

## Laboratorul nr.12

### Tema: Proiectarea pieselor din tablă (Sheet Metal)

#### Obiective de instruire

După parcurgerea acestui tutorial vom fi capabili să:

- Proiectăm piese din tabla 3D
- Obținem desfășurata piesei

*Tab*

*Flange*

*Contour Flange*

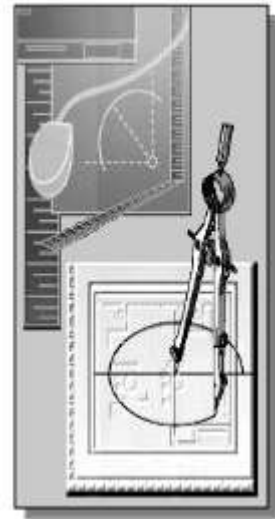
*Normal Cutout*

*Bend*

*Louver*

*Close Corner*

*Flatten*



Pentru a putea realiza piese din tabla, vom intra într-un alt modul, numit **Sheet Metal Part**. Este asemănător modulului Solid Part, dar are comenzi specifice proiectării pieselor din tabla.

Observație: Acest laborator este conceput pentru lucrul în mediul *ordered*.

Înainte de a începe proiectarea propriu-zisă trebuie să stabilim proprietățile materialului. Acestea se găsesc în meniul desfășurabil **Tools – Material Table**. Selectăm tab-ul de lucru **Gage**, unde putem modifica proprietăți ca: grosimea materialului, raza minimă de îndoire, etc. Putem observa aceste proprietăți în fig. 9.1.

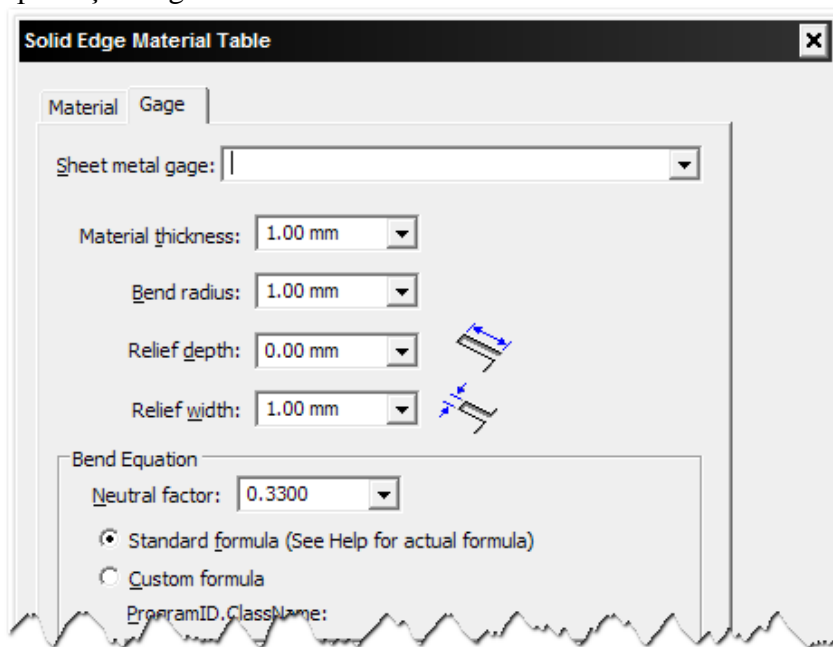


Fig. 9.1 Definierea proprietăților materialului

Exercițiul următor va folosi proprietățile implicite.

### Exercițiu practic 1:

In cele ce urmează este descrisă, pas cu pas, o metodă pentru realizarea următorului reper.

