

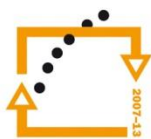
KKS/KPP

SHEETMETAL V SYSTÉMU NX UNIGRAPHICS

Doc. Ing. Martin Hynek, Ph.D. a kolektiv



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

verze - 1.0

Tento projekt 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 a www.fst.zcu.cz

Západočeská univerzita v Plzni, 2012

ISBN 978-80-261-0123-9

© doc. Ing. Martin Hynek, Ph.D.

Bc. Miroslav Hajm

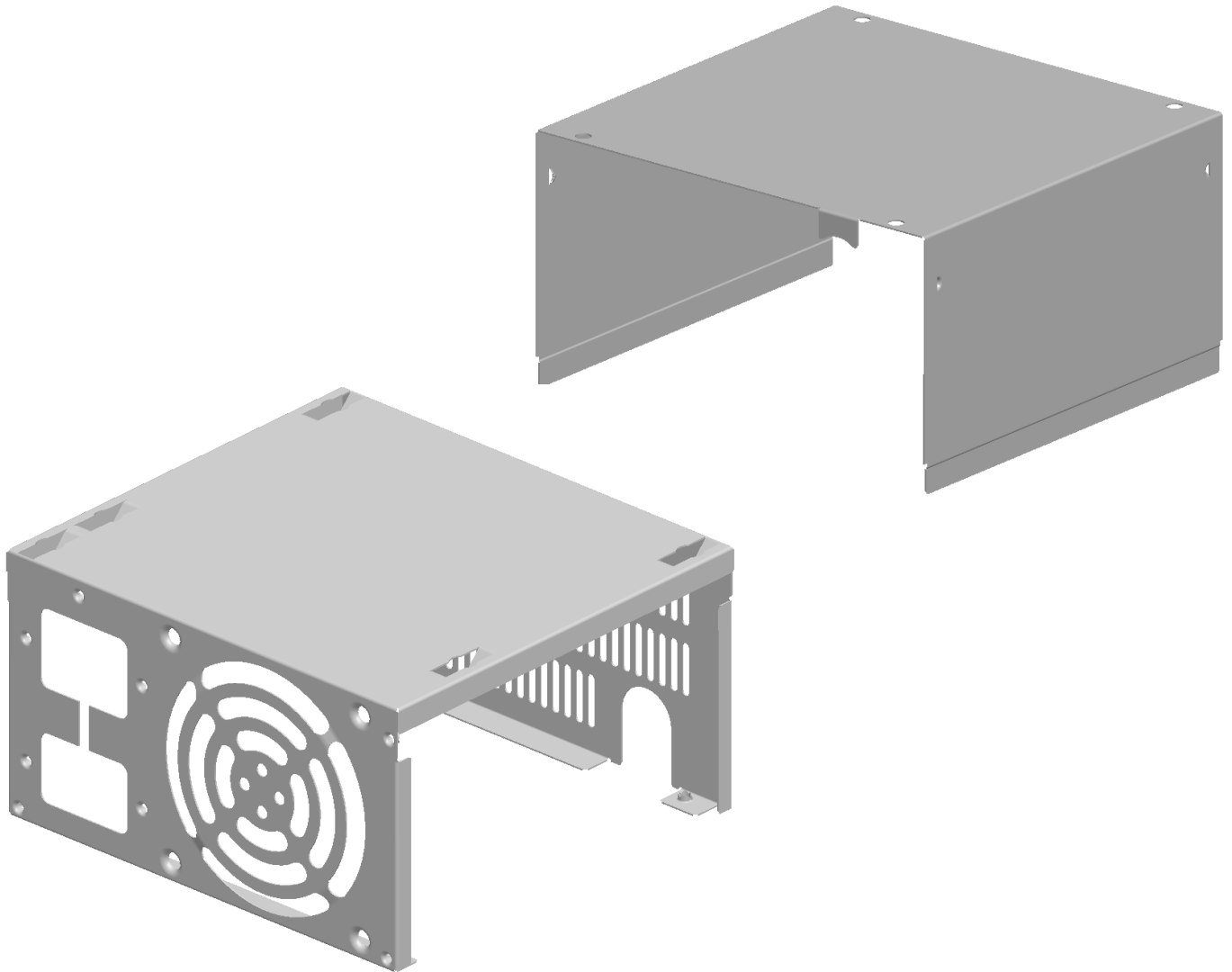
Ing. Zdeněk Raab

Ing. Petr Votápek

Ing. Miroslav Grach

SHEETMETAL

CÍL




PŘEDPOKLADY






- znalost základů modelování v system Pro/Engineer

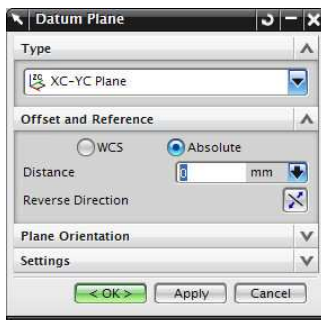
PROBÍRANÉ PRVKY, FUNKCE A POSTUPY

- ✓ modelování dílů typu sheetmetal (plechy)

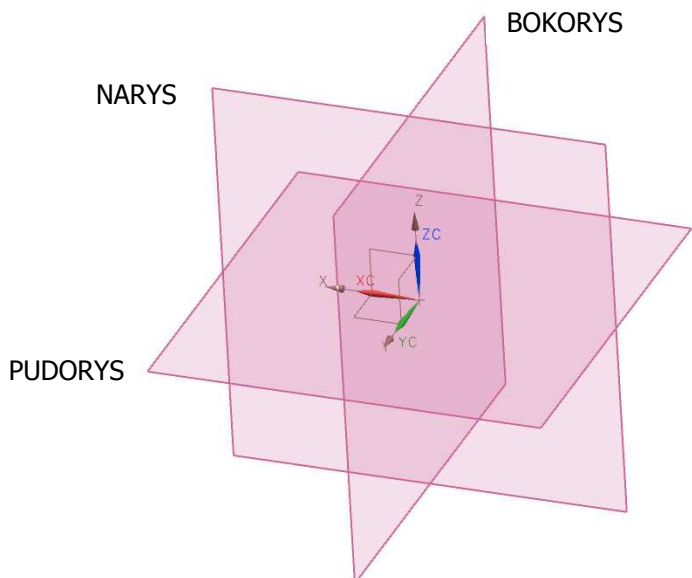
Krok č.1 CASE HORNI




 Aby v nástrojové liště byly všechny ikonky, které se při tomto kurzu používají, je nutné v záložce **Roles** vybrat možnost **Advanced with full menus**.

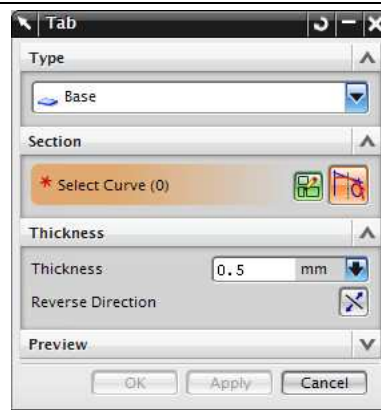
1.  → NX Sheet Metal → CASE_HORNI → .
2. Klikněte pravým tlačítkem myši do levého okna „Part Navigator“ na ikonu  **Datum Coordinate System** a dále na **Edit Parameters**.
3. Změňte typ souřadnicového systému z dynamického na absolutní a potvrďte .
4. Klikněte na  **Datum Plane** a vytvořte absolutní rovinu určenou osami X-Y.



5. V levém okně „Part Navigátor“ přejmenujte právě vytvořenou rovinu na PUDORYS.
6. Opakujte kroky 4 a 5 a vytvořte absolutní rovinu určenou osami X-Z a pojmenujte ji NARYS.
7. Opakujte kroky 4 a 5 a vytvořte absolutní rovinu určenou osami Y-Z a pojmenujte ji BOKORYS.



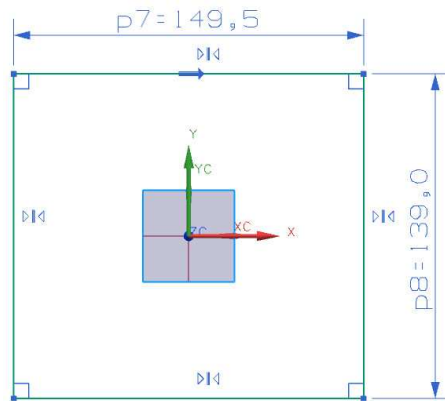
8. Spusťte příkaz  **Tab**.
9. Klikněte na  a změňte možnost na **Use Local Value**.
10. Zadejte tloušťku materiálu 0.5 mm a spusťte režim skicování .



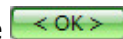
➤ Ujistěte se, že směr vysunutí plechu je v kladném směru osy Z.

11. Vytvořte skicu na rovině PUDORYS.

12. Naskicujte obdélník dle obr.



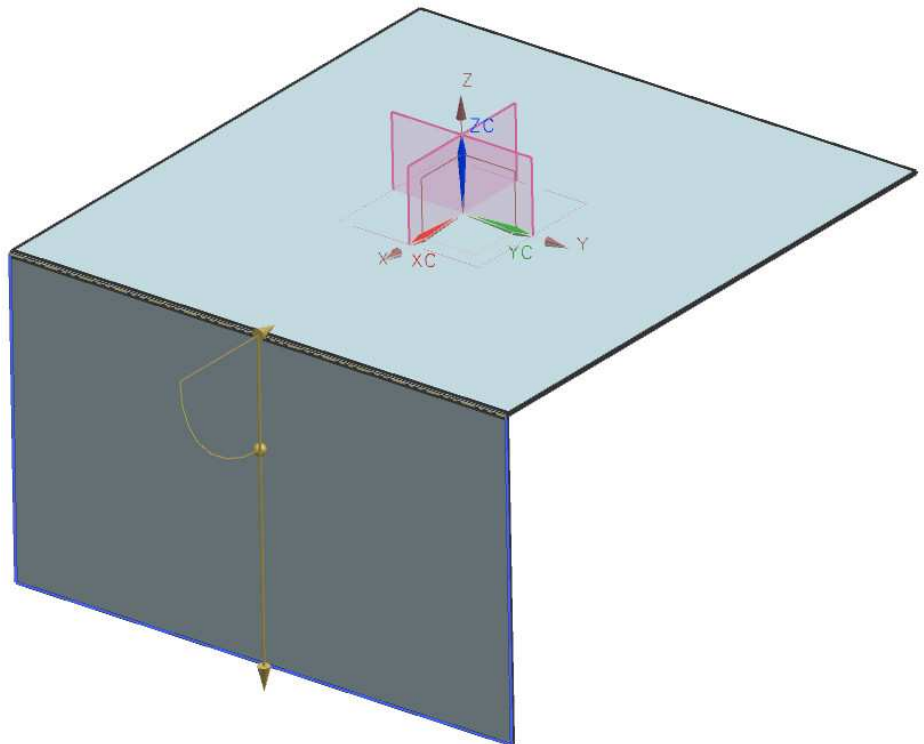
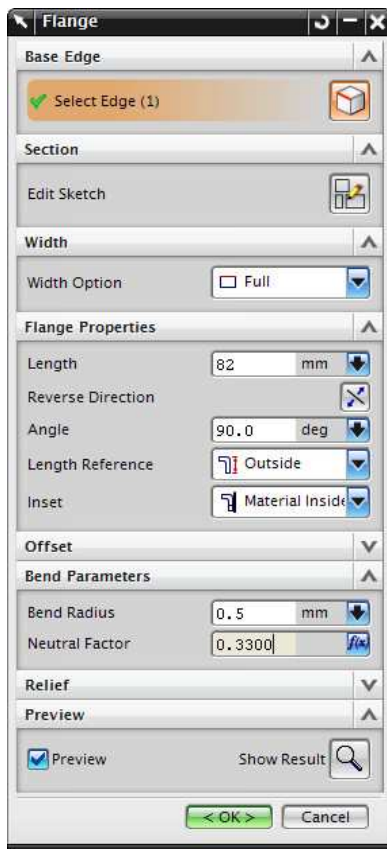
13. Klikněte pravým tlačítkem myši na pozadí a vyberte možnost **Finish Sketch** a dále



Je vhodné používat vazby a kóty dle obrázku (použití vazeb viz. příklad KKS/CAE – kompresor)

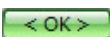
14. Spustěte příkaz  **Flange**.

15. Vyberte hranu, na kterou budete přidávat plech (v našem případě spodní hrana plechu rovnoběžná s osou Y při orientaci osy Z vzhůru)

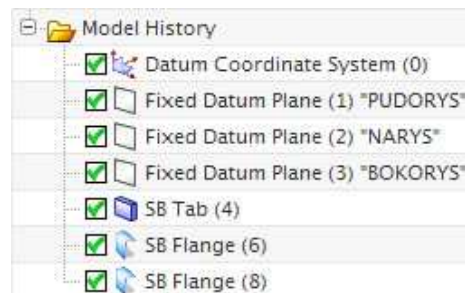
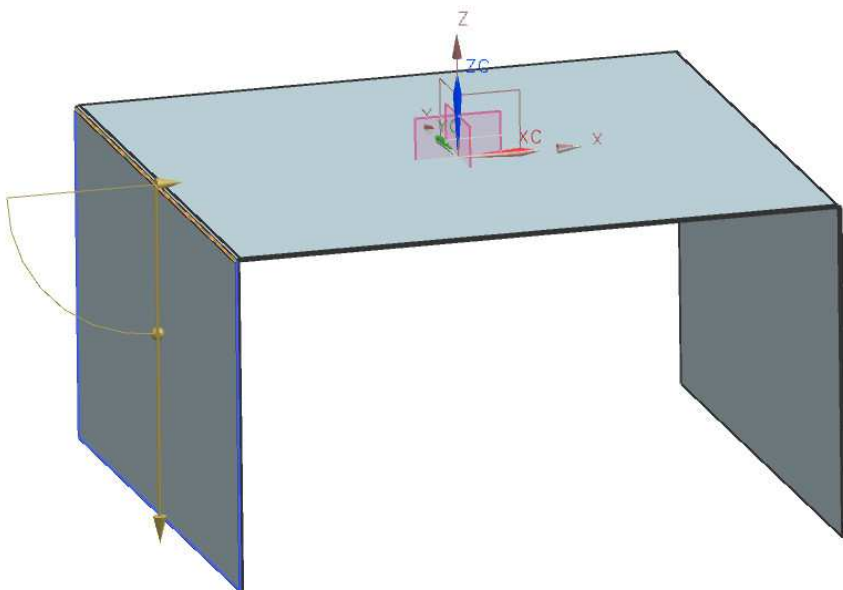


- Pomocí **Width Option** určujeme délku ohybu (Full, At Center, At End, From End, From Both Ends)
- Pomocí **Length** určujeme hodnotu délku přidaného plechu
- Pomocí **Reverse Direction** určujeme směr ohnutí
- Pomocí **Angle** zadáváme úhel ohnutí plechu
- Pomocí **Length Reference** určujeme, z které hrany plechu se má délka plechu počítat (vnitřní, vnější)
- Pomocí **Inset** měníme polohu ohybového rádiusu (Material Inside, Material Outside, Bend Outside)
- Pomocí **Bend Radius** měníme vnitřní radius ohybu (v našem případě uvažujeme, že vnitřní radiusy všech ohybů mají hodnotu tloušťky plechu – proto při všech operacích spojených s ohyby kontrolujte, zda-li je tato hodnota nastavena na hodnotě 0,5 mm)

16. Nastavte hodnoty dle obrázku a potvrďte



17. Totéž proved'te na opačné straně



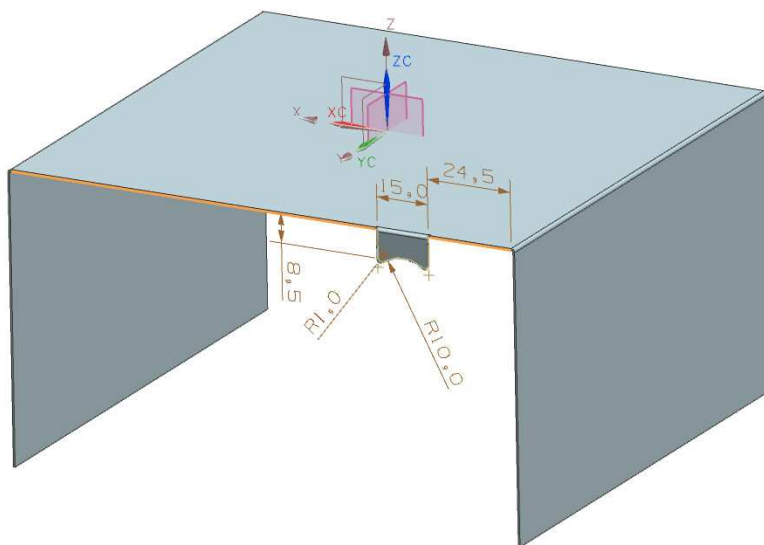
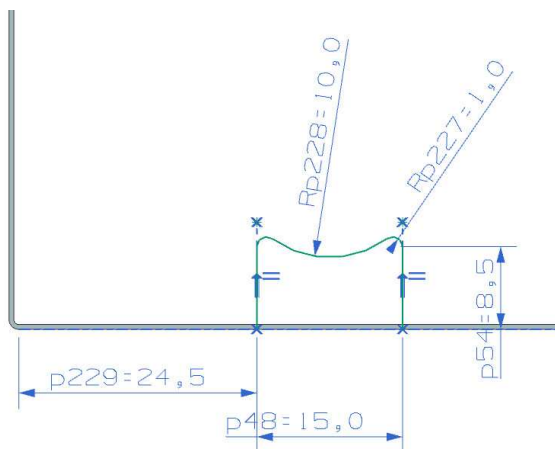
18. Spust'te příkaz  **Flange**.

19. Vyberte spodní hranu plechu rovnoběžnou s osou X (viz. obr. vpravo).

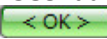
20. Klikněte na  **Edit Sketch**.

21. Naskicujte tvar plechu dle obr. vlevo a umístění dle obr. vpravo.

- kóta ve skice 24,5 mm je od začátku rádiusu



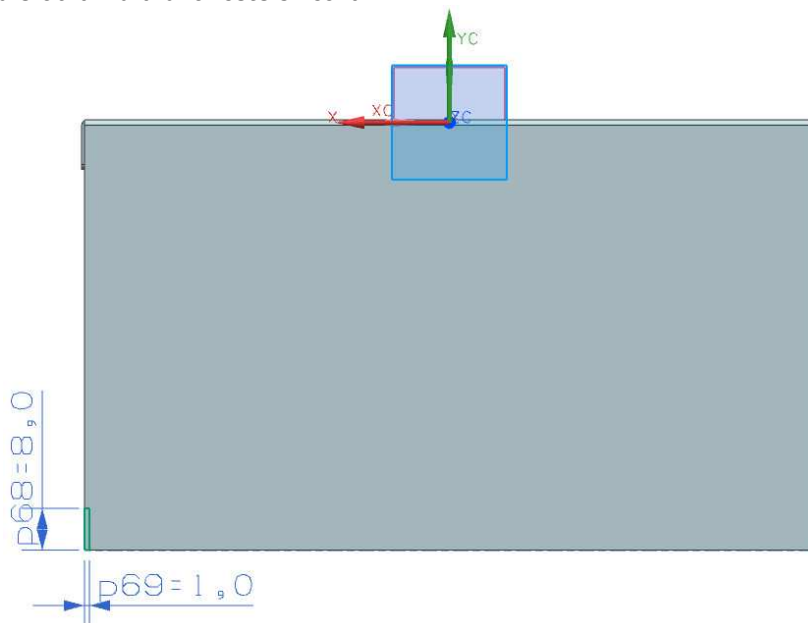
22. Pomocí **Inset** zadejte možnost **Material Outside**.

23. Potvrďte .

24. Spusťte príkaz  **Extrude**.

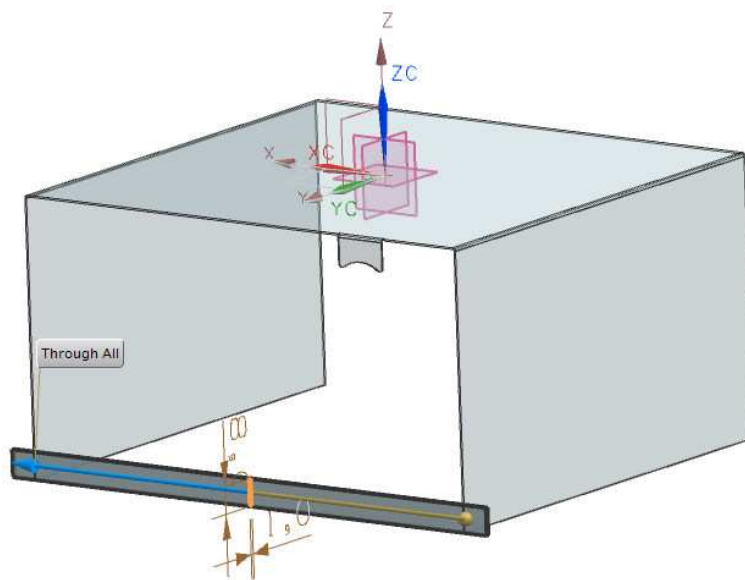
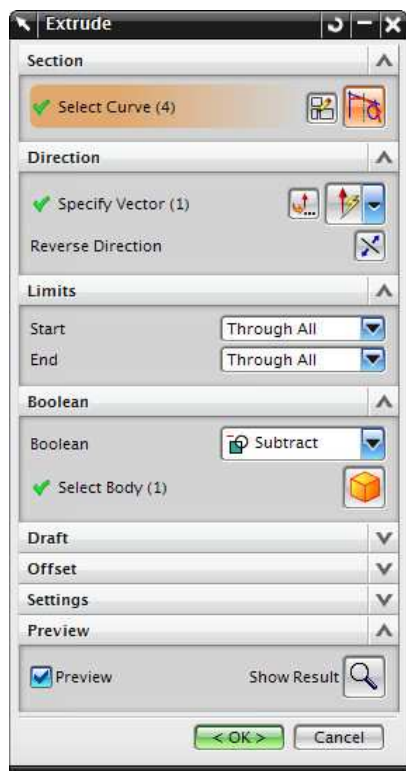
25. Definujte skicu na rovině BOKORYS.

26. Naskicujte obdelník dle obrázku a ukončete skicování.



27. Nastavte vytažení do obou směrů a operaci **Boolean** nastavte na **Subtract** dle obrázku.


- Možnost **Select Body** v záložce **Boolean** by se měla automaticky vybrat. Pokud se tak nestane, klikněte na  **Select Body** a vyberte plechovou součást.




28. Potvrďte .




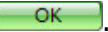
Průběžně ukládejte!

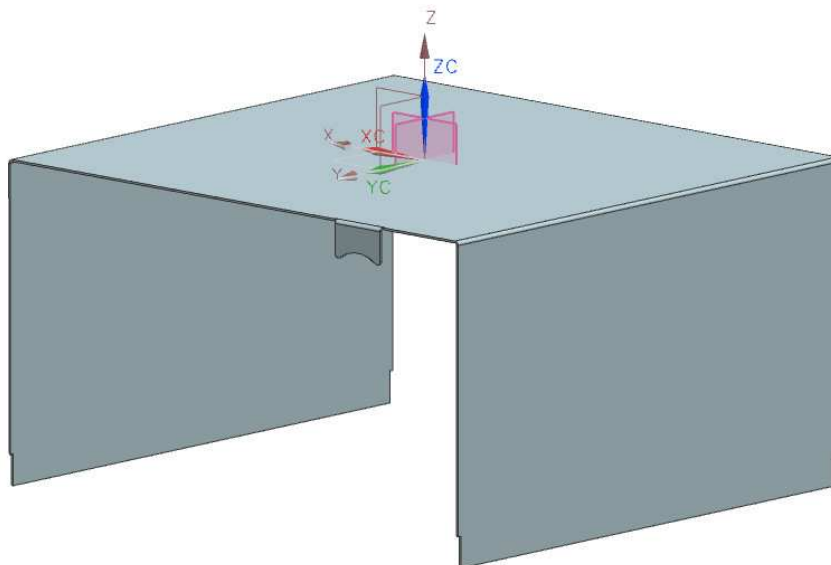
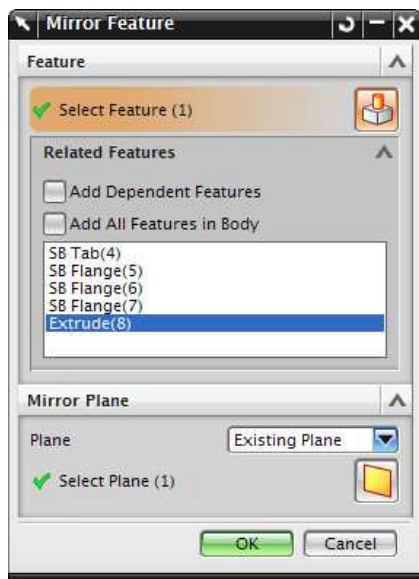
- Pomocí funkce  **Mirror Feature** ozrcadlíme poslední provedený prvek (Extrude)

29. V horní liště programu klikněte na Insert – Associative Copy –  **Mirror Feature**

30. Příkazem  **Select Feature** vyberte poslední vytvořený prvek **Extrude**

31. Příkazem  **Select Plane** vyberte rovinu zrcadlení NARYS.

32. Potvrďte .



33. Spustíte příkaz  **Normal Cutout**.

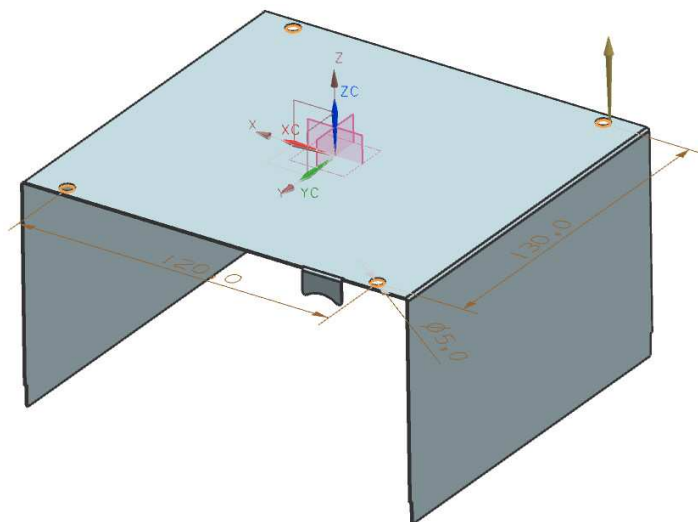
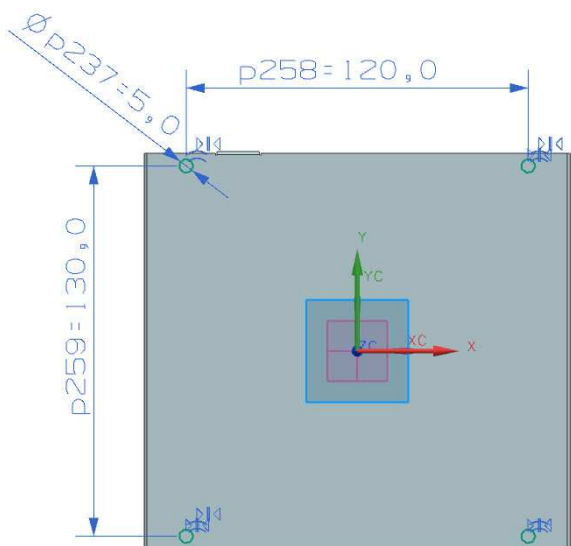
34. Definujte skicu na rovině PUDORYS.

35. Ve skicáři zakreslete 4 kružnice o stejném průměru dle obrázku vlevo.

36. Ukončete skicování a vyberte směr vyříznutí dle obrázku vpravo.

37. **Cut Method** nastavte na možnost **Thickness** a **Limits** nastavte na možnost **Through All**.

38. Potvrďte .



- Použití funkcí **Extrude** a **Normal Cutout** je v režimu Sheetmetal téměř stejné.

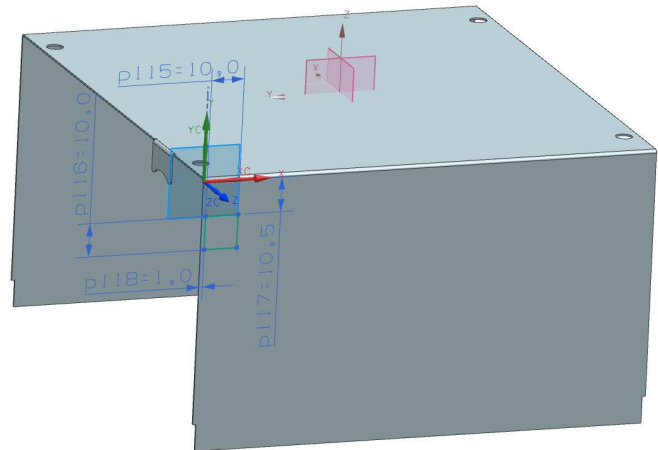
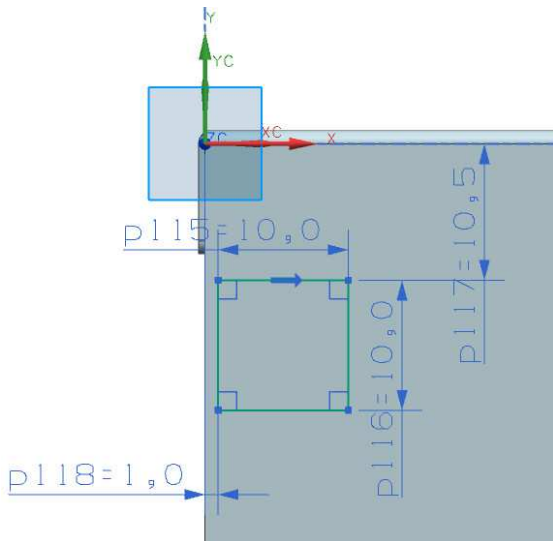
V následujících krocích (39-48) vymodelujeme nástroj k vytvoření prolisu

- Vymodelovaný nástroj je vidět v kroce 48. Tímto nástrojem poté vytvoříme v plechové součásti požadovaný prolis.

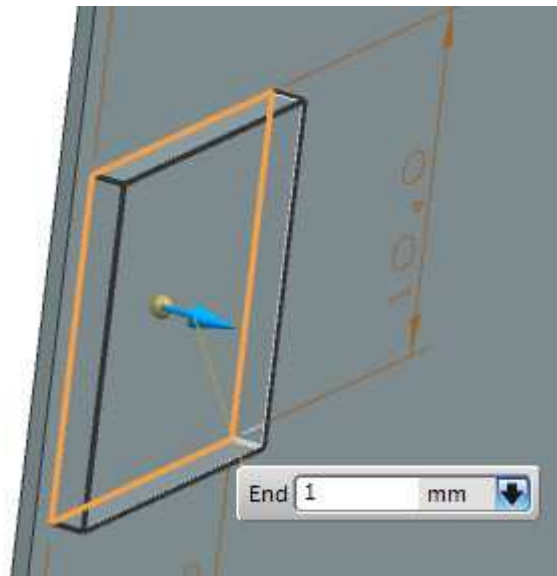
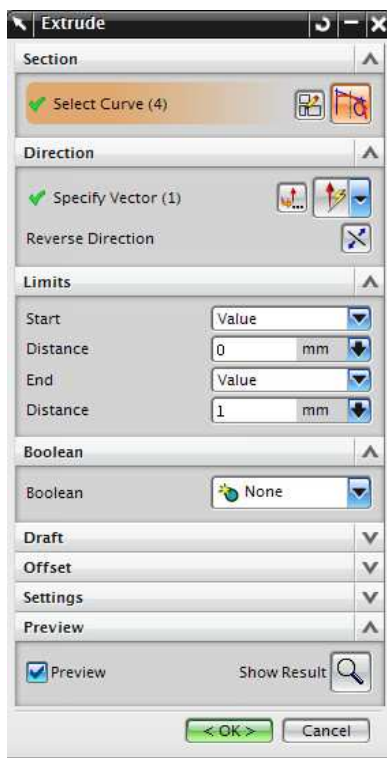
39. Pomocí tlačítka  **Start** se přepněte do režimu **Modeling**.

40. Spustěte příkaz  **Extrude**.

41. Definujte skicu na boční části plechu dle obrázku.



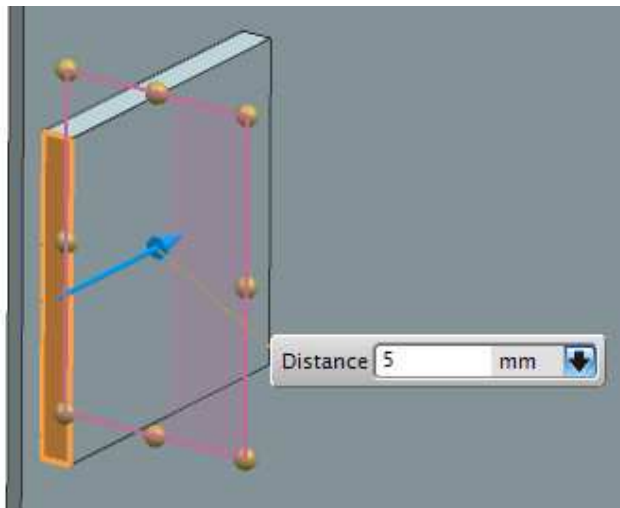
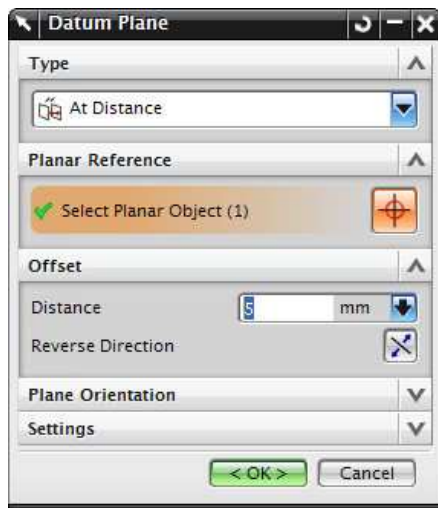
42. Ukončete skicování a nastavte parametry a směr vysunutí dle obrázků.




- Důležité je, aby operace **Boolean** byla nastavena na možnost **None**. Tím docílíme toho, že prvek vzniklý tažením bude samostatné těleso. Kdybychom použili namísto **None** možnost **Unite**, prvek vzniklý vytažením by s plechovou součástí vytvořil jedno těleso a nebylo by následně možné jej označit jako nástroj prolisu.

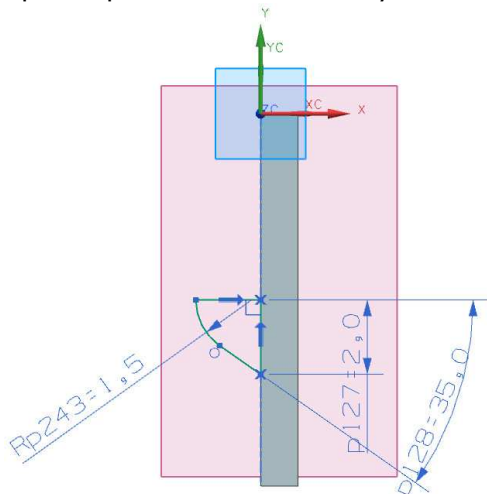
43. Potvrďte .


44. Spustíte příkaz  **Datum Plane** a vytvoříte rovinu dle obrázku.



45. Klikněte pravým tlačítkem myši v levém okně „Part Navigator“ na  **SB Tab (4)** **SB Tab** a zvolte možnost **Hide**.
 ➤ Tím jsme skryli plechové tělo a nyní domodelujeme nástroj prolisu.

46. Spustíte příkaz  **Revolve** a vytvoříte skicu ve vytvořené rovině dle obrázku.

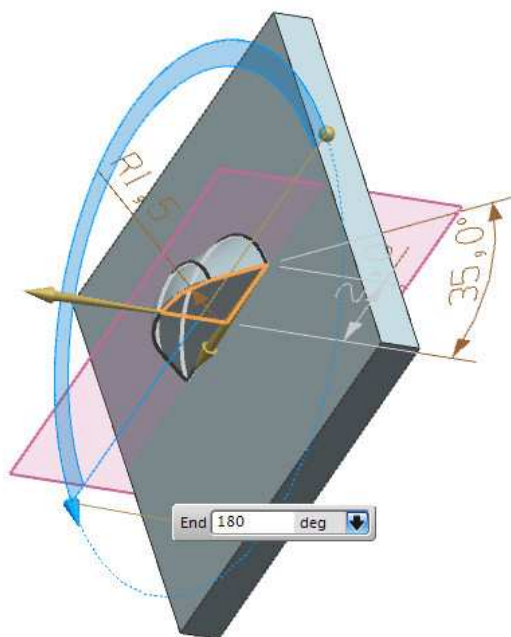
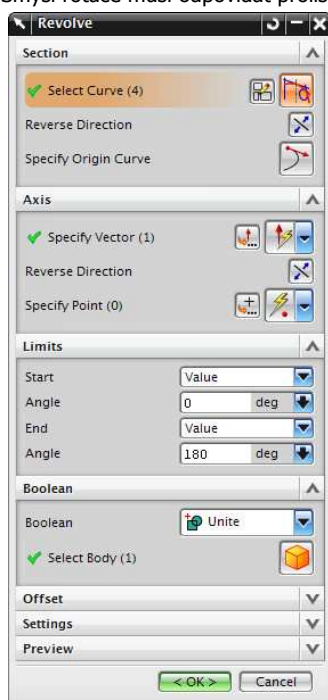



➤ aby bylo možné vybrat střed hrany na kterou skicujeme, je nutné mít zaplenu funkci  **Mid Point**

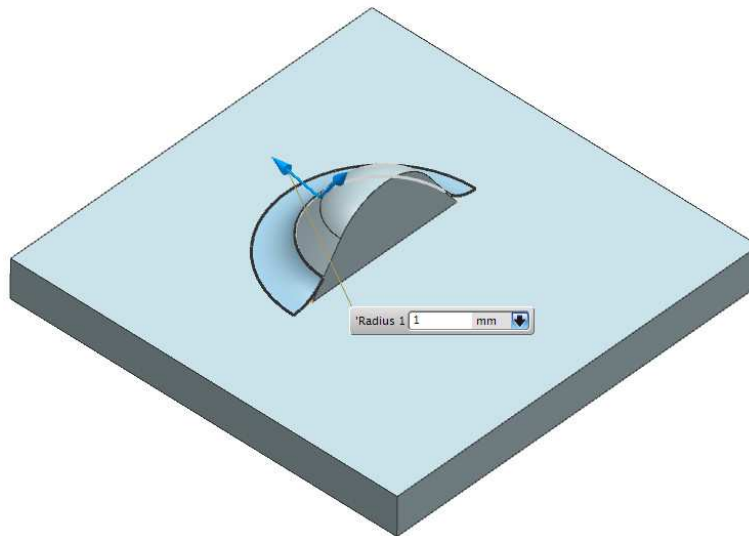


47. Ukončete skicování, nastavte parametry a smysl rotace dle obrázku.

➤ Smysl rotace musí odpovídat prolisu, který je vidět v kroce 53.




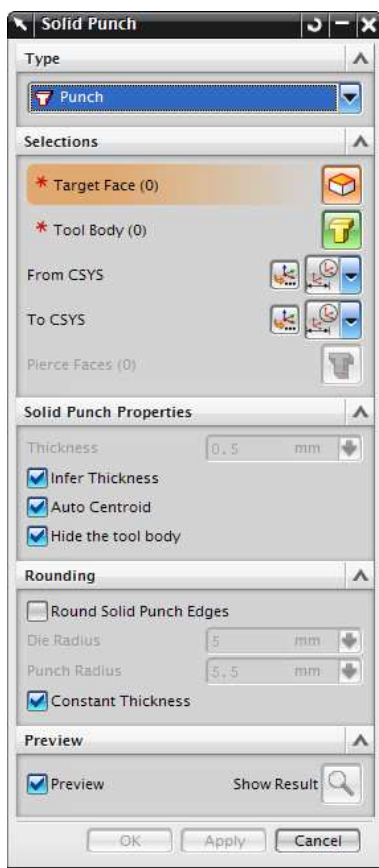
48. Spustíte příkaz  **Edge Blend** a zaoblete hranu podle obrázku ($r=1$ mm)



49. Pomocí tlačítka  **Start** se přepněte zpět do režimu **NX Sheet Metal**.


50. Klikněte pravým tlačítkem myši v levém okně „Part Navigator“ na  **SB Tab (4)** **SB Tab** a zvolte možnost **Show**.

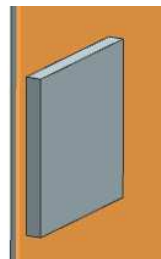
51. Spustíte příkaz  **Solid Punch**.



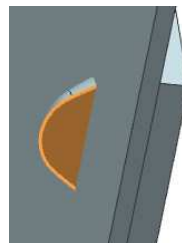
➤ Jako  **Tool Body** vyberte těleso nástroje



➤ Jako  **Target Face** vyberte plochu na které se má prolis vytvořit



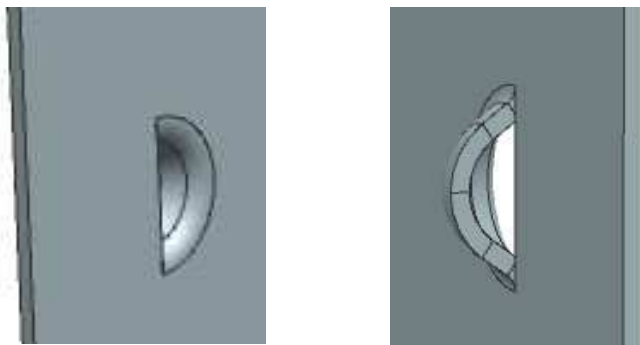
➤ Jako  **Pierce Faces** vyberte plochu, která má být odebrána.



➤ Zaškrtnutím možnosti Hide the tool body nám po vytvoření prolisu nástroj zmizí.

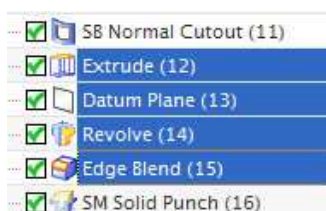
52. Potvrďte .

53. Tímto se nám vytvořil požadovaný prolis

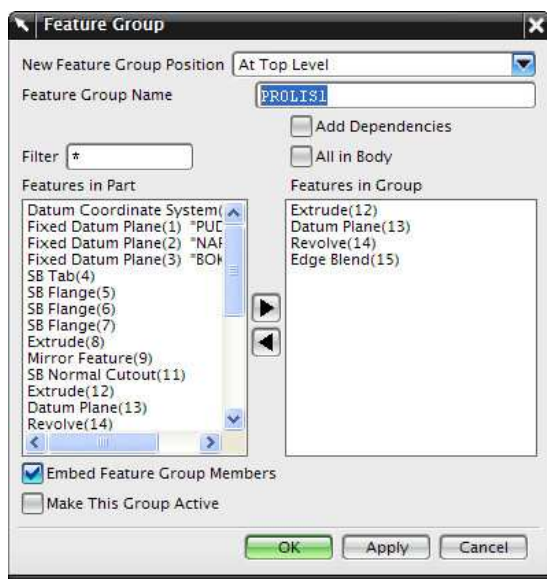


Průběžně ukládejte!

