

**INTEGROVANÁ STŘEDNÍ ŠKOLA – CENTRUM ODBORNÉ PŘÍPRAVY  
BRNO, OLOMOUCKÁ 61**



# **Pracovní sešit SolidWorks**

## Obsah

Vztahy skici: .....	3
Součástka 1 .....	5
Součástka 2 .....	7
Součástka 3 .....	8
Součástka 4 .....	10
Součástka 5 .....	12
Součástka 6 .....	13
Součástka 7 .....	14
Součástka 8 .....	16
ad a) .....	17
ad b) .....	17
Součástka 9 .....	21
Součástka 10 .....	22
Součástka 11 .....	24
Součástka 12 .....	28
Součástka 13 .....	33
Součástka 14 .....	39
Součástka 15 .....	43
Součástka 16 .....	46
Součástka 17 .....	49
Součástka 18 .....	52
Součástka 19 .....	53
Součástka 20 .....	57

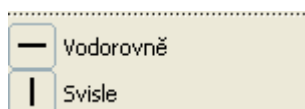
## Vztahy skici:

V pracovním sešitu budeme pracovat se skicami. Skici musí být vždy **plně určeny**, určit je můžeme

- kótami
- polohou objektů či vzájemnými vztahy objektů ve skice

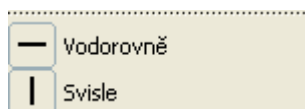
Ve skice mohou být definovány tyto vztahy:

### Jedna přímka nebo úsečka:



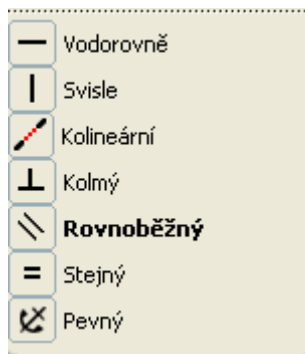
Čáry se změní na vodorovné nebo svislé (podle nastavení aktuálního prostoru skici).

### Vztahy dvou nebo několika bodů



Body se zarovnají do vodorovného nebo svislého směru (podle nastavení aktuálního prostoru skici).

### Vztahy dvou přímk či úseček:



**Vodorovně – svisle:** Čáry se změní na vodorovné nebo svislé (podle nastavení aktuálního prostoru skici).

**Kolineární** – položky leží na stejné nekonečné přímce

**Kolmý** – obě vybrané položky jsou na sebe kolmé

**Rovnoběžné** – obě vybrané položky jsou rovnoběžné

**Stejný** – délky čáry nebo poloměr zůstanou stejné

**(Pevný** – velikost a umístění entity jsou pevně dané)

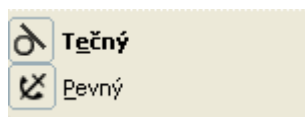
**Poznámka:** Vztah Pevný NEPOUŽÍVEJTE!

### Vztah dvou nebo více objektů vůči vůči ose



Položky si udrží stejnou vzdálenost od středové čáry, a to na čáře kolmé na středovou (jsou zrcadleny podle středové čáry – osy)

### Vztah přímky či úsečky a kružnice či kruhového oblouku:



Přímka či úsečka je tečnou kružnice nebo kruhového oblouku

**Vztah dvou kružnic či kruhových oblouků**

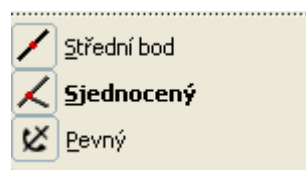
**Koradiální** – položky mají stejný střed a poloměr

**Tečný** – položky jsou v tečném postavení

**Soustředný** – kružnice či oblouky mají stejný střed

**Stejný** – délky čáry nebo poloměr zůstanou stejné

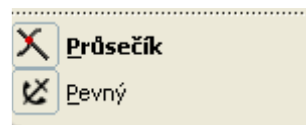
**(Pevný** – velikost a umístění entity jsou pevně dané)

**Vztah bodu a úsečky či kruhového oblouku**

**Střední bod** – bod zůstává ve středovém bodu úsečky či kruhového oblouku

**Sjednocený** – bod leží na čáře, oblouku nebo elipse

**(Pevný** – velikost a umístění entity jsou pevně dané)

**Vztah bodu a dvou úseček či oblouků**

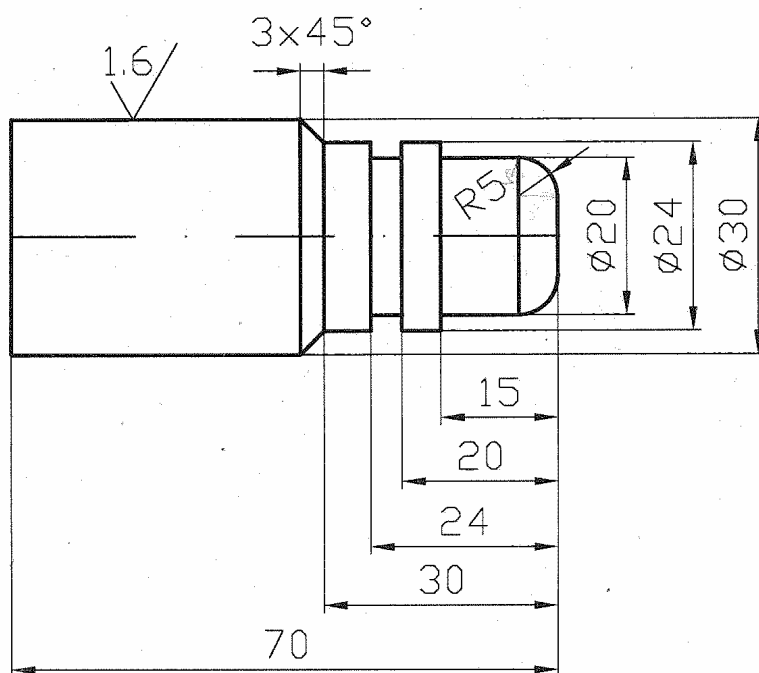
**Průsečík** – bod leží v průsečíku dvou čar či oblouků

**(Pevný** – velikost a umístění entity jsou pevně dané)

**Při práci se skicou se snažte v maximální míře využívat vztahů ve skicách, kóty používejte jen tam, kde jsou opravdu nutné. Nepoužívejte vztah PEVNÝ.**

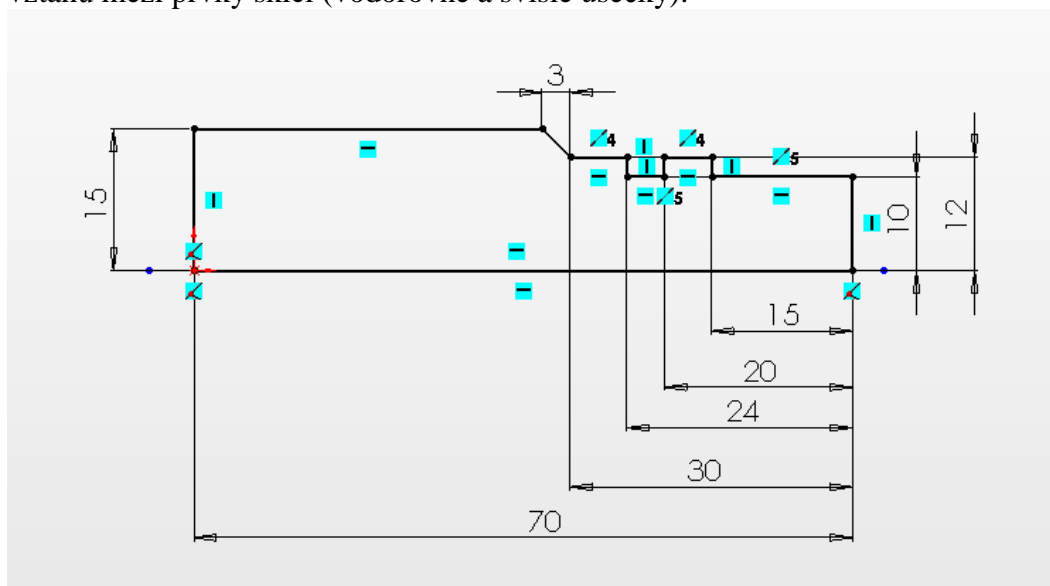
## Součástka 1

Vymodelujte jednoduchou rotační součástku:



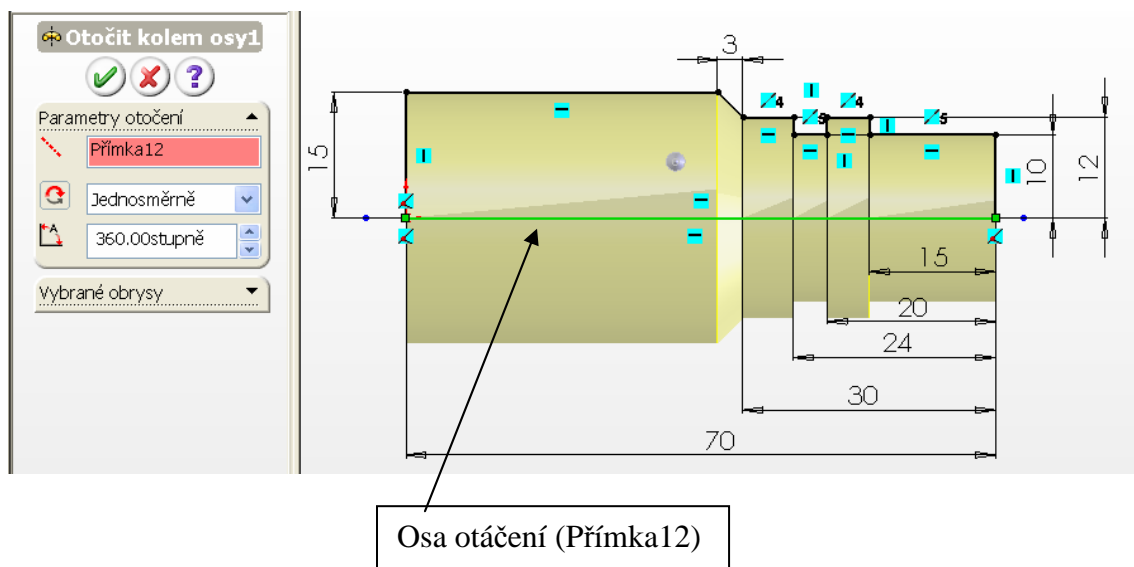
## Skica

Nejprve vytvořte hrubou skicu bez zaoblení – například takto. Dbejte na správné určení vztahů mezi prvky skici (vodorovné a svislé úsečky).



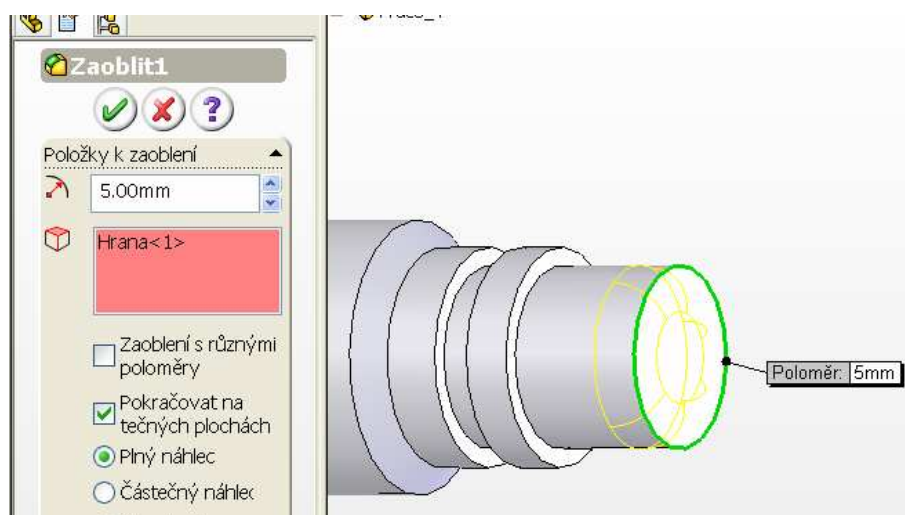
## Vytvoření tělesa rotací

Klepnutím vyberte osu rotace



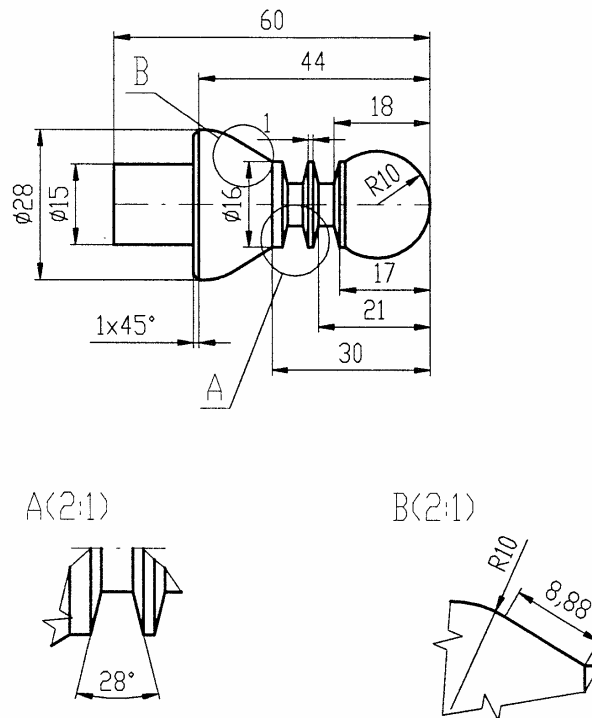
## Zaoblení

Klepnutím vyberte hranu pro zaoblení a určete poloměr zaoblení.



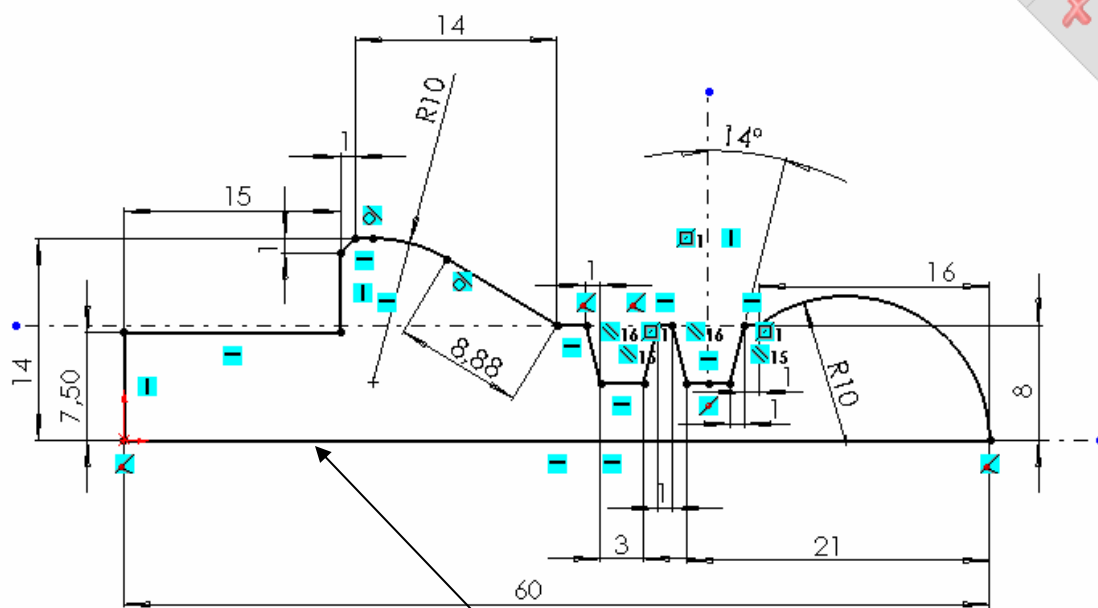
## Součástka 2

Vytvořte model rotačního tělesa dle předlohy:



## Skica

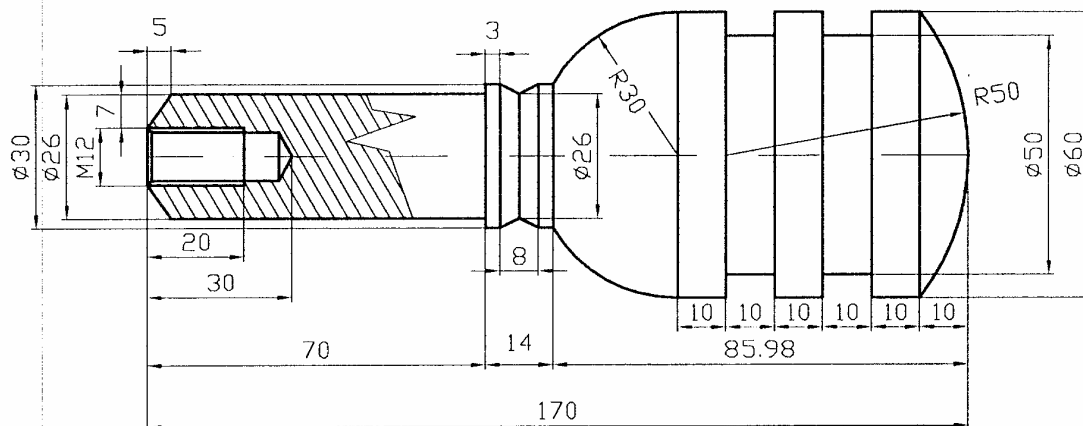
Abyste nemuseli kótovat všechny body, které mají stejnou y-ovou kótu (8), můžete nakreslit vodorovnou konstrukční přímku a zakótovat ji. Body, které budou ležet ve stejné vzdálenosti, sjednotíte s touto konstrukční přímkou.



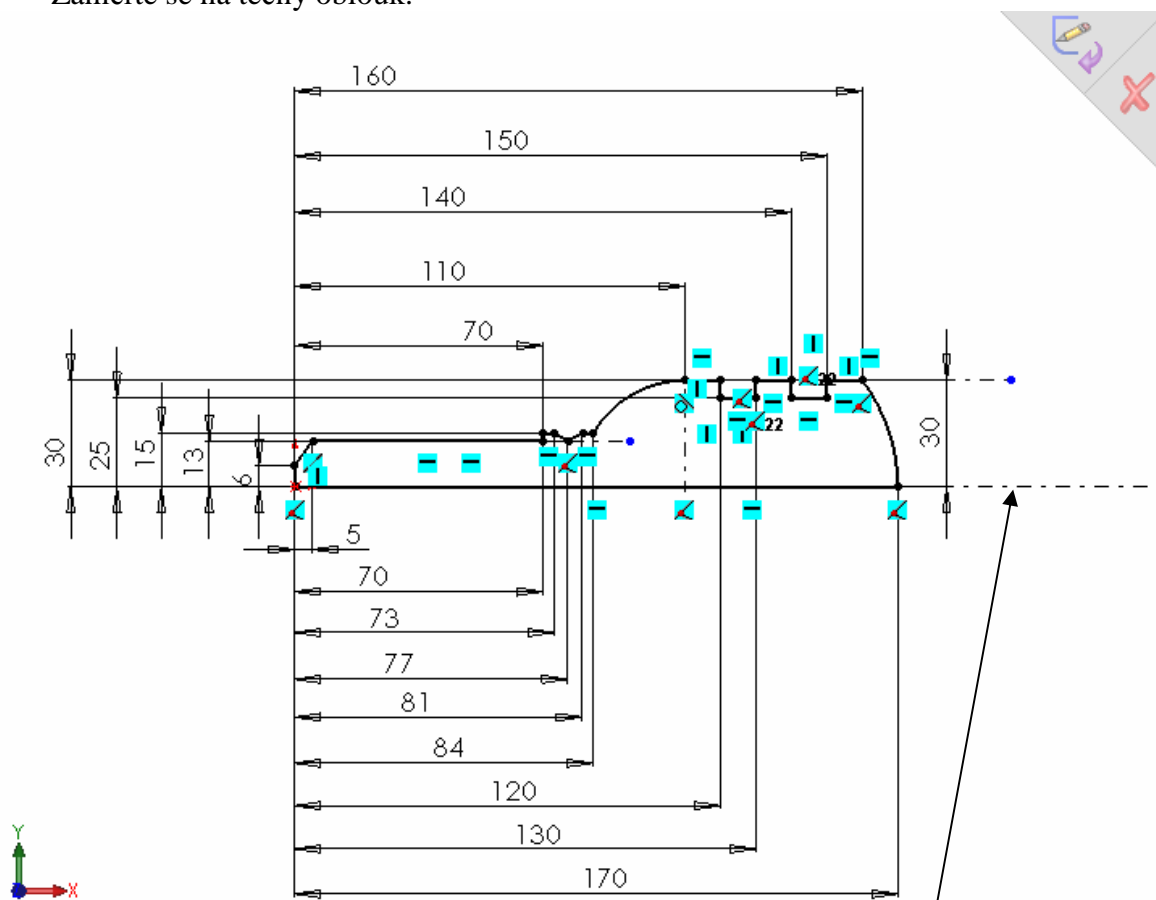
Těleso vytvořte pomocí **Přidání otočení**

Osa otáčení

## Součástka 3



**Skica1** – vytvoření rotačního tělesa (přední pohled):  
Zaměřte se na tečný oblouk.

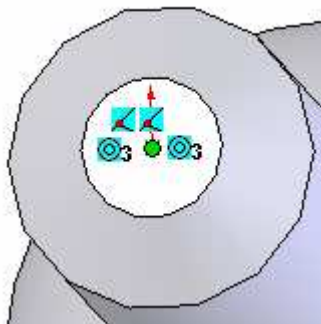


Těleso vytvořte pomocí **Přidání otočení**

Osa otáčení



**Skica2** – vytvoření bodu, do kterého bude umístěno válcové zahloubení pro šroub (levý pohled)



Definice válcového zahloubení pro šroub M12

**Definice díry**

Závit      Trubkový závit      Běžná díra

Válcové zahloubení      Kuželové zahloubení      Díra

Oblíbené

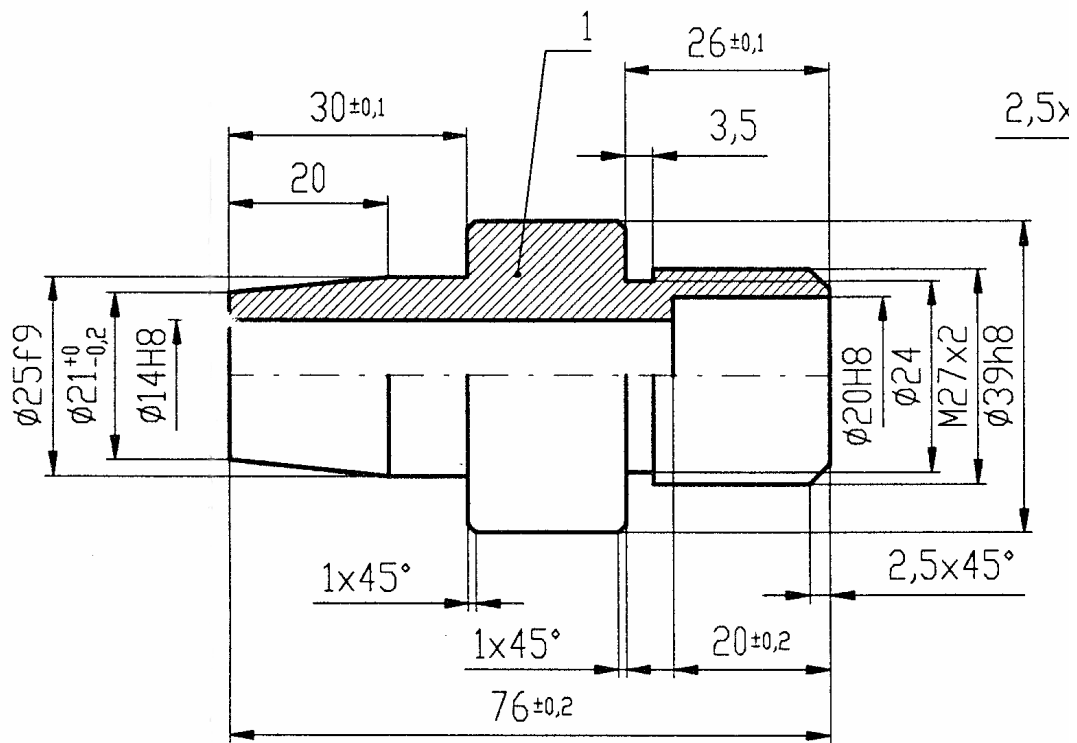
Není vybrána oblíbená položka

Přidat      Odstranit      Aktualizovat

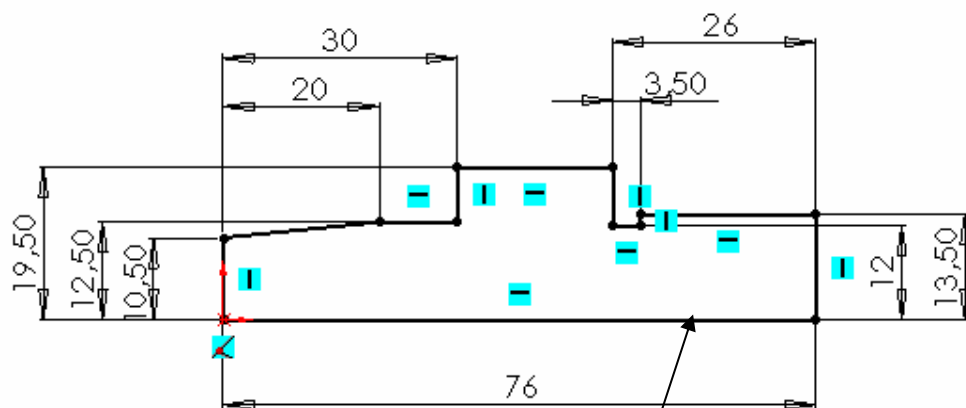
Vlastnost	Parametr č.1	Parametr č.2
Popis	Válcové zahloubení pro M12 šroub závrtný s vnitř	
Základní	ANSI metrická	
Typ šroubu	Šroub s vnitřním vybráním - ANSI B18.3.1M	
Velikost	M12	
Ukončení a hloubka	Naslepo	30.0mm
Vybraná položka a odsazení		30.0mm
Vůle a průměr díry	Normální	10.000mm
Úhel špičky	120stupně	
Průměr zahloubení a hloubka	12.000mm	20.000mm
Přídavek nad hlavou	0.0mm	
Horní průměr & úhel	0.000mm	Ostupně

< Zpět      Další >      Storno      Nápověda

## Součástka 4



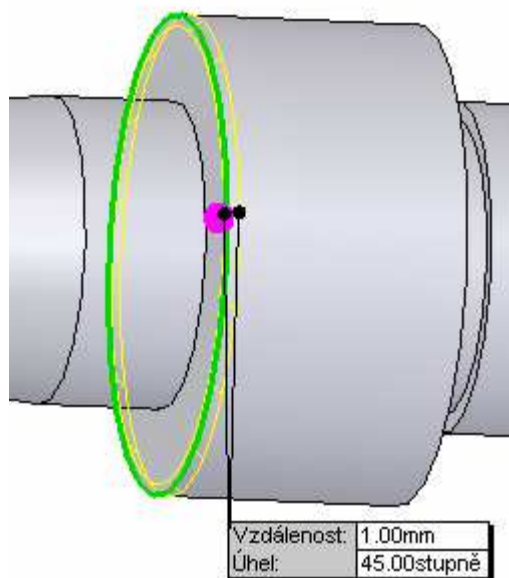
**Skica1** – základ rotačního tělesa (přední pohled)



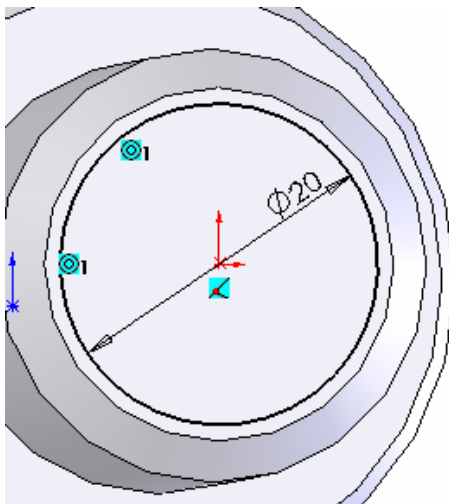
Těleso vytvořte pomocí **Přidání otočení**

Osa otáčení

**Zkosení1** rotačního tělesa (stejným způsobem se provedou další zkosení na rotačním tělese)



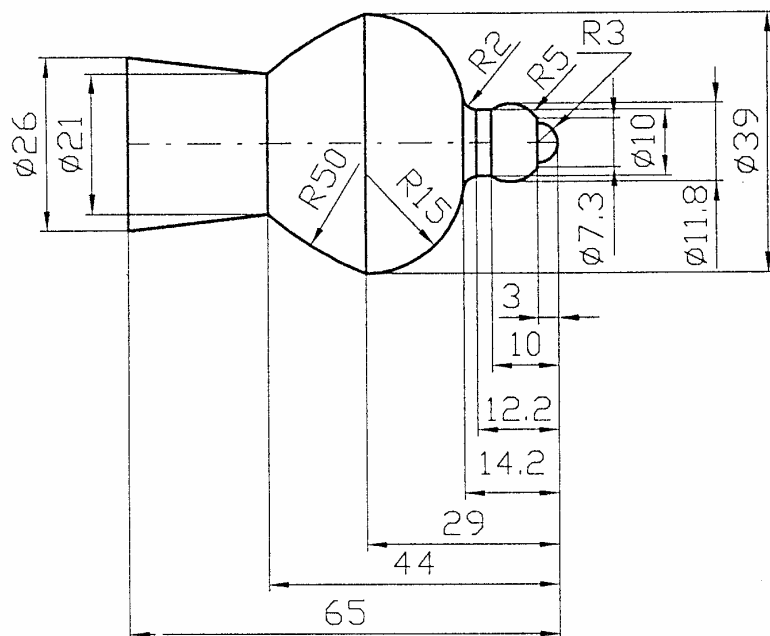
**Skica2** – obrys pro odebrání vysunutím, pravý pohled



(stejným způsobem se v levém pohledu na protější kruhové straně tělesa vytvoří skica pro další odebrání vysunutím).