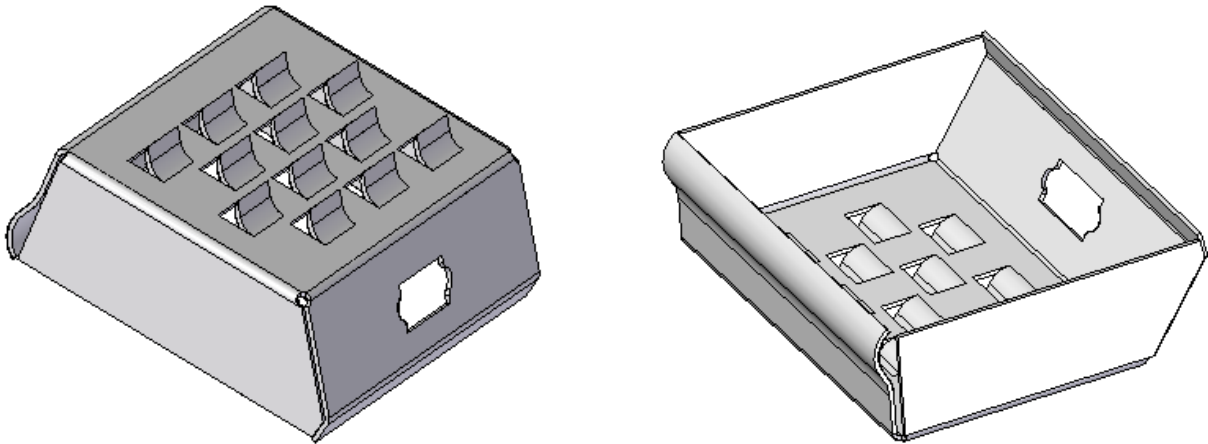



Fig. 9.2 Piesa exercițiu 1

#### Pas 1:

Selectam comanda **Tab**  și vom selecta planul XY. Pe acest plan vom realiza un dreptunghi cu lungimea de 100 mm și lățimea de 60 mm. Trebuie să asigurăm simetria piesei, astfel că vom centra dreptunghiul folosind planele de simetrie, conform fig. 9.3.

Apăsăm **Return** și vom fi întrebați de direcția de creare a entității. Poziționăm mausul deasupra planului XY, conform fig. 9.4. Observăm că la **Thickness** (grosimea) este 1 mm. Nu modificăm. Dăm clic pentru a accepta comanda.

Apăsăm **Finish** pentru a ieși din comanda curentă.

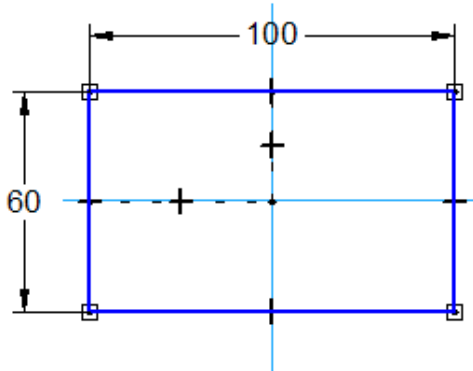


Fig. 9.3 Prima schiță prin intermediul entității Tab

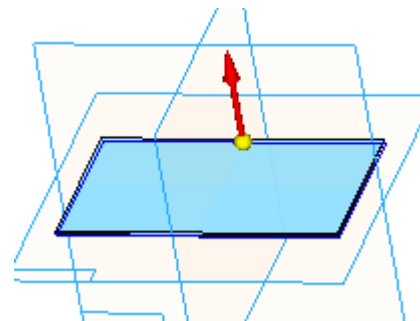



Fig. 9.4 Definirea comenzii Tab

#### Pas 2:

Vom folosi comanda **Flange** . Vom selecta pe lungime una din muchiile superioare, conform fig. 9.5.