54. Označte v levém okně „Part Navigator“ posledních 5 prvků, kromě právě vytvořeného prvku SM Solid Punch



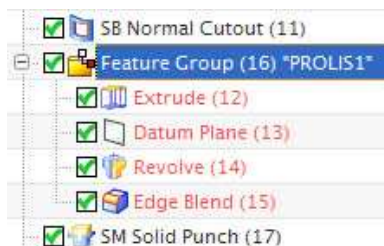
55. Klikněte na označené prvky pravým tlačítkem myši a dále na **Feature Group**.




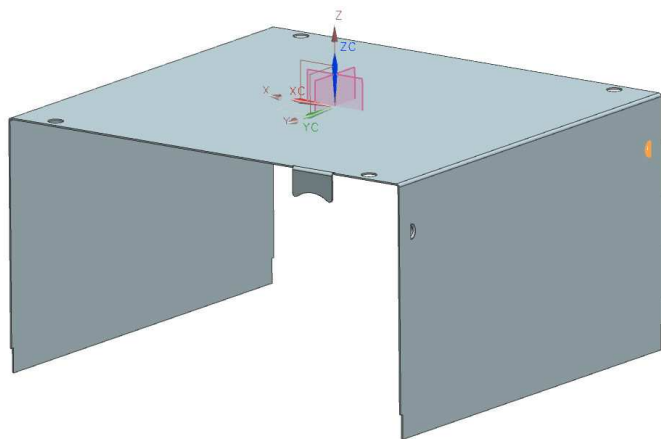
➤ Skupinu prvků pojmenujte „PROLIS1“

56. Potvrďte .

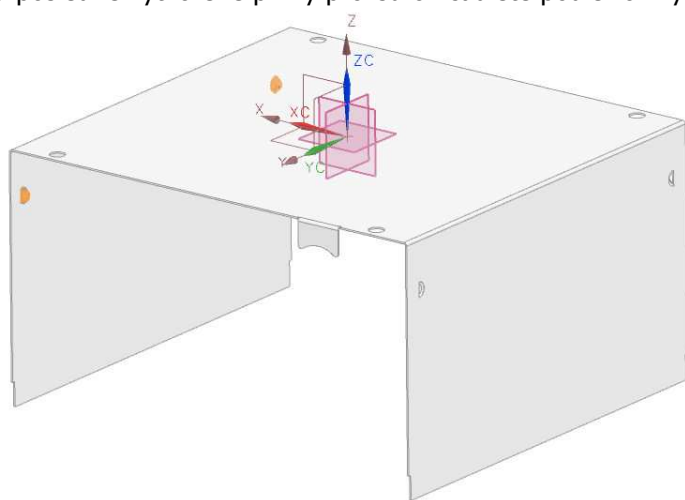
➤ Tímto jsme prvky, které jsme použili k vytvoření nástroje prolisu seskupili a zajistili jsme si tím přehlednost při modelování. Ve stromové struktuře modelu se nám vytvořil prvek Feature Group „PROLIS1“, který obsahuje všechny prvky modelování nástroje.



57. Ozrcadlete poslední vytvořený prvek (SM Solid Punch) pomocí funkce  **Mirror Feature** kolem roviny NARYS.



58. Oba posledně vytvořené prvky prolisu ozrcadlete podle roviny BOKORYS.

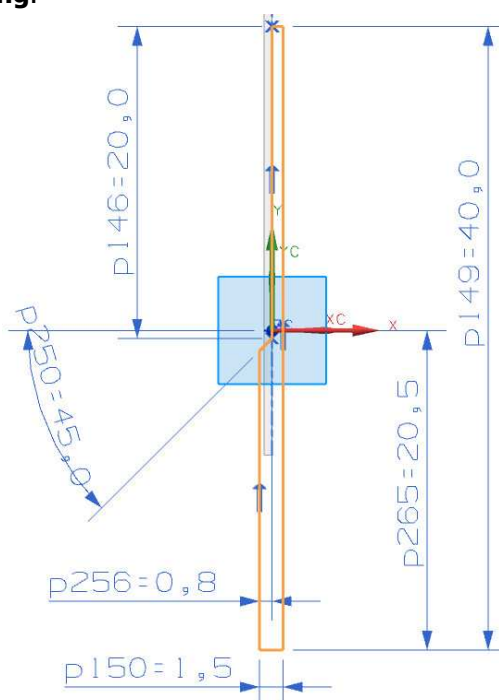
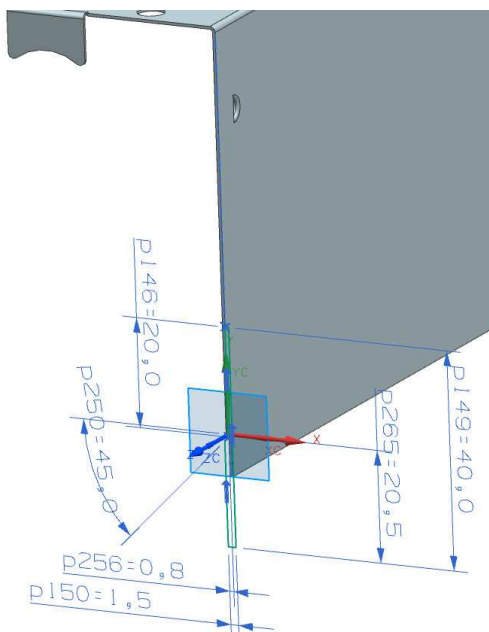


V následujících krocích (59-65) vymodelujeme nástroj k vytvoření dalšího prolisu

59. Pomocí tlačítka  **Start** se přepněte do režimu **Modeling**.

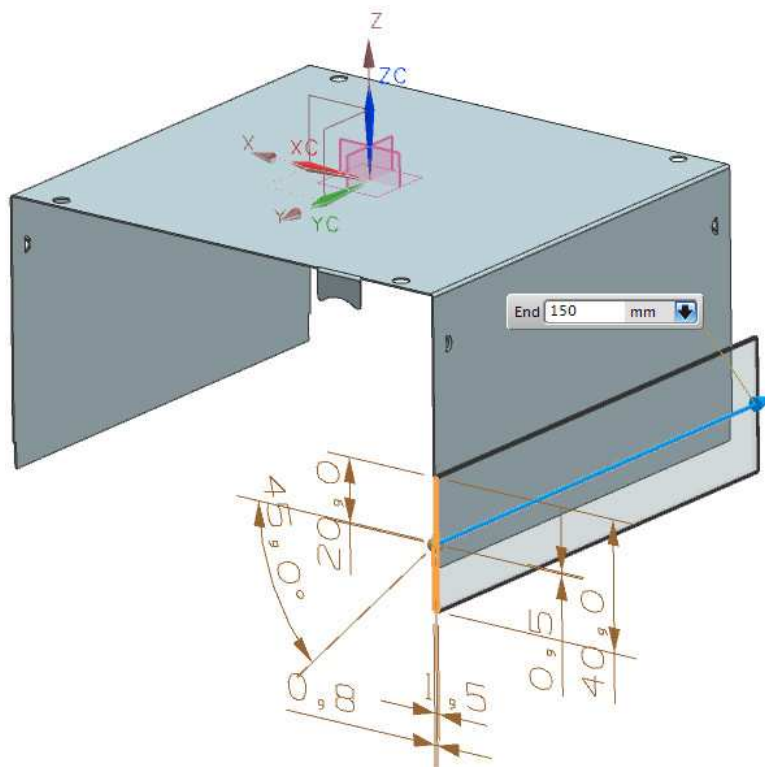
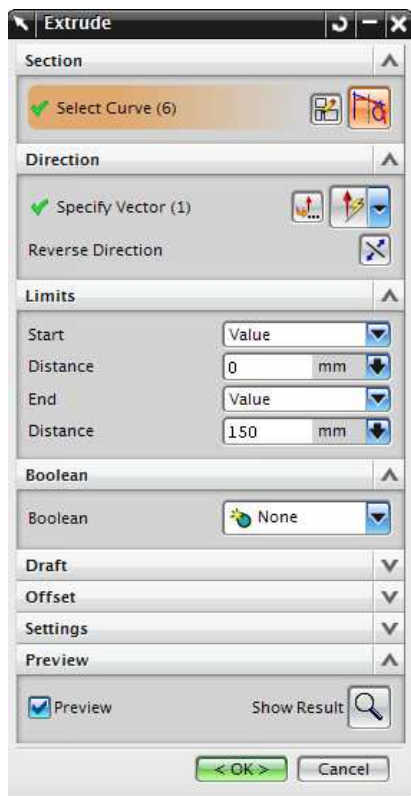
60. Spustěte příkaz  **Extrude**.

61. Vytvořte skicu dle obrázku.



➤ Kóta 20,5 mm je od horní hrany vytvořené vytažením v krocích 24-28.

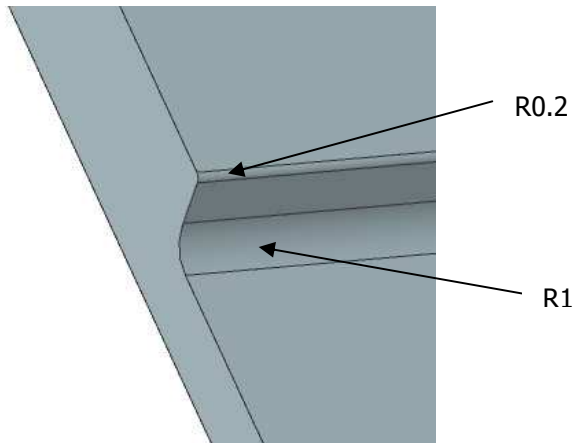
62. Ukončete skicování a nastavte parametry vysunutí podle obrázků




63. Potvrďte .

64. Klikněte pravým tlačítkem myši v levém okně „Part Navigator“ na  **SB Tab** a zvolte možnost **Hide**.

65. Zaoblete hrany nástroje podle obrázku.



66. Klikněte pravým tlačítkem myši v levém okně „Part Navigator“ na  **SB Tab** a zvolte možnost **Show**.

67. Pomocí tlačítka  **Start** se přepněte zpět do režimu **NX Sheet Metal**.

68. Spustíte příkaz  **Solid Punch**.

➤ Postupujeme obdobně jako u krou 51.

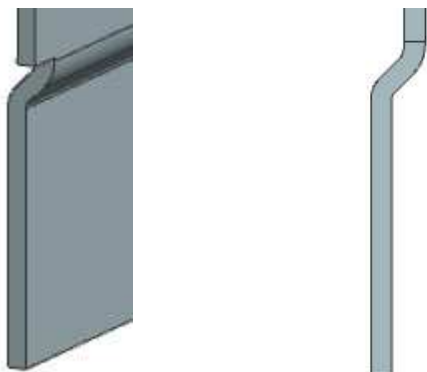
➤ Jako  **Target Face** vyberte plochu na které se má prolis vytvořit (vnější plocha plechu)

➤ Jako  **Tool Body** vyberte těleso nástroje

➤ Možnost  **Pierce Faces** v tomto prolisu nevybíráme

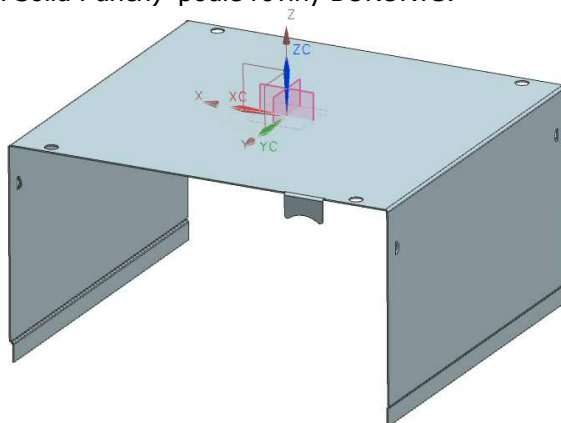
69. Potvrďte .


Tím se nám vytvořil požadovaný prolis

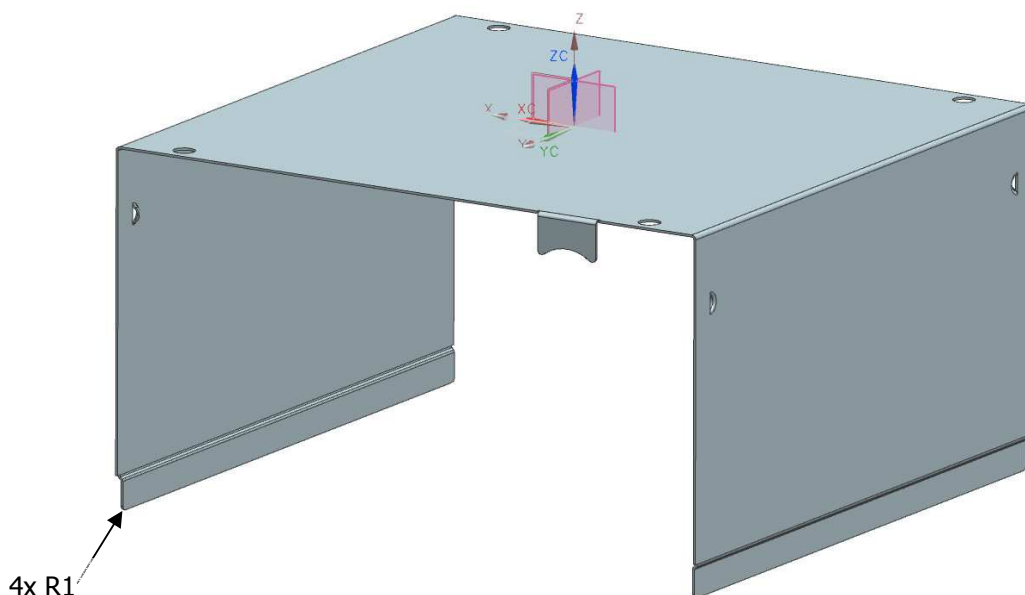


70. Označte v levém okně „Part Navigator“ prvky modelování nástroje a seskupte je do skupiny s názvem „PROLIS2“

71. Ozrcadlete vytvořený prolis (SM Solid Punch) podle roviny BOKORYS.




72. Spust'te příkaz  **Break Corner** a zaoblete hrany plechu poloměrem $r=1$ mm

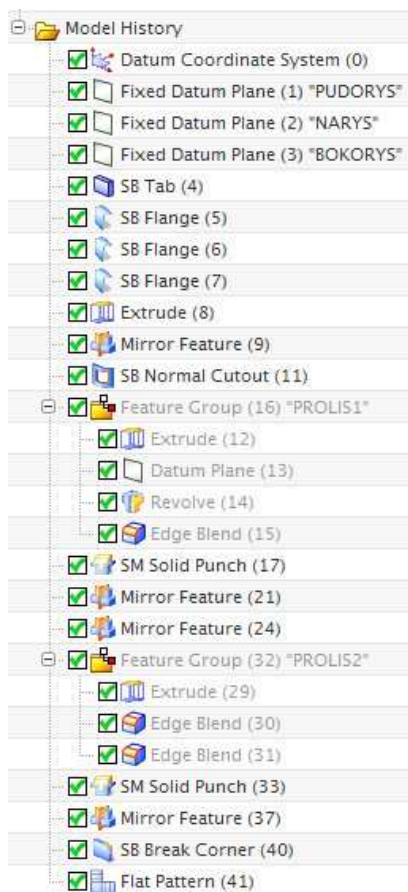


73. Spust'te příkaz  **Flat Pattern** a pomocí  **Select Face** vyberte horní plochu plechu.

74. Potvrďte .


- Funkce Flat Pattern nám generuje rozvin plechu pro výkresy. V režimu NX Sheet Metal zůstane po použití této funkce plechová součást stále ve stejném tvaru, ale v režimu Drafting nám ve výběru pohledů přibude speciální pohled na rozvinutou součást Flat Pattern.
- Příkazem  **Select Face** vybíráme plochu, která nemění svou polohu.
- Příkaz Flat Pattern se používá až na konci poté, co máme celé plechové těleso vymodelované.



Konečná stromová struktura modelu





Uložte!

Krok č.1 CASE DOLNI

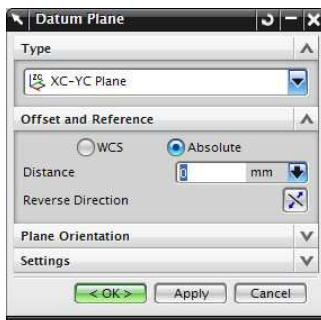
 Aby v nástrojové liště byly všechny ikonky, které se při tomto kurzu používají, je nutné v záložce **Roles** vybrat možnost **Advanced with full menus**.

75.  → NX Sheet Metal → CASE_DOLNI → .

76. Klikněte pravým tlačítkem myši do levého okna „Part Navigator“ na ikonu  **Datum Coordinate System** a dále na **Edit Parameters**.

77. Změňte typ souřadnicového systému z dynamického na absolutní a potvrďte .

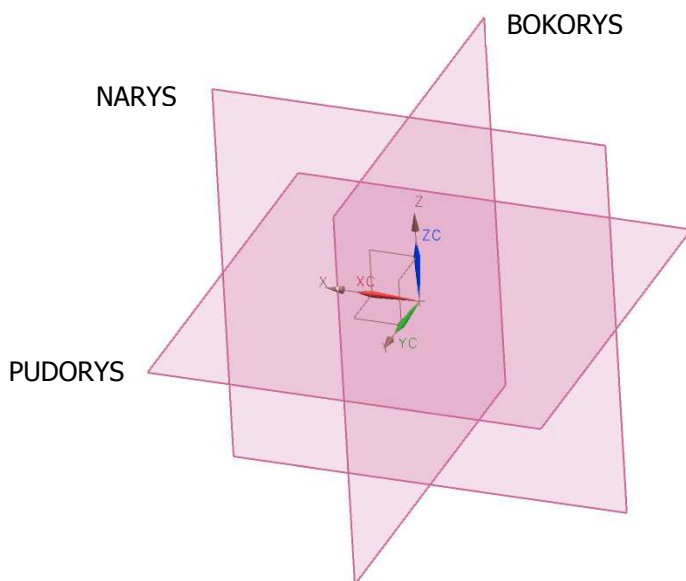
78. Klikněte na  **Datum Plane** a vytvořte absolutní rovinu určenou osami X-Y.




79. V levém okně „Part Navigátor“ přejmenujte právě vytvořenou rovinu na PUDORYS.


80. Opakujte kroky 4 a 5 a vytvořte absolutní rovinu určenou osami X-Z a pojmenujte ji NARYS.

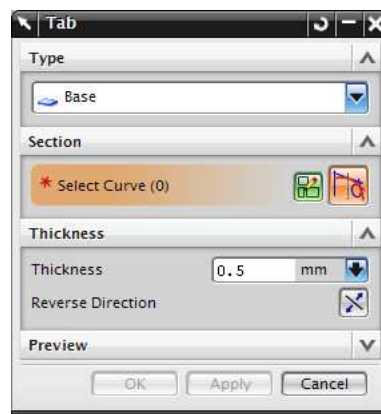
81. Opakujte kroky 4 a 5 a vytvořte absolutní rovinu určenou osami Y-Z a pojmenujte ji BOKORYS.



82. Spustěte příkaz  **Tab**.

83. Klikněte na  a změňte možnost na **Use Local Value**.

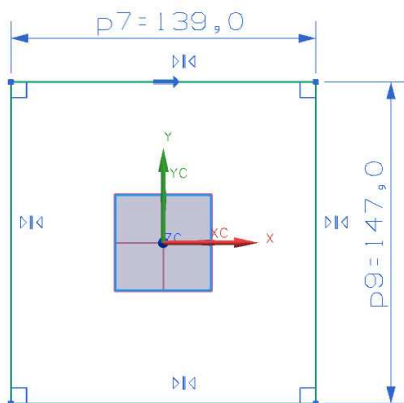
84. Zadejte tloušťku materiálu 0.5 mm a spustěte režim skicování .



➤ Ujistěte se, že směr vysunutí plechu je v kladném směru osy Z.

85. Vytvořte skicu na rovině PUDORYS.

86. Naskicujte obdélník dle obr.



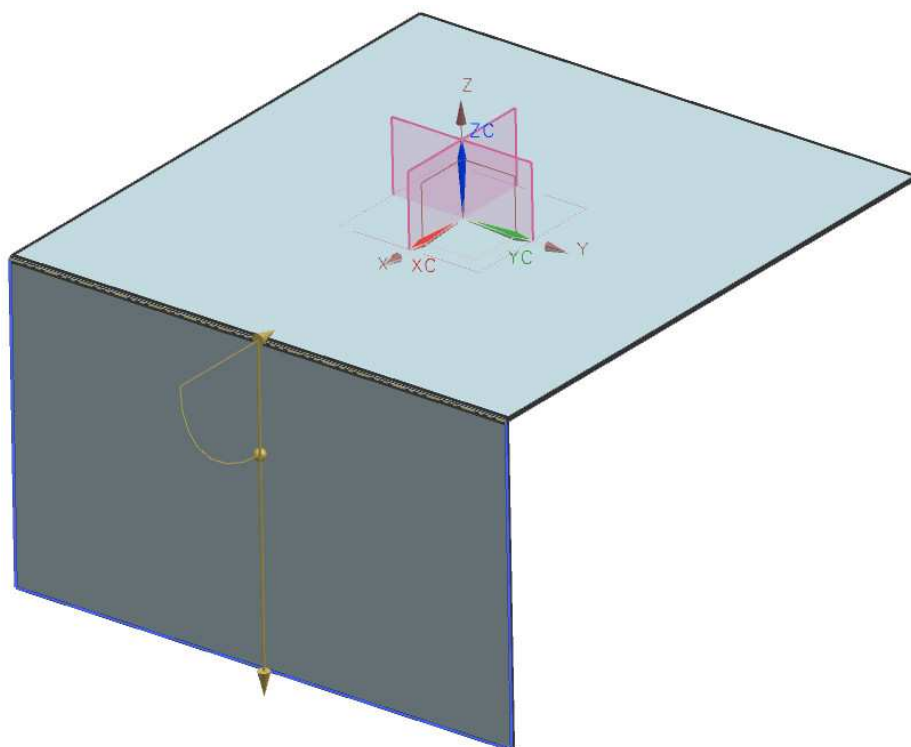
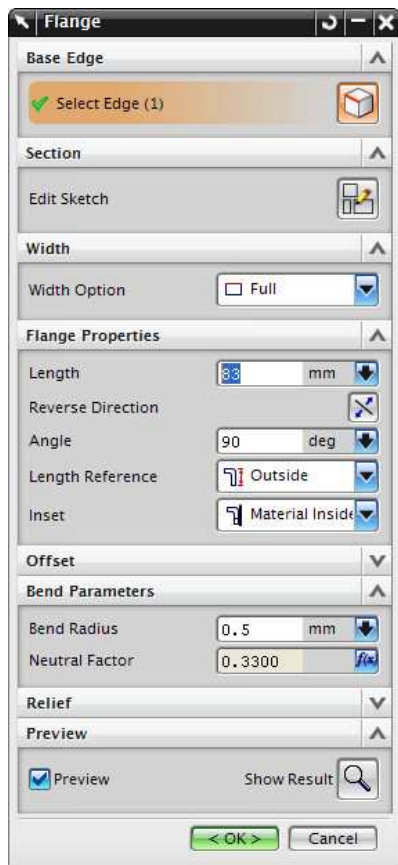
87. Klikněte pravým tlačítkem myši na pozadí a vyberte možnost **Finish Sketch** a dále 



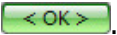
Je vhodné používat vazby a kóty dle obrázku (použití vazeb viz. příklad KKS/CAE – kompresor)

88. Spustěte příkaz  **Flange**.

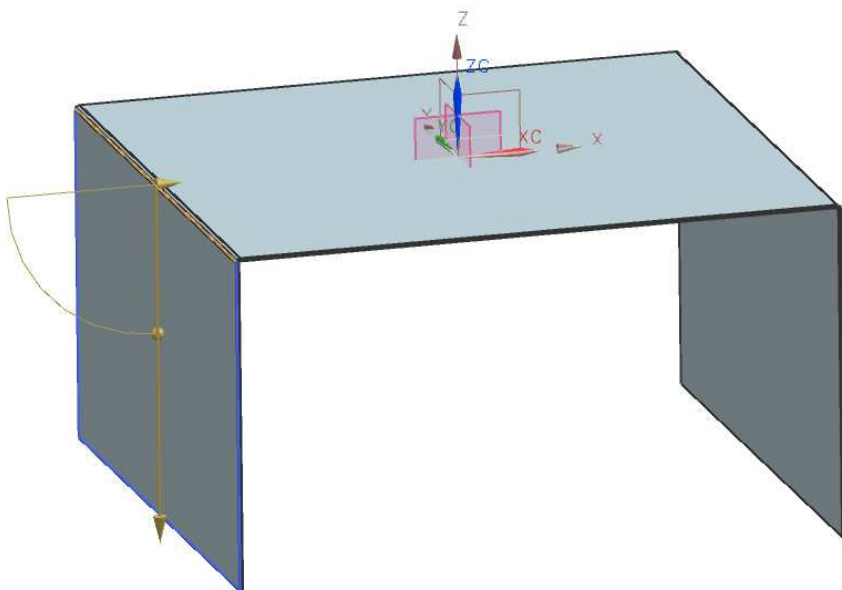
89. Vyberte hranu, na kterou budete přidávat plech (v našem případě spodní hrana plechu rovnoběžná s osou Y při orientaci osy Z vzhůru)



- Pomocí **Width Option** určujeme délku ohybu (Full, At Center, At End, From End, From Both Ends)
- Pomocí **Length** určujeme hodnotu délku přidaného plechu
- Pomocí **Reverse Direction** určujeme směr ohnutí
- Pomocí **Angle** zadáváme úhel ohnutí plechu
- Pomocí **Length Reference** určujeme, z které hrany plechu se má délka plechu počítat (vnitřní, vnější)
- Pomocí **Inset** měníme polohu ohybového rádiu (Material Inside, Material Outside, Bend Outside)
- Pomocí **Bend Radius** měníme vnitřní radius ohybu (v našem případě uvažujeme, že vnitřní radiusy všech ohybů mají hodnotu tloušťky plechu – proto při všech operacích spojených s ohyby kontrolujte, zda-li je tato hodnota nastavena na hodnotě 0,5 mm)

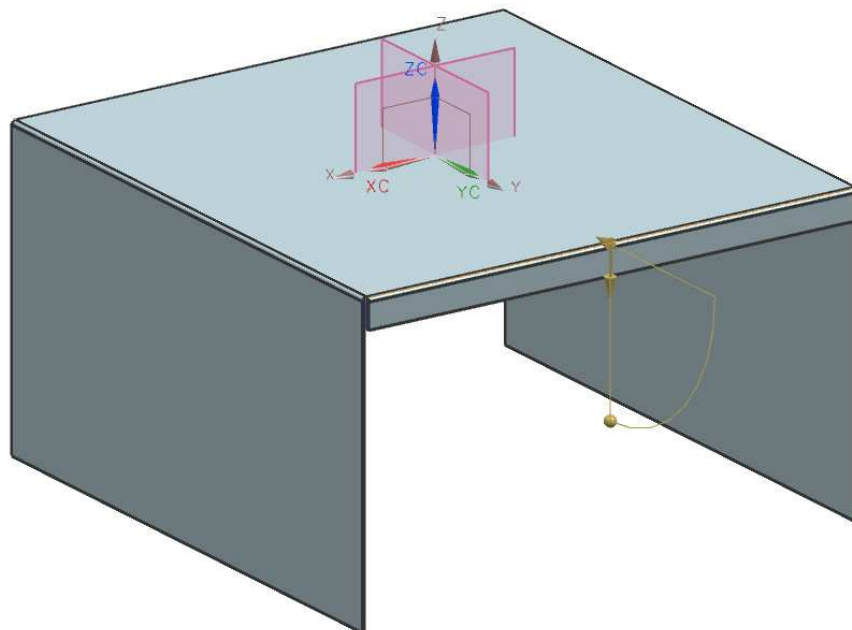
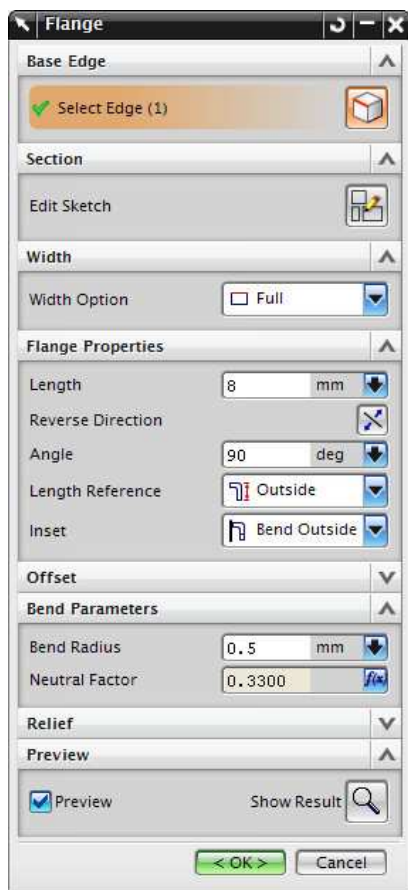
90. Nastavte hodnoty dle obrázku a potvrďte .

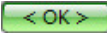
91. Totéž proved'te na opačné straně



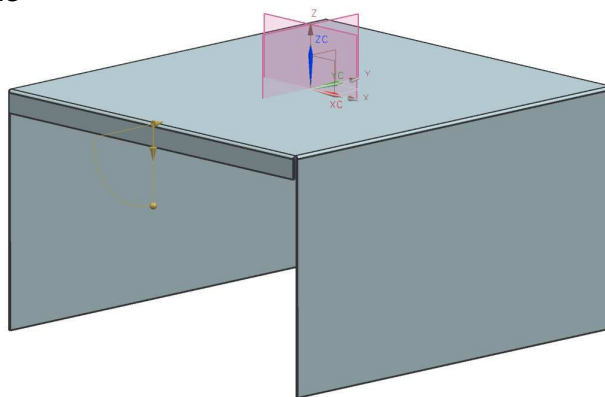
92. Spust'te příkaz  **Flange.**

93. Vyberte hranu, na kterou budete přidávat plech (v našem případě spodní hrana plechu rovnoběžná s osou X při orientaci osy Z vzhůru)



94. Nastavte hodnoty dle obrázku a potvrďte .

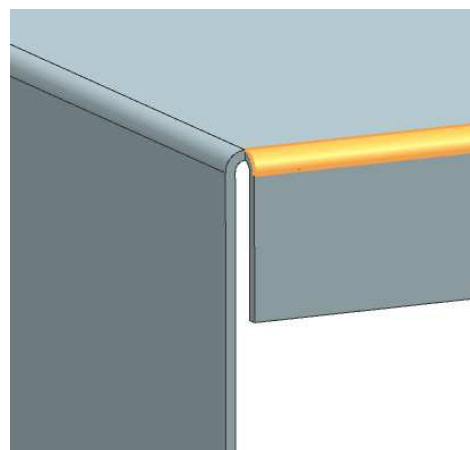
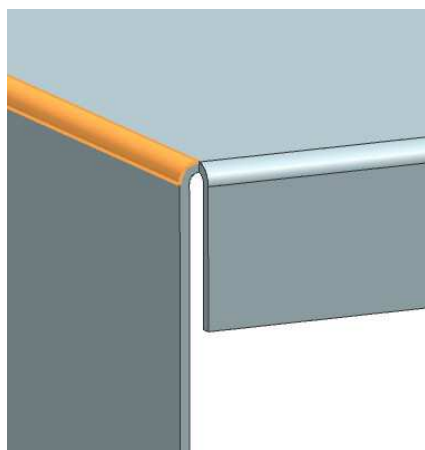
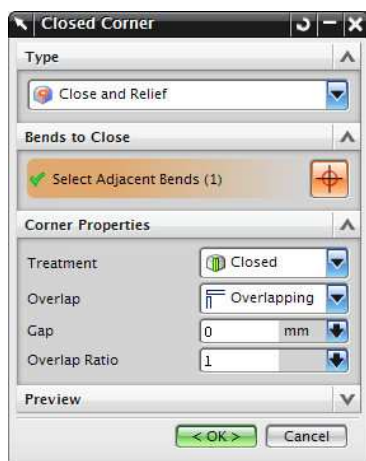
95. Totéž proved'te na opačné straně

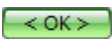


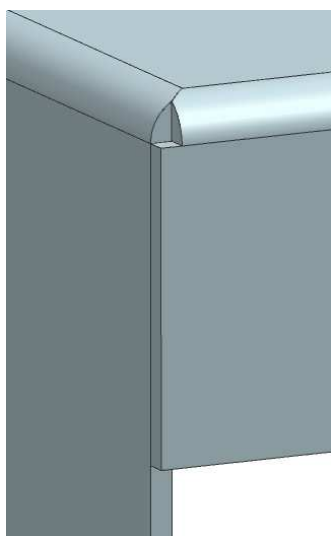
96. Spust'te příkaz  **Closed Corner**

97. Příkazem  **Select Adjacent Bends** vyberte nejprve plochu podle obrázku uprostřed a poté plochu podle obrázku vpravo

- Pořadí vybraných ploch je důležité, protože má vliv na to, jaká hrana plechu se prodlouží, aby došlo k uzavření rohu. V našem případě se prodlouží kratší hrana plechu a uzavře nám roh. Pokud bysme obrátili pořadí výběru ploch, tak by se nám prodloužila delší strana plechu.



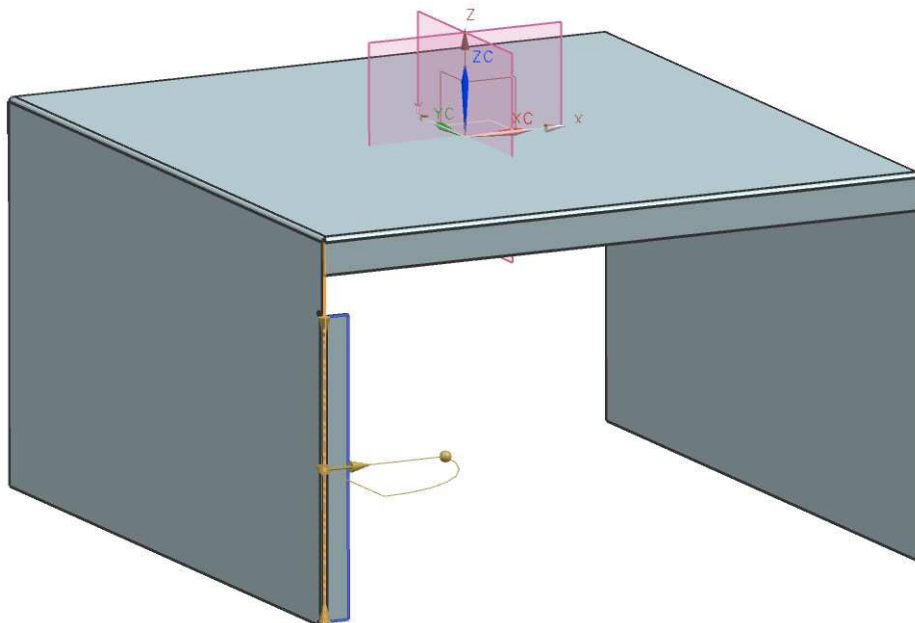
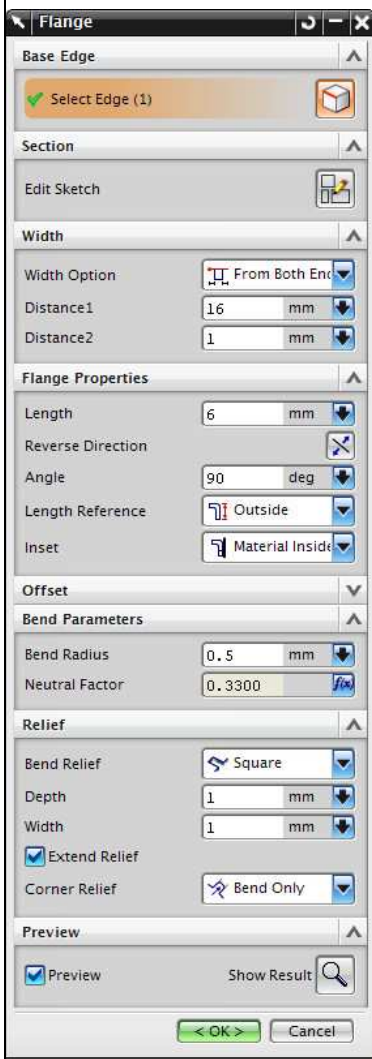
98. Nastavte hodnoty dle obrázku a potvrďte .



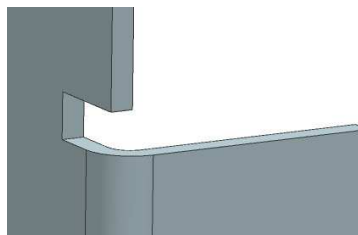
99. Obdobným způsobem vytvořte uzavřené rohy na zbylých třech hranách plechového tělesa.

- Dbejte na správné pořadí výběru ploch. Všechny uzavřené rohy musí vypadat jako ten na obrázku výše (tzn. že kratší hrana plechu je prodloužená a uzavírá roh).

100. Spust'te příkaz  **Flange**.

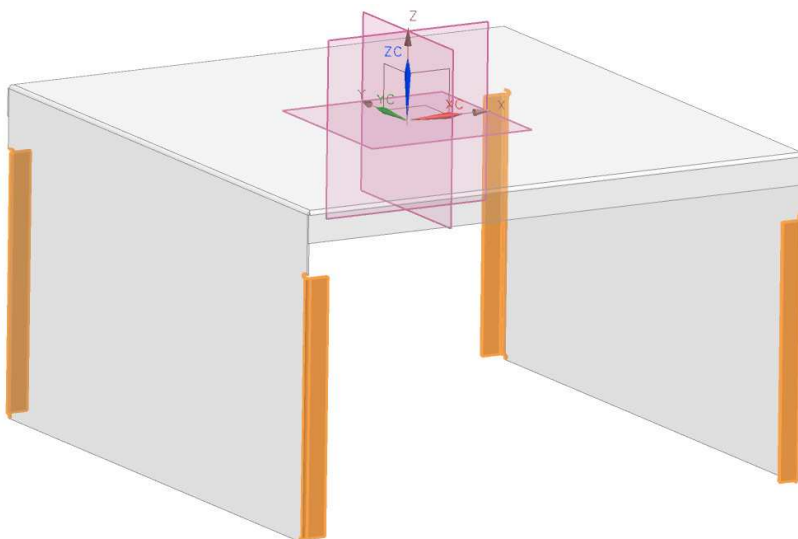


- Vybereme vnitřní hranu plechu dle obrázku výše.
- Možnost **Width Option** nastavíme na **From Both Ends**.
- Hodnotu **Distance 1** nastavíme na 16 mm (vzdálenost od horního konce vybrané hrany).
- Hodnotu **Distance 2** nastavíme na 1 mm (vzdálenost od spodního konce vybrané hrany).
- Možnost **Bend Relief** nastavíme na **Square** (na krajích ohybu se nám vytvoří čtvercový průstřih)
- Možnost **Depth** nastavíme na 1 mm (hloubka průstřihu).
- Možnost **Width** nastavíme na 1 mm (šířka průstřihu).



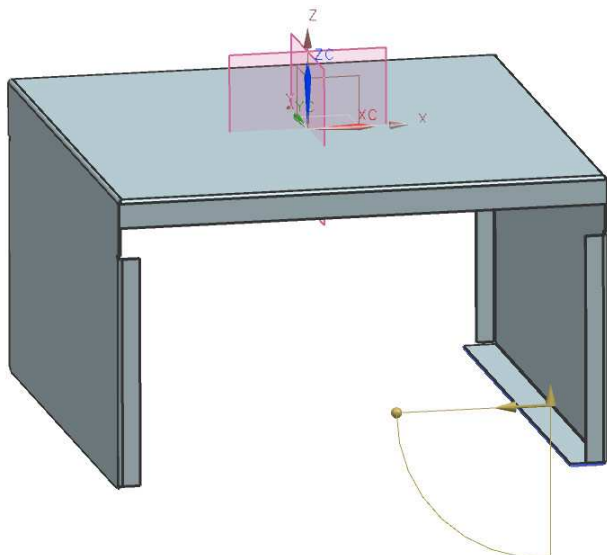
101. Potvrďte .

102. Obdobným způsobem vytvořte záhyby na zbylých třech stranách.



Průběžně ukládejte!!!

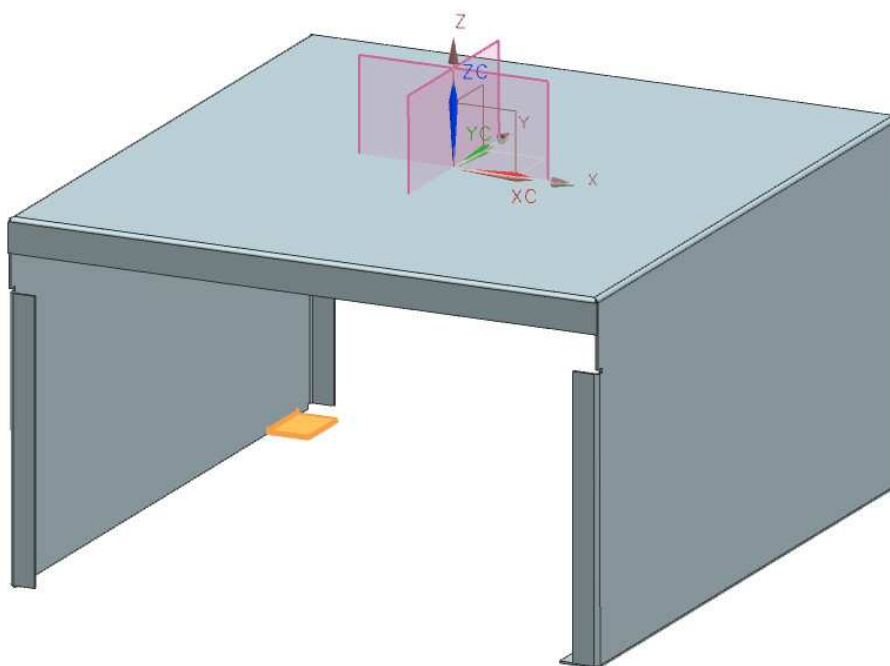
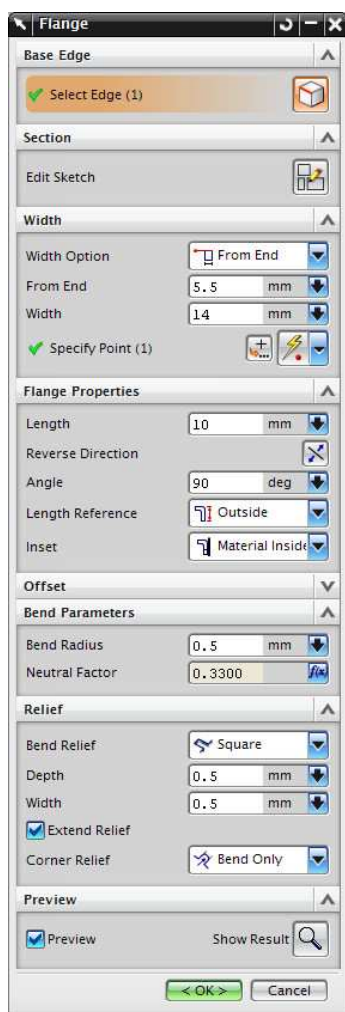
103. Spustte příkaz  **Flange**.



