

3CD – CAD

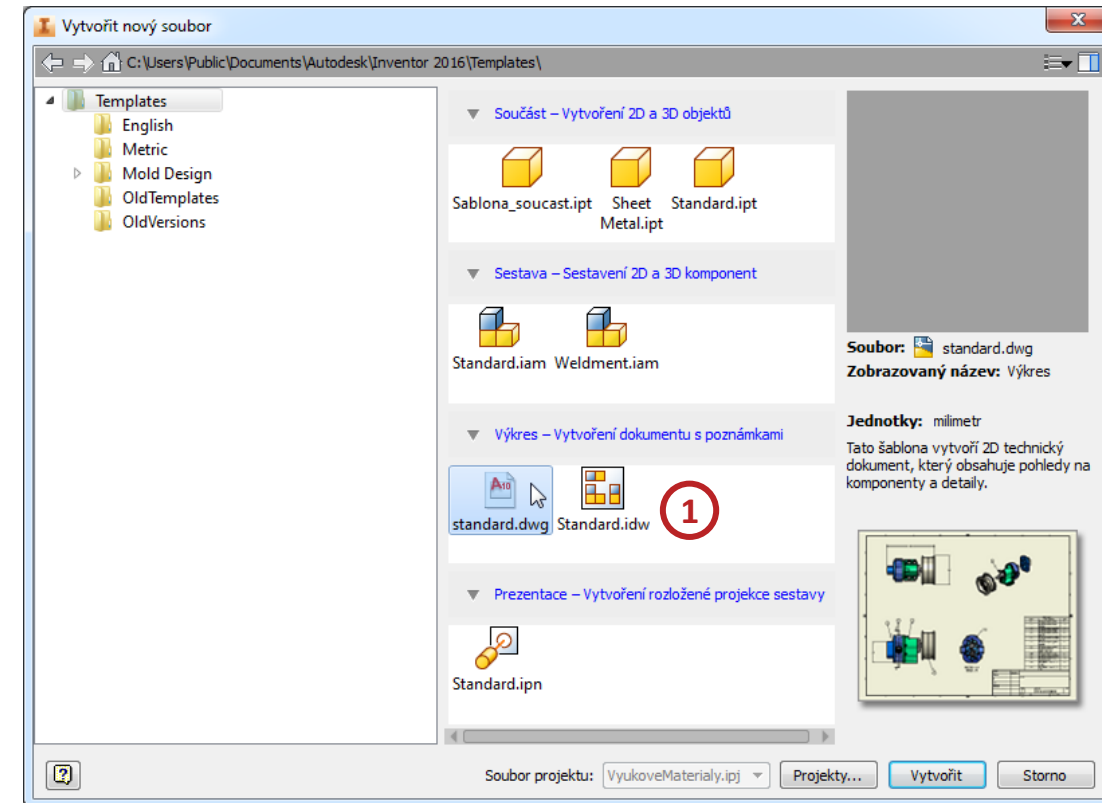
Inventor – Výkresy

VYSOKÉ UČENÍ FAKULTA STROJNÍHO
TECHNICKÉ INŽENÝRSTVÍ
V BRNĚ

ÚK ústav
konstruování

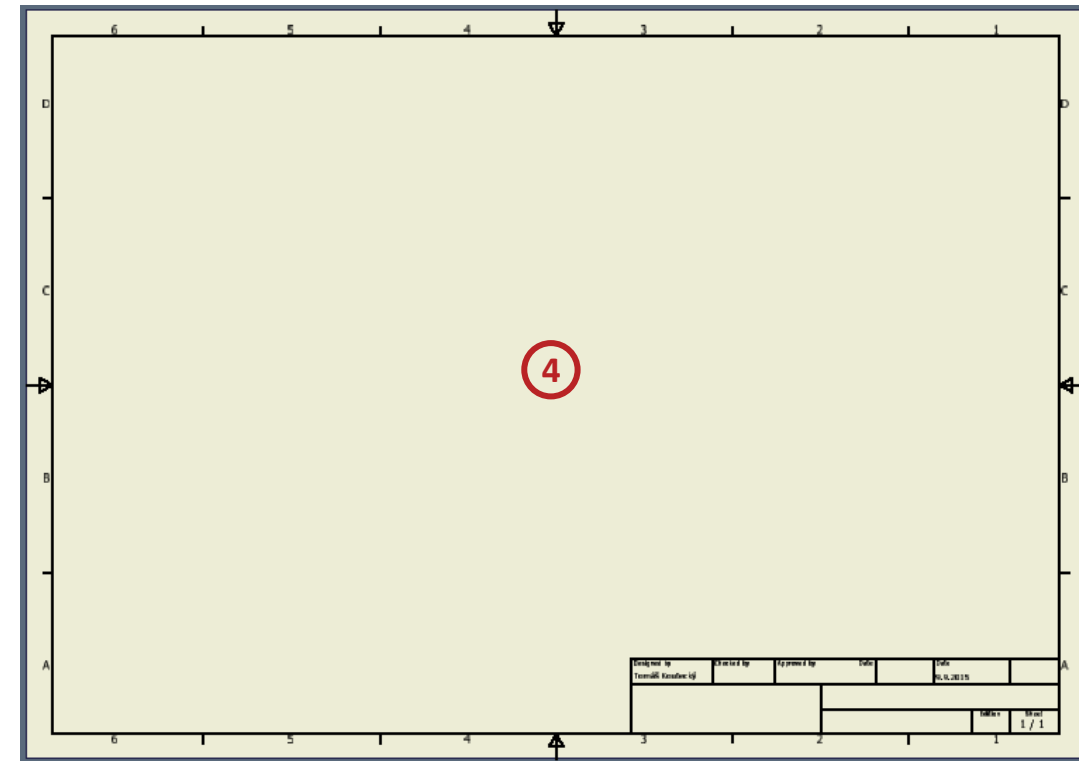
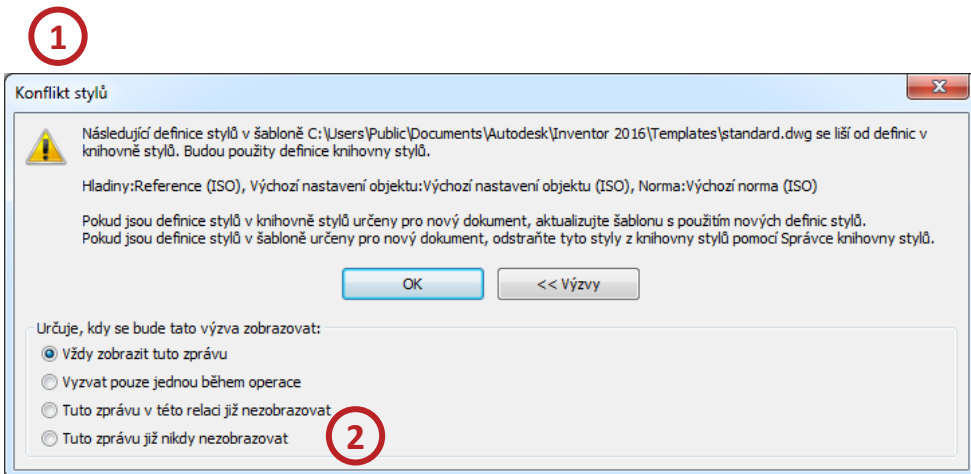
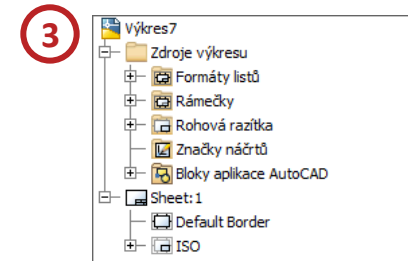
Výkresy

- Tvorba výkresů v Inventoru je zásadně odlišná proti výkresům v AutoCADu. V Inventoru se **výkresy vytvářejí na základě 3D modelu**.
- **Výkres** je navíc **s modelem** součásti, sestavy nebo plechového dílu **provázaný** a změna v modelu se projeví i ve výkresu. Je dokonce možné měnit model z výkresu.
- ① • U výkresů se používají **formáty .idw** nebo **.dwg**
- Dříve jmenovaný je původní formát Inventoru, soubor tohoto formátu bývá menší.
- Výhodou formátu .dwg je možnost otevřít jej v AutoCADu a přidávat k pohledům další detaily a doplňující informace. Zůstává zachována provázanost s 3D modelem!
- Z důvodu zachování provázanosti nelze měnit pohledy vytvořené v Inventoru.
- V další práci budeme používat šablonu **standard.dwg**

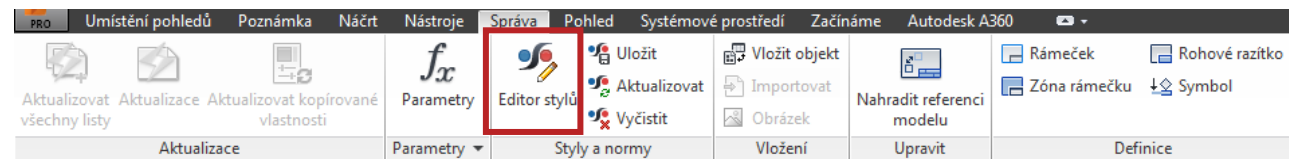


Výkresy – prostředí

- ① • Po otevření nového souboru ze šablony se může zobrazit informace upozorňující na konflikt stylů
- ② • Tento konflikt můžeme vyřešit buď úpravou knihovny stylů Inventoru (podle návodu popsaneho v souboru Inventor_import_chyba.pdf) nebo výzvu ignorovat a přístě nezobrazovat
- ③ • Prostředí výkresu opět obsahuje strom modelu/výkresu – zde přibývají jednotlivé listy, v nich pohledy, řezy, atd. a je zde možné měnit rámeček, razítko a přidávat bloky výkresu
- ④ • Největší část prostoru zaujímá list výkresu

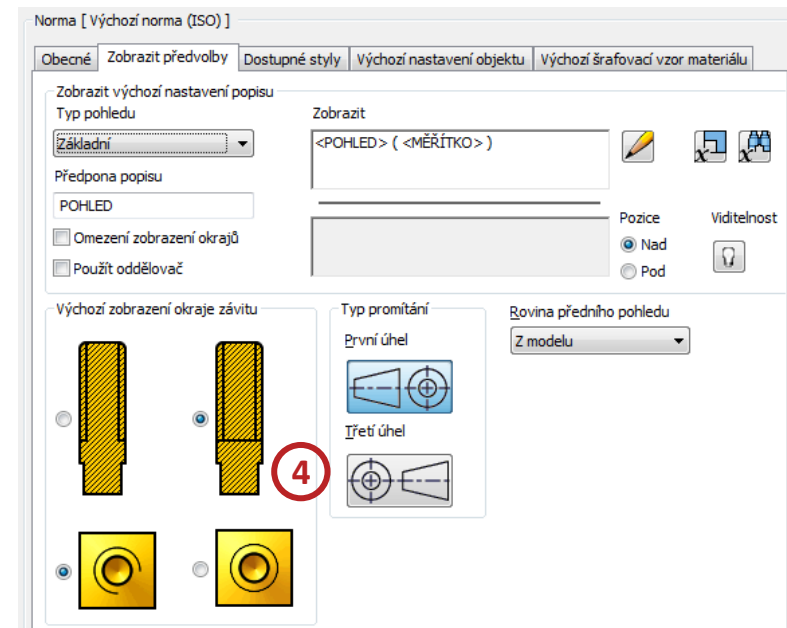
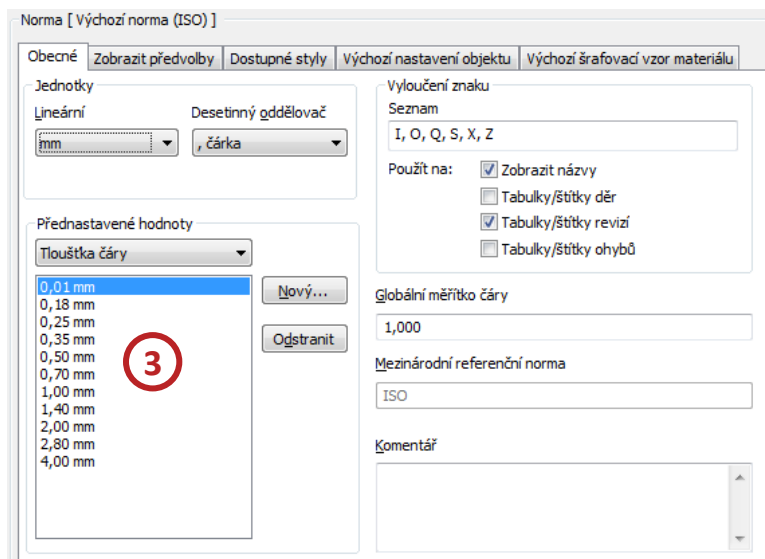
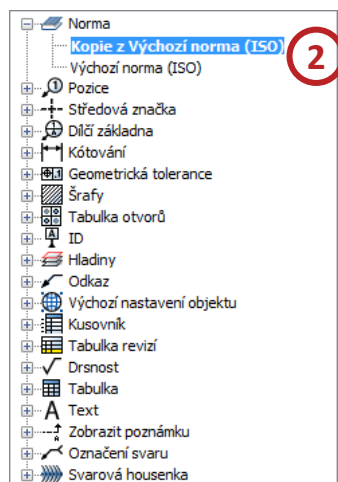


Výkresy – nastavení normy



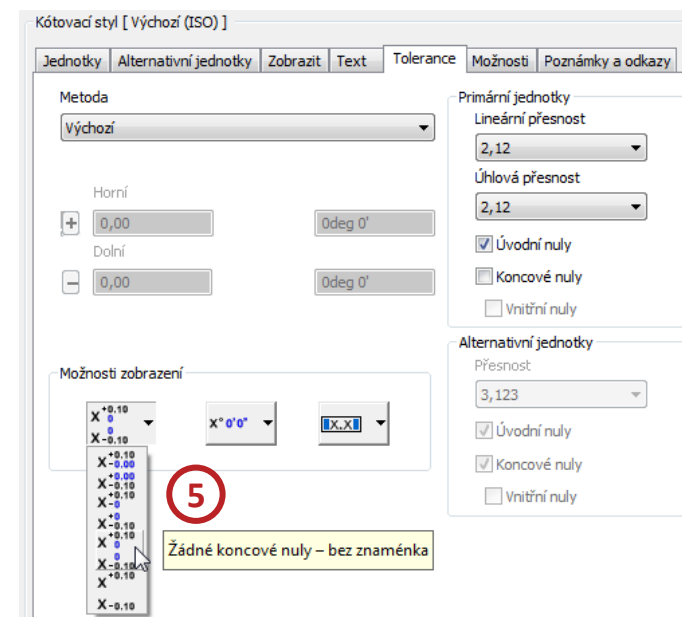
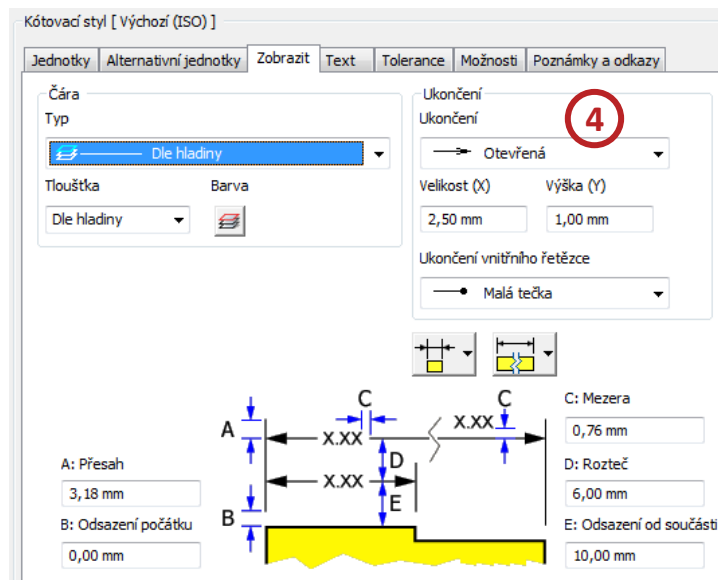
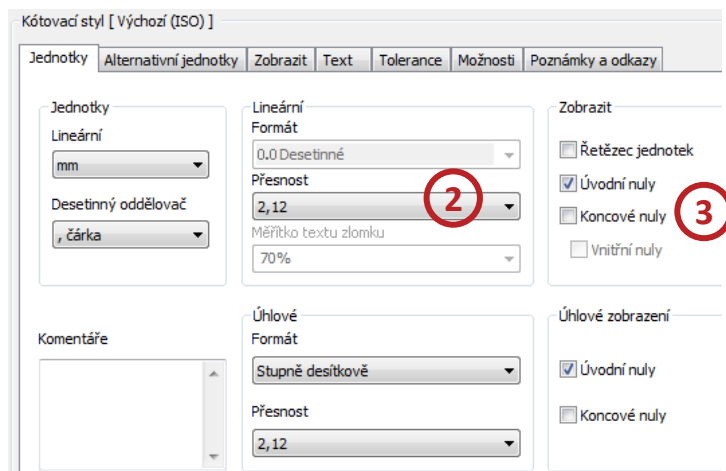
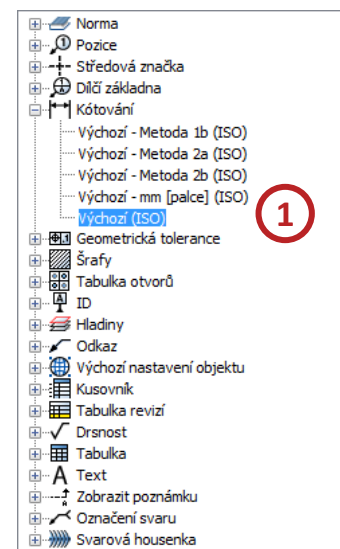
1

- Výsledný výkres musí být vytvořen podle příslušné normy/zvyklosti podniku (školy)
- 1 • Veškerá tato nastavení se provádějí v **Editoru stylů**
- Jejich uložení se provede jen do stávajícího souboru, pro použití u dalších je třeba je uložit do knihovny stylů (jak bylo popsáno dříve)
- 2 • V **Normě** si vytvoříme vlastní normu vycházející ze stávající
- 3 4 • Můžeme nastavit tloušťky čar, styl promítání, zobrazování závitů, atd.



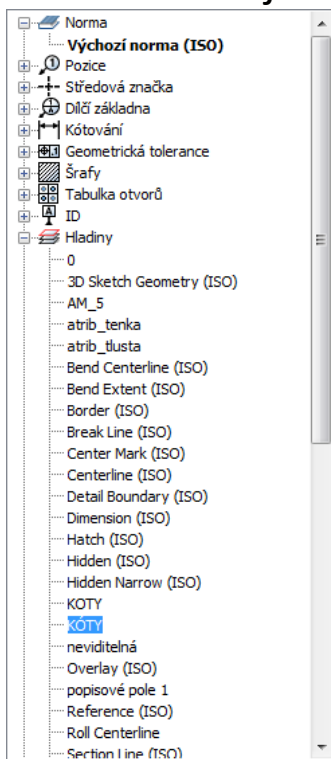
Výkresy – nastavení normy (kótování)

- 1 • Dalším důležitým nastavením je nastavení **Kótování** (Výchozí (ISO))
- 2 • Přesnost můžeme ponechat na dvě desetinná místa
- 3 • Na kartě **Jednotky** zrušíme zobrazení koncových nul (pokud je kóta celé číslo, nezobrazí se za desetinnou čárkou zbytečné dvě nuly)
- 4 • Na kartě **Zobrazit** změníme především typ šipky na **Otevřená**
- 5 • Pro případ použití tolerancí změníme na kartě **Tolerance** typ zobrazení

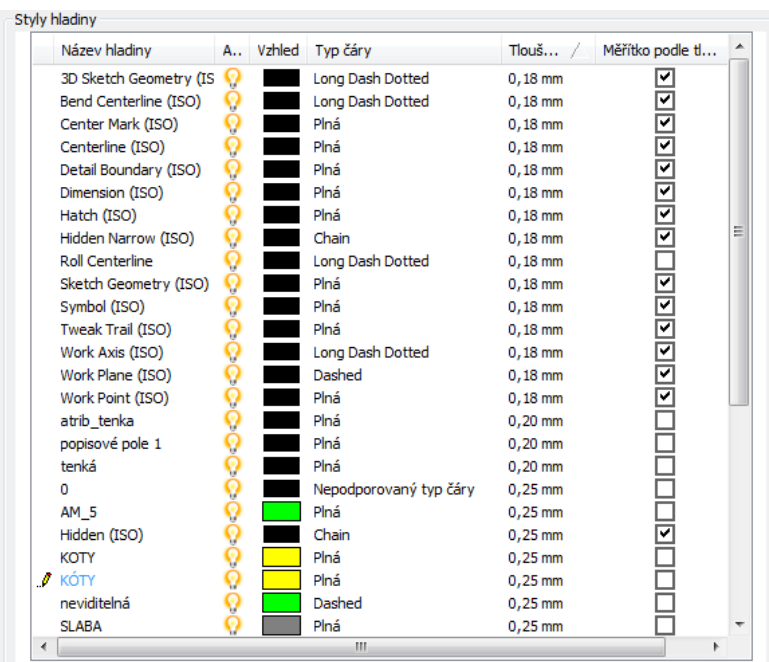


Výkresy – nastavení normy (hladiny, text)

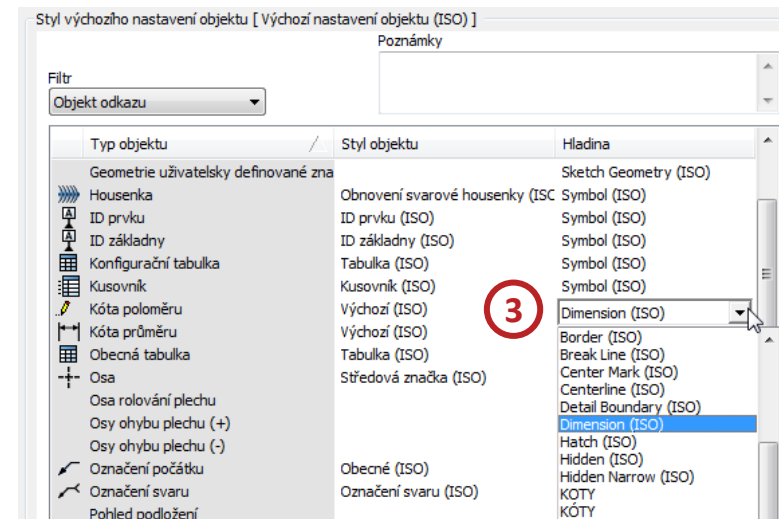
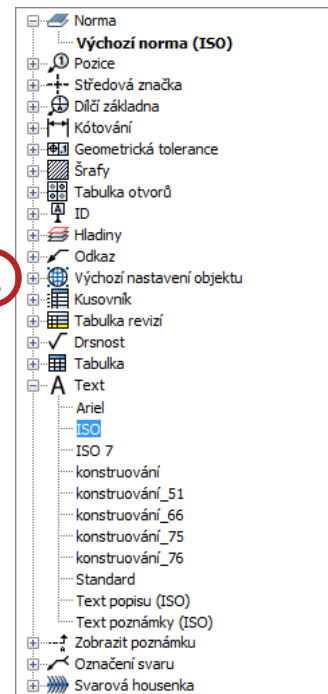
- ① • **Hladiny** – umožňují vytvoření a práci s hladinami podobně jako v AutoCADu
- ② ③ • Hladiny musí být přiřazeny jednotlivým typům objektů ve **Výchozím nastavení objektu**
- ④ • Nastavení stylů textu (především font a výška) se provádí v záložce **Text**
- Nejčastěji používáme některý ISO font, například ISOCPEUR



①

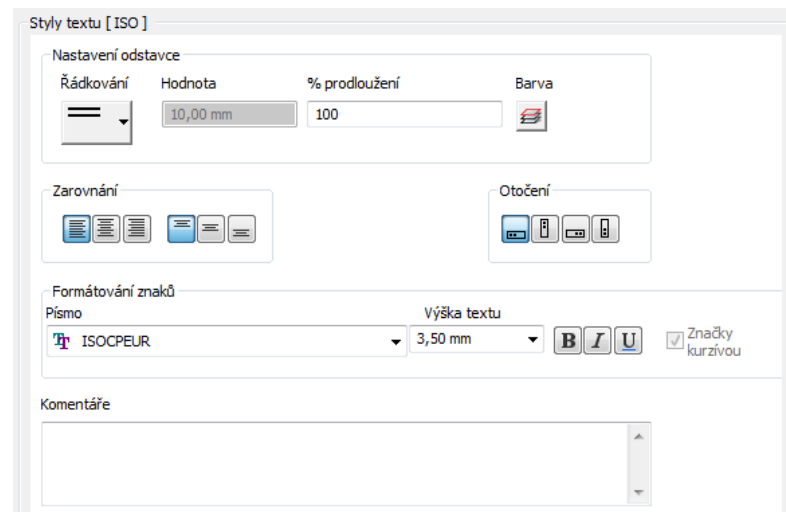


②



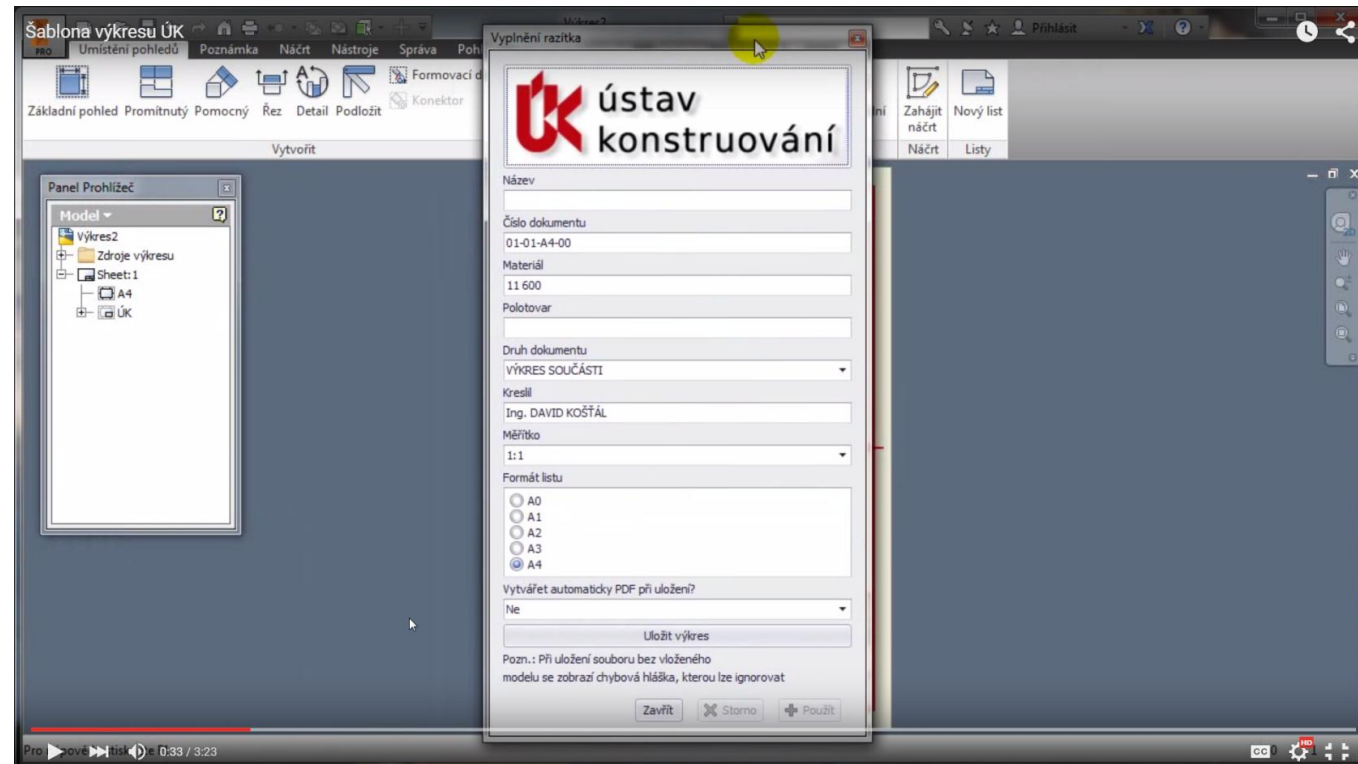
③

④



Výkresy – šablona výkresu ÚK

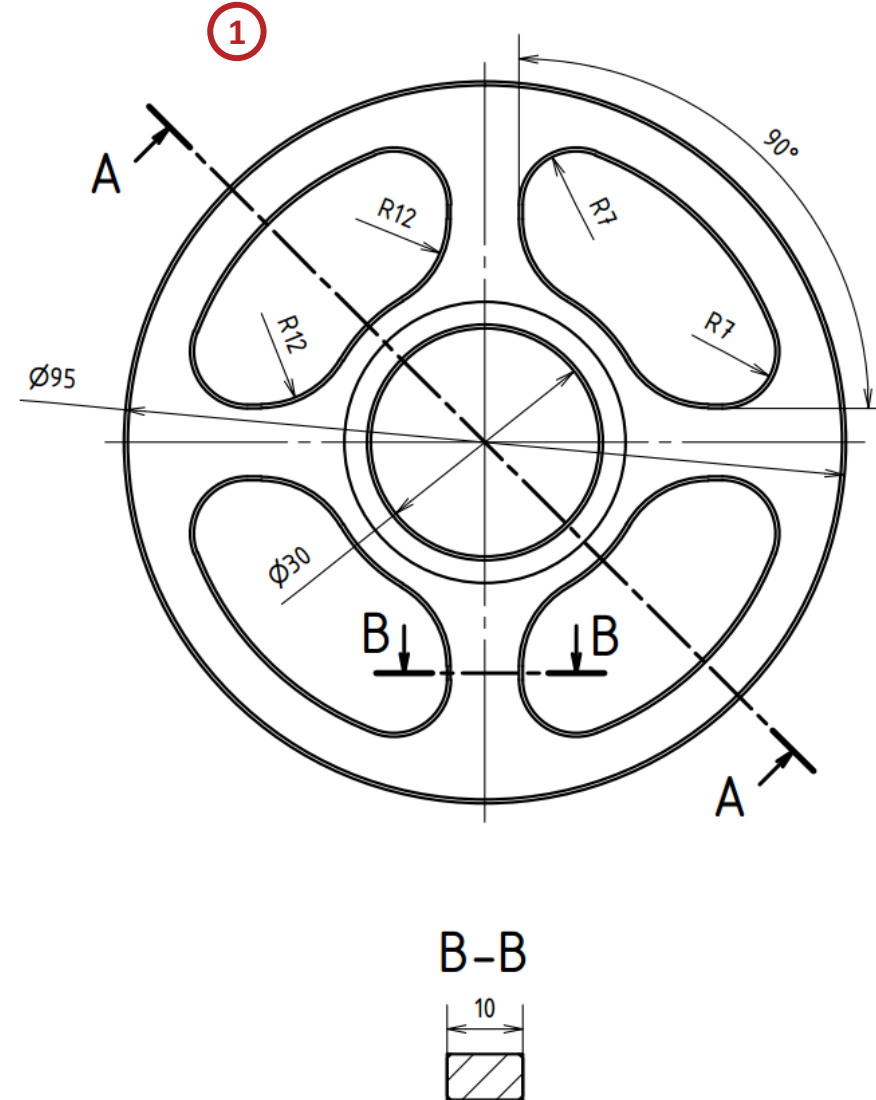
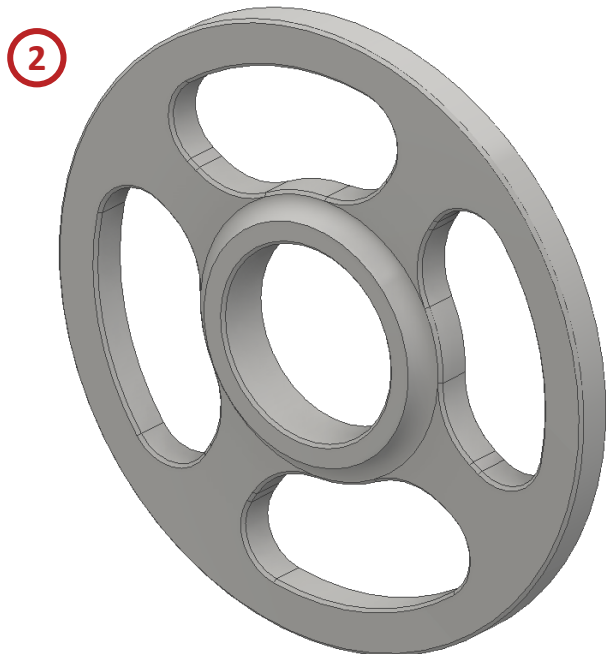
- Předchozí nastavení je dobré znát pro případné úpravy dle vlastní požadavků
- Šablona s nastavenými styly podle požadavků ÚK je ke stažení v e-Learningu (Inventor_Sablona_UK.dwg)
- Použití této šablony je popsáno [ve videu](#)



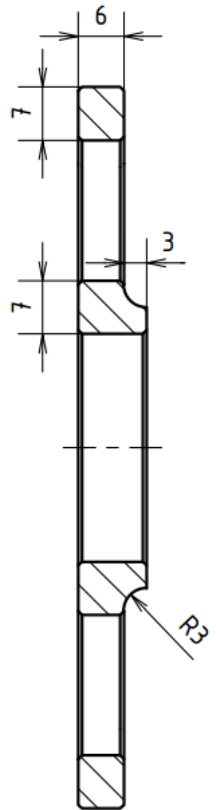
Výkresy – příkazy (Příklad)

- Na následujícím příkladu si ukážeme použití základních příkazů pro tvorbu výkresů

- 1 • Cílem je dosáhnout stejného výsledku, jako na uvedeném obrázku
- 2 • Vycházíme z modelu setrvačnicku

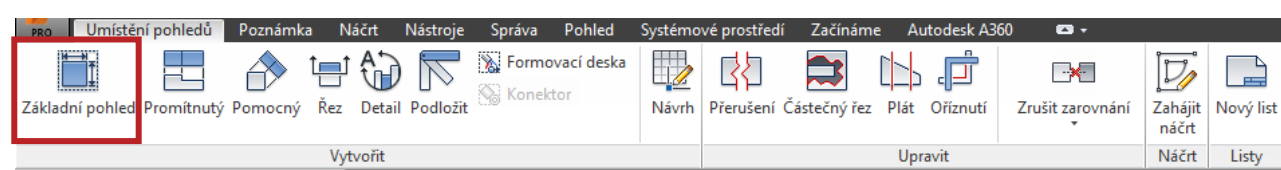


A-A $\approx 45^\circ$



Výkresy – pohledy

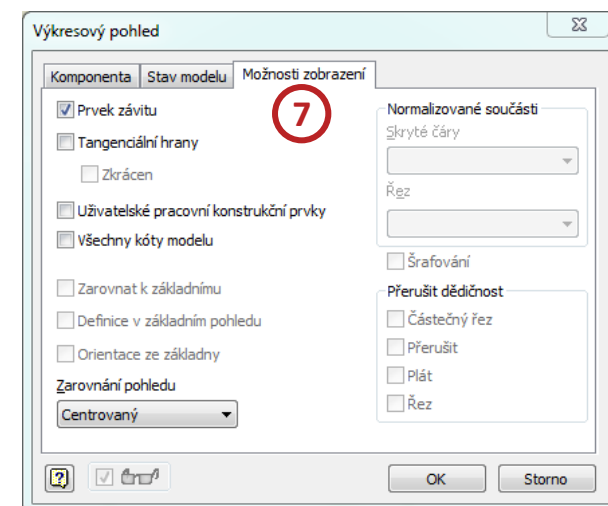
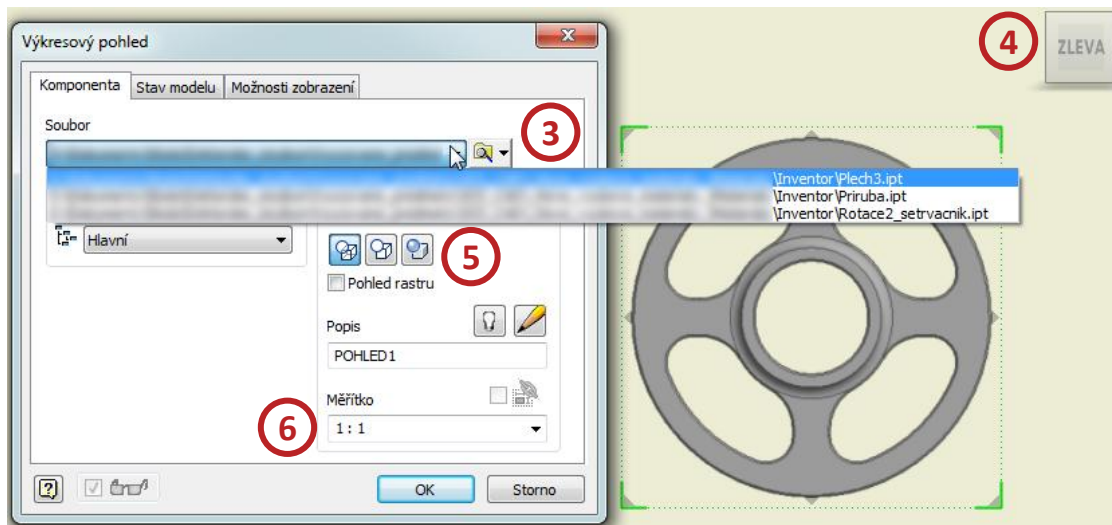
1



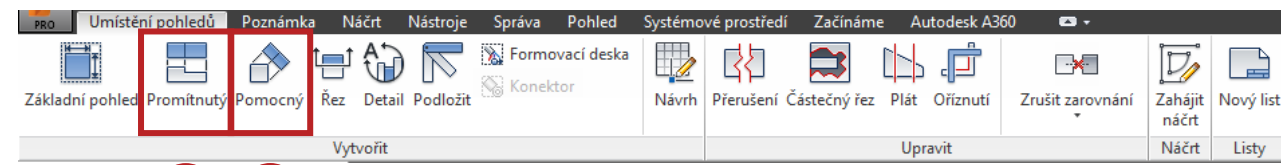
2

• Jedna z karet, která je specifická pro výkres, je:

- 1 • **Umístění pohledů:** Nástroje pro umístění základních a promítnutých pohledů a další pomocné pohledy, řezy, atd.
- 2 • První pohled na díl nebo sestavu umístíme pomocí příkazu „**Základní pohled**“. Z tohoto pohledu budou vycházet všechny další.
- 3 • Pokud je díl/sestava otevřený v Inventoru, objeví se v nabídce k otevření
- 4 • Pomocí ViewCube můžeme díl požadovaným způsobem naorientovat, posuvem myši změnit polohu
- 5 6 7 • Dále nastavujeme styl zobrazení, měřítko a další možnosti zobrazení

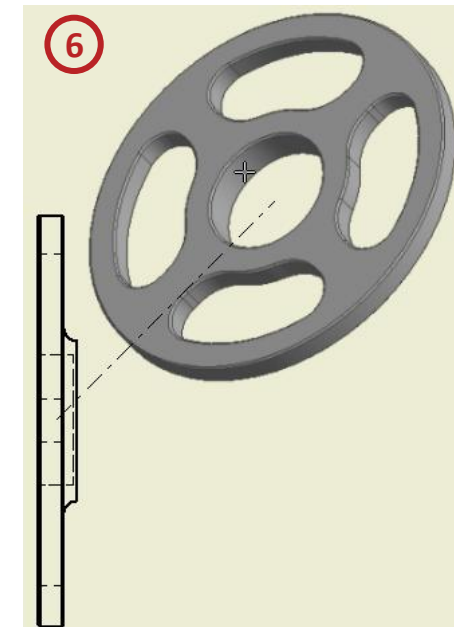
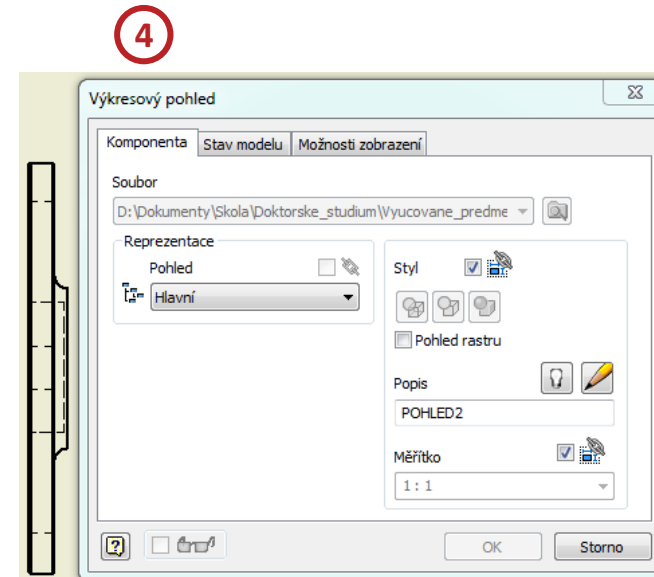
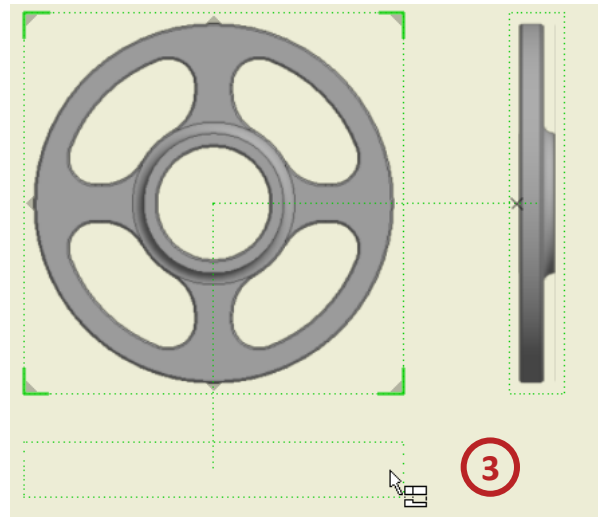
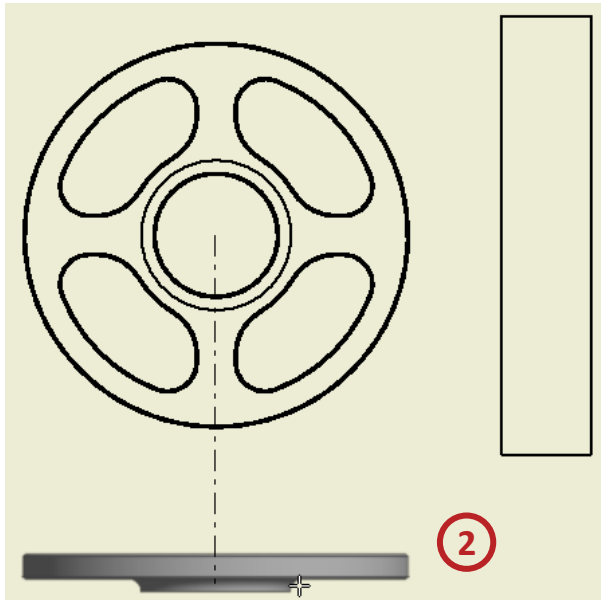


Výkresy – pohledy

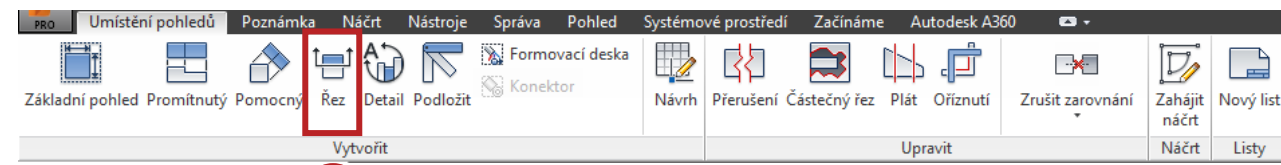


1 5

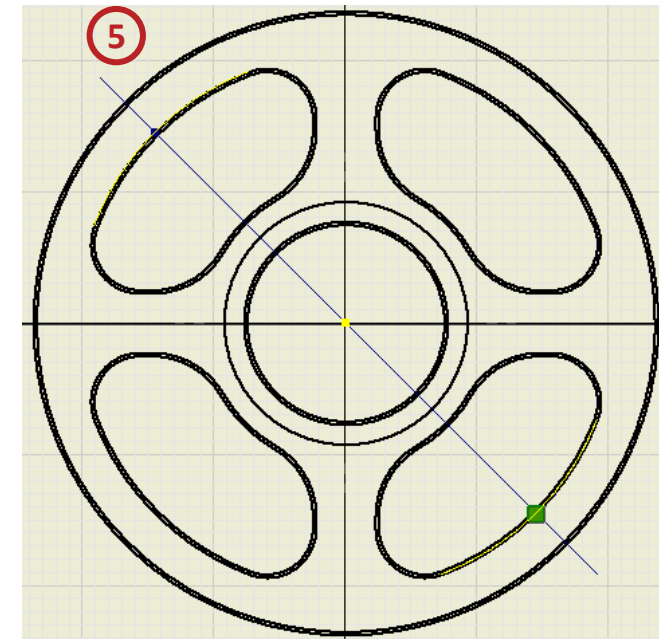
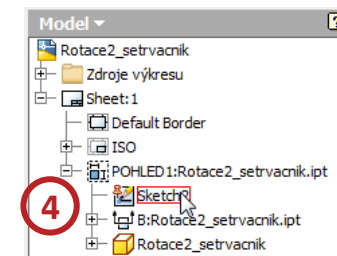
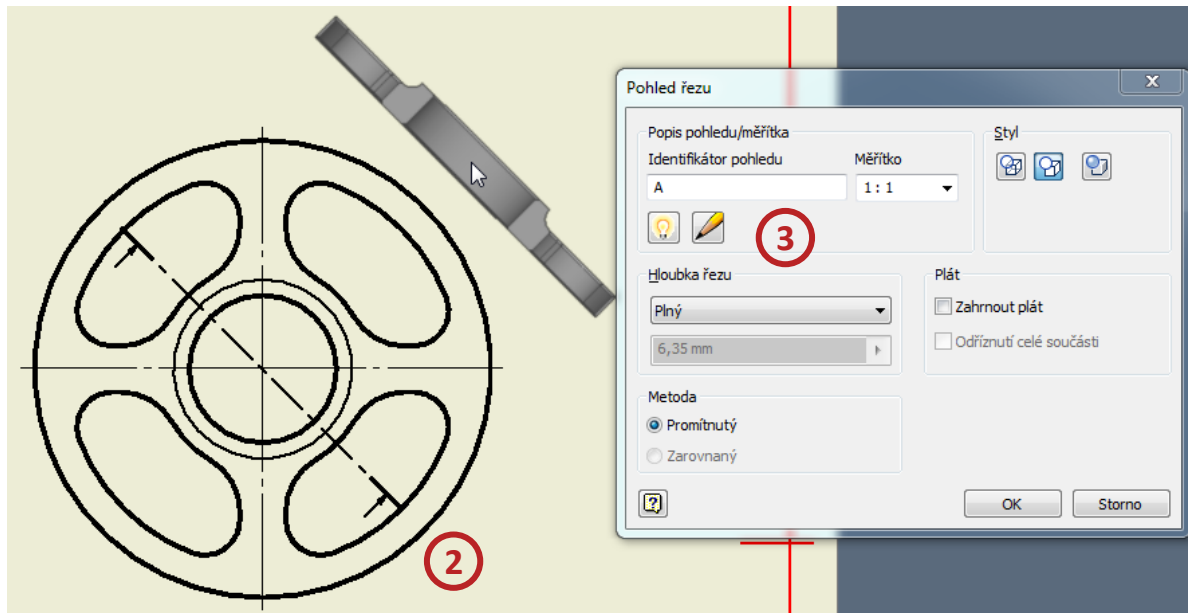
- 1 2 • **Promítnuté pohledy** vycházejí ze základního nebo z dalších promítnutých pohledů a tvoří se výběrem výchozího pohledu a vytažením do příslušného směru.
- 3 • Promítnuté pohledy je možné vytvořit přímo při tvorbě základního pohledu vytažením promítnutých pohledů do stran.
- 4 • Vytvořený pohled a jeho vlastnosti je možné editovat dvojklikem na daný pohled
- 5 6 • **Pomocný pohled** umožňuje vytvořit promítnutý pohled podél některé hrany modelu



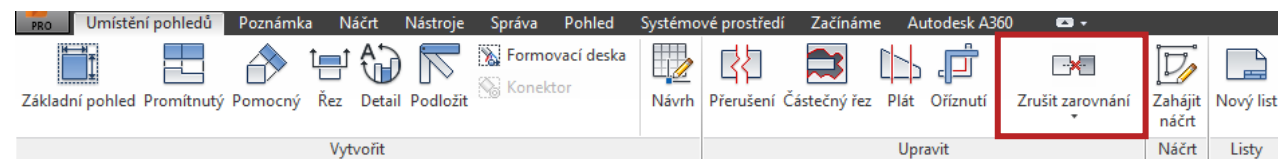
Výkresy – řez



- ① • Řez nebo průřez vytvoříme pomocí příkazu **Řez**
- ② • Zvolíme pohled, v němž chceme nakreslit čáru řezu a tu následně nakreslíme (rovnou nebo lomenou)
- ③ • Zvolíme identifikátor pohledu a zda má řez být skrz celou hloubku součásti/sestavy
- ④ ⑤ • Nakreslenou čáru řezu lze pomocí klasických možností náčrtu v příslušném náčrtu upravit a zavazbit ke geometrii pohledu

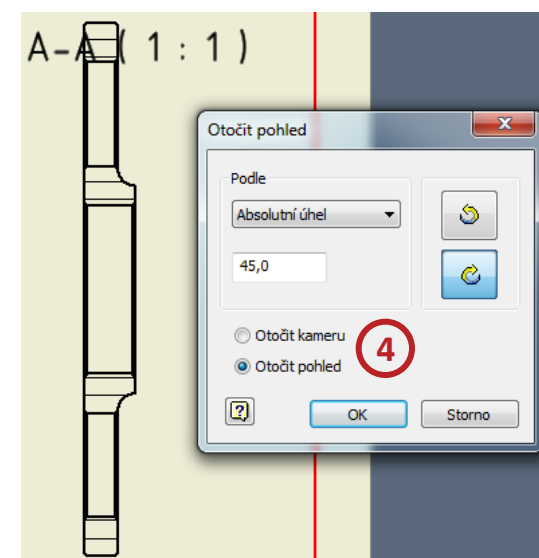
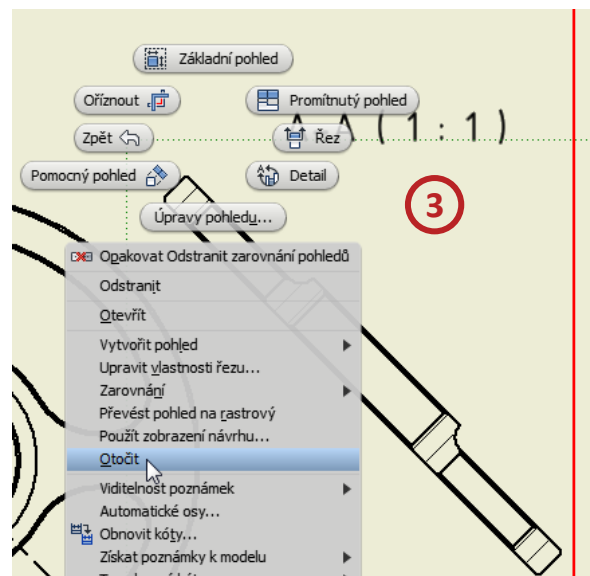
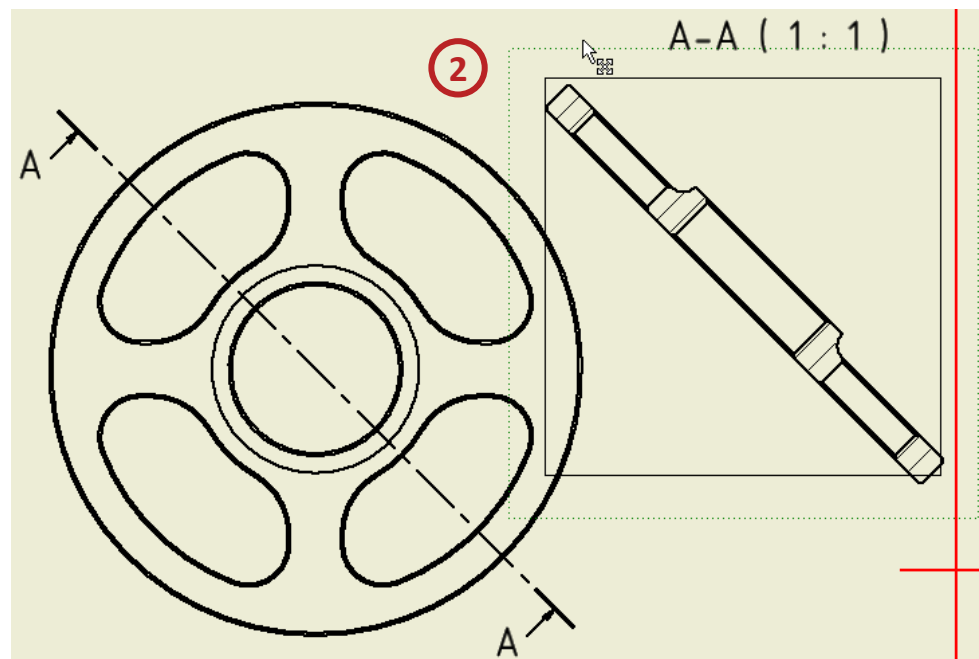


Výkresy – úpravy pohledu



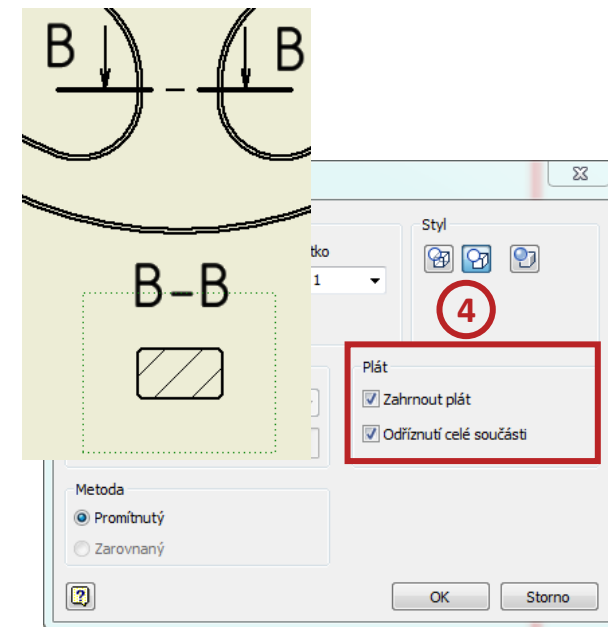
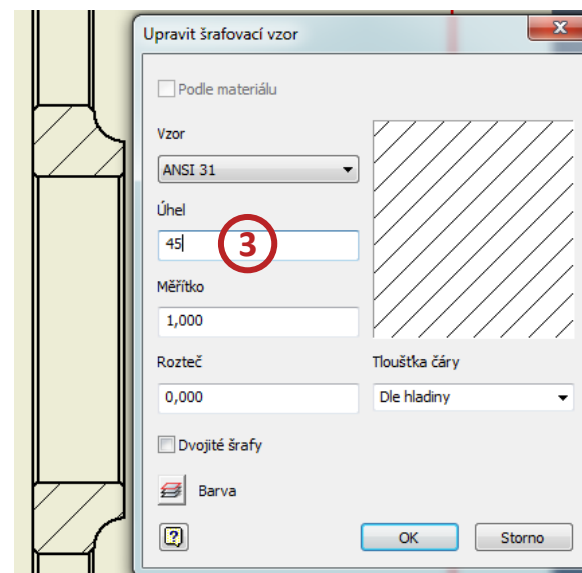
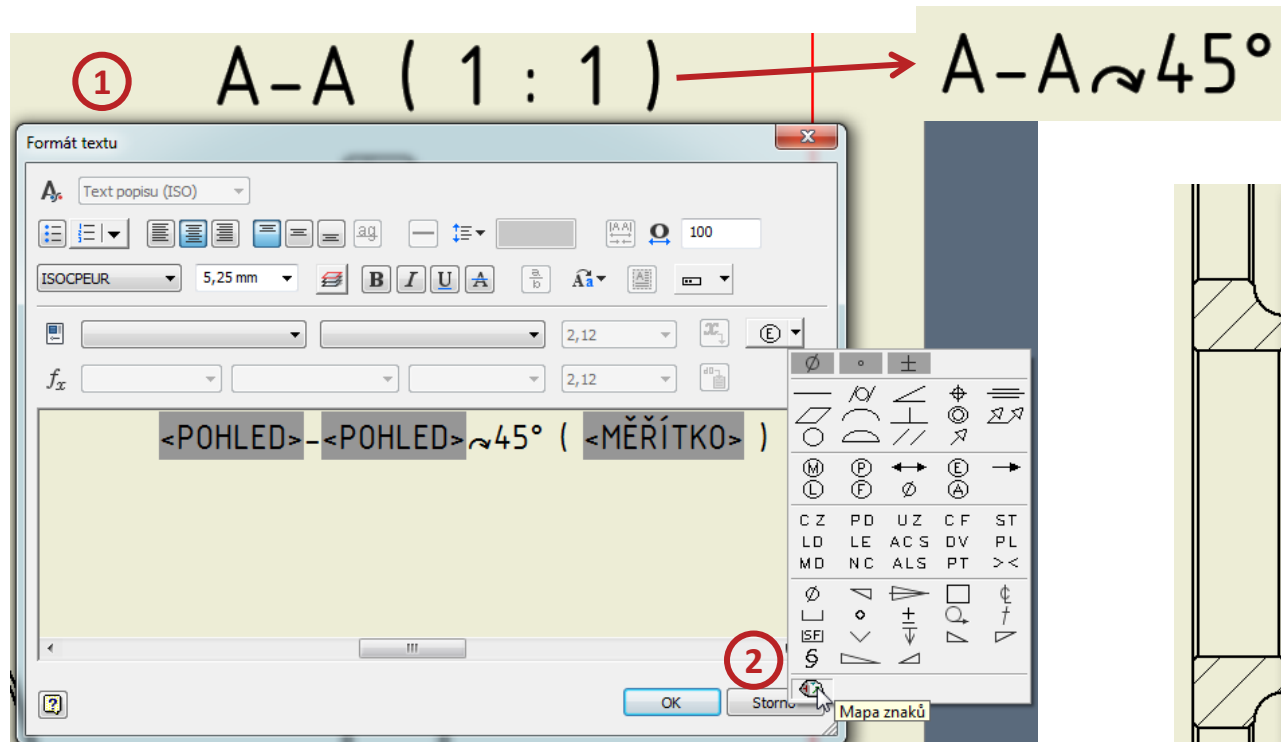
- ① ② • Pokud chceme vytvořený pohled přemístit, je třeba **zrušit zarovnání** k výchozímu pohledu
- ③ • Otočení pohledu provedeme pomocí RMB na daný pohled a **Otočit**
- ④ • Zadáme **absolutní úhel** otočení a otočíme **pohled** (pohledy vycházející z tohoto pohledu zůstanou v původním natočení)

⑤ ⑥



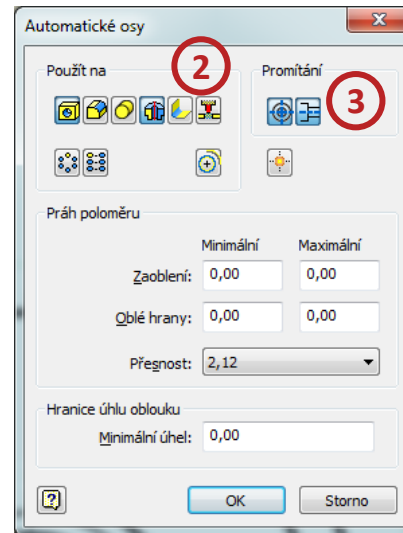
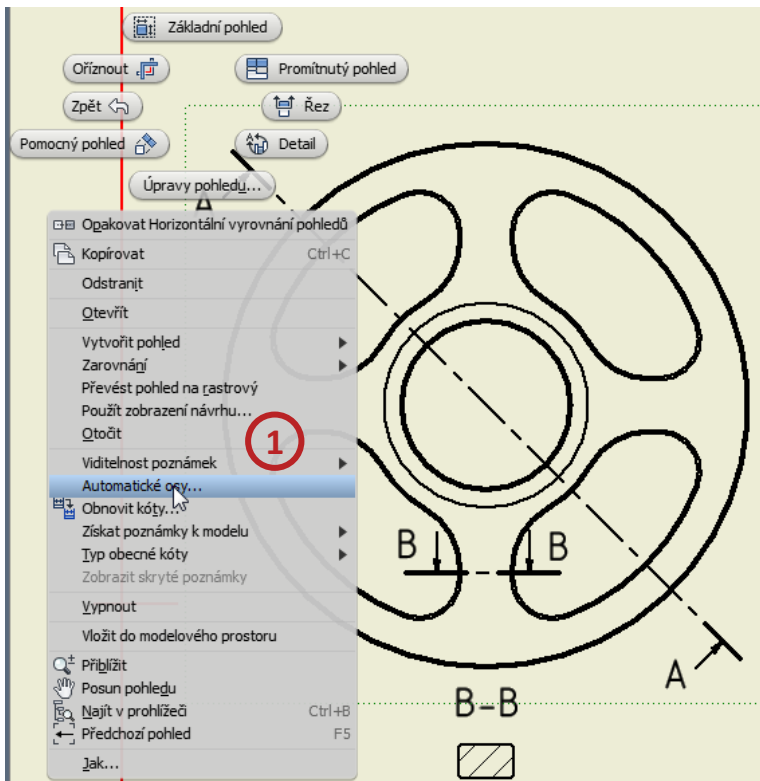
Výkresy – úprava označení pohledu, šraf; průřez

- ① ② • Označení pohledu a doplnění symbolu otočení provedeme dvojklikem na označení pohledu, smazáním měřítka a doplněním šipky z **Mapy znaků** a hodnoty otočení
- ③ • Změnit úhel šrafování můžeme přes RMB na šrafy a **Upravit šrafovací vzor** a zde upravit úhel
- ④ • Pro vytvoření pohledu **průřezu** zvolíme u vytvářeného řezu **Zahrnout plát** a **Odříznutí celé součásti**

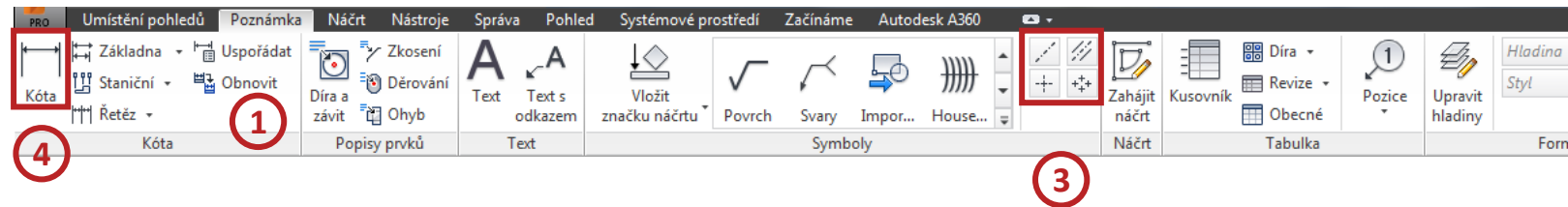


Výkresy – automatické osy

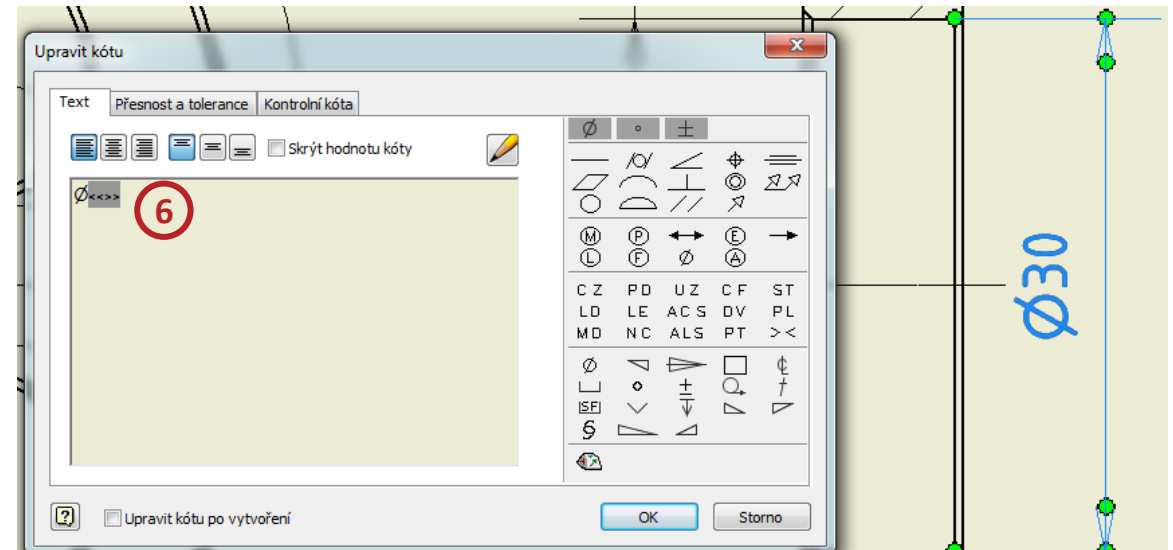
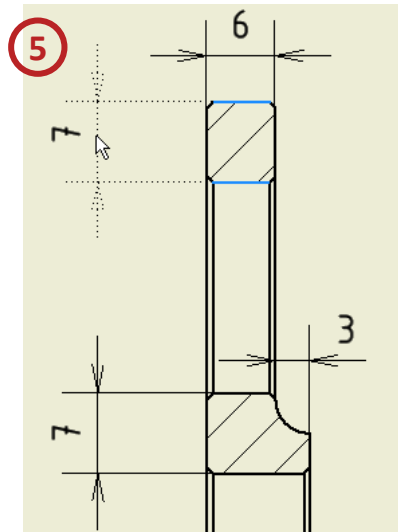
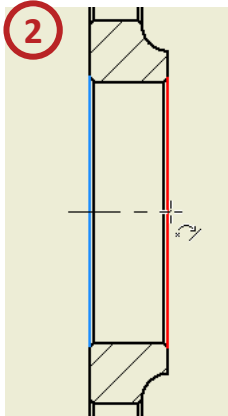
- ① • Pro automatické vytvoření os v pohledu vybereme jeden nebo více pohledů, RMB a **Automatické osy**
- ② ③ • Zde zvolíme prvky, u kterých se mají automaticky vytvořit osy (díry, prvky rotace) a způsoby promítání, kde se mají osy vytvořit



Výkresy – kóty

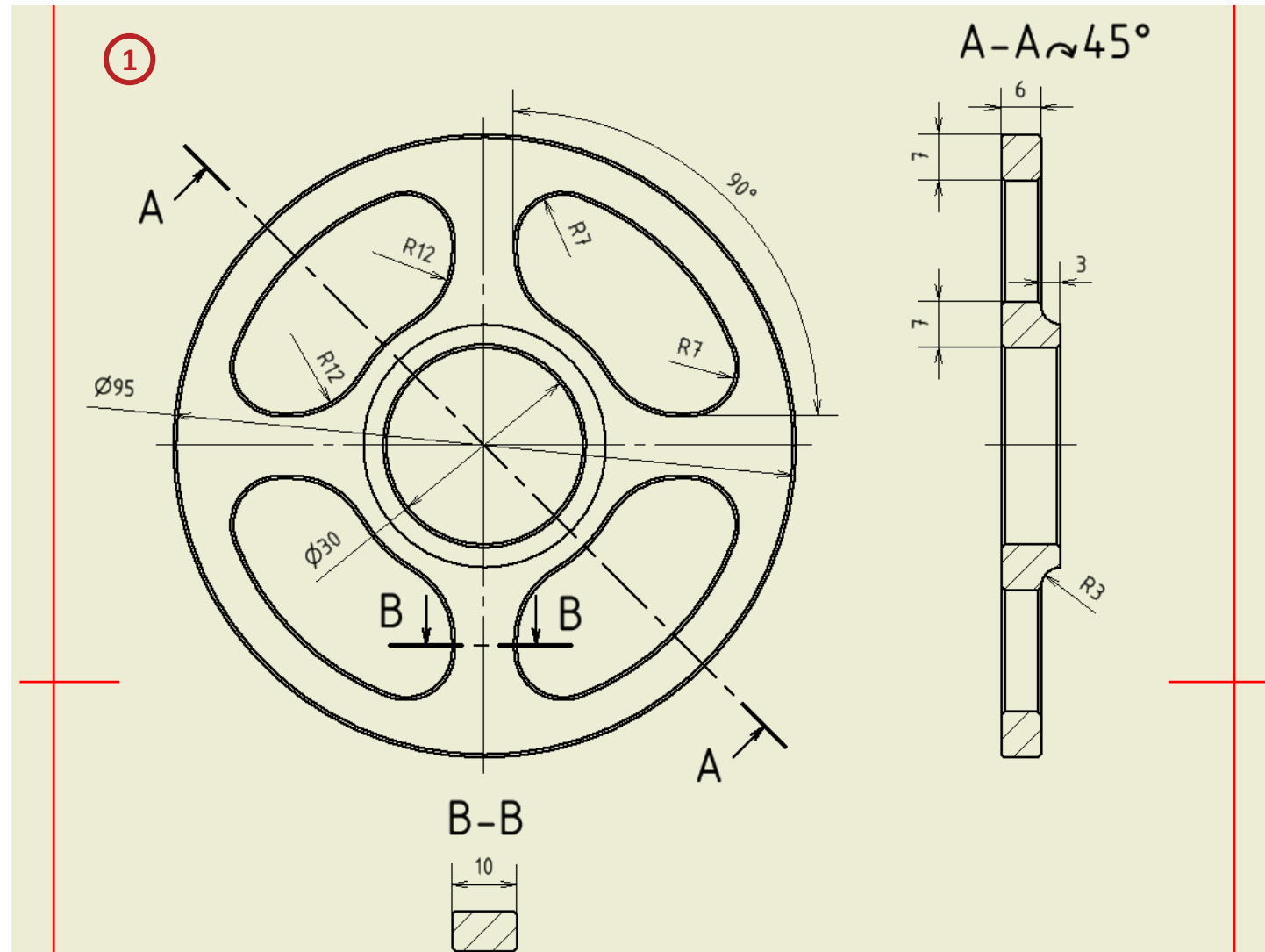
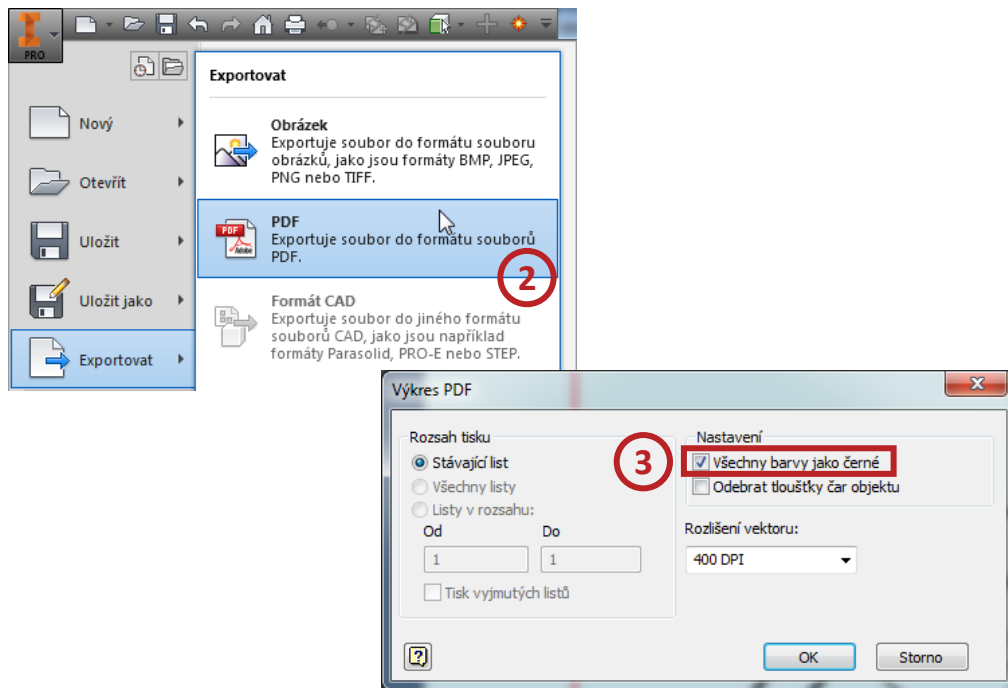


- ① • Druhým panelem, který se používá při tvorbě výkresů, je panel **Poznámka**
- Ten obsahuje nástroje pro kótování, textové poznámky, grafické poznámky (značky svarů, geometrické tolerance, atd.), kusovník nebo pozice
- ② ③ • V pohledu můžeme osy přidat i ručně pomocí některé ze čtyř variant (osa, dělicí osa, středová značka, středový vzor)
- ④ ⑤ • Dále do výkresu přidáme veškeré kóty. Většinou si vystačíme se základním příkazem **Kóta**, který slouží k tvorbě kót délkových, průměrů i radiusů
- ⑥ • Dvojklikem na kótu je možné ji upravit (např. doplnit symbol průměru)

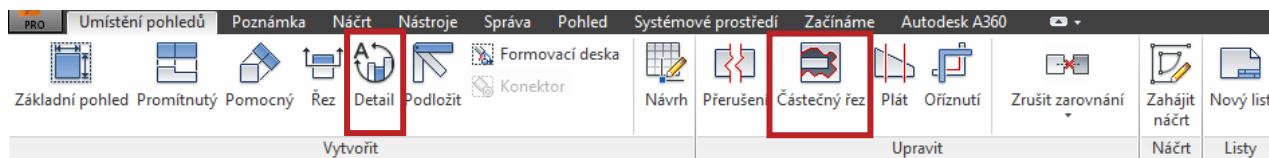


Výkresy – export do PDF

- 1 • Tímto jsme dokončili veškeré úpravy tohoto výkresu a ten je dokončený
- 2 • Výkres můžeme exportovat do PDF
- 3 • Aby se i barevné hladiny vytisknuly černě, je třeba zaškrtnout **Všechny barvy jako černé**



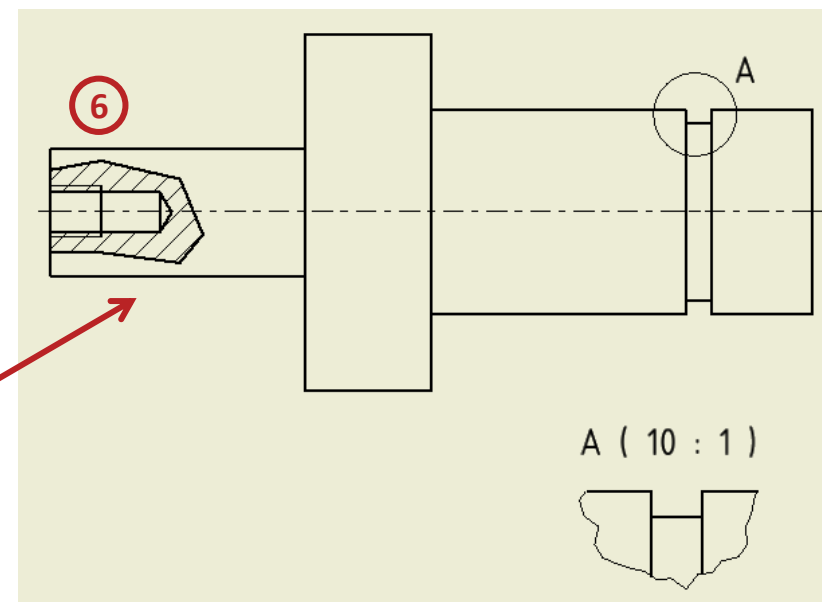
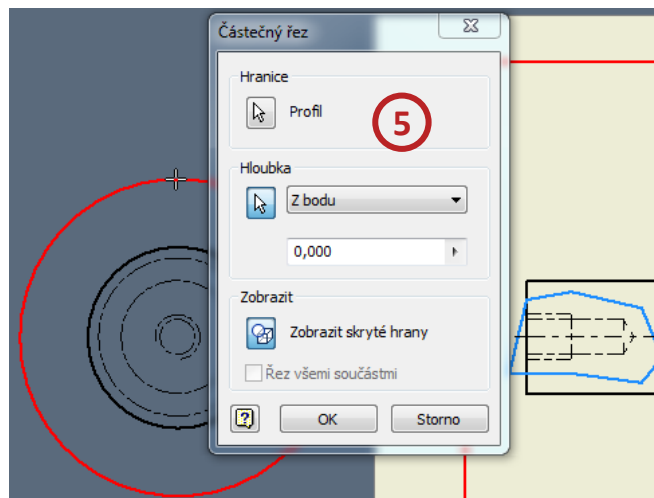
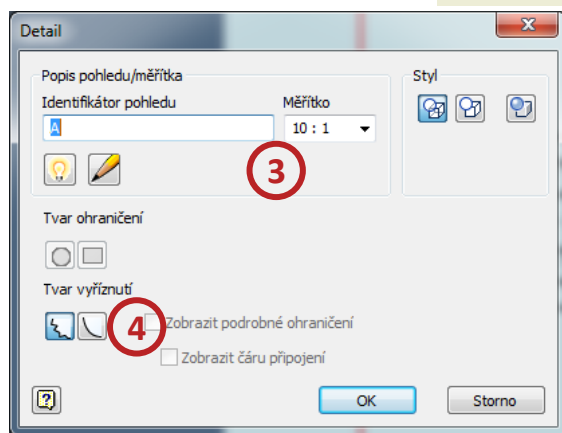
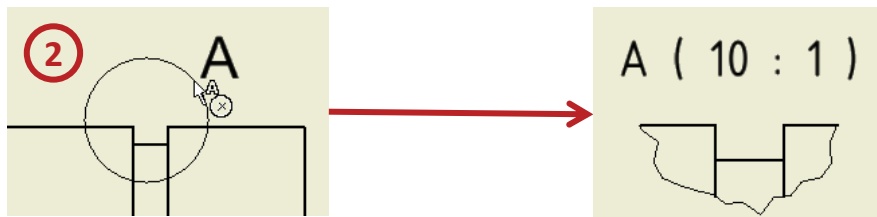
Výkresy – detail, částečný řez



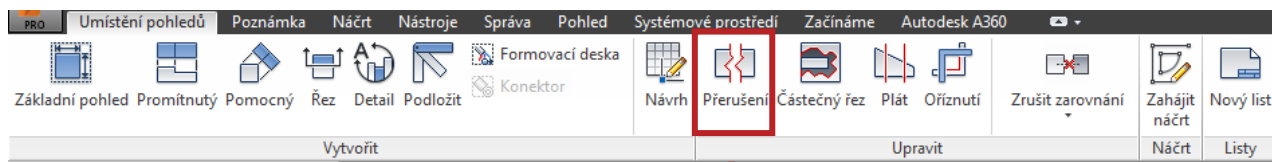
1

• **Příklad:** Další příkazy ukážeme na výkresu hřídele

- ① • Další možností týkající se pohledů, je vytvoření **Detailu**
- ② • Vybereme pohled, ve kterém se má detail vytvořit a v daném místě vytvoříme patřičně velkou kružnici
- ③ ④ • Zvolíme **Identifikátor pohledu** a **Měřítko**, případně **Tvar oříznutí**
- ⑤ ⑥ • Pro vytvoření **částečného řezu** načrtne v daném pohledu v náčrtu oblast řezu a určíme hloubku řezu
Z bodu (bod určíme v daném pohledu, nebo promítnutém)

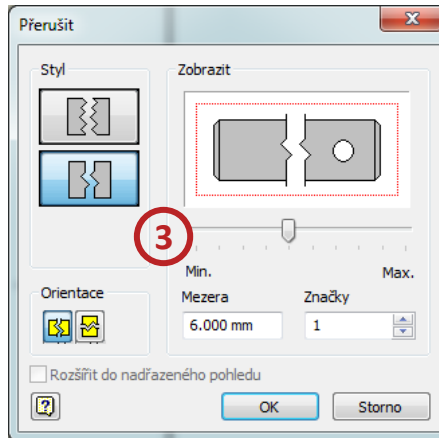


Výkresy – přerušení



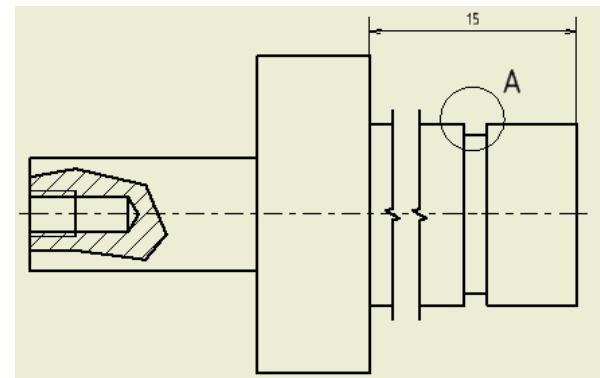
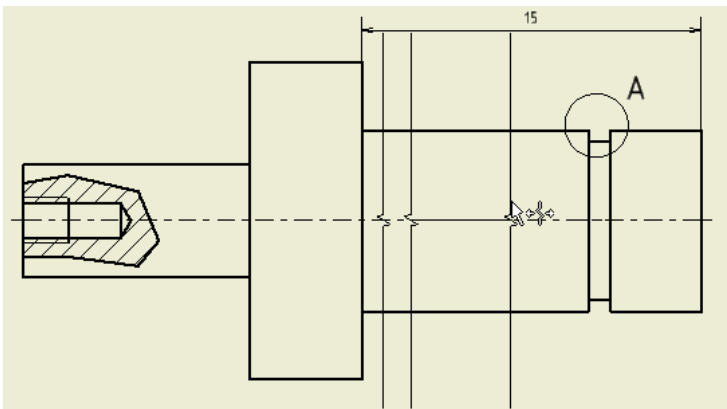
1

- 1 2 • U dlouhých součástí je možné provést zkrácení pomocí **Přerušení**
- 3 • Můžeme nastavit styl přerušení, délku mezery a počet značek přerušení

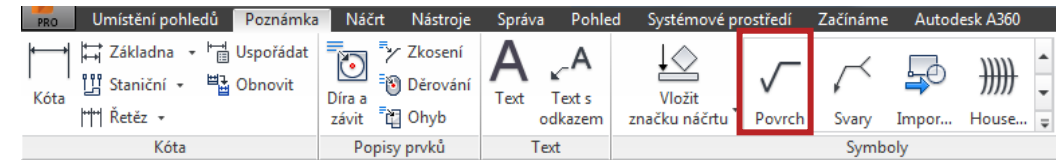


3

2

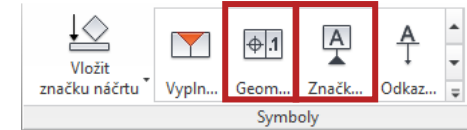


Výkresy – drsnost, tolerance

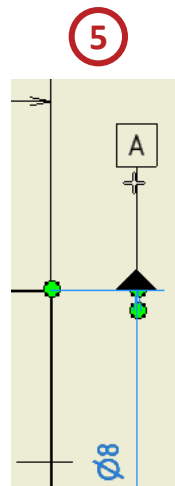
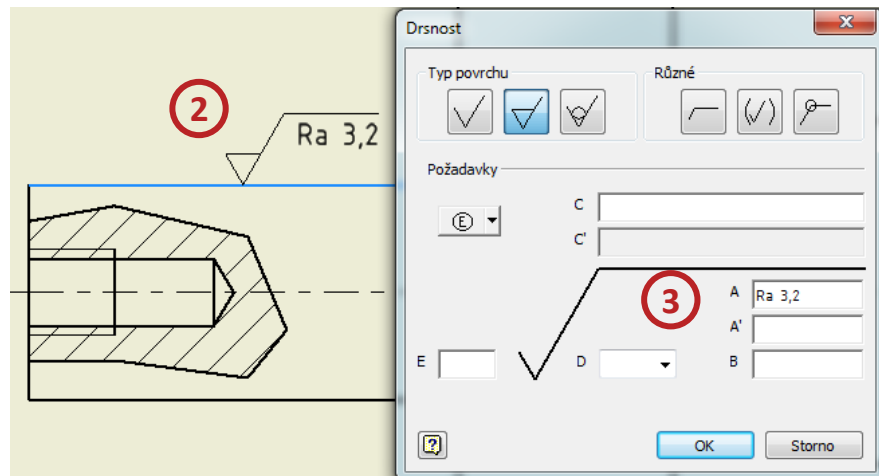


1

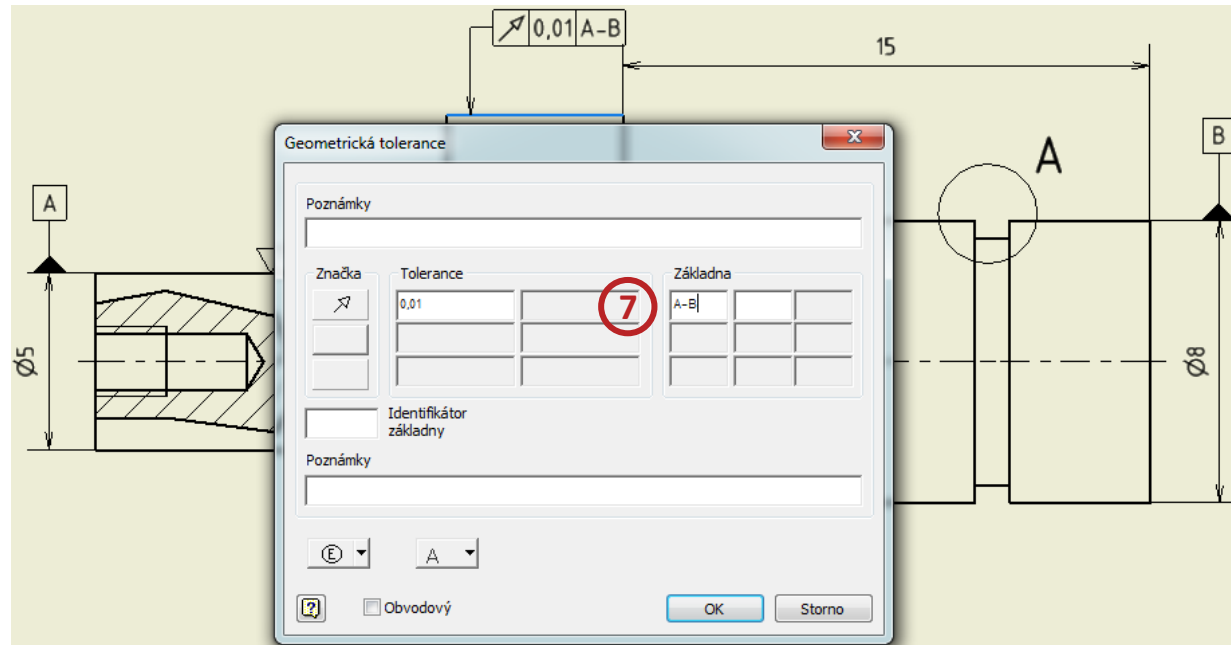
- 1 • Značky drsnosti přidáme přes **Povrch** na kartě **Poznámka**
- 2 3 • Značku je možné upravit dle požadavků a uvést hodnotu drsnosti Ra
- 4 5 • Základny přidáme pomocí **Značky základny**
- 6 • **Geometrické tolerance** přidáme pomocí příkazu mezi **Symboly**
- 7 • Pokud to daný typ tolerance vyžaduje, můžeme přidat odkaz na základny



6 4

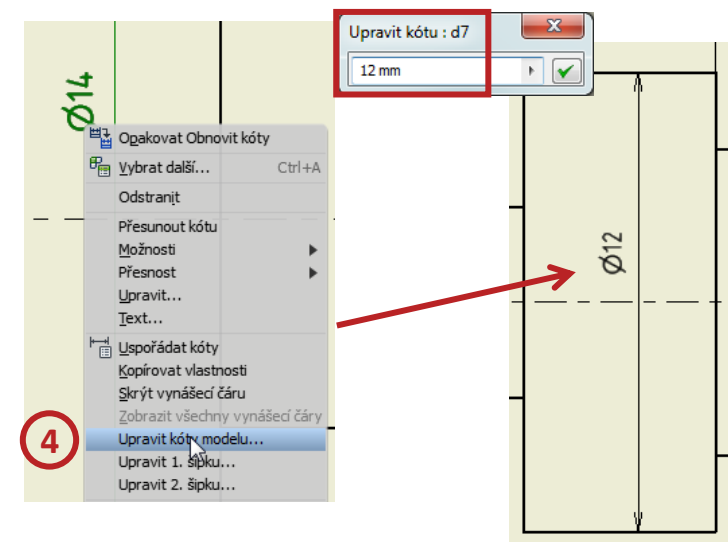
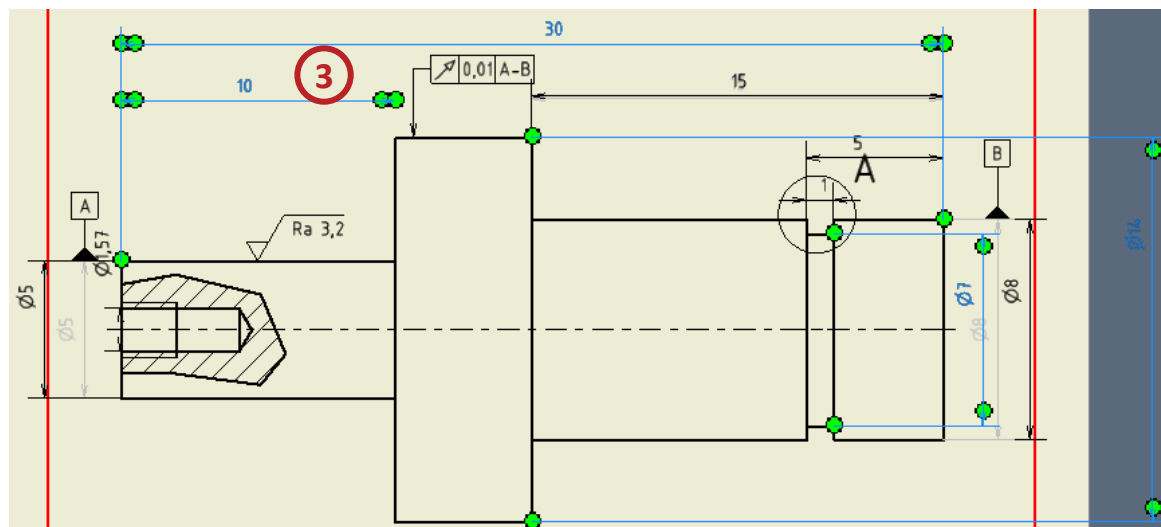
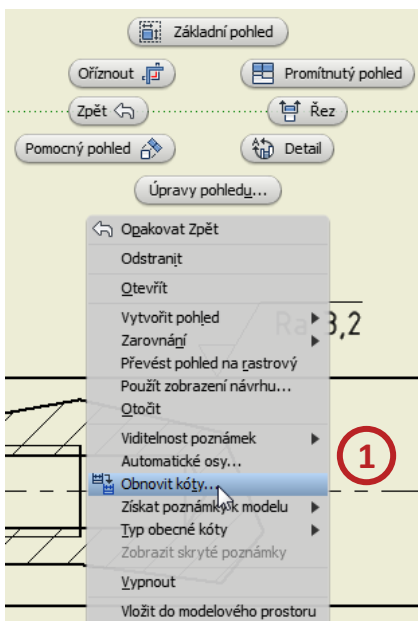
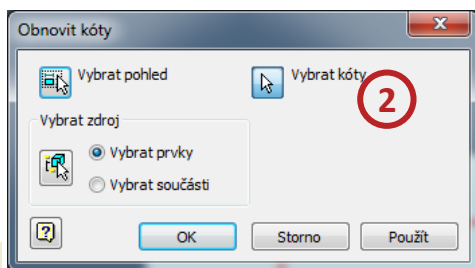


5

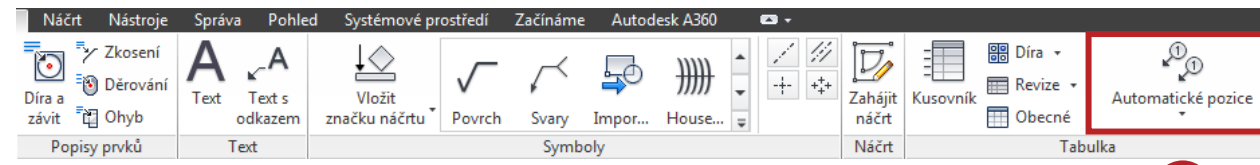


Výkresy – úprava kót modelu

- 1 • Přes RMB na zvolený pohled můžeme **Obnovit kóty** z modelu
- 2 3 • Vybereme z navržených kót a tyto kóty se nám přidají do pohledu
- 4 • Přes RMB na danou kótu a **Upravit kóty modelu** můžeme dokonce upravit velikost parametru modelu!



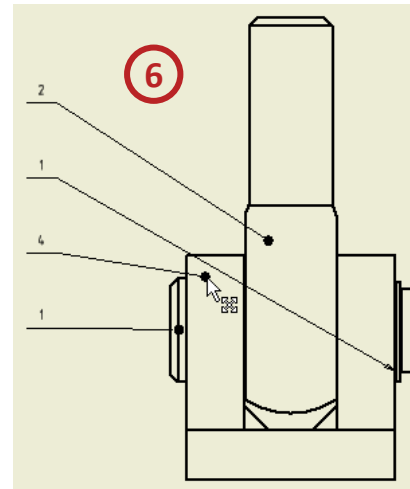
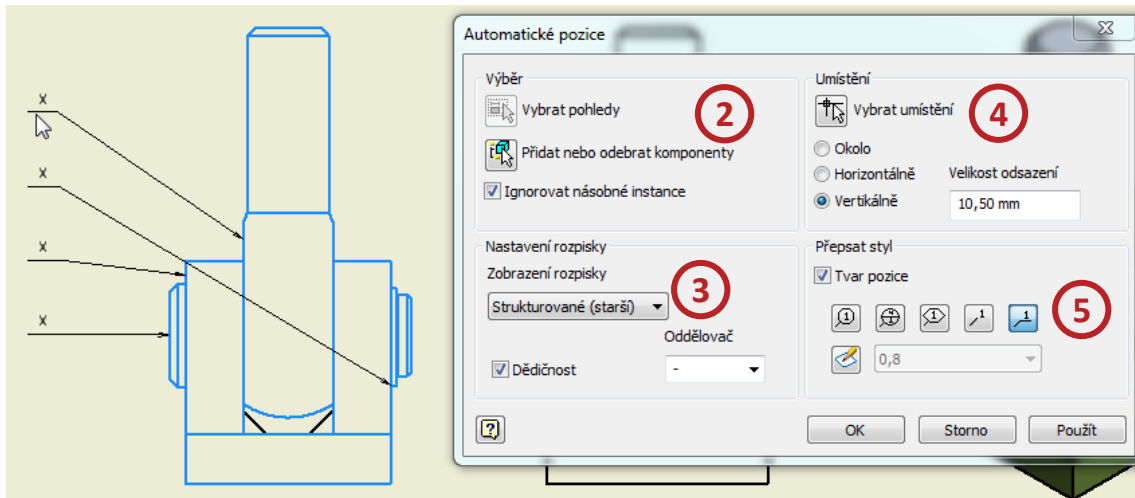
Výkresy – sestava (Pozice)



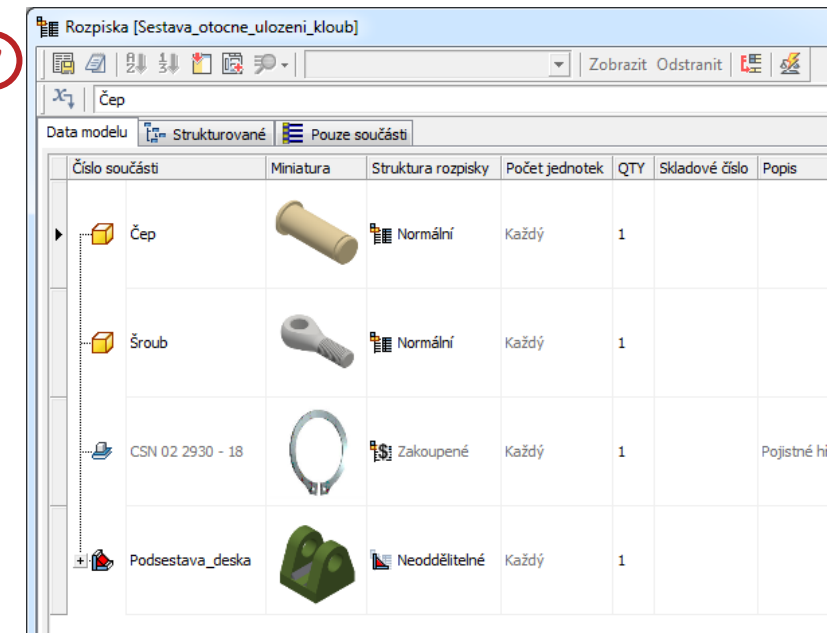
1

- V případě výkresu sestavy je možné vytvořit **pozice**, značící jednotlivé součásti sestavy

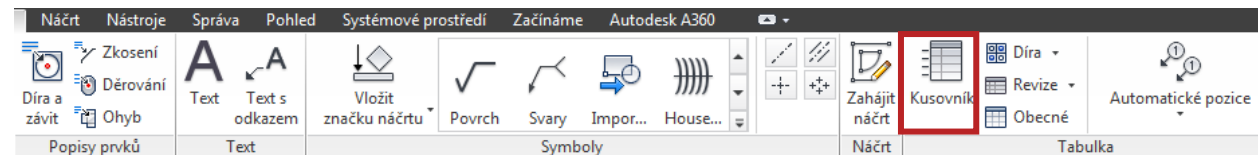
- 1 • Pozice vytvoříme pomocí **Automatických** (nebo ručních) **pozic**
- 2 3 • Zvolíme pohled, vybereme součásti, zvolíme způsob zobrazení rozpisky,
- 4 5 • zvolíme způsob umístění a styl pozic
- 6 • Přesunutím koncové šipky na plochu dílu ji změníme na tečku
- 7 • Nastavení rozpisky se provádí v sestavě a určuje mimo jiné způsob zobrazení podsestav



7

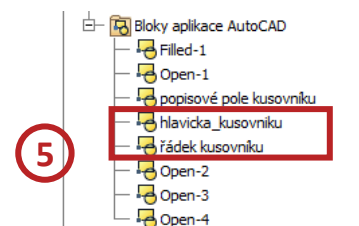


Výkresy – sestava (Kusovník)

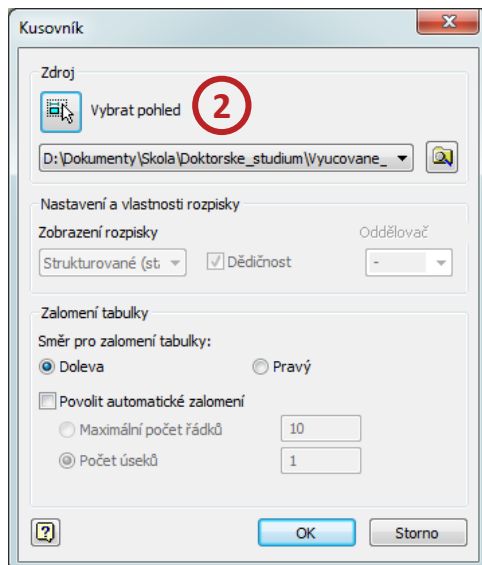


1

- 1 • Na základě vytvořených pozic můžeme vložit **Kusovník**
- 2 3 • Kusovník přebírá automatické informace z vybraného pohledu a pozic
- 4 • Vzhled kusovníku lze nastavit v **Editoru stylů**
- 5 • Kusovník, který má nastavený styl dle ÚK, je možné vložit ze složky **Bloky aplikace AutoCAD**.
- 6 • Pomocí toho vložíme hlavičku a jednotlivé řádky kusovníku. Kolonky vyplníme přes atributy (nevyplňují se automaticky).



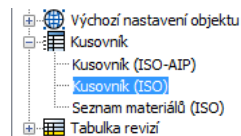
5



3

KUSOVNÍK			
POZICE	KS	ČÍSLO SOUČÁSTI	POPIS
1	1	Čep	
2	1	Šroub	
3	1	CSN 02 2930 - 18	Pojistné hřídelové kroužky.
4	1	Podsestava_deska	Rozměry

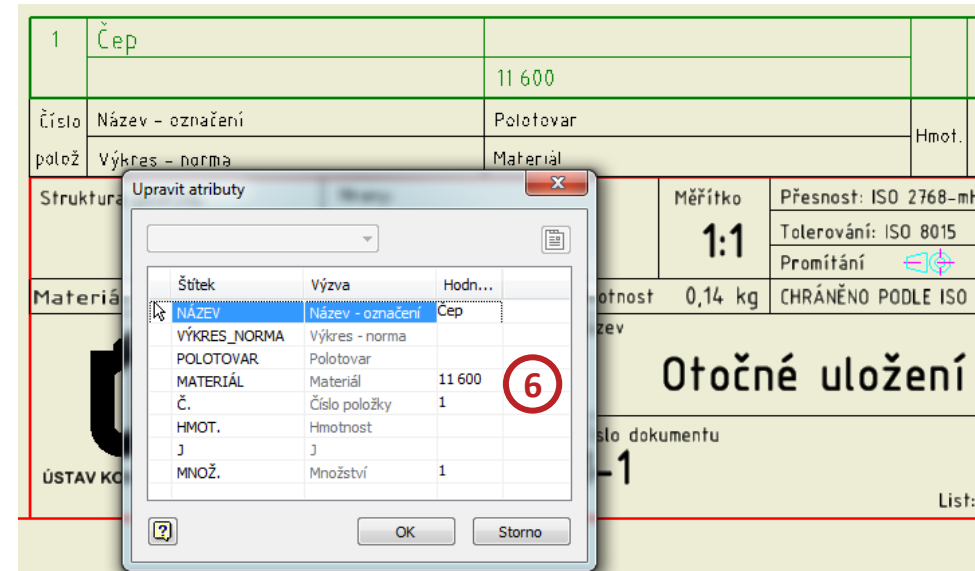
Struktura povrchu:	Hrany:	Měřítko 1:1	Přesnost: ISO 2768-mH Tolerování: ISO 8015
--------------------	--------	----------------	---



4

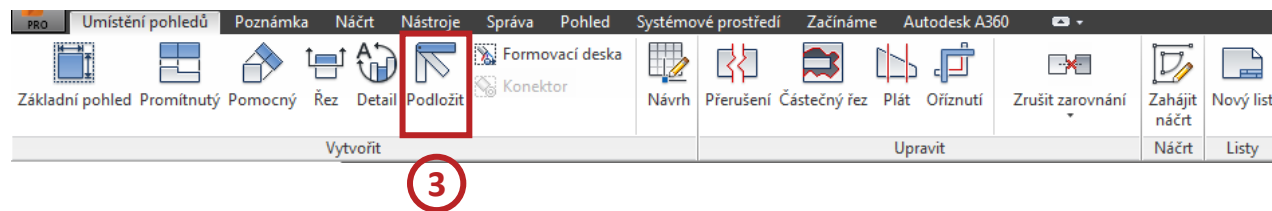
Výchozí nastavení sloupce

Vlastnost	Sloupec	Šířka
POLOŽKA	POZICE	35,000
KS	KS	25,000
ČÍSLO SOUČÁSTI	ČÍSLO SOUČÁSTI	55,000
POPIS	POPIS	55,000

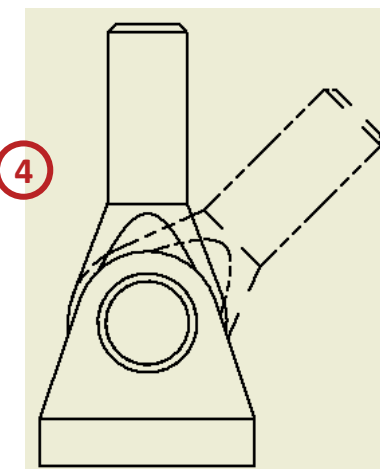
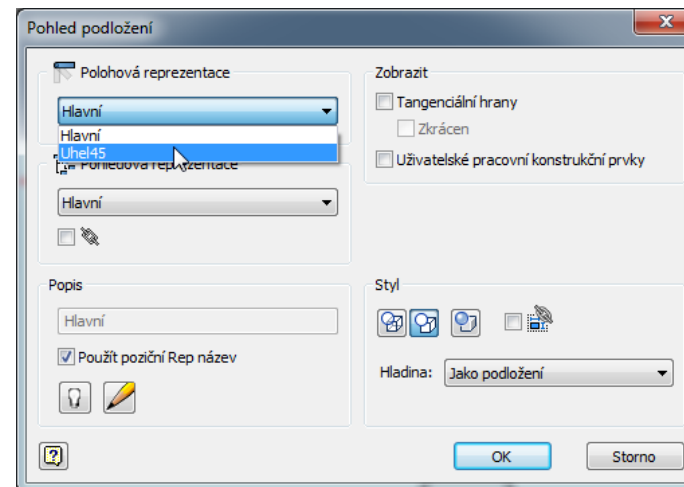
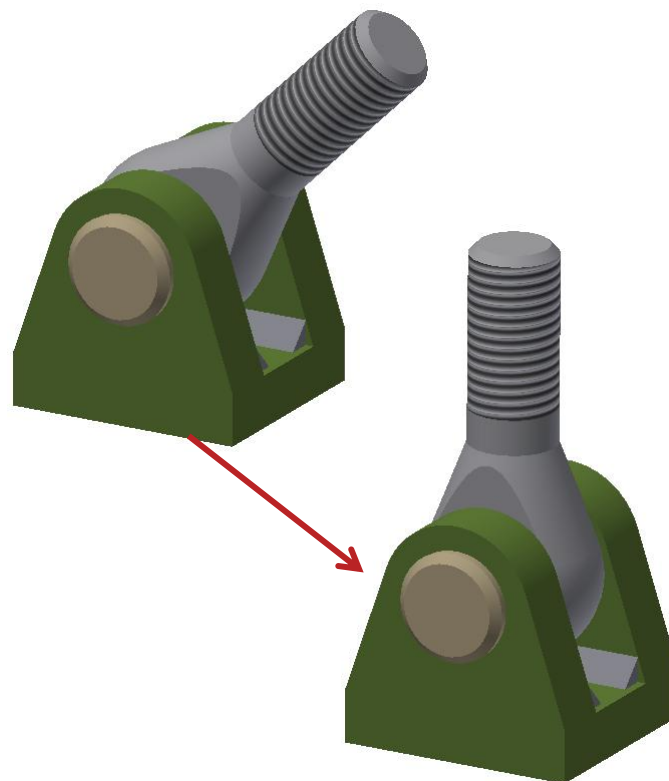
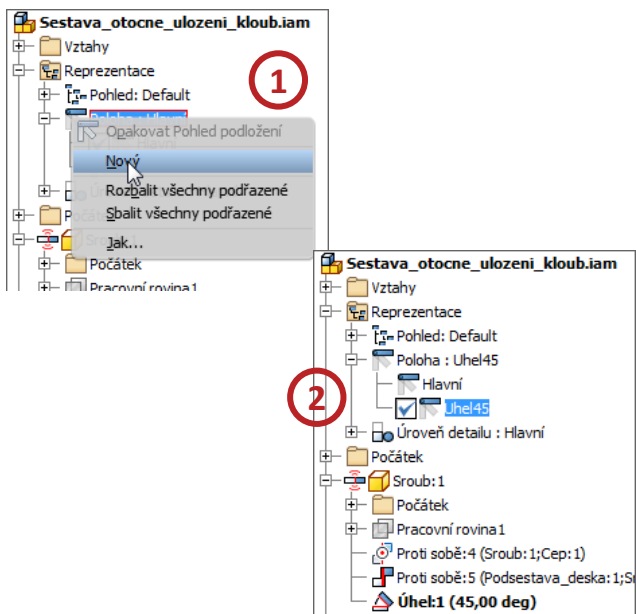


6

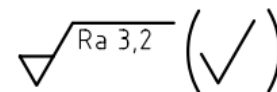
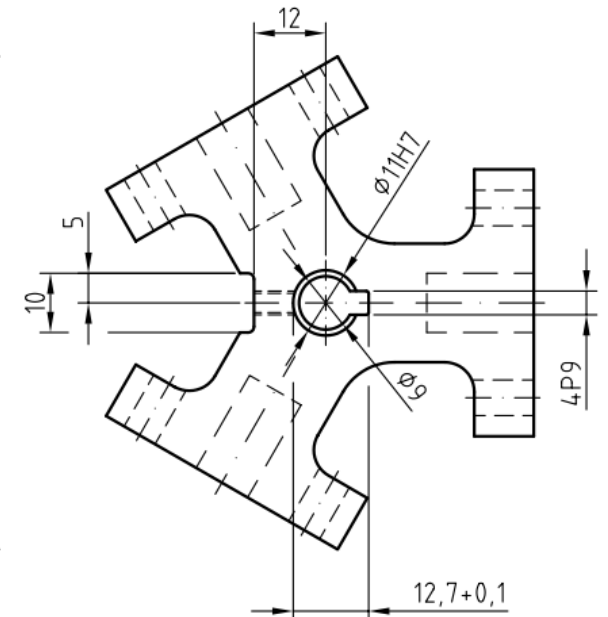
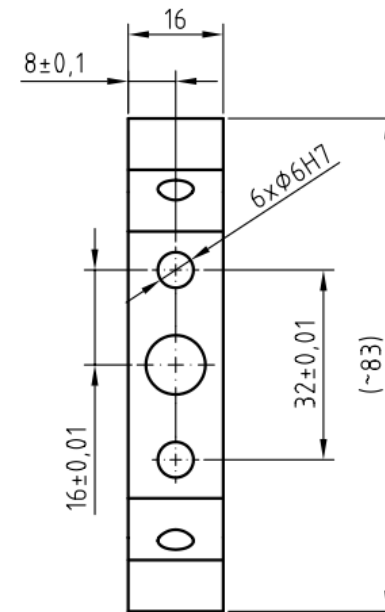
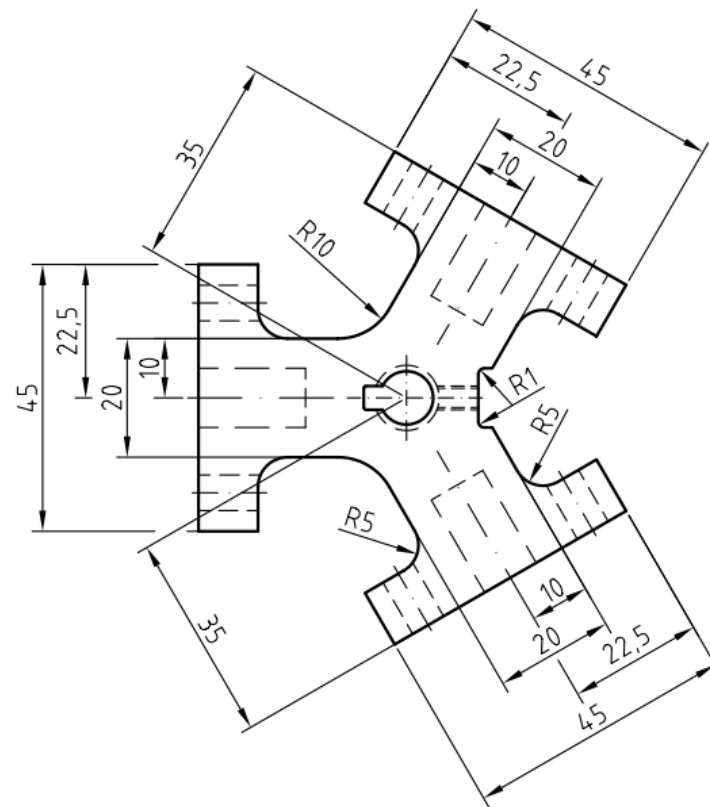
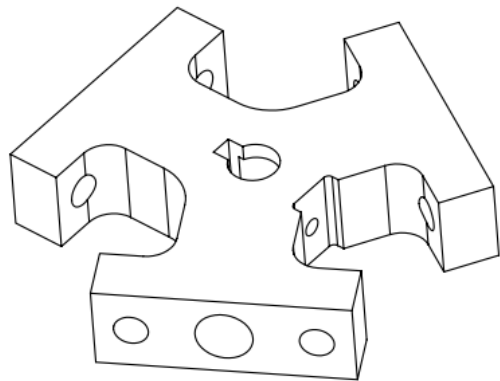
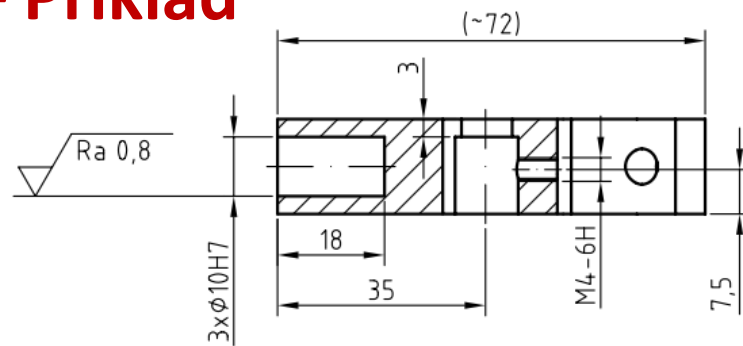
Výkresy – sestava (Podložit)



- ① • V sestavě je možné vytvořit více **Polohových reprezentací** (ve složce Reprezentace -> Poloha -> Nový)
- ② • Díky tomu je například pomocí vazby úhlu (nebo více vazeb) uložit sestavu ve více polohách
- ③ ④ • V těchto polohách ji můžeme následně zobrazit na výkresu. K tomu slouží příkaz **Podložit**.



Výkresy – Příklad



NEKÓTOVANÁ SRAŽENÍ 0,3x45°
CEMENTOVAT 0,6 – KALIT NA 62 HRC

VÍCE INFORMACÍ NAJDETE NA...



<http://uk.fme.vutbr.cz/>



<https://www.facebook.com/UstavKonstruovani/>



<https://www.youtube.com/user/ustavkonstruovani/>