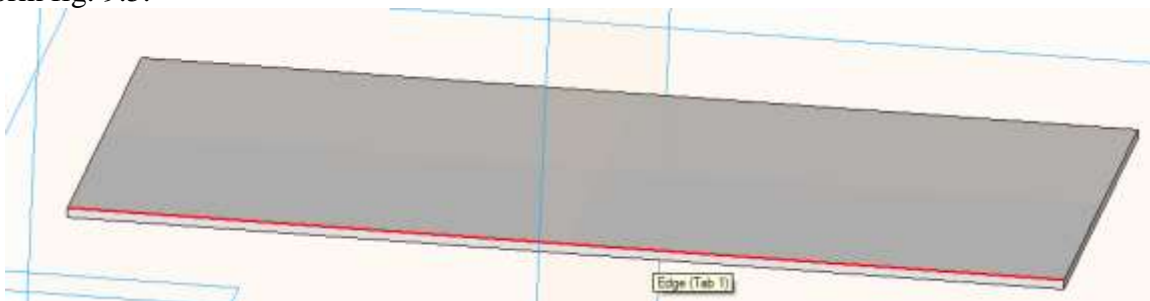


Fig. 9.5 Selectare muchie superioara pentru comanda Flange



Fig. 9.6 Bara de optiuni Flange

In bara de opțiuni **Flange**, scriem la distanță 30 mm iar la unghi scriem 124 grade. In fereastra grafica, poziționăm maus-ul in partea de sus, conform fig. 9.7. Dăm clic si apoi apăsăm pe **Finish**.

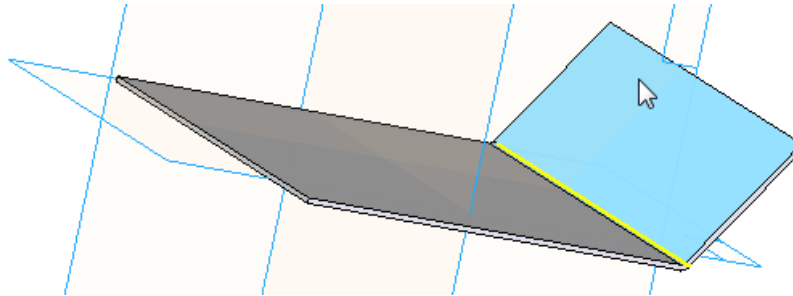
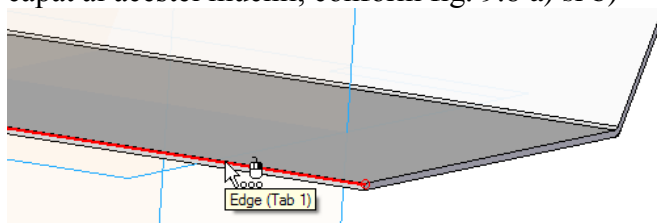


Fig. 9.7 Pas intermediar Flange

**Pas 3:**

Selectăm comanda **Contour Flange**. In bara de proprietăți a comenzii avem selectat *Plane Normal To Curve*. Aceasta va crea un plan normal la curba selectată, intr-un punct selectat.

Astfel, vom selecta muchia superioară opusă celei pe care am lucrat cu *Flange* si selectăm un capăt al acestei muchii, conform fig. 9.8 a) si b)

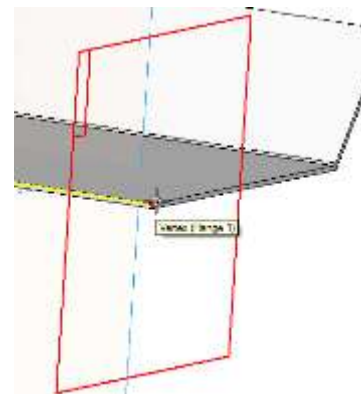


a)

Fig. 9.8

a) selectare muchie

b) selectare punct poziționare plan



b)

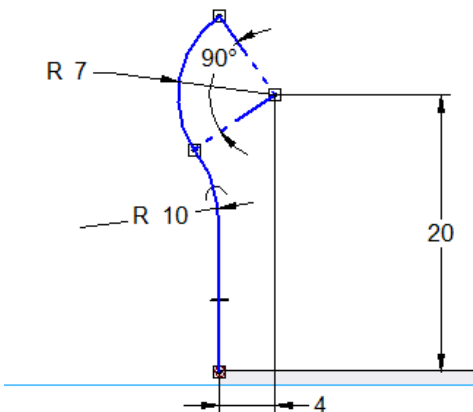


Fig. 9.9 Schița folosită pentru Contour Flange

Pe planul nou creat vom realiza profilul din fig. 9.9. Dupa ce am terminat schita, apasam Return. Vom scrie apoi lungimea entitatii, aceasta fiind 100 mm, cat lungimea dreptunghiului initial (Fig. 9.10).