- Vyberte vnitřní hranu plechu dle obrázku.
- Možnost **Width Option** nastavte na **Full**.
- Hodnotu **Length** zadejte 10 mm.
- Možnost **Length Reference** nastavte na **Outside**.
- Možnost **Inset** nastavte na **Material Inside**.
- Hodnotu **Bend Radius** zadejte 0,5 mm.

104. Potvrďte .

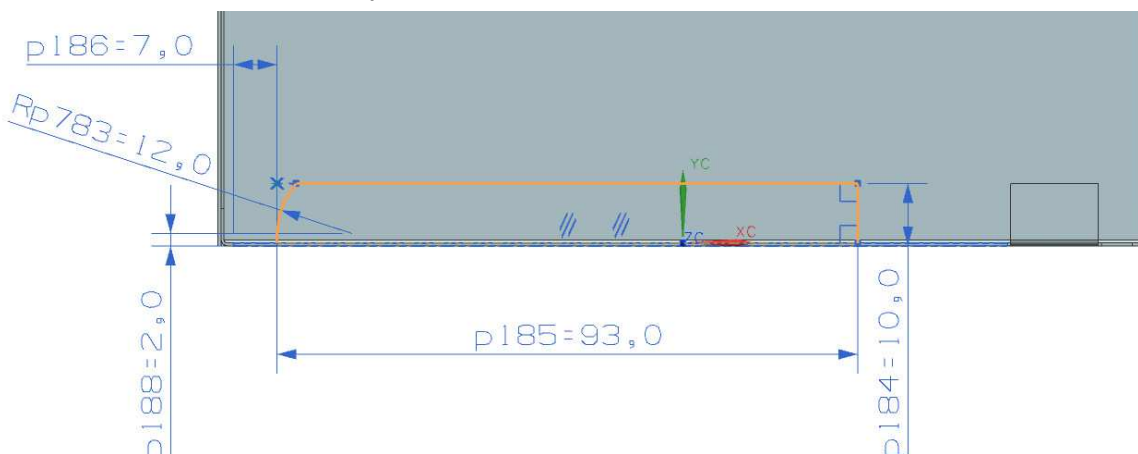
105. Spustte příkaz  **Flange**.



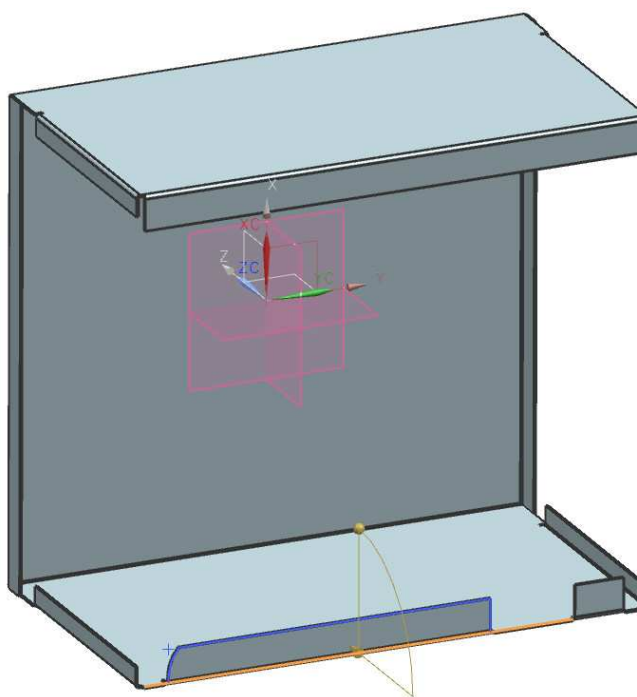
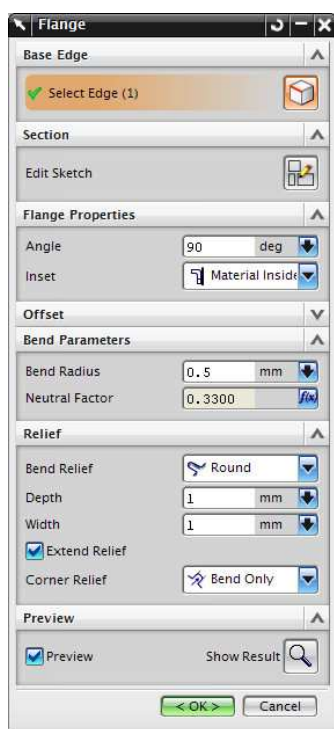
- Vyberte vnitřní hranu plechu.
- Nastavte hodnoty dle obrázku vlevo.

106. Potvrďte .

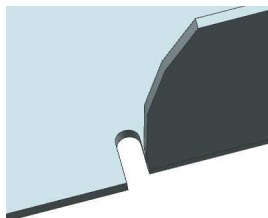
- 107.** Spust'te příkaz  **Flange**.
- 108.** Vyberte stejnou hranu jako v předchozím případě.
- 109.** Klikněte na  **Edit Sketch** a vytvořte skicu dle obrázku.



- 110.** Ukončete režim skicování a nastavte parametry dle obrázku vlevo.



- Možnost Bend Relief nastavená na Round vytvoří kruhový průstřih.



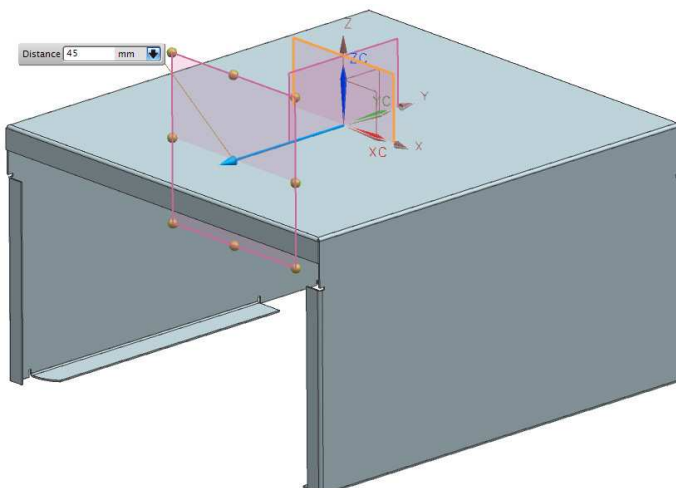
- 111.** Potvrďte .



Průběžně ukládejte!!!

112. Spustte příkaz  **Datum Plane**

113. Vytvořte rovnoběžnou rovinu s rovinou NARYS ve vzdálenosti 45 mm v záporném směru podle osy Y

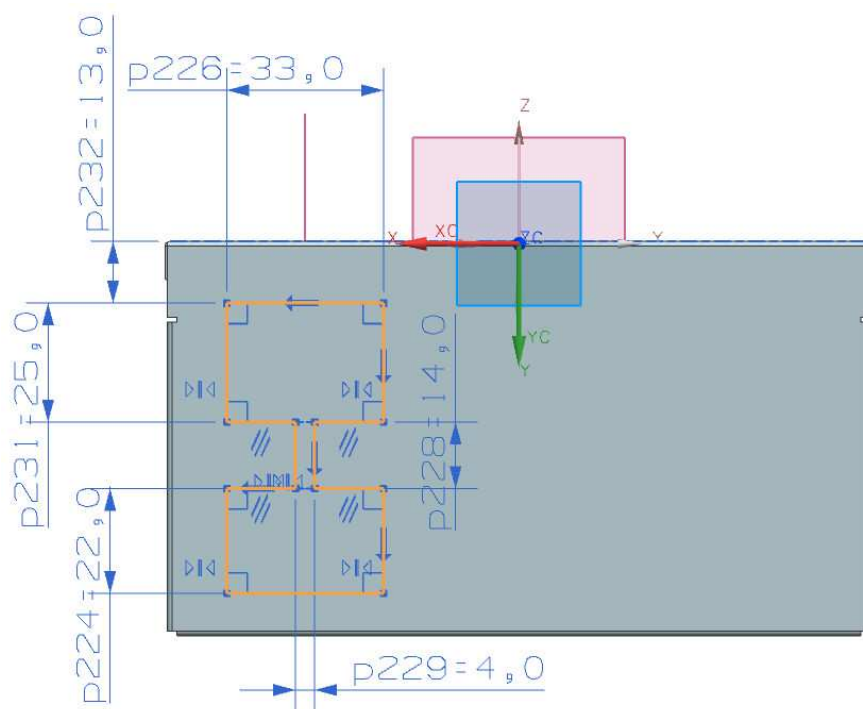


114. Potvrďte  a rovinu pojmenujte DTM1

115. Spustte příkaz  **Extrude**.

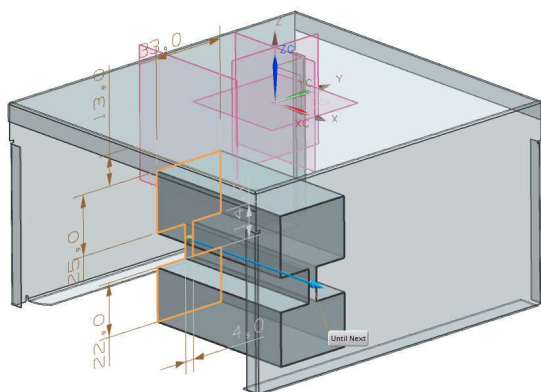
116. Definujte skicu na rovině BOKORYS.

117. Vytvořte skicu dle obrázku.



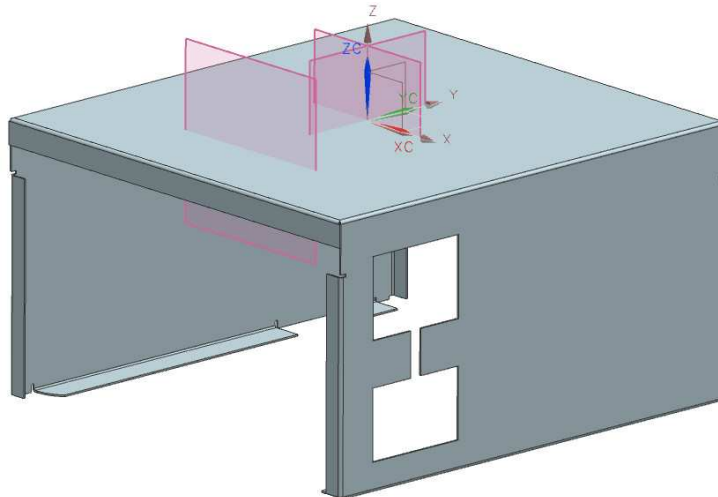
➤ Skica je symetrická podle roviny DTM1

118. Vyberte směr vytažení podle obrázku



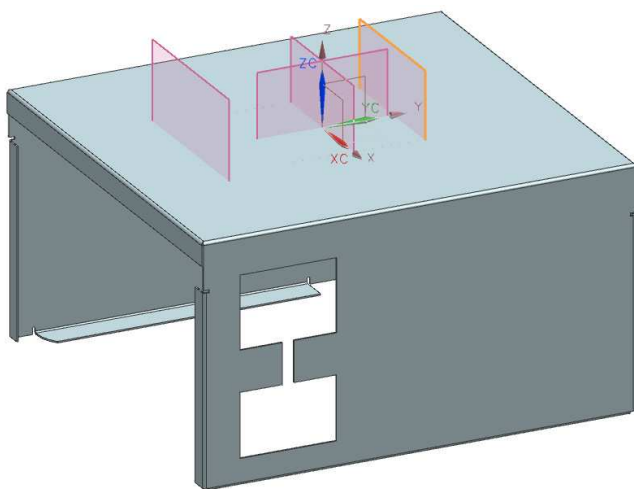
- Možnost **Start** nastavte na **Value**.
- Možnost **Distance** ponechte na hodnotě 0 mm.
- Možnost **End** nastavte na **Until Next**.
- Možnost **Boolean** nastavte na **Subtract**.
- Příkatem **Select Body** vyberte plechové těleso

119. Potvrďte .



120. Spustte příkaz .

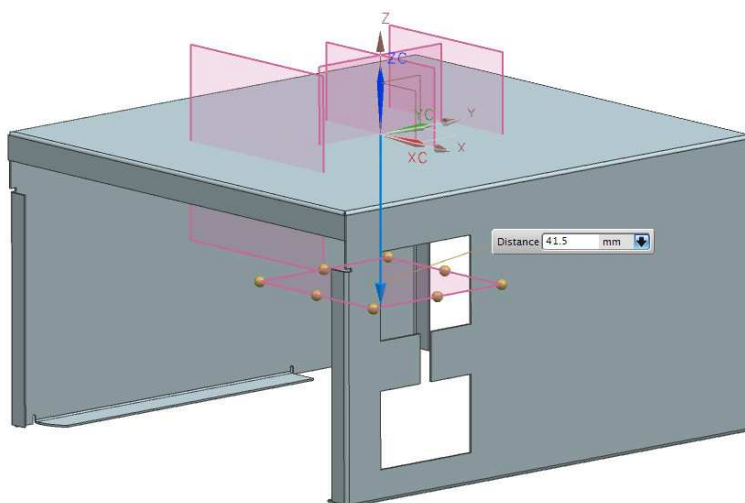
121. Vytvořte rovnoběžnou rovinu s rovinou NARYS ve vzdálenosti 24 mm v kladném směru podle osy Y




122. Potvrďte

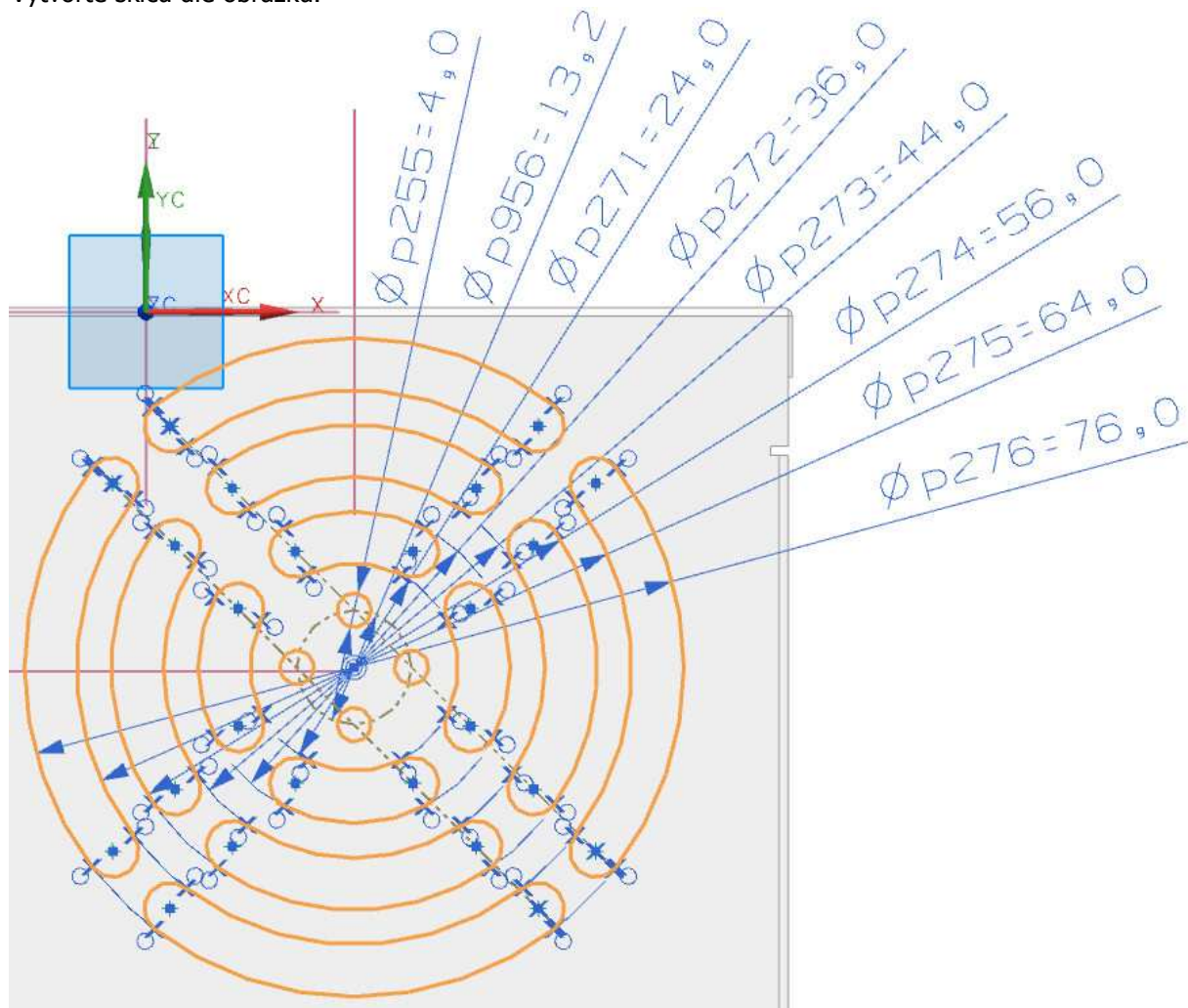
123. Spustte příkaz .

124. Vytvořte rovnoběžnou rovinu s rovinou PUDORYS ve vzdálenosti 41.5 mm v záporném směru podle osy Z



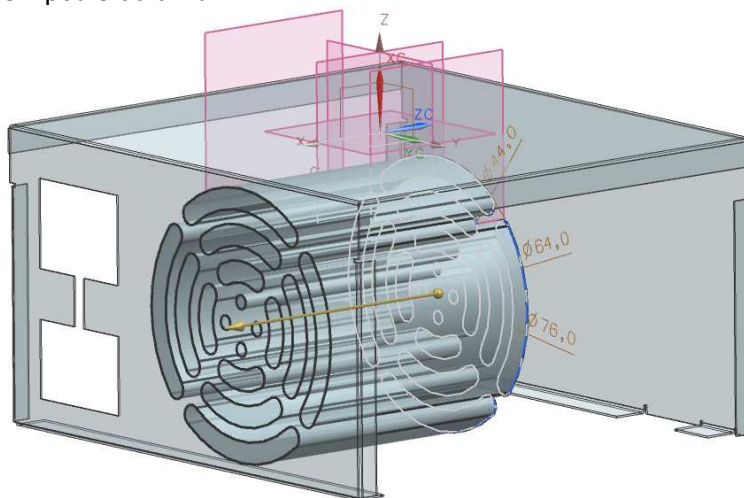
125. Potvrďte


126. Spusťte príkaz  **Extrude**.
127. Definujte skicu na rovině BOKORYS.
128. Vytvořte skicu dle obrázku.



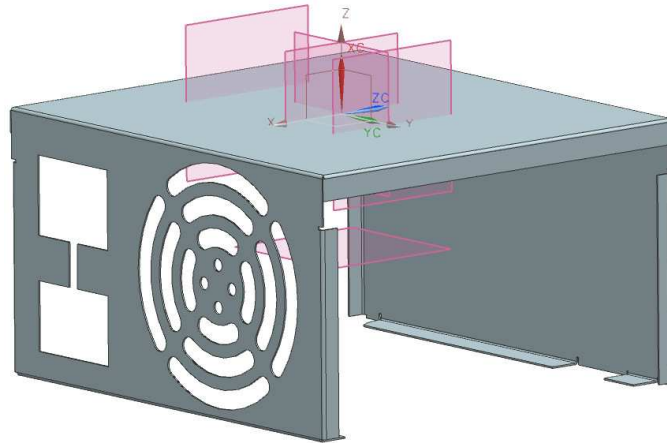
- Skica je symetrická podle roviny DTM2 a DTM3


129. Vyberte směr vytažení podle obrázku.

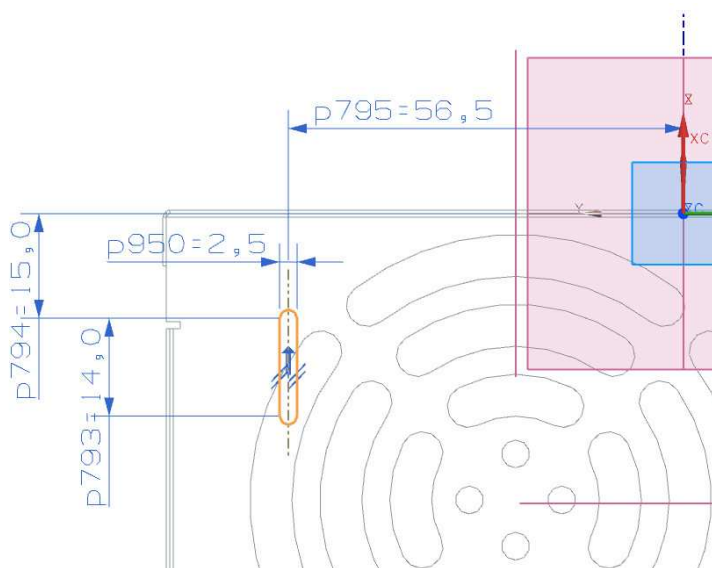


- Možnosť **Start** nastavte na **Value**.
- Hodnotu **Distance** ponechte 0 mm.
- Možnosť **End** nastavte na **Until Next**.
- Možnosť **Boolean** vyberte **Subtract**.
- Pokud nedojde k automatickému vybrání plechové těla, vyberte jej pomocí příkazu  **Select Body**.

130. Potvrďte .

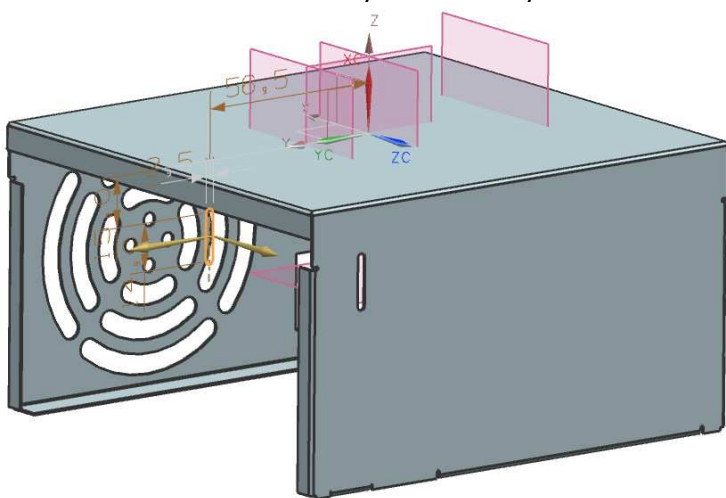


- 131. Spust'te p'íkaz  **Normal Cutout**.
- 132. Definujte skicu na rovině BOKORYS.
- 133. Vytvořte skicu dle obrázku.



➤ Kóta 15 mm je od roviny PUDORYS.

- 134. Ukončete skicování a vyberte směr vyřiznutí dle obrázku.



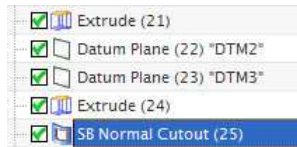
➤ **Cut Metod** nastavte na možnost **Thickness** a **Limits** nastavte na možnost **Through All**.

- 135. Potvrďte .

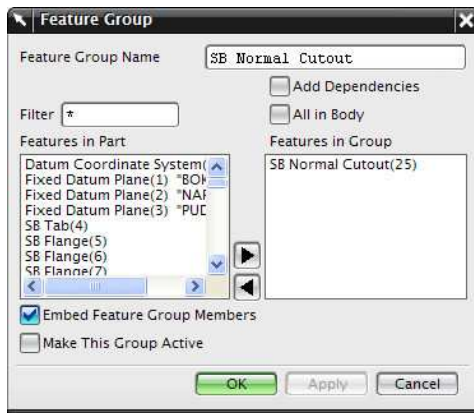


Průběžně ukládejte!!!

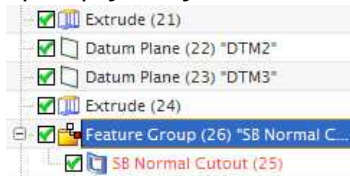
136. V levém okně „Part Navigator“ klikněte pravým tlačítkem myši na právě vytvořený prvek  **Normal Cutout**.




137. Zvolte možnost **Feature Group**.



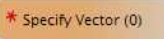
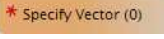
138. Skupinu pojmenujte „SB Normal Cutout“ a potvrďte .



 Vytvoření skupiny SB Normal Cutout je potřebné k provedení kroku 142. Pokud bysme prvek Normal Cutout nevložíli do skupiny, nebylo by jej možné v kroku 143 označit a vybrat.

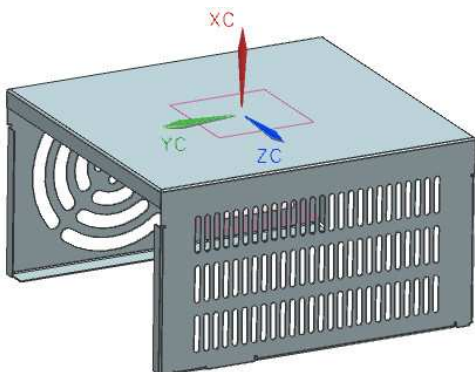
139. Spustíte příkaz  **Orient WCS**.




- Možnost **Type** změníte na **X-Axis, Y-axis** dle obrázku.
- V prostoru se nám zobrazí tři fialové šipky rovnoběžné s osami X, Y a Z.
- Vzáložce „X-Axis“ klikněte na příkaz  **Specify Vector**.
- Vyberte fialovou šipku rovnoběžnou s osou Z.
- Vzáložce „Y-Axis“ klikněte na příkaz  **Specify Vector**.
- Vyberte fialovou šipku rovnoběžnou s osou Y.

140. Potvrďte .

- Tímto jsme přeorientovali osy X a Y viz obrázek.



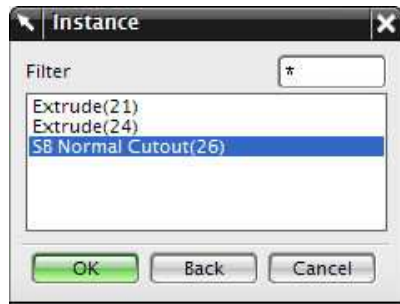
 Přeorientování os X a Y je potřebné k provedení kroku 144, kde zadáváme počet elementů a hodnoty rozestupů mezi elementy právě v osách X a Y.

141. Spusťte príkaz  **Instance Feature** (Insert – Associative Copy).

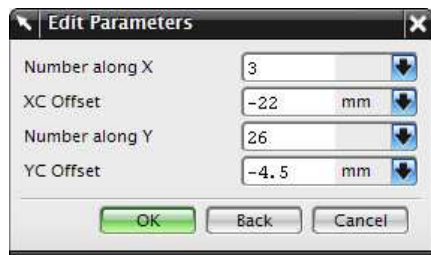
142. Vyberte možnosť **Rectangular Array**.



143. Označte prvok **SB Normal Cutout** a potvrdte .

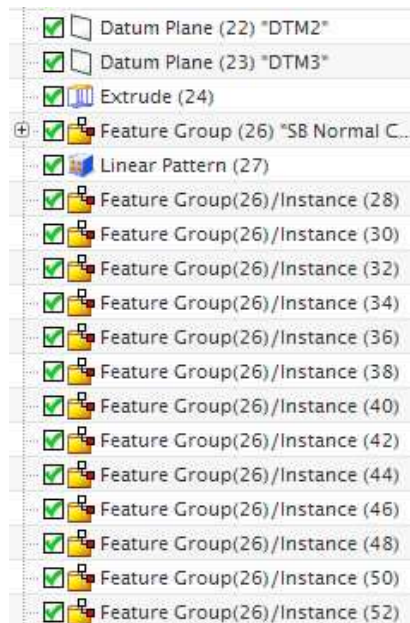
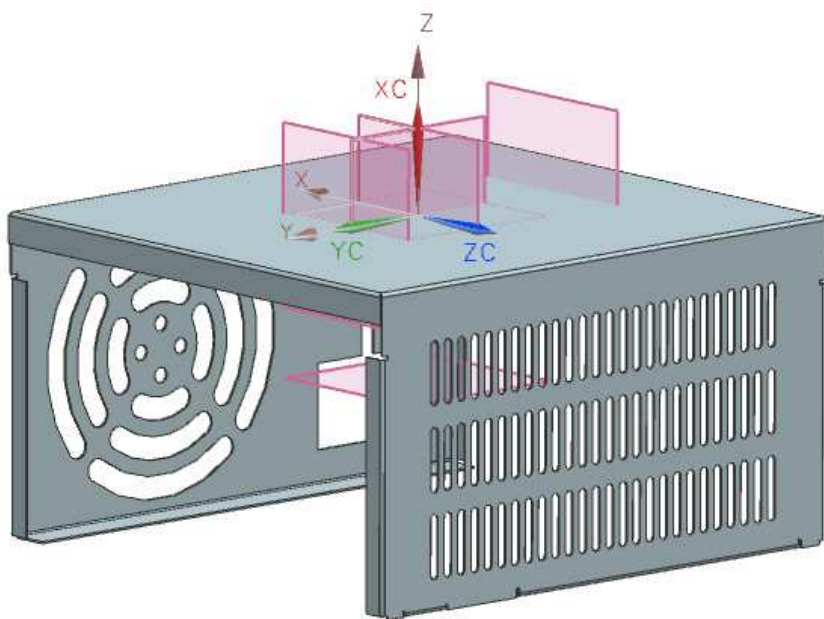


144. Zadejte parametry dle obrázku.

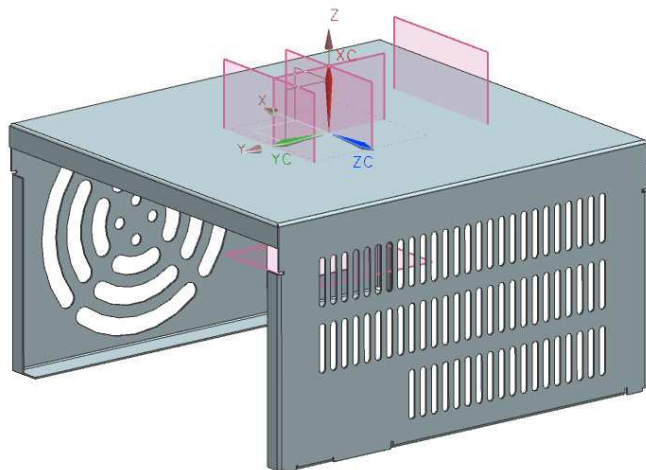


145. Potvrdte .

- V okně „Part Navigator“ se nám vytvoří 77 nových prvků **Feature Group/Instance** viz obrázek vpravo.
- Každý prvok **Feature Group/Instance** predstavuje jeden otvor.



146. Nyní vypněte prvních 8 prvků v dolní řadě (viz obrázek).

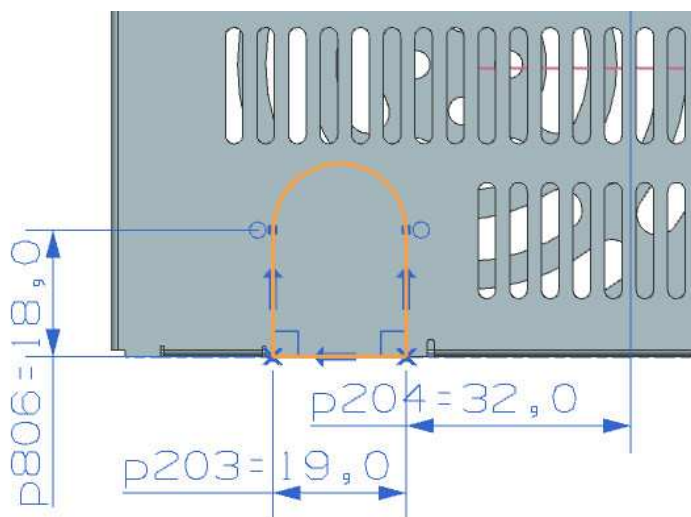


- Vypínání prvků se provádí odzaškrtnutím prvku v okně „Part Navigator“ (kliknutím levým tlačítkem myši na zelenou fajfku před prvkem)
- Zapnutý prvek  Feature Group(26)/Instance (42)
- Vypnutý prvek  Feature Group(26)/Instance (42)

147. Spusťte příkaz  **Extrude**.

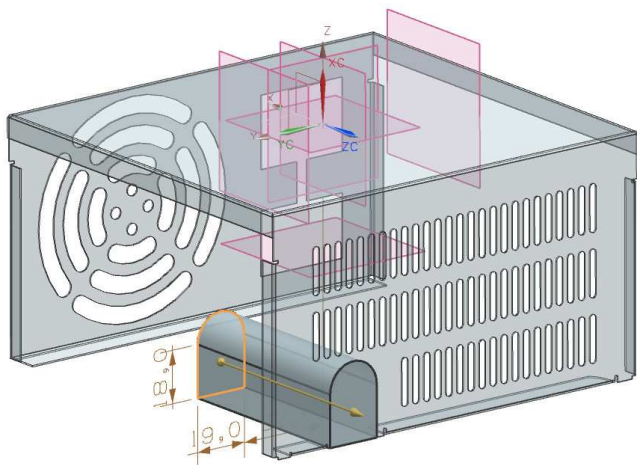
148. Definujte skicu na rovině BOKORYS.


149. Vytvořte skicu dle obrázku.



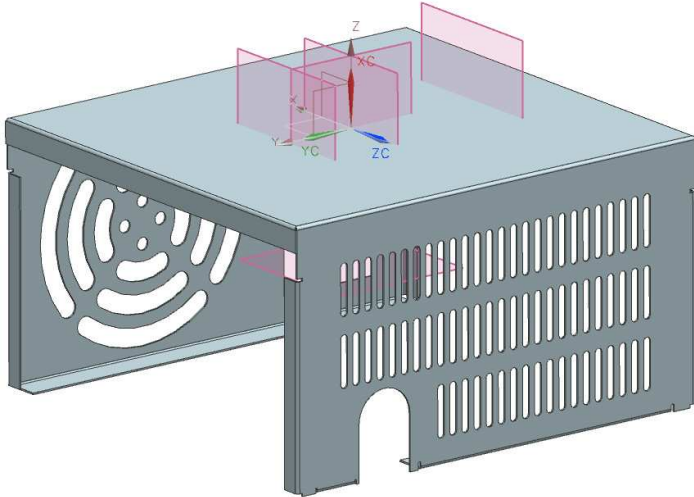
- Kóta 32 mm je od roviny NARYS.


150. Ukončete skicování a vyberte směr vyříznutí dle obrázku.

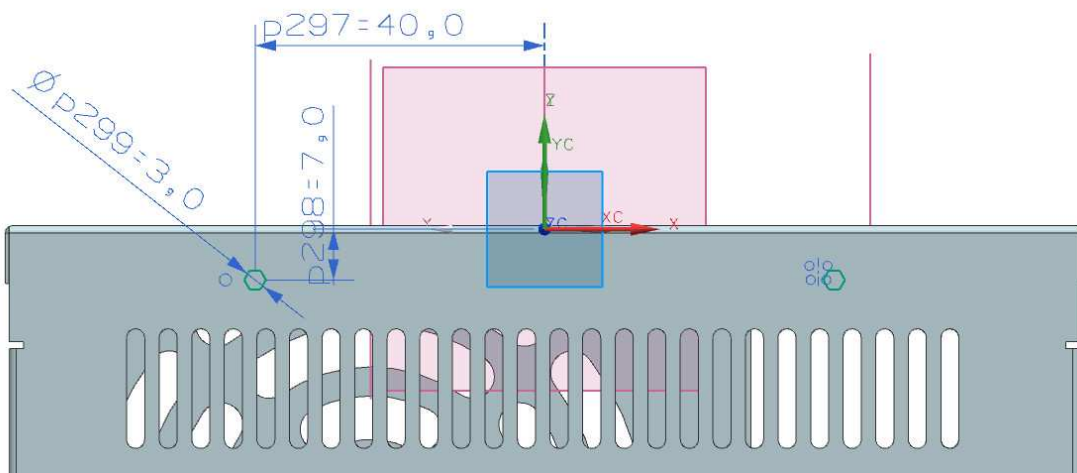


- Možnost **Start** nastavte na **Value**.
- Hodnotu **Distance** ponechte 0 mm.
- Možnost **End** nastavte na **Until Next**.
- Možnost **Boolean** vyberte **Subtract**.
- Pokud nedojde k automatickému vybrání plechové těla, vyberte jej pomocí příkazu  **Select Body**.

151. Potvrďte .

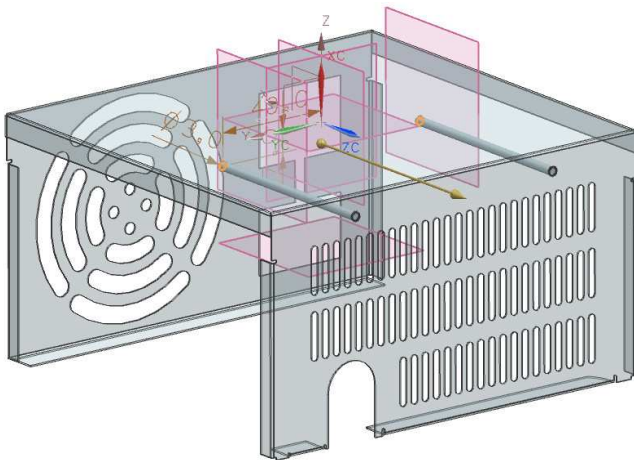



152. Spusťte príkaz  **Extrude**.
153. Definujte skicu na rovině BOKORYS.
154. Vytvořte skicu dle obrázku.



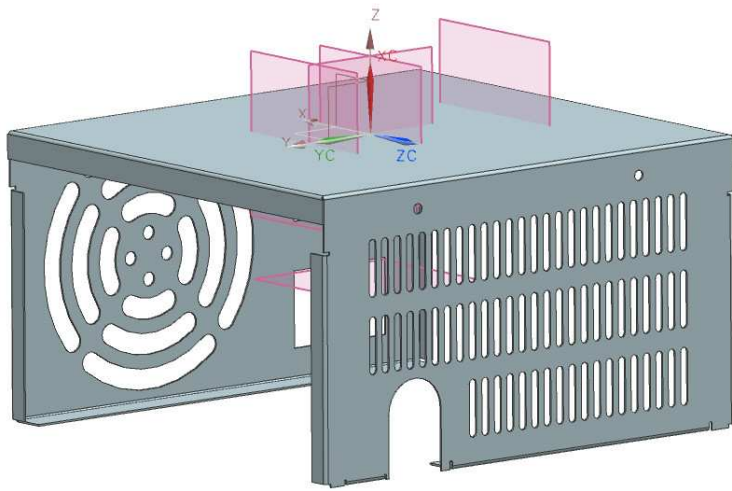
- Skica je symetrická podle roviny NARYS.
- Kóta 7 mm je od roviny PUDORYS.

155. Ukončete skicování a vyberte směr vyříznutí dle obrázku.



- Možnost **Start** nastavte na **Value**.
- Hodnotu **Distance** ponechte 0 mm.
- Možnost **End** nastavte na **Until Next**.
- Možnost **Boolean** vyberte **Subtract**.
- Pokud nedojde k automatickému vybrání plechové těla, vyberte jej pomocí příkazu  **Select Body**.

156. Potvrďte .

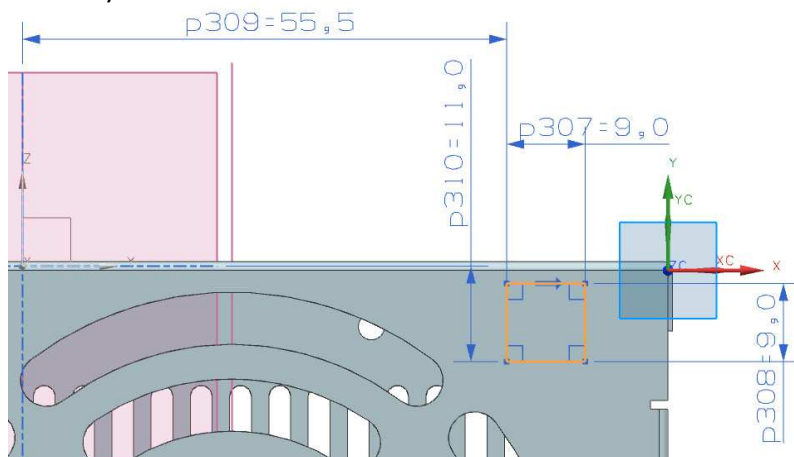


V následujících krocích (157-166) vymodelujeme nástroj k vytvoření prolisu

157. Pomocí tlačítka  **Start** se přepněte do režimu **Modeling**.

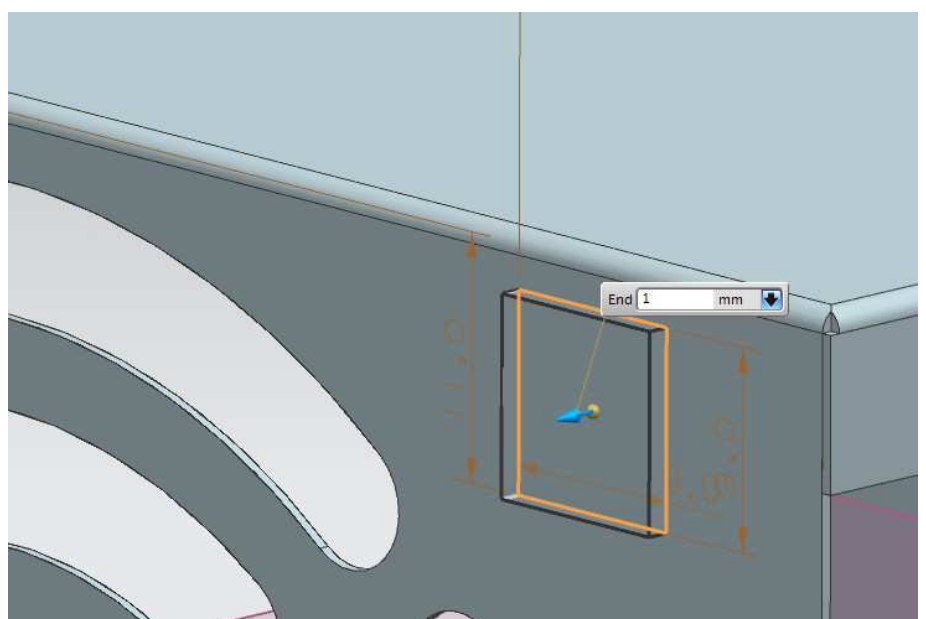
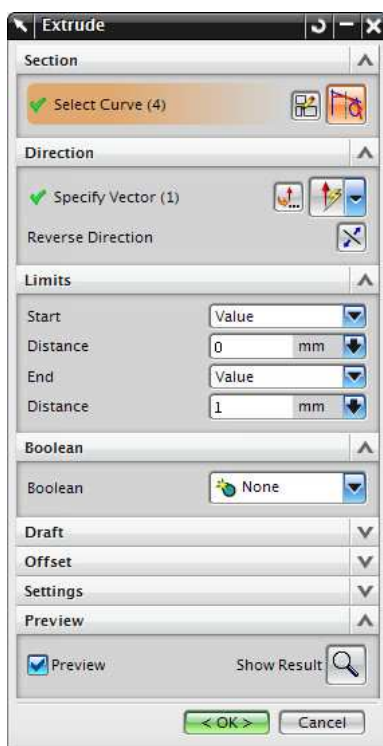
158. Spusťte příkaz  **Extrude**.

159. Vytvořte skicu dle obrázku.




- Kóta 55 mm je od roviny NARYS.
- Kóta 11 mm je od roviny PUDORYS.

160. Ukončete skicování a nastavte parametry vysunutí podle obrázků

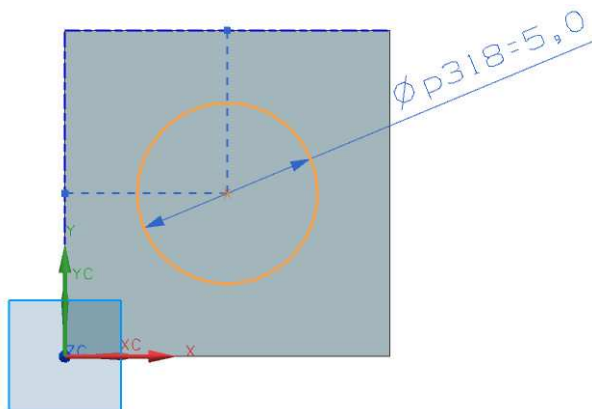


161. Potvrďte .

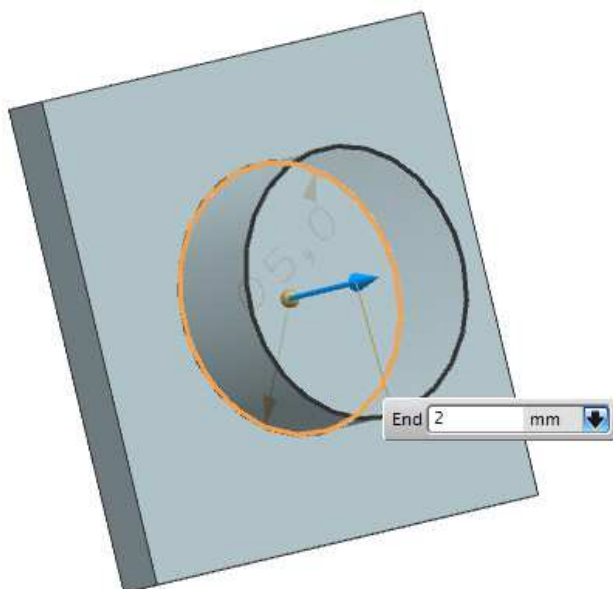
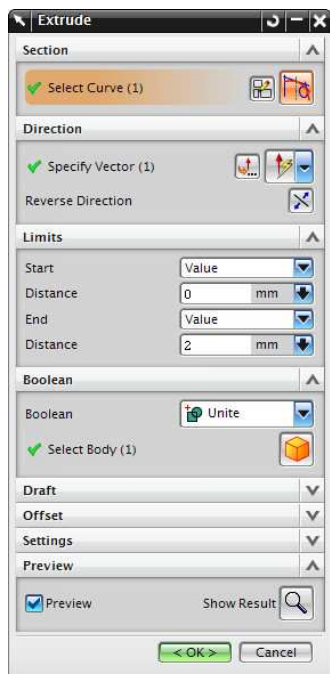
162. Klikněte pravým tlačítkem myši v levém okně „Part Navigator“ na  SB Tab (4) **SB Tab** a zvolte možnost **Hide**.


➤ Tím jsme skryli plechové tělo a nyní domodelujeme nástroj prolisu.

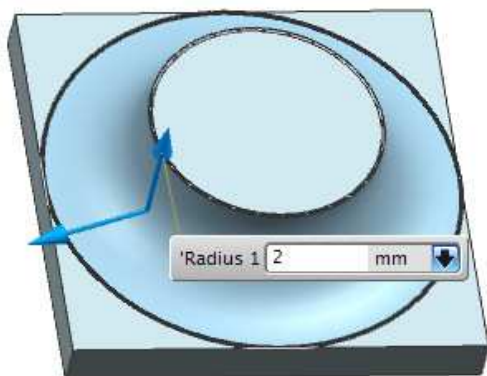
163. Spusťte příkaz  **Extrude** a vytvořte skicu na ploše přilehlé k plechovému tělu.



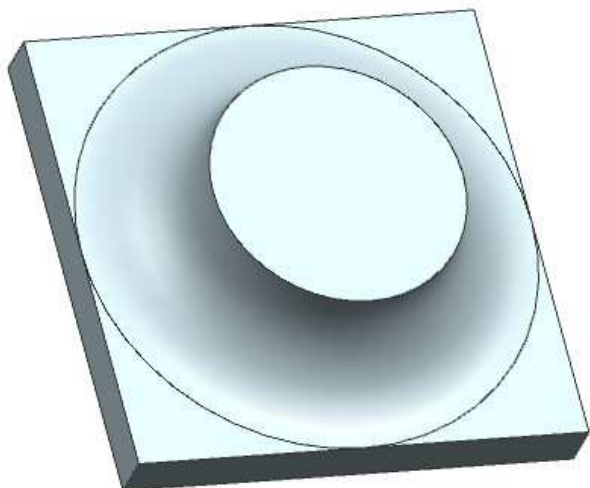
164. Ukončete skicování a nastavte parametry vysunutí podle obrázků.




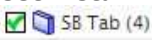
165. Spusťte příkaz  **Edge Blend** a zaoblete hranu podle obrázku ($r=2$ mm).



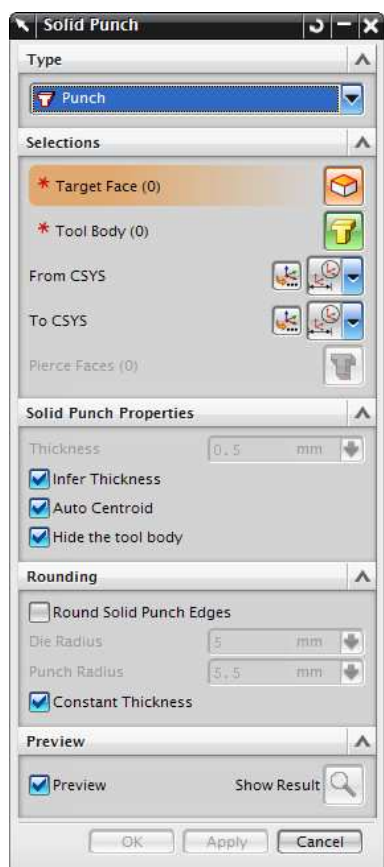
166. Výsledný tvar nástroje prolisu.



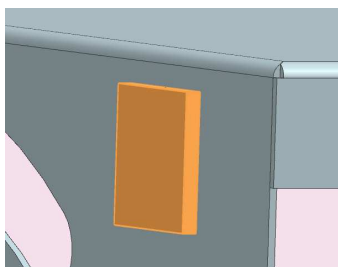
167. Pomocí tlačítka  **Start** se přepněte zpět do režimu **NX Sheet Metal**.


168. Klikněte pravým tlačítkem myši v levém okně „Part Navigator“ na  **SB Tab** a zvolte možnost **Show**.

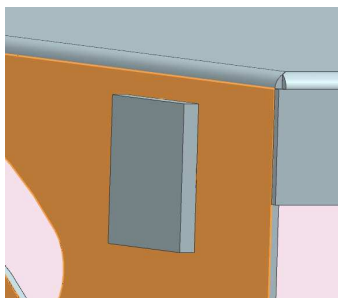
169. Spustíte příkaz  **Solid Punch**.



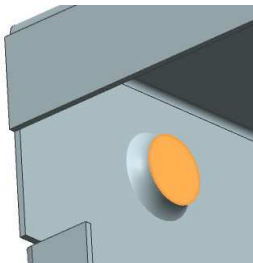
➤ Jako  **Tool Body** vyberte těleso nástroje



➤ Jako  **Target Face** vyberte plochu na které se má prolis vytvořit



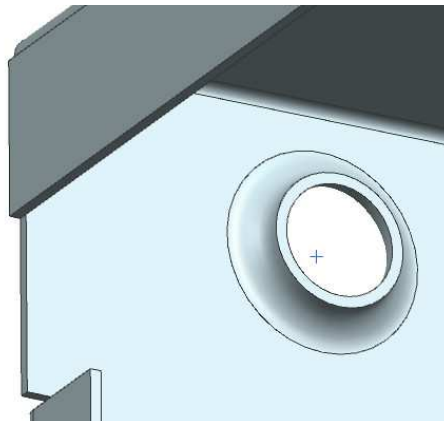
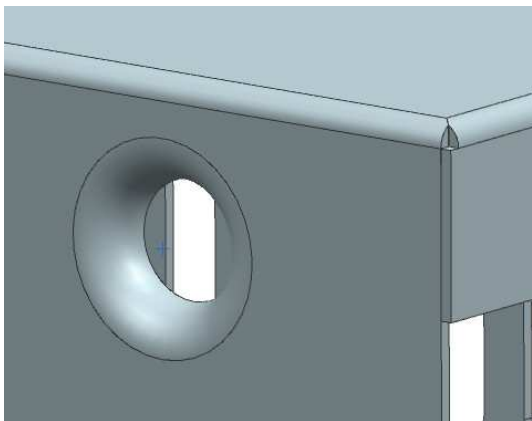
➤ Jako  **Pierce Faces** vyberte plochu, která má být odebrána.



➤ Zaškrtnutím možnosti Hide the tool body nám po vytvoření prolisu nástroj zmizí.

170. Potvrďte .

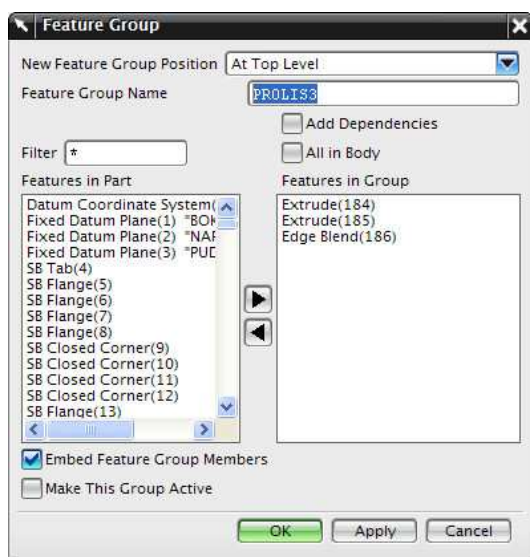
171. Tímto se nám vytvořil požadovaný prolis.



172. Označte v levém okně „Part Navigator“ poslední 4 prvky, kromě právě vytvořeného prvku SM Solid Punch



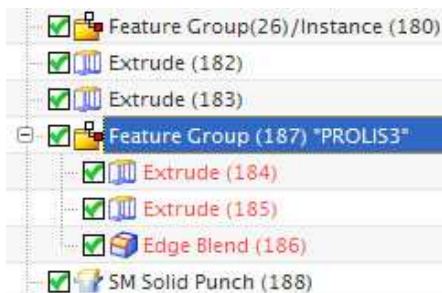
173. Klikněte na označené prvky pravým tlačítkem myši a dále na **Feature Group**.



➤ Skupinu prvků pojmenujte „PROLIS3“

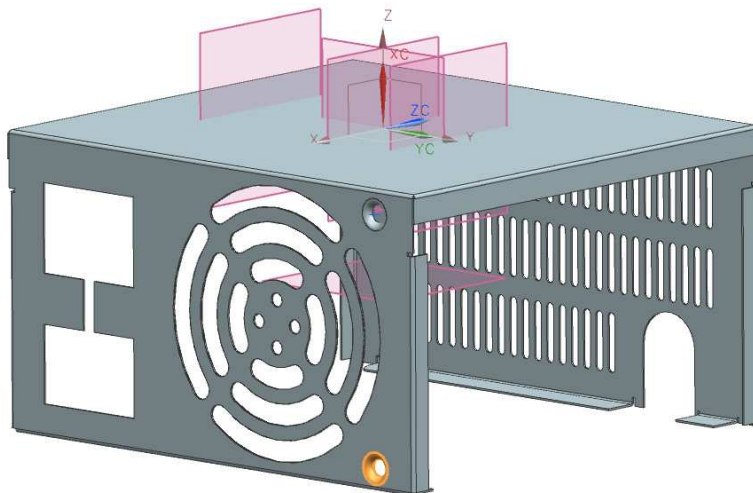
174. Potvrďte .

➤ Tímto jsme prvky, které jsme použili k vytvoření nástroje prolisu seskupili a zajistili jsme si tím přehlednost při modelování. Ve stromové struktuře modelu se nám vytvořil prvek Feature Group „PROLIS3“, který obsahuje všechny prvky modelování nástroje.

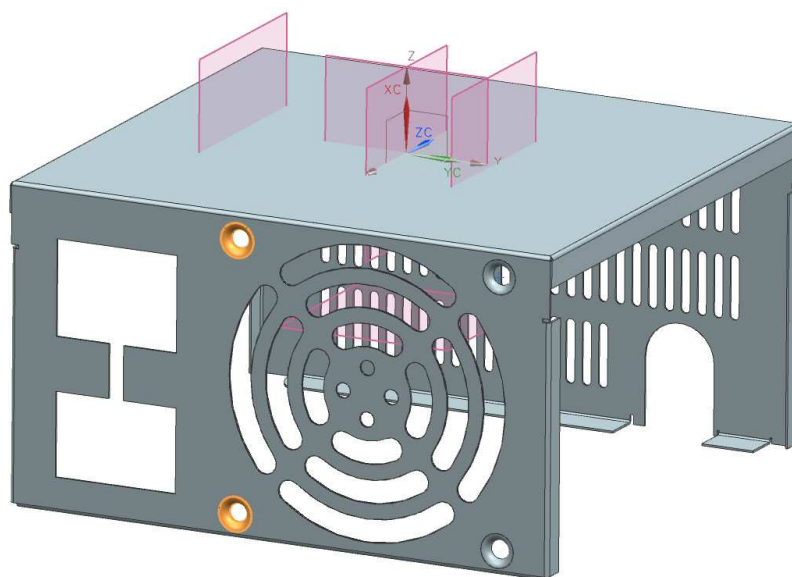


Průběžně ukládejte!!!

175. Ozrcadlete poslední vytvořený prvek (SM Solid Punch) pomocí funkce  **Mirror Feature** kolem roviny DTM3.



176. Oba posledně vytvořené prvky prolisu ozrcadlete podle roviny DTM2.

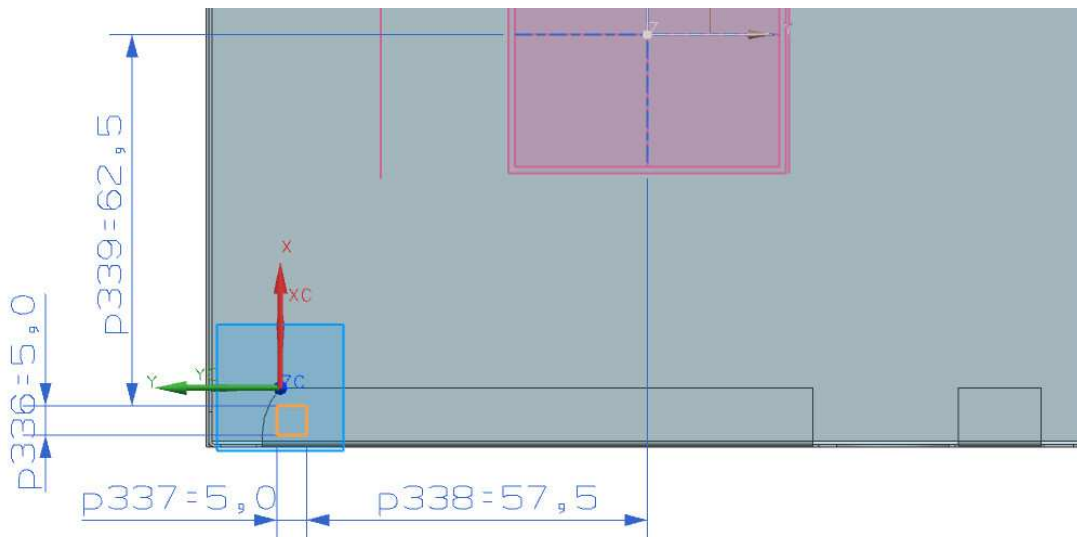


V následujících krocích (177-194) vymodelujeme nástroj k vytvoření prolisu

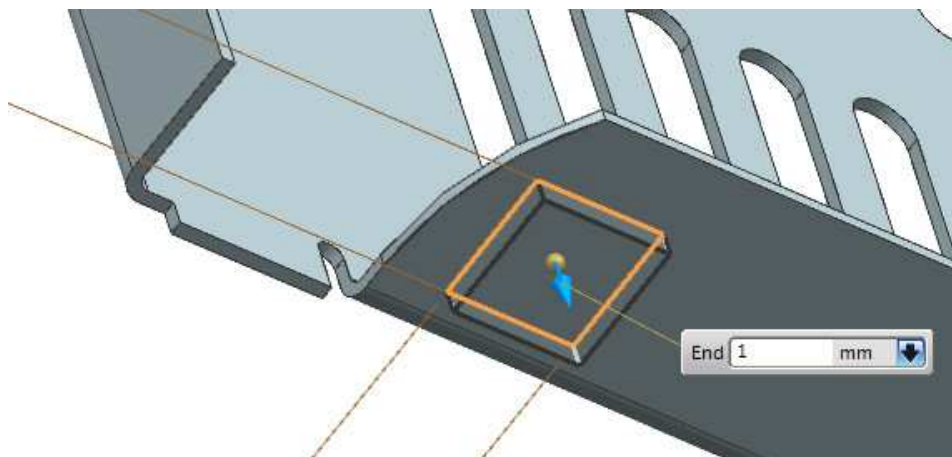
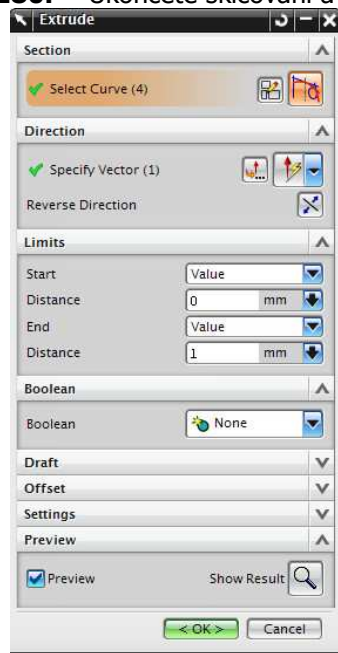
177. Pomocí tlačítka  **Start** se přepněte do režimu **Modeling**.

178. Spustíte příkaz  **Extrude**.


179. Vytvořte skicu dle obrázku.



180. Ukončete skicování a nastavte parametry vysunutí podle obrázků

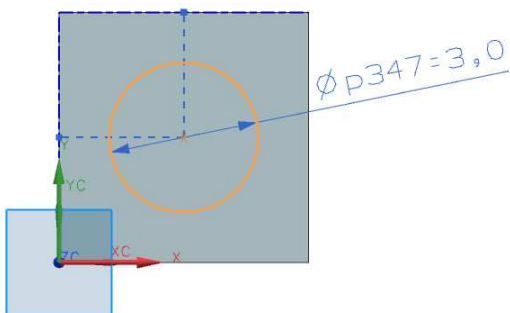


181. Potvrďte .

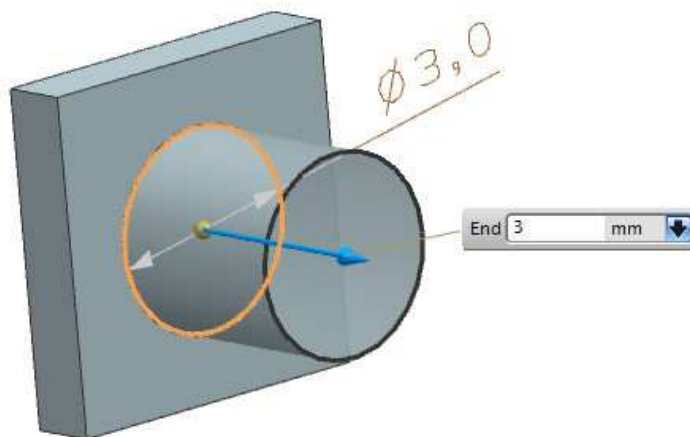
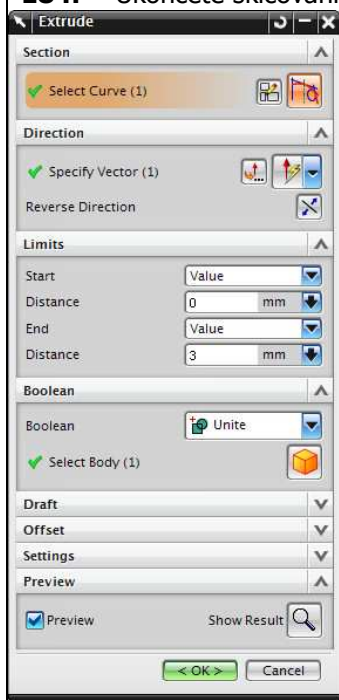
182. Klikněte pravým tlačítkem myši v levém okně „Part Navigator“ na  SB Tab (4) **SB Tab** a zvolte možnost **Hide**.

➤ Tím jsme skryli plechové tělo a nyní domodelujeme nástroj prolisu.

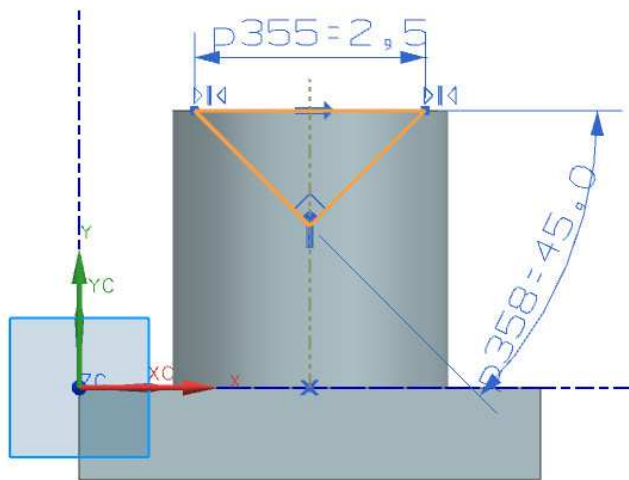
183. Spustěte příkaz  **Extrude** a vytvořte skicu na ploše přilehlé k plechovému tělu.



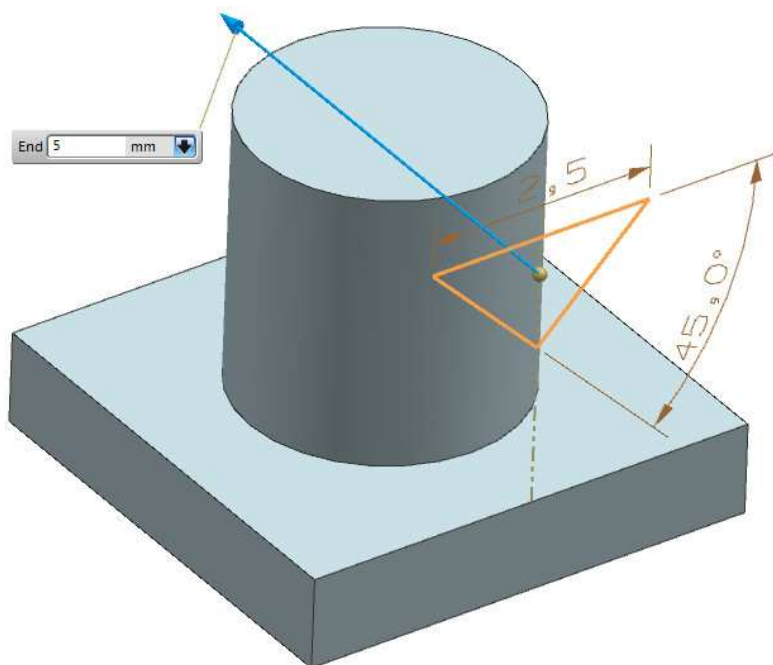
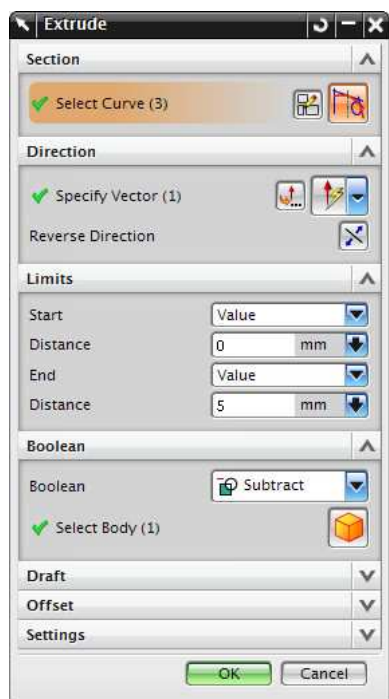
184. Ukončete skicování a nastavte parametry vysunutí podle obrázků.



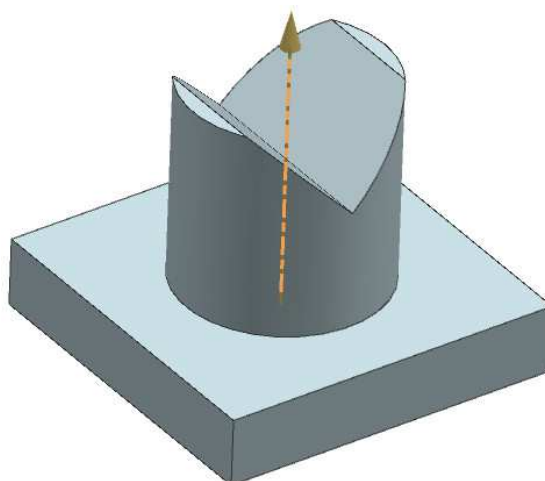
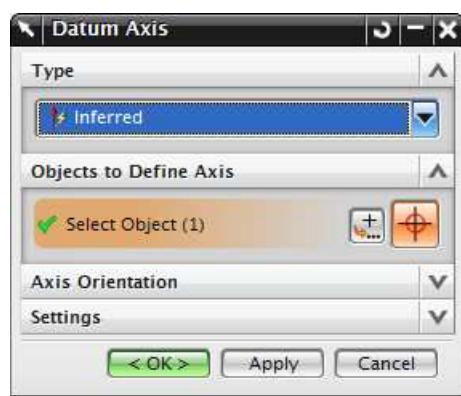
185. Spustíte příkaz  **Extrude** a vytvoříte skicu dle obrázku.



186. Ukončíte skicování a nastavte parametry vysunutí podle obrázků a potvrďte .

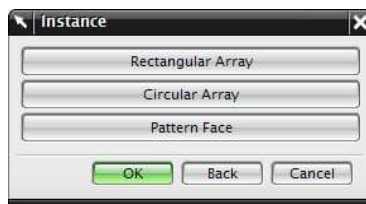


187. Spustíte příkaz  **Datum Axis**, vyberte osu dle obrázku a potvrďte .

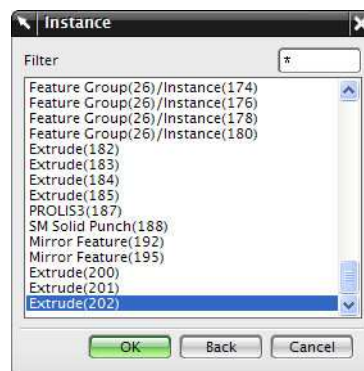


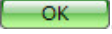
188. Spust'te p'rikaz  **Instance Feature** (Insert – Associative Copy).

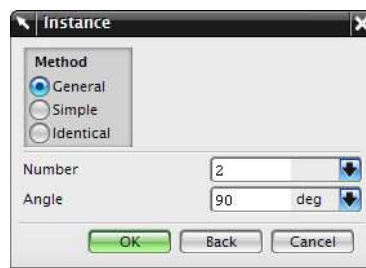
189. Vyberte mo'znost **Circular Array**.



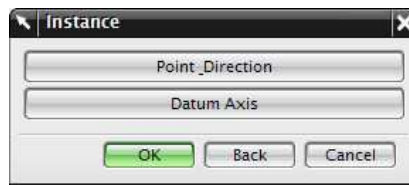
190. Ozna'chte posledn' prvek **Extrude** a potvr'd'te .



191. Nastavte parametry dle obr'zku a potvr'd'te .




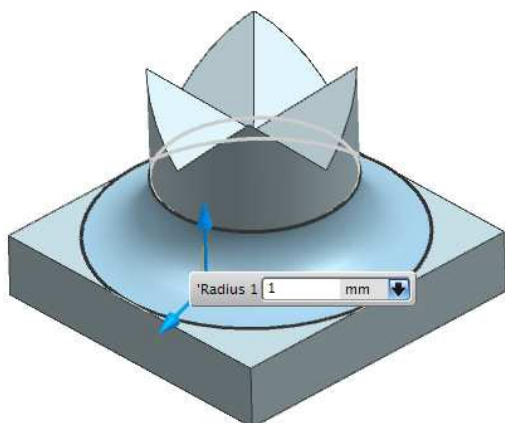
192. Vyberte mo'znost Datum Axis a potvr'd'te .





193. Vyberte prvek **Datum Axis** vytvo'ren' v kroku 187 a klikn'te na **Yes**.



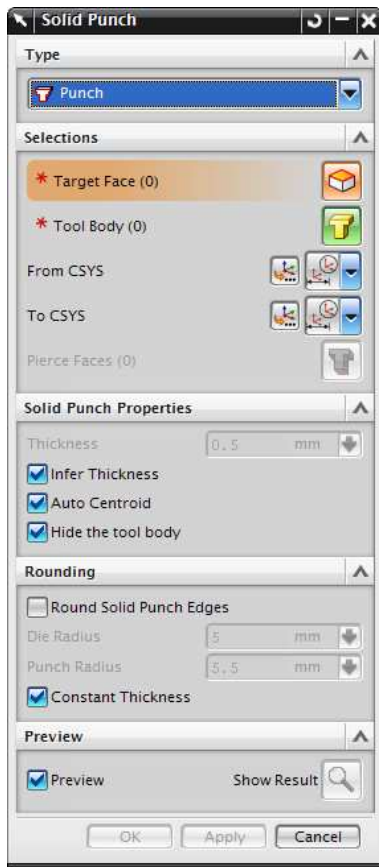
194. Spust'te p'rikaz  **Edge Blend** a zaoblete hranu podle obr'zku (r=1 mm).



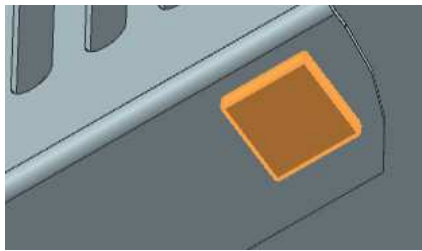
195. Pomocí tlačítka  **Start** se přepněte zpět do režimu **NX Sheet Metal**.


196. Klikněte pravým tlačítkem myši v levém okně „Part Navigator“ na  **SB Tab (4)** **SB Tab** a zvolte možnost **Show**.

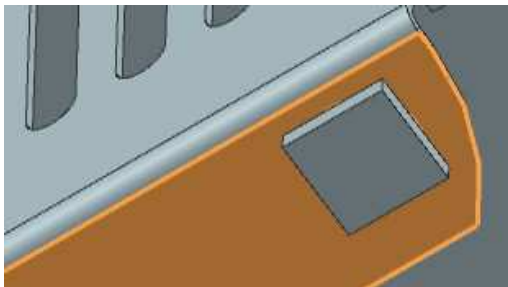
197. Spustíte příkaz  **Solid Punch**.



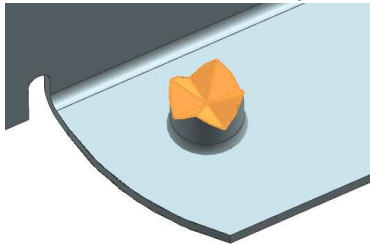
➤ Jako  **Tool Body** vyberte těleso nástroje



➤ Jako  **Target Face** vyberte plochu na které se má prolis vytvořit



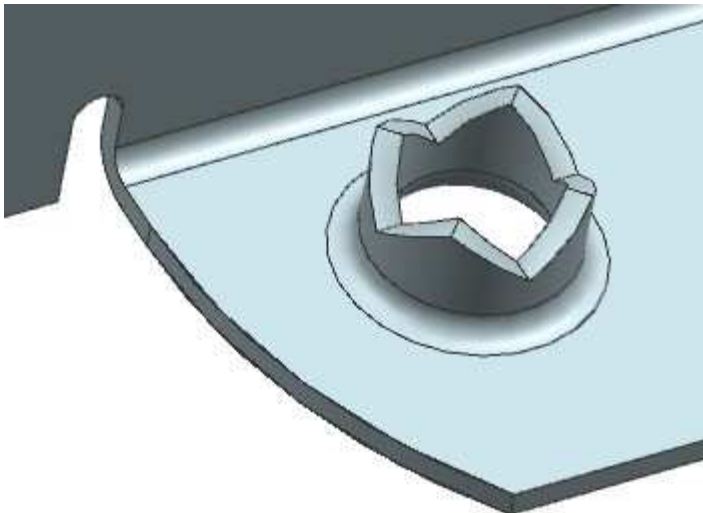
➤ Jako  **Pierce Faces** vyberte plochu, která má být odebrána.



➤ Zaškrtnutím možnosti **Hide the tool body** nám po vytvoření prolisu nástroj zmizí.

198. Potvrďte .

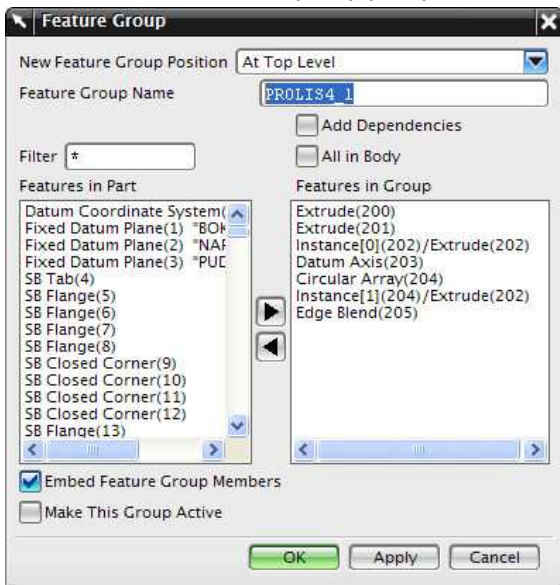
199. Tímto se nám vytvořil požadovaný prolis.



200. Označte v levém okně „Part Navigator“ posledních 8 prvků, kromě právě vytvořeného prvku SM Solid Punch



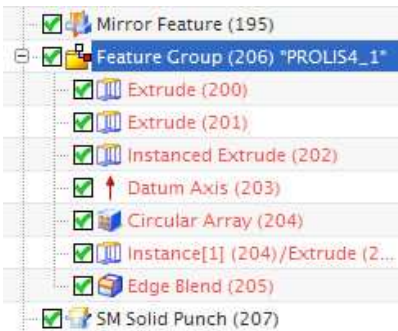
201. Klikněte na označené prvky pravým tlačítkem myši a dále na **Feature Group**.




➤ Skupinu prvků pojmenujte „PROLIS4_1“

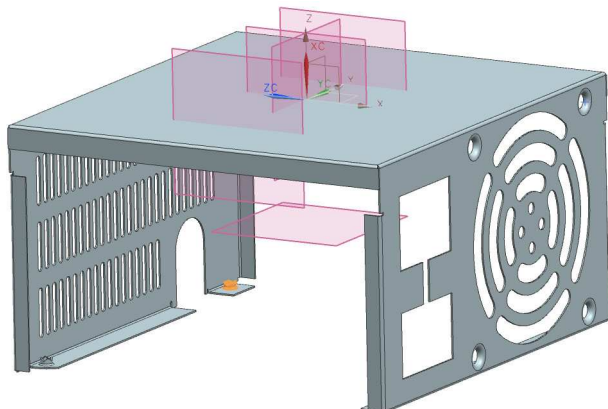
202. Potvrďte .

➤ Tímto jsme prvky, které jsme použili k vytvoření nástroje prolisu seskupili a zajistili jsme si tím přehlednost při modelování. Ve stromové struktuře modelu se nám vytvořil prvek Feature Group „PROLIS3“, který obsahuje všechny prvky modelování nástroje.

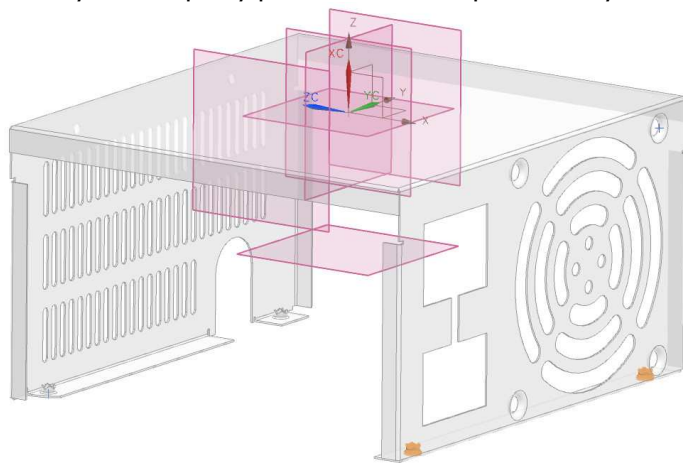


Průběžně ukládejte!!!

203. Ozrcadlete poslední vytvořený prvek (SM Solid Punch) pomocí funkce  **Mirror Feature** kolem roviny NARYS.




204. Oba posledně vytvořené prvky prolisu ozrcadlete podle roviny BOKORYS.

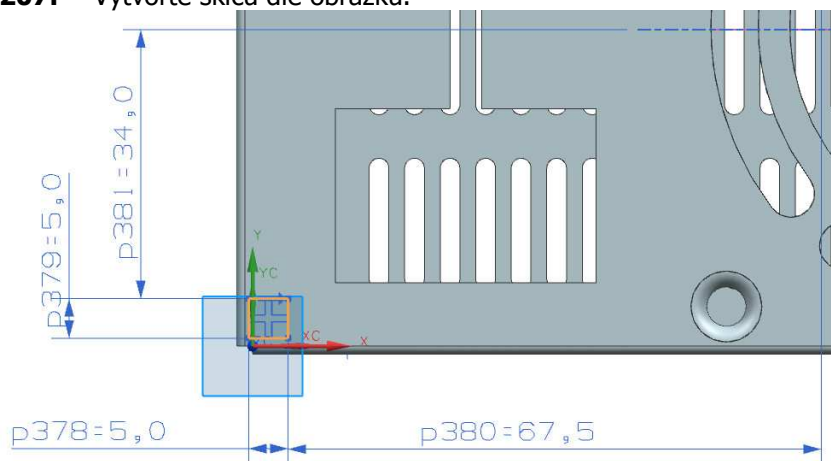


Nyní vytvoříme stejný prolis jako v předchozích krocích (177-202)

205. Pomocí tlačítka  **Start** se přepněte do režimu **Modeling**.

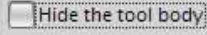
206. Spusťte příkaz  **Extrude**.

207. Vytvořte skicu dle obrázku.



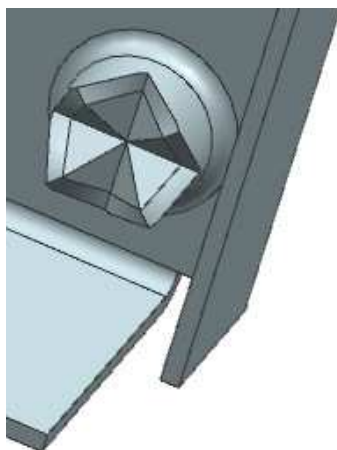
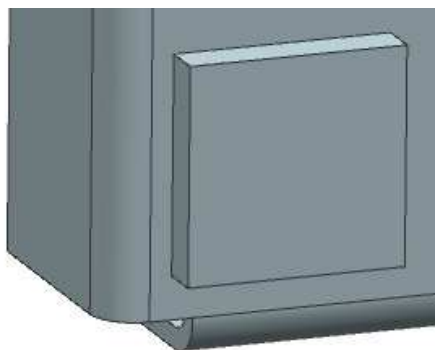
➤ Kóta 67,5 mm je od roviny NARYS.

➤ Kóta 34 mm je od roviny DTM3.

208. Nyní postupujte stejně jako v krocích 180-202 a vytvořte prolis s tím rozdílem, že u kroku 197 odzaškrtnete možnost  **Hide the tool body** a u kroku 201 pojmenujete skupinu prvků „PROLIS4_2“.

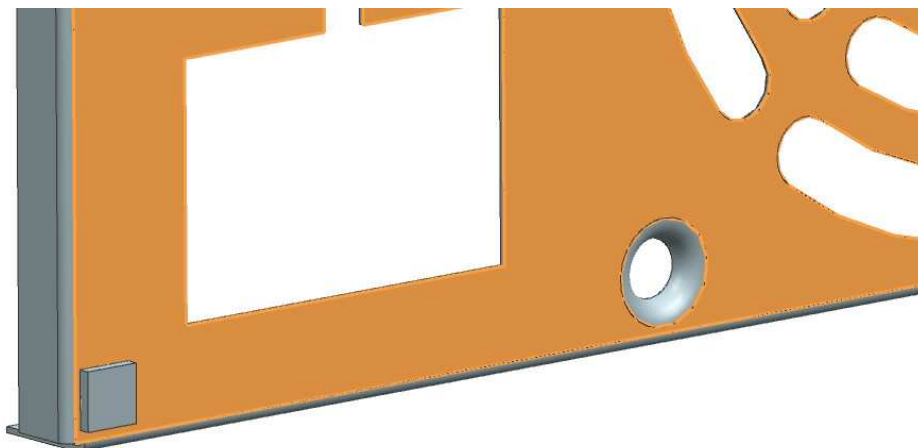
➤ Odzaškrtnutím této možnosti zajistíme, že nám po provedení prvku Solid Punch zůstane zobrazen nástroj, kterým byl prolis vytvořen.

209. Tímto se nám vytvořil požadovaný prolis a zůstal nám viditelný nástroj prolisu.

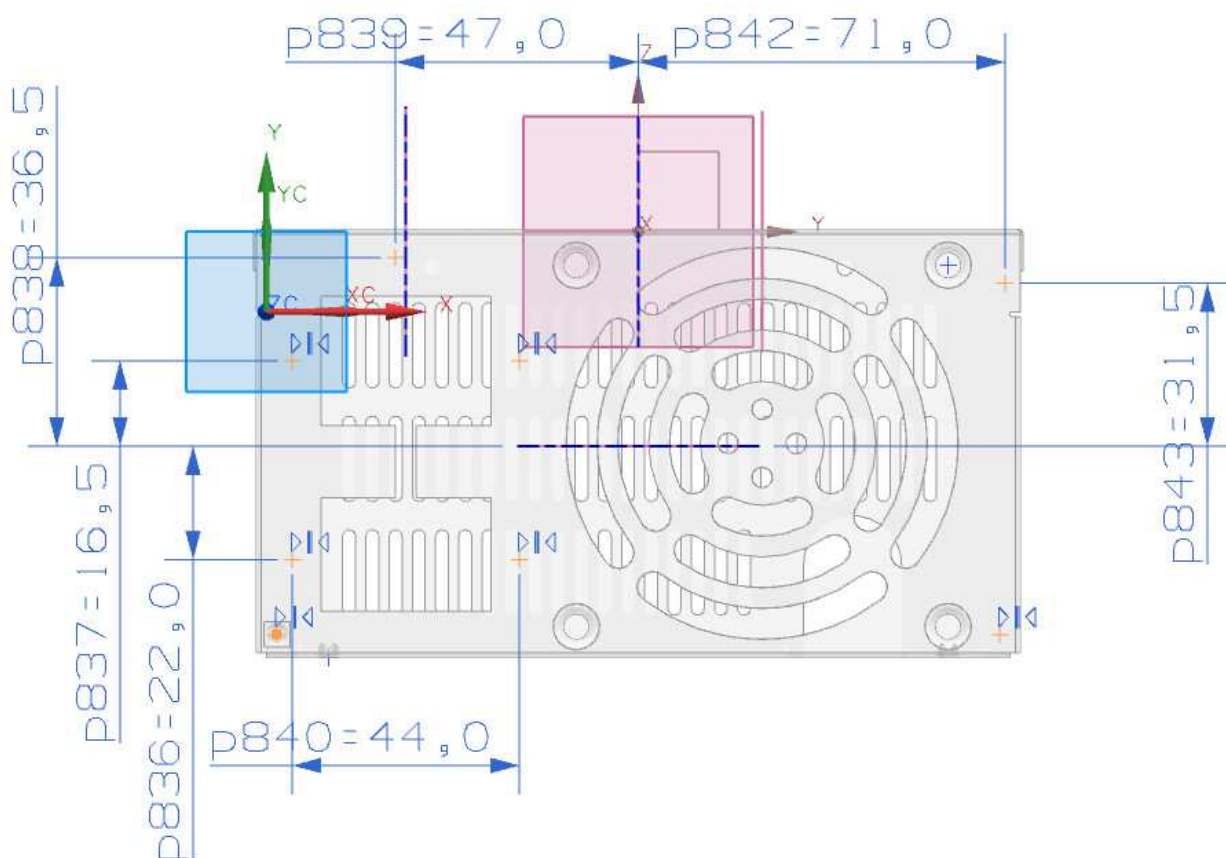


210. Spustíte příkaz  **Sketch in Task Enviroment.**




211. Jako plochu pro skicování vyberte plochu dle obrázku.

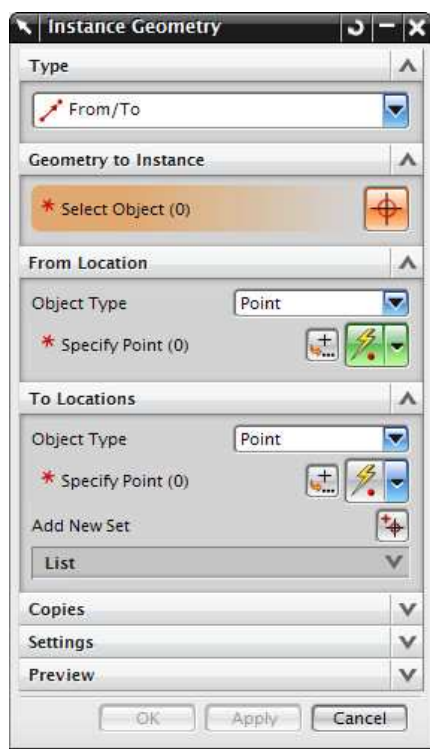



212. Ve skice vytvořte 8 bodů dle obrázku.

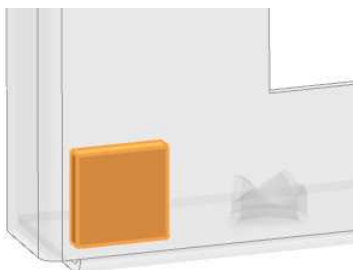



213. Ukončete režim skicování.

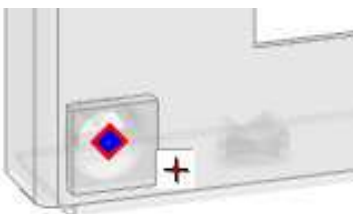
214. Pomocí tlačítka  **Start** se přepněte do režimu **Modeling**.
215. Příkazem  **See-Thru** zapněte průhlednost plechového tělesa.
216. Spusťte příkaz  **Instance Geometry**.




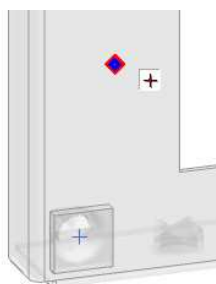
217. Možnost **Type** nastavte na **From/To**.
218. Příkazem  **Select Object** vybereme těleso nástroje prolisu.



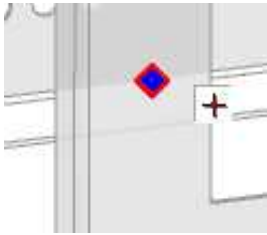
219. Příkazem  **Specify Point** u možnosti **From Location** vybereme referenční bod.



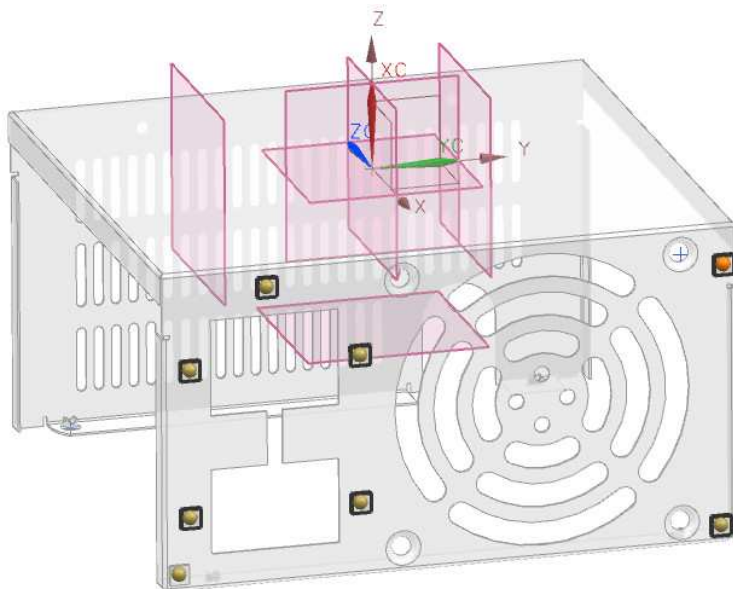
220. Příkazem  **Specify Point** u možnosti **To Locations** vybereme bod dle obrázku.



221. Spustíte příkaz  **Add New Set** a vyberte další bod dle obrázku.

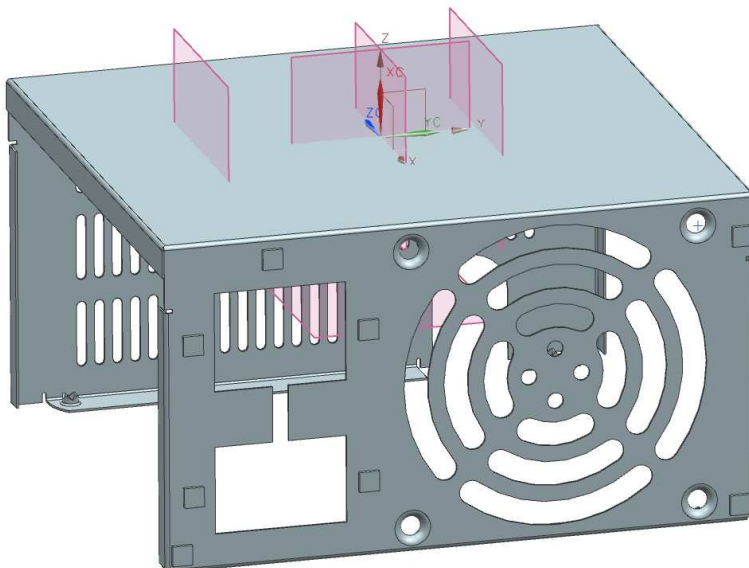


222. Stejným způsobem jako u kroku 221 vyberte všechny body vytvořené ve skice v kroku 212.




223. Potvrďte .

224. Příkazem  **See-Thru** vypněte průhlednost plechového tělesa.

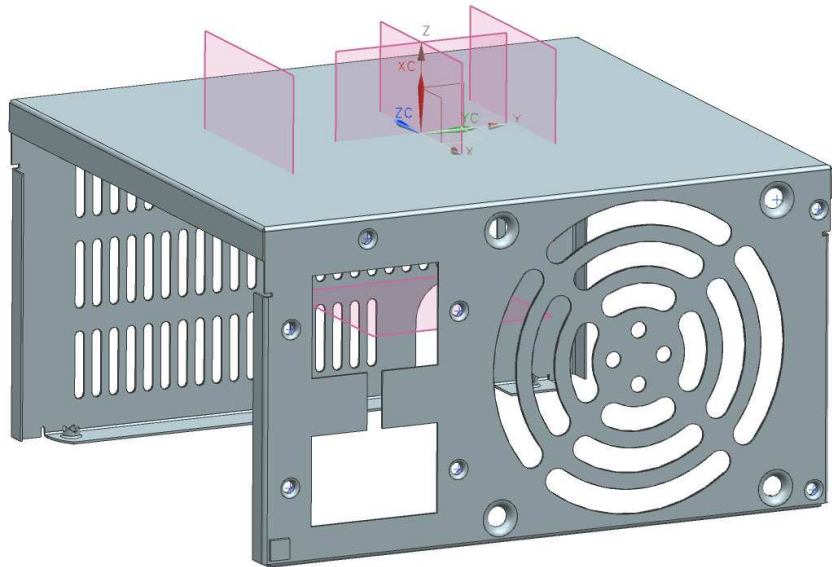


Funkcí Instance Geometry jsme překopírovali tělo nástroje prolisu do předem naskicovaných bodů a ušetřili jsme tím nutnost modelování nástroje pro každý prolis zvlášť.

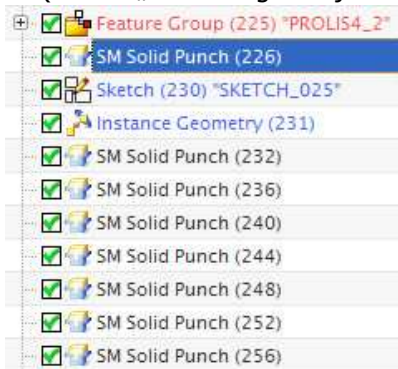
225. Pomocí tlačítka  **Start** se přepněte zpět do režimu **NX Sheet Metal**.

226. Spustíte příkaz  **Solid Punch**.

227. Vytvoříte 7 prolisů pomocí 7 zkopírovaných nástrojů
➤ Tvorba prolisu viz kroky 197-199.



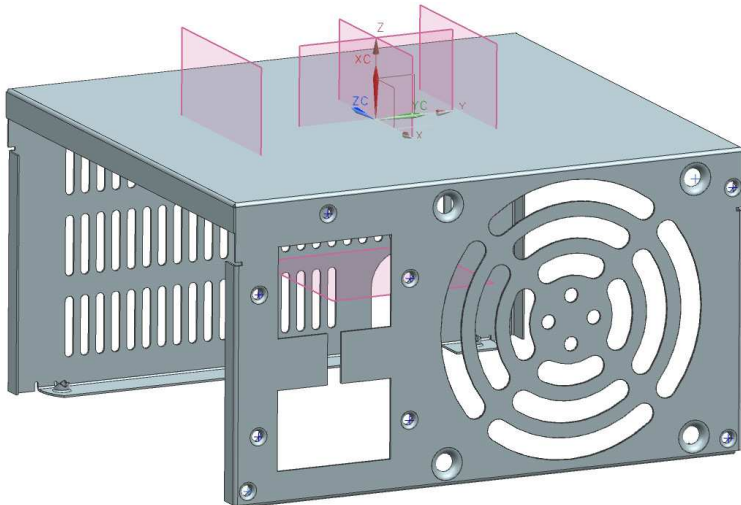
228. Klikněte pravým tlačítkem myši do levého okna „Part Navigator“ na prvek **SM Solid Punch** vytvořený v kroku 205-209 (v okně „Part Navigator“ je to desátý prvek od konce)



229. Zvolte možnost **Edit with Rollback...**




230. Zaškrtnete políčko **Hide the tool body** a potvrdíte .

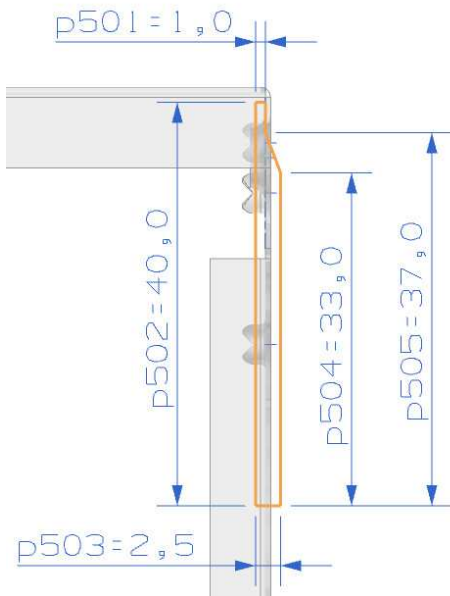
➤ Zaškrtnutím tohoto políčka se nám skryl nástroj prolisu.



Průběžně ukládejte!!!

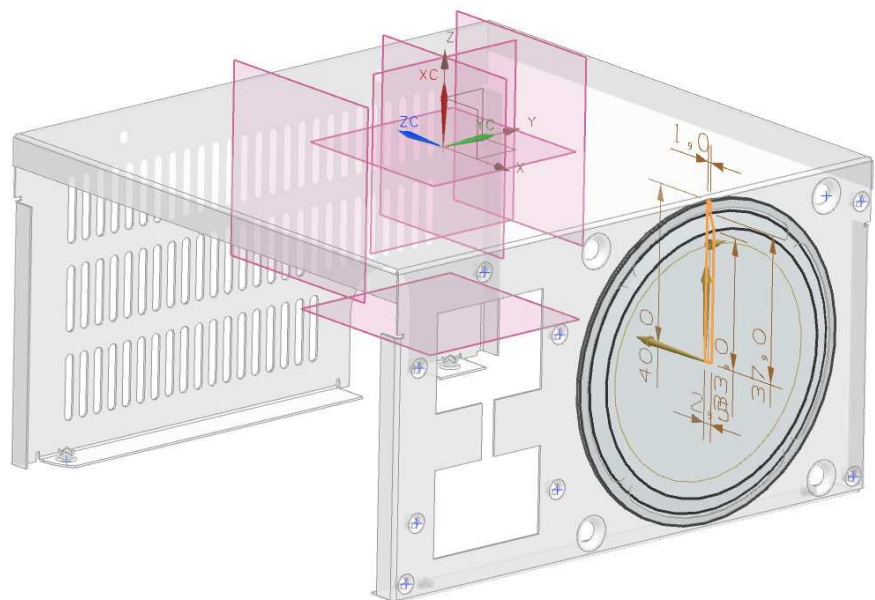
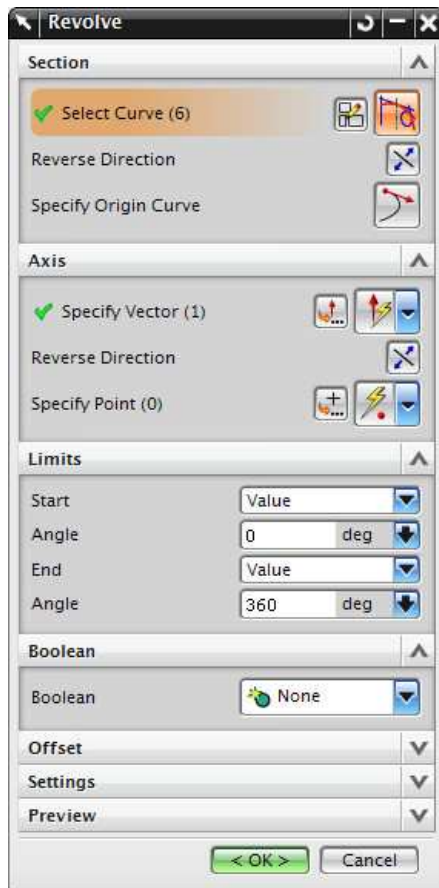
V následujících krocích (231-238) vymodelujeme nástroj k vytvoření prolisu

- 231.** Pomocí tlačítka  **Start** se přepněte do režimu **Modeling**.
- 232.** Příkazem  **See-Thru** zapněte průhlednost plechového tělesa.
- 233.** Spustíte příkaz  **Revolve**.
- 234.** Vytvořte skicu na rovině DTM2 dle obrázku.




- Přímka dlouhá 2,5 mm leží v rovině DTM3.
- Osou rotace je přímka dlouhá 2,5 mm.

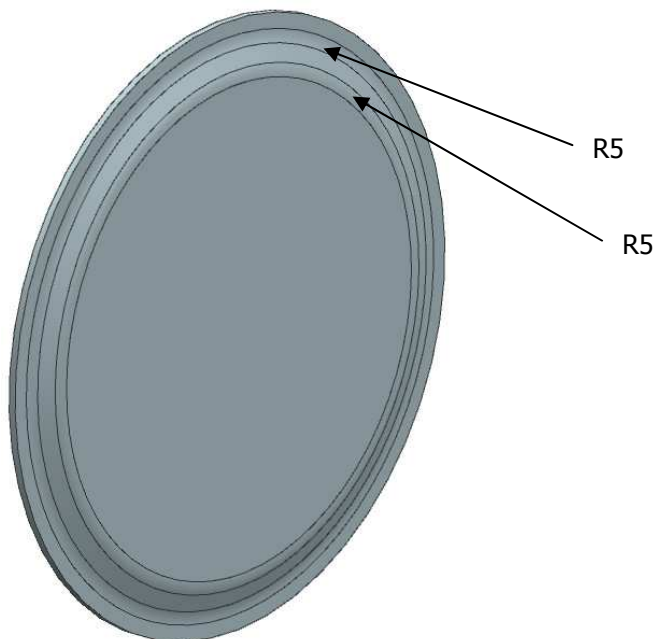
- 235.** Ukončete režim skicování a nastavte parametry rotace dle obrázku.




236. Příkazem  **See-Thru** vypněte průhlednost plechového tělesa.

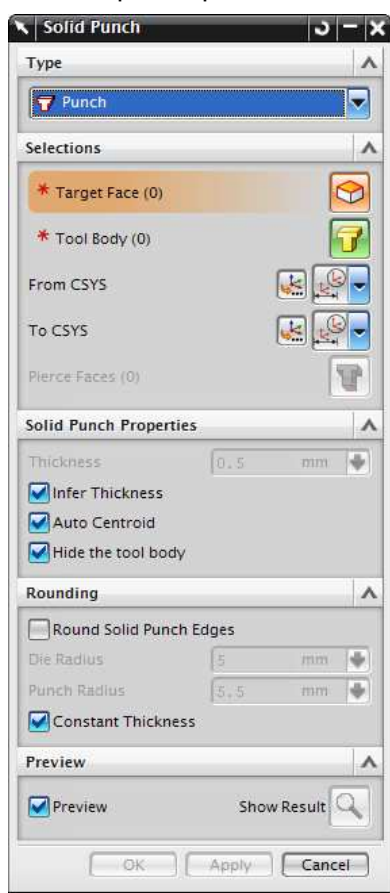
237. Klikněte pravým tlačítkem myši v levém okně „Part Navigator“ na  **SB Tab (4)** **SB Tab** a zvolte možnost **Hide**.

238. Spusťte příkaz  **Edge Blend** a zaoblete hrany podle obrázku ($r=5$ mm).

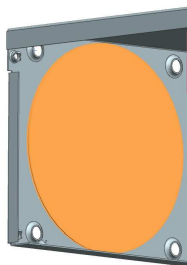



239. Klikněte pravým tlačítkem myši v levém okně „Part Navigator“ na  **SB Tab (4)** **SB Tab** a zvolte možnost **Show**.

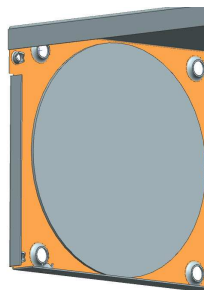
240. Spusťte příkaz  **Solid Punch**.



➤ Jako  **Tool Body** vyberte těleso nástroje



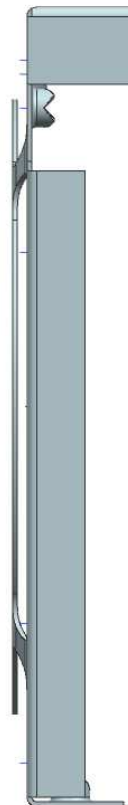
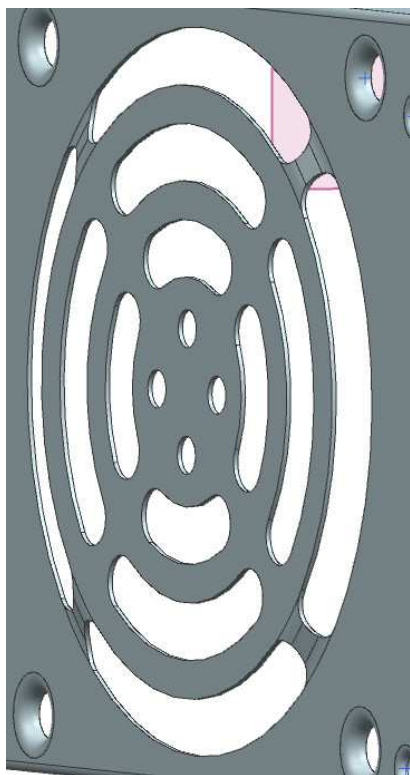
➤ Jako  **Target Face** vyberte plochu na které se má prolis vytvořit



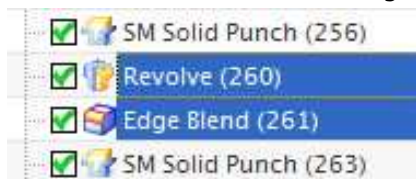
➤ Možnost  **Pierce Faces** nevybírejte.

241. Potvrďte .

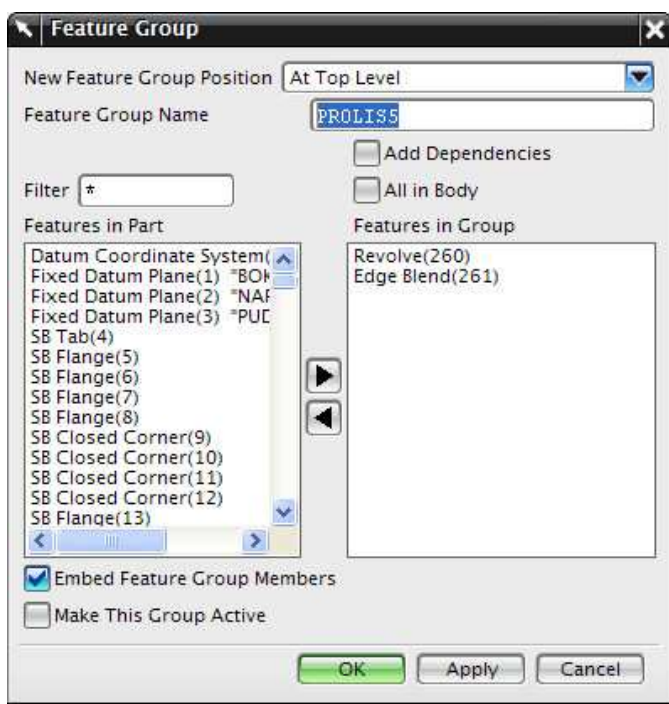
242. Tímto se nám vytvořil požadovaný prolis.



243. Označte v levém okně „Part Navigator“ poslední 3 prvky, kromě právě vytvořeného prvku SM Solid Punch



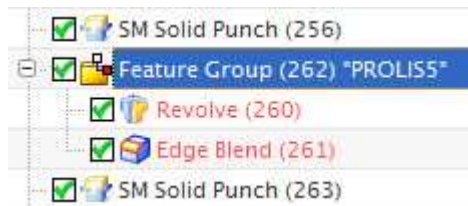
244. Klikněte na označené prvky pravým tlačítkem myši a dále na **Feature Group**.



➤ Skupinu prvků pojmenujte „PROLIS5“

245. Potvrďte .

- Tímto jsme prvky, které jsme použili k vytvoření nástroje prolisu seskupili a zajistili jsme si tím přehlednost při modelování. Ve stromové struktuře modelu se nám vytvořil prvek Feature Group „PROLIS3“, který obsahuje všechny prvky modelování nástroje.

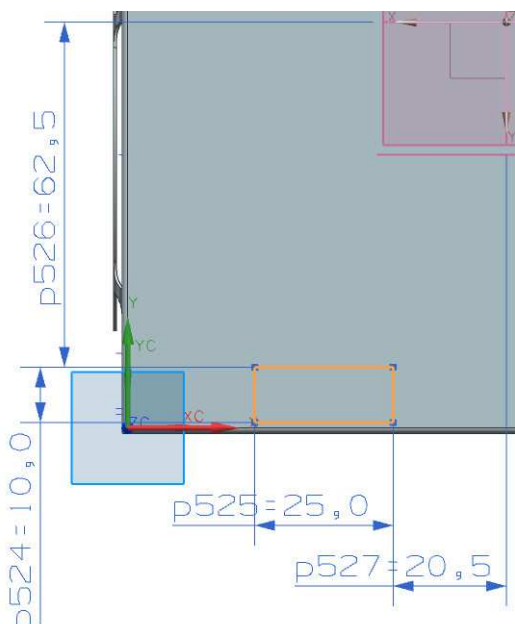


V následujících krocích (246-257) vymodelujeme nástroj k vytvoření prolisu

246. Pomocí tlačítka  **Start** se přepněte do režimu **Modeling**.

247. Spustíte příkaz  **Extrude**.

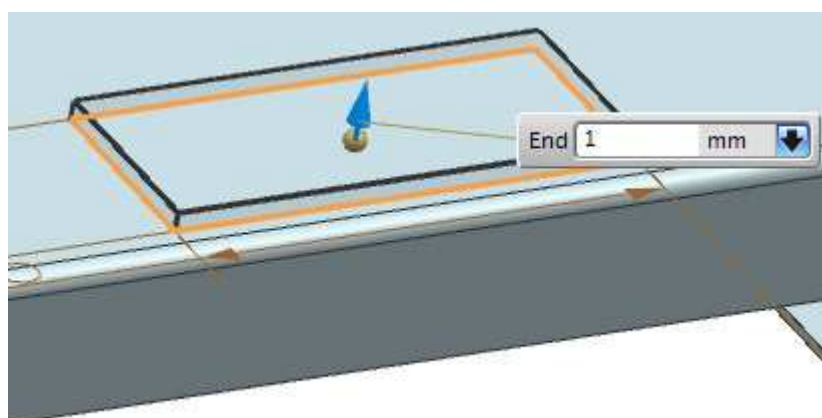
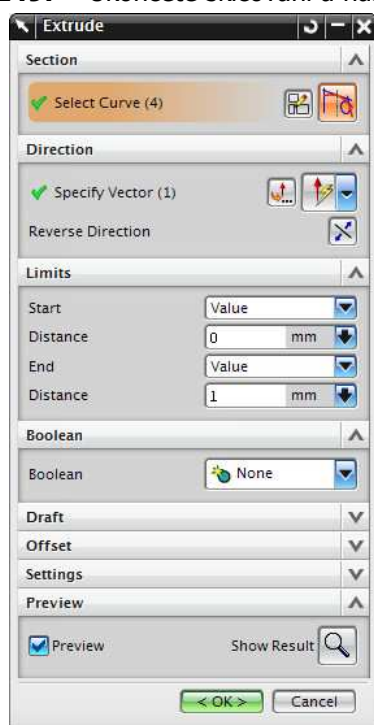
248. Vytvořte skicu dle obrázku.




- Kóta 20,5 mm je od roviny BOKORYS.

- Kóta 62,5 mm je od roviny NARYS.

249. Ukončete skicování a nastavte parametry a směr vysunutí dle obrázku.

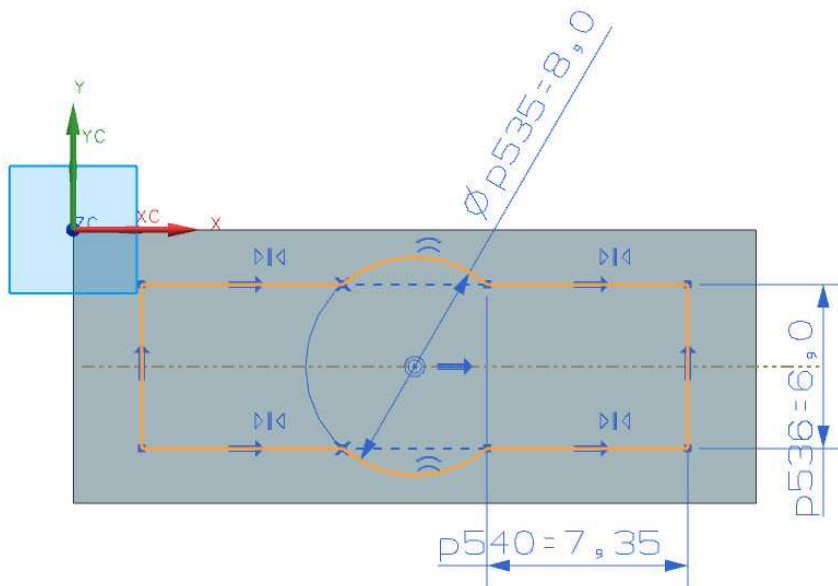


250. Potvrďte

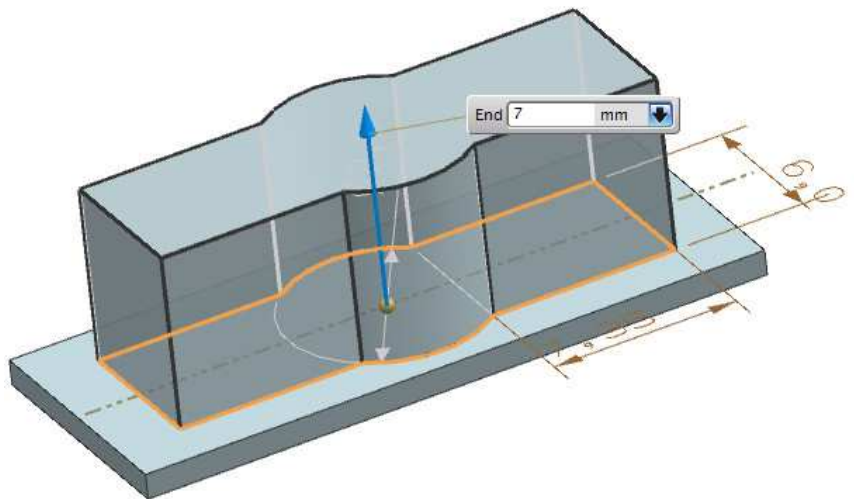
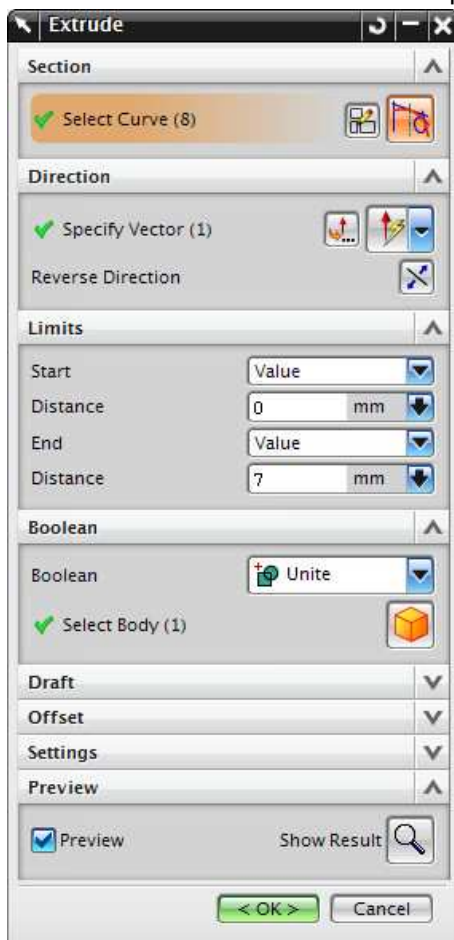
251. Klikněte pravým tlačítkem myši v levém okně „Part Navigator“ na  SB Tab (4) **SB Tab** a zvolte možnost **Hide**.

➤ Tím jsme skryli plechové tělo a nyní domodelujeme nástroj prolisu.

252. Spustěte příkaz  **Extrude** a vytvořte skicu na ploše přilehlé k plechovému tělu.

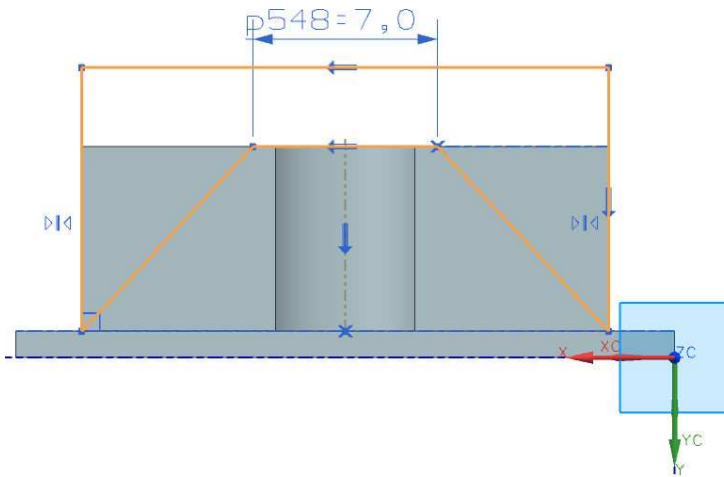


253. Ukončete skicování a nastavte parametry a směr vysunutí dle obrázku.

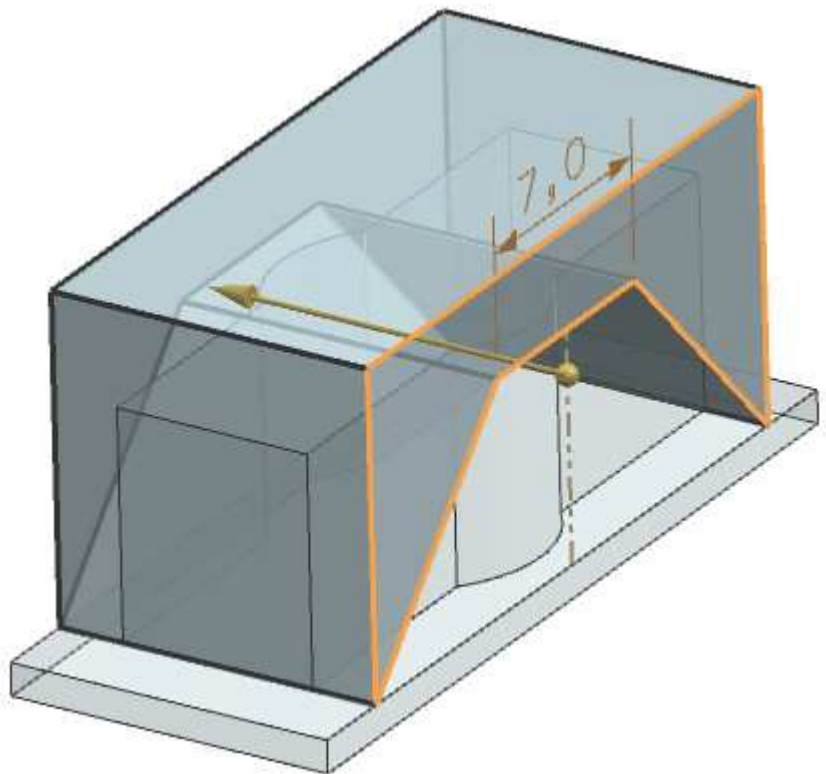
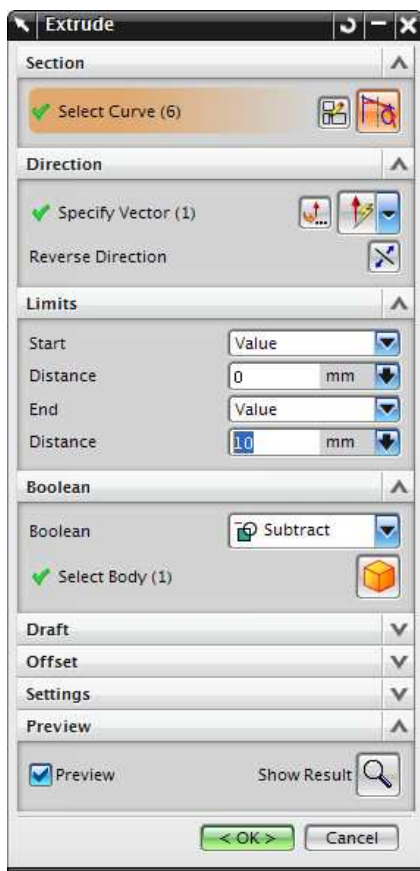



254. Potvrďte

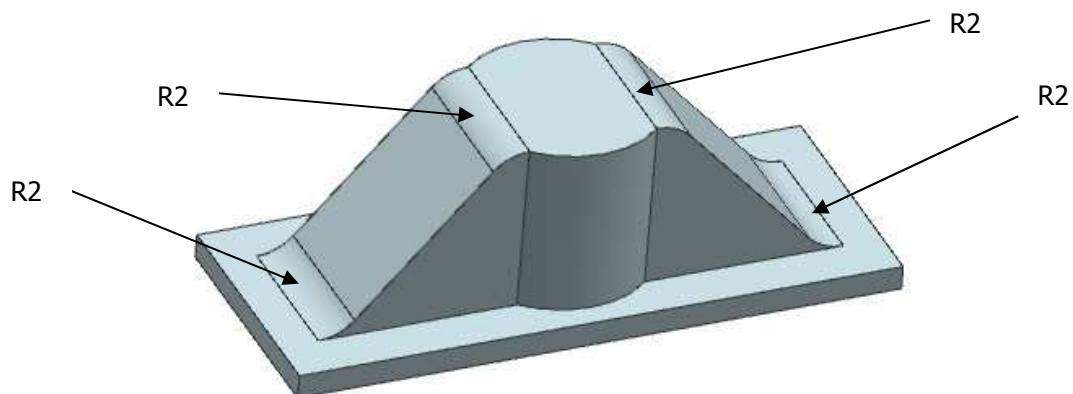
255. Spusťte príkaz  **Extrude** a vytvořte skicu dle obrázku.





256. Ukončete skicování a nastavte parametry a směr vysunutí dle obrázku.




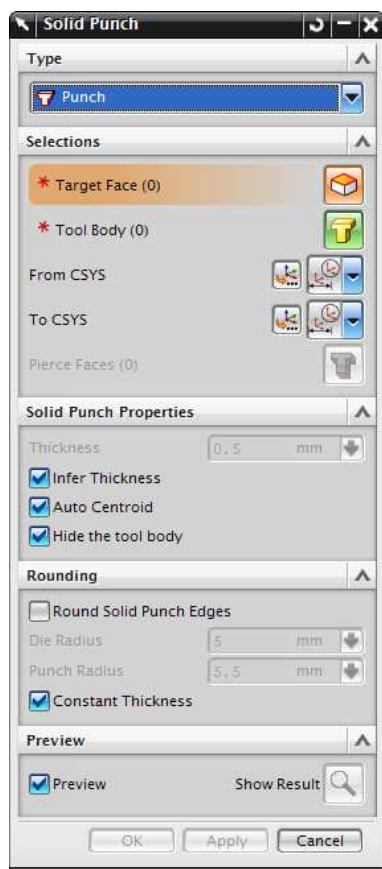
257. Spusťte příkaz  **Edge Blend** a zaoblete hrany podle obrázku ($r=2$ mm).



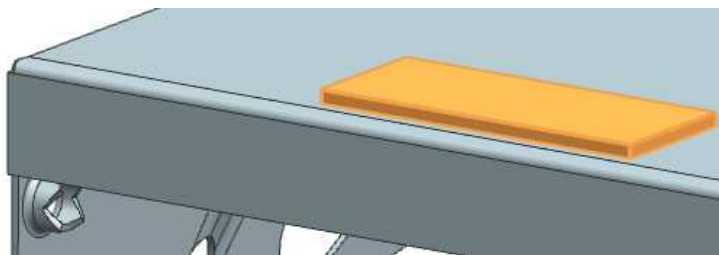
258. Pomocí tlačítka  **Start** se přepněte zpět do režimu **NX Sheet Metal**.


259. Klikněte pravým tlačítkem myši v levém okně „Part Navigator“ na  **SB Tab (4)** **SB Tab** a zvolte možnost **Show**.

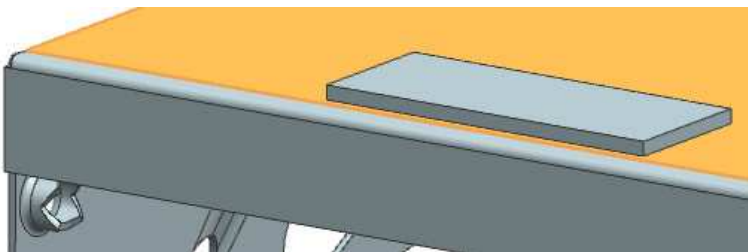
260. Spustíte příkaz  **Solid Punch**.



