

Cvičení 2 z předmětu CAD I

PARAMETRICKÉ 3D MODELOVÁNÍ

Cílem druhého cvičení je si na jednoduchém modelu hřídele osvojit základní postupy při tvorbě rotační součástky. Především používání pracovních, nebo vztažných bodů, os, rovin a pole prvků.

Poznámka:

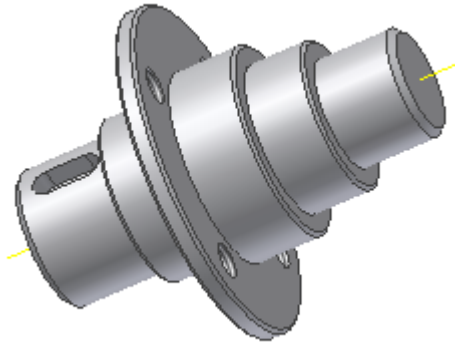
Dále uvedený postup tvorby modelu je jen jeden z mnoha možných, stejného výsledku je možno docílit i jinými postupy. Zde bude uveden k omezenému prostoru vysvětlena vždy jen jedna varianta řešení.

Prvním krokem po spuštění *Inventoru* z ikony na pracovní ploše je nastavení si modelovací šablony – v záložce *metrické* se zvolí *Norma(mm).ipt* a po varování, že je modelováno ve výukové verzi, naběhne prostředí pro samotné modelování zvolené součástky.

1. Konstrukce hřídele

1.1. Základní prvek

Do této pracovní plochy se vykreslí skica nejprve, aby si odpovídala tvarem, následně ji okótujeme a vytvoříme součást.

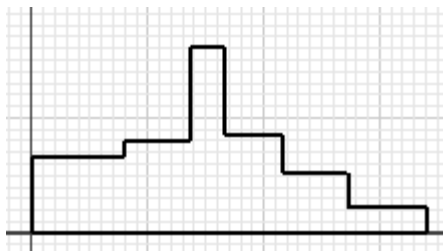


Krok 1 – volba náčrtové roviny

Při tvorbě prvního prvku není nutné volit náčrtovou rovinu, je nastavena automaticky. Při kreslení dalších prvku je nutné volit náčrtovou rovinu. To se provede tak, že se ukáže myší přímo na rovinu, na které bude připojený další prvek k základnímu (nosnému) prvku.

Krok 2 – návrh

Jelikož se jedná o rotační součást, bude se i tak skicovat, tzn. že se naskicuje její poloviční řez, který pak bude okótován a orotován kolem osy rotace. Návrh se skicuje v náčrtové rovině a jsou k tomu použity jednoduché prvky z levého ikonového menu. Přibližná skica vypadá zhruba viz obr. 1.