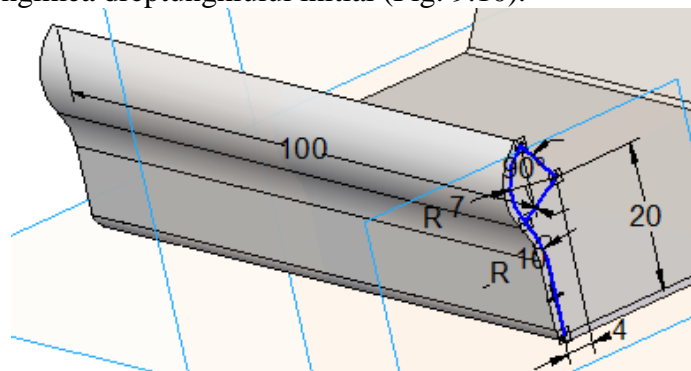


Fig. 9.10 Piesa dupa comanda *Contour Flange***Pas 4:**


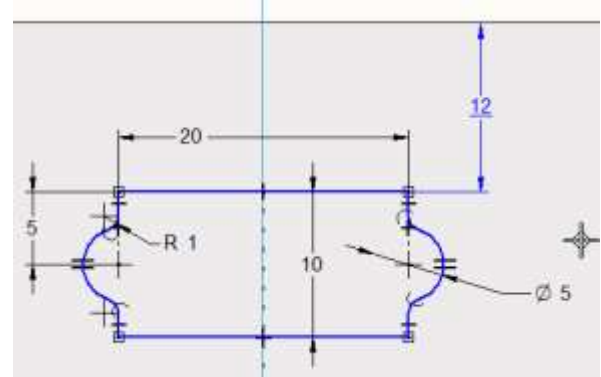
Folosind comanda **Normal Cutout**  vom realiza o decupare pe planul definit de entitatea Flange (124°), fig. 9.11 a) si b)



Fig. 9.11  
a) definirea planului

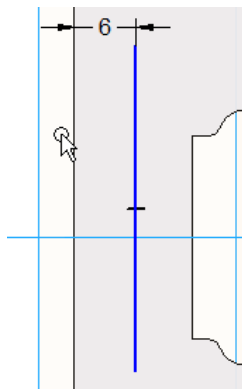


b) definirea profilului

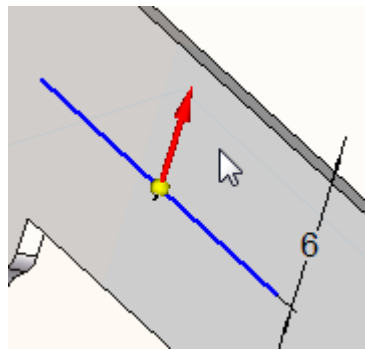
**Pas 5:**

Folosind comanda **Bend**  vom realiza o îndoire a suprafeței înclinată la 124°.

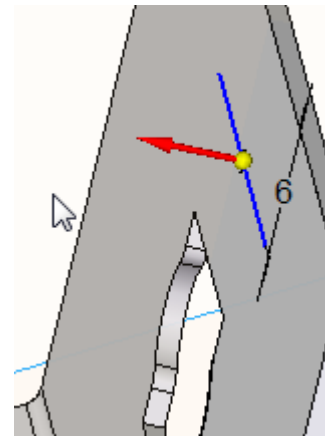
Pentru a defini îndoirea este suficient să desenăm o linie pe suprafața înclinată; aceasta va fi muchia de îndoire. Nu contează lungimea ei, doar poziția la care se va face îndoirea, fig. 9.12 a). Apăsăm **Return** și definim unghiul de îndoire la 135°. In fereastra grafică ni se cere să definim următoarele: locul îndoirii (fig.9.12 b), partea ce va fi mișcată la îndoire (vom da clic din nou, tot ca în fig. 9.12 b) ) și direcția de îndoire (fig. 9.12 c) ). Apăsăm **Finish**.



a)



b)



c)

Fig. 9.12. Comanda *Bend*

**Pas 6:**

Folosind comanda **Louver**  vom realiza o fanta de aerisire.

