

KKS/KPP

# SHEETMETAL V SYSTÉMU PRO/ENGINEER

doc.Ing. Martin Hynek, PhD. a kolektiv



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

VERZE - 1.0

Tento dokument je spolufinancován Evropským sociálním fondem  
a státním rozpočtem České republiky

# Hledáte kvalitní studium?

## Nabízíme vám jej na Katedře konstruování strojů

Katedra konstruování strojů je jednou ze šesti kateder Fakulty strojní na Západočeské univerzitě v Plzni a patří na fakultě k největším. Fakulta strojní je moderní otevřenou vzdělávací institucí uznávanou i v oblasti vědy a výzkumu uplatňovaného v praxi.

Katedra konstruování strojů disponuje moderně vybavenými laboratořemi s počítačovou technikou, na které jsou např. studentům pro studijní účely neomezeně k dispozici nové verze předních CAD (Pro/Engineer, Catia, NX) a CAE (MSC Marc, Ansys) systémů. Laboratoře katedry jsou ve všední dny studentům plně k dispozici např. pro práci na semestrálních, bakalářských či diplomových pracích, i na dalších projektech v rámci univerzity apod.

Kvalita výuky na katedře je úzce propojena s celouniverzitním systémem hodnocení kvality výuky, na kterém se průběžně, zejména po absolvování jednotlivých semestrů, podílejí všichni studenti.

V současné době probíhá na katedře konstruování strojů významná komplexní inovace výuky, v rámci které mj. vznikají i nové kvalitní učební materiály, které budou v nadcházejících letech využívány pro podporu výuky. Jeden z výsledků této snahy máte nyní ve svých rukou.

V rámci výuky i mimo ni mají studenti možnost zapojit se na katedře také do spolupráce s předními strojírenskými podniky v plzeňském regionu i mimo něj. Řada studentů rovněž vyjíždí na studijní stáže a praxe do zahraničí.

### Nabídka studia na katedře konstruování strojů:

Bakalářské studium (3roky, titul Bc.)		
Studijní program	B2301: strojní inženýrství („zaměřený univerzitně“)	B2341: strojírenství (zaměřený „profesně“)
Zaměření	Stavba výrobních strojů a zařízení Dopravní a manipulační technika	Design průmyslové techniky Diagnostika a servis silničních vozidel Servis zdravotnické techniky

Magisterské studium (2roky, titul Ing.)	
Studijní program	N2301: Strojní inženýrství
Zaměření	Stavba výrobních strojů a zařízení Dopravní a manipulační technika

Více informací naleznete na webech [www.kks.zcu.cz](http://www.kks.zcu.cz) a [www.fst.zcu.cz](http://www.fst.zcu.cz)

Západočeská univerzita v Plzni, 2011

ISBN 978-80-261-0050-8

© doc. Ing. Martin Hynek, Ph.D.

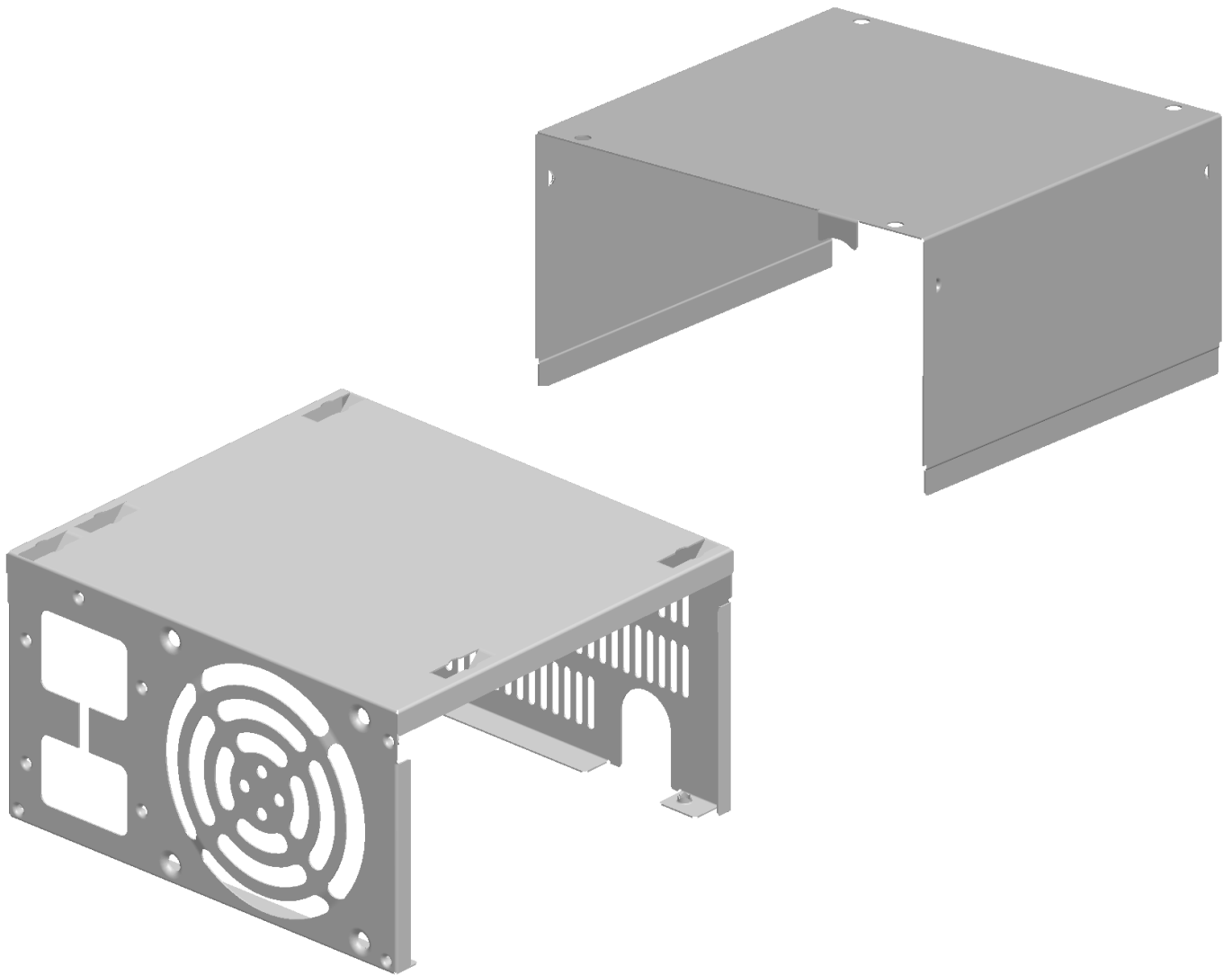
Ing. Miroslav Grach

Ing. Petr Votápek

Ing. Zdeněk Raab

# SHEETMETAL

## CÍL




## PŘEDPOKLADY

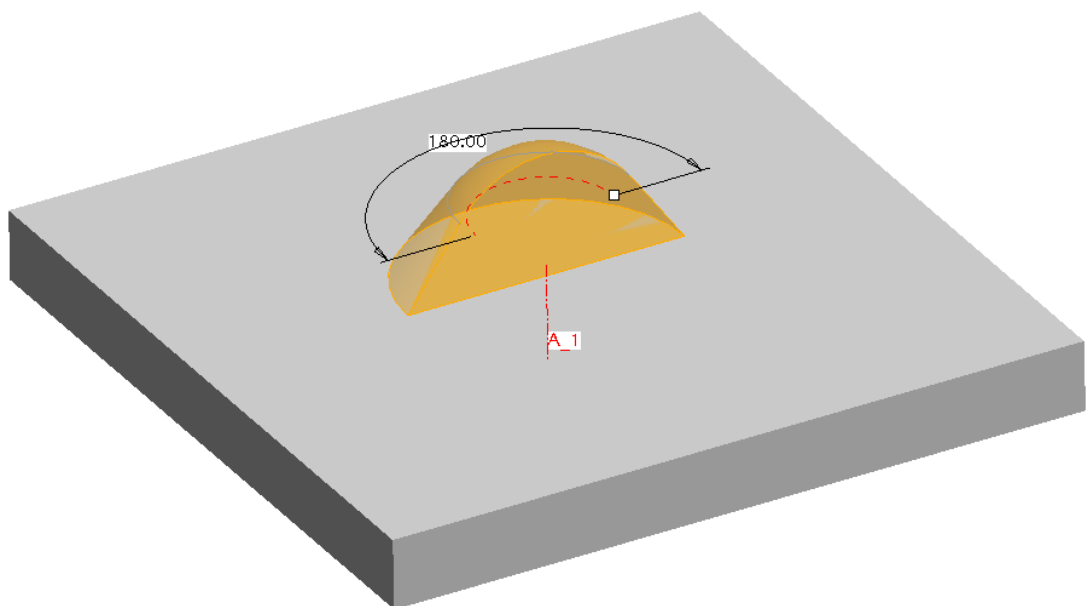
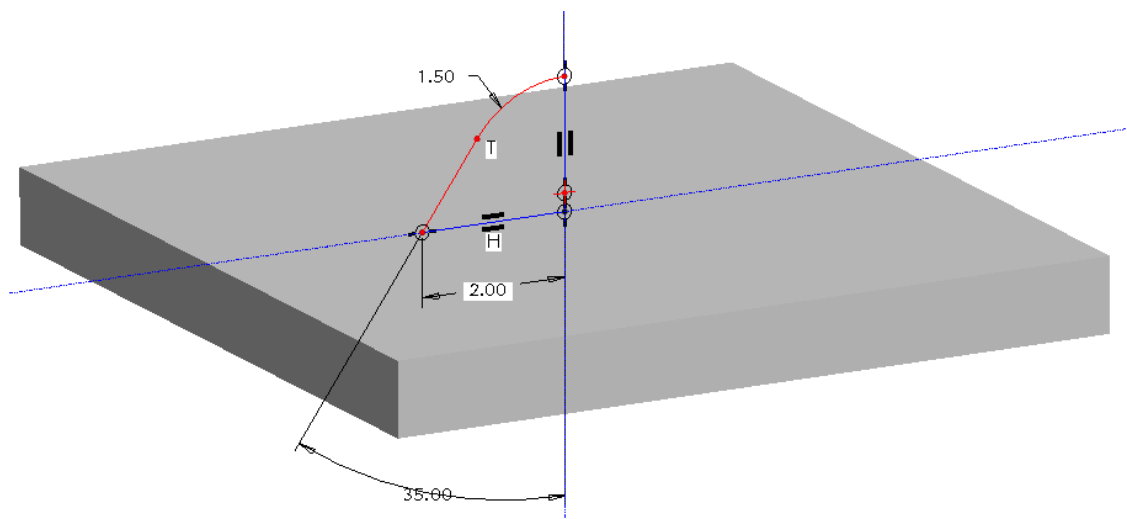
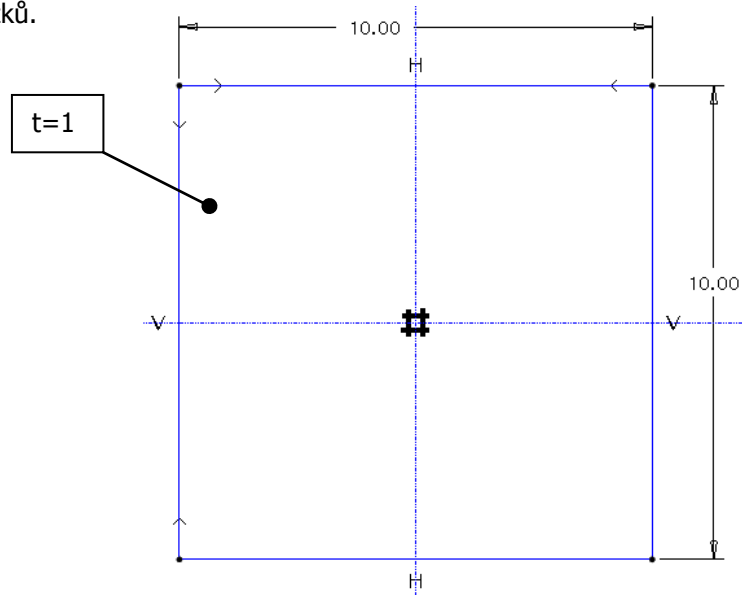
- znalost základů modelování v system Pro/Engineer

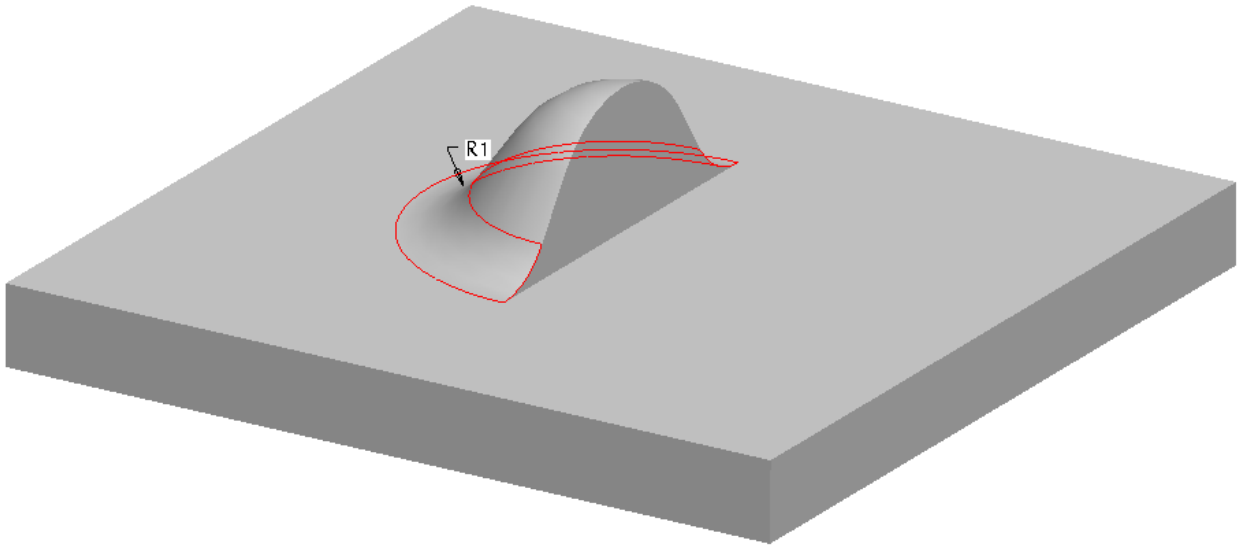
## PROBÍRANÉ PRVKY, FUNKCE A POSTUPY

- ✓ modelování dílů typu sheetmetal (plechy)


## Krok č.1 Příprava součásti PROLIS 1

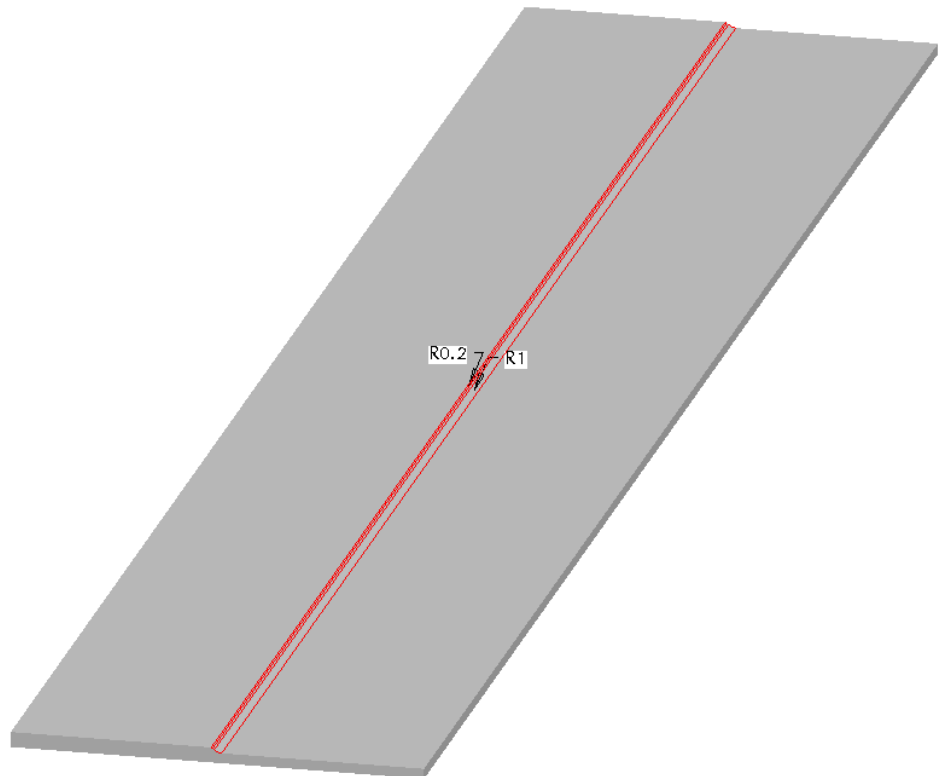
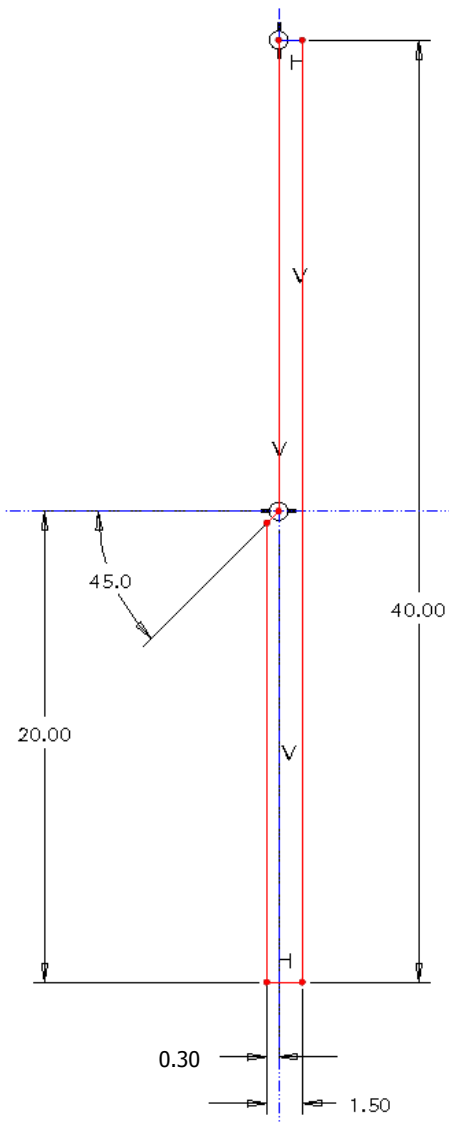
1.  → Part → PROLIS\_1 →
2. Vytvořte Part dle obrázků.






**Krok č.2** Příprava součásti PROLIS\_2

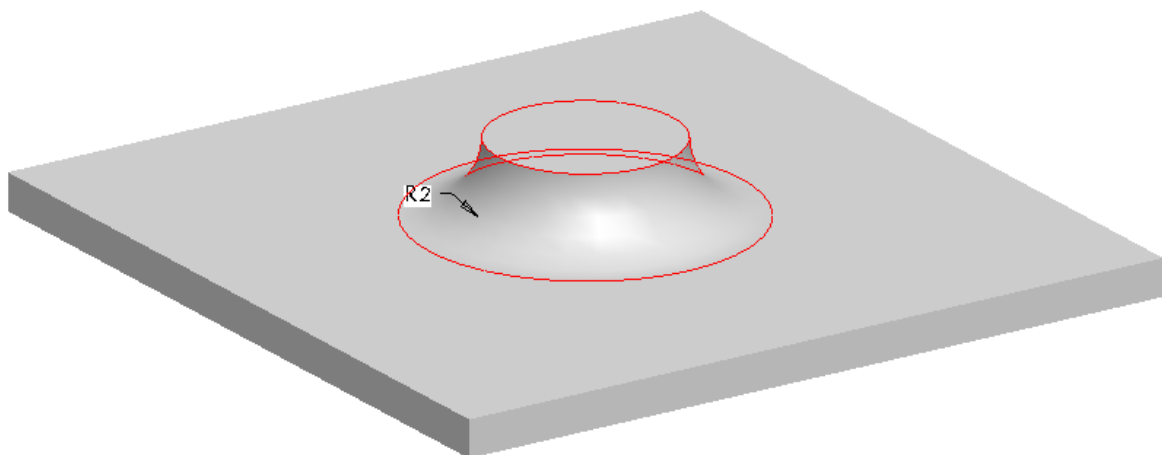
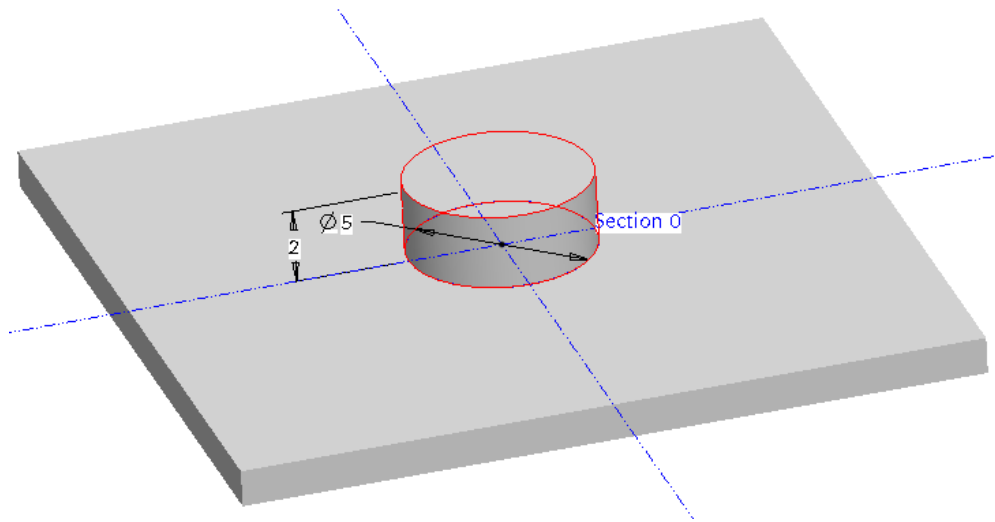
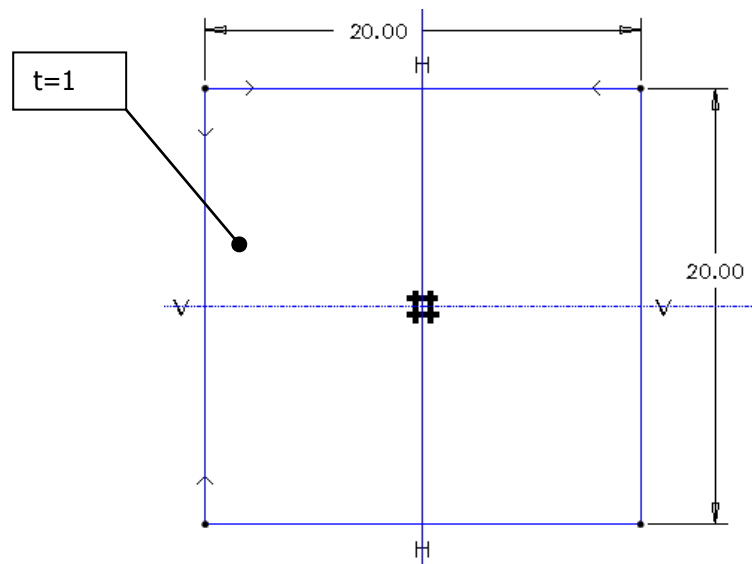
3.  → Part → PROLIS\_2 →
4. Vytvořte Part dle obrázků.



**Krok č.3**


## Příprava součásti PROLIS\_3

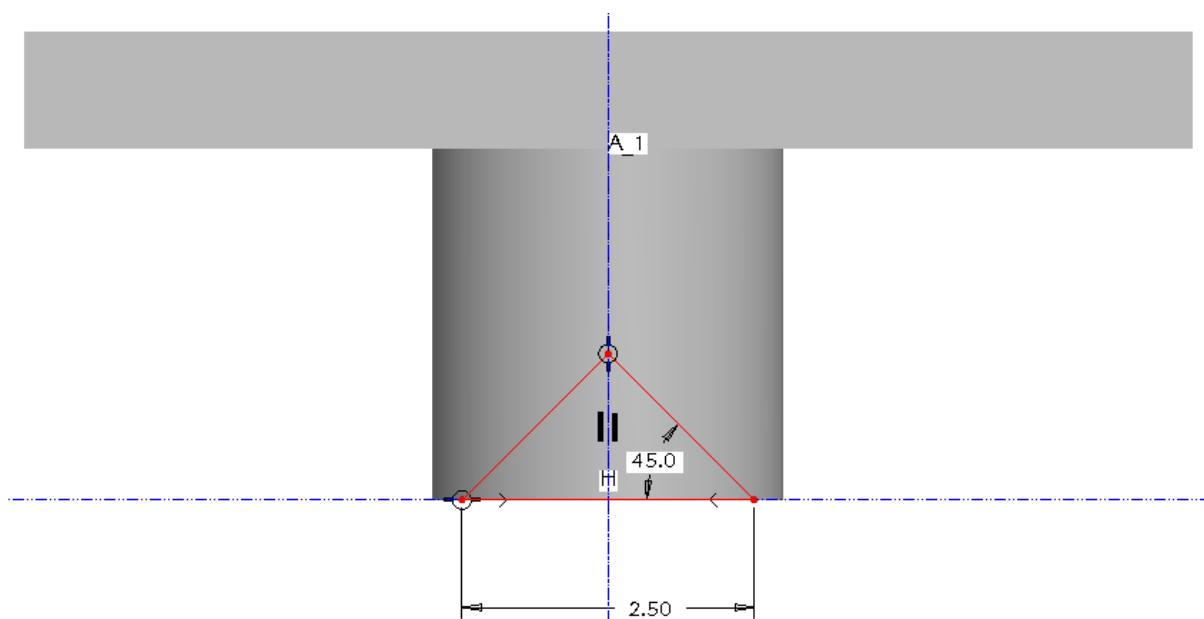
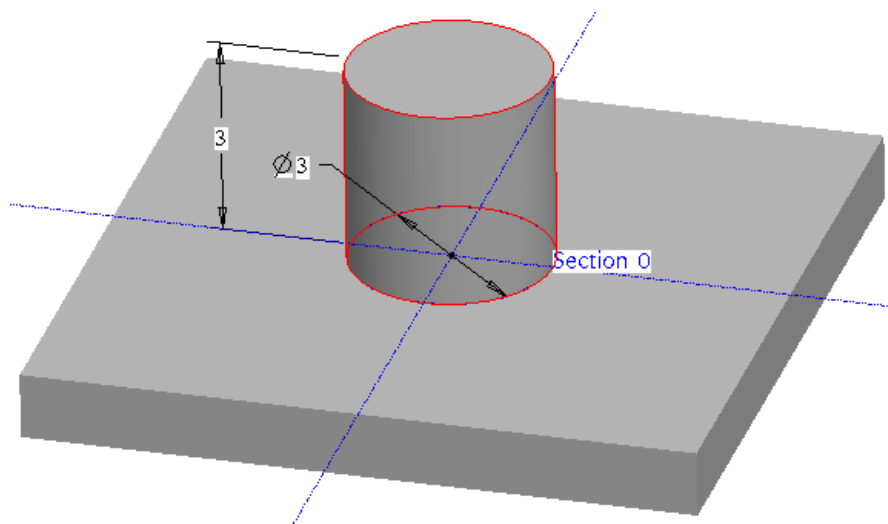
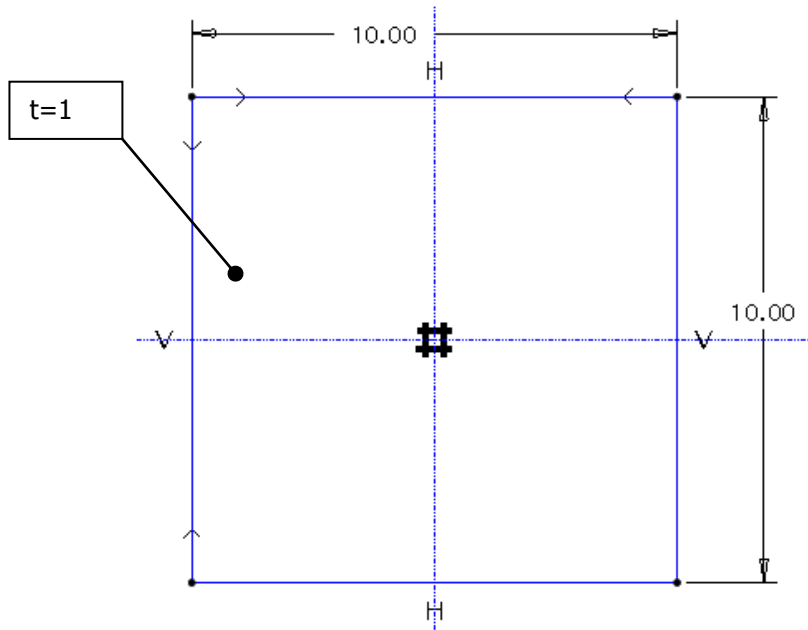
5.  → Part → PROLIS\_3 →
6. Vytvořte Part dle obrázků.

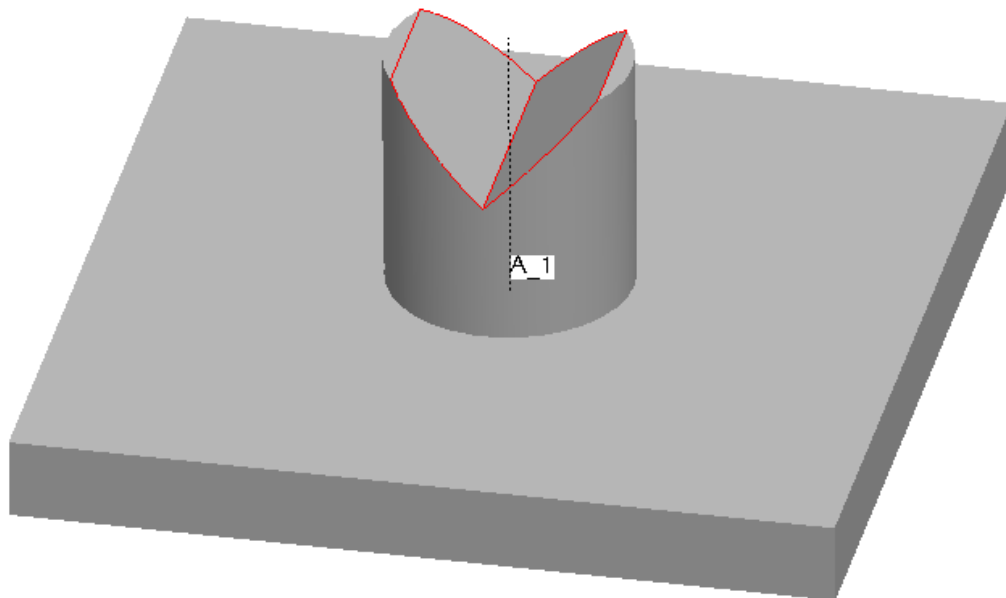


**Krok č.4**

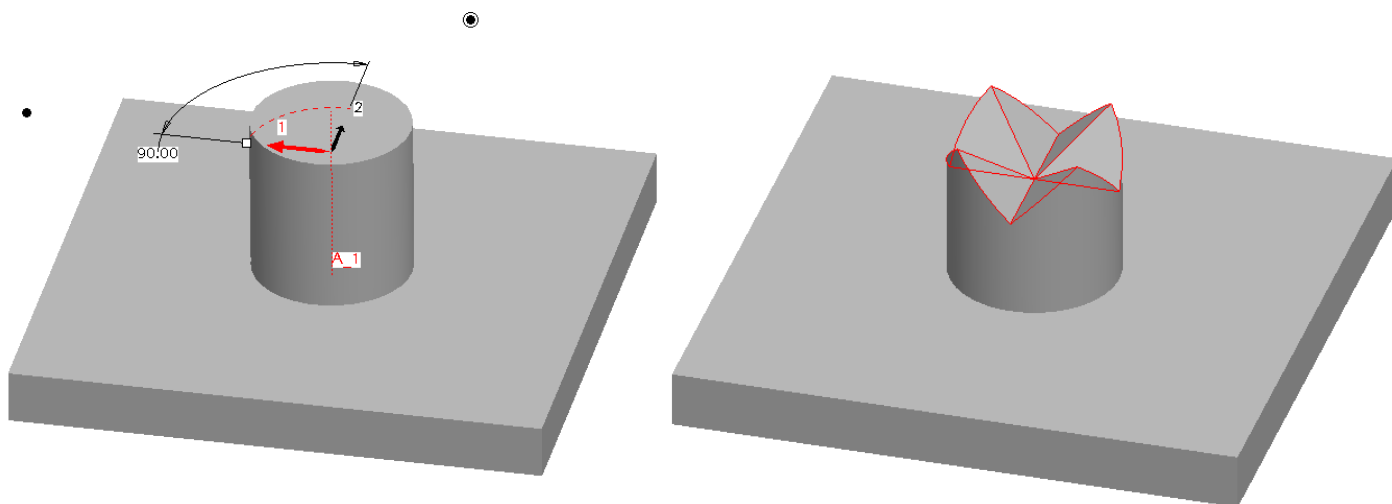
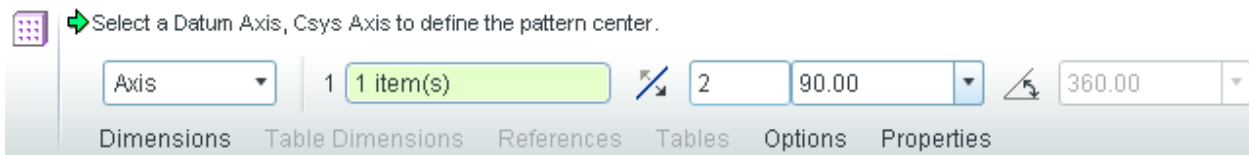
## Příprava součásti PROLIS 4

7.  → Part → PROLIS\_4 →
8. Vytvořte Part dle obrázků.

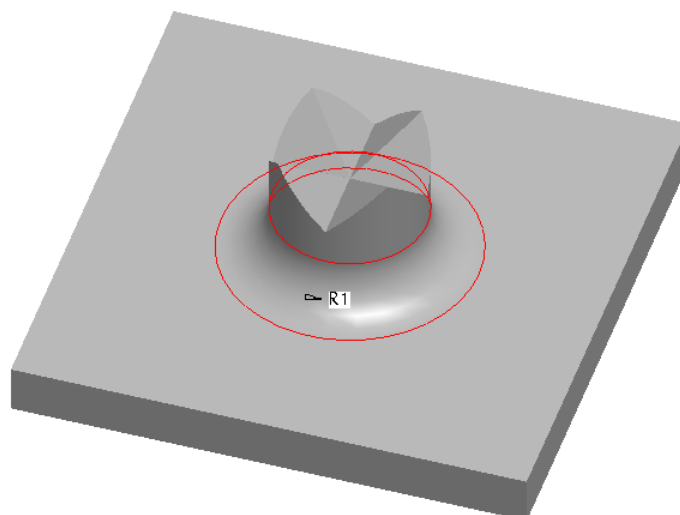




9. Vytvořte pole předchozího prvku vyříznutí dle obrázků.




10. Zaoblete poloměrem R1.





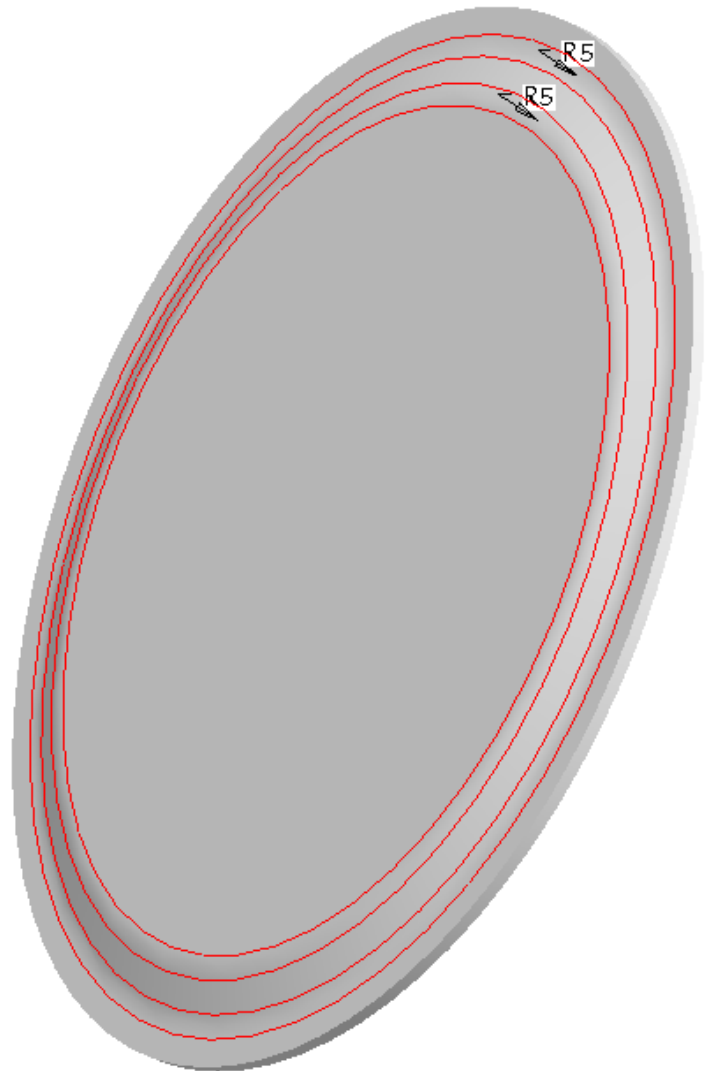
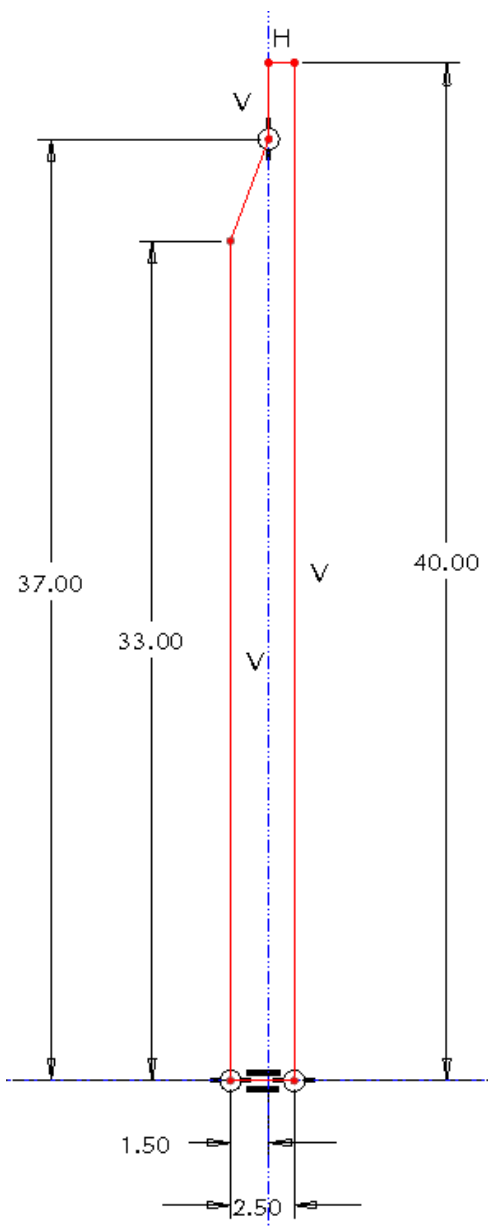
**Krok č.5**


## Příprava součásti PROLIS 5

11.  → Part → PROLIS\_5 →

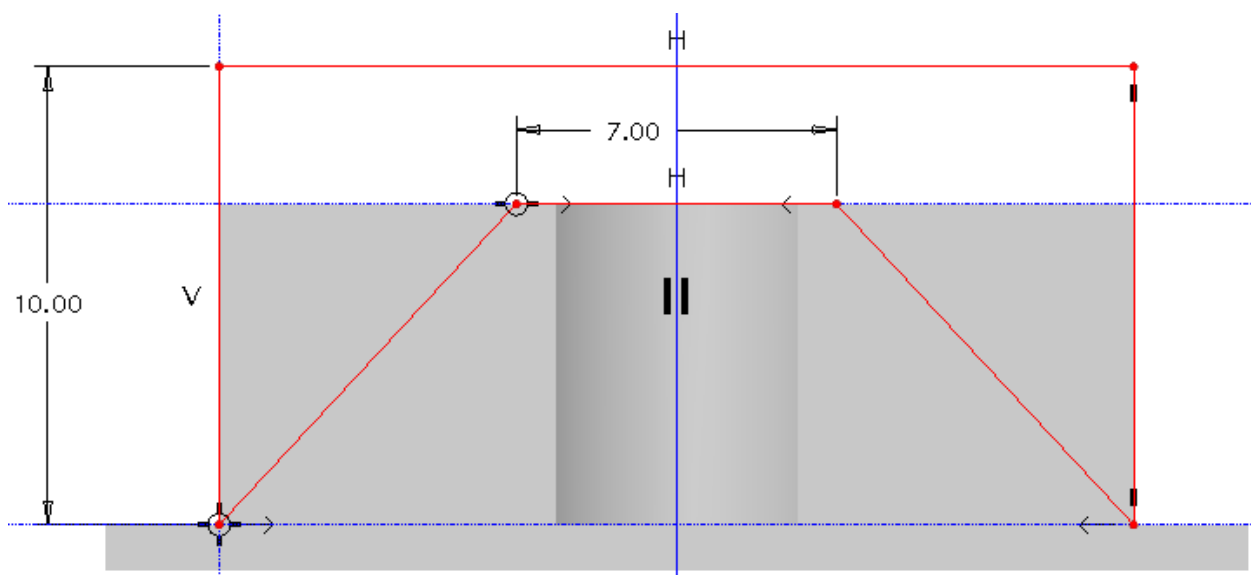
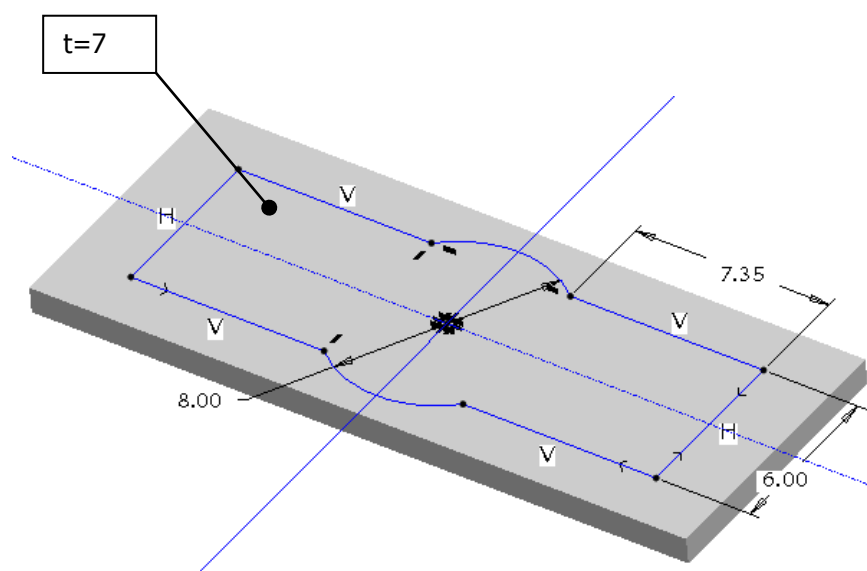
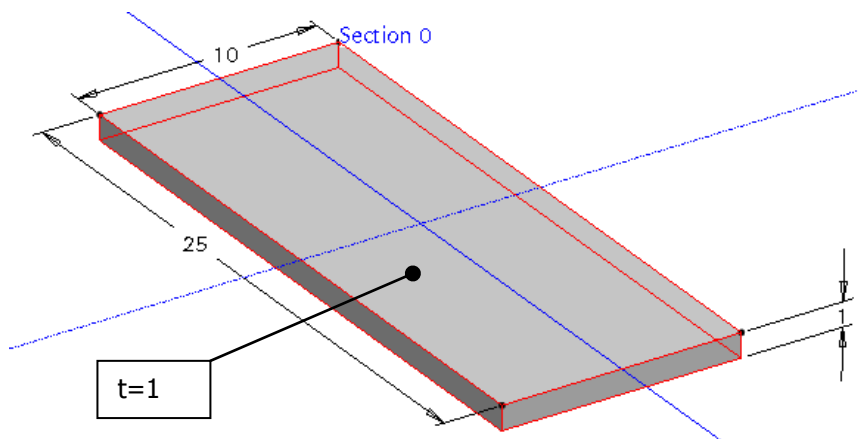
12. Vytvořte Part dle obrázků.

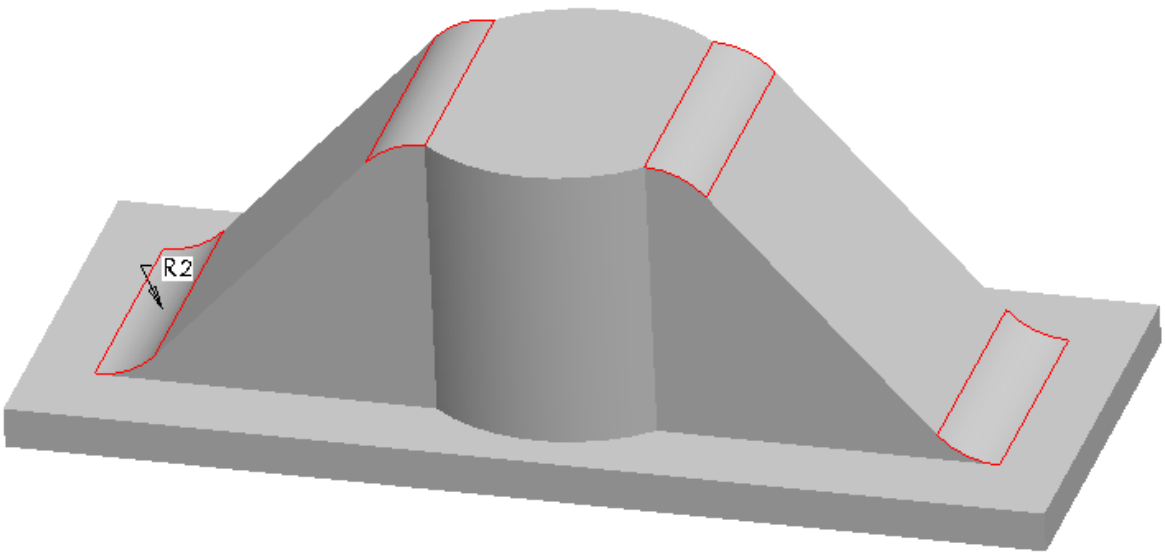
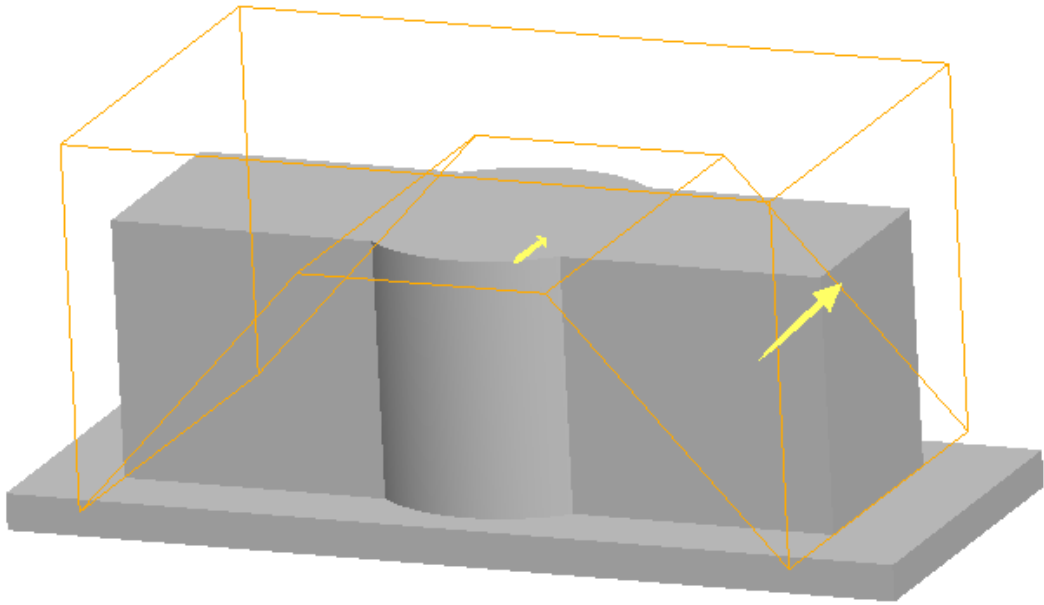
➤ Rotací profilu a následným zaoblením.



13.  → Part → PROLIS\_6 →

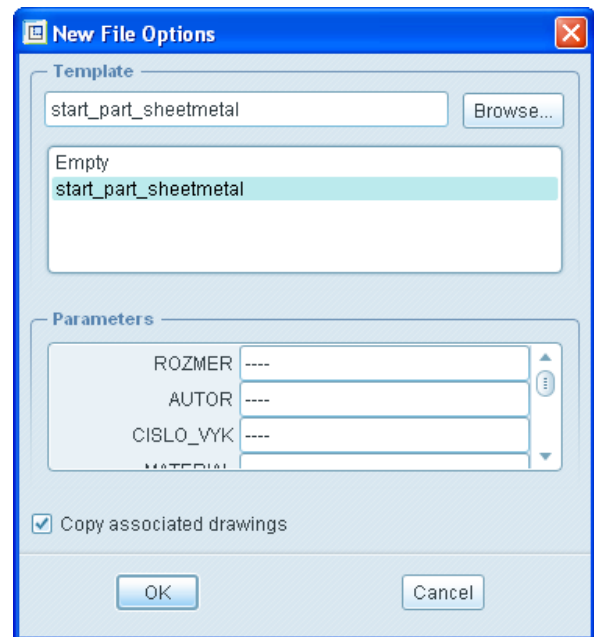
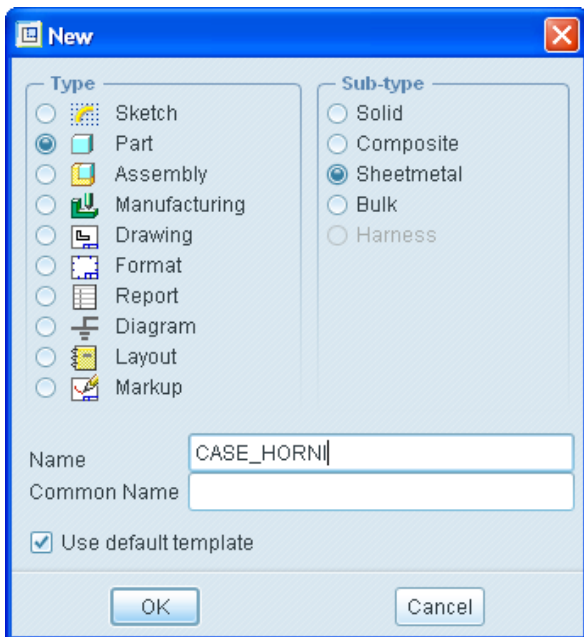
14. Vytvořte Part dle obrázků.



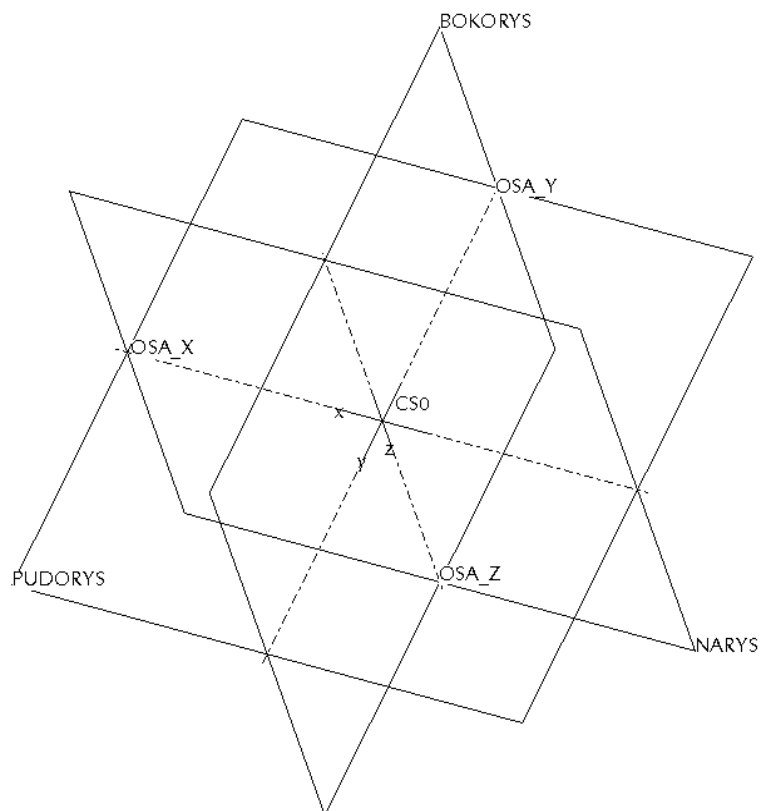
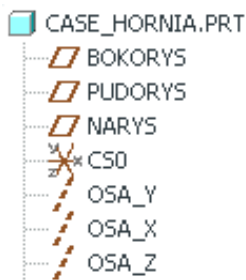


15.  → **Part** → Sub-type: **Sheetmetal** → CASE\_HORNI → .

16. V následujícím kontextovém okně vyberte **start\_part\_sheetmetal**.

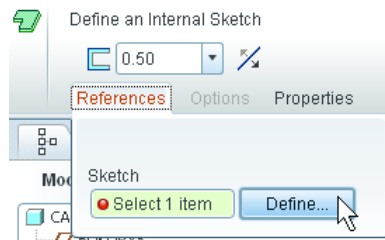



- V šabloně **start\_part\_sheetmetal** je připraven souřadný systém a základní roviny a osy (viz obr).
- Pokud tuto šablonu nemáte k dispozici, vytvořte si tyto pomocné elementy ručně dle obrázků.



17. Spustíte příkaz  **Flat**.

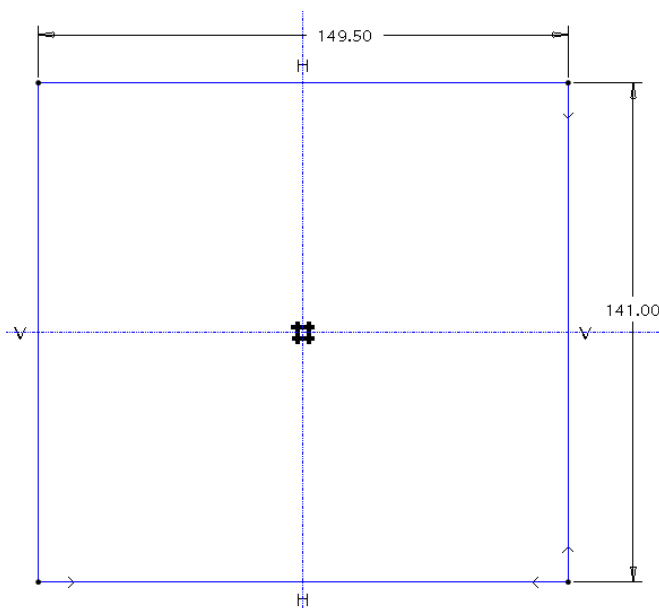
18. Zadejte tloušťku materiálu 0.5mm a v nabídce **References** klikněte na **Define...**



 Zde zadaná tloušťka materiálu bude použita pro celý díl. Pokud budete chtít v budoucnu změnit tloušťku plechu, editujte tento příkaz.

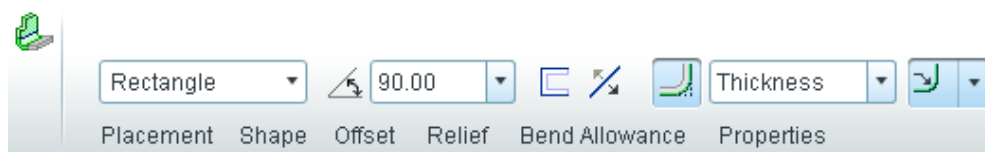
19. Vytvořte skicu na rovině PUDORYS, jako referenci vyberte rovinu BOKORYS(Left).





20. Naskicujte obdélník dle obr.

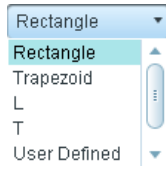


21. Spustíte příkaz  **Flat Wall**.

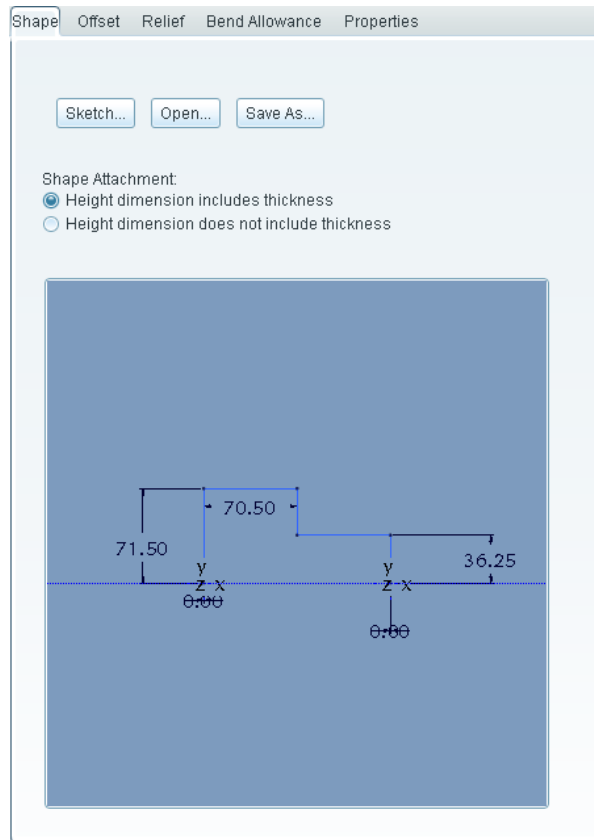
22. Vyberte hranu, na kterou budete přidávat plech.



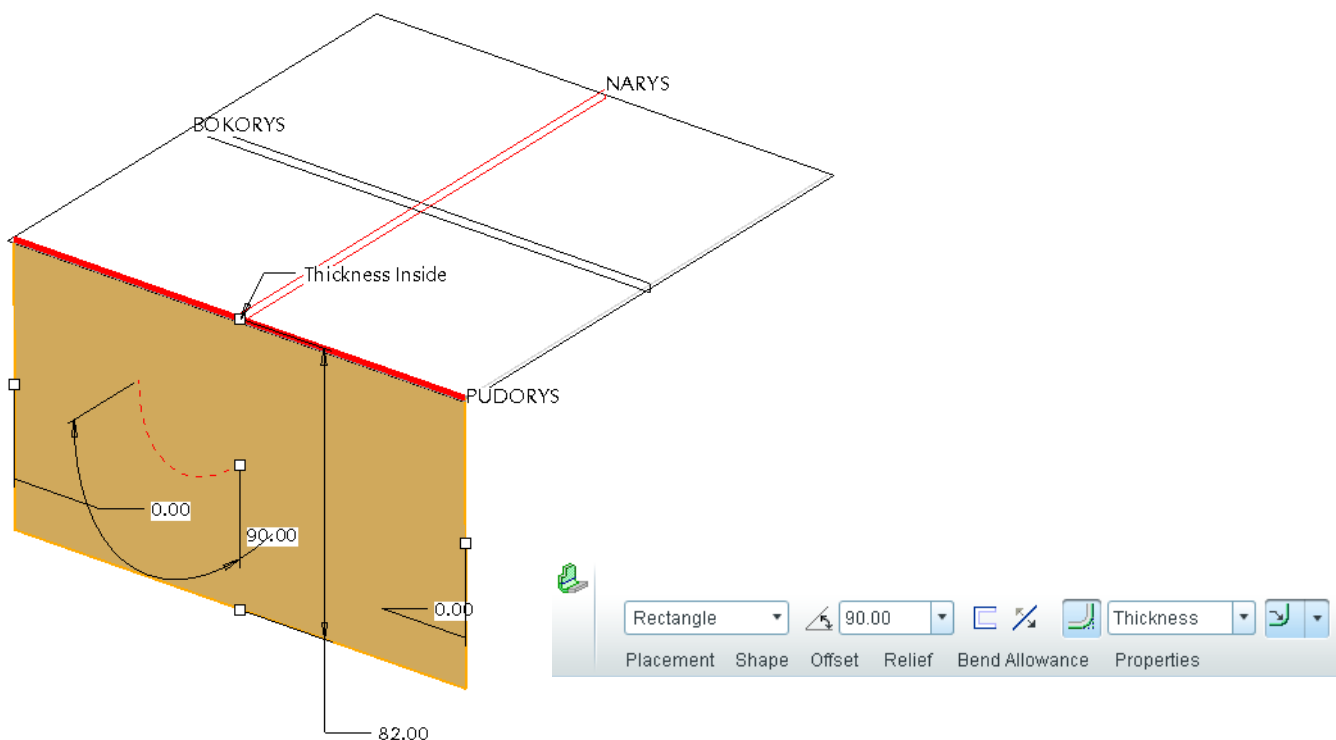
- Pomocí  zapnete/vypnete radius.
- Pomocí  určíte na kterou stranu bude přidána tloušťka plechu.
- Pomocí  stanovíte radius zaoblení a jestli to bude vnější nebo vnitřní radius.
- Pomocí  můžete nastavit úhel ohnutí plechu.



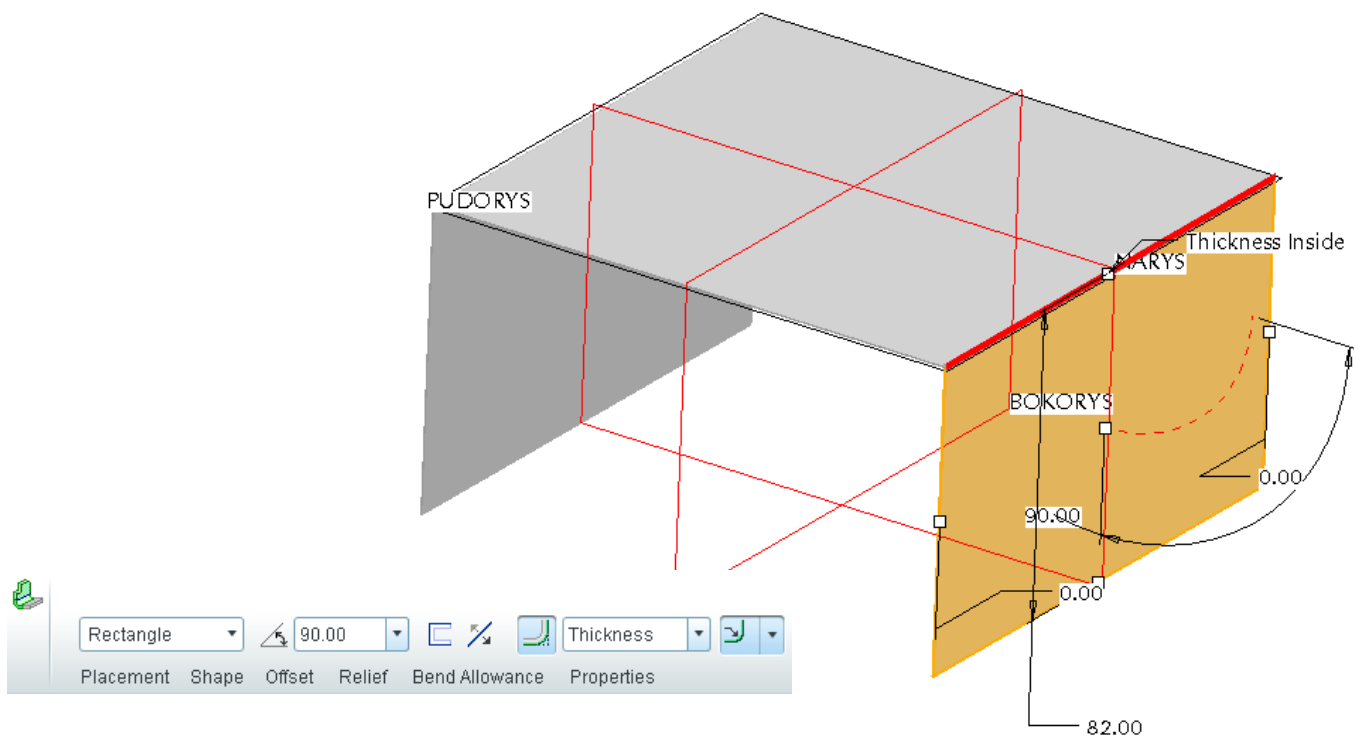
- Pomocí dialogu **User Defined** určíte tvar ohnutého plechu.
  - V nabídce **Shape** poté můžete tvar dokotovat (viz obr.) nebo se pomocí **Sketch** přepnout do skicáře a tvar upravit.
- 23.** Vyzkoušejte si všechny tyto funkce popsané výše.




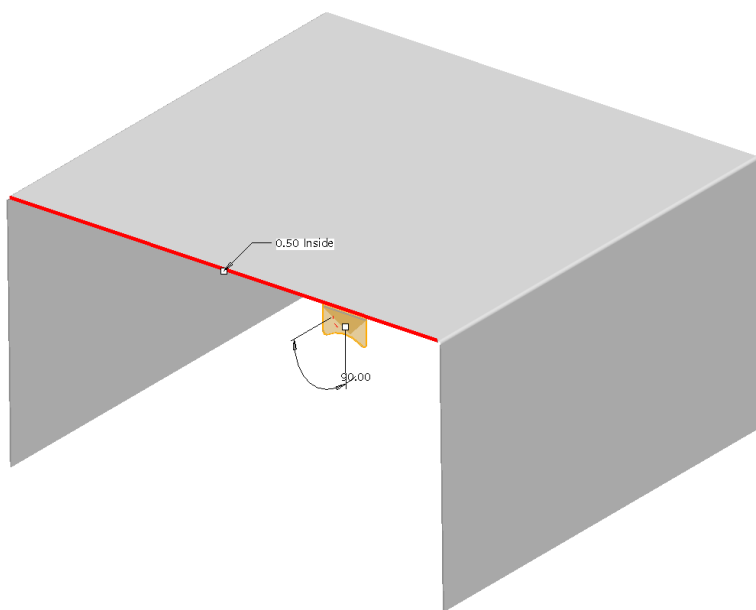
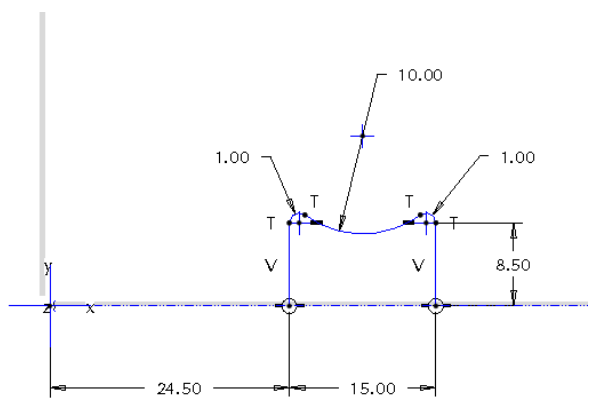
**24.** Nyní po vyzkoušení všech funkcí nastavte hodnoty dle obrázků a příkaz potvrďte .



25. Totéž proved'te na opačné straně dle obrázků.



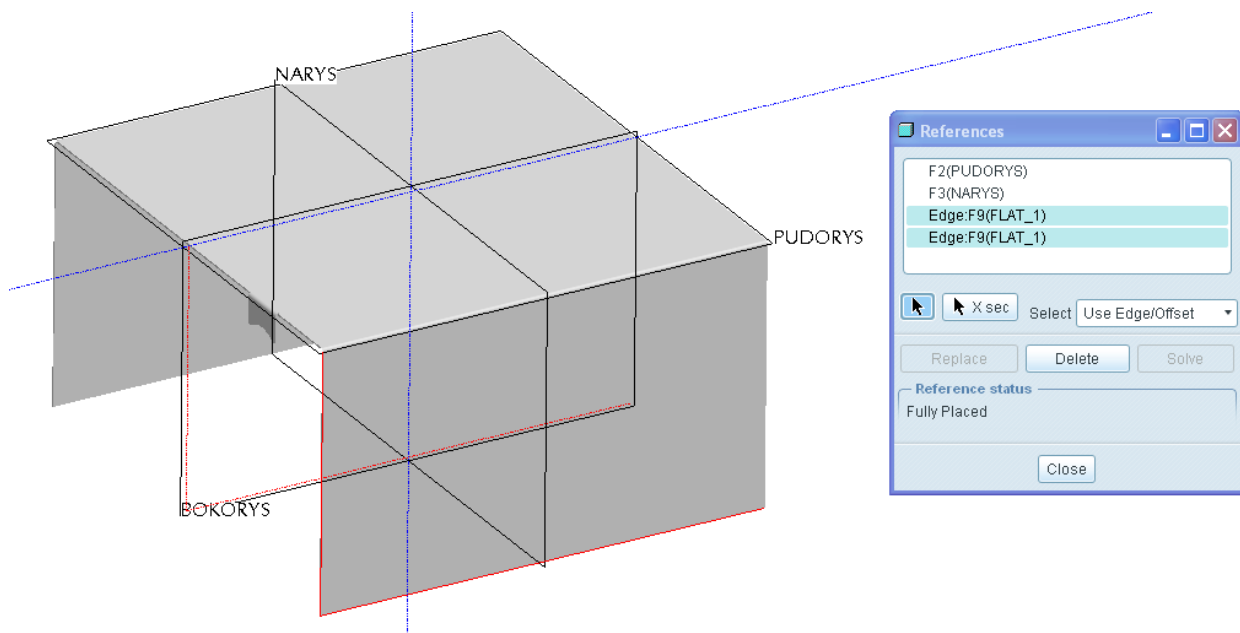
- 26. Spust'te příkaz  **Flat Wall**.
- 27. Vyberte hranu (viz obr. vpravo).
- 28. V nabídce **Shape** spust'te **Sketch...**
- 29. Naskicujte tvar plechu dle obr. vlevo a umístění dle obr. vpravo.



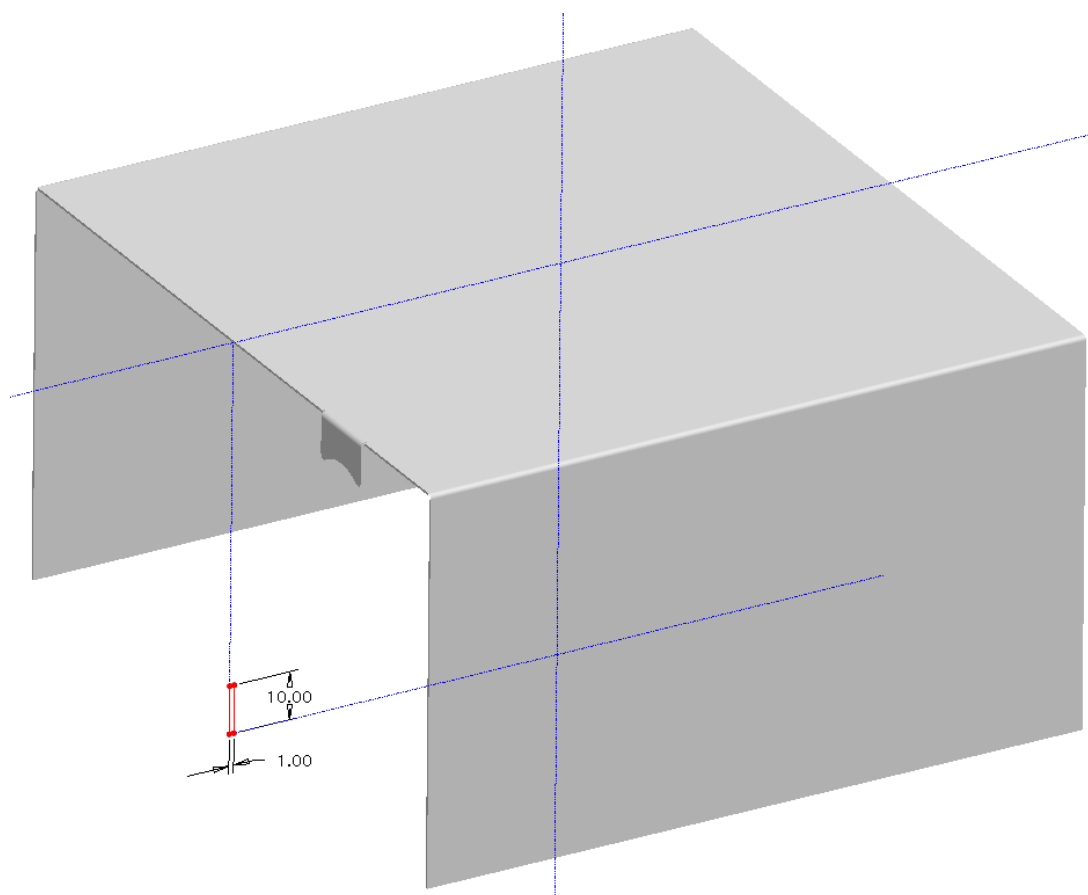
**30.** Spust'te příkaz  **Extrude.**

➤ Tento příkaz slouží v režimu Sheetmetal zejména k vysekávání, jak si nyní předvedeme.

**31.** Definujte skicu na rovině BOKORYS s referenční rovinou NARYS.

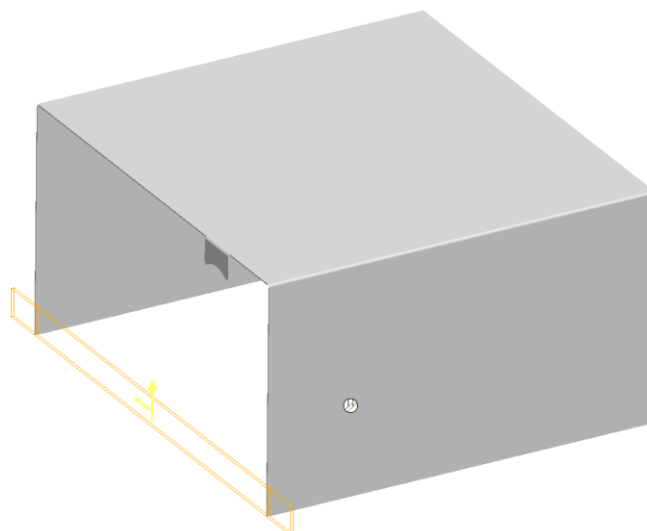
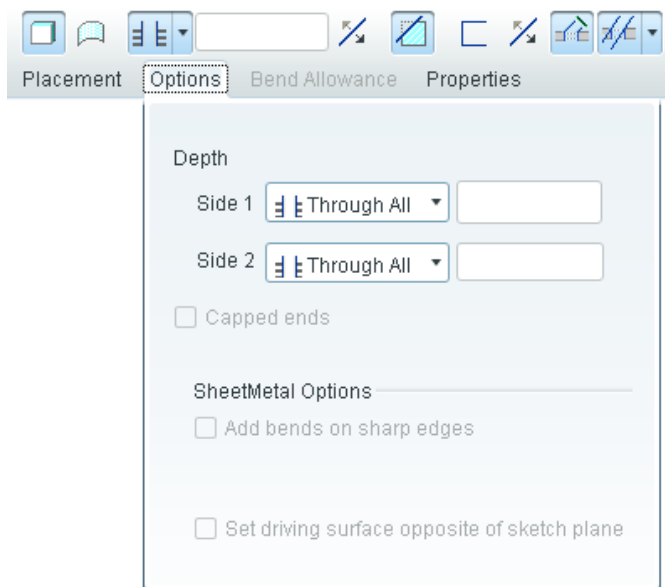


**32.** Naskicujte obdélník dle obrázku a ukončete skicování.

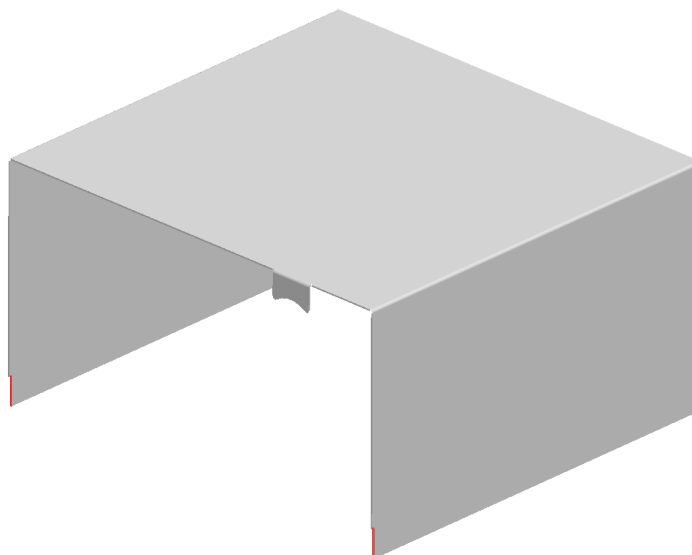




33. V nabídce **Options** nastavte vytažení do obou směrů skrz vše (viz obr.).




34. Potvrďte provedení příkazu .

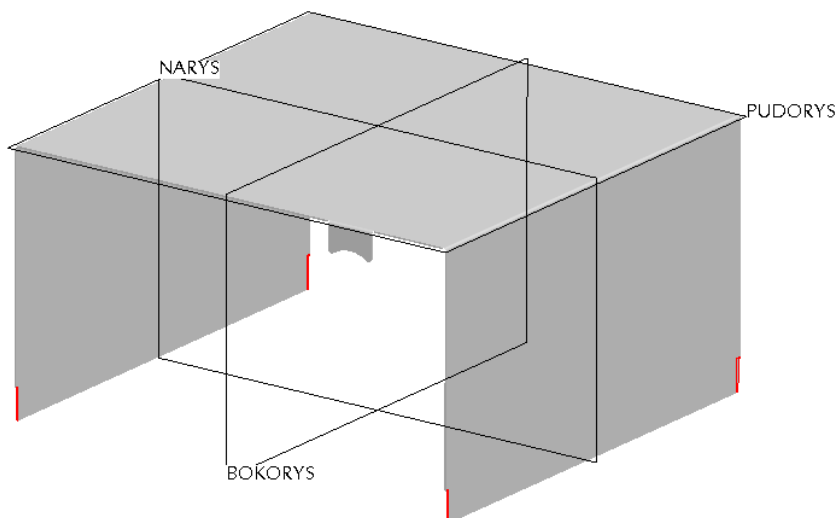


➤ Pomocí funkce  **Mirror** ozrcadlíme poslední provedený prvek (Extrude).

35. Označte ve stromě prvek **Extrude 1**, který jsme právě vytvořili.

36. V nabídce **Edit** spusťte příkaz  **Mirror**.


37. Vyberte rovinu zrcadlení NARYS a potvrďte provedení příkazu .

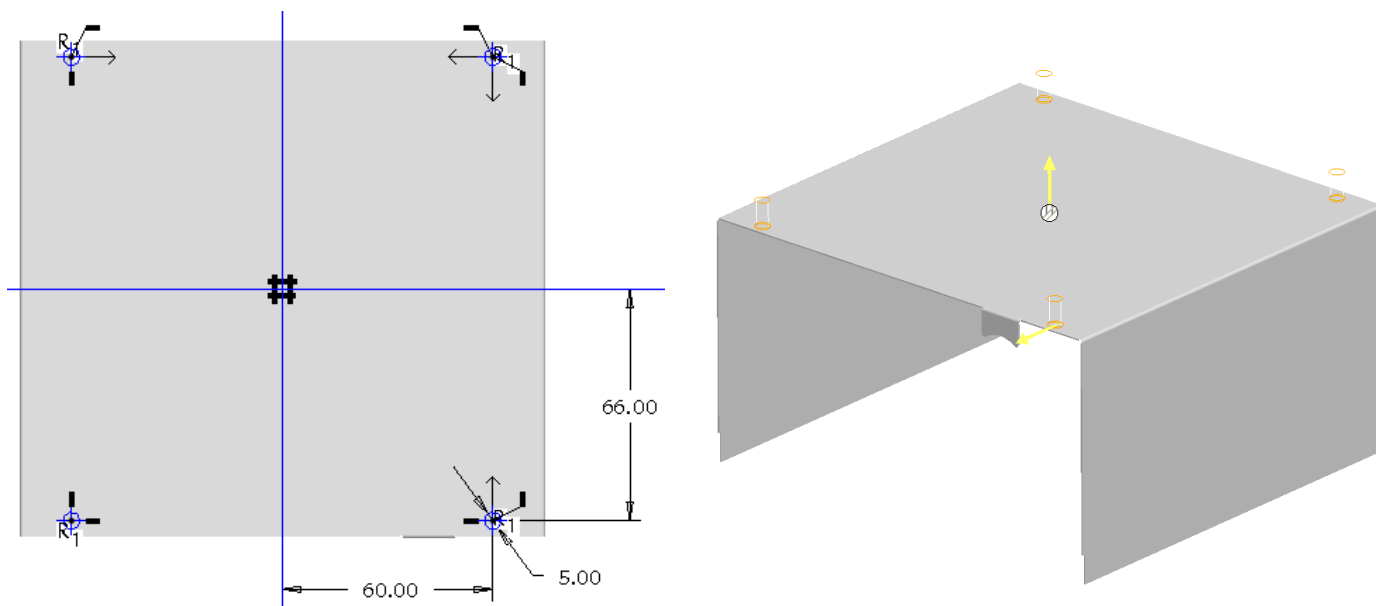


38. Spustíte příkaz  **Extrude**.

39. Definujte skicu na rovině PUDORYS s referenční rovinou BOKORYS(Right).

40. Ve skicáři zakreslete 4 kružnice dle obrázku vlevo.

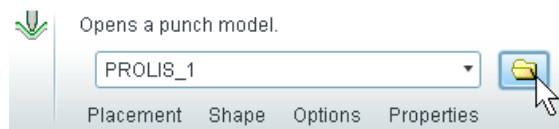
41. Ukončete skicování a vyberte směr vytažení dle obr. vpravo (volba To Next) a potvrďte .



➤ Nyní si ukážeme, jak pomocí předem připraveného nástroje vytvoříme v plechu prolis.

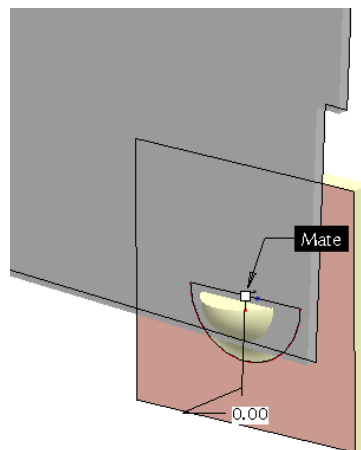
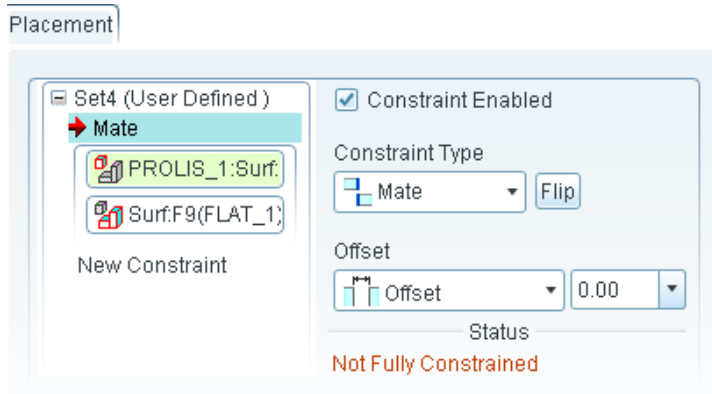
42. Spustíte příkaz  **Punch Form Tool**.

43. Klikněte na  a vyberte připravený nástroj PROLIS\_1.

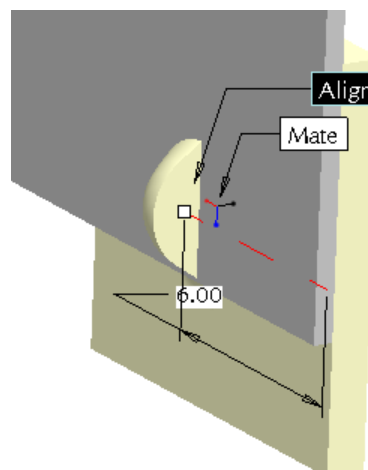
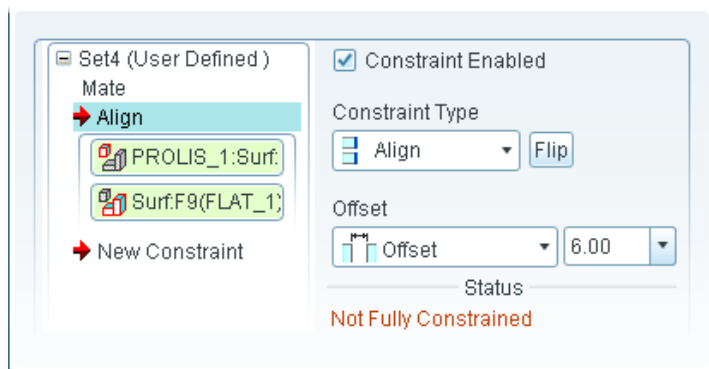


➤ Nástroj máme vložený do modelu, nyní stejným způsobem jako v sestavě nástroj zavazbíme vůči ohýbanému plechu.

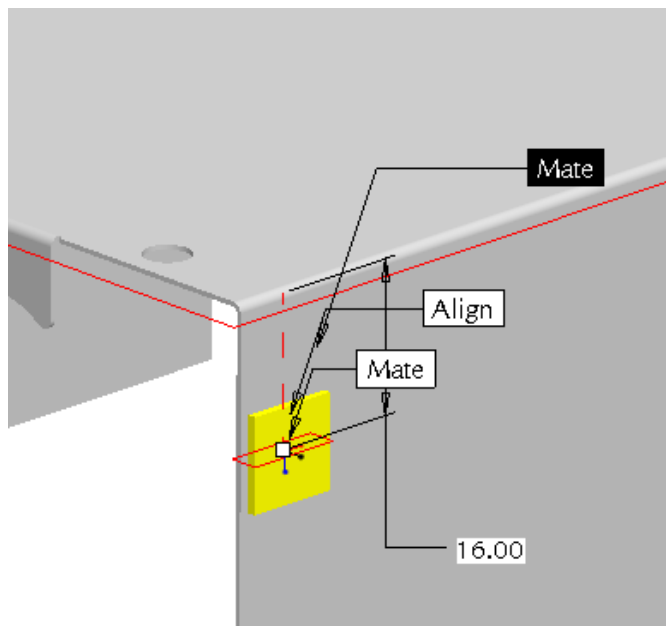
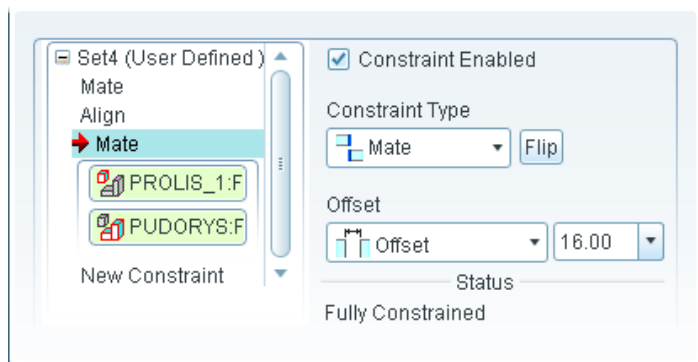
44. V záložce **Placement** vložte první vazbu typu **Mate** dle obrázků.



45. Vložte druhou vazbu typu **Align** dle obrázků.

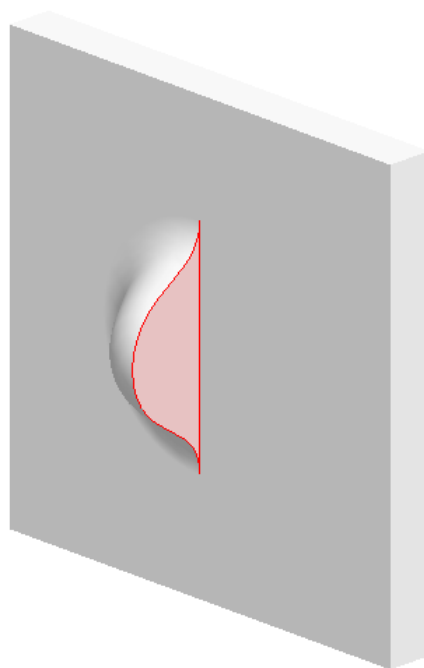
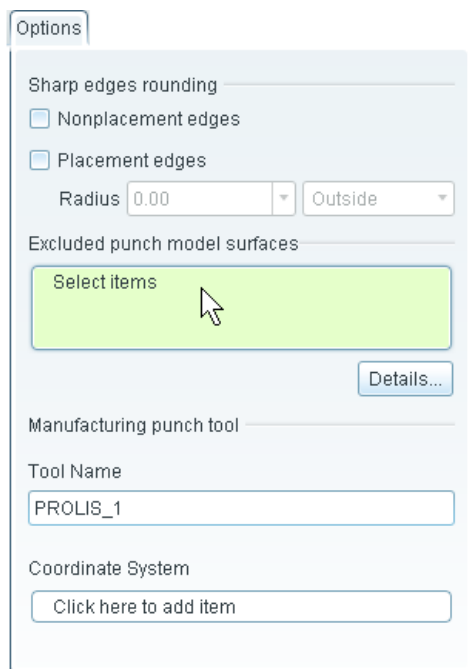


46. Vložte třetí vazbu typu **Mate** dle obrázků.



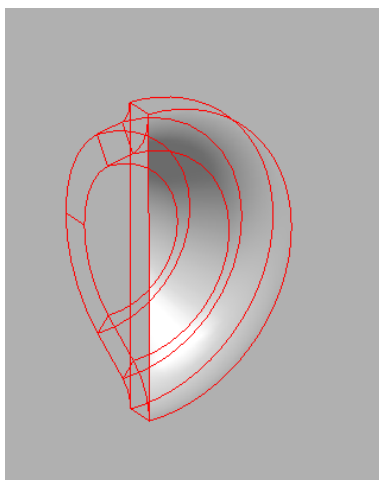
47. V menu **Options** klikněte do pole **Excluded punch model surfaces** (obr. vlevo).


48. Vyberte plochu označenou červeně na obrázku vpravo.

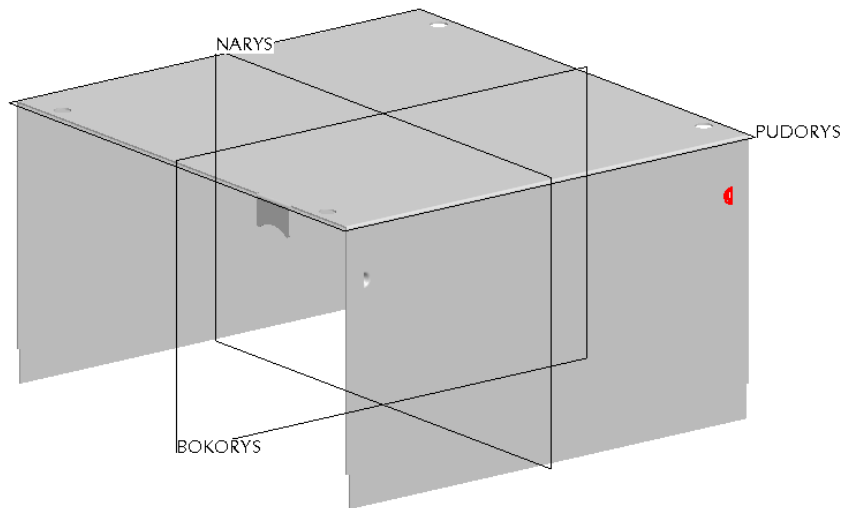


49. Zkontrolujte směr prolisu označený šipkou (musí směřovat ve směru pohybu nástroje).

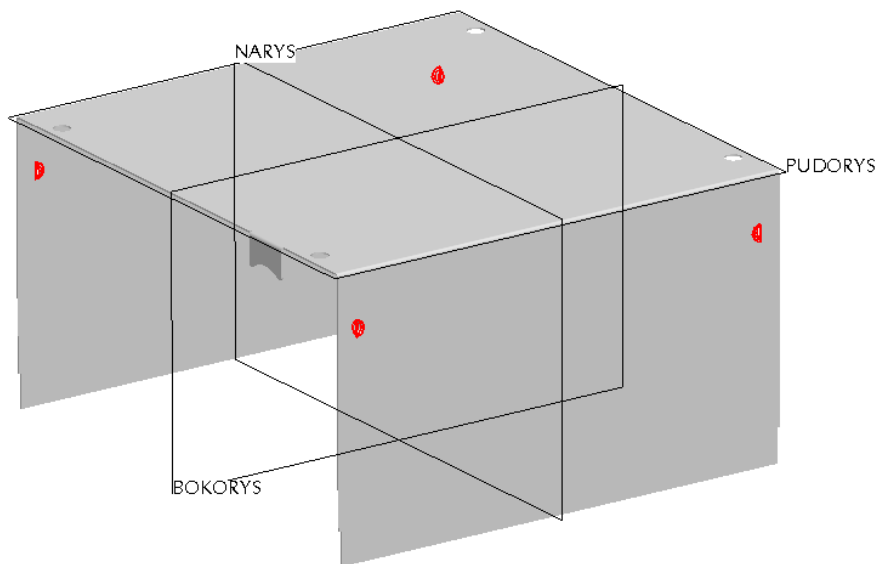
50. Potvrďte provedení příkazu .




51. Ozrcadlete poslední vytvořený prvek pomocí funkce  **Mirror** kolem roviny NARYS.



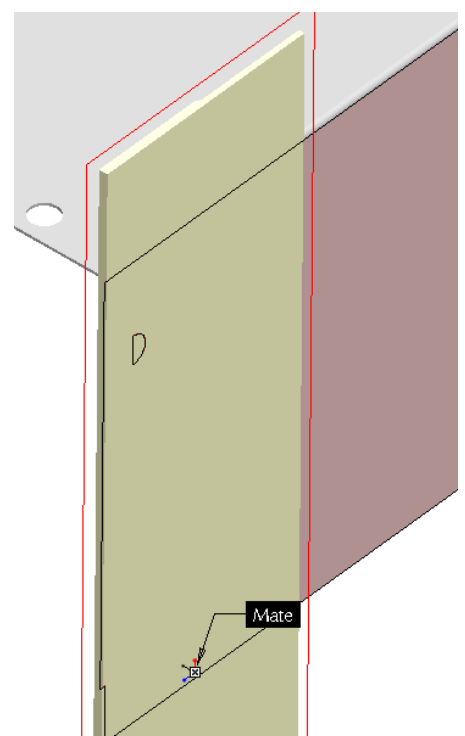
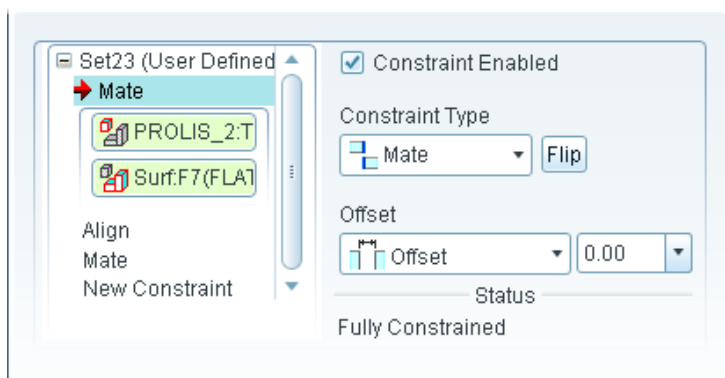
52. Oba posledně vytvořené prvky prolisu ozrcadlete dle roviny BOKORYS.



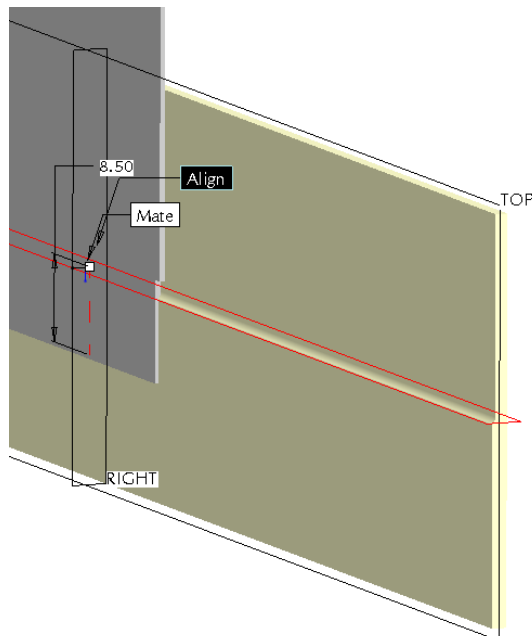
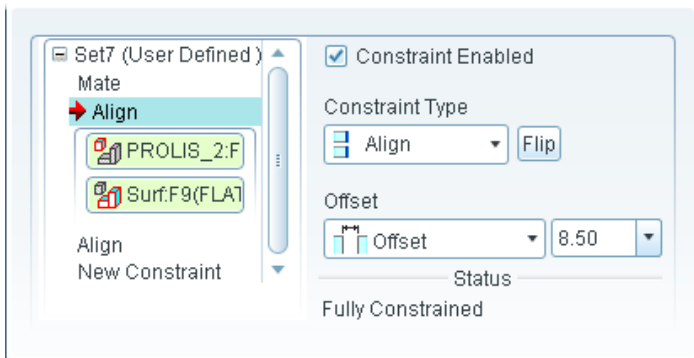
53. Spustěte příkaz  **Punch Form Tool**.

54. Klikněte na  a vyberte připravený nástroj PROLIS\_2.

55. 1.vazba: prostřední rovina nástroje **Mate** s vnější plochou plechu.

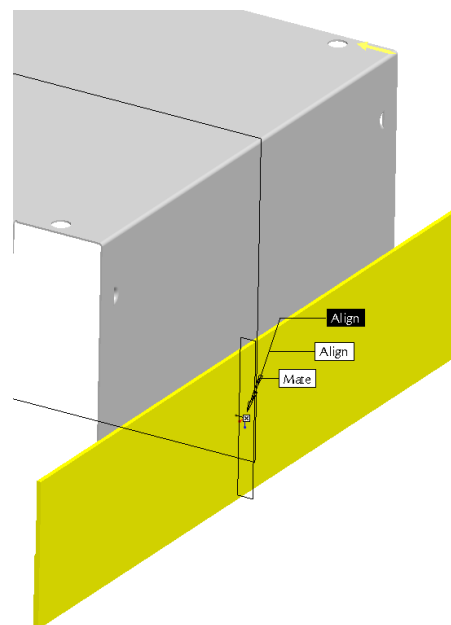
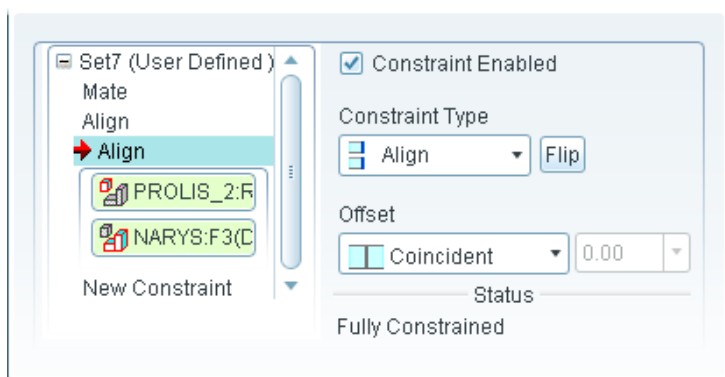


56. 2.vazba: prostřední rovina nástroje **Align** se spodní plochou plechu.

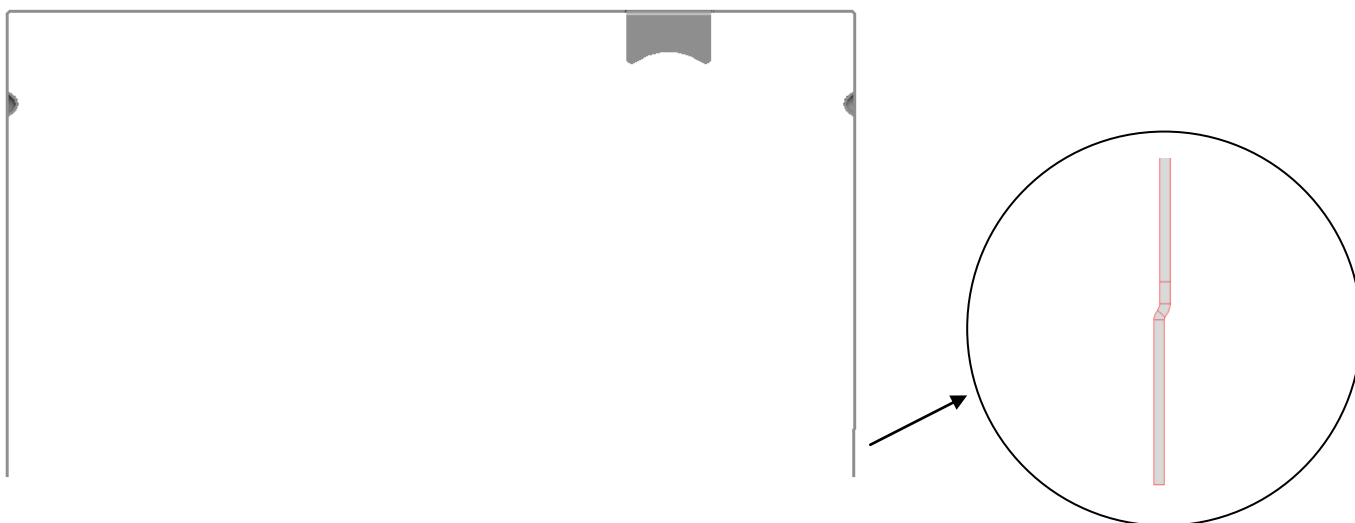


57. 3.vazba: rovina NARYS plechu s rovinou nástroje **Align**.

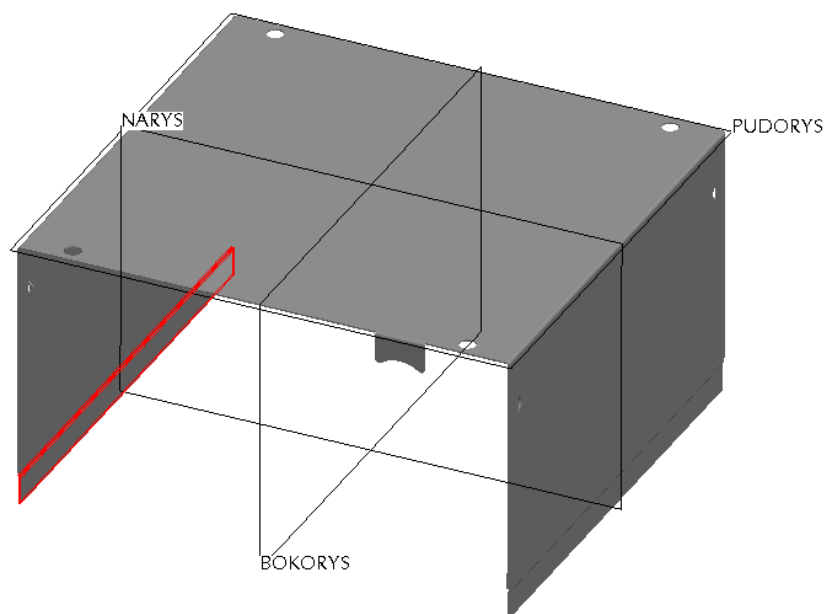
58. Zkontrolujte směr prolisu označený šipkou (musí směřovat ve směru pohybu nástroje).



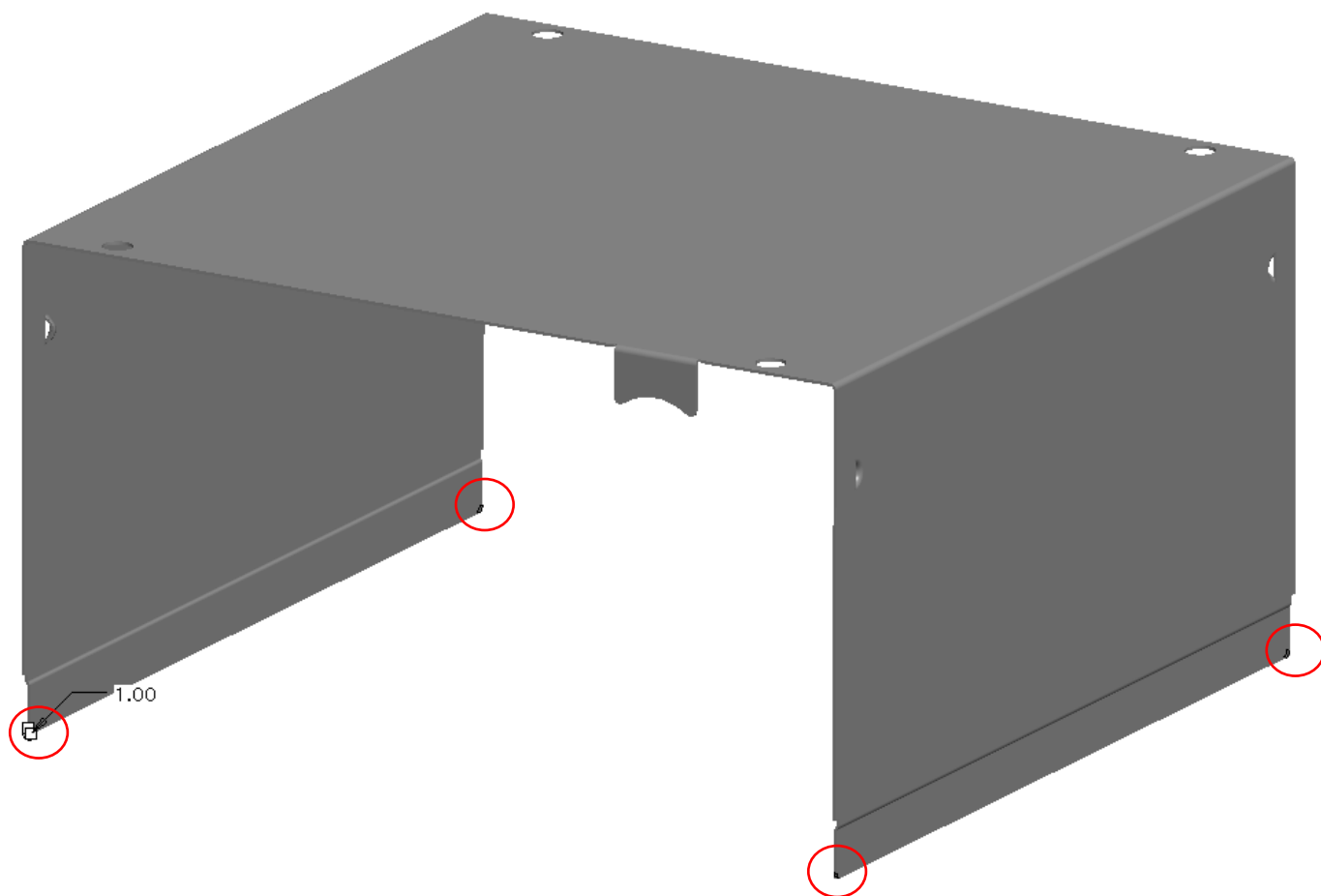
➤ Tím jsme vytvořili profil dle obrázku.



59. Ozrcadlete poslední vytvořený prvek pomocí funkce  **Mirror** kolem roviny BOKORYS.

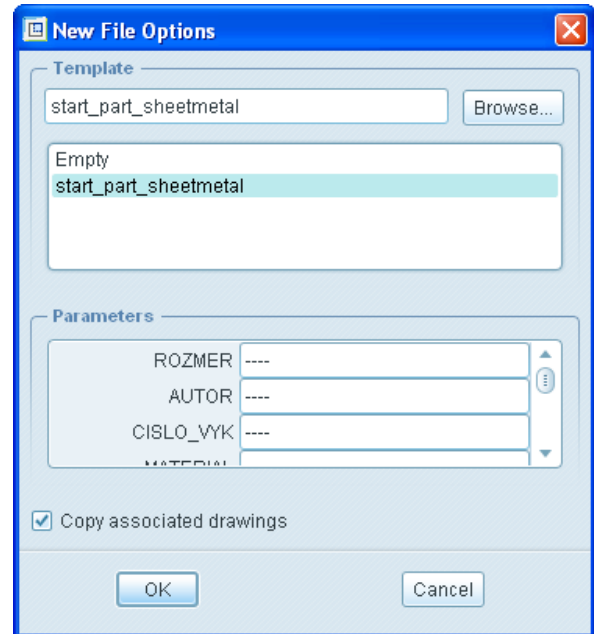
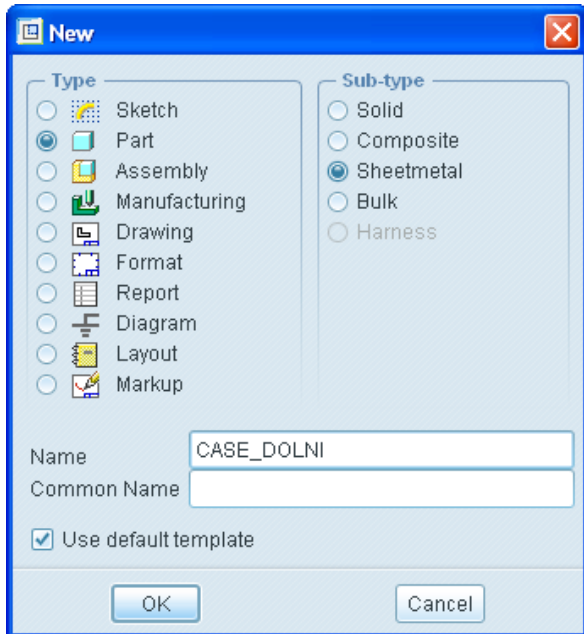


60. Zaoblete hrany plechu poloměrem  $r=1\text{mm}$  dle obrázku (příkazem **Insert**→**Round**).

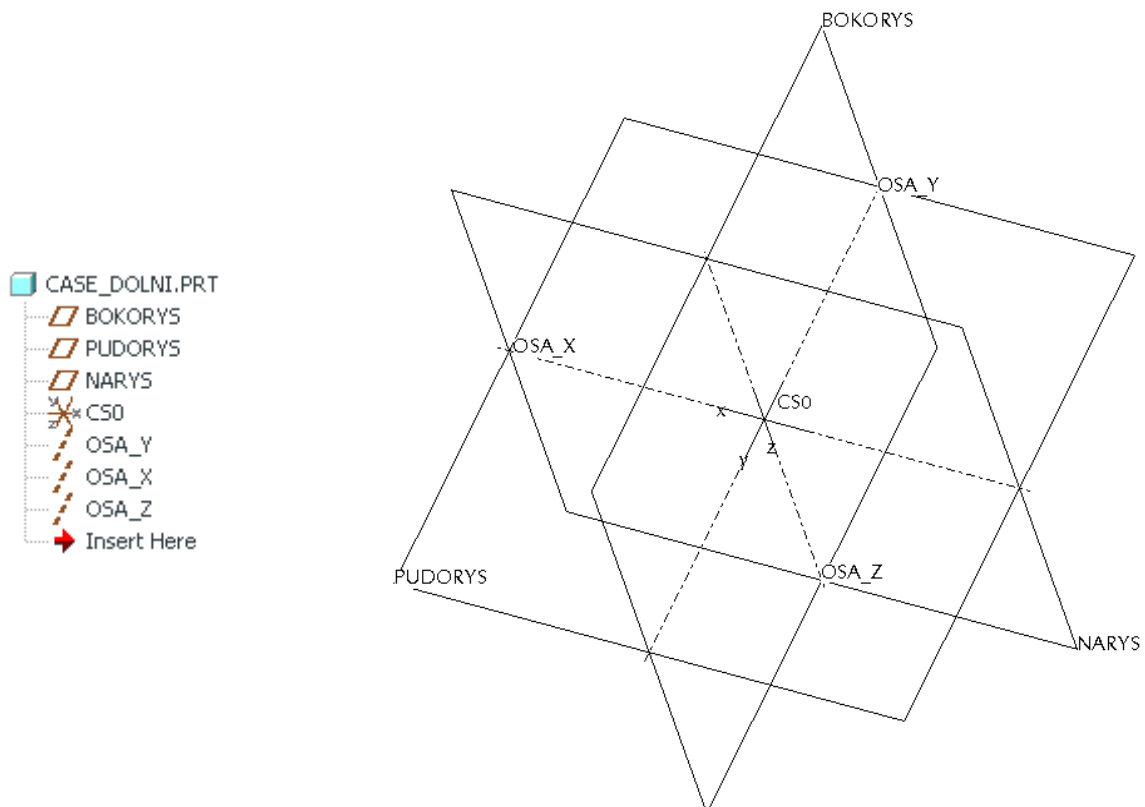


61.  → **Part** → Sub-type: **Sheetmetal** → CASE\_DOLNI → .

62. V následujícím kontextovém okně vyberte **start\_part\_sheetmetal**.

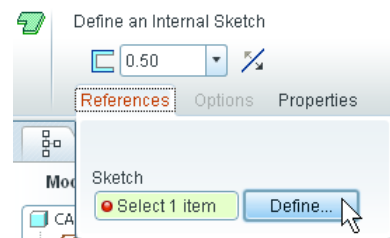



➤ V šabloně **start\_part\_sheetmetal** je připraven souřadný systém a základní roviny a osy (viz obr).



63. Spust'te p'rikaz  **Flat**.

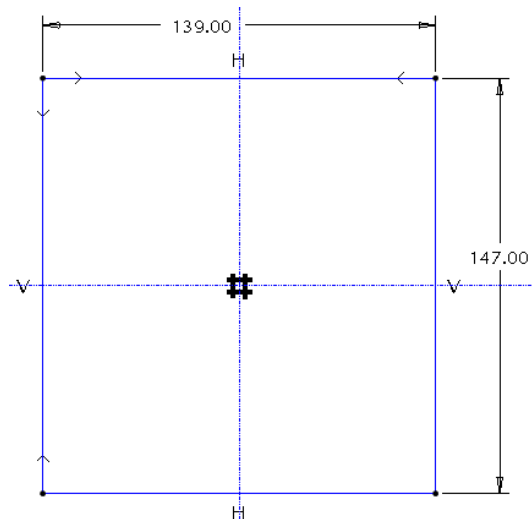
64. Zadejte tloušťku materiálu 0.5mm a v nabídce **References** klikněte na **Define...**



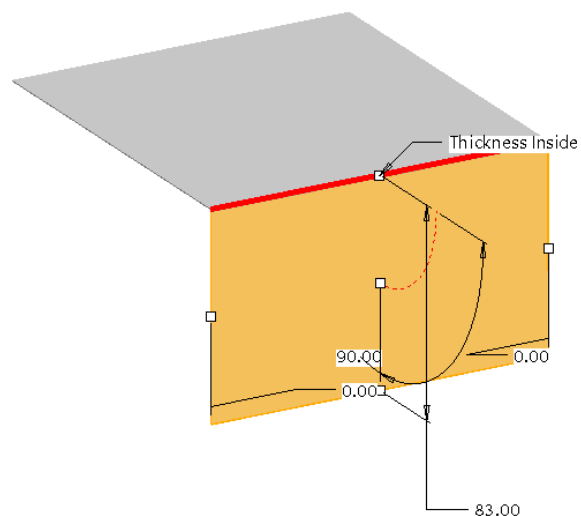
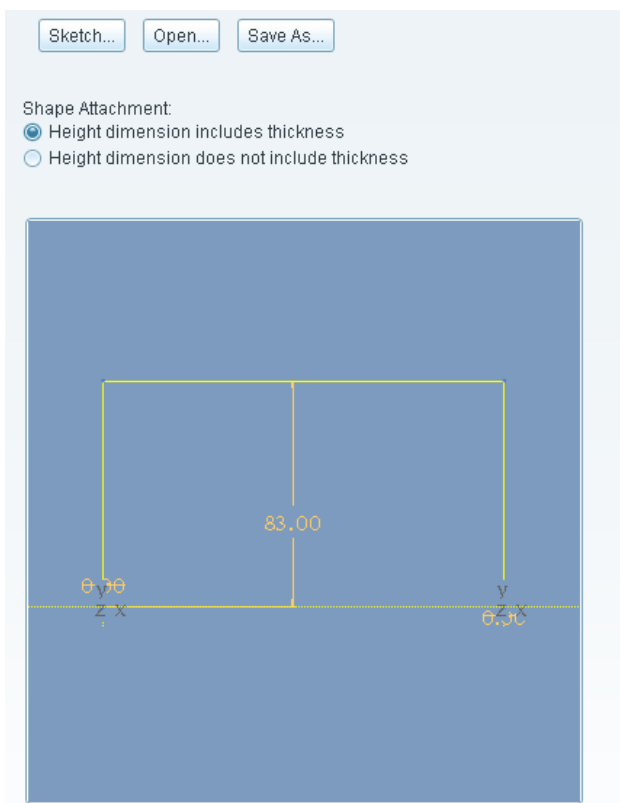
 Zde zadaná tloušťka materiálu bude použita pro celý díl. Pokud budete chtít v budoucnu změnit tloušťku plechu, editujte tento p'rikaz.

65. Vytvořte skicu na rovině PUDORYS, jako referenci vyberte rovinu BOKORYS(Left).

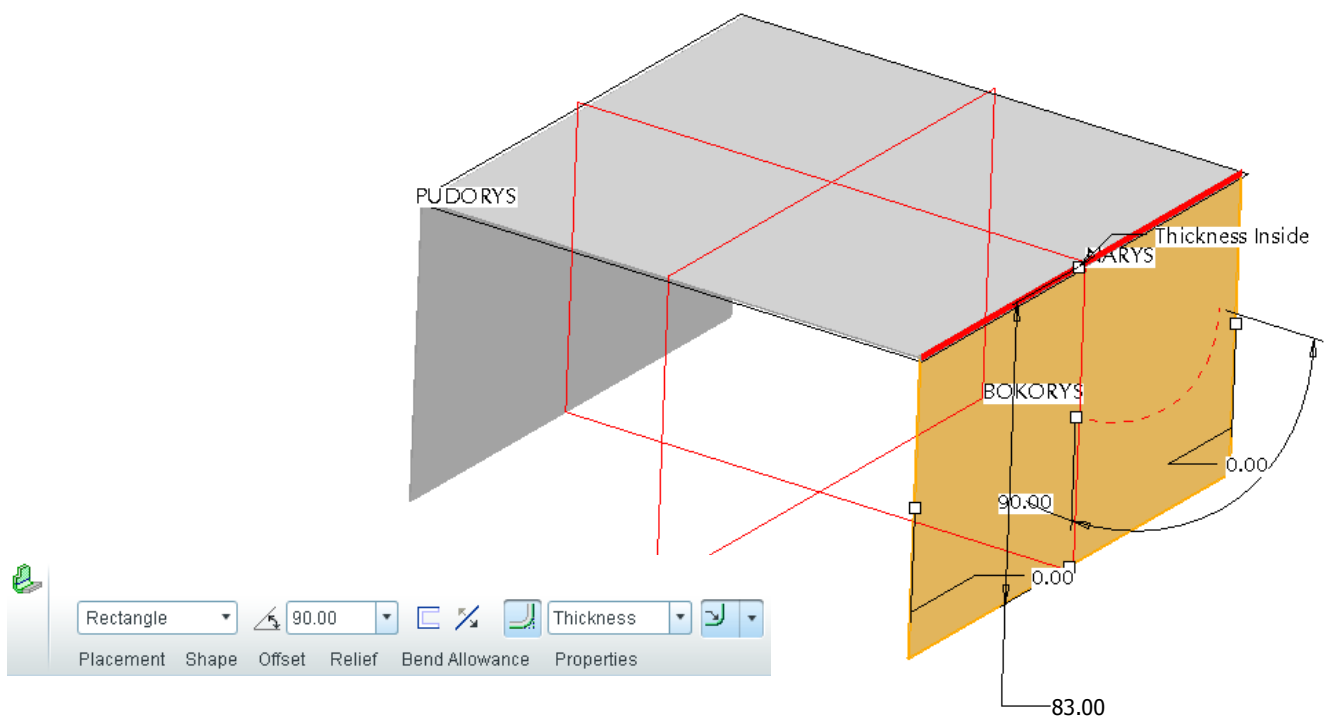
66. Naskicujte obd'elník dle obrázku.



67. Spust'te p'rikaz  **Flat Wall** a nastavte jej dle obrázků.





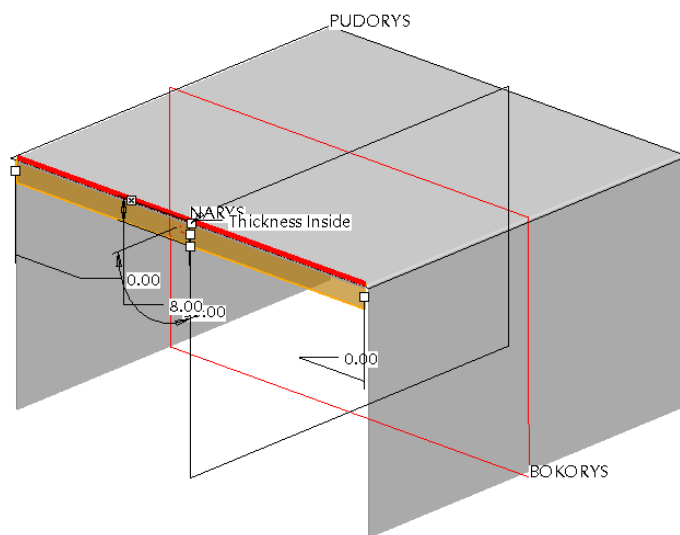


68. Totéž proved'te na opačné straně dle obrázků.

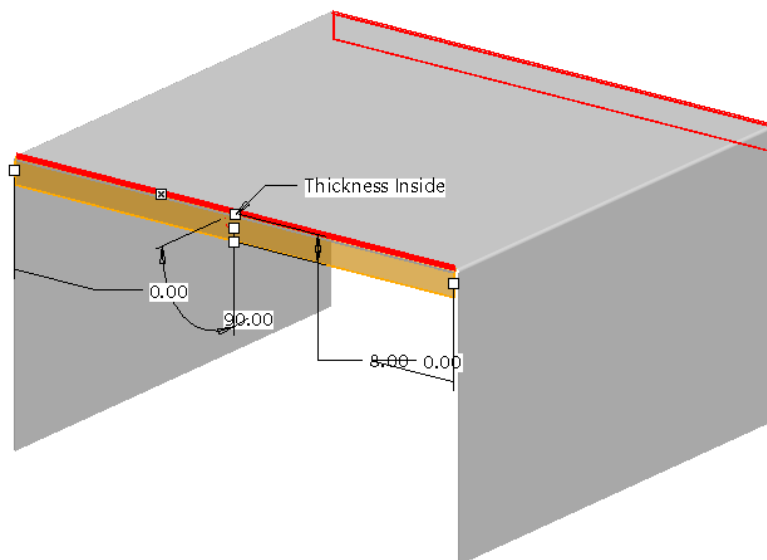
69. Spust'te příkaz  **Flat Wall**.

70. Vyberte hranu dle obr. vpravo.

71. V nabídce **Offset** nastavte Offset wall dle obr. vlevo.



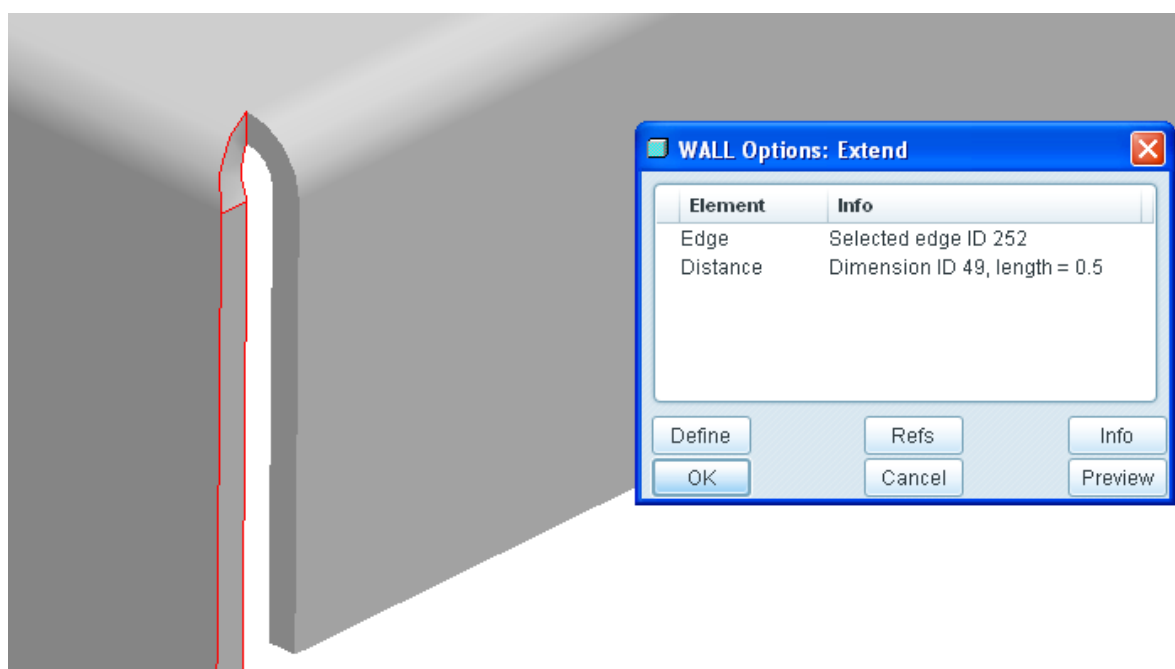
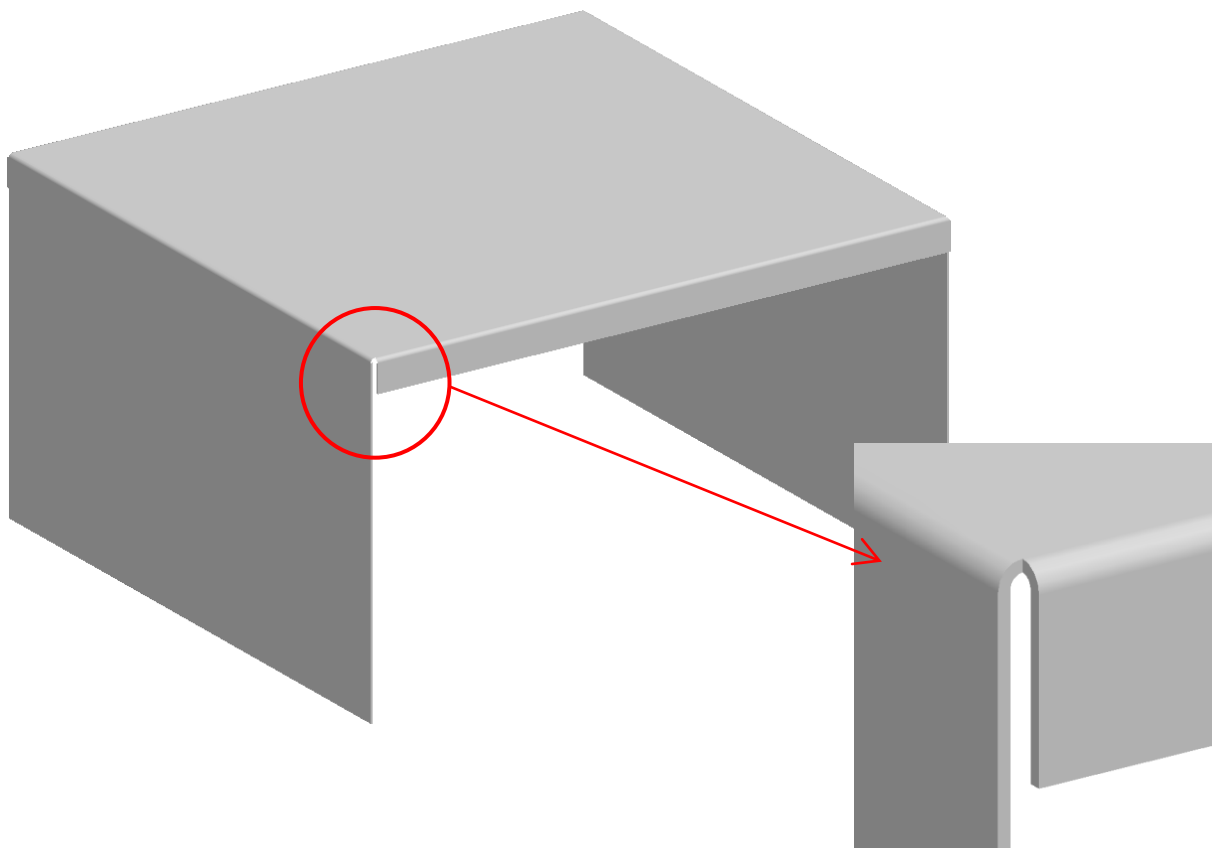
72. Obdobným způsobem provedeme totéž na opačné straně.



73. Spust'te p'íkaz  **Extend**.

74. Vybete vnit'rní hranu dle obrázku dole a nastavte vzdálenost na 0.5mm.

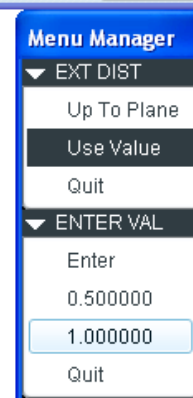
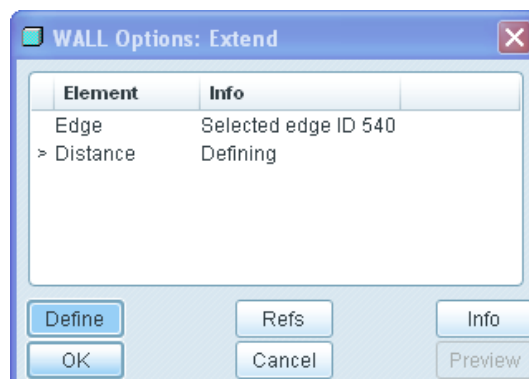
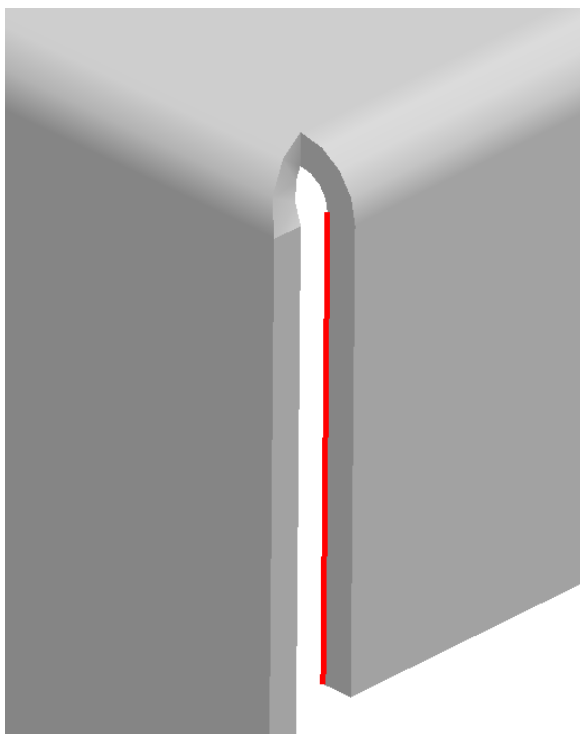
75. Potvrďte .



76. Spust'ete příkaz  **Extend**.

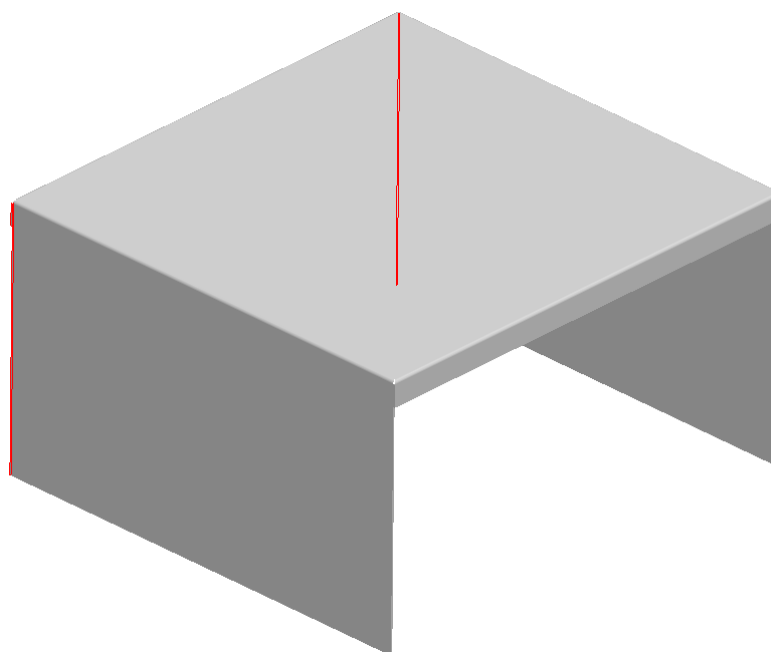
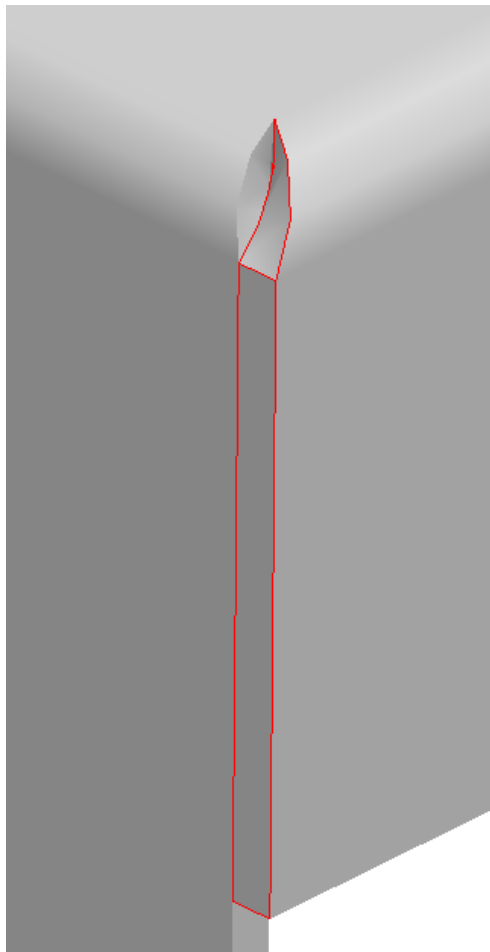
77. Vyberte vnitřní hranu dle obrázku dole a nastavte vzdálenost na 1mm.

78. Potvrďte .



➤ Výsledný vzhled hran je vidět na obrázku vlevo.

79. Postup z bodů č. 70-75 opakujte u zbylých tří hran vyznačených na obrázku vpravo.




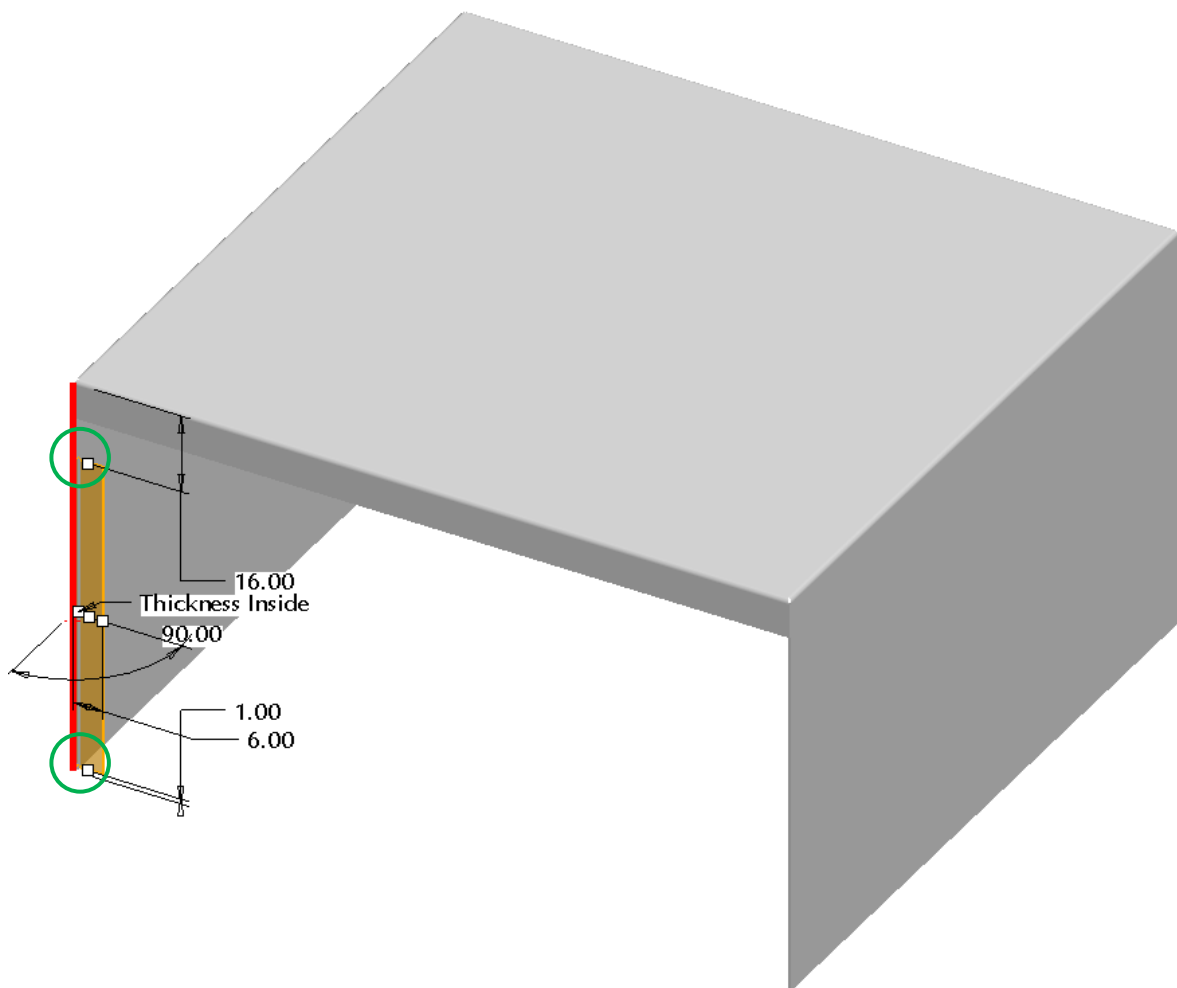
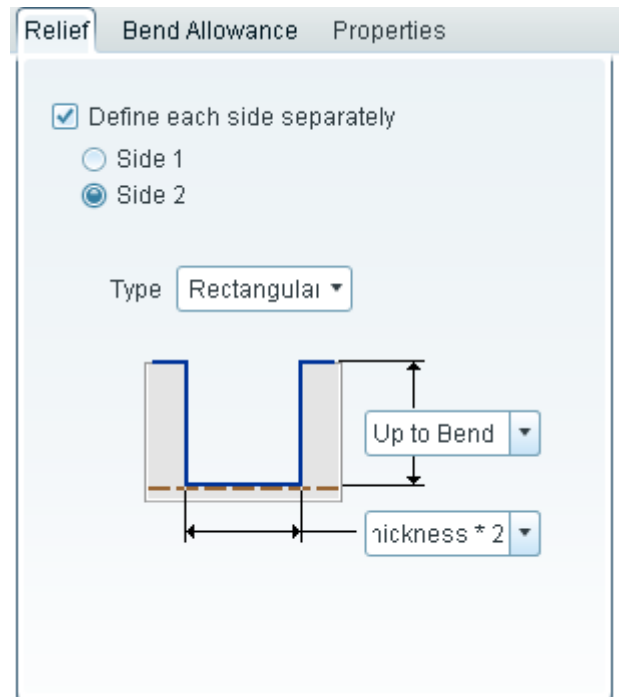
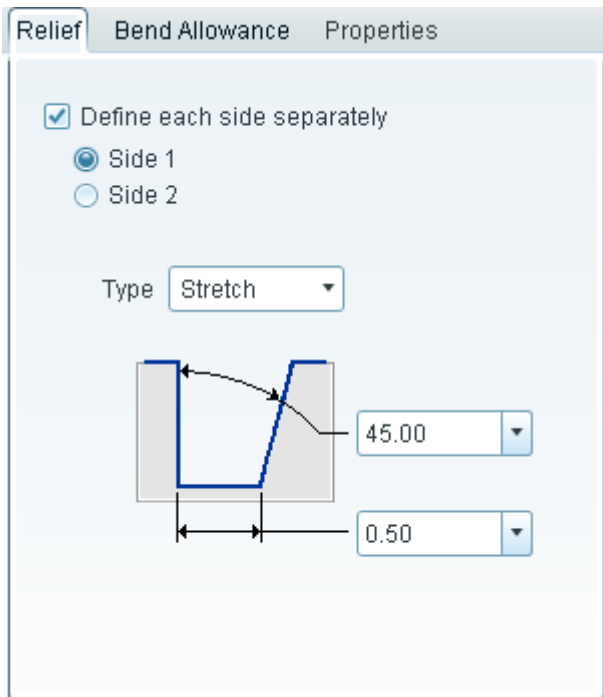
80. Vytvořte  **Flat Wall** dle obrázku dole.


81. V nabídce **Relief** nastavte hodnoty pro Side 1 (horní okraj Flat Wallu) dle obrázku vlevo.

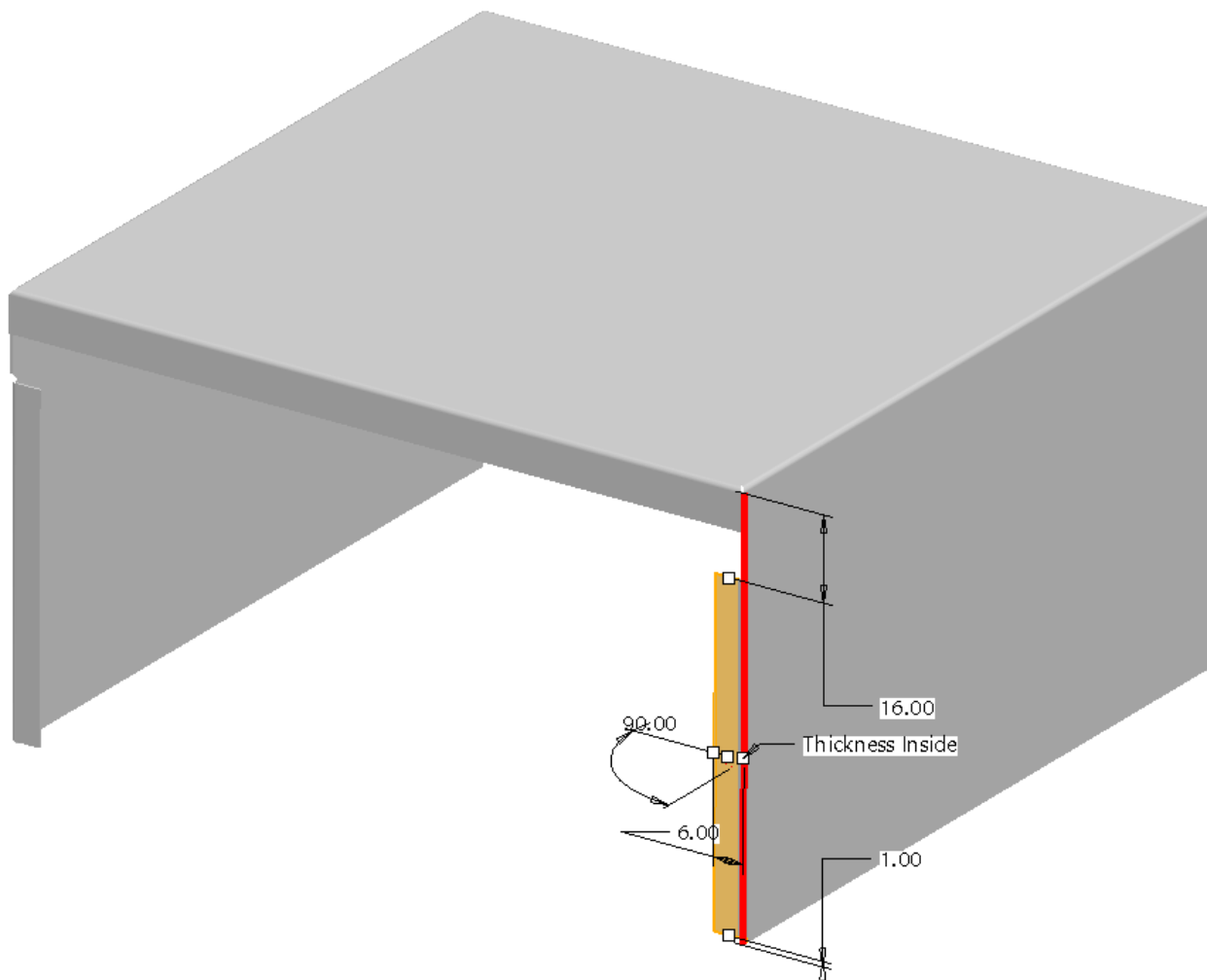
82. V nabídce **Relief** nastavte hodnoty pro Side 2 (spodní okraj Flat Wallu) dle obrázku vpravo.

➤ Tím zajistíme přechod ohnutého plechu a jeho navázání na již existující ohnutý plech (zeleně vyznačená místa).

 Vyzkoušejte si tento příkaz bez nastavení reliefsu a porovnejte si výsledky příkazu Flat wall.



83. Vytvořte  **Flat Wall** dle obrázků obdobným způsobem jako v předchozím bodě.



Relief Bend Allowance Properties

Define each side separately

Side 1  
 Side 2

Type **Rectangular**

Up to Bend

Thickness \* 2

Relief Bend Allowance Properties

Define each side separately

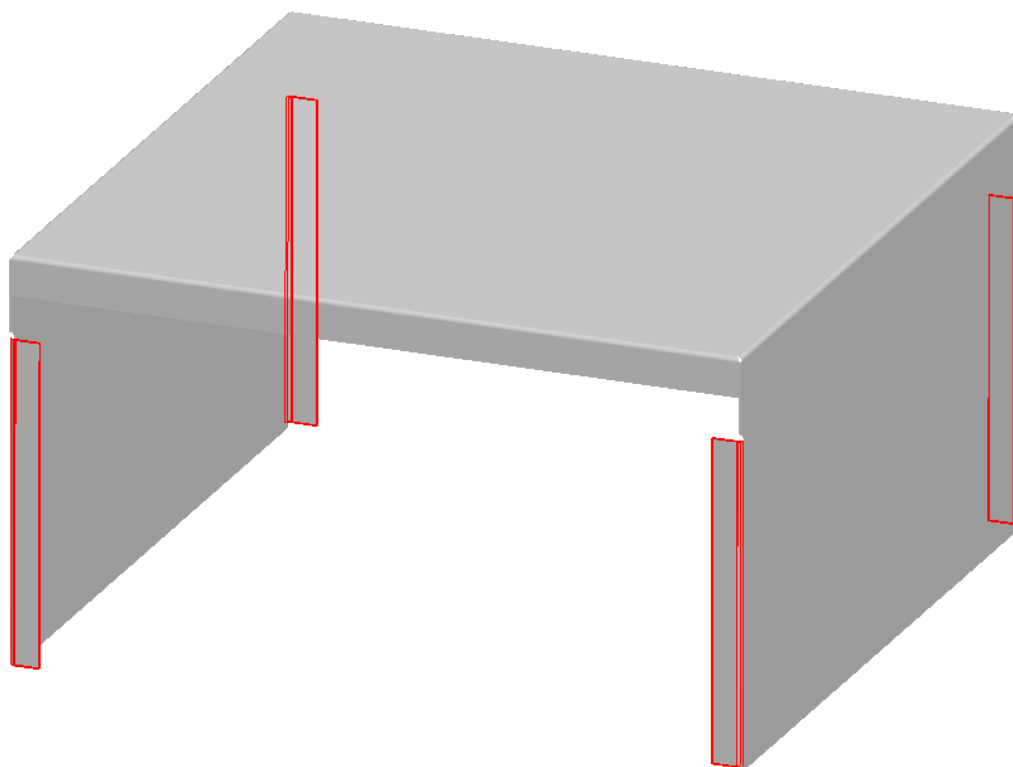
Side 1  
 Side 2

Type **Stretch**

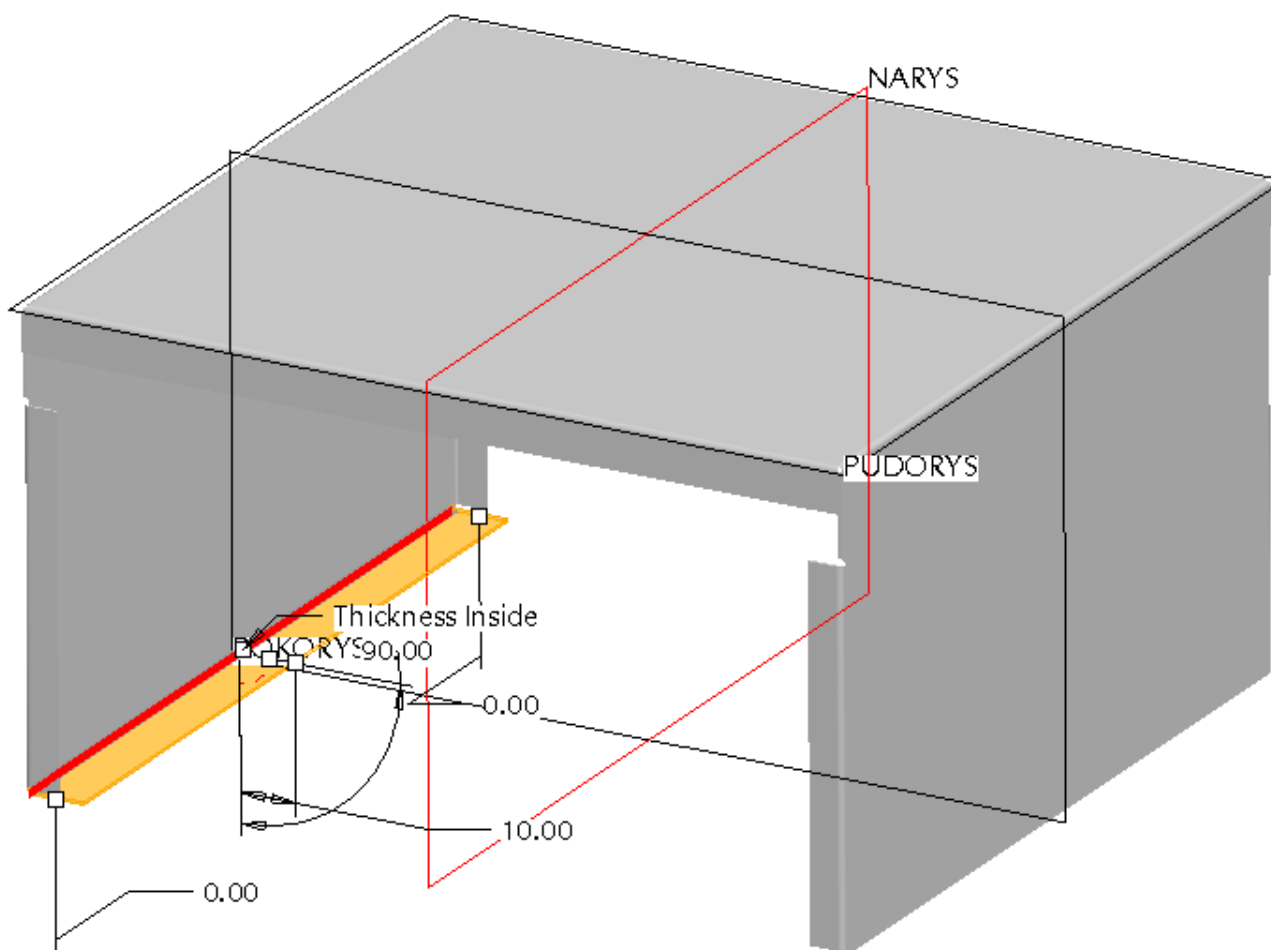
45.00

Thickness

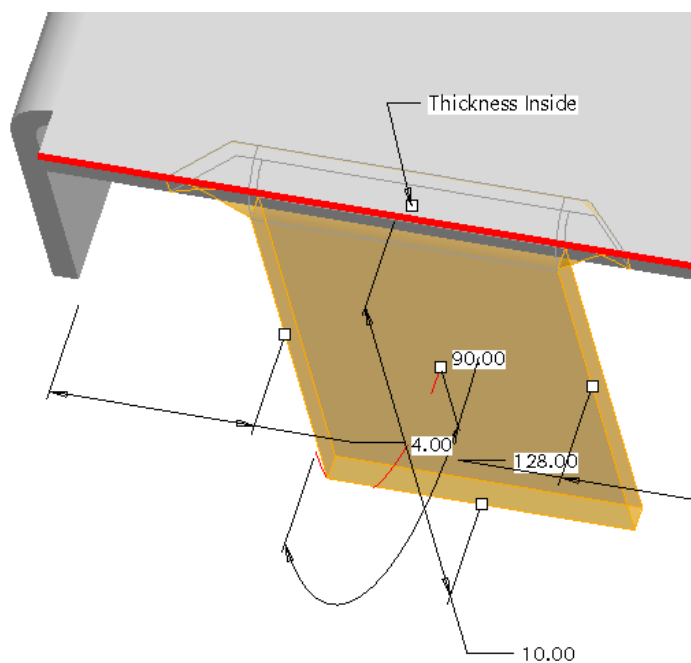
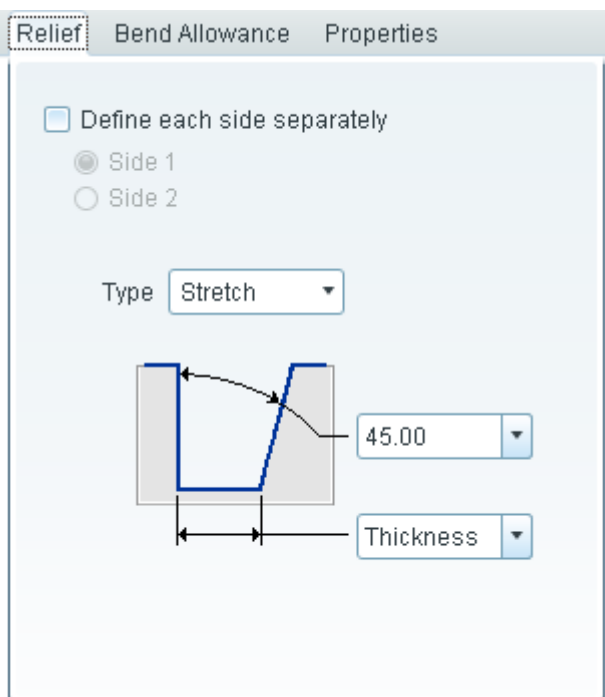
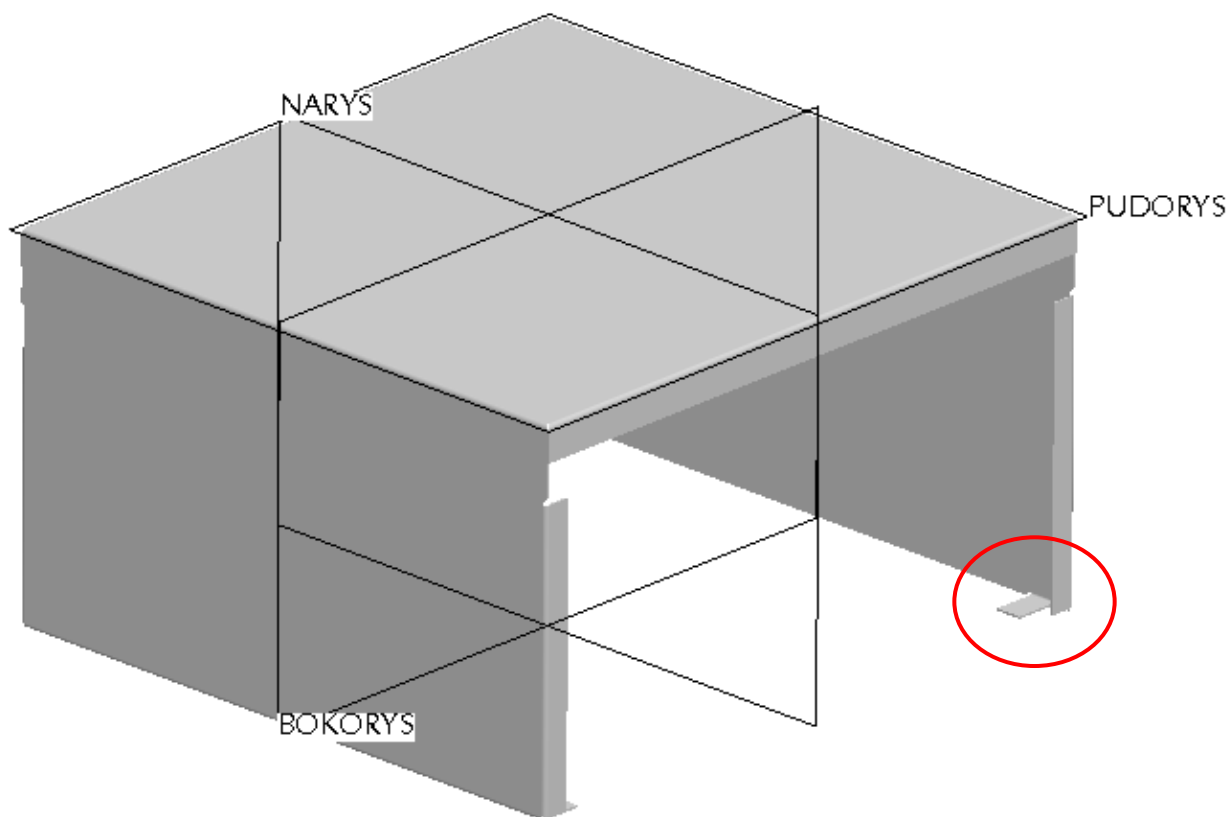
84. Kroky č.77 až 80 opakujte na opačné straně, tak abychom ve výsledku měli vytvořené čtyři záhyby (viz obr.).



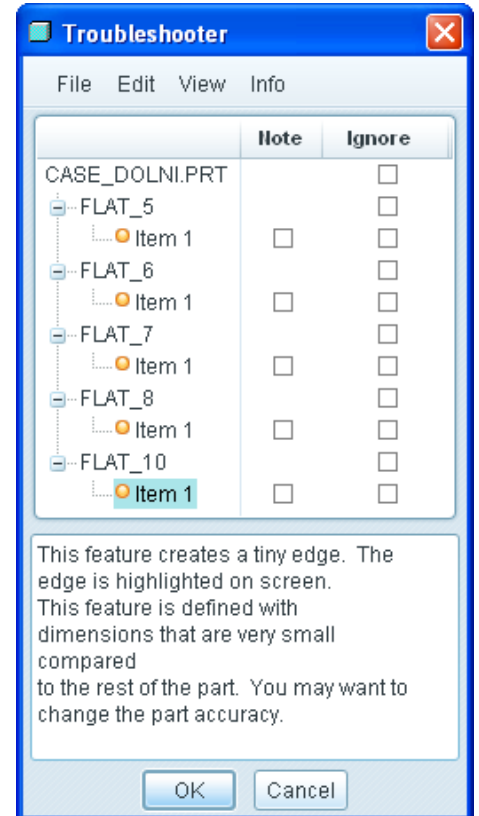
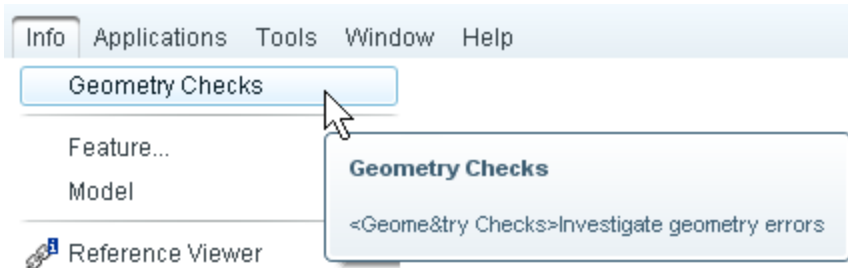
85. Vytvořte  Flat Wall dle obrázku.



86. Vytvořte  Flat Wall dle obrázků.



- Při vytváření posledních prvků se mohou vyskytnout chybové hlášky a varování. Týkají se malých plošek vytvořených předchozími příkazy.
- Hlášky si můžete prohlédnout příkazem **Info→Geometry Check**



- V popisu chyb se píše, že tento problém lze vyřešit zvýšením přesnosti modelu (resp. snížením hodnoty Accuracy).

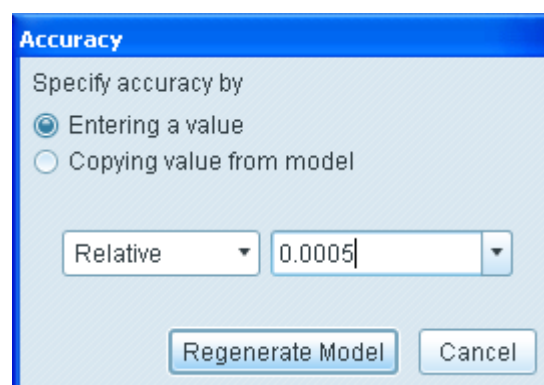
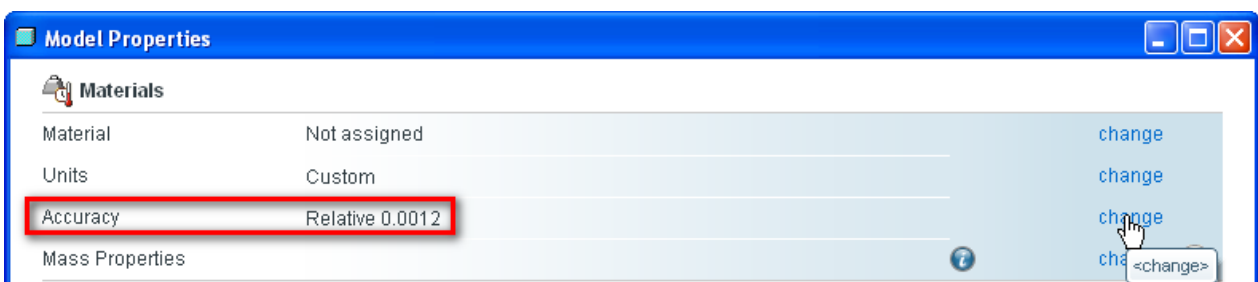
**87.** Spustěte v menu příkaz **Properties**.

**88.** Klikněte na možnost **Change** u vlastnosti **Accuracy**.


**89.** Vložte novou přesnost **Relative: 0.0005** dle obrázku dole.

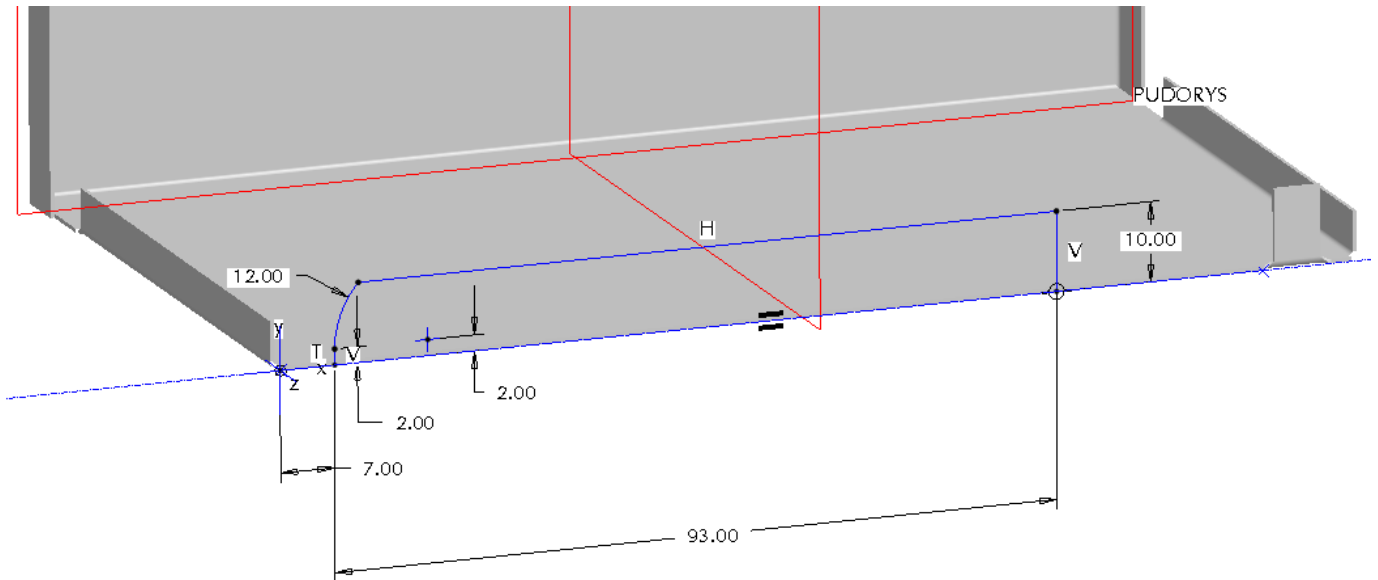
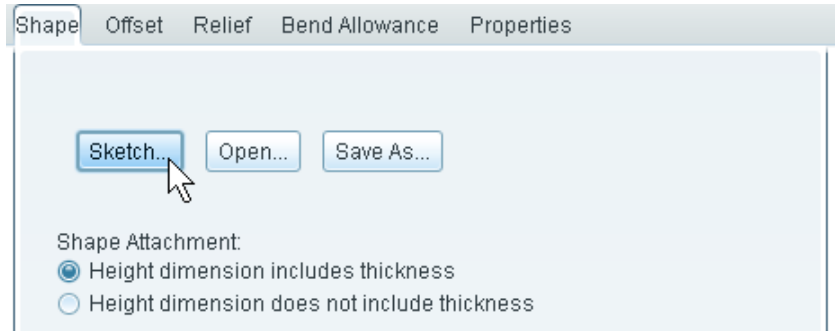
**90.** Potvrďte změny.

- Tím jsme odstranili zmíněné problémy.

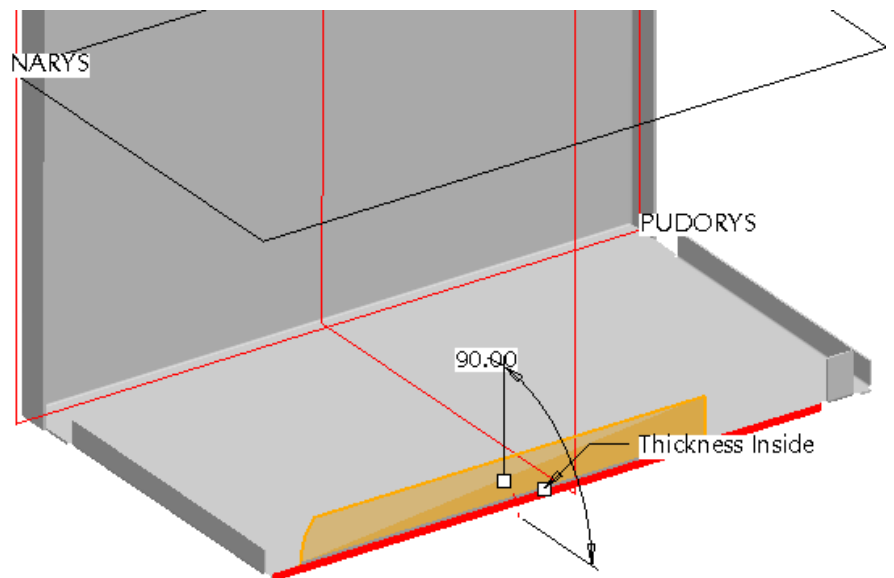
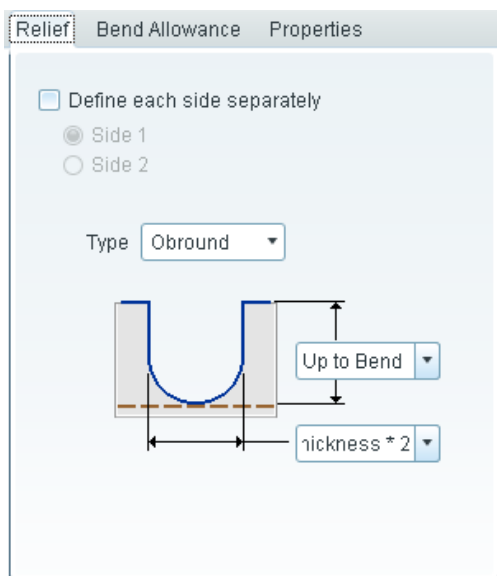




91. Spustíte příkaz  **Flat Wall**.  
 92. Vyberte tutéž hranu jako u předch. bodu.  
 93. V menu **Shape** klikněte na .  
 94. Ve skicáři načrtněte skicu dle obrázku.




95. Nastavte **Relief** dle obrázku.  
 96. Potvrďte provedení příkazu .

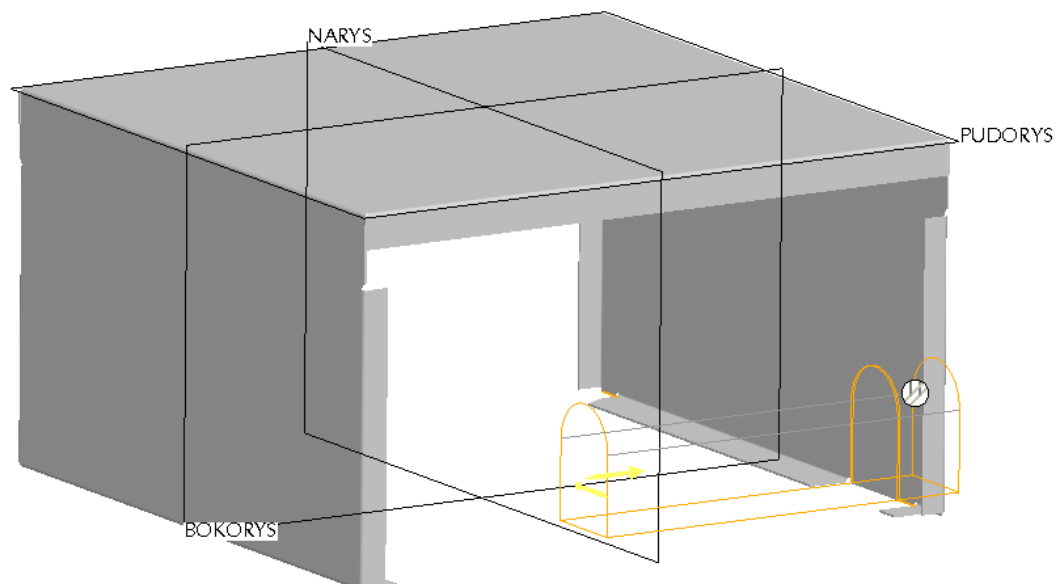
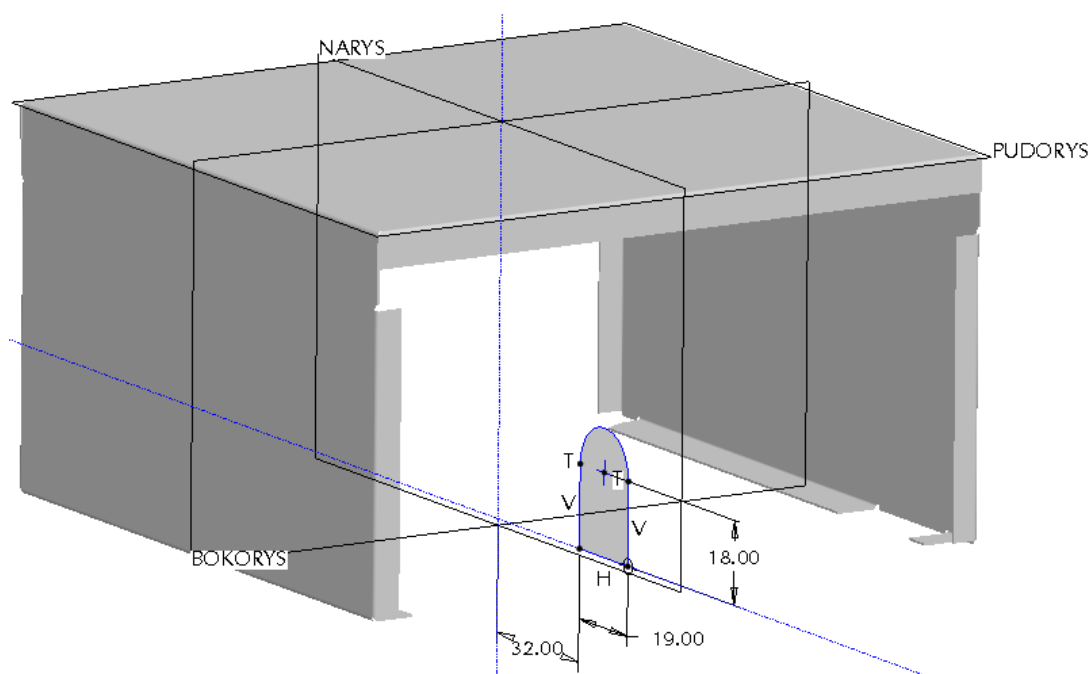
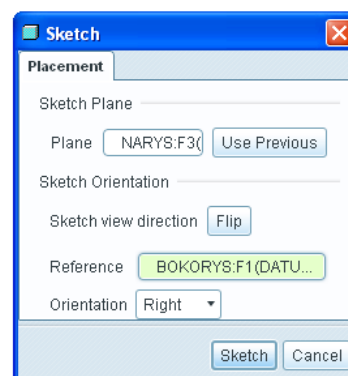
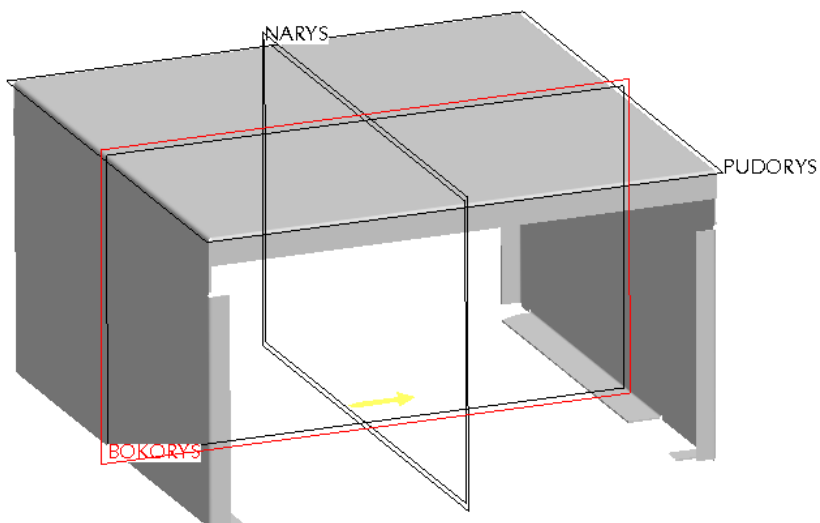


97. Spust'te příkaz  **Extrude**.

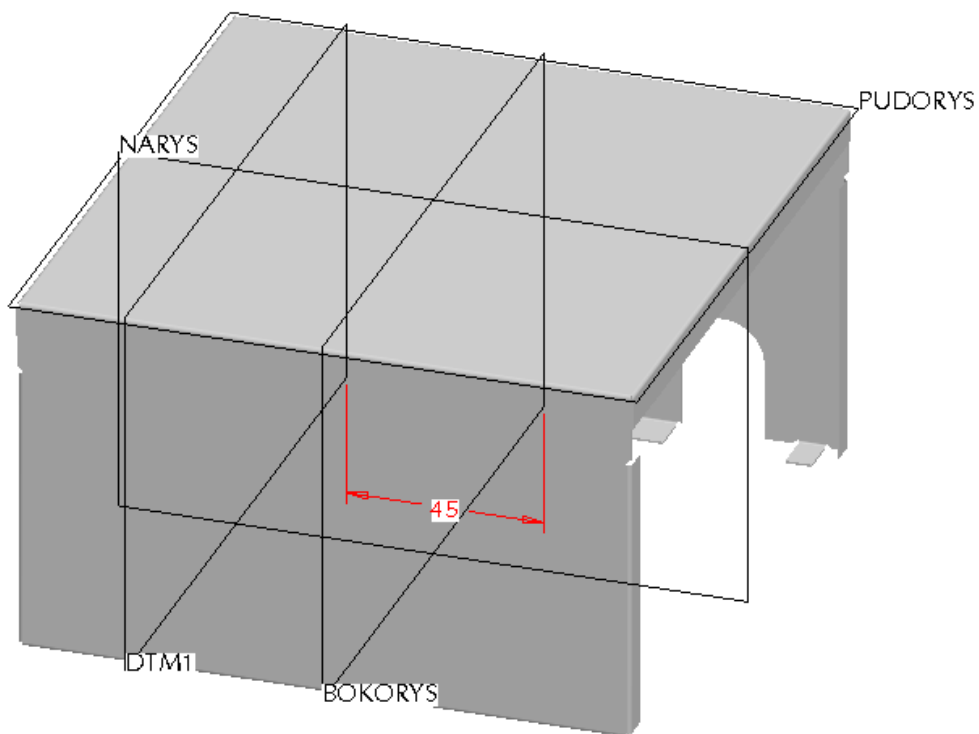
98. Definujte skicu na rovině NARYS s referenční rovinou BOKORYS(Right).

99. Ve skicáři naskicujte obrazec dle obrázku veprostřed.

100. Ukončete skicování a vyberte směr vytažení dle obr. dole (volba To Next) a potvrďte .



**101.** Vytvořte pomocnou rovinu DTM1 ve vzdálenosti 45mm od roviny BOKORYS dle obrázku.

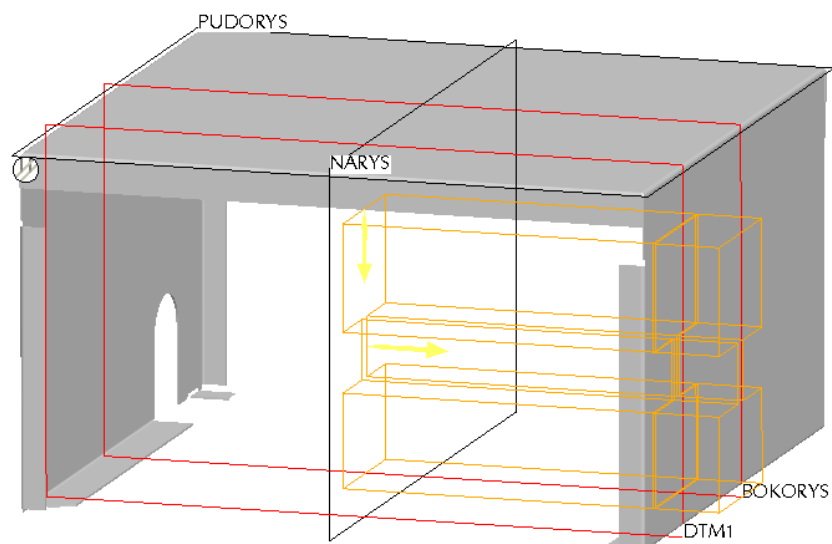
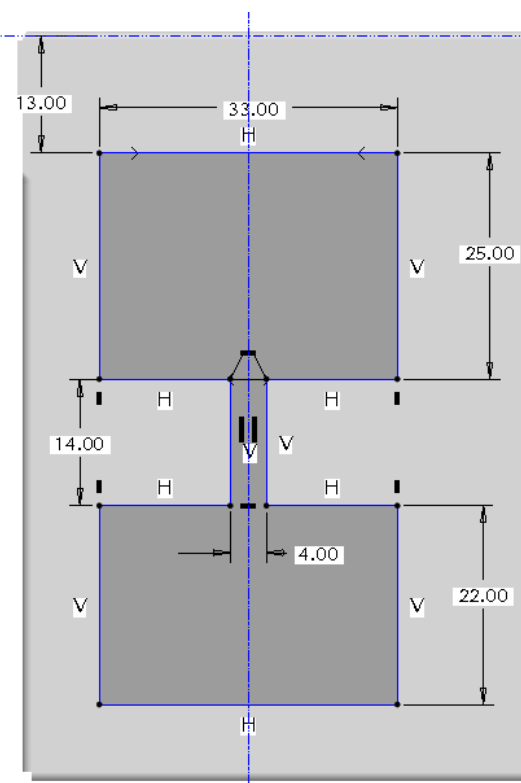


**102.** Spusťte příkaz  **Extrude.**

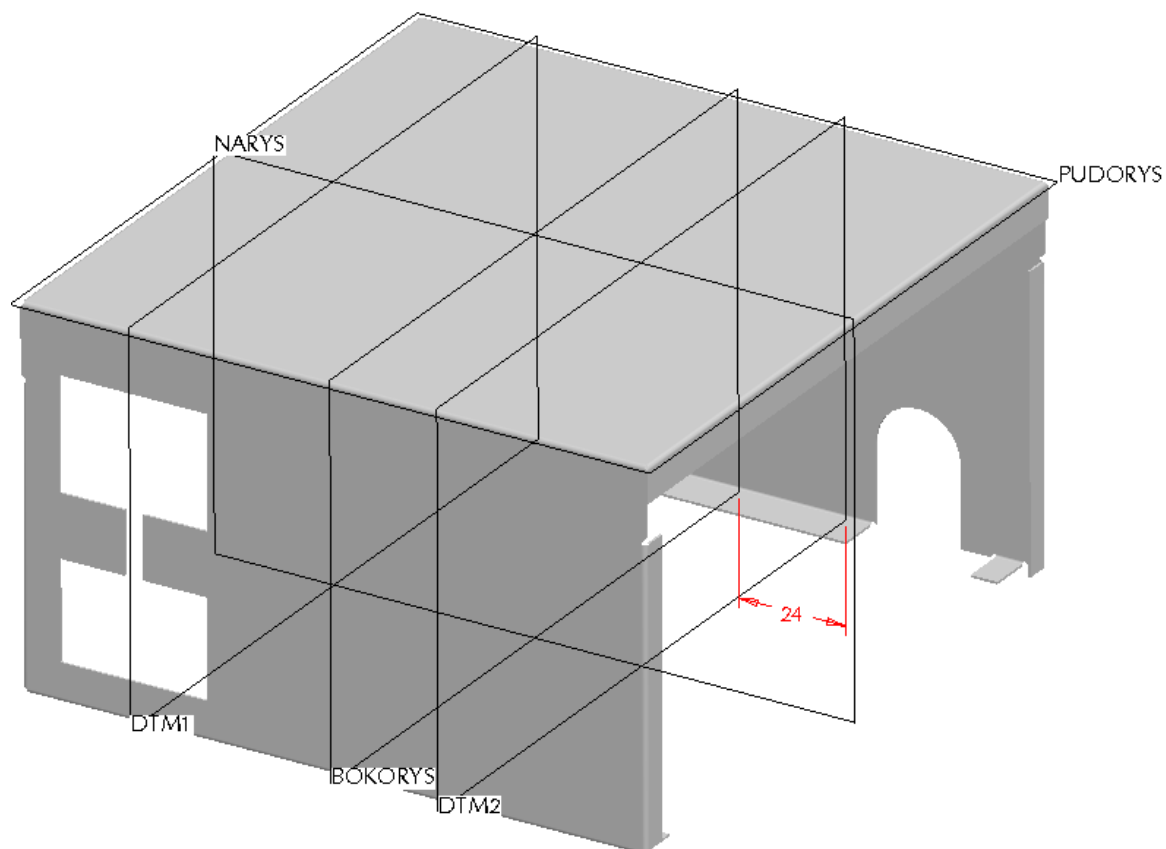
**103.** Definujte skicu na rovině NARYS s referenční rovinou DTM1(Right).

**104.** Ve skicáři naskicujte obrazec dle obrázku vlevo.

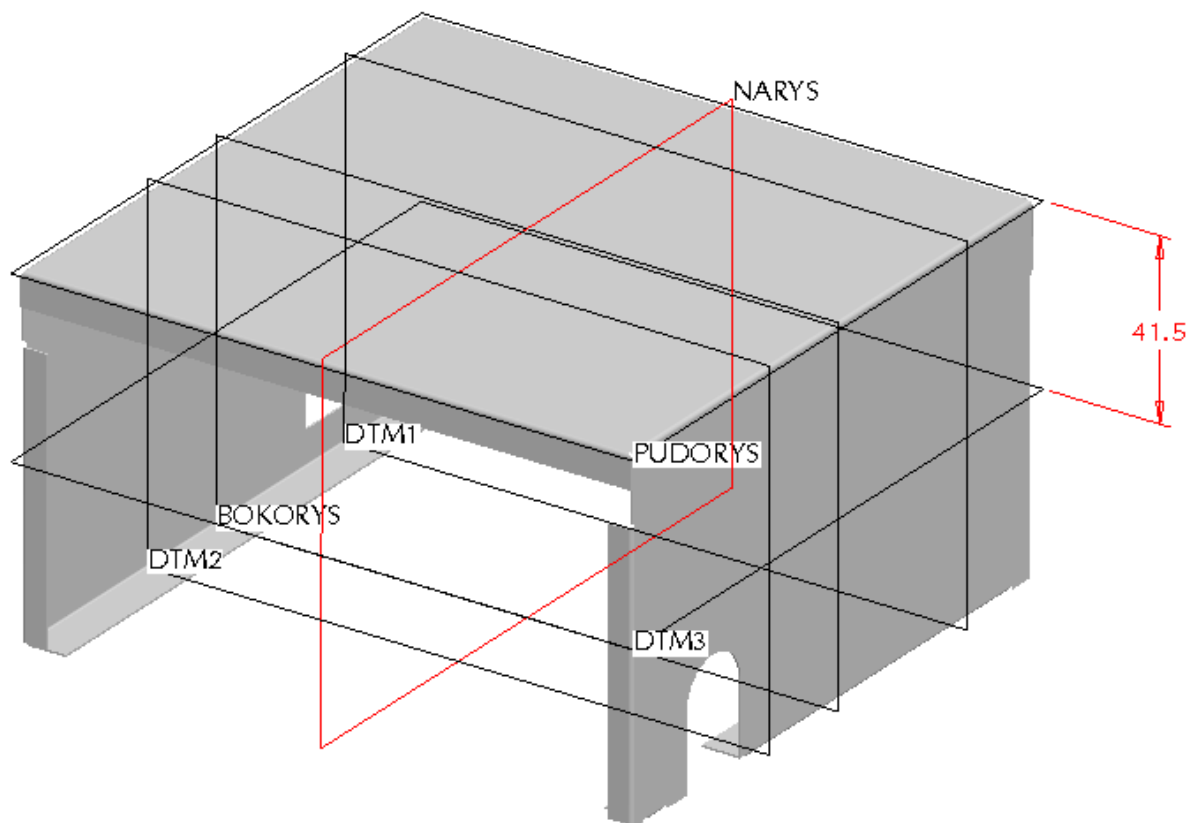
**105.** Ukončete skicování a vyberte směr vytažení dle obr. vlevo (volba To Next) a potvrďte .




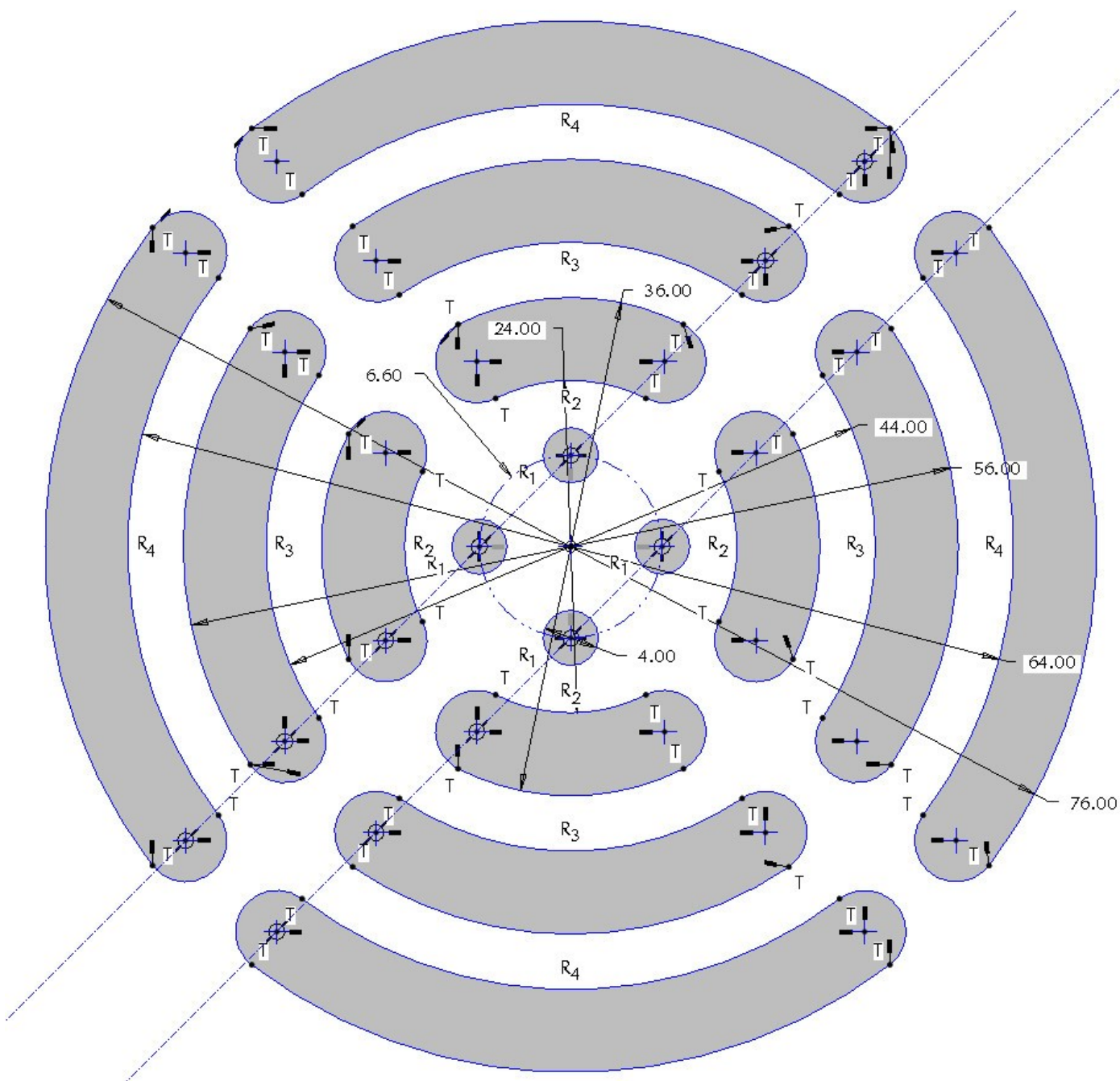
**106.** Vytvořte pomocnou rovinu DTM2 ve vzdálenosti 24mm od roviny BOKORYS dle obrázku.



**107.** Vytvořte pomocnou rovinu DTM3 ve vzdálenosti 41,5mm od roviny PUDORYS dle obrázku.



- 108.** Spust'te příkaz  **Extrude**.
- 109.** Definujte skicu na rovině NARYS s referenční rovinou DTM2(Right).
- 110.** Ve skicáři naskicujte obrazec dle obrázku.

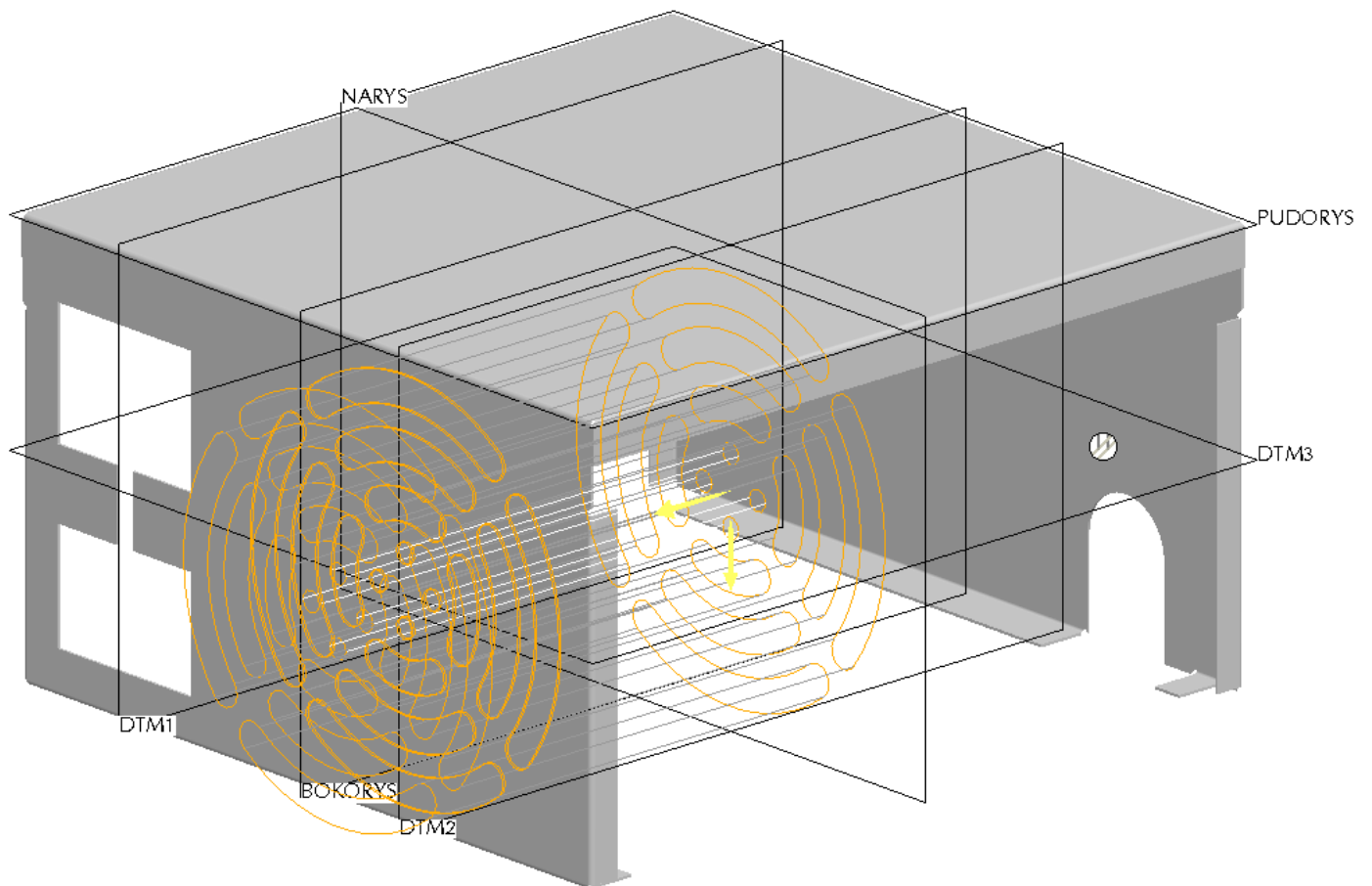



Zapněte ve skicáři zobrazení uzavřených smyček a zvýraznění otevřených konců následujícími ikonami:

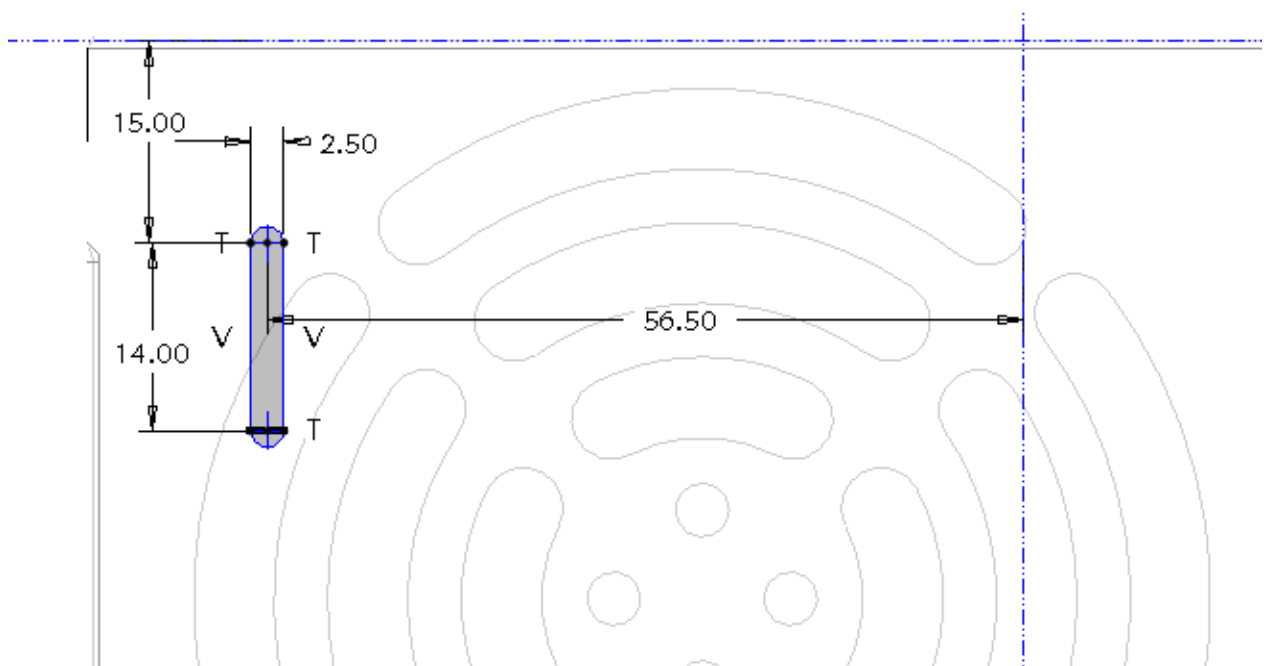


Tím zvýšíte přehlednost ve skicáři a zabráníte ponechání otevřených smyček ve skicáři.

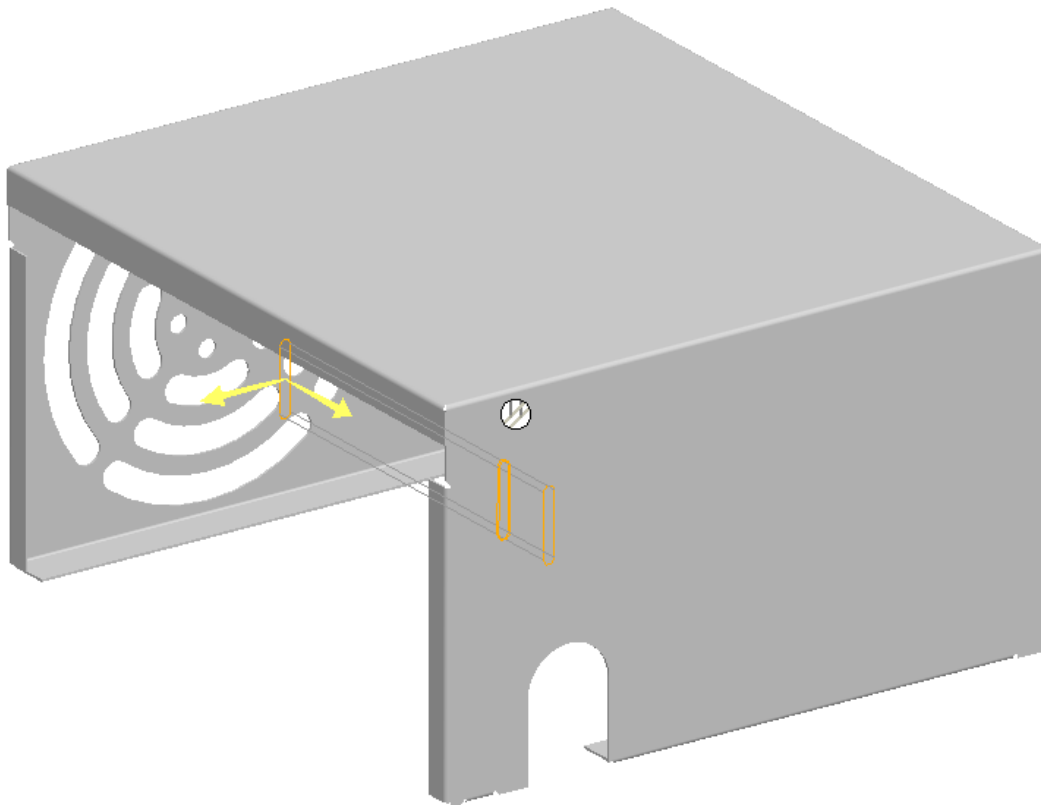
**111.** Poté ukončíte skicování a vyberte směr vytažení dle obr. vlevo (volba To Next) a potvrďte .



- 112.** Spustte příkaz  **Extrude.**  
**113.** Definujte skicu na rovině NARYS s referenční rovinou BOKORYS(Left).  
**114.** Ve skicáři naskicujte obrazec dle obrázku.



115. Ukončete skicování a vyberte směr vytažení dle obr. dole (volba To Next) a potvrďte .



116. Ve stromě označte poslední vytvořený prvek **Extrude**.  
117. Klikněte na něj pravým tlačítkem a z kontextové nabídky vyberte **Pattern...**  
118. Nastavte parametry příkazu Pattern dle následujícího obrázku.

Select dimensions to vary in the first direction.

Dimension 1 26 1 item(s) 2 3 1 item(s)

Dimensions Table Dimensions References Tables Options Properties

Direction 1

Dimension	Increment
d215:F35(E...	-4.50

Define increment by relation

Edit

Direction 2

Dimension	Increment
d217:F35(E...	22.00

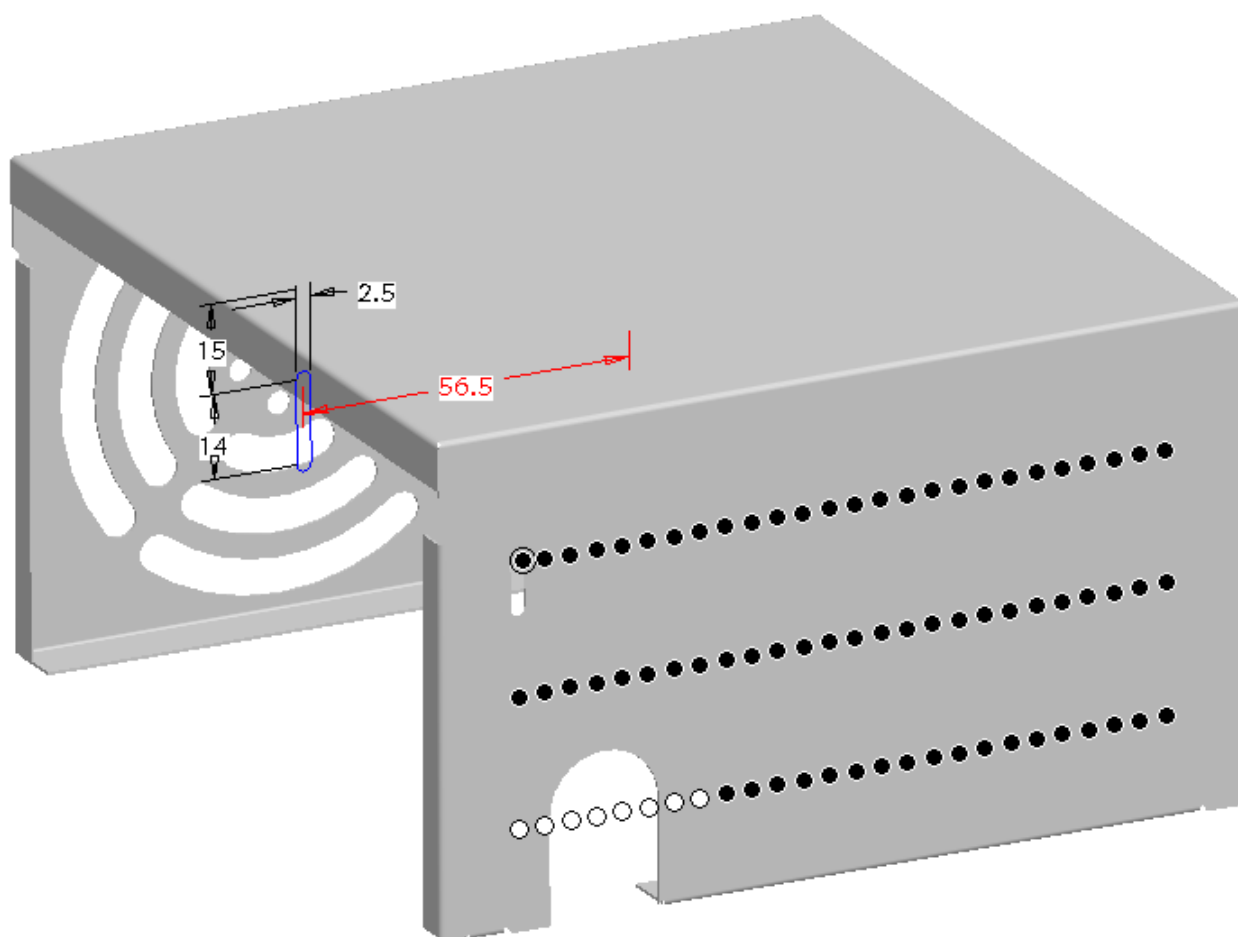
Define increment by relation

Edit

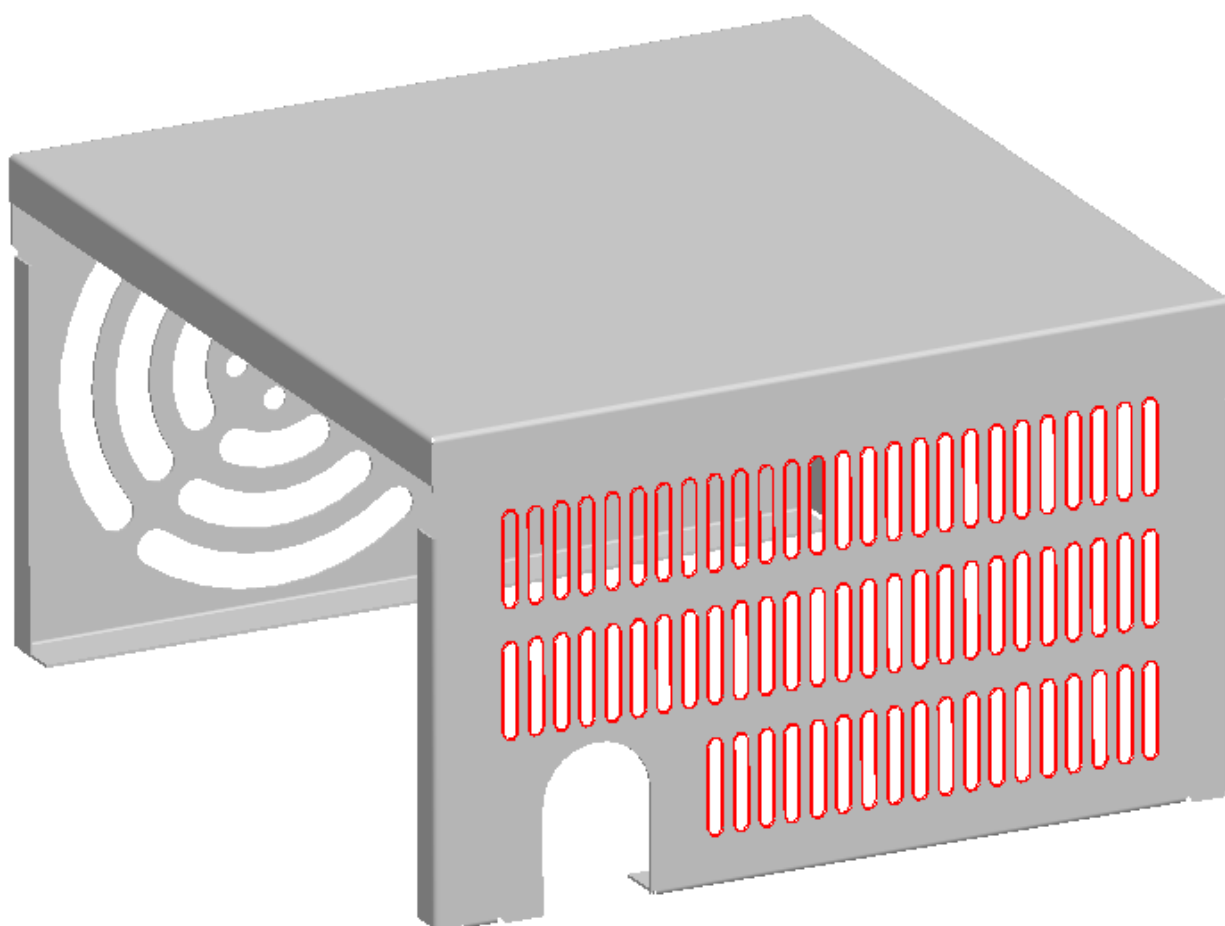
Vyberte kótu 56.5

Vyberte kótu 15.0


**119.** Klikněte na prvních osm prvků vlevo dole, tím je deaktivujete a ony změní barvu na bílé tečky.

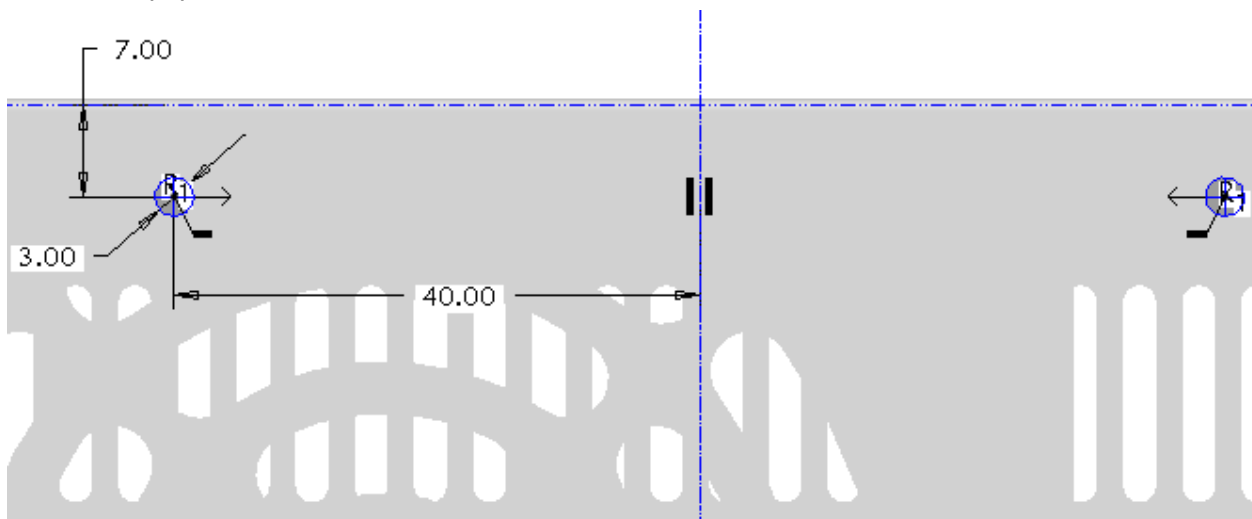


➤ Nadefinované pole prvku Extrude.

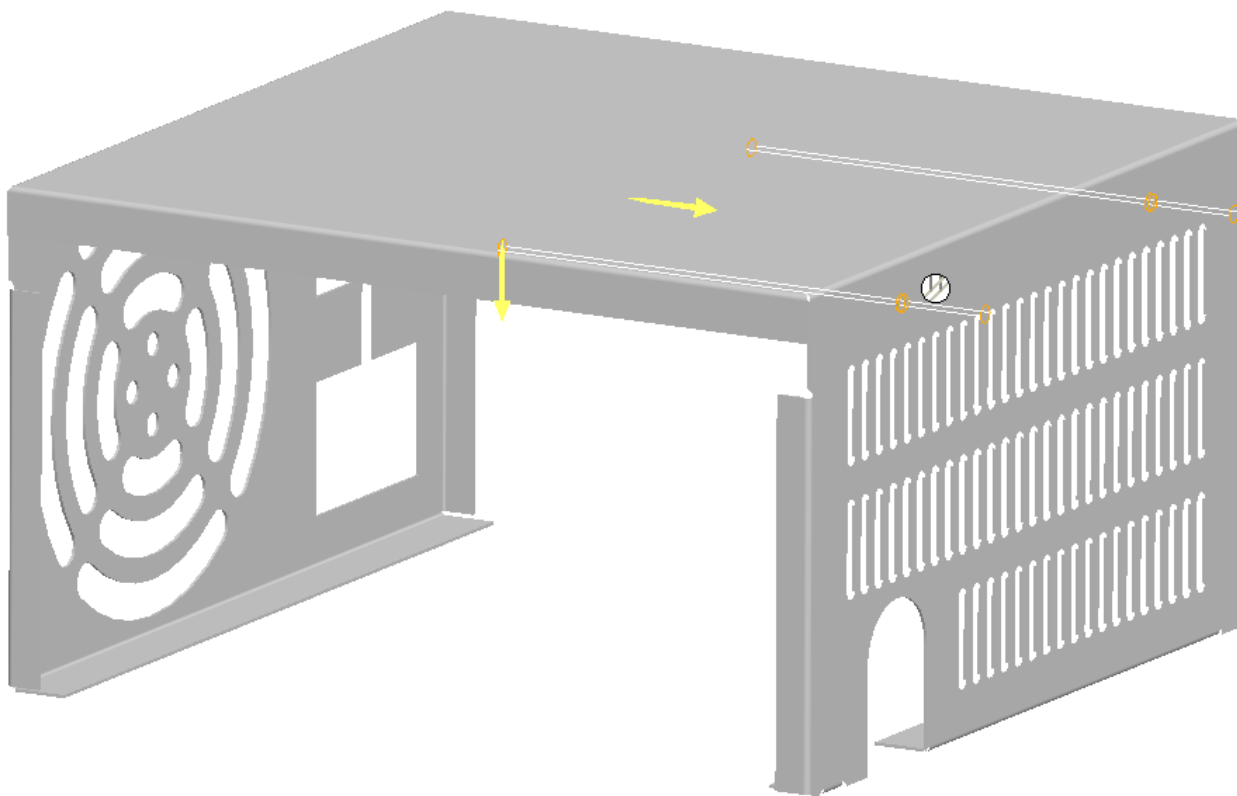






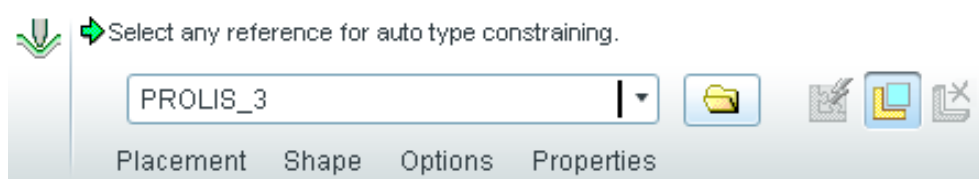
- 120.** Spust'te příkaz  **Extrude.**  
**121.** Definujte skicu na rovině NARYS s referenční rovinou BOKORYS(Left).  
**122.** Ve skicáři připravte skicu dle obrázku.



- 123.** Ukončete skicování a vyberte směr vytažení dle obr. dole (volba To Next) a potvrďte .

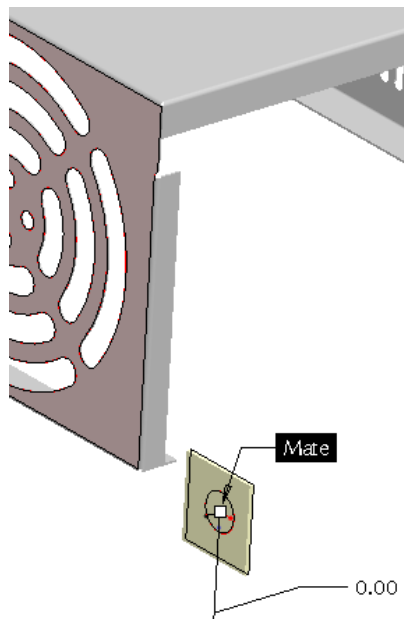
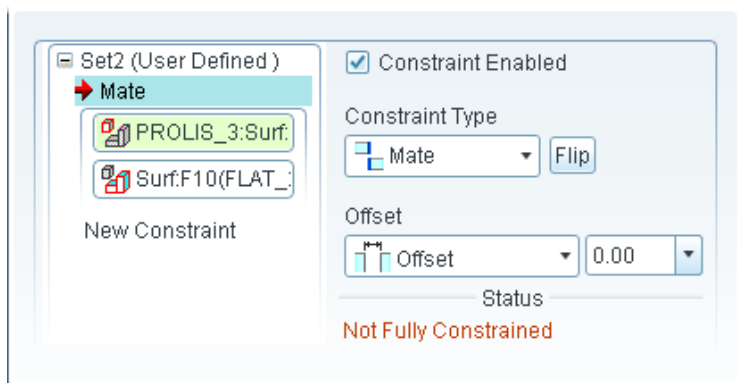


- 124.** Spust'te příkaz  **Punch Form Tool.**  
**125.** Klikněte na  a vyberte připravený nástroj PROLIS\_3.

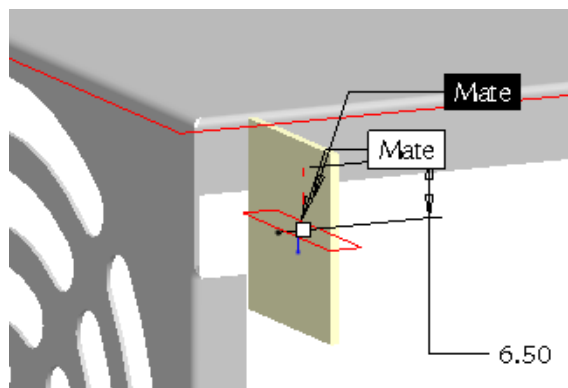
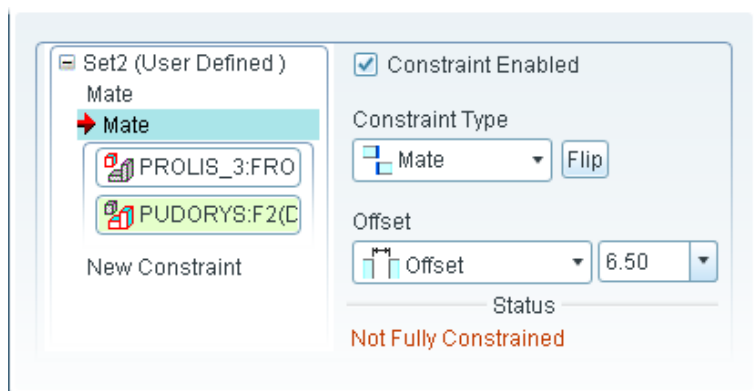


➤ Nástroj máme vložený do modelu, nyní stejným způsobem jako v sestavě nástroj zavazbíme vůči ohýbanému plechu.

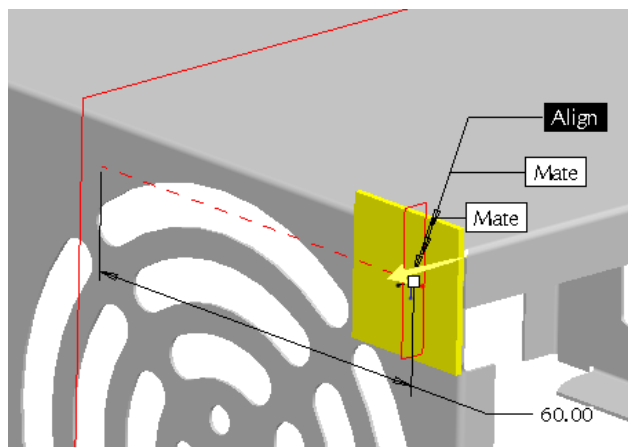
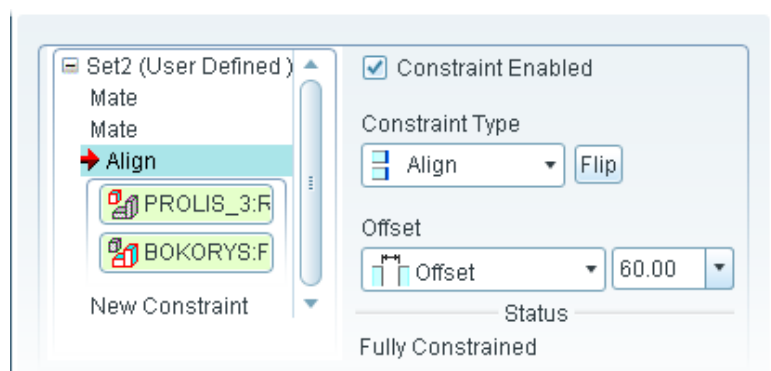
**126.** V záložce **Placement** vložte první vazbu typu **Mate** dle obrázků.



**127.** Vložte druhou vazbu typu **Mate** dle obrázků.

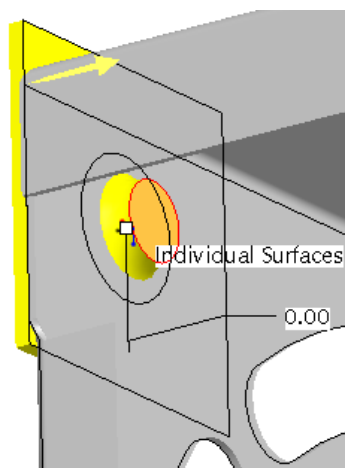
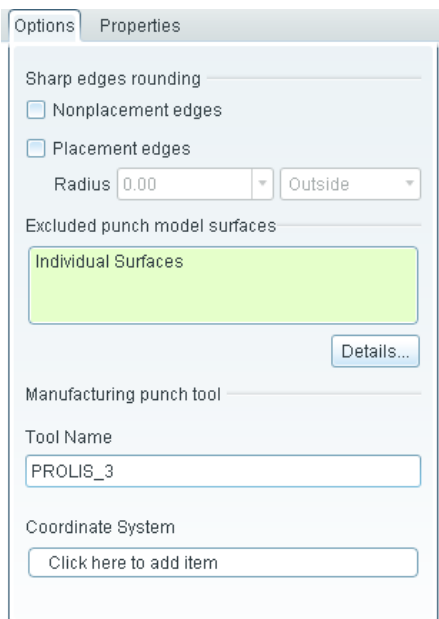


**128.** Vložte třetí vazbu typu **Mate** dle obrázků.



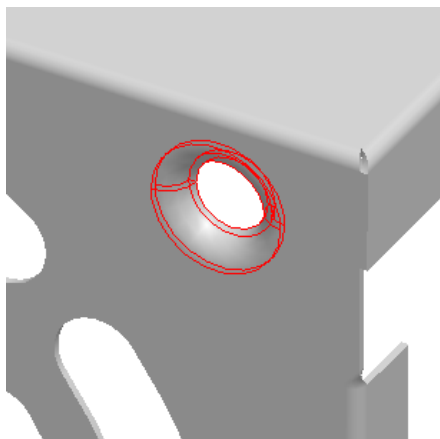
**129.** V menu **Options** klikněte do pole **Excluded punch model surfaces** (obr. vlevo).


**130.** Vyberte plochu označenou červeně na obrázku vpravo.

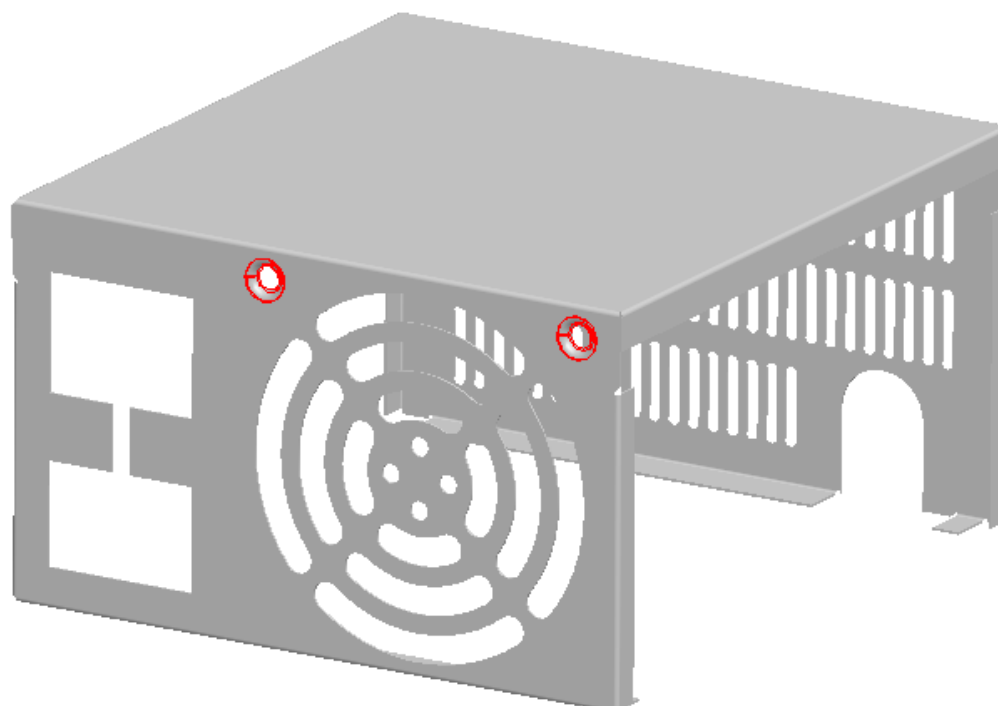


**131.** Zkontrolujte směr prolisu označený šipkou (musí směřovat ve směru pohybu nástroje).

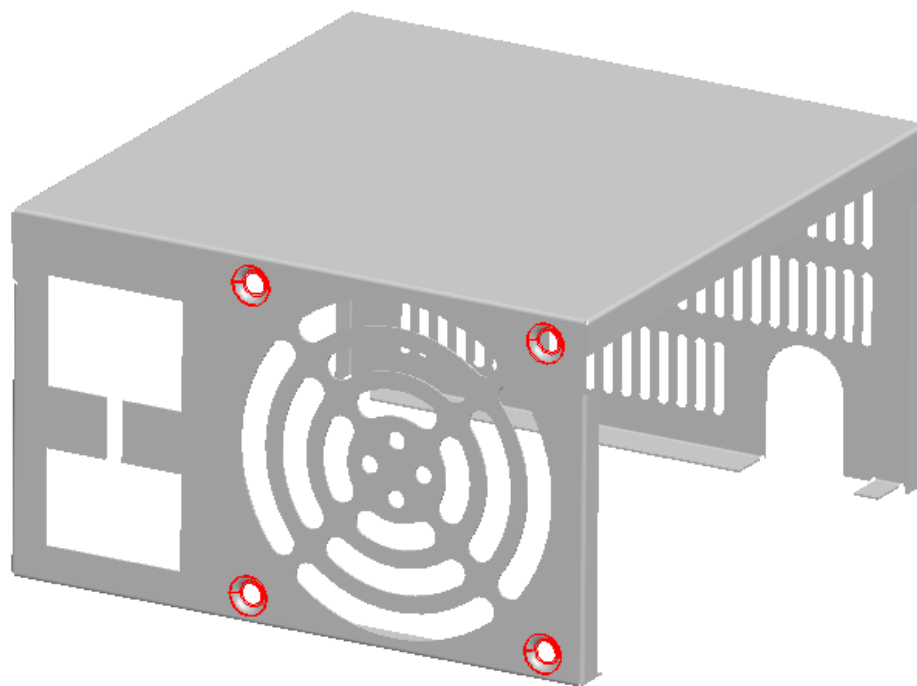
**132.** Potvrďte provedení příkazu .



**133.** Ozrcadlete poslední vytvořený prvek pomocí funkce  **Mirror** kolem roviny DTM2.



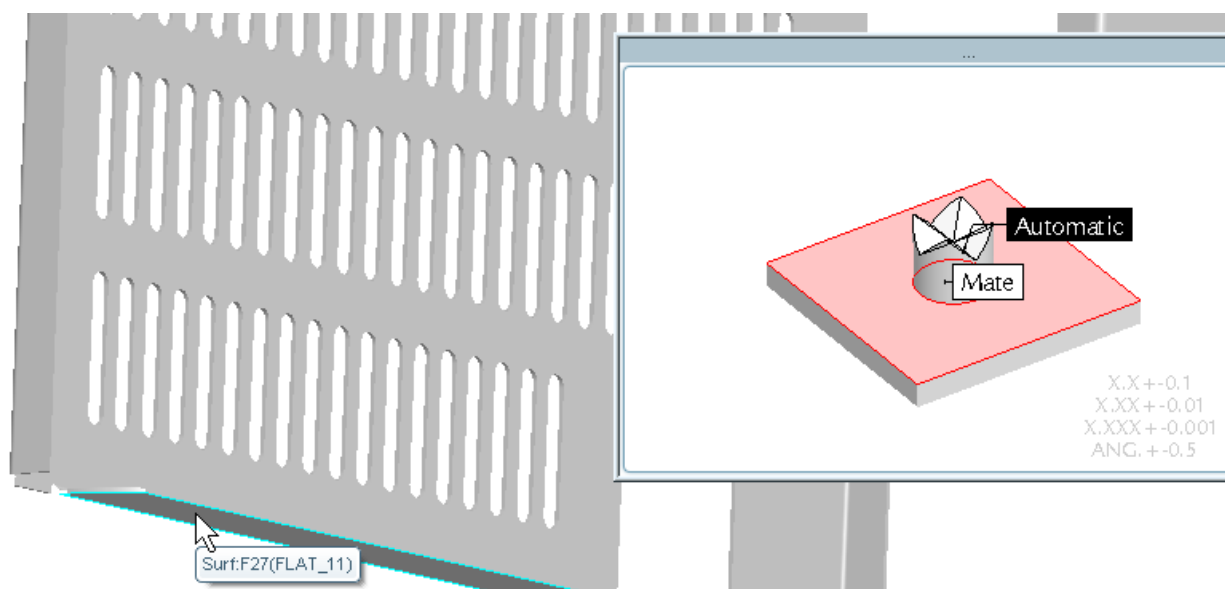
134. Ozrcadlete Obě dvě díry kolem roviny DTM3.



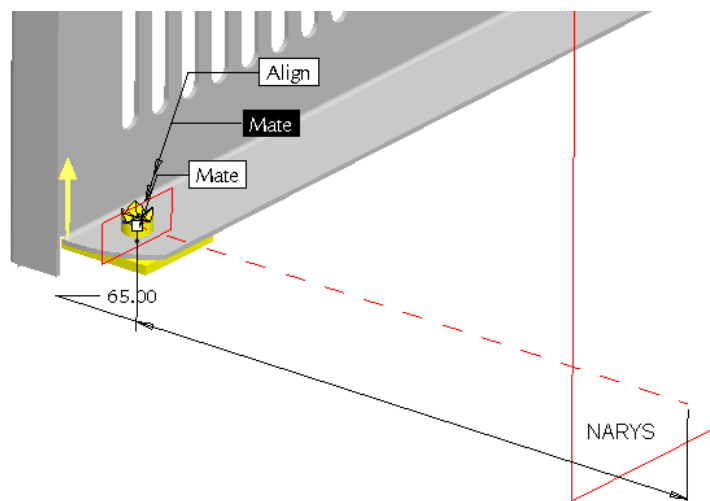
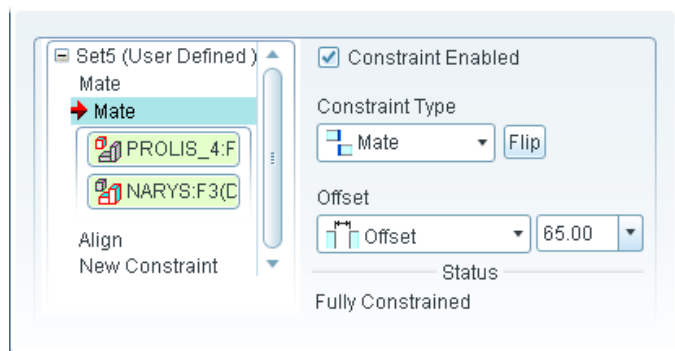
135. Spust'te příkaz  **Punch Form Tool**.

136. Klikněte na  a vyberte připravený nástroj PROLIS\_4.

137. 1.vazba **Mate** dle obrázku.

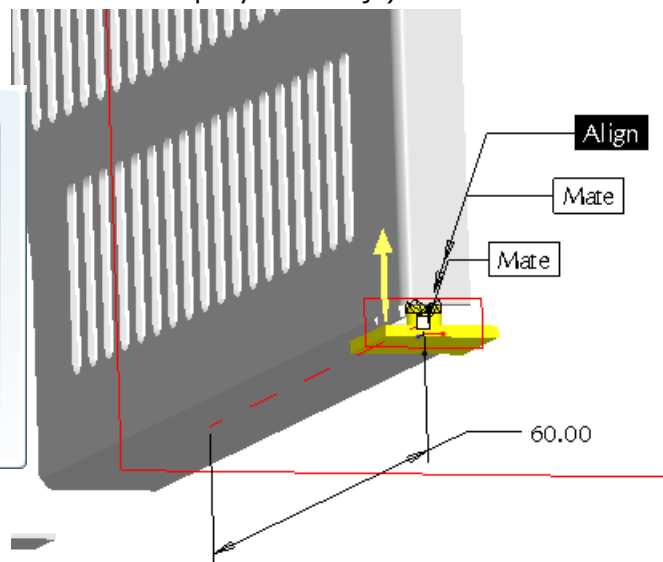
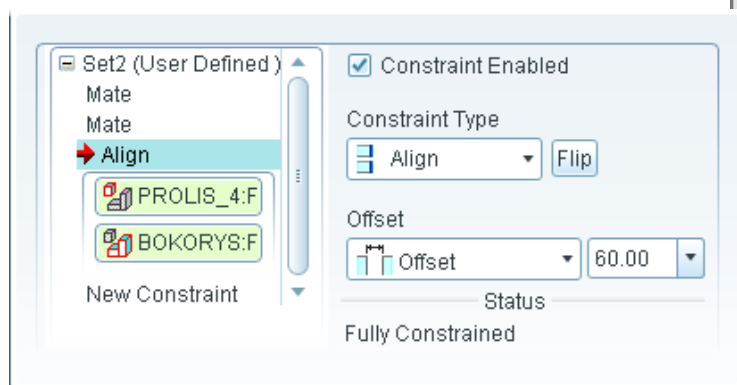


138. 2.vazba: **Mate** dle obrázku mezi vnější plochou plechu a rovinou nástroje.

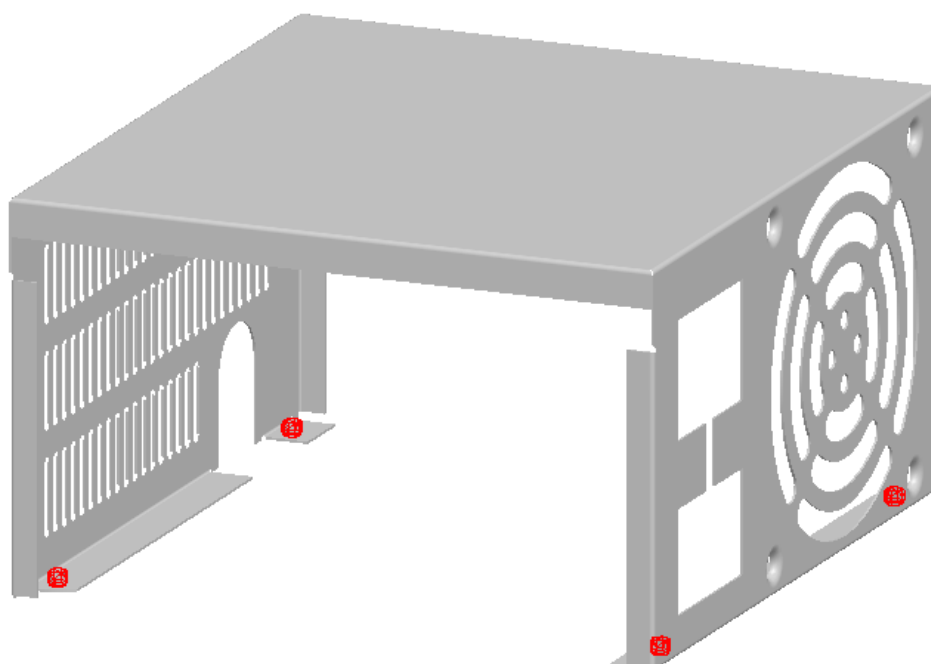




139. 3.vazba: **Mate** dle obrázku mezi rovinou BOKORYS a rovinou nástroje.

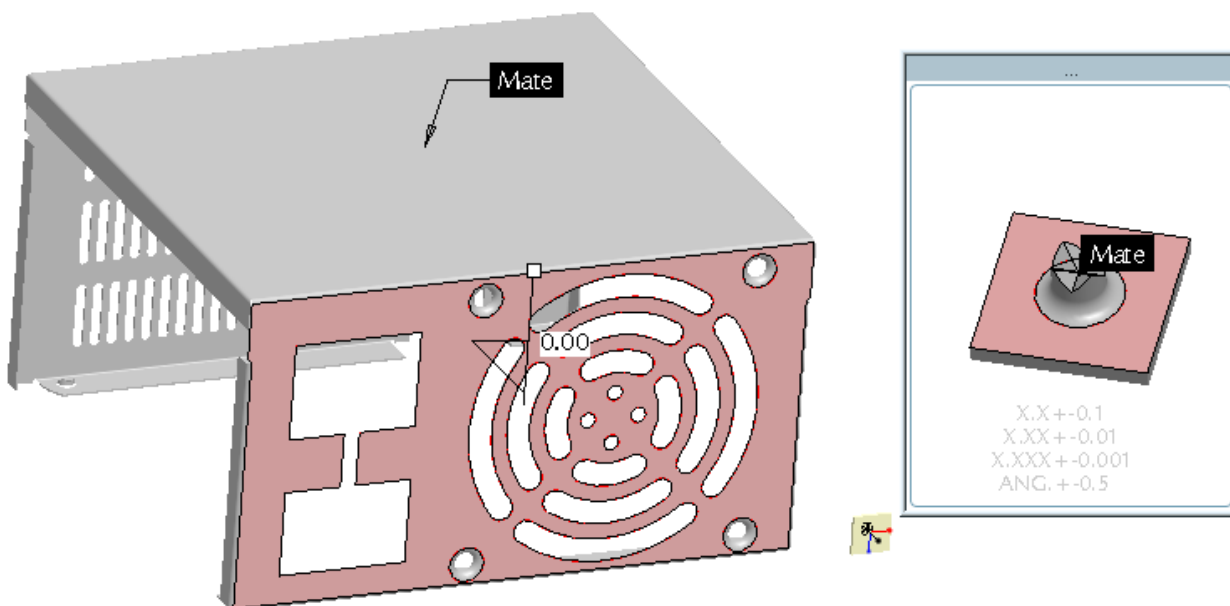
140. Zkontrolujte směr prolisu označený šipkou (musí směřovat ve směru pohybu nástroje).



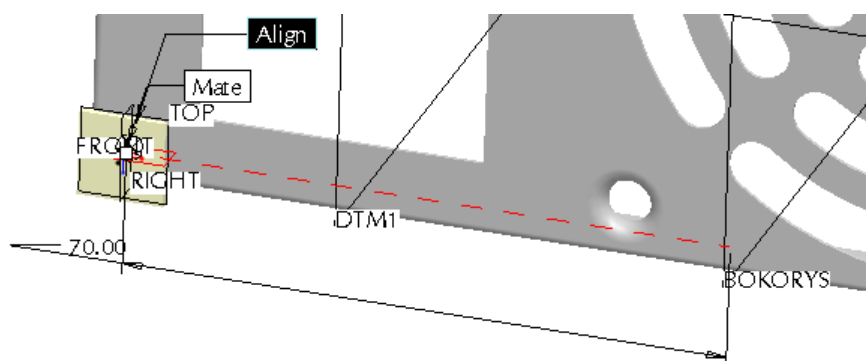
141. Právě vytvořený prvek **Form2** ozrcadlete dle roviny BOKORYS a poté dle roviny NARYS.




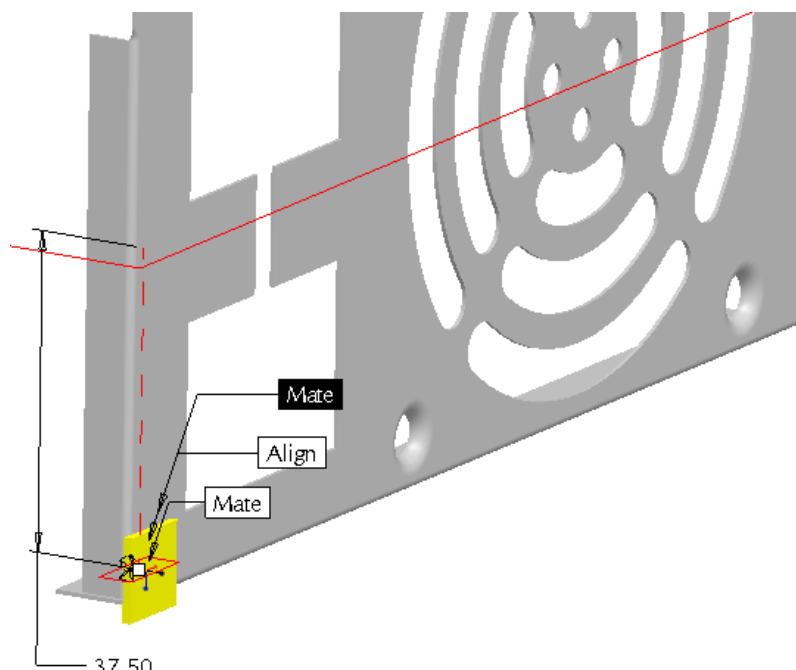
142. Spust'te příkaz  **Punch Form Tool**.
143. Klikněte na  a vyberte připravený nástroj PROLIS\_4.
144. 1.vazba **Mate** mezi červeně vyznačenými plochami na obrázku.



145. 2.vazba **Align** dle obrázku 70mm od roviny BOKORYS.



146. 3.vazba **Mate** dle obrázku 37.5mm od roviny DTM3.
147. Zkontrolujte směr prolisu označený šipkou (musí směřovat ve směru pohybu nástroje).
148. Potvrďte provedení příkazu .



- Nyní můžeme tento prvek jednoduše kopírovat, čímž si ušetříme hodně práce, kopírování má taktéž tu výhodu, že na rozdíl od funkce Mirror nebo Pattern je každý prvek definován zcela samostatně a není závislý na jiném prvku.

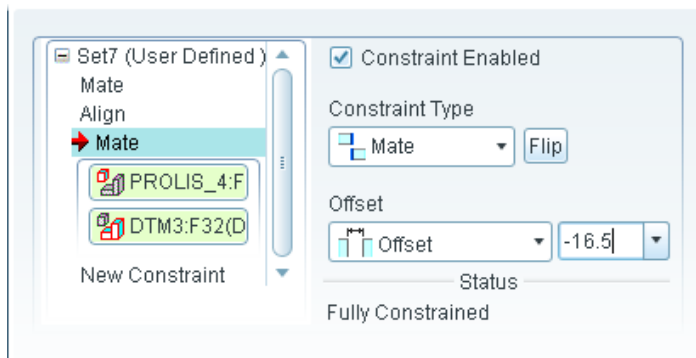
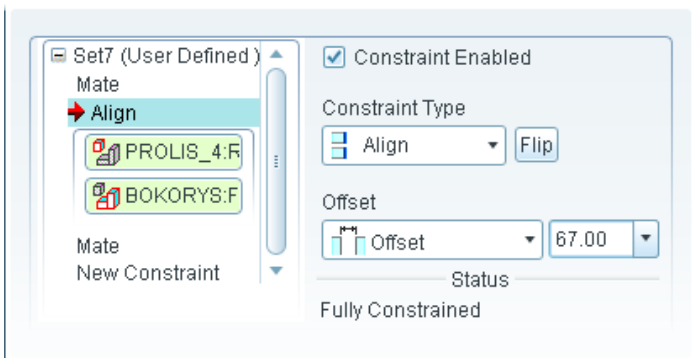
**149.** Označte právě vytvořený prvek **Form 3**.

**150.** Stiskněte **CTRL+C** a poté **CTRL+V**.

- Tím jsme zvolený prvek zkopírovali a vložili jej jako nový prvek, systém nyní vyžaduje dodefinování prvku.

**151.** Upravte rozměr druhé vazby na 67mm dle obrázku vlevo.

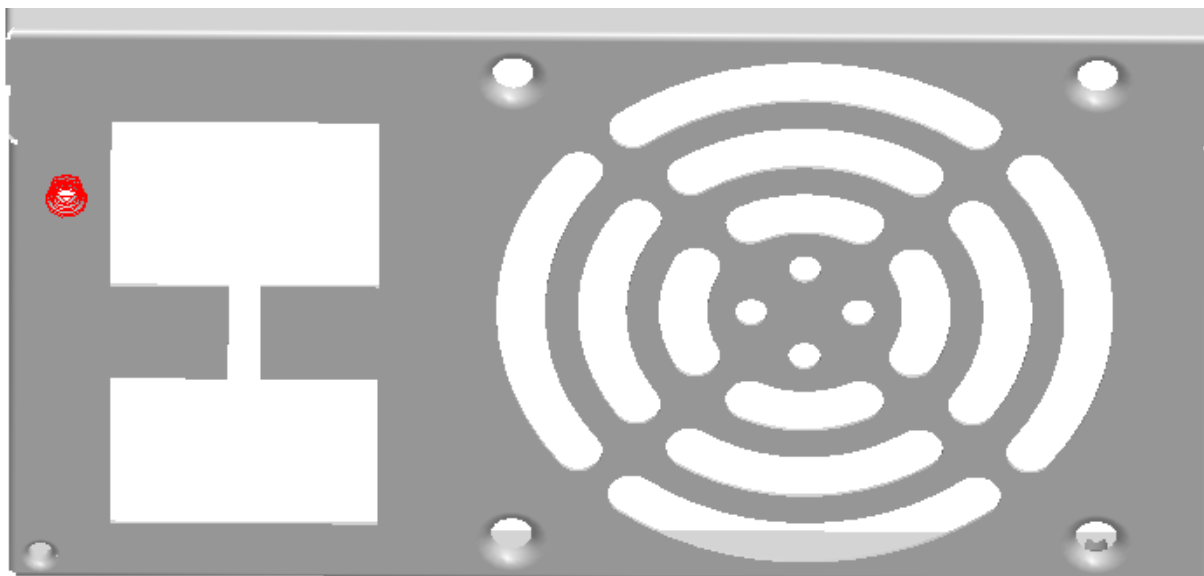
**152.** Upravte rozměr třetí vazby na -16.5mm dle obrázku vpravo.



- Všechny ostatní parametry příkazu ponecháme stejné.

**153.** Potvrďte provedení příkazu .

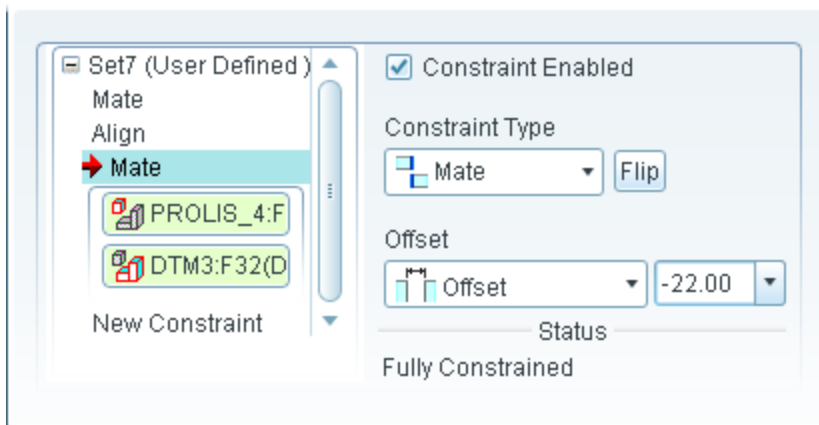
- Tím jsme vytvořili prvek **Form 4**, který je umístěn dle obrázku.



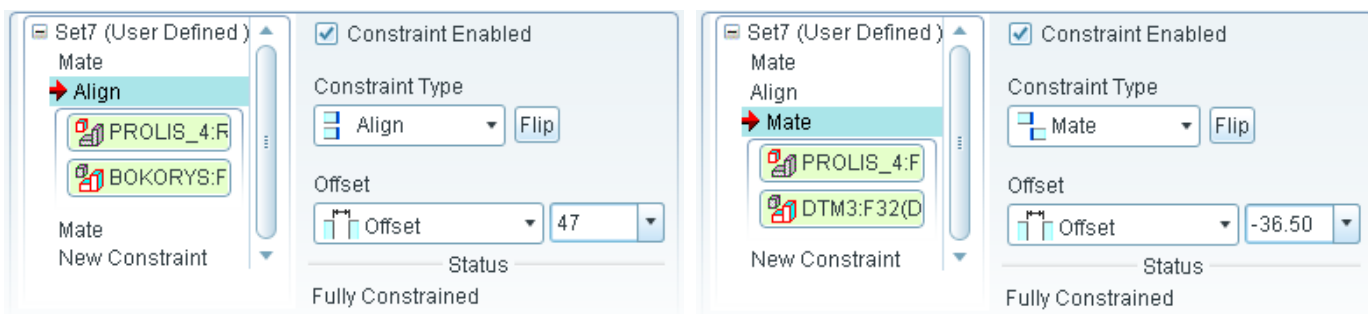
- Stejným postupem budeme kopírovat následujících několik prolisů, nejprve vytvoříme prvek Form 5.

**154.** Zkopírujte a vložte prvek **Form 4**.

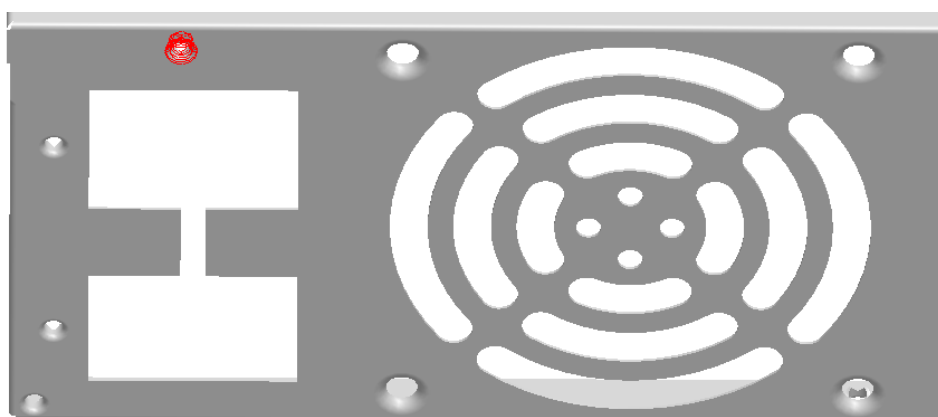
**155.** Upravte rozměr třetí vazby na -22mm dle obrázku a .



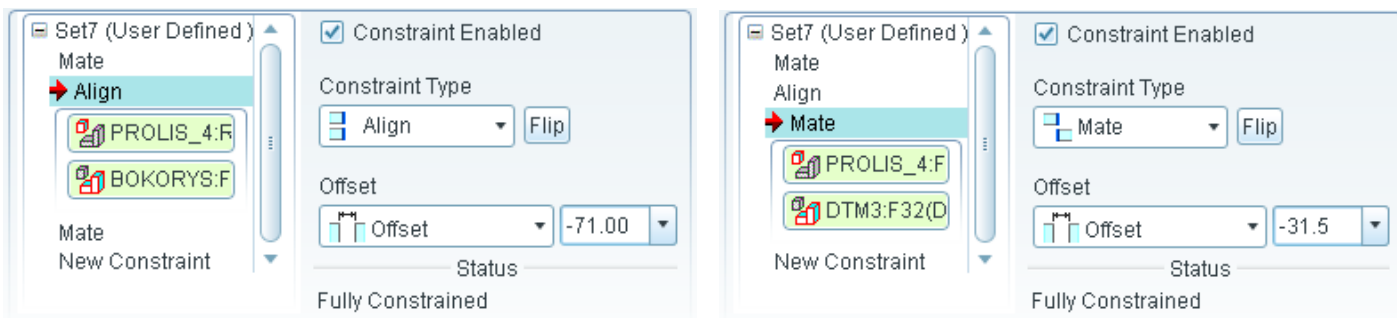
- 156.** Vytvořte prvek **Form 6** zkopírováním a vložením prvku **Form 3**.  
**157.** Upravte rozměr druhé vazby na 47mm dle obrázku vlevo.  
**158.** Upravte rozměr třetí vazby na -36.5mm dle obrázku vpravo a potvrďte .



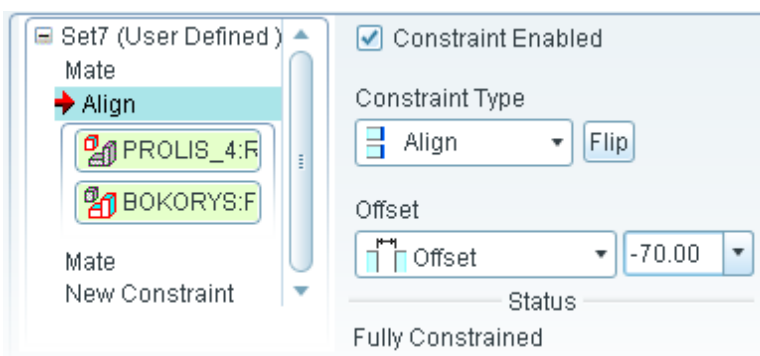
- Umístění nově vytvořeného prvku viz obr.



- 159.** Vytvořte prvek **Form 7** zkopírováním a vložením prvku **Form 3**.  
**160.** Upravte rozměr druhé vazby na -71mm dle obrázku vlevo.  
**161.** Upravte rozměr třetí vazby na -31.5mm dle obrázku vpravo a potvrďte .

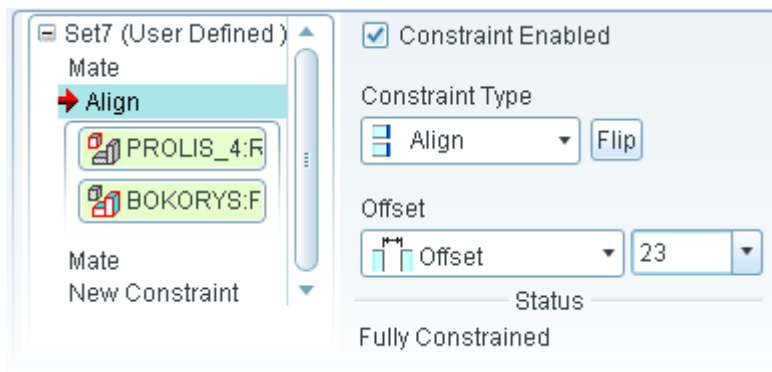


- 162.** Vytvořte prvek **Form 8** zkopírováním a vložením prvku **Form 3**.  
**163.** Upravte rozměr druhé vazby na -70mm dle obrázku vlevo a potvrďte .

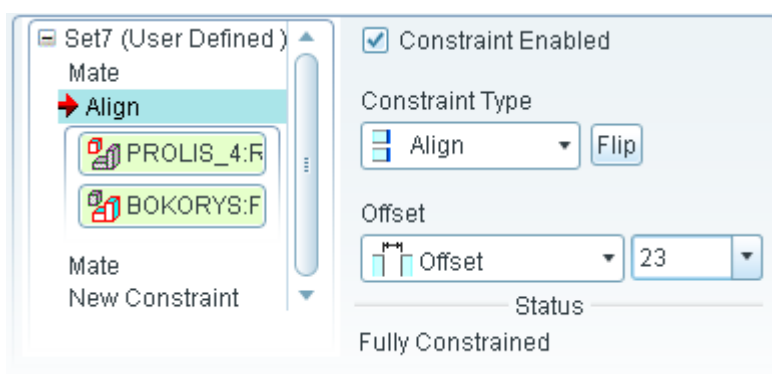




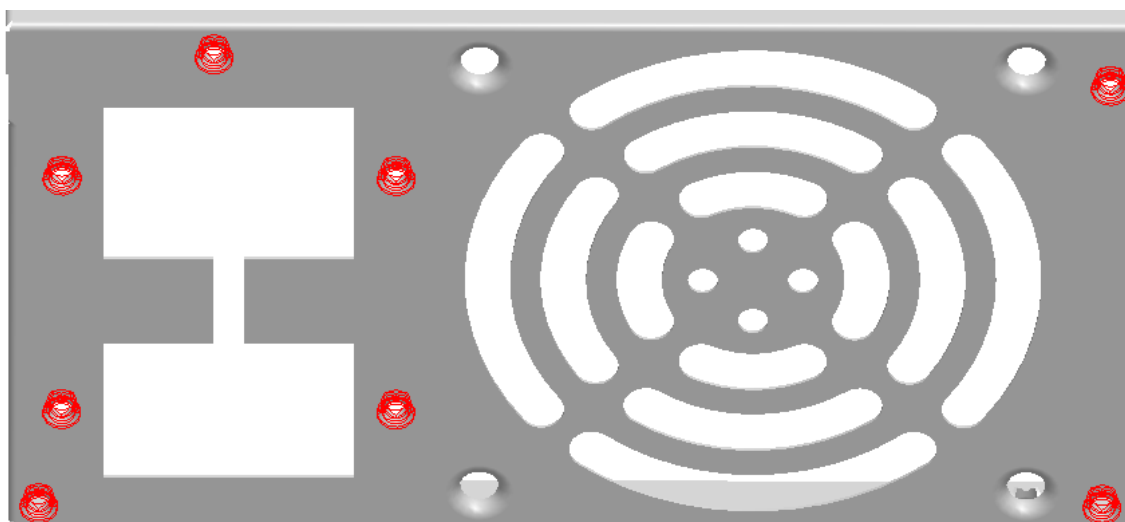
- 164.** Vytvořte prvek **Form 9** zkopírováním a vložením prvku **Form 4**.  
**165.** Upravte rozměr druhé vazby na 23mm dle obrázku vlevo a potvrďte .





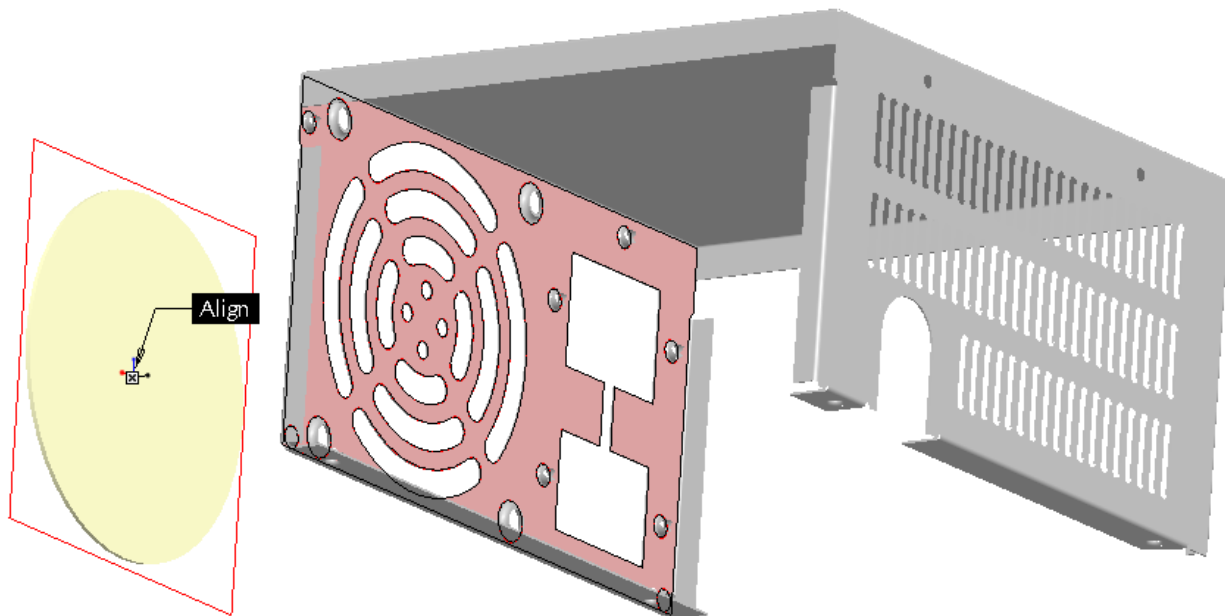
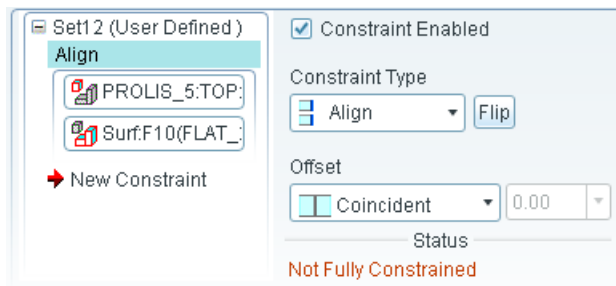
- 166.** Vytvořte prvek **Form 10** zkopírováním a vložením prvku **Form 5**.  
**167.** Upravte rozměr druhé vazby na 23mm dle obrázku vlevo a potvrďte .



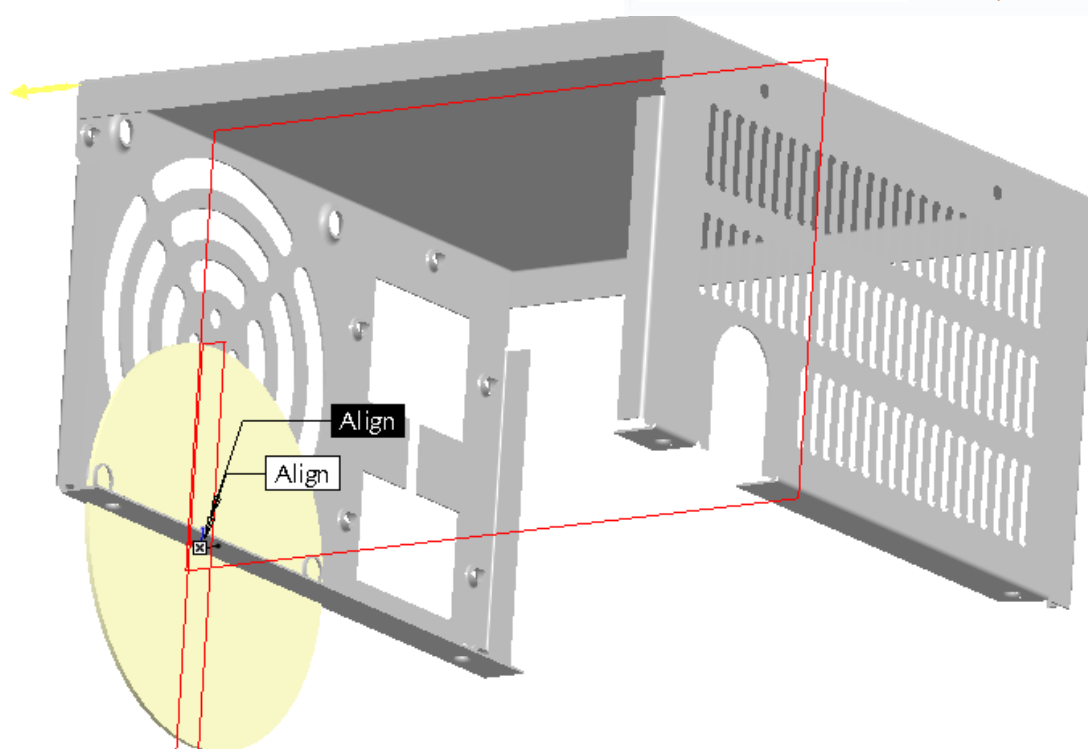
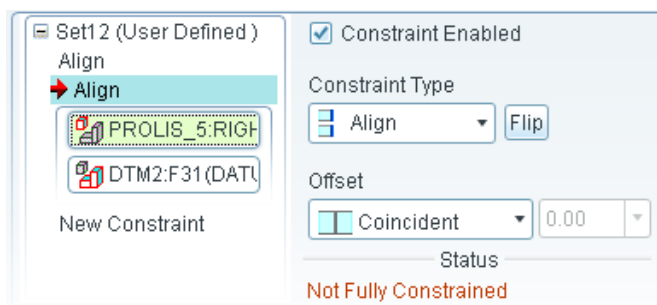
➤ Zde vidíme rozložení všech právě vytvořených prolisů.



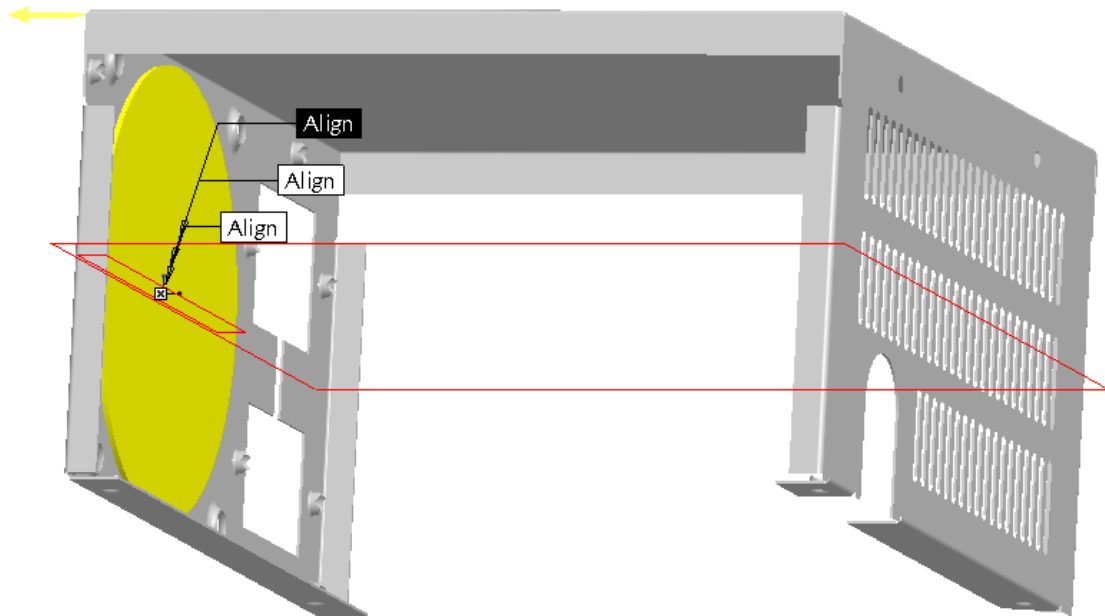
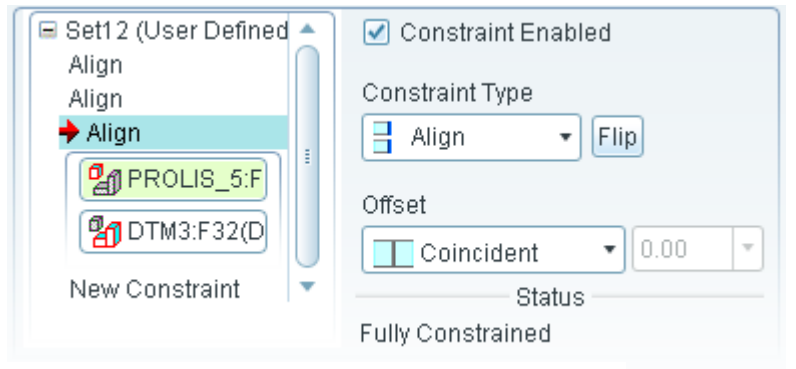
168. Spustíte příkaz  **Punch Form Tool**.
169. Klikněte na  a vyberte připravený nástroj PROLIS\_5.
170. Vložte první vazbu typu **Align** dle obrázků.



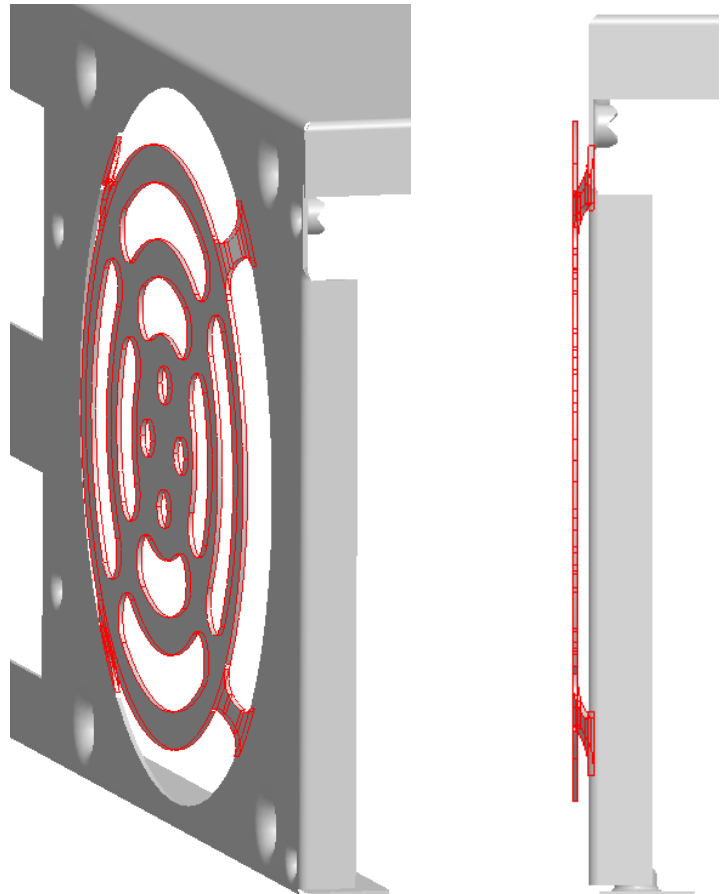
171. Vložte druhou vazbu typu **Align** dle obrázků.





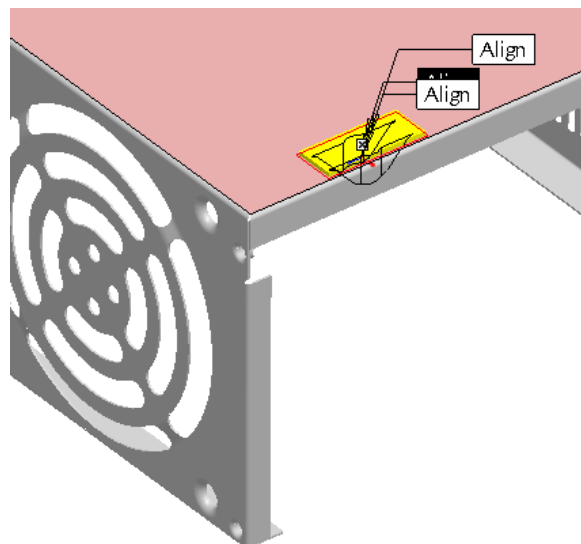
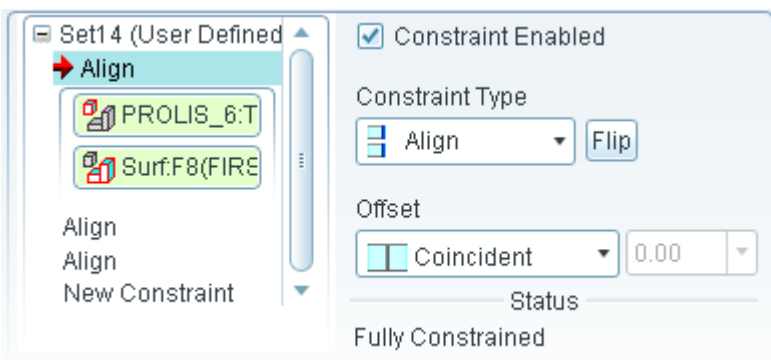
172. Vložte třetí vazbu typu **Align** dle obrázků.



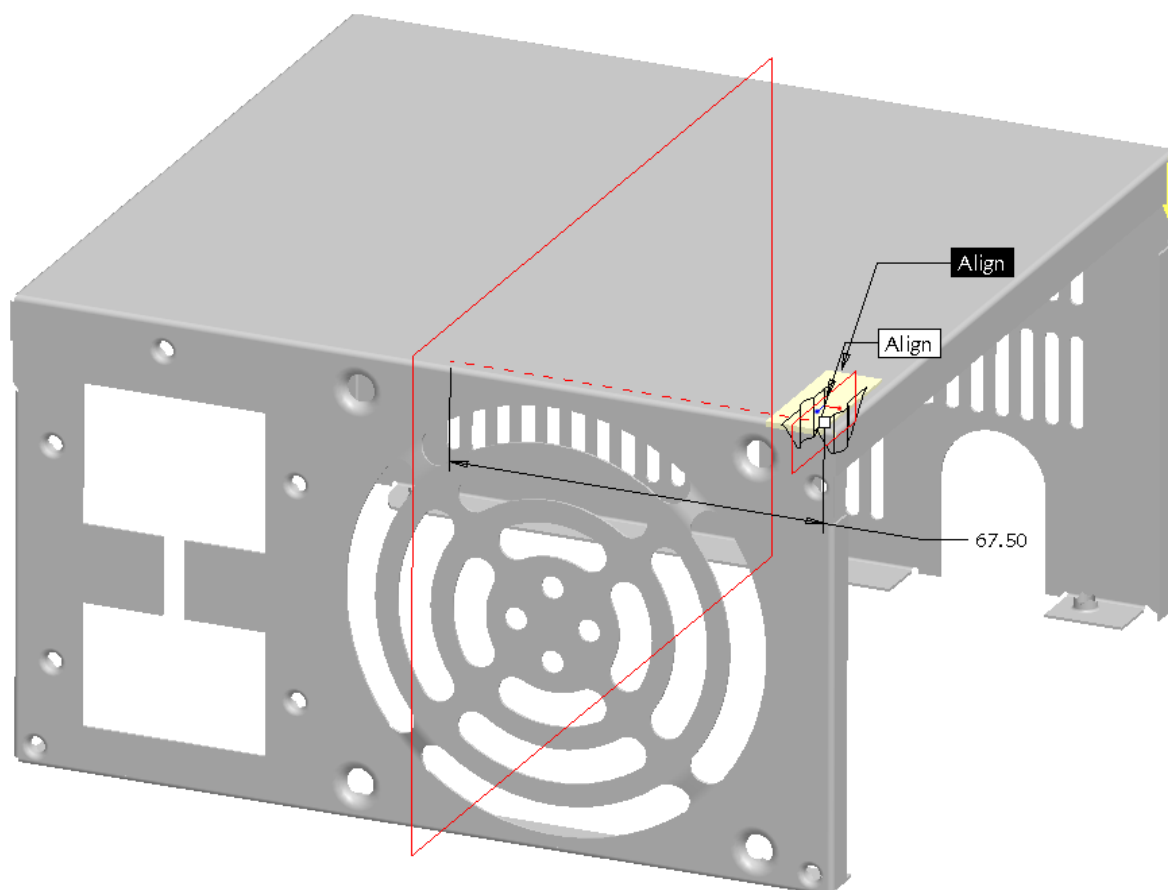
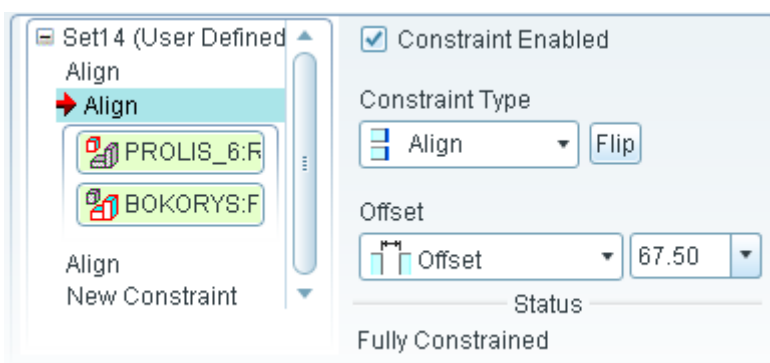
➤ Výsledný tvar prolisu lze vidět na obrázku.



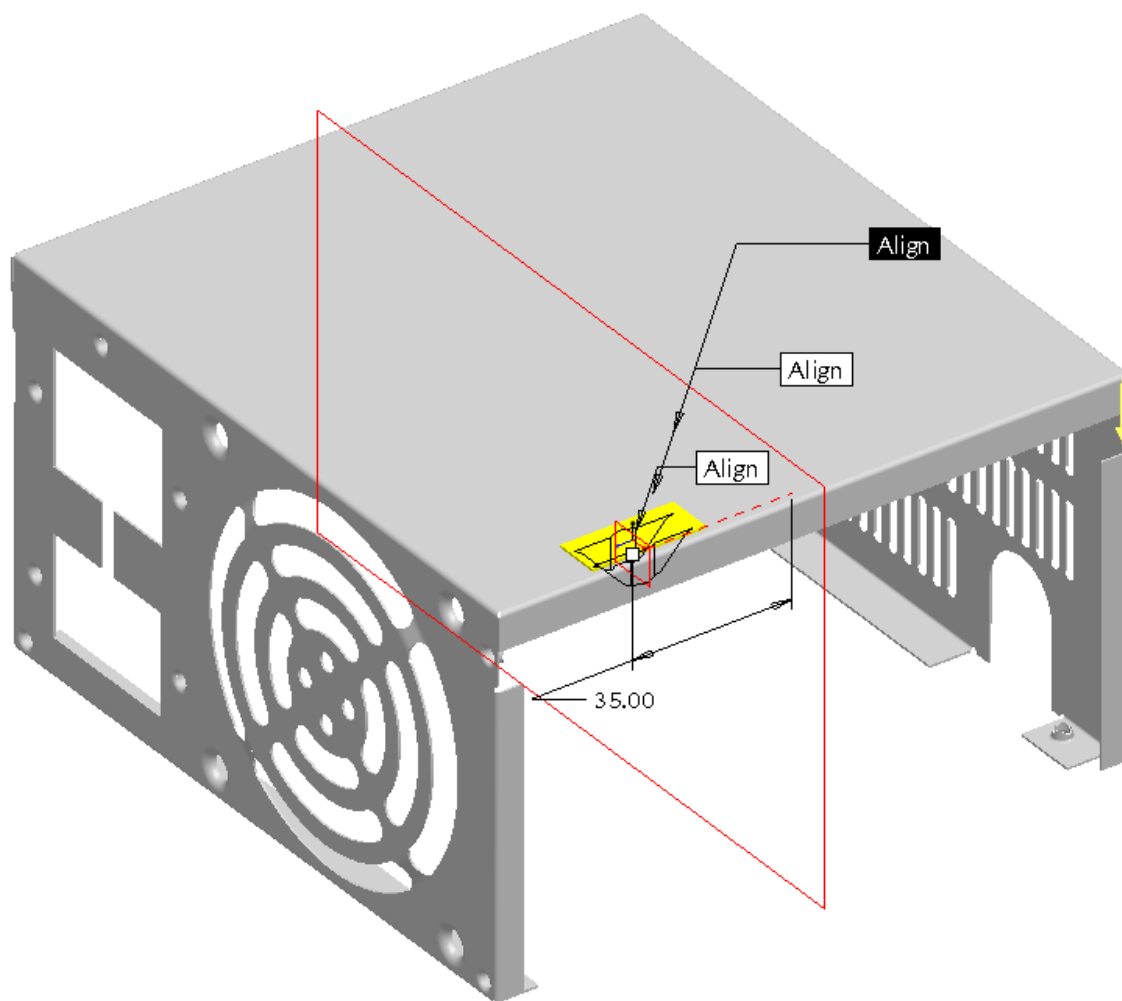
173. Spustíte příkaz  **Punch Form Tool**.
174. Klikněte na  a vyberte připravený nástroj PROLIS\_6.
175. Vložte první vazbu typu **Align** dle obrázků.



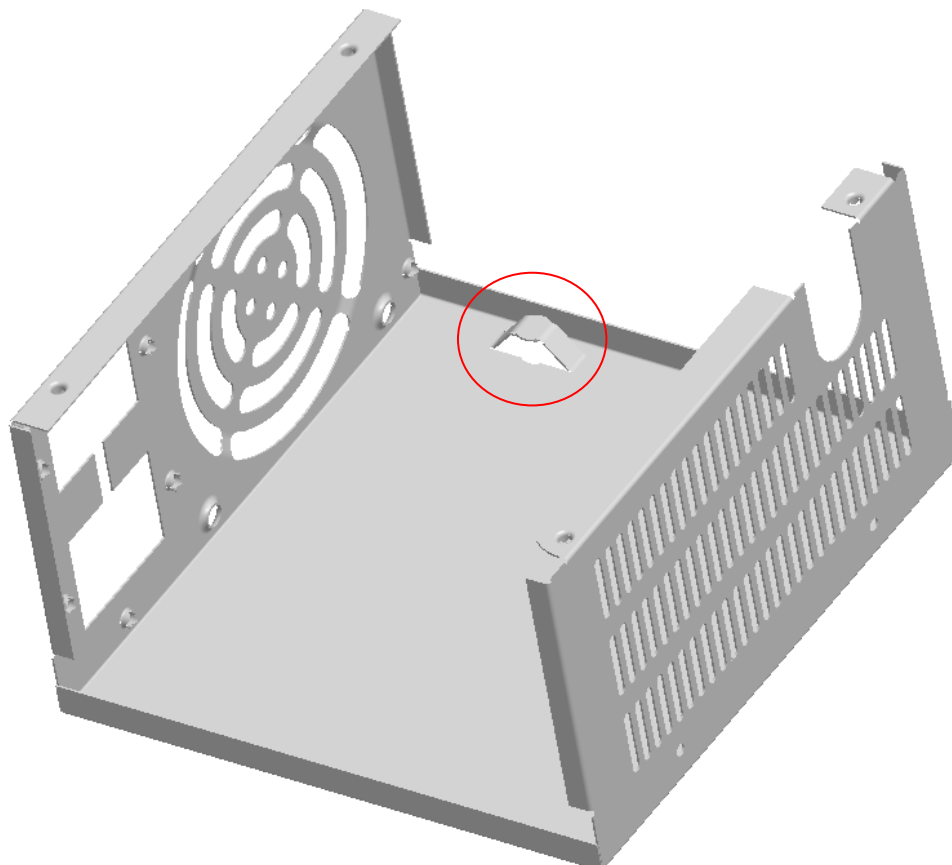
176. Vložte druhou vazbu typu **Align** dle obrázků.



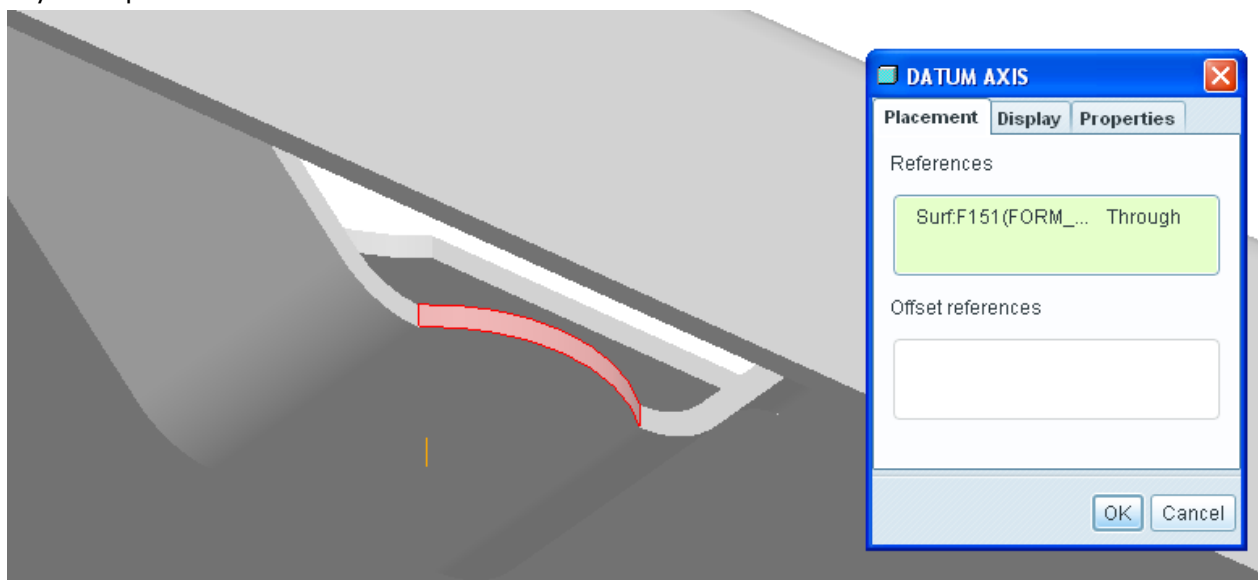
177. Vložte třetí vazbu typu **Align** dle obrázků.



➤ Výsledný tvar prolisu lze vidět na obrázku.



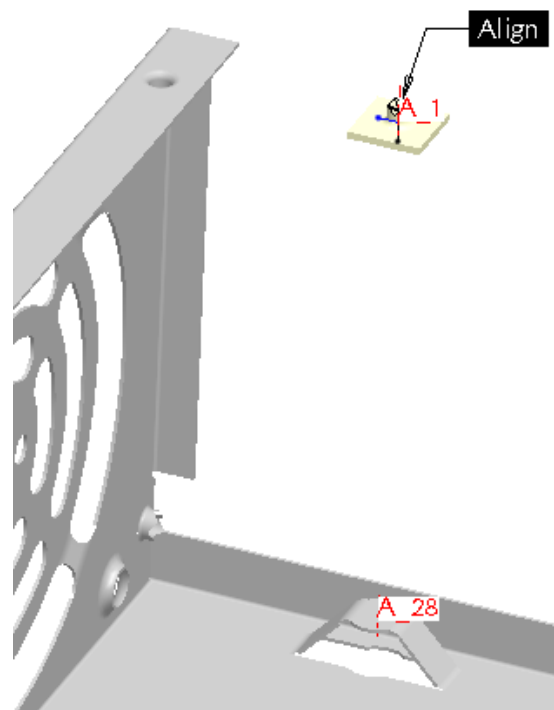
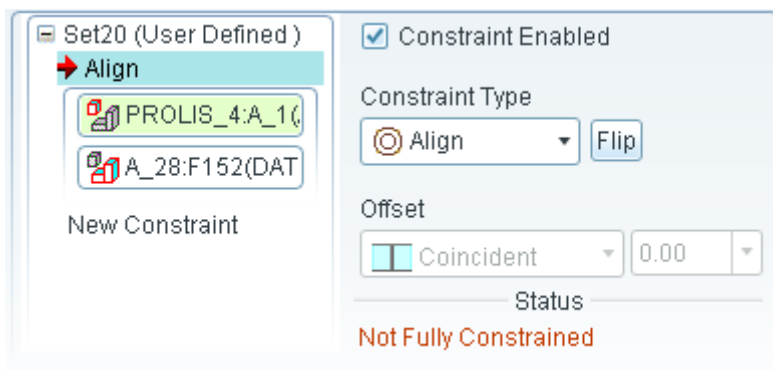
178. Vytvořte příkazem  **Axis** osu dle obrázku.



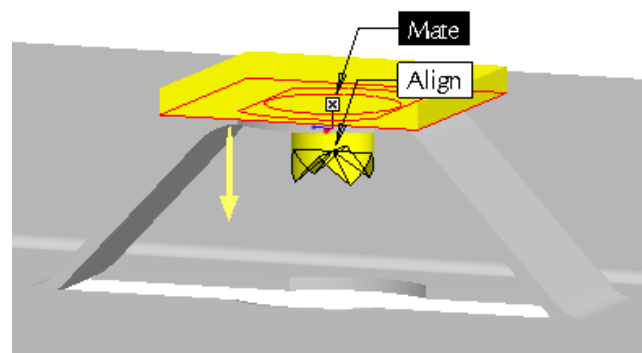
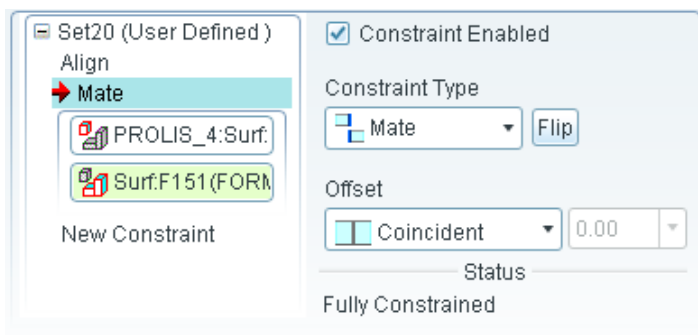
179. Spustíte příkaz  **Punch Form Tool**.

180. Klikněte na  a vyberte připravený nástroj PROLIS\_4.

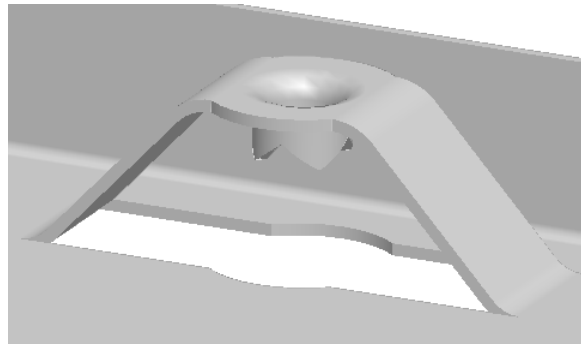
181. 1.vazba **Mate** mezi osami dle obrázku.



182. 2.vazba **Mate** mezi osami dle obrázku.



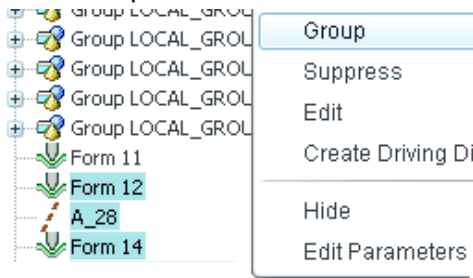
➤ Výsledný dvojitého prolisku




**183.** Sdružte poslední tři prvky do skupiny příkazem **Group**.

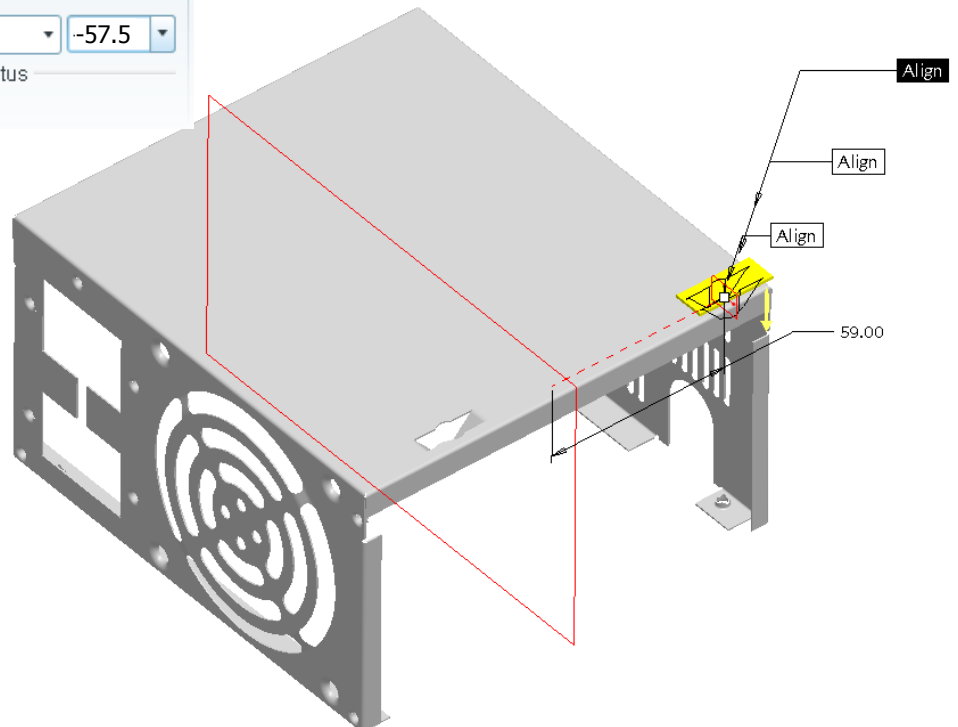
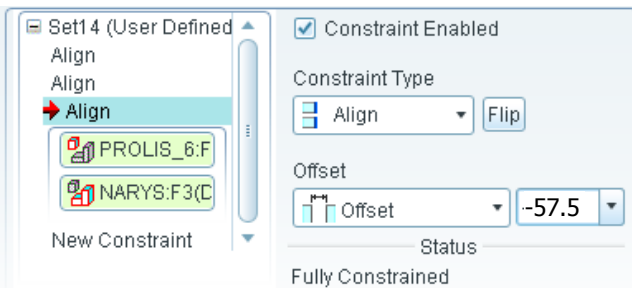
**184.** Pojmenujte skupinu **DVOJPROLISEK\_1**.

**185.** Stiskněte **CTRL+C** a poté **CTRL+V**.




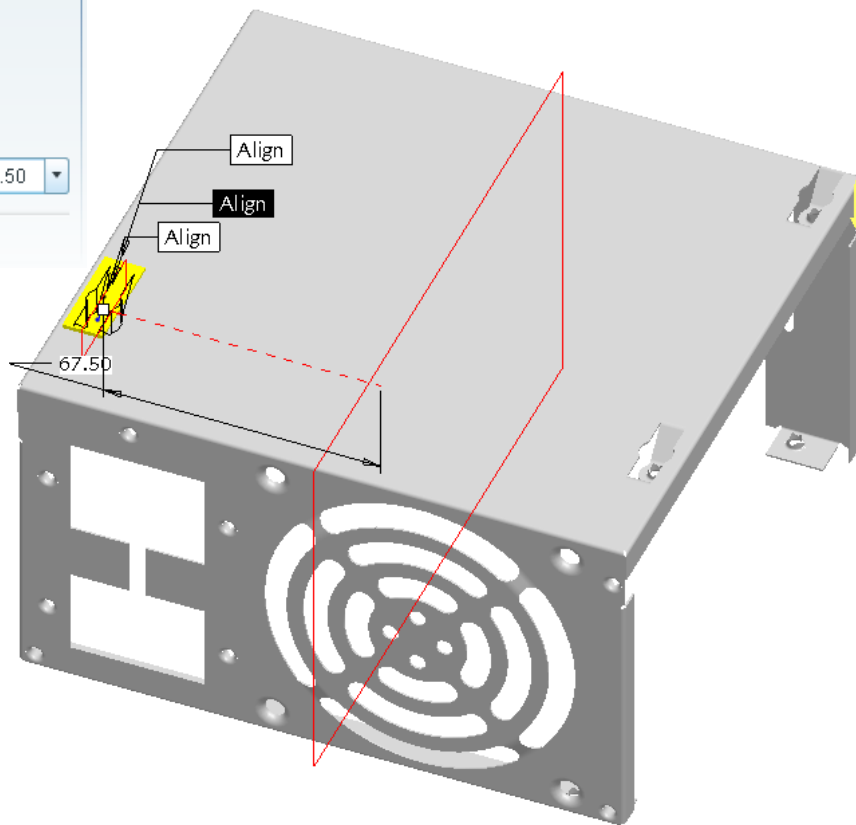
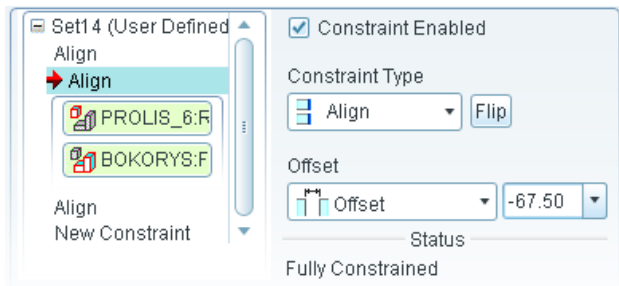
**186.** Upravte rozměr třetí vazby na -57,5mm dle obrázku a potvrďte .

**187.** Pojmenujte tuto skupinu **DVOJPROLISEK\_2**.




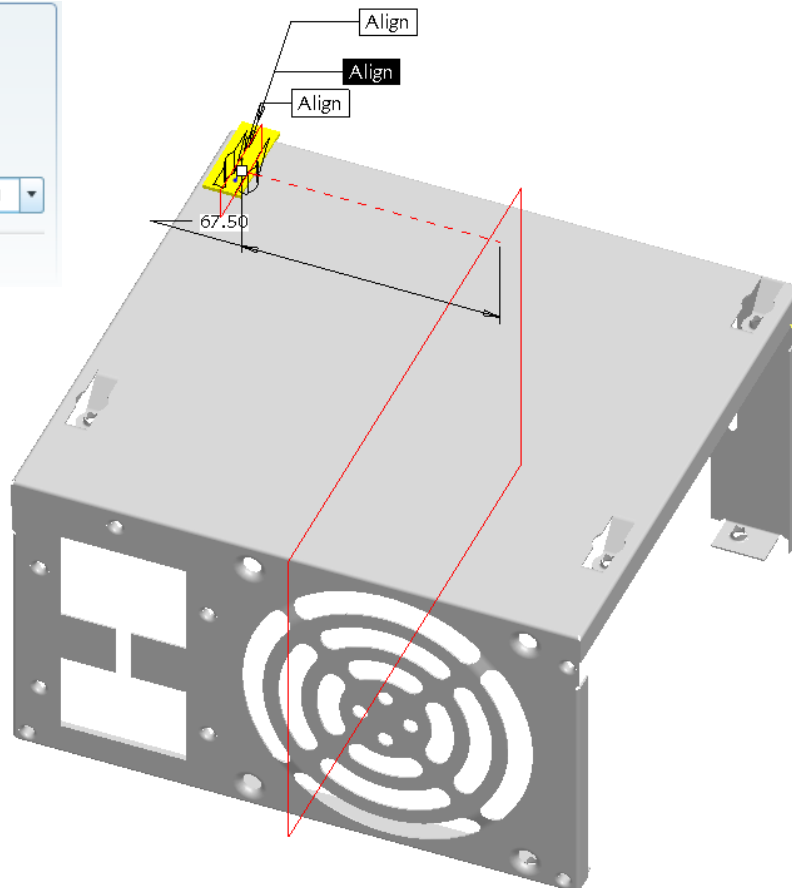
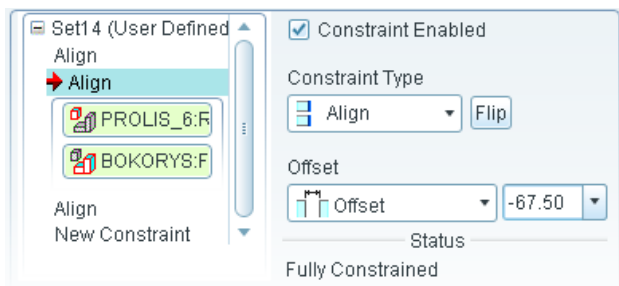
**188.** Vytvořte prvek **DVOJPROLISEK\_3** zkopírováním a vložením prvku **DVOJPROLISEK\_1**.

**189.** Upravte rozměr druhé vazby na -67,5mm dle obrázku a potvrďte .




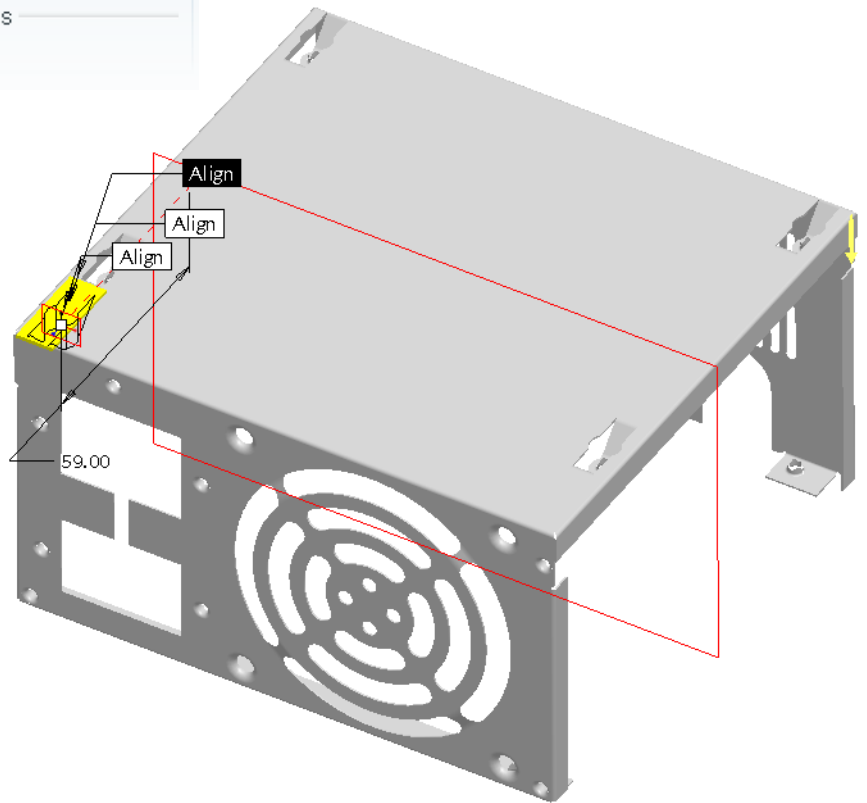
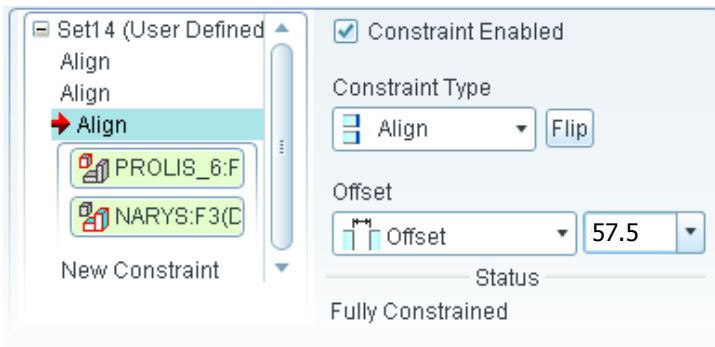
**190.** Vytvořte prvek **DVOJPROLISEK\_4** zkopírováním a vložením prvku **DVOJPROLISEK\_2**.

**191.** Upravte rozměr druhé vazby na -67,5mm dle obrázku a potvrďte .



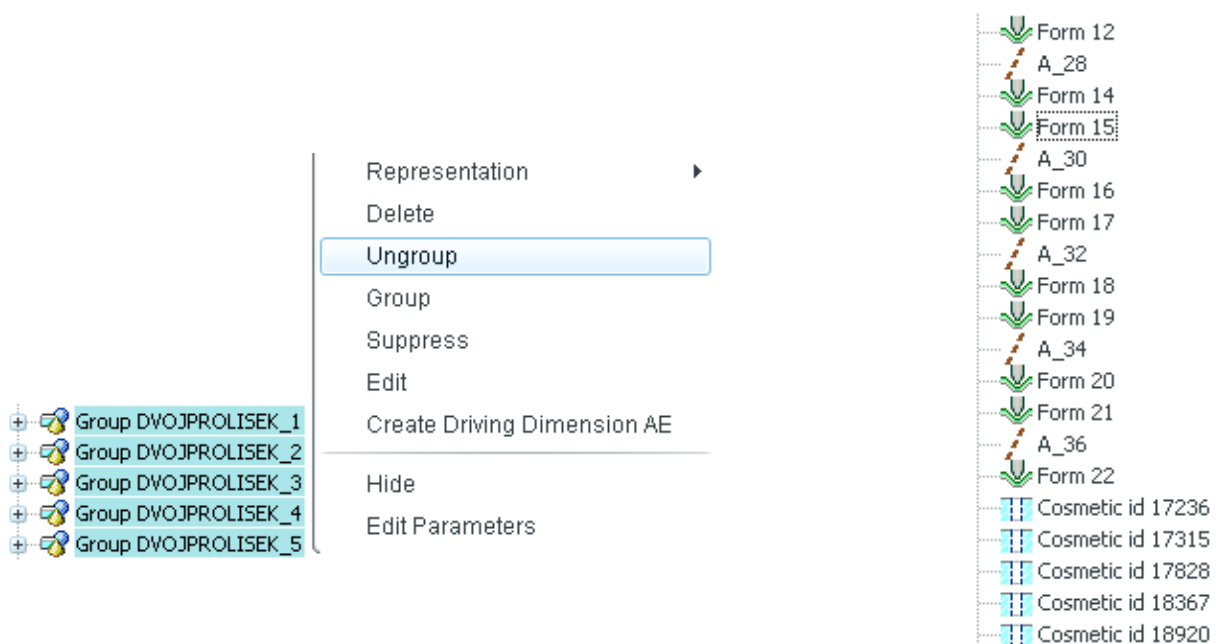


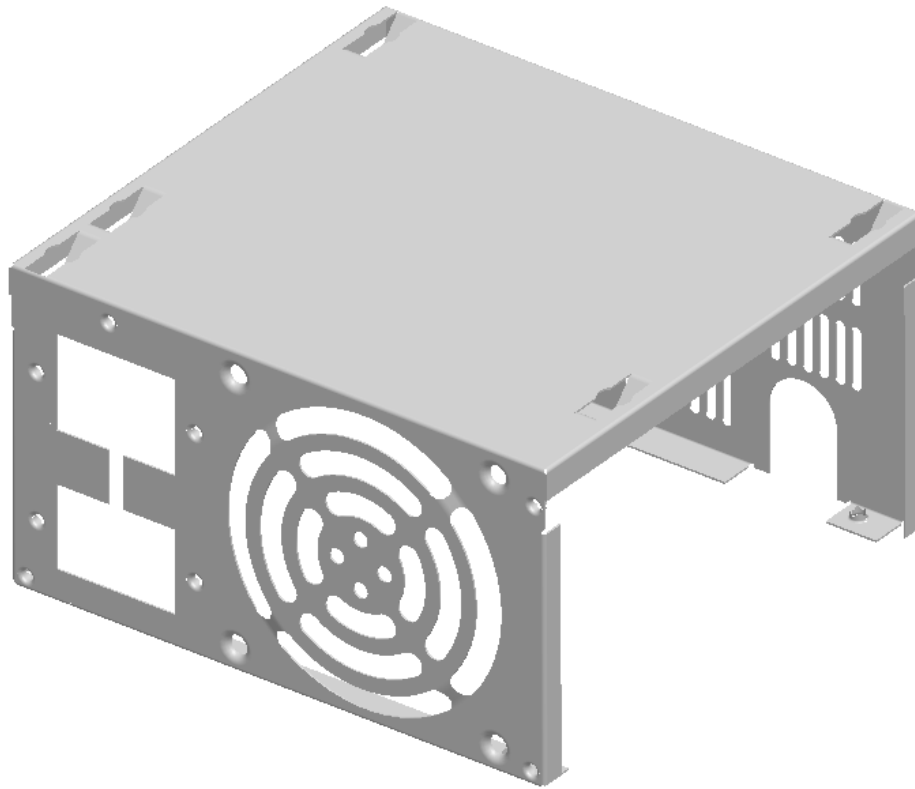
- 192.** Vytvořte prvek **DVOJPROLISEK\_5** zkopírováním a vložením prvku **DVOJPROLISEK\_3**.
- 193.** Upravte rozměr třetí vazby na 57.5mm dle obrázku a potvrďte .



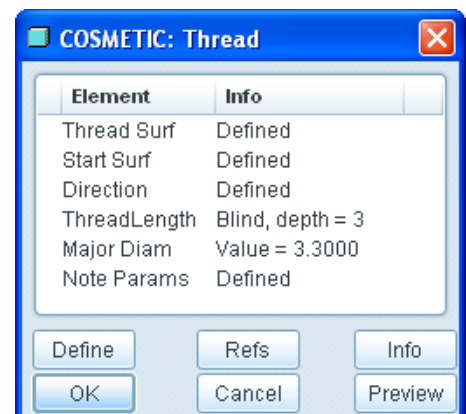
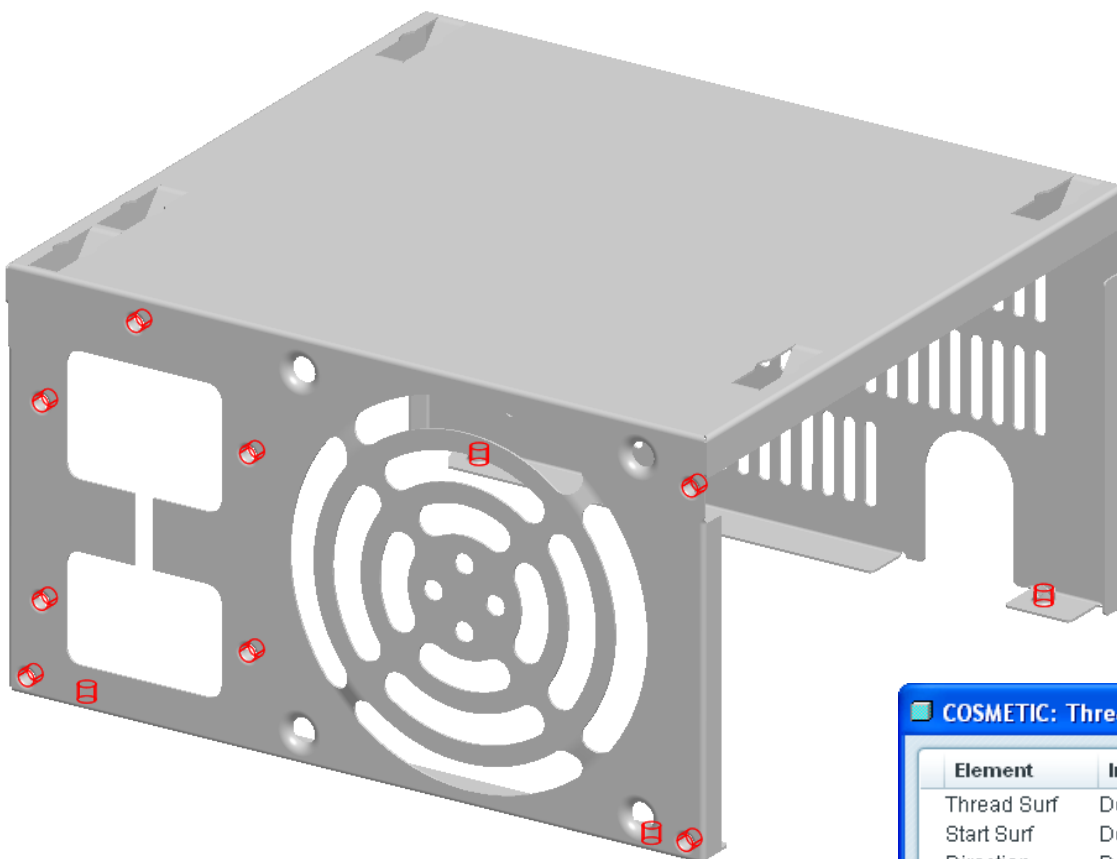
➤ Nyní zrušíme skupiny DVOJPROLISEK\_1 až DVOJPROLISEK\_5 a přeuspořádáme pořadí prvků ve stromě.

- 194.** Označte skupiny dle obrázku vlevo a z kontextového menu vyberte příkaz **Ungroup**.
- 195.** Upravte pořadí prvků ve stromě dle obrázku vpravo.

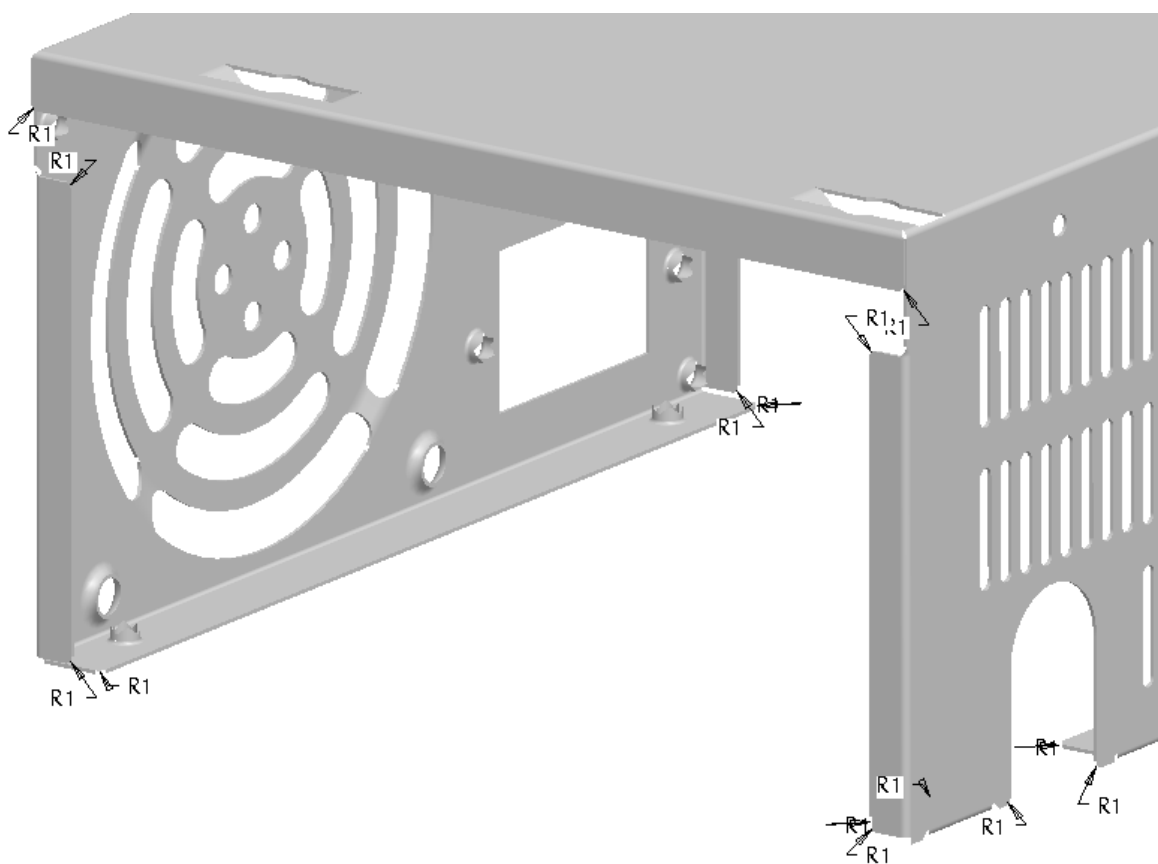
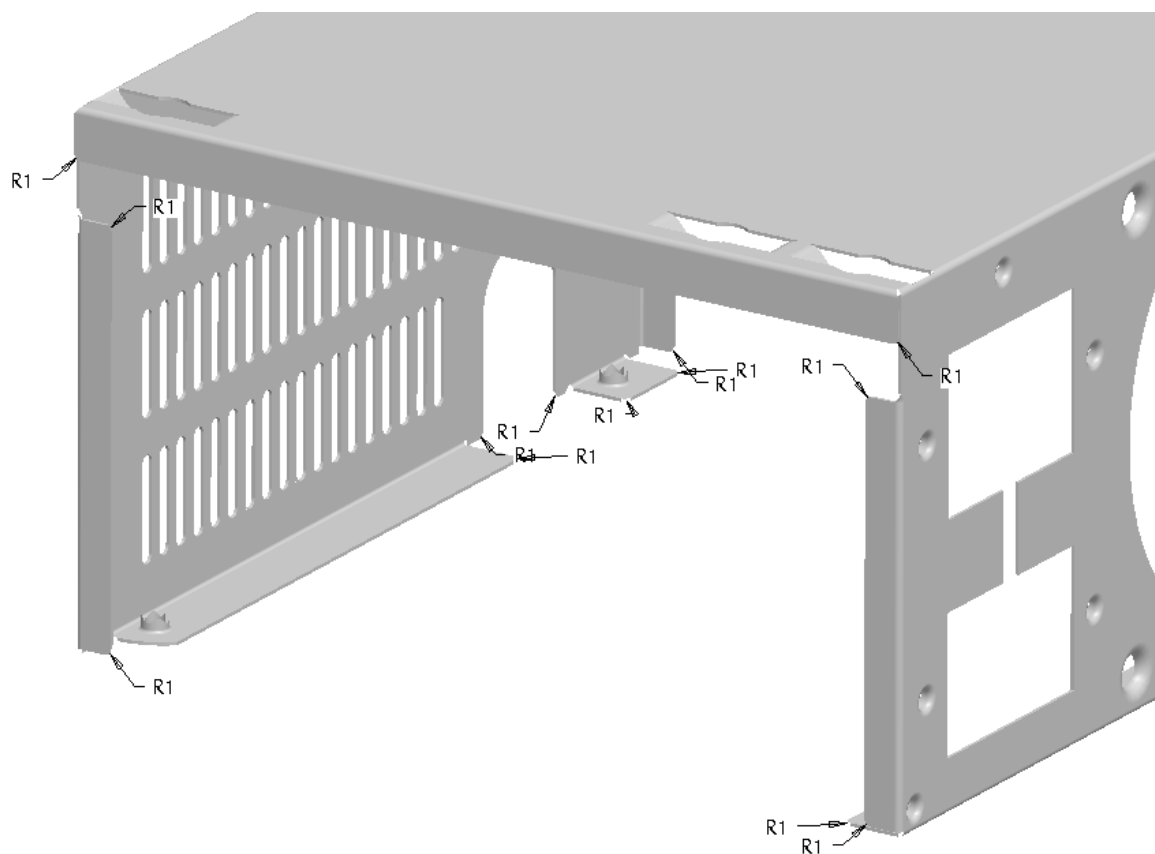




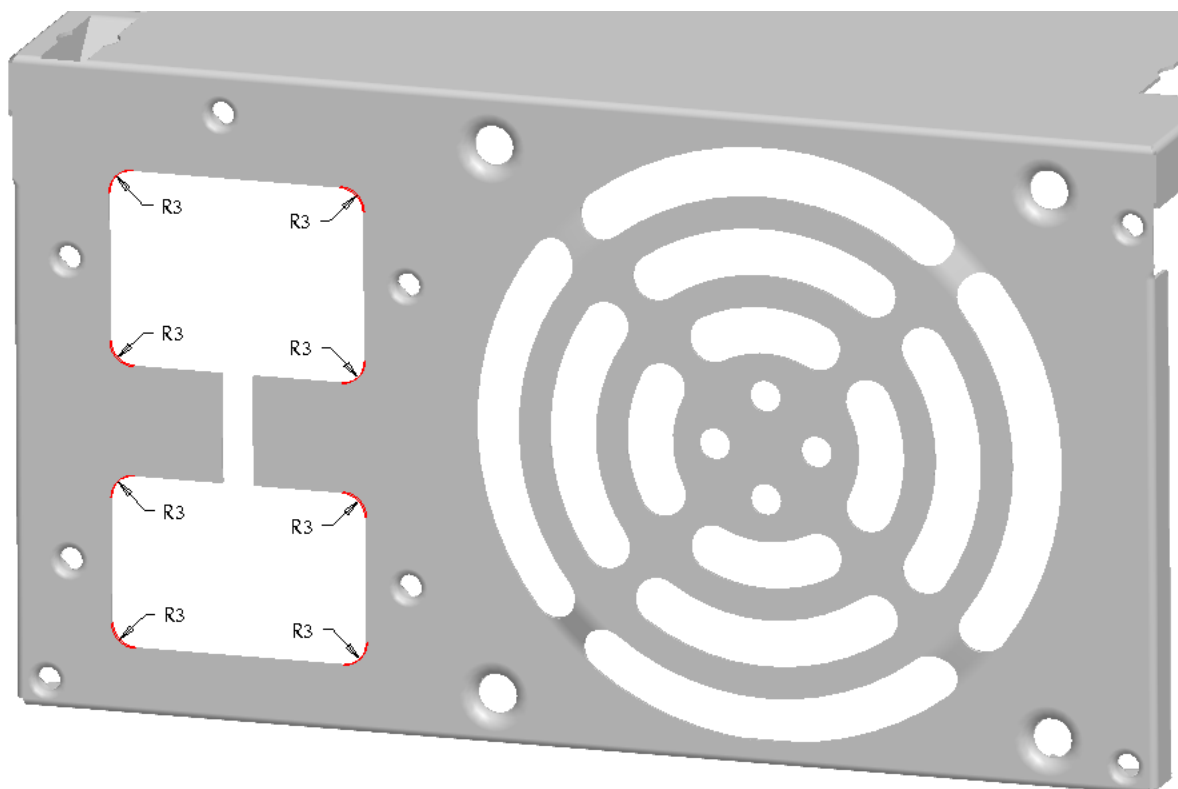
196. Na vyznačených prolisech vytvořte kosmetický závit dle obrázku.



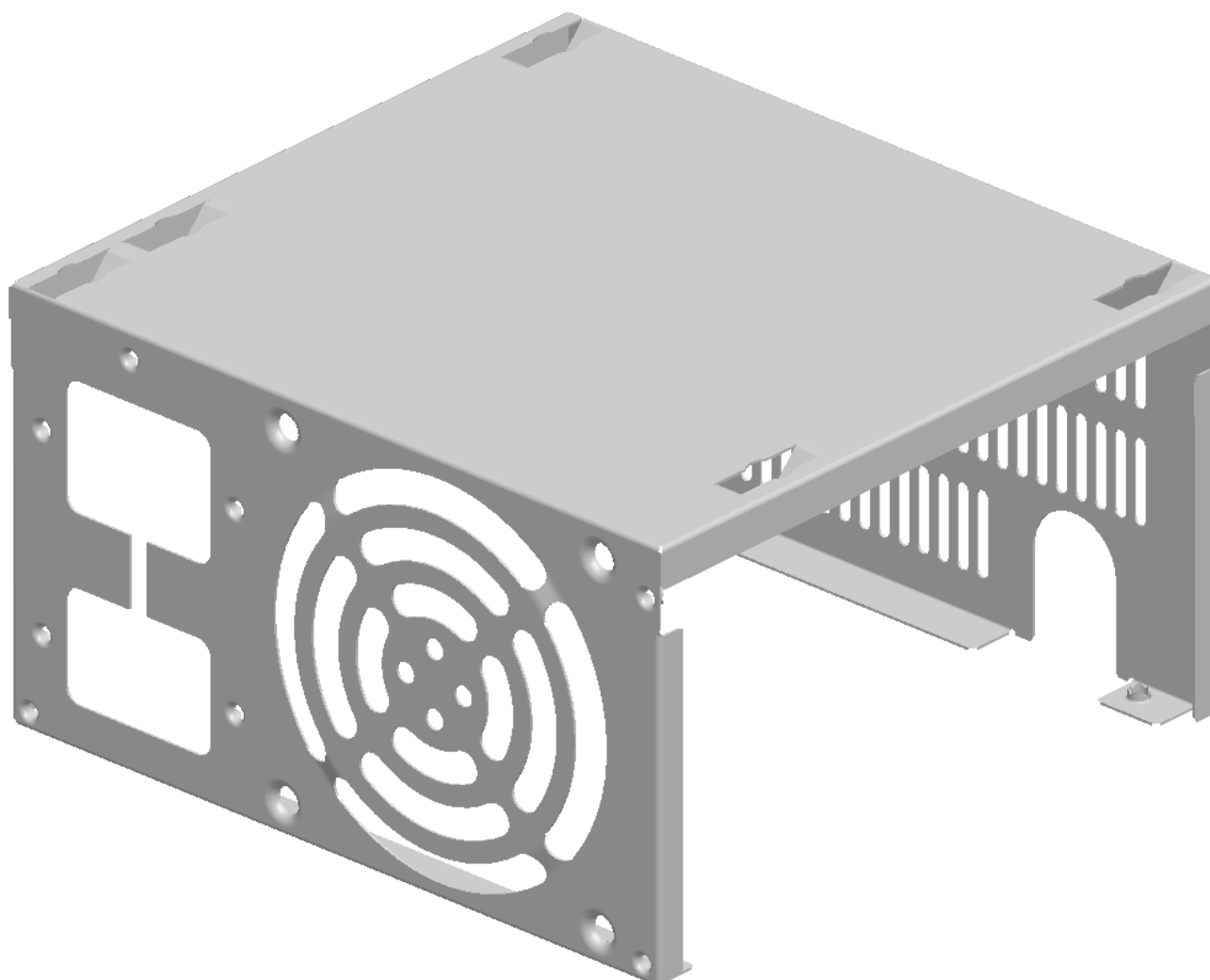
**197.** Zaoblete hrany plechu dle obrázků.



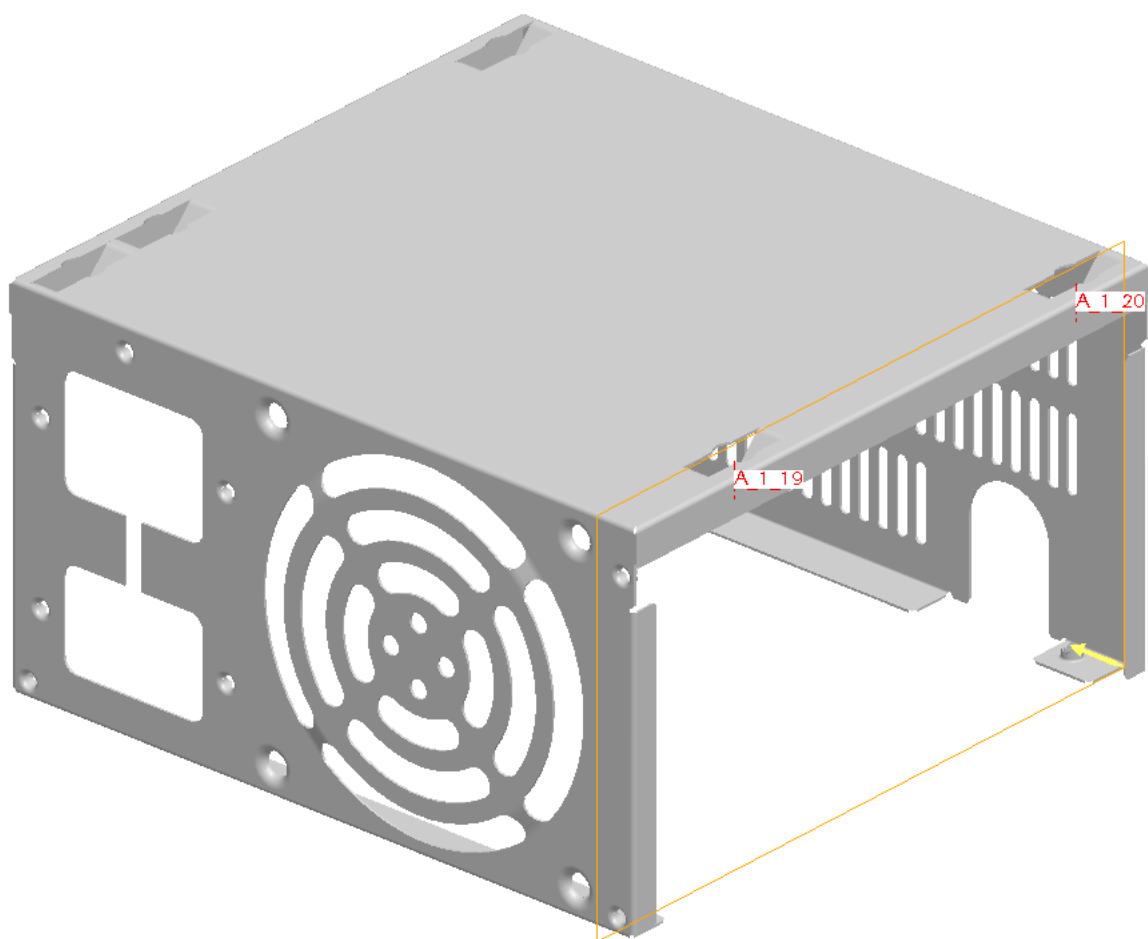
**198.** Zaoblete hrany plechu dle obrázků.



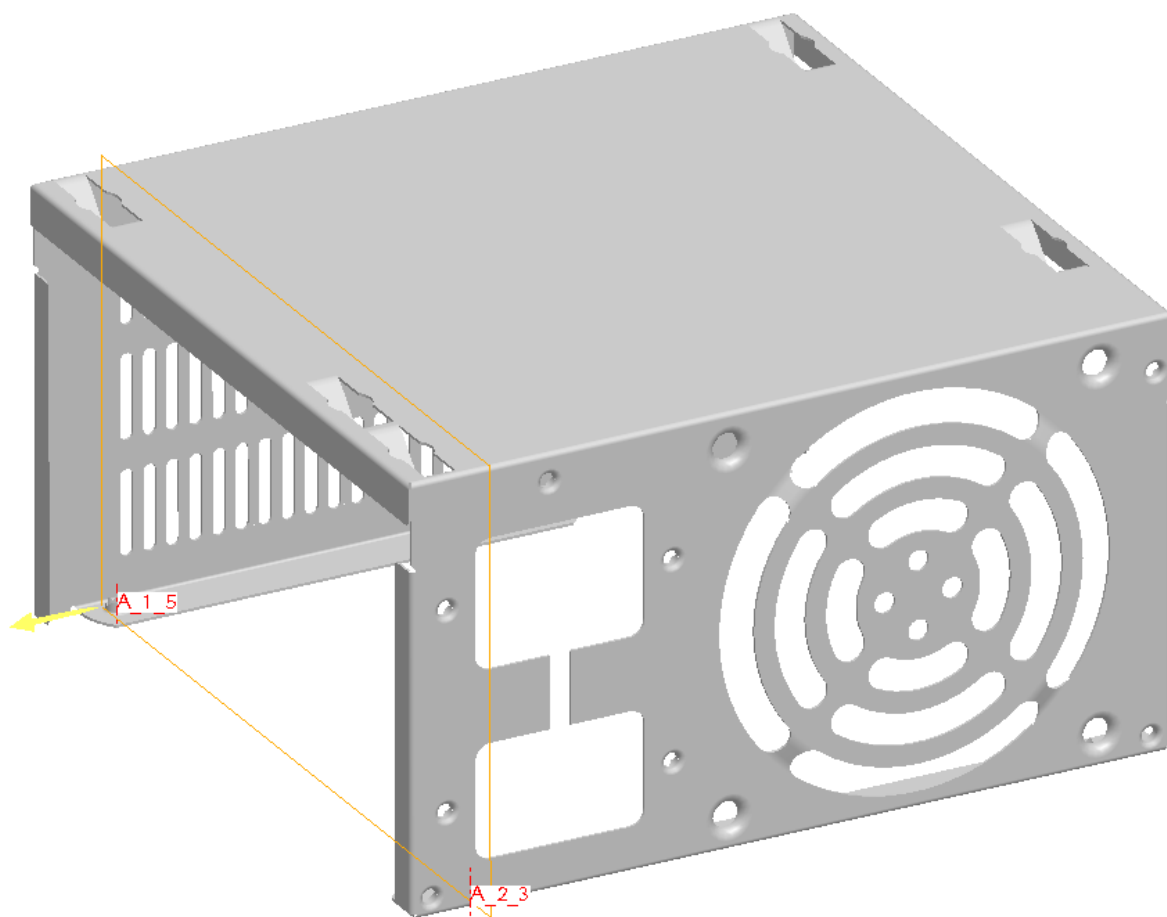
➤ Výsledný model plechu spodní skříňe:



**199.** Vytvořte rovinu A dle obrázku.



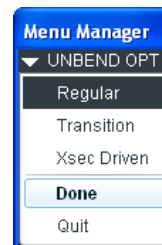
**200.** Vytvořte rovinu B dle obrázku.



➤ Nyní připravíme rozvinutý tvar plechu.

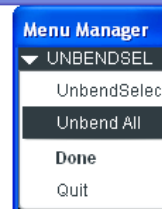
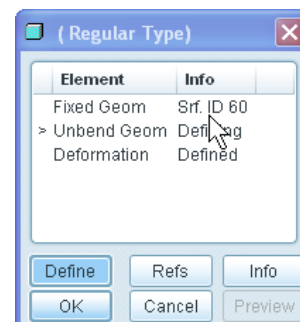
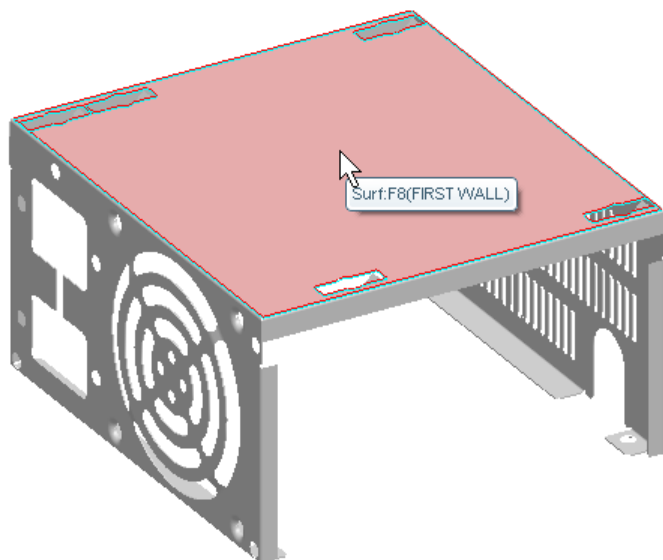
**201.** Spustíte příkaz **Unbend** .

**202.** V Menu Manageru zvolíte **Regular** a potvrdíte **Done**.

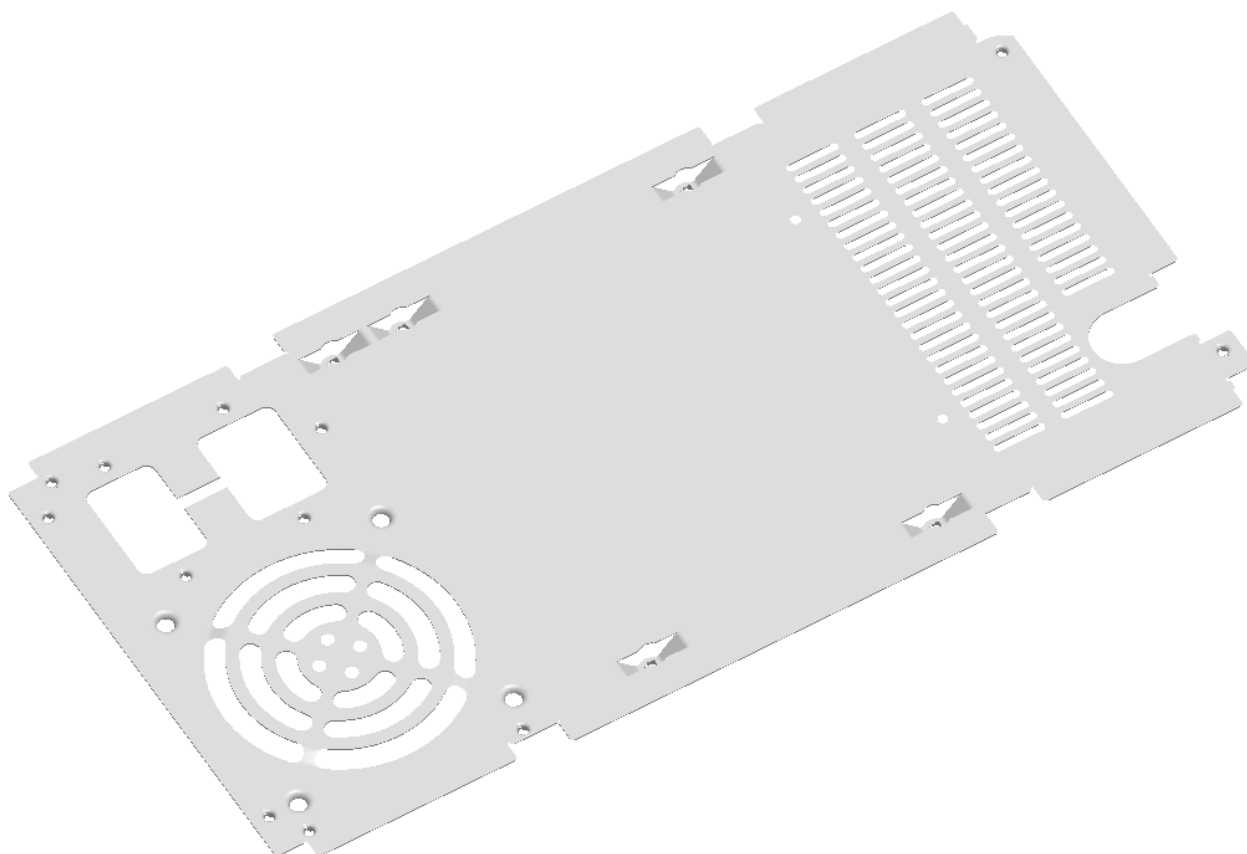



**203.** Jako Fixed Geometry vyberte plochu červeně označenou.

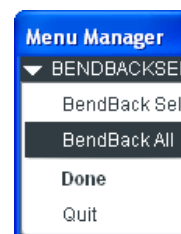
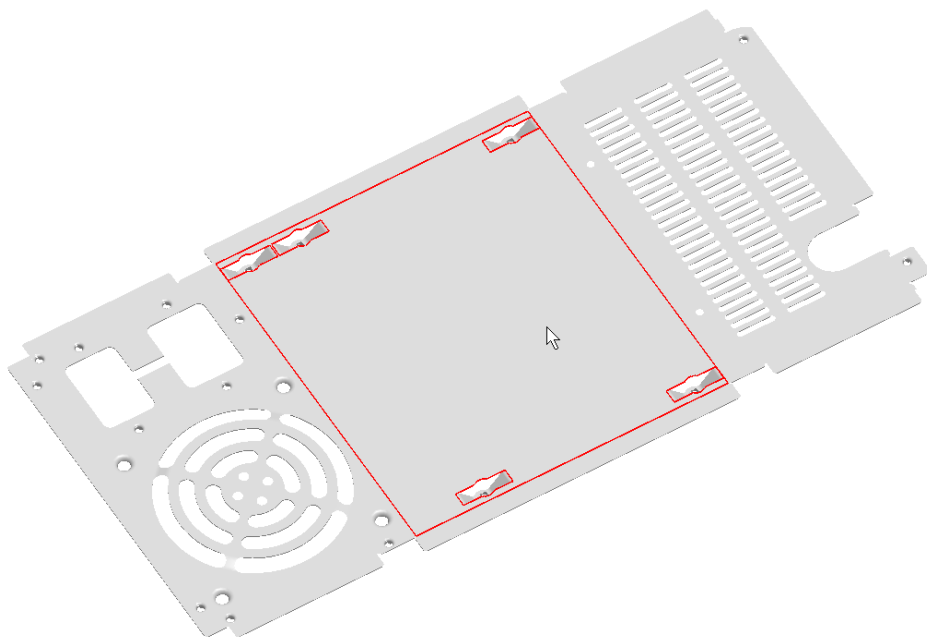
**204.** V Menu Manageru vyberte **Unbend All** a potvrdíte **Done**.



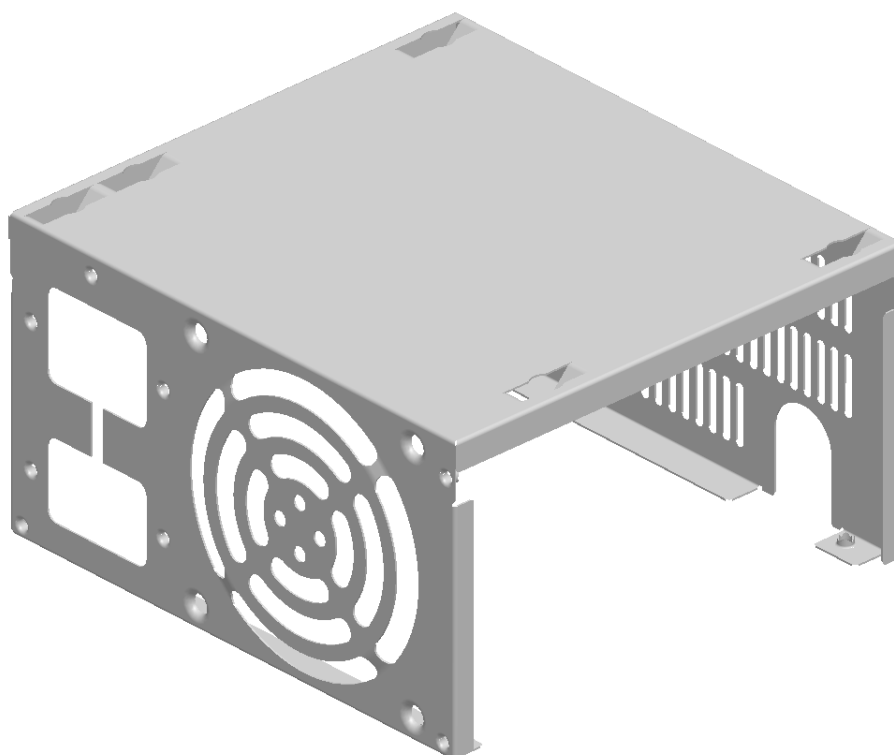
➤ Tím jsme vytvořili rozvin plechu.



205. Spust'te příkaz **Bend Back** .
206. V Menu Manageru vyberte **BendBackAll**.



- Tím jsme opět docílili nerozbaleného stavu.

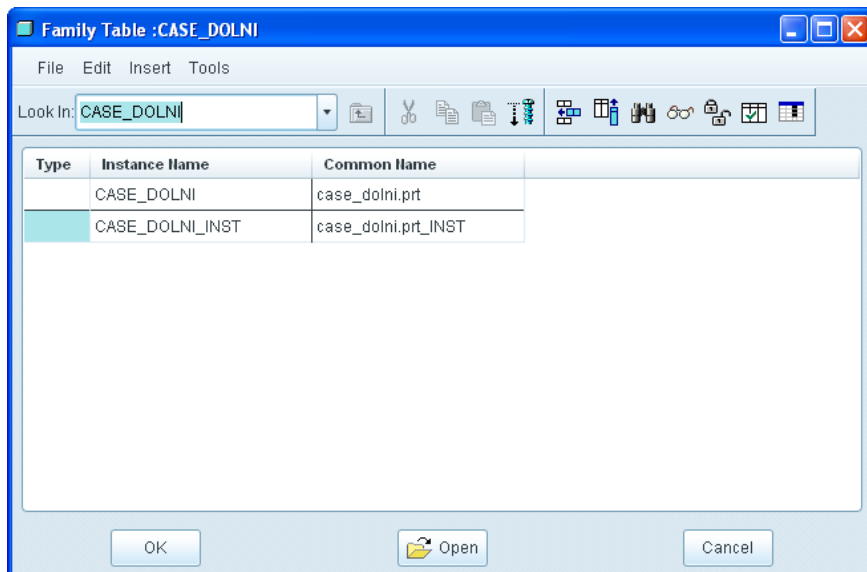



**207.** Nyní pomocí Family Table vytvoříme instanci modelu, ve které bude model rozvinutý tím, že v ní vypneme prvek Bend Back.

➤ Spusťte příkaz Tools→Family Table..

**208.** Klikněte na ikonu , čímž vytvoříte instanci modelu.

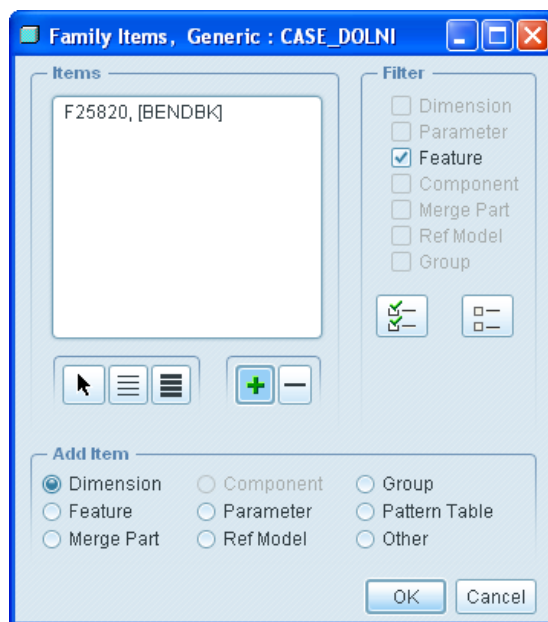
**209.** Nyní máte zobrazeny v tabulce dvě instance modelu, instanci základní (nazývanou GENERIC) a instanci novou (zde pojmenovanou CASE\_DOLNI\_INST).



**210.** Klikněte na ikonu , čímž přidáte do tabulky další sloupec.

➤ Ve sloupcích Family Tablu vybíráme, které prvky modelu budeme v instanci modifikovat.

**211.** Vyberte v nabídce typ **Feature** a poté ve stromě označte prvek **Bend Back** a potvrďte **Ok**.



**212.** Změňte hvězdičku na **N** dle obrázku.

➤ tím jsme nastavili, že prvek Bend Back bude v instanci **CASE\_DOLNI\_INST** potlačen.

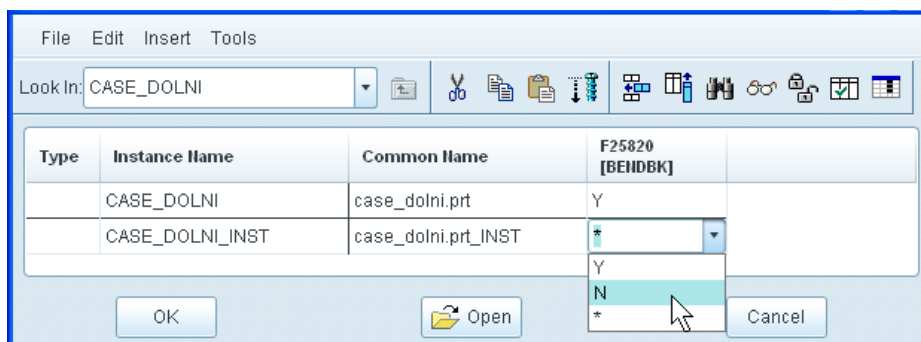
➤ Při otvírání souboru se systém vždy bude ptát, jakou instanci modelu chcete otevřít. Přístup k funkci Family Table je vždy možný pouze při otevření instance Generic.



\* = stejný stav prvku, jaký je uveden v prvním řádku.

Y = YES – u prvku to znamená, že je nepotlačený (zapnutý)

N = NO – u prvku to znamená, že je potlačený (vypnutý, suppressed)



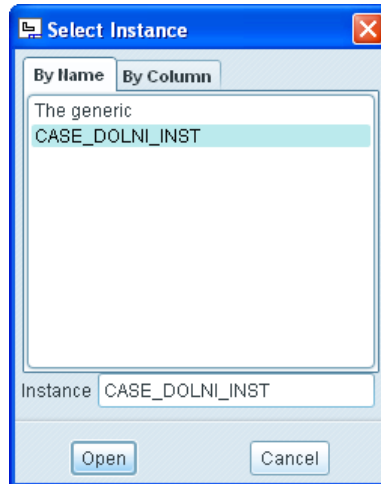




Tvorba výkresů byla podrobně probrána v rámci předmětu KKS/CAE a v tutoriálu Mlýnek na maso.

**213.** Vytvořte nový výkres formátu A1.

**214.** Při zobrazení dialogu Select Instance zvolte z nabídky CASE\_DOLNI\_INST.

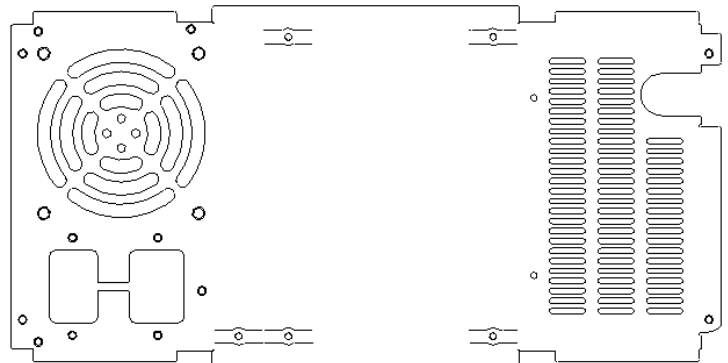
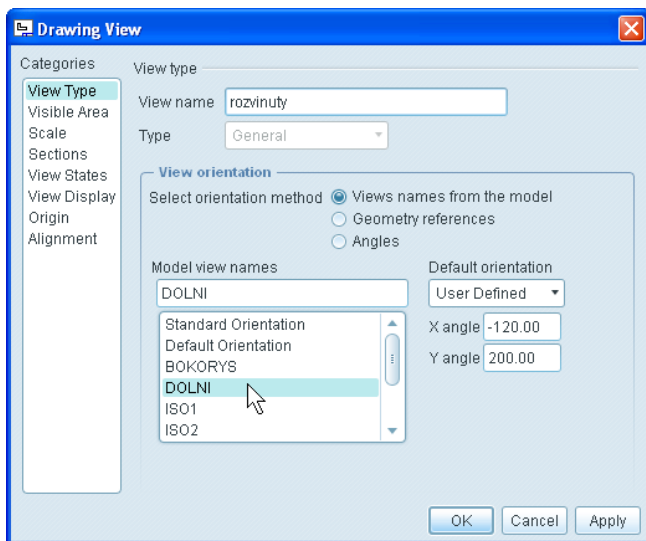


**215.** Vytvořte druhý list na výkrese a přepněte se do něj.

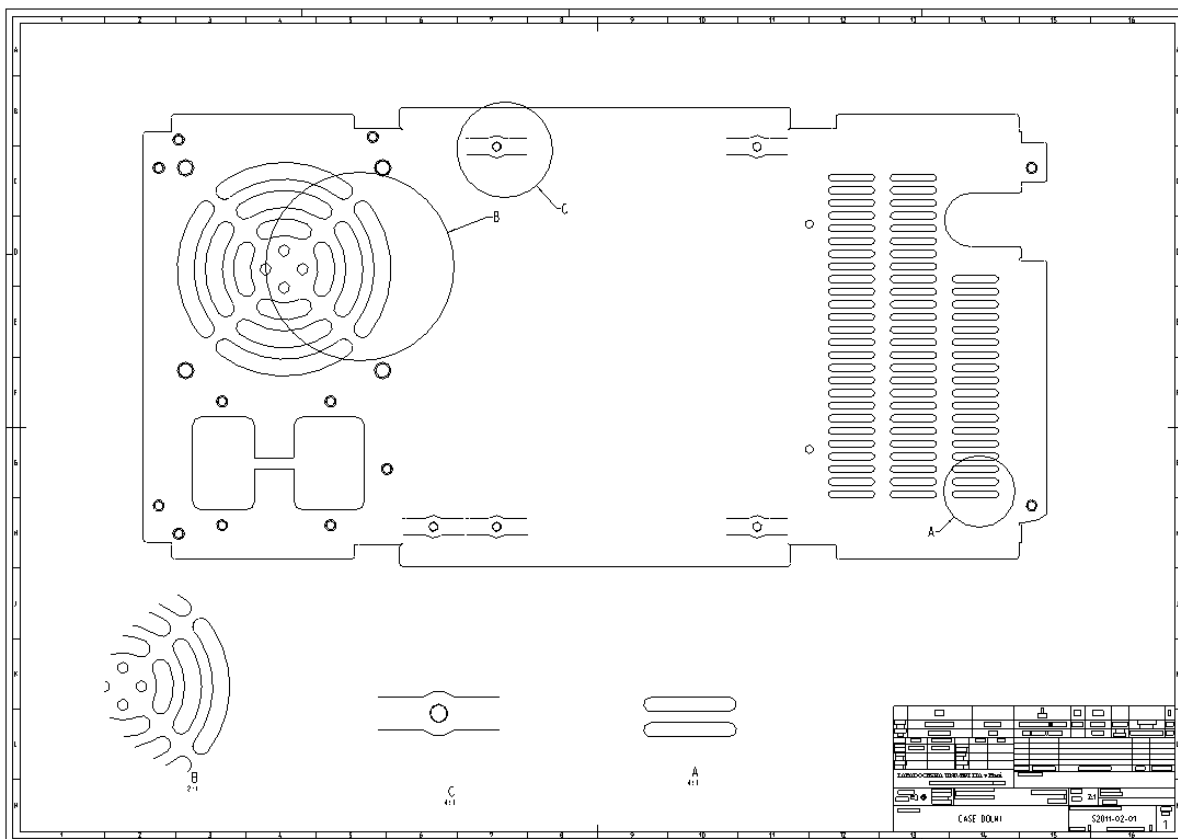
Sheet 1 Sheet 2

➤ Na druhém listě vytvoříme pohled v rozvinu.

**216.** Vložte hlavní pohled (Insert General View.), napozicujte jej dle obrázků.



**217.** Vytvořte detailové pohledy a rozložte pohledy dle obrázku.

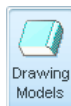


➤ Nyní se připravíme pohledy pro první list. Tyto pohledy budou tvořeny v instanci Generic, nyní si ukážeme, jak se přepínat ve výkresu mezi oběma instancemi modelu.

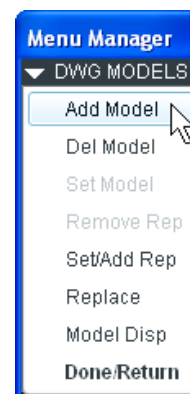
**218.** Přepněte se na první list výkresu.



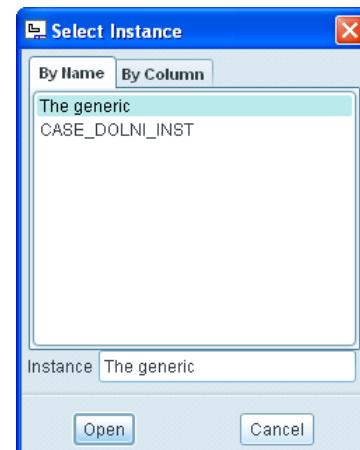
**219.** Klikněte na **Drawing Models**



**220.** V Menu Manageru vyberte **Add Model**.

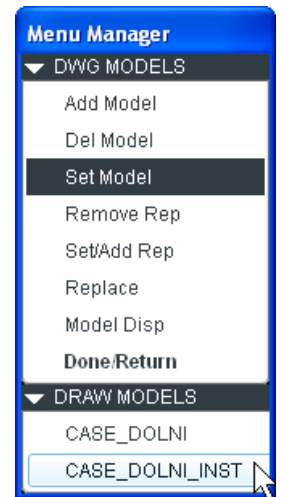
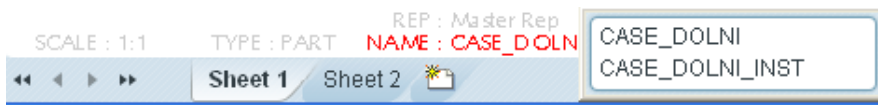


**221.** Vyberte opět model **case\_dolni.prt**, nyní však označte instanci The generic.



- Vybírat mezi jednotlivými instancemi nyní můžete v Menu Manageru viz obr. vpravo.
- Jednodušeji lze vybrat instanci modelu poklepáním v levém dolním rohu výkresu na položku **NAME** (viz obr. vlevo).

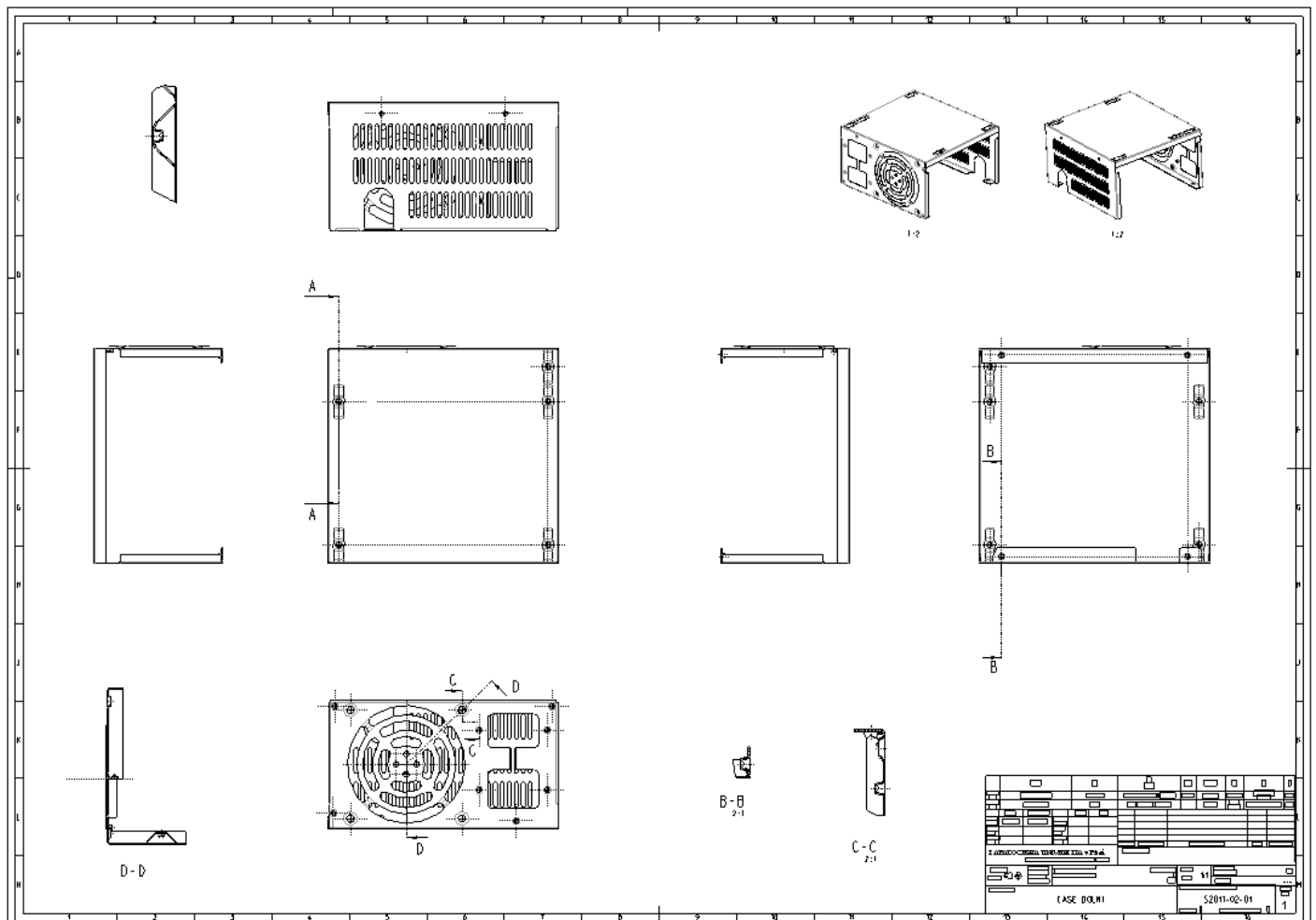
**222.** Aktivujte instanci The Generic (v menu zobrazená jako CASE\_DOLNI).



**223.** Aktivujte instanci The Generic (v menu zobrazená jako CASE\_DOLNI).

- Nyní již postupujeme stejně jako při tvorbě běžného výkresu.

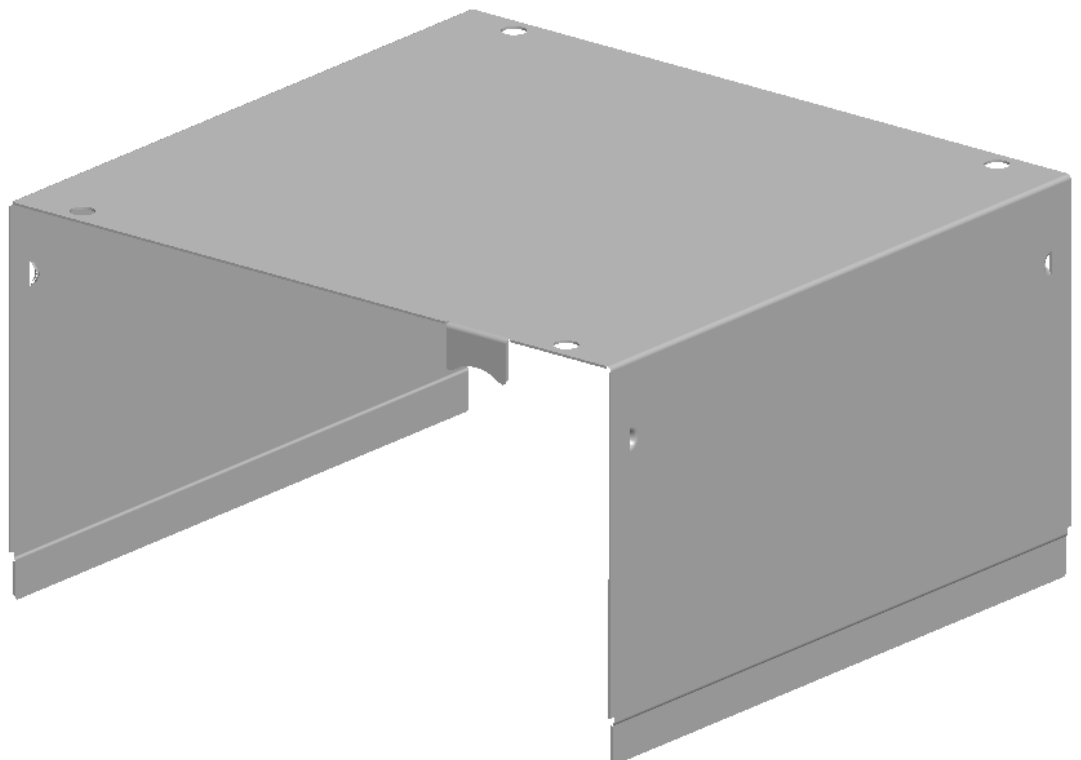
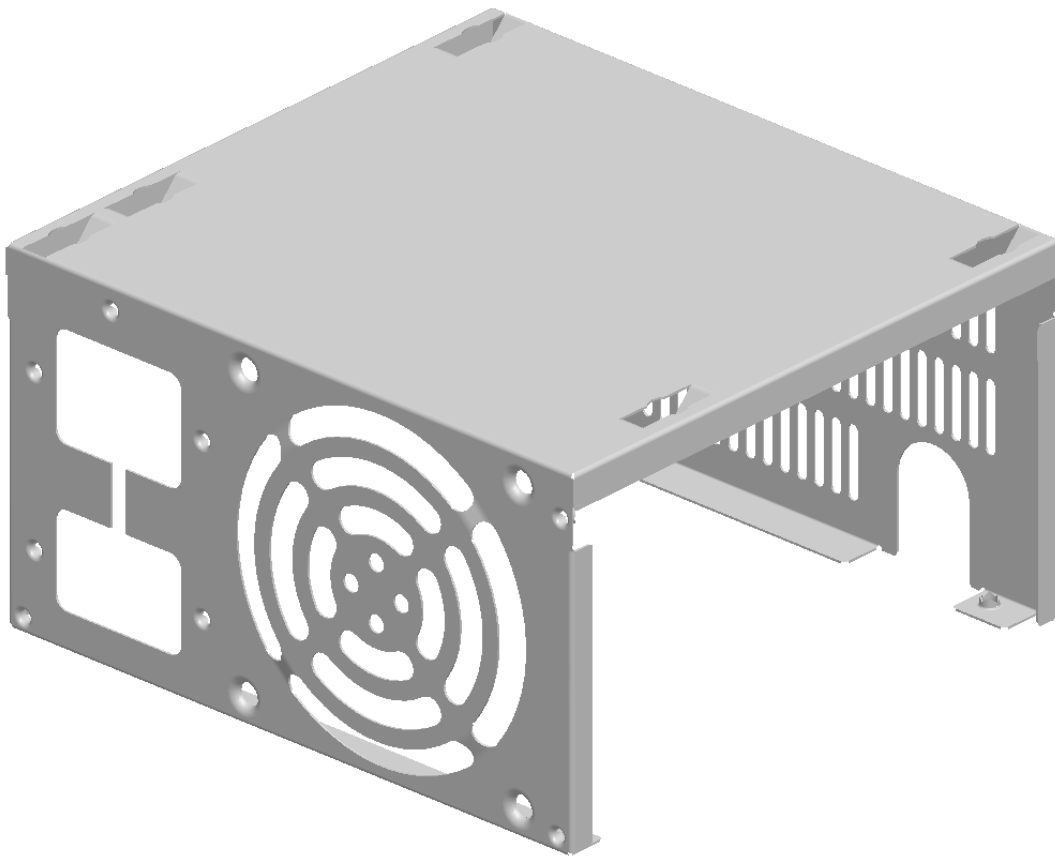
**224.** Vytvořte pohledy a jejich rozvržení určete dle obrázku.

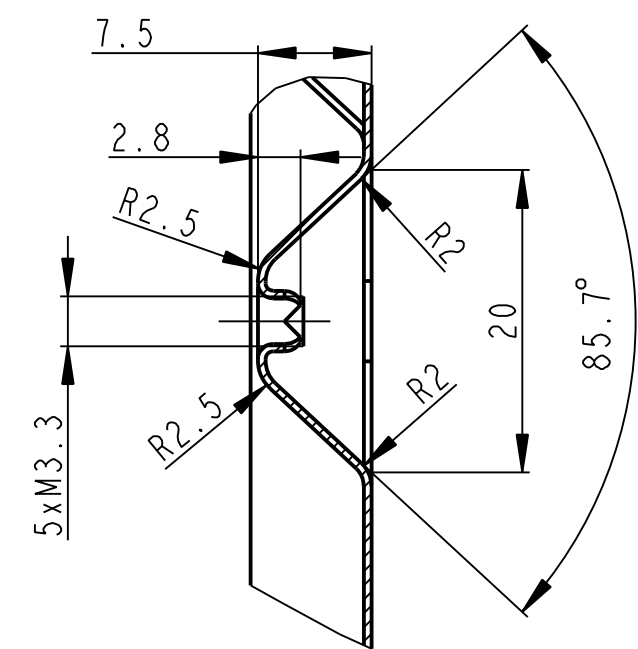


**225.** Oba listy výkresu dokončete dle hotových výkresů spodní skříňe přiložených na konci tohoto dokumentu.

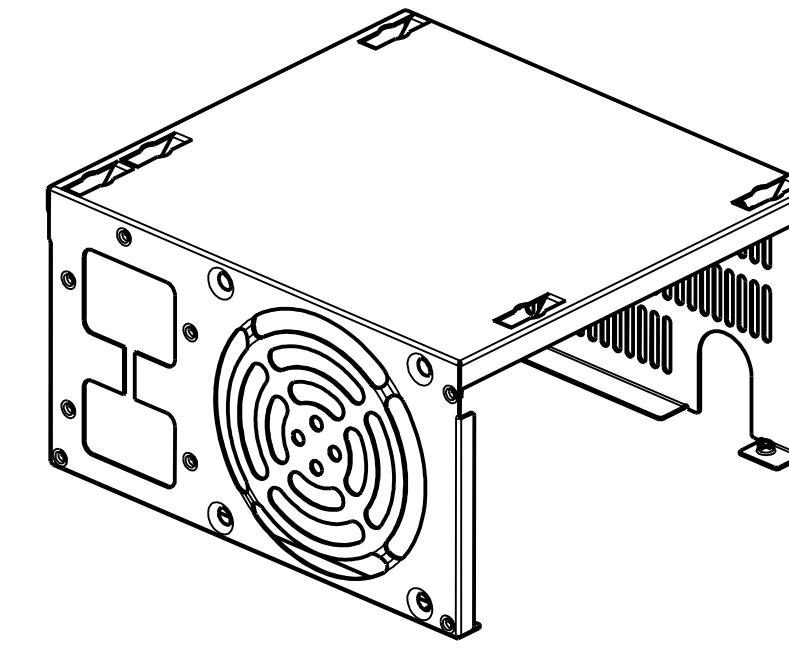
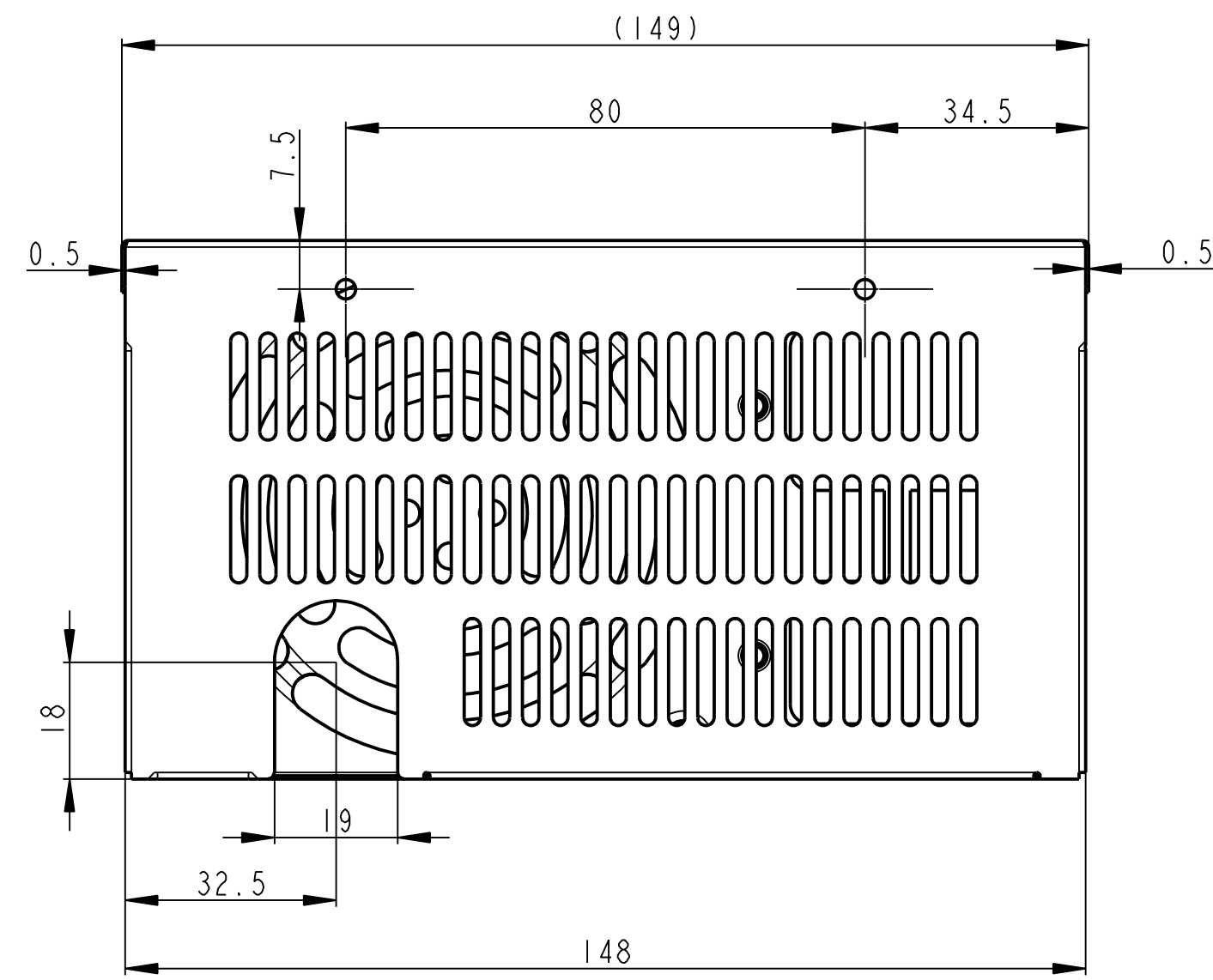
**226.**    Dle výkresů přiložených na konci tohoto dokumentu vytvořte výkres horní skříně.

➤    Tím jsme dokončili tvorbu skříně zdroje do počítače v systému Pro/Engineer.

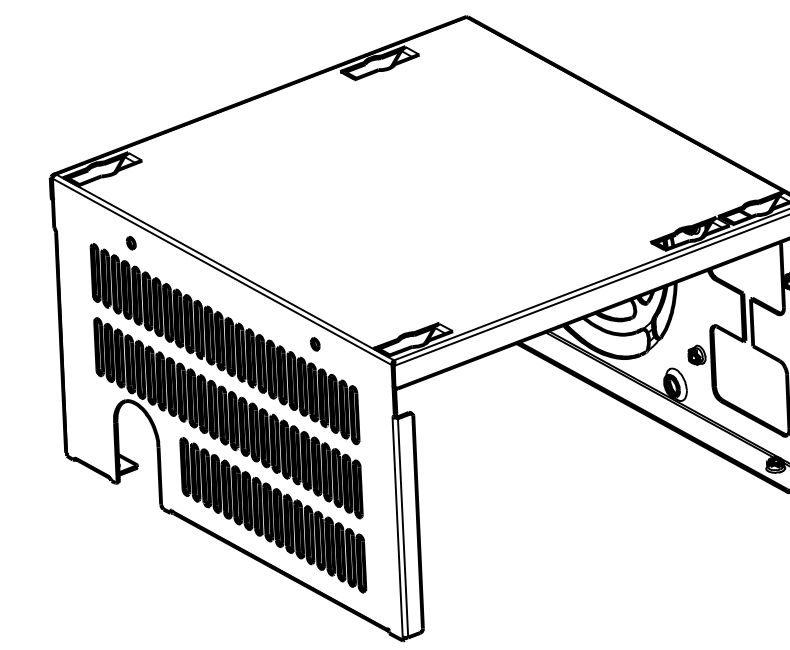




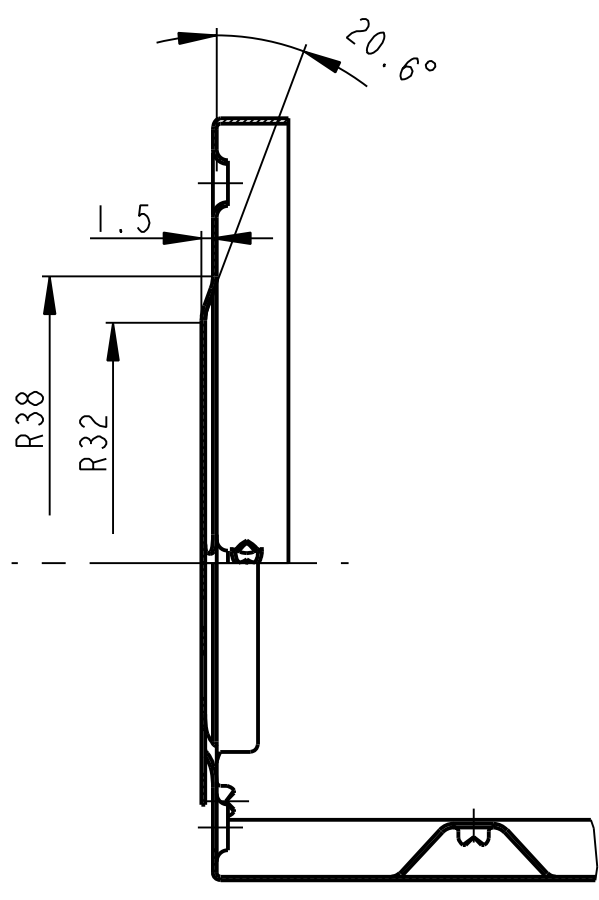
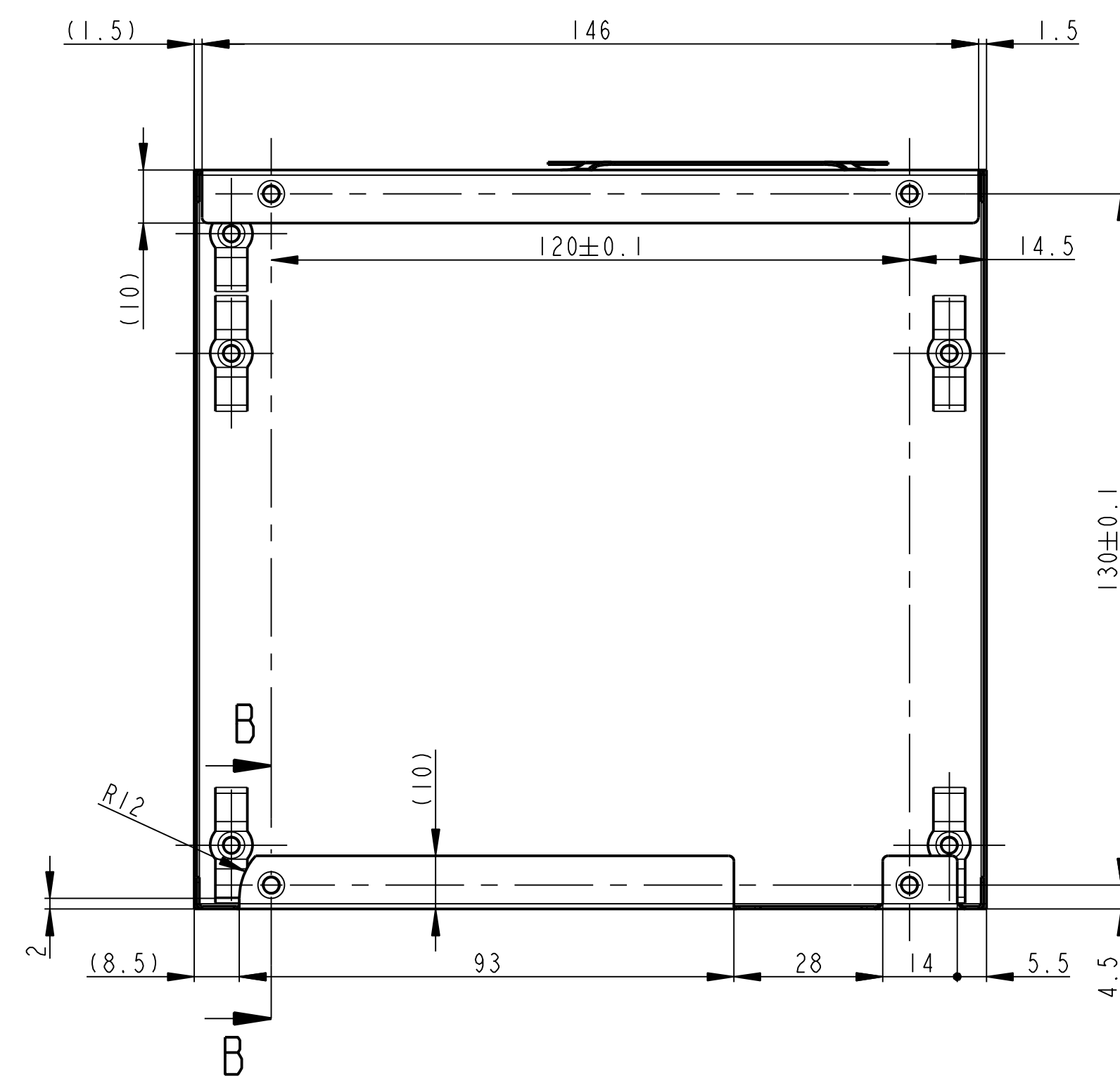
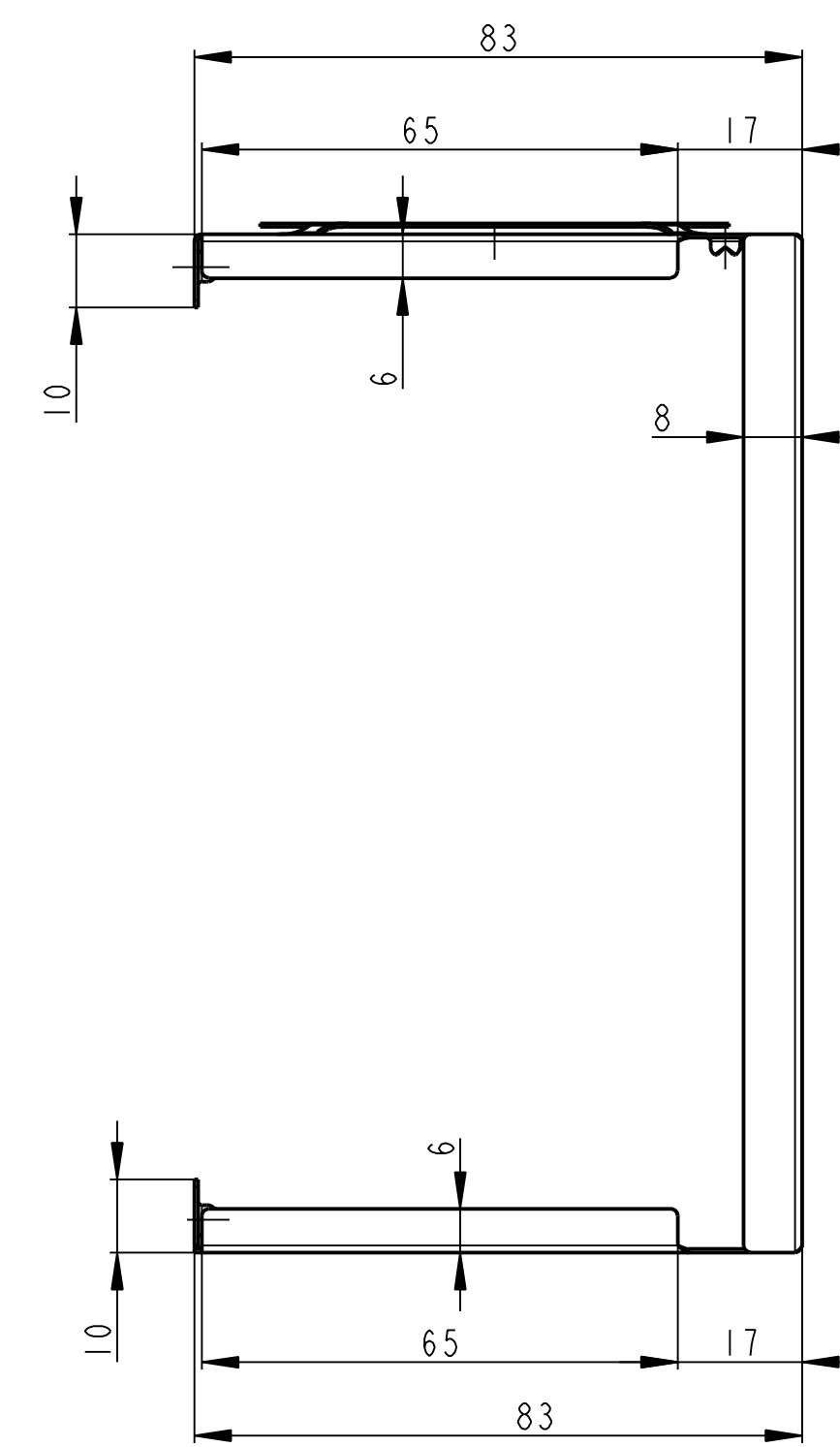
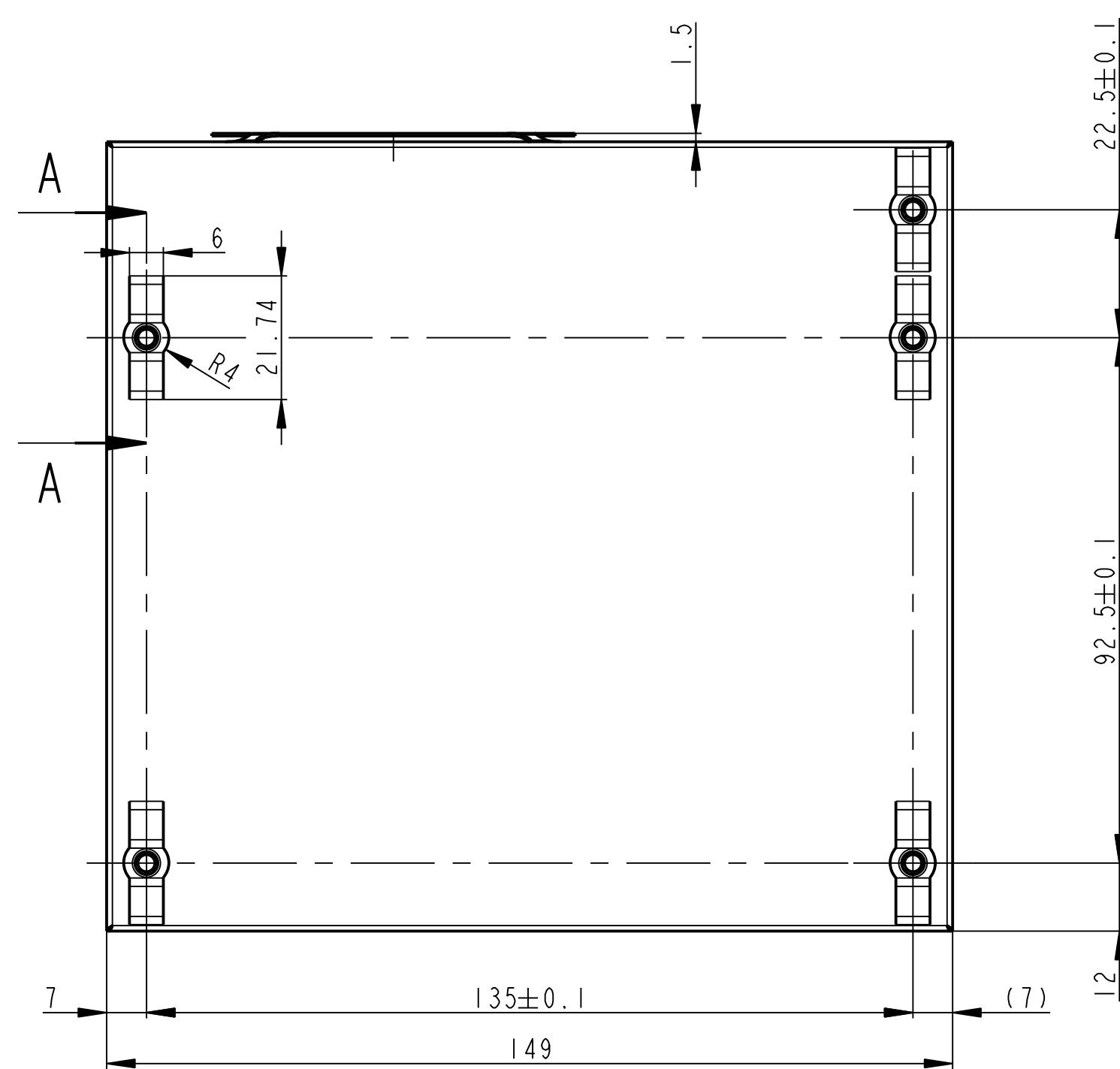
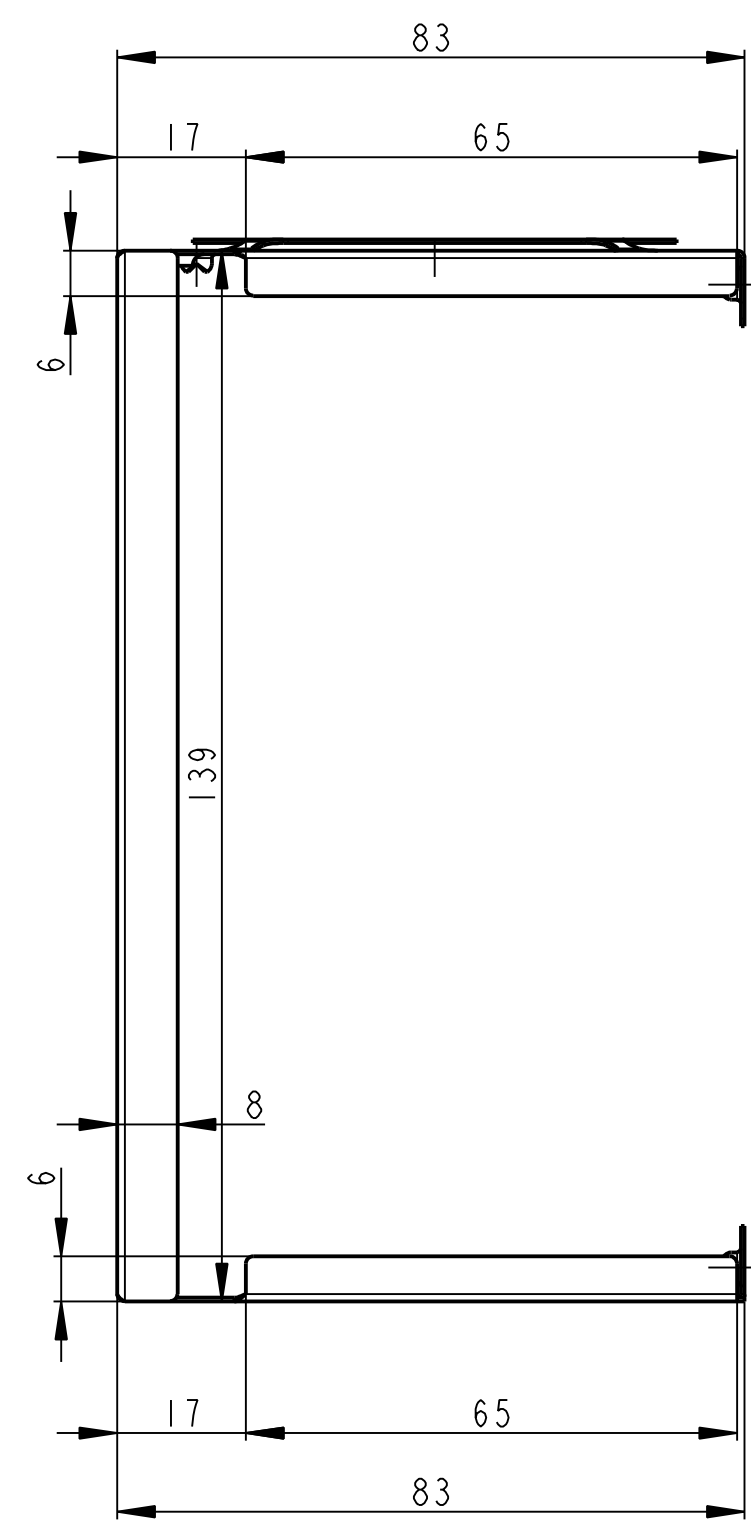
A-A  
2:1



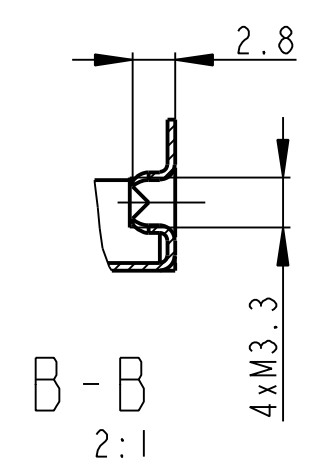
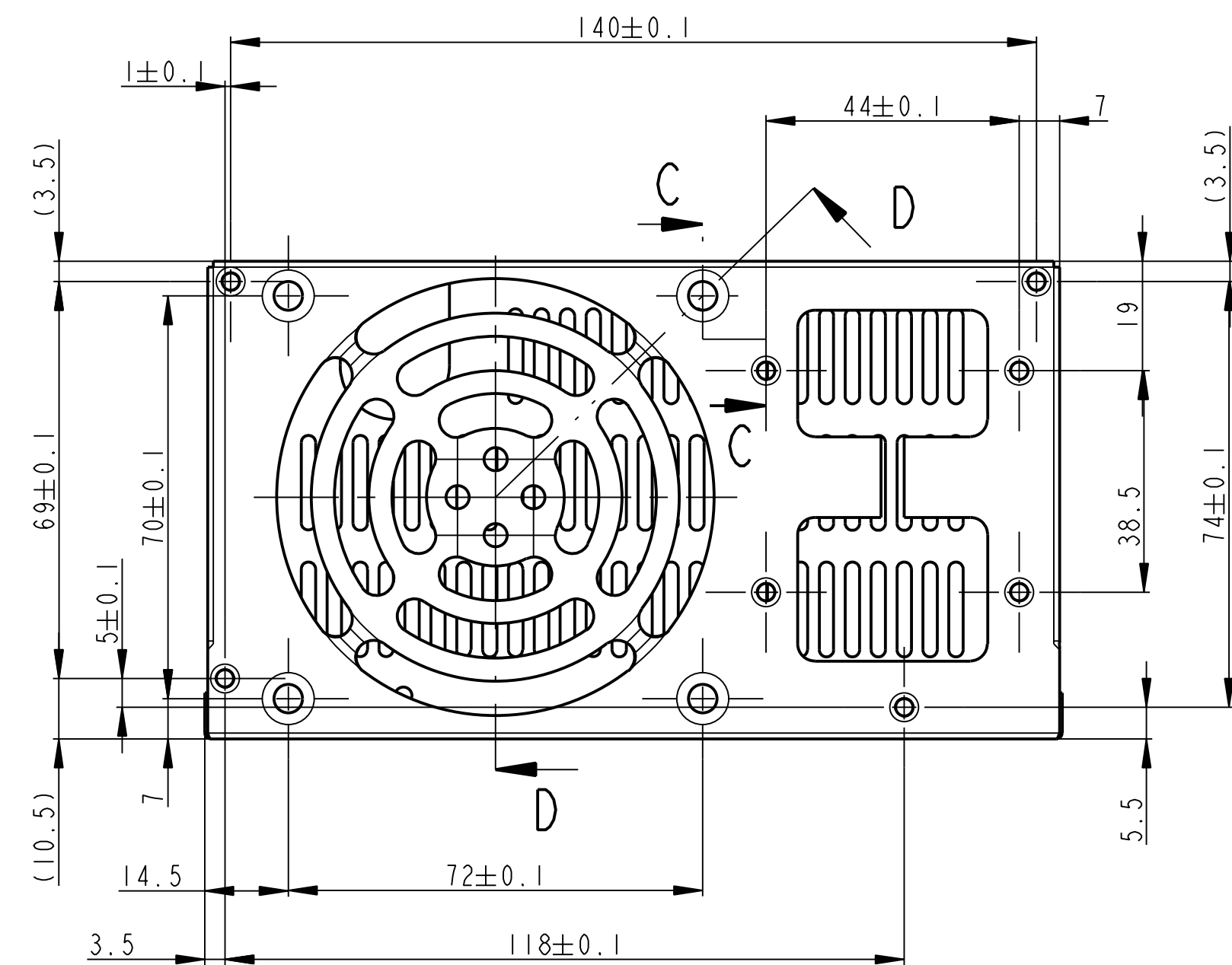
1:2



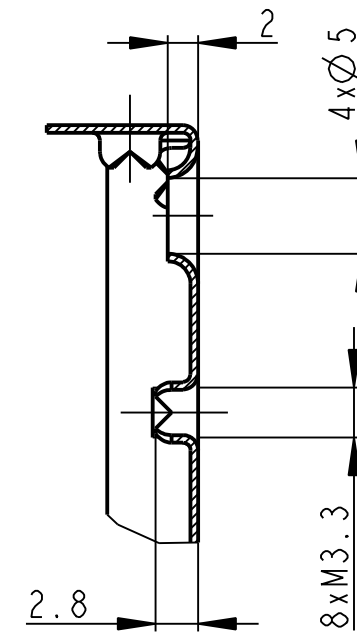
1:2



D-D



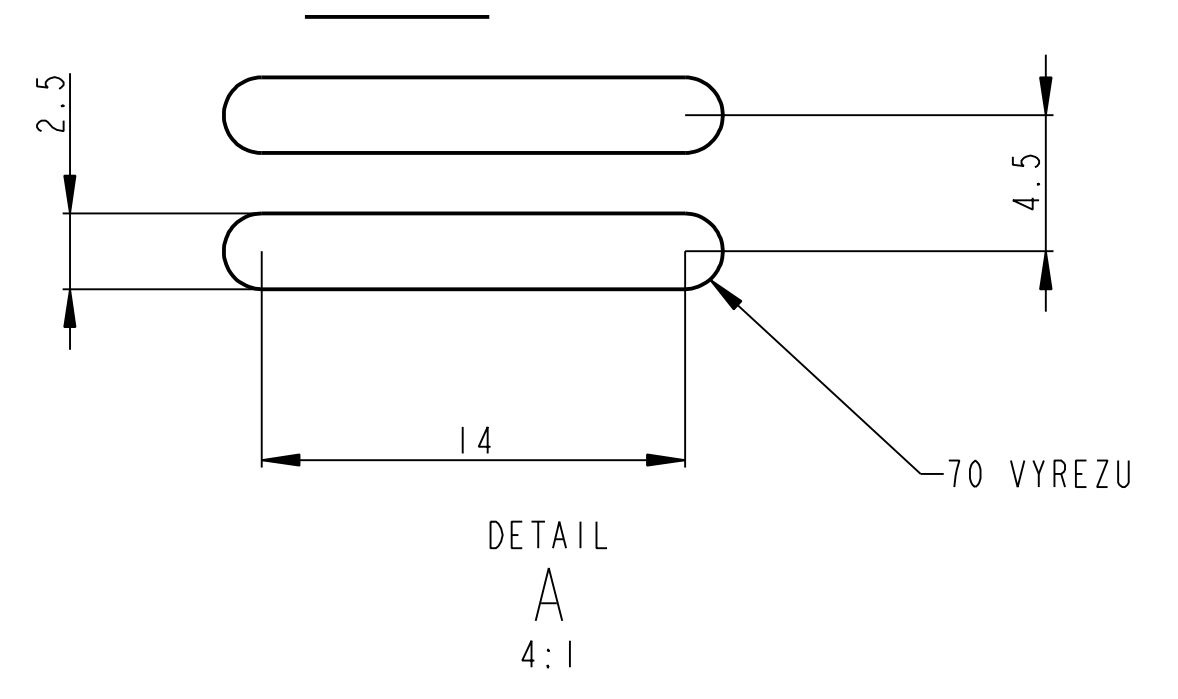
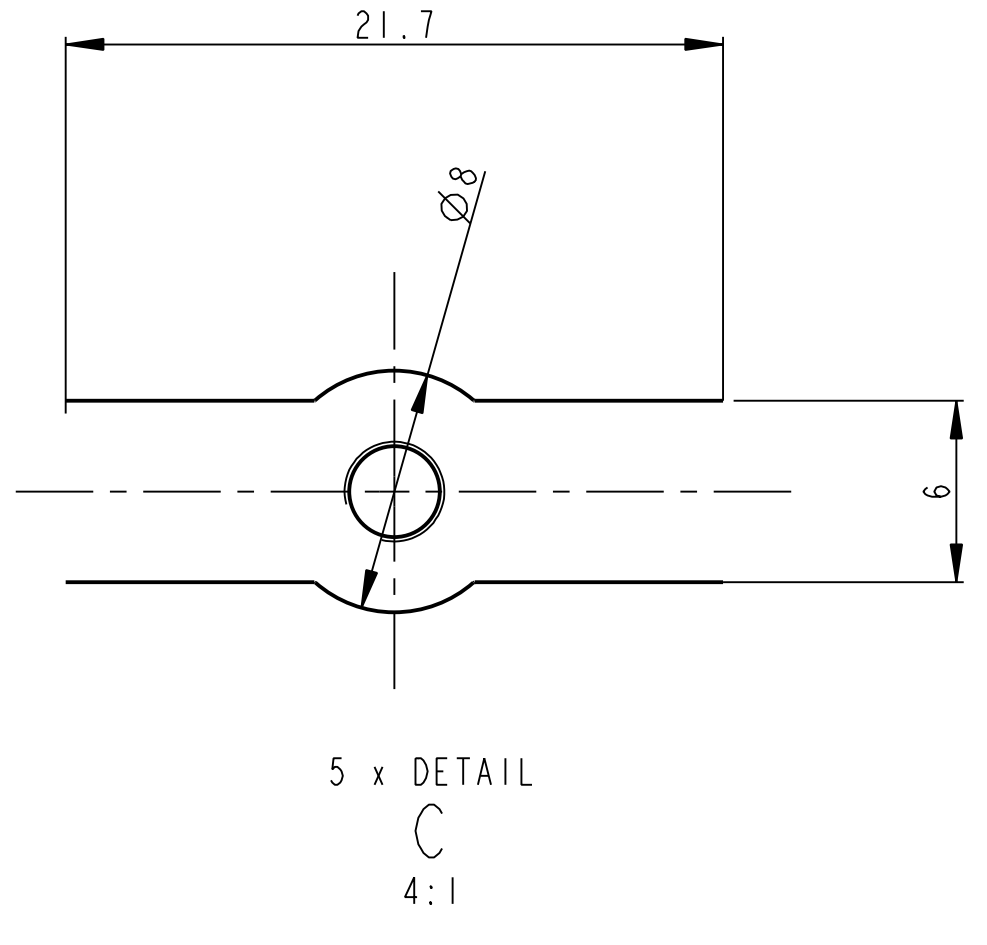
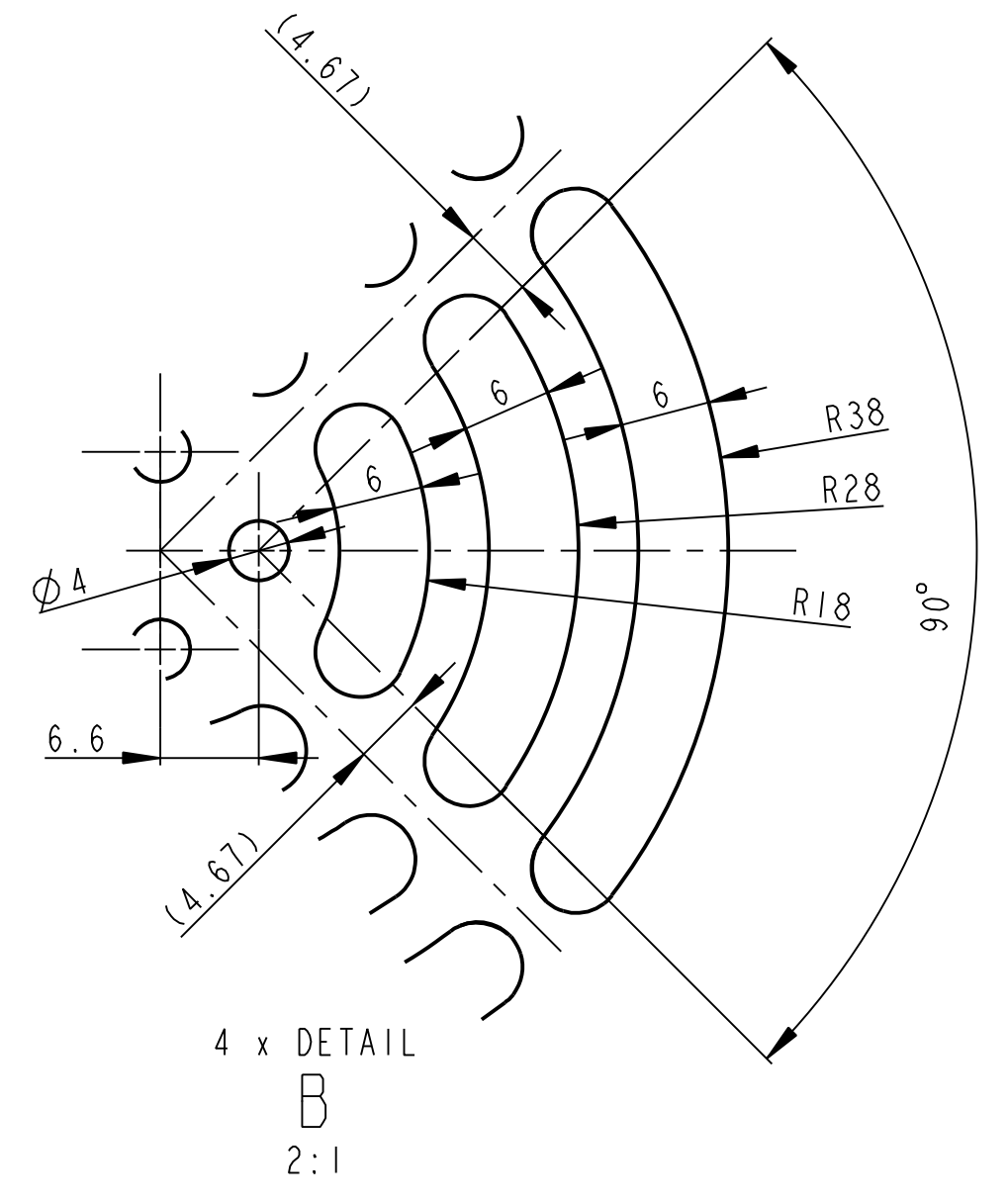
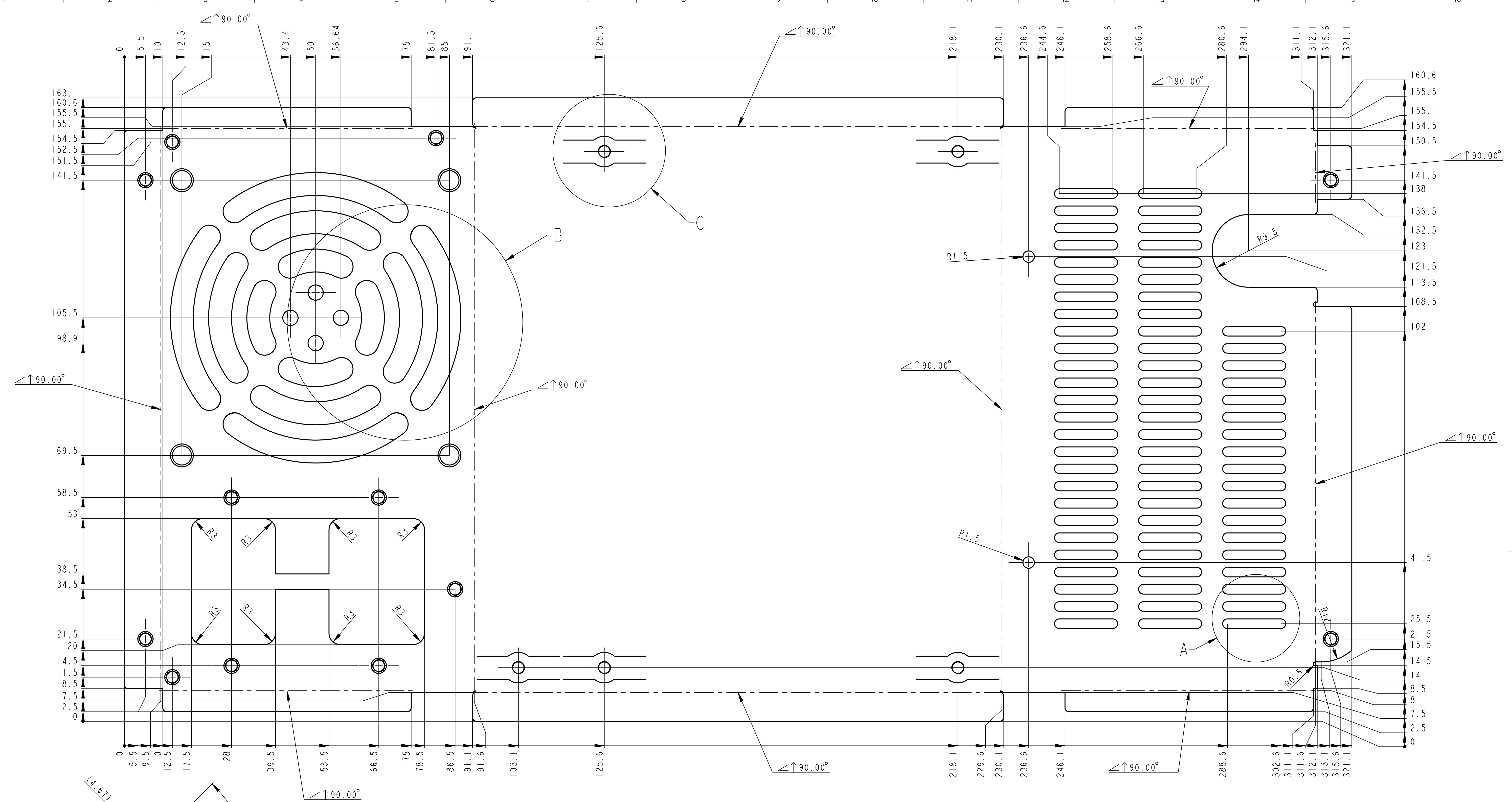
B-B  
2:1



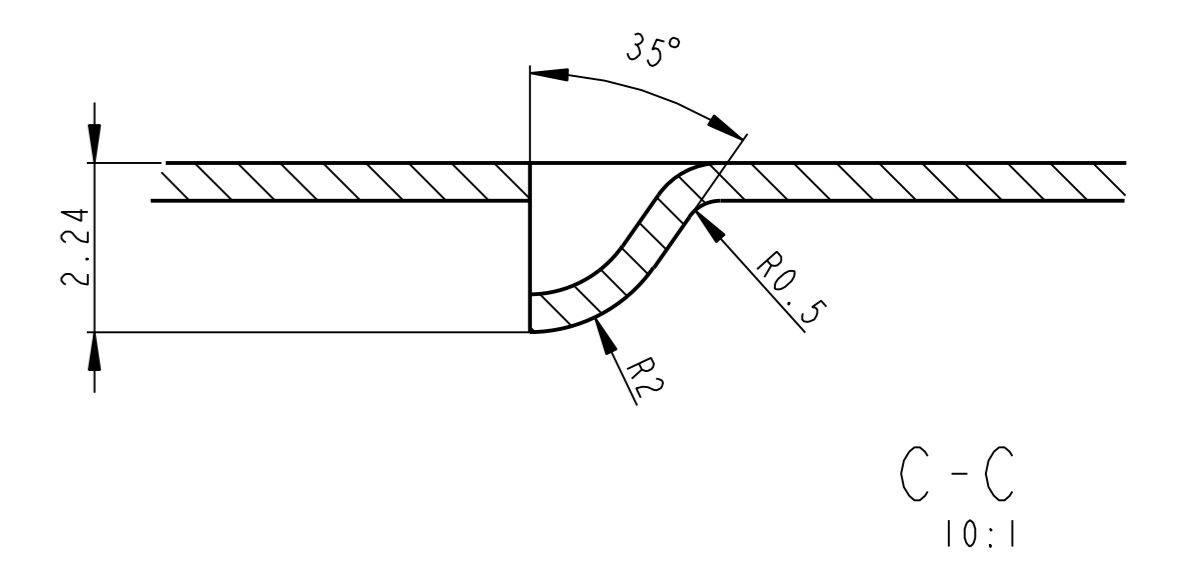
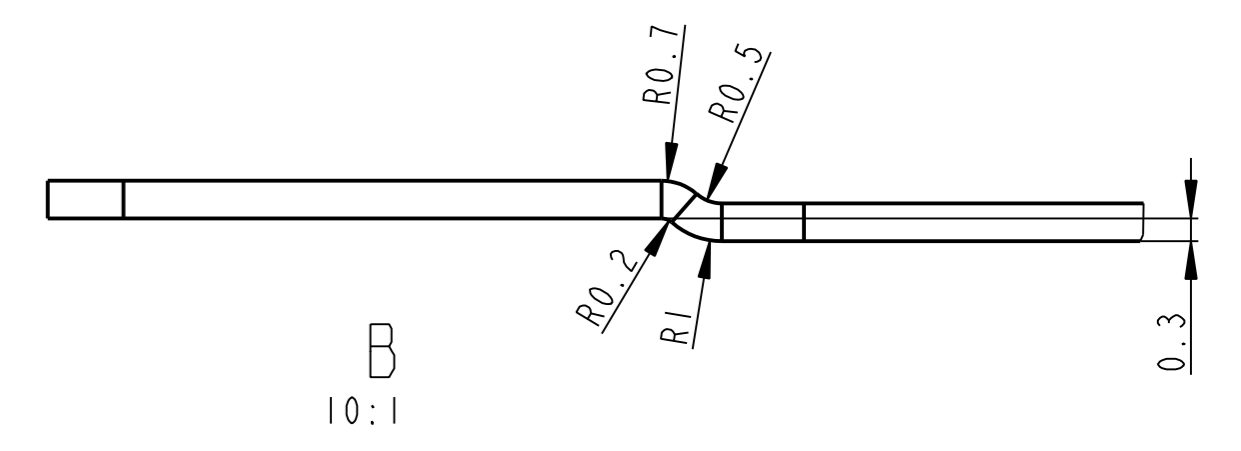
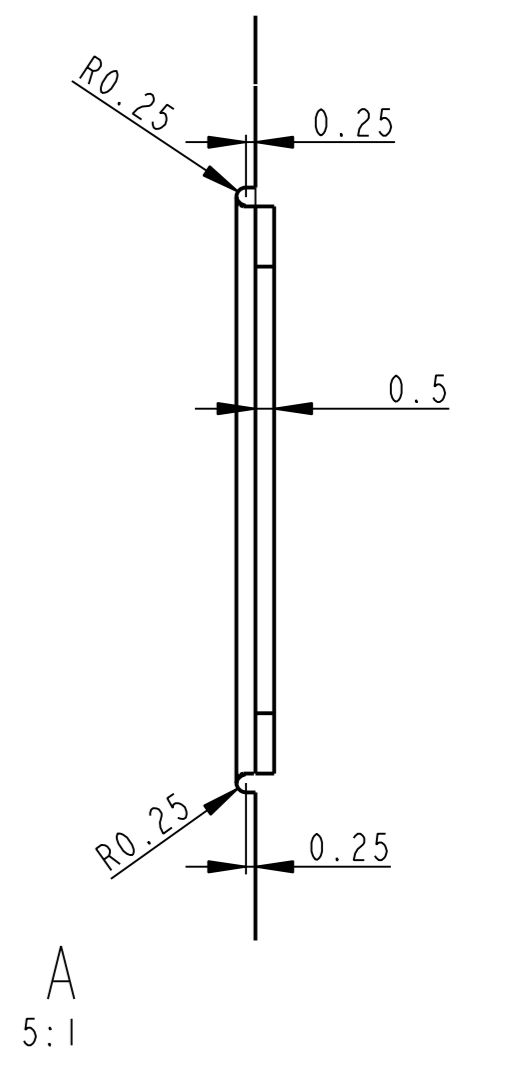
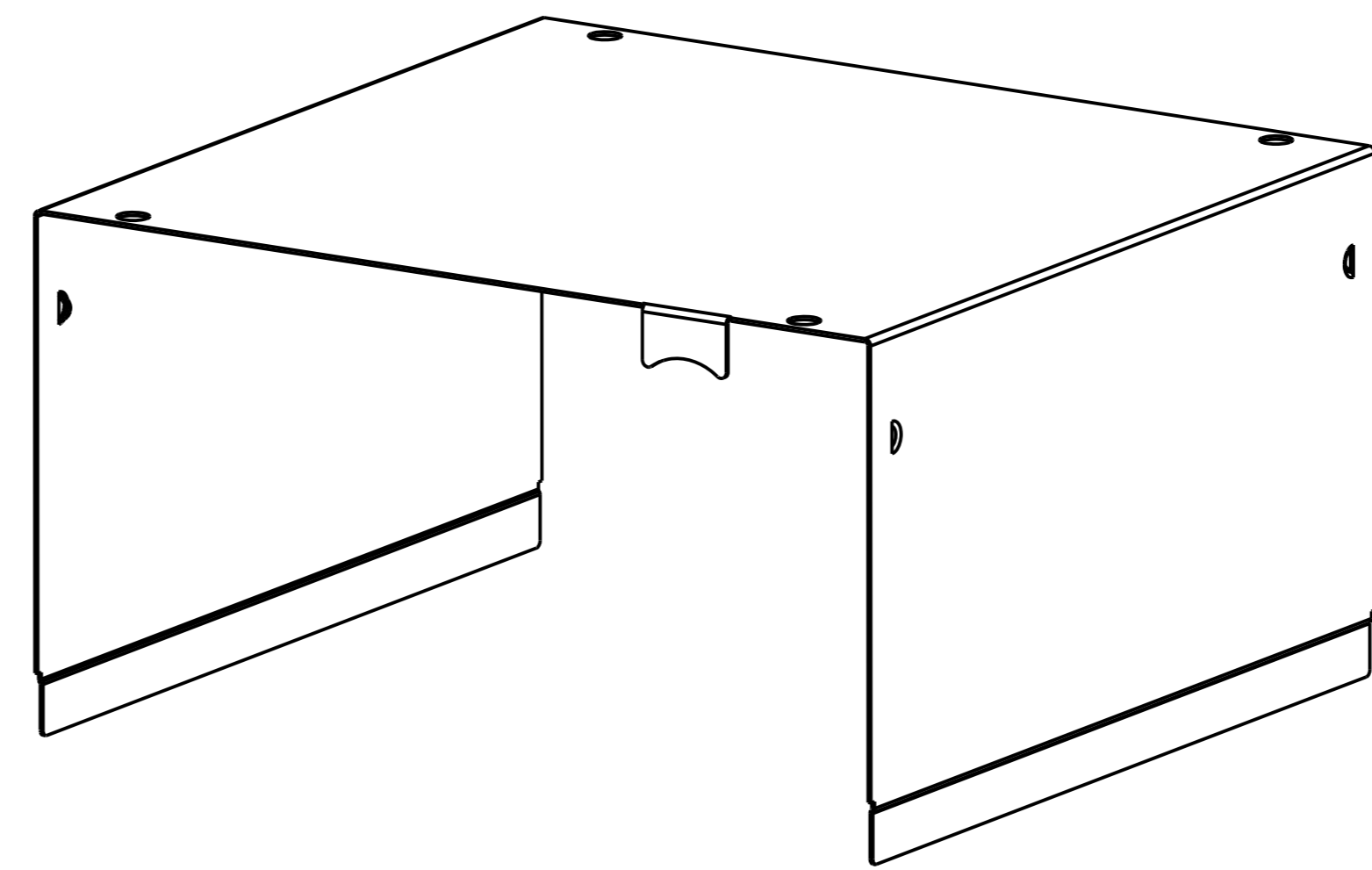
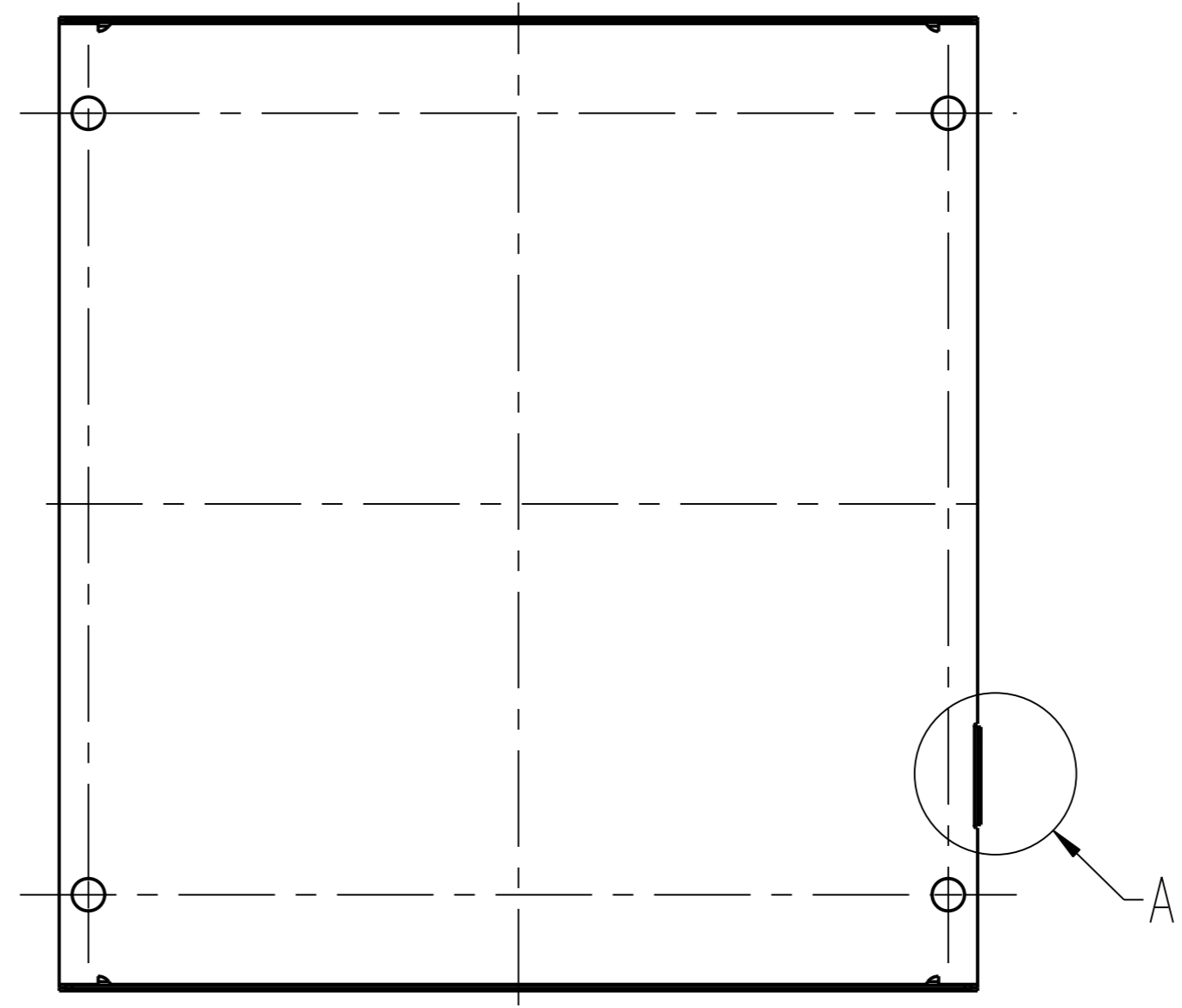
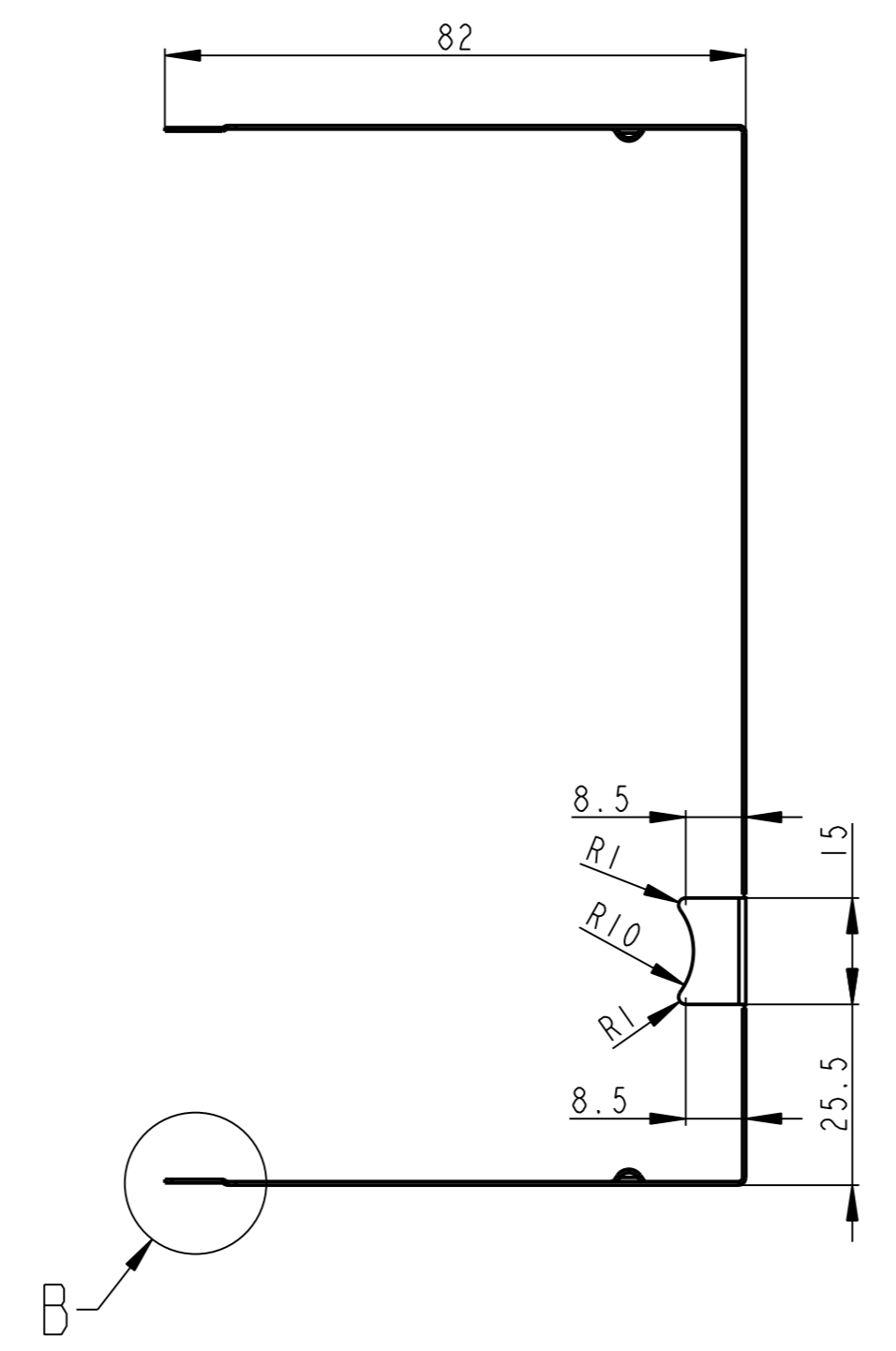
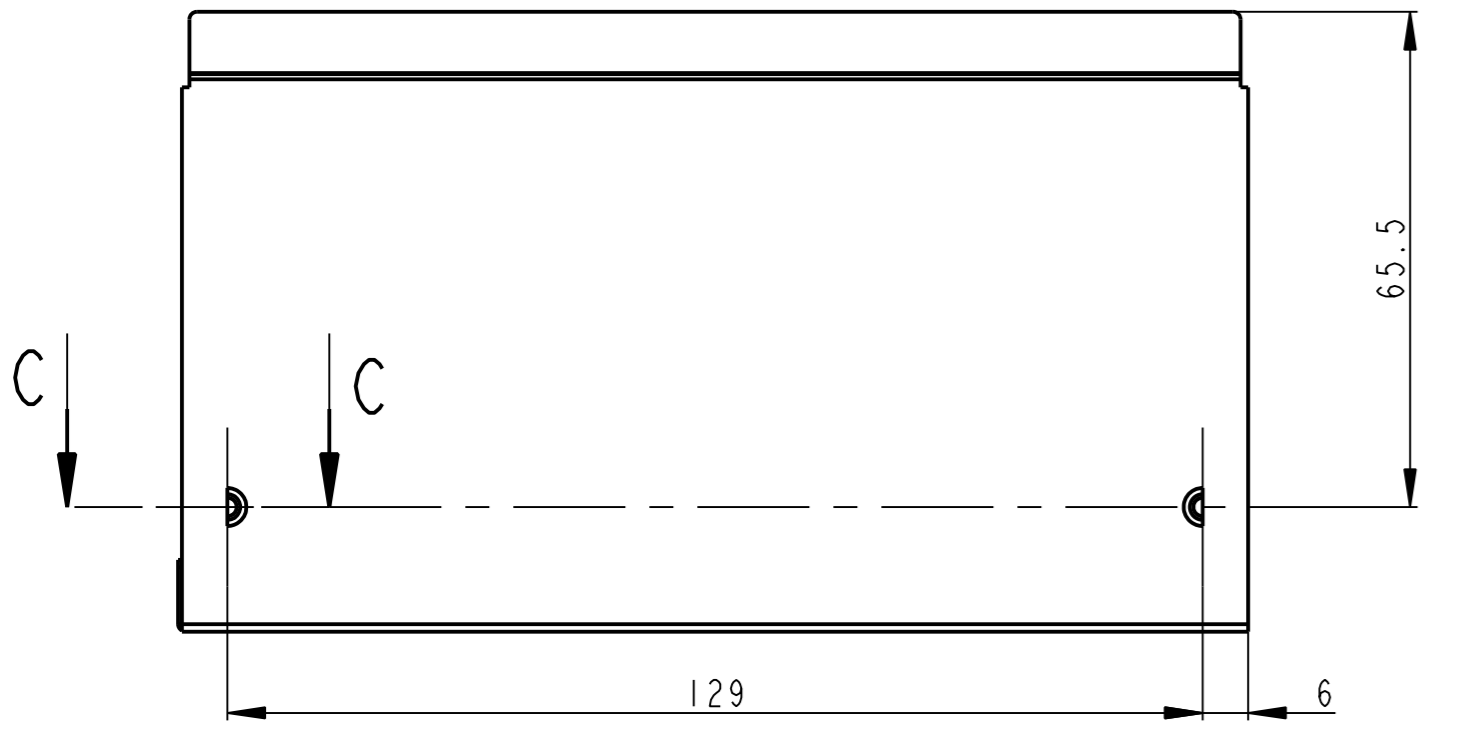
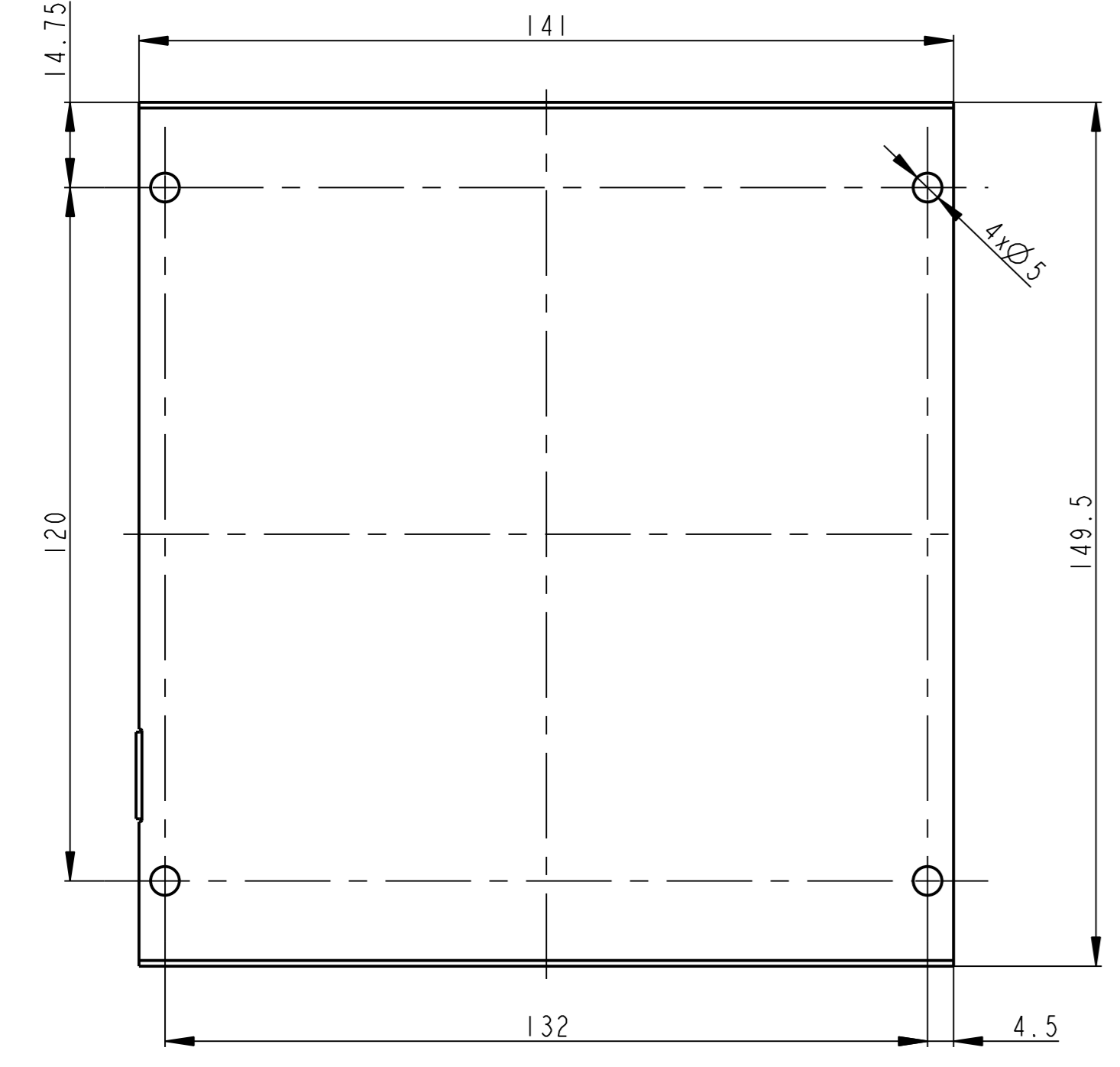
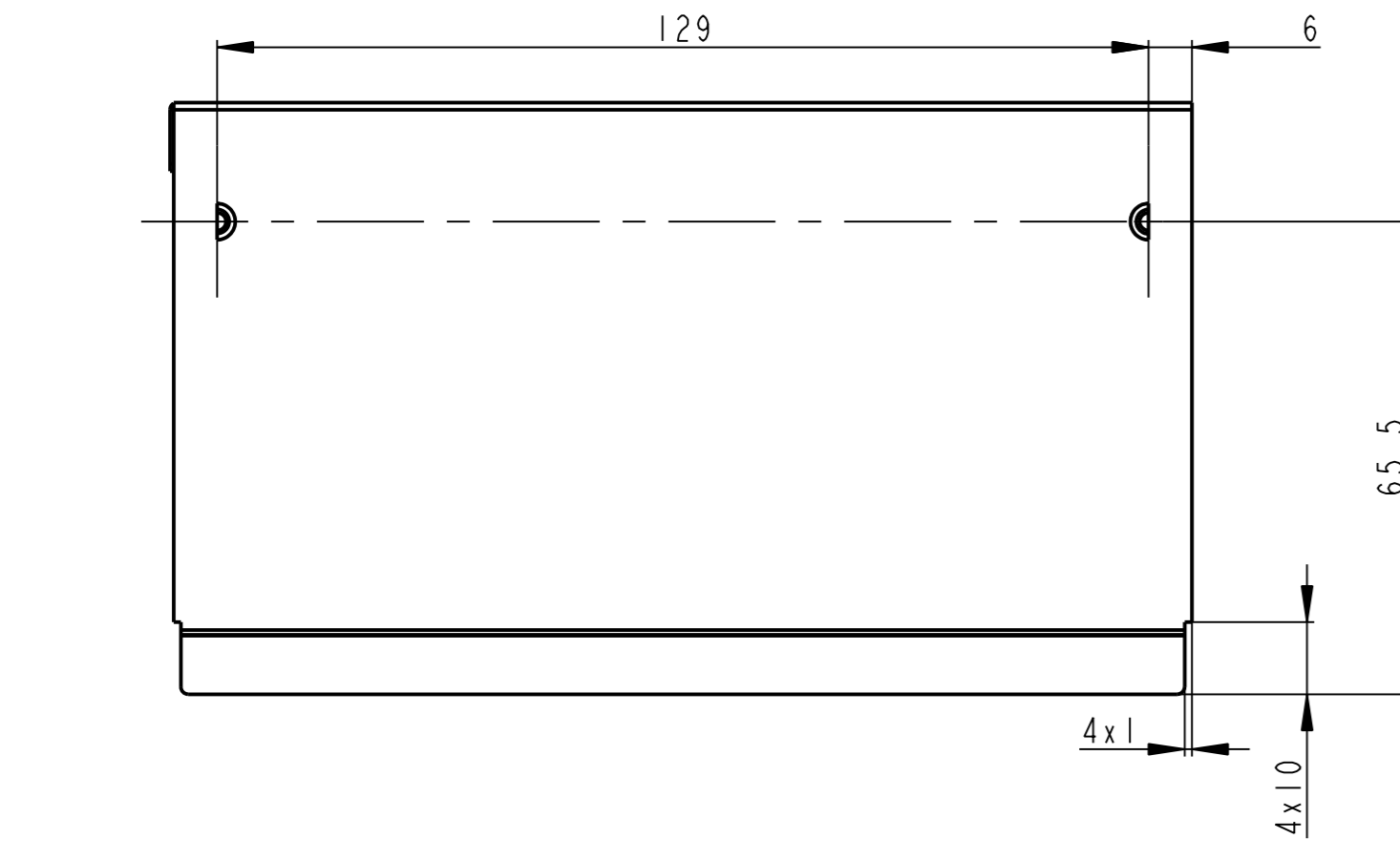
C-C  
2:1

- TECHNICKE POZADAVKY:  
 1. NEKOTOVANE RADIUSY R1  
 2. VSECHNY OHYBY 90° S VNEJSIM RADIUSEM R1  
 3. TLOUSTKA PLECHU 0.5mm

001	0.172	--	--	0				
Pocet kusov / Qty	Název - rozmer / Title - size	Polotovár / Blank	Material konečný/výchozí / End material/Material	T.odp. / Weight	C.hmot. / Raw weight	Hr.hmot. / Drawing asmb. No.	C. seslavy / Assembly No.	Pos. / Pos.
Datum / Date	Jmeno/Name / Ján NOVÁK	Datum / Date	Name					
Přezk. / CHK	Techno-log/IST	Přezk. / CHK						
Schvál. / APP	Schvál. / APP	Schvál. / APP						
ZAPADOCESKA UNIVERZITA v Plzni				Poznámka/Note:				
Všechna práva vyhrazena/All rights reserved								
Methode 1 / ISO 128	TOLERANCE / TOLEROVANI / ISO 8000 / ISO 2768mk	Soubor-model/PART-Title / Soubor-vykres/DW-file	CASE_DOLNI	Meritko / SCALE	1:1	C. seslavy / Assembly No.		
Název / Title			CASE DOLNI		S2011-02-01		Format / Size	
							1	

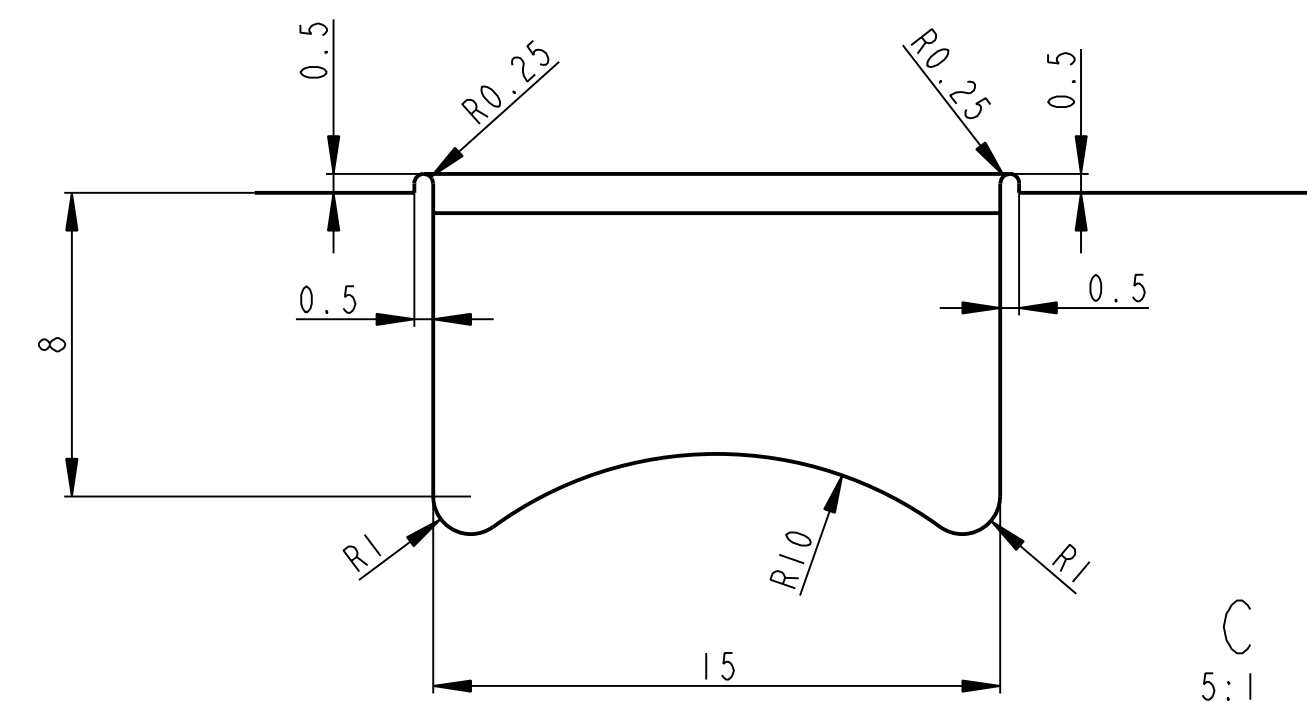
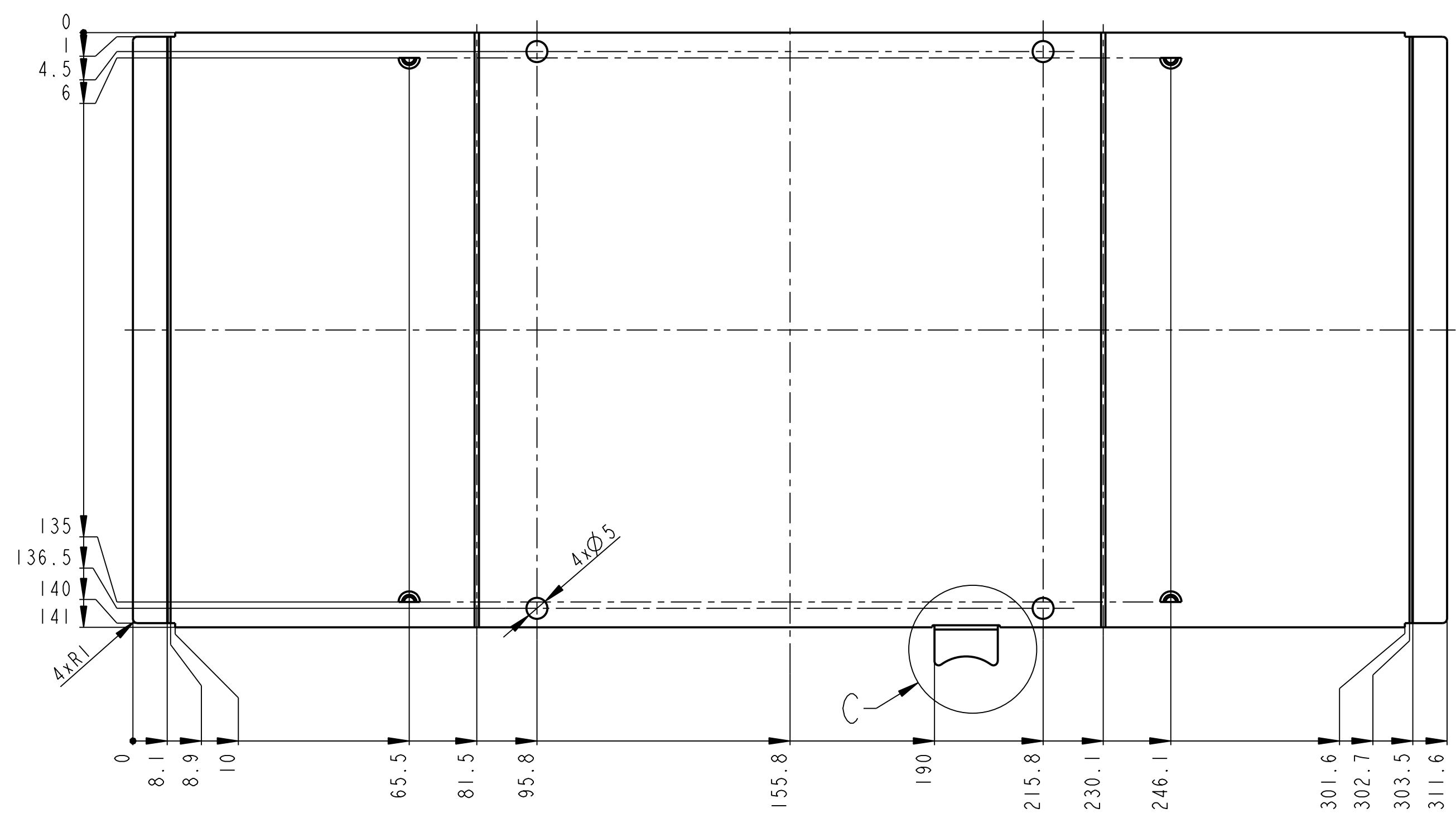


Pocet kusů / Qty		Název - rozměr / Title - size		Položka / Blank		Materiál konečný/výchozí / End material/Material		T.odd. / Weight		C.hmot. / Raw weight		Hr.hmot. / Drawing asmb. No.		C. sestavy / Assembly No.		Poz. / Pos.	
001		0.172		---		---		---		---		---		---		0	
Datum / Date	Jmeno/Name / Name	Datum / Date	Name		Index/No.		Schvál./Appr.		popsí změny/change		Datum / Date		Podpis/Name				
18-Jul-11	Jan NOVAK	Techno-log/ist															
Přezk./CHK		Přezk./CHK															
Schvál./APP		Schvál./APP															
ZAPADOCESKÁ UNIVERZITA v Plzni																	
Všechna práva vyhrazena/All rights reserved																	
Methode 1 / ISO 128		TOLERANCE / TOLEROVANI / ISO 8002 / ISO 2768mk		Soubor-model/PART-File / Soubor-vykres/DRW-File		CASE_DOLNI		Meritko / SCALE		1:1		C.sestavy / Assembly No.				Format / SIZE	
Název / Title																	
CASE DOLNI																	
S2011-02-01																	
List/sheet 2 / pocet listu/ no.sheets 2																	



- TECHNICKE POZADAVKY
- NEKOTOVANE RADIUSY R1
  - VSECHNY OHYBY 90° S VNEJSIM RADIUSEM R1
  - TLOUSTKA PLECHU 0.5mm

-----		-----		001	0.173			0
Pocet kusů / Qty	Název - rozmer / Title - size	Polotovár / Blank	Material konečný/vychozí / End material/Material	T.odp. / Weight	C.hmot. / Raw weight	Hr.hmot. / Drawing asst. No.	C.vykr. sestavy / Assembly No.	Pos. / Pos.
Kreslí / DWG	Datum / Date	Jmeno/Name	Datum / Date	Name				
Prez. / CHK	16-Oct-11	NOVAK Jan						
Schvál. / APP								
ZAPADOCESKA UNIVERZITA v Plzni			Poznámka/Note:					
Všechna práva vyhrazena/All rights reserved								
Methode 1 / ISO 128	TOLERANCE / TOLEROVANI / ISO 80015 / ISO 2768mk	Soubor-model/PART-file / Soubor-vykres/DWG-file	CASE_HORNI_INST / CASE_HORNI	Meritko / SCALE	1:1	C.sestavy / Assembly No.	Typ/Type	Format / SIZE
Název / Title		CASE_HORNI		CISLO VYKRESU / DRAWING NO.		S2011-02-02		1
				List/Sheet 1		pocet listu/ no.sheets 2		1



Pocet kusů / Quantity		Název - rozměr / Title - size		Polotovary / Blank	Material konečný/výchozí / End material/Material	001	0.173			0	
Kreslil / DWN.		Jmeno/Name		Datum	Name	Schválil / Appr.		popis zmeny/change		Datum	Podpis/Name
11-0ct-11		NOVAK Jan									
Prezk. /CHK		Techno-log/ist		Poznamka/Note:							
Schvál. /APP		Schval. /APP									
Methode 1 / ISO 128		TOLERANCE / TOLEROVANI / ISO 80015 / ISO 2768mk		Soubor-model/PART-file / Soubor-vykres/DRW-file		CASE_HORNI_INST / CASE_HORNI		Meritko / SCALE / 1:1		C.sestavy / Assembly No. / Typ/Type	
Název / Title		CASE HORNÍ		CISLO VYKRESU /DRAWING NO. / S2011-02-02		Format SIZE / 2		List/sheet 2		pocet listu/ no.sheets 2	





INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tento dokument je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky v rámci projektu č. CZ.1.07/2.2.00/07.0235 „Inovace výuky v oboru konstruování strojů včetně jeho teoretické, metodické a počítačové podpory“.