



PM@

Prostorové modelování

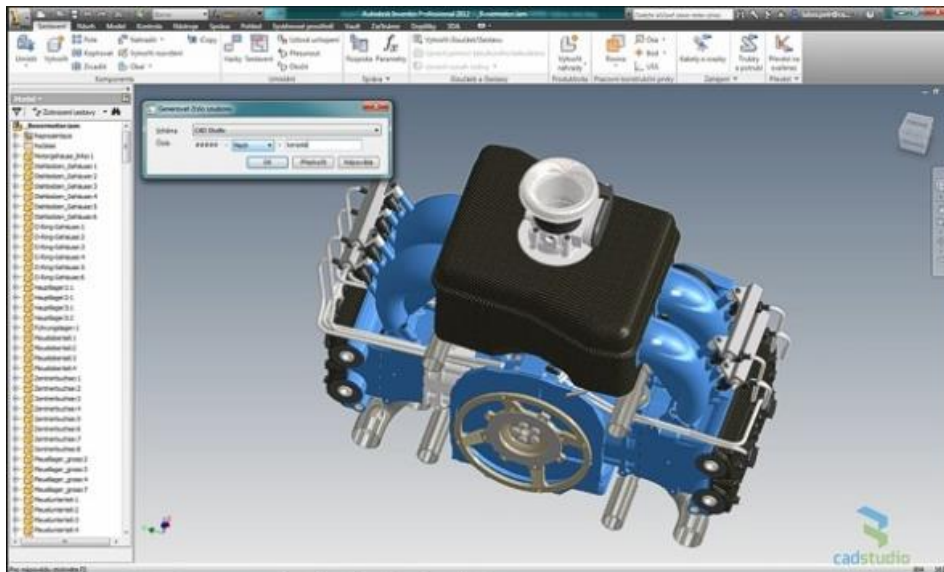
Vyučující: Mgr. Jan Kubrický, Ph.D. (jan.kubricky@upol.cz)

Forma ukončení: **Zápočet**

Cílem předmětu je poznat prostředí a naučit se využívat program **Autodesk Inventor**, který je primárně určen pro 3D modelování objektů a sestav a je součástí rodiny programů CAD. Studenti se seznamují s principy parametrického kreslení a objemového modelování, automatického generování výkresových pohledů, sestavy, plochy.

Požadavky splnění pro prezenční studium

Vypracovat vlastní projekt zvolené sestavy a doplnit jej o potřebnou výkresovou dokumentaci.

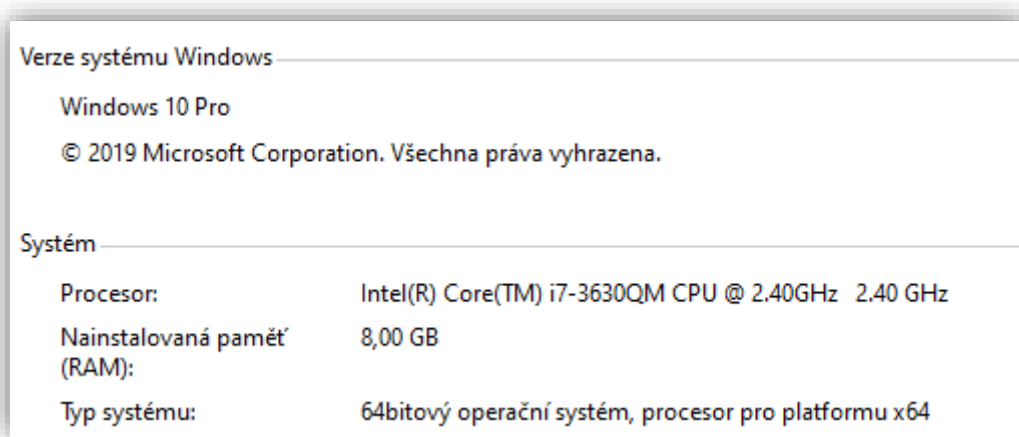


Proč Inventor

Úkolem je poznat **prostředí profesionálního programu tvorby 3D objektů**, v našem případě se zaměřením na technické, resp. **strojírenské objekty**. Jedná se o poměrně finančně nákladný software, který ale lze používat i v bezplatné verzi určené pro výukové účely. Naučit se s ním a začít tvořit prostorové objekty mohou již žáci na základní škole. **Jsmo schopni tak vyučovat techniku moderněji a více spjatou s praxí, která se z hlediska použití nových technologií nesmí edukačnímu prostředí příliš vzdálit.**



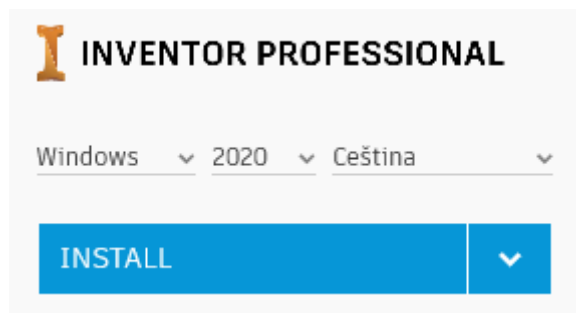
Testovací instalaci SW jsem prováděl pro srovnání na následujícím počítači:



¹Stahování a instalace software:

Autodesk Inventor je rozsáhlou aplikací a vyžaduje pro svůj provoz poměrně výkonný počítač. Na otestování a výukové účely si prosím zvolte ideálně počítač s OS Windows 7 nebo Windows 10.