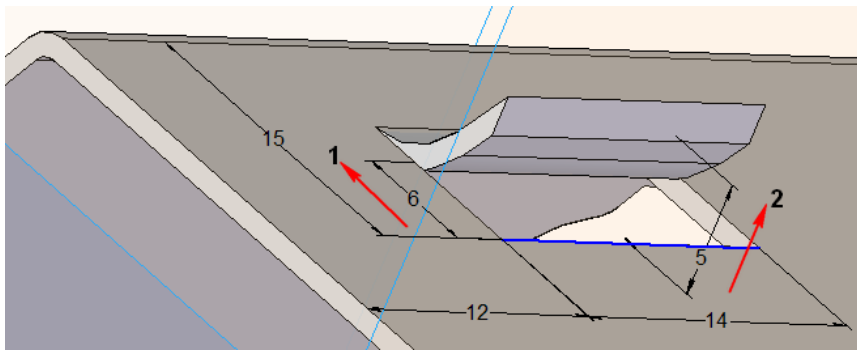


Fig. 9.13. Fantă de aerisire

Planul de lucru va fi planul XY sau fața ce definește acest plan. Vom realiza o linie de 14 mm, poziționată la 15 mm față de muchia superioară și la 12 mm față de muchia din stânga.

Apăsăm **Return**. Prima dată vom defini adâncimea fantei, aceasta fiind de 6 mm iar în fereastra grafică vom îndrepta maus-ul conform săgeții 1 din fig. 9.13. Dăm clic. Acum vom defini înălțimea fantei, care va fi de 5 mm, având direcția săgeții 2 din fig. 9.13. Dăm clic și fanta este definită.

Totuși, observăm că fanta nu este asemănătoare cu cea din figură, în schimb, va arăta ca în fig. 9.14.

Pentru a o schimba, apăsăm butonul opțiuni și alegem *Lanced-end louver*. Pentru a realiza și raza fantei de 5 mm, bifăm *Include rounding* și modificăm mărimea implicită.

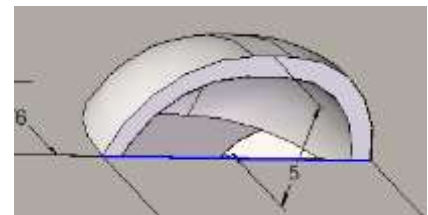


Fig. 9.14 Fanta de aerisire implicita

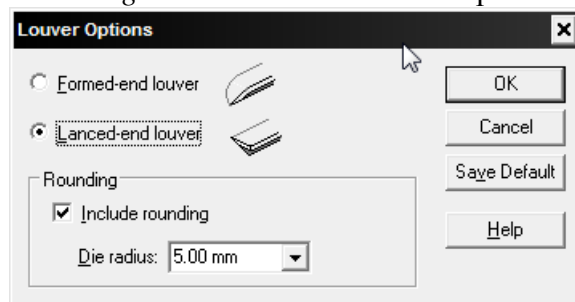



Fig. 9.15 Fereastra de opțiuni Louver

### Pas 7:

Folosind comanda **Rectangular Pattern**  vom realiza o rețea de fante de aerisire.

Pentru început, vom selecta comanda **Pattern** și apoi entitatea dorită pentru a realiza rețeaua. În cazul nostru, fanta de aerisire. Selectăm **Pattern - Smart** și acceptăm selecția. Vom fi întrebați de planul de lucru. Acesta va fi tot planul XY.

