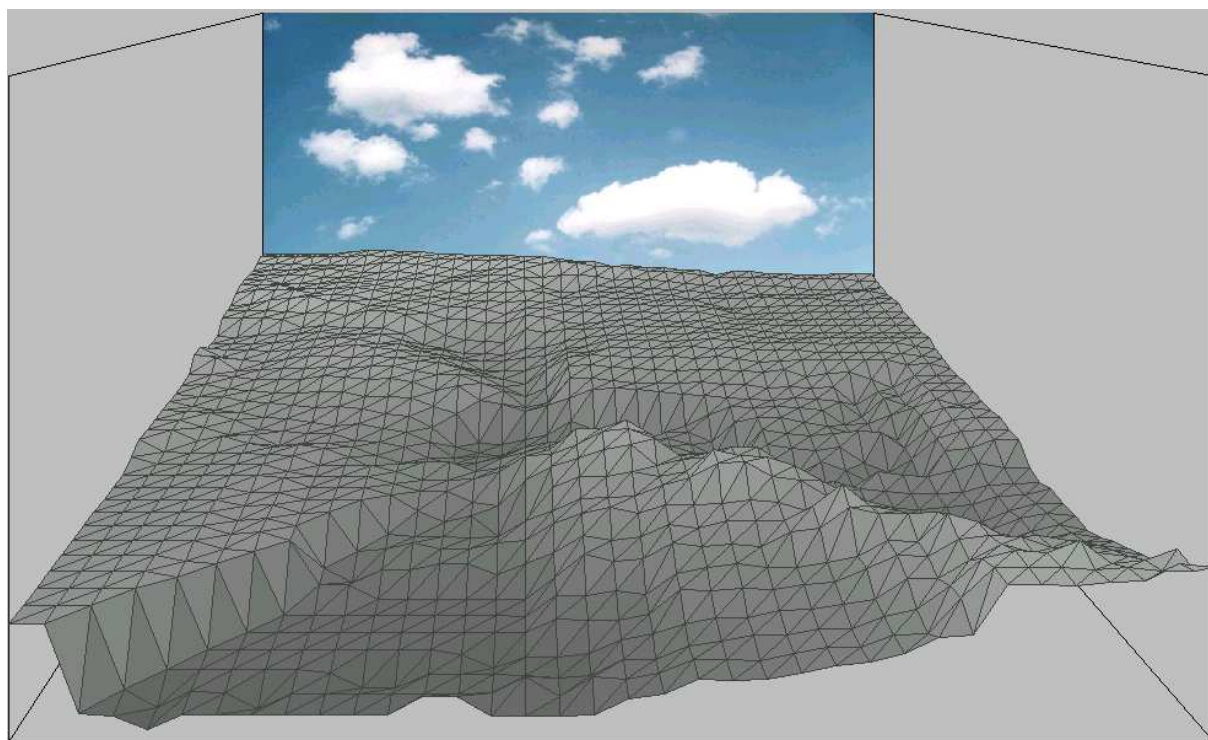


NUMERYCZNY MODEL TERENU



Wersja 1.1.2

RSoft RADOSŁAW PODLEWSKI

Wrzesień 2014r

SPIS TRESCI

1.1 O PROGRAMIE	3
1.2 KRÓTKI OPIS SPOSOBU UŻYCIA PROGRAMU	4
2.1 WPROWADZENIE DANYCH NMT	5
I Wczytaj współrzędne (X,Y,Z) z *.txt	5
II Wczytaj projekt z *.nmt	6
III Wczytaj pikietę (X,Y,Z) oraz obrys z *.dxf	6
2.2 DODAWANIE WSPÓŁRZĘDNYCH Z PLIKU TEKSTOWEGO	8
2.3 WPROWADZENIE DANYCH TRASY	9
2.4 OPERACJE NA WSPÓŁRZĘDNYCH	10
3.0 GENEROWANIE LINII NIECIĄGŁOŚCI I TRÓJKĄTÓW	11
4.0 EDYTOWANIE DANYCH	12
4.1 DODAWANIE PUNKTÓW	13
4.2 EDYCJA PUNKTU	14
5.0 WARSTWICE	15
6.1 RZĘDNE TERENU DLA NIWELETY I PRZEKROJÓW POPRZECZNYCH	16
6.2 PODGLĄD PRZEKROJU TERENU	17
6.3 PODGLĄD TERENU NIWELETY	18
7.0 LISTA RZĘDNYCH	20
8.0 OPCJE WYŚWIETLANIA	21

1.1 O PROGRAMIE.

Zadaniem programu jest stworzenie matematycznego odwzorowania terenu. W tym celu aplikacja operuje, maksymalnie upraszczając problem, na trzech typach obiektów, którymi są:

- punkty (ze współrzędnymi X,Y oraz rzędną Z)
- linie nieciągłości (linie załamania)
- trójkąty (czyli najmniejszy dopuszczalny podział trójwymiarowej powierzchni)

(pozostałe elementy są w tym miejscu mniej istotne i zostaną omówione poniżej).

Współrzędne jako dane wejściowe pochodzą z pomiaru geodezyjnego.

Linie nieciągłości są elementami pomocniczymi dla uzyskania podziału trójkątami określonego obszaru. Wyróżnia się dwa podtypy : ogólne linie nieciągłości oraz linie nieciągłości użytkownika. Pierwsze generowane są automatycznie, ręczne wprowadzane linie użytkownika służą edycji i korekt.

Trójwymiarowe trójkąty dzielą zadany obszar na elementarne obiekty. Na ich podstawie możliwe jest odczytanie rzędnej i nawierzchni w dowolnym punkcie zawierającym się w granicach opracowania.

Do czego należy wykorzystywać program?

Program służy przede wszystkim do automatycznego wprowadzania danych o terenie istniejącym dla niwelety i przekrojów poprzecznych w Ulicy.

Możliwe będzie w przyszłości obliczanie objętości mas ziemnych, humusu, gruzu itp. na zadanym obszarze oraz ustalanie poziomów niwelacji terenu dla uzyskania maksymalnego wykorzystania mas ziemnych w granicach działki.

1.2 KRÓTKI OPIS SPOSOBU UŻYCIA PROGRAMU

1. Wczytanie współrzędnych (Należy zwrócić uwagę na komentarz o danych nie wczytanych przez program wykorzystując do tego "test" wczytywania)

2. Wczytanie danych o trasie (Aplikacja wymaga danych przygotowanych wcześniej programem "Ulica" lub wprowadzenie danych do tabeli, współrzędne załomów powinny zawierać się w obszarze współrzędnych.)

3. Generowanie linii nieciągłości i trójkątów (Należy prawidłowo ustawić odległość przeszukiwania tak aby wyeliminować powstawanie pustych obszarów niepokrytych trójkątami. Wyjątkiem jest sytuacja gdy celem jest uzyskanie takiego efektu. Cztery dostępne metody różnią się nieznacznie i tworzą różne rozwiązania. Docelowym będzie opracowanie tylko jednego - najdoskonalszego)

4. Wyświetlenie warstw (Pozwala na ocenę poprawności modelu terenu, układ warstw powinien charakteryzować się równomiernym rozkładem uwzględniającym zagłębienia i wyniesienia terenu)

5. Wprowadzenie linii nieciągłości użytkownika (Linie użytkownika wprowadza się dla uzyskania prawidłowego podziału na trójkąty w danej konfiguracji współrzędnych. Najczęstszym przypadkiem jest modelowanie rowów.)

(punkty 4 i 5 należy powtarzać aż do uzyskania zadawalającego modelu)

6. Ocena modelu ze względu na podział nawierzchni.

7. Wprowadzenie linii nieciągłości użytkownika.

8. Wprowadzenie nawierzchni do trójkątów.

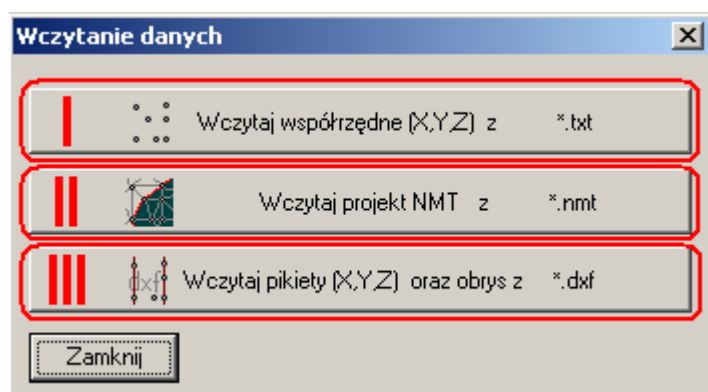
(Punkty 6,7 i 8 należy powtarzać aż do uzyskania zadawalającego modelu. Nawierzchnia wykorzystana będzie do wprowadzenia danych o terenie istniejącym w przekrojach poprzecznych wpis do wiersza warstwa)