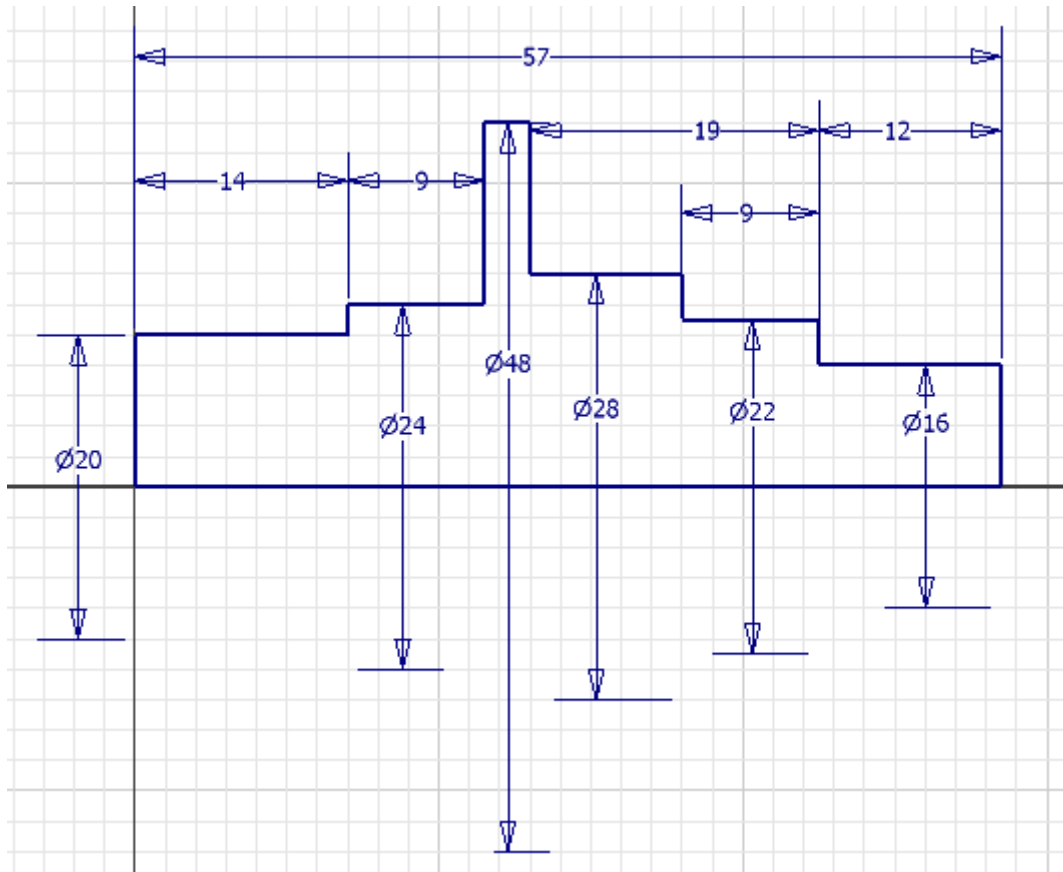


Obr.1

Krok 3 – vazby a kóty

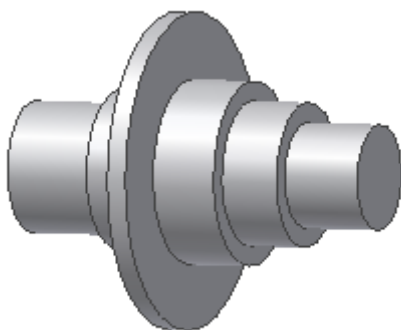
K přesnému definování tvaru a rozměrů slouží vazby a kóty. Nejprve je snaha skicu doplnit co nejvíce vazbami a pak, jakmile to již nejde, se použijí kóty. Tím se dostane skica v požadovaném tvaru a velikosti, protože měřítko budoucí součásti je 1:1. A jak bylo uvedeno

v prvním cvičení, se pomocí příkazu – *Promítnout geometrii* promítnou roviny souřadného systému a pak se doplní další vazby a následně kóty. Při kótování průměrů, protože se jedná o rotační součást, se použije ikona pro obecnou kótu s tím rozdílem, že nejprve se klikne na budoucí osu rotace a pak na profil, který má být okótován. Při umísťování kótovací čáry pod pravým tlačítkem myši se zvolí položka – *lineární průměr*, tím se kóta změní na průměrovou hodnotu. Samozřejmě, že nesmí zapomenout na délkové hodnoty (osazení). Poté veškeré kóty upravíme na požadované hodnoty viz obr. 2.



Obr.2.

Krok 4 – vytvoření prvku



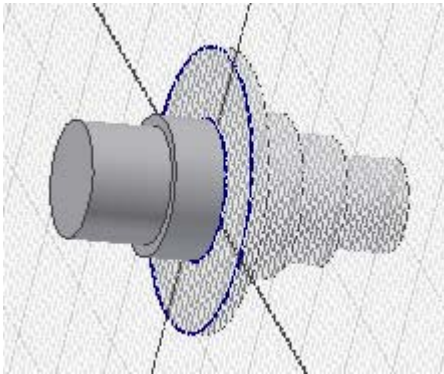
Obr. 3

Po ukončení náčrtu se zvolí v levém ikonovém menu druhá ikona v pořadí – *Otočit*. A v novém okně se zvolí profil a osa rotace, kolem které se provede otočení o daný úhel – 360° ,tzv. *plný*. Tím se vytvoří základní model, který vypadá asi následovně – obr.3.

2.1 Díry v přírubě

Skupinu čtyř děr se závitem bude proveden ve dvou krocích. První bude vytvoření jedné z nich a druhým, pomocí příkazu pole, je vytvoření celé skupiny.

Krok 1 – volba náčrtové roviny

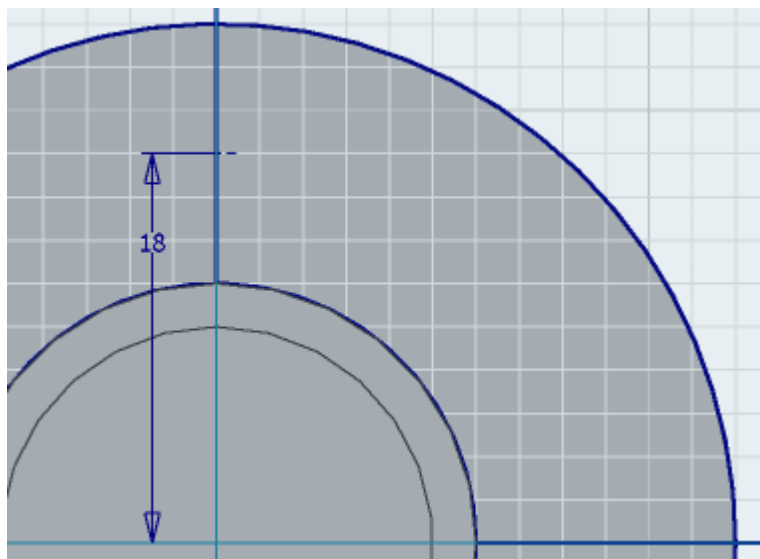


Otvory budou ležet na přírubě a jejich začátek bude na levé straně. Tudiž na této ploše definujeme skicovací rovinu (obr.4).

