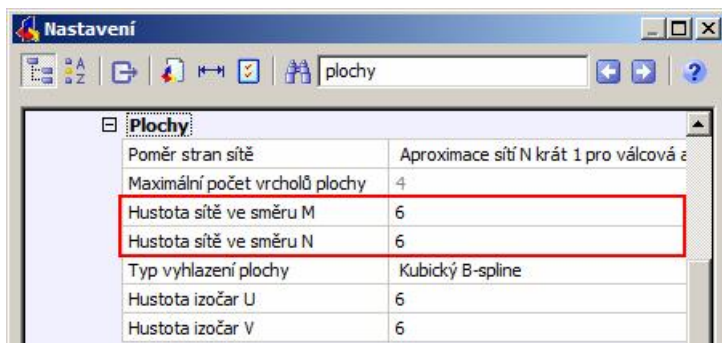
Hustota	1	Počet vrcholů ve směru M (mezi 2 a 256):	Zadejte počet polygonů $M$ (tj. počet řad zadávaných bodů) v jednom směru sítě, který zvolíte za hlavní.
	2	Počet vrcholů ve směru N (mezi 2 a 256):	Zadejte počet polygonů $N$ v druhém směru sítě, který zvolíte za vedlejší.
Vrcholy	3	Poloha vrcholu (1, 1):	Zadejte souřadnice prvního bodu sítě.
	4	Poloha vrcholu (1, 2):	Zadejte souřadnice druhého bodu sítě ve směru vedlejší osy.
	5	Poloha vrcholu (m, n):	Zadávejte další body sítě. Indexy $m$ a $n$ odpovídají směru hlavní a vedlejší osy sítě. Index $n$ se mění jako první v intervalu od 1 do $N$ , index $m$ se mění jako druhý v intervalu od 1 do $M$ – nejprve tedy zadáváte souřadnice bodů ve směru vedlejší osy sítě.

**Rotační plocha**

Panel nástrojů:	Kreslit 3D > Rotační plocha  (vnořený panel 3D sítě)
Nabídka:	Modelovat > Plochy > Rotační plocha
Klávesnice:	ROTPLOCHA (_REVSURF)

Pomocí příkazu můžete vytvářet trojrozměrnou polygonovou síť rotací entity kolem osy rotace. Polygonová síť je tvořena rovinnými čtyřúhelníkovými plochami, jedná se tedy o aproximaci skutečného hladkého tvaru rotační plochy. Přesnost aproximace, tj. počet ploch ve směru rotace (značeno  $M$ ) a ve směru osy rotace (značeno  $N$ ) můžete před nakreslením rotační plochy nastavit v dialogovém okně *Nastavení* (hledejte text *hustota*).

Výchozí nastavení je  $M=6$  a  $N=6$ :

**Postup:**


- Určete entitu, jejíž rotací má vzniknout rotační plocha (na obrázku složená křivka)
- Určete osu rotace (na obrázku svislá úsečka)
- Zadejte počáteční úhel rotační plochy (na obrázku  $0^\circ$ )
- Zadejte rozsah rotace (na obrázku  $360^\circ$ )

**Příkazová řádka**

Tvar	1	Vyberte lineární entitu pro rotaci:	Určete entitu, jejíž rotací kolem osy rotace vznikne rotační plocha. Můžete rotovat úsečku, otevřenou nebo uzavřenou rovinnou složenou křivku, kružnici, kruhový oblouk, obdélník, polygon a prstenec. Rotace prstence vede k vytvoření anuloidu nebo jeho části. Složená křivka při rotaci ztrácí svou případnou šířku.
------	---	-------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

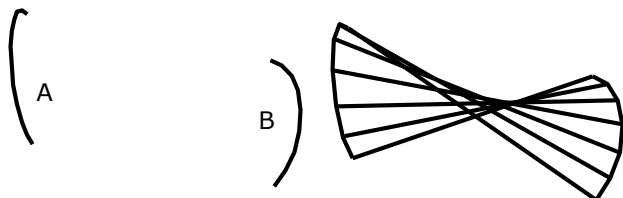
	2	Zadejte osu rotace:	Určete entity, ze které bude odvozena osa rotace. Osou rotace může být úsečka a otevřená nebo uzavřená rovinná složená křivka (tedy i např. obdélník nebo prstenec). Určíte-li křivku, osa rotace bude dána spojnicí počátečního a koncového bodu křivky. Jako osu rotace nelze použít polopřímku ani přímku.
Rozsah	3	Počáteční úhel rotační plochy <0°>:	Zadejte úhel, kterým bude určeno umístění prvního průřezu rotační plochy. Úhel můžete zadat číselně nebo dvěma body myši. Při použití myši bude úhel měřen mezi zadanou úsečkou a kladným směrem osy X. Potvrdíte-li nabízenou hodnotu 0°, rotační plocha bude začínat přímo na předkreslené rotační entitě.
	4	Stupně pro rotaci entity (+ proti, - po směru hod. ručiček <360>):	Zadejte celkový rotační úhel, tj. úhel o který se má otočit první průřez rotační plochy, aby svou rotací vytvořil celou plochu. Úhel můžete zadat číselně, nebo dvěma body myši. Úhel je měřen od počátečního průřezu rotační plochy (je dán počátečním úhlem) a nikoli od předkreslené rotační entity. Klávesou můžete potvrdit výchozí hodnotu 360°, v tom případě vznikne uzavřená rotační plocha.

## Přímková plocha

Panel nástrojů:	Kreslit 3D > Přímková plocha  (vnořený panel 3D síť)
Nabídka:	Modelovat > Plochy > Přímková plocha
Klávesnice:	PŘÍMKPLOCHA (_RULESURF)

Pomocí příkazu můžete vytvářet trojrozměrnou polygonovou síť jako aproximaci přímkové plochy mezi dvěma entitami. Přímková plocha může být vytvořena mezi bodem, úsečkami, otevřenými složenými křivkami, kruhovými oblouky a mezi kružnicemi a uzavřenými složenými křivkami (včetně obdélníka, polygonu a prstence). Pro definici jedné přímkové plochy nelze slučovat uzavřené a otevřené entity. Přímkovou plochu nelze vytvořit mezi dvěma body, bod může být použit jen na jedné straně přímkové plochy.

Přesnost aproximace, tj. počet dílů ve směru plochy (značeno M), můžete před nakreslením přímkové plochy nastavit v dialogovém okně *Nastavení* (viz popis nástroje *Rotační plocha*). Výchozí nastavení je M=6.




### Postup:

- Postupně určete obě entity, ze kterých bude přímková plocha odvozena (na obrázku entity A a B).

## Příkazová řádka

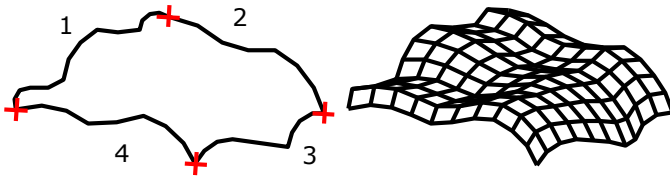
1	Vyberte entitu určující první konec rotační plochy:	Určete první entitu, ze které bude vytvořena přímková plocha. Určíte-li otevřenou entitu, pak zadaným bodem také definujete počátek entity (bližší koncový bod entity). Nezáleží na způsobu určení uzavřené entity.
2	Vyberte entitu určující druhý konec:	Určete druhou entitu, ze které bude vytvořena přímková plocha. Pokud první určená entita byla otevřená, musíte opět určit otevřenou entitu. Otevřené entity budou propojeny se zohledněním počátků entit, které jsou definovány bodem při určení entit.

## Hraniční plocha

Panel nástrojů:	Kreslit 3D > Hraniční plocha  (vnořený panel 3D síť)
Nabídka:	Modelovat > Plochy > Hraniční plocha
Klávesnice:	HPLOCHA (_EDGESURF)

Příkaz umožňuje nakreslit plochu mezi čtyřmi entitami, které ji ohraničují. Hraniční entita může být tvořena úsečkou, kruhovým obloukem a 2D nebo 3D složenou křivkou. Entity musí být nakresleny předem a musí se v koncových bodech dotýkat, aby společně vytvářely uzavřený prostorový obrazec.

