

1 Opis postępowania przy eksportowaniu geometrii z systemu *Unigraphics NX* do pakietu *PANUKL* (ver. A)

Przedstawiony poniżej schemat przygotowania geometrii w systemie *Unigraphics NX* na potrzeby programu *PANUKL* jest jednym z wielu możliwych do zastosowania. Schemat ten jest na tyle prosty do opanowania i uniwersalny, że z powodzeniem może być używany do tworzenia skomplikowanych i rozbudowanych modeli. Pozwala wiernie odwzorować zadaną geometrię. Metoda oferuje ogromne możliwości, a jedynymi ograniczeniami są indywidualne cechy i zdolności użytkownika (np.: zachowanie cierpliwości lub jej brak, posiadanie wyobraźni przestrzennej bądź słaby jej poziom). Zaprezentowana procedura może być zrealizowana w oparciu o inne systemy umożliwiające modelowanie trójwymiarowe obiektów.

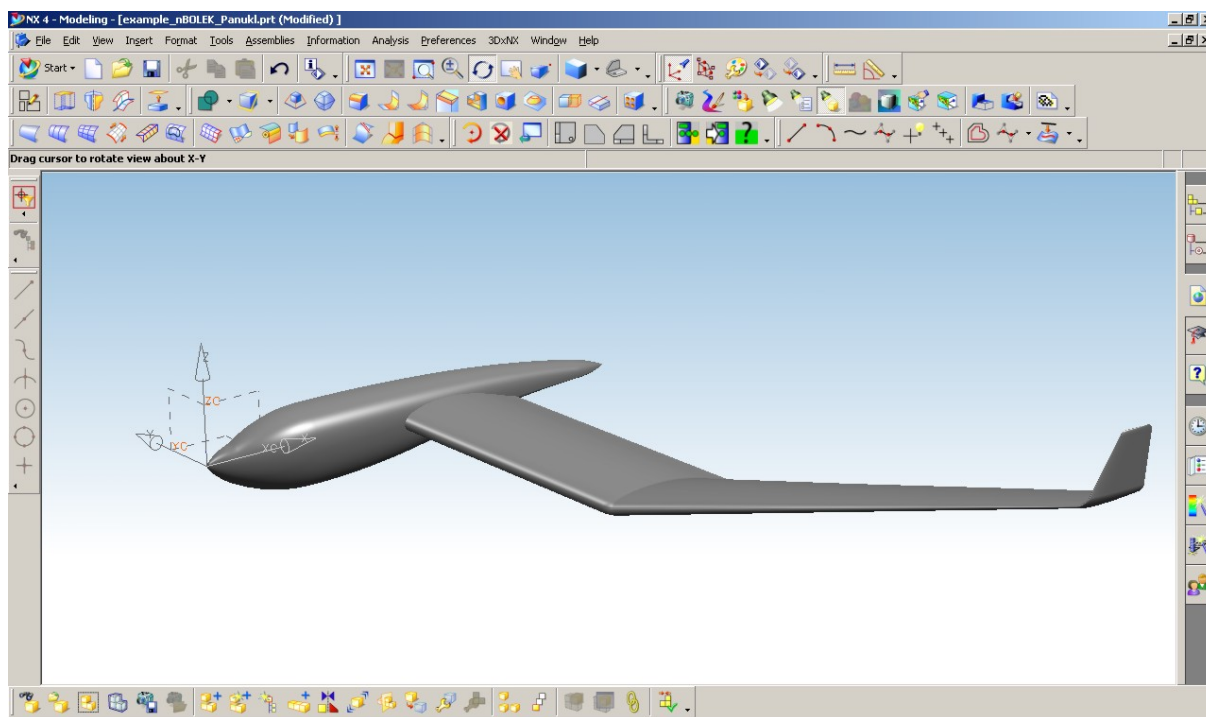
W dalszej części dokumentu, na dość prostym przykładzie przedstawiono sposób przygotowania plików z geometrią wręg kadłuba w systemie *Unigraphics NX*. Na ich podstawie można łatwo wygenerować plik z definicją kadłuba samolotu (*.f), wykorzystywany w programie *PANUKL*. Założeniem autorów nie jest nauka zastosowanego do tego celu oprogramowania *Unigraphics NX*, tylko pokazanie jego ogólnych, ogromnych możliwości, jakie posiada dzięki zaimplementowanym w nim funkcjom. Informacje płynące ze schematu mogą z powodzeniem zostać wykorzystane przy tworzeniu wszystkich plików definiujących geometrię (*.f), (*.msh) i (*.prf), niezbędnych w programie *PANUKL*. W opinii autorów niniejszego dokumentu, definicja kadłuba z „ładnym” przejściem skrzydło-kadłub należy do najtrudniejszej części tworzenia geometrii na potrzeby programu *PANUKL*, dlatego skupiono się na takim a nie innym przykładzie.

Założenia dotyczące przedstawionej procedury:

- posiadanie przez użytkownika modelu 3D z geometrią obiektu – jej odczyt jest możliwy w programie *Unigraphics NX*;
- podstawowa znajomość systemu *Unigraphics NX*, a w szczególności modułu dotyczącego modelowania.

