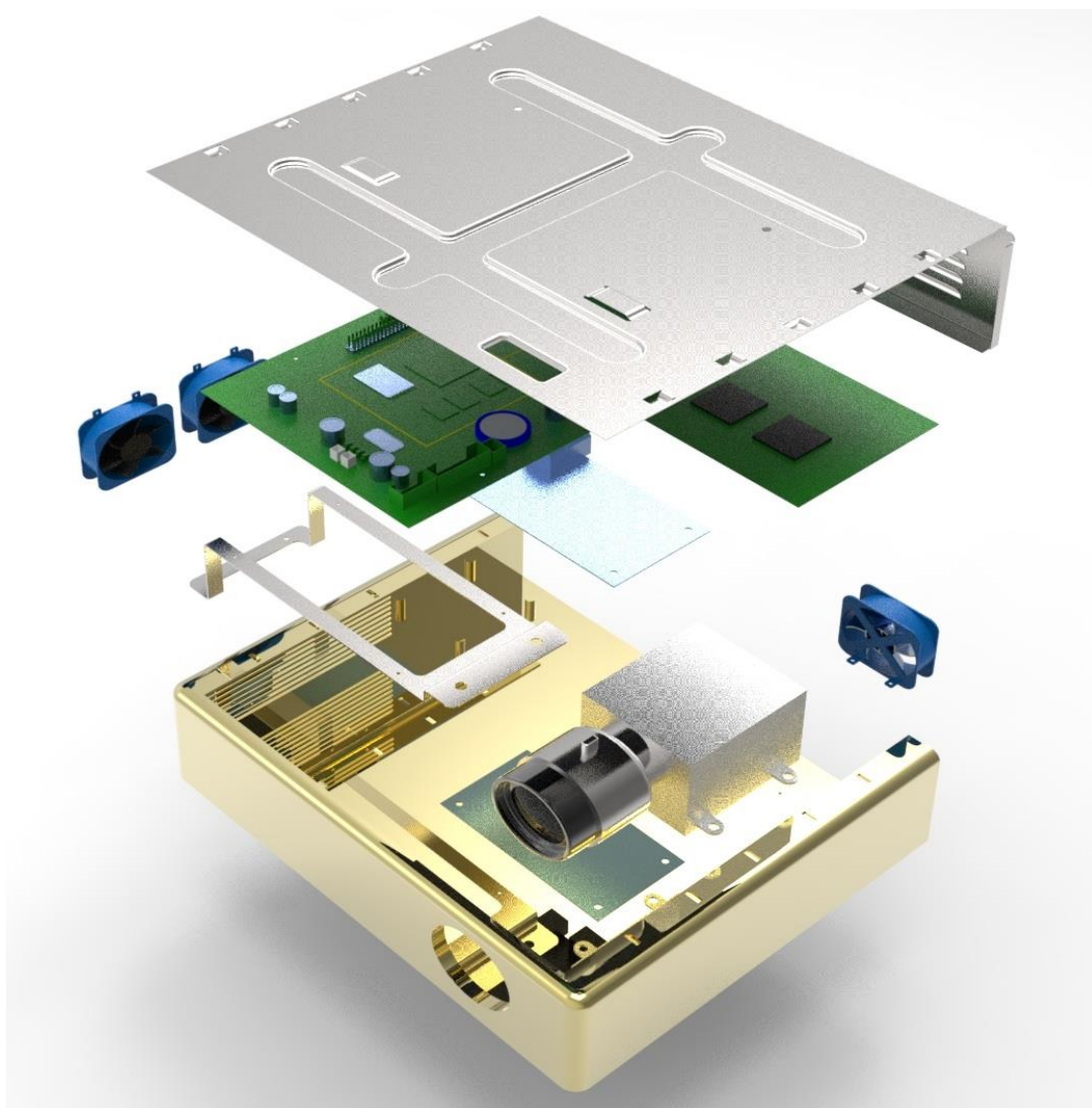




## Przyspiesz projektowania części dzięki Arkuszom blach

---

### *ZW3D CAD/CAM*





# Wstęp

Części budowane z arkuszy blach mają szerokie zastosowanie w urządzeniach elektronicznych, komunikacji, przemyśle motoryzacyjnym, sprzęcie medycznym oraz na innych polach. Dlatego firmy często spotykają się z pytaniem: jak wytwarzać efektywnie części robione z arkuszy blach z utrzymaniem niskich kosztów produkcji.

W tym dokumencie znajdziesz opis modułu arkuszy blach w ZW3D, dzięki którym możesz wpłynąć na przyspieszenie procesu produkcji i zredukować koszty komunikacji pomiędzy biurami projektowymi i firmami produkcyjnymi.



## Spis treści

1 . Wyzwania w projektowaniu arkuszy blach.....	5
1.1 Wyspecjalizowane projektowanie arkuszy blach .....	5
1.2 Szybka edycja modelu przy współpracy z firmami zewnętrznymi .....	5
1.3 Łatwa konwersja dokumentacji 2D w model 3D.....	5
1.4 Niezawodna symulacja projektowania i analizy .....	5
1.5 Szczegółowa dokumentacja z instrukcją wytwarzania.....	6
2 . Rozwiązanie ZW3D dla arkuszy blach.....	6
2.1 Szybki i elastyczny proces projektowania arkuszy blach.....	6
2.1.1 Różnorodność specjalistycznych narzędzi do arkuszy blach .....	6
2.1.2 Efektywne narzędzia formowania .....	8
2.2 Racjonalna wytwarzanie produktu.....	8
2.2.1 Podcięcie przy zgięciach .....	8
2.2.2 Współczynnik neutralny .....	9
2.2.3 Wycięcie normalne .....	10
2.3 Płynna współpraca.....	11
2.3.1 Potężny translator.....	11
2.3.2 Narzędzia konwersji Arkuszy blach .....	11
2.3.3 Elastyczna modyfikacja z technologią modelowania hybrydowego.....	12
2.3.4 Dogodne kołnierze i narzędzia modyfikacji gięć .....	13
2.4 Łatwa konwersja dokumentacji 2D w model 3D.....	13
2.4.1 Projektowanie z intuicyjnym interfejsem użytkownika.....	13
2.4.2 Konwersja dokumentacji 2D w model 3D .....	14
2.5 Symulacja projektowa i analizy .....	15
2.6 Dokumentacja z instrukcją wytwarzania.....	16
3 . Podsumowanie .....	17



## Spis obrazków

Obrazek 1	Narzędzia arkuszy blach w ZW3D.....	6
Obrazek 2	Porównanie projektowania arkuszy blach .....	7
Obrazek 3	Odgięcie brzegu .....	7
Obrazek 4	Formowany kształt .....	8
Obrazek 5	Podcięcie odgięcia .....	9
Obrazek 6	Długość rozłożenia .....	10
Obrazek 7	Wycięcie normalne .....	10
Obrazek 8	Translator .....	11
Obrazek 9	Konwersja do arkusza blachy .....	12
Obrazek 10	Elastyczne modyfikacje.....	12
Obrazek 11	Modyfikacja kołnierza .....	13
Obrazek 12	Intuicyjny interfejs użytkownika.....	14
Obrazek 13	Dokumentacja 2D zamieniona na model 3D .....	14
Obrazek 14	Analiza formowania .....	15
Obrazek 15	Analiza rozłożenia .....	15
Obrazek 16	Dokumentacja 2D.....	16



## 1 . Wyzwania w projektowaniu arkuszy blach

Stawianie czoła masie wyzwań stało się codzienną pracą, a inżynierowie poszukują łatwego w użyciu, elastycznego i precyzyjnego narzędzia do projektowania.

Zobaczmy z jakimi wyzwaniami walczą inżynierowie.

### 1.1 Wyspecjalizowane projektowanie arkuszy blach

- Niektórzy inżynierowie ciągle używają pospolitych narzędzi do projektowania arkuszy blach. W porównaniu do profesjonalnych narzędzi dedykowanych, ta metoda jest mało efektywna.
- Części projektowane przy pomocy pospolitych narzędzi są pozbawione właściwości arkuszy blach, takich jak: współczynnik K, właściwości podcięcia i rozłożenia arkusza. Inżynierowie muszą więcej czasu poświęcić na potwierdzenie możliwości utworzenia blachy i wybrania metody formowania.

### 1.2 Szybka edycja modelu przy współpracy z firmami zewnętrznymi

- Podczas pracy z modelami importowanymi z innych programów CAD 3D, bez drzewa historii, edycja modelu, nawet prosta zmiana, zajmuje inżynierom mnóstwo czasu. Dodatkowo edycja będzie jeszcze trudniejsza, jeżeli chodzi o ustawienie zagięcia, zamiany promienia czy kąta gięcia.
- Pracując z zewnętrznymi modelami 3D, inżynierowie mogą mieć problem z rozłożeniem części, optymalizacją zagięć czy zmniejszeniem naprężeń.

### 1.3 Łatwa konwersja dokumentacji 2D w model 3D

- Przy posiadaniu wielu dokumentacji 2D arkuszy blach, niektóre firmy mogą mieć problem z łatwym i szybkim przekształceniem ich w modele 3D.

### 1.4 Niezawodna symulacja projektowania i analizy

- Bez właściwych narzędzi do symulacji projektowanej części i sprawdzenia możliwości formowania, arkusz blach może nie być skutecznie wygenerowany. Przez co marnuje się więcej zasobów ludzkich i materiałów.



## 1.5 Szczegółowa dokumentacja z instrukcją wytwarzania

- Dokumentacja z przejrzystym procesem gięcia i istotnymi informacjami jest bardzo ważna dla inżynierów. Dzięki temu możliwe jest wytwarzanie elementów w sposób efektywny, z mniejszą liczbą nieporozumień i z zapewnieniem prawidłowych wymiarów.

Narzędzia do projektowania arkuszy blach w ZW3D, napędzane przez jądro modelowania Overdrive™ dostarcza w pełni funkcjonalne, elastyczne i łatwe w użyciu narzędzie pomagające użytkownikom w rozwiązaniu kluczowych problemów.

## 2 . Rozwiązanie ZW3D dla arkuszy blach

ZW3D wprowadza łatwe w użyciu, elastyczne i w pełni funkcjonalne narzędzia do projektowania arkuszy blach, rozwiązujące powyższe wyzwania, przyspieszające proces projektowania, redukujące koszty komunikacji i zwiększające produktywność wytwarzania.

