



Rozwijanie blach – opis.

Spis treści

| | | |
|------------------|---|-----------|
| <u>1.</u> | <u>Wstęp.....</u> | 1 |
| <u>2.</u> | <u>Konstruowanie brył – SF.....</u> | 2 |
| 2.1. | Dowolne bryły przejściowe. | 2 |
| 2.2. | Walce/stożki ścięte..... | 4 |
| 2.3. | Dennice. | 4 |
| 2.4. | Trzyczęściowe połączenie rurowe..... | 5 |
| 2.5. | Dwuczęściowe połączenie rurowe. | 5 |
| 2.6. | Kolano..... | 6 |
| 2.7. | Połączenie wieloczęściowe. | 6 |
| 2.8. | Segment zakrzywiony..... | 7 |
| 2.9. | Sztucer – odgałęzienie. | 7 |
| 2.10. | Odgałęzienie. | 8 |
| 2.11. | Kula pomocnicza. | 8 |
| <u>3.</u> | <u>Konfiguracja.....</u> | 9 |
| 3.1. | Rozwijanie – konfiguracja. | 9 |
| 3.2. | Rozwijanie – dopisanie i edycja parametrów. | 10 |
| <u>4.</u> | <u>Bryła zwykła -> bryła rozwijalna.....</u> | 11 |
| 4.1. | Rozwinięcie bryły. | 11 |
| 4.2. | Bryła zwykła -> bryła rozwijalna. | 11 |
| <u>5.</u> | <u>Konstruowanie brył – Falten (Unfold).....</u> | 13 |
| 5.1. | Dołączenie powierzchni. | 14 |
| 5.2. | Dołączenie bryły..... | 14 |
| 5.3. | Dołączenie wielu powierzchni. | 15 |
| <u>6.</u> | <u>Rozcinanie.....</u> | 16 |
| 6.1. | Rozcinanie krawędzi..... | 16 |
| 6.2. | Rozcinanie powierzchni. | 17 |

1. Wstęp.

Aplikacje Falten (Unfold) oraz SF służą do rozwijania blach. Pierwsza z nich znajduje zastosowanie przy konstruowaniu „prostopadłościennych pudełek”, druga - przenikaniu brył obrotowych oraz generowaniu brył przejściowych. W obu aplikacjach zawarto funkcje do konstruowania obiektów 3D, które później będziemy rozwijać. Oczywiście dostępne są też funkcje do zamiany modelu 3D na model „blaszany”, jego pocięcia i rozwijania.

Poleceń do tworzenia brył rozwijalnych jest bardzo dużo. Każdą bryłę można tworzyć na kilka sposobów:

- 1) posługiwać się tylko poleceniami z menu rozwijania brył;
- 2) stworzyć zwykłą bryłę i przekształcić ją w bryłę rozwijalną;
- 3) częściowo stworzyć jako zwykłą bryłę, przekształcić w bryłę rozwijalną i dokończyć przy pomocy poleceń z menu rozwijania.

Pierwsze dwa sposoby są dość pracochłonne. Najwygodniej jest opracować model jako zwykłą bryłę, przekształcić ją w bryłę rozwijalną i dokończyć pracę przy pomocy poleceń z menu rozwijania. Dostępna jest cała arytmetyka brył rozwijalnych z bryłami zwykłymi.

W dowolnym momencie projektowania można przekształcić bryłę zwykłą w bryłę rozwijalną. Zwykle po przekształceniu otrzymujemy bryłę rozwijalną, ale aby ją rozwinąć, musimy odpowiednio porozcinać. Przykładem niech będzie zamiana prostopadłościanu. Otrzymujemy bryłę rozwijalną, składającą się z sześciu ścian (powierzchni) połączonych wszystkimi krawędziami. Dopiero po rozcięciu wybranych powierzchni (lub usunięciu niektórych) można rozwinąć bryłę.

2. Konstruowanie brył – SF.



W menu głównym znajduje się ikona (rys. obok) służąca do wczytania menu konstruowania brył obrotowych. Po jej wybraniu otworzy się poniższe menu ikonowe, w którym znajdują się następujące funkcje:



- 1) tworzenie dowolnych brył przejściowych;
- 2) walce/stożki ścięte;
- 3) dennice;
- 4) 3-częściowe połączenie rurowe;
- 5) 2-częściowe połączenie rurowe;
- 6) kolano;
- 7) połączenie wieloczęściowe;
- 8) segment zakrzywiony;
- 9) sztucer;
- 10) odgałęzienie;
- 11) kula pomocnicza.

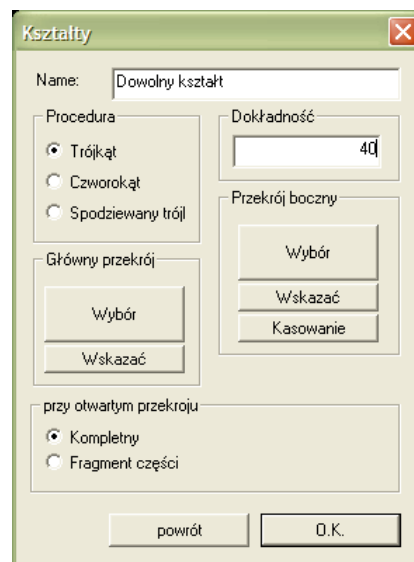
2.1. Dowolne bryły przejściowe.



Polecenie (ikona rys. obok) służy do tworzenia dowolnych brył przejściowych z jednego kształtu do kilku. Kształty mogą być dowolne i dowolnie zorientowane w przestrzeni, z zastrzeżeniem, aby nawzajem się nie przecinały.

Po wybraniu funkcji pojawia się poniższe okienko w którym najważniejsze są:

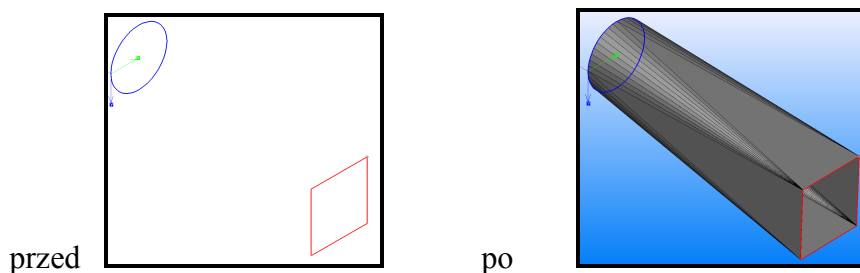
- w polu „Główny przekrój” klawisz „Wybór” – zaznaczenie przekroju, z którego będzie generowana bryła przejściowa. Po wybraniu klawisza wskazujemy przekrój na rysunku.
- w polu „Przekrój boczny” klawisz „Wybór” – zaznaczenie przekroju (lub przekroi), do którego będzie generowana bryła przejściowa. Uwaga: po zaznaczeniu jednego przekroju powracamy do okienka. Wskazanie drugiego przekroju – powtórne wybranie klawisza „Wybór” i zaznaczenie następnego przekroju.