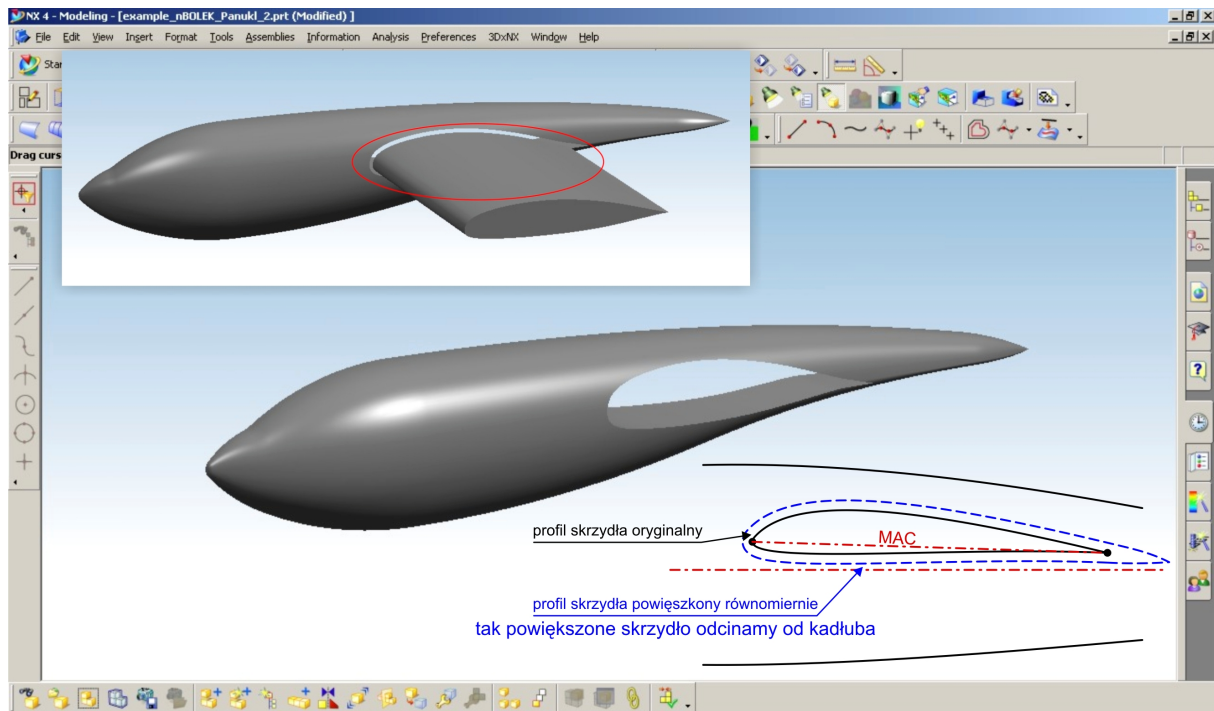
Procedura postępowania:

- 1 Wczytujemy plik zawierający model 3D docelowego obiektu. Po odczytaniu pliku warto sprawdzić i zadbać o to, aby nosek modelu znajdował się w punkcie $(0,0,0)$ globalnego układu współrzędnych oraz aby osie tego układu leżały zgodnie z osiami układu w którym zdefiniowana jest geometria samolotu (X – do tyłu, Y – na prawe skrzydło, Z – do góry), co znacząco ułatwi dalszą pracę.
- 2 Odcinamy lewą połówkę modelu względem płaszczyzny symetrii ZX . Nie będzie nam już potrzebna.



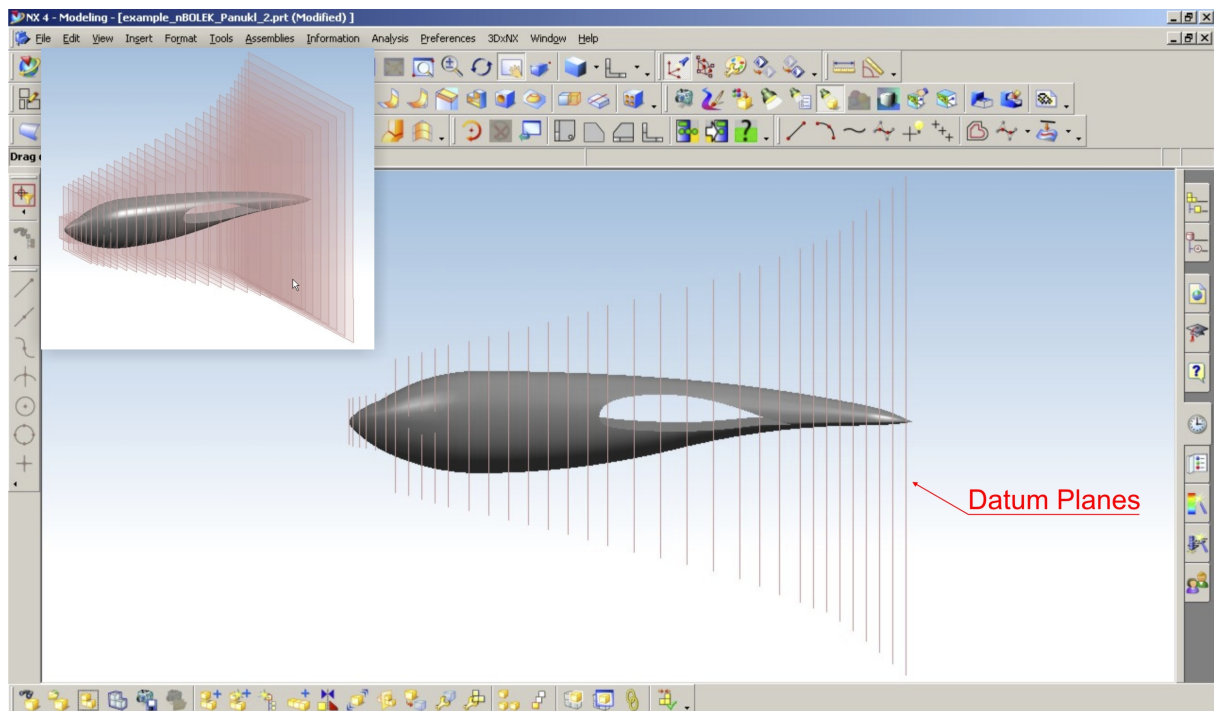
Rys. I.01 Połówka modelu kadłuba z widocznym globalnym układem współrzędnych w programie UG NX4