### 2.1 Szybki i elastyczny proces projektowania arkuszy blach

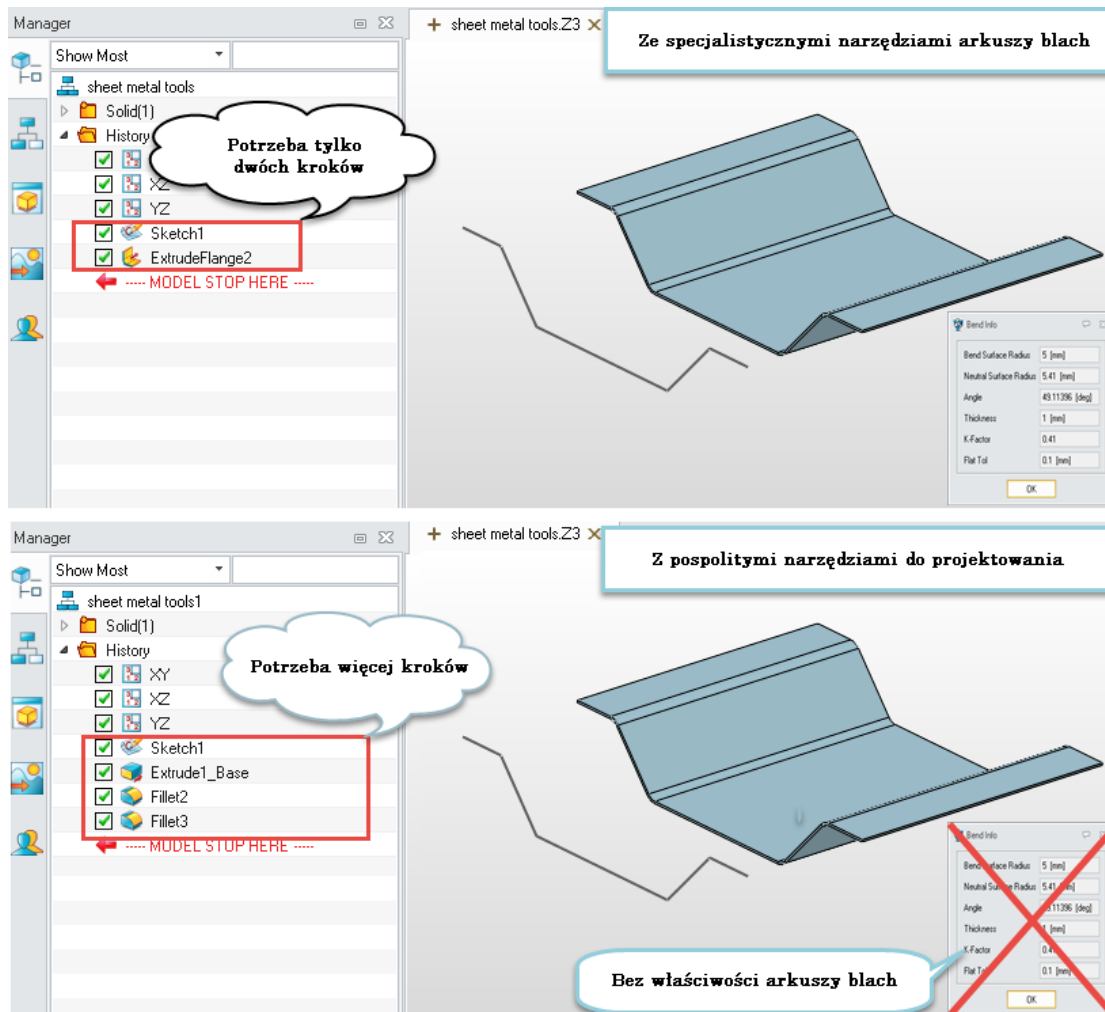
#### 2.1.1 Różnorodność specjalistycznych narzędzi do arkuszy blach

Używając specjalistycznych narzędzi, takich jak pełne/częściowe odgięcie, odgięcie brzegu czy S-zgięcie po linii, projektanci mogą efektywnie tworzyć części i złożenia z arkuszy blach z niezbędnymi właściwościami jak promień gięcia i współczynnik K.

Na obrazku 2 pokazano porównanie przypadków projektowania.

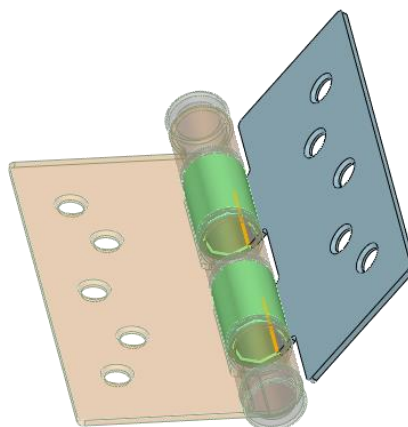


Obrazek 1 Narzędzia arkuszy blach w ZW3D



Obrazek 2 Porównanie projektowania arkuszy blach

Sprawdźmy kolejny przypadek. Wystarczy użyć jednej operacji do stworzenia odgięcia brzegu jak pokazano na obrazku 3, podczas gdy projektujemy przy użyciu zwykłych narzędzi, musielibyśmy użyć więcej niż 2 operacji.

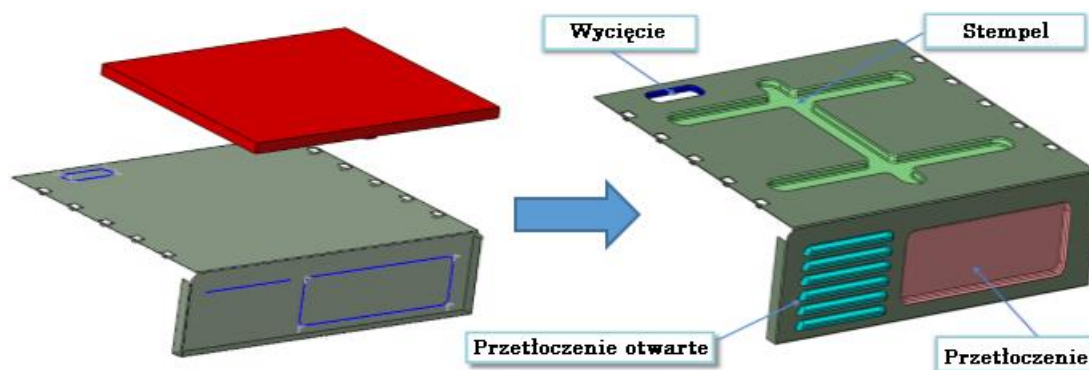


Obrazek 3 Odgięcie brzegu



## 2.1.2 Efektywne narzędzia formowania

ZW3D dodatkowo dysponuje kilkoma narzędziami formowania, do szybkiego tworzenia przetłoczeń otwartych, zamkniętych czy stempli. Każdy model 3D może być użyty do formowania przy pomocy operacji „stempel”, jak pokazano na obrazku 4. Dostosowane narzędzia formowania doskonale przyspieszają projektowanie arkuszy blach.



Obrazek 4 Formowany kształt

## 2.2 Racjonalne wytwarzanie produktu

Zakwalifikowane części z arkuszy blach powinny być pozytywnie rozłożone i skutecznie wytworzone. W związku z tym części z arkuszy blach powinny mieć prawidłowe właściwości materiału i zgodność z procesem produkcji. Spójrzmy na kilka kluczowych aspektów.

### 2.2.1 Podcięcie przy zgięciach

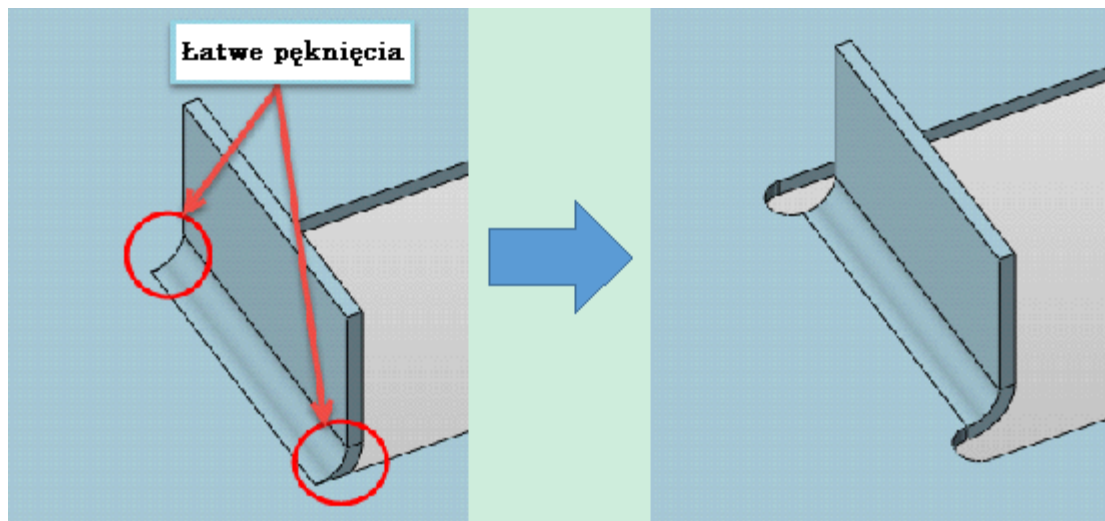
Pocięcie przy zgięciach jest bardzo ważną cechą dla części z arkuszy blach. Jednym z powodów stosowania podcięcia jest możliwość wyeliminowania zadziorów i ostrych punktów. Bez pocięć na zgięciach, część może się w sposób nieprzewidywalny wyslizgnąć na maszynie podczas gięcia.

Kolejny powód to zniwelowanie rozprzestrzeniania się pęknięć dzięki zastosowaniu podcięcia. Jeżeli część jest narażona na działanie wibracji lub odkształceń, istniejące pęknięcia mogą szybko się powiększyć. Podczas tworzenia operacji





odgięcia, podcięcie gięcia może być automatycznie dodane, kiedy jest potrzebne, jak pokazano na obrazku 5.



Obrazek 5 Podcięcie odgięcia

### 2.2.2 Współczynnik neutralny

Projektowane części z arkuszy blach powinny mieć prawidłowy współczynnik neutralny. Dzięki temu możliwe jest przeliczenie blachy płaskiej z modelu zagiętego.

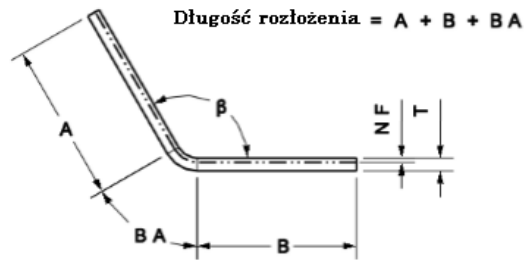
- Współczynnik K – położenie neutralnej osi w materiale, liczonej jako stosunek odległości osi neutralnej (mierzonej od strony wewnętrznej gięcia) do grubości materiału. Współczynnik K jest zależny od kilku czynników (materiału, operacji gięcia, kąta gięcia, itd.)
- Dodatek gięcia – długość neutralnej osi pomiędzy liniami gięcia, albo innymi słowy, długość łuku gięcia. Dodatek gięcia, dodany do długości kołnierza jest równy całkowitej długości płaskiej blachy.
- Odliczenie gięcia – również zwane kompensacją gięcia, jest wielkością kawałka materiału ściskanego podczas gięcia. Wartość ta równa jest różnicy długości uformowanej blachy.
- Równanie niestandardowe – pozwala na stworzenie niestandardowych równań dla wygenerowania dodatku gięcia.

Wszystkie te metody definiowania współczynnika neutralnego są dostępne w ZW3D.



Unit:	MM						
Material:	ALL						
Angle:	ALL						
Thickness	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1
0.5	0.22	0.28	0.3	0.32	0.34	0.38	0.4
0.8	0.225	0.225	0.25	0.275	0.3	0.325	0.35
1	0.19	0.19	0.23	0.23	0.27	0.3	0.3
1.2	0.208	0.208	0.208	0.233	0.25	0.283	0.308
1.5	0.206	0.206	0.206	0.206	0.227	0.26	0.28
2	0.195	0.195	0.195	0.195	0.195	0.225	0.25
2.5	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.225
3	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207
3.5	0.209	0.209	0.209	0.209	0.209	0.209	0.209
4	0.195	0.195	0.195	0.195	0.195	0.195	0.195
4.5	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207
5	0.194	0.194	0.194	0.194	0.194	0.194	0.194
6	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207
8	0.199	0.199	0.199	0.199	0.199	0.199	0.199

$\beta$  = Kąt gięcia  
BA = Wartość dodatku gięcia  
NF = Współczynnik neutralny  
T = Grubość materiału  
K = NF / T

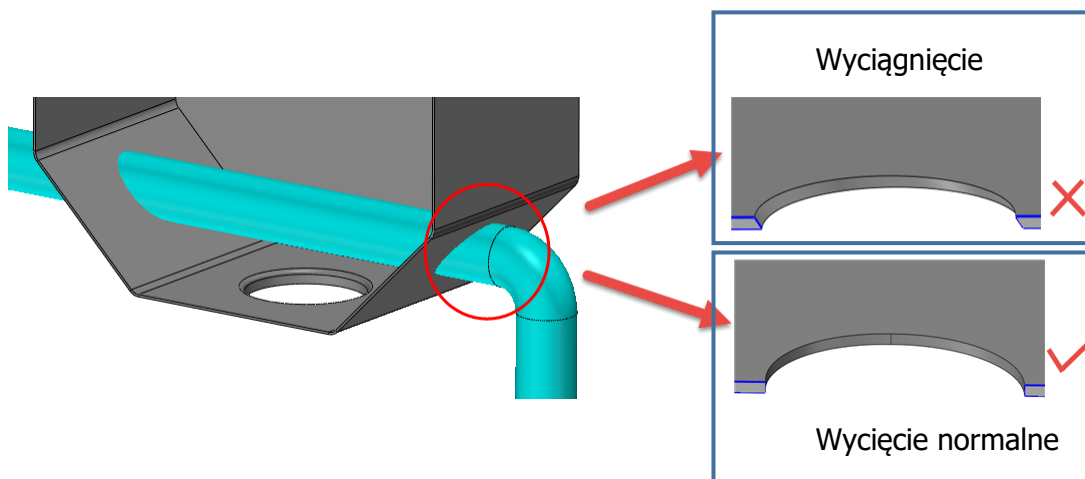


Obrazek 6 Długość rozłożenia

### 2.2.3 Wycięcie normalne

Kiedy przecięcia lub otwory przechodzą przez gięcie lub kołnierz, wynik cięcia przy użyciu podstawowych narzędzi modelowania (takich jak Wyciągnięcie), nie jest prostopadłe do spłaszczonej ściany. Ten typ projektowania nie zgadza się jednak z rzeczywistym wytwarzaniem produktu.

Dzięki operacji Wycięcie normalne w ZW3D, można stworzyć rozsądne cięcie i uzyskać prawidłowy wynik na rozłożonej blasze, który da się wytworzyć. Oznacza to, że ściany po wycięciu są prostopadłe do ścian bazowych modelu.



Obrazek 7 Wycięcie normalne

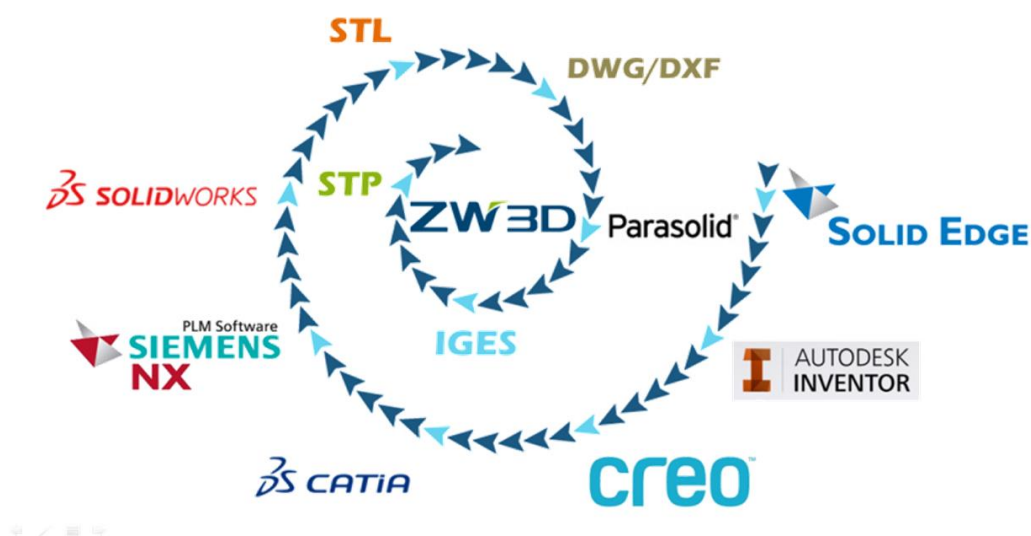


## 2.3 Płynna współpraca

W codziennej pracy, inżynierowie przyjmują mnóstwo plików w różnych formatach od firm z którymi współpracują. Dlatego potrzebne jest oprogramowanie z potężnym translatoem i narzędziami edycji.

### 2.3.1 Potężny translator

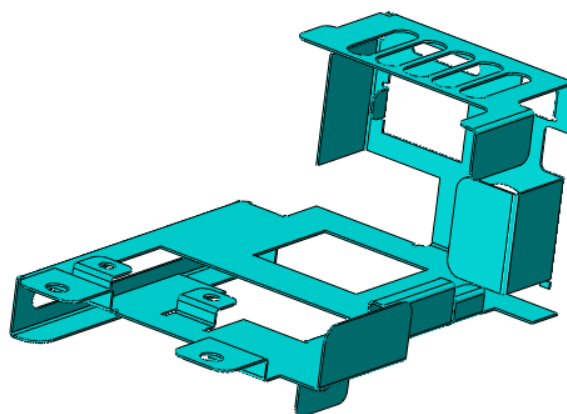
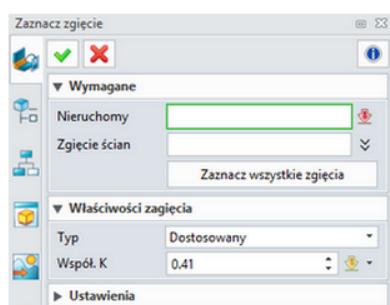
ZW3D zapewnia potężny translator do bezpośredniego otwierania modeli 3D z Catia, NX, Creo, Solidworks, SolidEdge i innych. W tym przypadku, użytkownicy ZW3D nie muszą się martwić o wymianę modeli CAD i ich ponownego wykorzystania.



Obrazek 8 Translator

### 2.3.2 Narzędzia konwersji Arkuszy blach

Części arkuszy blach są projektowane jako zagięte, podczas gdy ich wytwarzanie rozpoczyna się od stanu rozgiętego. Dlatego rozłożenie arkuszy blach do stanu płaskiego jest koniecznym krokiem do sprawdzenia przenikania blach i możliwości ich wytworzenia. Zarówno modele wewnętrzne, jak i zewnętrzne mogą być szybko przekonwertowane w ZW3D do arkuszy blach, wraz z dodaniem właściwości.

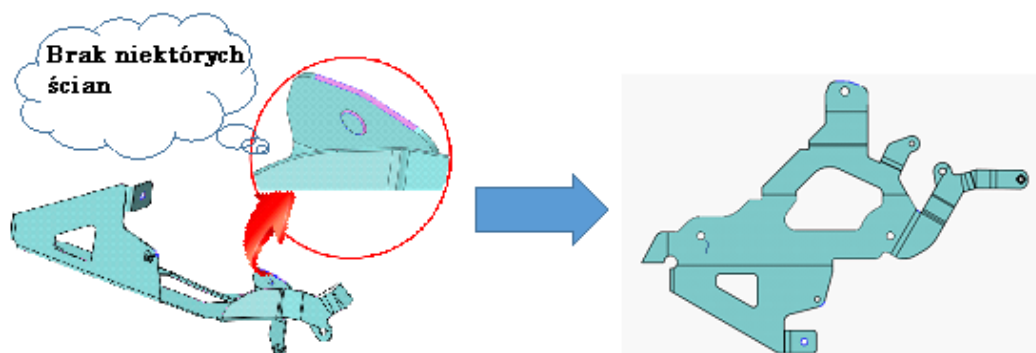


Obrazek 9 Konwersja do arkusza blachy

### 2.3.3 Elastyczna modyfikacja z technologią modelowania hybrydowego

Czasami po imporcie z innych formatów, nie dostajemy idealnego modelu bryłowego. Generalnie to pierwszy krok polega na naprawieniu modelu, żeby uzyskać model bryłowy, co może zająć trochę czasu. W przeciwnym razie, otwartego kształtu nie da się rozłożyć.

Dzięki zastosowaniu technologii **Modelowania hybrydowego powierzchniowo-bryłowego**, w ZW3D można bezpośrednio modyfikować nieperfekcyjne modele, poprzez dodanie otworów, zmiany długości kołnierza, czy połączenia z innymi kształtami. Ponadto otwarty kształt może zostać bezpośrednio rozłożony. Dzięki tej elastyczności cykl projektowania został skrócony.

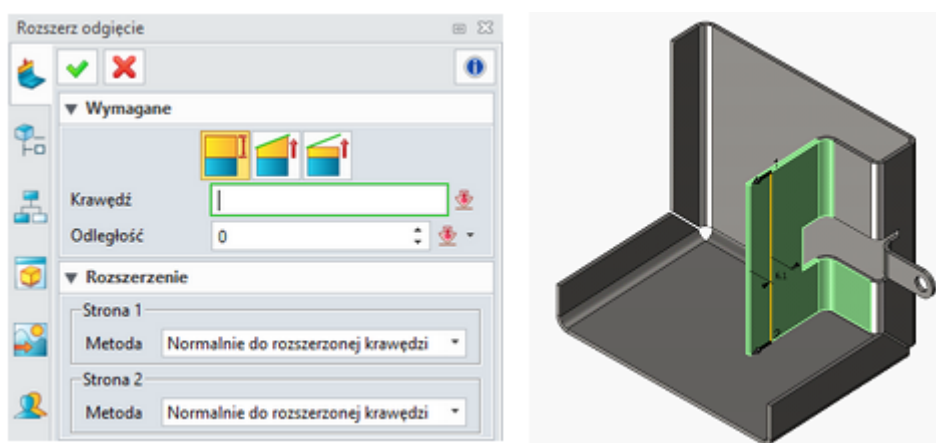


Obrazek 10 Elastyczne modyfikacje



### 2.3.4 Dogodne kołnierze i narzędzia modyfikacji gięć

ZW3D wprowadza również wyspecjalizowane narzędzia do łatwej modyfikacji kołnierzy i operacji gięcia. Niektóre modyfikacje mogą wydawać się bardzo proste, ale czasami nie można znaleźć sposobu, żeby zrobić to samo przy użyciu standardowych narzędzi projektowania, albo wynik nie pokrywa się zasadami wytwarzania.



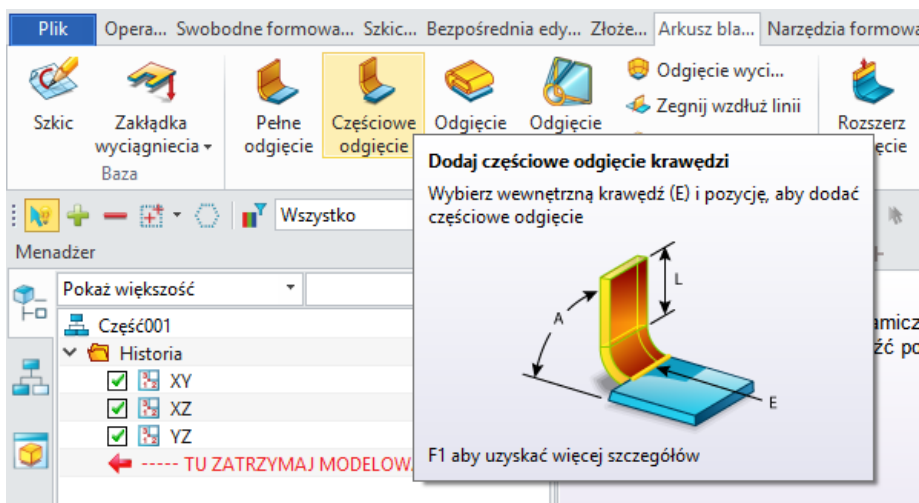
Obrazek 11 Modyfikacja kołnierza

## 2.4 Łatwa konwersja dokumentacji 2D w model 3D

Dla użytkowników CAD 2D, jeżeli są tutaj łatwe w użyciu narzędzia do konwersji dokumentacji 2D w modele 3D, oznacza to, że będzie im łatwiej nauczyć się programu CAD 3D i zbudować modele 3D przez wykorzystanie istniejącej dokumentacji 2D.

### 2.4.1 Projektowanie z intuicyjnym interfejsem użytkownika

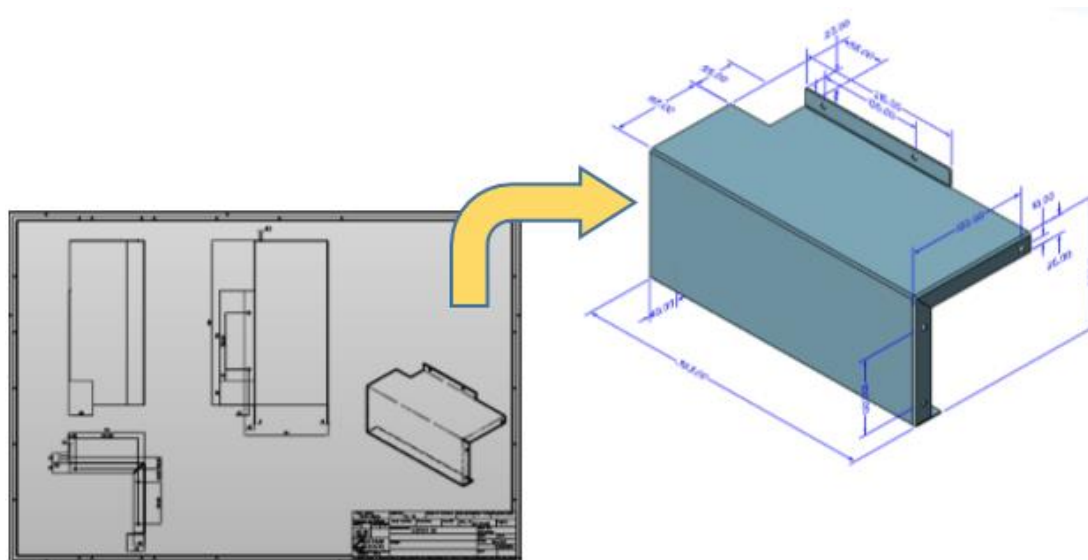
ZW3D dostarcza inżynierom intuicyjny interfejs użytkownika i proste operacje. Wszystkie narzędzia arkuszy blach są wylistowane na menu wstęp i przejrzyste pogrupowane. W dodatku, każda operacja zawiera stosowną grafikę z wytłumaczeniem zasady działania, więc każdy może zacząć ich używać bez szkolenia.



Obrazek 12 Intuicyjny interfejs użytkownika

## 2.4.2 Konwersja dokumentacji 2D w model 3D

Modele 3D są używane coraz częściej i częściej przy projektowaniu arkuszy blach. Wiele firm potrzebuje przenieść dane z do CAD 3D z systemów CAD 2D. ZW3D ma dużą zdolność do ponownego użycia dokumentacji 2D. Inżynierowie mogą wybrać widoki 2D i łatwo zmienić ich położenie w ZW3D, żeby utworzyć model. Dane 2D mogą być maksymalnie użyte do skrócenia czasu projektowania.

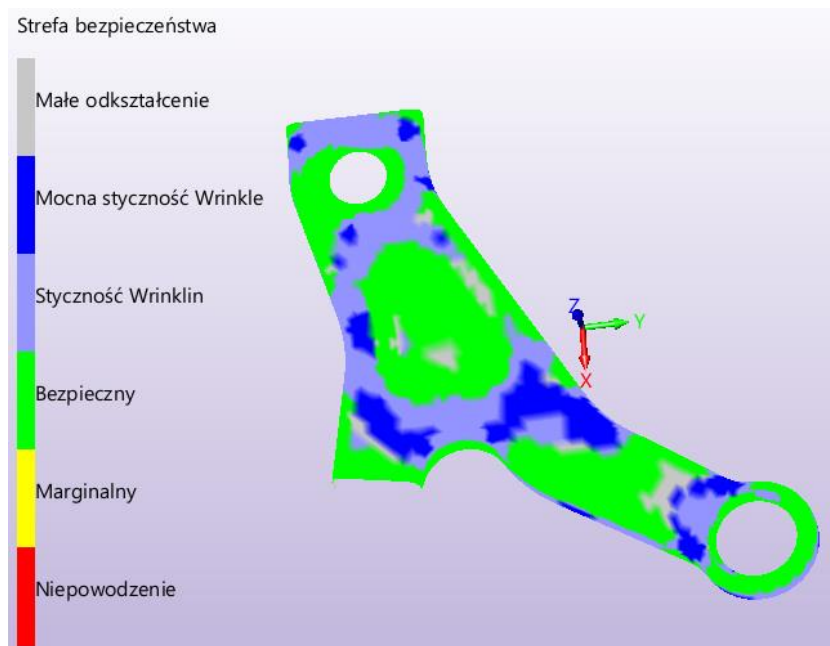


Obrazek 13 Dokumentacja 2D zamieniona na model 3D



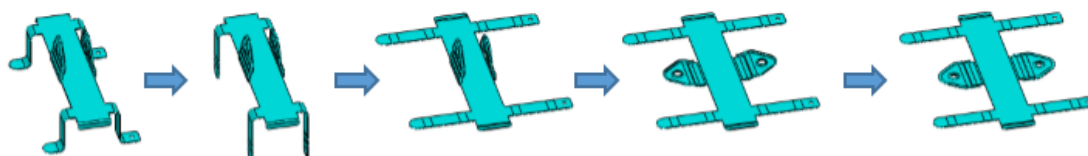
## 2.5 Symulacja projektowa i analizy

Bez funkcji symulacji inżynierowie mogą potrzebować 1 lub 2 dni do rozłożenia blachy o skomplikowanym kształcie manualnie, lub otrzymują nie precyzyjne wyniki obliczeń. Nawet projektant musi się wracać pomiędzy próby i modyfikacje. Z funkcjami symulacji, precyzyjny wynik rozłożenia blachy można uzyskać w ciągu 3 minut. Inteligentne symulowanie wyników formowania, takich jak grubość, grubość naprężenia i strefa bezpieczeństwa we wczesnym etapie projektowania, daje projektantom oszczędność czasu na weryfikacje próbek i redukuje koszty produkcji.



Obrazek 14 Analiza formowania

Ponadto z operacjami „Liniowe rozłożenie” i „Zaawansowane rozłożenie”, inżynierowie mogą rozłożyć część krok po kroku, co również jest nieodzownym krokiem przy badaniu procesu wytwarzania.



Obrazek 15 Analiza rozłożenia

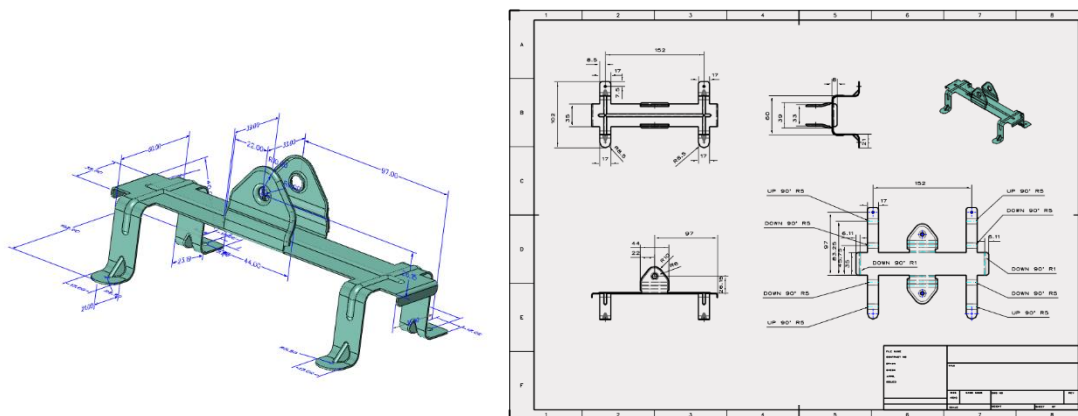




## 2.6 Dokumentacja z instrukcją wytwarzania

Poza wizualizacją modeli 3D, dokumentacja 2D nadal jest ważnym dokumentem, używanym głównie jako instrukcja wytwarzania. ZW3D zapewnia pełen zestaw narzędzi do szybkiego tworzenia dokumentacji 2D z różnymi standardami (ISO, DIN, JIS, GB i ANSI). Możesz utworzyć różne typy widoków, żeby Twoja dokumentacja 2D była łatwiejsza w zrozumieniu i pełna informacji. Co więcej, można na tym samym arkuszu utworzyć widoki blachy w stanie zagiętym i rozłożonym.

Z funkcjami PMI możesz efektywnie dodawać wymiary na modelu 3D, które mogą być dziedziczone na dokumentacji 2D. Odkąd widoki i informacje o nich są połączone z modelem 3D, każda zmiana na modelu 3D jest odzwierciedlona automatycznie na dokumentacji 2D.



Obrazek 16 Dokumentacja 2D





### 3 . Podsumowanie

W obliczu coraz bardziej zaciętej konkurencji w przemyśle arkuszy blach, przedsiębiorstwa są w potrzebie łatwego w użyciu, elastycznego, pełnego narzędzi arkuszy blach rozwiązania przyspieszającego cykl projektowy, zwiększającego jakość produktu i redukującego koszty. Napędzany przez technologię modelowania hybrydowego, moduł projektowania arkuszy blach w ZW3D, może dostarczyć Ci wszystkie powyższe zalety.

3D MASTER

Ul. Jakobinów 23

02-240 Warszawa  
Tel/fax :+48 (22) 846 21 50  
Email: [info@zw3d.com.pl](mailto:info@zw3d.com.pl)

WWW: <http://www.zw3d.com.pl>