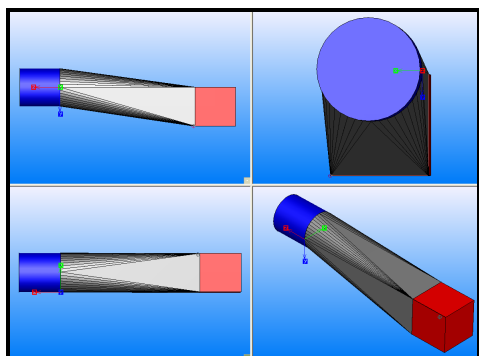
Uwaga: wskazywane przekroje muszą być gładkie tzn. (jak na lewym rysunku poniżej) wszystkie naroża wielokąta muszą być zaokrąglone (przed uruchomieniem opisywanej funkcji). Promień zaokrąglenia może być bardzo mały (np. 0,01 mm).

Przykład.

Mamy narysowane dwa kontury (lewy rys. poniżej): okrąg i zaokrąglony prostokąt. Następnie wybieramy funkcję do tworzenia brył. Jako główny przekrój wybieramy okrąg – klawisz „Wybór”, a następnie „L” na krawędzi okręgu. Jako „Przekrój boczny” wybieramy prostokąt – klawisz „Wybór”, następnie z menu pomocniczego ikona „powierzchnia” i klikamy wewnątrz prostokąta. Wybieramy klawisz „OK”. Program wygeneruje bryłę przejściową i ponownie otworzy okienko, w którym zaznaczamy klawisz „powrót”. Poniżej na rysunku wizualizacja OpenGL bryły wraz z konturami.

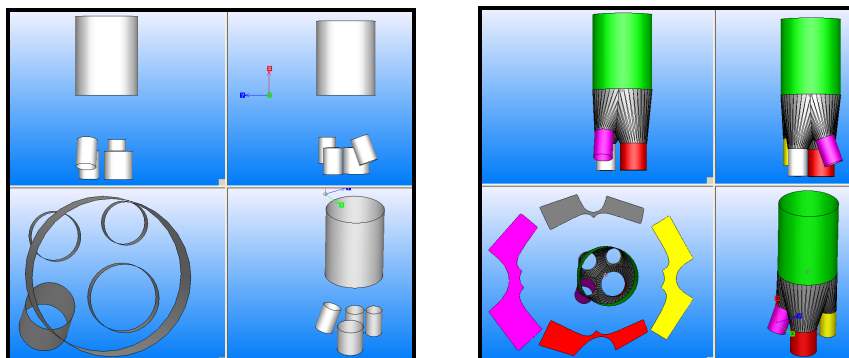


Oczywiście, jeżeli konstruujemy cały obiekt, składający się z wielu elementów, nie musimy tworzyć konturów - można je wybrać z istniejących brył. Poniżej na rysunku ten sam element wygenerowany na bazie walca (zamiast okręgu) i zaokrąglonego prostopadłościanu (zamiast prostokąta).



Innym przykładem jest wygenerowanie bryły przejściowej pomiędzy walcem i czterema innymi walcami. Poniżej na lewym rysunku, szarym kolorem zaznaczono bryłę przejściową oraz wstawiono rozwinięcia poszczególnych elementów.

Uwaga: Sami definiujemy krawędzie cięcia na pojedynczych elementach.



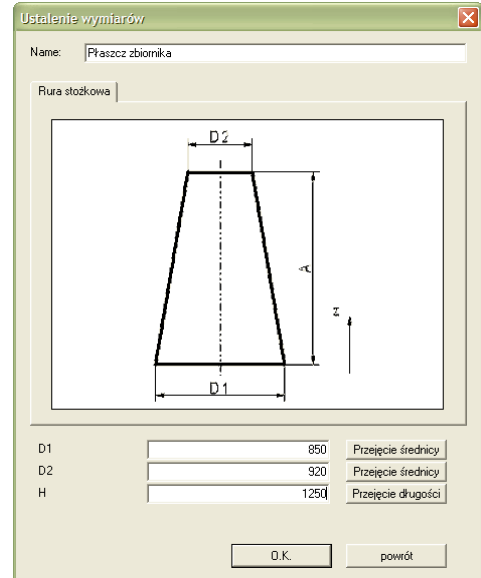
2.2. Walce/stożki ścięte.



Polecenie służy do rysowania walca (powierzchni bocznej) o zadanych parametrach. Po wybraniu ikony (rys. obok) otworzy się poniższe okienko.

W okienku wprowadzamy średnice początku i końca bryły oraz wysokość. Parametry te można również przejąć z rysunku, wybierając klawisze znajdujące się obok pól do wprowadzania wartości.

Po zatwierdzeniu klawiszem „OK” wstawiamy walec/stożek ścięty na rysunek.



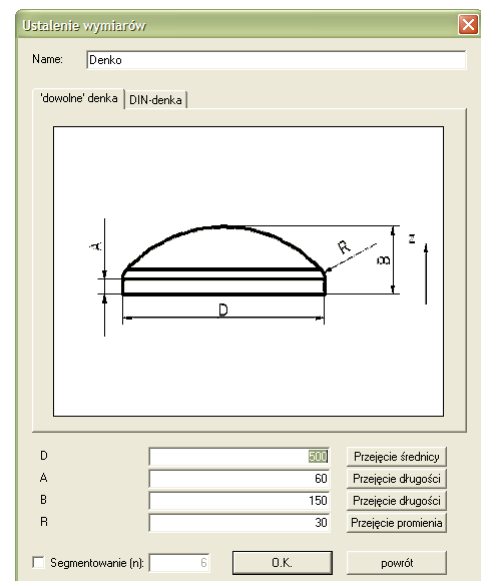
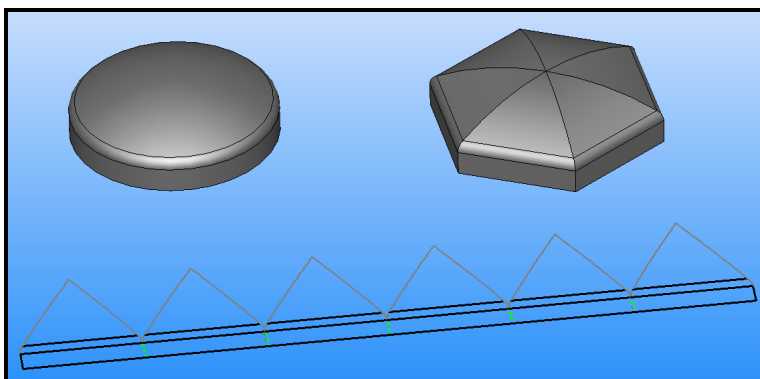
2.3. Dennice.