Tipul rețelei va fi **Fill**. Aceasta ne permite să definim lungimea și lățimea rețelei și distanța între fantele de aerisire pe direcțiile X și Y. Vom folosi datele din fig. 9.16.

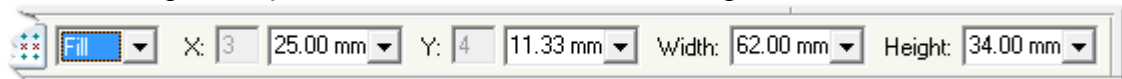


Fig. 9.16 Definiere rețea de fante.

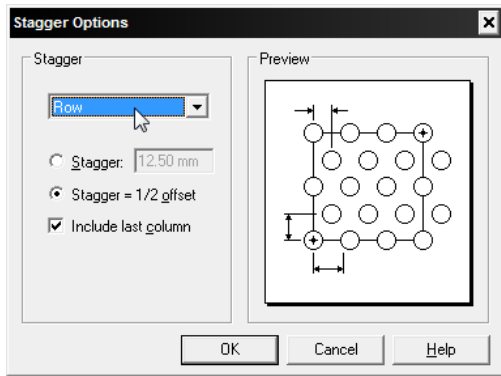


Fig. 9.17 Opțiuni pentru rectangular Pattern

Mergem pe opțiunile comenzii și modificăm datele implicite cu cele din fig. 9.17.

Vom poziționa punctul de start al dreptunghiului ce va forma rețeaua în mijlocul fantei existente, conform fig. 9.18

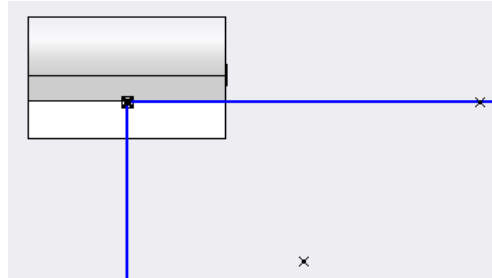


Fig. 9.18 Definiere punct start rectangular pattern

Apăsăm **Return**, apoi **Finish**.

### Pas 8:

În cele ce urmează vom folosi comanda **Flange** .

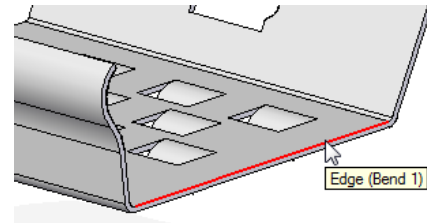
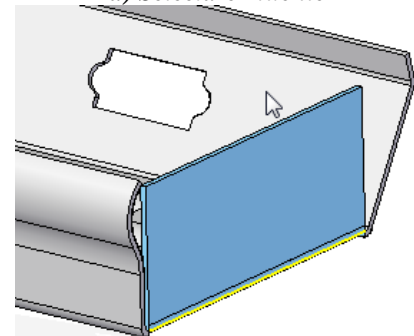
Vom selecta muchia superioară a lățimii, conform fig. 9.19 a).



#### b) definiere proprietati

În bara de proprietăți vom scrie la distanță 25 mm. Unghiul va rămâne de 90°.

Vom poziționa mașorul în partea de sus a piesei, conform fig. 9.19 c) și apoi vom da clic și **Finish**.

Fig. 9.19 Comanda Flange  
a) Selectare muchie

c) definiere pozitie

### Pas 9:

Se vor forma două colțuri ce vor trebui prelucrate.