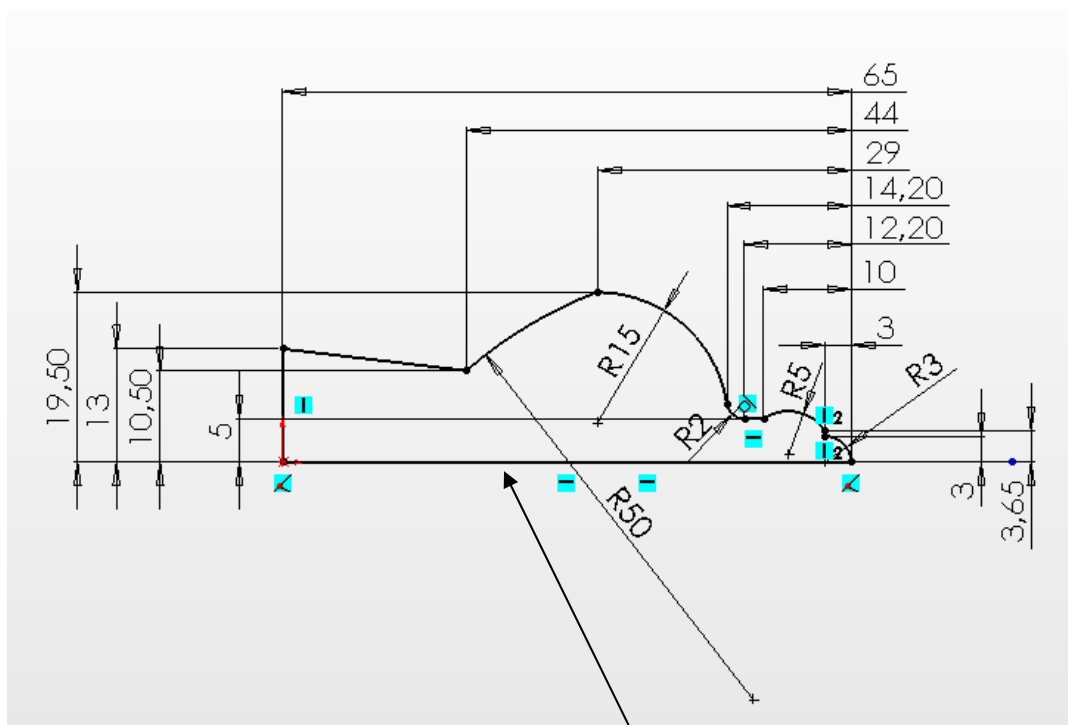
Venkovní závit se nemodeluje.

## Součástka 5



### Skica

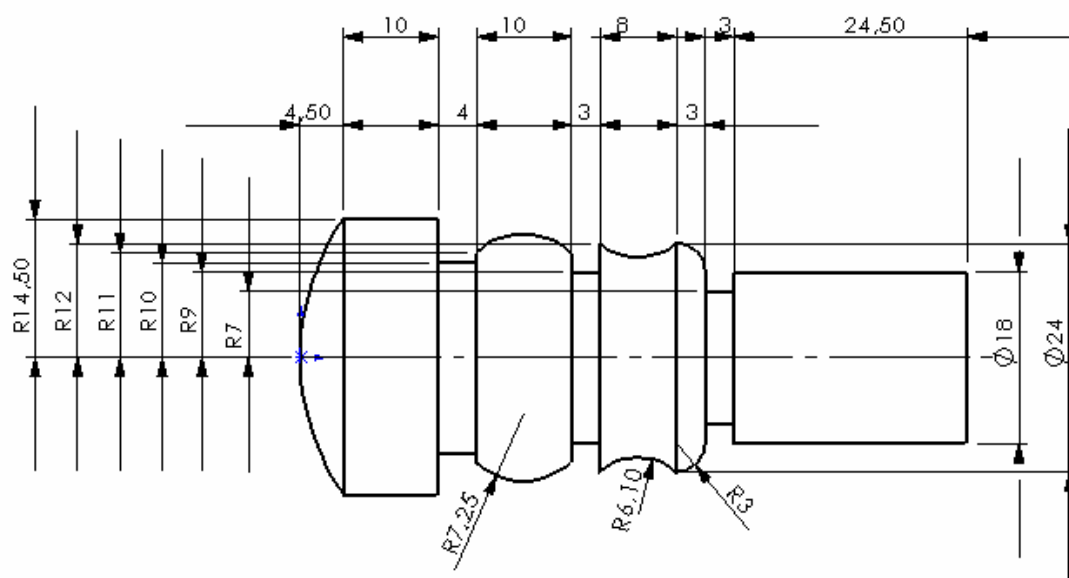
Zaměřte se na tečný oblouk



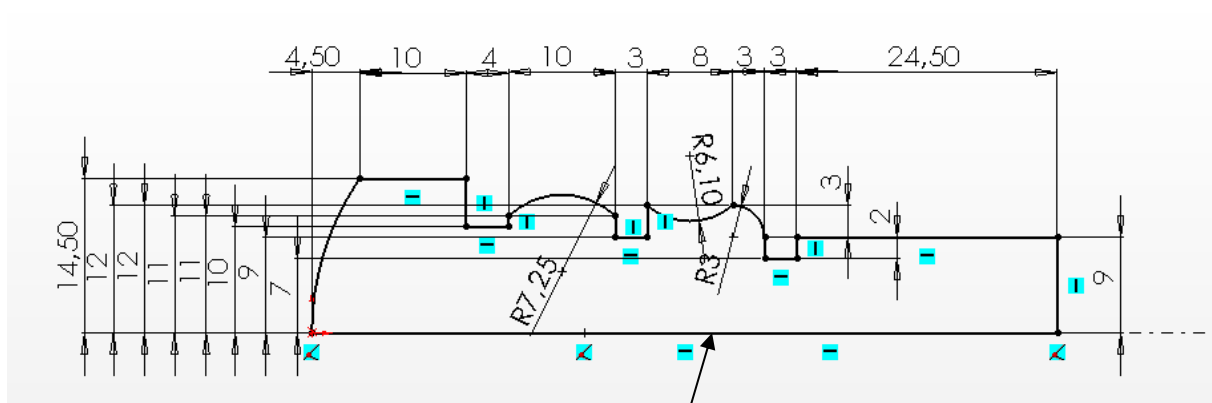
Těleso vytvořte pomocí **Přidání otočením**

Osa otáčení

## Součástka 6



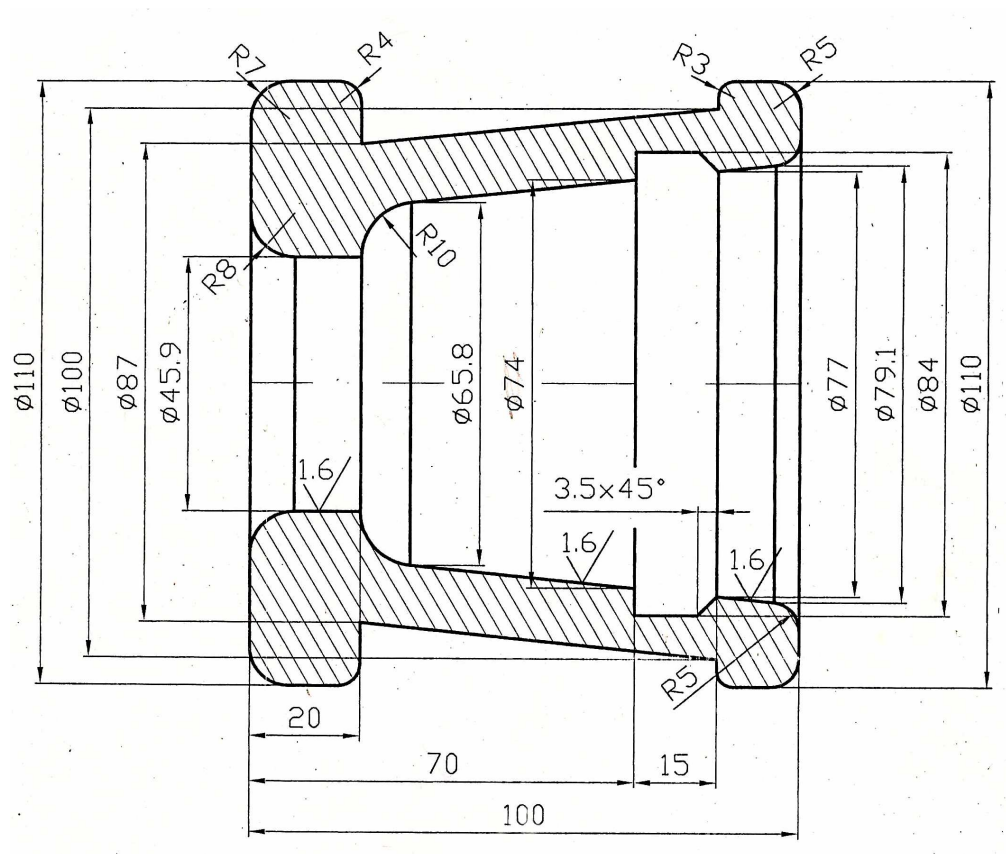
## Skica



Těleso vytvoříte pomocí **Přidání otočením**

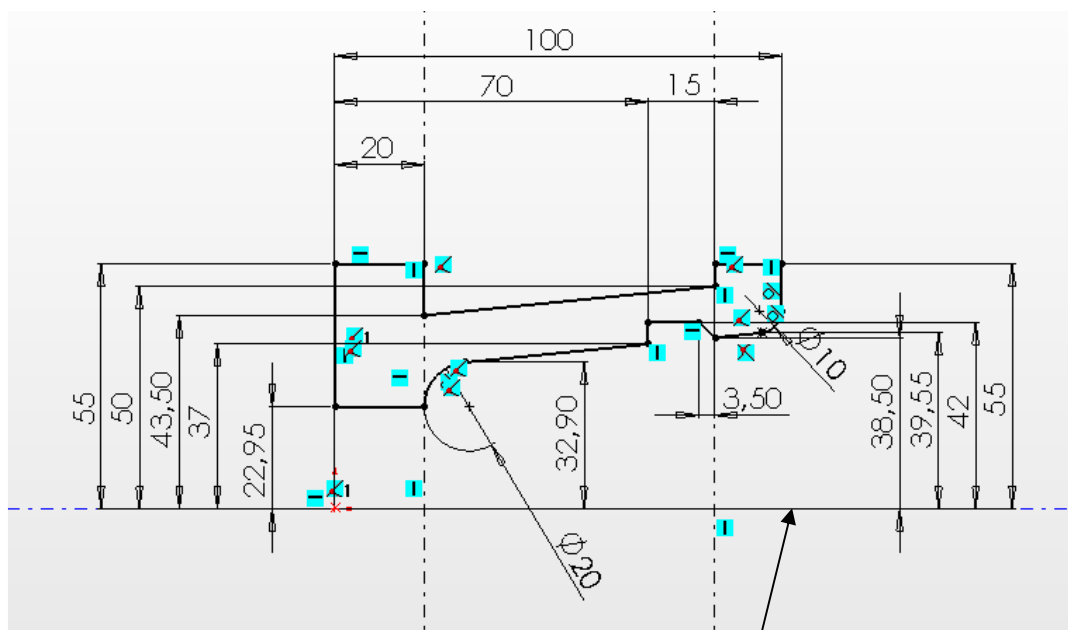
Osa otáčení

## Součástka 7



## Skica

Základ rotačního tělesa bez zaoblení.

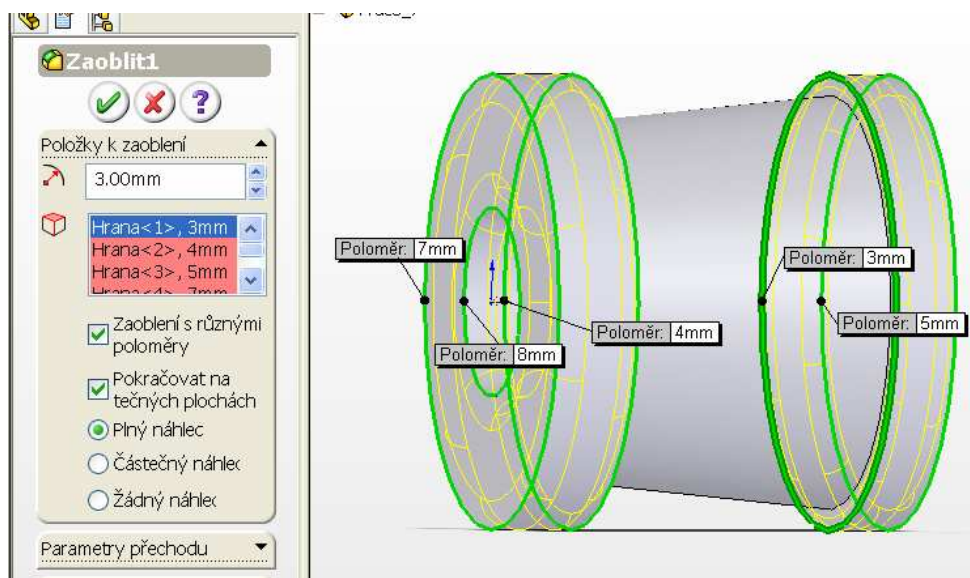


Těleso vytvoříte pomocí **Přidání otočení**

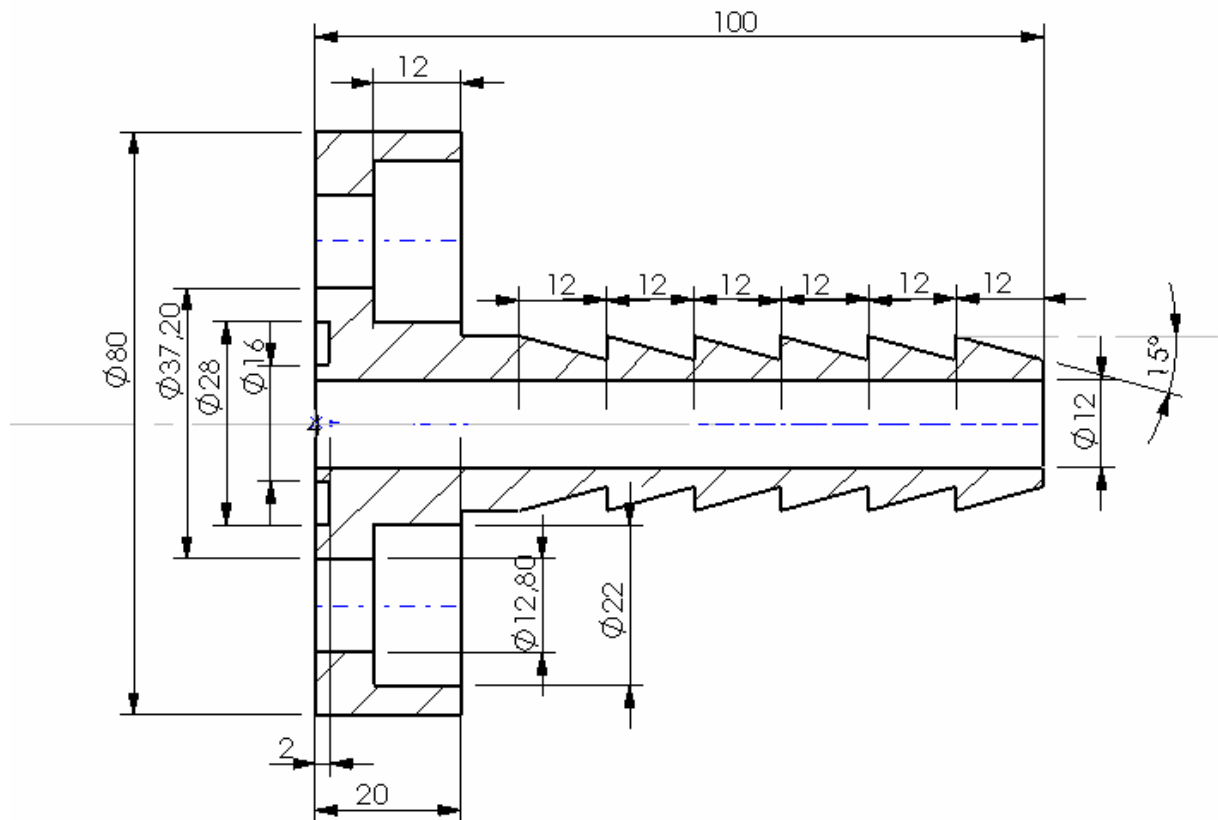
Osa otáčení

## Zaoblení

Potřebujete-li zaoblit několik hran, můžete to udělat v rámci jednoho použití funkce Zaoblení. Zaškrtnete položku **Zaoblení s různými poloměry**. Pak postupně vybíráte hrany zadáváte poloměry zaoblení.



## Součástka 8



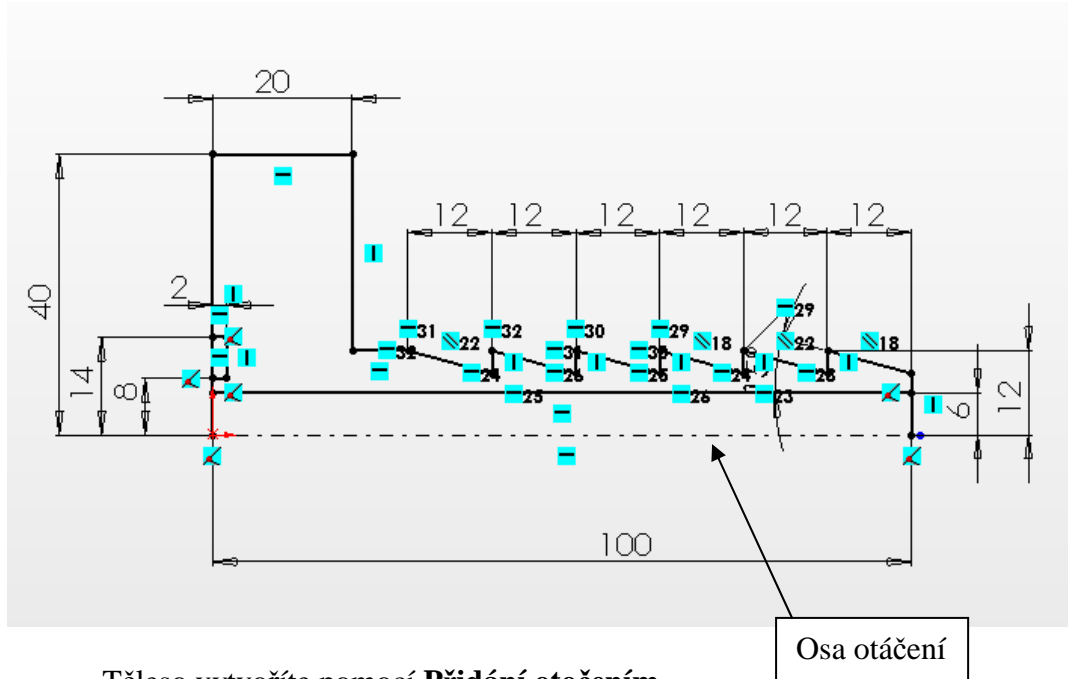
Součástku lze vymodelovat několika způsoby:

- nakreslit co nejpřesnější skicu a těleso pak vytvořit její rotací.
  - Nevýhodou tohoto postupu je poměrně pracná skica (pracné definování vztahů)
  - Výhodou je menší počet kroků.
- nakreslit hrubou skicu, vytvořit její rotací hrubé těleso a teprve pak pomocí pole vytvořit „zoubky“
  - Výhodou tohoto postupu je jednoduchá skica
  - Nevýhodou je větší počet kroků (další skica a odebrání rotací pro definování vzoru pole, lineární pole)



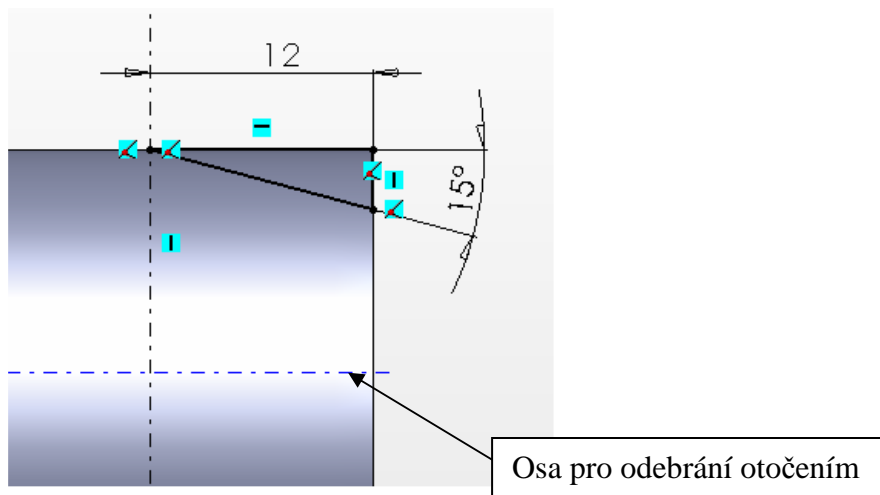
**ad a)**

## Přesná skica



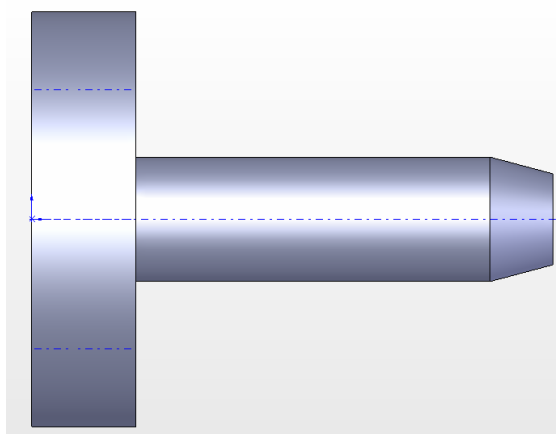
## Skica2

Základ pro jeden „zoubek“ (rovněž v přední ploše)

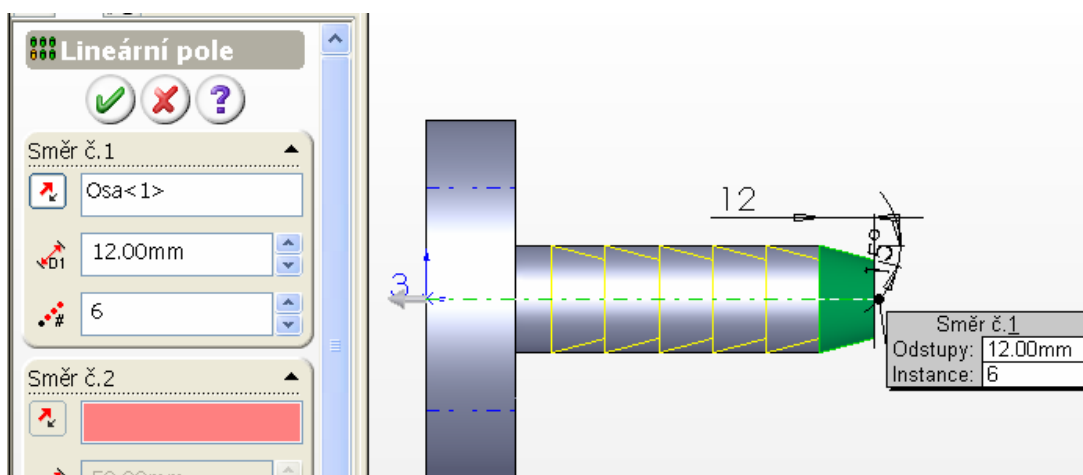


## Odebrání otočením

Vytvoříte obvyklým způsobem. Tím vznikne vzor pro lineární pole.