Polecenie służy do rysowania dennicy o zadanych parametrach. Po wybraniu ikony (rys. obok) otworzy się poniższe okienko. Mamy możliwość definiowania dennic dowolnych (zakładka „dowolne” denka”) lub zgodnych z normami DIN (zakładka „DIN denka”).

W wybranej zakładce wprowadzamy wartości poszczególnych parametrów, zaznaczonych na rysunku w okienku. Dodatkową opcją jest wybór pomiędzy dennicą tłoczoną a segmentowaną. Jeżeli zaznaczymy pole „Segmentowanie (n):” to wstawimy dennicę składającą się z wprowadzonej ilości segmentów.

Poniżej na rysunku obie dennice oraz rozwinięcie segmentowanej.



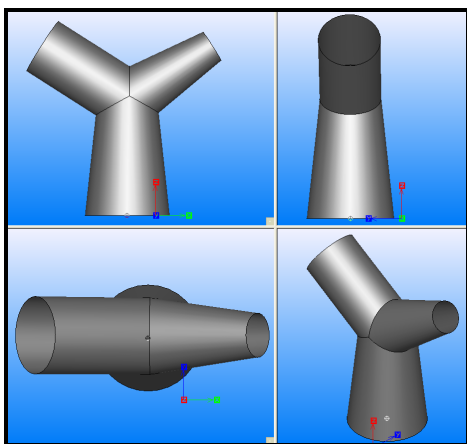
2.4. Trzyczęściowe połączenie rurowe.



Polecenie służy do rysowania połączenia trzech elementów obrotowych. Mogą to być trzy rury lub różne kombinacje rur i stożków. Po wybraniu ikony (rys. obok) otworzy się poniższe okienko.

W okienku wprowadzamy wartości parametrów przedstawionych na szkicu. Parametry te można również przejść z rysunku, wybierając klawisze znajdujące się obok pól do wprowadzania wartości.

Po zatwierdzeniu klawiszem „OK”, wstawiamy połączenie na rysunek. Wstawiony element może wyglądać jak poniżej.



Ustalenie wymiarów

Name: 3-częściowe połączenie rurowe

3-częściowe połączenie - widok z boku

| | | |
|----|-----|--------------------|
| D1 | 500 | Przejęcie średnicy |
| D2 | 350 | Przejęcie średnicy |
| D3 | 200 | Przejęcie średnicy |
| D4 | 350 | Przejęcie średnicy |

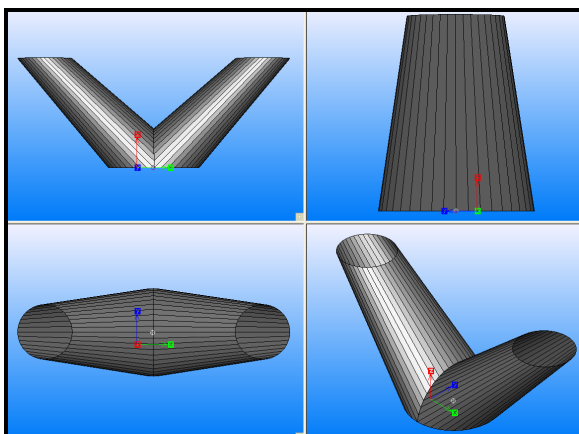
O.K. powrót

2.5. Dwuczęściowe połączenie rurowe.



Polecenie służy do rysowania połączenia dwóch elementów obrotowych. Mogą to być dwie rury lub różne kombinacje rur i stożków. Po wybraniu ikony (rys. obok) otworzy się poniższe okienko.

W okienku wprowadzamy wartości parametrów przedstawionych na szkicu. Parametry te można również przejść z rysunku, wybierając klawisze znajdujące się obok pól do wprowadzania wartości. Po zatwierdzeniu klawiszem „OK”, wstawiamy połączenie na rysunek. Wstawiony element może wyglądać jak poniżej.



Ustalenie wymiarów

Name: 2-częściowe połączenie rurowe

2-częściowe połączenie - widok z boku

| | | |
|----|------|--------------------|
| D1 | 500 | Przejęcie średnicy |
| D2 | 300 | Przejęcie średnicy |
| D3 | 300 | Przejęcie średnicy |
| A | 1200 | Przejęcie długości |

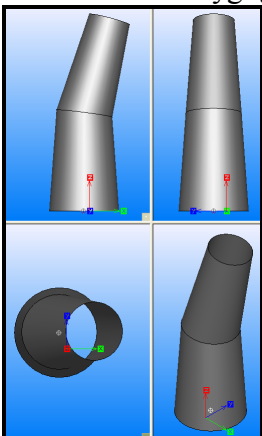
O.K. powrót

2.6. Kolano.



Polecenie służy do rysowania zakrzywienia wraz ze zmianą średnicy. Po wybraniu ikony (rys. obok) otworzy się poniższe okienko.

W okienku wprowadzamy wartości parametrów przedstawionych na szkicu. Parametry te można również przejść z rysunku, wybierając klawisze znajdujące się obok pól do wprowadzania wartości. Po zatwierdzeniu klawiszem „OK”, wstawiamy połączenie na rysunek. Wstawiony element może wyglądać jak poniżej.



Ustalenie wymiarów

Name: Kolano

Kolanko

D1: 500 Przejęcie średnicy
D2: 300 Przejęcie średnicy
A: 700 Przejęcie długości
B: 700 Przejęcie długości

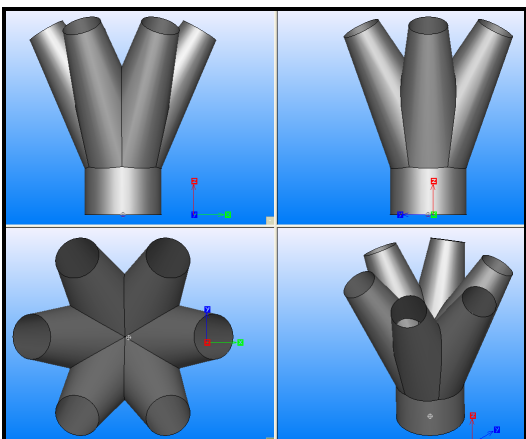
O.K. powrót

2.7. Połączenie wieloczęściowe.



Polecenie służy do rysowania symetrycznego połączenia wielu elementów. Mogą to być rury lub stożki. Po wybraniu ikony (rys. obok) otworzy się poniższe okienko.

W okienku wprowadzamy wartości parametrów przedstawionych na szkicu. Parametry te można również przejść z rysunku, wybierając klawisze znajdujące się obok pól do wprowadzania wartości. Ilość wychodzących elementów wpisujemy w polu „n” (rys. obok). Po zatwierdzeniu klawiszem „OK”, wstawiamy element na rysunek. Wstawiony element może wyglądać jak poniżej.



Ustalenie wymiarów

Name: Połączenie wieloczęściowe

Połączenie wieloczęściowe n-elementów

A: 350 Przejęcie długości
B: 500 Przejęcie długości
C: 1200 Przejęcie długości
n: 4

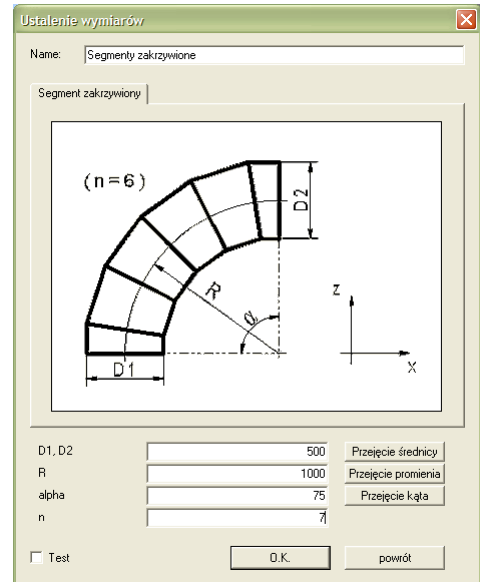
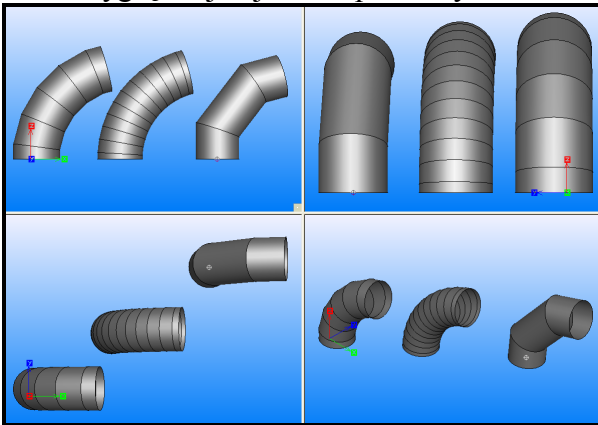
O.K. powrót

2.8. Segment zakrzywiony.



Polecenie służy do rysowania segmentu zakrzywionego. Po wybraniu ikony (rys. obok) otworzy się poniższe okienko.

W okienku wprowadzamy wartości parametrów oraz ilość segmentów (pole „n” na rys. obok), na które ma być podzielone zakrzywienie. Po zatwierdzeniu klawiszem „OK”, wstawiamy element na rysunek. Wstawiony element może wyglądać jak jeden z poniższych.

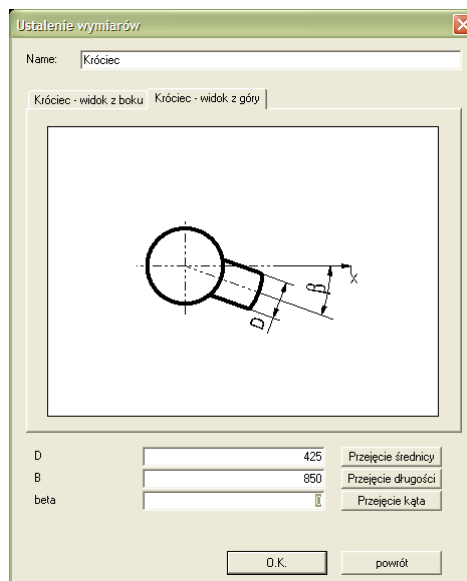
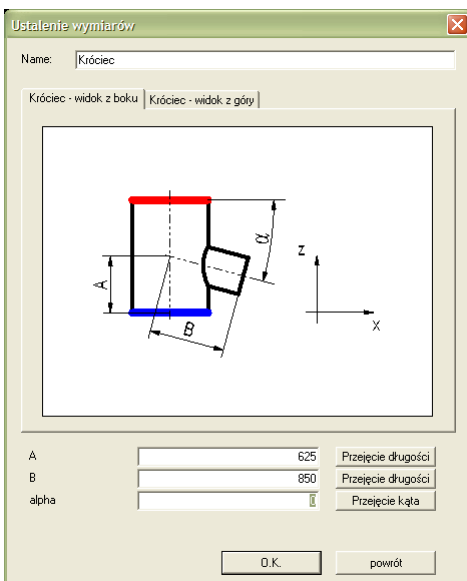


2.9. Sztucer - odgałęzienie.



Polecenie służy do rysowania sztucera – odgałęzienia. Po wybraniu ikony (rys. obok) wskazujemy element, do którego będziemy tworzyć odgałęzienie. Końce elementu zostaną zaznaczone różnymi kolorami. Następnie otworzy się poniższe okienko.

W okienku wprowadzamy wartości parametrów: odległości oraz kąty.



2.10. Odgałęzienie.

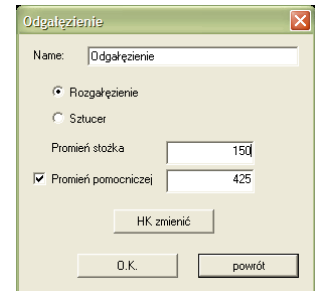
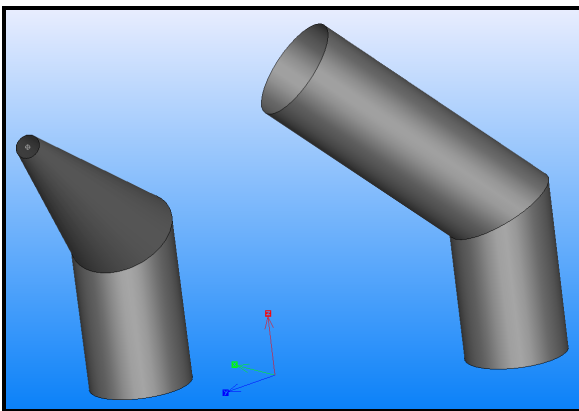


Polecenie służy do wstawienia sztucera lub rysowania odgałęzienia na końcu wybranego elementu. Po wybraniu ikony (rys. obok) wskazujemy koniec elementu, do którego będziemy tworzyć odgałęzienie. Następnie otworzy się poniższe okienko.

W okienku wybieramy formę oraz wprowadzamy promienie:

- promień stożka – końcowy promień wstawianego elementu;
- promień pomocniczej – promień kuli pomocniczej na końcu elementu, do którego wstawiamy nowy.

Wstawiony element może wyglądać jak jeden z poniższych.



2.11. Kula pomocnicza.



Po wybraniu polecenia wskazujemy na rysunku załamanie lub koniec elementu. Program poda w odpowiedzi promień kuli pomocniczej.

3. Konfiguracja.

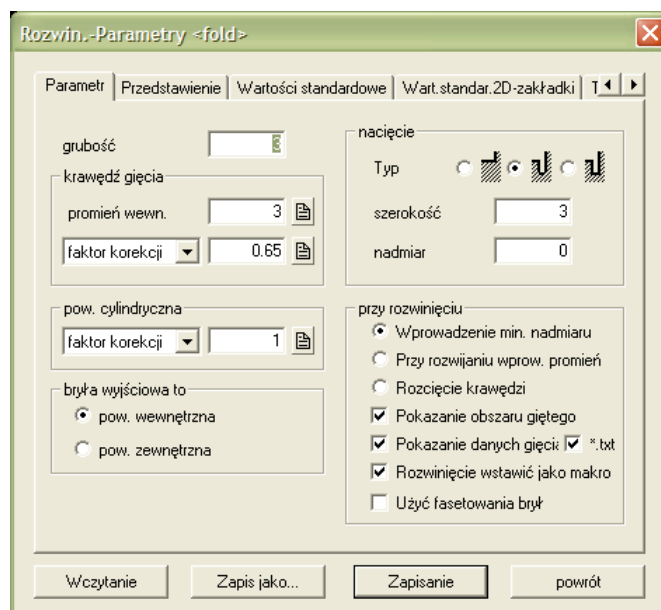
3.1. Rozwijanie – konfiguracja.



Polecenie służy do ustawienia opcji i wartości standardowych. Po wybraniu polecenia (ikona rys. obok) pojawi się poniższe okienko zawierające szereg zakładek. Najważniejsze opcje konfiguracji poniżej:

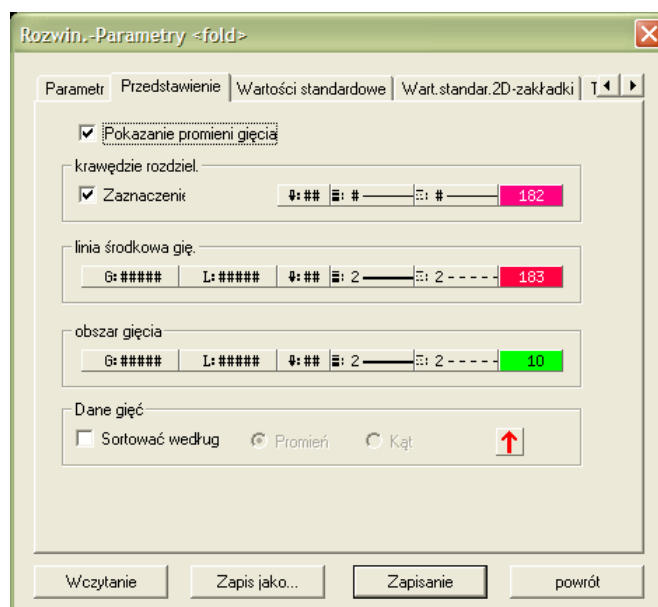
Zakładka „Parametr”:

- grubość – grubość blachy;
- krawędź gięcia – promień wewnętrzny gięcia wraz z odpowiadającą mu wartością parametru „faktor korekcji” lub „wartość wyrównawcza”;
- bryła wyjściowa to – zadeklarowanie powierzchni, po której podajemy wymiary. Np. w przypadku zamiany prostopadłościanu na bryłę rozwijalną, powierzchnia zewnętrzna zwykłej bryły może być powierzchnią wewnętrzną. W tym przypadku, wymiary zewnętrzne bryły rozwijalnej będą większe o dwie grubości blachy.
- nacięcie typ – typ nacięcia wraz z wartościami liczbowymi;



Zakładka „Przedstawienie”:

- Pokazanie promieni gięcia – pokazanie (przez program) promieni gięcia na bryle rozwijalnej. Wyłączenie opcji spowoduje pokazywanie ostrych krawędzi. Opcja nie ma wpływu na rozwinięcie, a jedynie na obraz ekranowy.
- krawędzie rozdziel. – zaznaczenie krawędzi odpowiednimi atrybutami, spowoduje, że program rozdzieli je automatycznie;
- linia środkowa gięcia i obszar gięcia – zaznaczenie na rozwinięciu odpowiednimi atrybutami poszczególnych linii;
- dane gięć – sortowanie wstawianych danych poszczególnych gięć.



Pozostałe parametry można standardowo zdefiniować, ale nie jest to wymagane.

3.2. Rozwijanie – dopisanie i edycja parametrów.



Polecenie służy do dopisania parametrów, ich edycji oraz do zamiany bryły zwykłej w rozwijalną.

Po wybraniu polecenia otworzy się okienko (rys. obok), w którym definiujemy m. in.:

- grubość;
- promień wewnętrzny;
- bryłę wyjściową oraz
- typ i parametry nacięcia;
- opcja „Rozcięcie krawędzi” – pozwala na automatyczne rozcięcie przy zamianie bryły zwykłej na rozwijalną.

Dodatkowymi opcjami są:

- przejście parametrów od istniejącej bryły – po wybraniu opcji wskazujemy na rysunku bryłę, od której przejmujemy parametry;
- przydzielenie wprowadzonych parametrów bryle rozwijalnej lub zwykłej bryle z jednoczesną jej zamianą. Po wybraniu wskazujemy bryłę, do której przydzielamy nowe parametry;
- Zmiana prom. gięcia – zmiana wskazanego promienia gięcia. Po wybraniu wskazujemy na bryle krawędź gięcia, której promień będziemy zmieniać. Następnie zostanie wyświetlone okienko, służące do zmiany promienia;
- Zmiana nacięcia – zmiana typu i parametrów wskazanego nacięcia. Po wybraniu otworzy się okienko, w którym ustawiamy nowe parametry nacięcia. Następnie wskazujemy na rysunku nacięcie i dopisujemy do niego nowe parametry.

Przy pomocy tego polecenia można zmienić (globalnie, w całej bryle) poszczególne parametry, łącznie z grubością blachy.

4. Bryła zwykła -> bryła rozwijalna.



W menu głównym znajduje się ikona (rys. obok) służąca do wczytania menu konstruowania brył obrotowych.

4.1. Rozwinięcie bryły.

Grupa poleceń służących do rozwinięcia bryły. Po wybraniu odpowiedniego, wskazujemy na rysunku bryłę do rozwinięcia.



- 1) wstawienie na rysunek rozwinięcia wraz z parametrami gięcia;
- 2) zapisanie rozwinięcia (wraz z parametrami gięcia) jako element biblioteczny;
- 3) zapisanie rozwinięcia (wraz z parametrami gięcia) jako rysunek 2D.

W przypadku pierwszego polecenia wstawimy rozwinięcie na rysunek.

Uwaga: wstawienie rozwinięcia bryły składa się z dwóch etapów. Najpierw wstawiamy rozwinięcie, a następnie tekst, w którym są zapisane poszczególne parametry gięć.

4.2. Bryła zwykła -> bryła rozwijalna.

Grupa poleceń służących do zamiany bryły zwykłej w bryłę rozwijalną. Każde z nich działa w inny sposób i możemy uzyskać inny efekt.



Pierwszym sposobem jest zastosowanie polecenia opisanego w pkt. 3.2. Po jego wybraniu ustalamy parametry, a następnie wybieramy klawisz „Przydzielenie” i wskazujemy bryłę do zamiany. Po jej wybraniu powstanie bryła rozwijalna, natomiast bryła pierwotna zostanie skasowana.

Uwaga: przy zamianie bryły obrotowej (z MegaCADA lub aplikacji SF) parametry powinny być ustawione jak poniżej (rys. obok):

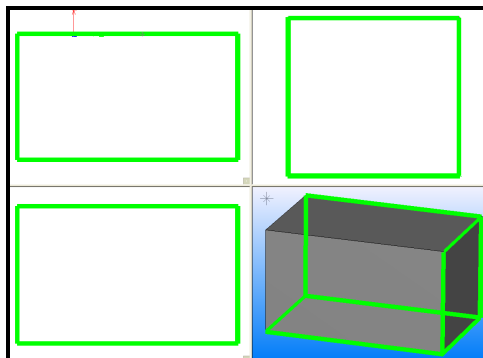
- a) wewnętrzny promień gięcia równy 0;
- b) bryłą wyjściową jest powierzchnia wewnętrzna.

The dialog box 'Rozwinię.-Przekształcenia <fold>' has the following settings:

- grubość: 3
- krzywizna gięcia: 0
- promień wewn.: 0
- faktor korekcji: 0.05
- pow. cylindryczna: 1
- bryła wyjściowa to:
 - ☒ pow. wewnętrzna
 - ☐ pow. zewnętrzna
- ☒ Zaznaczenie rozdział. krawędzi
- ☒ Pokazanie promieni gięcia
- nacięcie:
 - Typ: [icon]
 - szerokość: 3
 - nadmiar: 0
- przy rozwinięciu:
 - ☒ Wprowadzenie min. nadmiaru
 - ☐ Przy rozwijaniu wprow. promień
 - ☐ Rozcięcie krawędzi
 - ☒ Pokazanie obszaru giętego
 - ☒ Pokazanie danych gięcia
- Buttons: O.K., powrót



Drugim sposobem jest ekstrakcja wybranych powierzchni z bryły zwykłej. Po wybraniu polecenia (ikona – rys. obok) otworzy się okienko i w nim definiujemy parametry. Następnie na bryle zwykłej zaznaczamy te powierzchnie, które mają się składać na bryłę rozwijalną. Na rysunku poniżej zaznaczono trzy powierzchnie (z sześciu) – program zaznacza krawędzie wybranych powierzchni kolorem zielonym. Zaznaczamy teraz punkt odniesienia, a następnie - punkt wstawienia bryły rozwijalnej.



Trzecim sposobem jest zamiana bryły zwykłej w bryłę rozwijalną. Warunkiem wybrania tego polecenia (ikona – rys. obok) jest stała grubość ścianki w bryle zwykłej (powstałej np. przez wydrążenie), równa grubości wprowadzonej w okienku z ustawieniami. Po wybraniu polecenia otworzy się okienko, w którym definiujemy parametry. Następnie wskazujemy bryłę, przez wybór jednej z jej powierzchni i wskazanie trzeciej krawędzi. Po wybraniu zaznaczamy punkt odniesienia, a następnie - punkt wstawienia bryły rozwijalnej.

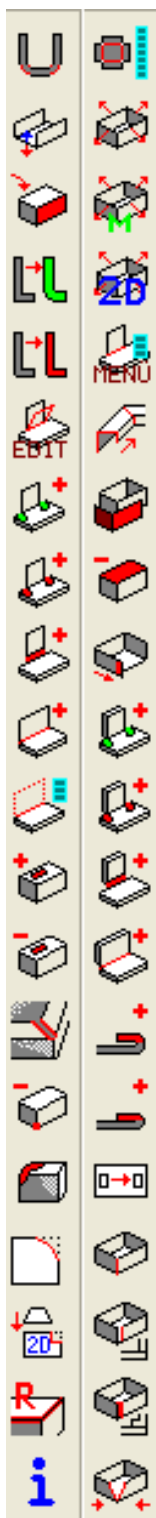
Uwaga:

- a) W drugiej i trzeciej metodzie nie jest kasowana bryła pierwotna.
- b) W przypadku zamiany brył obrotowych (zwykłych i powstałych przy pomocy funkcji z aplikacji SF) korzystamy z pierwszej metody.

5. Konstruowanie brył – Falten (Unfold).



W menu głównym znajduje się ikona (rys. obok) służąca do wczytania menu konfiguracji i konstruowania brył.



Prawa kolumna.

- 2) konfiguracja;
- 3) wstawienie rozwinięcia;
- 4) zapisanie rozwinięcia jako makro;
- 5) zapisanie rozwinięcia jako rysunek 2D;
- 6) dołączenie powierzchni z różnymi opcjami;
- 7) wyciągnięcie powierzchni rozwijalnej wzdłuż profilu;
- 8) Ekstrakcja powierzchni z dopisaniem parametrów;
- 9) usunięcie powierzchni;
- 10) przeciągnięcie krawędzi powierzchni;
- 11) dołączenie bryły z parametryzowanymi nacięciami;
- 12) dołączenie bryły ze zwykłymi nacięciami;
- 13) dołączenie bryły;
- 14) dołączenie bryły – ta sama długość krawędzi;
- 15) dodanie powierzchni – kąt 180°;
- 16) dodanie zakładki;
- 17) przesunięcie otworu;
- 18) rozdzielenie krawędzi;
- 19) rozcinanie krawędzi;
- 20) rozcięcie krawędzi z dodaniem powierzchni;
- 21) połączenie dwóch krawędzi;

Lewa kolumna:

- 1) rozwijanie – dopisanie i edycja parametrów;
- 2) ustalenie powierzchni odniesienia;
- 3) rozwijanie, obrót bryły;
- 4) zamiana bryły w bryłę rozwijalną – stała grubość;
- 5) zamiana bryły w bryłę rozwijalną – stały promień;
- 6) edycja dołączonej powierzchni;
- 7) dołączenie powierzchni z parametryzowanymi nacięciami;
- 8) dołączenie powierzchni ze zwykłymi nacięciami;
- 9) dołączenie powierzchni;
- 10) dołączenie powierzchni – ta sama długość krawędzi;
- 11) dołączenie nowej powierzchni dialogowo;
- 12) dodanie otworu;
- 13) usunięcie otworu;
- 14) rozcinanie ze wstawieniem szpary;
- 15) usunięcie nacięcia;
- 16) zaokrąglenie;
- 17) zaokrąglenie naroża;
- 18) dodanie zakładki 2D – na rozwinięciu;
- 19) zaokrąglenie wspólnej krawędzi;
- 20) wyświetlenie informacji.

W dalszej części opiszemy działanie podstawowych poleceń.

5.1. Dołączenie powierzchni.

Grupa poleceń służąca do dołączenia nowej powierzchni lub stworzenia pierwszej powierzchni konstruowanego elementu.



- 1) dołączenie powierzchni z parametryzowanymi nacięciami;
- 2) dołączenie powierzchni ze zwykłymi nacięciami;
- 3) dołączenie powierzchni;
- 4) dołączenie powierzchni – ta sama długość krawędzi.

Jeżeli przy pomocy tych funkcji tworzymy pierwszą powierzchnię elementu, to po zdefiniowaniu kształtu powierzchni naciskamy prawy klawisz myszy, aż program wyświetli okienko z parametrami gięcia. Po ich zatwierdzeniu (oczywiście można je zmieniać przed zatwierdzeniem) program zapyta o kierunek powierzchni. Po jego wyborze powstanie pierwszy element konstruowanej bryły rozwijalnej.

W przypadku, gdy jedną z powyższych funkcji dodajemy powierzchnię do istniejącej bryły, należy postępować według poniższego schematu:

- wybieramy kształt nowej powierzchni;
- zaznaczamy krawędź, którą dołączymy do istniejącej bryły;
- zaznaczamy punkt na krawędzi;
- wybieramy krawędź docelową;
- odpowiednio obracamy nową powierzchnię i zaznaczamy punkt, w którym tę powierzchnię wstawimy.

5.2. Dołączenie bryły.

Grupa poleceń służąca do dołączenia istniejącej bryły rozwijalnej do drugiej.



- 1) dołączenie bryły z parametryzowanymi nacięciami;
- 2) dołączenie bryły ze zwykłymi nacięciami;
- 3) dołączenie bryły;
- 4) dołączenie bryły – ta sama długość krawędzi.

Postępowanie jak przypadku dołączenia powierzchni, z tą różnicą, że elementem dołączanym jest też bryła rozwijalna.

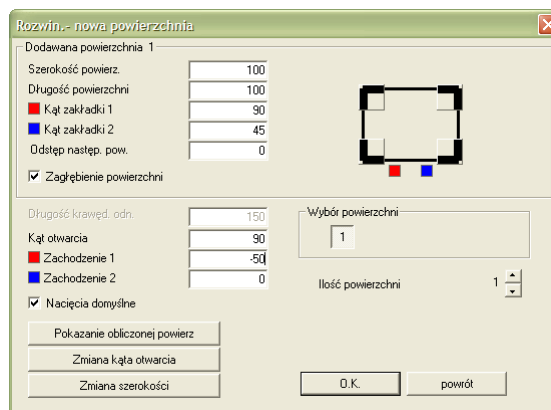
5.3. Dołączenie wielu powierzchni.



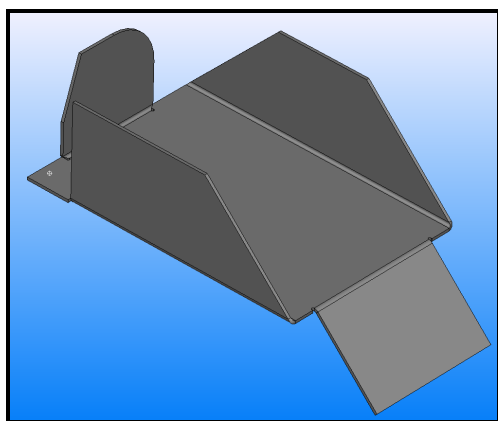
Polecenie służy do dołączenia jednej lub kilku powierzchni do powierzchni już istniejącej. Po wybraniu polecenia wskazujemy na bryle rozwijalnej krawędź, do której będziemy dodawać nową powierzchnię.

Po wskazaniu wyświetli się okienko, w którym:

- „Szerokość powierzchni” – szerokość dodawanej powierzchni;
- „Długość powierzchni” – długość dodawanej powierzchni, domyślnie wprowadzona jest długość wskazanej krawędzi;
- „Kąt zakładki 1” kąt ścięcia naroża dodawanej powierzchni, przy czerwonym jej końcu;
- „Kąt zakładki 2” kąt ścięcia naroża dodawanej powierzchni, przy niebieskim jej końcu;
- „Odstęp następ. pow.” – odstęp następnej powierzchni na tej samej krawędzi;
- „Zagłębienie powierzchni” – zagłębienie powierzchni na grubość blachy;
- Z prawej strony powyższych parametrów znajduje się okienko służące do definiowania każdego naroża niezależnie. Do wyboru mamy: naroże ostre, zaokrąglone, ścięte lub wycięte.
- „Kąt otwarcia” – kąt pomiędzy powierzchnią istniejącą a dodawaną;
- „Zachodzenie 1” – zmniejszenie lub zwiększenie długości dodawanej powierzchni w stosunku do czerwonego końca;
- „Zachodzenie 2” – j.w. ale w stosunku do niebieskiego końca.
- „Nacięcia domyślne” – typ i wielkość nacięć.



Poniżej rysunek blachy z czterema powierzchniami dodanymi do prostokątnej. Każda z nich została wstawiona przy pomocy omawianej funkcji, bez wykonywania dodatkowych poleceń.



6. Rozcinanie.

Bryła rozwijalna, stworzona przez zamianę zwykłej bryły, nie daje się rozwinąć do momentu zdefiniowania miejsca połączeń po złożeniu. Przy zamianie brył opracowanych przy pomocy poleceń z menu SF i zamianie takiej bryły, program automatycznie rozcina krawędzie ostre – miejsca połączeń dwóch elementów.

6.1. Rozcinanie krawędzi.

Do rozcinania krawędzi służą poniższe polecenia:

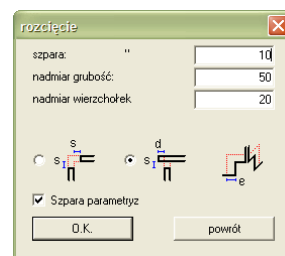


- 1) rozdzielenie krawędzi;
- 2) rozcinanie krawędzi;
- 3) rozcięcie krawędzi z dodaniem powierzchni

Pierwsze z nich służy jedynie do rozłączenia dwóch powierzchni mających wspólną krawędź. Na modelu 3D pojawi się (w miejscu krawędzi) linia o odpowiednim kolorze (domyślnie – jasno fioletowy).

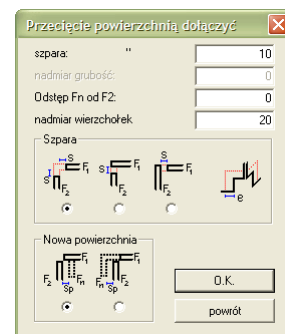
Drugie polecenie służy do rozcięcia krawędzi i zdefiniowania odpowiedniego zachodzenia. Po uruchomieniu pojawia się okienko (rys. obok), w którym:

- szpara – wielkość skrócenia powierzchni;
- nadmiar grubość – wyciągnięcie powierzchni o wprowadzoną wartość poza rozcinaną krawędź;
- nadmiar wierzchołek – wielkość dodatkowego nadcięcia naroża.



Pod parametrami wybieramy rodzaj rozcięcia. Pierwszy z nich - bez zachodzenia – po zatwierdzeniu parametrów wskazujemy krawędź. Drugi rodzaj - z zachodzeniem wybranej powierzchni. Po zaznaczeniu rozcinanej krawędzi wskazujemy, która z dwóch powierzchni ma zachodzić.

Trzecie polecenie służy do rozcięcia krawędzi z dodaniem dodatkowej powierzchni. Po jej wybraniu wskazujemy krawędź do rozcięcia, a następnie – powierzchnię, która będzie zachodzić i do której dołączymy nową powierzchnię. Następnie otworzy się okienko z parametrami (rys. obok). W ostatniej linii definiujemy sposób dołączenia nowej powierzchni. Po zatwierdzeniu otworzy się okienko (opisane w pkt. 5.3.), w którym definiujemy nową powierzchnię.



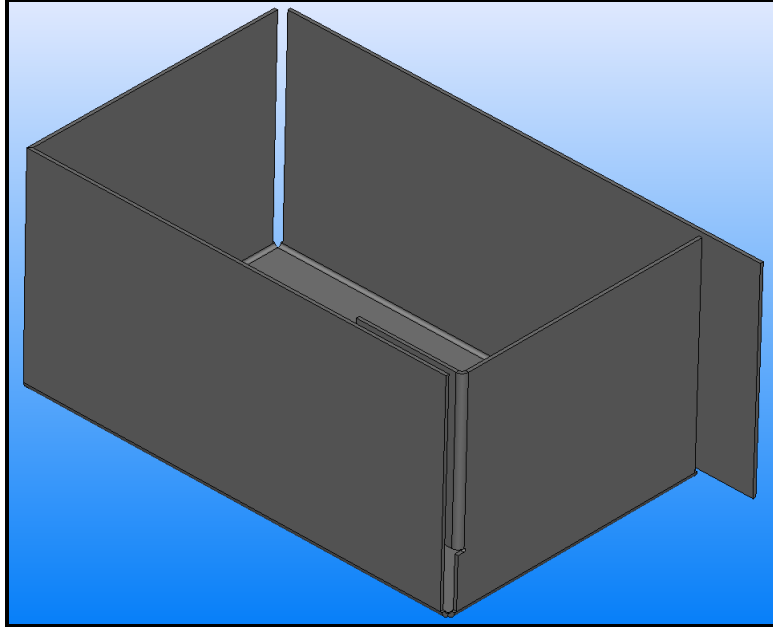
Na rysunku poniżej przedstawiono bryłę na bazie prostopadłościanu z rozciętymi pionowymi krawędziami.

Pierwsza z lewej – rozcięta pierwszą funkcją.

Druga z lewej – rozcięta drugą funkcją, bez zachodzenia i ze szparą.

Pierwsza z prawej – rozcięta drugą funkcją z zachodzeniem i wydłużeniem powierzchni zachodzącej.

Druga z prawej – rozcięta trzecią funkcją, z zachodzeniem i dodaniem wewnątrz dodatkowej powierzchni.



6.2. Rozcinanie powierzchni.



Czasami, szczególnie przy bryłach stworzonych przy pomocy poleceń z menu SF, zdarza się konieczność rozcięcia powierzchni. Po wybraniu polecenia do rozcinania (ikona – rys. obok) pojawi się okienko, w którym wprowadzamy szerokość szczeliny (może być również „0”). Następnie wskazujemy dwa punkty na bryle, definiujące rozcięcie.

Uwaga: punkty definiujące rozcięcie muszą leżeć na jednej powierzchni i na krawędziach swobodnych lub łączyć punkt na krawędzi swobodnej z narożem.