Pentru aceasta vom folosi comanda **Close 2-Bend Corner**

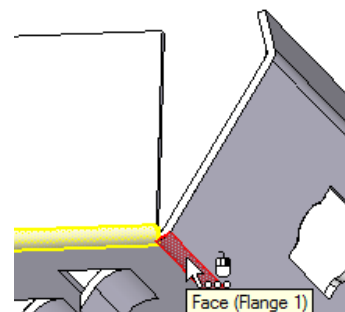
#### Corner

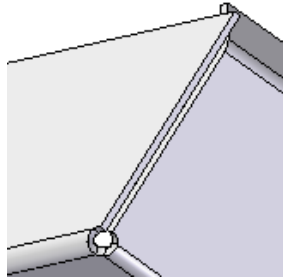
Vom selecta cele două muchii îndoite, conform fig. 9.20 a). În bara de proprietăți (9.20 b)) vom seta următoarele:

*Treatment* – Circle cutout

*Gap* – 0 mm

*Diameter* – 3 mm

Fig. 9.20 Comanda Close 2-Bend Corner  
b) bara de proprietăți

a) *Selectare indoiri*

c) rezultat final

Acceptăm modificările și apăsăm **Finish**. Rezultatul final este prezentat în fig. 9.20 c)

**Pas 10:**

Folosind comanda **Normal Cutout** vom elimina materialul în exces, conform fig. 9.21. Schița va fi formată dintr-o singură linie ce va fi coincidentă cu muchia interioară creată la pasul 5.

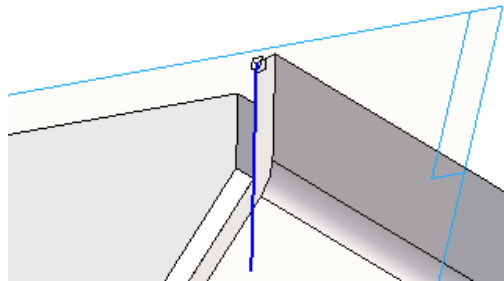


Fig. 9.21 Eliminare material în exces

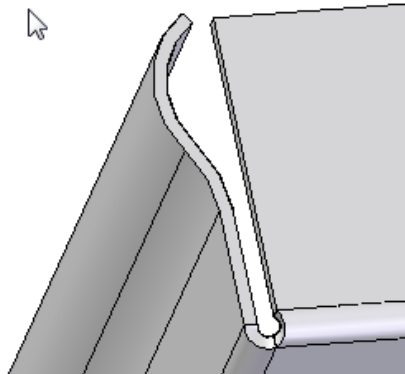
**Pas 11:**


Vom folosi din nou comanda **Close 2-Bend Corner**, de data aceasta pentru celălalt colț (fig. 9.22). Alegem muchiile îndoite, iar în bara de proprietăți setăm următoarele :

*Treatment* – Circle cutout


*Gap* – 1 mm

*Diameter* – 3 mm

Fig. 9.22 Folosirea comenzii **Close 2-Bend Corner** pentru al doilea colț**Pas 12:**

Pentru a nu repeta pașii 8 – 11, vom folosi comanda Mirror Copy Feature .

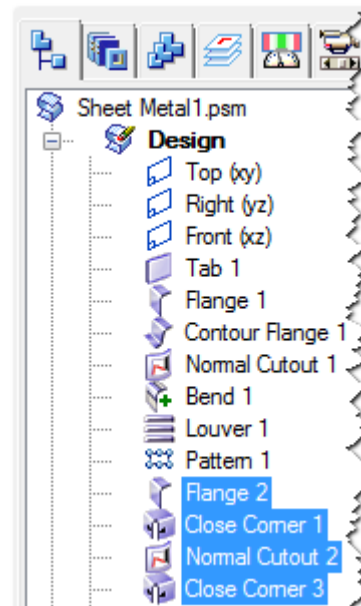
Din Edge Bar selectăm entitățile create la pașii 8 – 11, conform fig. 9.23. Apoi, în bara de proprietăți a comenzii Mirror vom alege Mirror

Copy Feature – Smart .

Vom accepta setările. Vom selecta planul de oglindire ca fiind planul Right (yz). După ce ne asigurăm de corectitudinea comenzii, apăsăm Finish.

Piesa este terminată (vezi fig. 9.2).