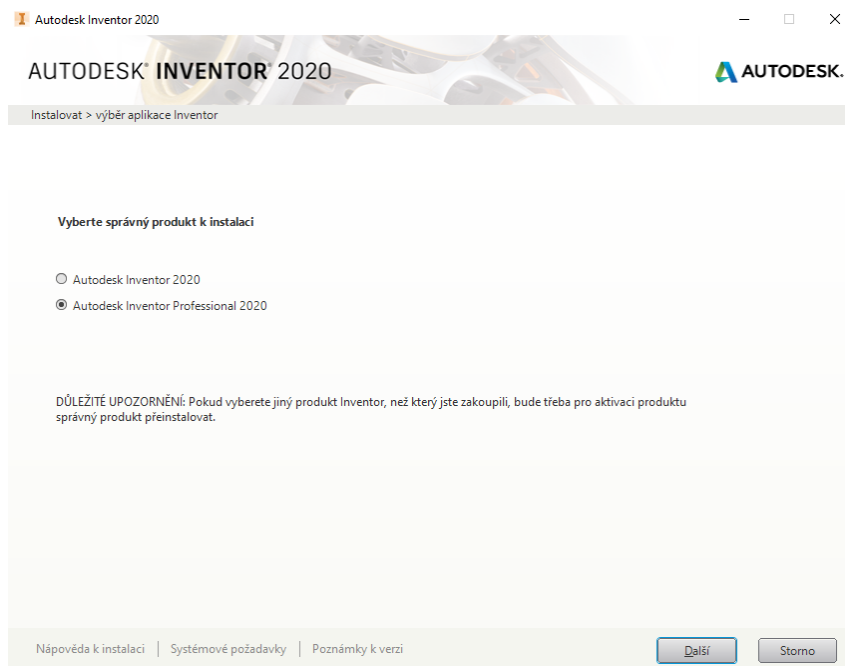
1. Nejprve si stáhneme a nainstalujeme studentskou free verzi programu **Autodesk Inventor**.
2. Přejděte na stránku:
 - a. <https://www.autodesk.com/education/free-software/inventor-professional>
3. Vytvořte si studentský účet pod tlačítkem **Create Started**.
4. Dále máte v současnosti možnost výběru verze Inventoru 2019 – 2022. **Vybral jsem verzi 2020.**



¹ Stahování a instalace je časově náročnější – závisí na rychlosti připojení atd. Prosím volte pokud možno výkonnější počítač.



5. Po vytvoření účtu lze vybrat verzi a začít stažení programu – stažený Instalátor je pouze malou aplikací, která po spuštění teprve začne stahovat celý software Autodesk Inventor – cca 13 GB dat, které se s instalací ještě zdvojnásobí. Je tedy potřeba abyste disponovali dostatečným prostorem na pevném disku.
6. Při instalaci produktu vyberte volbu **Autodesk Inventor Professional**.



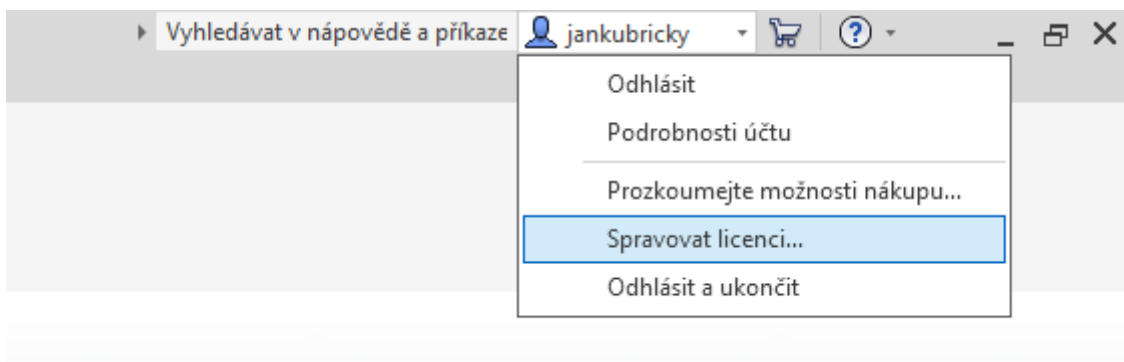
7. Při stažení produktu byste měli obdržet na zvolený email informace o **Product Key** a **Serial Number**. Těmito údaji se dále program aktivuje. Jinak budete mít k dispozici pouze 30-ti denní zkušební verzi. *Alternativně budete upozorněni na datum Expirace podle data získání z Vašeho studijního profilu na PdF UP.*



První spuštění

Při prvním spuštění aktivujeme produkt. Vybereme volbu aktivace **Sériovým číslem**. Následně budeme vyzváni k zadání sériového čísla a produktového klíče. Obě hodnoty jste měli obdržet na email při stažení produktu.

Vzhledem k tomu, že Autodesk svoje podmínky rok co rok obměňuje, může se stát, že místo sériového čísla a produktové klíče zadáte své přihlašovací údaje, které jste si zadali při registraci.





Výukový text

Výukový a instruktážní text je s velkými díky **Sbírka příkladů ze Střední průmyslové školy a Středního odborného učiliště Trutnov**. Tento dnes již poměrně letitý materiál stále neztrácí na své výukové hodnotě a pro naše účely je dostatečný.