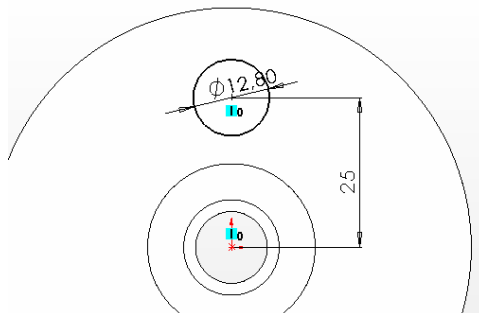
## Lineární pole



## Společný postup

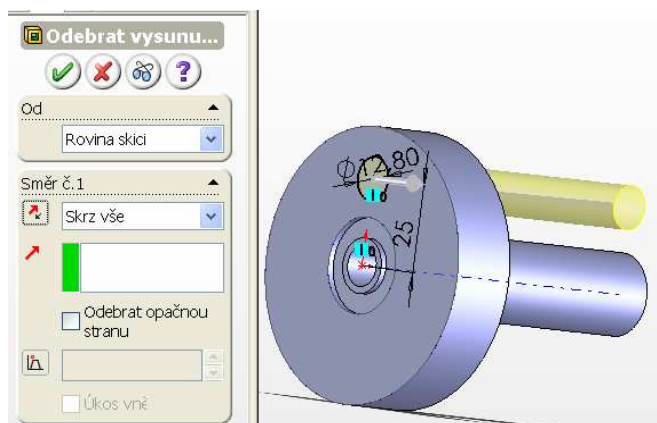
### Skica pro odebrání vysunutím

Levá rovina (otvor v hlavičce hmoždinky)



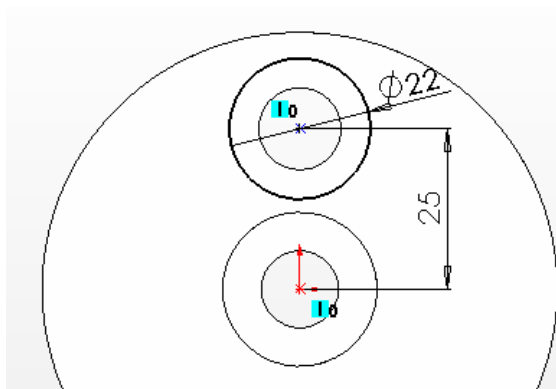
### Odebrání vysunutím

Hloubka odebrání nemusí být definována, můžete použít „skrz vše“.



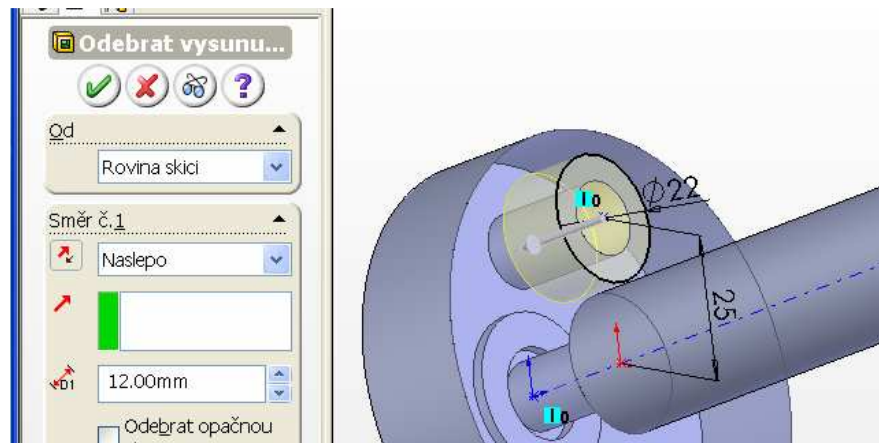
### Další skica pro odebrání vysunutím

Rovinou skici je spodní strana hlavičky hmoždinky



## Odebrání vysunutím

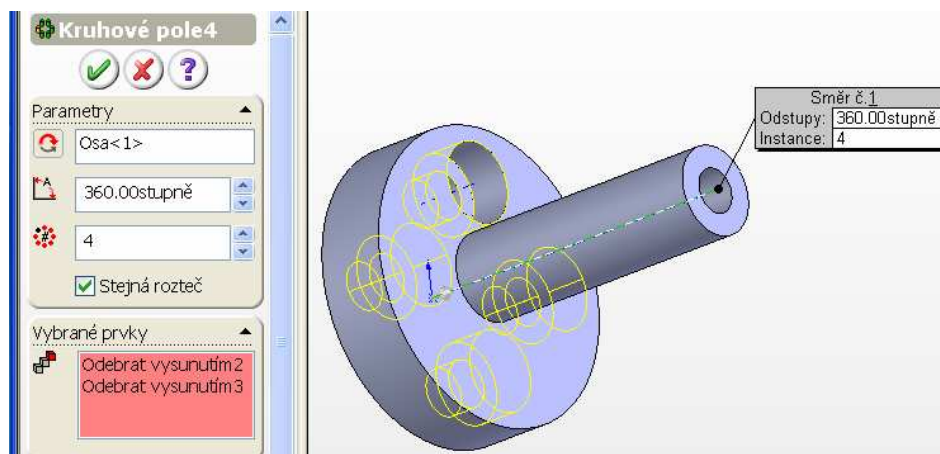
Tentokrát musí být definována hloubka odebrání (12)



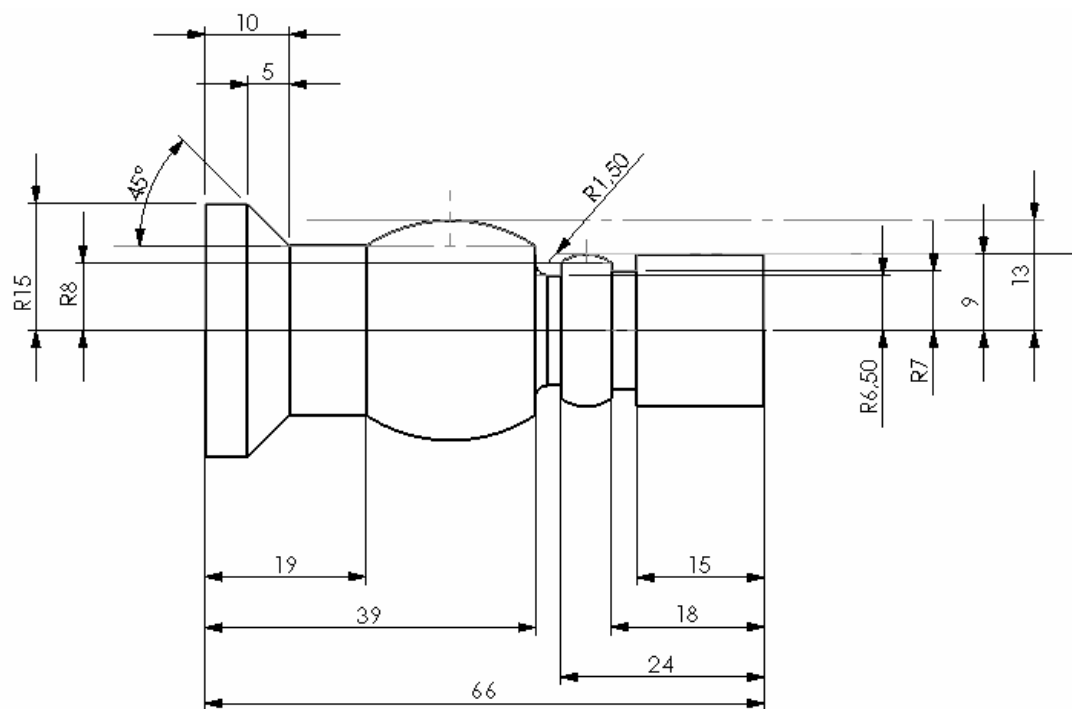
## Kruhové pole

Čtyři otvory v hlavičce hmoždinky

- Jako vzor pole s výhodou použijte **oba otvory** v hlavičce hmoždinky
- Abyste mohli definovat osu kruhového pole, zobrazte si **pomocné osy** (Zobrazit -> Pomocné osy)

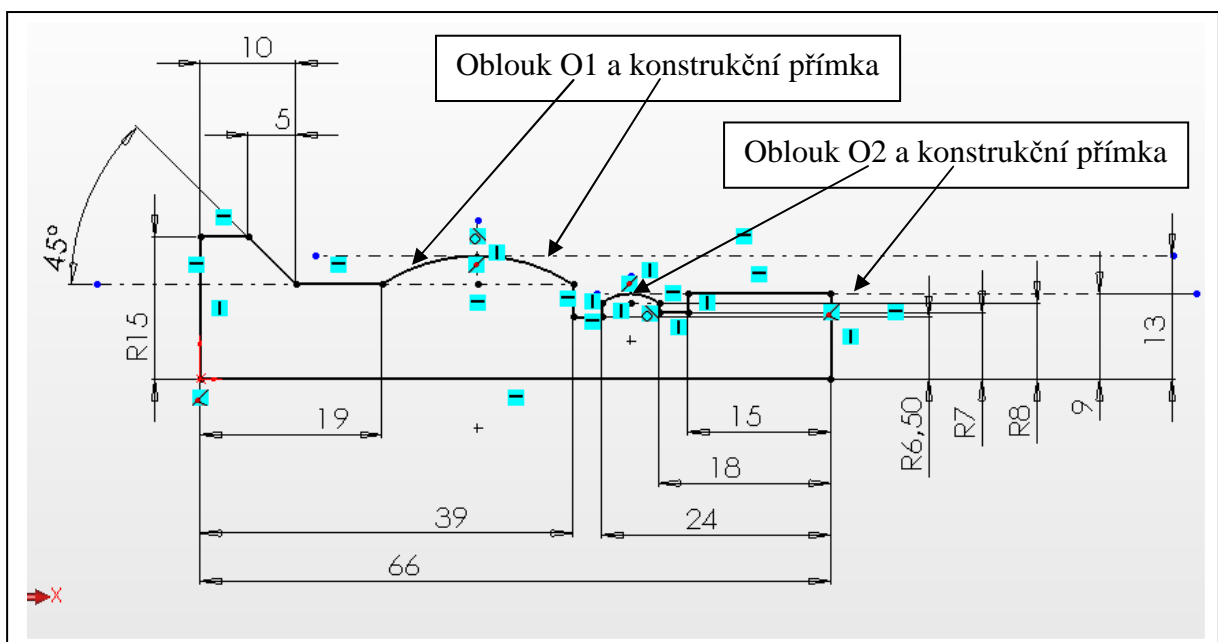


## Součástka 9



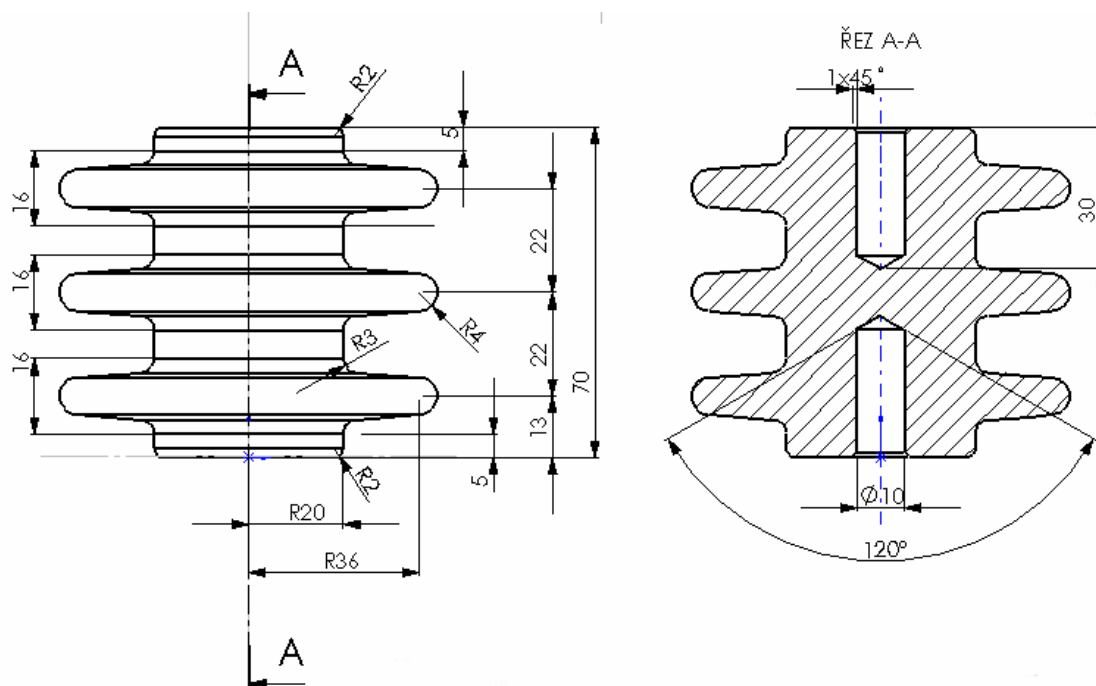
### Skica

- Při kresbě oblouků O1 a O2 neznáte jejich poloměr, ale počáteční a koncový bod. Dále znáte vzdálenost nejvzdálenějšího bodu od osy.
- Můžete si proto u obou oblouků pomoci konstrukční přímkou (rovnoběžka s osou v dané vzdálenosti) a oblouk definujete jako tečný k této konstrukční přímce.



Těleso vytvořte obvyklým způsobem s použitím **Rotace**. Zaoblení R1,5 vytvořte až na tělese.

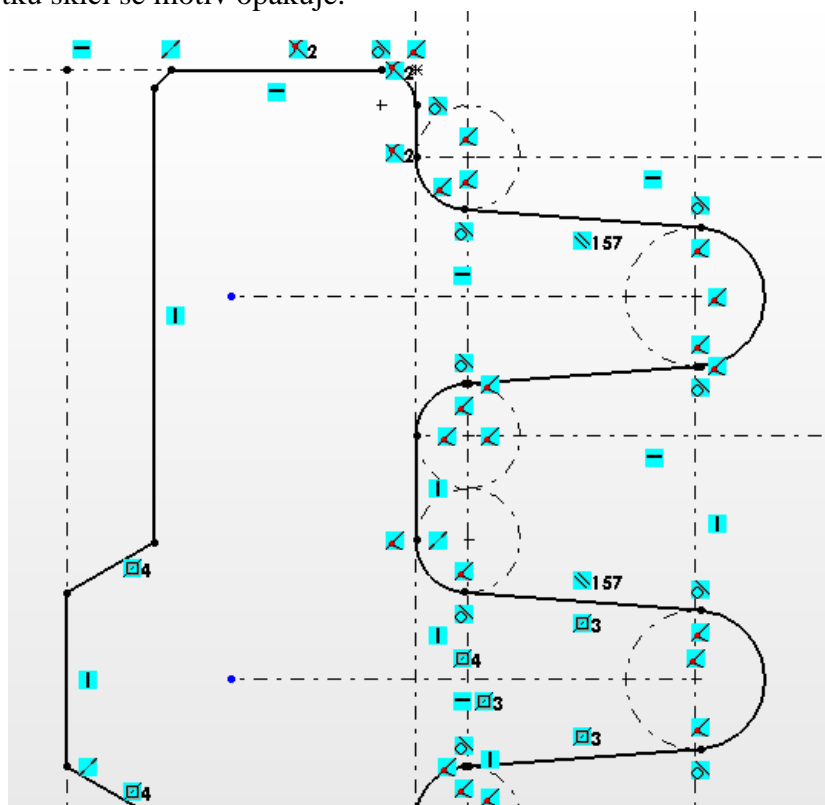
## Součástka 10



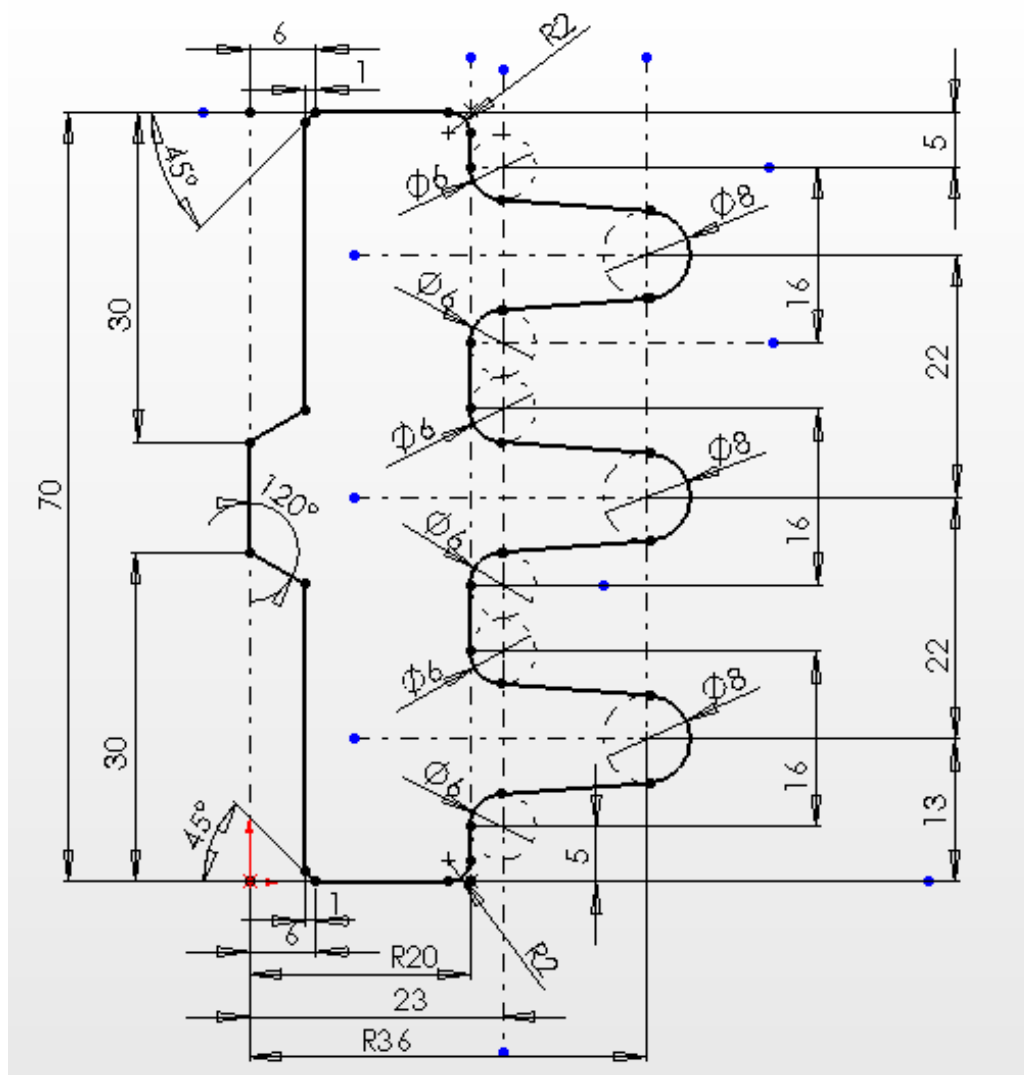
## Skica

Tato skica bude náročná na definování tečných oblouků. Ukázka postupu u části konstrukce – pomocné kružnice a jejich tečné spojnice (kóty jsou v zájmu přehlednosti vypnuté).

Ve zbytku skici se motiv opakuje.



Skica s kótami – tentokrát se skrytými vztahy.



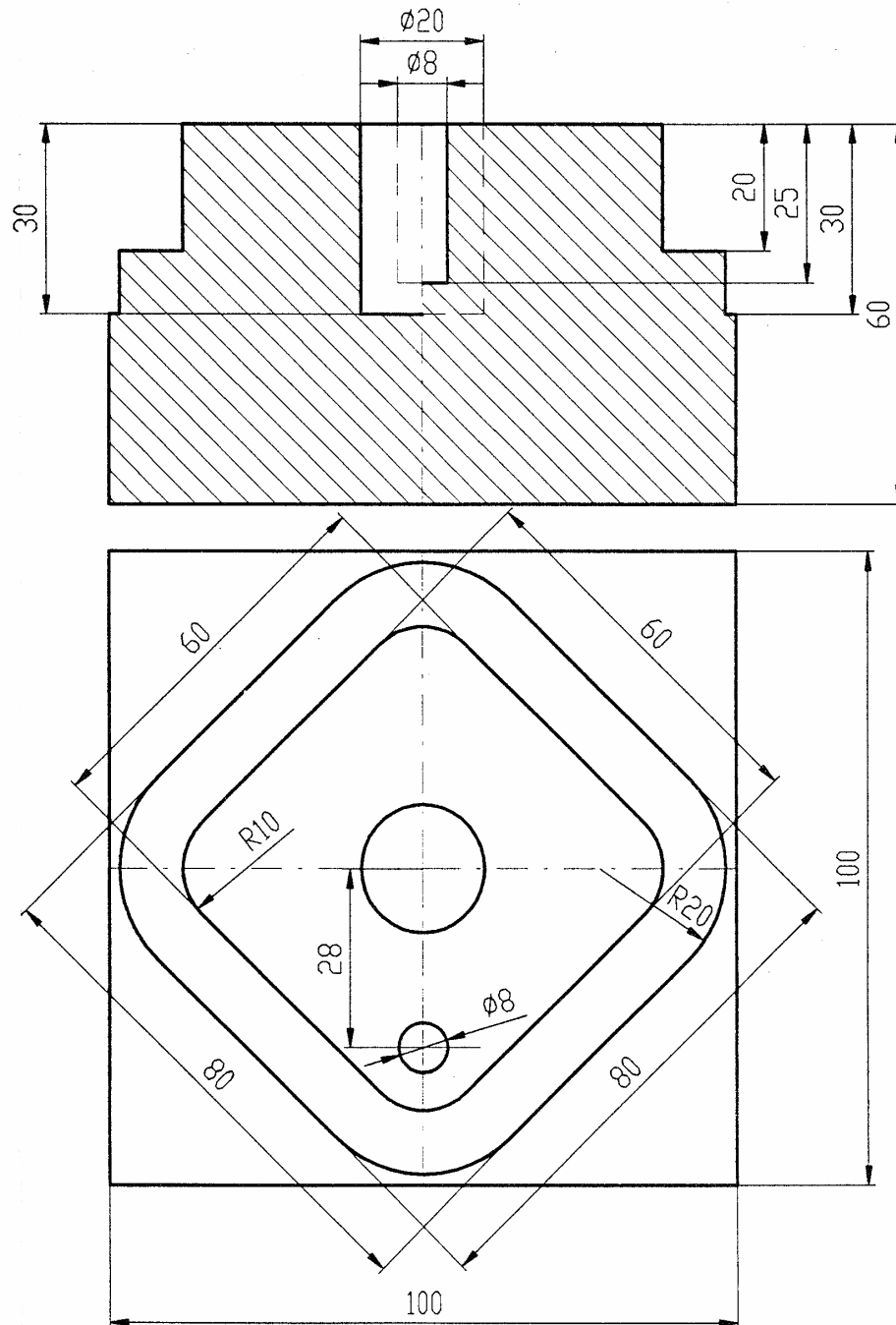
Poznámka:

Na předchozích dvou obrázcích spolu korespondují kóty ve skice a vztahy mezi prvky skici. Jsou samozřejmě možná i jiná řešení, kdy některé další kóty lze nahradit vztahy či naopak.

Například opakující se kóty  $\phi 6$  a  $\phi 8$  lze nahradit tak, že se okótuje jen jednou a u ostatních kružnic (oblouků) se definuje vztah **Stejný** s okótovaným obloukem.

## Součástka 11

Vymodelujte součástku pomocí vysunutí:



K modelování této součástky použijeme několik skic.

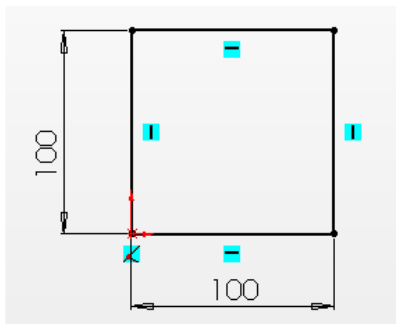
- První skica poslouží k tvorbě výchozího hrubého kvádru, který dostaneme jejím vysunutím
- Další skici budou sloužit k postupnému odebírání vysunutím (kvádr budeme postupně upravovat).

Stejného výsledku bychom docílili, kdybychom první kvádr vysunuli hned do správné výšky a pak na jeho vrchní stěnu nakreslili další skicu, kterou bychom opět vysunuli a pak bychom tento postup zopakovali ještě na horní stěně druhého kvádru.



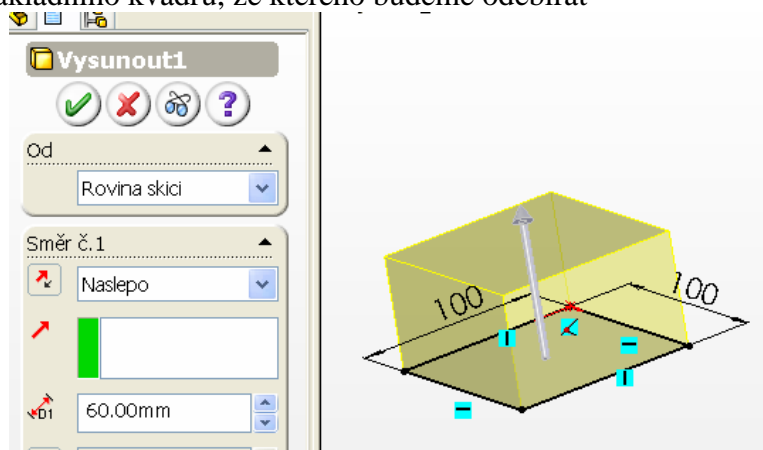
## Skica1

Tato první skica bude tvořit spodní část modelu



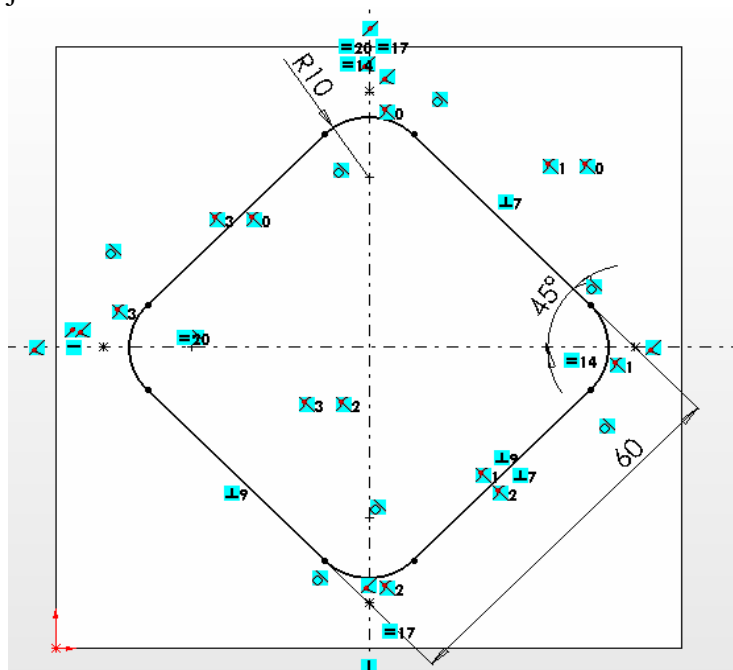
## Vysunutí1

Tvorba základního kvádru, ze kterého budeme odebírat



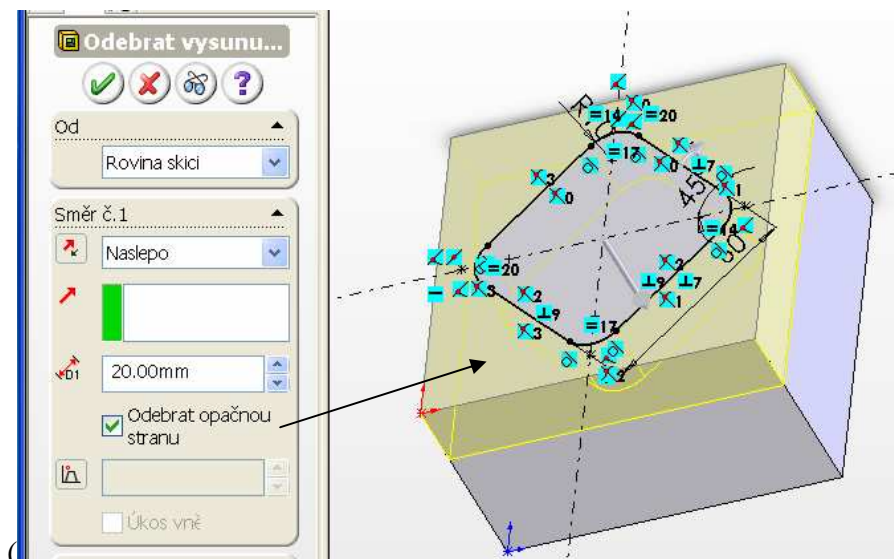
## Skica2

Nakreslete ji na horní stěnu kvádru



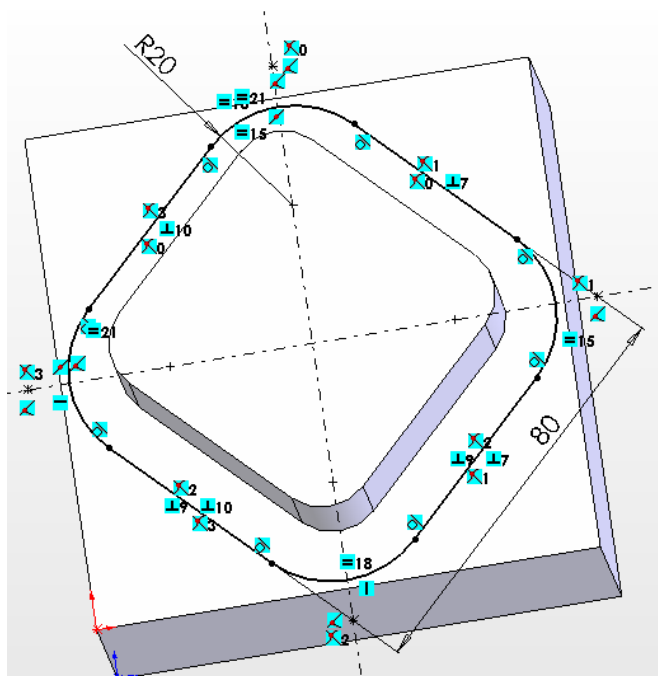
## Odebrání vysunutím1

Zatržítka **Odebrat na opačnou stranu** určuje, že se odebere vnější část kvádru

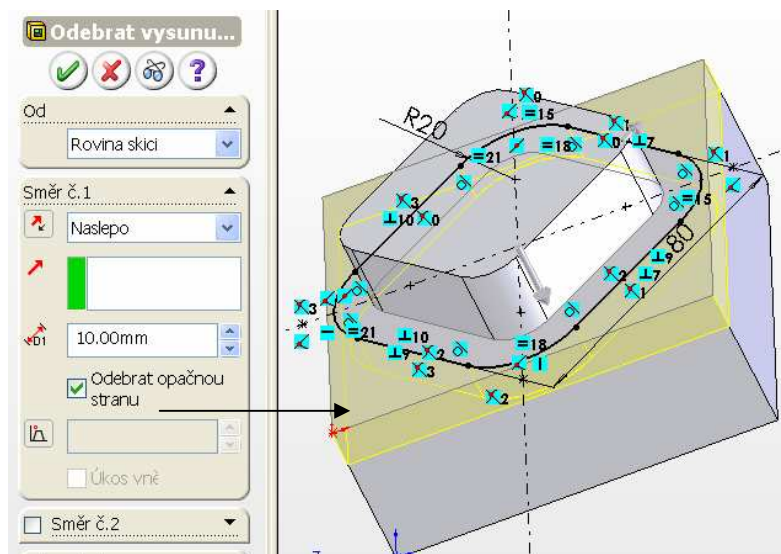


## Skica3

Skicu nakreslete na ploše tělesa, která vznikla předchozím odebráním.

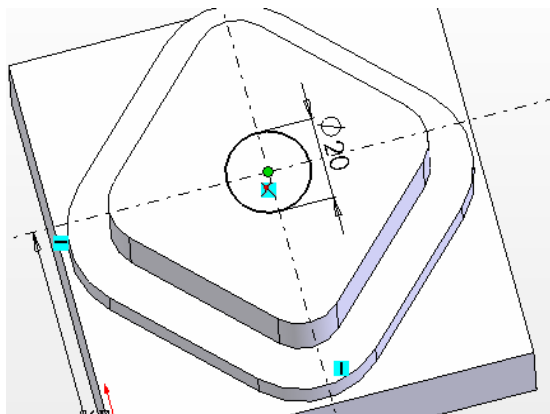


## Odebrání vysunutím2

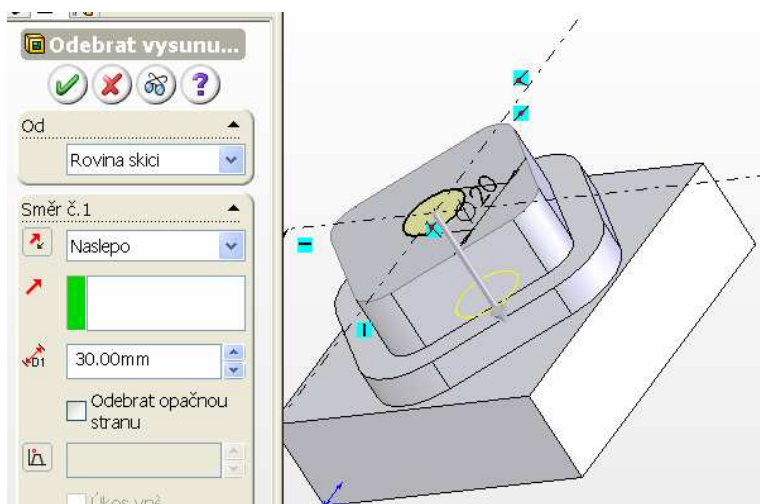


## Skica4

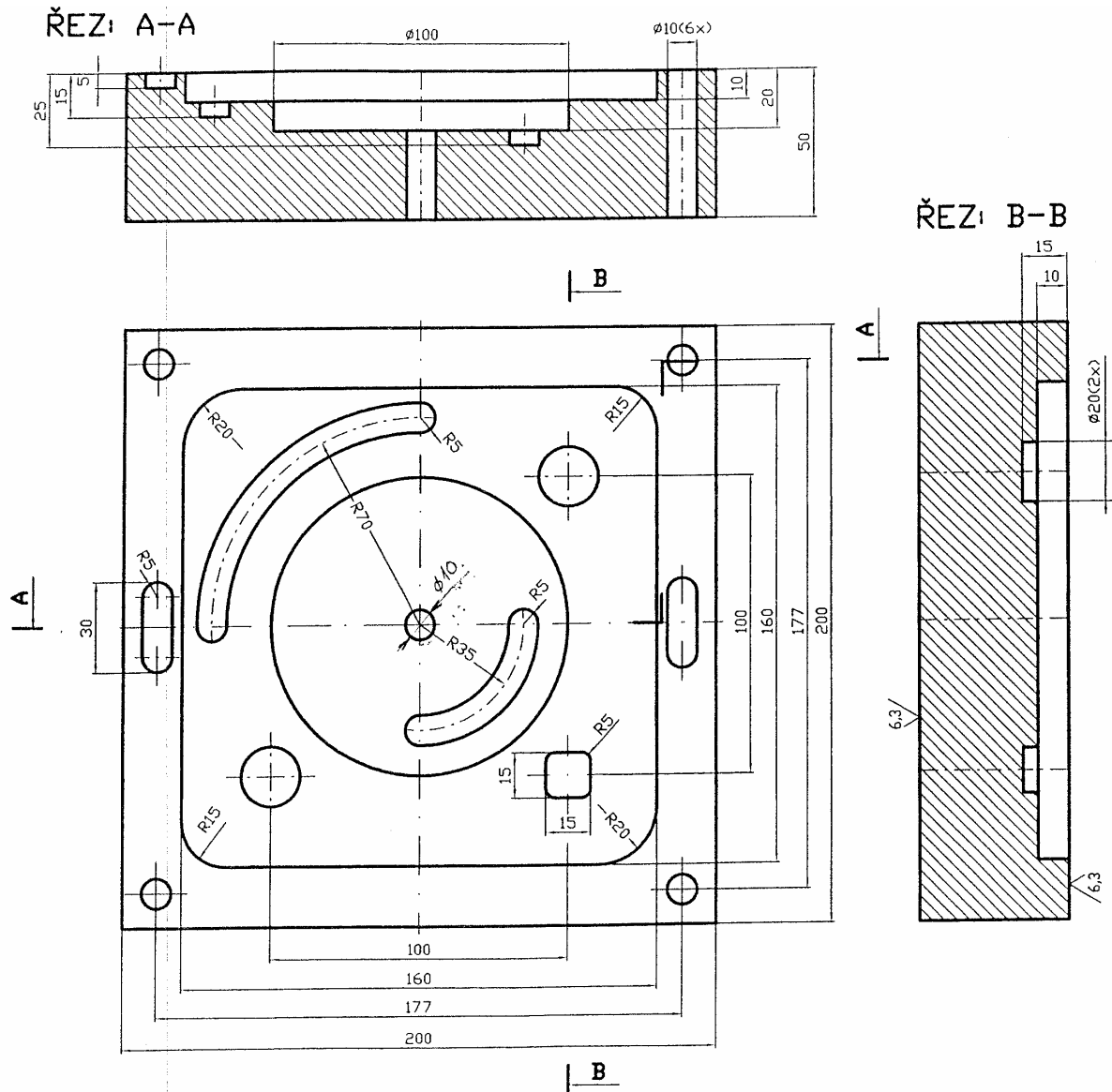
Základ otvoru – nakreslete na horní plochu tělesa, střed kružnice je v průsečíku os.



## Odebrání vysunutím3



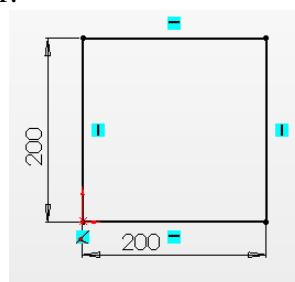
## Součástka 12



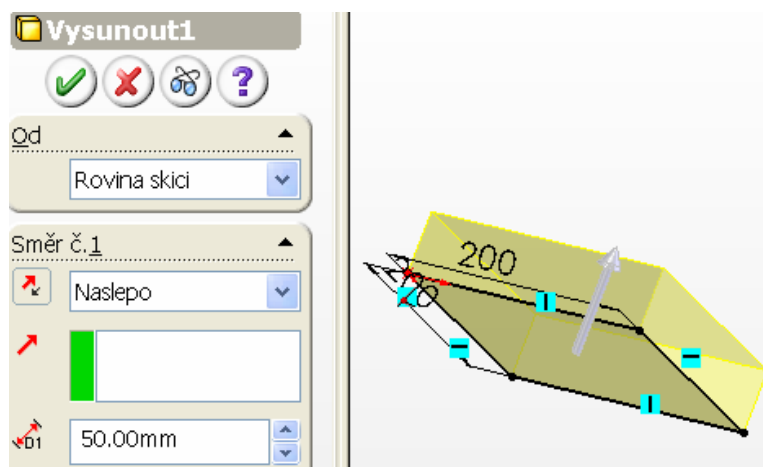
V tomto příkladu opět použijeme několikanásobné skicování. Vytvoříme nejprve základní kvádr, ze kterého budeme postupně odebírat vysunutím.

### Skica1

Podstava pro základní kvádr:

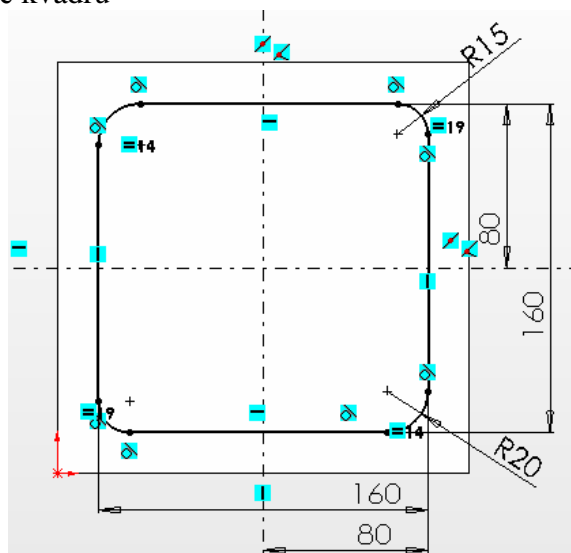


## Vysunutí1



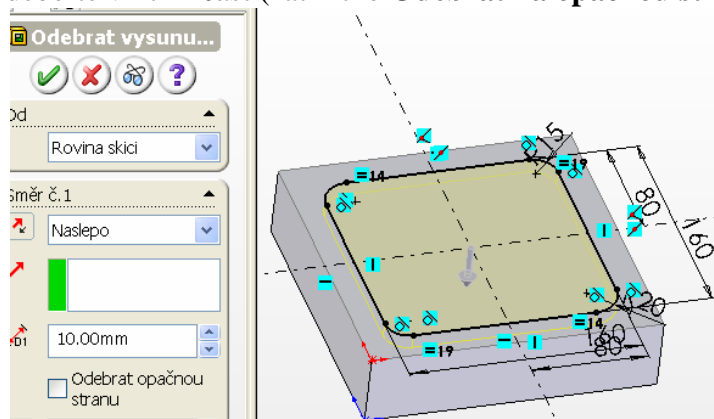
## Skica2

Nakreslete na horní stěně kvádru



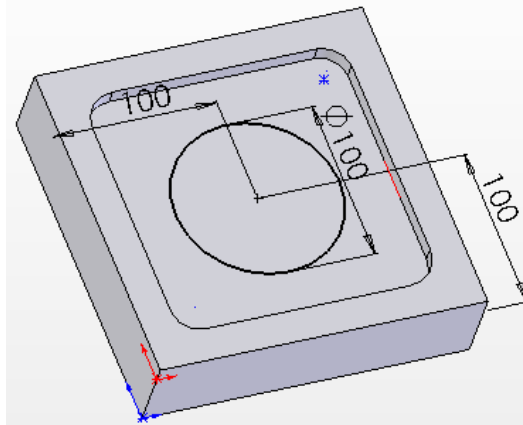
## Odebrání vysunutím1

Tentokrát odeberte vnitřní část (zatržítka **Odebrat na opačnou stranu** zatrženo není)



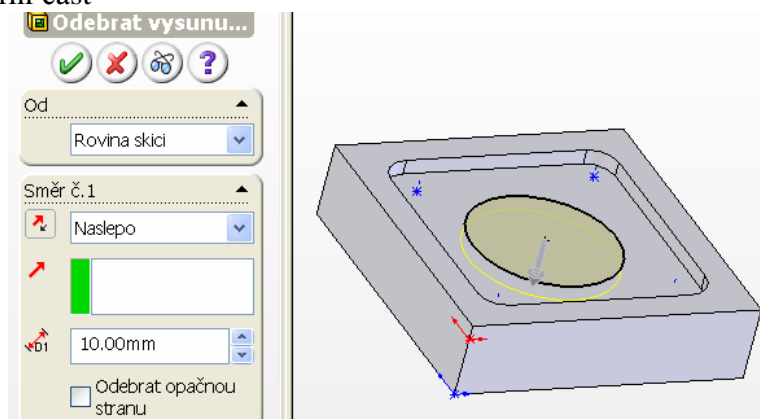
### Skica3

Kružnici nakreslete na ploše, která vznikla předchozím odebráním.



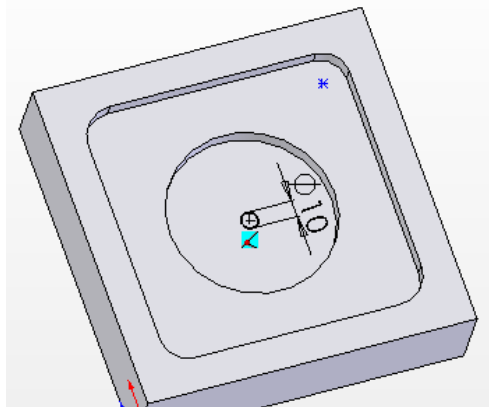
### Odebrání vysunutím2

Opět vnitřní část



### Skica4

Kružnici nakreslete na ploše, která vznikla předchozím odebráním.

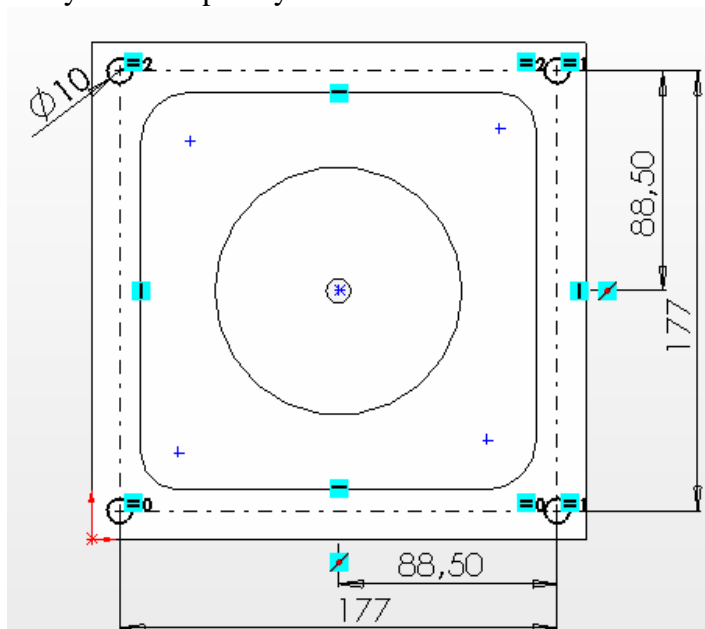


### Odebrání vysunutím3

Opět vnitřní část – tentokrát **Skrz vše**.

**Skica5**

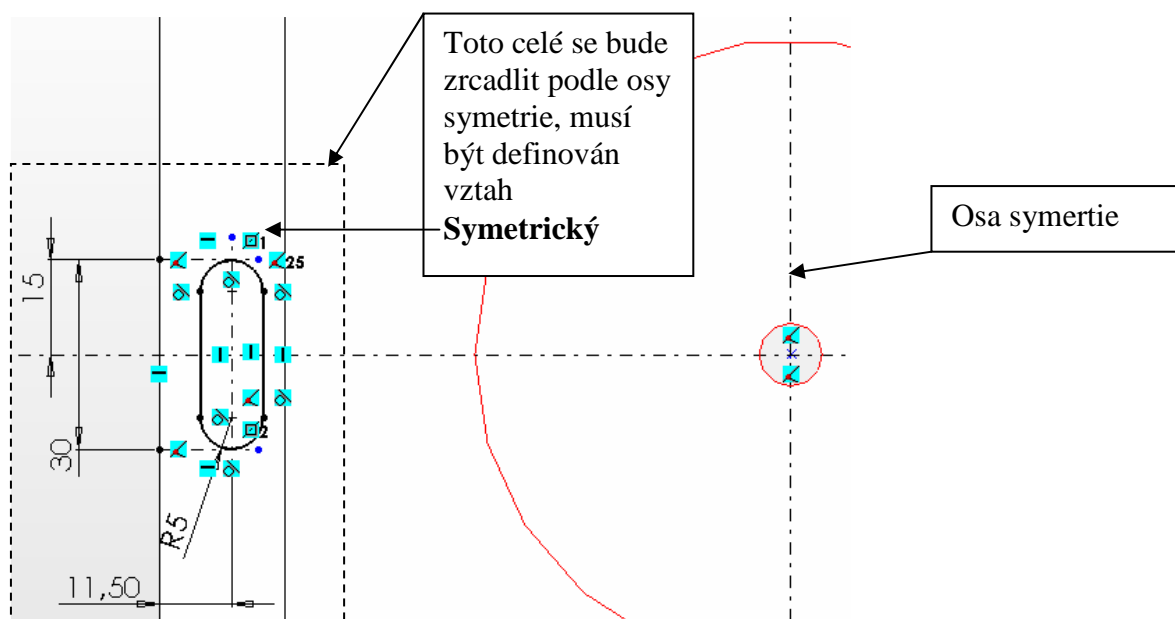
Nakreslete na zbytek horní plochy základního kvádru.

**Odebrání vysunutím4**

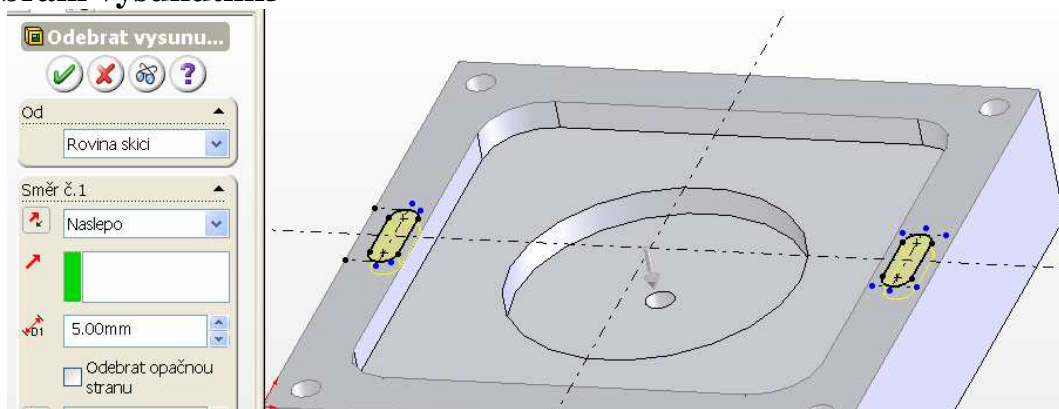
Opět odebrat **Skrz vše**.

**Skica6**

Nakreslete dva ovály na zbytek horní plochy základního kvádru.

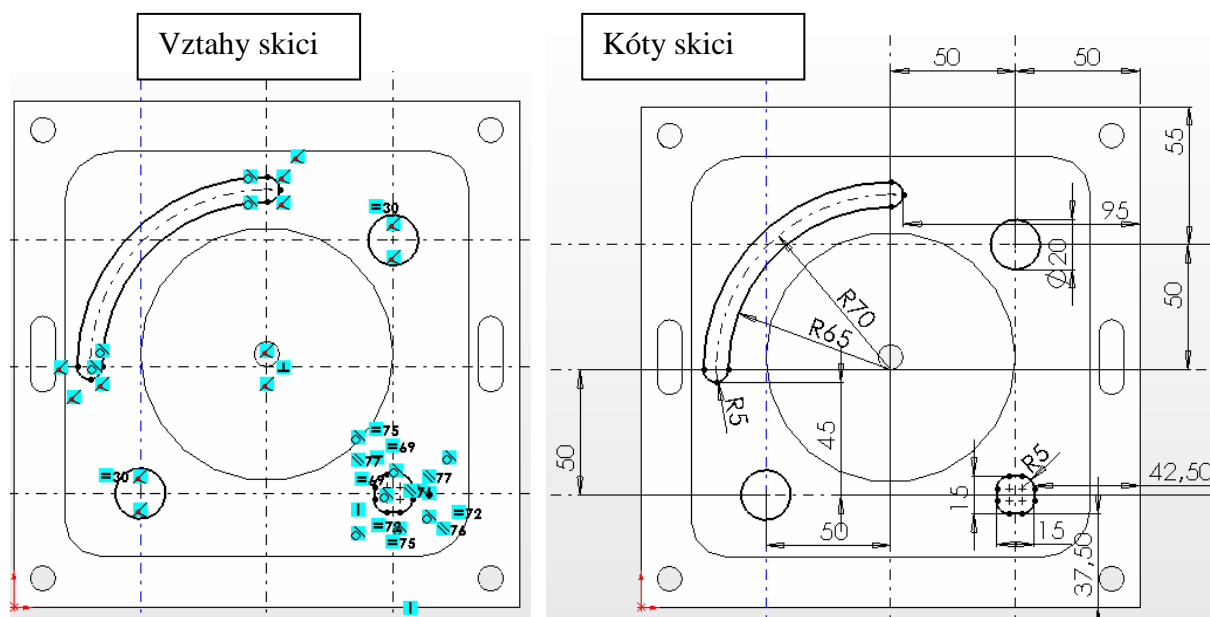


## Odebrání vysunutím5

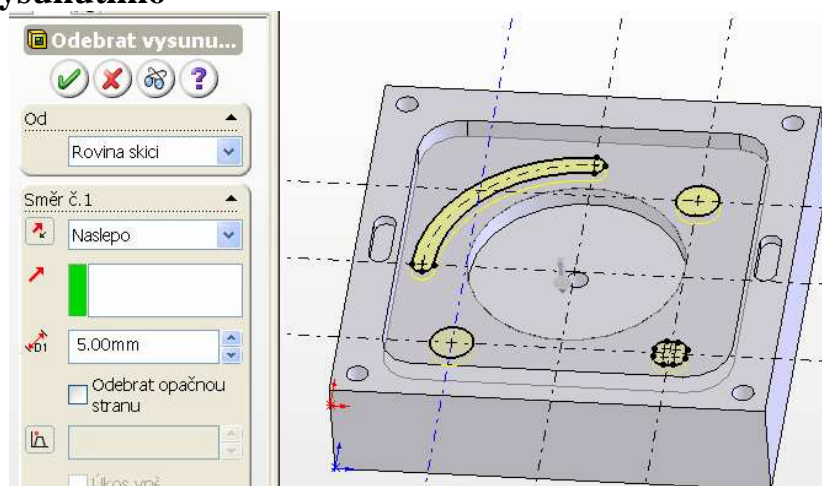


## Skica7

Skicu nakreslete na plochu, která vznikla pomocí Odebrání1. Tatáž skica je pro přehlednost zobrazena ve dvou obrázcích – jednou jen se vztahy ve skice, podruhé jen s kótami.

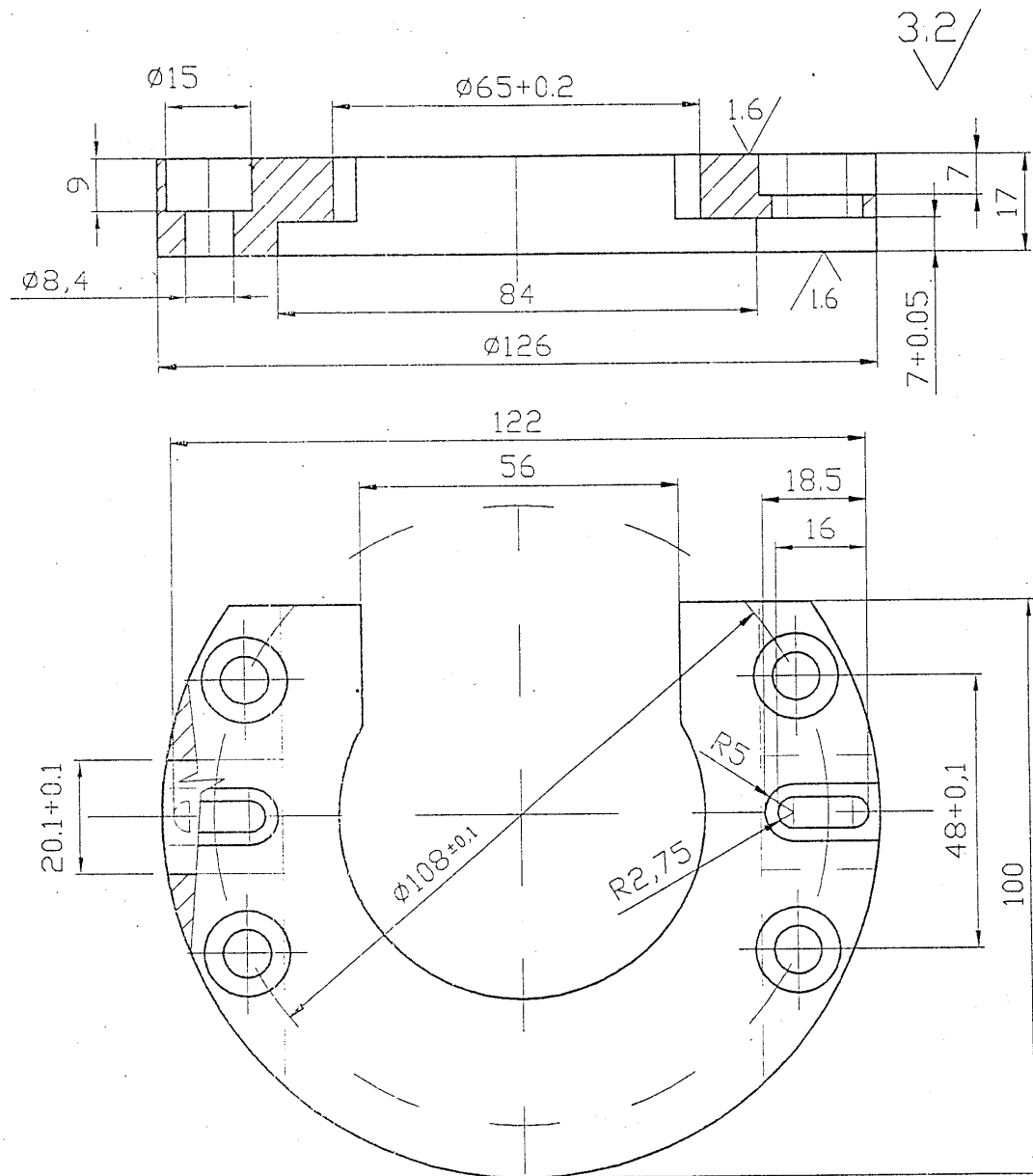


## Odebrání vysunutím6





## Součástka 13



Na této součástce si vyzkoušíme postup, ve kterém jedna skica poslouží k několika operacím.

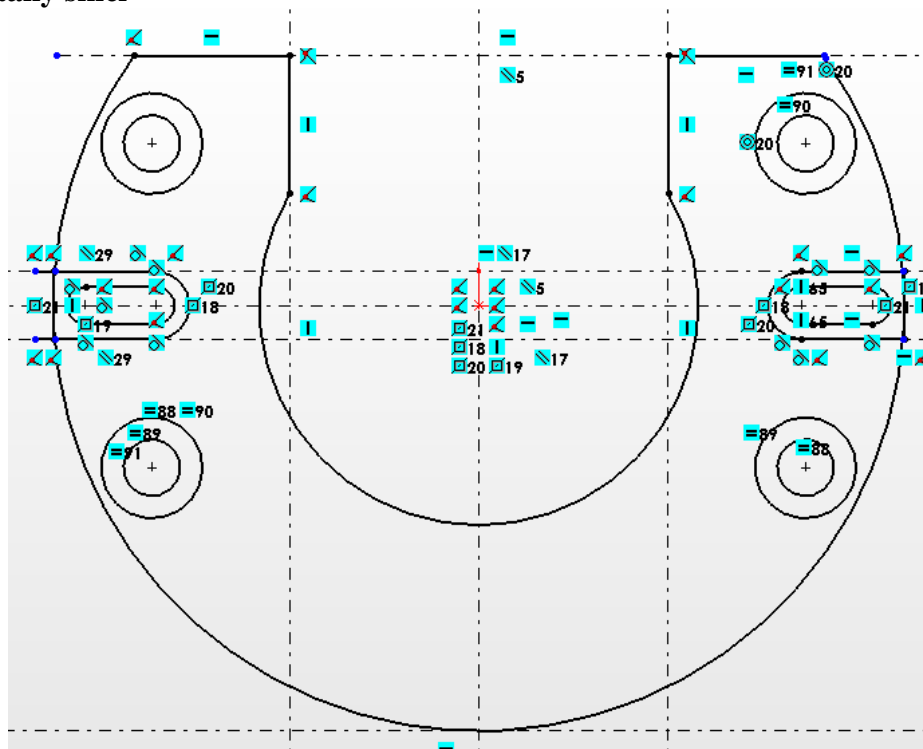
- Nejprve vytvoříme složitou skicu, ve které bude **vše, co můžeme vysunout či odebrat vysunutím z jedné roviny skici (byť do různých hloubek)**
- Jednu její část (jednoduchý obrys) použijeme k vytvoření základního tělesa
- Jiné části této skici pak použijeme pro odebrání vysunutím do různých hloubek tělesa.
- Tento postup lze použít pro takové typy těles, kde je na jednom povrchu několik prohlubní či výstupků různé výšky.
- Nakonec vytvoříme skicu pro odebrání vysunutím, která bude ležet v jiné rovině a pak toto odebrání provedeme.

## Skica1

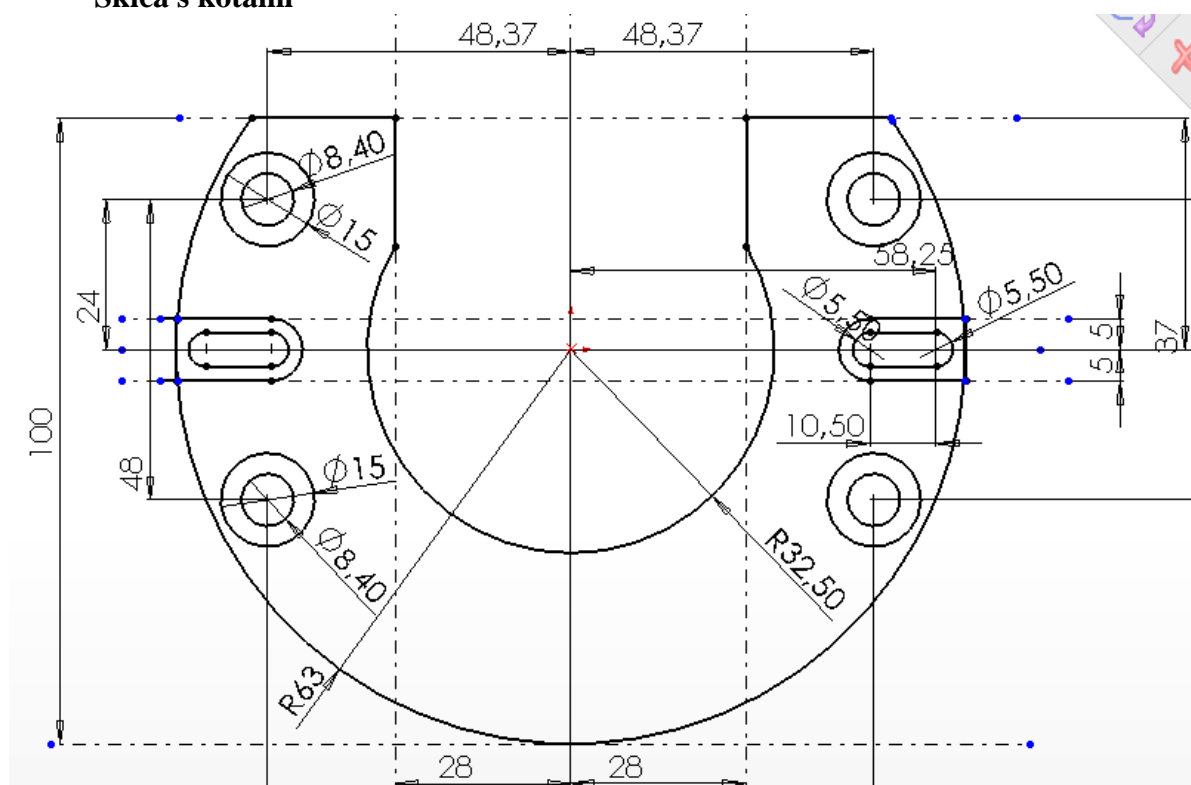
Skicu nakreslete v rovině **Přední**.

Pro větší přehlednost je zobrazena tatáž skica ve dvou obrázcích, jednou pouze se vztahy bez kót, podruhé pouze s kótami bez vztahů.

## Vztahy skici

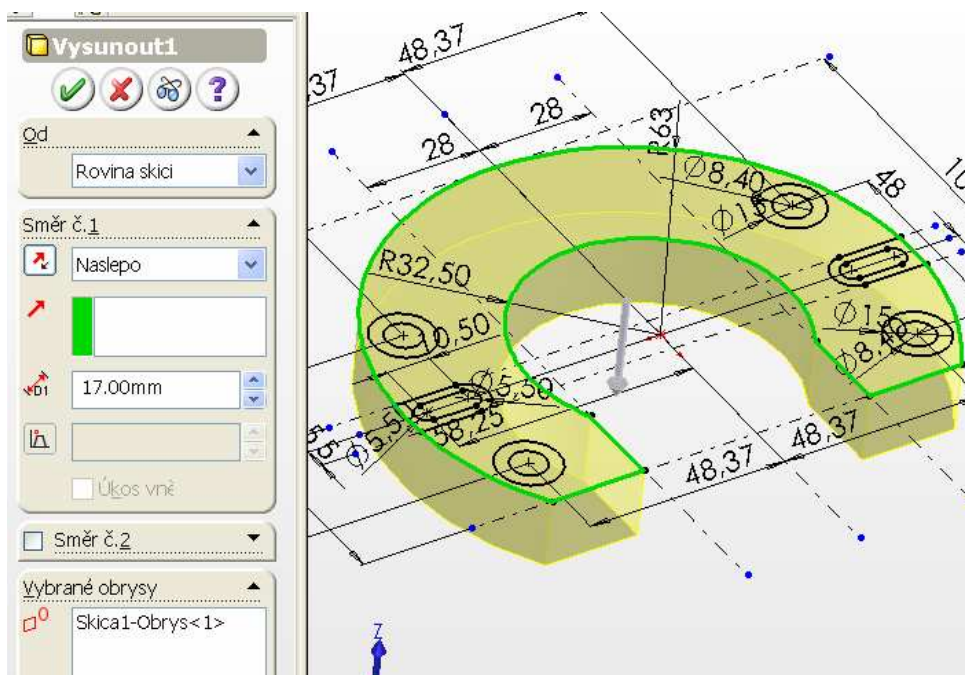


## Skica s kótami

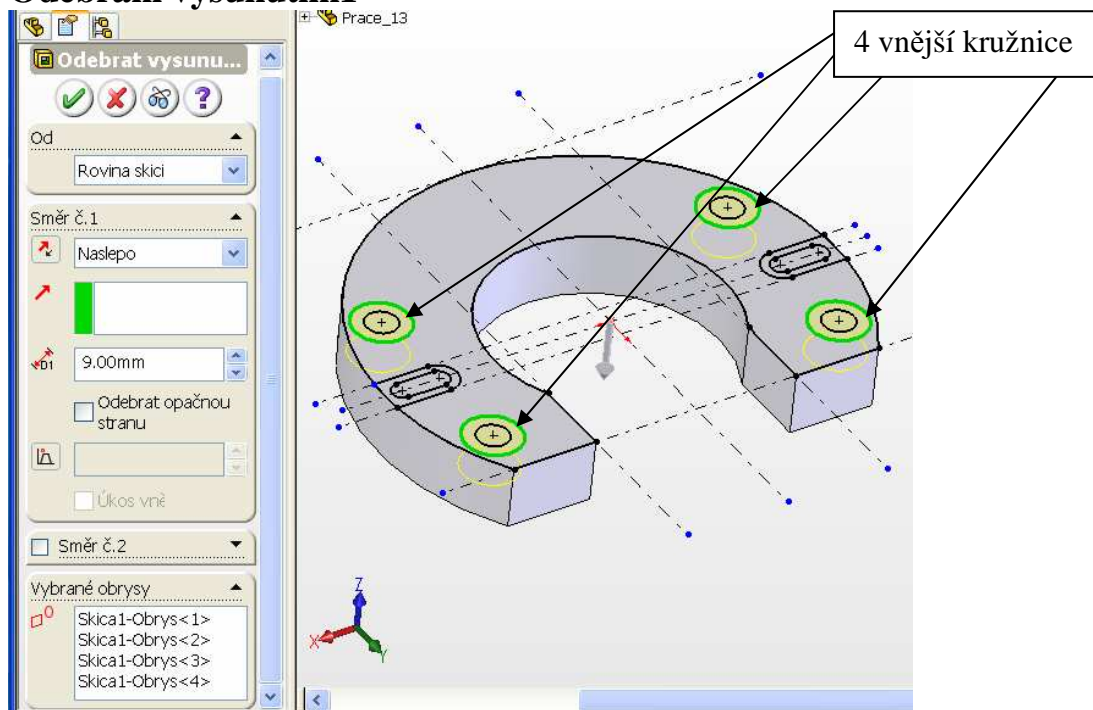


## Přidání vysunutím

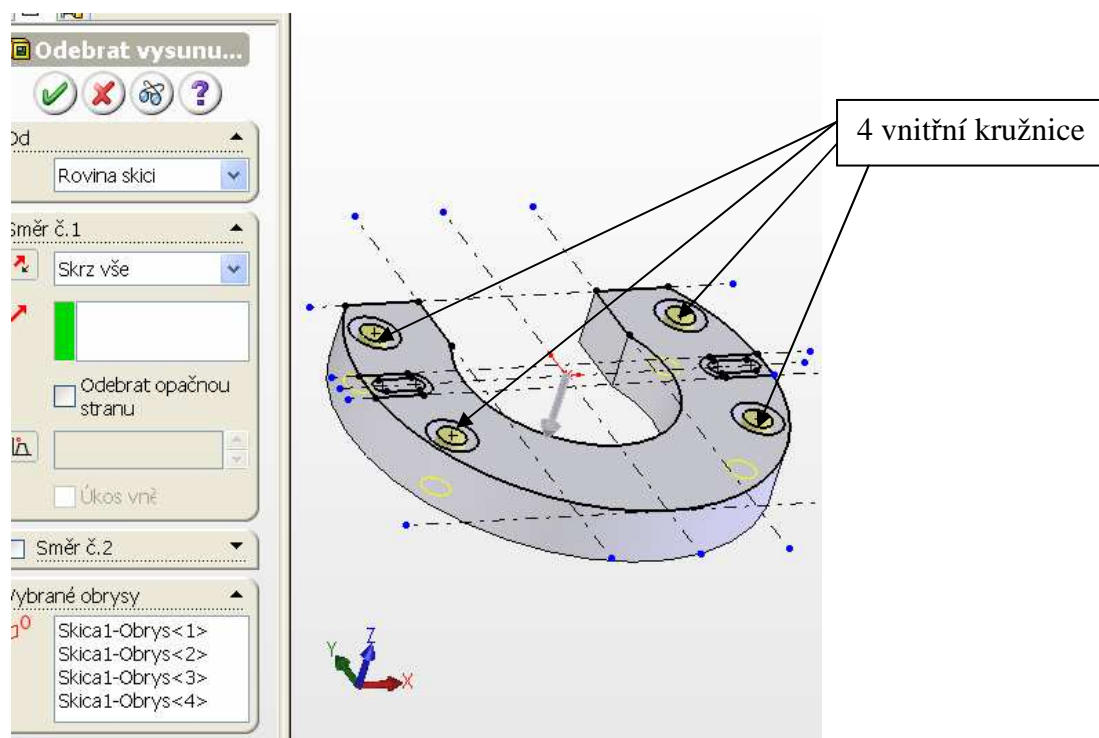
Z celé skici vyberte **jen vnější obrys** („podkovu“), další prvky skici nesmějí být vybrány. Vytvořte základní těleso vysunutím tohoto obrysu – vysunujete od skici směrem **dolů**.



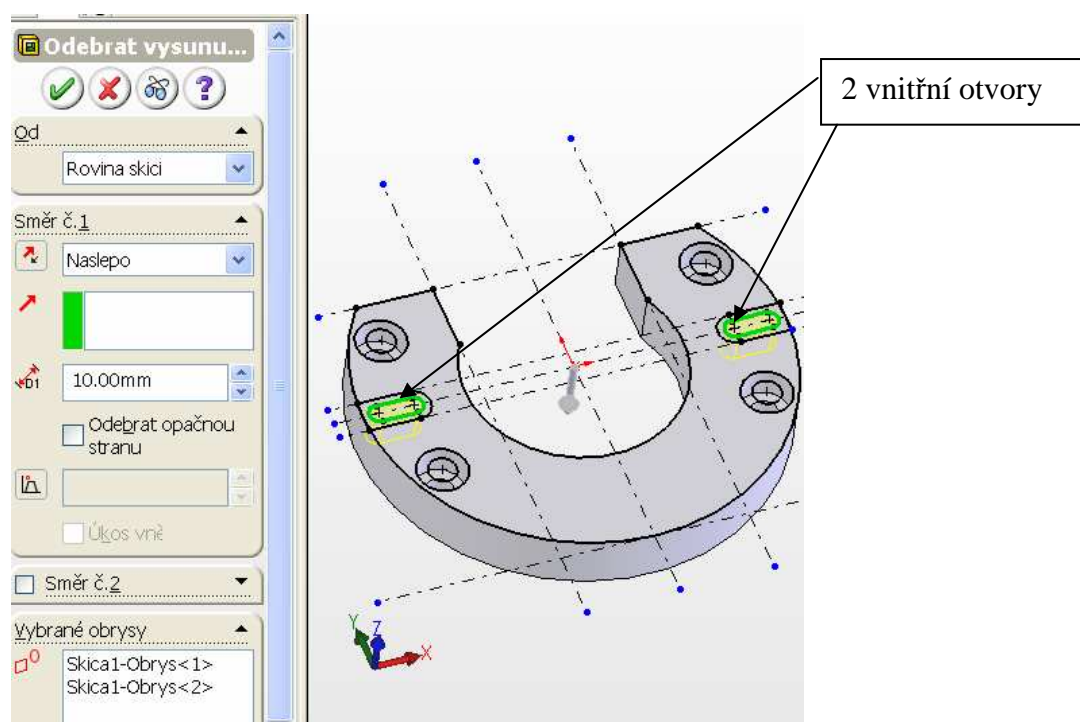
## Odebrání vysunutím1



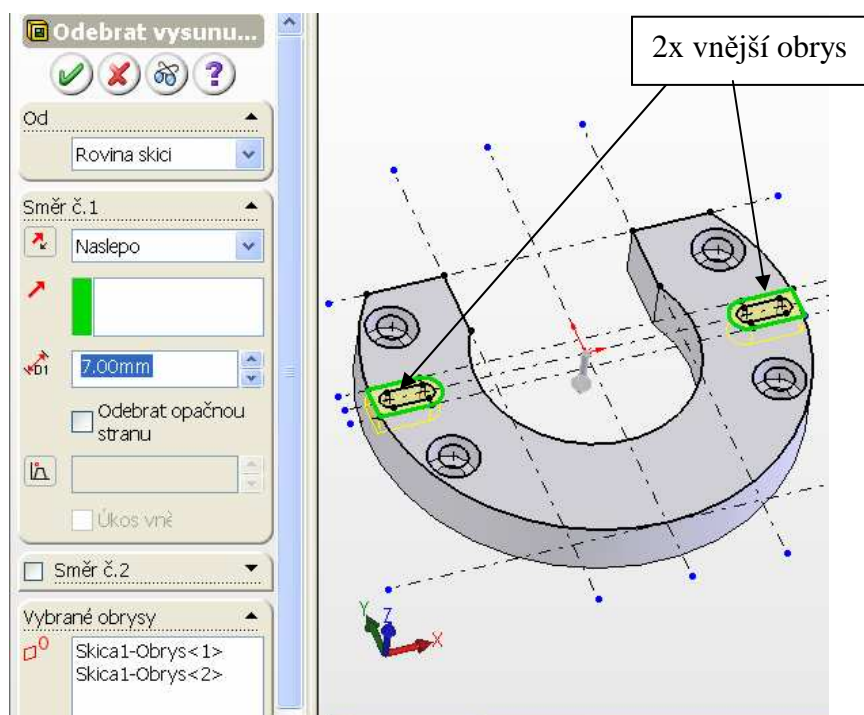
## Odebrání vysunutím2



## Odebrání vysunutím3

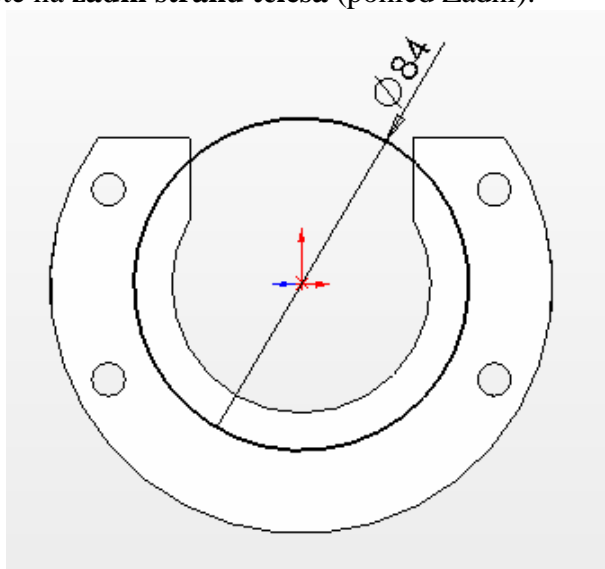


## Odebrání vysunutím4



## Skica2

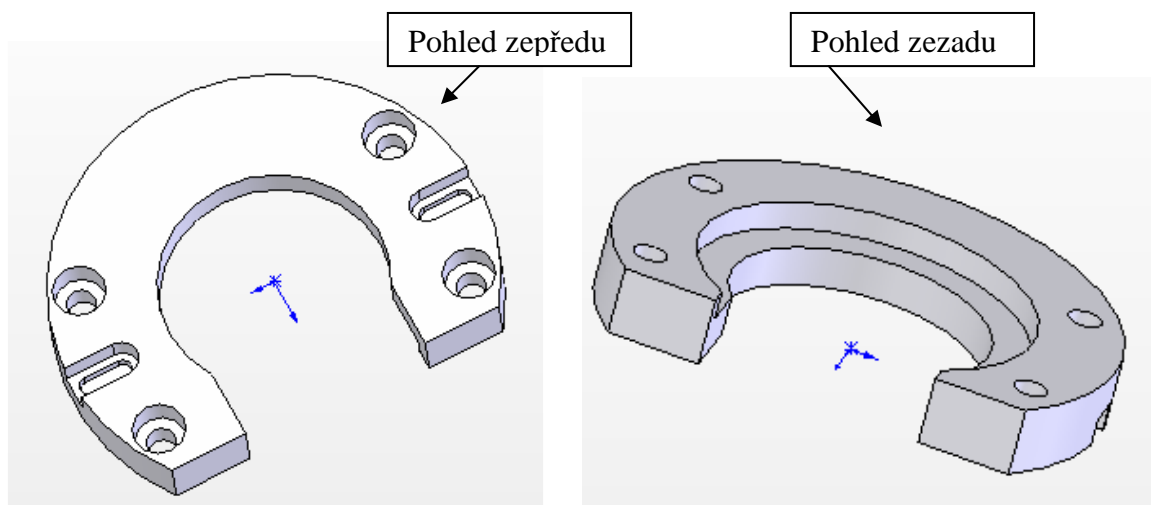
Skicu2 nakreslete na **zadní stranu tělesa** (pohled Zadní).