- 3 Wycinamy w kadłubie obrys skrzydła powiększonego równomiernie względem oryginału o $\sim 30\%$ maksymalnej grubości profilu przy-kadłubowego. Następnie ukrywamy model skrzydła w celu ułatwienia dalszej pracy nad kadłubem.



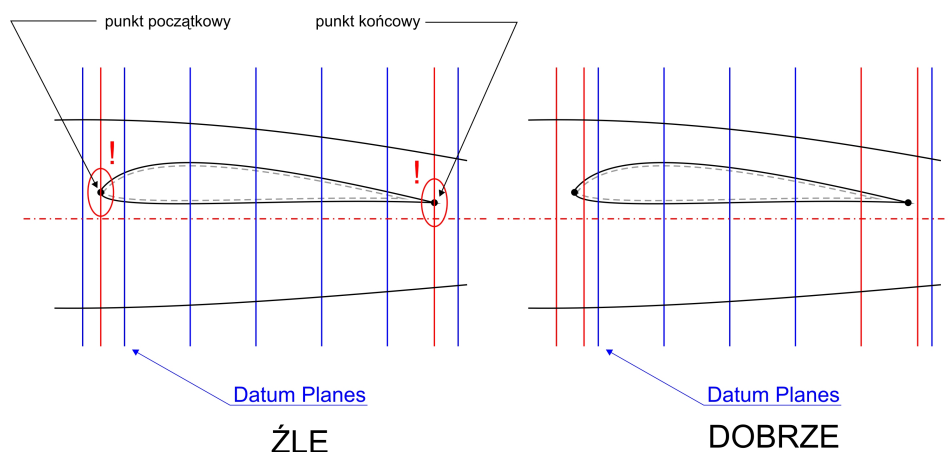
Rys. I.02 Połówka modelu kadłuba z wyciętym powiększonym skrzydłem w programie UG NX4

4 Wstawiamy płaszczyzny *ZY*, *Datum Planes* w miejscach, w których będą znajdowały się wyjściowe przekroje definiujące kadłub. Warto zastanowić się i rozmieścić te płaszczyzny w taki sposób, aby odwzorowanie kadłuba było jak najlepsze, przy zachowaniu jak najmniejszej liczby przekrojów.



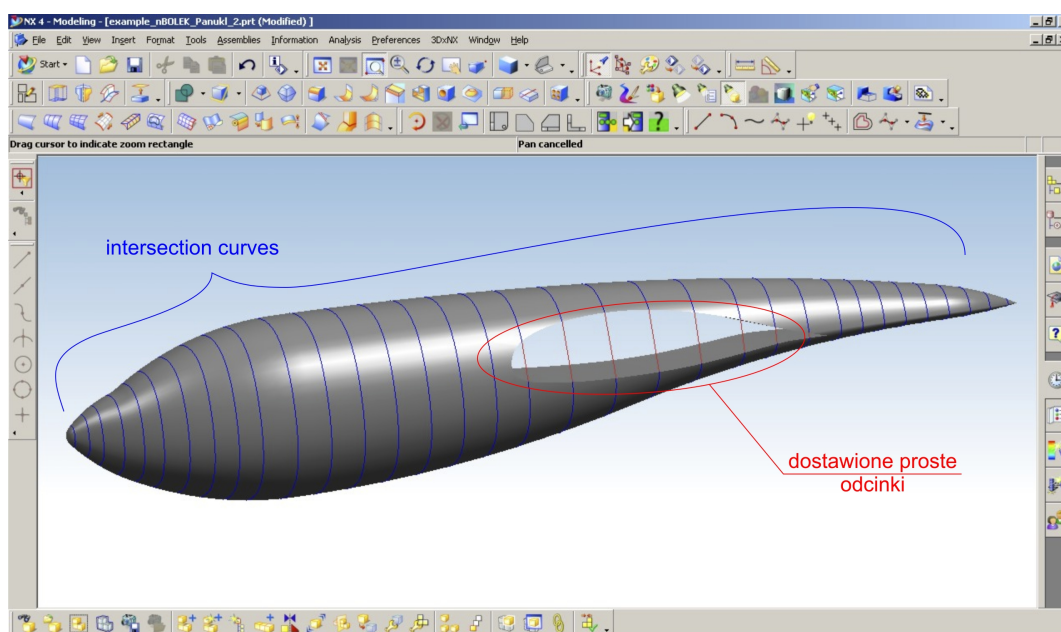
Rys. I.03 Połówka modelu kadłuba z umieszczonymi płaszczyznami *Datum Planes* w programie UG NX4

Ważne jest, aby współrzędne pozycjonujące płaszczyzny *Datum Planes* nie pokrywały się z punktami definiującymi początek (punkt początkowy na nosku profilu skrzydła) i koniec (punkt końcowy na spływie profilu skrzydła) powiększonego i oryginalnego profilu przy-kadłubowego skrzydła. Jest to istotne z punktu widzenia tworzenia geometrii.