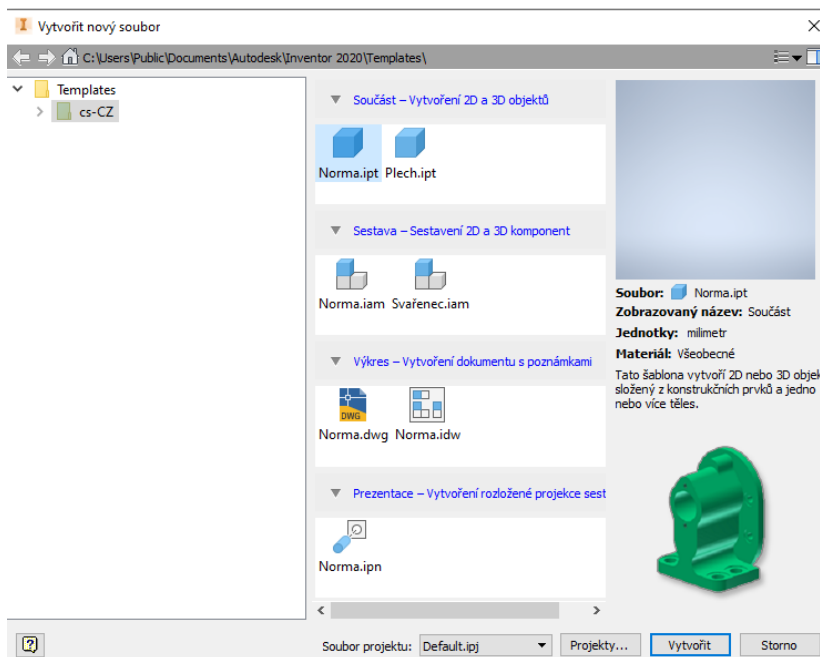
Jeho nevýhodou je pochopitelně odkaz na jednu ze starších verzí Inventoru, která se už co do rozložení ovládacích nástrojů té současné moc nepodobá. Nicméně logika a postup tvorby jednotlivých součástí zůstává téměř beze změn, a proto jde jen o to, najít potřebné nástroje a zorientovat se v nové verzi.

My si dále formou tutoriálu ukážeme jeden z řešených příkladů v novém prostředí (Inventor 2020) a zbytek už tak určitě zvládnete sami. Výukový text **Sbírka příkladů** Vám ale dodá spousty užitečných informací, který v tomto průvodci nenajdete. Proto Vám přeji úspěšné a hravé studium. 😊

Modelujeme součást typu **Kotouč** v Inventor 2020 / 2018

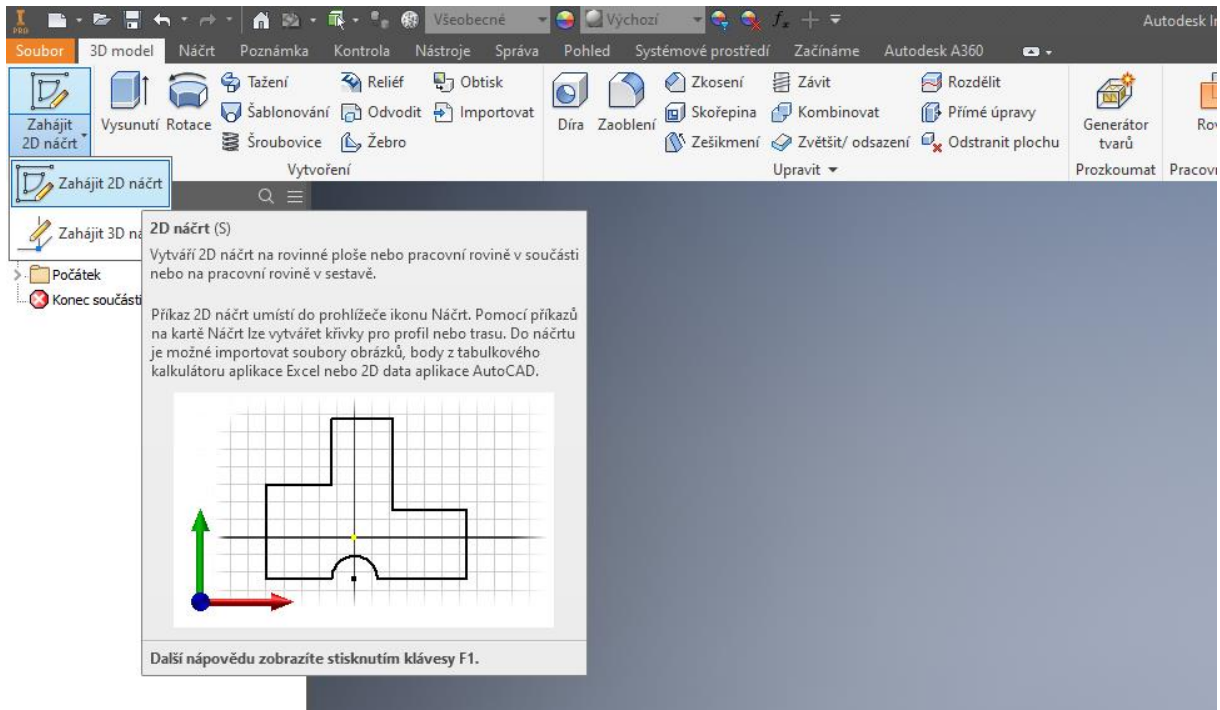
***Poznámka:** Někdy se stane že si omylem zavřete některé ovládací panely. Např. panel **Model**, kde máme seznam vytvořených náčrtů a jim odpovídajících modelových úprav. Otevřete z horních záložek záložku **Pohled**, vyberte prvek **Uživatelské rozhraní** a tam zatrhněte to, co Vám chybí.*