Obr. 4

Krok 2,3 – návrh, vazby a kóty

Nejprve promítneme geometrii – souřadné roviny a k nim naskicujeme polohu středu jedné z děr například té nejhornější. Viz obr. 5.

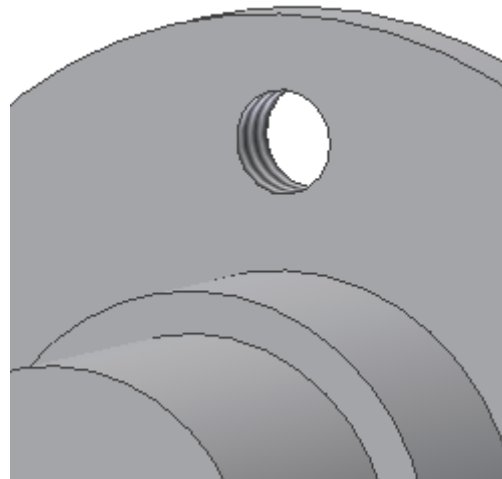


Obr.5

Střed díry se ztotožní s promítnutou svislou rovinou a umístí do vzdálenosti 18 mm od promítnuté vodorovné roviny. Tím se ukončí návrh a může se plynule přejít na tvorbu prvku.

Krok 4 – vytvoření prvku

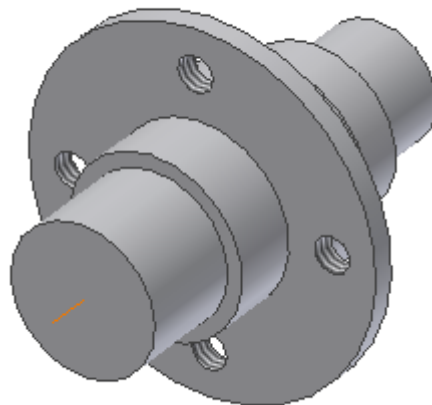
V levém ikonovém oknu se zvolí položka *Díra* a vyplníme v nově objeveném okně hodnoty na tento stav: ukončení - *skrz vše*, v záložce závitů: zatrhneme – *se závitem, plná hloubka* a v typu závitů *ISO - metrický profil*, v záložce rozměr: jmenovitý rozměr – 6 mm a ostatní necháme být. Klikne se na OK a tím vznikne závitová díra (obr 6.).



Obr. 6

Krok 5 – vytvoření pole

To se provádí přes ikonu v levém ikonovém menu v položce podle typu pole – *obdélníkové nebo kruhové pole*. V tomto případě se použije pole kruhové. Pro tento typ pole je však nutná osa rotace, tu zatím model nemá. Musí se vytvořit. V levém ikonovém menu se zvolí položka – *pracovní osa* a ukáže se na libovolnou válcovou část hřídele mimo závitové díry. Tím se vytvoří požadovaná osa rotace, která je potřeba pro tvorbu kruhového pole. Nyní se zvolí ikona kruhové pole a vyplníme dialogové okno tak, že první šipka zvolí prvek a druhá osu rotace, kolem které se pole vytvoří a dále pak počet prvků na 4 a velikost úhlu se nechá na hodnotě 360°. Tím vznikne takováto součást obr.7.



Obr. 7.

3.1. Drážka pro pero

Pozn.: Ještě zde nebylo detailněji popsáno ovládání a používání stromové struktury modelu. Stromová struktura se nachází v levém dolním rohu. Pokud je nutné dá se přes označení a pomocí pravého tlačítka myši volit různé vlastnosti daných prvků (viditelnost, upevňování, úpravy, modifikace, atd.)