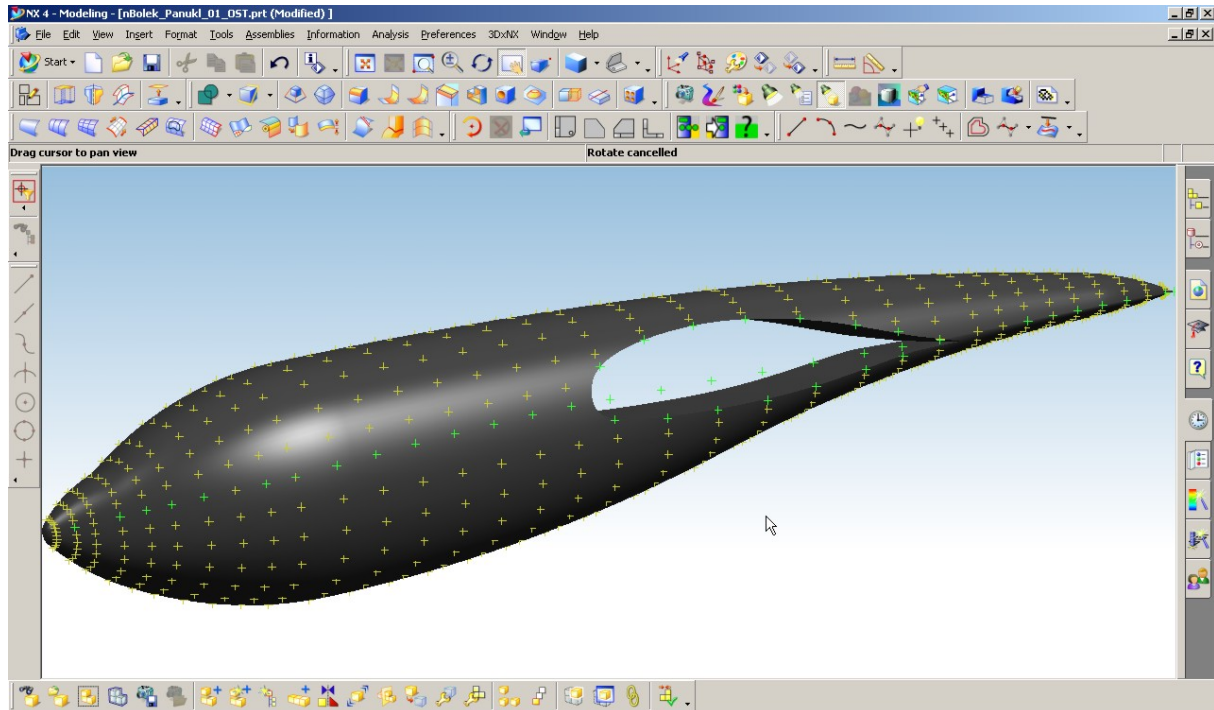
Rys. II.04 Sposób umiejscowienia kluczowych płaszczyzn Datum Planes, UG NX4

5 Po umiejscowieniu płaszczyzn *Datum Planes*, przy użyciu funkcji *Intersection Curve* tworzymy krzywe obrazujące przekroje kadłuba. Dodatkowo, w obszarze, gdzie powstała dziura po skrzydle wstawiamy proste łączące górne fragmenty krzywych z dolnymi.



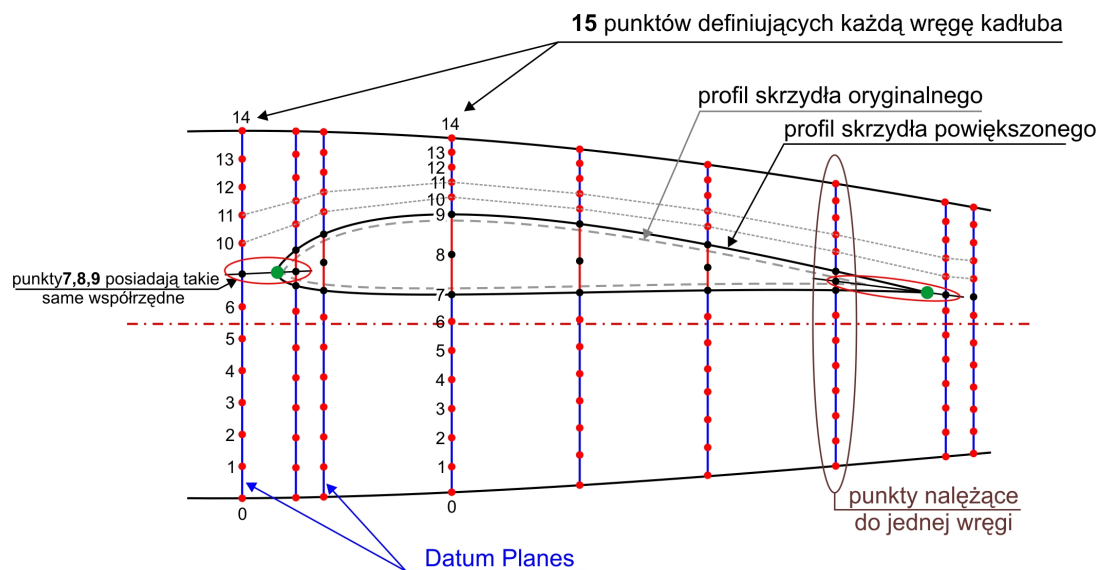
Rys. II.05 Krzywe obrazujące przyszłe wręgi kadłuba, UG NX4

6 Na tak przygotowane krzywe nanosimy równomiernie punkty, wykorzystując do tego celu bardzo przydatną funkcję *Point set/ Points on Curve*.