1. Začínáme – v kartě pro Soubor - **Nový** dokument vybereme (klikneme na) volbu **Součást (Norma.ipt)**

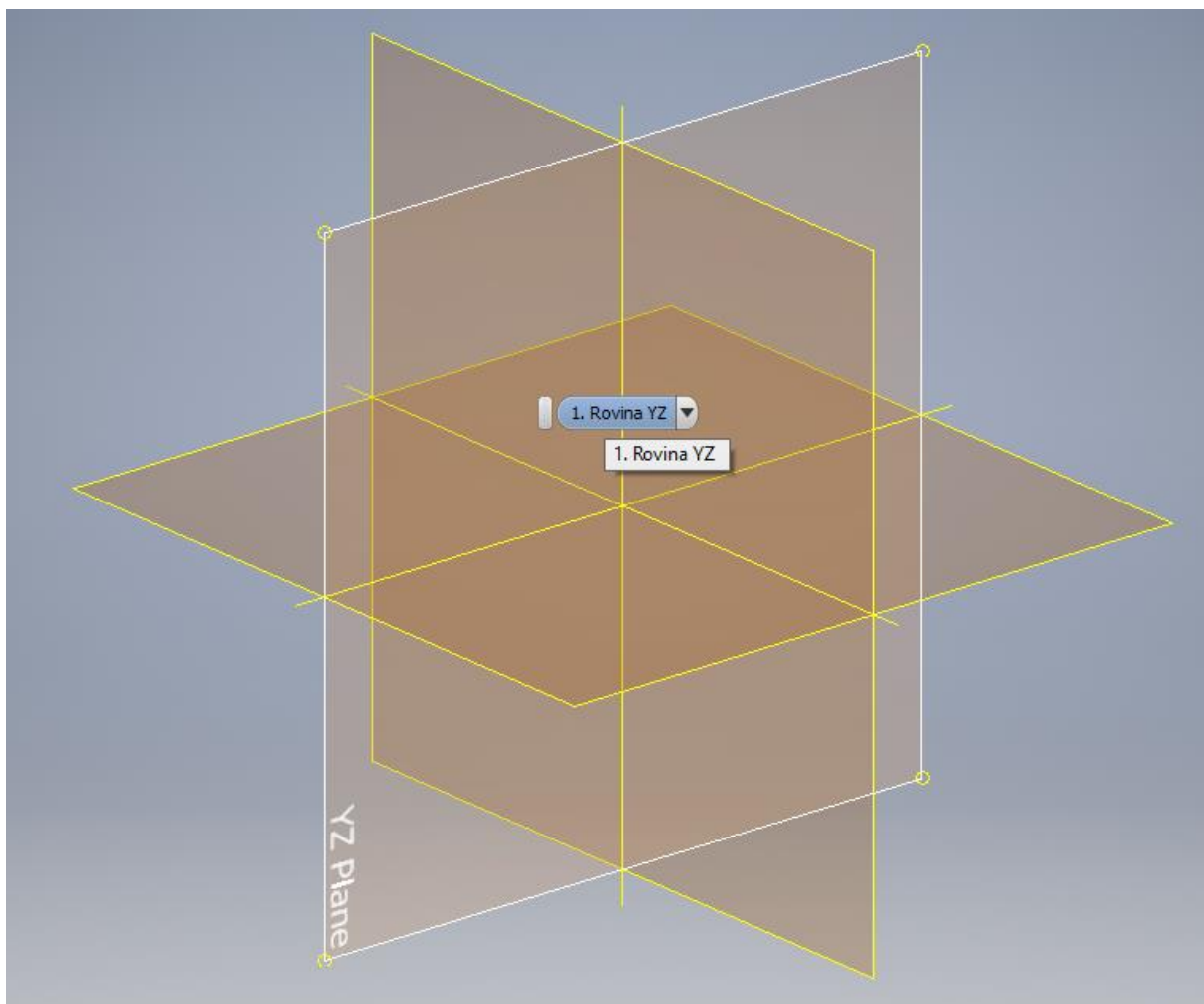




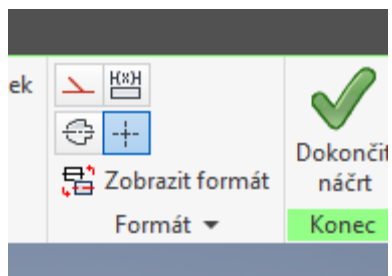
2. V nástrojovém menu (horní panel) vybereme vlevo nahoře volbu **Zahájit 2D náčrt**.



3. Inventor vám nabídne k volbě jednu ze tří pravoúhlých rovin, na níž náčrt vytvoříme. Je v tomto případě úplně jedno, kterou rovinu zvolíme – **stačí na ni kliknout**. Po kliknutí se přesuneme z **režimu modelu součásti** do **režimu náčrtu**.



4. Součást (resp. model) kotouče vznikne pomocí funkce **rotace** uzavřeného náčrtu kolem osy otáčení. Nejprve proto vytvoříme osu. Z nástrojového (panelu) menu vyberte nástroj **čára** a nastavte ji formát **Osa**. Formát Osa nastavíte ve skupině nástrojů **Formát** – viz obrázek níže.