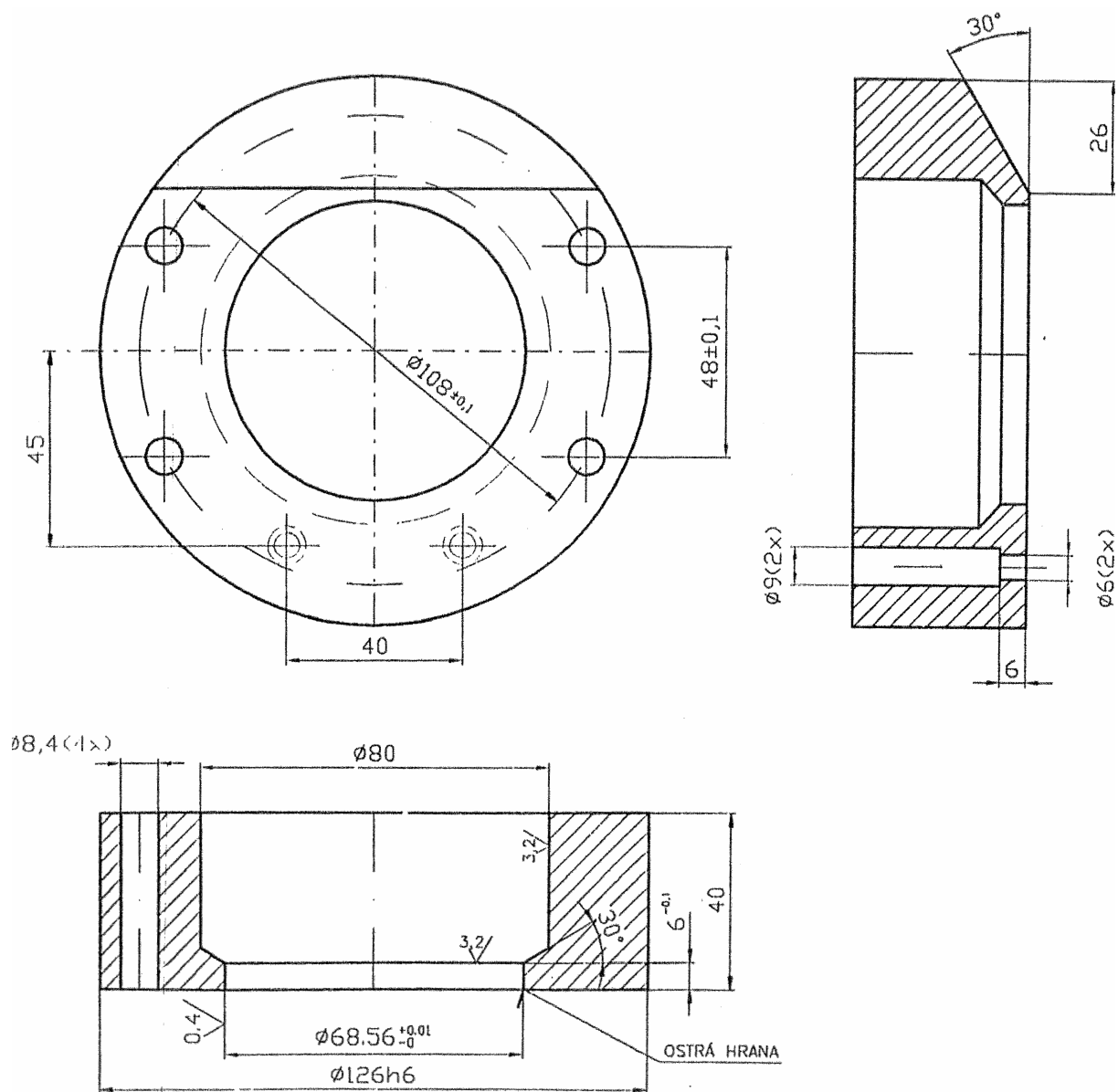


## Odebrání vysunutím5



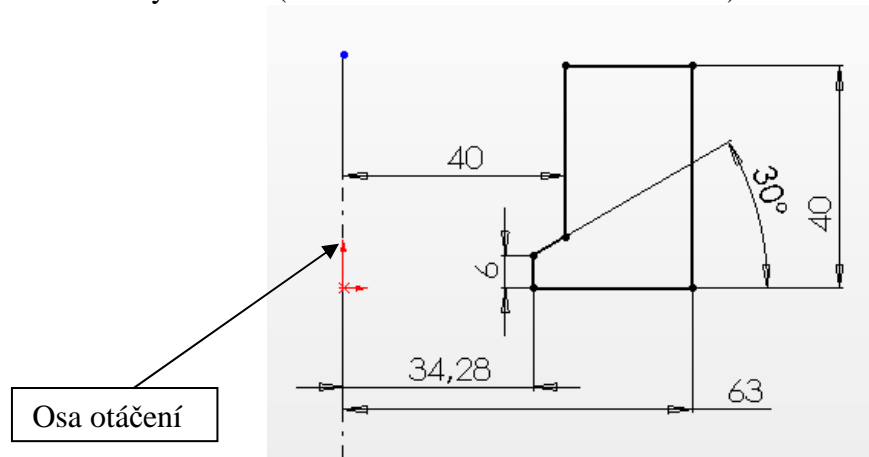
## Celé těleso



**Součástka14**

**Skica1**

Skicu nakreslete do roviny **Přední** (bude tvořit základ rotačního tělesa)

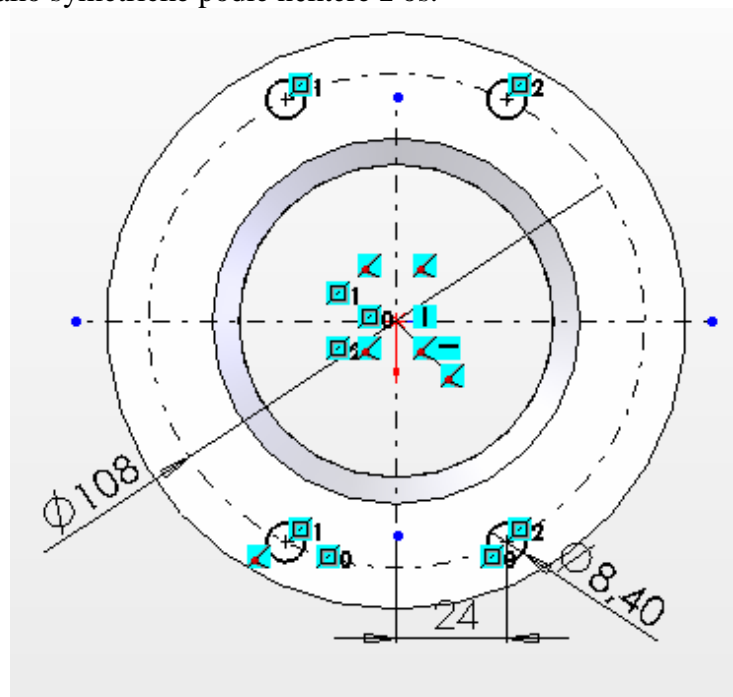
**Přidání otočením**

Základní těleso vytvořte otočením okolo osy

**Skica2**

Těleso otočte do **Horního** pohledu a skicu nakreslete na **horní plochu tělesa**.

Základ pro čtyři otvory – nakreslete osy symetrie, zakótujte jen jeden otvor a ostatní definujte jako symetrické podle některé z os.

**Odebrání vysunutím1**

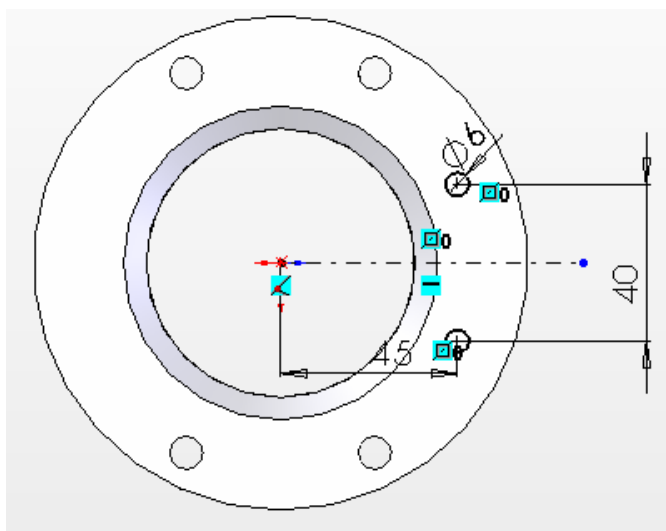
Vybrat **Skicu2** a odebrat **Skrz vše**.



### Skica3

Těleso ponechejte v **Horním** pohledu a skicu nakreslete na opět na **horní plochu tělesa**.

Základ pro dva otvory, které půjdou skrz vše. Nakreslete osu symetrie, zakótujte jen jeden otvor a druhý definujte jako symetrický podle osy.



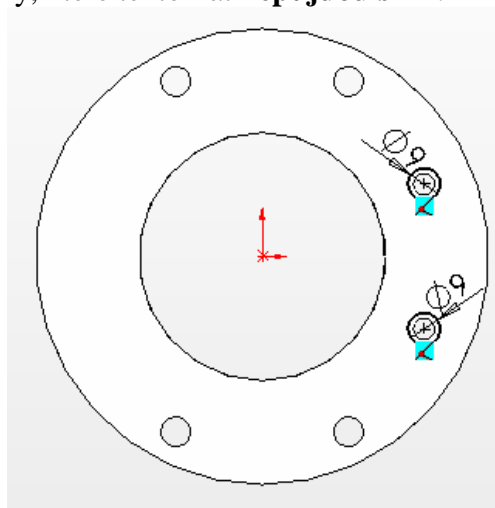
### Odebrání vysunutím2

Vybrat Skicu3 a odebrat **Skrz vše**.

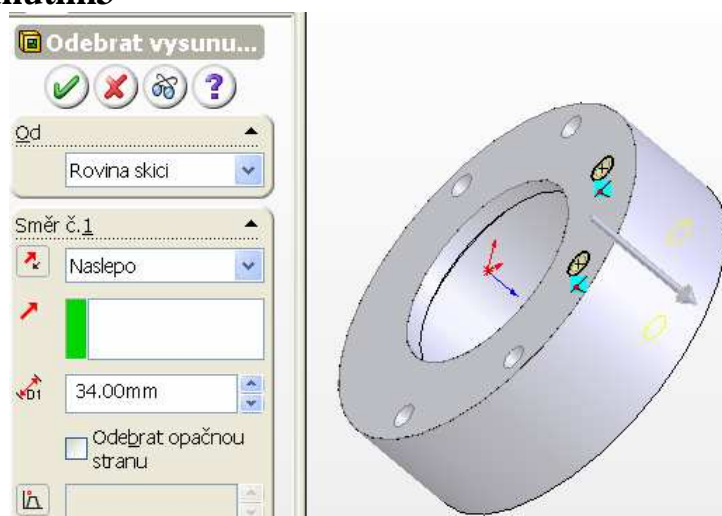
### Skica4

Těleso otočte do **Dolního** pohledu a skicu nakreslete na **dolní plochu tělesa**.

Základ pro dva otvory, které tentokrát **nepůjdou skrz**.

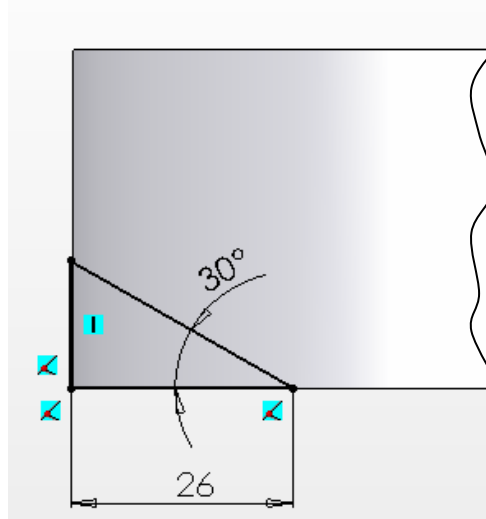


### Odebrání vysunutím3

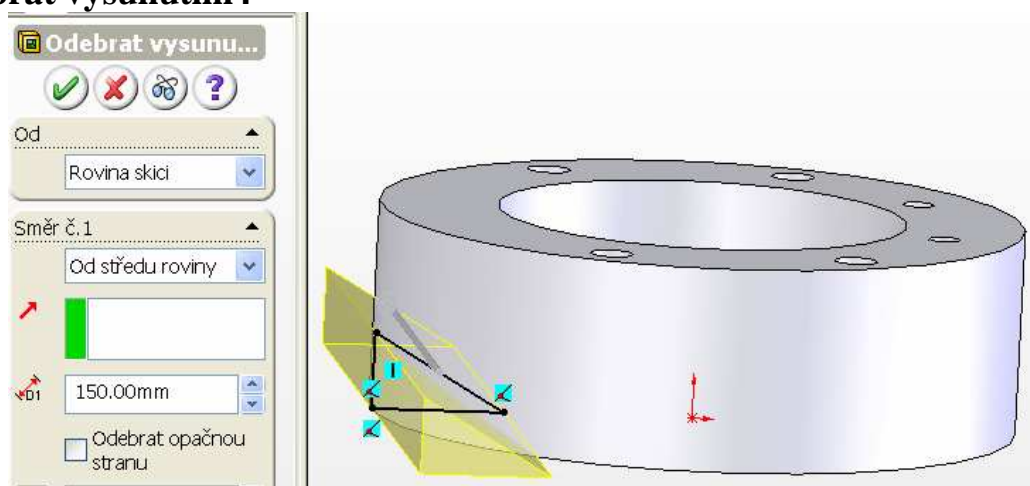


Skica5

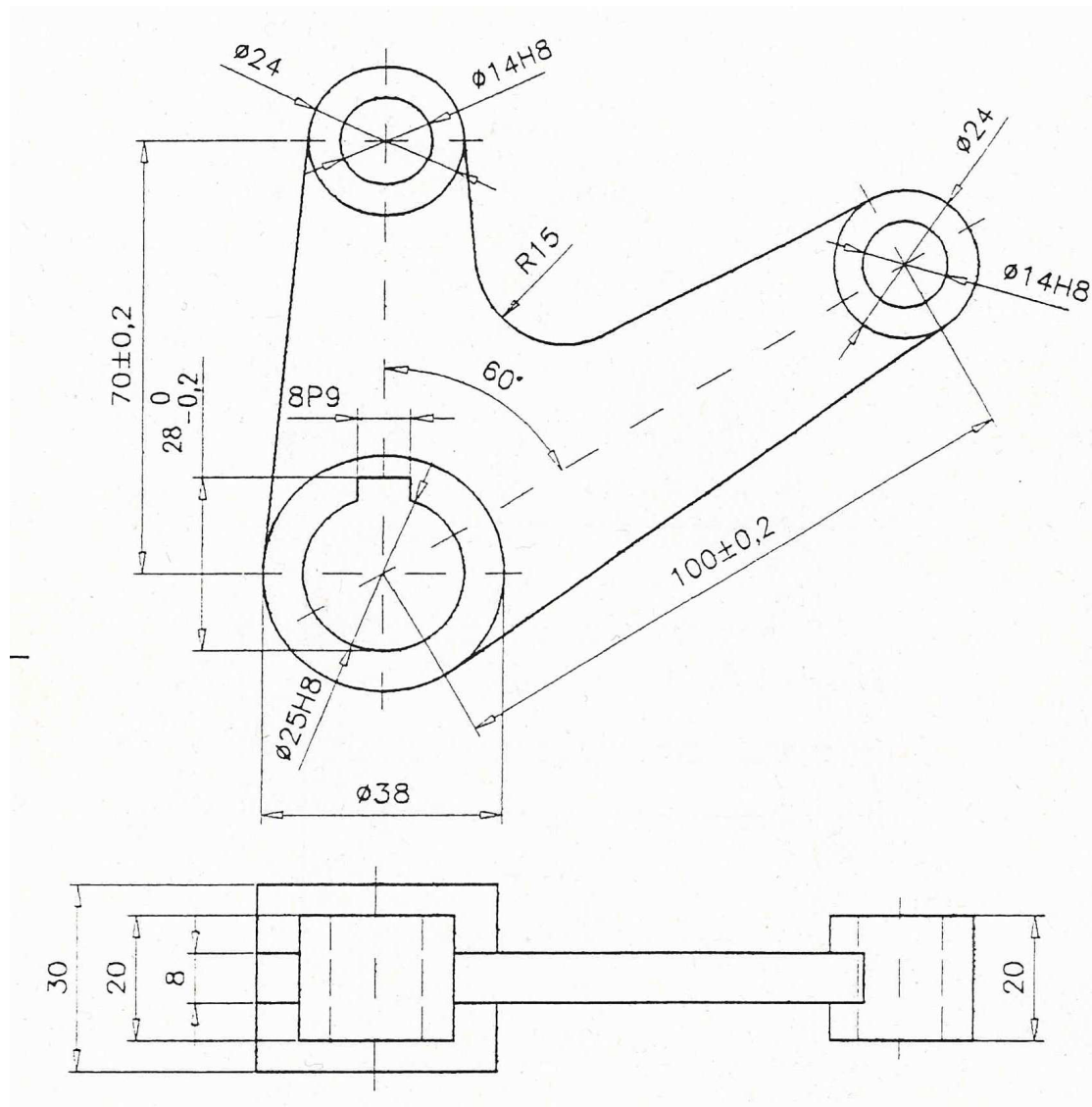
otočte těleso do pohledu Přední a nakreslete základ pro seříznutí tělesa.



### Odebrat vysunutím4



## Součástka 15



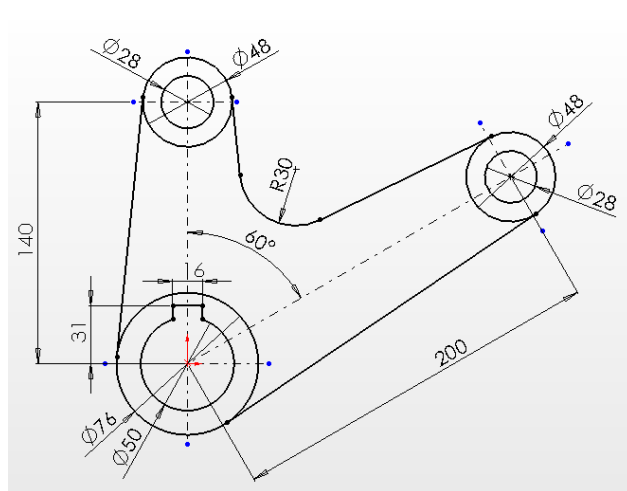
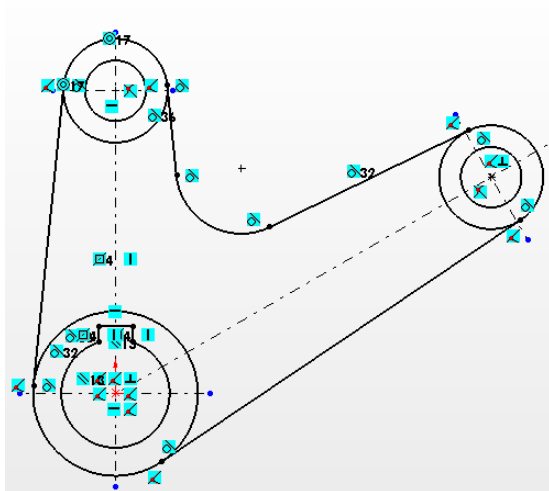
V tomto příkladu bude rovněž vhodné nakreslit

- úplnou skicu, protože se tak budou lépe definovat vztahy mezi jednotlivými prvky (tečné vztahy ke kružnicím)
- a pak v několika dalších krocích vysunout její různé části do různých výšek.

Dalším novým prvkem bude oboustranné vysunování – na obě strany od roviny skici.

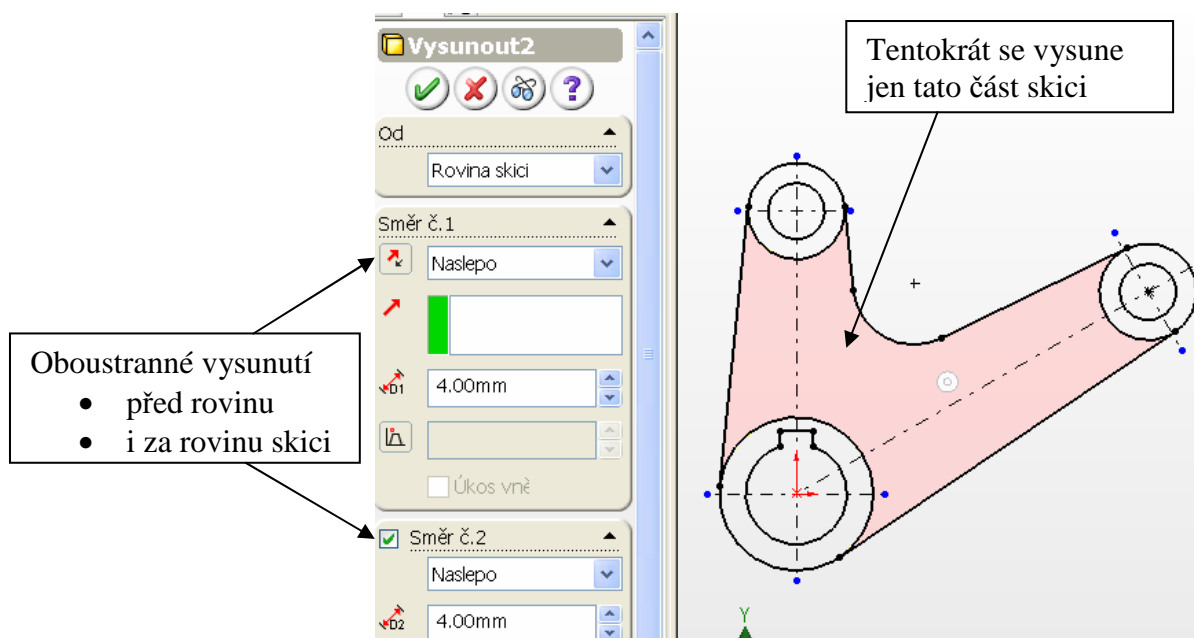
## Skica

Jedna skica pro celý prvek - tatáž skica vlevo se vztahy bez kót, vpravo jen s kótami, vztahy jsou skryté.

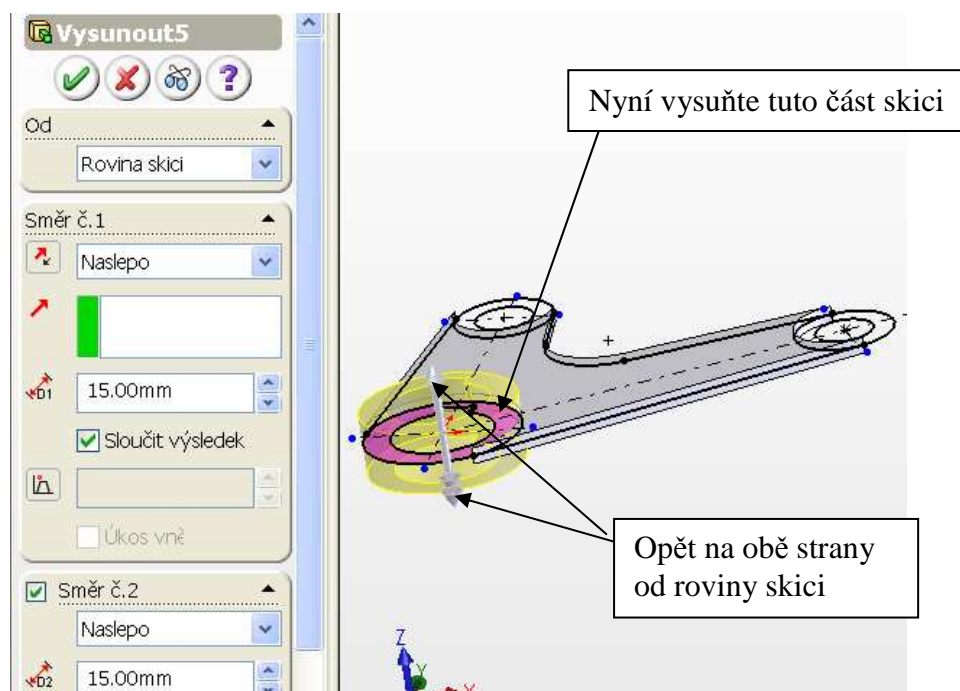


## Přidání vysunutím1

Těleso bude symetrické podle roviny skici, proto vysuňte část skici na obě strany.

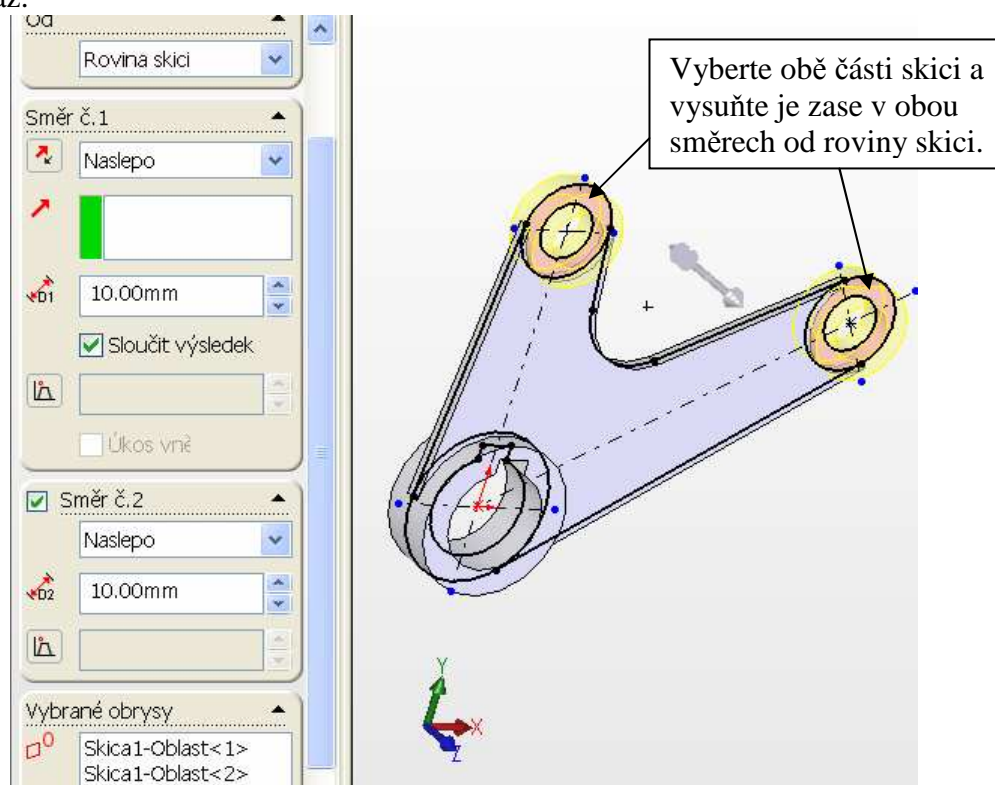


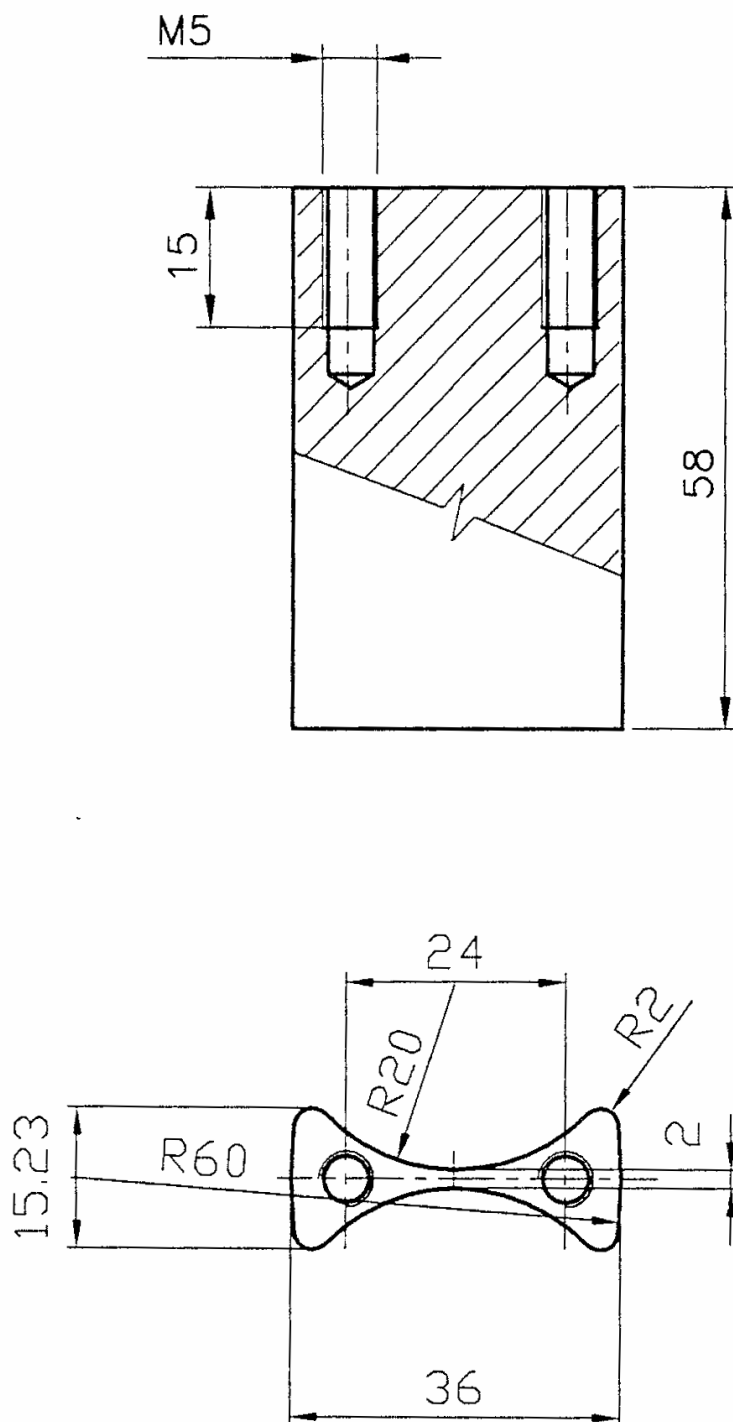
## Přidání vysunutím2



## Přidání vysunutím3

Protože obě následující části skici se budou vysunovat do stejné výšky, lze je vysunout zároveň.