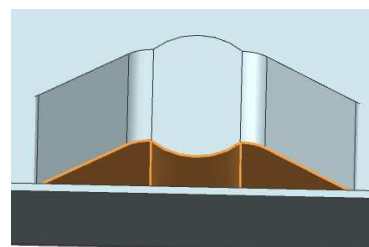
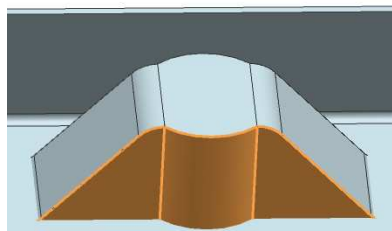
➤ Jako  **Tool Body** vyberte těleso nástroje



➤ Jako  **Target Face** vyberte plochu na které se má prolis vytvořit



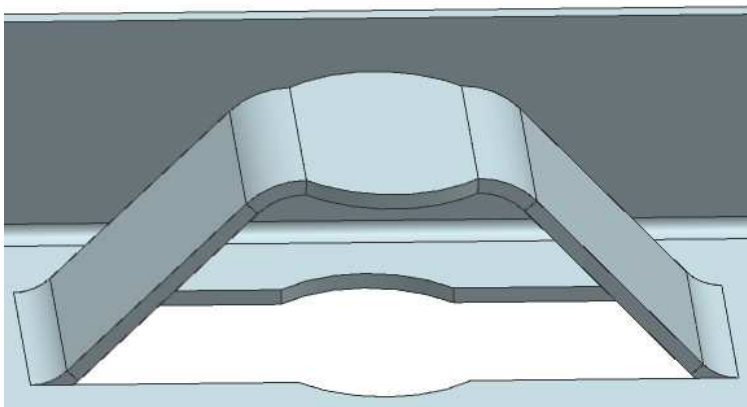
➤ Jako  **Pierce Faces** vyberte plochu, která má být odebrána.



➤ Zaškrtnutím možnosti **Hide the tool body** nám po vytvoření prolisu nástroj zmizí.

261. Potvrďte .

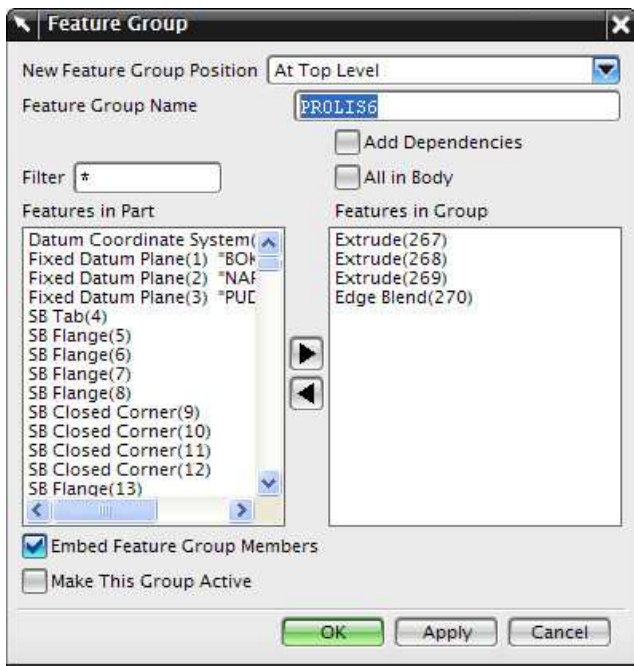
262. Tím se nám vytvořil požadovaný prolis.



263. Označte v levém okně „Part Navigator“ posledních 5 prvků, kromě právě vytvořeného prvku SM Solid Punch



264. Klikněte na označené prvky pravým tlačítkem myši a dále na **Feature Group**.



➤ Skupinu prvků pojmenujte „PROLIS6“

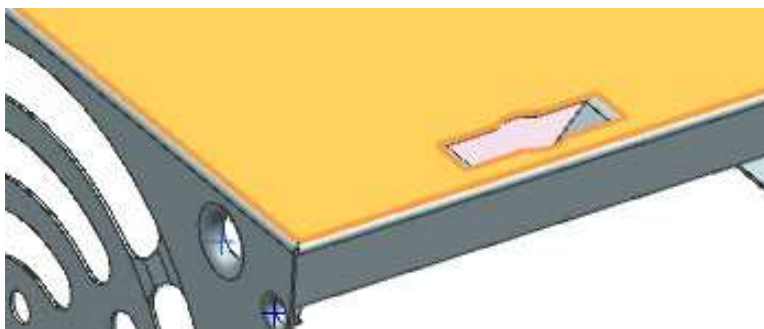
265. Potvrďte .

➤ Tímto jsme prvky, které jsme použili k vytvoření nástroje prolisu seskupili a zajistili jsme si tím přehlednost při modelování. Ve stromové struktuře modelu se nám vytvořil prvek Feature Group „PROLIS6“, který obsahuje všechny prvky modelování nástroje.

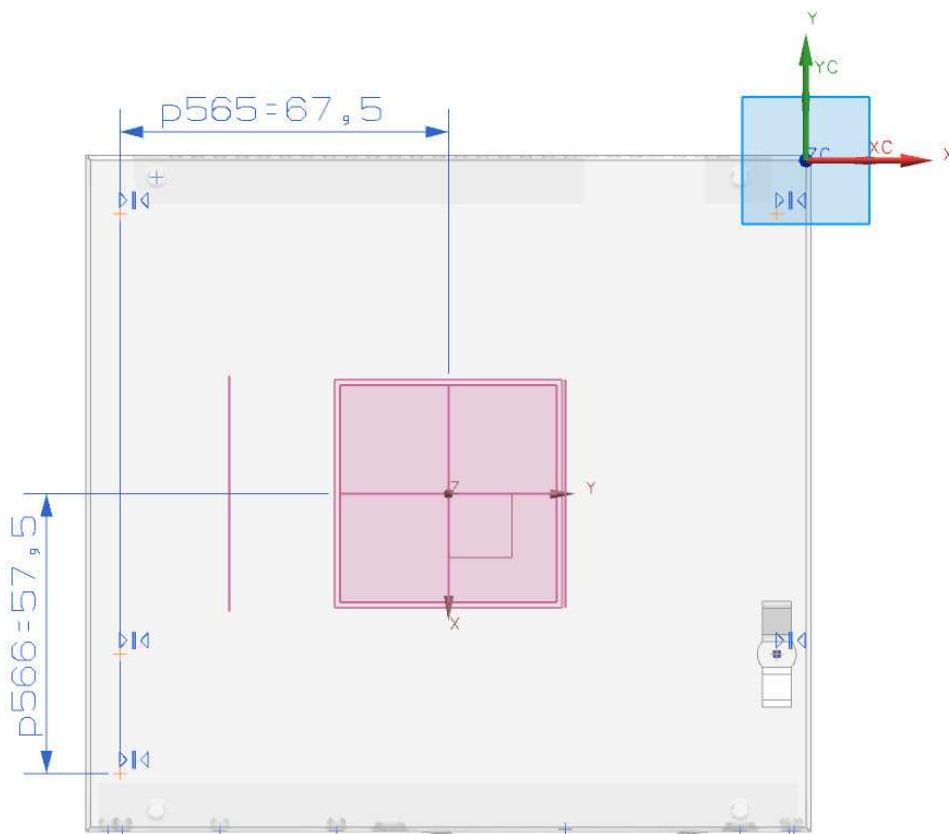


266. Spust'ete příkaz  **Sketch in Task Environment**.

267. Jako plochu pro skicování vyberte plochu dle obrázku.



268. Ve skice vytvořte 5 bodů dle obrázku.



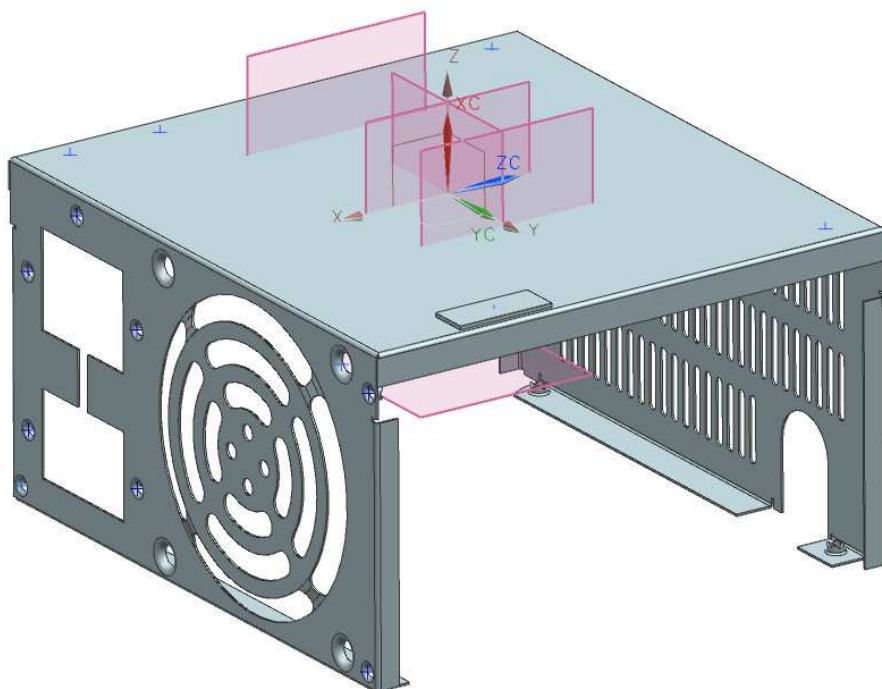
269. Ukončete režim skicování.

270. Klikněte pravým tlačítkem myši v levém okně „Part Navigator“ na prvek **SM Solid Punch** vytvořený v kroku 260.

271. Vyberte možnost **Edit with Rollback...**

272. Odzaškrtněte políčko Hide the tool body. **Hide the tool body** a potvrďte .

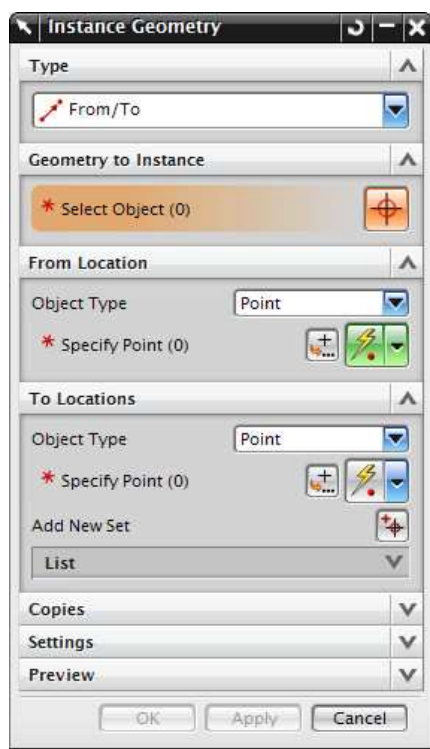
➤ Odzaškrtnutím tohoto políčka se nám zobrazil nástroj prolisu.



273. Pomocí tlačítka  **Start** se přepněte do režimu **Modeling**.

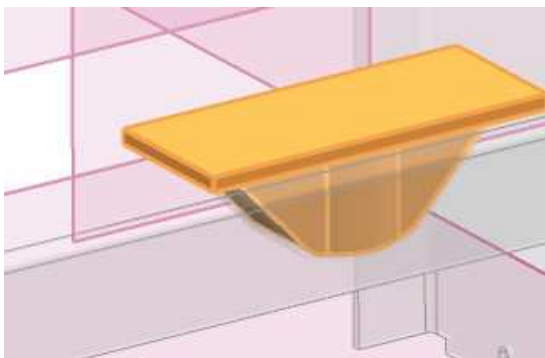
274. Příkazem  **See-Thru** zapněte průhlednost plechového tělesa.


275. Spusťte příkaz  **Instance Geometry**.

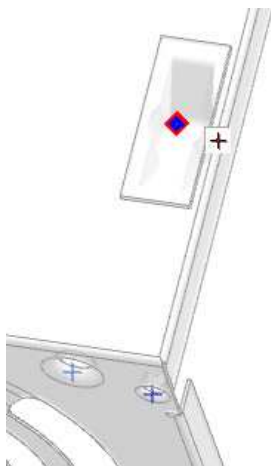


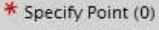
276. Možnost **Type** nastavte na **From/To**.

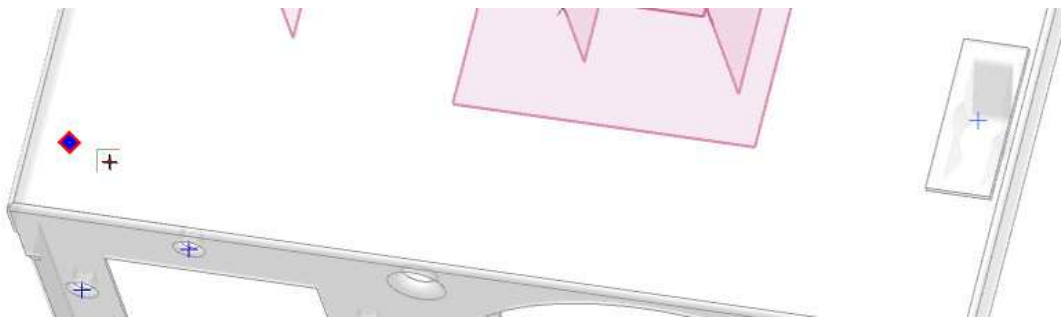
277. Příkazem  **Select Object** vybereme těleso nástroje prolisu.



278. Příkazem  **Specify Point** u možnosti **From Location** vybereme referenční bod.



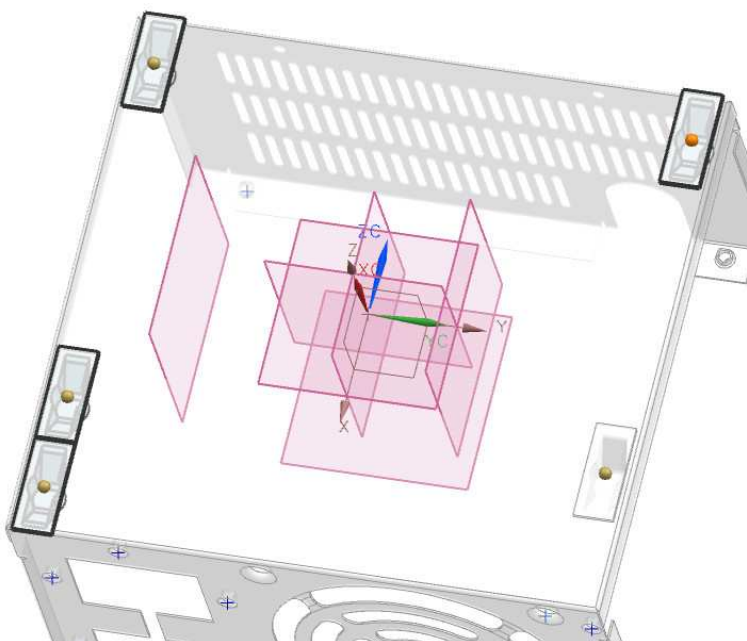
279. Příkazem  **Specify Point** u možnosti **To Locations** vybereme bod dle obrázku.



280. Spustíte příkaz  **Add New Set** a vyberte další bod dle obrázku.



281. Stejným způsobem jako u kroku 280 vyberte všechny body vytvořené ve skice v kroku 268.




282. Potvrďte .

283. Příkazem  **See-Thru** vypněte průhlednost plechového tělesa.



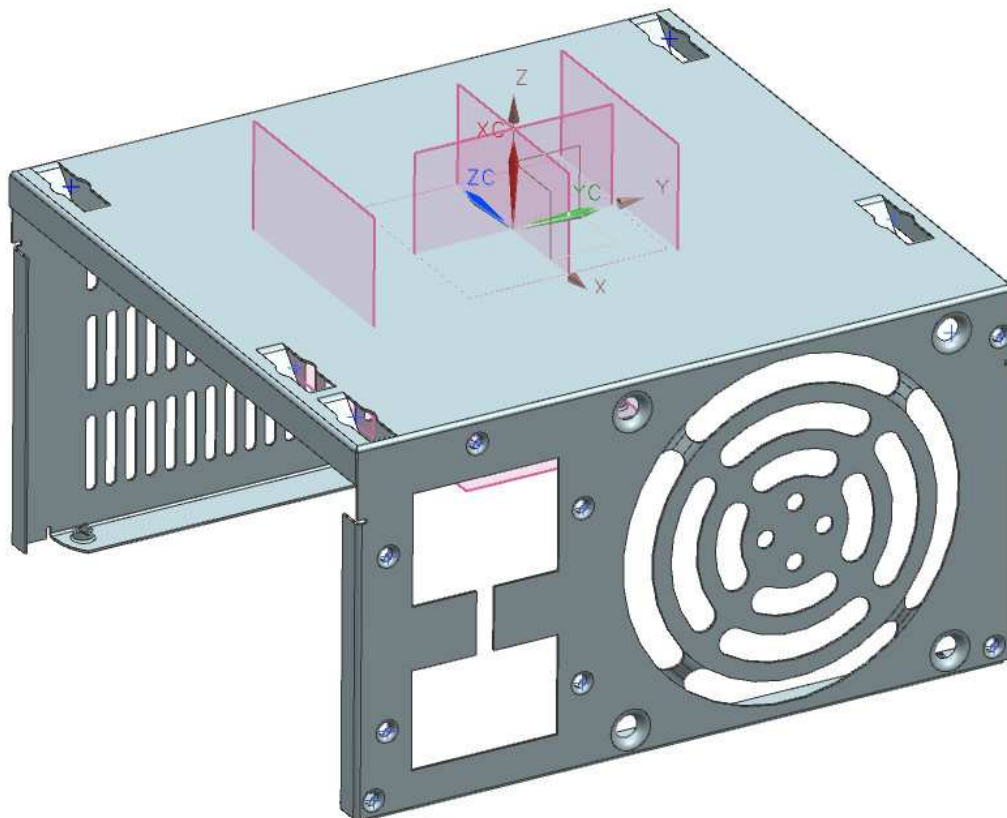
Průběžně ukládejte!!!

- 284.** Klikněte pravým tlačítkem myši v levém okně „Part Navigator“ na prvek **SM Solid Punch** vytvořený v kroku 260.
- 285.** Vyberte možnost **Edit with Rollback...**
- 286.** Zaškrtněte políčko Hide the tool body **Hide the tool body** a potvrďte .
- Zaškrtnutím tohoto políčka se nám skryl nástroj prolisu.

287. Pomocí tlačítka  **Start** se přepněte zpět do režimu **NX Sheet Metal**.


288. Spusťte příkaz  **Solid Punch**.

- 289.** Vytvořte 4 prolisy pomocí 4 zkopírovaných nástrojů
- Tvorba prolisu viz kroky 260-261.

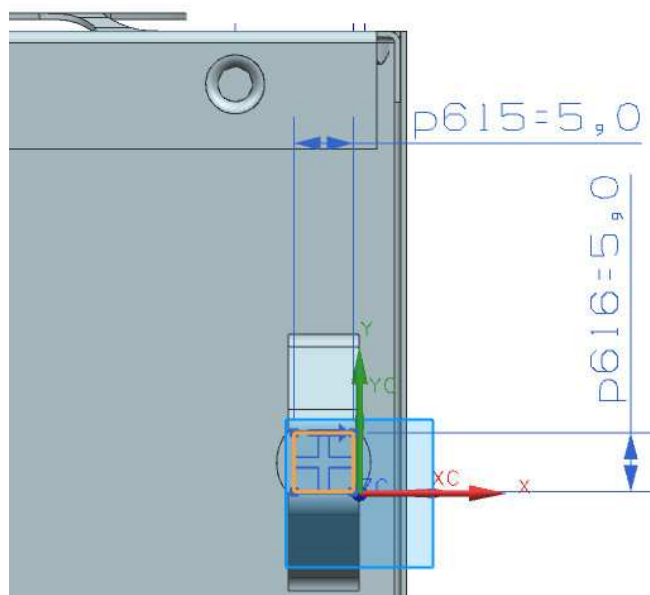


V následujících krocích (290-294) vytvoříme prolis

290. Pomocí tlačítka  **Start** se přepněte do režimu **Modeling**.

291. Spusťte příkaz  **Extrude**.

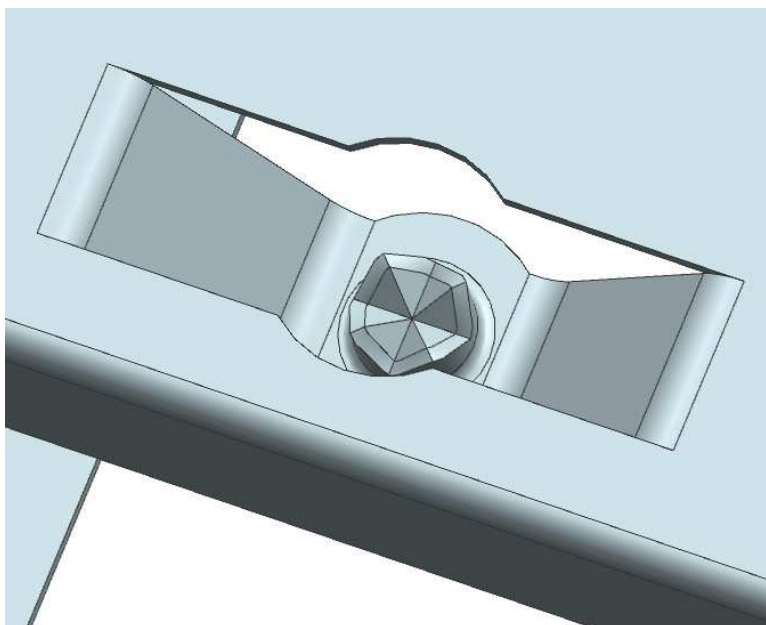
292. Vytvořte skicu dle obrázku.



293. Nyní postupujte stejně jako v krocích 180-202 a vytvořte prolis s tím rozdílem, že u kroku 197 odzaškrtněte možnost Hide the tool body. **Hide the tool body** a u kroku 201 pojmenujete skupinu prvků „PROLIS4_3“.

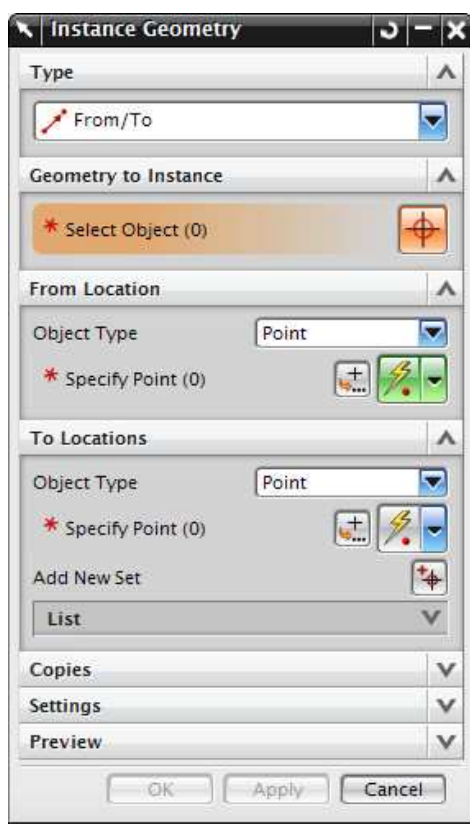
- Odzaškrtnutím této možnosti zajistíme, že nám po provedení prvku Solid Punch zůstane zobrazen nástroj, kterým byl prolis vytvořen.

294. Tímto se nám vytvořil požadovaný prolis a zůstal nám viditelný nástroj prolisu.



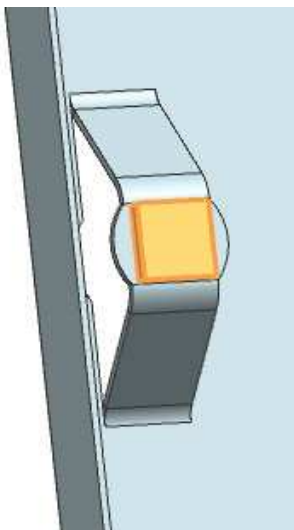
295. Pomocí tlačítka  **Start** se přepněte do režimu **Modeling**.


296. Spustíte příkaz  **Instance Geometry**.

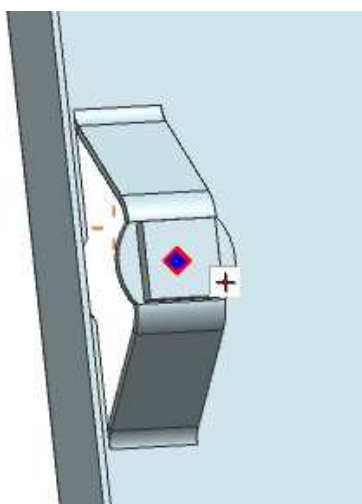



297. Možnost **Type** nastavte na **From/To**.

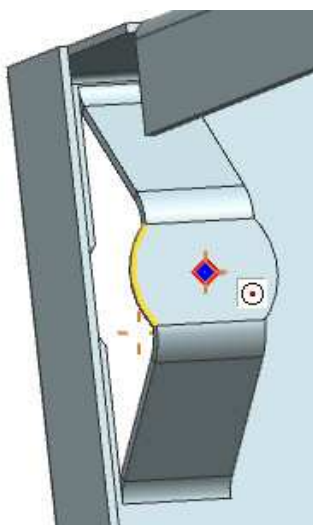
298. Příkazem  **Select Object** vybereme těleso nástroje prolisu.



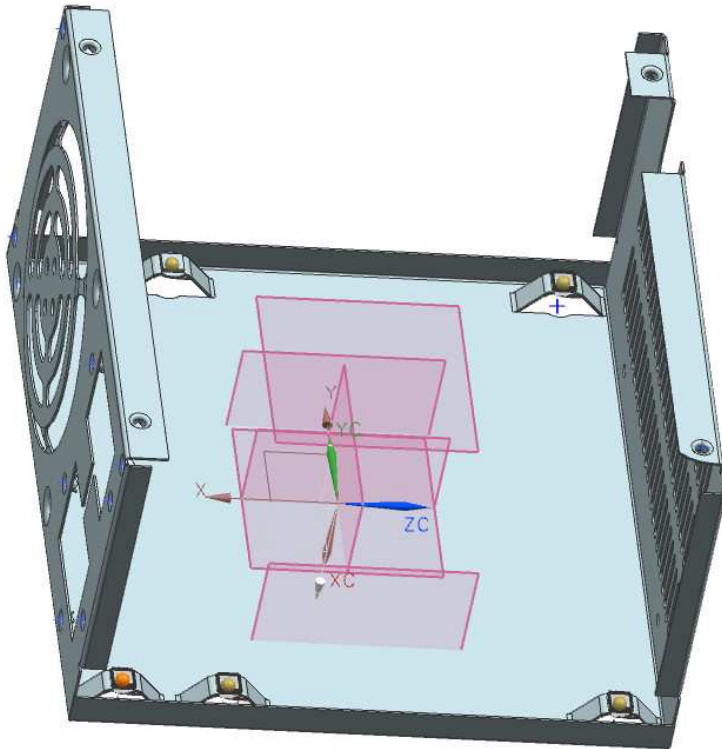
299. Příkazem  **Specify Point** u možnosti **From Location** vybereme referenční bod.



300. Příkazem  **Specify Point** u možnosti **To Locations** vybereme bod dle obrázku.



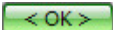
301. Spust'te příkaz  **Add New Set** a vyberte další body dle obrázku.




302. Potvrďte .

303. Klikněte pravým tlačítkem myši v levém okně „Part Navigator“ na prvek **SM Solid Punch** vytvořený v kroku 290-294.

304. Vyberte možnost **Edit with Rollback...**

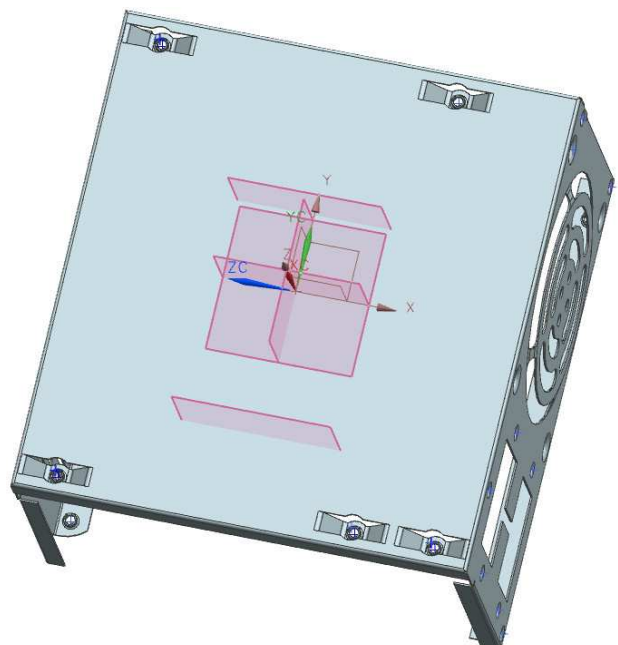
305. Zaškrtněte políčko **Hide the tool body** **Hide the tool body** a potvrďte .

306. Zaškrtnutím tohoto políčka se nám skryl nástroj prolisu.

307. Pomocí tlačítka  **Start** se přepněte zpět do režimu **NX Sheet Metal**.

308. Spust'te příkaz  **Solid Punch**.

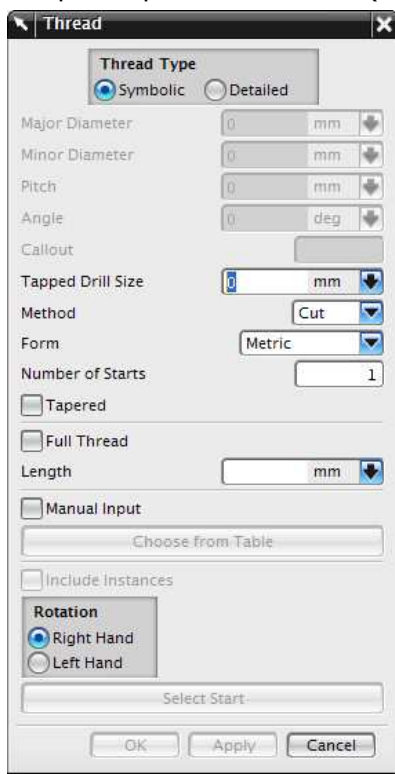
309. Vytvořte 4 prolisy pomocí 4 zkopírovaných nástrojů
➤ Tvorba prolisu viz kroky 197-198.



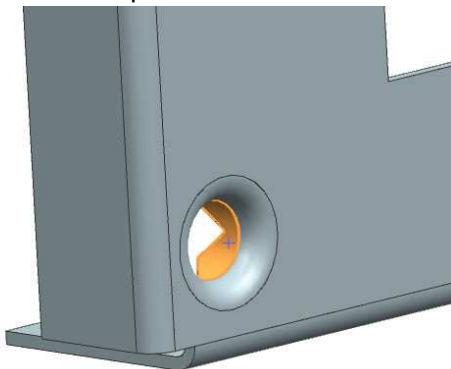
V následujících krocích (310-317) vytvoříme kosmetický závit

310. Pomocí tlačítka  **Start** se přepněte do režimu **Modeling**.

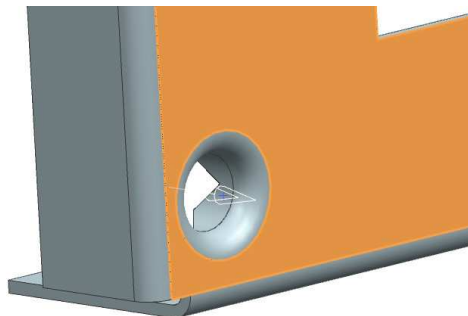
311. Spusťte příkaz  **Thread** (Insert – Design Feature)



312. Označte válcovou plochu dle obrázku



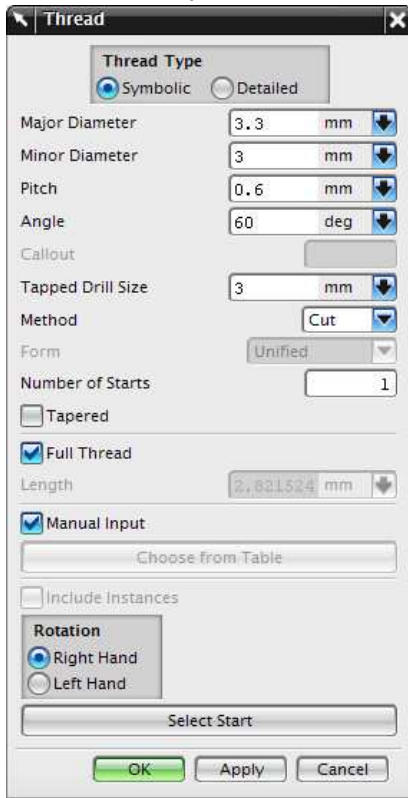
313. Dále označte plochu podle obrázku.



314. Pokud vektor závitů směřuje směrem ven, klikněte na **Reverse Thread Axis** (vektor závitů musí směřovat dovnitř)

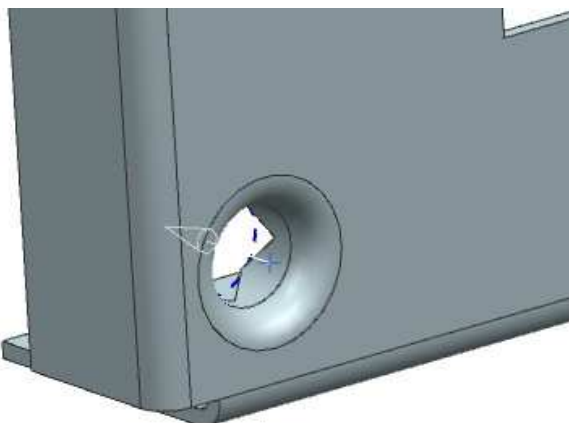


315. Zaškrtněte políčko **Manual Input** a **Full Thread** a hodnotu **Major Diameter** změňte na 3,3 mm dle obrázku



316. Potvrďte **< OK >**.

317. Tímto jsme vytvořili kosmetický závit.



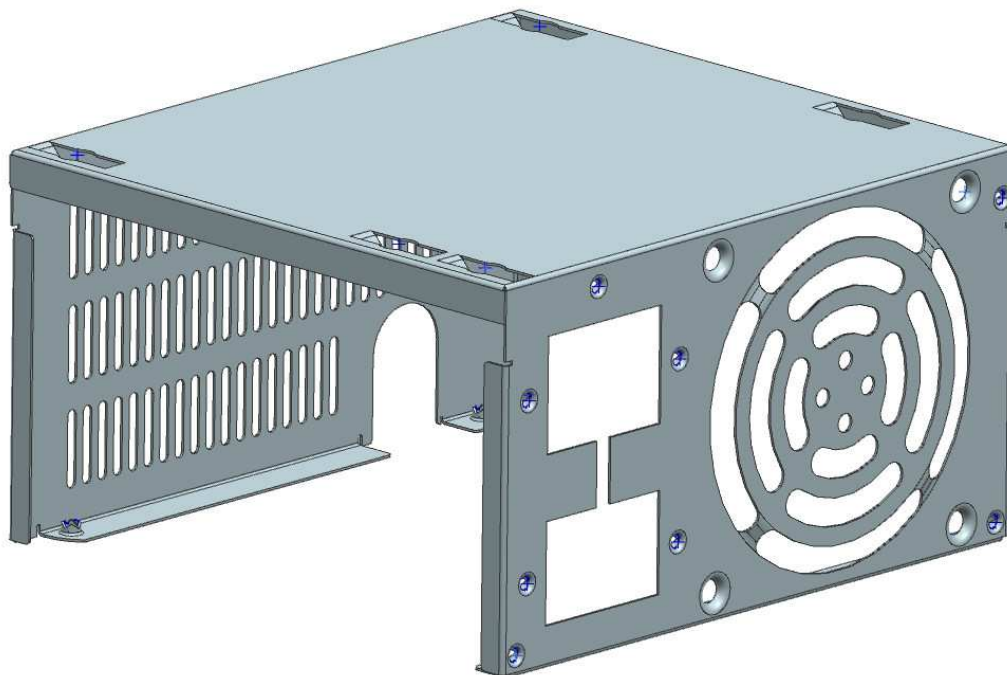
318. Stejným způsobem vytvořte kosmetický závit u všech prulisů vytvořených tímto nástrojem.

319. Nyní skryjte všechny viditelné roviny (NARYS,PUDORYS,BOKORYS,DTM1,DTM2,DTM3) i osy (Datum Coordinate System)

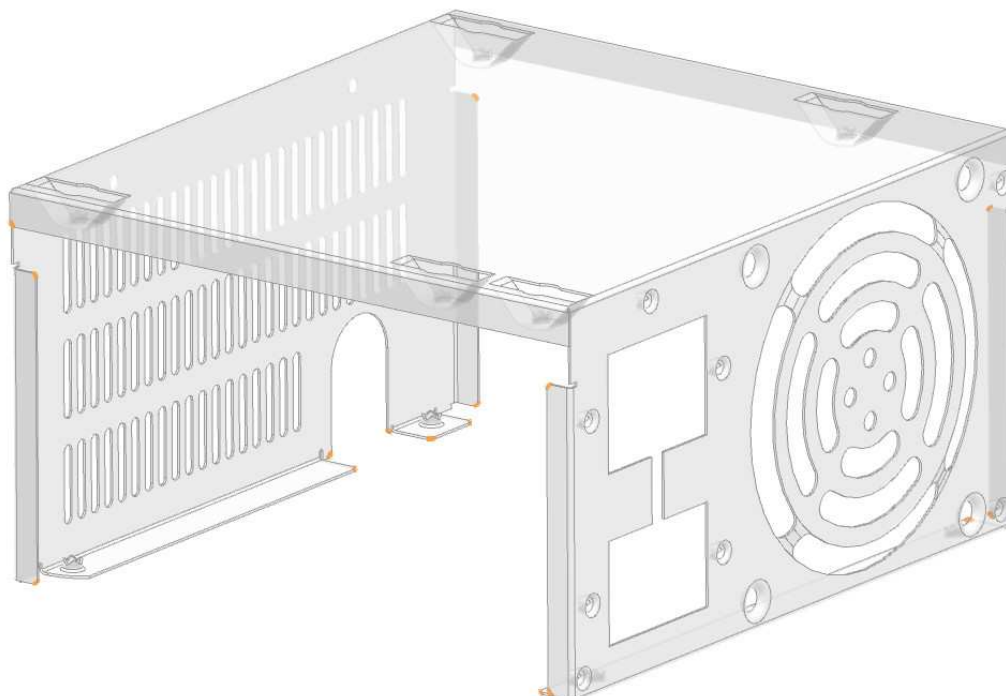
- Pravým tlačítkem myši kliknout v okně „Part Navigator“ na příslušnou rovinu/Datum Coordinate System a poté zvolit možnost Hide.

320. Klikněte na příkaz  **Display WCS.**

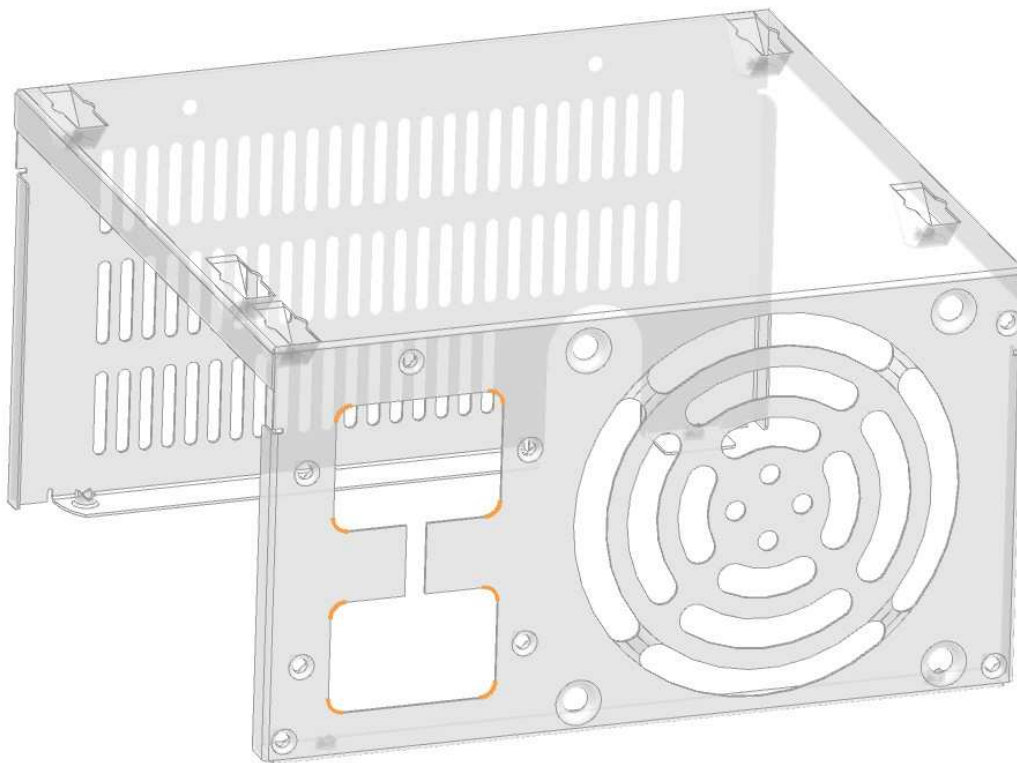
- Tímto dojde ke skrytí os X,Y,Z.



321. Spustíte příkaz  **Break Corner** a zaoblete hrany plechu poloměrem $r=1$ mm dle obrázku.



322. Spustte příkaz  **Break Corner** a zaoblete hrany plechu poloměrem $r=3$ mm dle obrázku.



323. Spustte příkaz  **Flat Pattern** a pomocí  **Select Face** vyberte horní plochu plechu.

324. Potvrďte .

Konečná stromová struktura modelu

Model History	Feature Tree	Assembly Tree
Model History	Feature Group(26)/Instance (180)	SM Solid Punch (290)
Datum Coordinate System (0)	Extrude (182)	Feature Group (300) *PROLIS4_3*
Fixed Datum Plane (1) *BOKORYS*	Extrude (183)	SM Solid Punch (301)
Fixed Datum Plane (2) *NARYS*	Feature Group (187) *PROLIS3*	Instance Geometry (305)
Fixed Datum Plane (3) *PUDORYS*	SM Solid Punch (188)	SM Solid Punch (306)
SB Tab (4)	Mirror Feature (192)	SM Solid Punch (310)
SB Flange (5)	Mirror Feature (195)	SM Solid Punch (314)
SB Flange (6)	Feature Group (206) *PROLIS4_1*	SM Solid Punch (318)
SB Flange (7)	SM Solid Punch (207)	Symbolic Thread (322)
SB Flange (8)	Mirror Feature (211)	Symbolic Thread (323)
SB Closed Corner (9)	Mirror Feature (214)	Symbolic Thread (324)
SB Closed Corner (10)	Feature Group (225) *PROLIS4_2*	Symbolic Thread (325)
SB Closed Corner (11)	SM Solid Punch (226)	Symbolic Thread (326)
SB Closed Corner (12)	Sketch (230) *SKETCH_025*	Symbolic Thread (327)
SB Flange (13)	Instance Geometry (231)	Symbolic Thread (328)
SB Flange (14)	SM Solid Punch (232)	Symbolic Thread (329)
SB Flange (15)	SM Solid Punch (236)	Symbolic Thread (330)
SB Flange (16)	SM Solid Punch (240)	Symbolic Thread (331)
SB Flange (17)	SM Solid Punch (244)	Symbolic Thread (332)
SB Flange (18)	SM Solid Punch (248)	Symbolic Thread (333)
SB Flange (19)	SM Solid Punch (252)	Symbolic Thread (334)
Datum Plane (20) *DTM1*	SM Solid Punch (256)	Symbolic Thread (335)
Extrude (21)	Feature Group (262) *PROLIS5*	Symbolic Thread (336)
Datum Plane (22) *DTM2*	SM Solid Punch (263)	Symbolic Thread (337)
Datum Plane (23) *DTM3*	Feature Group (271) *PROLIS6*	Symbolic Thread (338)
Extrude (24)	SM Solid Punch (272)	Symbolic Thread (339)
Feature Group (26) *SB Normal C...	Sketch (276) *SKETCH_030*	SB Break Corner (339)
Linear Pattern (27)	Instance Geometry (277)	SB Break Corner (340)
Feature Group(26)/Instance (28)	SM Solid Punch (278)	Flat Pattern (342)
Feature Group(26)/Instance (30)	SM Solid Punch (282)	
Feature Group(26)/Instance (32)	SM Solid Punch (286)	
Feature Group(26)/Instance (34)	SM Solid Punch (290)	

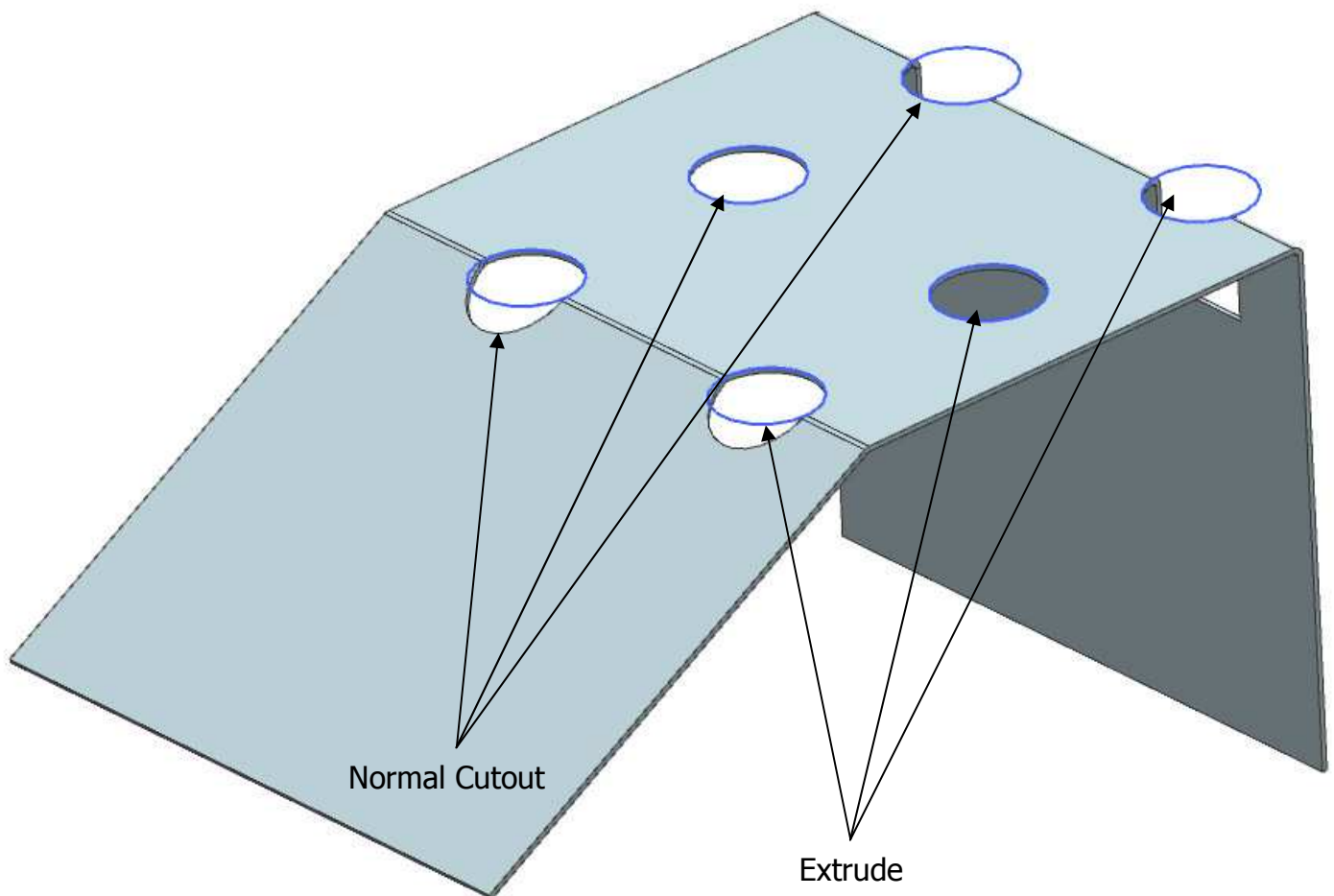


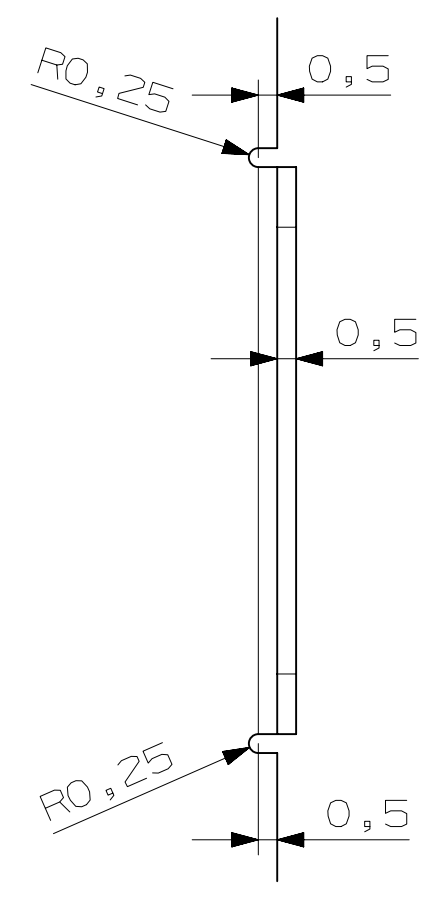
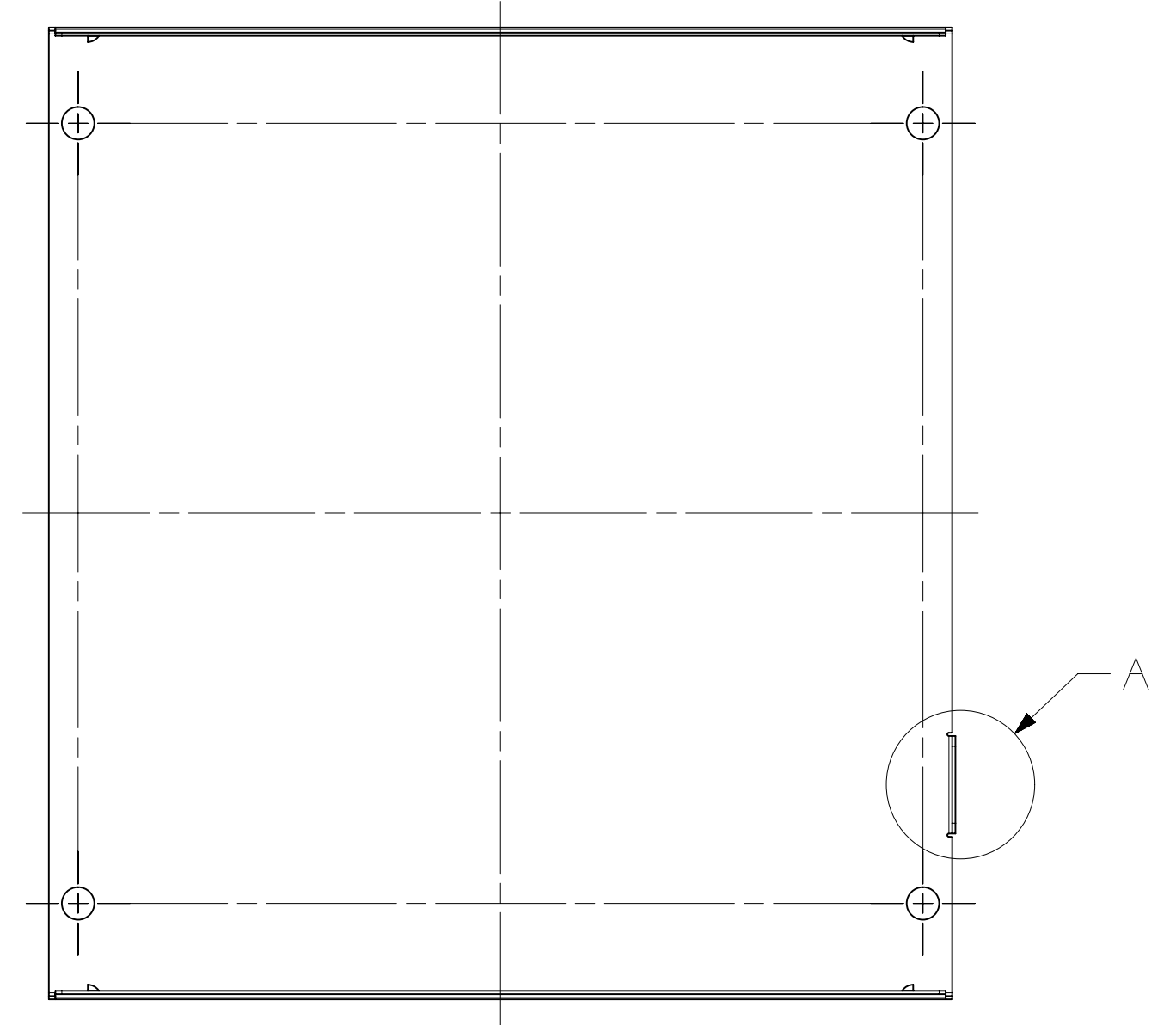
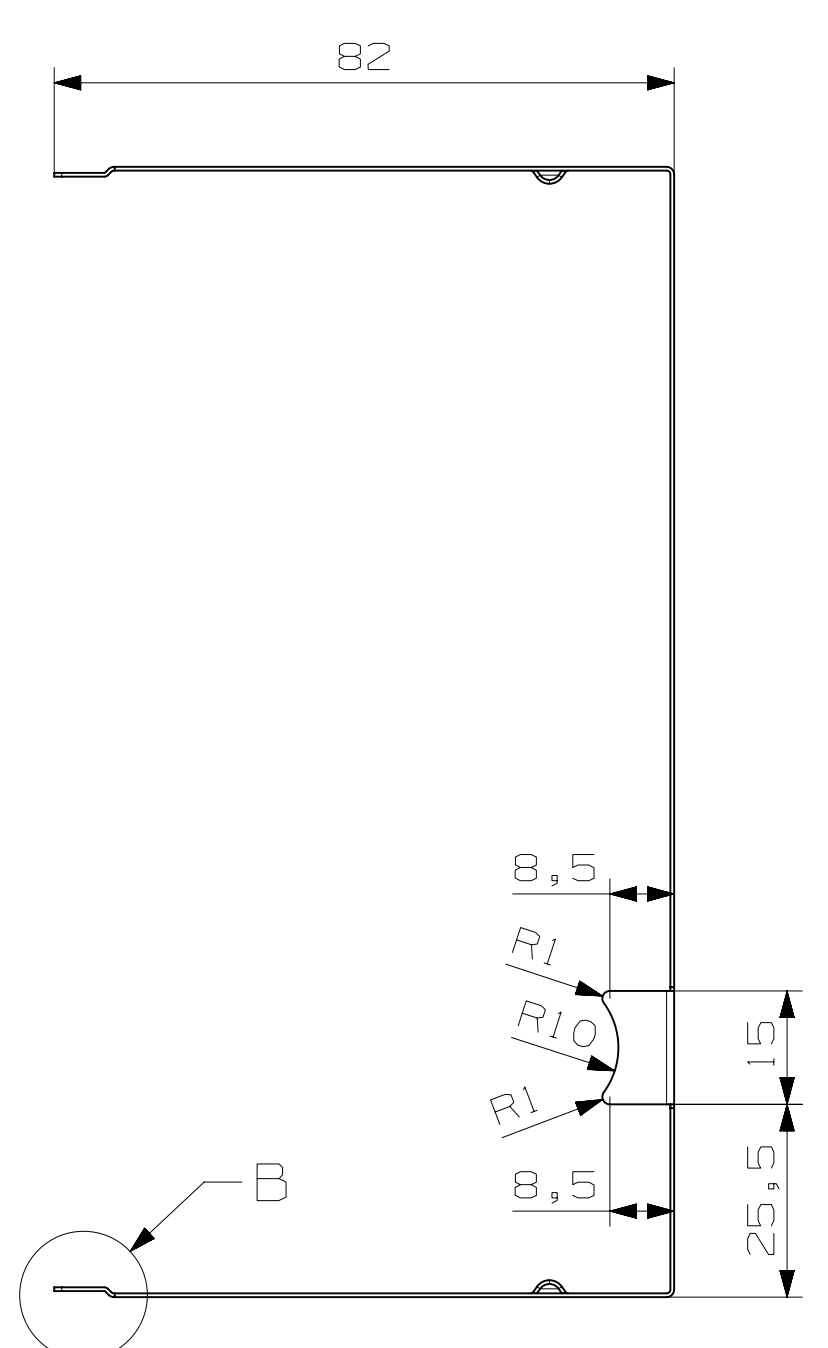
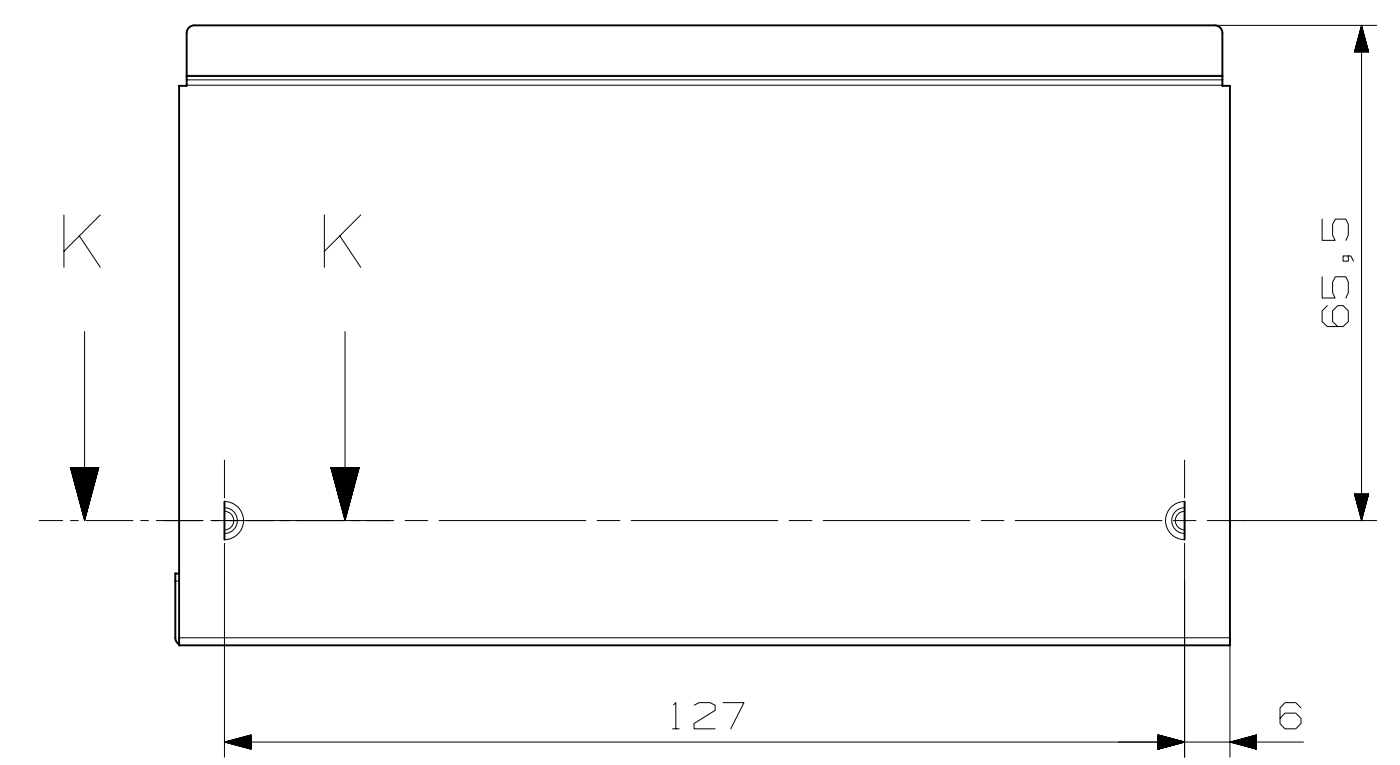
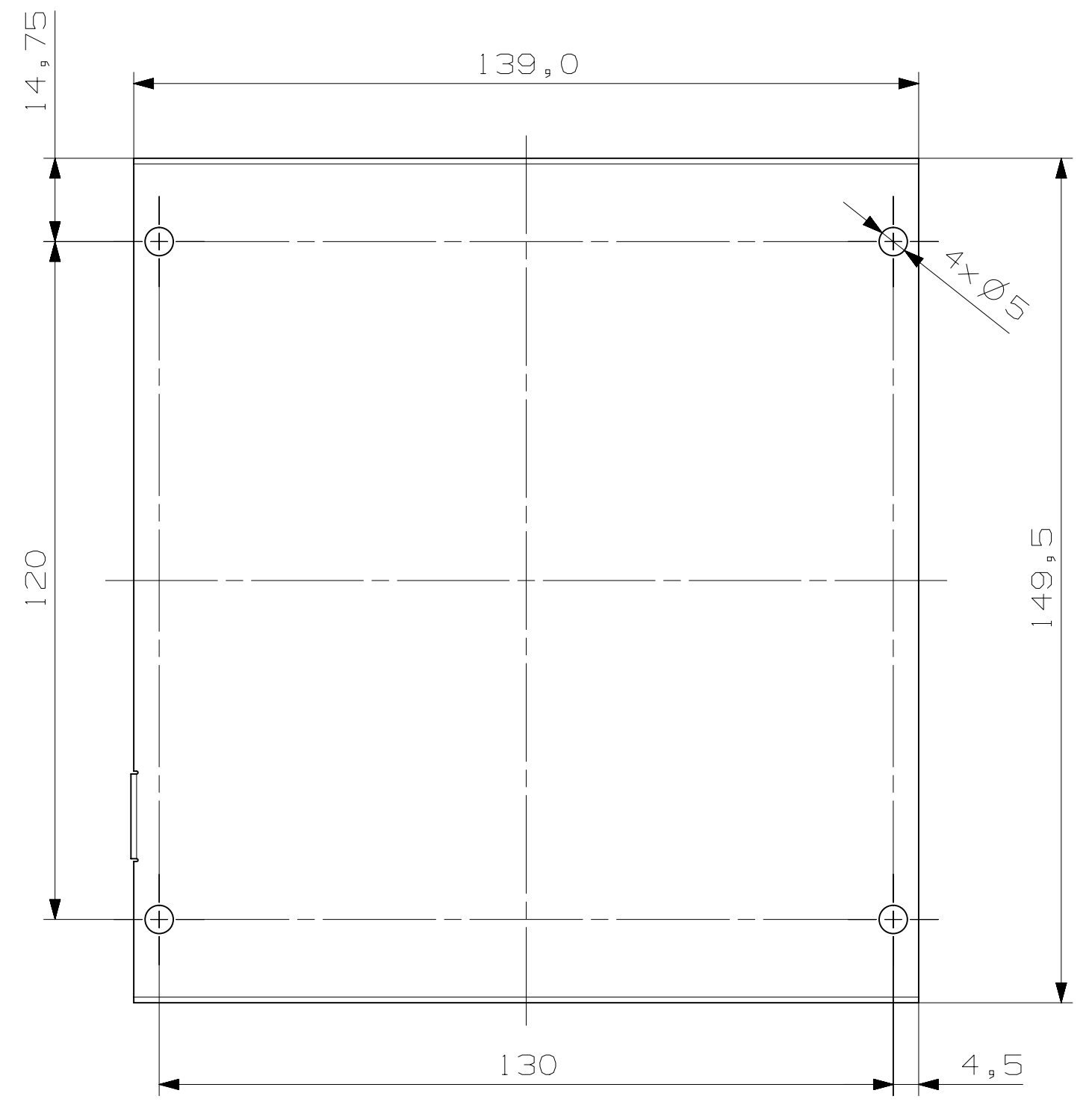
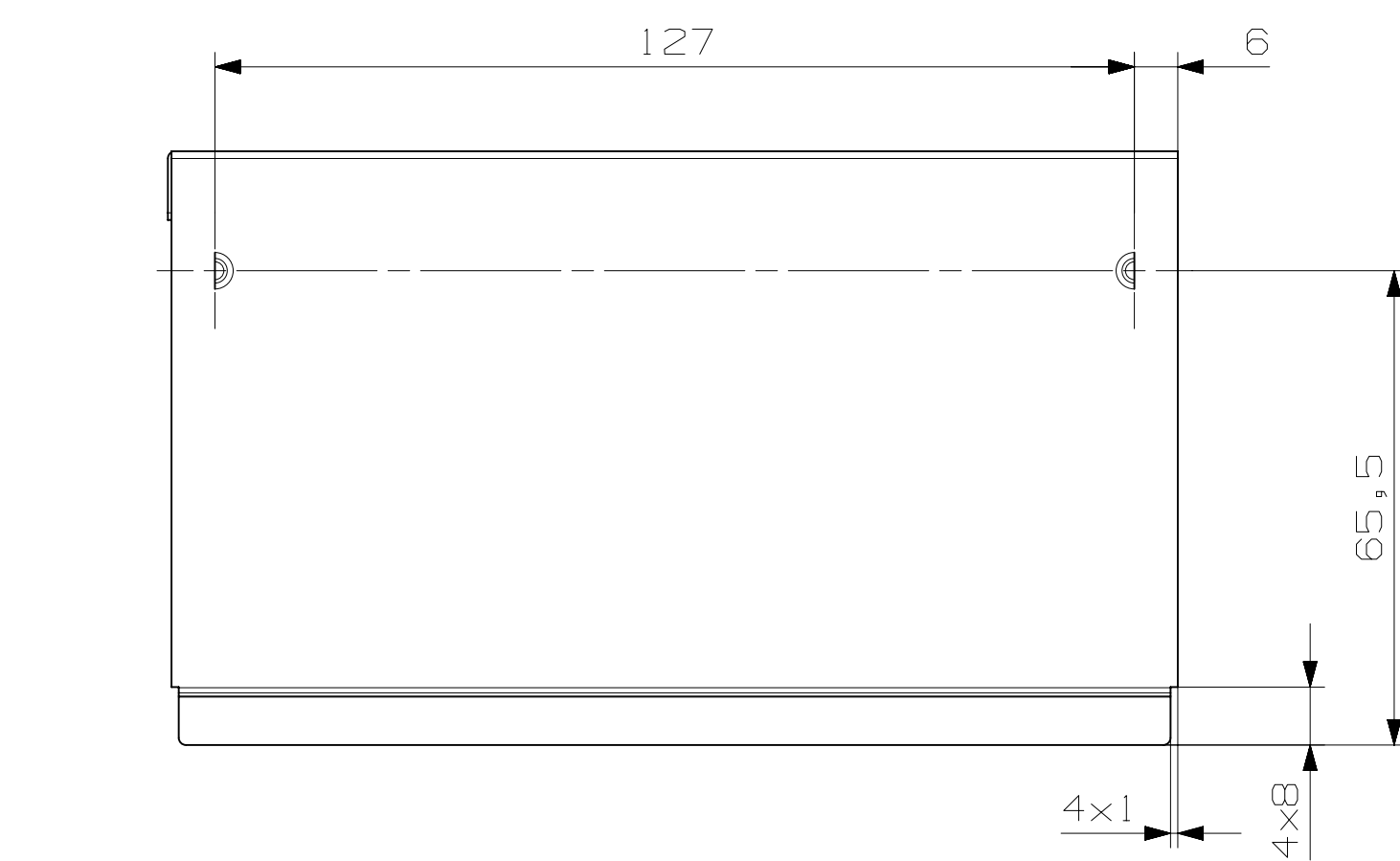
Plechová součást je modelována na úrovni „partu“ (jako model, nikoliv jako sestava). Z tohoto důvodu se před každým příkazem Solid Punch musel vymodelovat nástroj, pomocí kterého se vytvořil prolis. Výhodou této metody je její jednoduchost, relativní rychlost a fakt, že nemodelujeme na úrovni sestavy.

Existuje však také možnost, kdy si nástroj prolisu vymodelujeme a uložíme jako samostatný model a před příkazem Solid Punch jenom vložíme tento model nástroje do sestavy a zavazbíme. Tato metoda je výhodná, pokud máme katalog nástrojů, kdy můžeme jednoduše měnit nástroje bez nutnosti přemodelování nástroje.

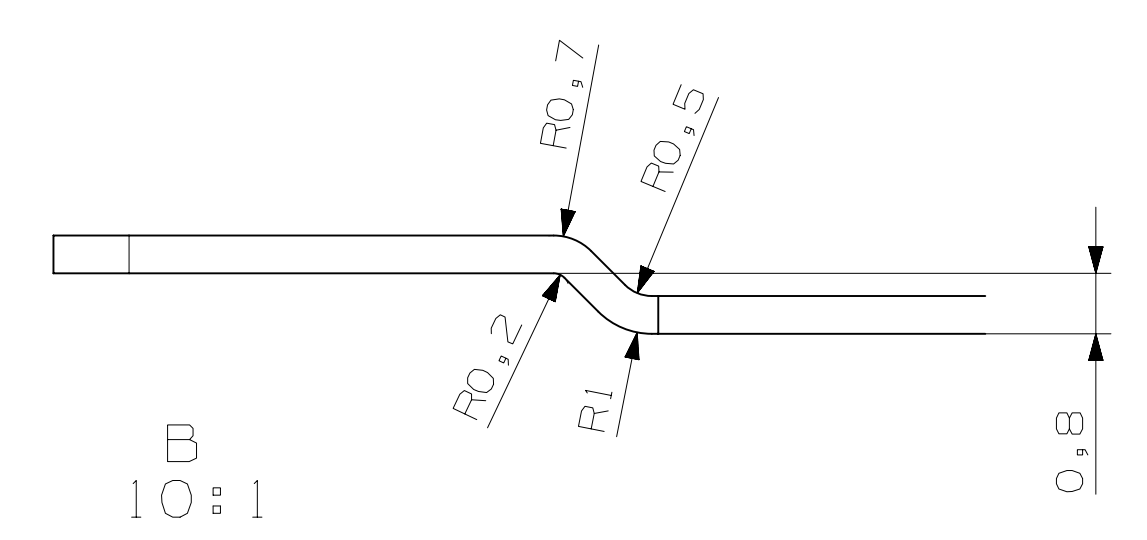


Pro pochopení hlavního rozdílu mezi příkazem Extrude a Normal Cutout se podívejte na následující obrázek. Tři díry jsou v plechu vytvořeny pomocí funkce Extrude a zbylé tři díry pomocí funkce Normal Cutout. Jak je vidět z obrázku, díry přes rovný plech a přes plech ohnutý o 90° jsou stejné. Podíváte-li se však důkladněji na díry přes plech ohnutý o 30°, zjistíte, že díry jsou trochu odlišné. Zatímco příkaz Extrude vytáhnul profil kružnice do směru kolného na skicu, příkaz Normal Cutout vytvořil díru podle průmětu na plochu plechu. Proto jsou díry trochu odlišné.

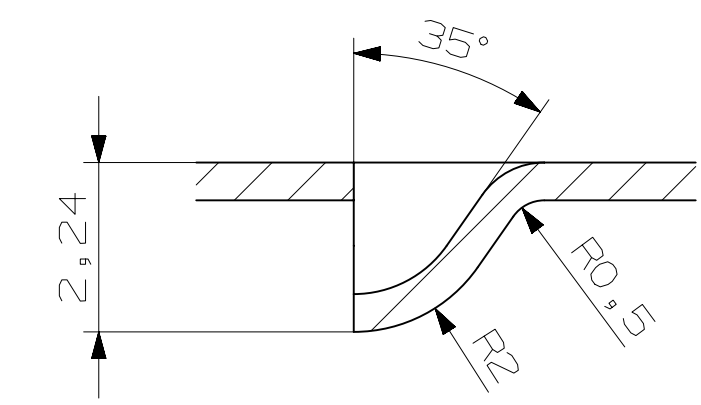




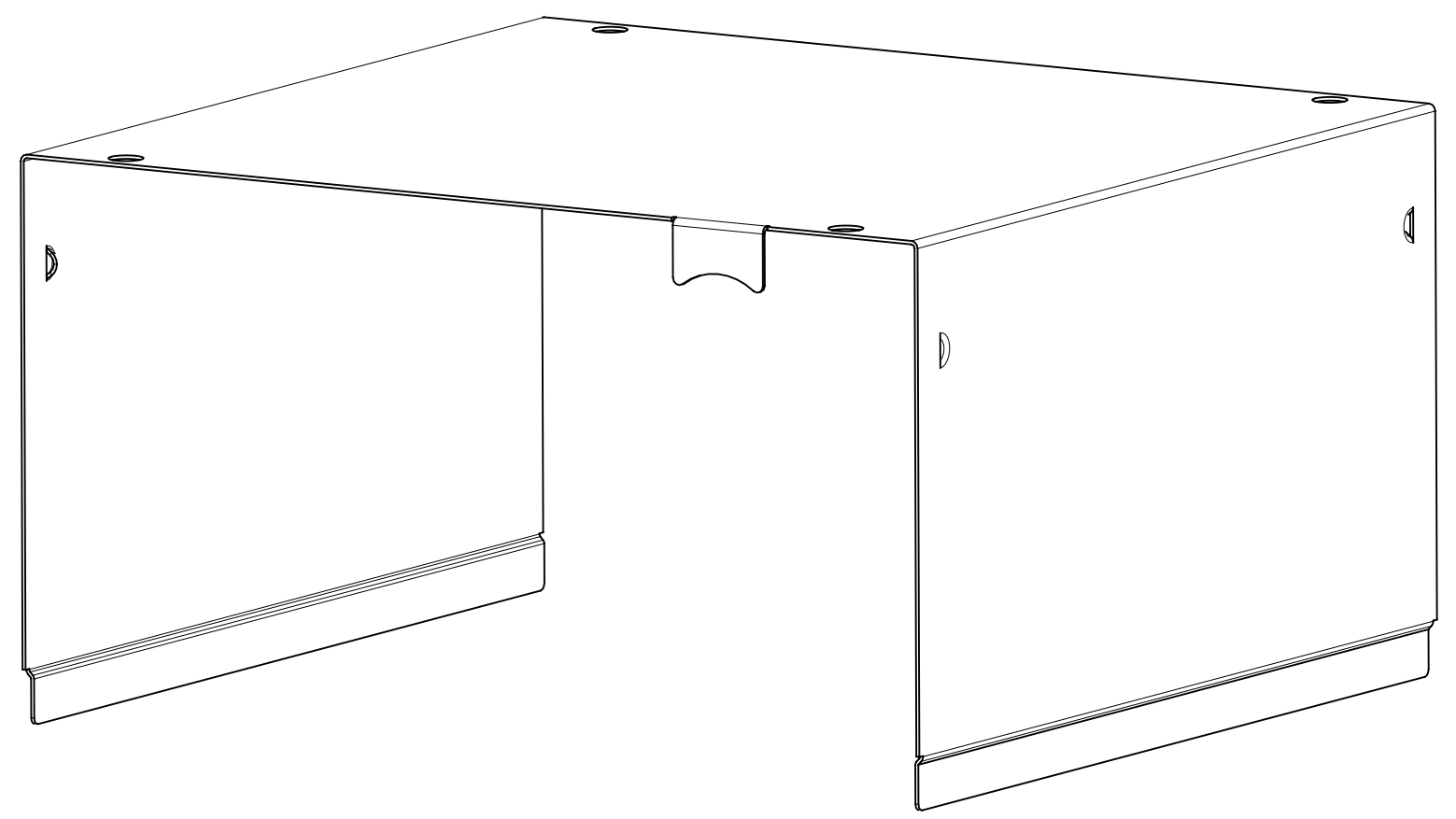
A
5:1



B
10:1



C-C
10:1



TECHNICKE POZADAVKY:
 1. NEKOTOVANE RADIUSY R1
 2. VSECHNY OHYBY 90° S VNEJSIM RADIUSEM R1
 3. TLOUSTKA PLECHU 0,5mm

Prorok	<input checked="" type="checkbox"/>	1:150 E	NeoznaDerD dnos	IT6erovDQ podle 15	ED15nost 150 2768	mk
Navrh	<input checked="" type="checkbox"/>			Polotovar	<input checked="" type="checkbox"/>	
Kreslil	<input checked="" type="checkbox"/>			Sestava	<input checked="" type="checkbox"/>	
Schválil	<input checked="" type="checkbox"/>			Kusovník	<input checked="" type="checkbox"/>	
Projekt	<input checked="" type="checkbox"/>	Skupina	<input checked="" type="checkbox"/>	Materiál	<input checked="" type="checkbox"/>	Hmotnost
						????
ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI		Název	<input checked="" type="checkbox"/>		Měřítko	1:1
		Číslo v kresle	CASE_HORN1		1	A1

1 2 3 4 5 6 7 8

F

F

E

E

D

D

C

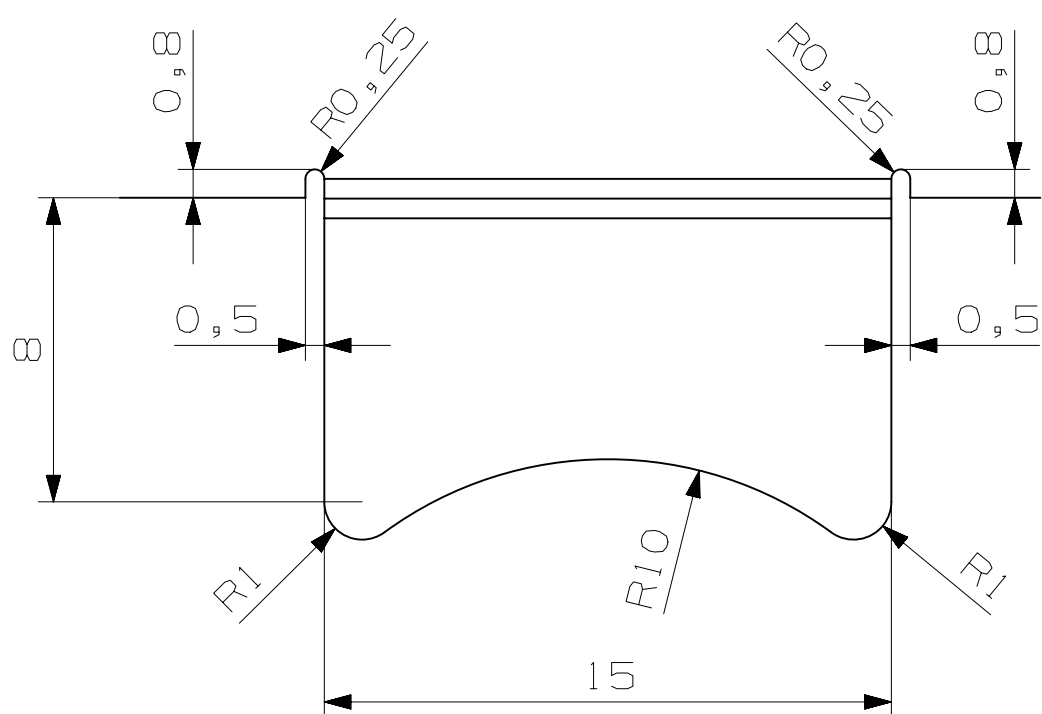
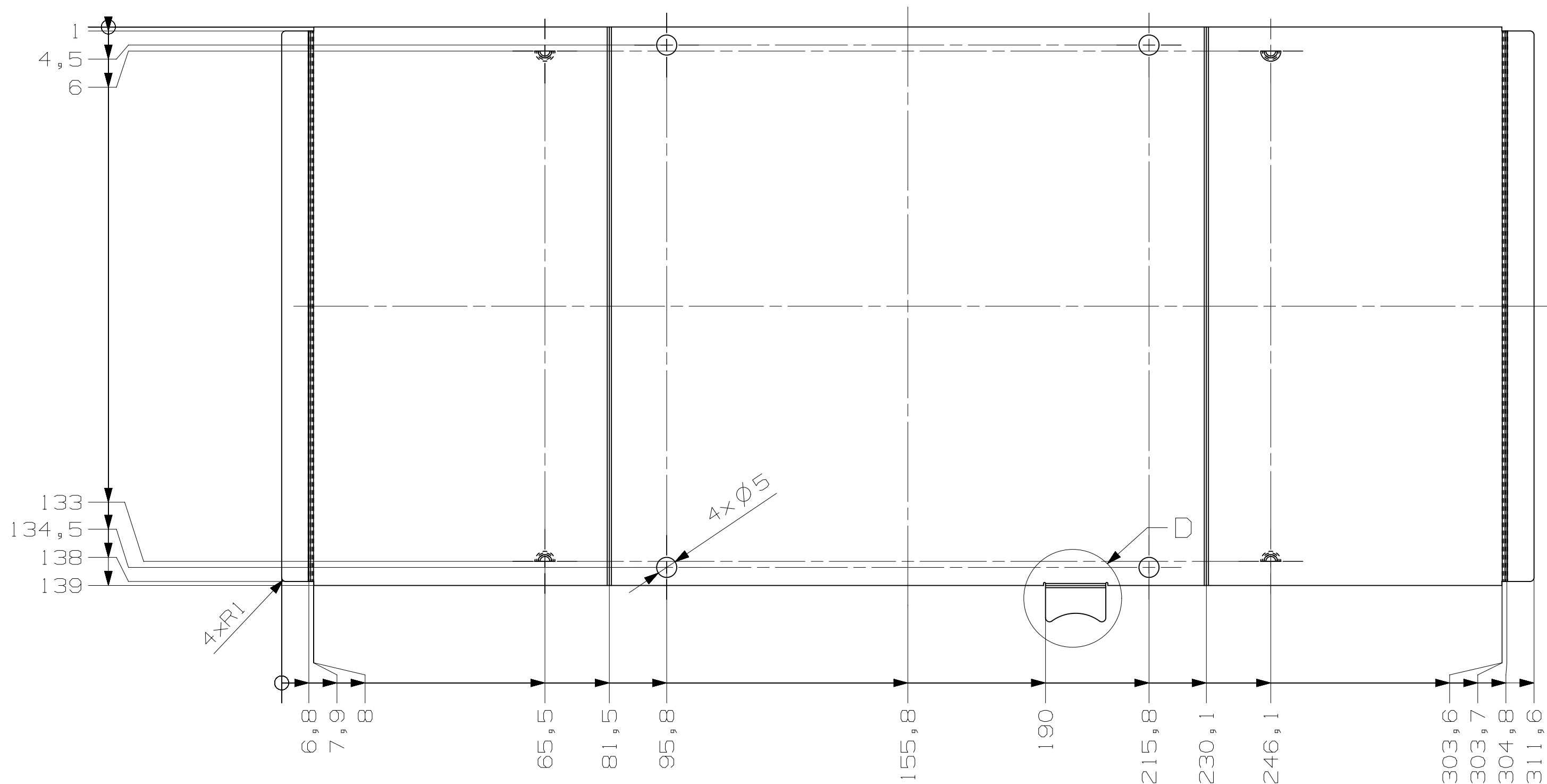
C

B


B

A

A



D
5:1

Průmyslová výroba	ISO E	Nezpracováno	drsnost	16	Černý	podle ISO 10110-1	Číslo	150 2768	mk
Navrh	<input checked="" type="checkbox"/>				Polotovary	<input checked="" type="checkbox"/>			
Kreslil	<input checked="" type="checkbox"/>				Sestava	<input checked="" type="checkbox"/>			
Schválil	<input checked="" type="checkbox"/>				Kusovník	<input checked="" type="checkbox"/>			
Projekt	<input checked="" type="checkbox"/>	Skupina	<input checked="" type="checkbox"/>	Materiál	<input checked="" type="checkbox"/>	Hmotnost	????		
 ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI		Název <input checked="" type="checkbox"/>		Měřítko 1:1		Číslo v kresle CASE_HORNI		Číslo listu 2	počet listů 2

1 2 3 4 5 6 7 8

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

H

H

G

G

F

F

E

E

D

D

C

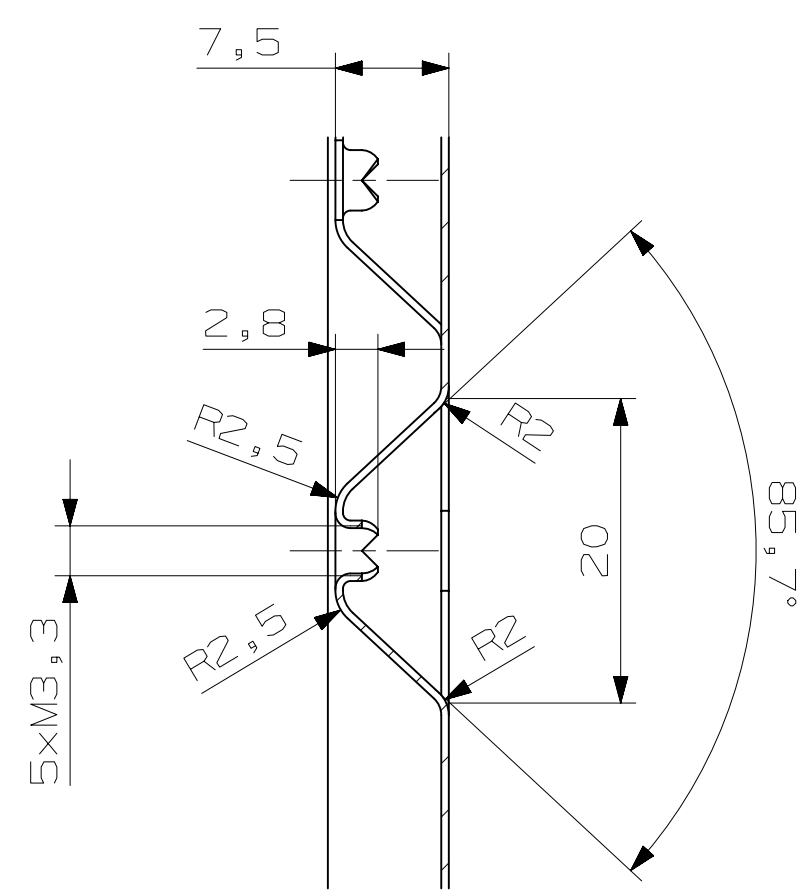
C

B

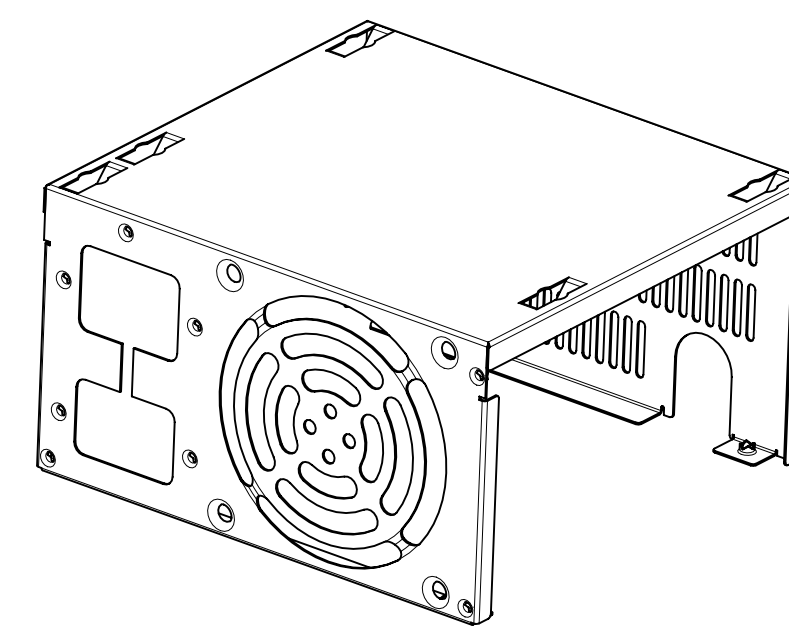
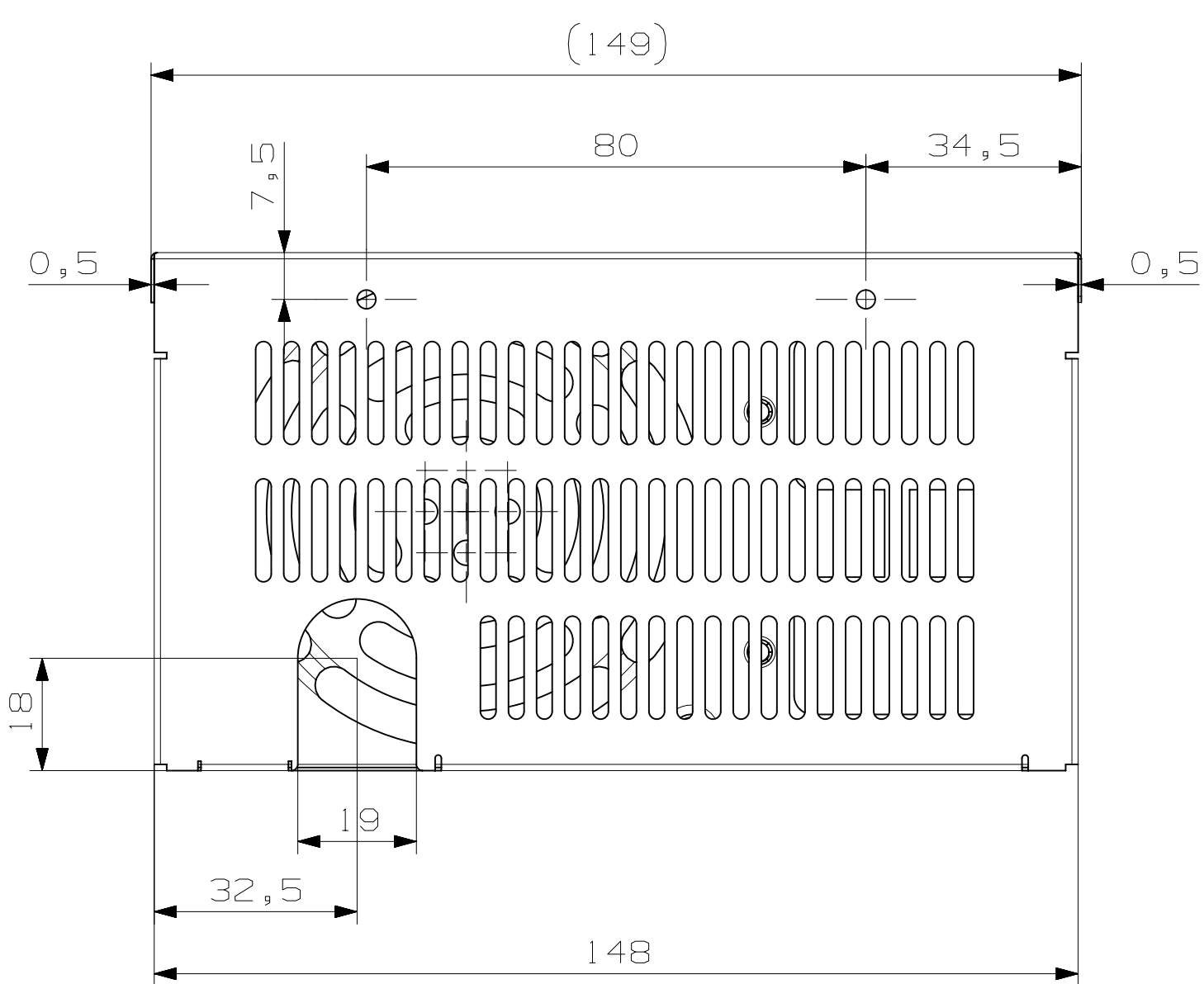
B

A

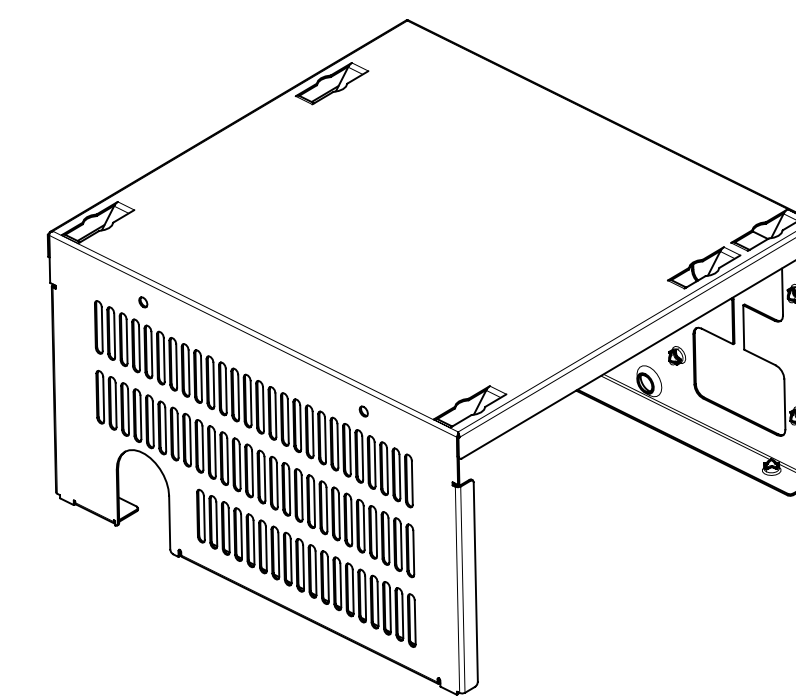
A



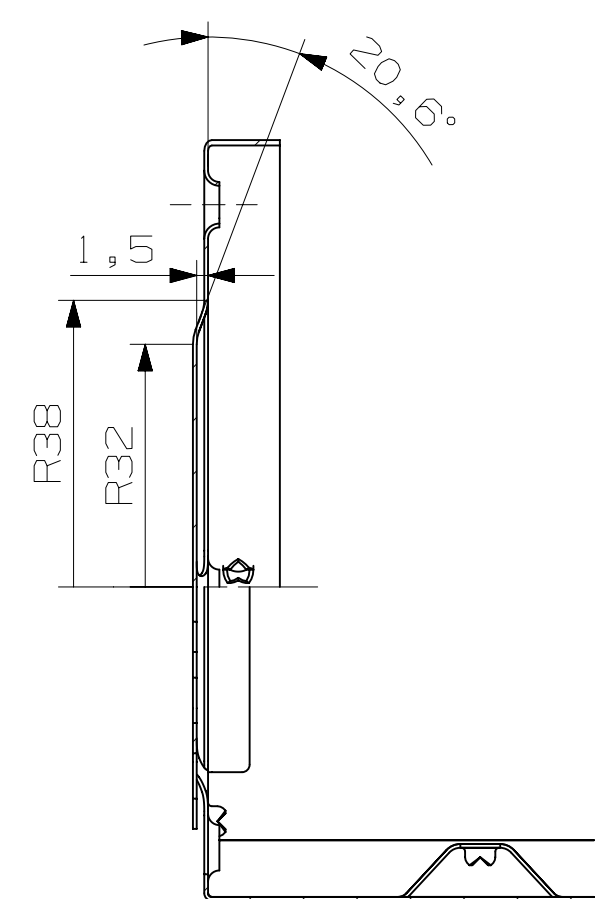
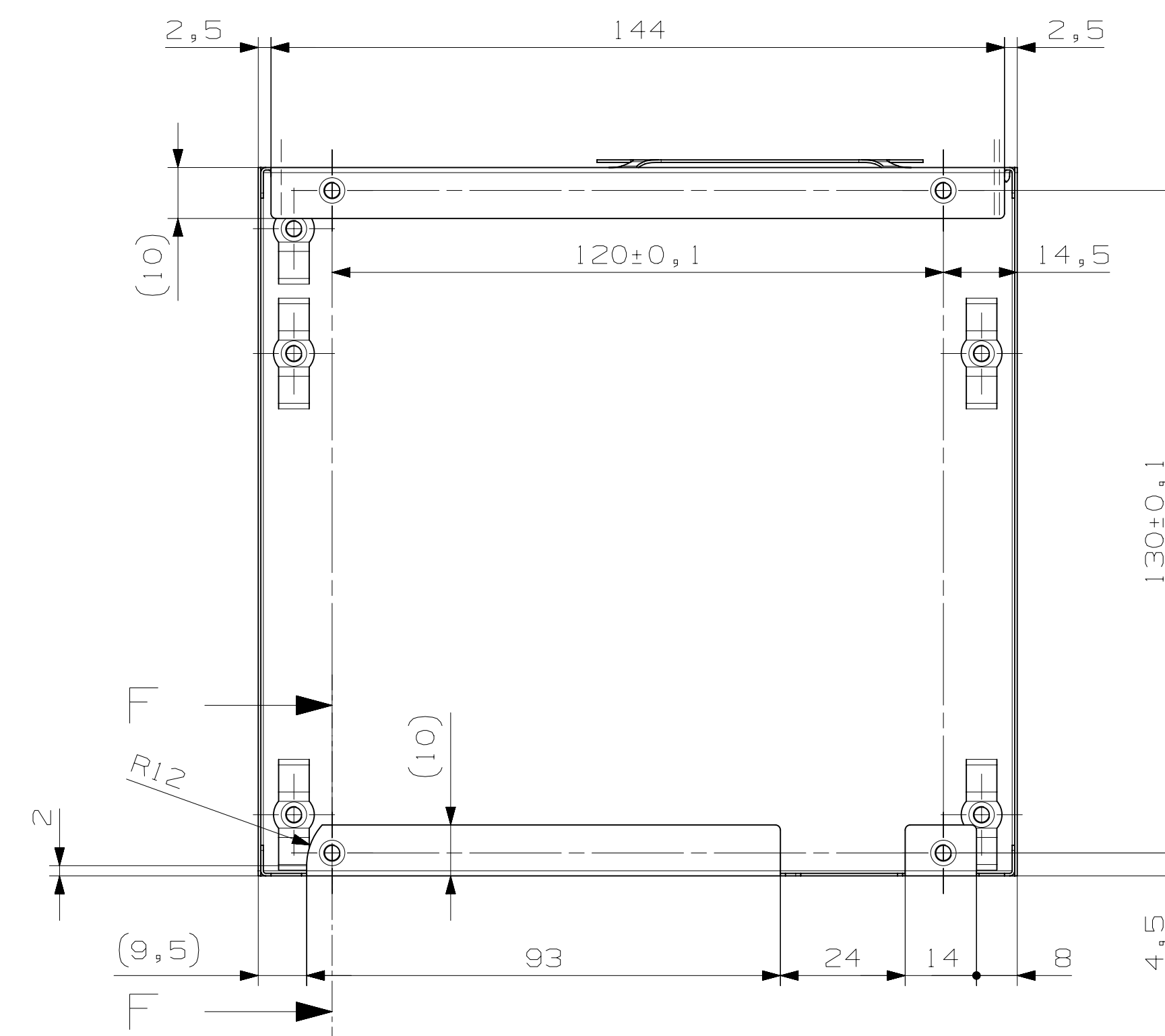
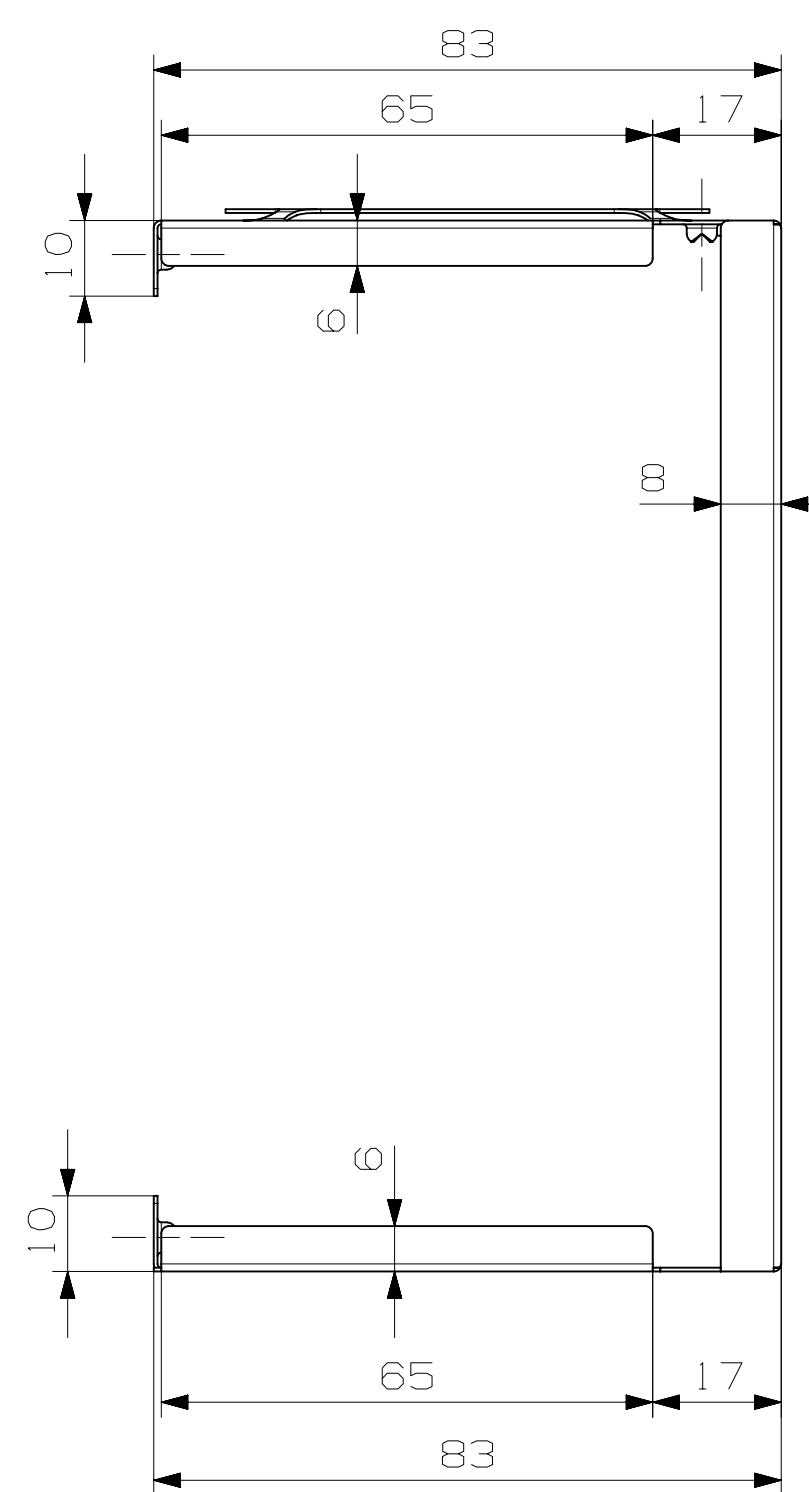
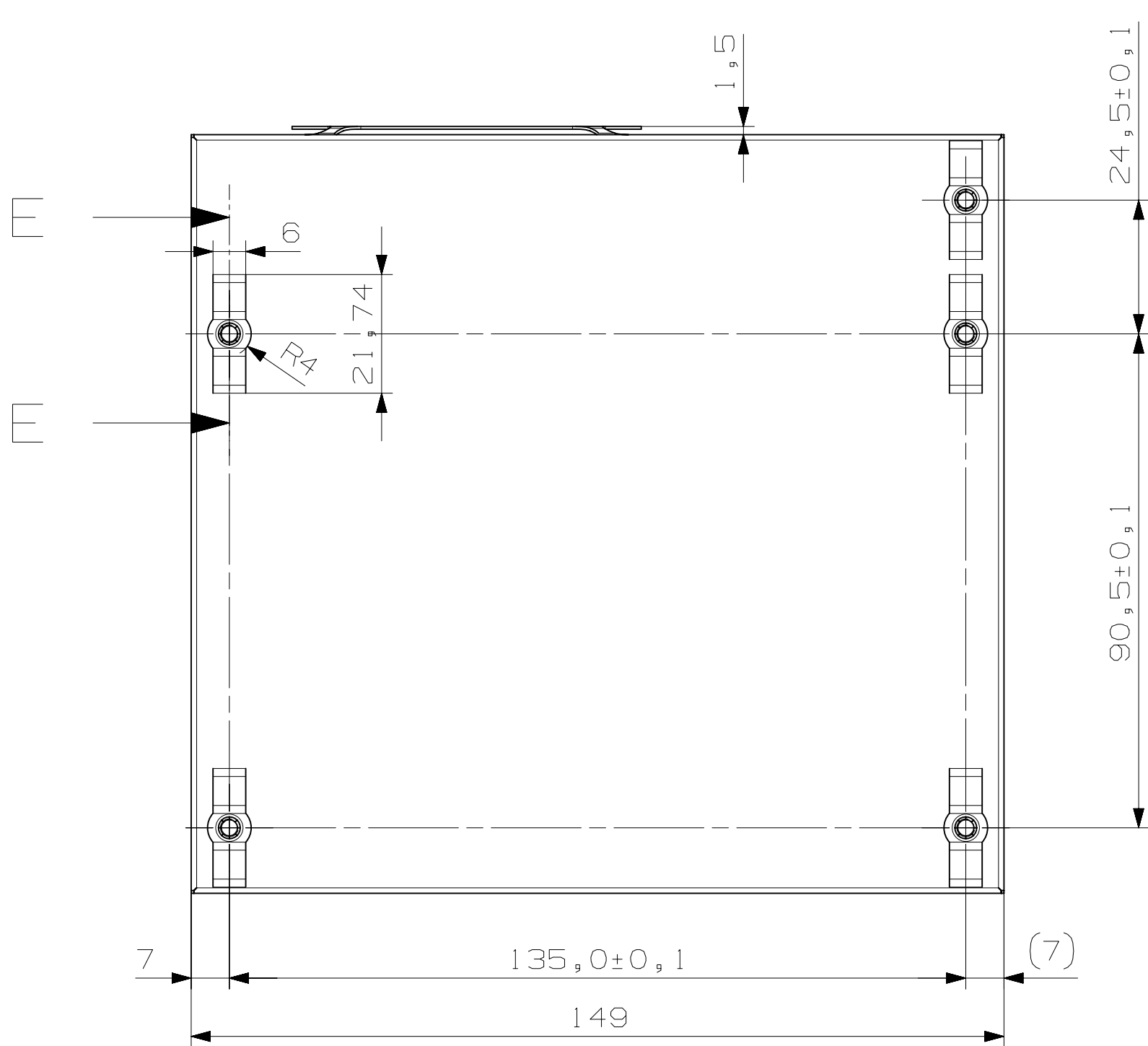
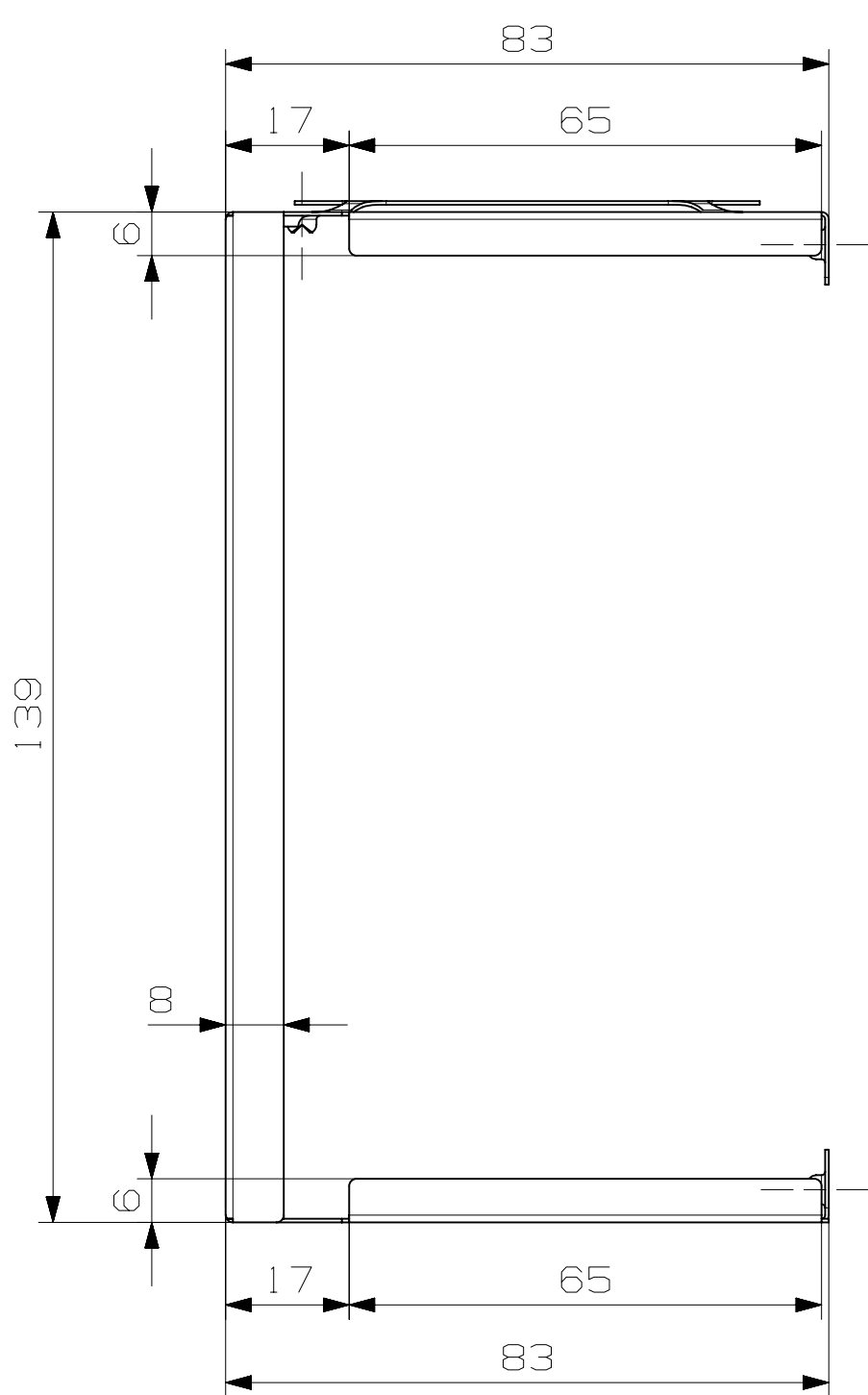
E-E
2:1



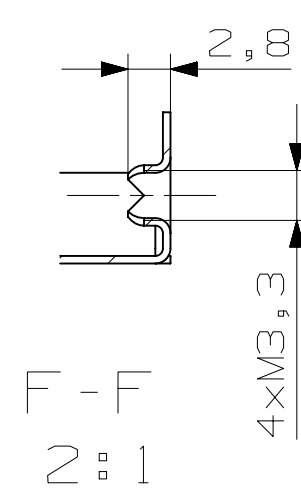
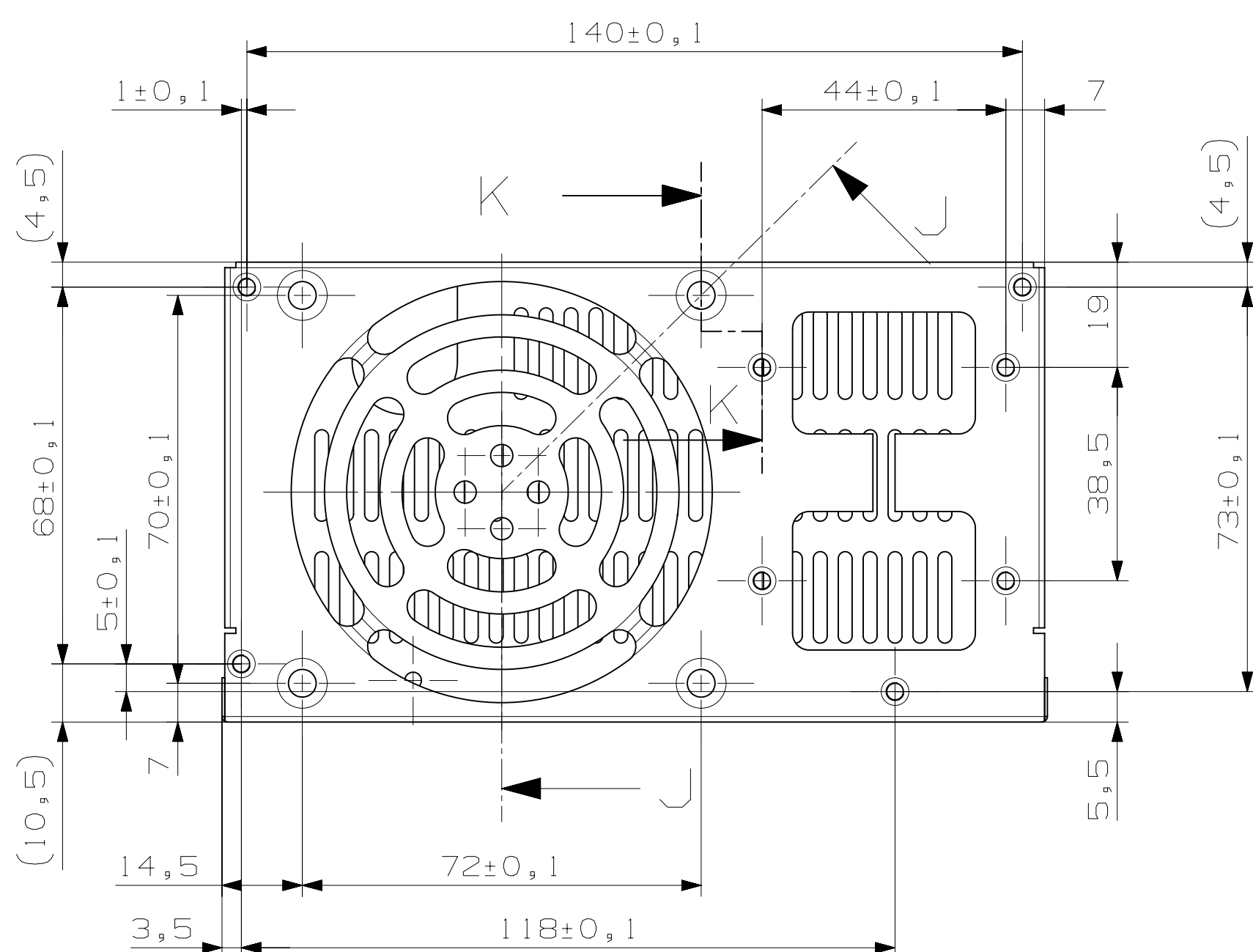
1:2



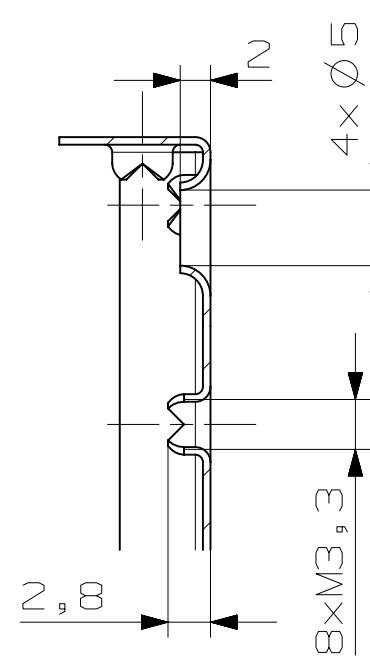
1:2



G-G



F-F
2:1



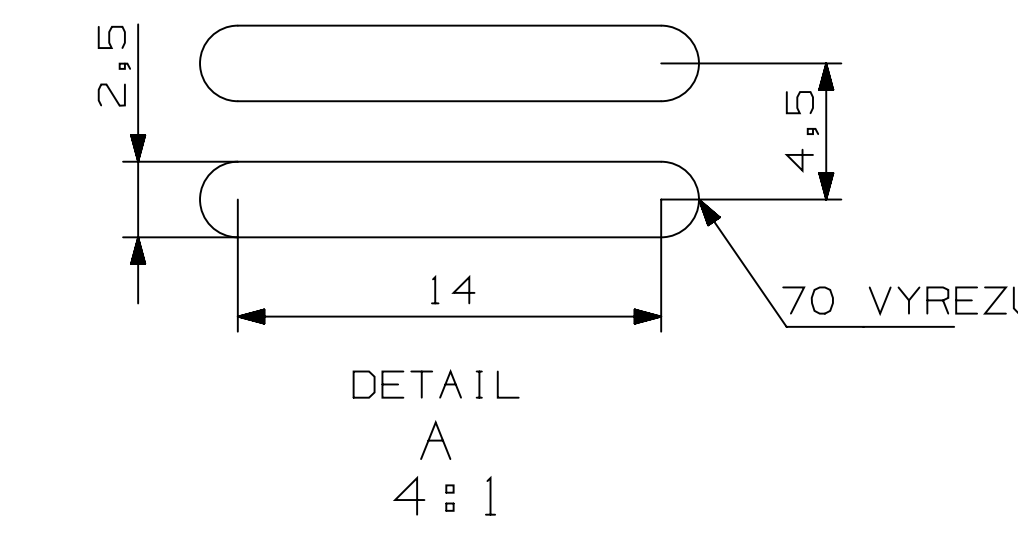
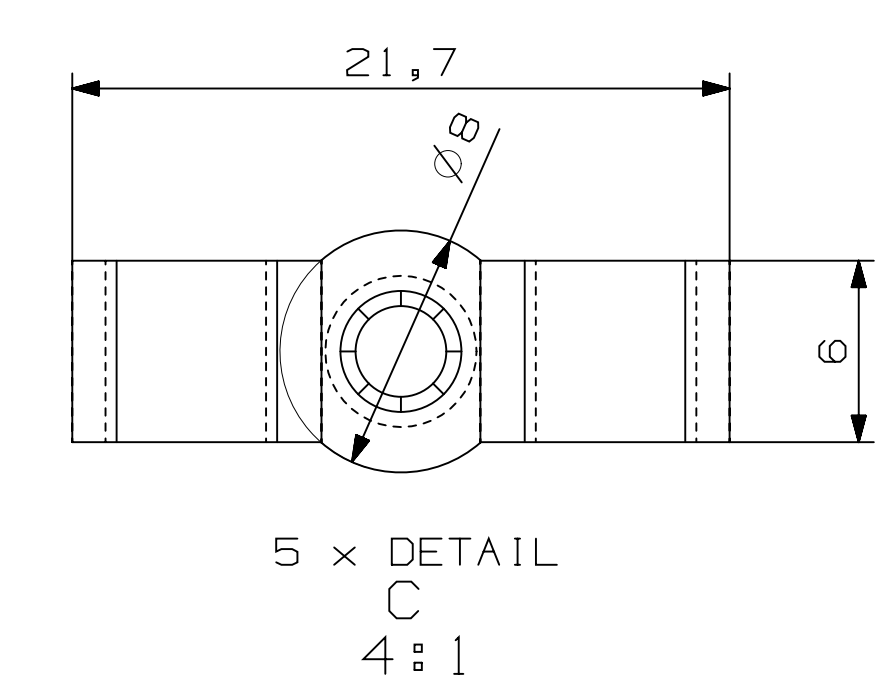
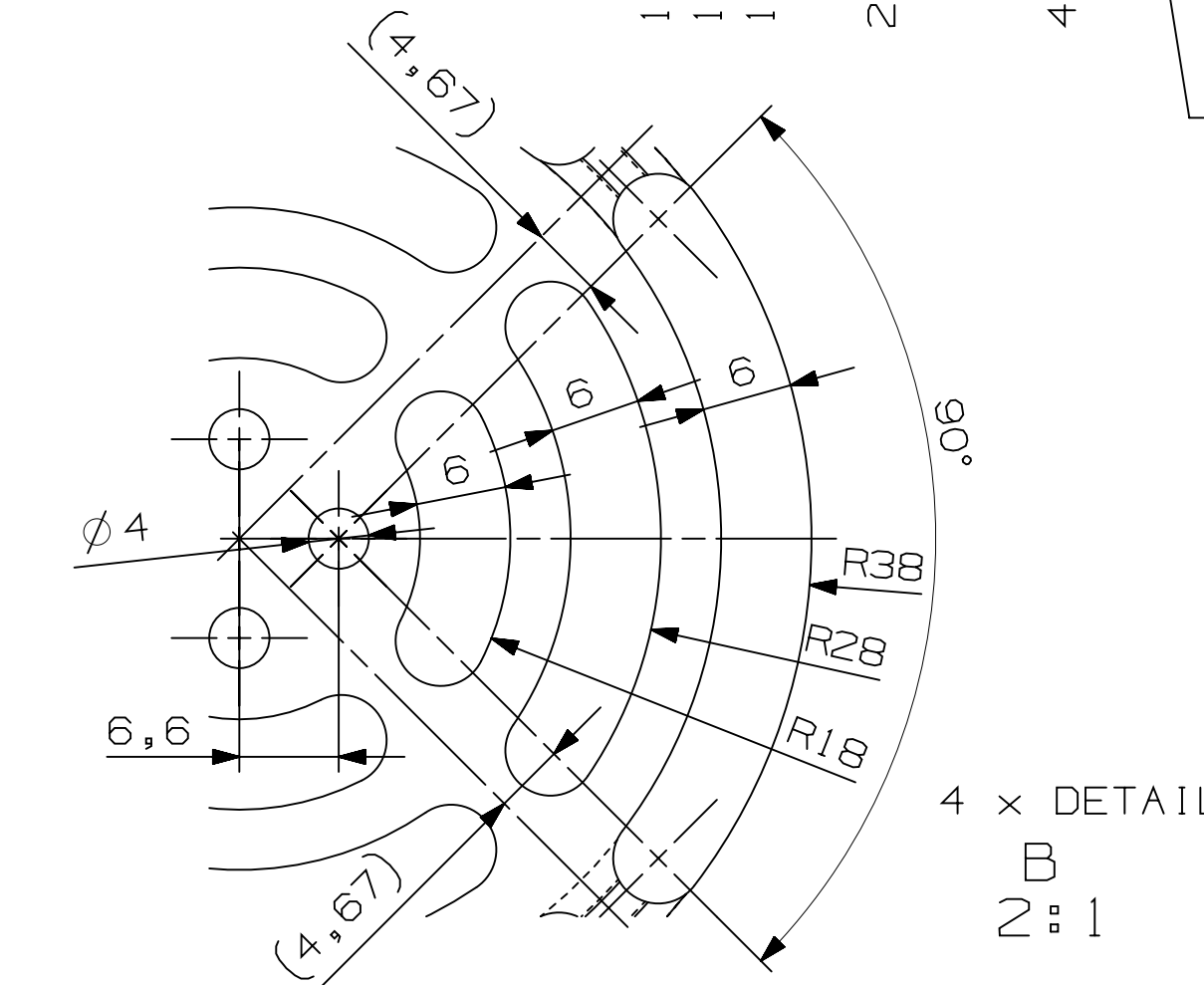
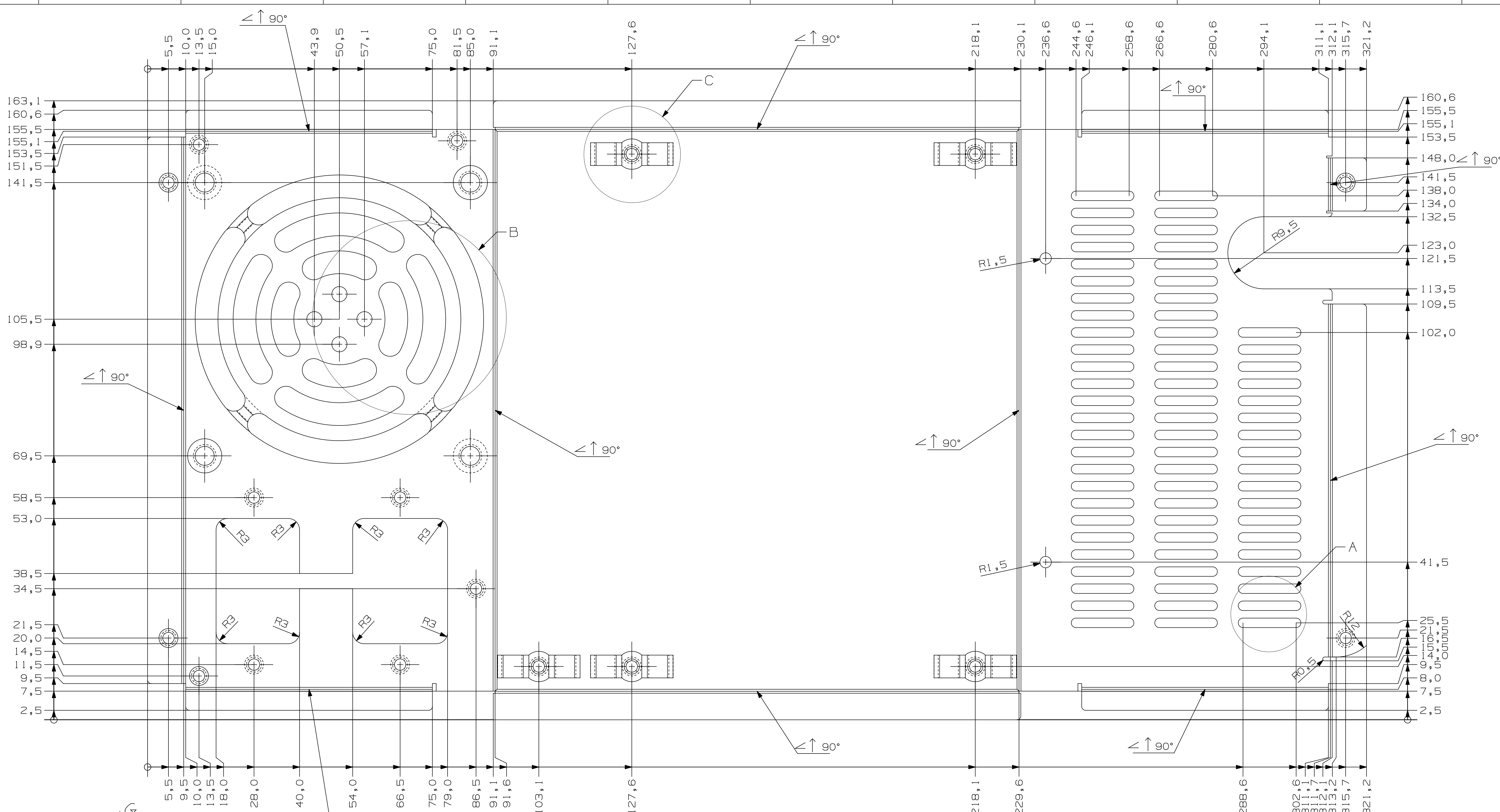
M-M
2:1

TECHNICKE POZADAVKY

- NEKOTOVANE RADIUSY R1
- VSECHNY OHYBY 90°S VNEJSIM RADIUSEM R1
- TLOUSTKA PLECHU 0,5 mm

Pracovní číslo	150 E	Neznačí dno	IT6	berou dle 150	150	150 2768	mk		
Navrh	<input checked="" type="checkbox"/>				Polovar	<input checked="" type="checkbox"/>			
Kreslil	<input checked="" type="checkbox"/>				Sestava	<input checked="" type="checkbox"/>			
Schválil	<input checked="" type="checkbox"/>				Kusovník	<input checked="" type="checkbox"/>			
Projekt	<input checked="" type="checkbox"/>	Skupina	<input checked="" type="checkbox"/>	Material		Hmotnost	????		
ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI							Název	<input checked="" type="checkbox"/>	Měřítko 1:1
číslo v kreslu CASE_DOLNI								číslo 1	poř. číslo 2

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12



Průběh	ISO 150 E	Neoznačená drsnost	Podle ISO 2768	Podle ISO 2768	mm
Navrh	<input checked="" type="checkbox"/>	Polotovary	<input checked="" type="checkbox"/>		
Kreslil	<input checked="" type="checkbox"/>	Sestava	<input checked="" type="checkbox"/>		
Schválil	<input checked="" type="checkbox"/>	Kusovník	<input checked="" type="checkbox"/>		
Projekt	<input checked="" type="checkbox"/>	Skupina	<input checked="" type="checkbox"/>	Hmotnost	????
ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI		Název		Měřítko	1:1
		Číslo v kresle	CASE_DOLNI	pod. číslo	2
				pod. číslo	2

KKS/KPP NX UNIGRAPHICS - SHEETMETAL

doc. Ing. Martin Hynek, Ph.D.,
Bc. Miroslav Hajm,
Ing. Zdeněk Raab,
Ing. Petr Votápek,
Ing. Miroslav Grach

Vydavatel: Západočeská univerzita v Plzni, Vydavatelství
Univerzitní 8, 306 14 Plzeň
tel.: 377 631 951
e-mail: vydavatel@vyd.zcu.cz

Katedra: konstruování strojů
Vedoucí katedry: doc. Ing. Václava Lašová, CSc.
Určeno: pro studenty FST
Vyšlo: květen 2012
Nositelé
autorských práv: autoři
Západočeská univerzita v Plzni
Vydání: 1. vydání, on-line
Číslo publikace: 2075

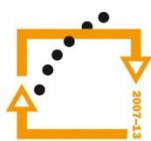
Tato publikace neprošla redakční ani jazykovou úpravou.

55 - 063 - 12

17/51



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

doc. Ing. Martin Hynek, Ph.D.,
Bc. Miroslav Hajm,

Ing. Petr Votápek
Ing. Zdeněk Raab
Ing. Miroslav Grach

Tento projekt 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“.