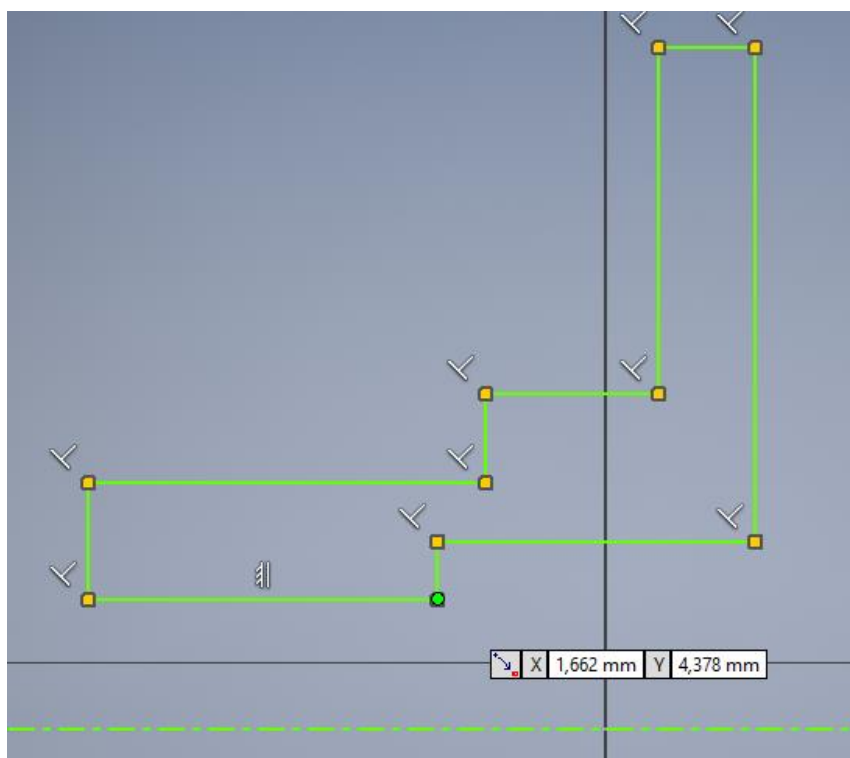




5. Nyní velice jednoduše načrtněte **vodorovnou** Osu. Stačí v ploše náčrtu kliknout a označit první bod, pak druhý bod a na klávesnici ukončit čáru stiskem klávesy **Esc** (Escape).²



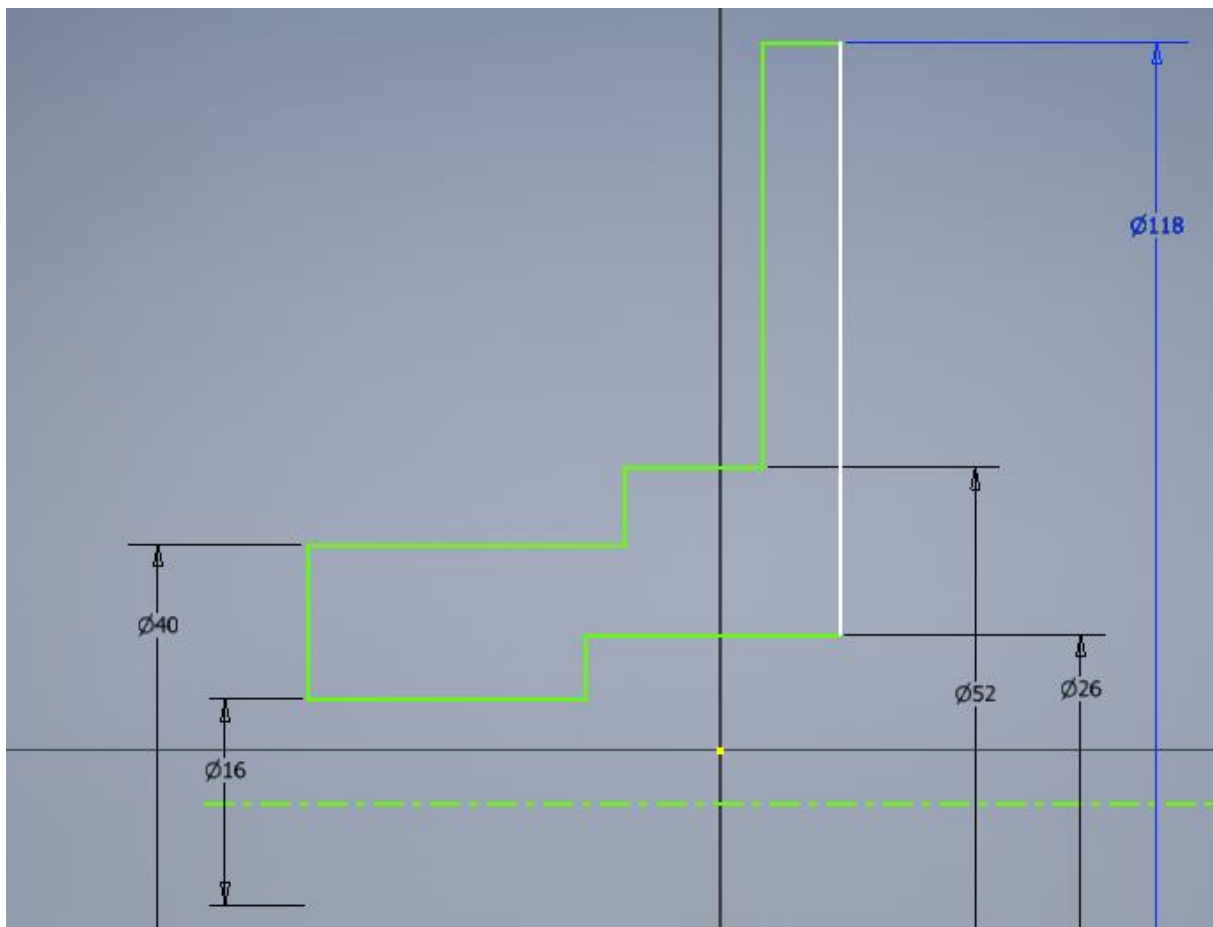
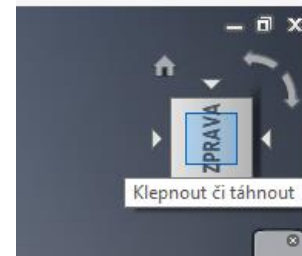
6. Nyní si pomocí nástroje Čára (nezapomeneme **odznačit** ve formátu volbu Osa) načrtneme uzavřenou oblast profilu kotouče. **Předlohu a zadání kót máme ve Sbírce příkladů.**
- Vyberte nástroj čára a zhruba (zatím bez kót) načrtněme tvar z obrázku níže. Bod ve kterém začnete – musí být zároveň bodem ve kterém náčrt ukončíte - aby byl náčrt uzavřený! (**Pozor – všechny úhly musí být pravé**).
 - Pokud se Vám to napoprvé nepodaří, nic se neděje. Klávesou Escape ukončete nástroj čára, označte co je špatně, a klávesou Delete smažte a začněte znovu.