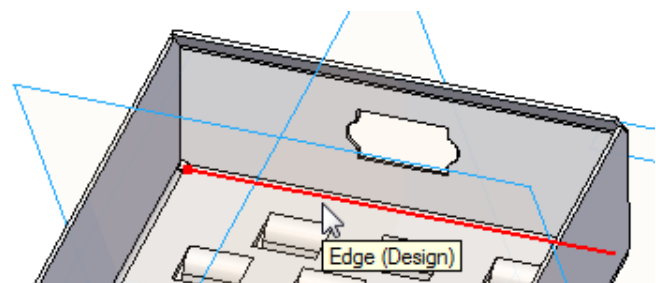
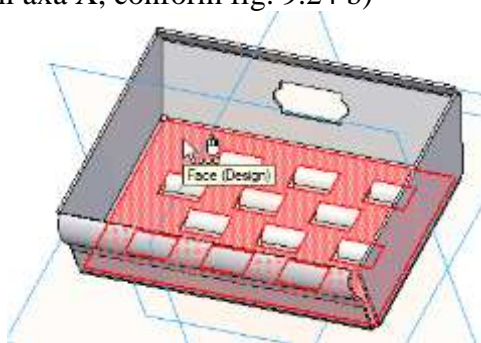
*Fig. 9.23 Entități selectate Edge Bar*



### Pas 13:

Modelul 3D fiind realizat va trebui să obținem desfășurata piesei. Aceasta se face apelând la aplicația **Flatten Model** ce o găsim în meniul desfășurabil **Applications**.

Vom selecta prima dată fața ce va fi orientată în sus, conform fig. 9.24 a) apoi muchia ce va defini axa X, conform fig. 9.24 b)



*b) definire axa X*

*Fig. 9.24 Obținerea desfășuratei piesei  
a) definire fata de orientare*

Desfășurata este prezentată în fig. 9.25



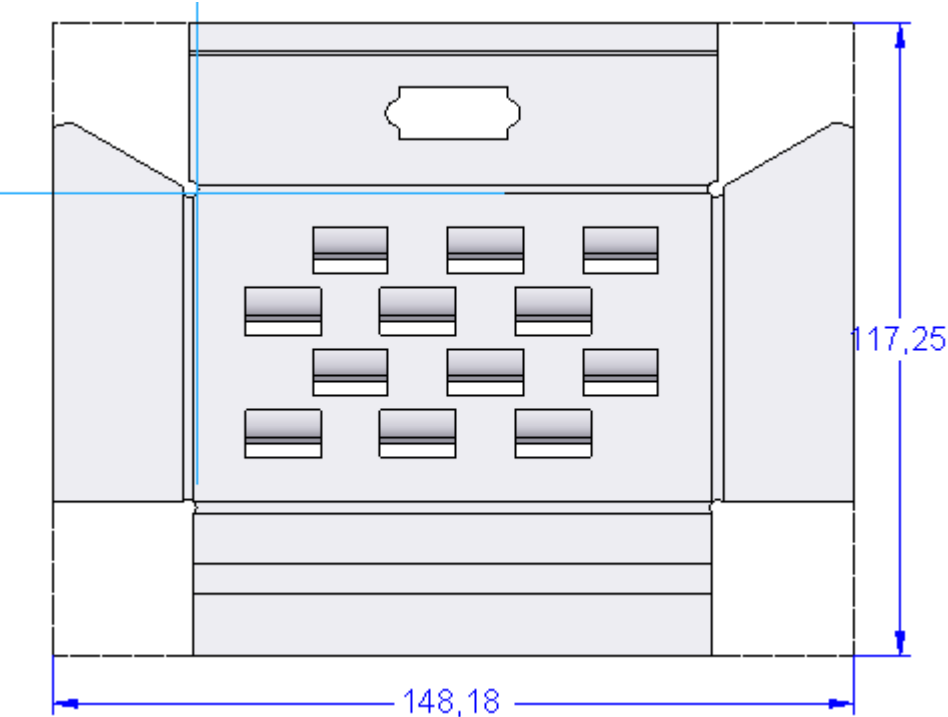


Fig. 9.25 Desfășurata piesei

Exerciții propuse:

