

CVIČEBNICE PRO SYSTÉM INVENTOR – TVORBA SESTAV V PROSTŘEDÍ NORMA.IAM

Elektronická cvičebnice

Ing. Vlastimil Hořák

Tento materiál byl vytvořen v rámci
projektu CZ.1.07/1.1.07/03.0027 Tvorba elektronických učebnic

OBSAH

Obsah

CVIČEBNICE PRO SYSTÉM INVENTOR – TVORBA SESTAV V PROSTŘEDÍ NORMA.IAM	1
Obsah.....	2
Filozofie vytváření sestav.....	1
3D sestava dílenského svěráku.....	2
Založení nového projektu.....	2
Tvorba první podsestavy	4
Tvorba druhé podsestavy.....	9
Tvorba hlavní sestavy.....	15
Pohybová vazba.....	25
Vizualizace sestavy	26
Styly povrchu	26
Styly scény	27
2D sestava svěráku	30

ÚVOD

Filozofie vytváření sestav

Tento díl cvičebnice má za cíl ukázat principy a filozofii při tvorbě 3D sestav. V prvním díle byly ukázány základní techniky 3D modelování, a proto se již touto problematikou zde zabývat nebudeme. Další velkou oblastí, kterou systém Inventor řeší, je vytváření sestav a práce s nimi.

Ve cvičebnici se budeme na konkrétních příkladech zabývat těmito tématy:

- Filozofie tvorby rozsáhlé sestavy pomocí několika úroňových podsestav.
- Tvorba sestavy v jednom souboru pomocí lokálně vytvořených modelů.
- Tvorba sestavy vkládáním existujících modelů do souboru sestavy.
- Práce s 3D vazbami sestavy.

Při tvorbě sestav lze postupovat dvěma způsoby:

1. způsob: Vytvářet sestavu v jednom souboru postupně pomocí lokálně vytvořených modelů v tomtéž souboru. Výhodou tohoto postupu je možnost využívat geometrického tvaru již vytvořených modelů pro modelování dalších souvisejících součástí, možnost okamžitého zobrazení a editace hotových modelů sestavy, vidět případné kolize již během modelování, a tedy okamžitě upravit tvary vznikající součásti. U složitějších sestav, majících řádově stovky modelů, by se však taková sestava tvořená hierarchicky v „jedné úrovni“, stala brzy nepřehledná a „těžkopádná“.

2. způsob: Proto se u rozsáhlejších sestav doporučuje nejdříve skládat menší počet součástí do souvisejících logických celků (podsestav) a teprve tyto podsestavy vkládat externě do nového souboru hlavní sestavy. Takto vložené dílčí celky se pak v nové sestavě chovají jako jeden blok, což je při definování vazeb a umístování těchto podsestav do hlavní sestavy velmi výhodné. Externí soubory nejsou přímo uloženy v souboru hlavní sestavy, nýbrž jsou uloženy na disku počítače, kde byly vytvořeny a jejich data jsou odsud natažena a připojena k hlavní sestavě. V době počítačových sítí a internetu mohou vytvářet jednotlivé součásti nebo dílčí celky (podsestavy) budoucího výrobku konstruktéři a pracovní týmy vzdáleni jakkoliv od sebe, ať už v rámci firmy, státu nebo kontinentu.

MODUL SESTAVY

3D sestava dílenského svěráku

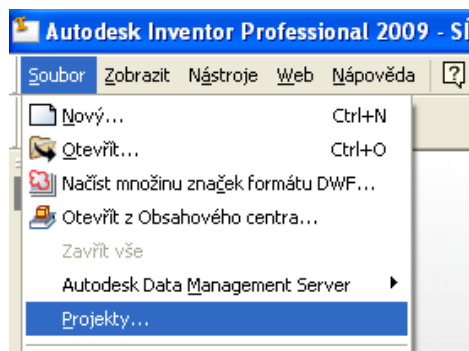
Přímý způsob tvorby sestavy si ukážeme na poměrně jednoduché sestavě – návrh dílenského svěráku. Abychom si ukázali různé způsoby tvorby sestav, zvolíme tento postup:

- založíme nový vlastní projekt,
- vytvoříme dvě samostatné podsestavy oběma způsoby:
 - první podsestavu tak, že díly vytváříme přímo v podsestavě,
 - druhou podsestavu tak, že hotové díly vkládáme do podsestavy,
- založíme novou sestavu, do ní vložíme obě podsestavy a zavazbíme,
- další díly vložíme přímo do hlavní sestavy a zavazbíme.

Založení nového projektu

Abychom měli všechny podsestavy, díly a normalizované součásti pohromadě v jedné složce, vytvoříme vždy na začátku tvorby sestavy soubor, který má příponu **ipj**. Ten zajistí, že se všechny souboru v Inventoru budou ukládat nebo otevírat z jedné, předem vytvořené složky.

1. Rozbalíme roletové menu **Soubor** a klikneme na položku **Projekty**.

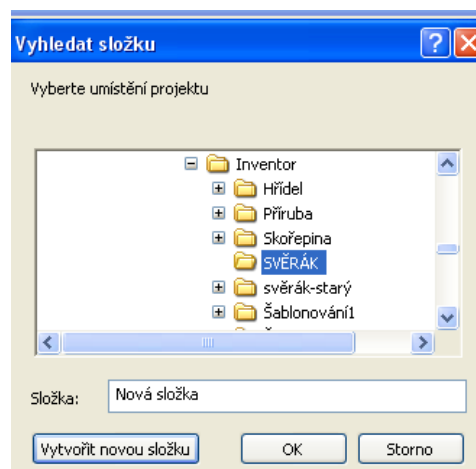


2. V dialogovém panelu klikneme na tlačítko **Nové**.
3. Typ projektu zvolíme: **Nový jednouživatel'ský projekt**.
4. Zadáme název projektu: **svěrák**.
5. Klikneme na tlačítko se třemi tečkami a navolíme složku, do které chceme založit složku pro novou sestavu (např. Inventor).

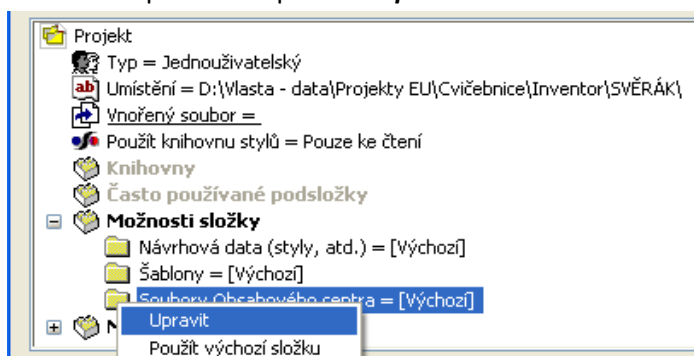
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

MODUL SESTAVY

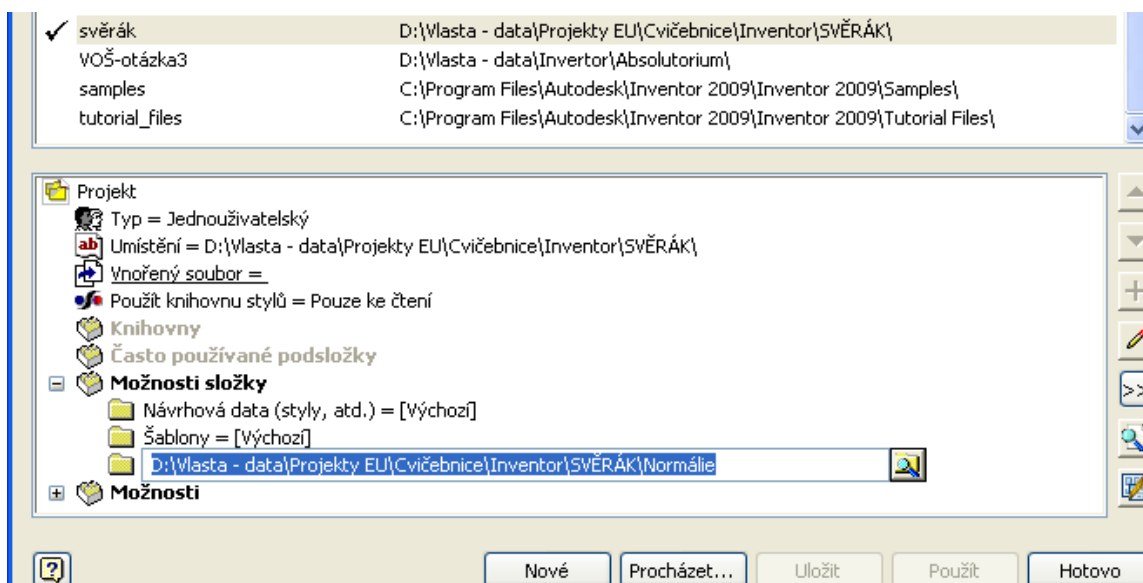
6. Klikneme na tlačítko **Vytvořit novou složku**, tuto přejmenujeme na **SVĚŘÁK**.
7. Klikneme na tlačítko **Dokončit**.
8. V horní polovině panelu byl vytvořen nový projekt **svěrák**, dvojklikem jej nastavíme jako aktivní.
9. V dolní polovině panelu rozbalíme složku **Možnosti složky**. Zde je složka s názvem **Soubory obsahového centra**. Do této složky se automaticky ukládají normalizované součásti generované z Obsahového centra.



Proto musíme nastavit novou cestu pro tuto složku. Klikneme na této položce pravým tlačítkem a potvrdíme položku **Upravit**.



10. Nastavíme cestu do složky **SVĚŘÁK**, klikneme na tlačítko **Vytvořit novou složku**, tuto přejmenujeme na **Normálie**.

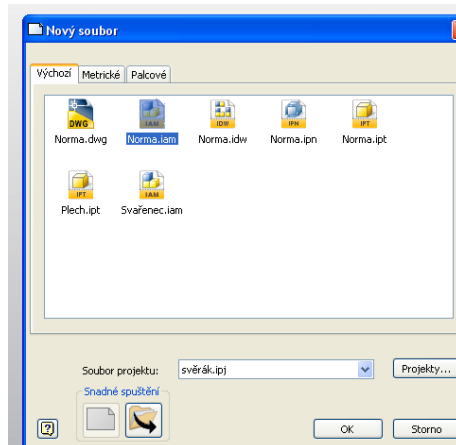


11. Klikneme na tlačítko **Hotovo**.

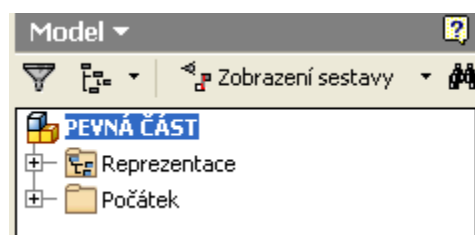
MODUL SESTAVY

Tvorba první podsestavy

Aktivujeme příkaz **Nový**, v záložce **Výchozí** vybereme šablonu s názvem **Norma.iam**. V řádku **Soubor projektu** je uveden náš projekt **svěrák.ipj**. Potvrdíme tlačítko **OK**, čímž se založí nový soubor s prostředím pro vytváření sestav.

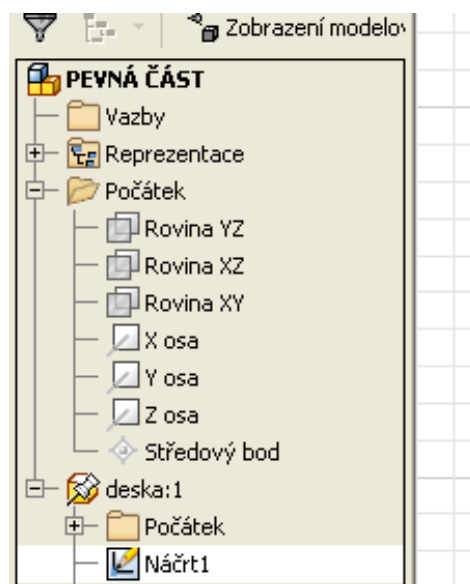


V zobrazení stromu se založila sestava s názvem **Sestava1**. Po dvojkliku změním název na **PEVNÁ ČÁST**. Pro vizuální odlišení podsestav a jednotlivých dílů budeme psát názvy podsestav velkými písmeny.



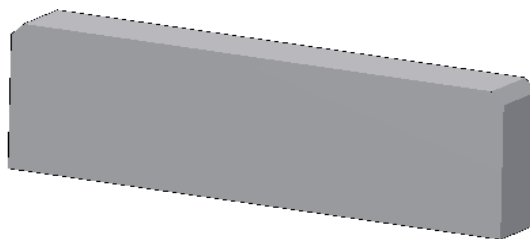
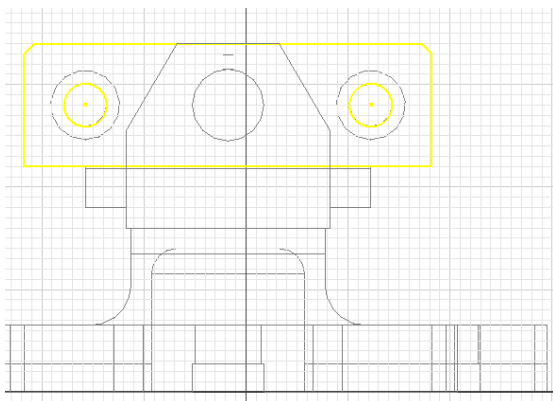
Jak bylo uvedeno na předchozí stránce, budeme pro ukázkou tvořit tuto podsestavu tak, že jednotlivé díly budeme modelovat přímo v sestavě. Klikneme na příkaz **Vytvořit komponentu**, zadáme název – **deska**. Dále máme definovat rovinu pro první náčrt této součásti, rozbalíme složku **Počátek** a klikneme například na rovinu XY. Tímto se založí v sestavě nová součást a první náčrt.

Jelikož jsme postup modelování této součásti popisovali v prvním díle cvičebnice, považujeme, že je deska vymodelována. Nyní začneme modelovat další součást v této podsestavě, a to vložku pravou.



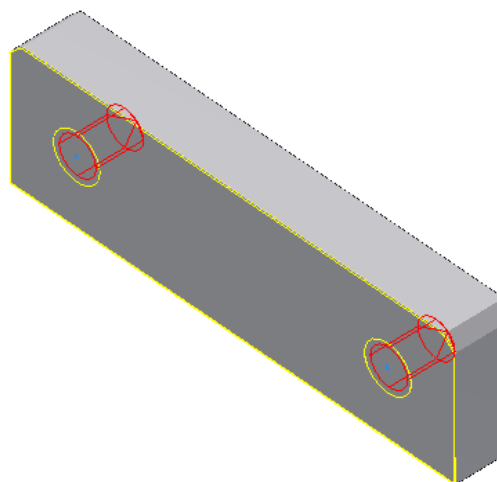
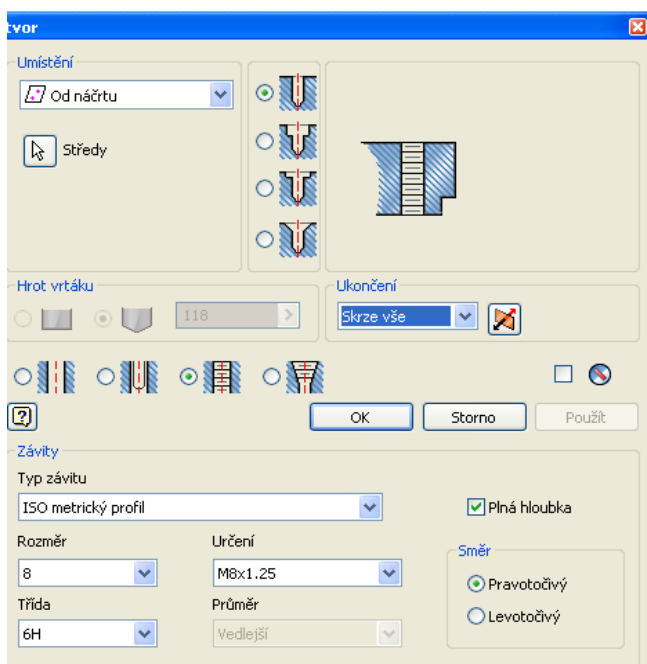
MODUL SESTAVY

Klikneme na příkaz **Vytvořit komponentu**, zadáme název – **vložka pravá**. Dále máme definovat rovinu pro první náčrt této součásti, rozbalíme složku **Počátek** a klikneme na rovinu YZ. Dojde k založení nové součásti **vložka pravá** a založí se nový náčrt. Nyní můžeme použít výhodu modelování v rámci sestavy. Příkazem **Promítnout geometrii** odpromítáme hrany z předchozí součásti. Tímto nepotřebujeme znát lícující rozměry z jiných součástí sestavy. Můžeme skrýt součást deska. Náčrt vysuneme o hodnotu 10 mm:



Zapneme viditelnost **Náčrtu1**. Založíme nový náčrt ve stejné rovině YZ. Příkazem **Promítnout geometrii** promítněte středy obou kružnic. Důvod tohoto postupu je ten, že nepotřebujeme znát rozteče děr v předchozí součásti, aby byly díry soustředné.

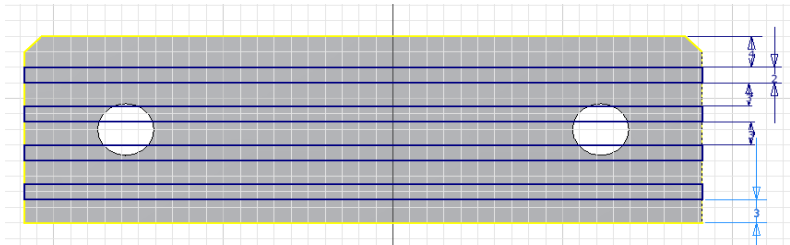
Aktivujeme příkaz **Otvor**, vybereme umístění **Od náčrtu** a myší vybereme odpromítané středy kružnic, dále dialog vyplníme dle předlohy:



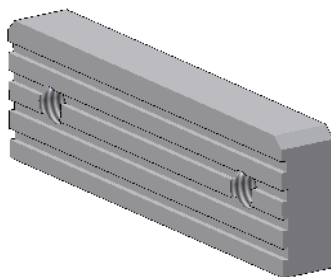
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

MODUL SESTAVY

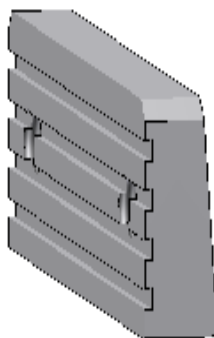
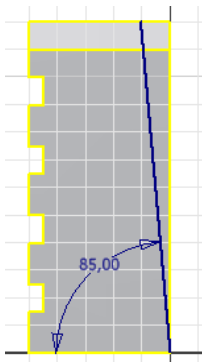
Ve stejné rovině založíme další náčrt:



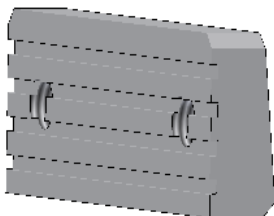
Příkazem **Vysunout** vytvoříme podélné drážky:



Na boční rovině založíme nový náčrt. Pak provedeme vysunutí s odečtením objemu:



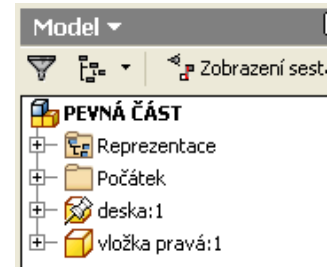
Zkosíme zadní dolní hranu 2 x 45:



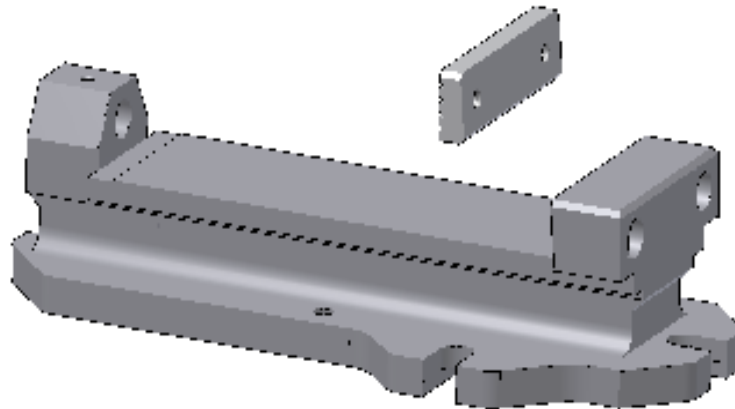
Tím je tato součást hotová.

MODUL SESTAVY

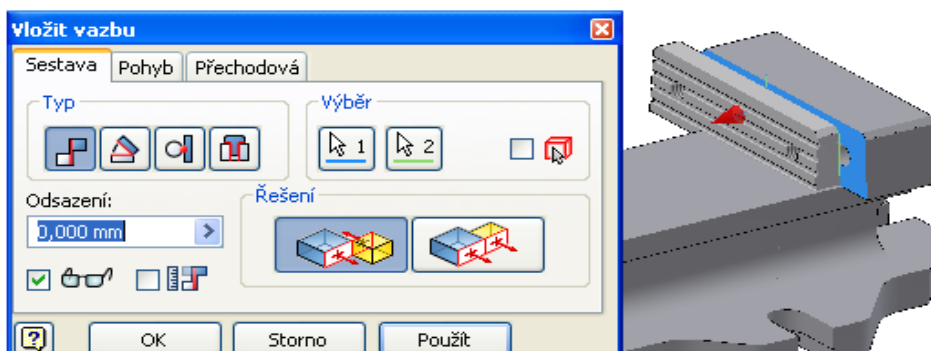
Kliknutím na tlačítko **Návrat** opustíme prostředí součásti a vracíme se do prostředí pod sestavy. Zapneme viditelnost součásti deska. Nyní tyto dvě součásti umístíme do sestavy. Toto se provádí pomocí vazeb sestavy tak, že postupně součásti odeberáme všechny stupně volnosti. Inventor automaticky u první součásti vloží vazbu **Pevné**, čímž této součásti odebere všechny stupně volnosti a budou se proto přemisťovat všechny další součásti na tuto pevnou součást.



Odebereme součásti **vložka pravá** adaptivitu a posuneme si touto součástí do blízkosti konečné polohy:

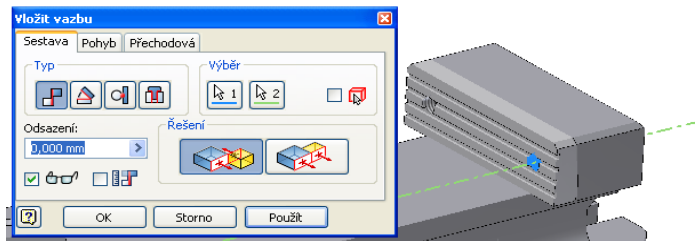


Klikneme na příkaz **Vazba**, vybereme **Typ proti sobě** a na obou součástech vybereme šikmé plochy, potvrdíme **Použit**:



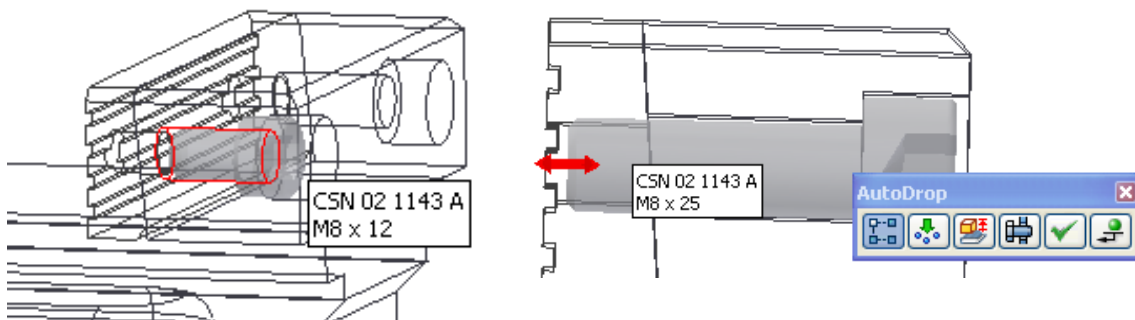
MODUL SESTAVY

Pokračujeme stejnou vazbou, vybereme osy děr na pravé straně a potvrdíme:

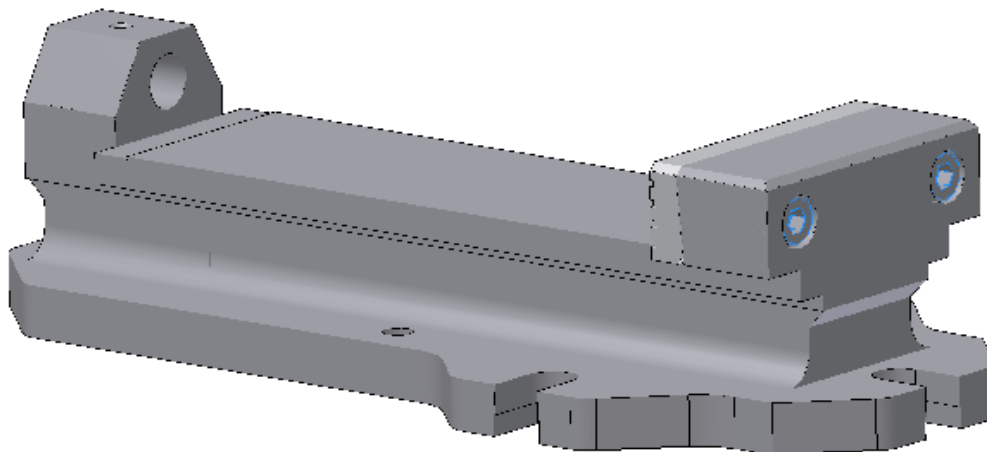


Tímto je součást jednoznačně zavazbena.

Nyní budeme do sestavy vkládat dva šrouby s válcovou hlavou. Ty se generují z **Obsahového centra**, zároveň velmi elegantně se automaticky zvolí podle geometrie díry velikost a délka šroubu a také se hned šroub zavazbí a ještě se pomocí pole vloží šroub také do druhé díry. Rozbalíme kategorie: **Spojovací materiál – Šrouby – Zápustné šrouby**, dvojklikem vybereme řadu **ČSN 021143A**, vybereme díru pro šroub, čelní dosedací plochu a tažením zvolíme vhodnou délku šroubu:



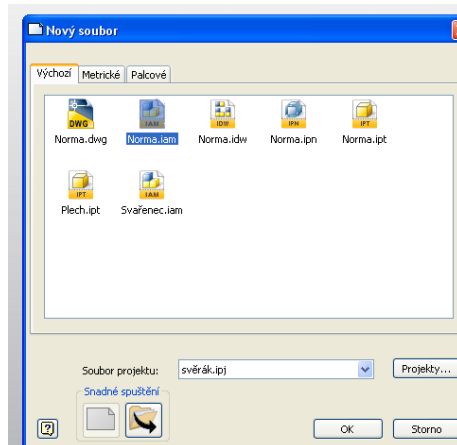
Tímto je tato podsestava hotová. Z menu **Soubor** vyberte položku **Uložit vše**. Dojde k uložení čtyř souborů do složky svěrák: podsestava **PEVNÁ ČÁST**, součásti **deska**, **vložka pravá**, **šroub M8x25**.



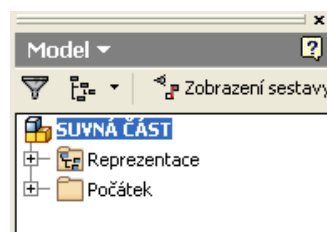
MODUL SESTAVY

Tvorba druhé podsestavy

Aktivujeme příkaz **Nový**, v záložce **Výchozí** vybereme šablonu s názvem **Norma.iam**. V řádku **Soubor projektu** je uveden náš projekt **svěrák.ipj**. Potvrdíme tlačítko **OK**, čímž se založí nový soubor s prostředím pro vytváření sestav.

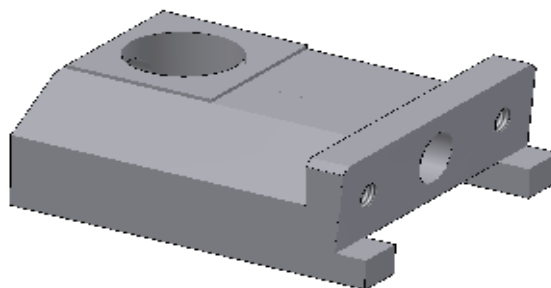


V zobrazení stromu se založila sestava s názvem **Sestava1**. Po dvojkliku změním název na **SUVNÁ ČÁST**.



Jak bylo uvedeno v úvodu, tuto druhou podsestavu vytvoříme vkládáním již vytvořených a uložených modelů ve složce svěrák.

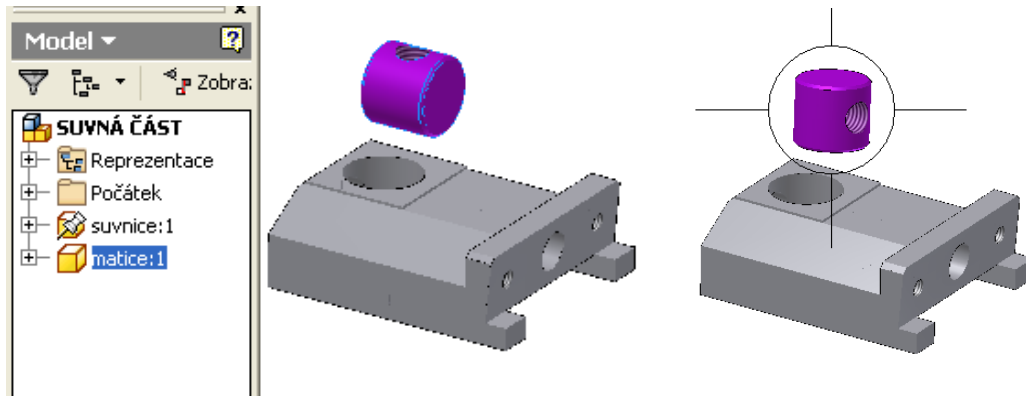
Klikneme na příkaz **Umístit komponentu**, otevře se složka **svěrák** a vybereme součást **suvnice**. Kliknutím na tlačítko **Otevřít** se vloží díl do sestavy. Automaticky se této první součásti v sestavě přiřadí vazba **Pevné**:



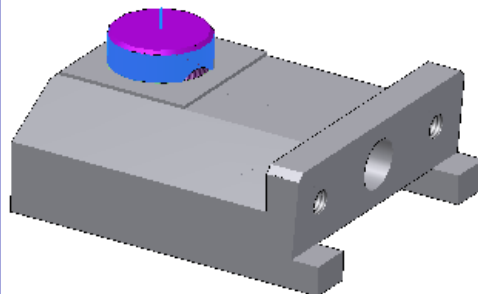
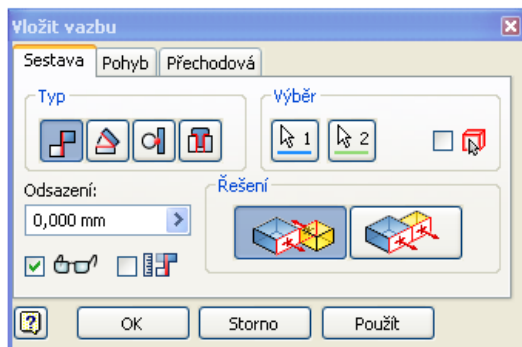
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

MODUL SESTAVY

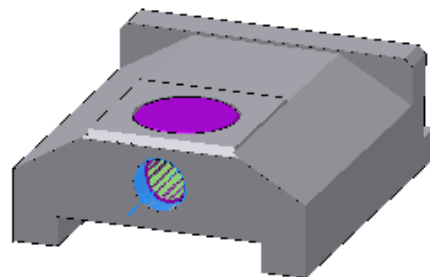
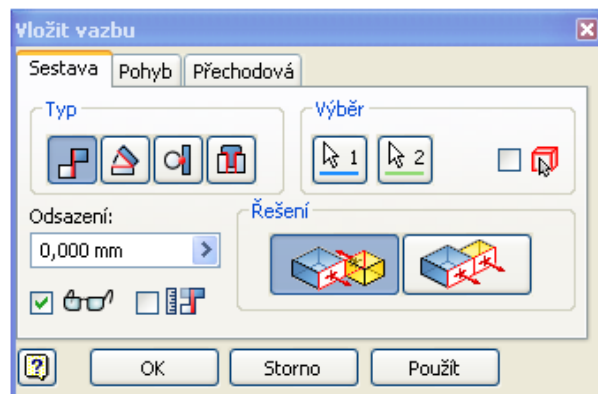
Stejným příkazem vložíme do sestavy součást **matice**. Je vložena v libovolné poloze. Můžeme ji příkazem **Otočení komponenty** pootočit do vhodnější polohy:



Příkazem **Vazba** zavazbíme matici na suvnici. Vazbou **Proti sobě** vybereme osu válcové plochy matice a svislou osu díry v suvnici. Potvrdíme **Použit**:

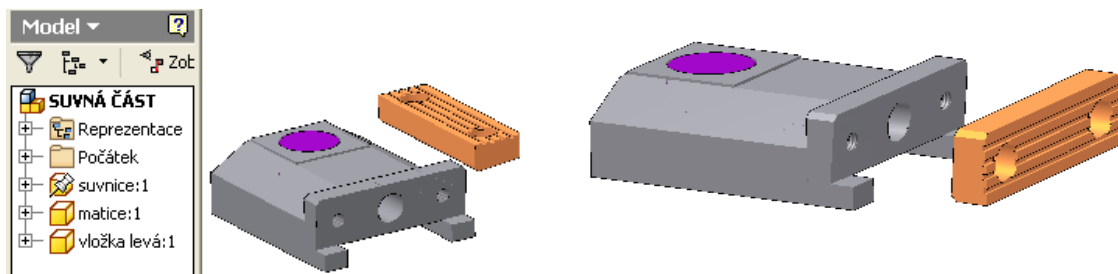


Pak vybereme axiální osu v matici a v suvnici. Tím je matice jednoznačně zavazbena:

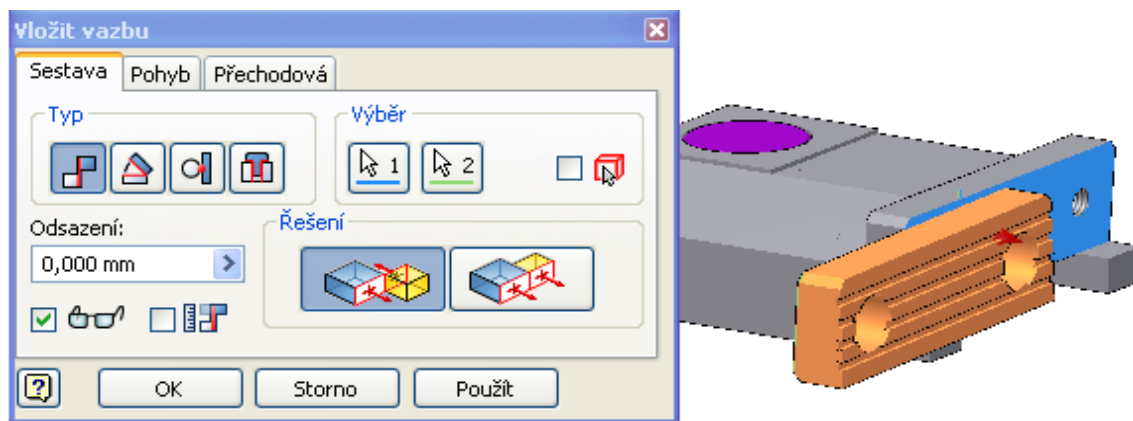


MODUL SESTAVY

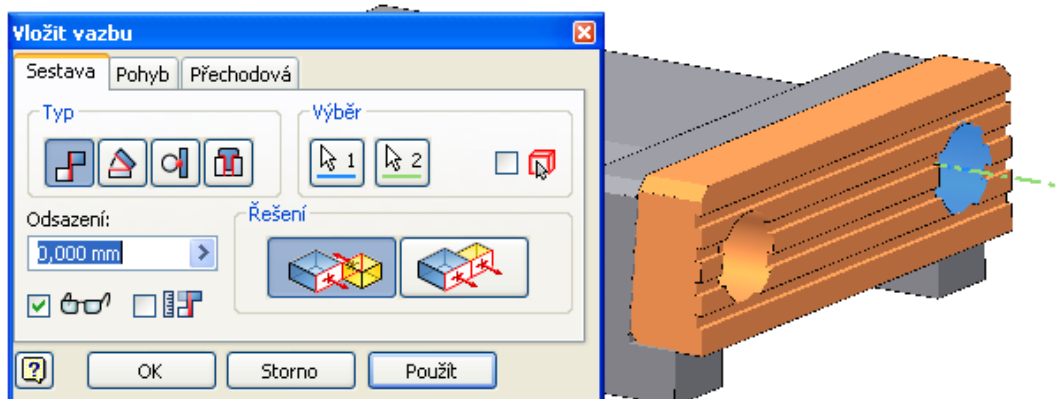
Příkazem **Umístit komponentu** vložíme do sestavy součást **vložka levá**. Je vložena v libovolné poloze. Můžeme ji příkazem **Otočení komponenty** pootočit do vhodnější polohy:



Klikneme na příkaz **Vazba**, vybereme Typ **Proti sobě** a na obou součástech vybereme šikmé plochy, potvrdíme **Použit**:



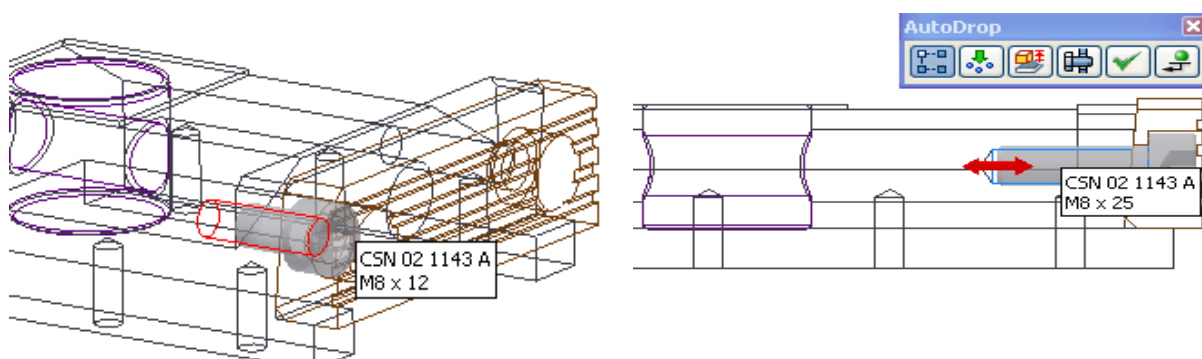
Pokračujeme stejnou vazbou, vybereme osy děr na pravé straně a potvrdíme:



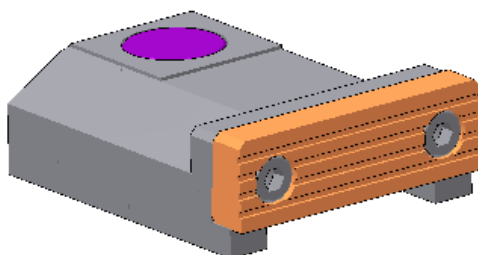
Tímto je součást jednoznačně zavazbena.

MODUL SESTAVY

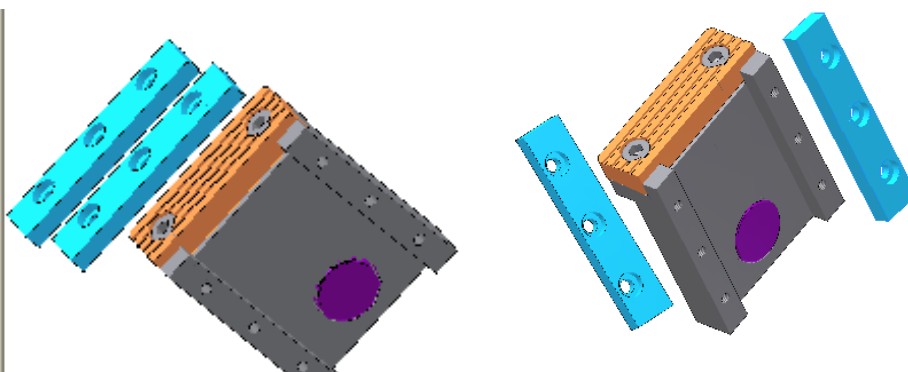
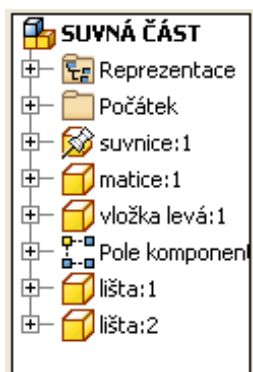
Nyní budeme do sestavy vkládat dva šrouby s válcovou hlavou. Postup je stejný jako u předchozí podsestavy. Ty se generují z **Obsahového centra**, zároveň velmi elegantně se automaticky zvolí podle geometrie díry velikost a délka šroubu a také se hned šroub zavazbí a ještě se pomocí pole vloží šroub také do druhé díry. Rozbalíme kategorie: **Spojovací materiál – Šrouby – Zápustné šrouby**, dvojklikem vybereme řadu **ČSN 021143A**, vybereme díru pro šroub, čelní dosedací plochu a tažením zvolíme vhodnou délku šroubu:



Oba šrouby jsou vloženy a zavezbeny:



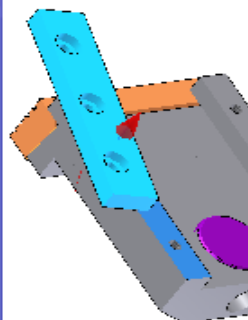
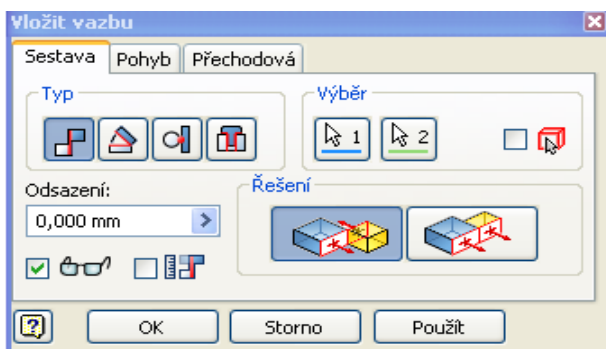
Příkazem **Umístit komponentu** vložíme do sestavy součást **lišta**. Tato součást je v sestavě použita dvakrát, proto hned při vkládání do sestavy opakovaným kliknutím vytvoříme kopii. Obě jsou vloženy v libovolné poloze. Můžeme je příkazem **Otočení komponenty** pootočit do vhodnější polohy:



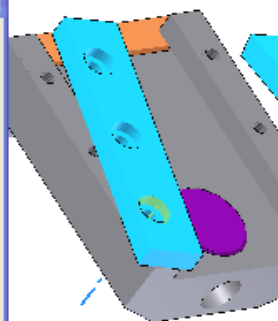
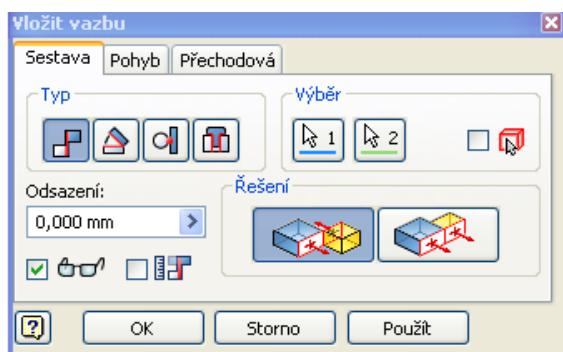
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

MODUL SESTAVY

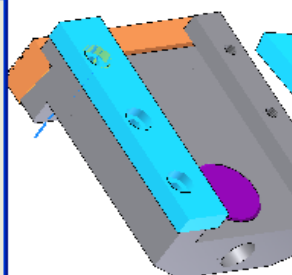
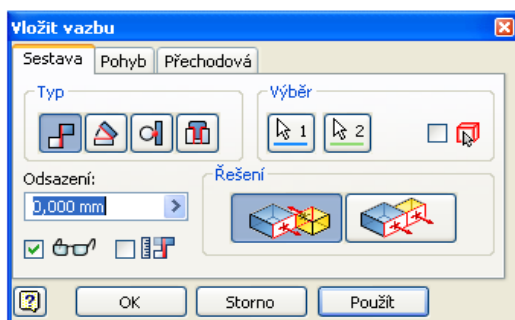
Klikneme na příkaz **Vazba**, vybereme Typ **Proti sobě** a na obou součástech vybereme spodní plochu na svivnici a spodní plochu na liště (kde nejsou osazené díry), potvrdíme **Použít**:



Pokračujeme stejnou vazbou, vybereme osy děr na pravé straně a potvrdíme:



Pokračujeme stejnou vazbou, vybereme osy děr na levé straně a potvrdíme:

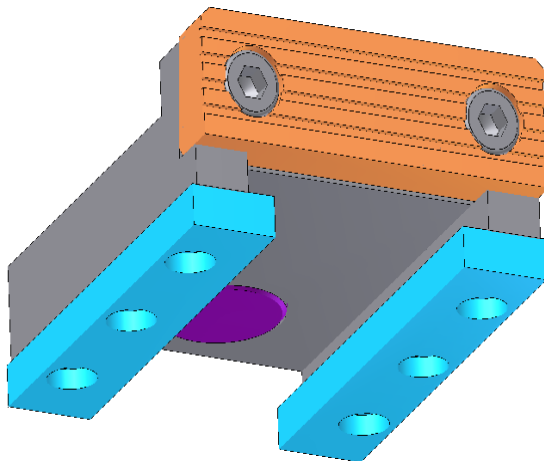


Těmito třemi vazbami je lišta jednoznačně zavazbena.