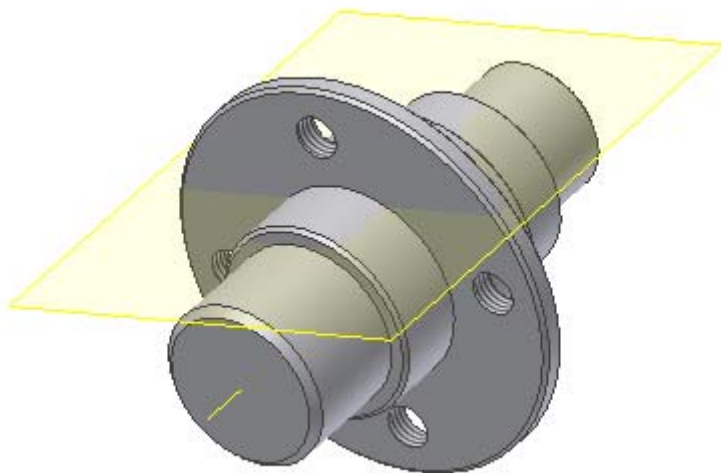
Pro vytvoření drážky pro pero je důležité vytvořit tečnou rovinu k válcové ploše a z ní potom táhnout profil do vzdálenosti hloubky drážky pro pero.

Krok 1 – volba náčrtové roviny

Vytvoření tečné roviny k válcové ploše, ve které bude budoucí drážka pro pero, se použije stromové struktury součásti – ve stromě součásti rozbalíme položku *Počátek*, kde se objeví

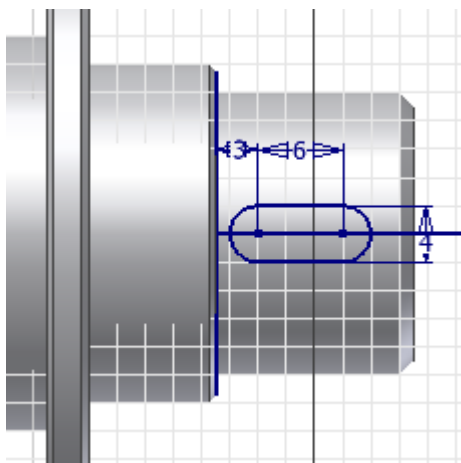
roviny, osy a počátek souřadného systému.

Klikne se na ikonu v levém ikonovém okně – *Pracovní rovina* a ve stromě součásti (vlevo dole) na rozbalenou položku roviny, se kterou má být pracovní rovina rovnoběžná. Dále klikneme na válcovou plochu, ke které má být rovina tečná. Tím vznikne tečná rovina (obr.8). A tuto rovinu volíme jako náčrtovou a v ní kreslíme náčrt pera.



Obr. 8

Krok 2,3 – návrh, vazby a kóty

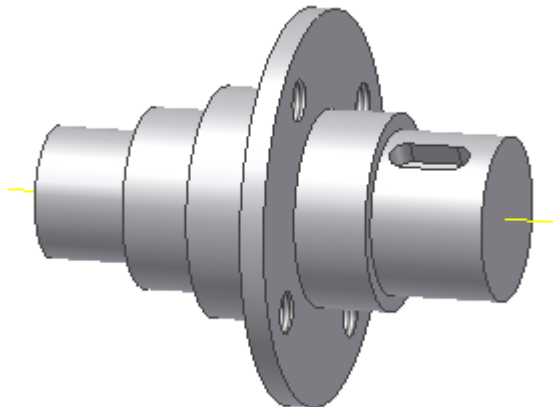


V náčrtové rovině vytvoříme náčrt pera a zároveň ho okótujeme dle obr.9.

obr.9

Krok 4 – vytvoření prvku

Po ukončení náčrtu v levém ikonovém menu zvolíme položku *Vysunutí*. Objeví se dialogové menu a v něm se definuje profil (vysvícená šipka vlevo od slova *profil*). Ukáže se myši na uzavřený profil oválu. Poté se definuje vyřezávání – druhá ikona uprostřed dialogového okna. Třetím krokem je do jak velké vzdálenosti. Pod nadpisem vymezení zvolíme možnost *Vzdálenost* a pod tím napíšeme do okna 3.2 mm. Zmáčkne OK a tím je drážka vytvořena (obr.10).



Obr. 10

Krok 5 – Zkosení

Aby celá součást vypadala trochu efektně a jako ve skutečnosti, provede se ještě poslední úkon a to jen jako kosmetickou úpravu - *sražení hran*. V levém ikonovém menu se klikne na ikonu *Zkosení*. Tím se objeví dialogové menu, ve kterém jsou tři ikony. Pomocí nich se určuje, jak má být zkosení definováno – dvě stejné velikosti ($D \times D$), úhel a velikost (α , D)

nebo dva různé rozměry ($D1 \times D2$). Pomocí rozsvícené šipky u popisky *Hrany* se definují sražené hrany. Velikostí se definuje požadované hodnoty sražení. Doporučuje se sražit hrany jednotlivě, byť jdou po skupinách. Důvodem je budoucí modifikace jednotlivých sražení na jednotlivých hranách. Jako skupina by se musela předefinovávat všechna sražení a to je velmi zdlouhavé. V tomto případě jsou mimo krajních zkosení všechna o velikosti 0.5 mm, krajní jsou 1 mm velká. Výsledkem je poté obr. 11.