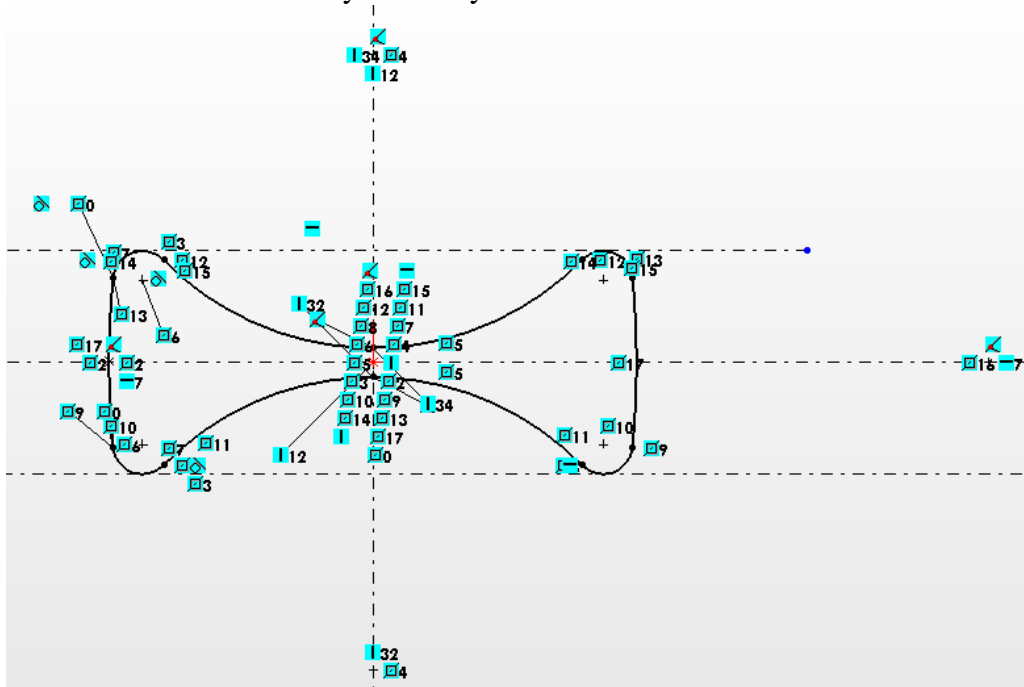


**Součástka 16**

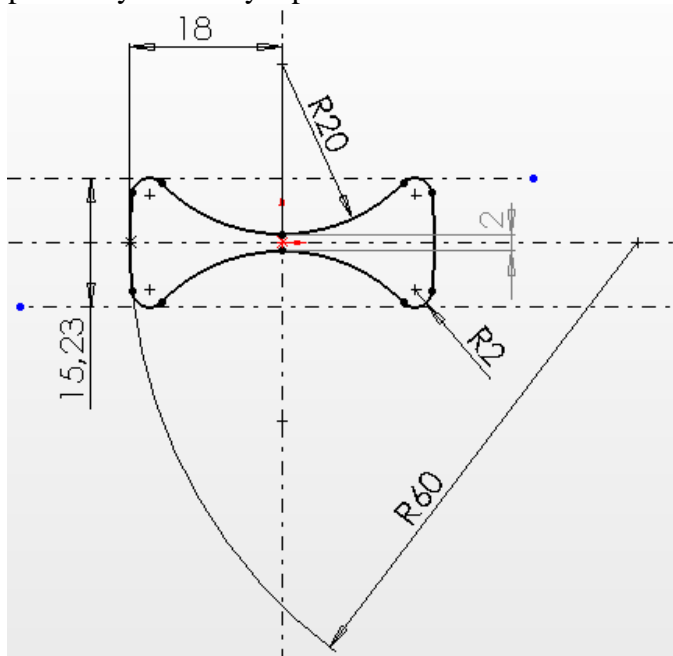
Tato součástka vypadá sice jednoduše, ale bude dosti náročná na definování vztahů ve skice.

## Skica

Obrázek skici s definovanými vztahy



Tatáž skica s potlačenými vztahy – pouze s kótami



## Přidání vysunutím

Bude bezproblémové, vysunete celou skicu do příslušné výšky.

## Závitová díra

Vytvořte ji pomocí **Průvodce dírami**

**Definice díry**

Válcové zahloubení   Kuželové zahloubení   Díra   **Závit**   Trubkový závit   Běžná díra

Oblíbené

Není vybrána oblíbená položka

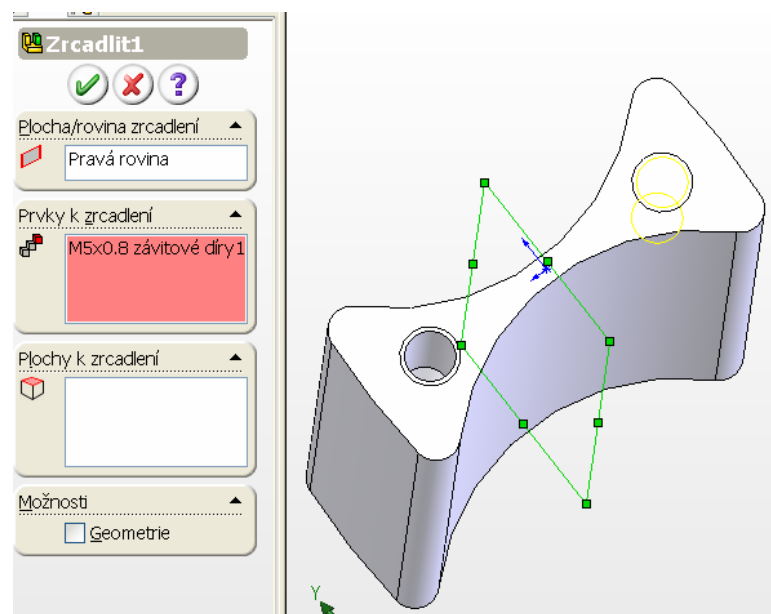
Přidat   Odstranit   Aktualizovat

Vlastnost	Parametr č.1	Parametr č.2
Popis	M5x0.8 závitové díry	
Základní	ANSI metrická	
Typ šroubu	Závitová díra	
Velikost	M5x0.8	
Typ závitníku a hloubka	Naslepo	14.00mm
Vybraná položka a odsazení		14.00mm
Průměr závitníku a úhel	4.200mm	118stupně
Typ a délka závitů	Naslepo (2 * DIA)	10.00mm
Přidat kosmetický závit	Přidat kosmetický závit s popiskem	
Horní průměr & úhel	0.000mm	Ostupně
Dolní průměr & úhel	0.000mm	Ostupně

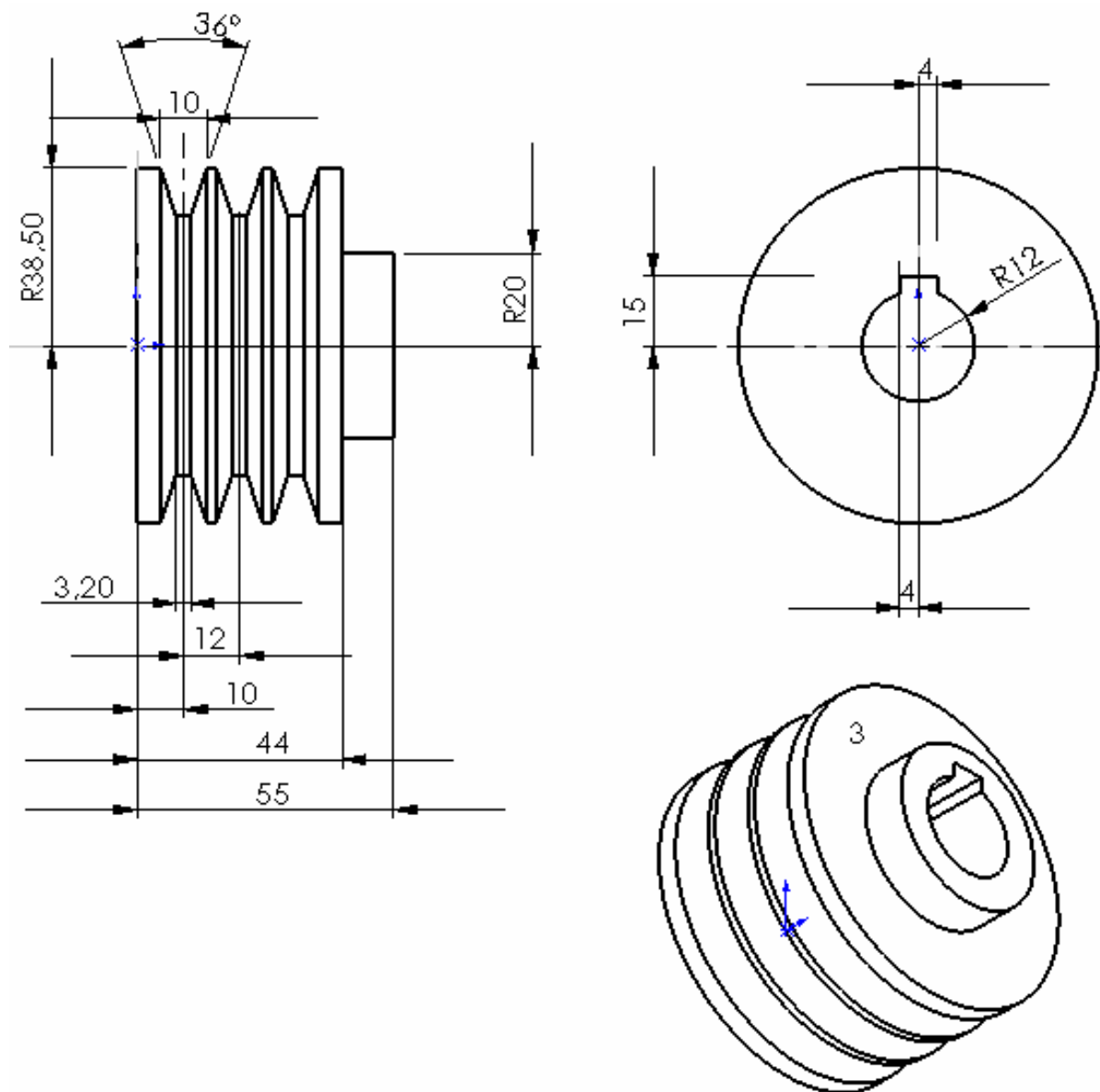
< Zpět   Další >   Storno   nápověda

## Zrcadlení

Druhou závitovou díru vytvořte zrcadlením první díry podle **Pravé roviny**.



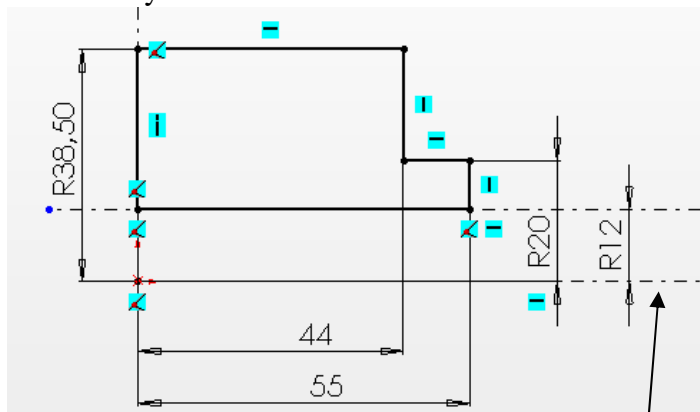


**Součástka 17****Postup:**

- Nejprve vytvoříme jednoduché rotační těleso
- Potom vytvoříme na tělese jeden „zoubek“ pomocí Odebrání otočením, který bude sloužit jako vzor pro lineární pole
- Dále vytvoříme na základním tělese z předchozího vzoru lineární pole o třech prvcích.
- Nakonec odebereme vysunutím výřez ve střední části tělesa.

**Skica1**

Jednoduchý základ rotačního tělesa

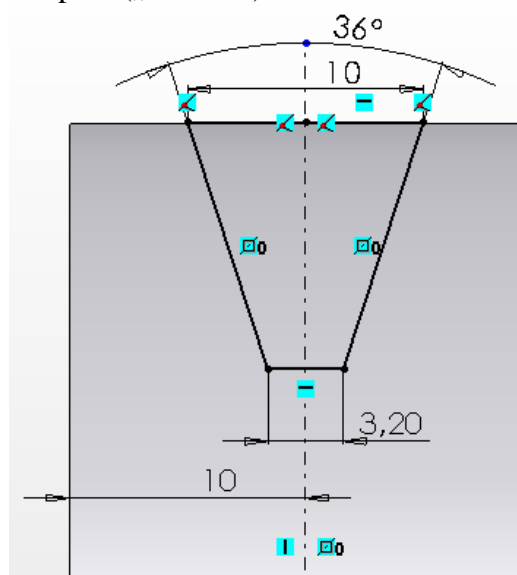
**Přidání otočení1**

Skicu otočíme okolo osy otáčení

Osa otáčení

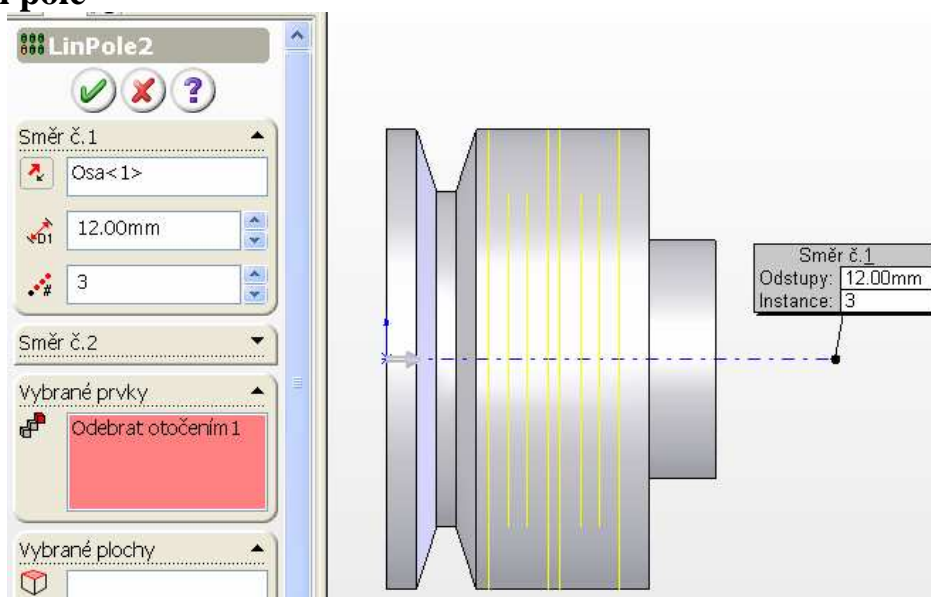
**Skica2**

Skica pro základ vzoru pole („zoubek“)

**Odebrání otočení1**

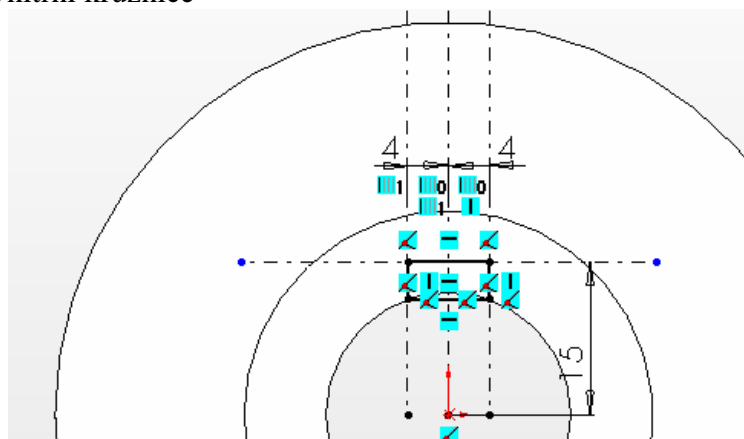
Osa otáčení bude stejná, jako v předchozím případě

## Lineární pole



## Skica3

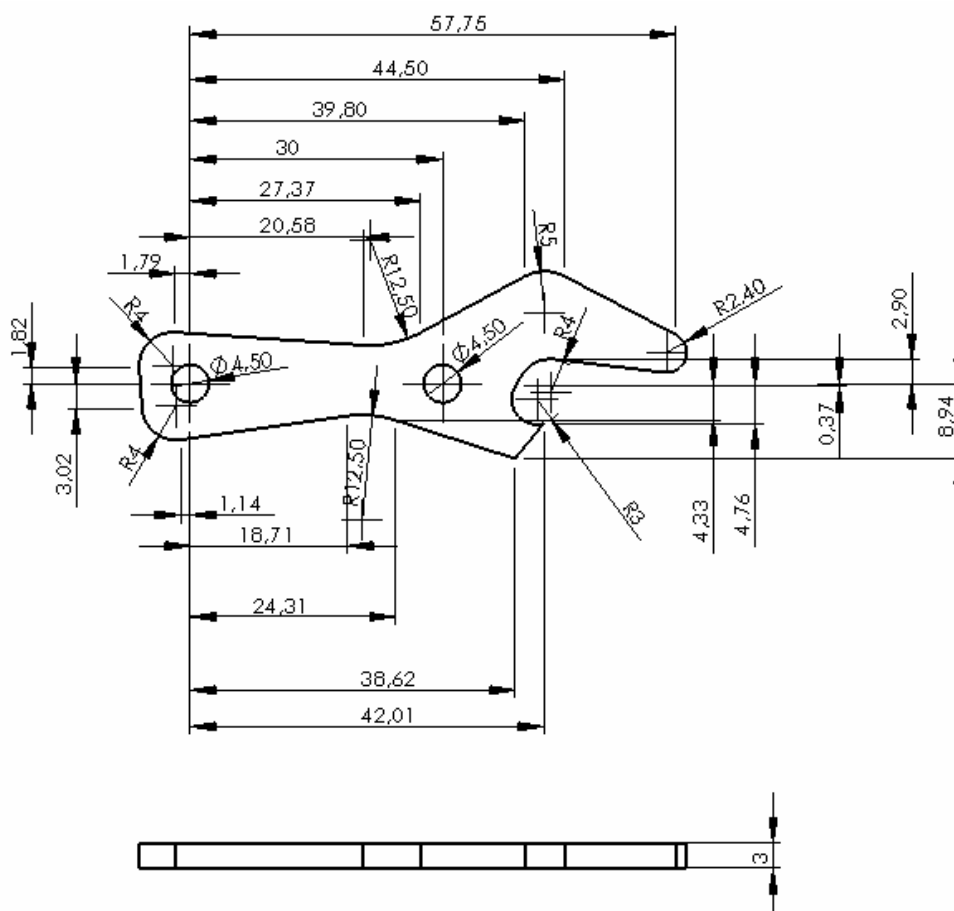
Zářez od vnitřní kružnice



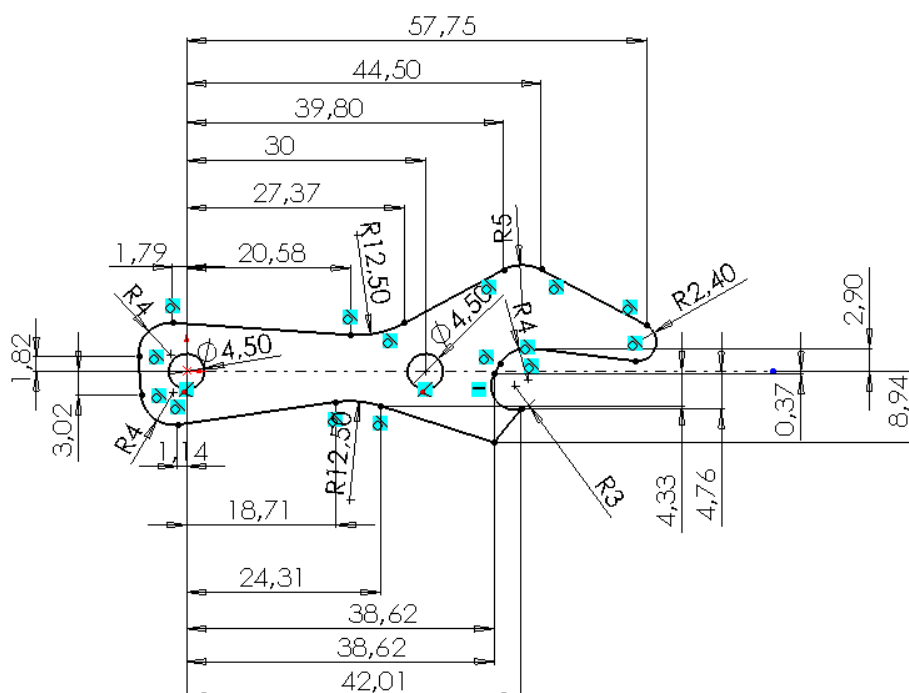
## Odebrání vysunutím

Skrz vše

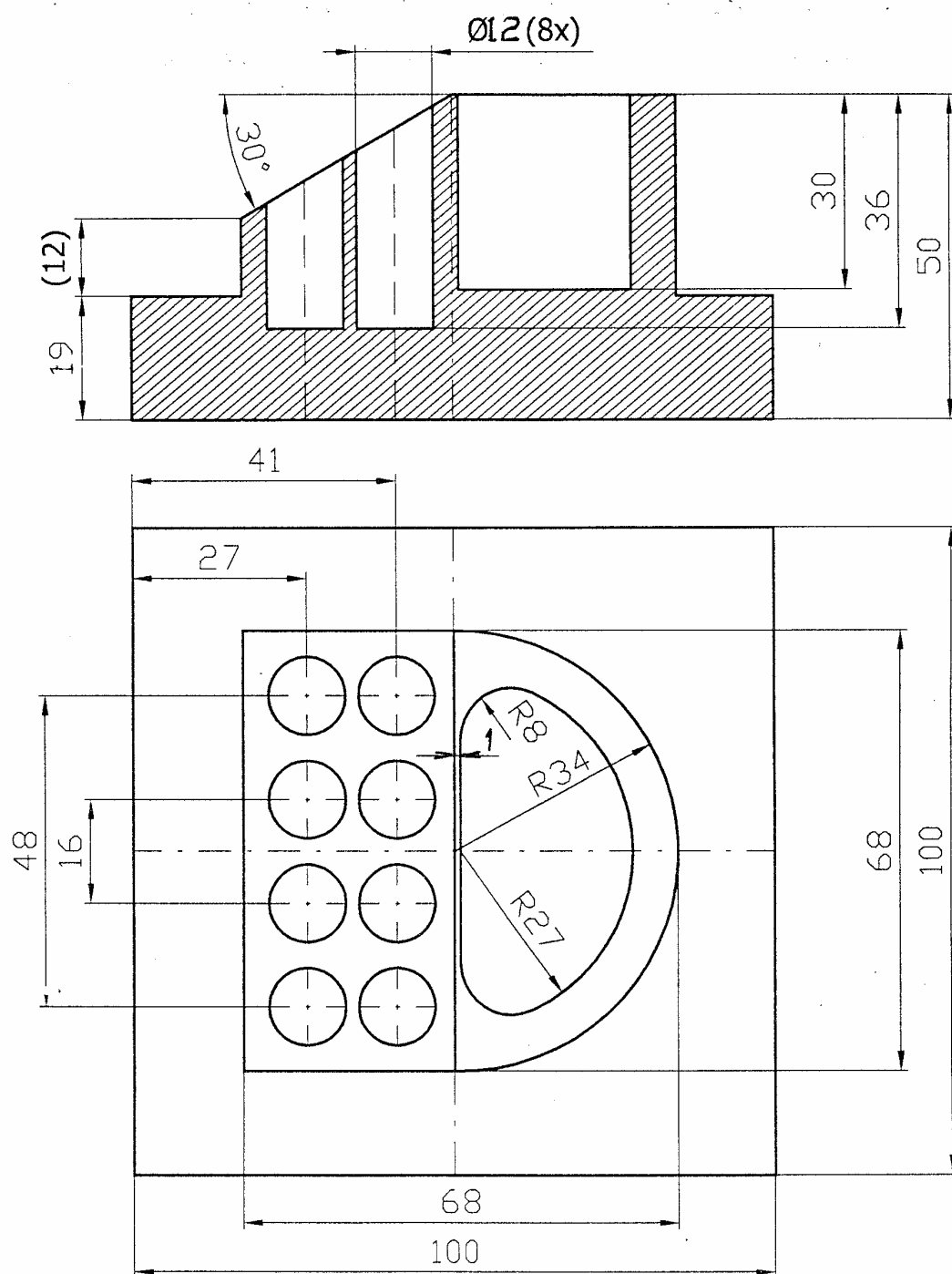
## Součástka 18



## Skica



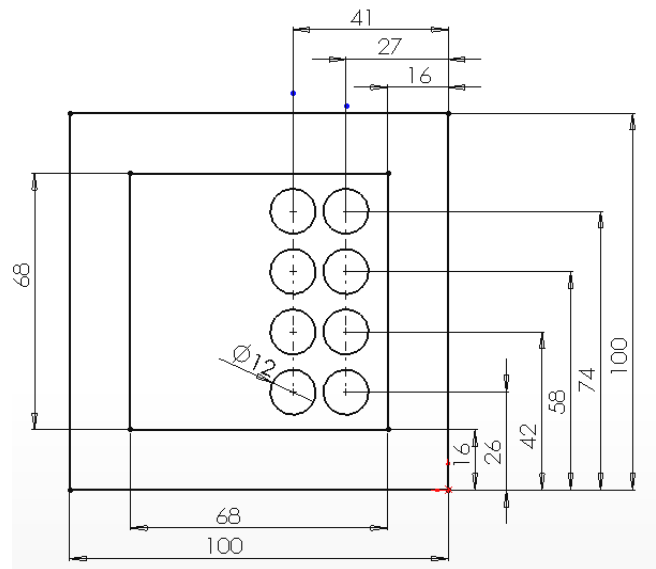
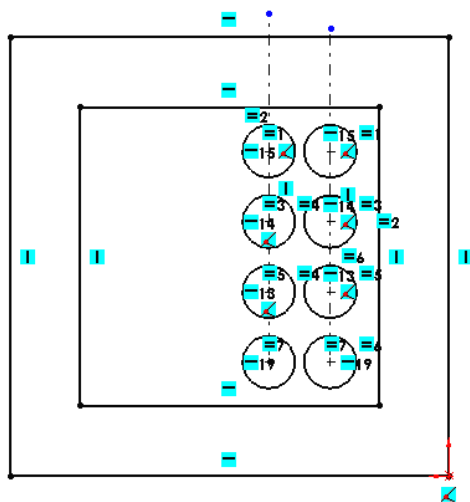
Přidání vysunutím – bezproblémové.

**Součástka 19**

Příklad na kombinované využití skici, kde různé části jedné skici budou použity pro několik různých operací - vysunutí z roviny skici a také odebrání od roviny skici. Další úpravy tělesa budou provedeny pomocí jiné skici.

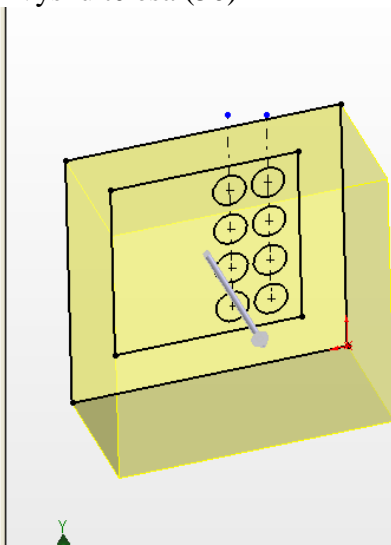
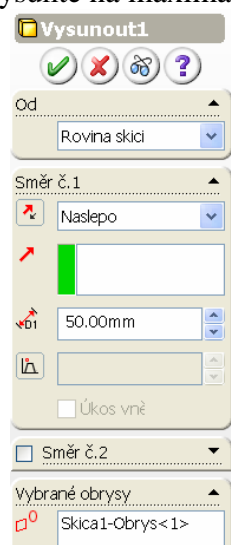
## Skica1

Pro lepší přehlednost je opět tatáž skica zobrazena dvakrát, vlevo pouze s vazbami a vpravo pouze s kótami. Všimněte si, že stačí zakótovat pouze jednu kružnici a namísto dalších kót definovat vztahy (stejně). Výhoda spočívá nejen v lepší přehlednosti, ale i v tom, že při změně rozměru jedné kružnice se automaticky změní i ostatní. Totéž platí o kótách, které definují polohu kružnic – umístěte středy kružnic na vodorovné a svislé konstrukční přímky a definujte, vztahy Sjednocení (lze použít i vztahy Průsečík)



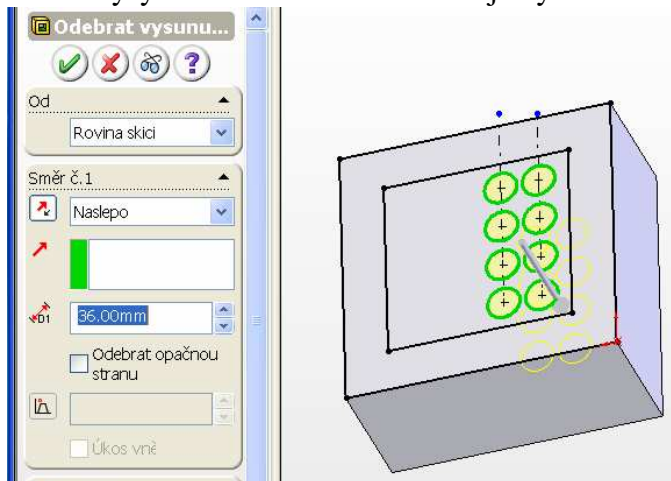
## Přidání vysunutím

Celou skicu vysuňte na maximální výšku tělesa (50)



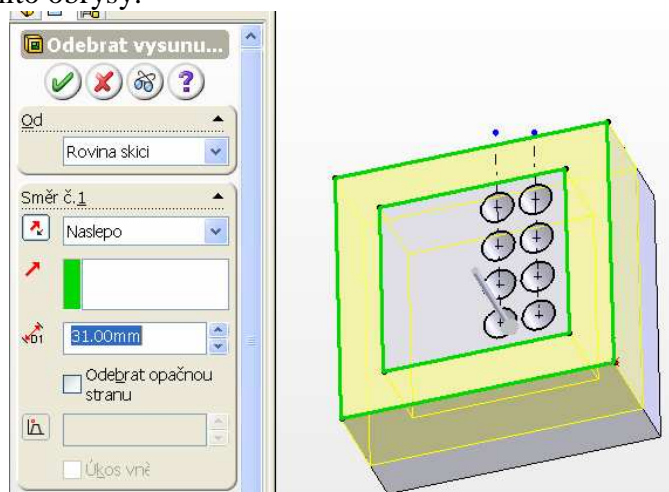
## Odebrání vysunutím1

Z Skici1 vyberte obrysy všech kružnic a odeberte je vysunutím.



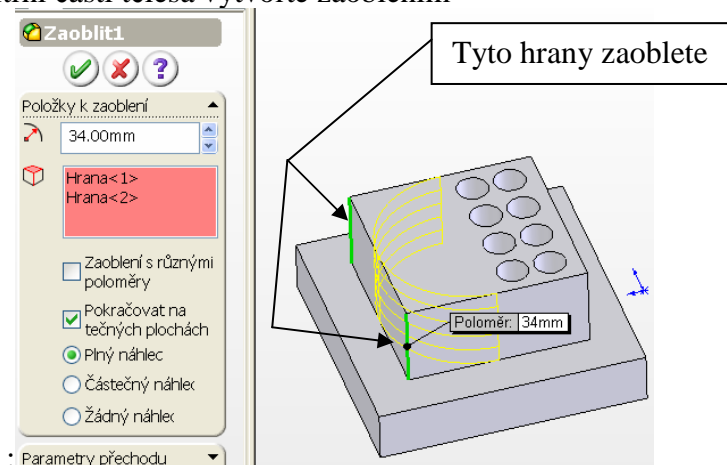
## Odebrání vysunutím2

Z téže Skici1 vyberte tentokrát vnější a vnitřní obrys (podle obrázku) a odeberte vše co leží mezi těmito obrysy.



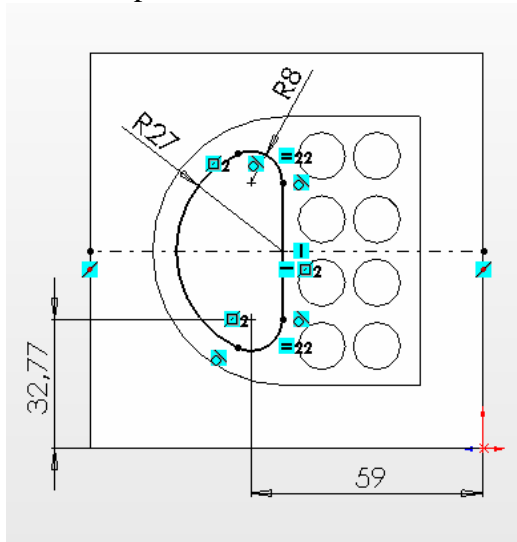
## Zaoblit

Oblouk na vnitřní části tělesa vytvořte zaoblením



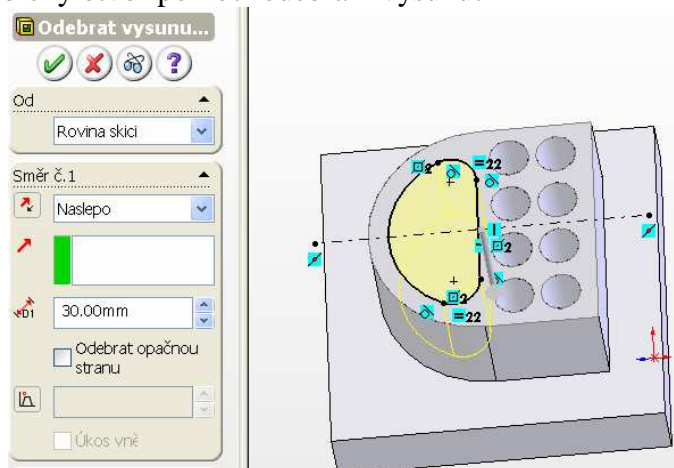
## Skica2

V Přední rovině nakreslete skicu pro odebrání zaobleného otvoru



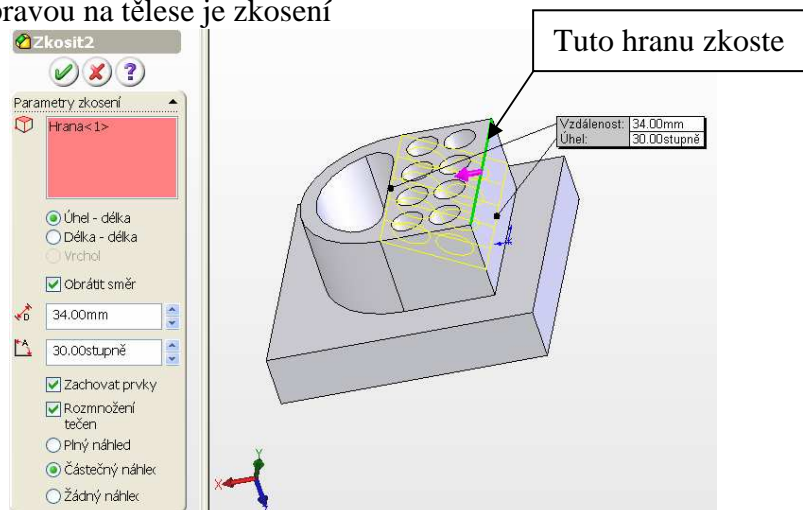
## Odebrat vysunutím3

Vytvořte zaoblený otvor pomocí odebrání vysunutím



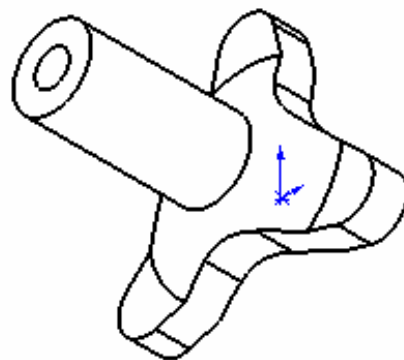
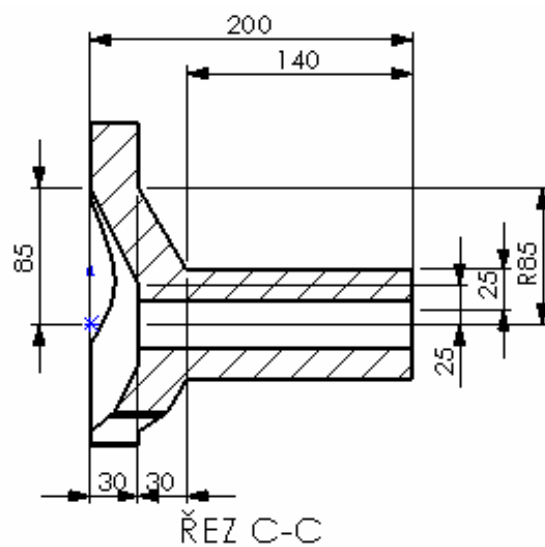
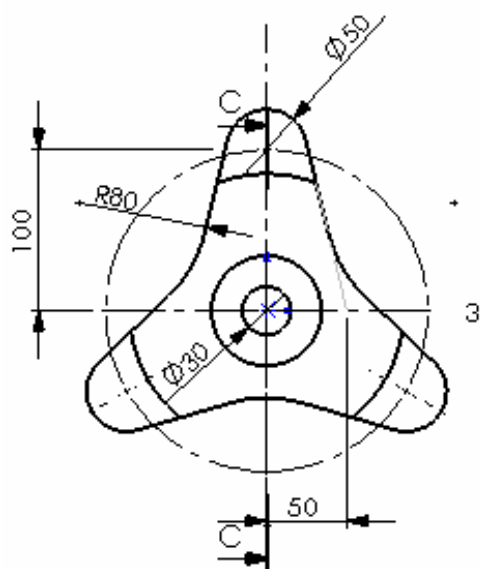
## Zkosení

Poslední úpravou na tělese je zkosení



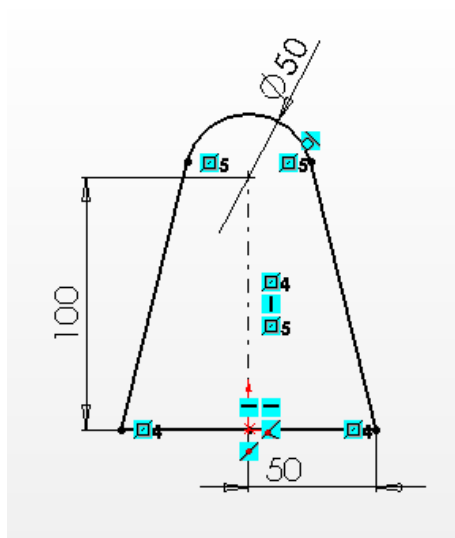


## Součástka 20

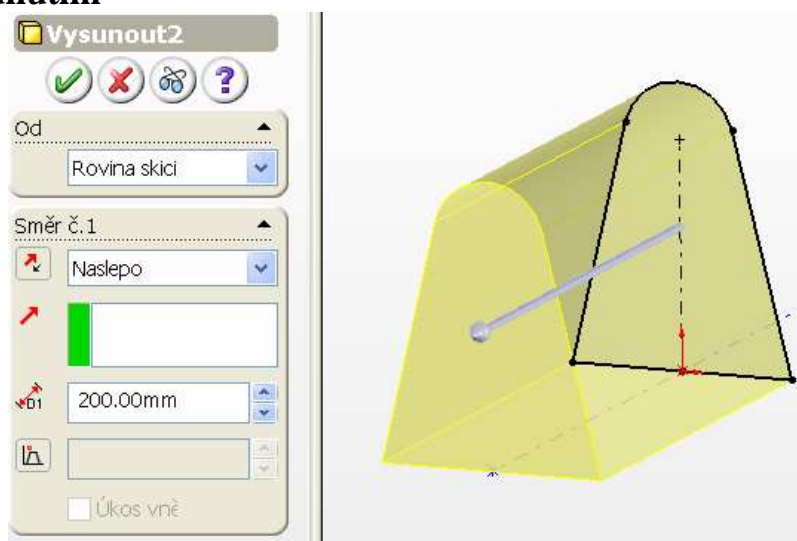


Příklad, jak se dá relativně složité těleso vytvořit pomocí několika jednoduchých skic.

## Skica1

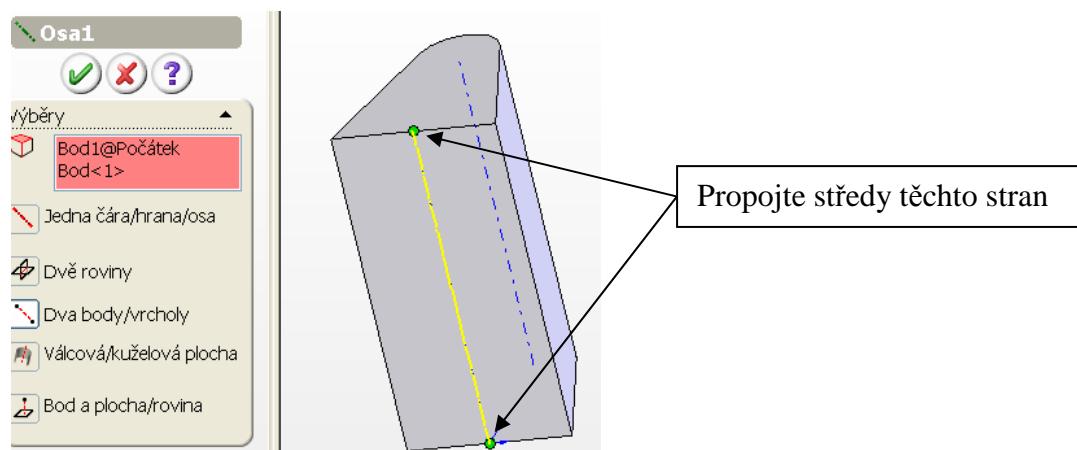


## Přidání vysunutím



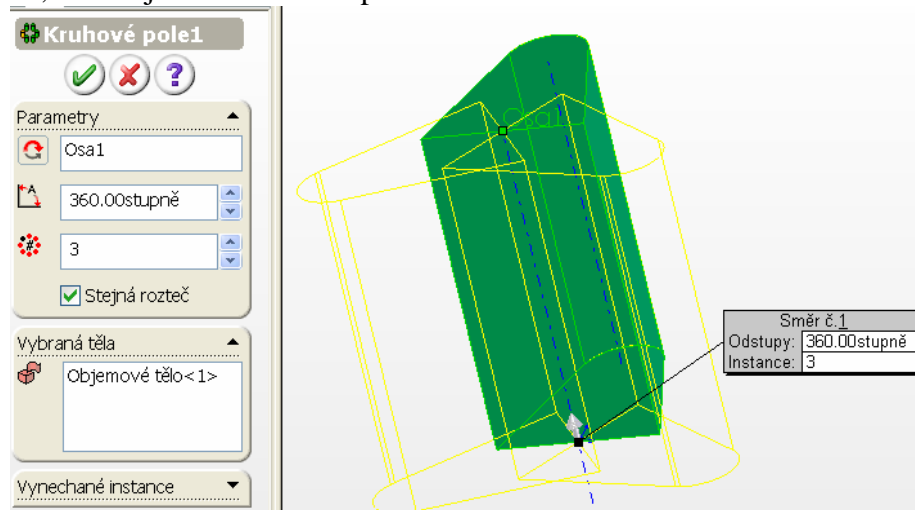
## Definování osy pro budoucí kruhové pole

Pomocí Referenční geometrie definujte osu



## Kruhové pole

Vytvořte nové těleso ze tří instancí – jako vzor použijte celé původní těleso. Osou kruhového pole bude osa, kterou jste definovali v předchozím odstavci.

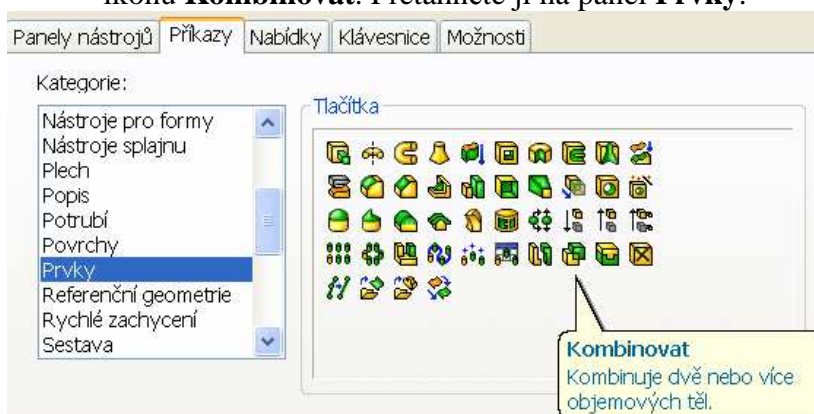


## Kombinovat

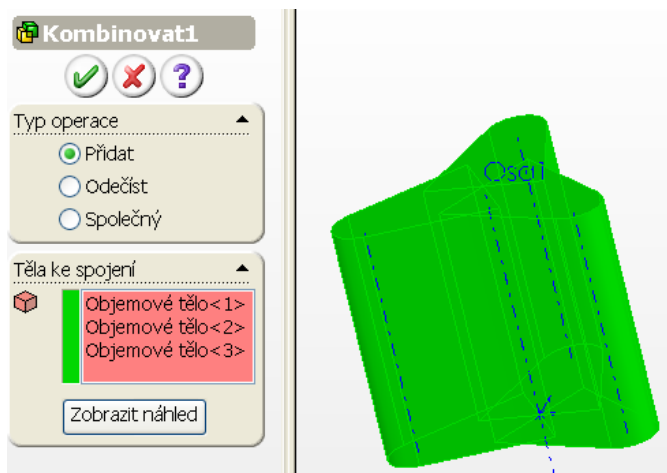
Pokud kruhovým polem v předešlém případě vzniklo těleso, které je složeno ze tří těl, je potřeba je sloučit do jednoho těla, abychom jej mohli upravovat jako celek (například zaoblit hrany).

Nemáte – li na panelu Prvky nástroj Kombinovat, vložte si jej na panel takto:

- Zobrazit -> Panely nástrojů -> Vlastní
- Vybrat záložku **Příkazy**, Z pole **Kategorie** vybrat **Prvky** a z pole **Tlačítka** ikonu **Kombinovat**. Přetáhněte ji na panel **Prvky**.

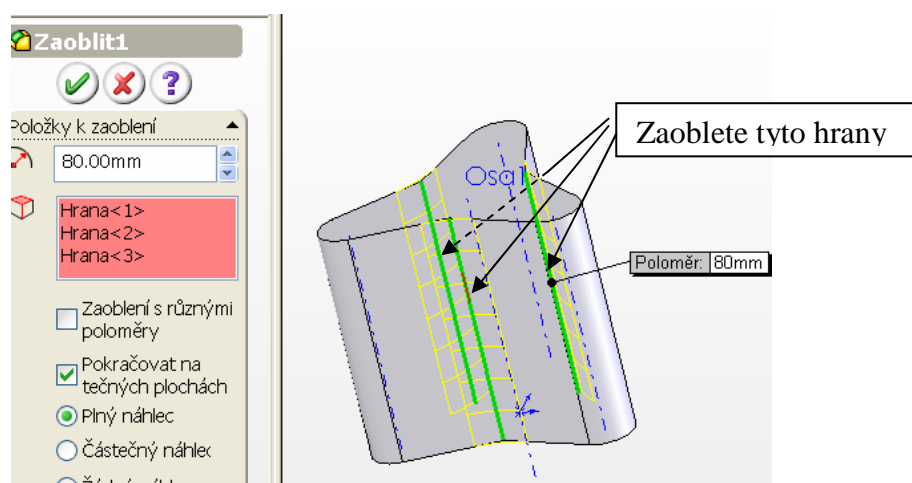


Pokud se ikona Kombinovat zobrazuje na panelu Prvky šedě, pak vám vzniklo kruhovým polem už jedno tělo a ikona je neaktivní, protože není co kombinovat.



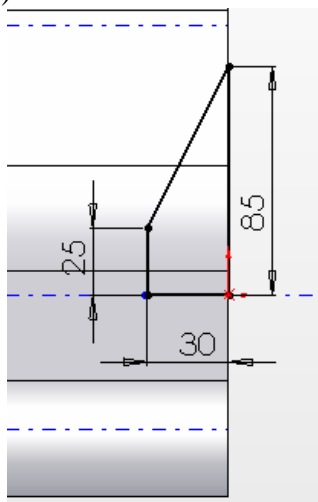
## Zaoblit

Zaoblete vnitřní hrany tělesa (hrany, kde se stýkají tři původní sloučená těla)



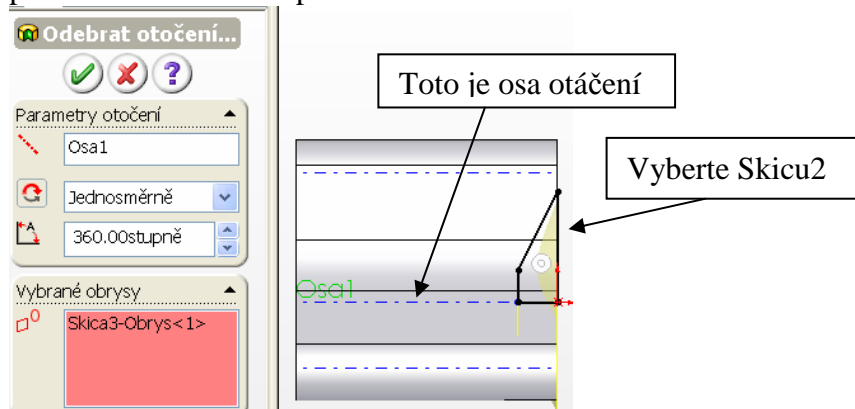
## Skica2

Natočte těleso na **Pravý pohled**, vyberte pro skicu **Pravou rovinu** (pozor, abyste nekreslili na povrch tělesa!)



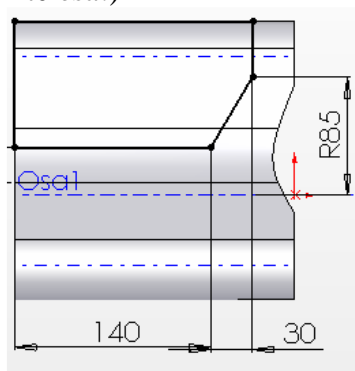
## Odebrání otočením1

Jako osa otáčení poslouží tatáž osa, kterou jste vytvořili pomocí referenční geometrie pro tvorbu kruhového pole.



## Skica3

Natočte těleso na opět **Pravý pohled**, vyberte pro skicu zase **Pravou rovinu** (pozor, abyste nekreslili na povrch tělesa!)



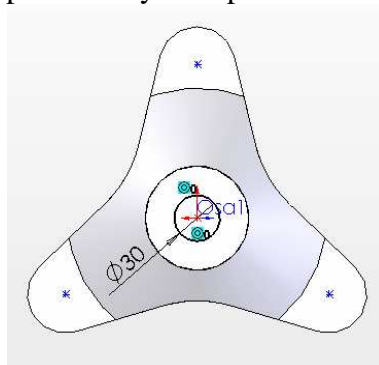
## Odebrání otočením2

Postup stejný jako v **Odebrání otočením1**. Osa je stejná, pouze tentokrát vyberete **Skicu3**.

## Skica4

Základ pro vytvoření válcového otvoru středem tělesa.

Natočte těleso na Přední pohled a vyberte pro skicu horní kruhovou plochu tělesa.



## Odebrání vysunutím

Vyberte Skicu4 a vysuňte ji od roviny skici **Skrz vše**.