Vzniklá síť je složena z dílčích rovinných 3D ploch, jedná se tedy o aproximaci skutečné plochy. Přesnost aproximace, tj. počet ploch v obou směrech M a N, můžete před nakreslením hraniční plochy nastavit v dialogovém okně *Nastavení* (viz popis nástroje *Rotační plocha*). Výchozí nastavení je M=6 a N=6.

**Postup:**


- Postupně určete entity, které vytvářejí hraniční plochy.

Nezáleží na pořadí určování entit.

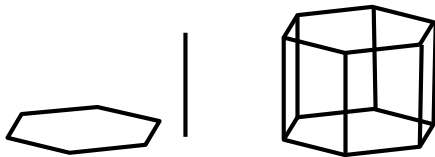
**Příkazová řádka**

1	Vyberte první ze čtyř navazujících lineárních entit pro definici hraniční plochy:	Určete první entitu na hranici plochy. První hraniční entitou je dán směr M.
2	Zadejte druhou hranu:	Určete druhou entitu na hranici plochy. První hraniční entitou je dán směr N.
3	Vyberte třetí hranu:	Určete třetí entitu na hranici plochy.
4	Vyberte poslední hranu:	Určete čtvrtou entitu na hranici plochy.

**Translační plocha**

Panel nástrojů:	Kreslit 3D > Translační plocha  (vnořený panel 3D síť)
Nabídka:	Modelovat > Plochy > Translační plocha
Klávesnice:	TRANSPLOCHA (_TABSURF)

Pomocí příkazu můžete vytvářet plochy translací entity ve směru a délce zadané trasy. Síť vzniklé plochy je tvořena obdélníkovými 3D plochami, je tedy aproximací skutečné hladké plochy. Přesnost aproximace, tj. počet dílů po obvodu zakřivených úseků (značeno M), můžete před nakreslením přímkové plochy nastavit v dialogovém okně *Nastavení* (viz popis nástroje *Rotační plocha*). Výchozí nastavení je M=6.

**Postup:**

- Určete entitu, jejímž posunem vznikne translační plocha (na obrázku polygon)
- Určete entitu podle které proběhne posun entity a vytvoření translační plochy (na obrázku svislá úsečka)

**Příkazová řádka**

1	Vyberte entitu pro translaci:	Určete entitu, jejímž posunem ve směru osy translace vznikne translační plocha. Můžete určit úsečku, kružnici, kruhový oblouk a otevřenou či uzavřenou 2D složenou křivku (tedy i obdélník, polygon apod.).
2	Vyberte úsečku nebo otevřenou křivku jako trasu translační plochy:	Určete entitu, ze které bude odvozen směr a délka translace. Můžete určit úsečku nebo otevřenou složenou křivku. Pokud určíte křivku, budou směr a délka translace odvozeny z myšlené úsečky mezi prvním a posledním vrcholem křivky. Bod, kterým entitu určíte, definuje také počátek entity (bližší koncový bod). Plocha vznikne posunem translační entity od tohoto počátku směrem ke druhému konci entity. Osa translace se nemusí nijak dotýkat translační entity, může být nakreslena v jiné části výkresu, je z ní jen odvozen směr a délka translační plochy.

**3D entity**

Klávesnice:	3D
-------------	----

Příkaz umožňuje na příkazové řádce zvolit typ 3D entity, kterou chcete nakreslit. Každý z útvarů, který tímto nástrojem nakreslíte, je vytvořen jako entita typu polygonová síť - jakoby jste ho nakreslili nástrojem *Polygonová síť* (příkaz 3DSÍŤ nebo \_3DMESH). Všechny útvary jsou definovány svým povrchem poskládaným z plošných útvarů typu 3DPlocha (3DFace).

## Příkazová řádka

1	Klín / Jehlan / kVádr / kUžel / válec / kOule / SVrchlík / HVrchlík / Anuloid / Síť:	Zvolte typ 3D entity: klín, jehlan, kvádr, kužel, válec, koule, spodní nebo horní kulový vrchlík, anuloid (prstenec) a polygonová síť. Příkazy pro kreslení jednotlivých typů entit jsou popsány samostatně.
---	--------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------