9. Usunięcie niepotrzebnych trójkątów.

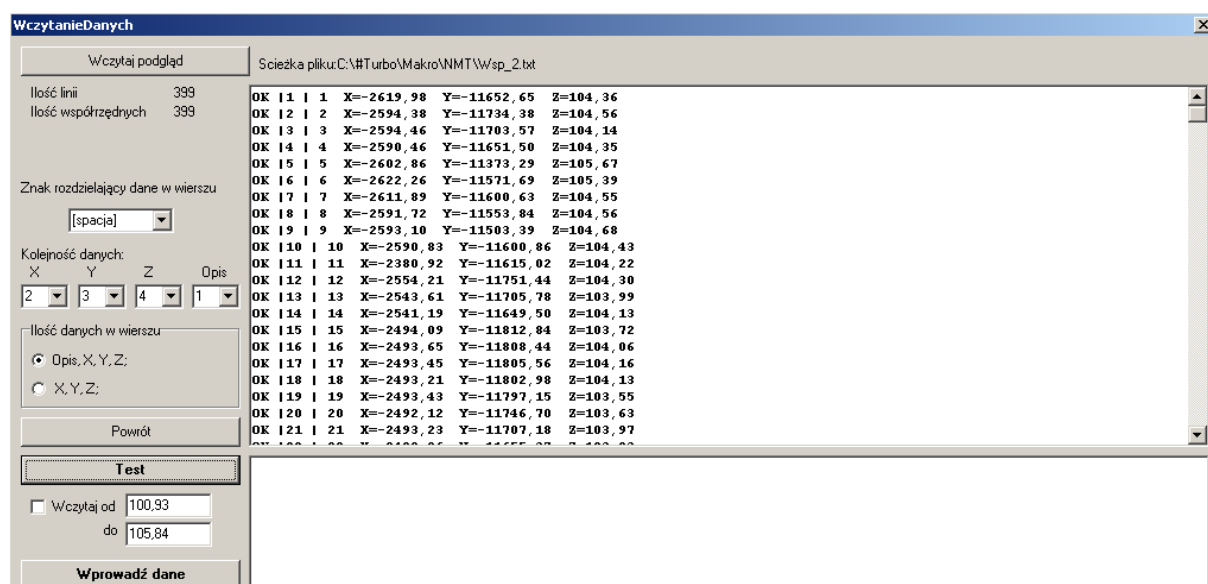
10. Zapis opisu terenu do pliku *.nmt (opcja niedostępna w wersji demo)

2.1 WPROWADZENIE DANYCH NMT

1. Naciśnij przycisk „Wczytaj dane” lub menu Pliki/Otwórz



I Wczytaj współrzędne (X,Y,Z) z *.txt



1. Wczytaj podgląd (przycisk) - wybór pliku tekstowego zawierającego informację o terenie, załadowanie danych w pliku współrzędnych. W CZYTANIE PODGLĄDU JEST OBOWIĄZKOWE
2. Ustaw znak rozdzielający dane w wierszu (kontrolka wyboru).
3. Ustaw kolejność danych (kontrolki wyboru) - ustawienie kolejności kolumn odpowiadających układowi współrzędnych i opisu w pliku.
4. Test (przycisk) - sprawdzenie poprawności ustawień
5. Wprowadź dane (przycisk) - zaakceptowanie ustawień i wczytanie danych do programu. Odległość przeszukiwania ustawiana jest automatycznie w zależności od ilości punktów dla <500 – 150m; 500 do 1500 - 80m; 1500 do 7500 – 60m.

Wczytaj od ... do ... – wprowadzenie punktów których rzędne zawierają się w zakresie od ... do .. [m].
UWAGA! Wprowadzono ograniczenie na ilość wczytanych punktów (max. 10000). Niedopuszczalne jest wprowadzanie dwóch punktów na tej samej współrzędnej. W przypadku wykrycia takiej sytuacji wprowadzana jest dana o większej rzędnej.

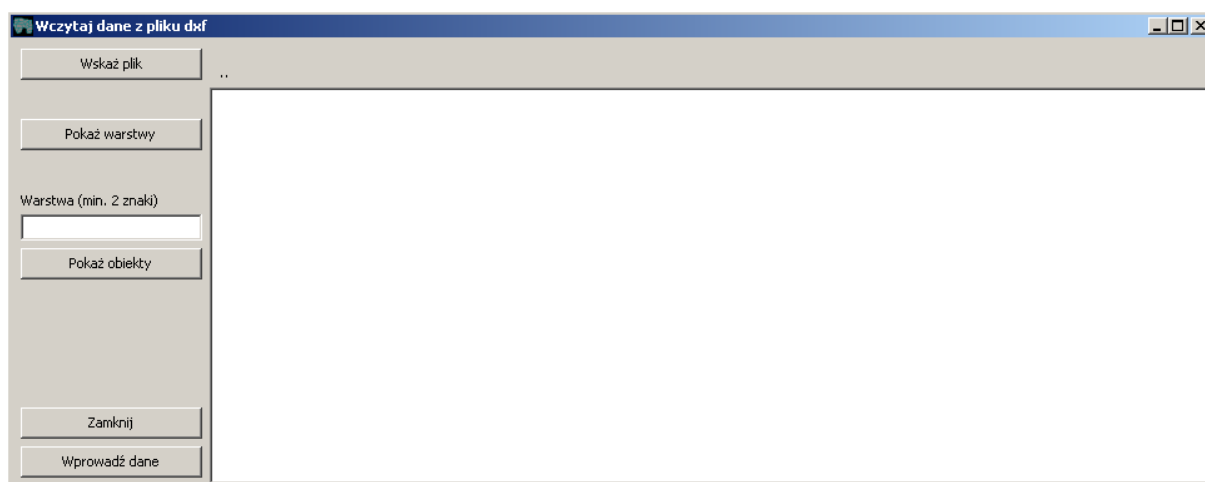
II Wczytaj projekt z *.nmt

Wprowadzenie danych o terenie zapisanych programem NMT

III Wczytaj pikietę (X,Y,Z) oraz obrys z *.dxf

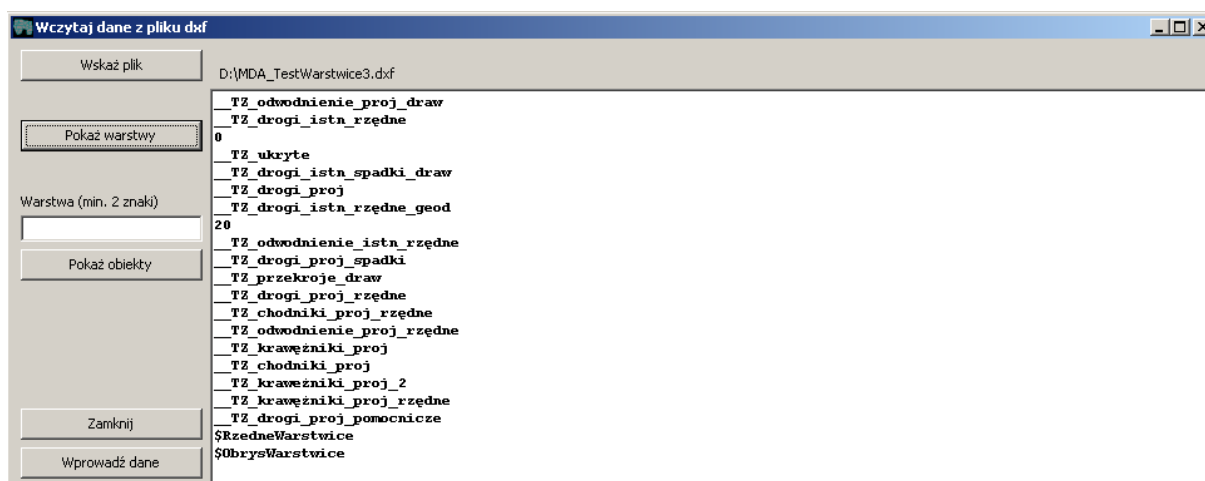
Wczytywanie danych z pliku dxf współrzędnych oraz elementów pomocniczych (linii oraz łuków) w określonej warstwie.

1. Wybierz „Wczytaj pikietę (X,Y,Z) oraz obrys z *.dxf”



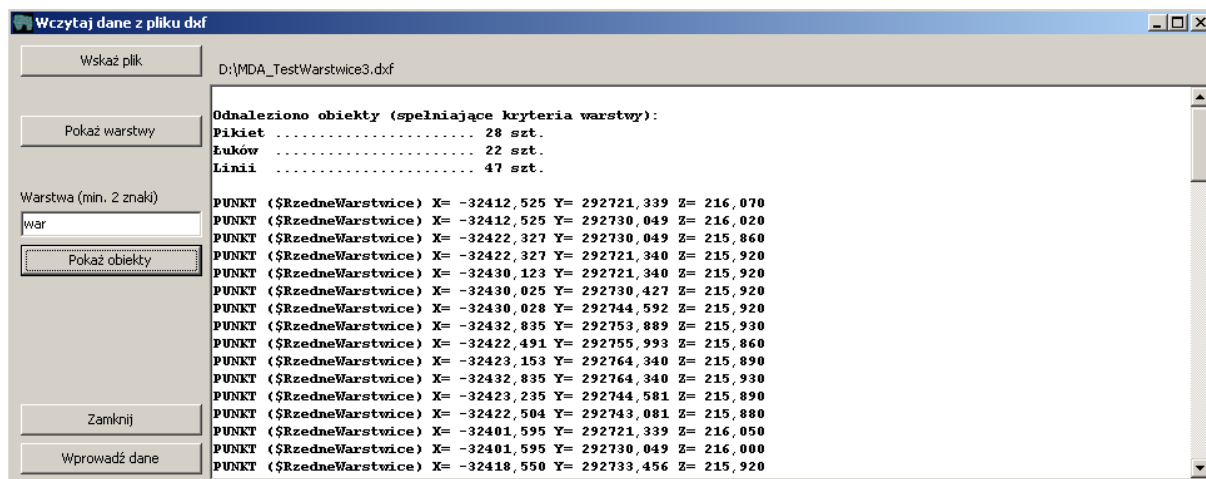
2. Wskaż plik z danymi

3. Po wybraniu pliku dxf (wymagany jest format r2000), przyciskiem „Pokaż warstwy” wyświetlone zostaną nazwy warstw, na których znajdują się elementy rysunku.



4. W pole warstwa wprowadź tekst który musi zawierać warstwa aby obiekty na niej umieszczone zostały wczytane.

5. „Pokaż obiekty” wyświetli listę elementów rysunku które są możliwe do importu.

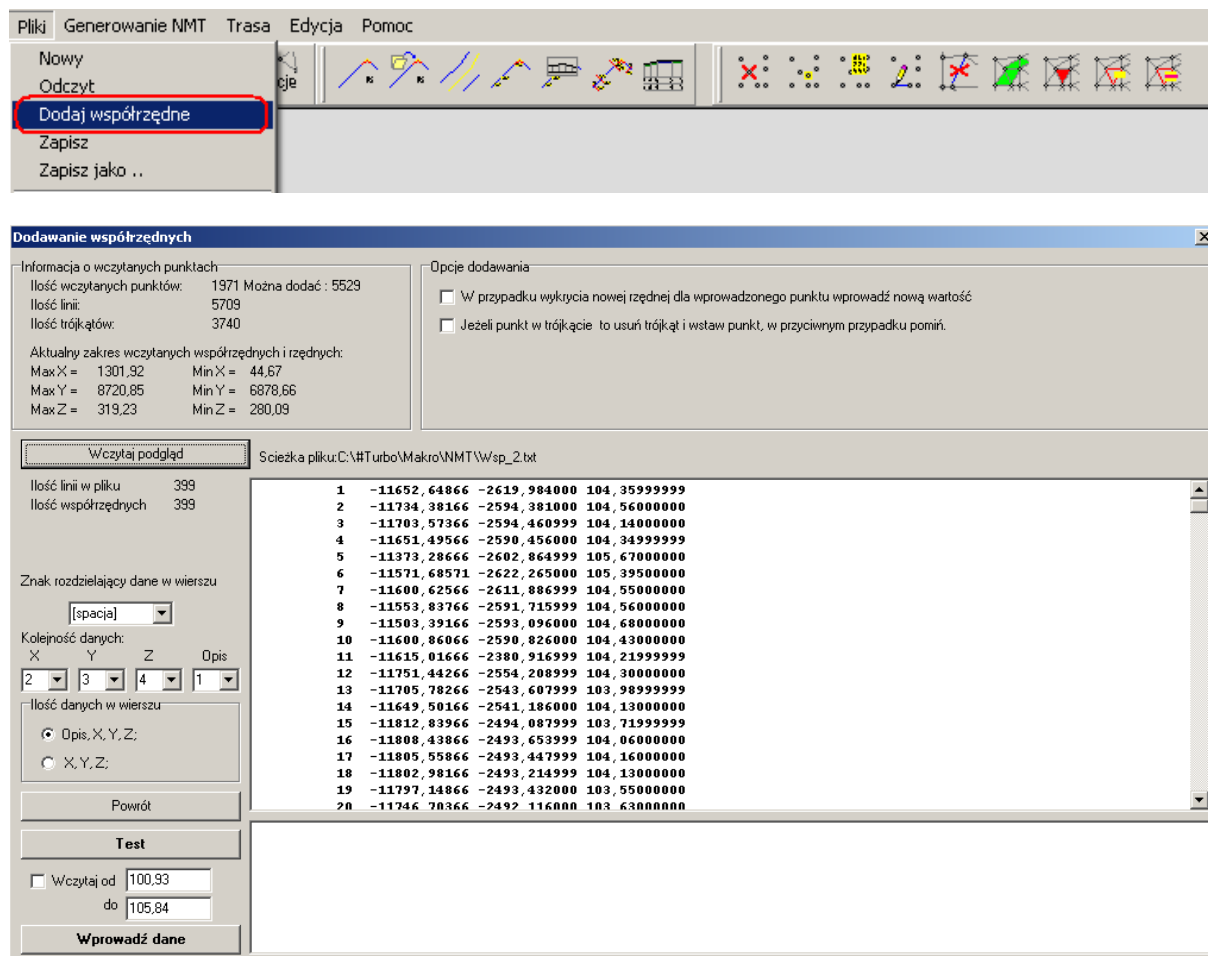


Typy obiektów (w aktualnej wersji):

- Tekst zwykły zawierający opis w postaci liczby (rzędnej) – utworzony zostanie punkt węzłowy siatki trójkątów. Współrzędne (X,Y) – to miejsce wstawienia. (kolor, rozmiar i kąt nie mają znaczenia)
- Linia – element pomocniczy (obrys)
- Łuk – j.w.

UWAGA! Żeby wczytać tylko pomocnicze elementy mapowe linie oraz łuki należy użyć polecenia menu Generowanie NMT/ Wczytaj podkład.

2.2 DODAWANIE WSPÓŁRZĘDNYCH Z PLIKU TEKSTOWEGO



Przy pomocy tego narzędzi można dodawać punkty z pliku tekstowego. Działanie przycisków jest analogiczne jak w przypadku wczytywania.

2.3 WPROWADZENIE DANYCH TRASY



Wczytaj dane trasy umożliwia import danych o trasie zapisanych wcześniej przy pomocy programu ULICA. Przy pomocy tego narzędzie wprowadzana jest również informacja o rozmieszczeniu przekrojów poprzecznych.



Trasa

Współrzędne punktów zakamania trasy (układ geodezyjny).

Wczytaj trasę z pliku Ulicy *.niw

OPIS	X	Y	R	A1	A2	Sp[%]	Posz[m]
	3700275,896	5517063,014	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00
	3700335,100	5517131,920	200,00	0,00	0,00	0,0	0,00
	3700448,663	5517173,044	200,00	0,00	0,00	0,0	0,00
	3700533,118	5517287,591	100,00	0,00	0,00	0,0	0,00
	3700576,490	5517372,702	100,00	0,00	0,00	0,0	0,00
	3700705,872	5517497,500	200,00	0,00	0,00	0,0	0,00
	3700747,814	5517609,038	100,00	0,00	0,00	0,0	0,00
	3700840,269	5517734,648	100,00	0,00	0,00	0,0	0,00
	3700931,475	5517822,398	100,00	0,00	0,00	0,0	0,00
	3700998,729	5517954,377	100,00	0,00	0,00	0,0	0,00
	3701190,896	5518161,947	80,00	80,00	80,00	0,0	0,00
	3701099,150	5518290,650	100,00	0,00	0,00	0,0	0,00
	3700854,938	5518392,256	100,00	80,00	80,00	0,0	0,00
	3700972,728	5518604,890	100,00	0,00	0,00	0,0	0,00
	3700966,536	5518704,017	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00

☒ Odległość krawężnika od osi wartość globalne
 strona lewa al [m]= 3,0 prawa ap [m]= 3,0

Zakom 11 Zmiana parametru A1 z 80,00 na 74,45
 Zakom 11 Zmiana parametru A2 z 80,00 na 74,45

Posz. dśl. [m] 0,0

☒ Parametry projektowe (globalne)

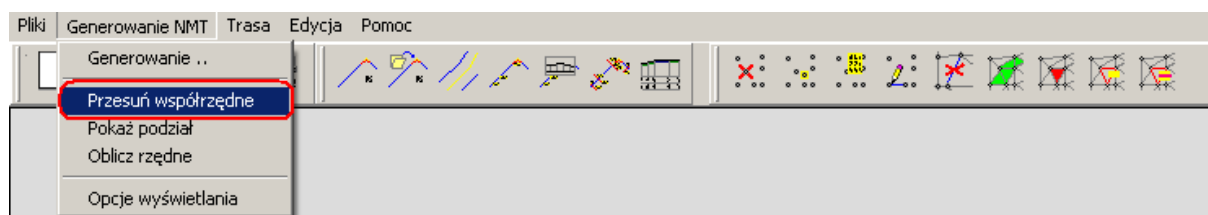
Wprowadź dane
Powrót

Pik. początkowy 0,00
 Dane z pliku DXF
 Wczytaj dane z DXF r2000 (r14)
 Dokładność ☐ 2 miejsca ☒ 3 miejsca
 Dobór parametru A
 (Amin - max z)
☒ w1 (dynamiki) [m] 0
☒ w2 (kształt rampy) [m] 0
☒ w3 (estetyki I) [m] 0
☒ w4 (estetyki II) [m] 0
 (Amax - min z)
☒ w5 (estetyki III) [m] 0
☒ w6 (gemetrii) [m] 0
0.00 < A < 0.00
 Oblicz A dla zakomu

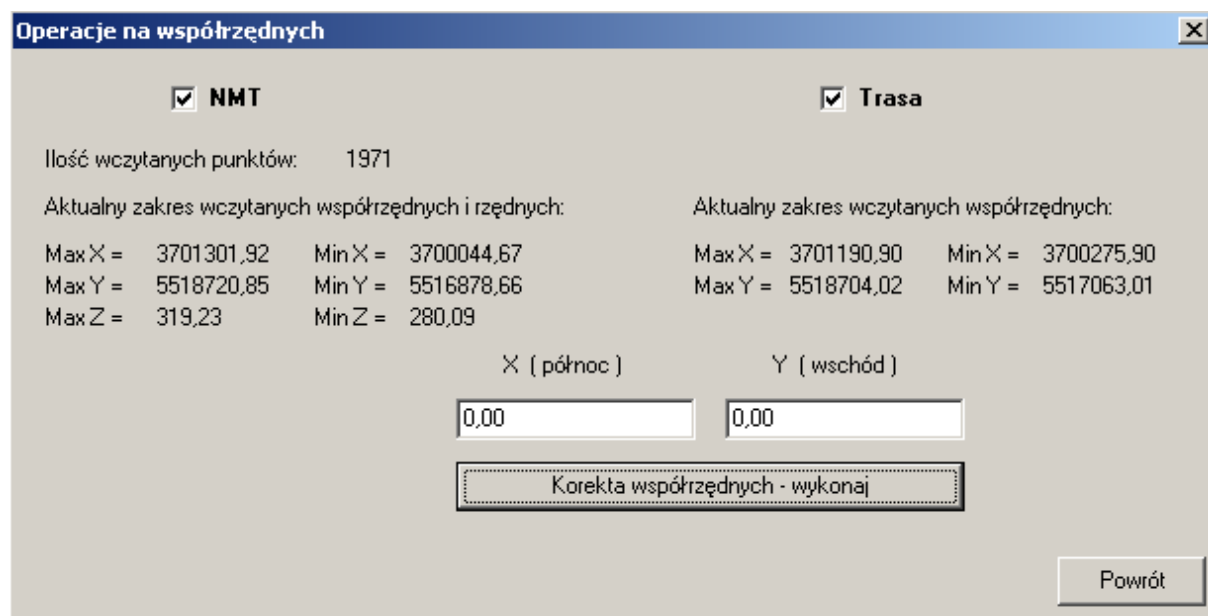
Okno dialogowe z danymi trasy jest okrojona (bez spadków poprzecznych) wersją z programu ULICA. Szczegółowy opis znajdują się w instrukcji dotyczącej ww programu.

WCZYTAJ TRASĘ z pliku Ulicy *.niw (przycisk) - wprowadzenie danych o trasie przygotowanych programem Ulica

2.4 OPERACJE NA WSPÓŁRZĘDNYCH



Po wybraniu z menu pojawi się okienko dialogowe.



Korekta współrzędnych - umożliwia przesunięcie współrzędnych trasy i modelu o zadany wektor (x,y).

3.0 GENEROWANIE LINII NIECIĄGŁOŚCI I TRÓJKĄTÓW



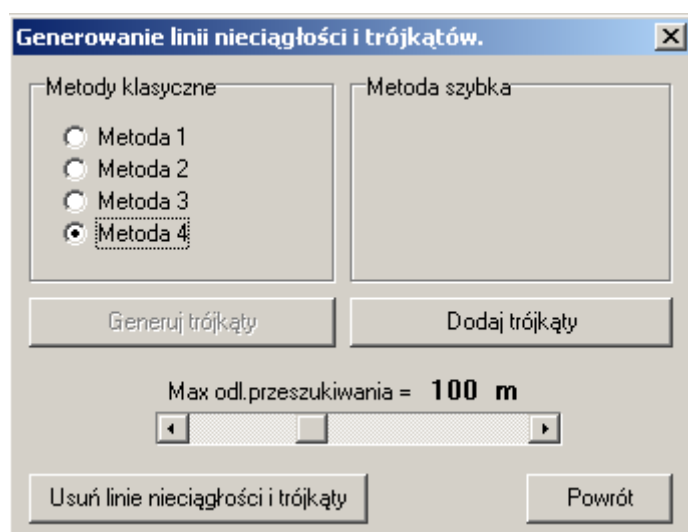
Generuj trójkąty metodą (przycisk)- NAJWAŻNIEJSZA funkcja programu. Generuje linie nieciągłości i następnie odpowiadający im podział na trójkąty.

Metoda klasyczna - Dostępne cztery metody tworzą różne wyniki. Dostępna jest dla projektów do 1500 punktów pomiarowych (powyżej jest zablokowana).

Metoda szybka - Nowy przebudowany algorytm siatkowania. Głównym celem jest przyspieszenie działania tego narzędzia oraz zwiększenie ilości punktów modelu. Uzyskano kilka do kilkakrotnie szybsze wykonanie zadania.

Automatyczne generowanie tworzy model prawidłowy podział pod względami technicznymi, w praktycznym użytkowaniu konieczne jest w większości przypadków wprowadzenie dodatkowych linii nieciągłości użytkownika.

Generowanie linii nieciągłości w przypadku dużej ilości punktów może trwać nawet kilka minut (na tzw. "słabszych komputerach")



Max odl. przeszukiwania (suwak poziomy) - BARDZO WAŻNY parametr. Określa odległość na jakiej odbywa się szukanie punktów do tworzenia połączeń. W typowych przypadkach wartość ta powinna być ustawiona w zakresie <40 - 80m>. Wartość tego parametru ma istotny wpływ na szybkość tworzenia modelu.

Uwaga! Zbyt mała wartość powoduje powstawanie obszarów niepokrytych trójkątami.

Usuń linie nieciągłości i trójkąty (przycisk) – usuwa aktualnie wprowadzone linie (z wyłączeniem linii użytkownika) i trójkąty. Przed wypróbowaniem nowej metody należy usunąć dotychczasowe obiekty.

4.0 EDYTOWANIE DANYCH

DODAJ linię NC użytkownika (przycisk) - umożliwia wprowadzania własnych linii podziałowych, nadrzędnych w stosunku do generowanych przez program. Rysowanie przez zbliżenie do punktu początkowego, (naciśnięcie lewego klawisza myszy) i następnie zbliżenie do punktu końcowego (naciśnięcie lewego klawisza myszy).

Linie użytkownika nie mogą się pokrywać i przecinać.

USUŃ linię NC użytkownika (przycisk) - usuwa linię użytkownika z projektu.

Autouzupełnianie linii i trójkątów powoduje lokalne przebudowanie podziału na trójkąty.

Kolidujące zostaną usunięte i zastąpione nowym uwzględniającym wprowadzoną (usuniętą) linię nieciągłości użytkownika. Opcja ta jest stale włączona.

Edycja trójkątów (przycisk) - umożliwia nadawanie nawierzchni trójkątom.

Dopuszczalne zapisy: Humus	- oznaczany literą H np. 0.35H
Nawierzchnia istniejąca	- oznaczana literą N np. 0.42N
Gruz	- oznaczana literą G np. 0.21G

Warstwy dla wersji 1.1.2 (we wcześniejszych będą pomijane)

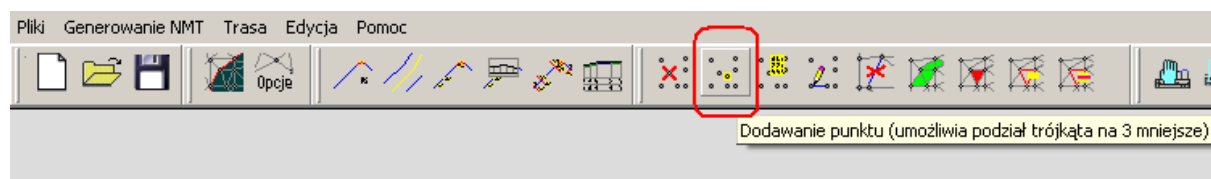
Beton	- oznaczany literą B np. 0.35B
Krawężnik	- oznaczana literą N np. 0.42K
Obrzeże	- oznaczana literą O np. 0.21O
Naw. nieulepszona	- oznaczana literą E np. 0.21E
Chodnik	- oznaczany literą C np. 0.35C

Usuwanie trójkątów (przycisk) – pozwala na usunięcie wybranych trójkątów. Operację tą zaleca się wykonywać na końcu edycji modelu.

Pokaż właściwości trójkątów (przycisk) – umożliwia sprawdzenie wpisu nawierzchni wprowadzonej trójkąta.

Pokaż rzędną (przycisk) – pokazuje rzędną terenu pod kursorem.

4.1 DODAWANIE PUNKTÓW



Wybranie powoduje wyświetlenie okna dialogowego

Dodawanie, edycja punktu

Współrzędne

X -2144,77

Y -11573,83

Z 103,75

☒ Wstaw rzędną

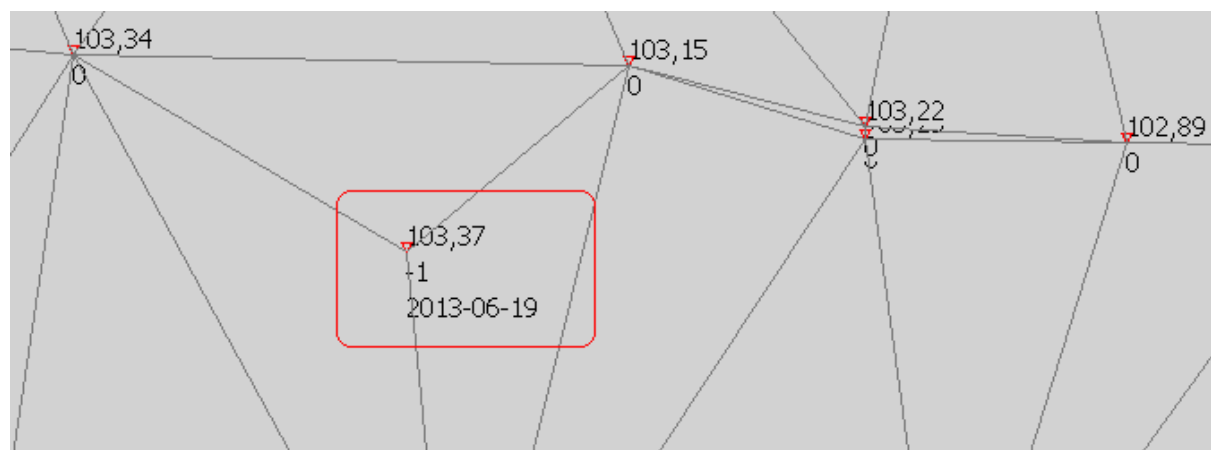
☒ Zamknij po wprowadzeniu

Wskaż X,Y

Rezygnuj Wprowadź

Narzędzie umożliwia wprowadzenie dodatkowych punktów. Daje to możliwość dodatkowego podziału trójkątów w celu lepszego odwzorowania nawierzchni.

Dodane w ten sposób punktu posiadają numer '-1', a w opisie datę wprowadzenia (patrz rys. poniżej.)

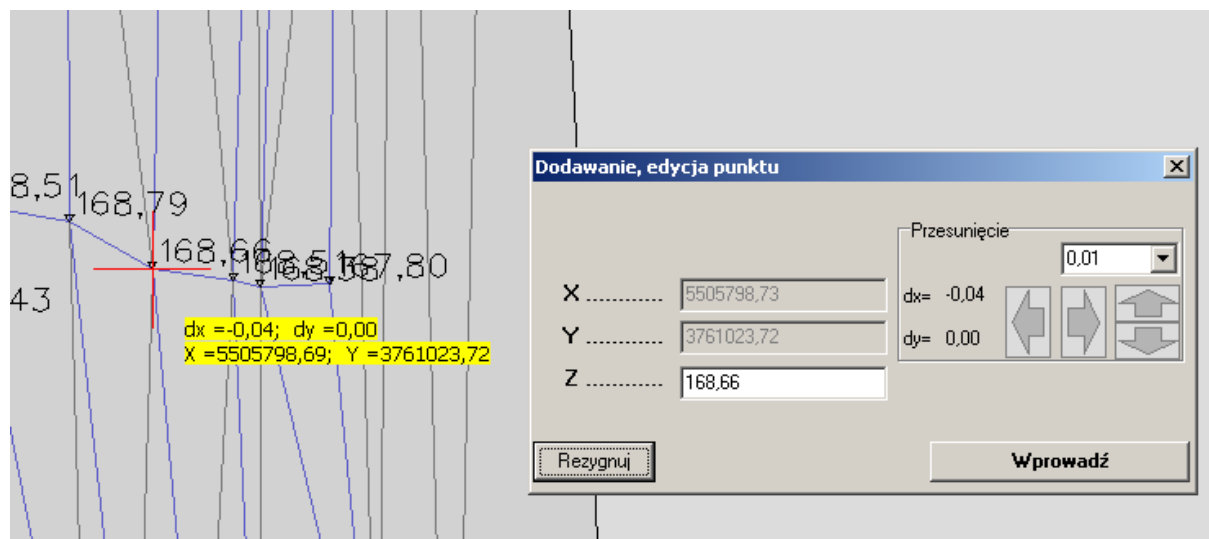


Przycisk wskaż X,Y – ukrywa okienko i pozwala wskazać miejsce nowego punktu. Jeżeli możliwe jest obliczenie rzędnej i włączona jest opcja „Wstaw rzędną” to taka wartość jest wprowadzana.

4.2 EDYCJA PUNKTU



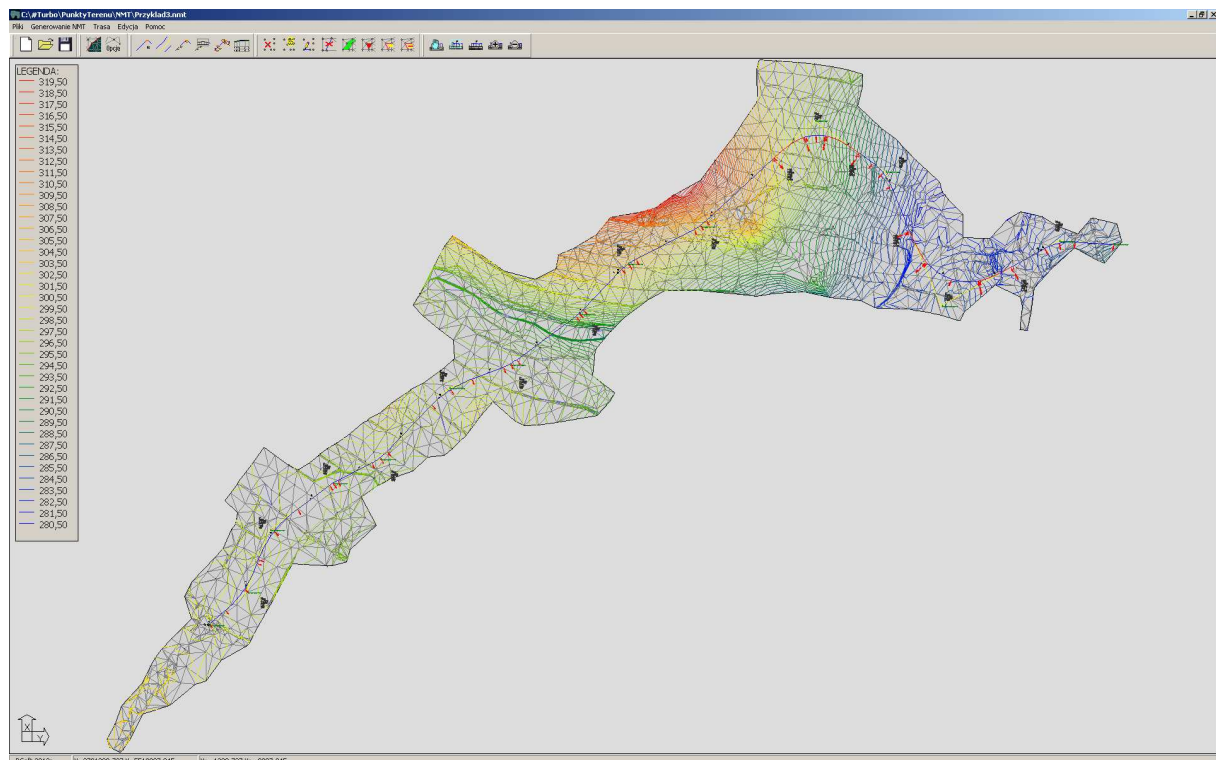
Po wskazaniu punktu przeznaczonego do edycji pojawia się okno dialogowe.



Po wskazaniu punktu w okienku pojawiają się współrzędne (pola są zablokowane dla edycji), oraz rzędna, której wartość można zmienić.

Skrzatki kierunkowe pozwalają przesunąć punkt. Na ekranie pojawia się podgląd pokazujący nowe położenie.

5.0 WARSTWICE



Plan warstwiczny obszaru od rzędnej minimalnej z zadanyim krokiem do rzędnej maksymalnej.

Jest to narzędzie pomocnicze pozwalającym na szybszą ocenę modelu – układ warstw powinien być w możliwie regularny.

Ustawienia parametrów wyświetlania znajdują się w opcjach rysunkowych.

Opcje rysunkowe

Rysuj NMT

- ☒ Rysuj rzędną Z
- ☐ Rysuj numer punktu (nr linii z pliku *.txt)
- ☐ Rysuj opisy punktów
- ☒ Rysuj linie nieciągłości
- ☒ Rysuj trójkąty
- ☒ Rysuj warstwicę
- ☒ Rysuj granice

Rozmiar opisów

☐ Stały rozmiar

Opcje warstwic

Rzędna początkowa[m] 280,09 (min = 280,09[m])

Krok[m] 0,50

Rzędna końcowa[m] 319,23 (max = 319,23[m])

Wyświetlanie rzędnych

- ☒ Włącz eliminację punktów dla niveletry

Parametry eliminacji hdp[m]= 0,020

lmax[m]= 2,00

Wyświetlanie podglądu przekroju

- ☒ Poprzeczki za szt. ... 2
- ☒ Poprzeczki przed szt. 1
- Odstęgiści pomiędzy 1/ 5 szerokości

Opcje - trasa

Podkład

Styczne

- ☒ Trasa
- Trasa (łuki)
- Trasa (klotoidy)
- ☒ Współrzędne punktów załamania
- ☐ Współrzędne początków i końców łuków
- ☒ Opisy łuków
- ☒ Pikietaże punktów charakterystycznych
- ☒ Hektometraż
- ☐ Schemat przekrojów
- ☐ Poprzeczki od do krok 10
- szer. L szer. P 10 10
- ☐ Krawężniki
- ☒ Włącz zapis drogowy (0 + 123,45)

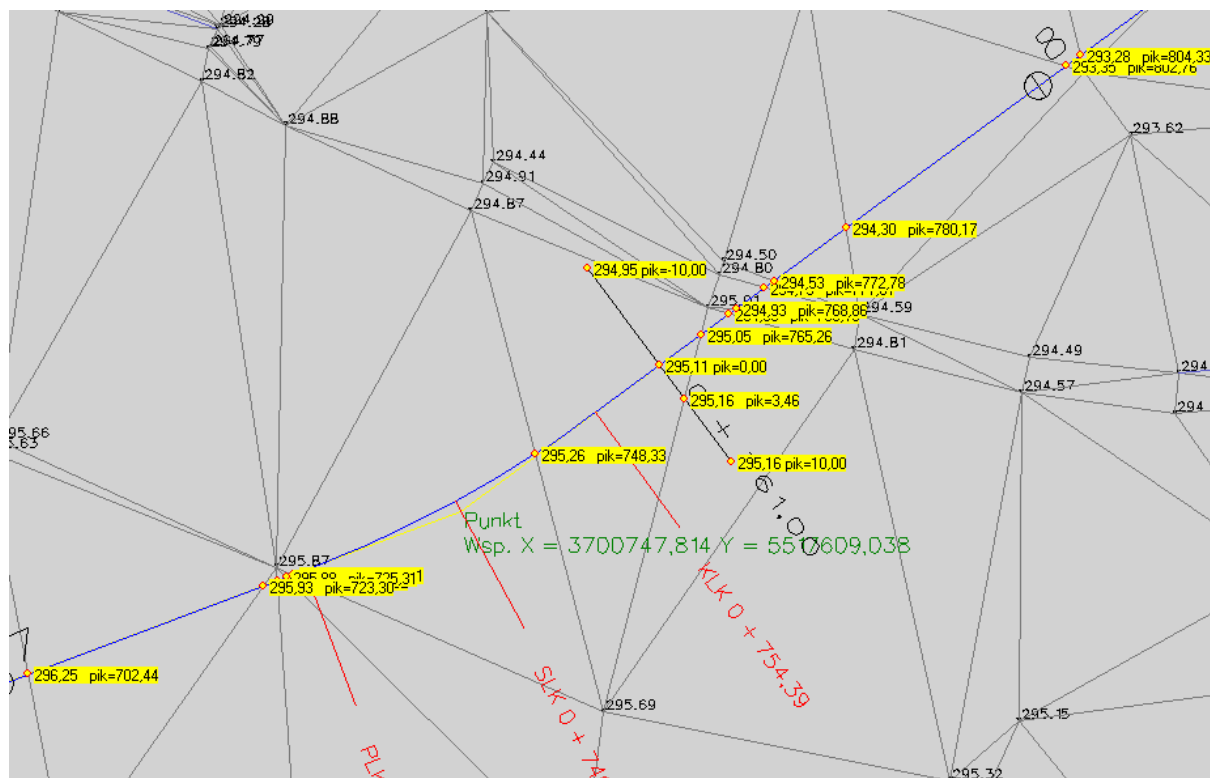
Kolorы domyślne

Ustawienia domyślne

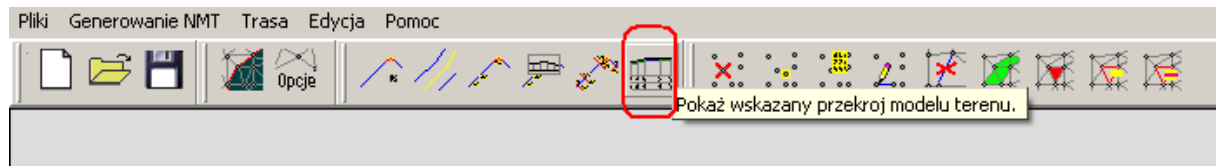
Powrót

Wyświetlanie rzędnych terenu niwelety

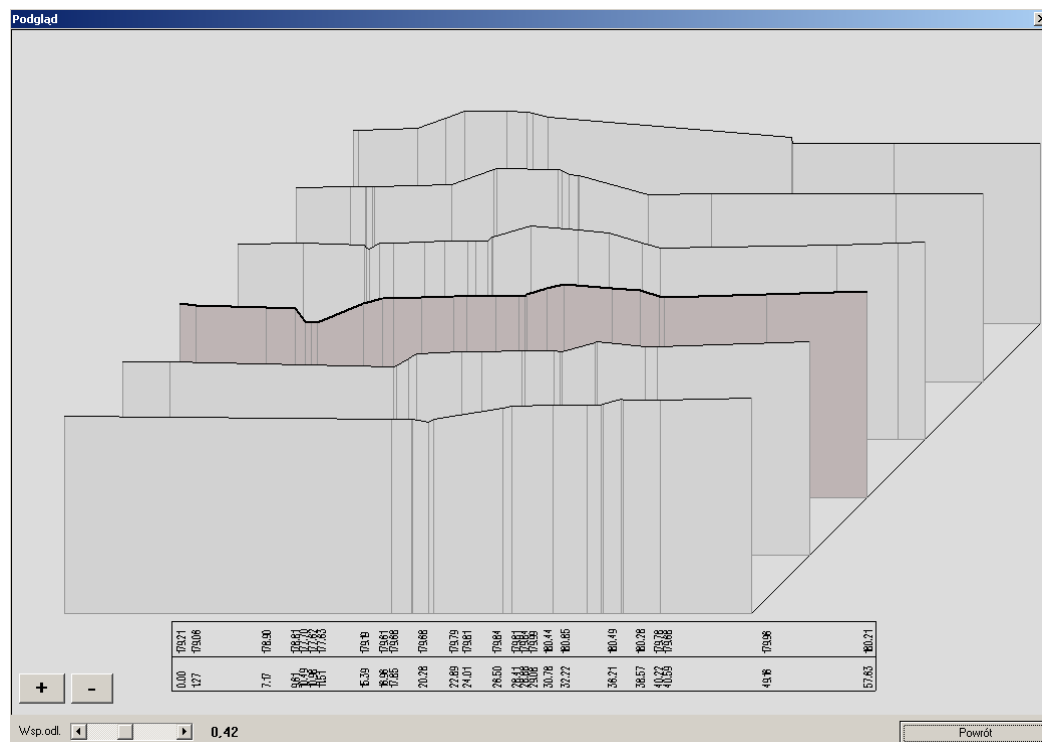
Przykład działania poniżej.



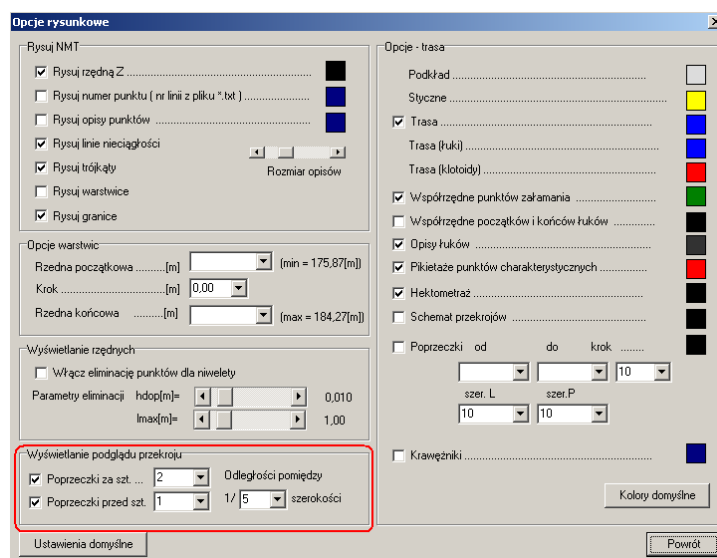
6.2 PODGLĄD PRZEKROJU TERENU



Narzędzie wyświetla w dodatkowym oknie podgląd terenu na podstawie wskazanej linii. Na powyższym rysunku pokazano przekrój przez teren z opcją 2 przed i 3 za. Dodatkowe przekroje pozwalają na szybszą ocenę przygotowanego modelu terenu.



Ustawienie parametrów wyświetlania przekrojów

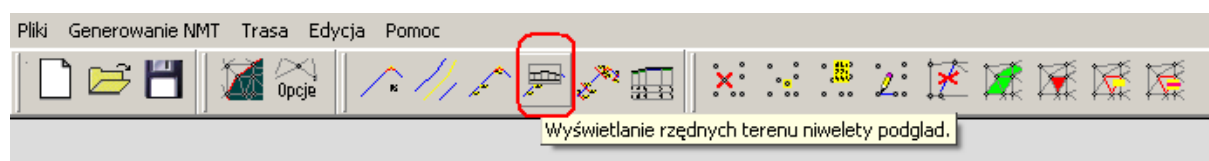


Poprzeczki za szt. – określa ilość przekrojów wygenerowanych za wskazaną linią (maks. 3).

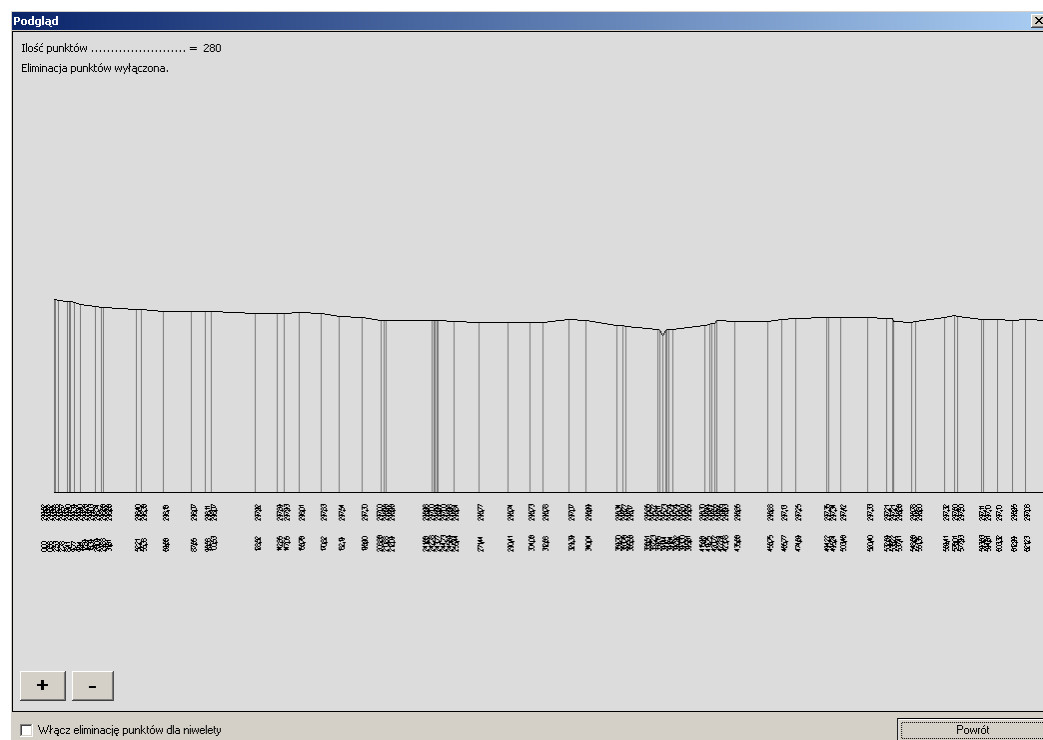
Poprzeczki przed szt. – jw.
dotyczy przekrojów przed linią
(maks. 2).

Odległość pomiędzy – wielkość określana jako ułamek wskazanej długości

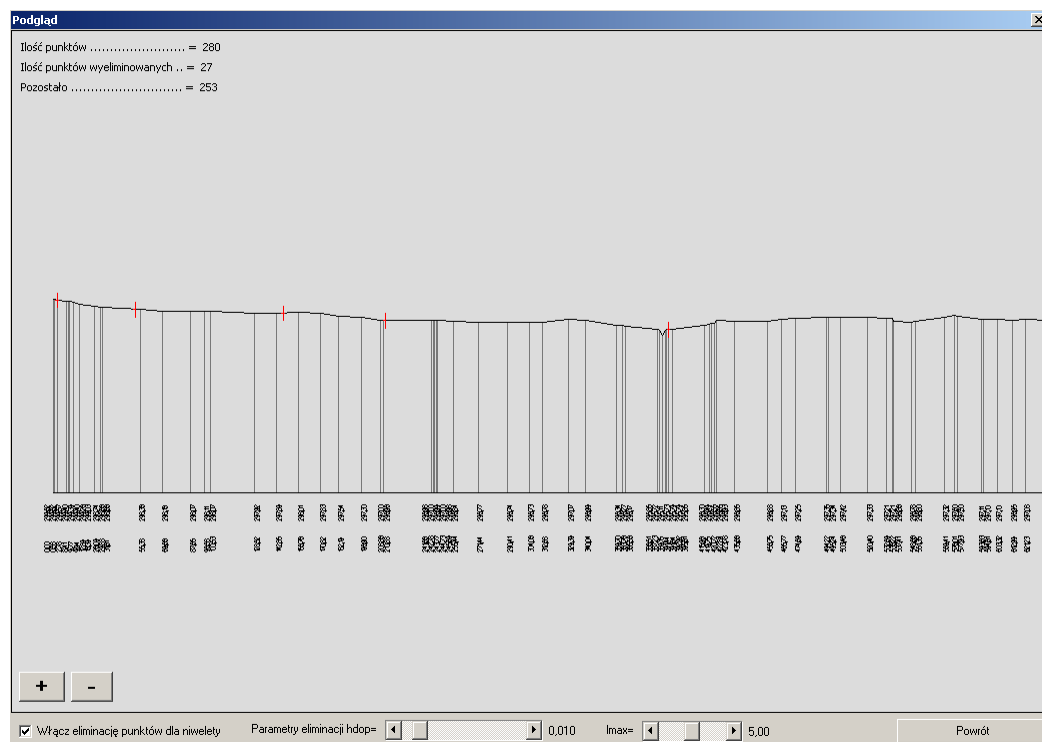
6.3 PODGLĄD TERENU NIWELETY



Po wybraniu przycisku program obliczy i wyświetli profil terenu istniejącego na podstawie wygenerowanych trójkątów oraz definicji trasy.



Podgląd niwelety z wyłączoną opcją eliminacji punktów.



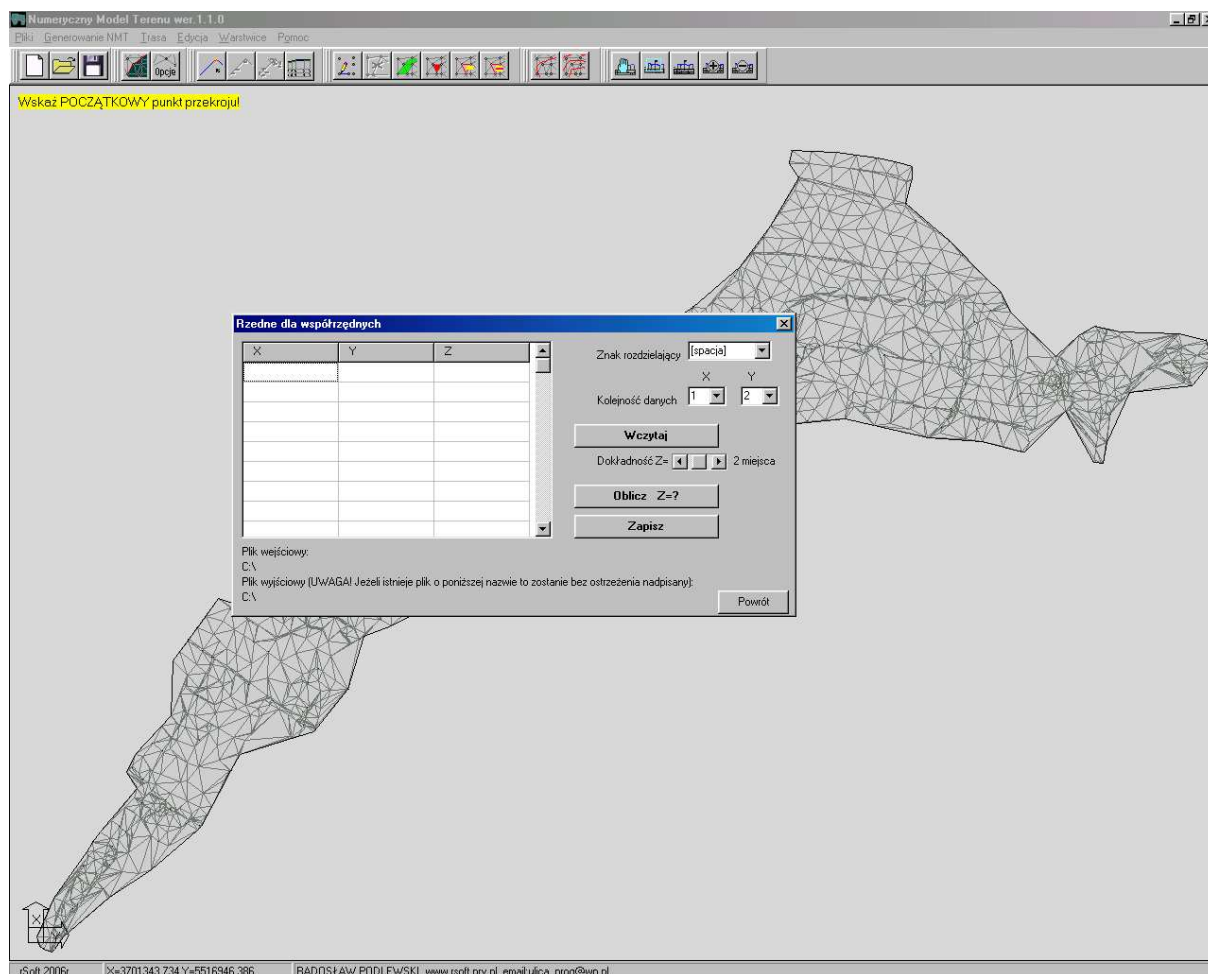
Podgląd niwelety z włączoną opcją eliminacji. Parametry hdop – dopuszczalna różnica terenu oraz ldop – maks. odległość są parametrami sterującymi. Punkt jest usuwany jeżeli jego wysokość oraz odległość jest mniejsza od wybranych.

Czerwony krzyżyk na rysunku oznacza usunięty punkt z listy.

Informacja na temat ustawień eliminacji zapisywana jest do pliku i wczytywana do programu ULICA.

Uwaga!. Punkty eliminowane są w przypadku gdy spadki prostych tworzone przez sąsiadujące 3 punkty są tego samego znaku lub spadek jednej z nich jest równy 0 (czyli usuwany punkt nie może być lokalnym wierzchołkiem).

7.0 LISTA RZĘDNYCH

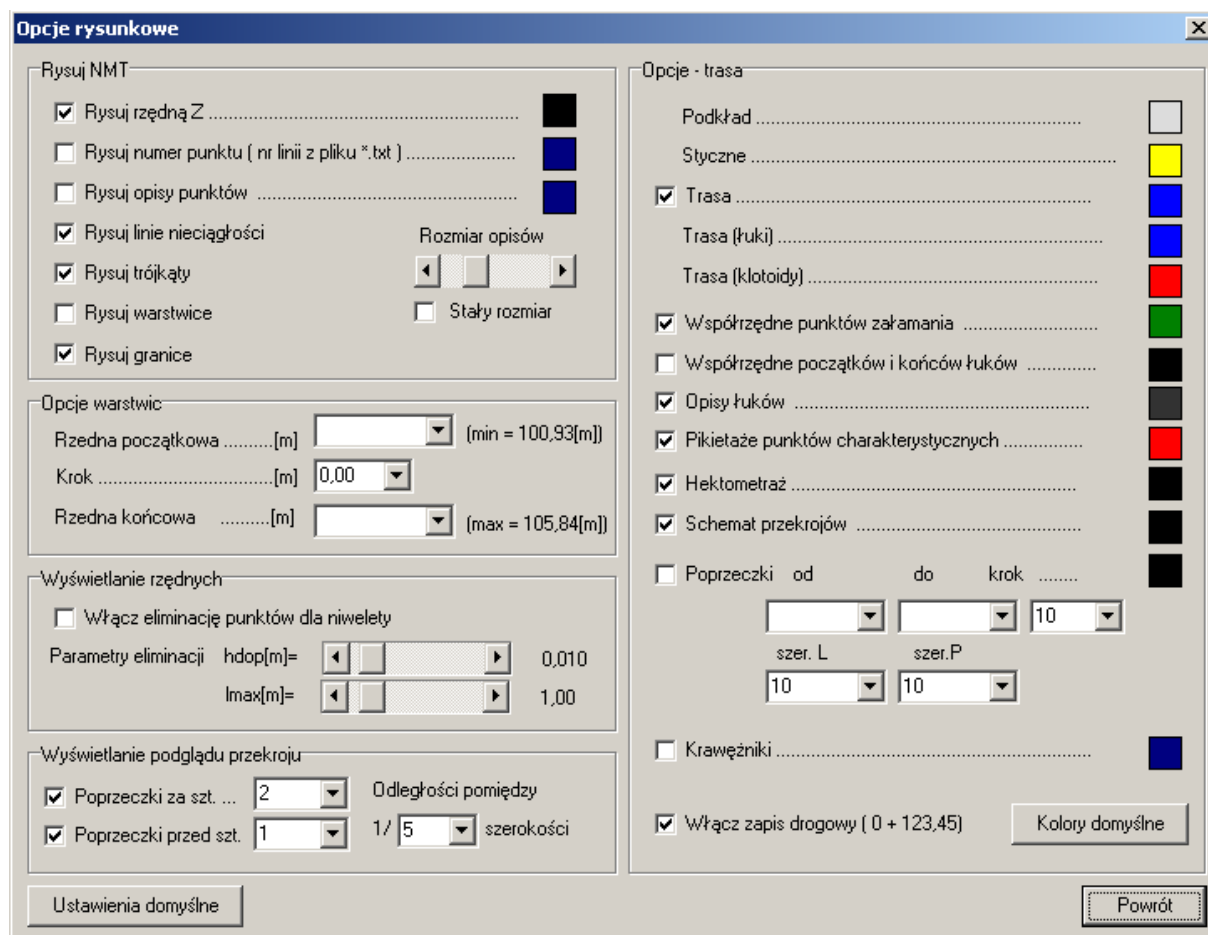


Oblicza i zapisuje rzędne terenu dla punktów (xy) wczytanych z pliku *.txt i zapisuje obliczenia do oddzielnego pliku.

8.0 OPCJE WYŚWIETLANIA



Po naciśnięciu przycisku pojawi się okno dialogowe



Włączenie powoduje rysowanie odpowiedniej grupy elementów rysunku.

Więcej na temat eliminacji punktów niwelety i wyświetlania podglądu przekroju w części poświęconej tym zagadnieniom.

Włączenie opcji „Stały rozmiar” powoduje zablokowanie rozmiaru opisów tak aby ich wartość cały czas czytelna.