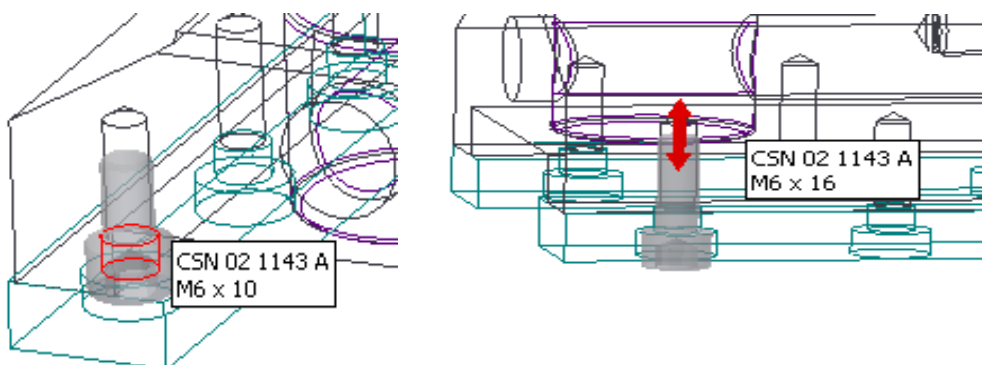
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

MODUL SESTAVY

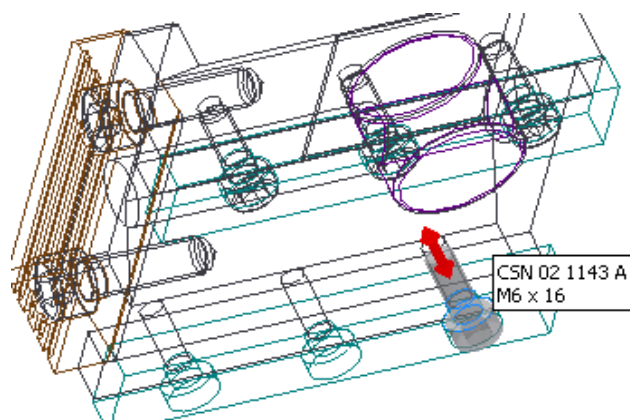
Stejnými třemi vazbami zavazbíme druhou lištu. Podsestava musí vypadat takto:



Každá lišta je přišroubována třemi zápustnými šrouby s válcovou hlavou. Opět je budeme generovat z **Obsahového centra**. Postup je stejný jako u předchozích šroubů: vybereme normu šroubů, vybereme díru v modelu lišty, osazenou rovinnou plochu a tažením určíme délku šroubu.



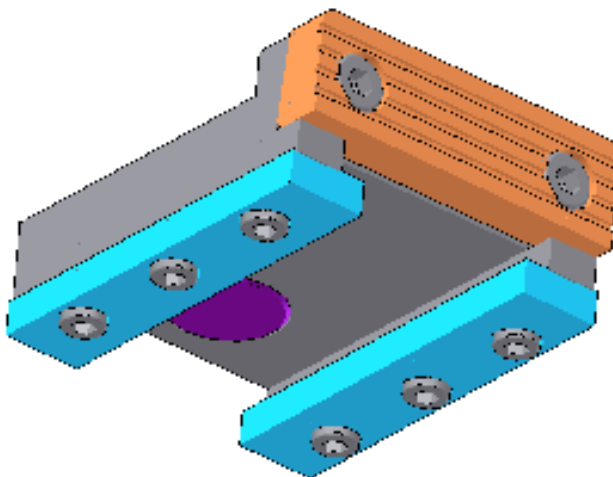
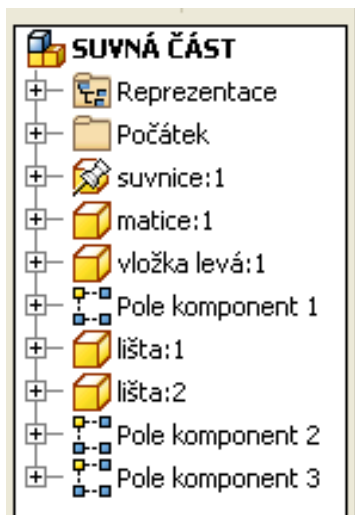
Totéž provedeme pro další trojici šroubů.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

MODUL SESTAVY

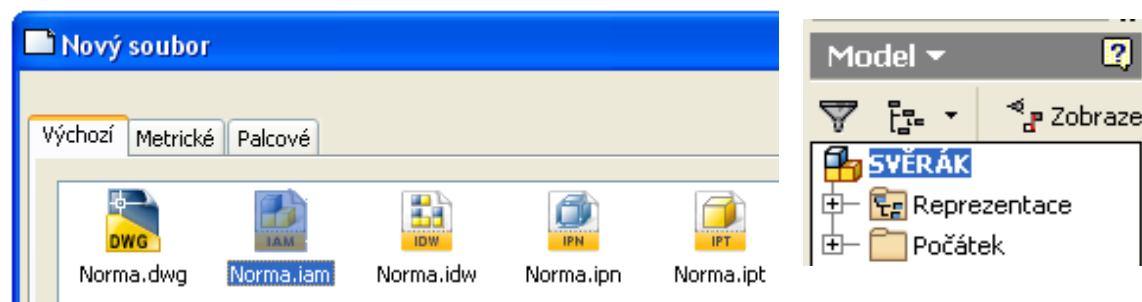
Tímto je tato podsestava hotová. Z menu **Soubor** vyberte položku **Uložit vše**. Dojde k uložení tří nových souborů do složky svěrák: podsestava **SUVNÁ ČÁST**, **šroub M8x25** a **šroub M6x16**. Soubory, které jsme do sestavy vkládali již hotové, nemusíme opět ukládat.



Tvorba hlavní sestavy

Příkazem **Nový** založíme nový soubor pro hlavní sestavu, z nabídky šablon vybereme **Norma.iam**.

V zobrazení stromu se založila sestava s názvem **Sestava1**. Po dvojkliku změním název na **SVĚRÁK**. Pro vizuální odlišení sestav, podsestav a jednotlivých dílů budeme psát názvy podsestav velkými písmeny.

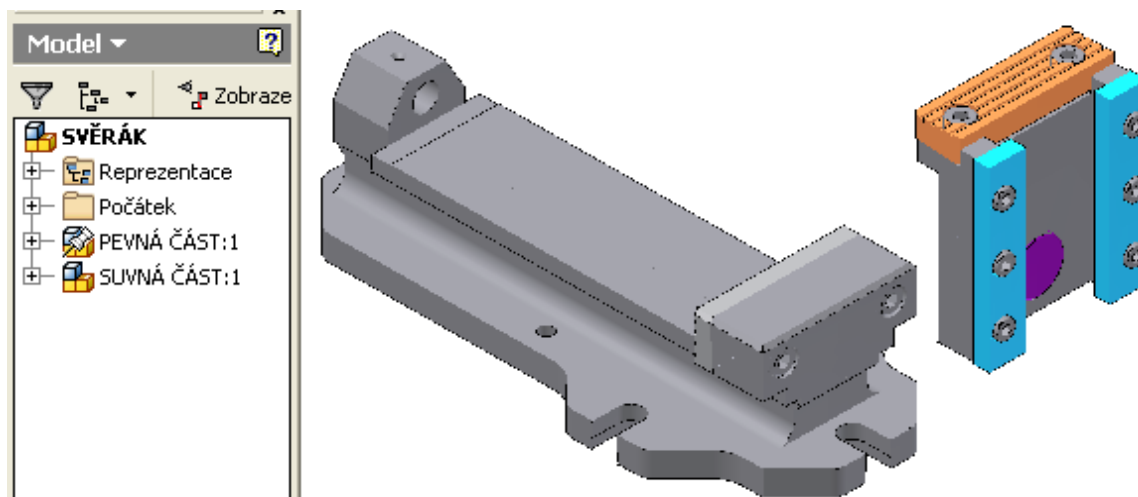


Jak již bylo uvedeno v úvodu, budeme postupovat takto: do sestavy vložíme obě vytvořené podsestavy, tyto zavazbíme, pak budeme vkládat do hlavní sestavy hotové díly a postupně vazbit.

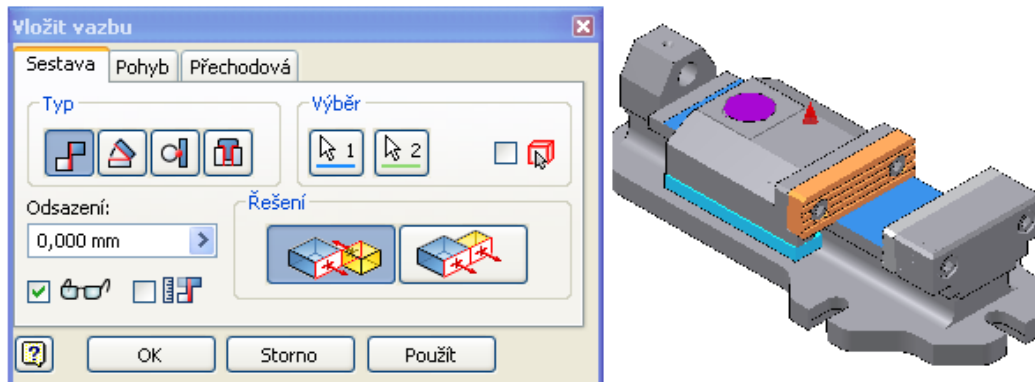
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

MODUL SESTAVY

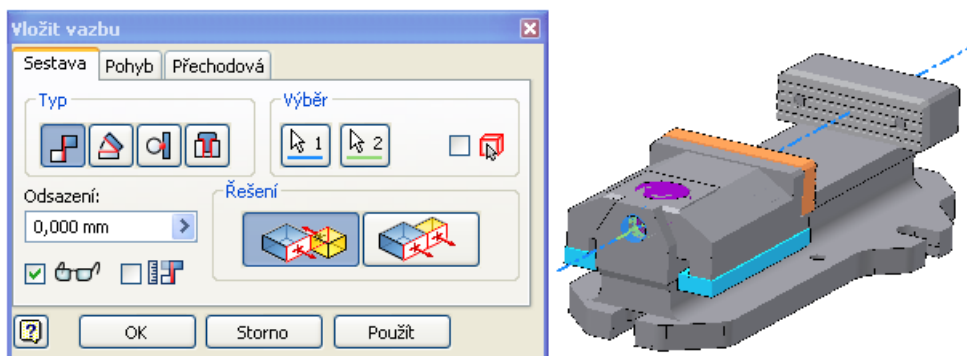
Příkazem **Umístit komponentu** vložíme první podsestavu **PEVNÁ ČÁST**, stejným příkazem vložíme druhou podsestavu **SUVNÁ ČÁST**. U první podsestavu byla automaticky přiřazena vazba **Pevné**. Znamená to, že všechny další podsestavu a součásti se budou přemísťovat na tuto podsestavu.



Klikneme na příkaz **Vazba**, vybereme Typ **Proti sobě**, na první podsestavě vybereme horní plochu lože, na druhé podsestavě vybereme spodní plochu suvnice, potvrdíme **Použít**:

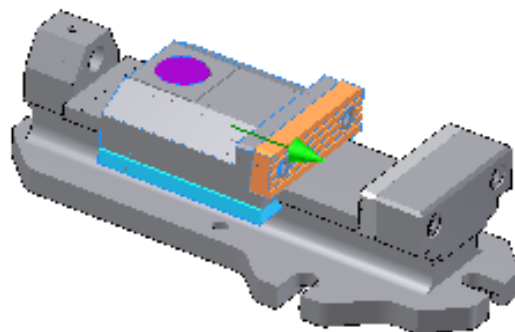
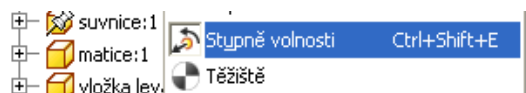


Pokračujeme stejnou vazbou, vybereme osu axiální díry na základové desce a osu axiální díry v suvnici a potvrdíme:

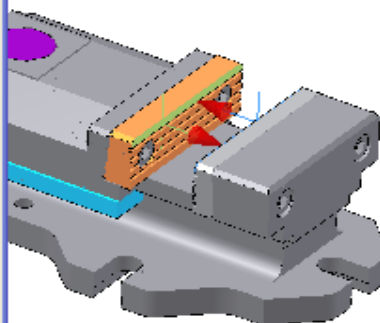


MODUL SESTAVY

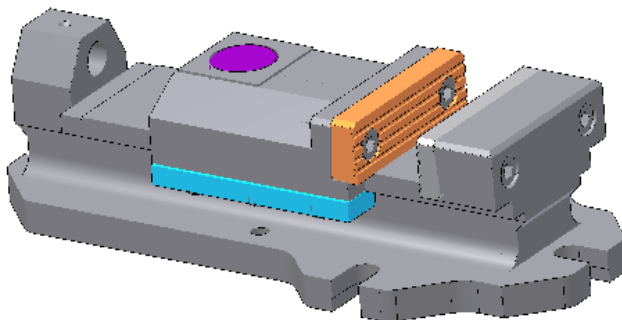
Druhá podsestava má ještě jeden stupeň volnosti a to je posun podsestavy v podélném směru. Toto si můžeme nechat diagnostikovat příkazem **Stupně volnosti** z roletového menu **Zobrazit**. Zelenou šipkou se zobrazí stupeň volnosti. Také můžeme zkusit manipulovat s druhou podsestavou, povolí se pouze pohyb v podélném směru:



Poslední stupeň volnosti vyřešíme opět vazbou **Proti sobě**, vybereme svíslé plochy na obou čelistech a můžeme v poli **Odsazení** zadat hodnotu odsazení těchto ploch. Zadejme hodnotu 30 mm, čímž definujeme rozevření čelistí:

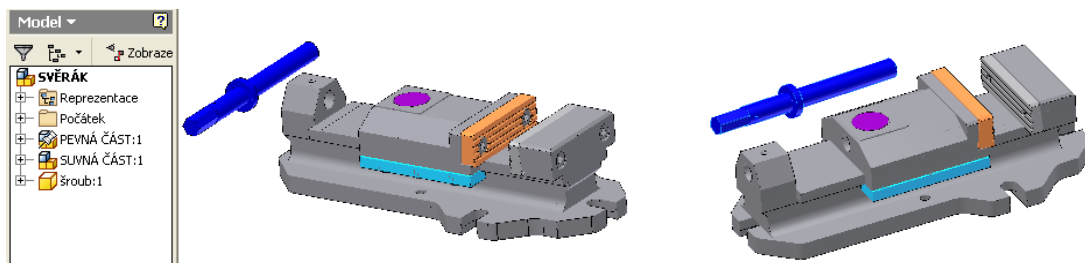


Tímto je druhá podsestava jednoznačně zavazbena a nemá žádný stupeň volnosti:

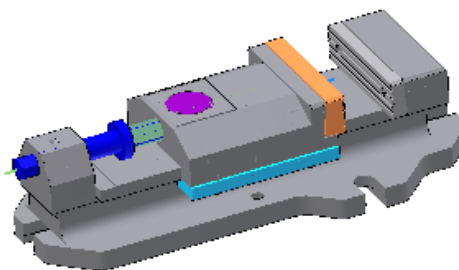
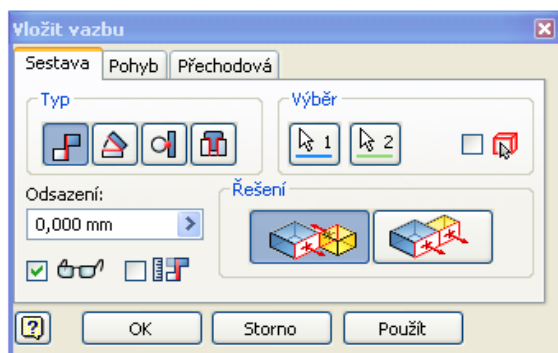