² Každý vytvořený prvek náčrtu můžete zpětně označit – kliknout na něj a pak odstranit klávesou **Delete**.

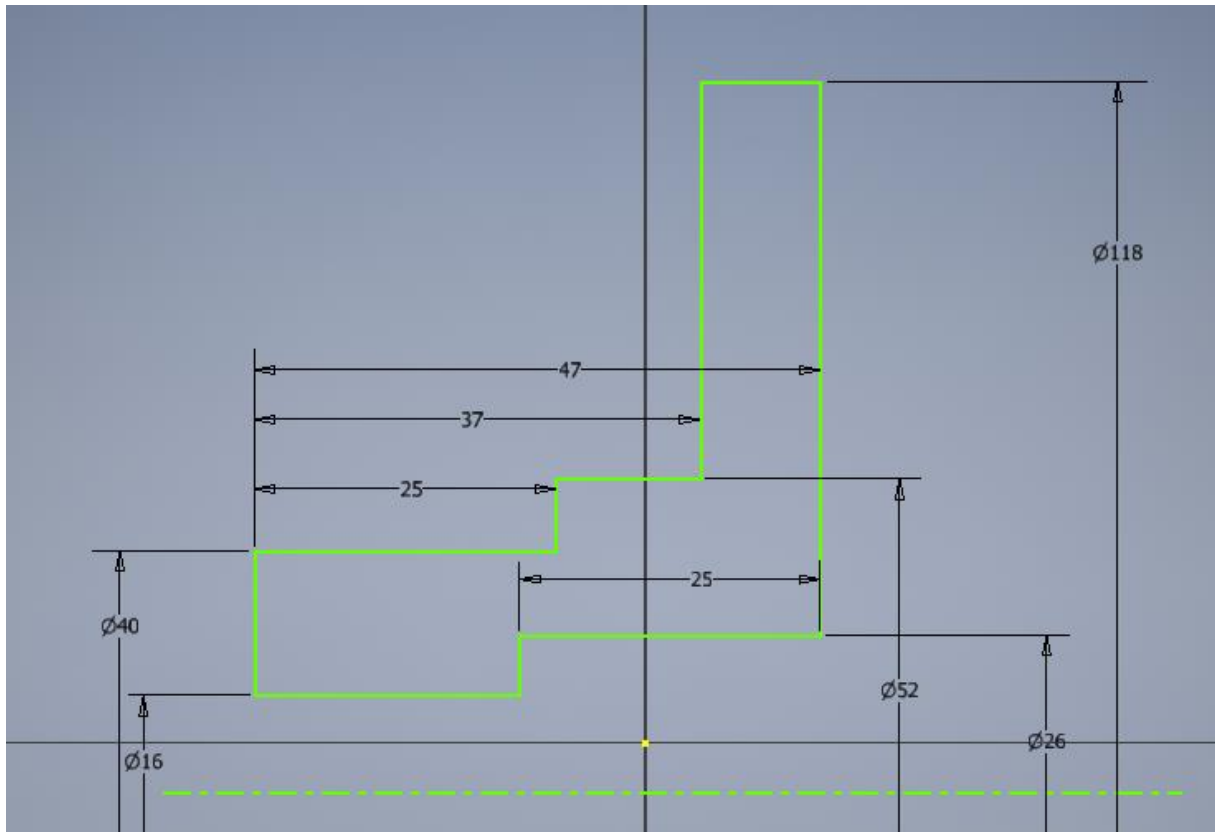


7. Nyní si pomocí nástroje **Kóta** okótuje vytvořený náčrt (resp. tak určíme přesné rozměry součásti). Nástroj kóta máme ve skupině nástrojů **Vazby**. Nejprve si zakótuje průměry. **Kliknete vždy na vodorovnou čáru náčrtu kotouče (tu rovnoběžnou s osou otáčení) a jako druhý bod označíte osu otáčení.** Začněte od nejmenšího průměru. *Nelekejte se, pokud se Vám náčrt začne trochu deformovat.* Jakmile dokončíme všechny kóty – bude náčrt vypadat tak, jak má.
- Pokud se Vám bude náčrt během kótování různě zoomovat, stiskněte klávesu Ctrl a kolečkem myši si pohled upravte.
 - Stisknutím kolečka myši si můžete náčrt posouvat.
 - Využijte nástroj v pravém horním rohu – otočná kostka 3D zobrazení a nastavte si pohled jak potřebujete:

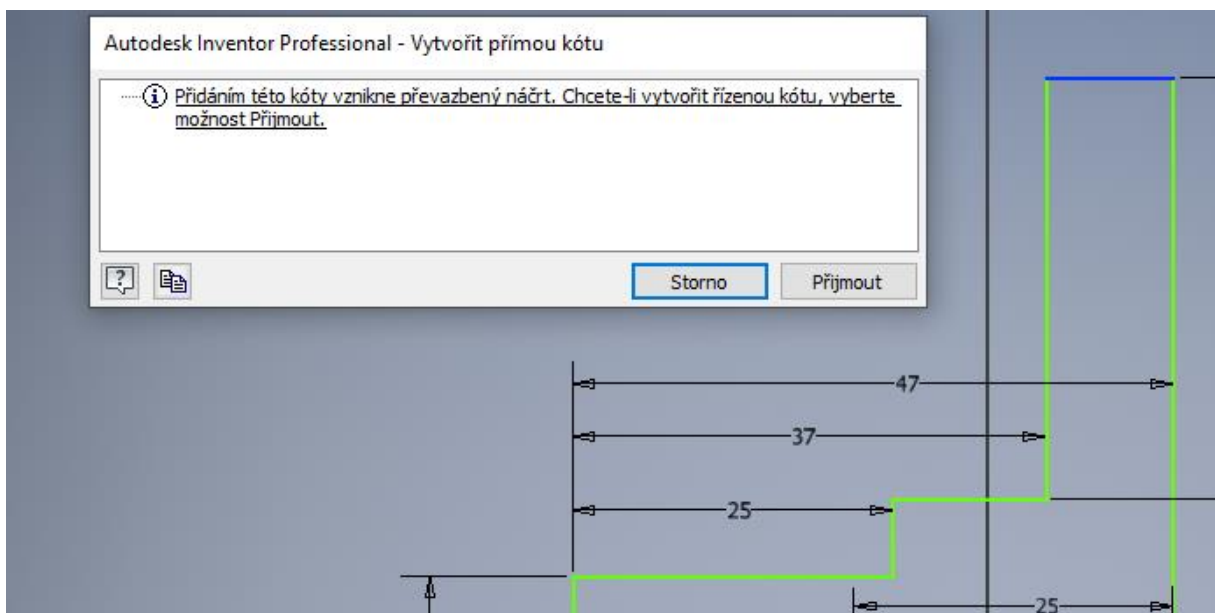




8. **Dále zakótujeme délky.** Označíme buď konkrétní čáru nebo dva body vzdálenosti. (Můžete vybrat vlastně dvě svislé čáry a zakótovat jejich vzdálenost). Kótujeme jen nezbytný počet délek, zbytek se automaticky dopočítá! Začněte z jedné strany, např. zleva. Jakmile budete hotovi – klikněte na zelené tlačítko **Dokončit náčrt**

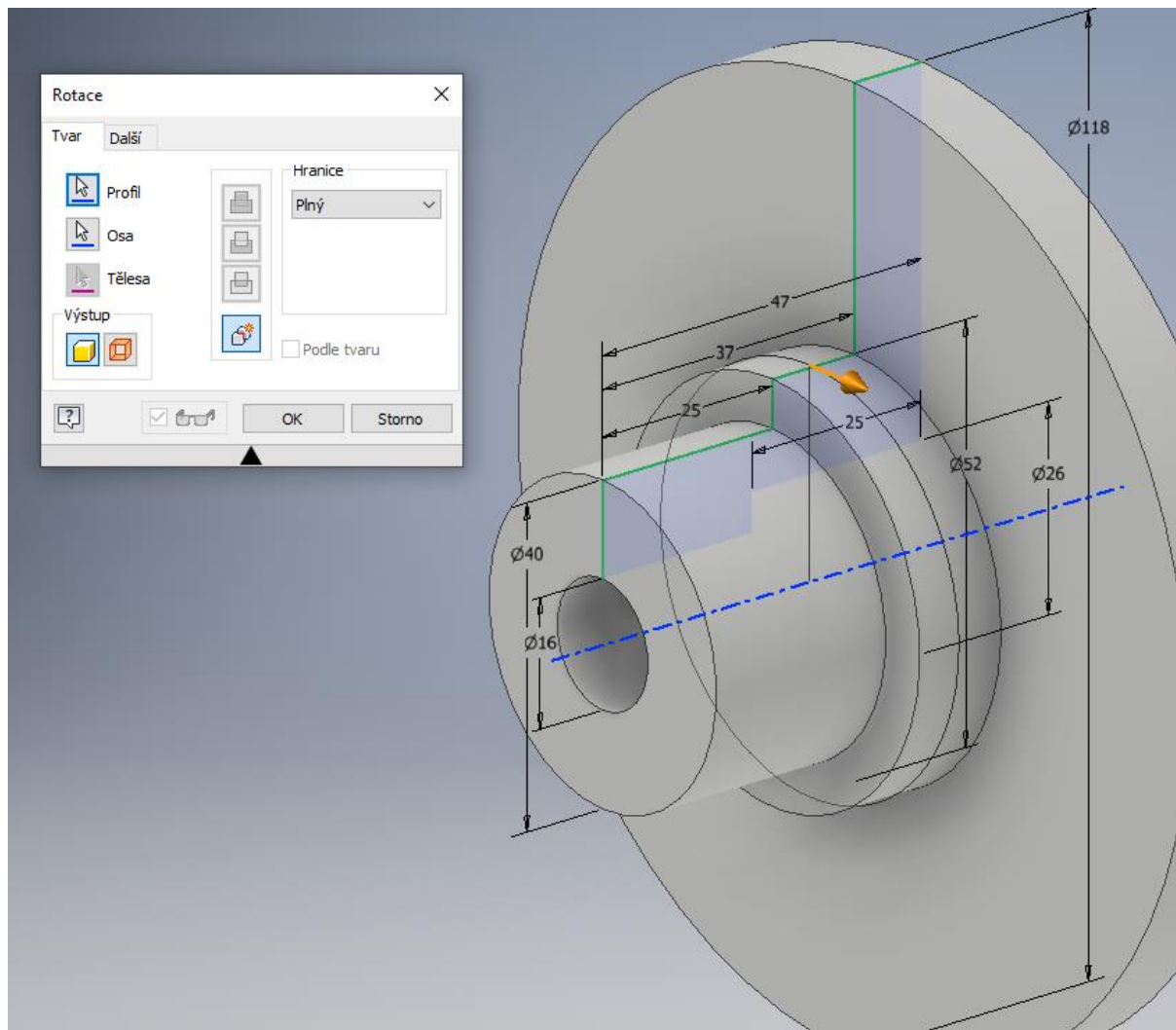


Ukázka, co se stane, pokud budu chtít přidat kótu, která je již nadbytečná. Viz modře označená délka:

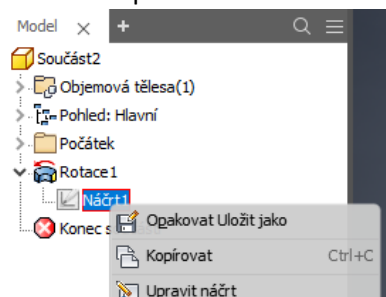




9. Po dokončení náčrtu se vracíme do režimu modelu součásti. Máme nyní jednoduchou úlohu. Využijeme nástroj **Rotace**, abychom vytvořili z náčrtu kotouč. V sekci nástrojů **Vytvoření** vyberte volbu Rotace. Pokud je náčrt uzavřený, tak uvidíte následující:



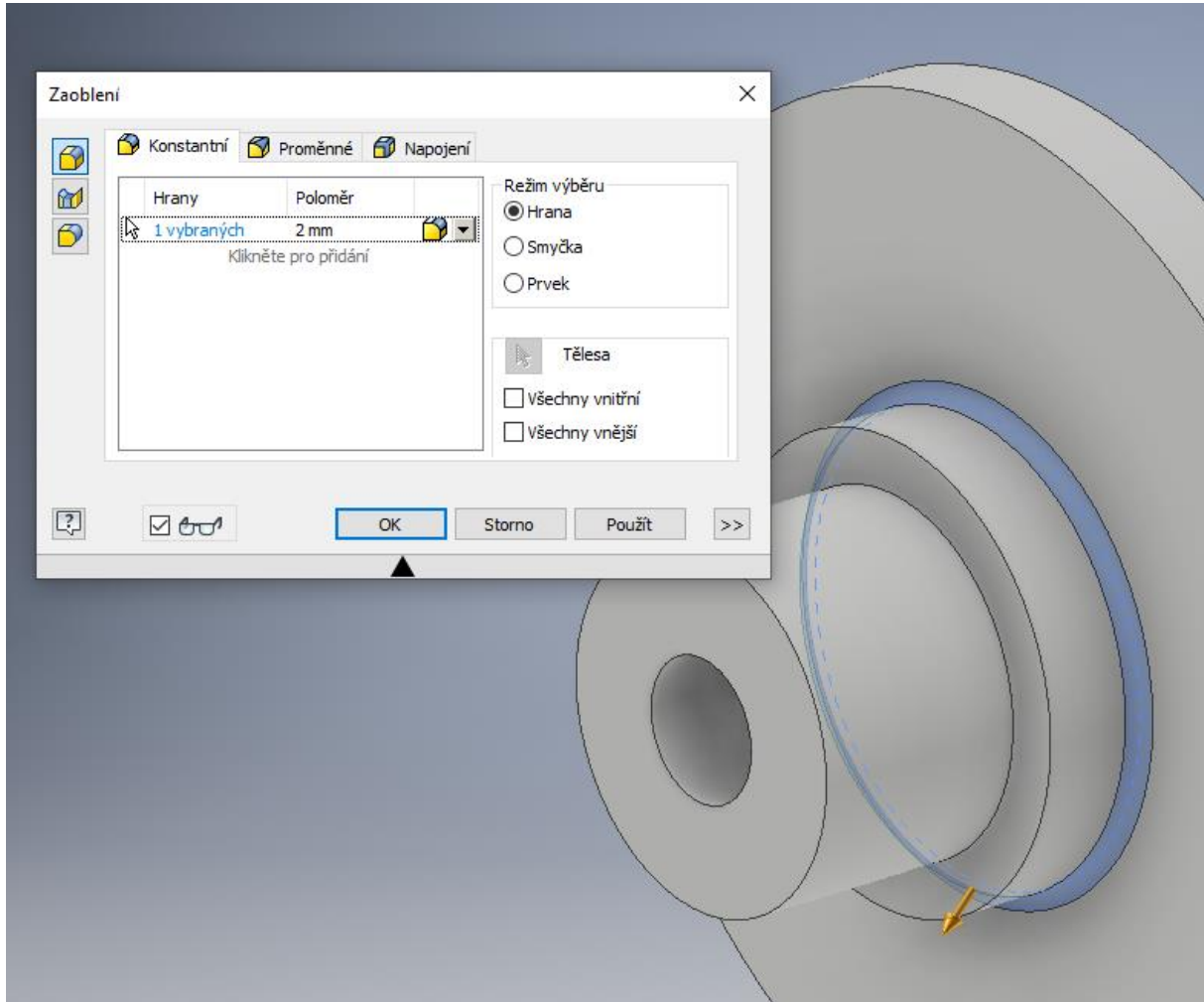
10. Potvrzením tlačítkem OK se součást vytvoří. Pokud dojde k potížím, v 99% případů je to dáno neuzavřeným náčrtem. Musíte se tedy vrátit do režimu náčrtu a náčrt upravit³:



³ Pravým tlačítkem vyvolat místní nabídku na ikoně Náčrt v panelu Model.



11. **Zkosení a Zaoblení.** Součást kotouče má některé vnější hrany zkosené, jiné zaoblené. Vyberte jeden z těchto nástrojů v sekci nástrojů **Upravit**. Označte příslušnou hranu součásti, nastavte rozměr a dejte OK.



12. Poslední krok. **Zbývá už jen součást uložit.** Vyberte záložku **Soubor > Uložit jako** a soubor uložíme ve formátu **.ipt**. Máme hotovo. Tento soubor půjde opět otevřít a upravit.

Další výukové zdroje:

<https://www.cadforum.cz/cadforum/vyuka.asp>