Rys. II.06 Połówka modelu kadłuba z wstawionymi punktami opisującymi wręgi kadłuba, UG NX4

- Liczba punktów oraz ich rozmieszczenie zależą od indywidualnych preferencji użytkownika. Musimy jednak pamiętać o tym, by wstawione punkty, po połączeniu prostymi odcinkami (zaczynając od noska kadłuba) tworzyły regularne podłużnice. Istotne jest, aby jedna z nich trafiała w nosek profilu skrzydła, przebiegała wewnątrz profilu i wychodziła z punktu leżącego na końcu krawędzi spływu. Jest to główna podłużnica, której numer określony licząc od dołu kadłuba, będzie potrzebny na etapie tworzenia pliku definiującego *.ms2 (patrz opis programu *PANUKL*).
- Liczba punktów na każdej wrędze musi być jednakowa, z wyjątkiem noska i końca kadłuba, gdzie należy zdefiniować tylko jeden punkt (szczegółowe informacje na ten temat można znaleźć w instrukcji obsługi do programu *PANUKL*).

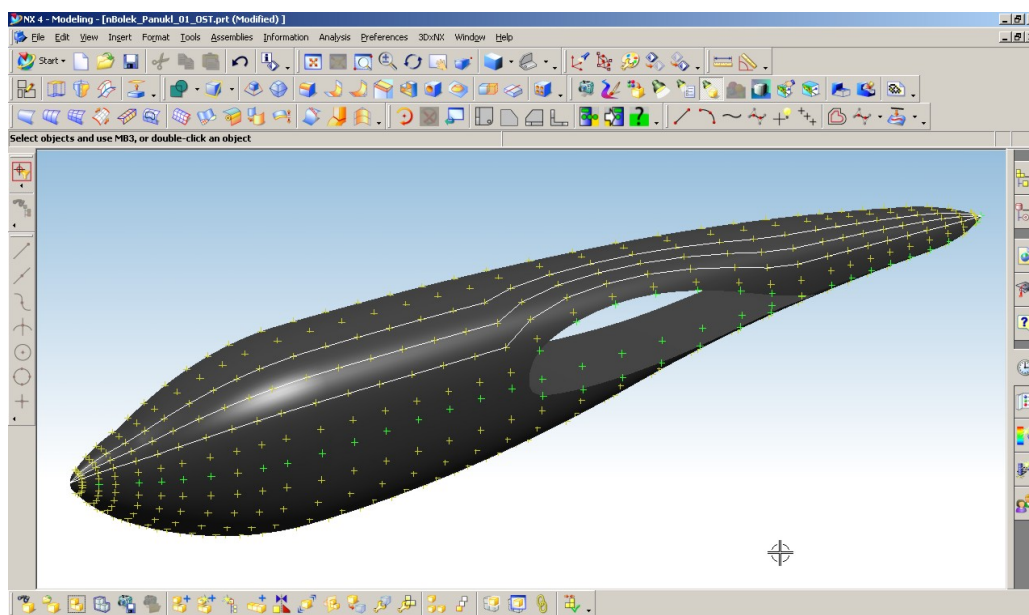


- ograniczone czerwoną elipsą punkty należące do różnych wręg, muszą leżeć na tej samej płaszczyźnie i przechodzić przez punkty: początkowy i końcowy profilu przy-kadłubowego skrzydła (punkty zaznaczone na zielono);

8 - podłużnica określa noskę profilu skrzydła dla podanego przykładu;

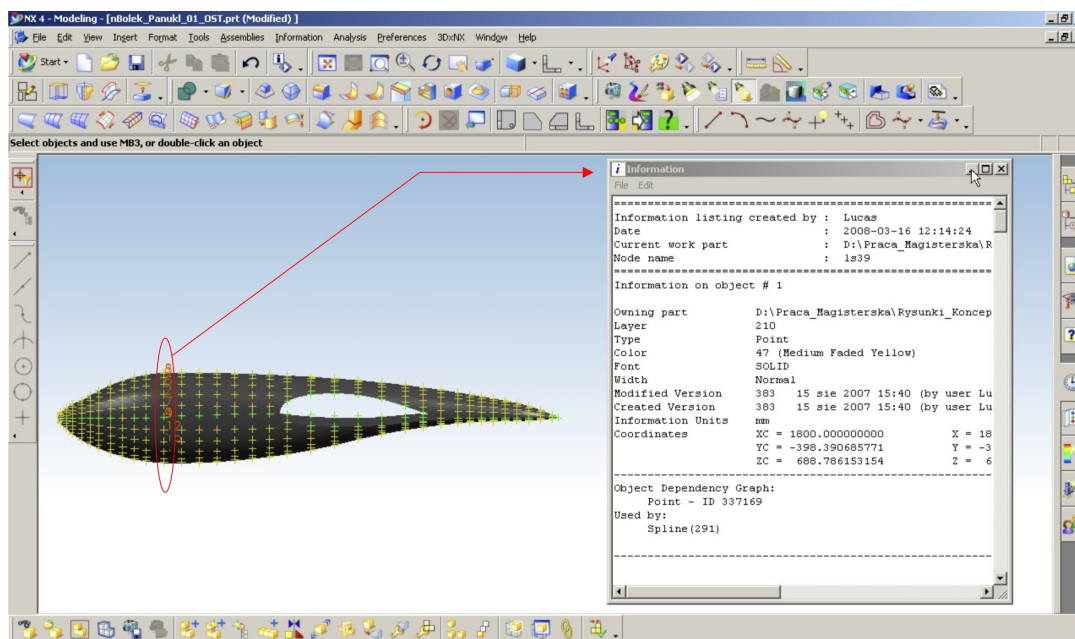
Rys. II.07 Przykładowe rozmieszczenie punktów definiujących wręgi kadłuba w części obejmującej skrzydło

W niektórych miejscach (przed noskiem profilu skrzydła i za punktem końcowym na krawędzi spływu) istnieje potrzeba wstawienia tego samego punktu kilka razy. Dobrze rozmieszczone punkty, po połączeniu wzdłuż kadłuba mają układać się w podłużnice o łagodnym, regularnym kształcie.



Rys. II.08 Połówka modelu, widoczne podłużnice utworzone po połączeniu punktów opisujących kadłub, UG NX4

7 Tak przygotowane punkty zaznaczamy grupami, które tworzą poszczególne wręgi. Następnie zapisujemy współrzędne punktów dla danej wręgi kadłuba do pliku za pomocą funkcji *Information/ Object/ Point*. Uwaga, należy zapisywać pliki z wręgami zachowując z góry określone nazewnictwo np. *w_1.txt* – wręga 1 (nie licząc wręgi zerowej) itd. Ułatwi to późniejszą obróbkę plików.



Rys. II.09 Eksport współrzędnych punktów z UG NX4

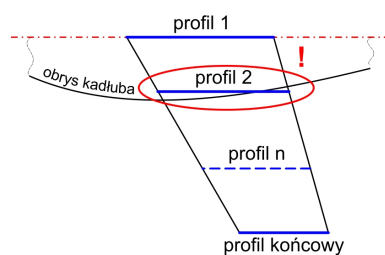
Warto zauważyć, że im więcej punktów, tym lepiej odwzorowany model kadłuba, ale czas obliczeń w programie *PANUKL* wzrasta z powodu dużej liczby wygenerowanych paneli.

8 Przygotowane pliki zawierające współrzędne wręg kadłuba wystarczy odpowiednio zaimportować do pliku *(*.f)* definiującego kadłub (patrz opis programu *PANUKL*).

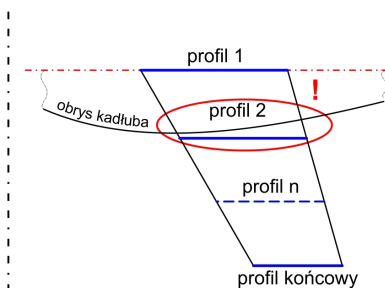
Dodatkowe uwagi:

- Istotną sprawą przy tworzeniu kadłuba i przejścia skrzydło-kadłub jest sposób w jaki definiujemy dwa pierwsze profile płata. Złe określenie położenia dwóch pierwszych profili płata może dać „dziwne” efekty przy tworzeniu kadłuba. Na następnej stronie przedstawiono prawidłowe rozwiązania.

Widok z góry



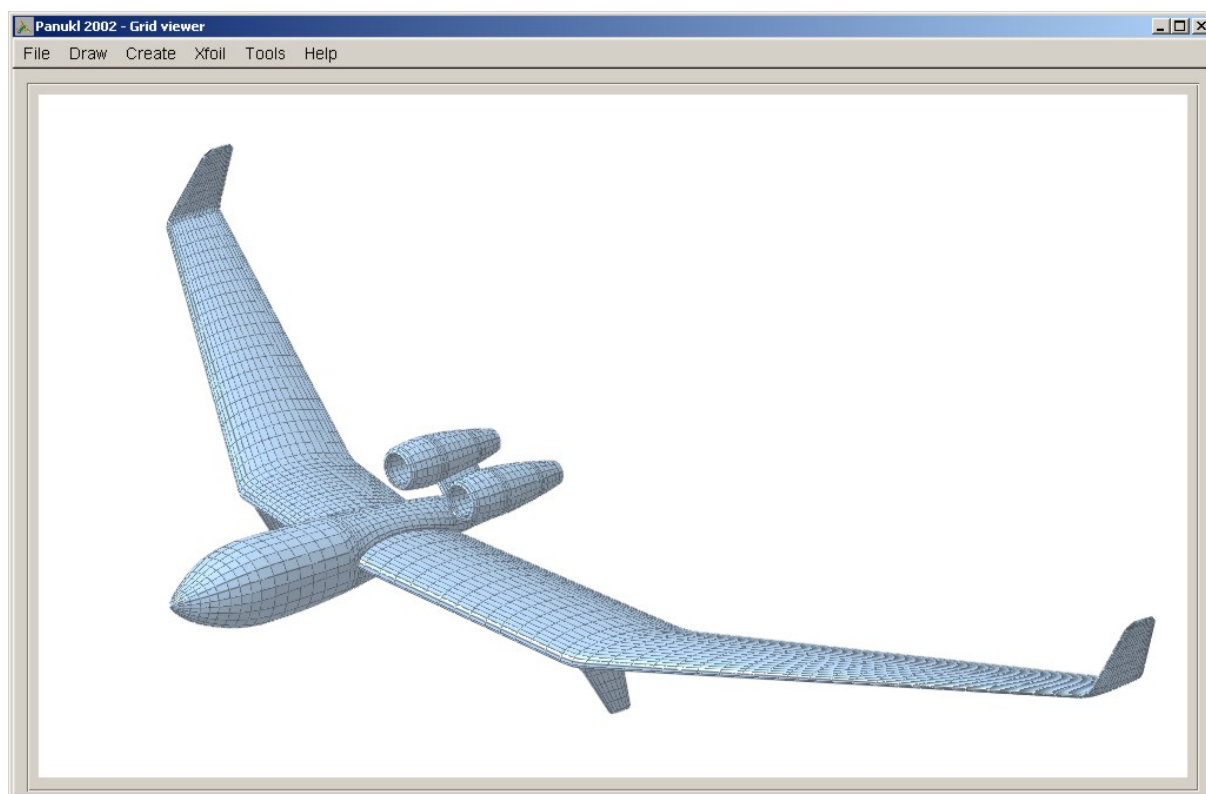
ŹŁE



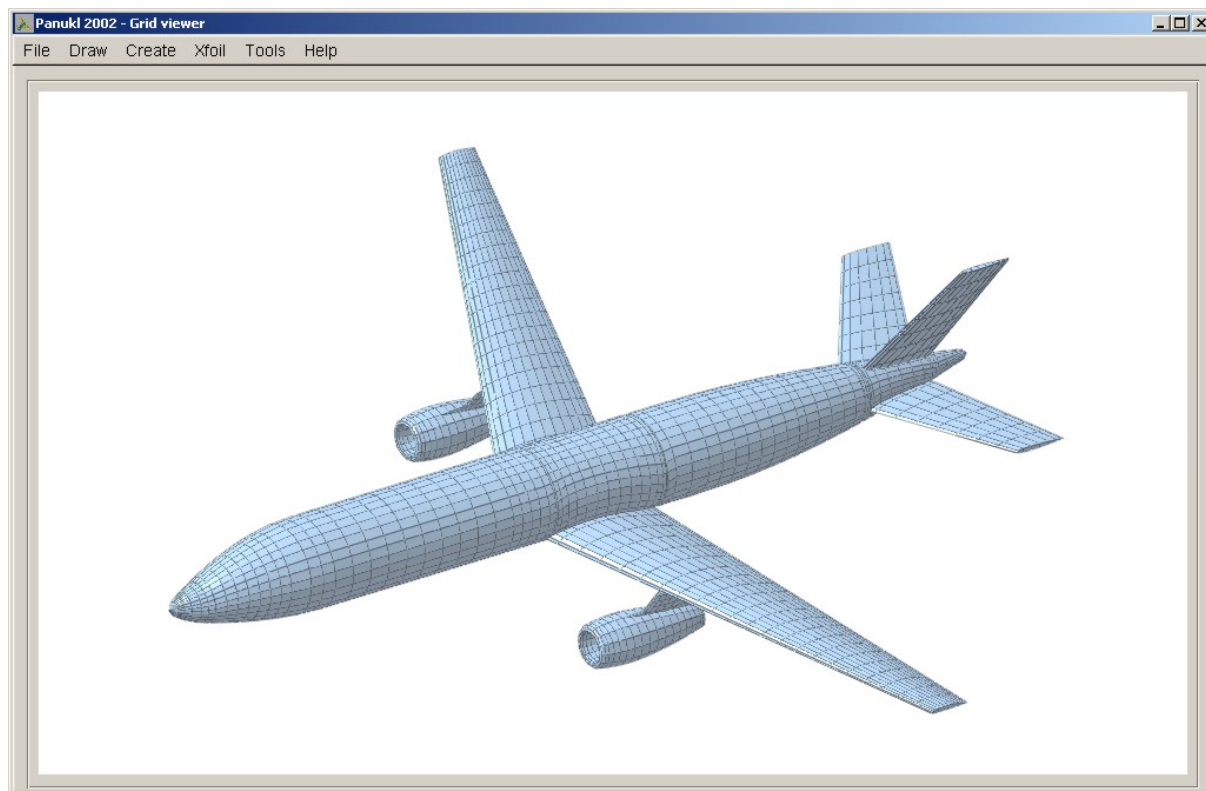
DOBRE

Rys. II.10 Definicja dwóch pierwszych profili płata w programie PANUKL

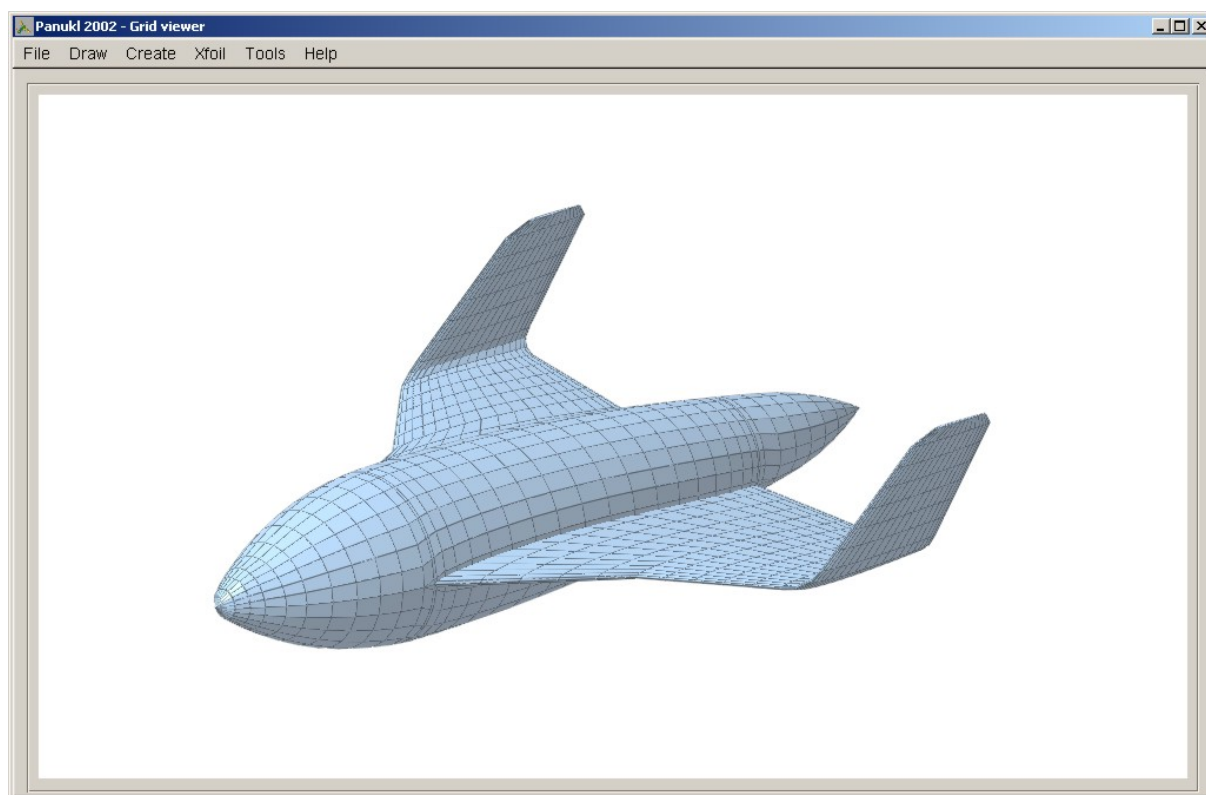
Poniżej przedstawiono efekty pracy z wykorzystaniem powyższej procedury eksportu geometrii:



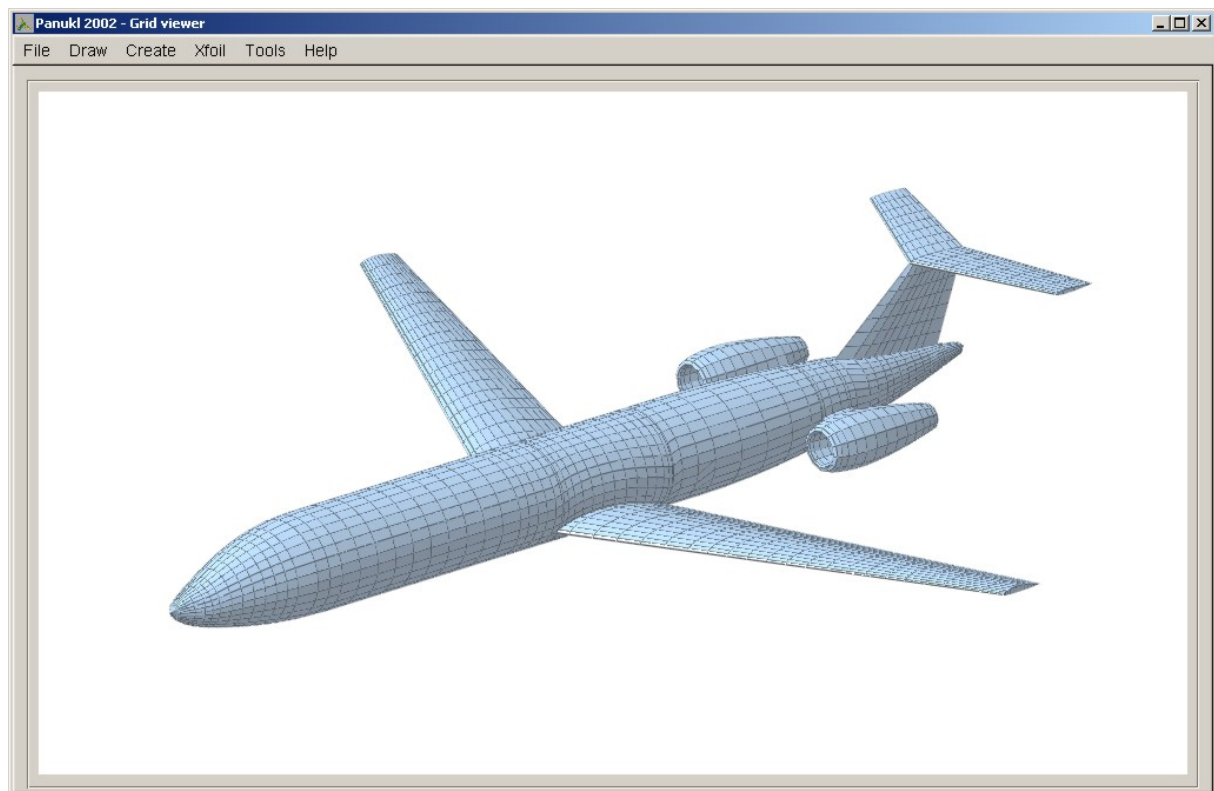
Rys. II.12 Modele przygotowane z zastosowaniem przedstawionej procedury eksportu geometrii na potrzeby programu PANUKL



Rys. II.13 Modele przygotowane z zastosowaniem przedstawionej procedury eksportu geometrii na potrzeby programu PANUKL



Rys. II.14 Modele przygotowane z zastosowaniem przedstawionej procedury eksportu geometrii na potrzeby programu PANUKL



Rys. II.15 Modele przygotowane z zastosowaniem przedstawionej procedury eksportu geometrii na potrzeby programu PANUKL

Dokument przygotowali:
Łukasz Stefanek
Dawid Mieszalski