MODUL SESTAVY

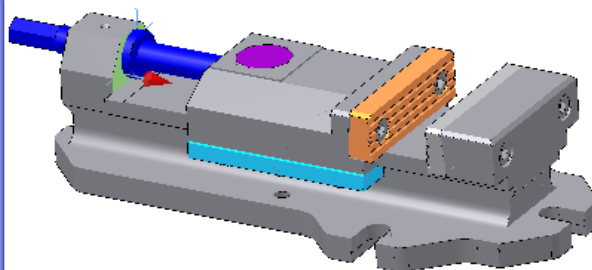
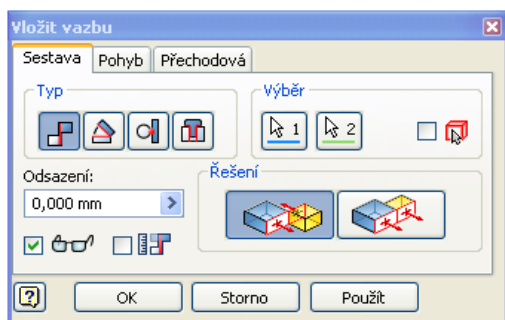
Další díly budeme vkládat přímo do hlavní sestavy. Příkazem **Umístit komponentu** vložíme do sestavy díl **šroub**. Příkazem **Otočení komponenty** můžeme šroub vhodně natočit a posunout:



Klikneme na příkaz **Vazba**, vybereme Typ **Proti sobě**, vybereme osu šroubu a osu axiální díry v suvni a potvrdíme:

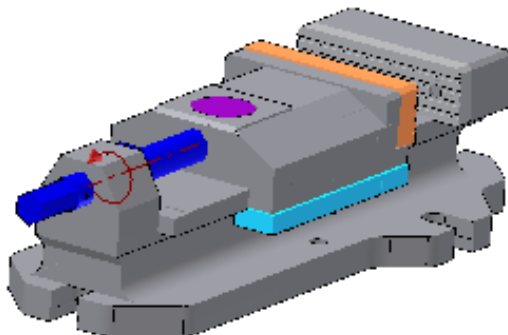


Pokračujeme stejnou vazbou, vybereme svislou opěrnou plochu na základové desce a vnější plochu nákržku na šroubu a potvrdíme:

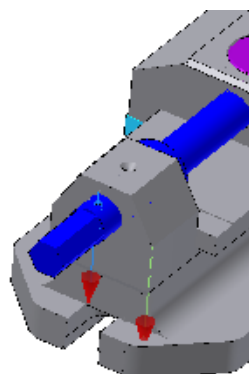
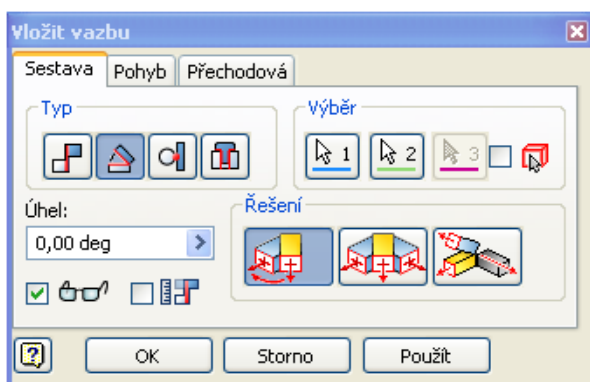


MODUL SESTAVY

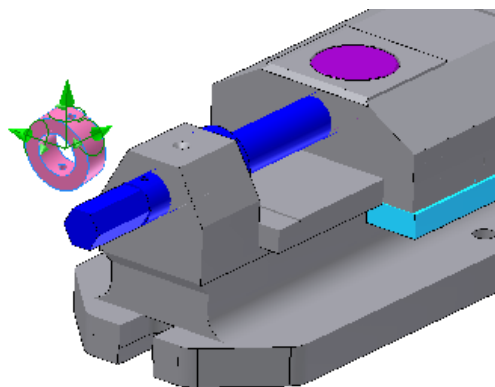
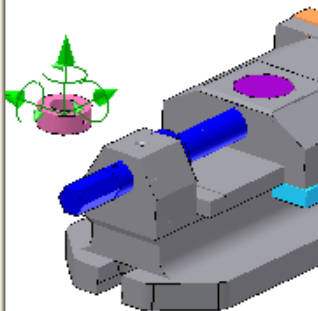
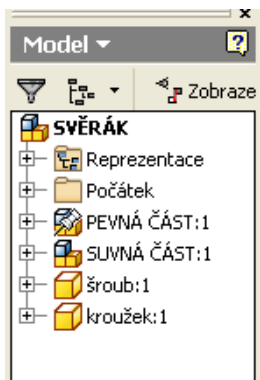
Můžeme provést příkazem **Stupně volnosti** analýzu šroubu na stupně volnosti. Zobrazí se jeden stupeň volnosti, a to rotace šroubu kolem své osy:



Tento poslední stupeň volnosti odstraníme pomocí vazby **Úhel**. Vybereme na šroubu osu radiální díry pro kolík a kteroukoli vertikální hranu na základové desce. Tím je šroub pootočen do jednoznačné polohy a je plně zavazben:



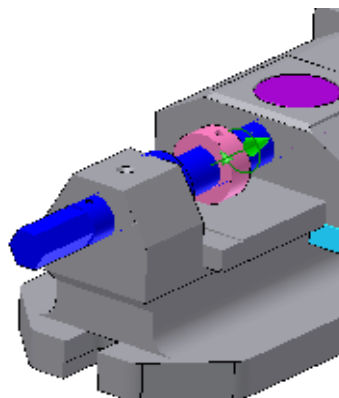
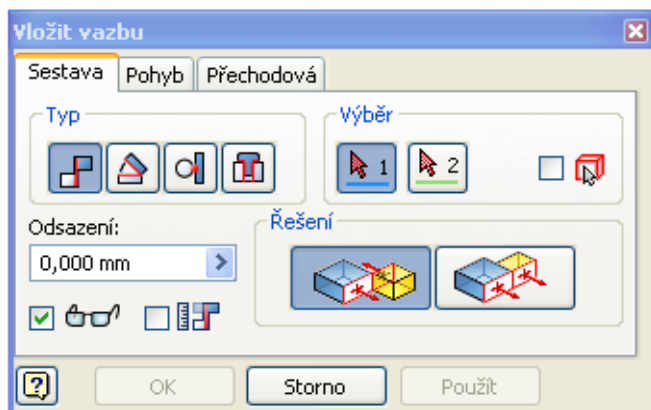
Příkazem **Umístit komponentu** vložíme do sestavy díl **kroužek**. Příkazem **Otočení komponenty** můžeme kroužek vhodně natočit a posunout. Pokud máme aktivní zobrazení stupňů volnosti, tyto vidíme zelenými symboly:



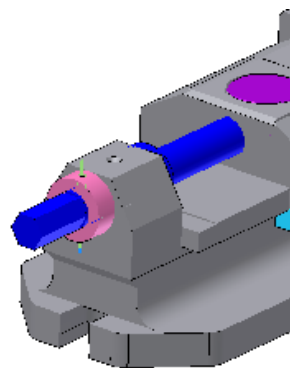
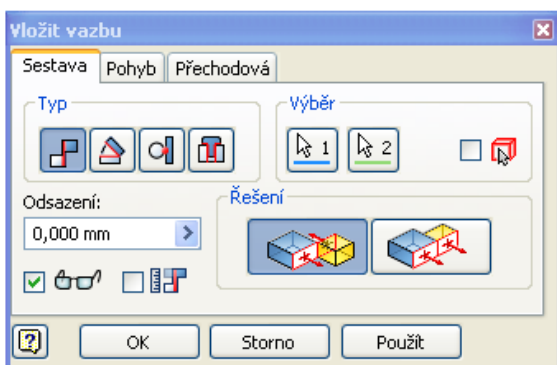
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

MODUL SESTAVY

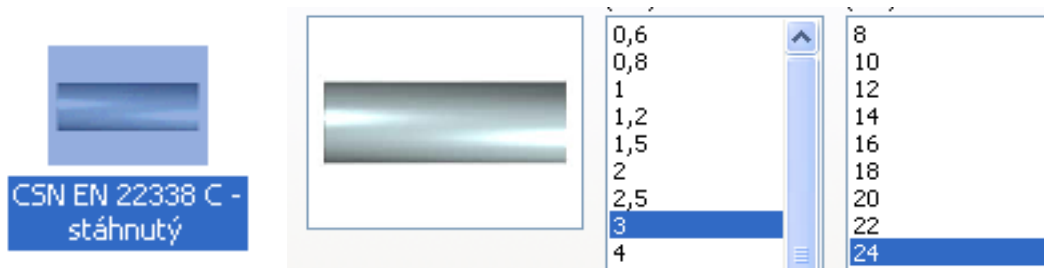
Klikneme na příkaz **Vazba**, vybereme Typ **Proti sobě**, vybereme osu šroubu a axiální osu kroužku a potvrdíme. Kroužek má ještě jeden stupeň volnosti – rotaci kolem své osy:



Pokračujeme stejnou vazbou, vybereme osu radiální díry na šroubu a osu radiální díry na kroužku a potvrdíme:

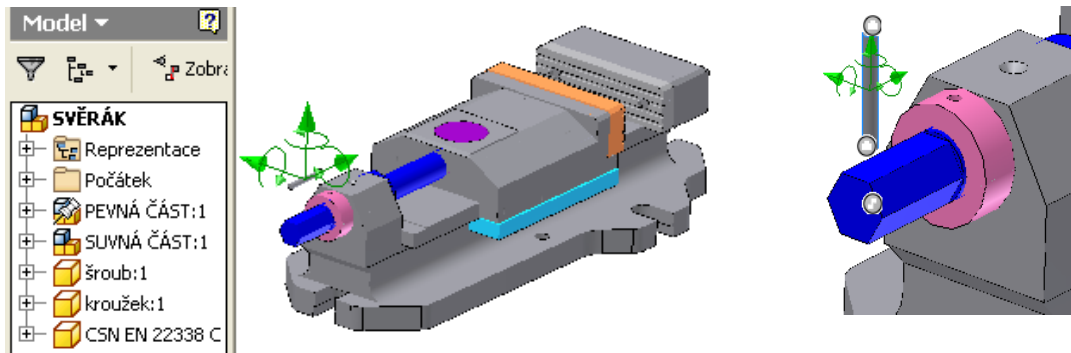


Nyní vložíme do sestavy kolík. Ten budeme generovat z Obsahového centra. Vybereme kategorii Spojovací materiál, Čepy, Válcové, normu ČSN EN 22338C, velikost 3 x 24 a potvrdíme:

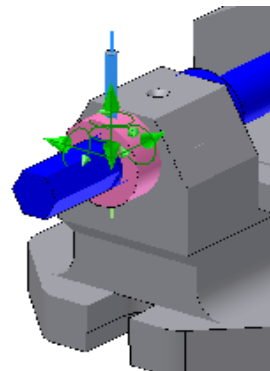
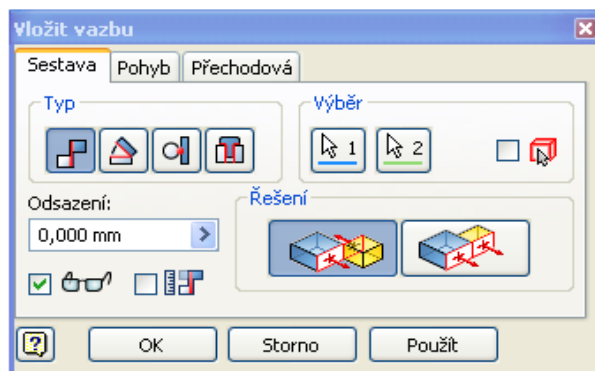


MODUL SESTAVY

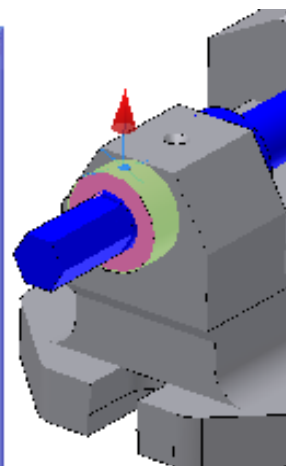
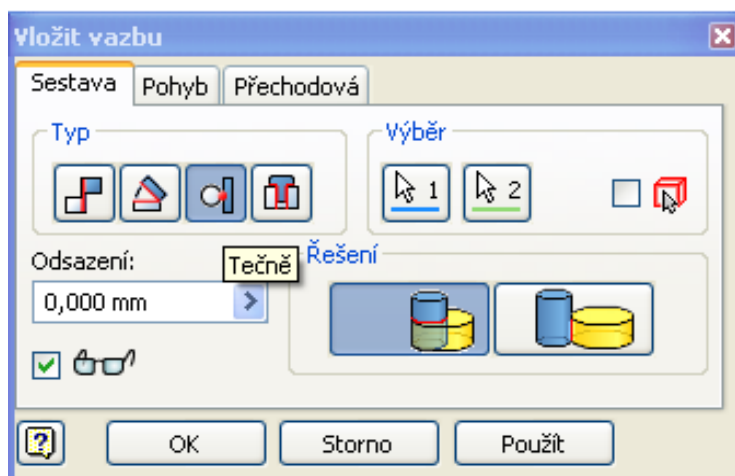
Tím je kolík vložen do sestavy. Příkazem **Otočení komponenty** můžeme kolík vhodně natočit a posunout. Pokud máme aktivní zobrazení stupňů volnosti, tyto vidíme zelenými symboly:



Klikneme na příkaz **Vazba**, vybereme Typ **Proti sobě**, vybereme osu radiální díry na kroužku a osu kolíku a potvrdíme.

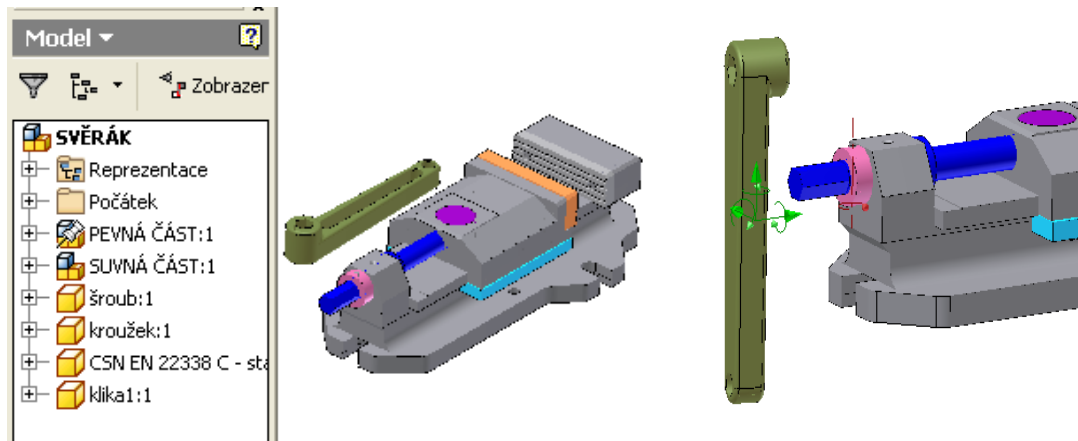


Zarovnání čela kolíku s vnější válcovou plochou kroužku provedeme vazbou **Tečně**. Vybereme čelo kolíku a vnější válcovou plochu kroužku, dále zvolíme zarovnání **Uvnitř**:

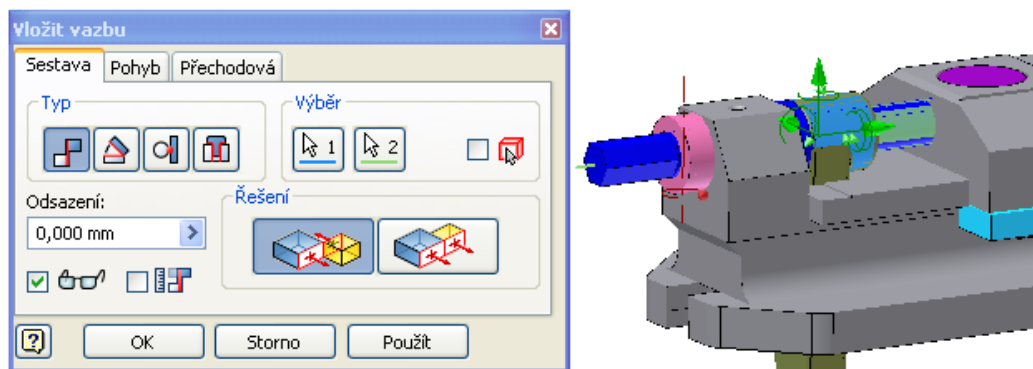


MODUL SESTAVY

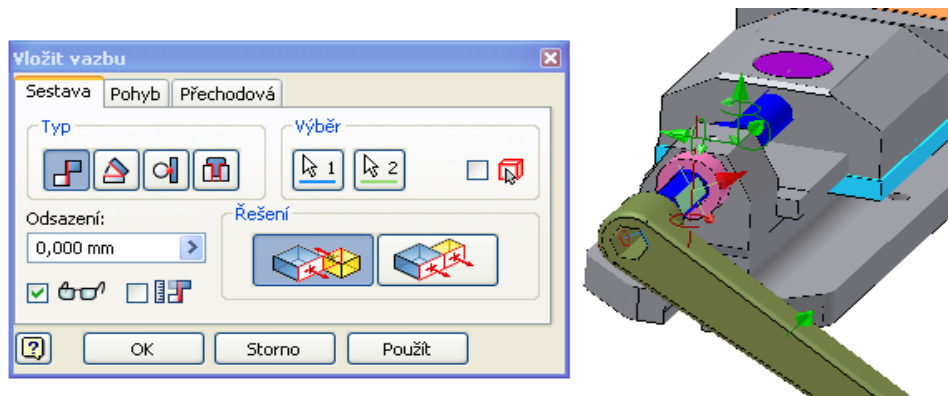
Příkazem **Umístit komponentu** vložíme do sestavy díl **klika**. Příkazem **Otočení komponenty** můžeme součást vhodně natočit a posunout. Pokud máme aktivní zobrazení stupňů volnosti, tyto vidíme zelenými symboly:



Klikneme na příkaz **Vazba**, vybereme Typ **Proti sobě**, vybereme osu náboje na klice a osu šroubu a potvrdíme.

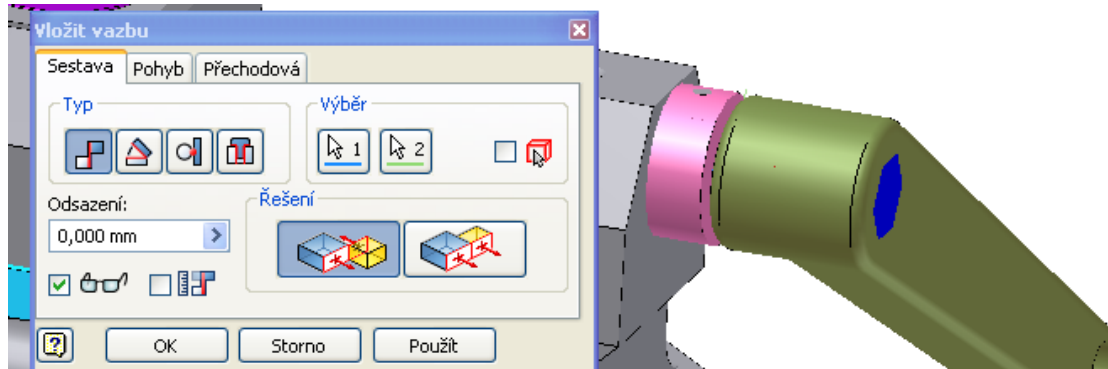


Pokračujeme stejnou vazbou, vybereme rovinnou plochu u šestihranu na šroubu a plochu na vnitřním šestihranu u klice, potvrdíme:

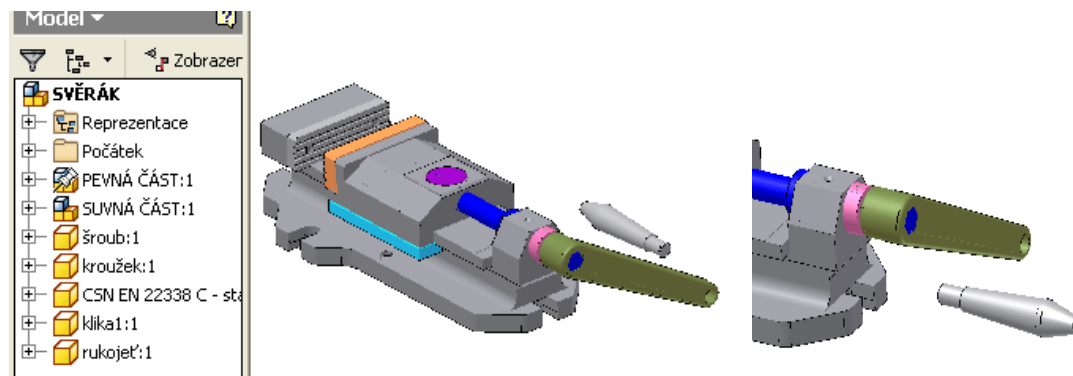


MODUL SESTAVY

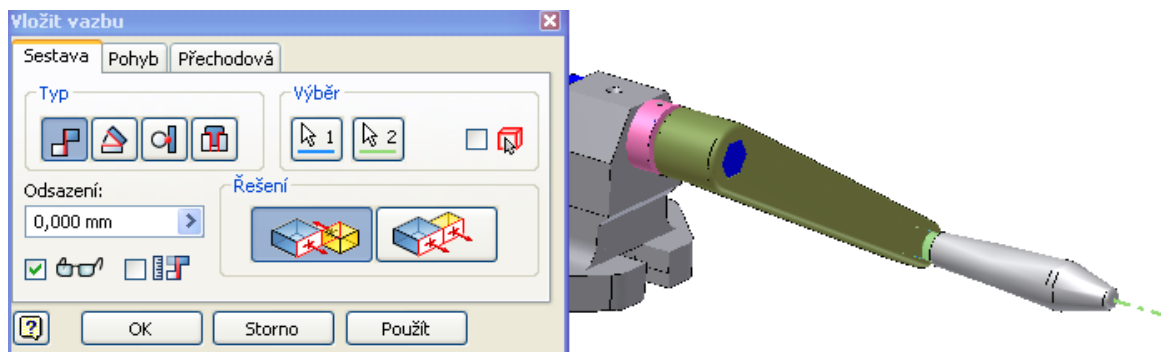
Pokračujeme stejnou vazbou, vybereme svislou osazenou plochu u šestihranu a čelní levou plochu náboje kliky, potvrdíme:



Příkazem **Umístit komponentu** vložíme do sestavy poslední díl **rukojeť**. Příkazem **Otočení komponenty** můžeme součást vhodně natočit a posunout.

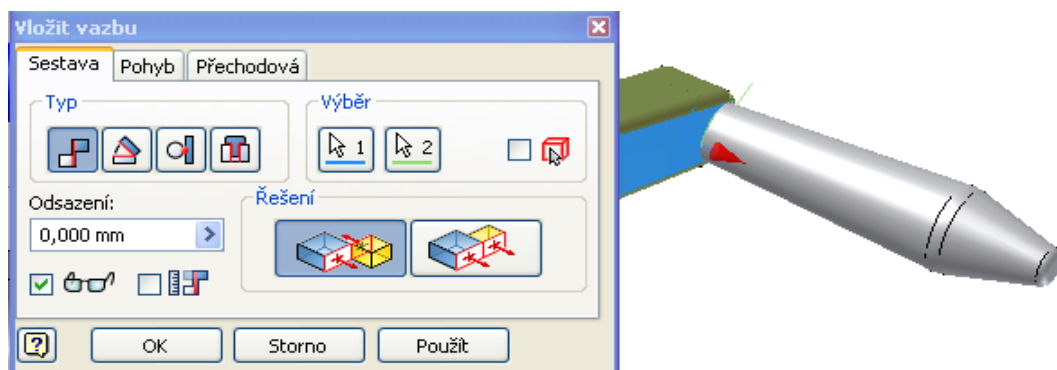


Klikneme na příkaz **Vazba**, vybereme Typ **Proti sobě**, vybereme osu díry na klice a osu čepu na rukojeti a potvrdíme.

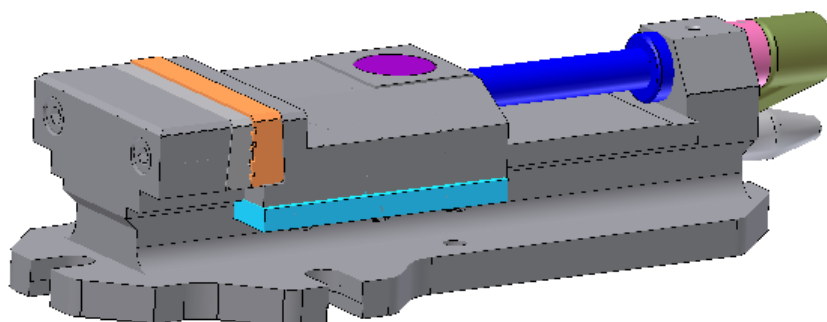
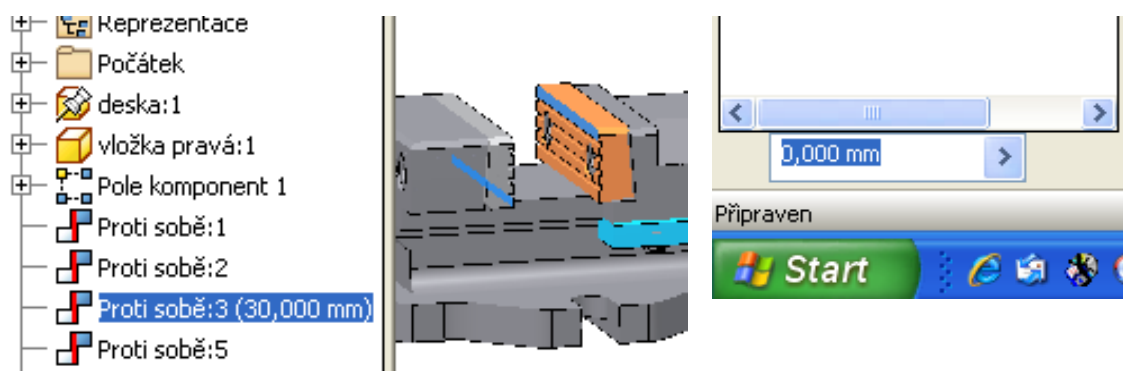


MODUL SESTAVY

Pokračujeme stejnou vazbou, vybereme rovinnou plochu na vnější straně kliky a osazenou plochu na konci čepu rukojeti a potvrdíme:



Tímto jsou v sestavě vloženy a zavazbeny všechny díly. Dále provedeme úpravu parametru vazby. Budeme chtít sevřít obě čelisti k sobě. Vzdálenost čelistí určuje vazba Proti sobě se vzdáleností 30 mm. Klikneme na název vazby, dole se objeví políčko s hodnotou odsazení, hodnotu změníme na 0 mm. Čelisti se sevrou k sobě.

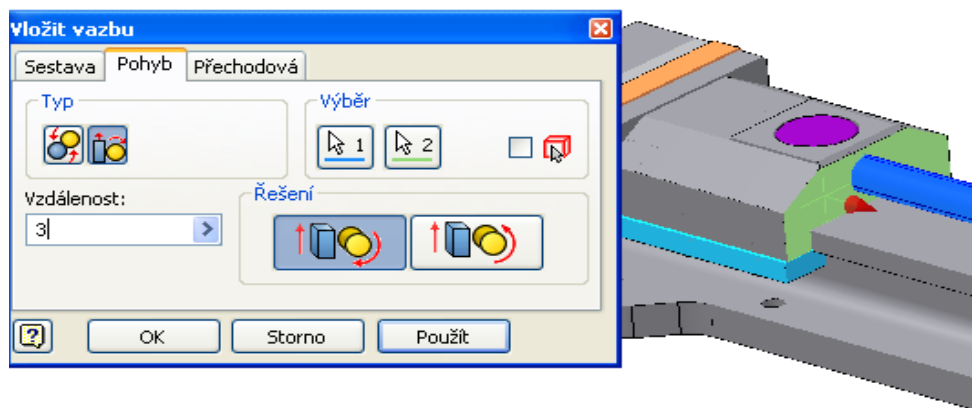


MODUL SESTAVY

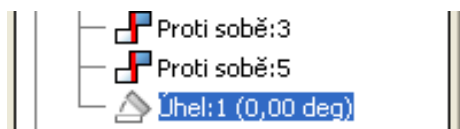
Pohybová vazba

Vytvořená sestava – svěrák, je šroubový mechanismus. Princip tohoto mechanismu je založen na tom, že přímočarý pohyb je tvořen otáčením vnějšího nebo vnitřního závitu. Potom se díl posune za jednu otáčku o vzdálenost rovnající se velikosti stoupání závitu. Vlastnost tohoto mechanismu vložíme do sestavy pomocí pohybové vazby **Rotace – Posunutí**.

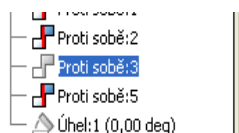
Klikneme na příkaz **Vazby**, pak na záložku **Pohyb**, vybereme pohybovou vazbu **Rotace – Posunutí**, jako první výběr klikneme na válcový dírk pohybového šroubu, jako druhý výběr klikneme například na svislou zadní plochu svivnice (podle normály této plochy je definován směr posuvu), do políčka **Vzdálenost** zadáme hodnotu 3 (stoupání závitu) a potvrdíme OK. Tím je vložena pohybová vazba.



Aby byl mechanismus funkční, musíme vypnout úhlovou vazbu, čímž uvolníme rotaci šroubu:



Pokud bychom chtěli manuálně otáčet klikou a tím posouvat s podsestavou **Svvná část**, musíme ještě vypnout vazbu **Proti sobě:3**, která drží obě čelisti k sobě:

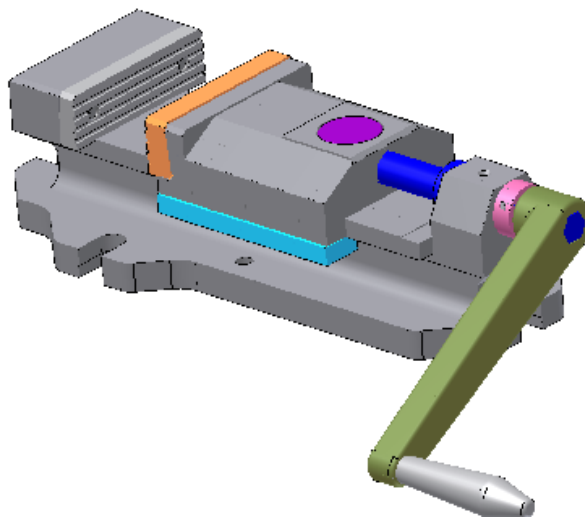
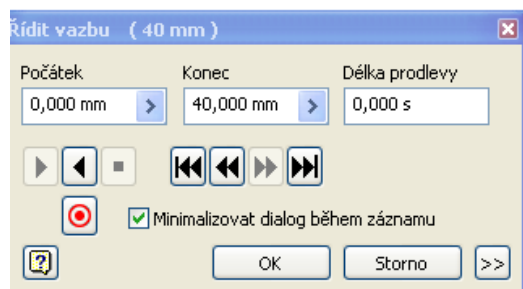


Pokud budeme pomocí myši nyní otáčet klikou, bude již fungovat šroubový mechanismus, to znamená, že se bude zároveň posouvat o velikost stoupání podsestava **Svvná část**.

Pokud chceme tento pohyb udělat automaticky, aktivujeme opět vazbu **Proti sobě:3**, klikem pravého tlačítka myši na této vazbě rozbalíme nabídku a vybereme volbu **Řídit vazbu**.

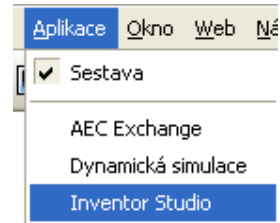
MODUL SESTAVY

Zobrazí se dialogový panel **Řídit vazbu**, zadáme počáteční a koncovou hodnotu vzdálenosti mezi čelistmi a kliknutím na tlačítko **Vpřed**, dojde k automatickému přehrání pohybu mechanismu. Tento pohyb můžeme kliknutím na tlačítko **Záznam** uložit do videosouboru.



Vizualizace sestavy

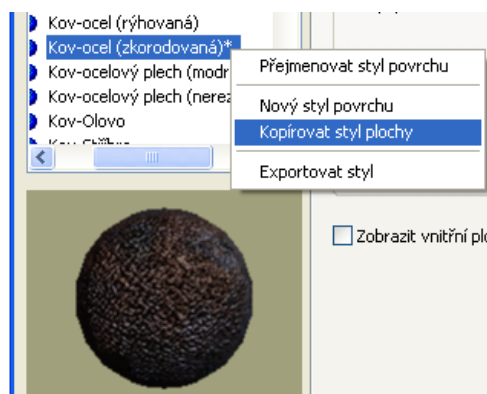
Pro vizualizaci vytvořených 3D modelů a sestav obsahuje Autodesk Inventor samostatné prostředí **Inventor Studio**. Přejechod do tohoto prostředí je přes roletu **Aplikace** a položka **Inventor Studio**.



Styly povrchu

Nejdříve jednotlivým součástem přiřadíme styl povrchu. U každého stylu je možné nastavit barvy, odrazivost, neprůhlednost, mapování nerovností atd. Použijeme pro obě podsestavy a další součásti kromě kliky již vytvořený styl s názvem **Kov-ocel (obrobená_02)**. Tyto položky vysvítíme a z okna **Styly povrchu** tento styl vybereme.

Abychom si předvedli práci se styly povrchu, vytvoříme nový vzhled, a to na základě stávajícího vzhledu s názvem **Kov-ocel (zkorodovaná)**. V pravém menu klikneme na položku **Styly povrchu**, v okně rozbalíme větev **Kovy**, pravým tlačítkem myši klikneme na **Kov-ocel (zkorodovaná)** a z nabídky vybereme **Kopírovat styl plochy**. Zadáme nový název **Koroze – upraveno**.



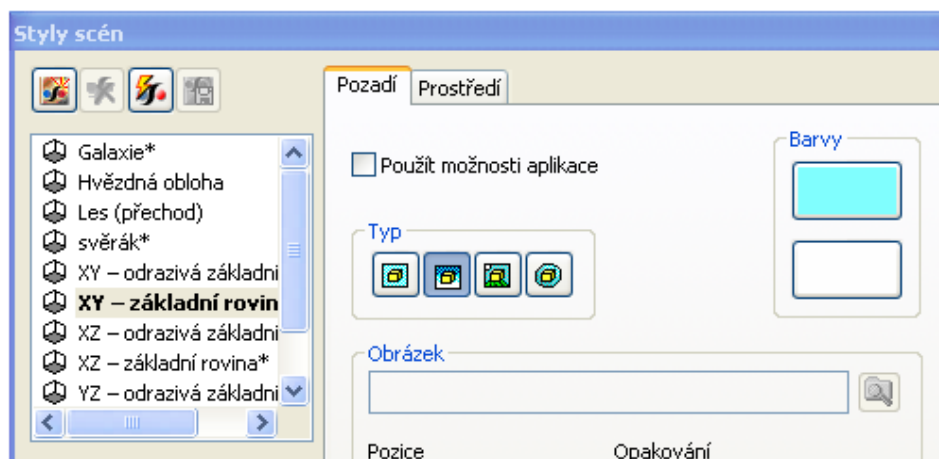
MODUL SESTAVY

Tento materiál přiřadíme součásti **klika**. V sestavě klikneme na tuto součást a z rozbalovacího seznamu vybereme nově vytvořený materiál **Koroze – upraveno**. Na tomto materiálu provedeme určité úpravy. Přejdeme opět do okna **Styly povrchu** a vyhledáme nově vytvořený materiál. V kartě **Mapa rozptýlení** nastavte velikost měřítka na 1000 %. V kartě **Mapa hrbolu** zatrhněte volbu **Stejně jako textura**. Aby byl efekt hrbolů výraznější, nastavte hodnotu **Míra** na 100 %. Změny uložte a obrázek vyrendrujte:



Styly scén

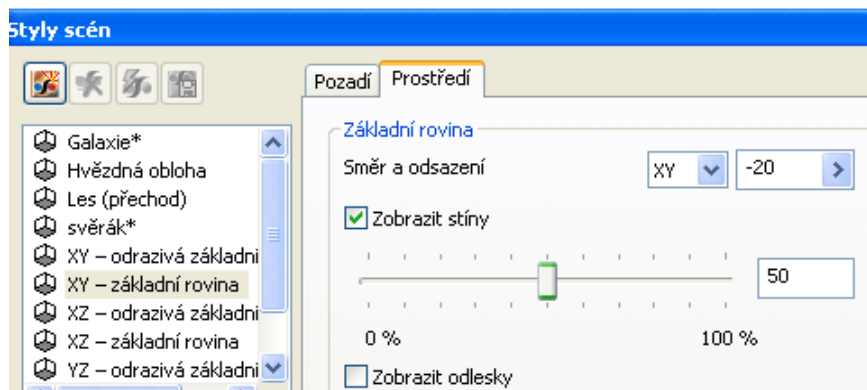
Ve stylu scény je definováno pozadí scény a roviny, od kterých se vizualizovaný objekt může odrážet nebo na ně může vrhat stíny. Chceme-li při vizualizaci modelu svěráku využít vrhání stínů na XY rovinu, je nutné upravit její polohu. Klikneme na kartu **Styly scén**, v seznamu scén vybereme **XY – základní rovina**, na kartě **Pozadí** vybereme volbu **Barevný přechod** a zvolíme barvu pozadí.



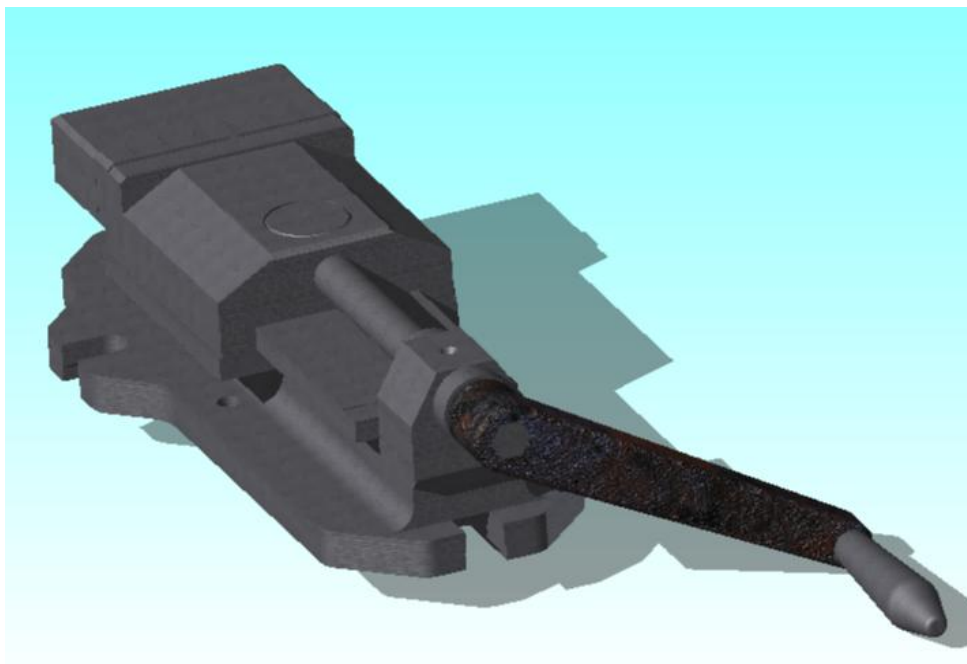
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

MODUL SESTAVY

Přepneme do karty **Prostředí** a do pole **Odsazení** zadáme hodnotu -20 mm, abychom posunuli rovinu XY ve směru osy Z pod úroveň rukojeti. Dále zatrhneme volbu **Zobrazit stíny** a zadáme sytost stínu 50%.



Provedené změny uložíme a obrázek vyrendrujeme s použitím tohoto stylu scény:

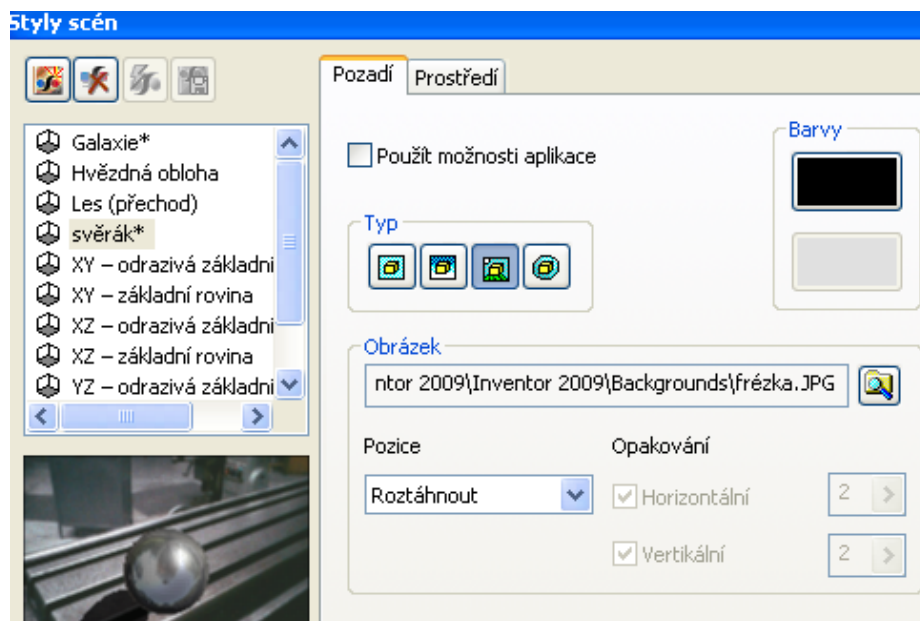


Abychom vytvořili scénu modelu, která bude umístěna do reálného prostředí, můžeme na pozadí scény vložit obrázek prostředí. V našem případě byl vytvořen obrázek pracovního stolu frézky ve školních dílnách. Tento musíme umístit do složky Backgrounds.

Vytvoříme novou scénu s tímto obrázkem. Klikneme na kartu **Styly scén**, v seznamu scén vybereme **XY – základní rovina**, klikneme pravým tlačítkem myši a z nabídky vybereme **Kopírovat styl scény**. Pojmenujeme styl jako **svěrák**. Klikneme na nově vytvořený styl pravým tlačítkem myši a vybereme volbu **Aktivní**. Na kartě **Pozadí** vybereme volbu **Obrázek** a v řádku **Obrázek** vybereme ze složky Backgrounds obrázek s názvem **frézka.JPG**. Do položky **Pozice** vybereme volbu **Roztáhnout**.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

MODUL SESTAVY



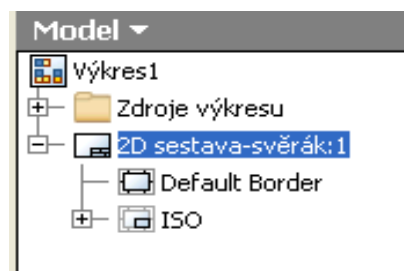
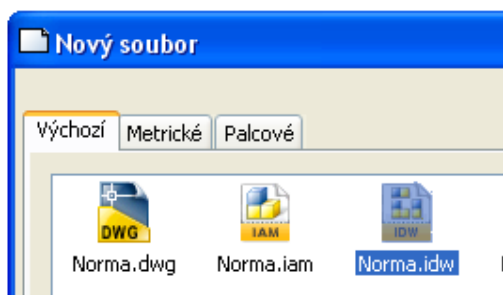
Provedené změny uložíme a obrázek vyrendrujeme s použitím tohoto stylu scény **svěrák**:



MODUL SESTAVY

2D sestava svěráku

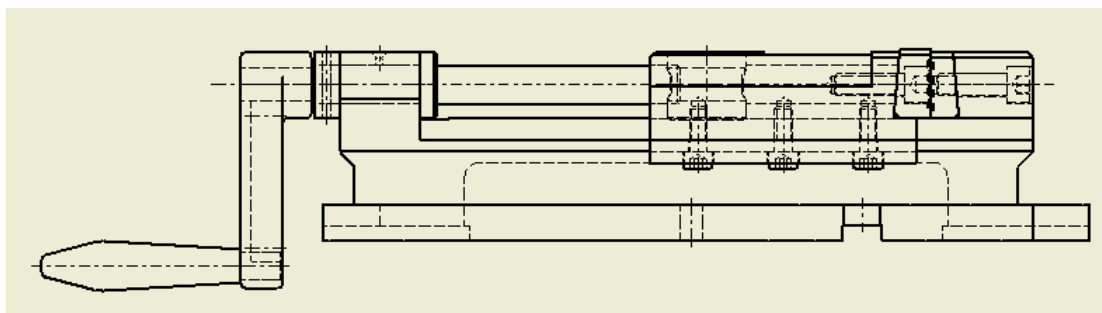
Klikneme na příkaz **Nový** a vybereme šablonu **Norma.idw**. Zobrazí se prostředí, ve kterém se vytvářejí 2D výkresy. Ve stromu prohlížeče se založí čistý výkres s názvem **List1**. Kliknutím pravým tlačítkem myši se rozbalí nabídka a potvrdíme volbu **Upravit list**. V dialogovém panelu můžeme změnit název listu (např. **2D sestava-svěrák**), dále normalizovaný formát (zvolíme A1):



Klikneme na příkaz **Základní pohled**, ze složky **svěrák** vybereme soubor **SVĚRÁK.iam**, zvolíme správnou orientaci pohledu, dáme způsob vykreslení s neviditelnými hranami a umístíme pohled do výkresu. Klikneme pravým tlačítkem myši na název vygenerovaného pohledu a z nabídky vybereme volbu **Automatické osy**. Zatrhneme potřebné volby:



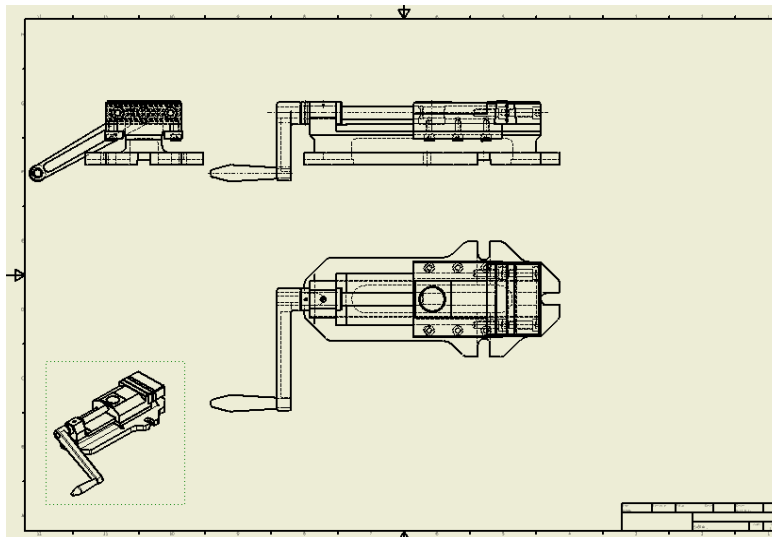
Ze stejné nabídky ještě vybereme volbu **Zobrazit prvky závitu**. Vygenerovaný pohled musí vypadat takto:



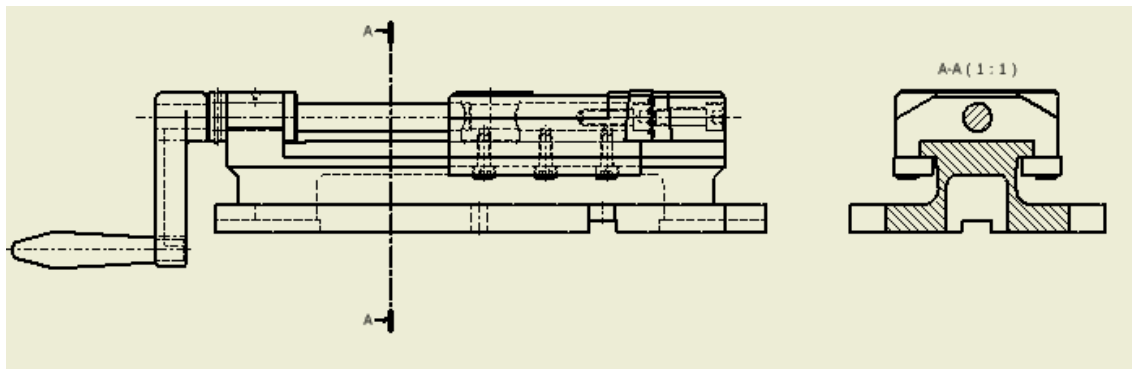
Nyní budeme příkazem **Promítnutý pohled** generovat další základní pravoúhlé pohledy. Vybereme pohled, ze kterého chceme odvozovat další pohledy, a umístíme polohu budoucích pohledů. Vytvoříme takto pohled shora, bokorys zprava a izopohled, pak klikneme pravým tlačítkem myši a vybereme volbu **Vytvořit**. U izopohledu přes pravé tlačítko myši vybereme volbu **Úpravy pohledu**, tam změním měřítko pohledu na 1:2. Pohled poté přesuneme do levého dolního rohu výkresu:

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

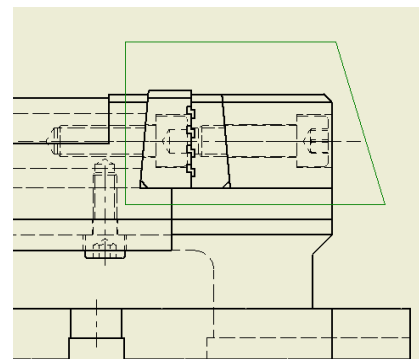
MODUL SESTAVY



Nyní budeme příkazem **Pohled řezu** generovat z nárysu příčný řez. Vybereme pohled nárys, zadáme počáteční a koncový bod řezné roviny, přes pravé tlačítko myši potvrdíme volbu **Vytvořit** a umístíme řez vpravo od nárysu:



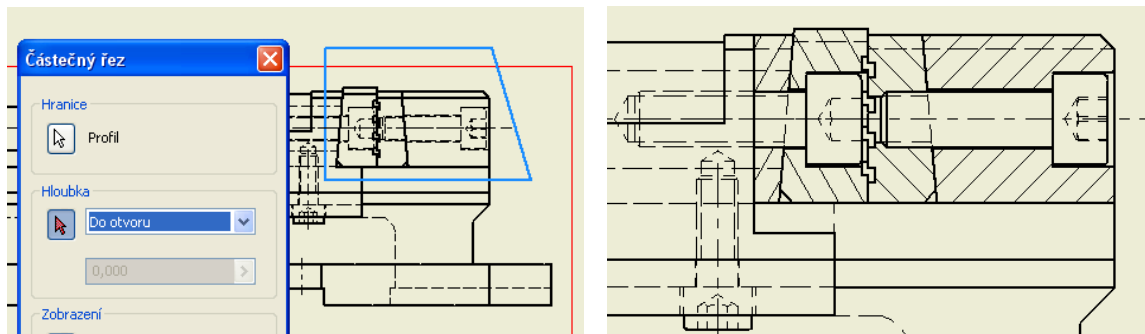
Příkazem **Částečný řez** provedeme zobrazení na pravé straně nárysu v ohraničeném částečném řezu do hloubky osy díry se šroubem. Klikneme do výřezu, ve kterém je nárys (jeho název ve stromě je modře podsvícen), pak klikneme na tlačítko **Náčrt** (v horní liště) a v prostředí náčrtu příkazem **Čára** nakreslíme libovolný uzavřený polygon – geometrie, která leží uvnitř polygonu, bude zobrazena v řezu. Poté se tlačítkem **Návrat** vracíme do prostředí výkresu.



Klikneme na příkaz **Částečný řez**, pak klikneme do nárysu, automaticky se vybere náčrt polygonu, z nabídky pro definování hloubky řezu vybereme volbu **Do otvoru** a ukážeme myší na čáru díry, poté OK. Pak je řez vygenerován:

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

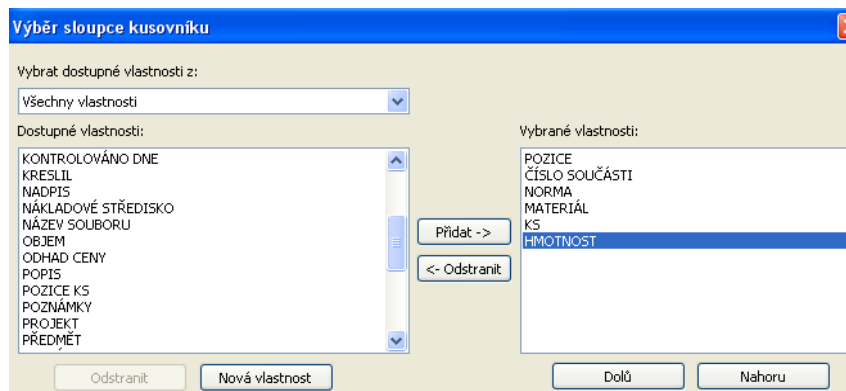
MODUL SESTAVY



Do sestavy vložíme tabulku s rozpiskou. Vpravo nahoře se přepneme do prostředí **Panel Poznámky k výkresu**. Než rozpisku vygenerujeme a vložíme do výkresu, upravíme si tvar tabulky a atributy, které chceme zobrazovat v tabulce. Rozbalíme roletu **Formát** a vybereme položku **Editor stylů a norem**:



Ve stromu rozbalíme složku **Kusovník** a vybereme **Kusovník (ISO)**, klikneme na tlačítko **Výběr sloupce**. V levé části panelu jsou vypsané všechny atributy, které jsou propojeny s 3D sestavou, v pravé části jsou atributy, které se zobrazí v tabulce rozpisky. Ze zobrazených vlastností odebereme atribut **Popis** a přidáme další atributy, ty pak tlačítkem **Nahoru** setřídíme podle předlohy:



Pak upravíme názvy sloupců, jak se budou zobrazovat ve výkresu. Tuto změnu provedeme v buňce **Sloupec**. Dále upravíme šířky sloupců tak, aby se celková šířka tabulky shodovala s rohovým razítkem. Klikneme na tlačítko **Uložit**.

Vlastnost	Sloupec	Šířka
POZICE	POZ	14,000
ČÍSLO SOUČÁSTI	NÁZEV	62,000
NORMA	NORMA	23,000
MATERIÁL	MATERIÁL	35,000
KS	KS	14,000
HMOTNOST	HM	22,000

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

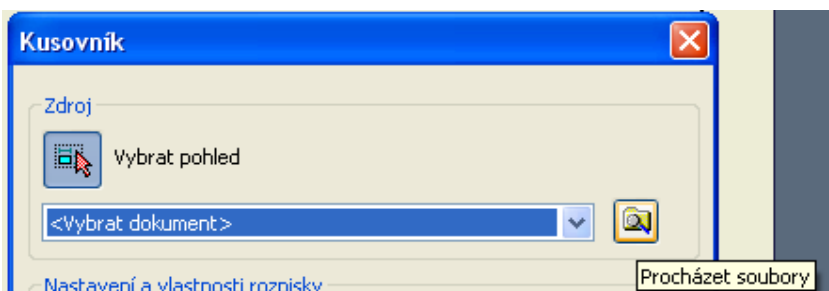
MODUL SESTAVY

Aktivujeme příkaz **Kusovník**, klikneme do základního pohledu, pak **OK** a vložíme tabulku nad razítko:

KUSOVNÍK						B
POZ	NÁZEV	NORMA	MATERIÁL	KS	HM	
1	PEVNÁ ČÁST			1	4,378 kg	
2	SUVNÁ ČÁST			1	0,266 kg	
3	šroub		Výchozí	1	0,025 kg	
4	kroužek		Výchozí	1	0,003 kg	
5	ISO 2338 - 3 h11 x 24 - C	ISO 2338	Nerezová ocel (austenitická)	1	0,001 kg	
6	klika1		Výchozí	1	0,032 kg	
7	rukojeť		Výchozí	1	0,013 kg	
Kreslil Horak		Kontroloval	Schválil	Datum	Datum	
					9.12.2011	
			SVĚRÁK-1		Vydání	List
						1 / 1
						A

Jelikož máme nastaven pohled rozpisky jako **Strukturovaný**, vidíme, že v tabulce jsou vypsány pouze podsestavy a součásti, které byly vloženy do hlavní úrovně sestavy. Rozpisky pro naše dvě podsestavy se musí vygenerovat samostatně, ty pak vložíme do výkresu sestavy vedle hlavního razítka.

Klikneme tedy opět na příkaz **Kusovník**, pak na tlačítko **Procházet soubory** a vybereme soubor podsestavy **PEVNÁ ČÁST.iam**. Tabulku vložíme vedle razítka:



KUSOVNÍK					
POZ	NÁZEV	NORMA	MATERIÁL	KS	HM
1	základová deska2		11500	1	4,33 kg
2	vložka pravá		Výchozí	1	0,016 kg
3	CSN 02 1143 - M8 x 25	CSN 02 1143	Měkká ocel	2	0,017 kg

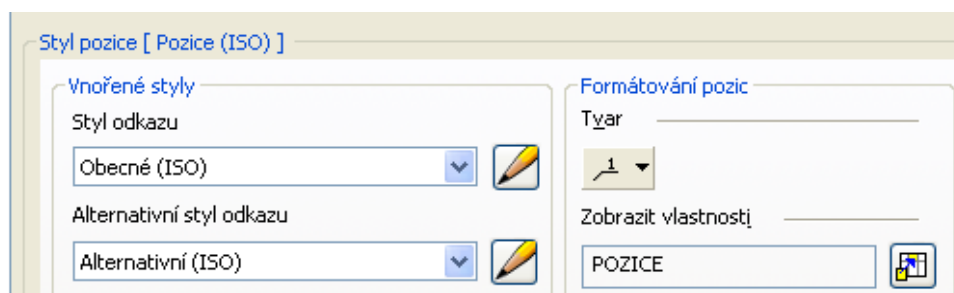
Klikneme opět na příkaz **Kusovník**, pak na tlačítko **Procházet soubory** a vybereme soubor podsestavy **SUVNÁ ČÁST.iam**. Tabulku vložíme vedle razítka:

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

MODUL SESTAVY

KUSOVNÍK					
POZ	NÁZEV	NORMA	MATERIÁL	KS	HM
1	suvnice		Výchozí	1	0,135 kg
2	matice		Výchozí	1	0,012 kg
3	vložka levá		Výchozí	1	0,020 kg
4	CSN 02 1143 - M8 x 25	CSN 02 1143	Měkká ocel	2	0,017 kg
5	lišta		Výchozí	2	0,013 kg
6	CSN 02 1143 - M6 x 16	CSN 02 1143	Měkká ocel	6	0,007 kg

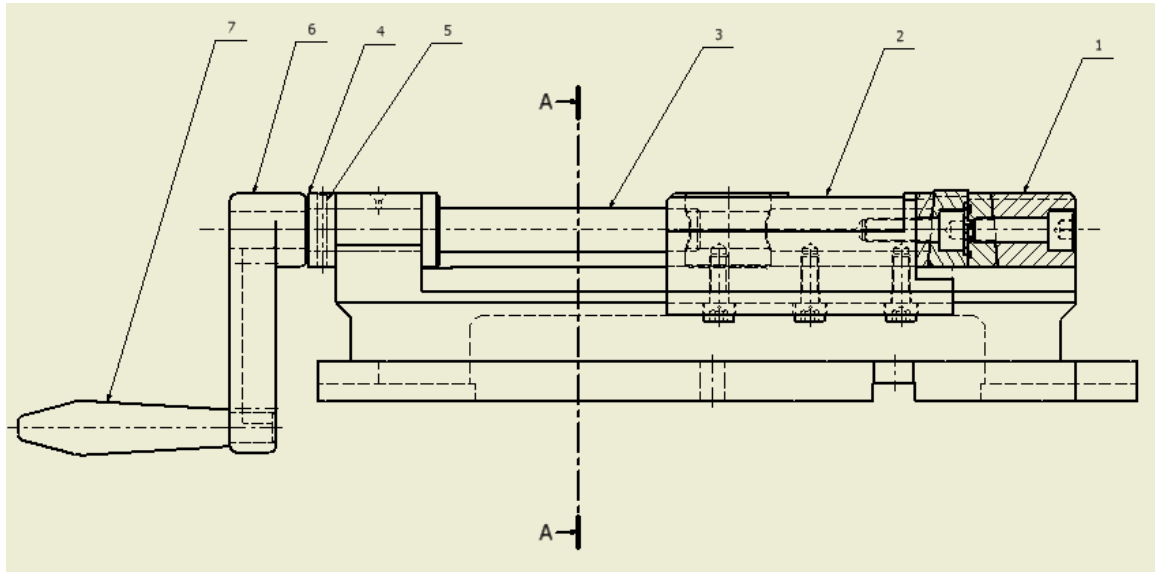
Zbývá vygenerovat v sestavě pozice. Nejdříve si můžeme upravit styl pozice. Rozbalíme roletu **Formát** a vybereme položku **Editor stylů a norem**. Z nabídky pro tvar pozic vybereme volbu **Lineární** a klikneme na tlačítko **Uložit**:



Pozice vložíme příkazem **Pozice**. Pouze ukazujeme na geometrii součásti a umístíme pozici. Protože struktura sestavy je tvořena dvěma podsestavami a dalšími pěti součástmi, budou se čísla pozic tvořit podle rozpisky hlavní sestavy. Znamená to, že každý díl v první podsestavě bude mít hodnotu jedna. Proto pozicujeme položky, které jsou rozepsány v první tabulce hlavní sestavy:

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

MODUL SESTAVY



Celý výkres sestavy musí vypadat takto:

