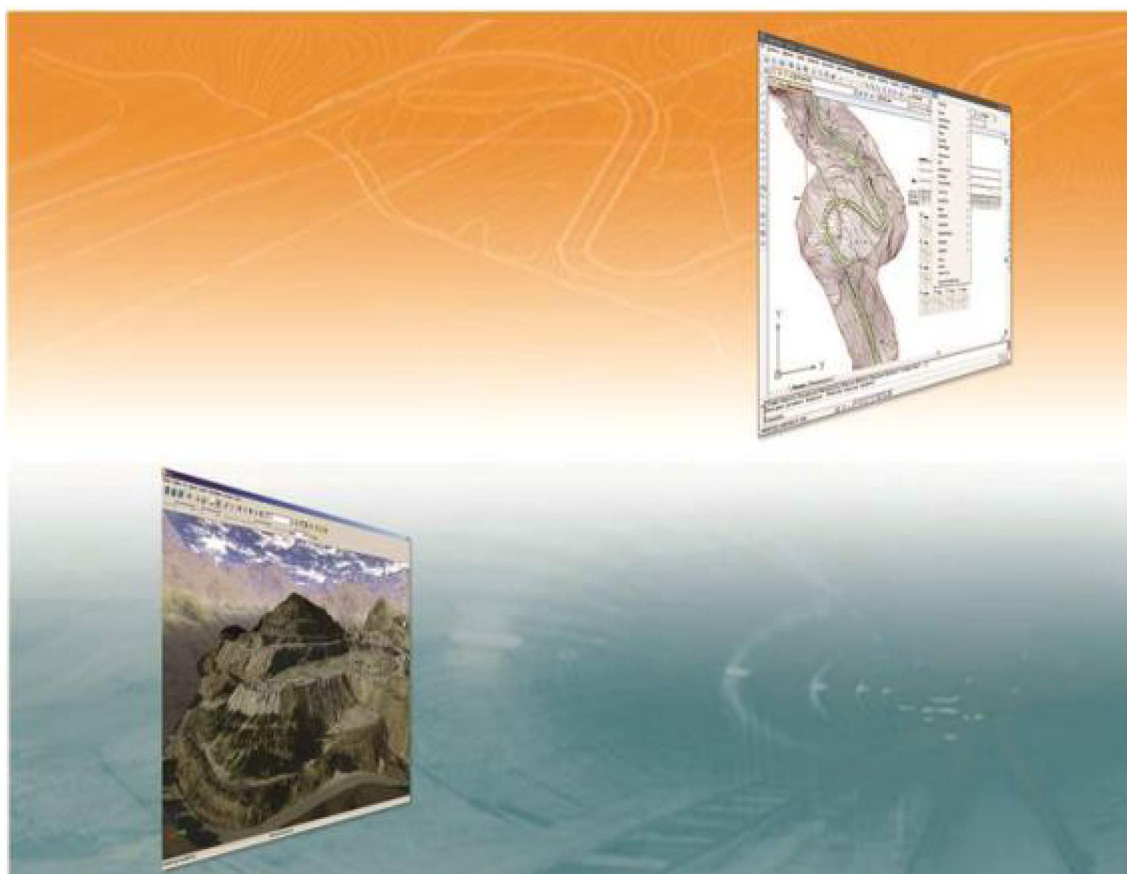


PODRĘCZNIK UŻYTKOWNIKA

TcpMDT ver. 7



© Aplitop, 2014

C/ Sumatra, 9 E-29190 MÁLAGA (SPAIN)

web: www.aplitop.com e-mail: support@aplitop.com

Tłumaczenie: Usługi Informatyczne **SZANSA Sp. z o.o.**

ul. Chryzantemowa , 43-300 Bielsko-Biała

web: www.zwcad.pl email: biuro@zwcad.pl

Wszystkie prawa zastrzeżone

SPIS TREŚCI

Wprowadzenie	5
Ćwiczenie 1 – Zarządzanie punktami.....	7
Tworzenie projektu	7
Import punktów	8
Zmiana symboli	11
Definicja linii nieciągłości.....	12
Ćwiczenie 2 – Warstwic oraz profile.....	14
Tworzenie projektu	14
Tworzenie powierzchni.....	14
Edycja triangulacji	15
Szybki profil.....	16
Generowanie warstwic.....	16
Tworzenie opisu warstwic	18
Definiowanie osi drogi.....	20
Tworzenie przekrojów poprzecznych	22
Modyfikacja profilu	24
Ćwiczenie 3 – Obliczenia mas ziemnych.....	28
Metoda przekrojów poprzecznych.....	28
Obliczanie objętości	30
Metoda różnicy siatki grid	31
Zestawienie utworzonych plików.....	33
Ćwiczenie 4 – Projektowanie dróg	34
Wybór projektu	34
Generowanie przechytek oraz poszerzeń.....	35
Pozyskanie profilu podłużnego	36
Pozyskiwanie przekrojów poprzecznych	37
Projektowanie niwelety.....	39
DEFINICJA SZABLONU	40
Jezdnie	40
Nawierzchnia drogi.....	42
Rowy	42
Pochylenia wykopu.....	43
Pochylenia nasypu.....	44

Definicja poszerzeń	44
Rysowanie profilu podłużnego.....	46
Automatyczna aktualizacja profilu	47
Rysowanie przekrojów poprzecznych	47
Zestawienie plików	48
Ćwiczenie 5 – Definicja wzmocnień PRO.....	49
Definicja segmentu.....	50
Definicja wzmocnień	51
Ćwiczenie 6 – Szablony z rysunku	54
Ćwiczenie 7 – Definiowanie i obliczanie warstw drogowych PRO.....	59
Definicja przekroju	59
Definicja nawierzchni drogi	61
Definicja segmentu oraz pomiar warstw	62
Ćwiczenie 8 – Uzyskiwanie zmodyfikowanego terenu	64
Lista pomiarów objętości.....	65
Lista objętości	66
Tyczenie	68
Symulacja jazdy nową drogą.....	70
Generowanie filmu.....	71
Ćwiczenie 9 – Tworzenie podłoża	73
Rysowanie podłoża.....	73
Roboty ziemne do podwyższenia podłoża.....	73
Roboty ziemne do podwyższania terenu.....	76
Roboty ziemne przy zmiennych nachyleniach	77
Wycieczka po terenie	79
Ćwiczenie 10 – Osie dróg	80
Ćwiczenie 11 – Skrzyżowania PRO	85
Nachylenie zaadaptowane do skrzyżowania	85
Skrzyżowanie dróg	87
Pas włączania do drogi	90
Ćwiczenie 12 – Obliczenia geodezyjne	94
Konwersja pliku z terenu	94
Obliczanie współrzędnych	95
Rysowanie stanowisk i punktów	99
Pozostałe procedury obliczeń	102

Ćwiczenie 13 – Ciągi poligonowe TOP	104
Zestawienie plików	108
Ćwiczenie 14 – Obliczenia geodezyjne TOP.....	110
Import punktów	110
Wizualizacja surowych danych	111
Transformacja układu współrzędnych rysunku	114
Ćwiczenie 15 – Zarządzanie zdjęciami	118
Podstawowe operacje na obrazach	118
Kalibracja rastrów	122
Zestawienie plików	125

Wprowadzenie

Celem niniejszego poradnika jest ułatwienie procesu nauki programu MDT poprzez przechodzenie krok po kroku przez wszystkie etapy danego projektu. Zagadnienia poruszane w tej instrukcji są szczegółowo i dokładnie wyjaśnione w Podręczniku (Reference manual). W tym poradniku zakładamy, że program ZWCAD (na bazie tego programu będą omawiane kolejne zagadnienia) oraz nakładka TcpMDT zostały zainstalowane poprawnie. Aby wyjaśnienia były bardziej zrozumiałe, do poradnika zostały dołączone zrzuty ekranu z programu ZWCAD+ 2015. W innych wersjach programu poszczególne czynności omawiane w niniejszym poradniku są bardzo zbliżone.

W celu przedstawienia możliwości programu w pracy z małymi oraz dużymi projektami, zostanie przedstawionych 10 przykładowych ćwiczeń. Ćwiczenia opierają się na plikach dołączonych do programu MDT. Domyślnie instalują się w folderze: C:\MDT7 Samples.

Wersja Standard

1. Pierwsza z lekcji zawiera niewielki zbiór punktów pomiarowych (100 pkt), na których wykonywane będą operacje zarządzania punktami oraz zmiany definicji linii.
2. W drugim przykładzie wykonywane będą operacje triangulacji, tworzenia warstw, profili.
3. Trzecia lekcja wykorzystuje dane wykorzystywane w pierwszej lekcji, na których zostaną wykorzystane procedury obliczania mas ziemnych dla metod profilowych oraz siatkowych.

Wersja Professional

4. W tym ćwiczeniu posługujemy się dużo większym zbiorem danych (750 pkt), na którym przeprowadzać będziemy projektowanie niwelety, nachyleń, dodatkowych długości, przekroi itp.
5. Po wykonaniu poprzedniego punktu, przejdziemy do zdefiniowania bardziej złożonych elementów, w których wykorzystamy powierzchnię już istniejącej drogi.
6. W tym przykładzie, tak jak w poprzednich, głównym celem będzie stworzenie projektu drogi, ale tym razem nawierzchnia zostanie zbudowana w oparciu o informacje z planu rysunkowego.
7. W ten części przyjrzymy się wszystkiemu co jest związane z definiowaniem warstw powierzchni i ich objętości.
8. Kolejna lekcja dotyczy korzystania ze zmodyfikowanych operacje na terenie, obliczania objętości mas ziemnych, tyczenia oraz przeprowadzania realistycznych symulacji.
9. Tworzone jest podłoże i wykonywane są roboty ziemne, gdy znane są wysokości lub punkty styku z terenem (nawiązanie do rysowania brył i renderowania)
10. Projektowana jest oś drogi wykorzystując inne elementy takie jak proste, łuki, kłotoidy, by następnie móc wykorzystywać ją do dalszej pracy.
11. Praktyczne wykorzystywanie przecięć dróg.

Moduł Geodezyjny

12. Przykład obrazujący wykorzystanie topograficznego modelu terenu oraz konwersję pliku pomiarowego z tachimetru (total station) wraz z obliczeniem współrzędnych.
13. Kolejny przykład, w którym używamy bardziej zaawansowanych metod obliczania współrzędnych z użyciem ciągów poligonowych oraz sieci geodezyjnych.
14. W tej części zajmiemy się transformacjami współrzędnych pomiędzy różnymi układami odniesienia.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Moduł Obrazów

15. Praktyczny przykład obrazujący najważniejsze funkcje modułu obrazów w programie MDT.

Ćwiczenie 1 – Zarządzanie punktami

Firma budowlana zleca wykonanie pomiarów geodezyjnych na działce, gdzie planowane są roboty ziemne w celu wykonania parkingu oraz poprawienia powierzchni terenu w północno-zachodniej części. W związku z tym, projekt zawiera kolejne wypełnianie ziemią fragmentu działki z nadmiaru zebranego w innych jej częściach.

Na początku wykonywany jest pomiar geodezyjny terenu w jego oryginalnym kształcie przed wykonaniem inwestycji. Uzyskujemy wykaz współrzędnych w wyniku obliczeń geodezyjnych wykonanych za pomocą jakiegokolwiek, stosownego programu obliczeniowego.

Aby wygenerować odpowiednie przekroje poprzeczne, które zawierają projekt wykonawczy, cyfrowy model terenu jest wykonywany przy pomocy obiektów rysunkowych (polilinii), łączących punkty pomiarowe i linie nieciągłości. Przekroje poprzeczne zostają wykonane w podłużnej osi N-S, która ma identyczne parametry do tych z projektu, co 2 metry, by następnie porównać z projektowymi przekrojami co 10 m. Ten proces spowoduje powstanie pliku z przekrojami poprzecznymi.

Na końcu, po pobraniu innego zestawu punktów pomiarowych zmodyfikowanego terenu, przekroje zostaną wygenerowane ze zmodyfikowanego modelu terenu przy użyciu tej samej osi N-S. Wtedy będzie możliwe obliczenie robót ziemnych.

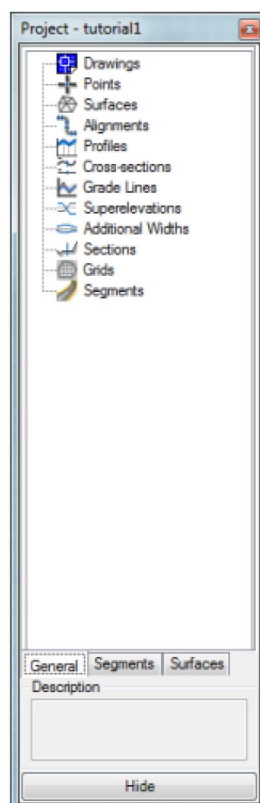
Proces ten opisany jest krok po kroku w niniejszym ćwiczeniu.

Uruchomienie programu

Proszę uruchomić ikonę MDT V7 zlokalizowaną na pulpicie lub w Menu Start. Po włączeniu, uruchomiony zostanie odpowiedni program CAD wraz z nakładką MDT V7.

Tworzenie projektu

Tworząc nowy projekt za pomocą MDT mamy możliwość lepszego zarządzania elementami, które są generowane przez nakładkę (np. powierzchnie, osie dróg itp.). Proszę uruchomić **MDT -> Project -> New**. Program poprosi o nazwę dla nowego projektu, proszę wpisać Tutorial1 w lokalizacji *C:\MDT7 Samples\Tutorial01*. Po wykonaniu tych czynności, na ekranie pojawi się poniższy panel.



Import punktów

Pracę z programem zaczynamy posiadając wykaz współrzędnych wygenerowany przez program geodezyjny. Punkty te mogą zostać wprowadzone ręcznie lub zaimportowane bezpośrednio do programu. W naszym przypadku punkty znajdują się w pliku *DEMO1.pun* i zawiera 101 punktów. Poniższy wykaz jest tylko fragmentem wspomnianego pliku, lecz można zauważyć czego dotyczą poszczególne kolumny: Numer punktu, Współrzędna X, Współrzędna Y, Współrzędna Z, Kod.

2	257.836	264.781	46.570	
3	258.914	274.491	46.760	
5	260.736	284.925	47.130	
6	262.893	293.434	47.430	
8	265.817	301.429	47.560	
9	270.104	311.112	47.850	
10	272.797	315.505	48.180	
11	278.382	323.371	49.050	
12	282.897	331.671	49.700	
14	284.979	338.837	50.290	
15	285.349	346.624	50.910	
16	287.658	346.885	51.140	ALB I
17	292.947	347.153	51.120	ALB
18	296.339	347.070	51.120	ALB
19	296.223	353.138	51.120	ALB
20	284.724	373.268	52.160	CMI
21	286.749	372.258	51.240	ALB I
22	291.682	372.405	51.120	ALB
23	295.453	368.948	51.120	ALB
24	288.523	343.006	50.600	AES I

Niektóre punkty były kodowane w terenie, dlatego program może automatycznie wygenerować prezentację graficzną zakodowanych punktów. Relacje pomiędzy kodami, a ich reprezentacją graficzną w programie są przedstawione w bazie danych **Points -> Codes -> Code Database**. Widok bazy danych pokazano na poniższym rysunku.

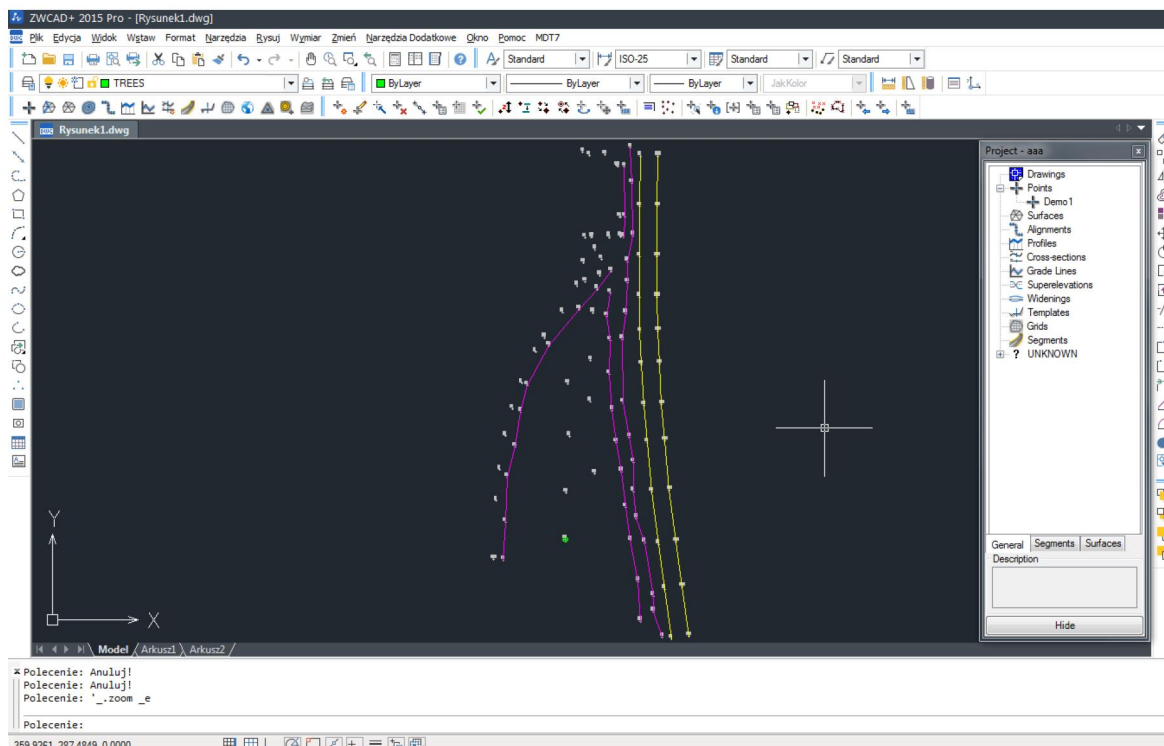
Code Database						
Code	Level	Type	Layer	Color	Thickness	Element
ALIGN	Information	Line	ALIGNMENT	7	Default	ACAD_ISO02W100
CP	Break	Line	CP	5	Default	ACAD_ISO03W100
CT	Break	Line	CT	2	Default	ACAD_ISO04W100
ELEC	Fill	Point	ELECTRIC_LINE	4	Default	Transform
EXP	Break	Line	EXP	6	Default	ACAD_ISO05W100
HS	Break	Line	HIGH_SLOPE	4	Default	Continuous
LS	Break	Line	LOW_SLOPE	6	Default	Continuous
PATH	Break	Line	PATH	7	Default	Continuous
PT	Fill	Point	PT	2	Default	Pole
RLL	Break	Line	ROAD_LINE	2	Default	Continuous
RLLR	Default	Line	ROAD_LINE	2	Default	Continuous
SHL	Break	Line	SHOULDER	7	Default	Continuous
TREE	Fill	Point	TREES	3	Default	Tree
WALL	Break	Line	WALL	1	Default	Continuous

W celu zaimportowania punktów proszę wybrać **Points** -> **Import**. Należy wybrać format *Generic* oraz **NXYZ**. Separatorem powinna być spacja (tak jak w pliku ze współzrędnymi). Proszę zaznaczyć **Classify Points by Level** oraz **Draw from Codes** i wybrać skalę **500**.

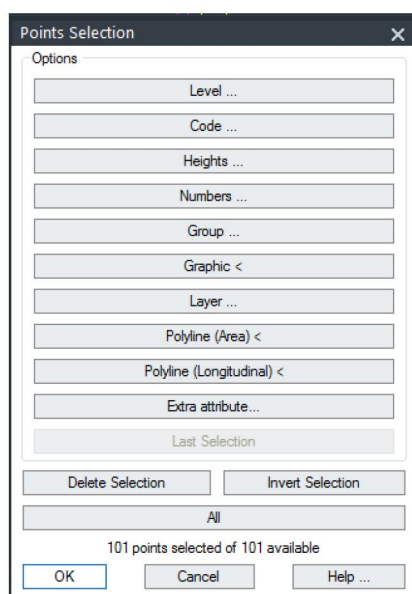
Naciśnij **OK**, następnie wybierz plik do importu *Demo1.pun*, który znajduje się w folderze C:\MDT7 Samples\Tutorial01. Punkty powinny zostać zaimportowane i wyświetlone na ekranie. Polilinie i bloki zostaną również narysowane w nawiązaniu do kodów przypisanych do poszczególnych punktów. Proszę sprawdzić warstwy, które się automatycznie utworzyły.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.



W celu sprawdzenia zaimportowanych danych proszę wybrać **Points -> List Points** (lub na wstążce **Points -> Operations -> List**).



Wykorzystując powyższy ekran systemu wyboru elementów, kliknąć **All**. Pojawi się tabelka z wszystkimi punktami zaimportowanymi do programu. Zawarte są tutaj takie informacje jak: Numer punktu, Współrzędne X,Y,Z, warstwa, na której leży punkt, kod i ewentualny opis dodatkowy.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

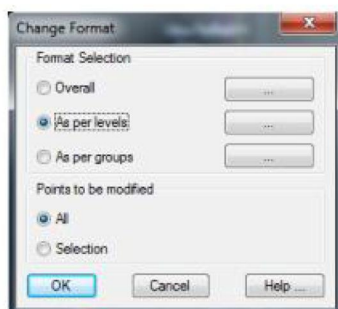
Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Name	Level	X Coordinate	Y Coordinate	Z Coordinate	Code	Description in C Database
91	2 Break	312.221	221.791	47.820	RLL	Road Line Left
92	1 Fill	295.734	368.853	50.300	BMU S	
93	2 Break	297.657	368.757	50.250	LS S	Lowest point of Slope
94	1 Fill	296.410	353.057	50.250	BMU	
95	2 Break	297.750	353.037	50.250	LS	Lowest point of Slope
96	1 Fill	296.545	346.846	50.250	BMU	
97	2 Break	297.423	346.779	50.250	LS	Lowest point of Slope
98	1 Fill	292.898	346.576	48.830	BMU	
99	1 Fill	287.427	346.779	50.540	BMU	
100	2 Break	308.060	372.020	52.810	RLL S	Road Line Right
101	2 Break	307.902	356.251	52.240	RLL	Road Line Right

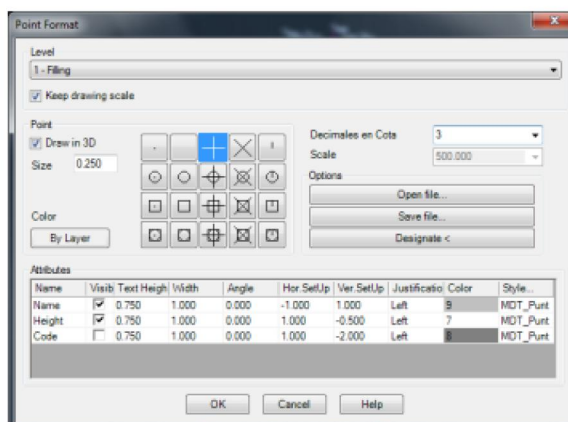
Można zauważyć, że pojawiły się 3 typy warstw do których zostały przypisane punkty: Break, Fill, Information.

Zmiana symboli

Jedną z możliwości programu jest wyświetlanie każdego punktu w inny sposób w zależności od warstwy lub grupy, do której należy. Proszę wejść **Points -> Change -> Change format** (lub na wstążce **Points -> Operations -> Edit -> Change -> Change format**). Następnie zaznaczamy **As per levels** oraz **All**.



Proszę nacisnąć ... (trzy kropki). Pojawi się kolejne okno, w którym możemy zmienić parametry wyświetlania punktów w zależności od warstwy, na której leżą.



Zmieńmy ilość miejsc po przecinku na 3 (**Decimals in Height**) oraz zaznaczmy **Draw in 3D**.

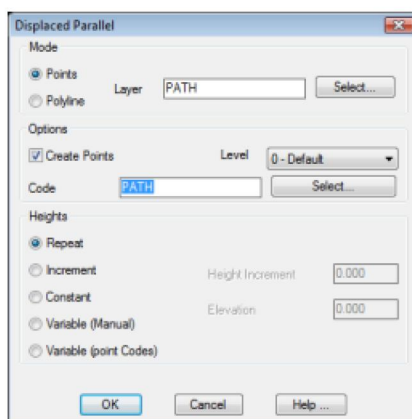
TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

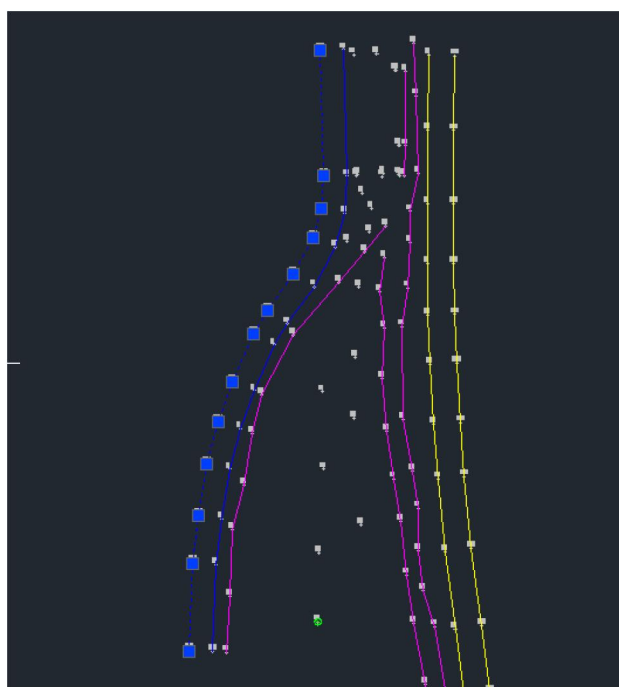
Definicja linii nieciągłości

W związku ze specyfiką wykonywania pomiarów terenowych, jest niemalże niemożliwe, aby móc zakodować wszystkie punkty w odpowiedniej kolejności. Aby nie komplikować procesu pomiarowego, pewne problemy można rozwiązać już na etapie pracy w programie MDT.

Na początku zostanie stworzona linia o stałej długości, która ma tylko jedną pomierzoną stronę. Proszę wybrać **Break Lines -> Displaced Parallel** (lub na wstążce **Break Lines -> Creation -> Displaced Parallel**). Wybrać **Points**, a w miejscu Layer wpisać **PATH**. Zaznaczyć **Create Points** i w miejscu obok wpisać **PATH**. Na końcu w sekcji **Heights** wybrać opcję **Repeat** i nacisnąć **OK**.



W wierszu poleceń pojawiło się *First Point*. Proszę teraz myszką kolejno wybierać punkty o numerach 112, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15 i 20 w przedstawionej kolejności. Jeśli pomylimy się przy wyborze punktów, można nacisnąć „U”, co cofnie wprowadzanie poprzedniego odcinka. Po ostatnim punkcie naciskamy ENTER. Teraz program wymaga orientacji, proszę nacisnąć na lewo od wskazywanej linii. Teraz należy wpisać o ile ma odsunąć się nowa linia od istniejącej, wpisujemy 5 i zatwierdzamy ENTER.

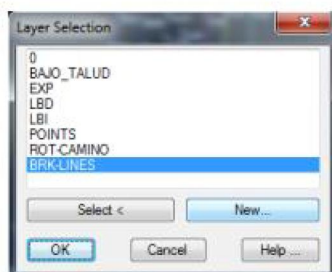


TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

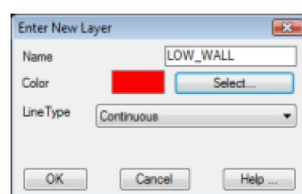
Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Pojawiła się nowa linia na warstwie PATH odsunięta o 5 m od istniejącej. Utworzone zostały również punkty na przecięciach segmentów, których wysokości odpowiadają wysokością punktów na linii oryginalnej.

W podobny sposób możemy dokończyć manualnie linię stanowiącą dolny fragment muru należący do stawu. Proszę wybrać **Break Lines -> Point Numbers** (lub na wstążce **Break Lines -> Creation -> Numbers**). Zamiast wybierać istniejącą warstwę, utworzona zostanie nowa. Naciśnij **New**.



Proszę wpisać **LOW_WALL** jako nazwę warstwy, wybrać czerwony kolor i wcisnąć **OK**.



Proszę wpisać następującą kombinację punktów:

```
First point: 99 <Enter>
Other point: 21 <Enter>
Other point: <Enter>
First point: 92 <Enter>
Other point: 22 <Enter>
Other point: <Enter>
First point: <Enter>
Command:
```

Proszę powtórzyć całą procedurę tworząc nową warstwę **HIGH_WALL**, wybierając niebieski kolor oraz wprowadzając następującą kombinację:

```
First point: 99 <Enter>
Other point: 24 <Enter>
Other point: <Enter>
First point: 28 <Enter>
Other point: 12 <Enter>
Other point: <Enter>
First point: <Enter>
Command:
```

Na koniec powtórzmy jeszcze raz całą procedurę, lecz tym razem wybierając warstwę **LOW_SLOPE**. Proszę połączyć punkty 97, 29, 48 oraz 97,98.

Rysunek jest już gotowy, proszę zapisać go jako demo1.dwg w katalogu z projektem. Gdy projekt jest otwarty, program zapyta, czy życzymy sobie dodać rysunek do projektu, co potwierdzamy. Treść komunikatu może wyskoczyć w języku hiszpańskim, lecz nie jest to błąd. Należy nacisnąć przycisk po lewej stronie.

Ćwiczenie 2 – Warstwy oraz profile

Na tym etapie proces powstawania planu jest gotowy. Można przystąpić do tworzenia Numerycznego Modelu Terenu (NMT lub DTM).

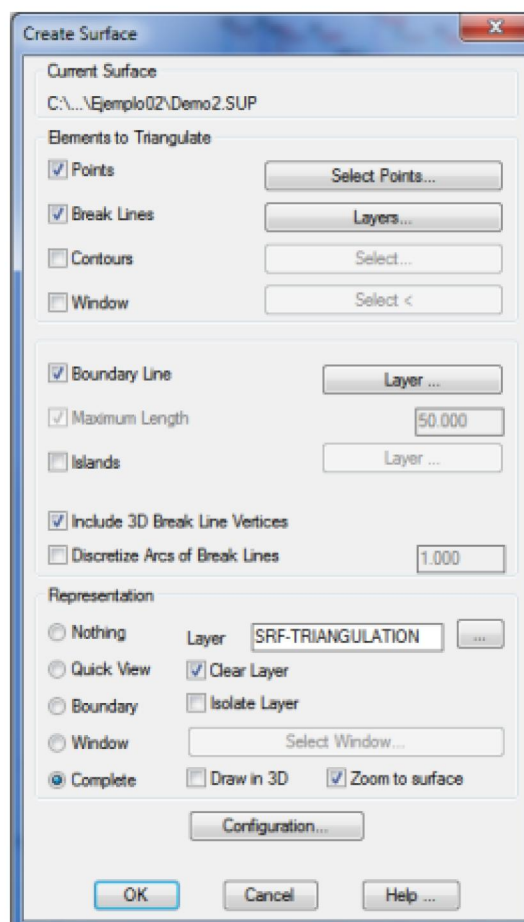
Proszę otworzyć rysunek DEMO2.dwg zlokalizowane w folderze Tutorial2.

Tworzenie projektu

Tworząc nowy projekt za pomocą MDT mamy możliwość lepszego zarządzania elementami, które są generowane przez nakładkę (np. powierzchnie, osie dróg itp.). Proszę uruchomić **MDT -> Project -> New**. Program poprosi o nazwę dla nowego projektu, proszę wpisać Tutorial2 w lokalizacji *C:\MDT7 Samples\Tutorial02*.

Tworzenie powierzchni

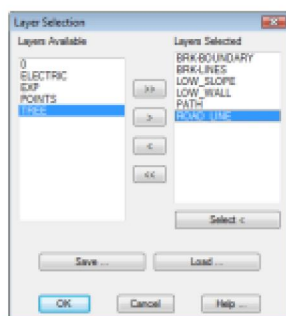
Proszę wybrać **Surfaces -> Create Surface** (lub na wstążce **Surfaces -> Creation -> Create Surface**) lub w oknie projektu naciśnij prawym klawiszem myszy na **Surfaces** i następnie **Create Surface**. Wybieramy Demo2.sup i zapisujemy w głównym katalogu z projektem. Aktywujemy **Points**, **Break Lines** i **Boundary Line**. W sekcji Representation wybieramy **Complete**.



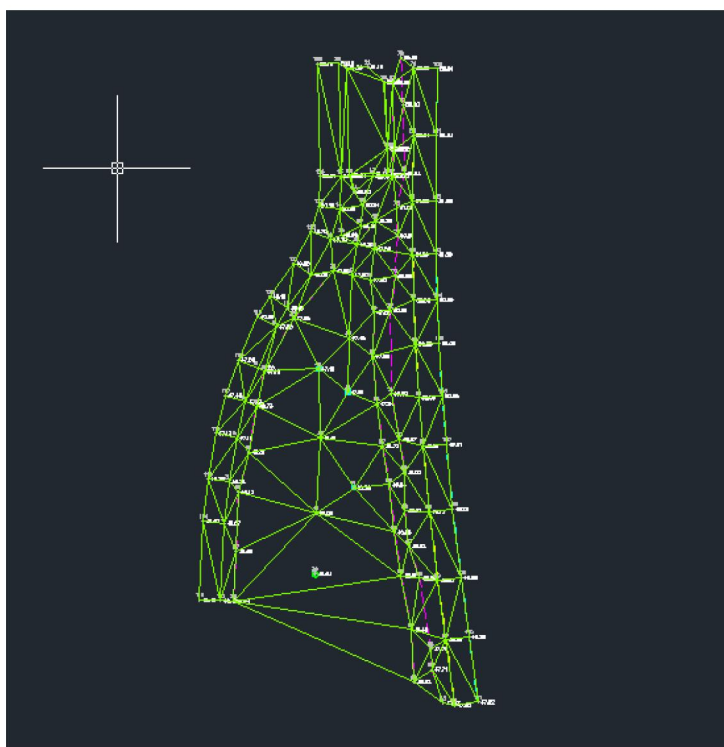
TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Aby zdefiniować, które warstwy zawierają linie nieciągłości, klikamy **Layers** obok **Break Lines**. Aby wybrać poprzednio zapisane warstwy, kliknij **Load** i wybierz Demo2.cap lub ręcznie wybierz warstwy do zaznaczenia.



Kliknięcie rozpocznie proces triangulacji, który weźmie pod uwagę również linie nieciągłości, które wcześniej zdefiniowaliśmy. Po wykonaniu triangulacji, powierzchnia doda się automatycznie do okna projektu.



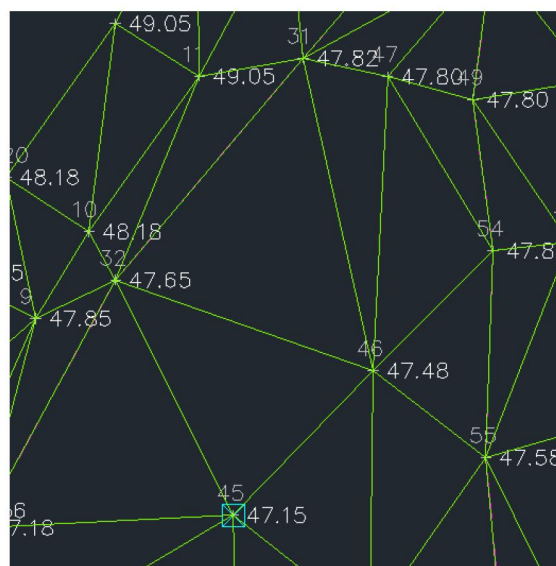
Edycja triangulacji

Możliwa jest ręczna modyfikacja przebiegu boków trójkątów. Aby jej dokonać należy wejść w **Points -> Locate Point** (lub na wstążce **Points -> Operations -> Locate**) i wpisać 32 (numer punktu) i wpisać margines poszukiwań 20.

Obserwując relację punktu 46 oraz 32 można dojść do wniosku, że aby lepiej odwzorować teren można by połączyć punkty 45 i 31 zamiast obecnych. Wejdźmy w **Surfaces -> Insert Line** (lub na wstążce **Surfaces -> Edit -> Insert Line**) i graficznie połączmy punkty 45 i 31.

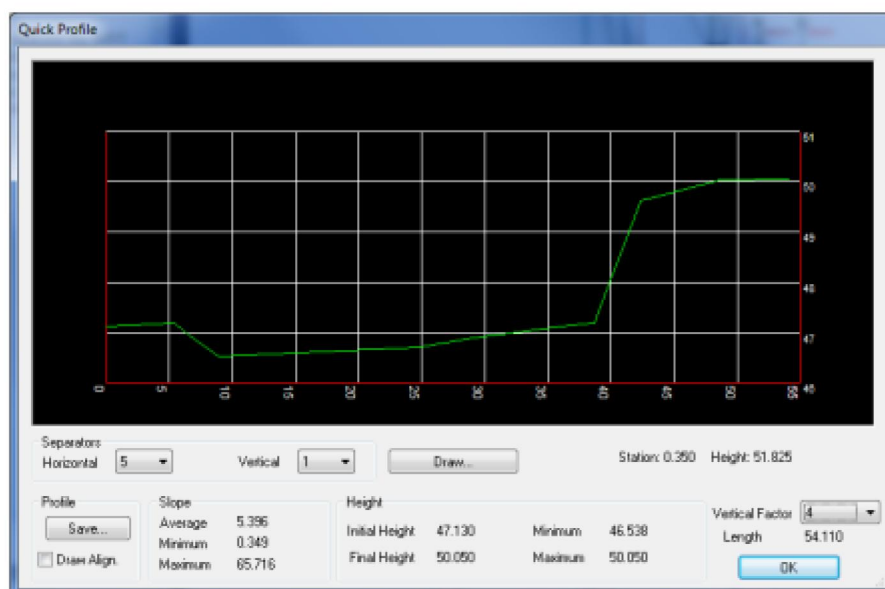
TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.



Szybki profil

W tej części ćwiczenia przystąpimy do tworzenia profilu podłużnego oraz przekrojów poprzecznych. Aby tego dokonać proszę wejść w **MDT7 -> Quick Profile**. Teraz należy wybrać linię przekrojową, wzdłuż której zostanie wygenerowany nasz przekrój. Wybierzmy pierwszy punkt znajdujący się w centralnej części rysunku na zachód, a drugi punkt wybierzmy też w centralnej części na wschodzie. Powinniśmy otrzymać coś zbliżonego do profilu prezentowanego poniżej. Możemy oczywiście modyfikować opcje znajdujące się w oknie z profilem i obserwować jednocześnie jak profil się zmienia.



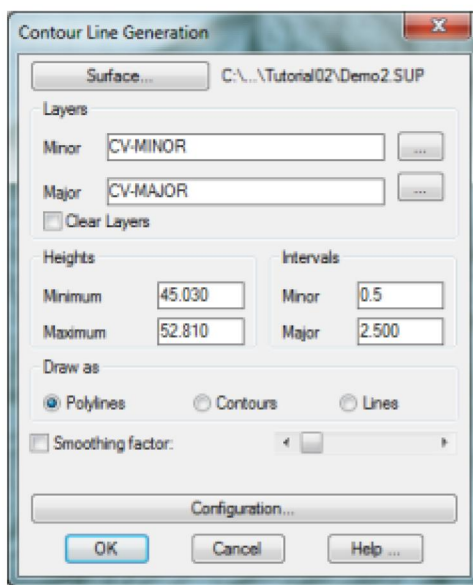
Generowanie warstw

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Aby stworzyć warstwice na podstawie NMT musimy przejść do **Contours -> Contours** (lub na wstążce **Contours -> Drawing -> Contours**) lub użyć opcji **Draw Contours** po kliknięciu prawym klawiszem myszy na naszą powierzchnię w oknie projektu.

Skala rysunku oraz różnice wysokości między punktami sugerują, aby wykonać cięcie warstwiczne co 0.5 metra. Zmodyfikujemy pozycję **Minor** (Interval) i wprowadzimy tam 0.5, w tym czasie automatycznie ulegnie zmianie pozycja **Major** na 2.5 (jako, że $0.5 \times 5 = 2.5$). Wygładzanie jest domyślnie ustawione na 0, aby nie przeładowywać niepotrzebnie rysunku. Wygładzenie można również później zastosować na wygenerowanych warstwicach.



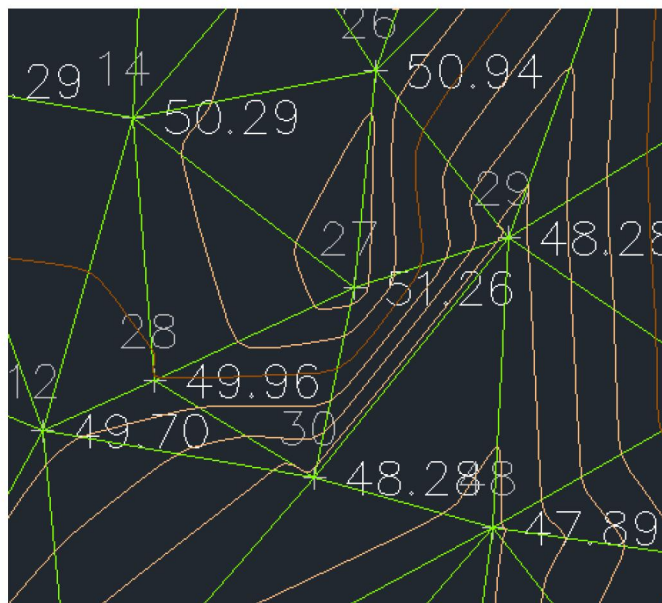
Naciśnij **OK**, aby rozpocząć.



TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

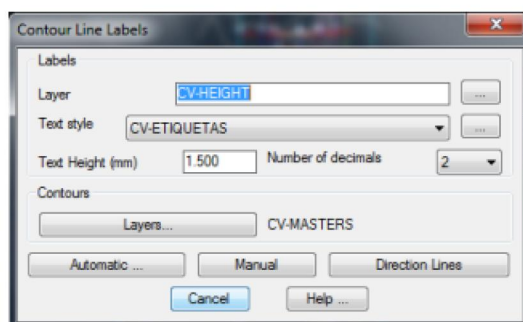
Teraz przyjrzyjmy się powstałym warstwicom, aby odkryć, czy nie powstał jakiś niepokojący efekt deformacji. Przyjrzyjmy się obszarowi w rejonie punktu 27. **Points -> Locate Point** (lub na wstążce **Points -> Operations -> Locate**).



Można dojść do wniosku, że warstwice poniżej punktu 27 są w sposób sztuczny stłoczone przed linią łączącą punkty 30 oraz 29. Można to naprawić wstawiając linię triangulacyjną między punktami 31 i 48. Aby to zrobić należy wejść w **Surface -> Insert Line** (lub na wstążce **Surface -> Edit -> Insert Line**) i połączyć punkt 31 oraz 48. Zwróć uwagę jak linia triangulacyjna oraz warstwica zmieniają się automatycznie.

Tworzenie opisu warstw

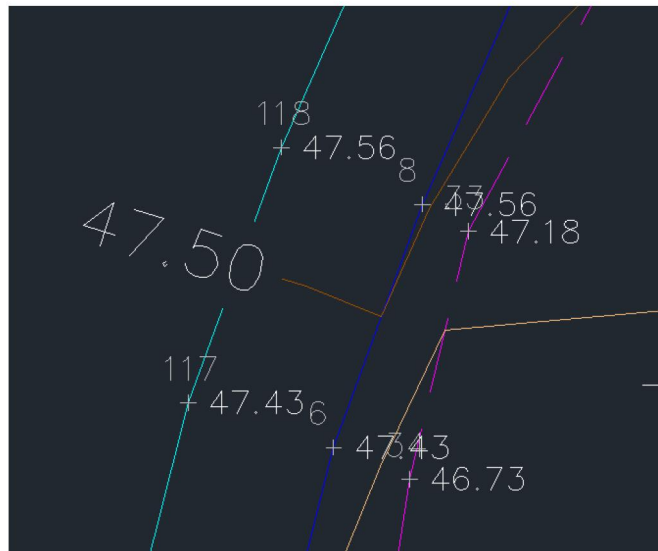
Jeśli warstwice wyglądają już dobrze, rysunek może zostać dokończony poprzez stworzenie opisu warstw, wygładzenie i wprowadzenie wyinterpolowanych wysokości. Na początku ukryjemy warstwę z trójkątami (SRF-TRIANGULATION) poprzez naciśnięcie ikony latarki na liście wszystkich warstw (podobnie jak w AutoCad). Następnie wybierzmy **Contours -> Labelling** (lub na wstążce **Contours -> Drawing -> Label**). Pojawi się następujące okno:



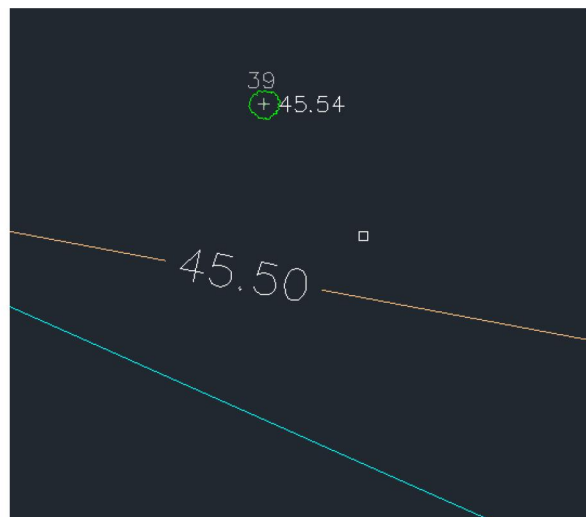
Skoro mamy warstwice co 0.5 m to dobrze by było ustawić 2 miejsca po przecinku w **Number of decimals** i **Text Height** ustawić na 1.5. Proszę wybrać **Automatic**.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.



Jak można zauważyć, podpisy warstwicy utworzyły się na granicy obszaru. Można oczywiście umieścić podpisy tam, gdzie się tego oczekuje, w tym celu musimy jeszcze raz wejść w **Contours -> Labelling**. Tym razem naciskamy **Manual**, pojawi się kwadracik do zaznaczania elementów zamiast typowego kursora i proszeni jesteśmy o naciśnięcie warstwicy, na której chcemy zrobić opis.



Aby nie doprowadzać do nakładania się opisów na siebie i sprawiania, że obraz stanie się nieczytelny, można wprowadzić dodatkowe, punktowe wysokości w dowolnym miejscu na mapie. Punkty te powstaną z interpolacji. Proszę wybrać **Contours -> Place Heights Labels** (lub na wstążce **Contours -> Drawing -> Place Heights**). Ustawmy tutaj ilość miejsc po przecinku na 3 i 1.5 jako wysokość tekstu oraz 0 jako **Label Angle**. Naciskamy **OK**, i następnie program zapyta nas o to, gdzie wstawić punkt.

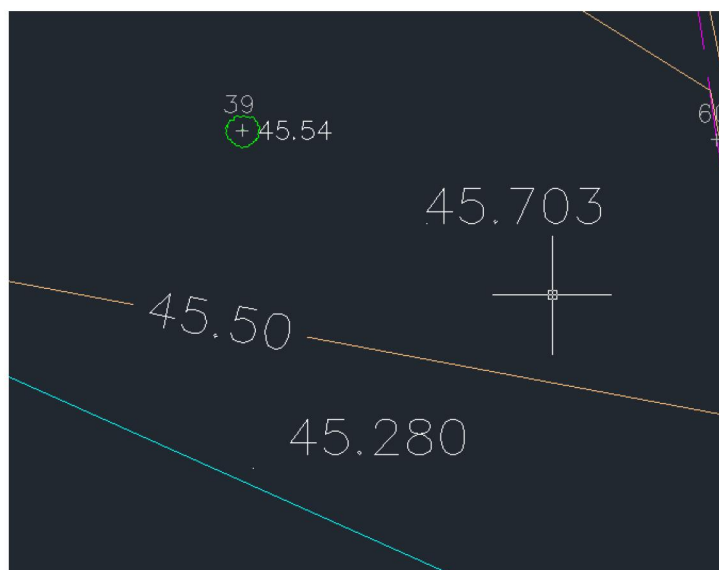
```
Point: 279.71,238.32 <Enter>
Height <45.266>: <Enter>
Text insertion point: (Give some location for text)
Point: <Enter>
```

Najpierw wpisujemy współrzędne, później zatwierdzamy wysokość podaną przez program (lub wpisujemy inną), następnie wskazujemy gdzie ma znajdować się opis punktu oraz zatwierdzamy

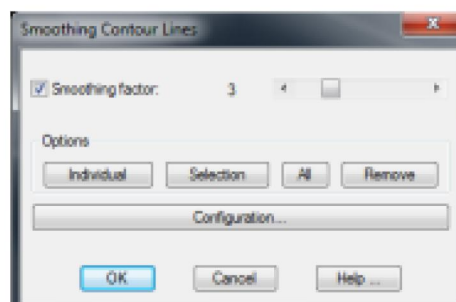
TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

enterem lub wprowadzamy kolejny punkt. Możliwe jest również wskazywanie graficzne miejsca, w którym wstawimy punkt wysokościowy.



Na koniec wygładzimy warstwy, które wciąż pozostają kanciaste, jako, że nie wybraliśmy opcji wygładzania na samym początku podczas tworzenia warstw. Wybierzmy **Contours -> Smoothing** (lub na wstążce **Contours -> Edit -> Smoothing**). Ustawmy **Smoothing Factor** na 3 i naciśnijmy **OK**.



Nie zapomnijmy zapisać rysunku.

Definiowanie osi drogi

Aby zdefiniować oś drogi, proszę wejść **Alignments -> Draw alignment**.

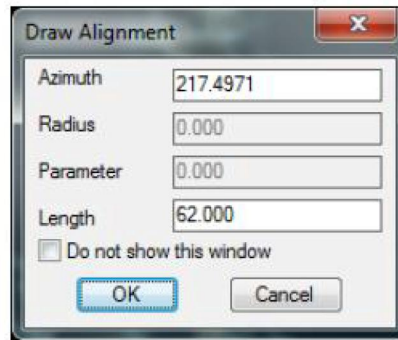
Draw origin of <Straight line>/Curve/Input clothoid: **293.60, 346.90** <Enter>

Draw the azimuth of <Straight line>/Curve/Input clothoid: **276.7734, 287.227** <Enter>

Po wpisaniu powyższych danych, pojawi się okno:

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.



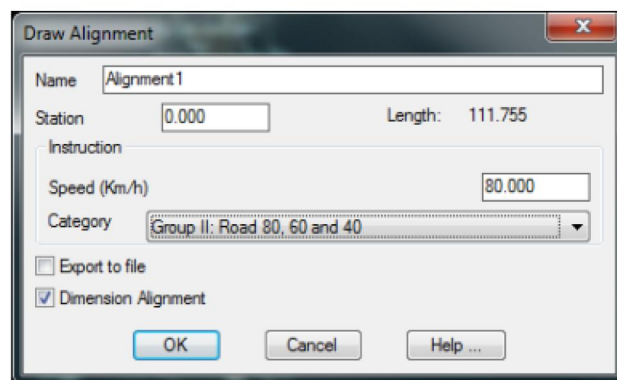
W oknie tym zaznaczmy **Do not show this window**, aby wykonywać operacje na wierszu poleceń. Wpisujemy dalej

Draw the final point of <Curve>/Straight line/Input clothoid/Check(Yes)/Delete/Terminate: **276.7101, 276.6008** <Enter>

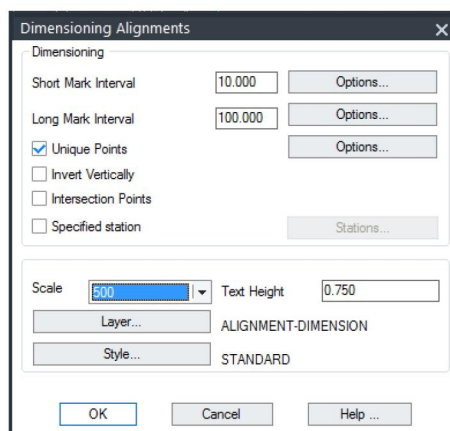
Draw the final point of <Straight line>/Curve/Input clothoid/Output clothoid/Check (Yes)/Delete/Terminate: **286.84660.238.9412** <Enter>

We then press <Enter> again to complete the alignment data input.

Gdy naciśniemy Enter, pojawi się następujące okno:



W bieżącym oknie wybierzmy Kategorię tak jak na rysunku oraz wpisać nazwę dla naszej osi drogi np. DEMO2. Zaznaczmy też opcję **Export to file**, aby mieć możliwość zapisania osi drogi do pliku. Pojawi się ostatnie okno, w którym zaznaczmy skalę 1:500 i naciśniemy **OK**.

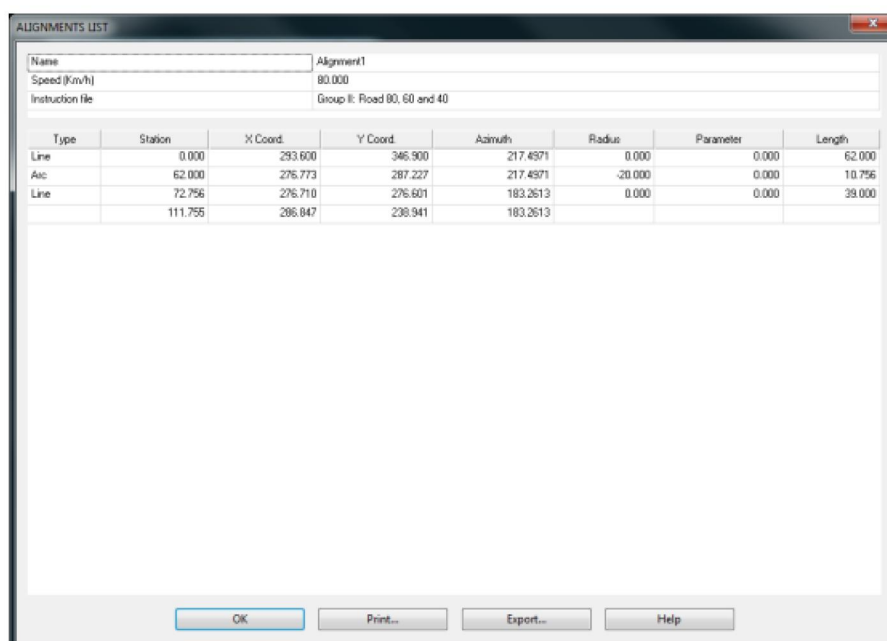


Oś drogi pojawi się automatycznie na rysunku.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Aby uzyskać więcej informacji o danej osi drogi, wybierzmy **Alignment -> List Alignment** (lub na wstążce **Alignment -> Edit -> List**). Wybierzmy naszą oś drogi, po czym pojawi się tabela z elementami naszej osi drogi wraz z ich parametrami.



Type	Station	X Coord.	Y Coord.	Azimuth	Radius	Parameter	Length
Line	0.000	293.600	346.900	217.4371	0.000	0.000	62.000
Asc	62.000	276.773	287.227	217.4371	-20.000	0.000	10.756
Line	72.756	276.710	276.601	183.2613	0.000	0.000	39.000
	111.756	286.847	238.941	183.2613			

Aby zakończyć tworzenie osi drogi, zapiszmy ją do pliku. W tym celu wybierzmy **Alignment -> Export alignment** (lub na wstążce **Alignment -> Utilities -> Export**). Wybierzmy naszą linię kursorem, w wyskakującym oknie naciśnijmy **OK** bez wprowadzania dodatkowych zmian, a następnie nazwijmy naszą linię np. DEMO2.eje. Od tego momentu nazwa ta będzie wyświetlana w oknie projektu.

Tworzenie przekrojów poprzecznych

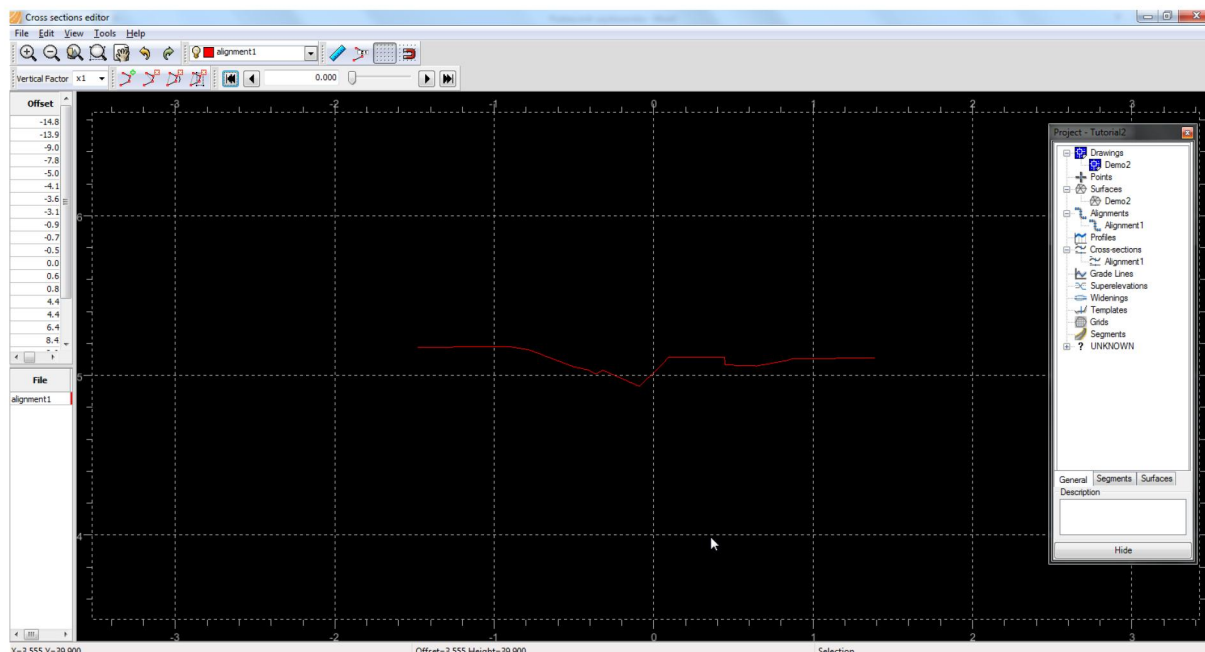
Aby stworzyć automatycznie przekroje poprzeczne wybierzmy **Cross Sections -> Get Cross Section** (lub na wstążce **Cross Sections -> Creation -> Get Cross Sections**), a następnie wskazujemy, której osi drogi będzie to dotyczyło.

MDT wybrało powierzchnię na bazie której będzie tworzyło przekroje (u nas jest to Demo2.sup), jeśli mamy w projekcie więcej powierzchni, możemy wybrać w tym miejscu odpowiednią. Automatycznie tworzy się nazwa dla pliku z przekrojami poprzecznymi (Demo2.tra). Następnie określamy jaka ma być szerokość naszego przekroju licząc od linii pomiarowej. Wpiszmy w sekcji **Profile Length (m)** dla **Left** oraz **Right 40 m**. Zaznaczmy również opcję **Unique Points**, natomiast w polu **Interval** wpiszmy **2**, dzięki czemu profile poprzeczny uzyskamy co 2 metry. Klikamy **OK**, w następnym oknie również **OK** oraz klikamy w dowolnym miejscu arkusza, gdzie mają się wygenerować nasze przekroje (polecamy rysunek mieć po lewej stronie, gdyż, jeśli przekrojów będzie dużo, mogą one wygenerować się na naszym rysunku).

Program umożliwia sprawdzenie przekrojów na ekranie. Ta opcja jest dostępna po wejściu **Cross Sections -> Edit Cross Sections** (lub na wstążce **Cross Sections -> Edit**). Wybieramy Demo2.TRA, po czym program powinien wyśrodkować przekrój na całym ekranie. Aby przesuwać się po kolejnych przekrojach należy nacisnąć **Next** lub **Previous** (czarne strzałki na górnym pasku).

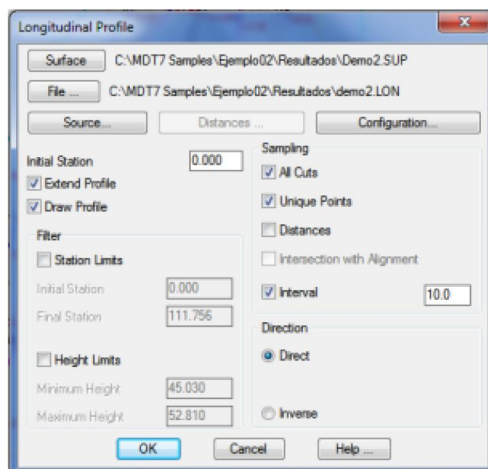
TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.



Pozyskiwanie profilu podłużnego

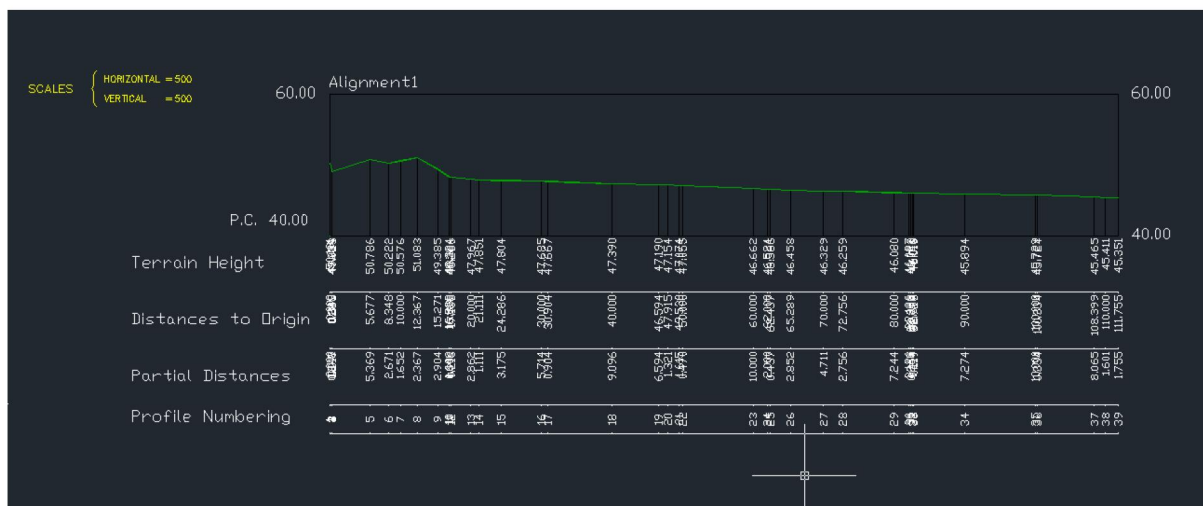
W tej części podręcznika doprowadzimy do uzyskania profilu podłużnego dla naszej osi drogi. W tym celu musimy wejść w **Profiles -> Get Profile** i graficznie wybierzmy naszą linię. Pojawi się okno, w którym możemy modyfikować parametry przyszłego profilu.



Program automatycznie wybrał powierzchnię Demo2.sup, tak jak przy przekrojach poprzecznych. Poniżej widzimy propozycję nazwy dla naszego profilu – Demo2.lon. Wybierzmy opcje **All cuts**, **Unique points** oraz **Draw profile**. Po kliknięciu **OK** pojawi się kolejne okno z możliwością zmiany parametrów graficznych samego profilu. Naciskamy **OK**. Wybieramy miejsce, gdzie ma pojawić się nasz profil i klikamy myszką. Profil zostanie wygenerowany automatycznie.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.



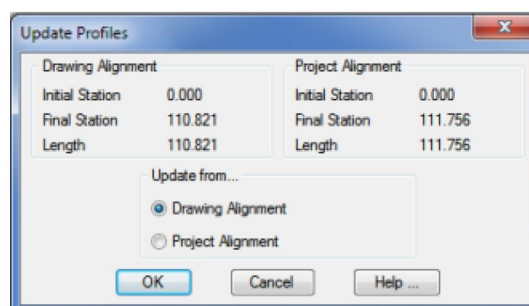
Modyfikacja profilu

Wykonamy teraz modyfikacje na samej osi drogi i będziemy obserwowali jakie zmiany zajdą na samym profilu podłużnym. Wybierzmy **Alignments -> Edit Vertex -> Edit Vertex**. Graficznie wskazujemy na łuk między dwiema prostymi na naszej linii pomiarowej. Pojawi się poniższe okno, w którym zmienimy parametr **Radius** w naszej krzywej na **-90**. Zwiększy się promień łuku naszej linii, co spowoduje zmianę jej przebiegu.

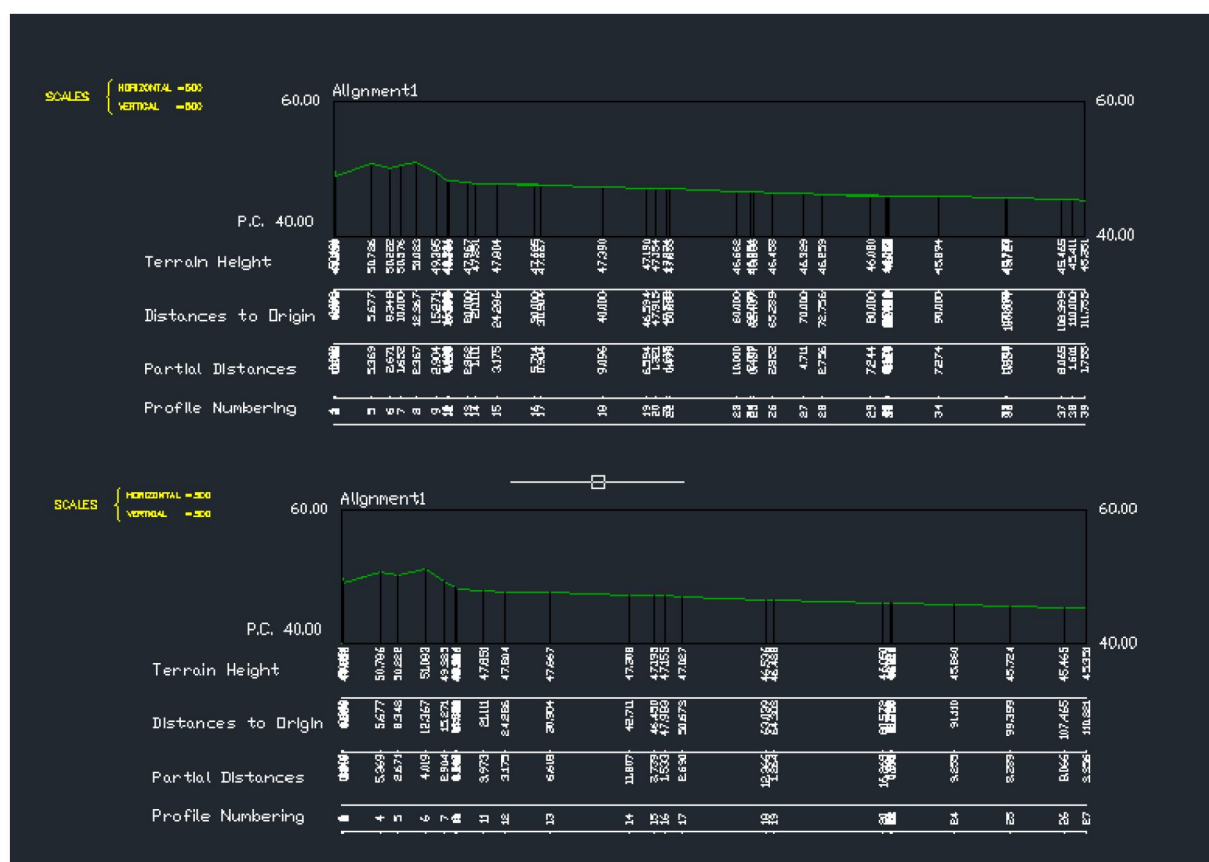
Nasza linia pomiarowa została już zmodyfikowana, lecz zmian nie widać jeszcze na profilu, w tym celu musimy go fizycznie zaktualizować. Aby tego dokonać wchodzimy w **Profiles -> Update profile**. Wybieramy graficznie nasz profil wskazując go myszką, co spowoduje pojawienie się poniższego okna.

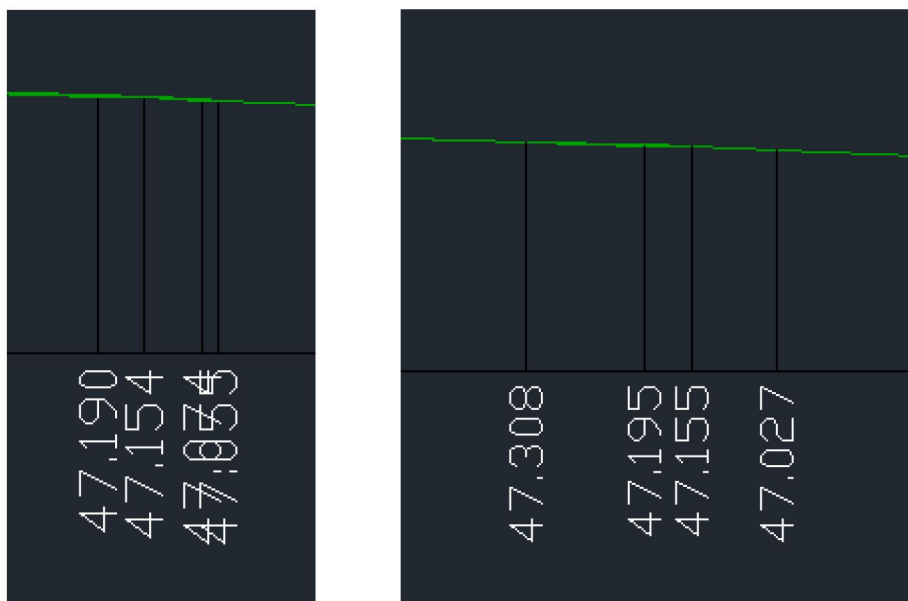
TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

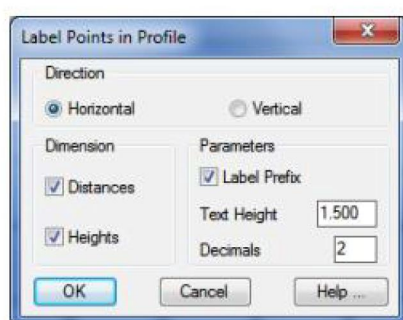


Wybierając opcję **Drawing Alignment** dajemy informację do programu, że chcemy, aby uaktualnił profil w oparciu o modyfikacje wykonane na rysunku, co też uczyniliśmy modyfikując parametry naszej osi drogi.

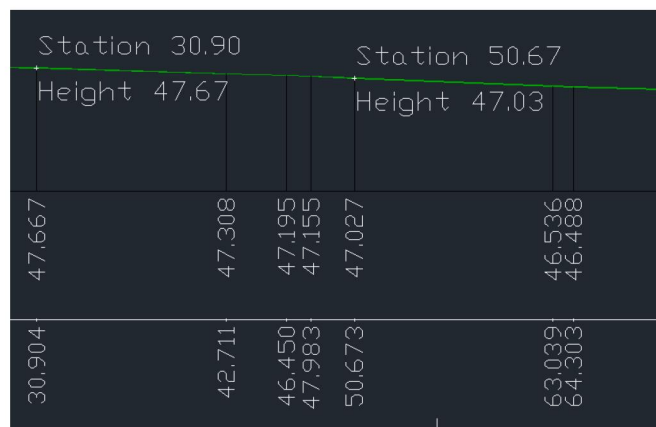




Na koniec możemy wprowadzić dodatkowe informacje do profilu w postaci kilometrażu oraz wysokości. Aby tego dokonać wchodzimy **Profiles -> Draw Station and Elevation in the Profile**. Pojawi się nowe okno, w którym ustawiamy opcje jak na poniższym rysunku (zatwierdzamy ustawienia domyślne) i naciskamy **OK**. Teraz możemy nacisnąć gdziekolwiek na profilu, aby program wstawił nam opis oraz wysokość.



Warto tutaj zaznaczyć, że opłaca się mieć włączone opcje przyciągania do końców punktów, gdyż program wstawi punkt tam, gdzie mu go wskażemy. Jeśli okaże się, że nie trafimy np. w punkt na profilu, to program poda kilometraż do tego punktu, po czym wyinterpoluje odpowiednio wysokość, co nie zawsze jest efektem pożądanym.



TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

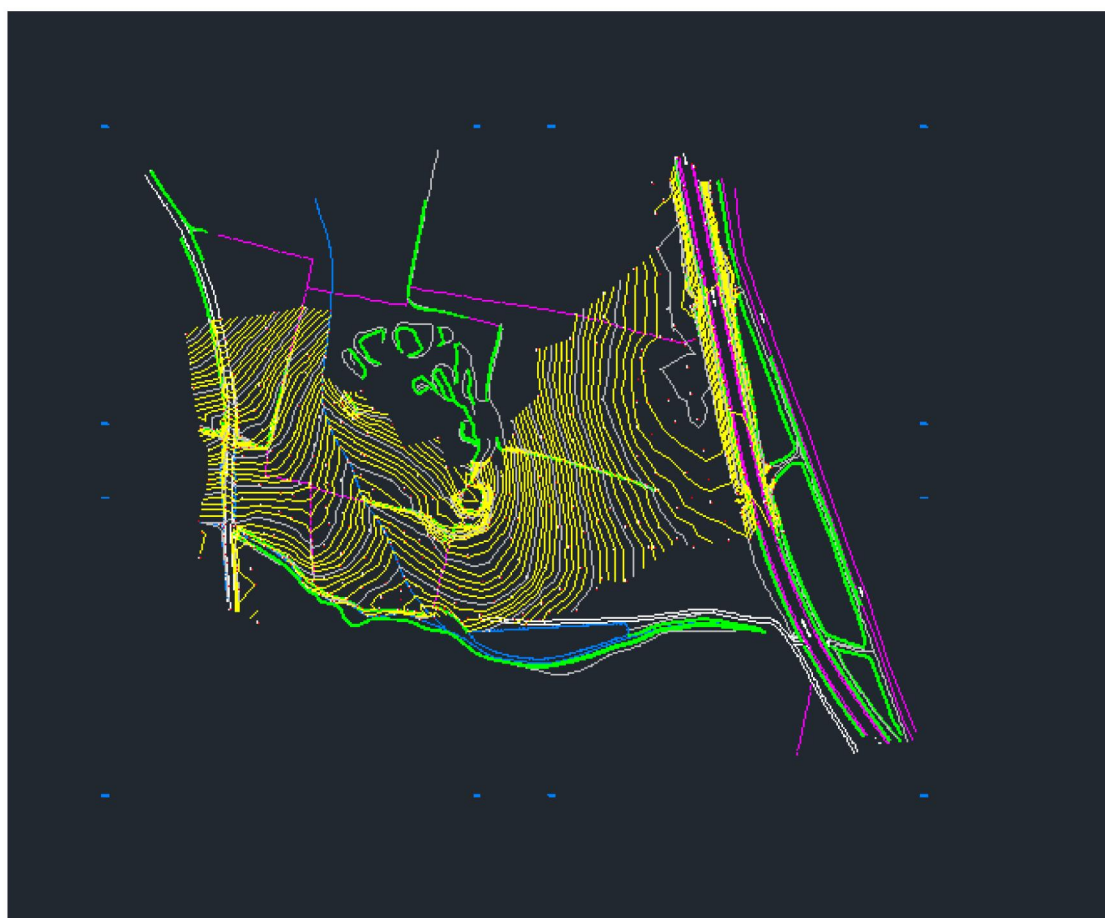
Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Ćwiczenie 3 – Obliczenia mas ziemnych

Metoda przekrojów poprzecznych

W tej części podręcznika zajmiemy się obliczaniem mas ziemnych poprzez różnicę między powierzchnią oryginalną, a zmodyfikowaną za pomocą dwóch metod: metodą przekrojów poprzecznych oraz siatki grid.

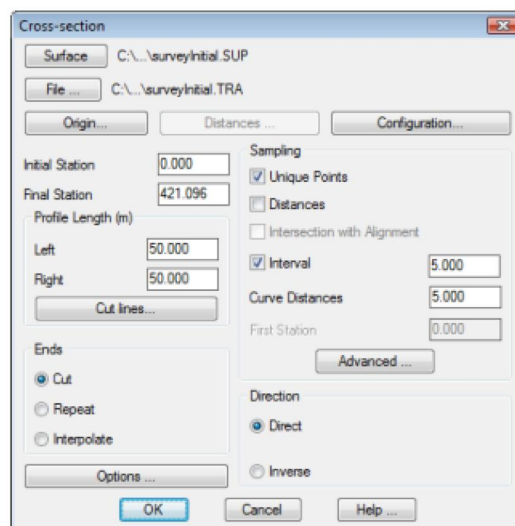
Otwieramy rysunek `surveyInitial.dwg`, który znajdziemy w folderze `C:\MDT7\Samples\Tutorial03`.



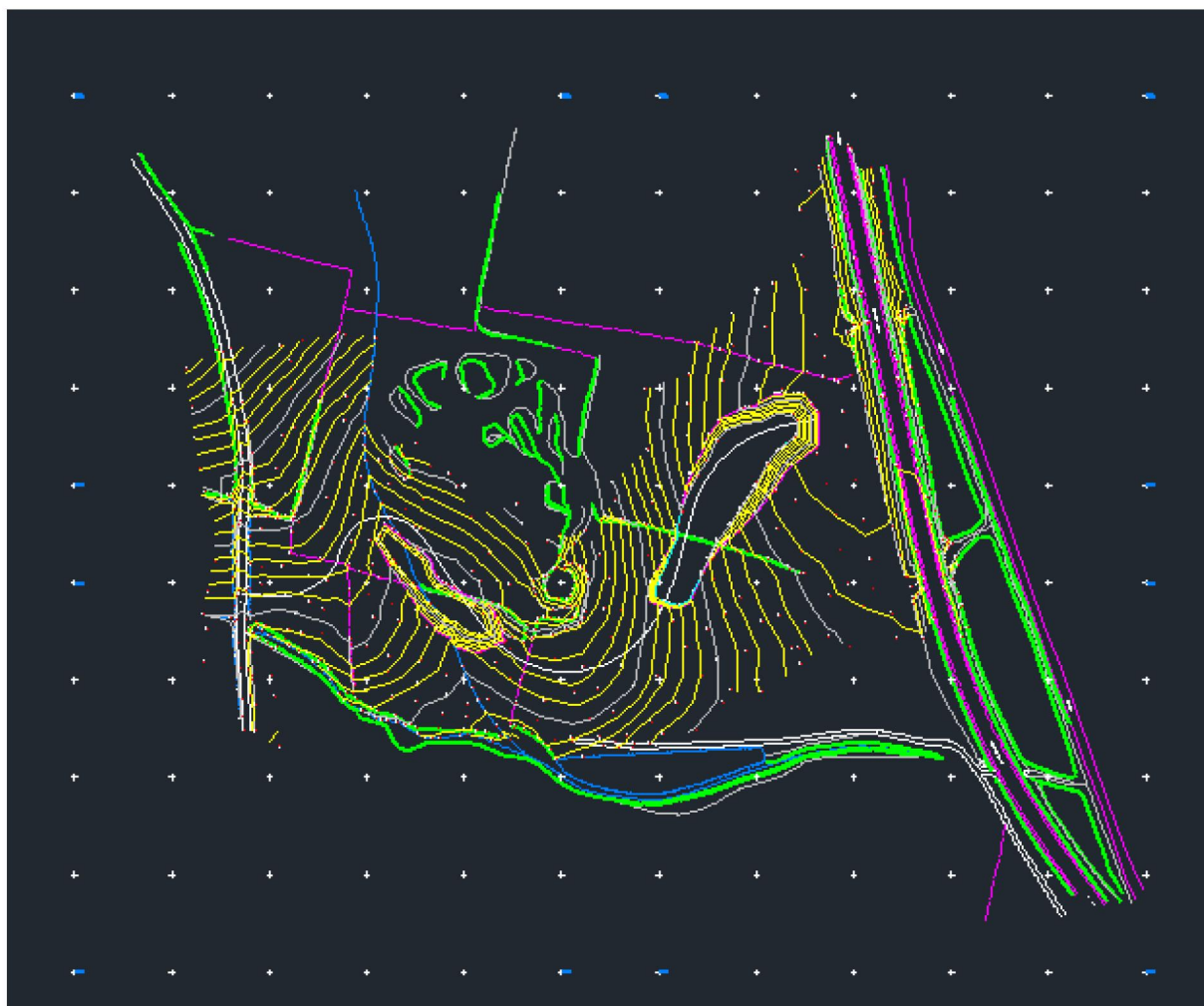
Musimy zaimportować naszą oś drogi, która znajduje się w folderze z ćwiczeniem – *Alignment1.eje*. Aby to uczynić musimy wejść w **Alignment -> Import Alignment** (lub na wstążce **Alignment -> Drawing -> Import**). Po zaimportowaniu tworzymy przekroje poprzeczne tak jak w Ćwiczeniu nr 2 w tym podręczniku. Przed naciśnięciem **OK** należy wybrać jeszcze **Source**. Pojawi się nowe okno, w którym musimy zaznaczyć opcję **Layers List**, a następnie z listy poniżej wybrać warstwy z naszymi warstwicami tj. **CV-MASTERS** i **CV-NORMALS**. Następnie w parametrach ustalamy szerokość profilu z prawej oraz lewej strony na **50** oraz ustawiamy interwał **5**. Naciskamy **OK**.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.



Otwieramy teraz plik rysunku *surveyFinal.dwg*.



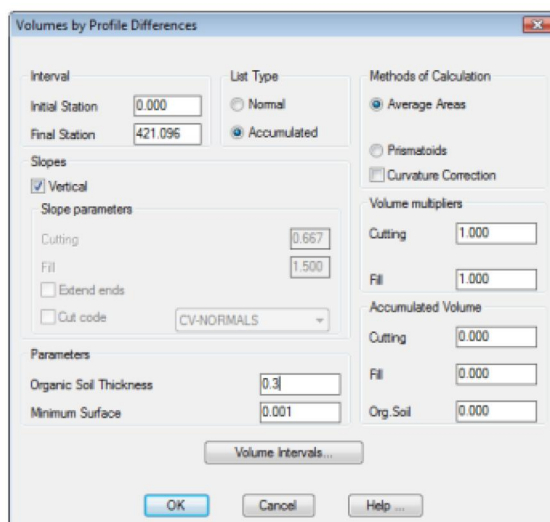
Tutaj mamy już zaimportowaną oś drogi. Wykonujemy przekroje poprzeczne tak samo jak dla poprzedniego rysunku, z tym, że tym razem w **Source** zaznaczamy opcję **Digital Terrain Model**. Zaznaczamy oczywiście naszą oś drogi oraz wybieramy miejsce na przekrojów poprzecznych. Tak naprawdę najbardziej istotne są tutaj dwa pliki *surveyInitial.tra* oraz *surveyFinal.tra*.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

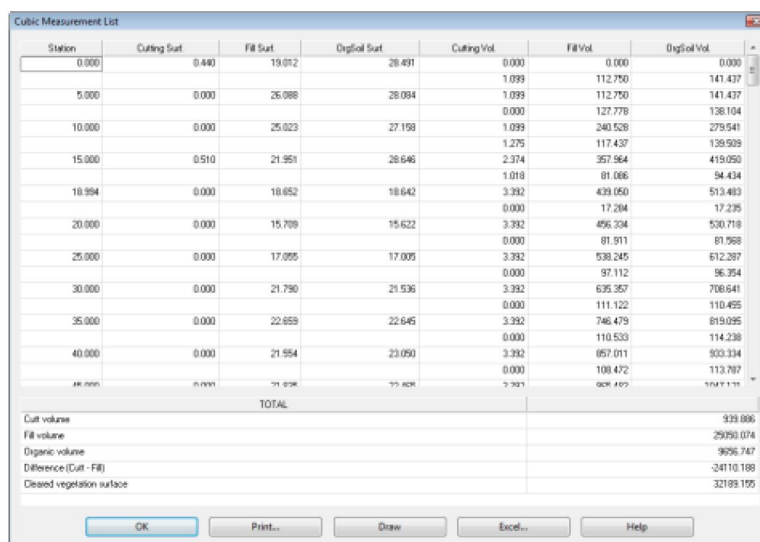
Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Obliczanie objętości

Wynik obliczenia objętości mas ziemnych otrzymamy poprzez nałożenie dwóch zestawów przekrojów poprzecznych na siebie. Zrobimy to poprzez wejście w **Volume -> Cross Section Difference** (lub na wstążce **Volume -> Difference Profiles**). Pojawi się okno wyboru zestawu przekrojów poprzecznych, w którym musimy wybrać pierwszy zestaw stworzony z rysunku *surveyInitial.dwg*, następnie wskazujemy plik stworzony na podstawie rysunku *surveyFinal.dwg*. Pojawi się kolejne okno, w którym możemy modyfikować parametry obliczenia objętości przez program. Początkowy kilometraż jest ustawiony na **0.000** jako, że zaczynamy obliczenia od początku naszej osi drogi. Wpiszmy grubość warstwy ziemi na **0.3** w **Soil Value**.



Naciskamy **OK**. Program przeliczy teraz objętości i pokaże w kolejnym oknie częściowe składniki objętości.



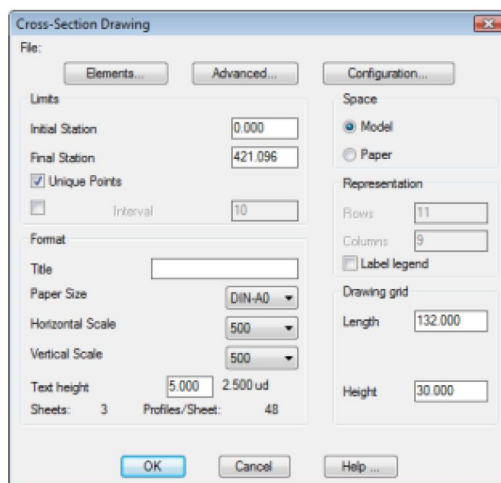
Station	Cutting Surt	Fill Surt	Org Soil Surt	Cutting Vol	Fill Vol	Org Soil Vol
0.000	0.440	19.012	28.431	0.000	0.000	0.000
5.000	0.000	26.088	28.084	1.099	112.750	141.437
10.000	0.000	25.023	27.198	1.099	127.778	138.104
15.000	0.510	21.951	28.646	1.275	240.528	279.541
18.994	0.000	18.652	18.642	2.374	357.964	419.050
20.000	0.000	15.709	15.622	1.018	81.066	94.434
25.000	0.000	17.095	17.005	3.392	439.050	513.403
30.000	0.000	21.730	21.536	0.000	17.284	17.235
35.000	0.000	22.659	22.645	3.392	496.334	530.718
40.000	0.000	21.954	23.050	0.000	81.911	81.968
421.096	0.000	21.954	23.050	3.392	538.245	612.287
TOTAL				0.000	97.112	96.354
Cut volume				3.392	635.357	708.641
Fill volume				0.000	111.122	110.455
Organic volume				0.000	746.479	819.095
Difference (Cut - Fill)				0.000	110.533	114.238
Cleared vegetation surface				3.392	857.011	903.334
				0.000	108.472	113.787
				3.392	965.489	1017.121

Cut volume	929.886
Fill volume	25050.074
Organic volume	9696.747
Difference (Cut - Fill)	-24110.188
Cleared vegetation surface	32189.155

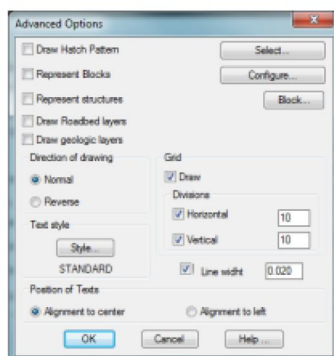
Naciśnijmy **Draw**. Następnie wybierzmy w **Paper Size** opcję **DIN-A0** co odpowiada kartce formatu A0. Proszę zaznaczyć opcje **Model** w sekcji **Space**, **Horizontal Scale** ustawić na 500 i **Vertical Scale** ustawić na 500.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.



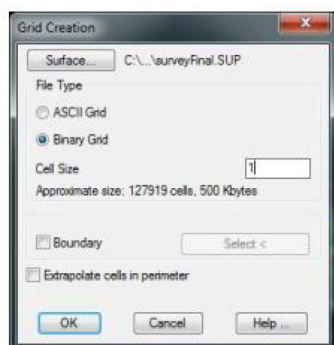
Proszę jeszcze nacisnąć przycisk **Advanced**. W nowym oknie wprowadźmy w sekcji **Horizontal Division** wartość **10**, natomiast w **Vertical Division** **5**.



Naciskamy **OK** w dwóch kolejnych oknach. Na rysunku wybieramy miejsce do wygenerowania nowych przekrojów. Nowe przekroje będą składały się z nałożonych na siebie dwóch zestawów przekrojów z obu rysunków *Initial* oraz *Final*.

Metoda różnicy siatki grid

W tej części wykonamy kolejne obliczenie objętości mas ziemnych. Proszę ponownie przełączyć się na rysunek *surveyInitial.dwg*. Następnie wchodzimy w **Grids -> Create Grid from Surface** (lub na wstążce **Grids -> Creation -> Grid from Surface**). Wybierzmy powierzchnię *surveyInitial.sup*. Proszę wybrać **Binary Grid** oraz **Cell size** ustawić na **1**. Plik zapisać jako *surveyInitial.mde*.

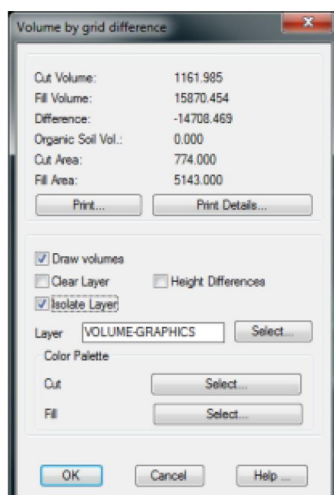


TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

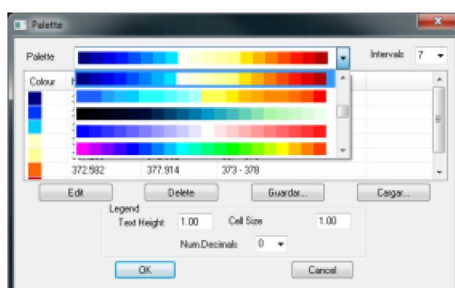
Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Teraz wykonujemy te same operacje z rysunkiem *surveyFinal* doprowadzając do powstania pliku *surveyFinal.mde*.

Następnie proszę wybrać **Volumes -> Grid Difference** (lub na wstążce **Volumes -> Terrains -> Difference Grids**) i nacisnąć **OK**. Następnie wybieramy siatkę grid *Initial*, a po niej siatkę grid *Final*, które utworzyliśmy wcześniej. Pojawi się okno z wynikami obliczenia objętości. Wybierzmy opcję **Draw volumes** oraz **Isolate Layer**.

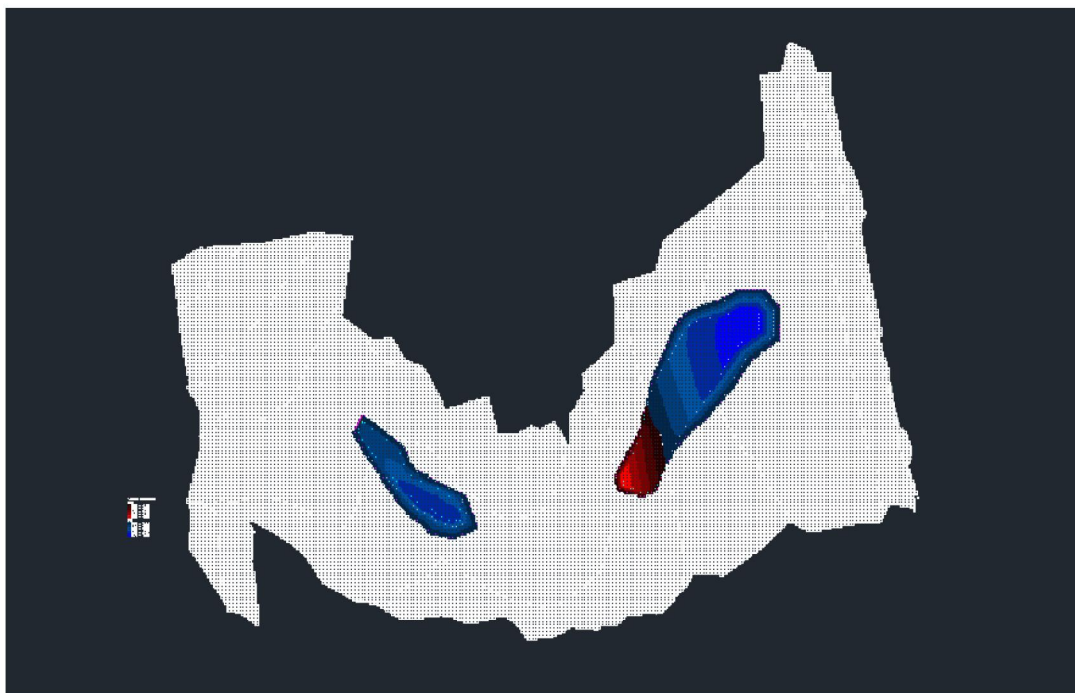


MDT domyślnie ustawia paletę kolorów na wartości czerwone dla wykopów (cut) oraz niebieskie dla nasypów (fill). Paleta domyślna odwzorowuje stylistykę kolorystyczną często spotykaną w atlasach geograficznych.



TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.



Zestawienie utworzonych plików

Po zakończeniu pracy, w folderze z projektem powinniśmy otrzymać następujące pliki.

Plik	Opis
<i>surveyInitial.DWG</i>	Oryginalny rysunek z pierwotnym terenem
<i>surveyFinal.DWG</i>	Oryginalny rysunek ze zmodyfikowanym terenem
<i>Alignment1.EJE</i>	Plik zawierający oś drogi
<i>surveyInitial.SUP</i>	Plik zawierający zapis powierzchni z rysunku z pierwotnym terenem
<i>surveyFinal.SUP</i>	Plik zawierający zapis powierzchni z rysunku ze zmodyfikowanym terenem
<i>surveyInitial.TRA</i>	Plik zawierający zestaw przekrojów poprzecznych dla pierwotnego terenu
<i>surveyFinal.TRA</i>	Plik zawierający zestaw przekrojów poprzecznych dla zmodyfikowanego terenu
<i>surveyInitial.MDE</i>	Plik zawierający siatkę grid dla pierwotnego terenu
<i>surveyFinal.MDE</i>	Plik zawierający siatkę grid dla zmodyfikowanego terenu

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Ćwiczenie 4 – Projektowanie dróg

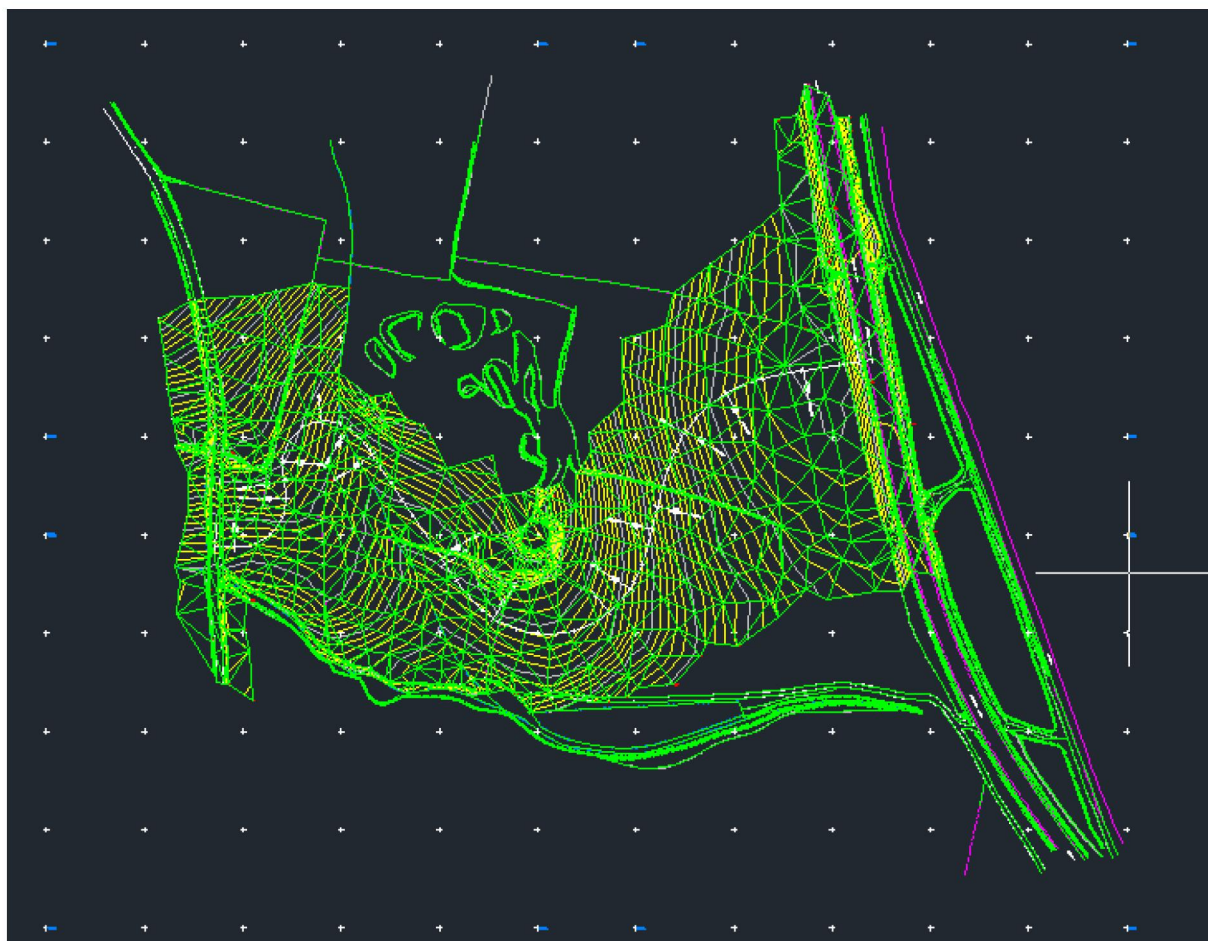
W tym ćwiczeniu rozpoczniemy pracę na pliku, w którym wykonana została już triangulacja i narysowane zostały warstwy. Wykonamy zatem profil podłużny oraz poprzeczne dla linii pomiarowej, która również jest tutaj już utworzona. Stworzymy również miejsca poszerzeń, przechylek, i zdefiniujemy linię niwelety.

Użyjemy ponadto narzędzi do tyczenia. Aby w pełni zrozumieć wszystkie kroki przedstawione w tym ćwiczeniu zalecamy zaznajomienie się z poprzednimi przykładami zawartymi w tym poradniku.

Wybór projektu

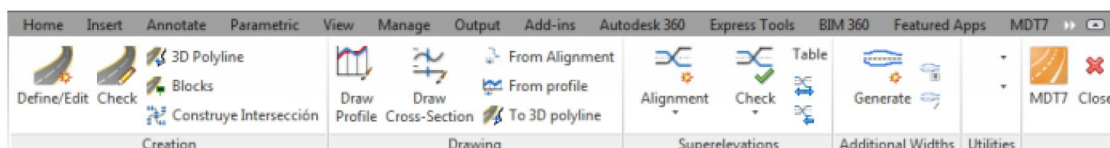
Na początku otworzymy rysunek *survey.dwg* znajdujący się w folderze *C:\MDT7\Samples\Tutorial04*.

W oknie projektu wybieramy powierzchnię, naciskamy prawym klawiszem myszy i wybieramy **Set as current**.

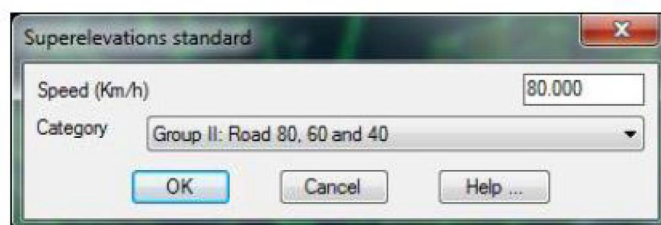


Generowanie przechyłek oraz poszerzeń

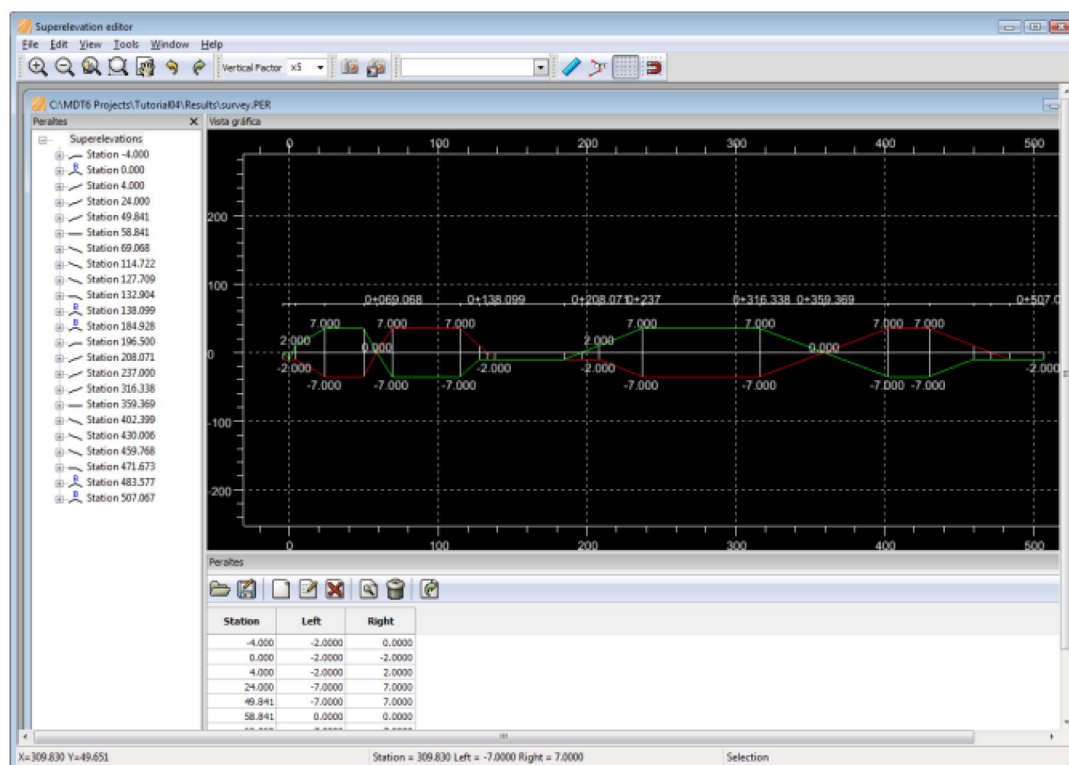
Jeśli używamy AutoCad 2010 lub nowszego, aktywujemy wstążkę **Segments**, aby otrzymać narzędzia do pracy na przechyłkach oraz poszerzeniach.



Aby wygenerować przechyłki związane z naszą osią drogi musimy wejść **Segments -> Superelevations -> Generate Superelevations from Alignment** (lub na wstążce **Segments -> Superelevation -> Alignment -> Alignment**). Wybierzmy naszą oś drogi, po czym pojawi się nowe okno. Wybierzmy w nim drugą kategorię jak na rysunku poniżej i naciśnijmy **OK**.



Aby zwizualizować, co zostało utworzone wejdźmy w **Segments -> Superelevation -> Check Superelevation** (lub na wstążce **Segments -> Superelevation -> Check**) i wybierzmy plik do sprawdzenia – czyli to co wygenerowaliśmy chwilę temu.

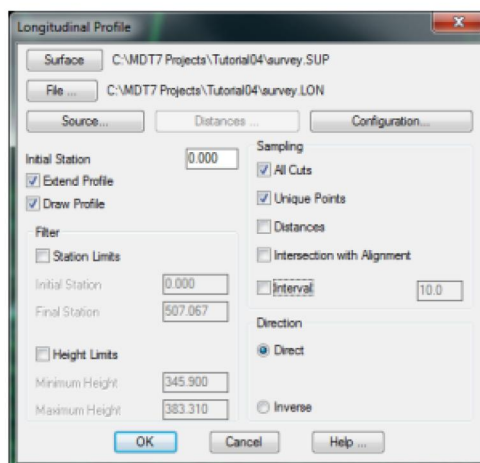


TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

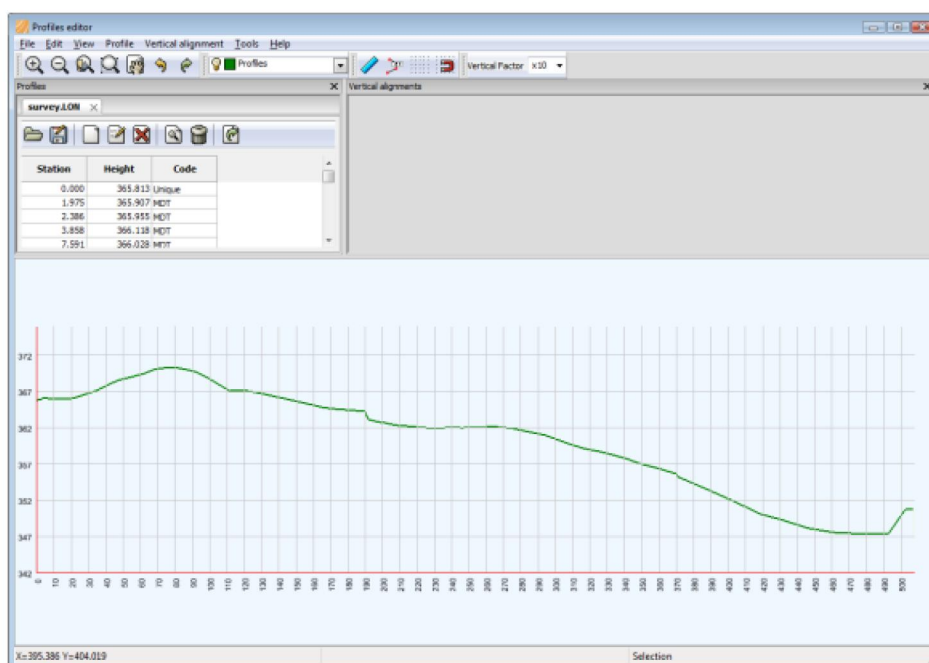
Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Pozyskanie profilu podłużnego

Podobnie jak w poprzednich ćwiczeniach, profil uzyskujemy poprzez wejście w **Profiles -> Get Profile** (lub na wstążce **Profiles -> Creation -> Get Profile**). Proszę aktywować opcję **All Cuts, Unique Points**, natomiast należy odznaczyć opcję **Interval**. Naciskamy **OK**.



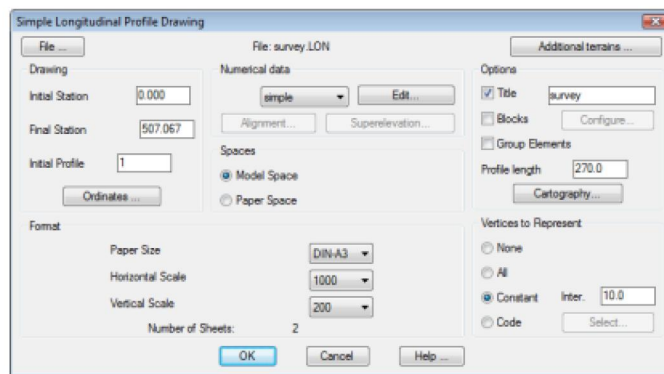
Profil podłużny może zostać również zwizualizowany po naciśnięciu w oknie projektu prawym klawiszem myszy i wybraniu opcji **Check** (lub na wstążce **Profiles -> Edit -> Check Profile**).



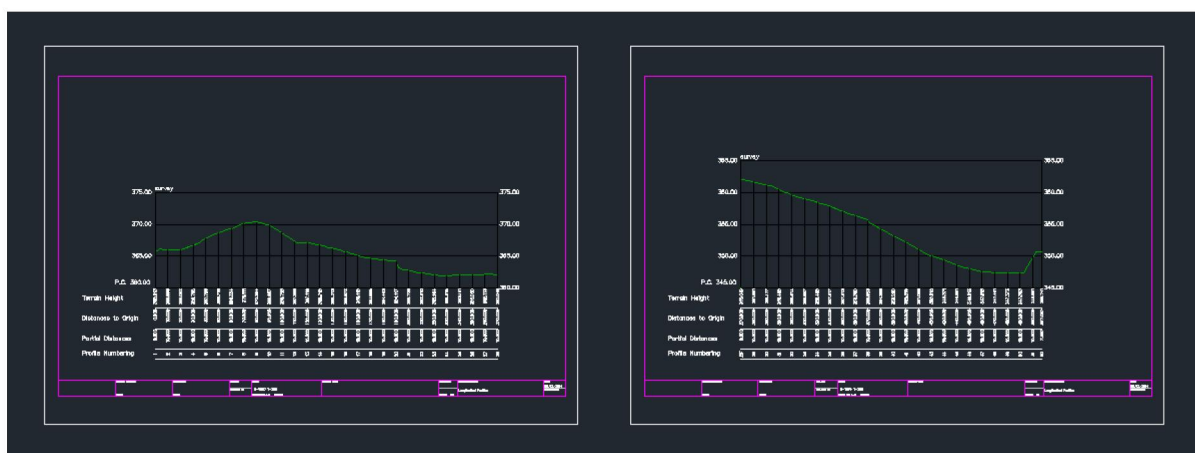
Następnie wybieramy narzędzie **Profiles -> Draw Simple Profile** (lub na wstążce **Profiles -> Drawing -> Draw Simple Profile**) i wybierzmy plik z naszym profilem. Ustawiamy następujące opcje: **Paper Space**, rozmiar strony na **DIN-A3**, **Horizontal Scale 1000**, **Vertical Scale 200**, **Constant Interval 10**. Klikamy **OK**.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.



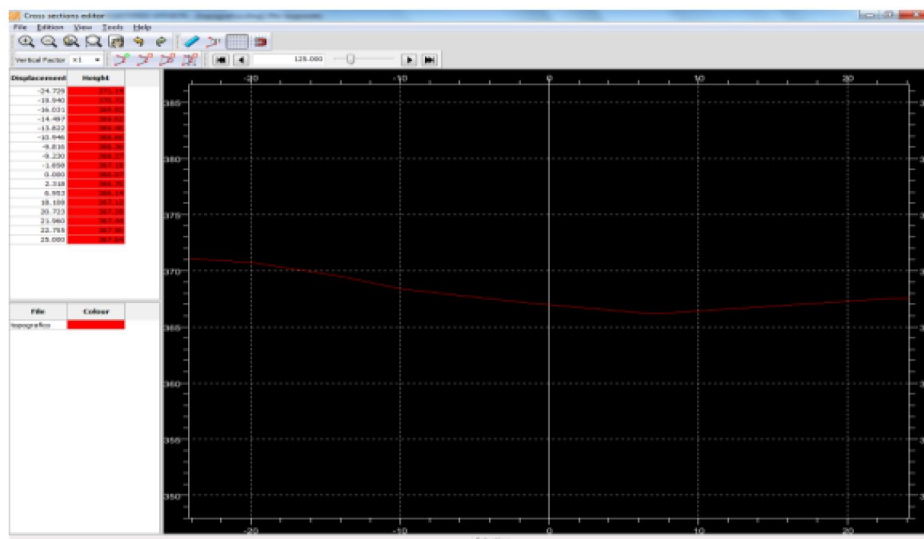
Zostaną wygenerowane 2 profile, które zmieszczą się na kartce A3 i zostaną dodane do rysunku.



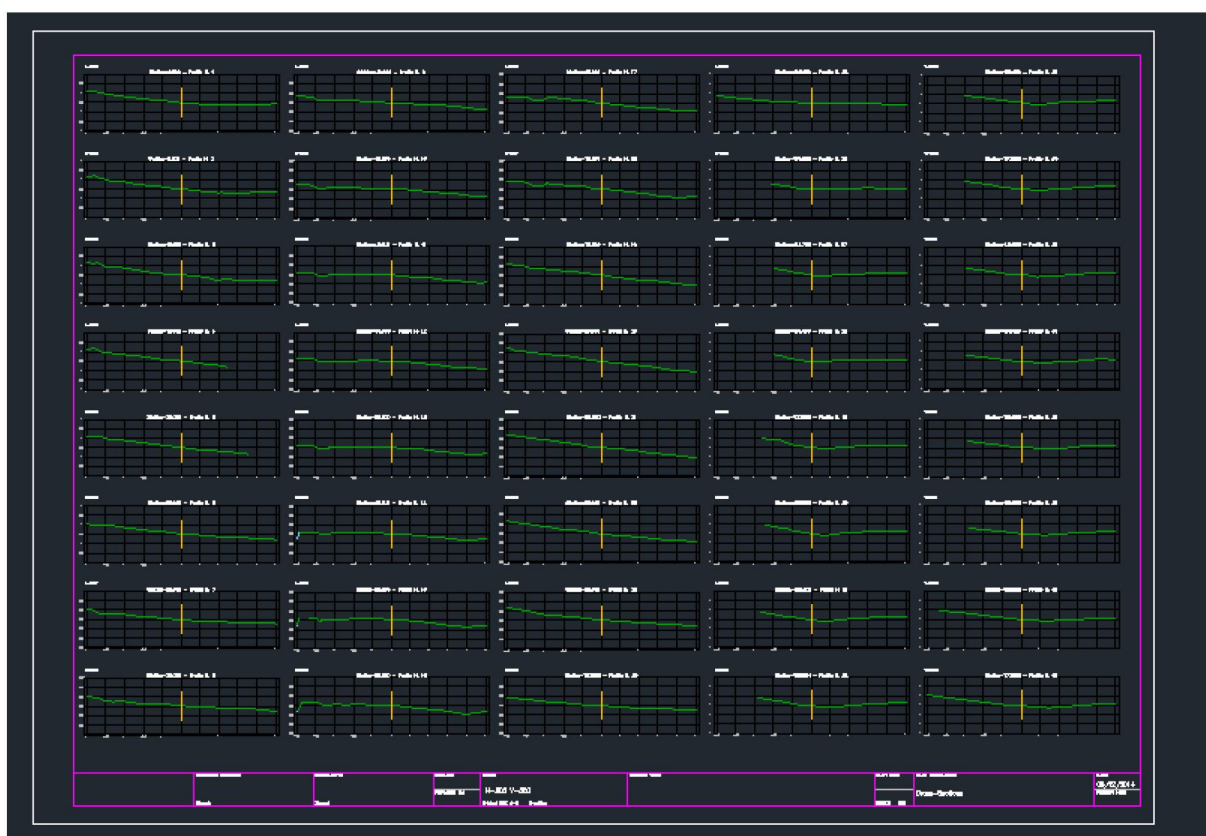
Pozyskiwanie przekrojów poprzecznych

Podobnie jak poprzednio, aby otrzymać przekroje poprzeczne należy wejść w **Cross Sections - > Get Cross Sections** (lub na wstążce **Cross Sections -> Creation -> Get Cross Sections**). Domyślnie plik z przekrojami zostanie zapisany jako *survey.tra* w folderze z projektem. Proszę wybrać interwał **5**, i szerokość z lewej oraz prawej na **25**. Aktywujemy opcję **Unique points**. Naciskamy **OK**.

Program umożliwia sprawdzenie przekrojów na ekranie. Ta opcja jest dostępna po wejściu **Cross Sections -> Edit Cross Sections** (lub na wstążce **Cross Sections -> Edit -> Check**). Wybieramy *Demo2.TRA*, po czym program powinien wyśrodkować przekrój na całym ekranie. Aby przesuwać się po kolejnych przekrojach należy nacisnąć **Next** lub **Previous** (czarne strzałki na górnym pasku).



Uruchomimy teraz narzędzie **Cross Sections -> Draw Cross Sections** (lub na wstążce **Cross Sections -> Drawing -> Draw**). Ustawmy rozmiar strony na **DIN-A0**, poziomą oraz pionową skalę na 500 oraz **Model Space**.

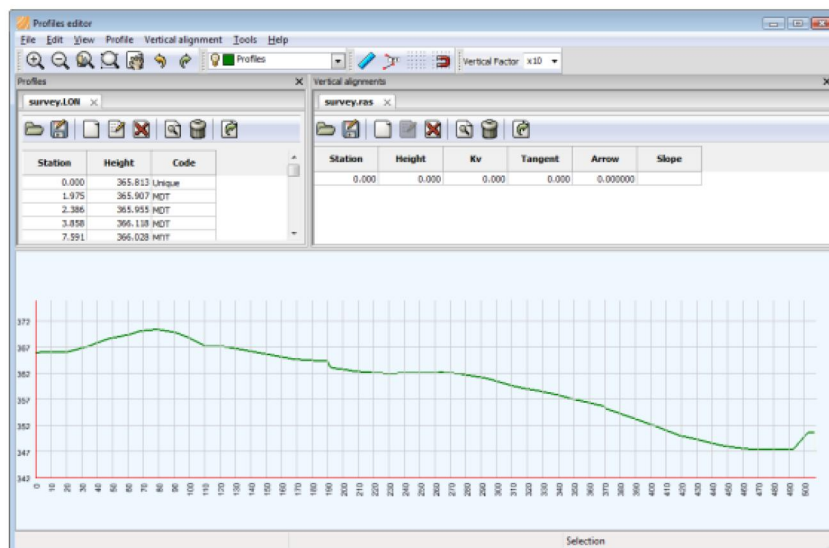


TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

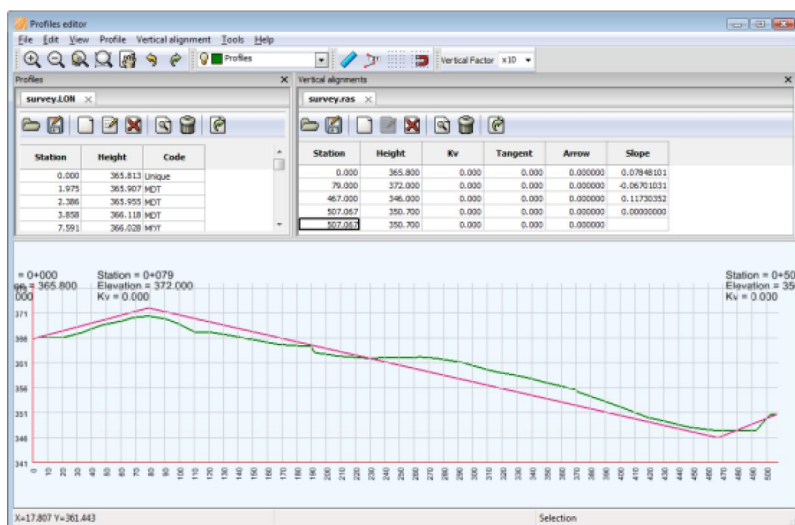
Projektowanie niwelety

Dotychczas, w celu zaprojektowania profilu podłużnego wskazywaliśmy wierzchołki osi drogi i program automatycznie generował profil w oparciu o DTM (NMT). Nie definiowaliśmy natomiast łuków pionowych rozpatrywanej niwelety. Wejdźmy w **Profiles -> Edit Profile** (lub na wstążce **Profiles -> Edit -> Check profile**). Teraz w oknie edycji profile, naciśnijmy **Vertical alignment -> New**. Zapiszmy plik pod nazwą *survey.ras*.



Po stworzeniu niwelety, zdefiniujemy jej wierzchołki wpisując je w miejscu, które pojawiło się w prawym górnym rogu.

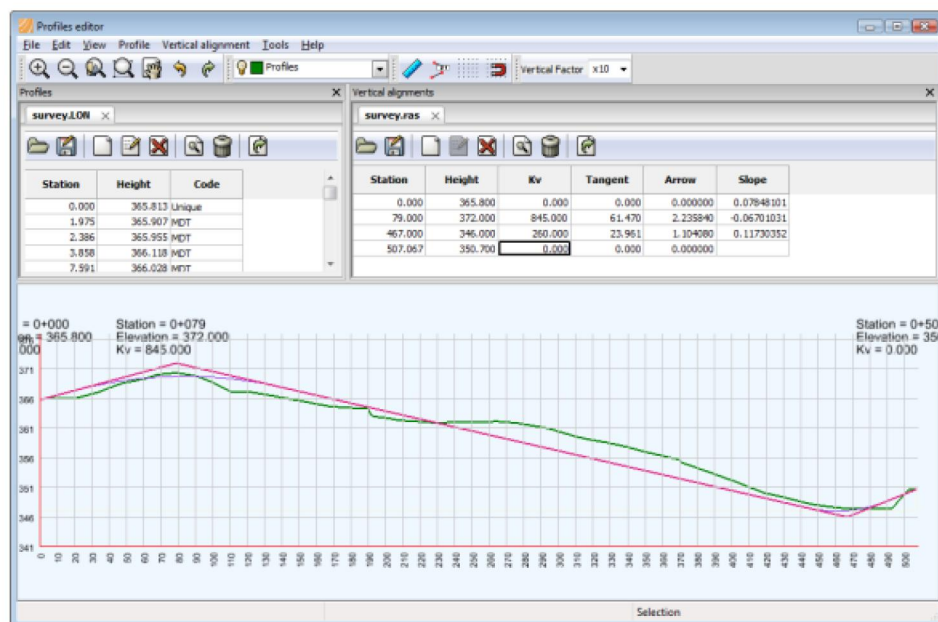
Station	Height
0.000	365.800
79.000	372.000
467.000	346.000
507.067	350.700



TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Teraz zdefiniujemy łuki pionowe wpisując ich parametry – dwie parabole z parametrem KV równym **845** dla drugiego wierzchołka oraz **260** dla trzeciego. Obserwujemy jak pozostałe parametry są wyliczane automatycznie.



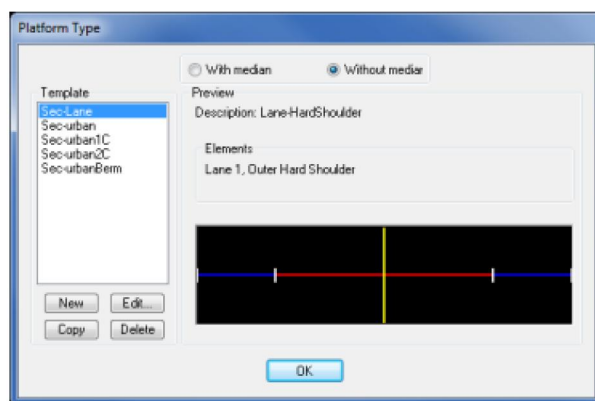
Aby zakończyć proces tworzenia niwelety, zapiszmy profil do pliku *survey.ras*.

DEFINICJA SZABLONU

Przed uzyskaniem kompletnego zestawu przekrojów poprzecznych, musimy zdecydować jak będzie wyglądał szablon dla naszej drogi. Program zawiera biblioteki m.in. jezdni, nawierzchni oraz rowów, które można dodać oraz ustawić według potrzeb.

Jezdnie

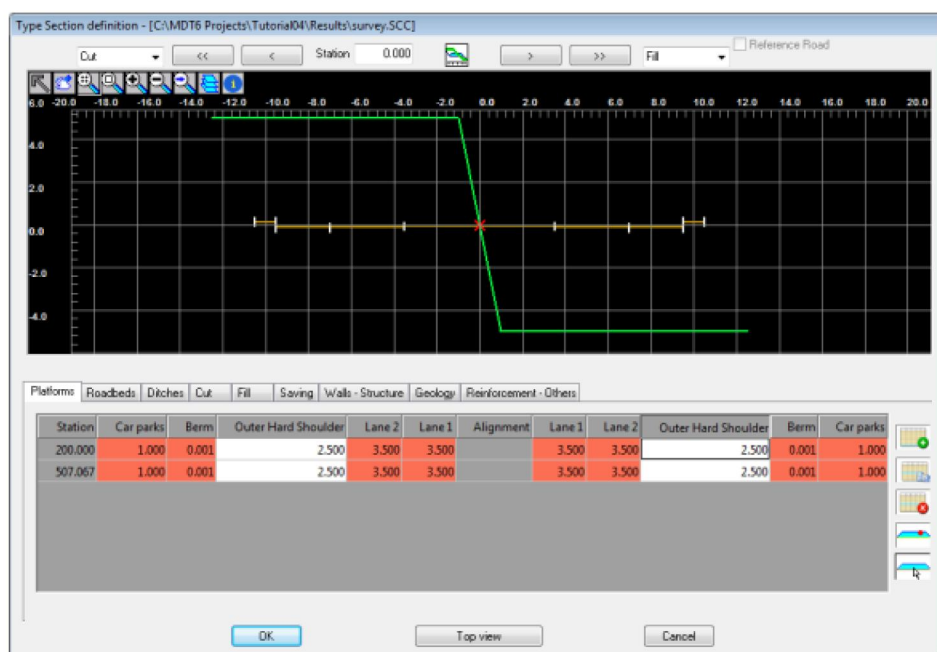
Wejdźmy w **Templates -> Define/Edit** (lub na wstążce **Templates -> Creation -> Define/Edit**). Zapiszmy jako *survey.scc*. W oknie, które się pojawiło, mamy do wyboru kilka typów jezdni, które mogą być zmieniane w zależności od potrzeb.



Proszę wybrać szablon **Sec-Urban2C** i naciskamy **OK**. Wybieramy teraz graficznie naszą oś drogi lub naciskamy **F** i wybieramy plik z zapisaną linią.

Pojawi się teraz nowe okno do konfiguracji parametrów, które stanowiąc będą nasz szablon. Celem jest zdefiniowanie drogi, w której po 200 metrach zacznie się krawężnik i będzie szedł aż do końca drogi.

Naciskamy przycisk wstawiania , po czym pojawi się nowe okno z wypisanym kilometrażem ostatniego punktu na osi drogi. Jeśli się zgadza, naciskamy **OK**.



W podobny sposób proszę wprowadzić dane dla kilometrażu **200**. Proszę jeszcze raz nacisnąć przycisk wstawiania, po czym wpisać 200.

W momencie, gdy mamy już dwa punkty w kilometrażu, o które nam chodziło, możemy zmodyfikować niektóre wartości na każdym stanowisku, co widać na powyższym rysunku.

Czasami trzeba zmienić przechyłkę niektórych elementów. Jeśli przesuniemy kursor po nagłówkach kolumn i naciśniemy prawy klawisz myszy, znajdziemy tam opcję **Activate/Deactivate Superelevation**.

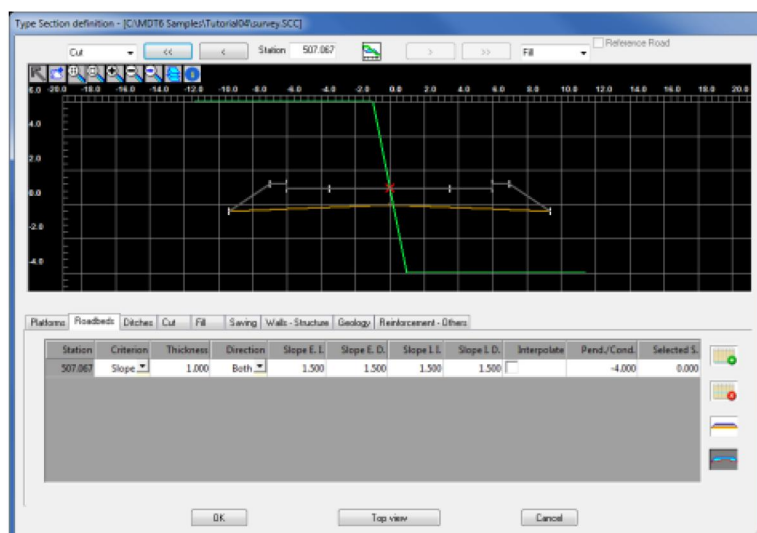
TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Po zdefiniowaniu jezdni, widzimy, że potrzebujemy tylko jednej linii po każdej stronie zamiast dwóch, które się teraz wyświetlają. Aby usunąć linie, najedź myszka na kolumnę **Line2**, kliknij prawym klawiszem myszy i wybierz **Delete**. Wykonaj tak po dwóch stronach drogi.

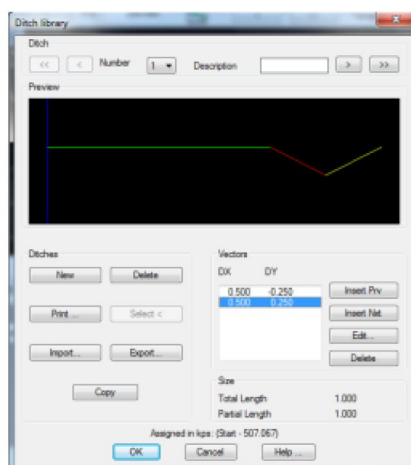
Nawierzchnia drogi

Aby zdefiniować nawierzchnię drogi, wybieramy zakładkę o tej nazwie i naciskamy przycisk wstawiania jak przy jezdni. Zatwierdzamy **OK**. W wierszu zmieniona zostanie szerokość (thickness) na 1 oraz **Criteria** zostanie zmienione na **Slope**, a **Pend/Cond** ustawimy **-4**. Wynik został zobrazowany na poniższym rysunku.



Rowy

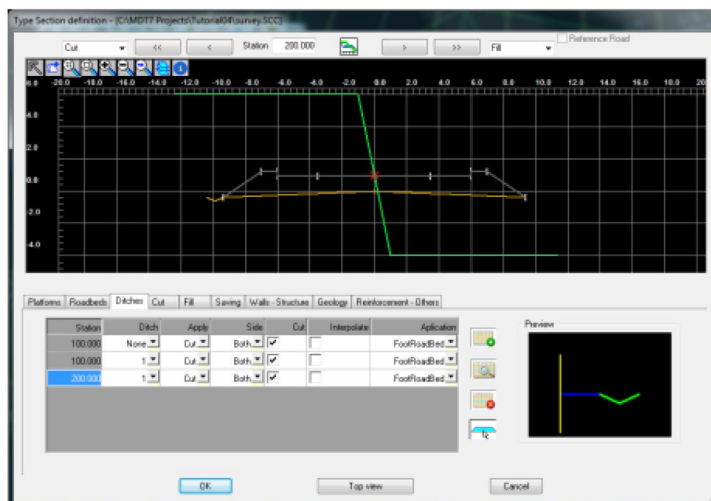
Aby zdefiniować rowy, musimy przechodzić do odpowiedniej zakładki. Naciskamy przycisk wstawienia jak poprzednio i pojawi się okno z predefiniowanymi ustawieniami rowów. Możemy dodać nowe lub edytować istniejące. W tym przypadku wykorzystamy rów nr 1, lecz z pewną modyfikacją. Naciskamy **Insert Nxt** i wpisujemy nowe ramię rowu **0.5** po **X** i **0.25** po **Y**.



TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

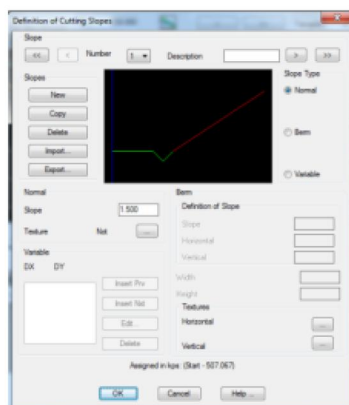
Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Po zatwierdzeniu okna, zostaniemy zapytani o to, od jakiego kilometrażu do jakiego będzie występował projektowany rów. My zaznaczymy **Assignment by Intervals** i ustawimy **Initial Station** na **100** a **Final Station** na **200**. Jeśli przesuniemy się do tego kilometrażu, zauważymy pojawienie się rowu na ekranie.



Pochylenia wykopu

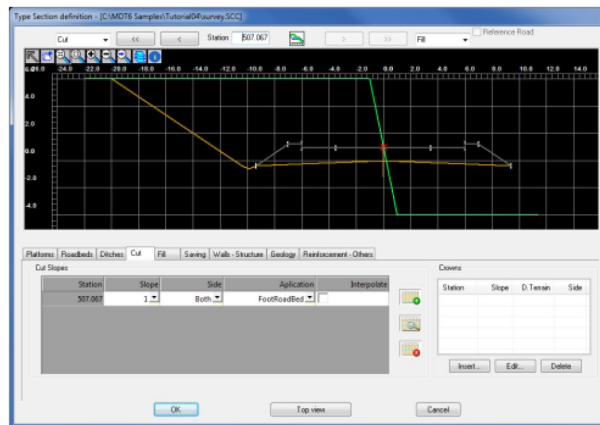
Aby zdefiniować wykop na przekroju poprzecznym, wchodzimy w zakładkę **Cut** i nacisnąć przycisk wstawiania. Pojawi się poniższe okno, gdzie zaznaczyć musimy odpowiednie nachylenie i wpisać wartość tego nachylenia (co jest wynikiem podzielenia zredukowanej długości przez wysokość nachylenia) **1.5** (dla rozpatrywanego wariantu nachylenie wynosi 60%). Po zatwierdzeniu musimy wybrać, gdzie ma się pojawić nasz wykop. Zaznaczymy, że będzie ono do końca naszej osi (**End Station**).



Końcowy efekt projektowania przekroju będzie zbliżony do poniższego rysunku.

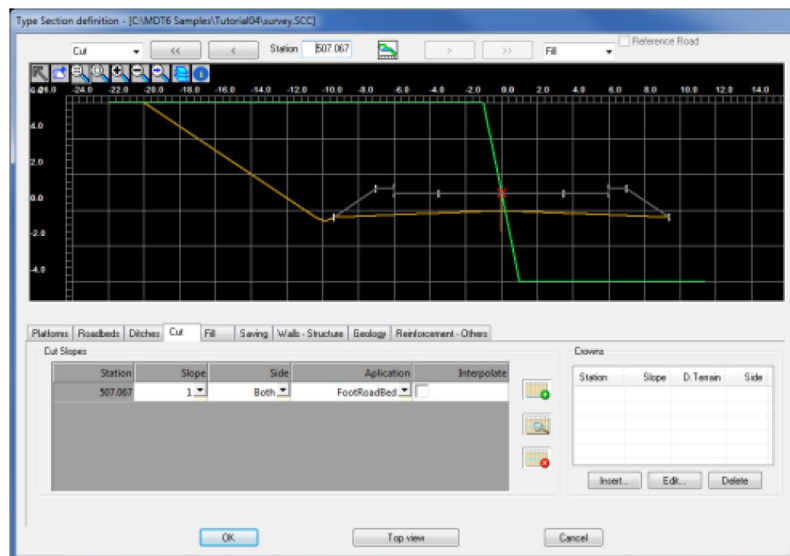
TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.



Pochylenia nasypu

Procedura jest identyczna jak z wykopem. Wchodzimy do odpowiedniej zakładki (**Fill**) i wybieramy opcję wstawienia. W tym przypadku wybieramy wartość nachylenia **0.667**.



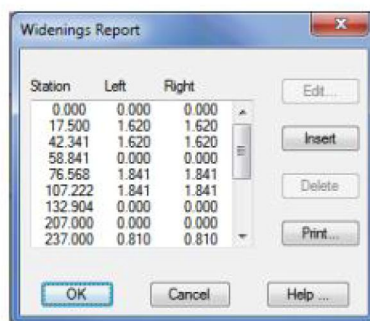
Definicja poszerzeń

Zostaną teraz zdefiniowane pobocza drogi związane z naszą osią. Aby tego dokonać wchodzimy w **Segments -> Widening -> Generate widenings**, program zapyta nas o naszą oś drogi, po czym automatycznie stworzy plik z poszerzeniem jezdni *survey.sob*.

Możemy teraz wyświetlić informacje na temat naszych poszerzeń wchodząc w **Segments -> Widening -> List of widenings**. Wybieramy plik utworzony wcześniej.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

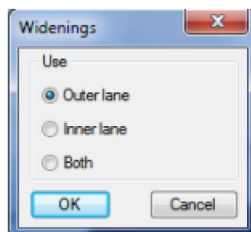
Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

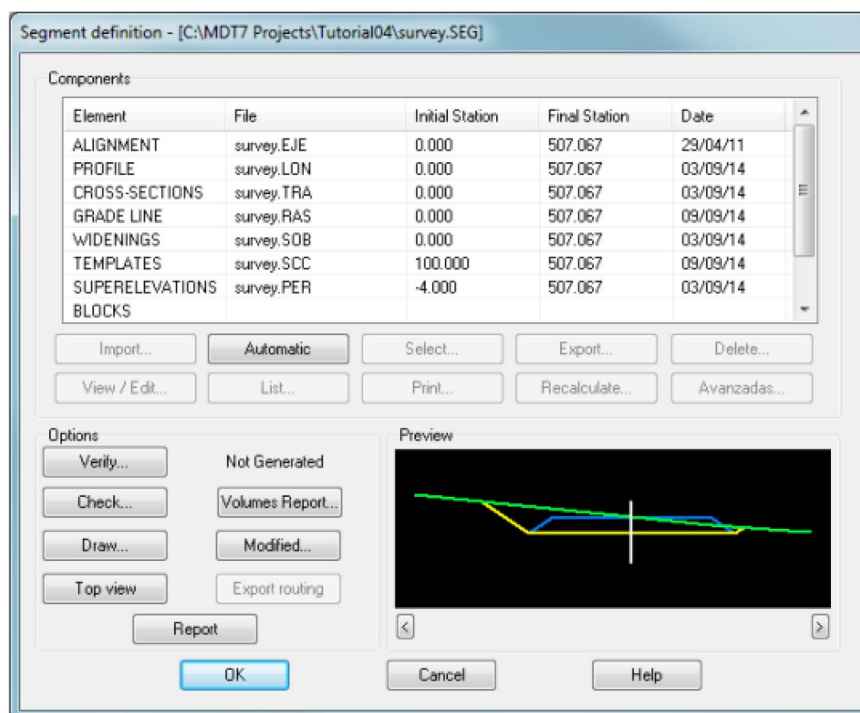


W momencie, w którym ukończyliśmy nasz standardowy przekrój oraz pozostałe elementy tworzące drogę (poziomą oś drogi, niweletę, profile i przekroje), możemy je zgrupować w taki sposób, że od tego momentu, będziemy mogli pracować na jednym pliku, który zawierać w sobie będzie zgrupowane poszczególne elementy.

Wchodzimy w **Segments -> Define -> Edit** (lub na wstążce **Sections -> Creation -> Define/Edit**) i wybieramy nazwę dla nowego pliku survey.seg. Następnie importujemy pliku w następującej kolejności SURVEY.EJE, SURVEY.LON, SURVEY.TRA, SURVEY.RAS, SURVEY.SOB, SURVEY.SCC i SURVEY.PER. Można również nacisnąć przycisk **Automatic** i zaimportować automatycznie te pliki, które mają taką samą nazwę jak rysunek.

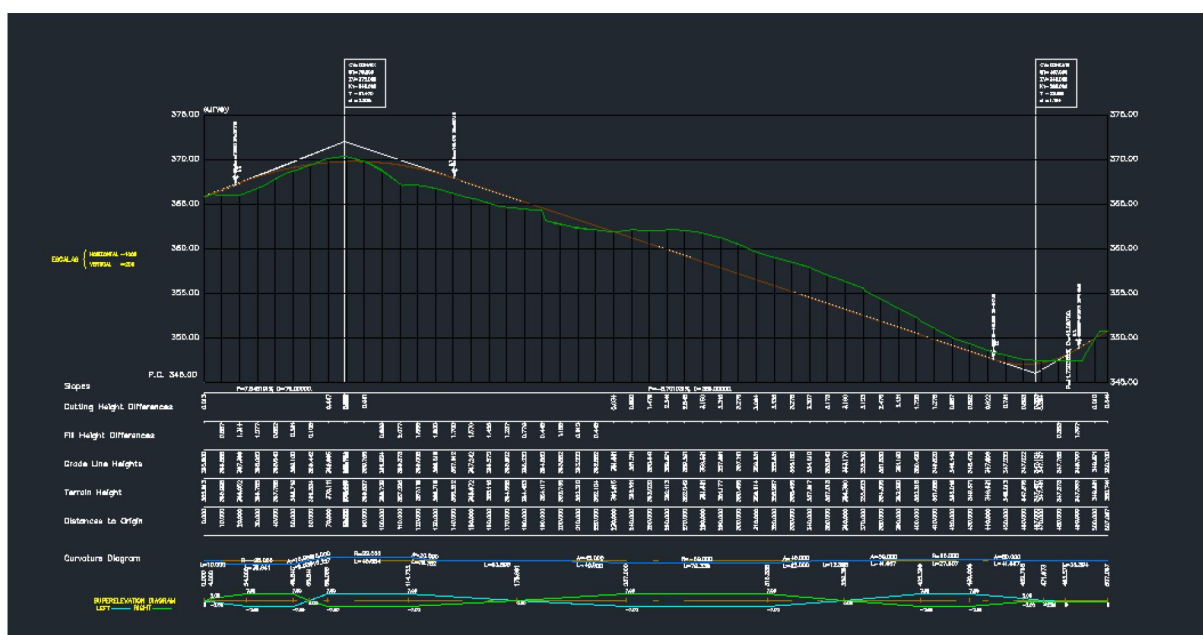
Możemy zaobserwować, że po imporcie pliku z poszerzeniami, pojawi się okno, w którym program zapyta nas o punkt zastosowania i w naszym przypadku wybierzmy **Outer lane**.





Rysowanie profilu podłużnego

Teraz możemy w sposób kompletny dokonać prezentacji naszego profilu podłużnego niwelety oraz przekrojów poprzecznych. Przejdźmy do **Segments -> Draw Longitudinal Profile** (lub na wstążce **Segments -> Drawing -> Draw Longitudinal Profile**). Wybieramy plik z całym naszym segmentem tj *survey.seg*. Wprowadzamy skalę poziomą **1000** i pionową **200** oraz parametr **Vertices to represent** ustawiamy na **Constant** i wprowadzamy wartość **10**. Naciskamy **OK**.



TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Automatyczna aktualizacja profilu

Po wygenerowaniu profilu podłużnego, zauważyliśmy, że wprowadzony został błędny parametr KV dla jednego z łuków pionowych. Wchodzimy w **Grade Line -> Vertical Transition Curve** i wskazujemy naszą niweletę. Ustawiamy parametr **KV** na **890** w sekcji **Current Vertex**, po czym zatwierdzamy enterem, aby pozostałe parametry uległy rekalkulacji. Naciskamy **OK**.

Editing Grade Line Vertices		
Vertices		
Navigation: << < > >>		
Previous vertex	Current vertex	Next vertex
Station: 0.000000	☒ Station: 79.000000	Station: 467.000000
Height: 365.800000	☒ Height: 372.000000	Height: 346.000000
Kv: 0.000	Kv: 890.000	Kv: 260.000
Arrow: 0.000	Arrow: 2.355	Arrow: 1.104
Tangent: 0.000	Theta: -0.145491	Tangent: 23.961
Distance: 14.256	Tangent: 64.744	Distance: 299.296
☐ Slope: 7.84810	P < N	☐ Slope: -6.70103
Select < Crossing point <		
☐ Calculate Volume		
OK Apply Cancel Help ...		

Po zatwierdzeniu okno możemy spostrzec jak program automatycznie aktualizuje profil podłużny, po czym pojawia się wiadomość, czy chcemy zaktualizować pozostałe segmenty. Naciskamy **OK**. W tym momencie, po naszej zmianie, wszystkie dane będą aktualne.

Rysowanie przekrojów poprzecznych

Aby wygenerować nasze przekroje poprzeczne, wybierzmy **Segments -> Draw Cross Sections** (lub na wstążce **Segments -> Drawing -> Draw Cross Sections**). Wybieramy plik *survey.seg*. Wybierzmy również format rysunku na **DIN-A0**, poziomą oraz pionową skalę na **500**, wpisujemy tytuł, wybieramy **Model Space**. Naciskamy **OK**. Zostaną wygenerowane przekroje poprzeczne na dwóch arkuszach formatu A0.



Zapiszmy rysunek jako *survey.dwg*.

Zestawienie plików

Po skończonej pracy, w folderze z projektem powinniśmy mieć następujące pliki:

Plik	Opis
<i>survey.DWG</i>	Oryginalny rysunek
<i>survey.EJE</i>	Plik zawierający oś drogi
<i>survey.SUP</i>	Plik zawierający zmodyfikowaną powierzchnię terenu
<i>survey.LON</i>	Plik zawierający oryginalny profil podłużny
<i>survey.TRA</i>	Plik zawierający oryginalne przekroje poprzeczne
<i>survey.RAS</i>	Plik zawierający niweletę
<i>survey.SCC</i>	Plik zawierający szablon
<i>survey.SEG</i>	Plik zawierający segmenty
<i>survey.PER</i>	Plik zawierający przechyłki
<i>survey.SOB</i>	Plik zawierający poszerzenia jezdni

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

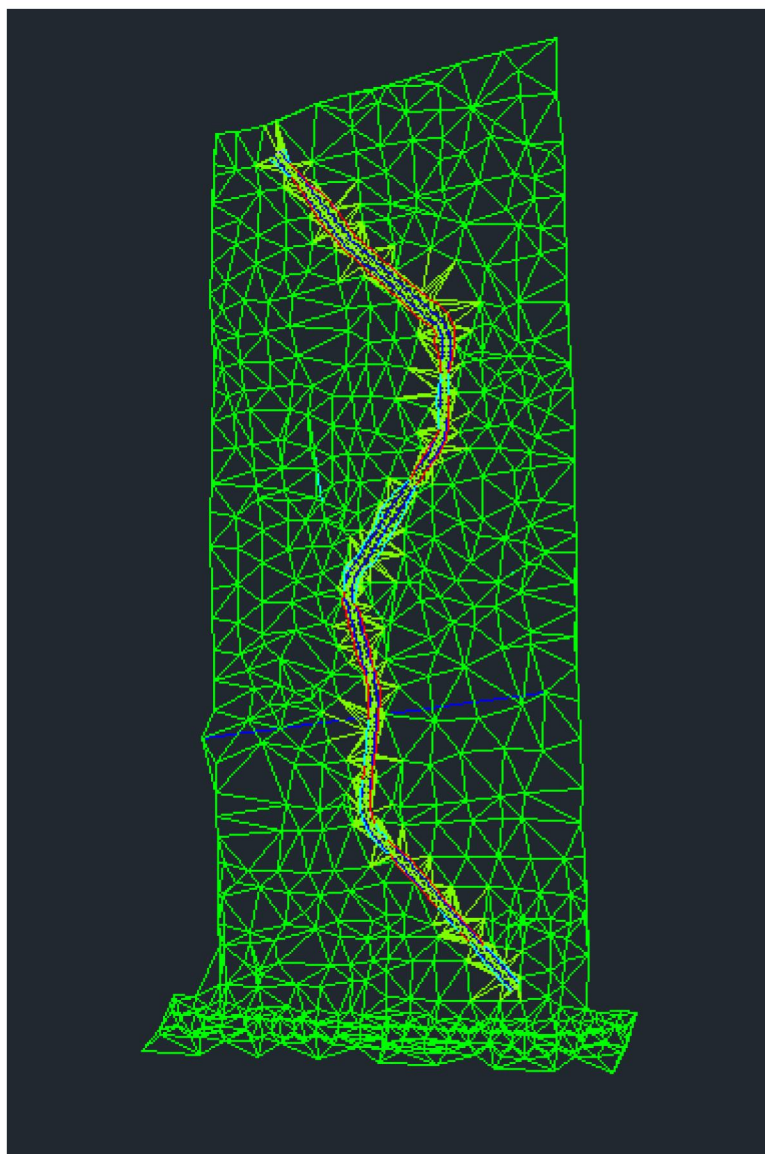
Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Ćwiczenie 5 – Definicja wzmocnień

PRO

W tym przykładzie posłużymy się projektem, w którym droga już istnieje. Celem tego ćwiczenia jest stworzenie nowej, bardziej jednolitej drogi z nowym układem w taki sposób, aby ponownie użyć istniejącej powierzchni drogi tam, gdzie obie drogi, w stosunku do swojego układu, zbiegają się i różnica terenu na to pozwala.

Otwórzmy rysunek *REINFORCEMENTS.DWG*, który znajduje się w katalogu *C:\MDT7 Samples\Tutorial05*.

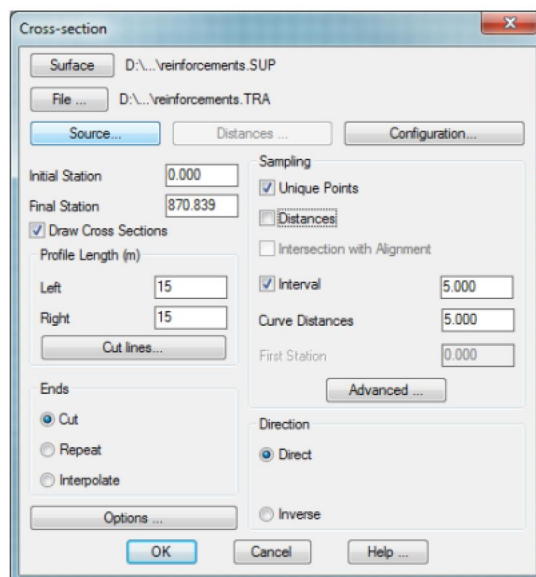


Następnie importujemy oś drogi poprzez **Alignment -> Import Alignment** o zaznaczamy *ALIGNMENT.EJE*.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

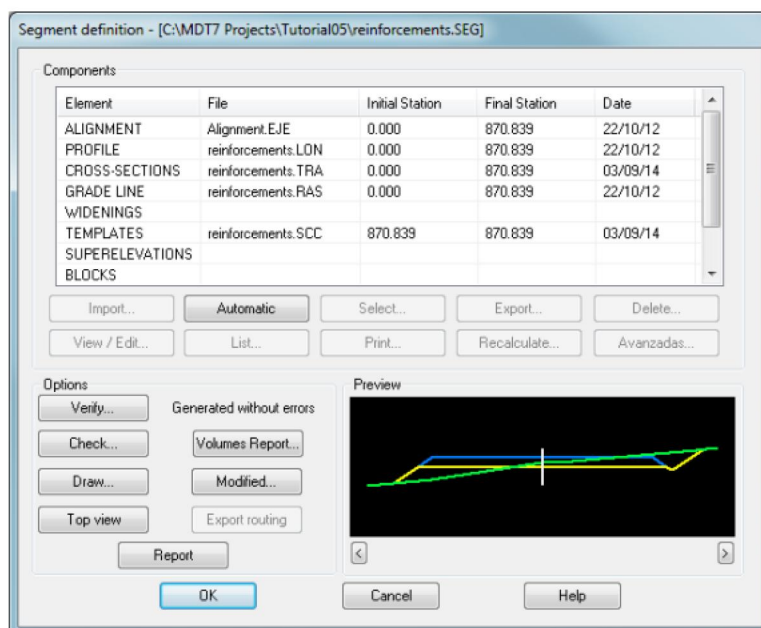
Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

W tym momencie wygenerujemy przekroje poprzeczne terenu. Proszę wejść **Cross Sections** - > **Get Cross Sections** i ustawić parametry dla przekrojów co **5 metrów** oraz długości przekrojów dla strony prawej i lewej na **15 metrów**. Nazwijmy powstały plik **REINFORCEMENTS.TRA**.



Definicja segmentu

Po wygenerowaniu przekrojów poprzecznych, skupimy się teraz na stworzeniu segmentu. Dla potrzeb tego ćwiczenia, pozostałe elementy drogi zostały już utworzone wcześniej tj. profil podłużny, niweleta oraz szablon. Proszę wejść w **Segments** -> **Define/Edit**. Nowy plik nazwijmy **reinforcements.seg**. i sukcesywnie importujemy z głównego folderu z projektem poszczególne elementy **ALIGNMENT.EJE**, **REINFORCEMENTS.LON**, **REINFORCEMENTS.TRA**, **REINFORCEMENTS.RAS**, **REINFORCEMENTS.SCC**.



TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

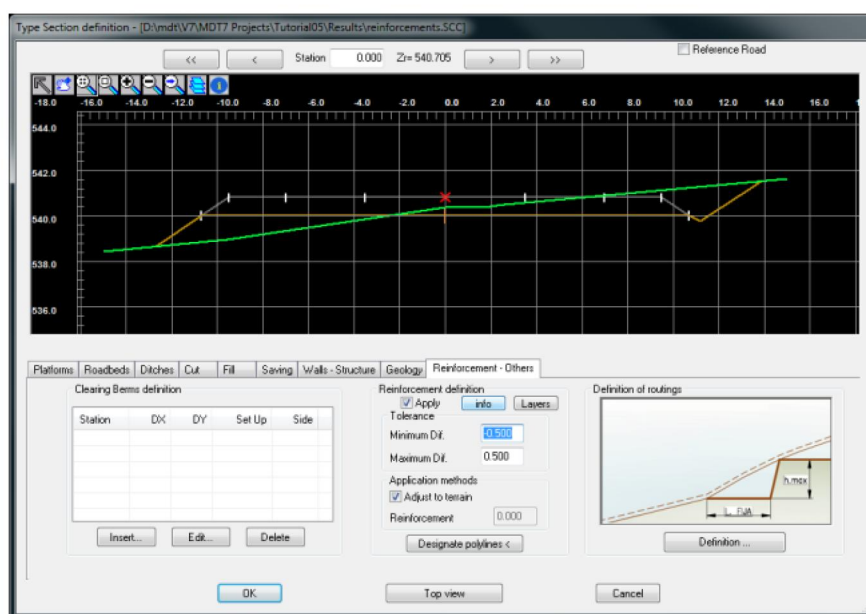
Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Podgląd segmentu ukazuje ograniczenia drogi, dla których dokonamy ponownego wykorzystania powierzchni drogi.

Definicja wzmocnień

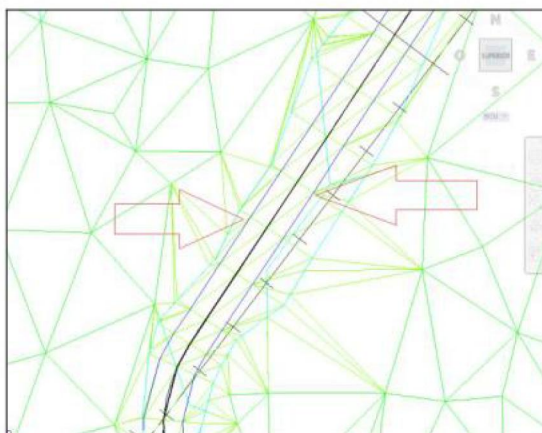
Po stworzeniu segmentu, dokonamy modyfikacji standardowego przekroju biorąc pod uwagę powierzchnię już istniejącej drogi z perspektywą wykorzystania jej powierzchni.

Wejźdmy w **Templates -> Define/Edit** wybierając nasz segment *reinforcements.seg*. Wchodzimy w zakładkę **Reinforcements – Others**.



Ustawiamy minimalną tolerancję na **-0.5** oraz maksymalną na **0.5** w miejscu **Minimum Dif.** i **Maximum Dif.** Dla potrzeb obecnego ćwiczenia zaznaczamy **Adjust to terrain**.

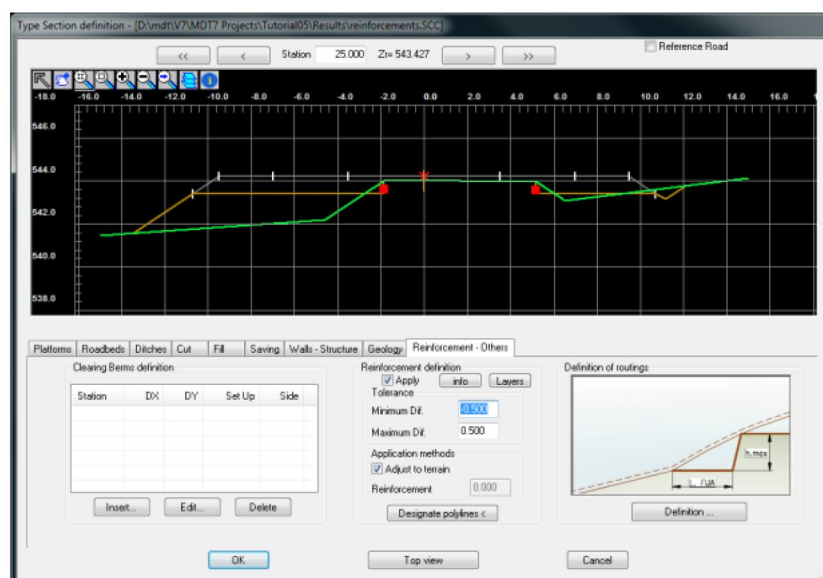
Nowa droga musi być również wskazana w miejscu występowania drogi istniejącej. Aby to zrobić naciśnijmy **Design Polylines** i w naszym przypadku wskaźmy dwie polilinie, które wskazują granice naszej drogi.



TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Dodatkowo, jeśli przejrzymy poszczególne przekroje, możemy zaobserwować na niektórych przekrojach dwa czerwone symbole, które wyznaczają punkty, przez które przechodzi droga do ponownego wykorzystania i jak standardowe przekroje adaptują się do istniejącej powierzchni drogi.



Następnie narysujemy segment poprzez **Cross Sections -> Draw Cross Sections** wybierając plik *reinforcements.seg*. W naszym rysunku będziemy obejrzeć jak przechodzi droga, którą ponownie chcielibyśmy wykorzystać na niektórych przekrojach.



Aby dokończyć projekt, możemy wykonać obliczenia mas ziemnych, w których ukazane będą wyniki dla naszej powierzchni oraz projektu drogi. Wejdźmy do **Volumes -> Roadbed Measurements Report** i zaznaczmy nasz segment *reinforcement.seg* i zatwierdzamy okno, w którym zaznaczamy na jakim fragmencie dokonać obliczeń (u nas na całym odcinku od stanowiska początkowego do końcowego).

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Po dokonaniu obliczeń, ukaże nam się okno z wynikami obliczenia mas ziemnych.

Roadbed Measurements List												
Station	L.I.L.B.	L.I.R.B.	L.O.L.B.	L.O.R.B.	ROAD SURFACE	L-HAND SHOULDER	R-HAND SHOULDER	ROADBED VOL.	S. REINFORCEMENT	REINFORCEMENT VOL.	Sup.	Ref. Rod
0.000	0.000	0.000	5.000	5.000	70.000	12.500	12.500	80.800	0.000	0.000	0.000	
	0.000	0.000	5.000	5.000	70.000	12.500	12.500	80.800	0.000	0.000	0.000	
5.000	0.000	0.000	5.000	5.000	70.000	12.500	12.500	80.800	0.000	4.021	0.000	
	0.000	0.000	10.000	10.000	140.000	25.000	25.000	161.600	0.000	4.021	0.000	
10.000	0.000	0.000	5.000	5.000	70.000	12.500	12.500	60.818	1.608	8.010	35.030	
	0.000	0.000	15.000	15.000	210.000	37.500	37.500	222.418	8.042	12.031	35.030	
15.000	0.000	0.000	5.000	5.000	70.000	12.500	12.500	60.754	1.596	7.952	35.030	
	0.000	0.000	20.000	20.000	280.000	50.000	50.000	283.172	16.020	19.983	70.060	
20.000	0.000	0.000	5.000	5.000	70.000	12.500	12.500	60.703	1.585	7.896	35.030	
	0.000	0.000	25.000	25.000	350.000	62.500	62.500	343.875	23.947	27.879	105.090	
25.000	0.000	0.000	5.000	5.000	70.000	12.500	12.500	60.636	1.573	7.838	35.035	
	0.000	0.000	30.000	30.000	420.000	75.000	75.000	404.511	31.811	35.717	140.125	
30.000	0.000	0.000	5.000	5.000	70.000	12.500	12.500	60.588	1.562	7.784	35.030	
TOTAL												
Left interior white line length											0.000	
Right interior white line length											0.000	
Left exterior white line length											875.494	
Right exterior white line length											880.485	
Road surface											12191.746	
Left Hard shoulder surface											2188.734	
Right hard shoulder surface											2201.213	
Roadbed volume											13274.543	
Reinforcement Surface											5601.750	
Reinforcement Volume											5606.782	
Explanade reinforcement surface											8189.803	

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

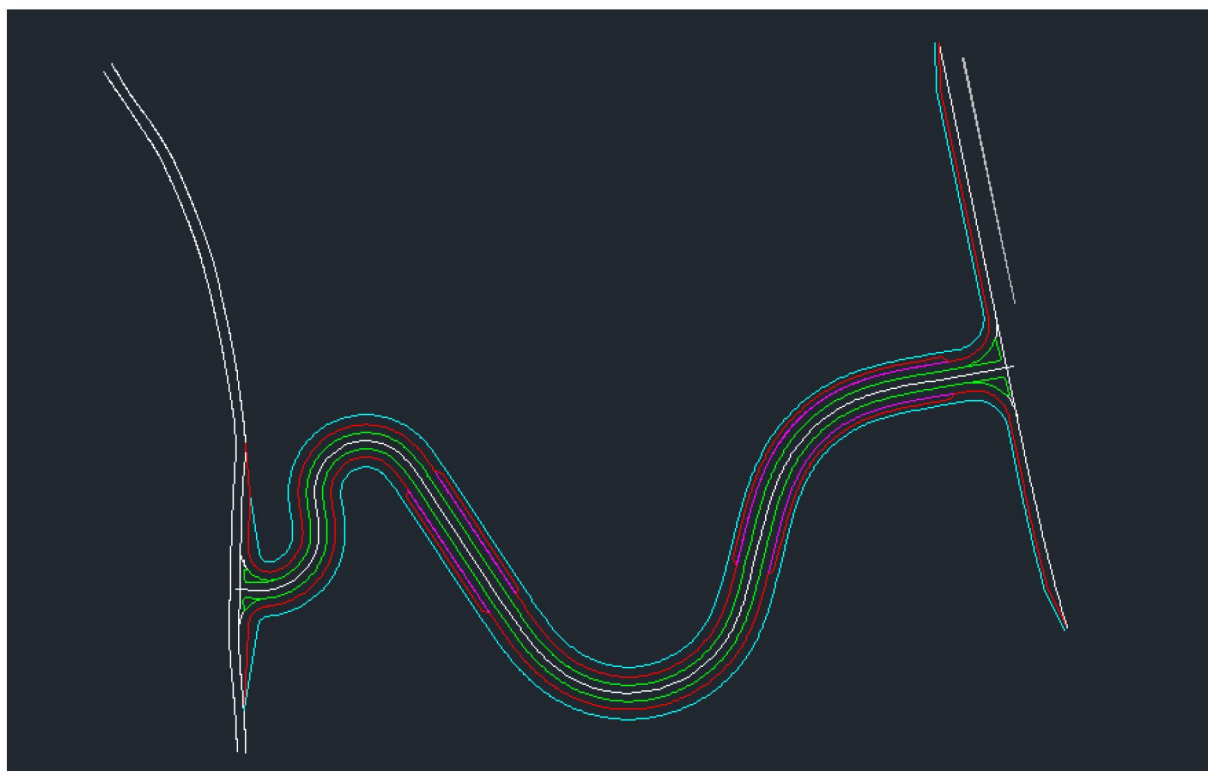
Ćwiczenie 6 – Szablony z rysunku

W tym ćwiczeniu rozpoczniemy od danych pomiarowych, w których mamy określony teren oraz zdefiniowane linie nieciągłości, które wyznaczają drogę. Celem tego przykładu jest przypisanie parametrów do tych polilinii i odczytanie rysunku przekroju oraz automatyczne jego zbudowanie.

Po wygenerowaniu szablonów, stworzymy segment drogi i inne pliki w tym projekcie oraz podejrzemy ostateczny status szablonu.

Dla właściwego zrozumienia kolejnych kroków, zalecamy zapoznanie się z poprzednimi ćwiczeniami zawartymi w tym podręczniku.

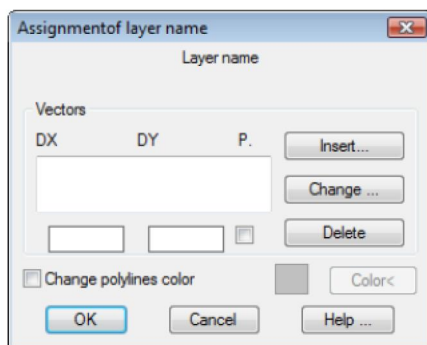
Otwórzmy rysunek *survey.dwg* z folderu C:\MDT7 Samples\Tutorial06.



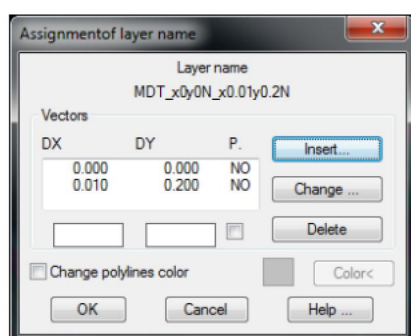
Na początku nadamy poliliniom określone parametry. My posiadamy dwie polilinie znajdujące się na warstwie **CURB** (krawężnik), które muszą pasować do dwóch wektorów z naszego szablonu wyznaczających niski i wysoki krawężnik.

Przyporządkujemy tym poliliniom dwa różne zachowania. Linia przy podstawie krawężnika.

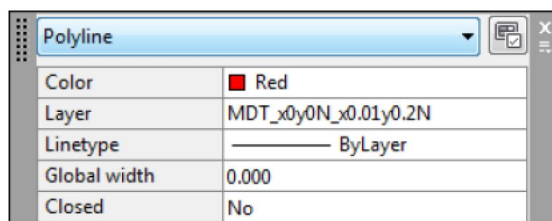
Przejdźmy do **Templates -> Assign Properties to Vector Platform** (lub na wstążce **Templates -> Creation -> Prop. Vectors**) i wybierzmy dwie polilinie z warstwy CURB zaznaczone na czerwono. Pojawi się wtedy nowe okno z funkcją przypisania atrybutów.



Teraz przypiszemy parametry, o których wspominaliśmy wyżej. Dla niskiego krawężnika wpisujemy **0** w **DX** oraz **DY** i naciskamy **Insert**. Dla wysokiego wartości te będą odpowiednio **0.01** i **0.20**. Ponownie naciskamy **Insert**.



Możemy zauważyć, że utworzona zostanie nowa warstwa, która stanie się warstwą referencyjną dla utworzenia nowego krawężnika.

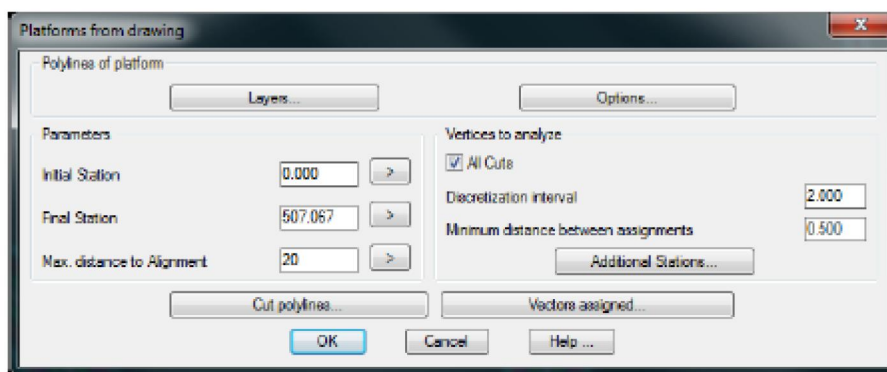


Po przyporządkowaniu parametrów do poszczególnych polilinii, stworzymy teraz szablon w oparciu o dane z rysunku.

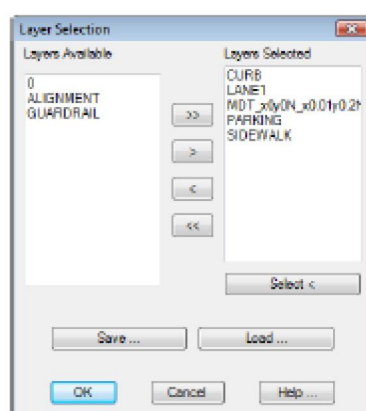
Aby tego dokonać, wejdźmy w **Templates -> Convert Platforms from Drawing** (lub na wstążce **Creation -> Convert Drawing**). Wpisujemy nazwę dla nowego pliku *road.scc*. Wybieramy naszą oś drogi, co można zrobić na rysunku lub wybierając plik *road.eje*. Pojawi się teraz poniższe okno.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

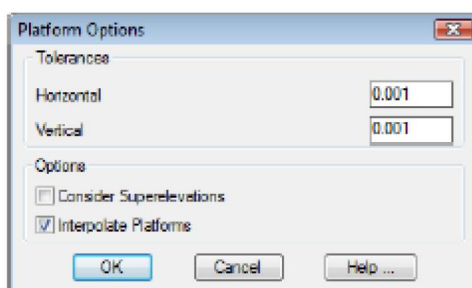
Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.



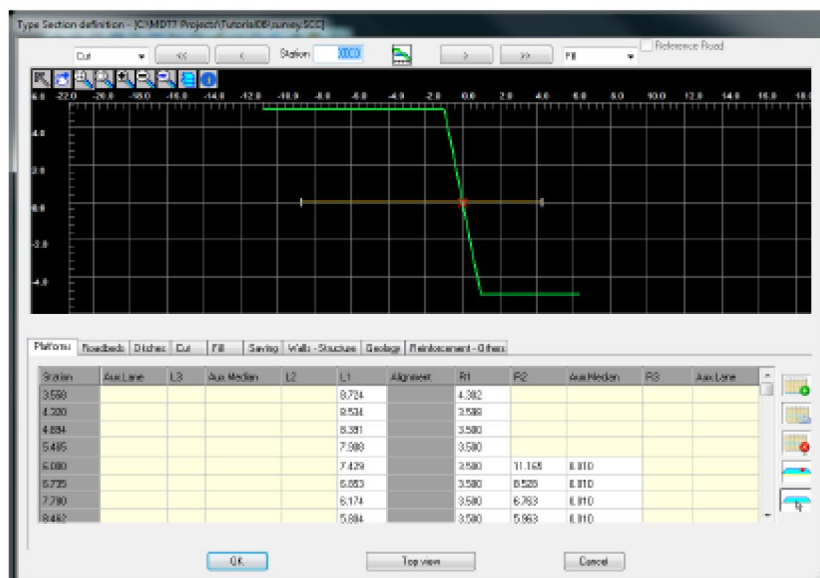
Zmodyfikujemy parametry wyświetlone w oknie. Naciśniemy przycisk **Layer**, aby wybrać warstwy, na których są polilinie, których potrzebujemy do wygenerowania szablonu, podobnie jak na rysunku poniżej.



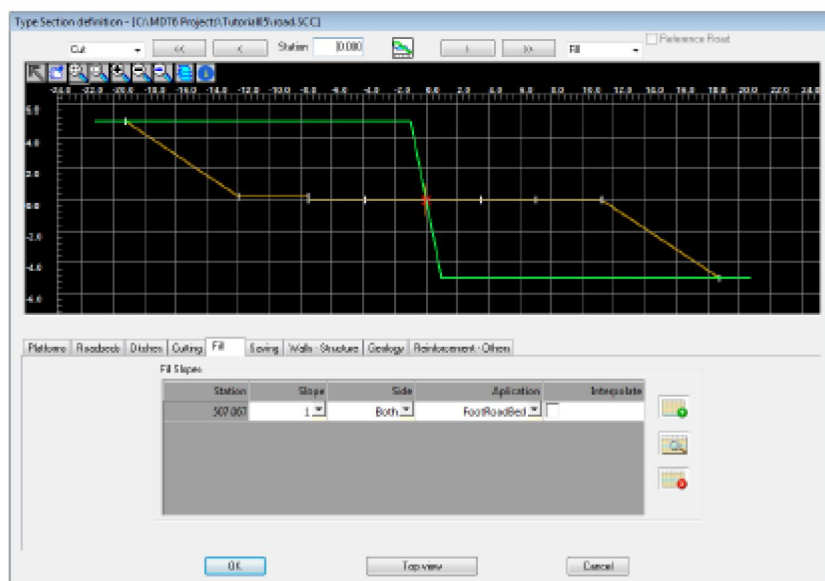
Proszę nacisnąć **OK**, a następnie **Options**. Wpiszmy tolerancję poziomą oraz pionową **0.001**.



Naciskamy dwa razy **OK**. Nastąpi automatyczne utworzenie pliku szablonu z informacją o wszystkich jezdniach. Uruchomimy **Templates -> Define/Edit** (lub na wstążce **Templates -> Creation -> Define/Edit**) i wyświetlimy plik szablonu, który utworzyliśmy. Proszę zauważyć, że na rysunku znajduje się już zdefiniowany krawężnik.



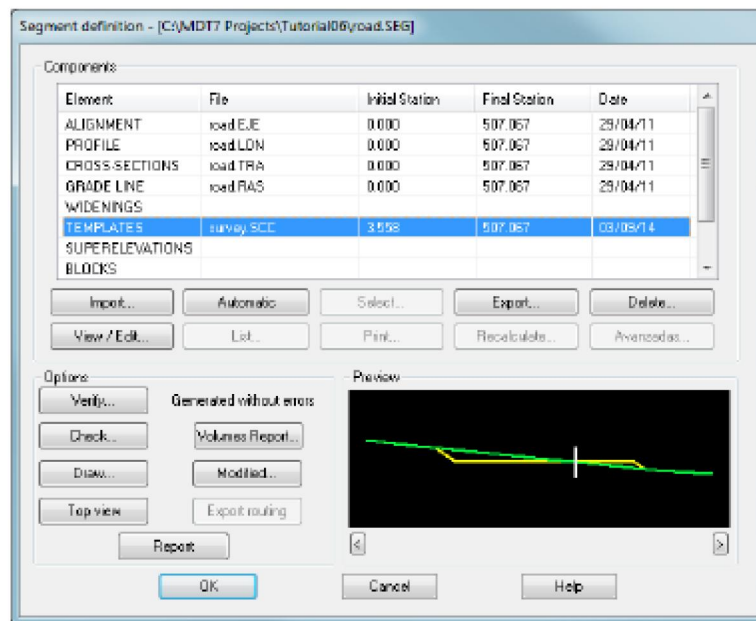
W tym oknie, podobnie jak w Ćwiczeniu nr 4, ustawiamy pochylenie na **1** dla wykopu oraz nasypu, aby dokończyć definicję szablonu. Ustawmy opcje jak na rysunku poniżej.



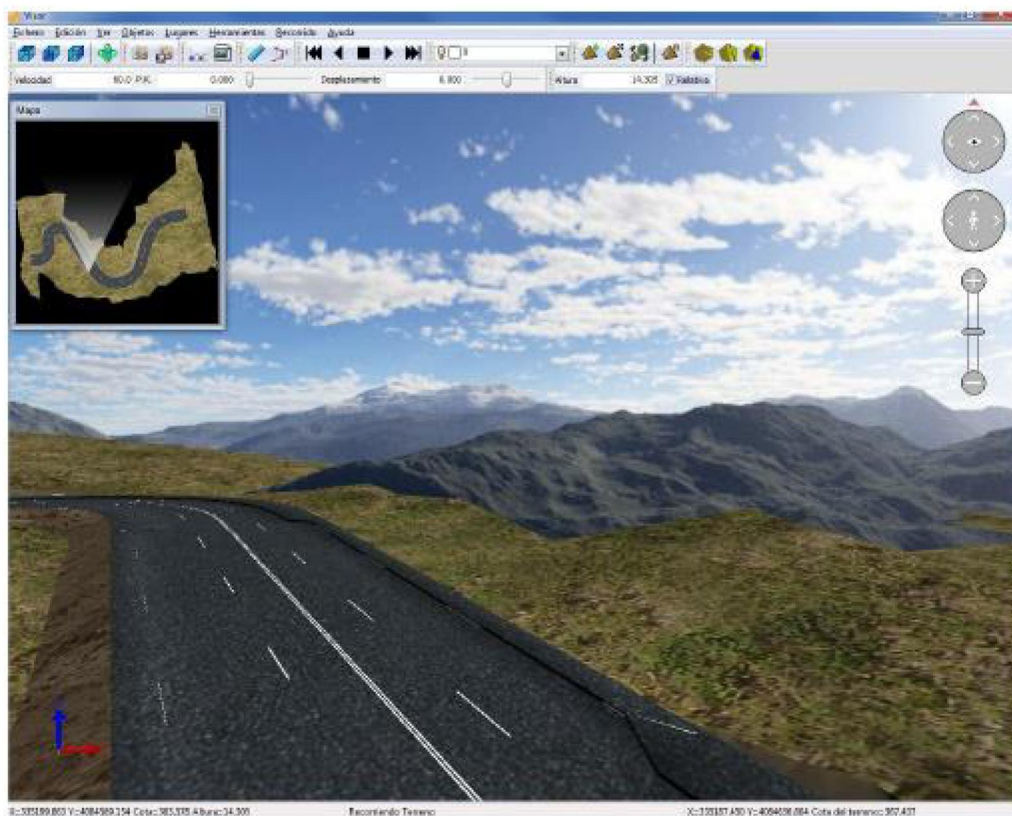
Kolejnym krokiem jest utworzenie segmentu drogi, uruchamiając polecenie **Segments -> Define/Edit** (lub na wstążce **Segments -> Creation -> Define/Edit**) i importujemy poszczególne pliki z folderu głównego jak już robiliśmy to wcześniej. Powinno to wyglądać tak jak na rysunku poniżej.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.



Po stworzeniu segmentu, możemy teraz zobaczyć jak wygląda nasza droga. Proszę uruchomić **Maps -> Render -> Route by Road** (lub na wstążce **Maps -> Render -> Viewer -> Route by Highway**).



TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Ćwiczenie 7 – Definiowanie i obliczanie warstw drogowych

PRO

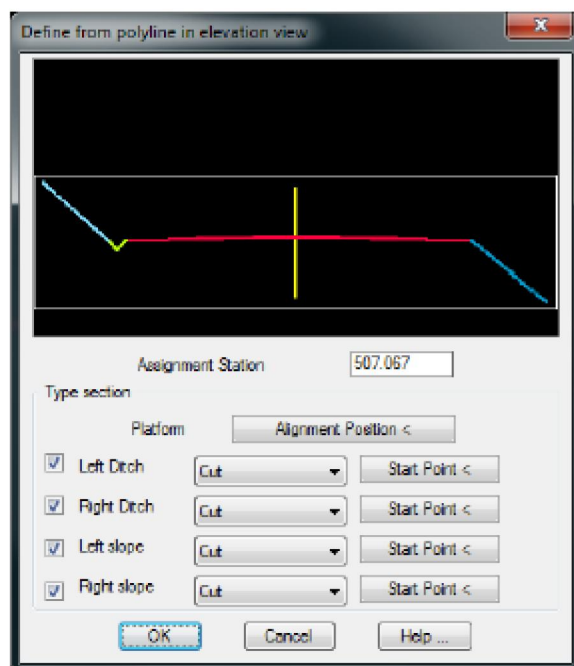
Celem tego ćwiczenia jest zdefiniowanie powierzchni i warstw drogi oraz obliczenie objętości mas ziemnych dla każdej z warstw drogi.

Na początku zdefiniujemy przekrój z polilinii, który reprezentował będzie końcowy stan naszego przekroju. Otwórzmy rysunek *layers.dwg* znajdujący się w folderze C:\MDT7 Samples\Tutorial07.

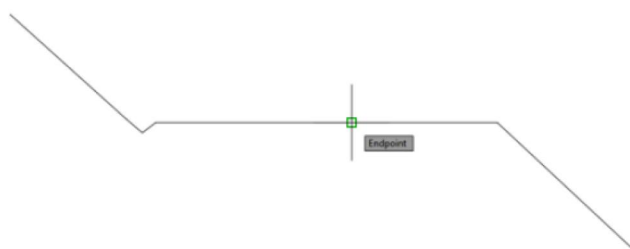
Definicja przekroju

Wejdźmy w **Templates -> Define from Polyline in Elevation View** i nazwijmy nowy plik *layers.scc*. Następnie wybierzmy plik z osią drogi *layers.eje* i ostatecznie polilinię, która będzie stanowiła nasz szablon.

Pojawi się poniższe okno, w którym zdefiniujemy punkty startowe w każdym z elementów przekroju.



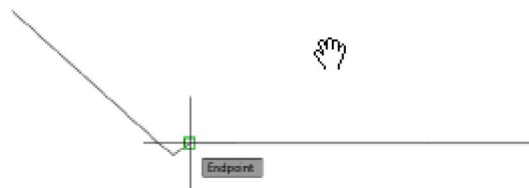
Nawierzchnia drogi – zdefiniujemy środek nawierzchni, który stanowi będzie środek naszej osi drogi.



Lewy rów – ustawimy koniec nawierzchni drogi jako punkt połączenia między nawierzchnią a rowem. Zdefiniujemy to tylko dla wykopu.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

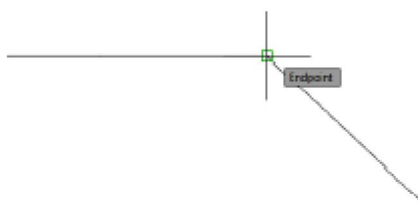


Prawy rów – Wyłączymy prawy rów z uwagi na to, iż nie będzie go po prawej stronie drogi na całej długości

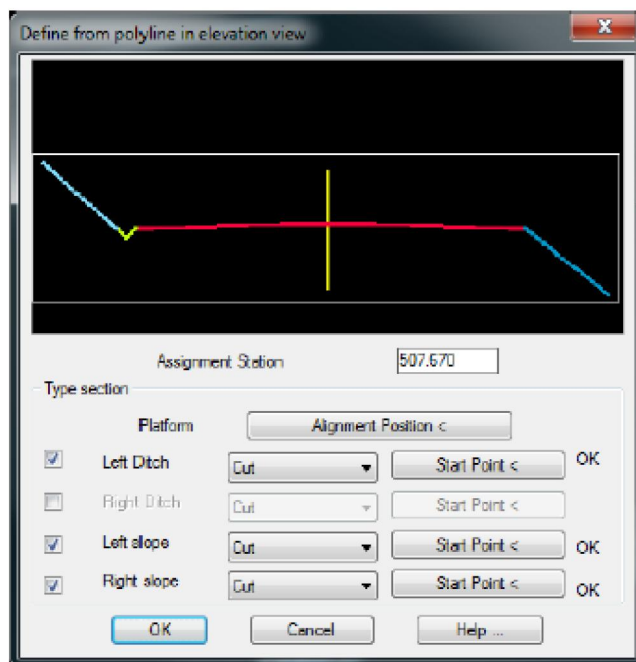
Lewe nachylenie – Podobnie jak z lewym rowem, wskazujemy połączenie na końcu brzegu drogi. To nachylenie będzie łączyło się z wykopem.



Prawe nachylenie – Wskazujemy punkt połączenia znajdujący się na końcu nawierzchni drogi po prawej stronie. Będzie to dotyczyło nasypu.



Ostateczny wygląd naszego przekroju będzie wyglądał jak poniżej.

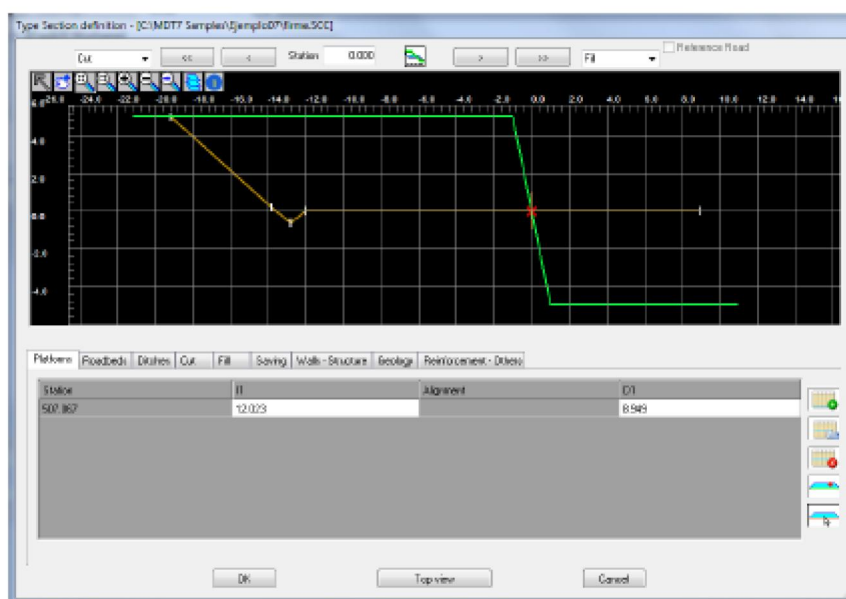


TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Zatwierdzamy okno i standardowe przekroje automatycznie pojawią się w linii z parametrami, które właśnie zdefiniowaliśmy.

Program automatycznie nadał nazwę **L1** oraz **R1** do linii nawierzchni. Dlatego właśnie, przed zdefiniowaniem powierzchni, zmienimy jej nazwę na **Lane1**. Możemy to zrobić zaznaczając nazwę linii używając prawego klawisza myszy i wybierając opcję **Change Vector Type**. Ostateczny wynik powinien być podobny do poniższego.



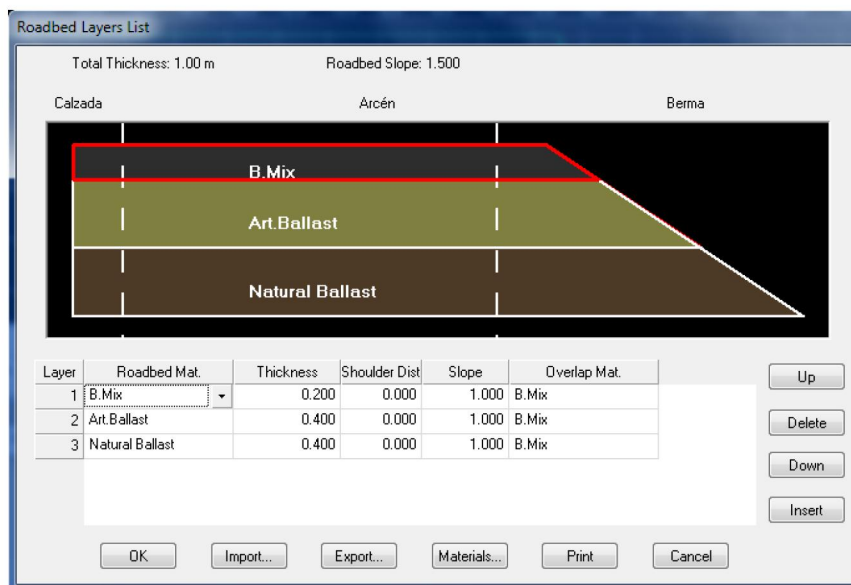
Definicja nawierzchni drogi

Zdefiniujemy teraz powierzchnię oraz warstwy powierzchniowe z nią związane. Wejdźmy w zakładkę **Roadbed** i zdefiniujmy grubość na **1** (thikness) z kryterium **Parallel**.

Następnie naciskamy przycisk **Roadbed Layers**  i definiujemy 3 warstwy jak na poniższym rysunku.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

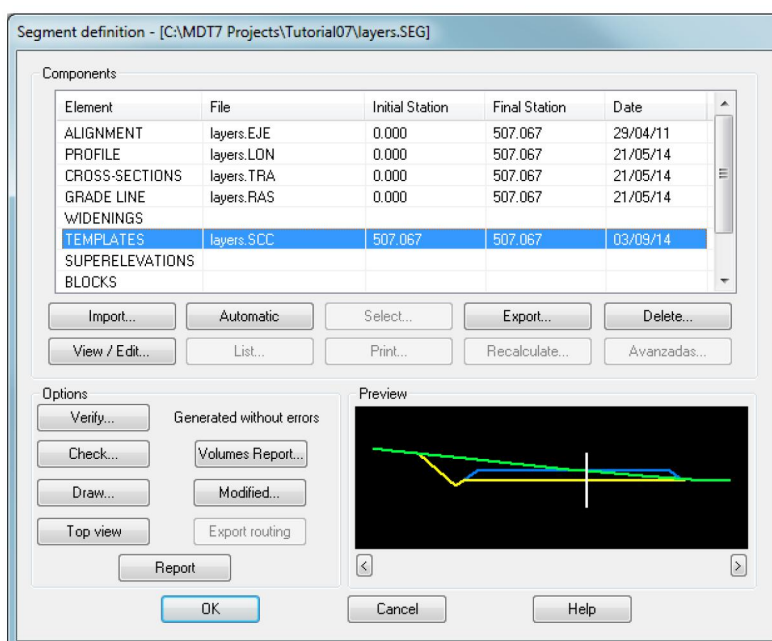


Road Mat.	Thickness
B.Mix	0.2
Art. Ballast	0.4
Natural Ballast	0.4

Road Mat. określa rodzaj materiały, z którego zbudowane będą warstwy drogi.

Definicja segmentu oraz pomiar warstw

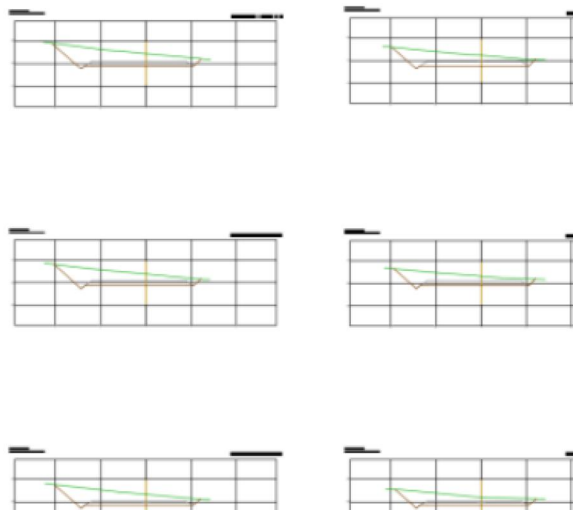
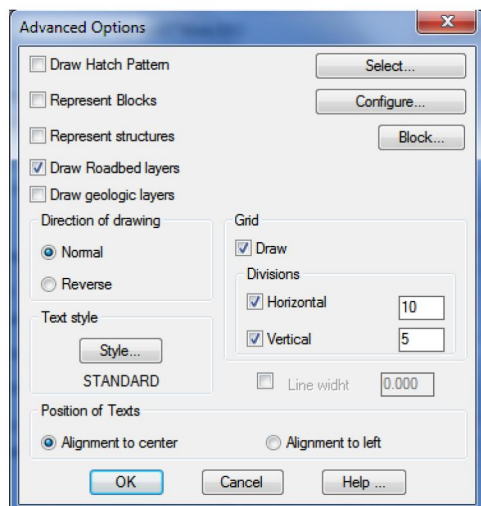
Po utworzeniu standardowego przekroju, zajmiemy się zbudowaniem segmentu. Wejdźmy w **Segments -> Define/Edit** i nowy plik nazwiemy *layers.seg*. Importujemy poszczególne elementy drogi jak poprzednio. Możemy znaleźć odpowiednie pliki w folderze z projektem obok pliku z przekrojem, który właśnie utworzyliśmy.



TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Po zbudowaniu naszego segmentu drogi, możemy go teraz narysować. Aby tego dokonać należy wejść w **Cross sections -> Draw Cross Sections** i zaznaczamy segment, który stworzyliśmy niedawno. W oknie, które się pojawi naciskamy **Advanced** i aktywujemy opcję **Draw Roadbed Layers**.



Następnie obliczymy ilość materiału potrzebnego do zbudowania konkretnych warstw drogi. Przejdźmy do **Volume -> Roadbed Layers Measurement Report**, zatwierdzamy z domyślnymi parametrami.

List of volumes of materials				
Station	Material	Surface	Volume	
0.000	B.Mix	0.000	0.000	
0.000	Art.Ballast	0.000	0.000	
0.000	Natural Ballast	0.000	0.000	
5.000	B.Mix	0.000	0.000	
5.000	Art.Ballast	0.000	0.000	
5.000	Natural Ballast	0.000	0.000	
10.000	B.Mix	0.000	0.000	
10.000	Art.Ballast	0.000	0.000	
10.000	Natural Ballast	0.000	0.000	
15.000	B.Mix	0.000	0.000	
15.000	Art.Ballast	0.000	0.000	
15.000	Natural Ballast	0.000	0.000	
20.000	B.Mix	0.000	0.000	
20.000	Art.Ballast	0.000	0.000	
20.000	Natural Ballast	0.000	0.000	
25.000	B.Mix	0.000	0.000	
25.000	Art.Ballast	0.000	0.000	
25.000	Natural Ballast	0.000	0.000	
30.000	B.Mix	0.000	0.000	
30.000	Art.Ballast	0.000	0.000	
30.000	Natural Ballast	0.000	0.000	
35.000	B.Mix	0.000	0.000	
TOTAL		Volumes		
B.Mix				0.000
Art.Ballast				0.000
Natural Ballast				0.000
TOTAL				0.000

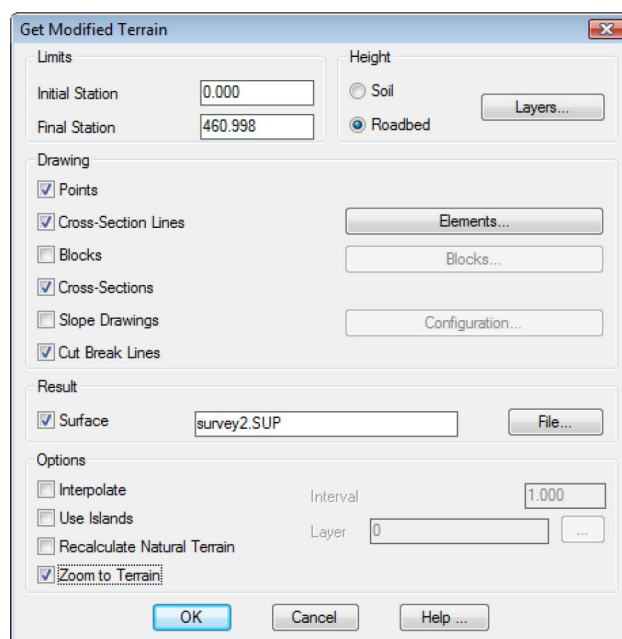
TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

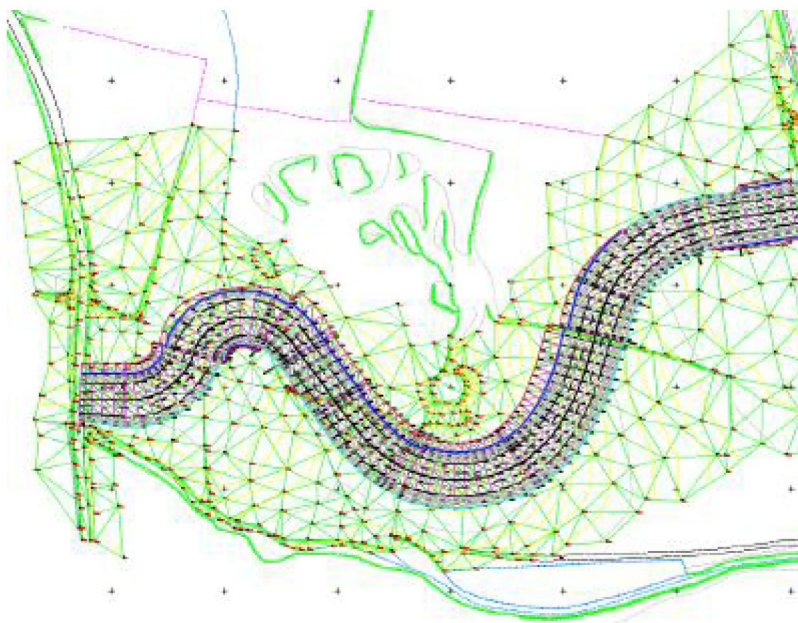
Ćwiczenie 8 – Uzyskiwanie zmodyfikowanego terenu

Otwórzmy plik z rysunkiem *survey.dwg* zlokalizowany w folderze C:\MDT7 Sample\Tutorial08.

Teraz wybierzmy **Surfaes ->Get Modified Terrain** (lub na wstążce **Surfaces ->Earthworks -> Modified Terrain**), naciśnijmy F I wybierzmy plik *survey2.seg*. Aktywujmy opcję **Surface**, aby nowa powierzchnia została stworzona i zapisana jako *survey2.sup*, pozostawiając oryginał nienaruszony. Pozostawmy resztę parametrów tak jak jest na poniższym rysunku.



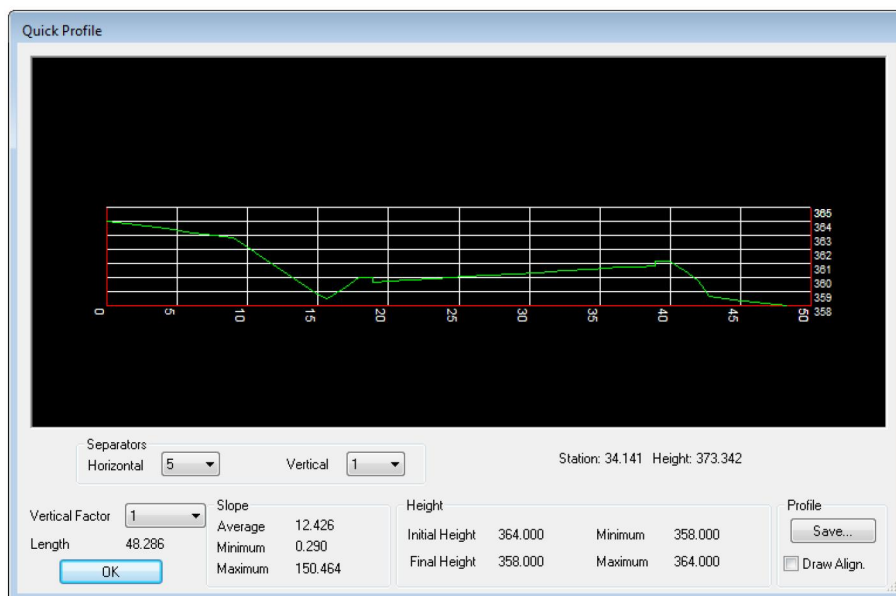
Naciskamy **OK**. Po przeprowadzeniu obliczeń, rezultat zostanie wyświetlony na ekranie.



Oryginalny teren jest automatycznie modyfikowany, aby pokazać nową drogę i nową powierzchnię pod nią. Jeśli użyjemy opcji **Quick Profile**, możemy przejrzeć jak zmienił się teren.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.



Lista pomiarów objętości

Następnie, utworzymy listę objętości dla drogi. Przejdźmy do **Volumes -> Cubic Measurement List** (lub na wstążce **Volumes -> Sections -> Cubic Measurement List**). Wybieramy *survey.seg* i naciskamy **OK**.

Zobaczmy raport z obliczeniami objętości warstw dla każdego przekroju poprzecznego.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Station	Cutting Surf.	Fill Surf.	OrgSoil Surf.	Cutting Vol.	Fill Vol.	OrgSoil Vol.
0.000	31.772	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				162.042	2.514	0.000
5.000	33.045	1.005	0.000	162.042	2.514	0.000
				154.896	9.282	0.000
10.000	28.913	2.708	0.000	316.938	11.796	0.000
				139.008	20.533	0.000
15.000	26.690	5.506	0.000	455.946	32.329	0.000
				102.192	25.789	0.000
18.994	24.483	7.408	0.000	558.137	58.118	0.000
				24.371	7.576	0.000
20.000	23.968	7.654	0.000	582.508	65.694	0.000
				117.162	38.924	0.000
25.000	22.897	7.916	0.000	699.671	104.617	0.000
				114.773	36.143	0.000
30.000	23.012	6.541	0.000	814.444	140.760	0.000
				119.859	26.560	0.000
35.000	24.931	4.083	0.000	934.303	167.321	0.000
				132.679	15.276	0.000
40.000	28.140	2.027	0.000	1066.982	182.597	0.000
				151.623	7.146	0.000
45.000	27.590	0.921	0.000	1218.606	199.742	0.000
TOTAL						
Cutt volume						12543.839
Fill volume						2134.408
Organic volume						0.000
Difference (Cutt - Fill)						10409.431
Cleared vegetation surface						0.000

Lista objętości

Następnie utworzymy powierzchnię i zrobimy listę objętości, która pozwoli nam przeprowadzić obliczenia robót ziemnych.

Przejdźmy do **Volumes -> orss Sections Measurements Report** (lub na wstążce **Volumes -> Templates -> Surfaces -> List of Cross Sections Measurements**), wybierzmy plik *survey.seg*.

Wyberzmy opcję **On ground plan**.

Measurements List

Initial Station: 0.000

Final Station: 460.998

Calculation type:

- ☒ Surfaces
- ☐ Lengths

Surfaces:

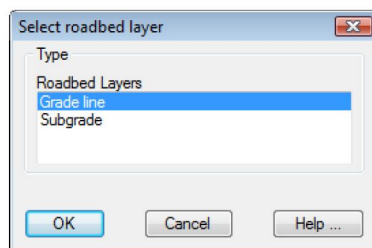
- ☒ On ground plan
- ☐ Developed

OK Cancel Help ...

Następnie, jeśli nawierzchnia drogi została zdefiniowana w naszej drodze, zobaczymy okno, w którym zaznaczamy warstwę na której chcemy dokonać pomiarów. W tej sytuacji pojawia się tylko warstwa niwelety ponieważ nie ustaliliśmy żadnej warstwy środkowej dla nawierzchni drogi. Zaznaczmy **Grade Line** i naciśnijmy **OK**.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.



Pojawi się teraz lista powierzchni nawierzchni drogi wraz z pochyleniami dla każdego pikietażu.

Station	Fill Crown	Cutting Crown	Fill	Cutting	Left Wall	Right Wall	Left wayside	Right wayside
0.000	65.127	82.336	0.000	23.470	0.000	0.000	5.000	5.000
	65.127	82.336	0.000	23.470	0.000	0.000	5.000	5.000
5.000	58.246	85.023	2.150	24.830	0.000	0.000	5.000	0.000
	123.373	167.359	2.150	48.300	0.000	0.000	10.000	5.000
10.000	71.126	75.344	3.370	23.510	0.000	0.000	5.000	0.000
	194.499	242.703	5.520	71.810	0.000	0.000	15.000	5.000
15.000	64.807	55.560	3.774	18.740	0.000	0.000	3.994	0.000
	259.306	298.263	9.294	90.550	0.000	0.000	18.994	5.000
18.994	17.071	13.586	1.020	4.617	0.000	0.000	1.006	0.000
	276.377	311.850	10.314	95.166	0.000	0.000	20.000	5.000
20.000	85.615	67.055	5.095	22.750	0.000	0.000	5.000	0.000
	361.992	378.904	15.409	117.916	0.000	0.000	25.000	5.000
25.000	87.735	66.472	4.950	22.125	0.000	0.000	5.000	0.000
	449.727	445.376	20.359	140.041	0.000	0.000	30.000	5.000
30.000	85.850	67.993	4.235	21.875	0.000	0.000	5.000	0.000
	535.577	513.369	24.594	161.916	0.000	0.000	35.000	5.000
35.000	80.600	72.360	3.075	22.215	0.000	0.000	5.000	0.000
TOTAL								
Fill crown								7842.441
Cut crown								6357.477
Fill slopes								245.536
Cutting Slopes								1947.399
Wall Left								0.000
Wall Right								0.000
Lit. Ditch								410.998
Right. Ditch								117.190

Lista pomiarów nawierzchni drogi zostanie teraz pozyskana tj. powierzchnie drogi, długości etc. Przejdźmy do **Volumes -> Roadbend Measurements Report** (lub na wstążce **Volumes -> Setions -> Roadbends -> Measurements Report**). Wybierzmy plik *survey.seg* i potwierdźmy w kolejnym oknie.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Station	L.I.L.B.	L.I.R.B.	L.O.L.B.	L.O.R.B.	ROAD SURFACE	S.L. HAND SHOULDER	S.R. HAND SHOULDER	ROADBED VOL.	S. REINFORCEMENT	REINFORCEMENT VOL.
0.000	0.000	0.000	5.000	5.000	105.000	12.500	12.500	115.324	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	5.000	5.000	105.000	12.500	12.500	115.324	0.000	0.000
5.000	0.000	0.000	5.000	5.000	107.436	12.500	12.500	99.707	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	10.000	10.000	212.436	25.000	25.000	215.031	0.000	0.000
10.000	0.000	0.000	5.000	5.000	109.873	12.500	12.500	105.611	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	15.000	15.000	322.309	37.500	37.500	320.641	0.000	0.000
15.000	0.000	0.000	3.999	4.001	89.713	9.997	10.003	87.984	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	18.999	19.001	412.022	47.497	47.503	408.625	0.000	0.000
18.994	0.000	0.000	1.494	2.505	22.988	3.736	6.261	22.502	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	20.493	21.506	435.010	51.233	53.765	431.127	0.000	0.000
20.000	0.000	0.000	3.729	6.271	114.746	9.323	15.677	112.292	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	24.222	27.777	549.756	60.556	69.442	543.419	0.000	0.000
25.000	0.000	0.000	3.690	6.310	117.182	9.226	15.774	114.709	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	27.913	34.086	666.938	69.781	85.216	658.129	0.000	0.000
TOTAL										
Left interior white line length										0.000
Right interior white line length										0.000
Left exterior white line length										616.725
Right exterior white line length										722.894
Road surface										10210.109
Left Hard shoulder surface										1541.814
Right hard shoulder surface										1807.234
Roadbed volume										11127.315
Reinforcement Surface										0.000
Reinforcement Volume										0.000

W tym przykładzie objętość podbudowy i wzmocnień jest równa 0, gdyż nie zdefiniowaliśmy ich jeszcze w szablonie.

Tyczenie

W tej części zajmiemy się tyczeniem punktów charakterystycznych drogi. Przejdźmy do **Setting out -> Setting out lines** (lub na wstążce **Setting out -> Segment -> Setting out lines**). Wybieramy plik *survey.seg* a następnie warstwę **Gradient**, która będzie analizowana i wybierzmy opcję **Slope Top and Bottom**. Naciskamy **OK**.

Zdefiniujmy teraz główne punkty, które określają naszą drogę. Aby tego dokonać przejdźmy do **Setting out -> Setting out lines**, wybieramy plik *survey.seg*, po czym w nowym oknie zaznaczamy **Grade Line** jako warstwę i naciskamy **OK**. Teraz wybierzmy **Crown and Foot of Slope** w sekcji **Elements to set out**. Klikamy **OK**.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

The 'Setting out Lines' dialog box is used to configure the output of a road layout. It includes fields for 'Stations' (Initial Station: 0.000, Final Station: 460.998), 'Side' (Left, Right, Both), and 'Others' (Height Difference, Code). A central preview window shows a 3D perspective view of the road layout with a yellow line representing the road centerline and green lines representing the road edges. Below the preview, there are fields for 'Interval' (Straight line: 10.000, Curve: 10.000), 'Layer Thickness' (Value: 0.000), and a list of 'Elements to Set Out' (Curb, Footpath, Foot of Roadbed, Ditch, Crown and Foot of Slope, Walls). Buttons for 'Special Codes...', 'Alignment distances...', 'OK', 'Cancel', and 'Help...' are also present.

Pojawi się raport z listą współrzędnych i innymi parametrami każdego z punktów do wytyczenia.

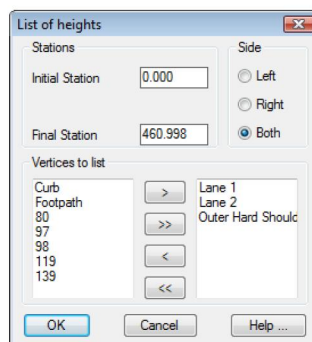
The 'SETTING OUT LIST' table displays the coordinates and other parameters for each point along the road layout. The table has columns for Station, RET, X Coord, Y Coord, Z Coord, and Code. The data is as follows:

Station	RET	X Coord	Y Coord	Z Coord	Code
0.000	-16.860	335086.604	4084610.980	367.567	CFS
0.000	12.632	335085.473	4084581.509	364.748	CFS
10.000	-17.604	335096.626	4084611.340	367.927	CFS
10.000	11.698	335095.502	4084582.069	364.699	CFS
20.000	-17.650	335106.055	4084611.031	368.037	CFS
20.000	12.882	335105.862	4084580.499	364.435	CFS
30.000	-17.345	335110.454	4084611.405	368.146	CFS
30.000	13.423	335119.911	4084582.126	364.942	CFS
40.000	-17.355	335114.414	4084613.436	368.443	CFS
40.000	13.086	335132.376	4084588.860	365.802	CFS
50.000	-17.647	335117.307	4084616.769	368.742	CFS
50.000	12.662	335141.958	4084599.135	366.435	CFS
51.065	-17.809	335117.437	4084617.242	368.791	CFS
51.065	12.589	335142.747	4084600.406	366.465	CFS
60.000	-19.423	335117.552	4084621.198	369.141	CFS
60.000	12.395	335147.928	4084611.728	366.303	CFS
69.203	-17.590	335125.096	4084633.680	369.390	CFS
69.203	14.304	335151.533	4084615.839	366.031	CFS
70.000	-17.718	335125.799	4084634.908	369.426	CFS
70.000	14.234	335151.649	4084616.127	366.025	CFS
80.000	-16.689	335139.445	4084645.657	368.347	CFS
80.000	13.993	335154.362	4084618.846	365.849	CFS
87.341	-14.876	335151.642	4084648.180	367.023	CFS
87.341	14.413	335157.132	4084619.410	365.627	CFS
90.000	-14.495	335156.010	4084648.360	366.702	CFS
90.000	14.579	335158.128	4084619.374	365.538	CFS
100.000	-16.558	335172.745	4084647.971	367.937	CFS
100.000	15.080	335161.545	4084618.382	365.217	CFS

Teraz dokonamy analizy szablonych wysokości uruchamiając polecenie **Setting out -> List of Heights** (lub na wstążce **Setting out -> Segment -> List of Heights**). Wybieramy plik *surey.seg* i zaznaczamy, że będziemy pracować na warstwie **Grade Line** jak poprzednio. Pojawi się okno jak poniżej, gdzie możemy określić wektor, w którym chcemy przeanalizować wymiary i skonfigurować dane do analizy. Klikając > wybieramy, które wektory będą brały w tym udział.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

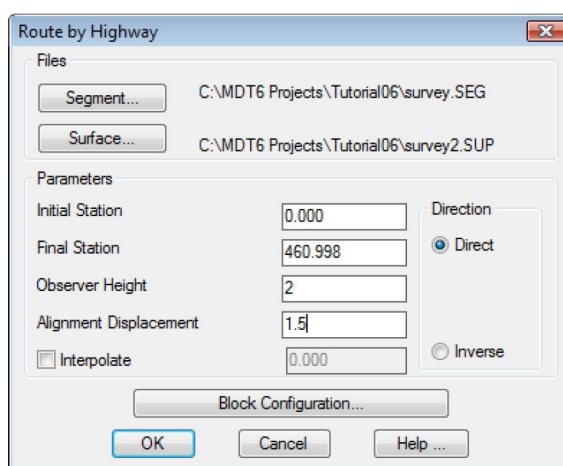


Po wybraniu linii do wytyczenia i zatwierdzeniu okna, pojawi się raport.

Station	Outer Hard Shoulder	Lane 2	Lane 1	Alignment	Lane 1	Lane 2	Outer Hard Shoulder
0.000	365.069	365.909	365.979	366.049	365.979	365.909	365.069
5.000	365.964	366.014	366.089	366.159	366.159	366.159	366.159
10.000	366.069	366.119	366.199	366.269	366.312	366.362	366.394
15.000	366.120	366.184	366.290	366.378	366.467	366.573	366.636
18.994	366.095	366.184	366.342	366.466	366.591	366.748	366.837
20.000	366.089	366.183	366.355	366.488	366.622	366.793	366.889
25.000	366.049	366.177	366.419	366.598	366.777	367.019	367.147
30.000	366.015	366.175	366.483	366.708	366.933	367.240	367.401
35.000	366.062	366.237	366.573	366.818	367.063	367.398	367.573
40.000	366.172	366.347	366.683	366.928	367.173	367.508	367.683
45.000	366.282	366.457	366.792	367.037	367.282	367.618	367.793
50.000	366.494	366.645	366.935	367.147	367.359	367.649	367.801
55.000	366.871	366.957	367.123	367.243	367.362	367.628	367.614
60.000	367.207	367.226	367.266	367.292	367.319	367.359	367.378
61.443	367.298	367.298	367.298	367.298	367.298	367.298	367.298
65.000	367.496	367.451	367.358	367.296	367.233	367.140	367.095
70.000	367.734	367.627	367.402	367.252	367.102	366.877	366.770
75.000	367.925	367.756	367.399	367.162	366.925	366.568	366.399
80.000	367.695	367.546	367.233	367.025	366.817	366.504	366.356
85.000	367.381	367.261	367.009	366.842	366.674	366.422	366.303
90.000	367.027	366.936	366.745	366.618	366.491	366.301	366.210
95.000	366.668	366.606	366.476	366.390	366.303	366.173	366.112
100.000	366.307	366.274	366.207	366.161	366.115	366.048	366.015
105.000	365.949	365.945	365.938	365.933	365.927	365.920	365.916
105.651	365.903	365.903	365.903	365.903	365.903	365.903	365.903
110.000	365.667	365.676	365.692	365.704	365.716	365.732	365.741
115.000	365.400	365.418	365.449	365.475	365.502	365.532	365.551
120.000	365.134	365.163	365.206	365.247	365.287	365.330	365.359

Symulacja jazdy nową drogą

Wejdźmy w **Maps/Render -> Route by Highway** (lub na wstążce **Maps/Render -> Route by Highway**), kliknijmy przycisk **Segment** i wybierzmy nasz plik *surrey.seg*. Następnie kliknijmy przycisk **Surface** i również wybierzmy nasz plik ze zmodyfikowanym terenem *surrey2.sup*.

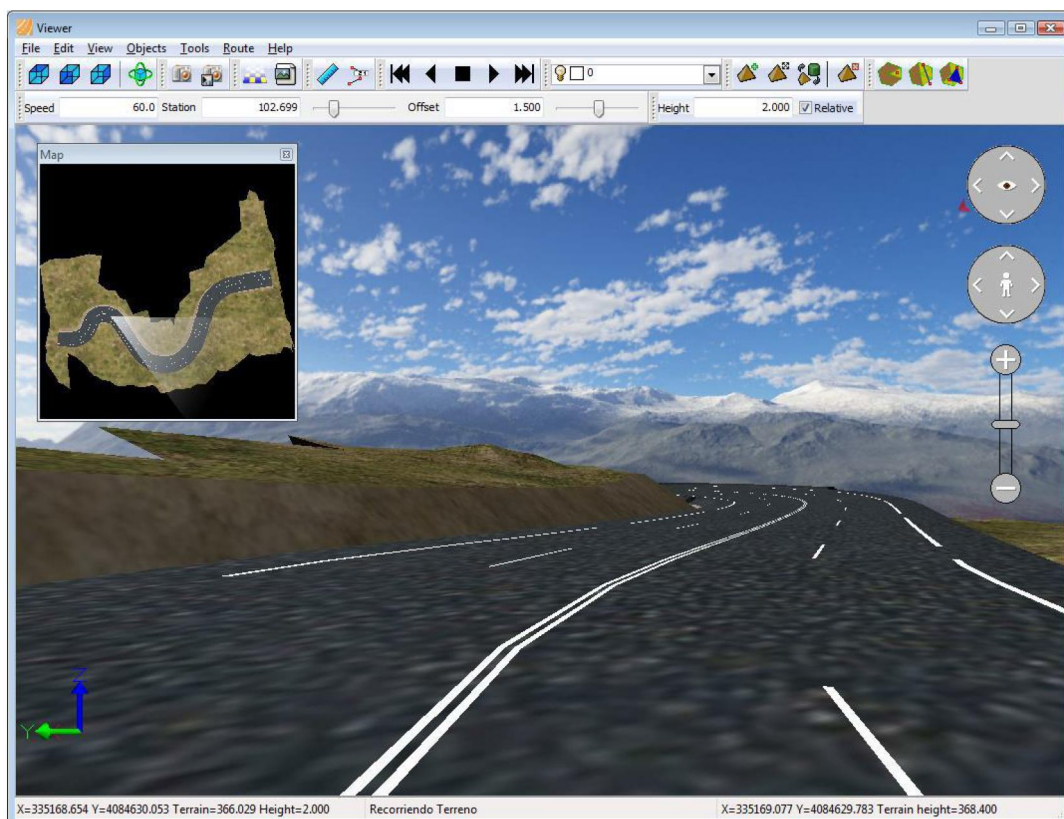


Wpiszmy w polu **Observer Height** wartość **2** oraz w **Horizontal Alignment Adjustment** wartość **1.5**. Naciśnijmy **OK**. Otworzy się okno z symulacją nowej drogi. Proszę poeksperymentować z

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

parametrami w oknie, przechodzi do przodu i tyłu wzdłuż osi drogi, zmieniając prędkość, kilometrów czy wysokość obserwatora. Aby zakończyć symulację naciśnijmy **ESC**.

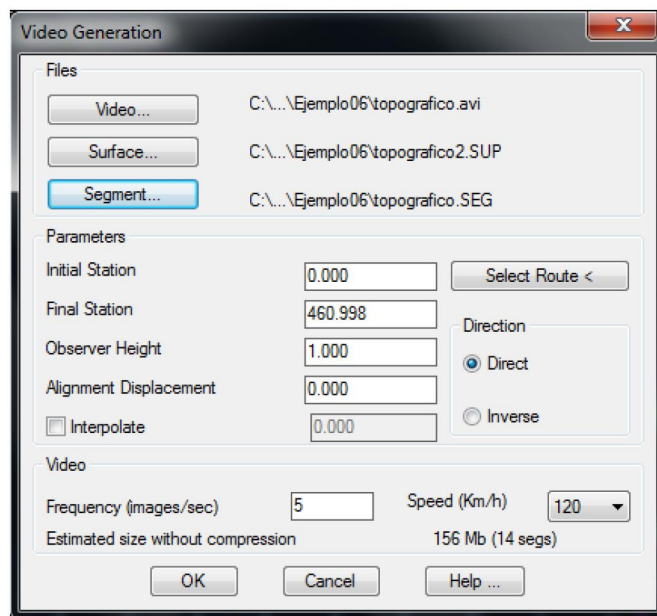


Generowanie filmu

W celu stworzenia filmu z symulacji, przejdźmy do **Maps/Render -> Generate Video** (lub na wstążce **Maps/Render -> Viewer -> Generate Video**). Jeśli program poprosi o wskazanie stopnia kompresji filmu, wybierzmy **Complete Frames** (bez kompresji), wybierzmy nazwę dla filmu *surey.avi*. Naciśnijmy **OK**.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.



Aby zobaczyć rezultat, należy uruchomić wygenerowany plik dowolnym odtwarzaczem wideo zainstalowanym w systemie, który obsługuje formaty AVI.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

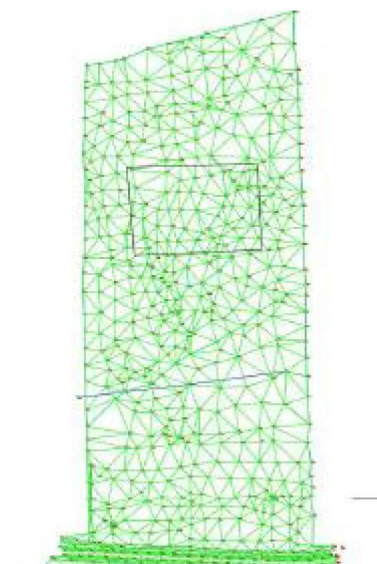
Ćwiczenie 9 – Tworzenie podłoża

W tym przykładzie pokażemy, jak wykonać roboty ziemne lub prace wykopaliskowe ze zdefiniowanego modelu terenu. Czynności, które wykonamy to m.in. używanie nowego modelu i oryginalnego, obliczenia mas ziemnych za pomocą siatki grid, wizualizacja 3D i przyporządkowanie materiałów do renderingu.

Rysowanie podłoża

Otwórzmy rysunek *terrain.dwg*, który znajdziemy w folderze C:\MDT7 Samples\Tutorial09.

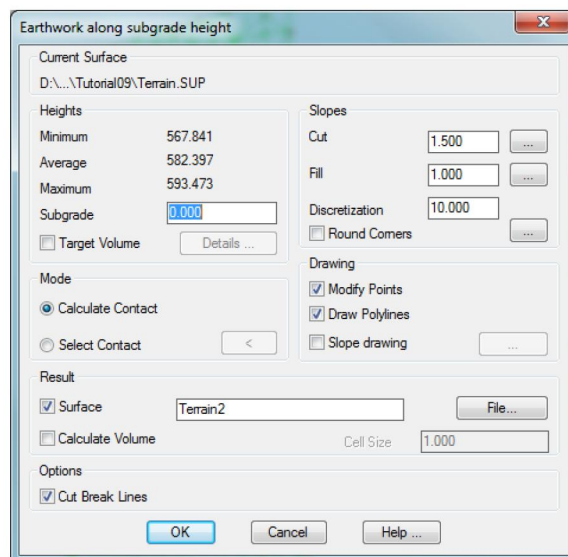
Do rysunku wstawimy blok zawierający zmianę terenu, którą chcemy wykonać. Użyjemy funkcji programu CAD **Insert -> Block**, następnie naciskamy **Browse** i wybieramy rysunek *esplande.dwg* z tego samego folderu. Proszę wstawić ten blok we współrzędnych 0,0 ze skalą równą 1 i kątem rotacji 0, a następnie uruchomi funkcję **Explode** (rozbij).



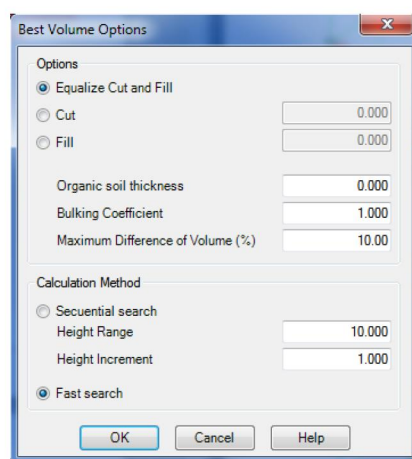
Roboty ziemne do podwyższenia podłoża

Rzeczą pierwszą i zasadniczą jest uruchomienie przez nas polecenia, które spowoduje zbilansowanie robót ziemnych o oznacza w praktyce, że ilości wykopów i nasypów będą w przybliżeniu równe sobie.

Przejdźmy zatem do **Surfaces -> Earthworks -> by Esplande Height** (lub na wstążce **Surfaces** nacisnąć ikonę **Esplande Height** na panelu **Earthworks**) i wybieramy polilinię, którą przed chwilą włączyliśmy do rysunku. Pojawi się okno, gdzie można skonfigurować parametry robót ziemnych.



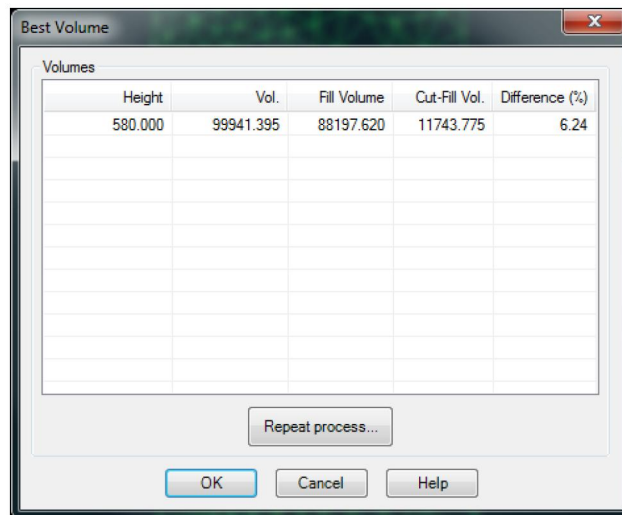
W tym oknie wpisujemy przy **Elevation** wartość **580** i włączmy opcję **Target Volume**. Następnie naciśnijmy przycisk **Details**, co spowoduje pojawienie się kolejnego okna, które skonfigurujemy tak, jak na rysunku poniżej.



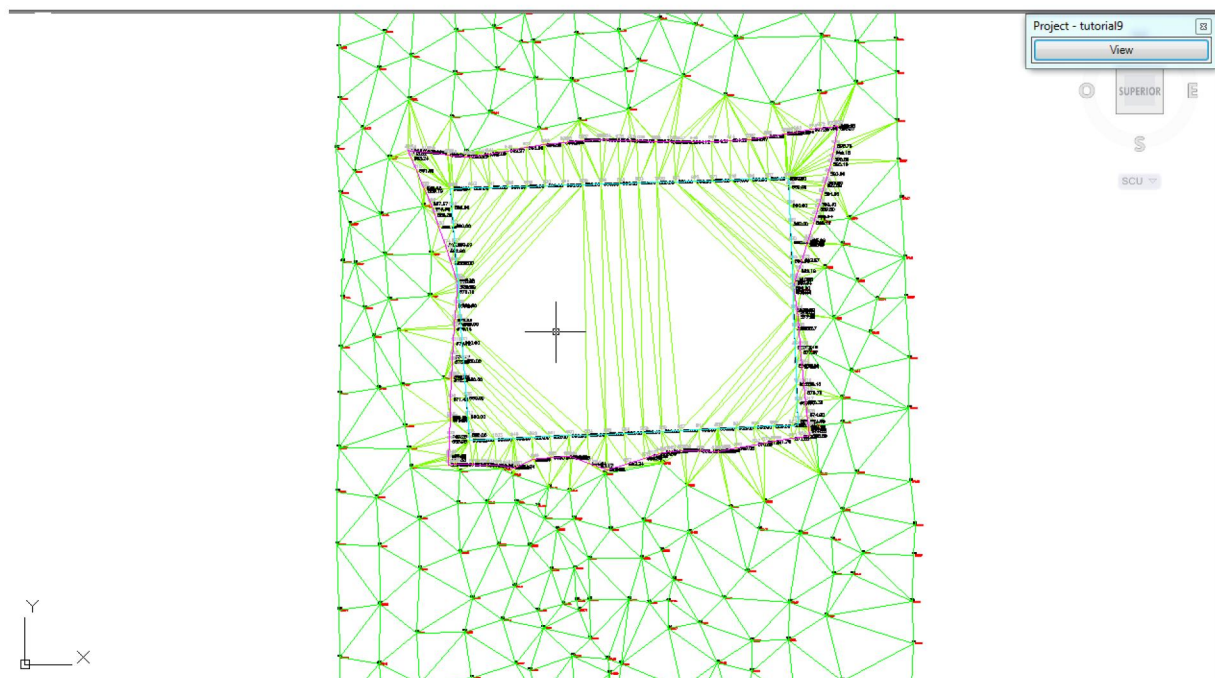
Naciskamy **OK**. Program zasugeruje wykorzystać zestaw możliwych rozwiązań i wybierzemy trzecią opcję, tam gdzie różnica jest najmniejsza.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.



Zatwierdzamy okno i program automatycznie utworzy nową powierzchnię o nazwie **Terrain2**, a następnie zostanie przedstawiona na rysunku z punktami styku.



Aby podejrzeć zmiany w modelu, użyjemy narzędzia **Quick Profile** i utworzymy linię z północy na południe naszego rysunku. Powinniśmy dostać coś podobnego do rysunku poniżej. Spójrzmy, jak zastosowane zmiany są łatwo widoczne.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.



Roboty ziemne do podwyższania terenu

Używanie bieżącej powierzchni jako podstawy, wykonamy roboty ziemne, w których poznamy połączenia terenu z granicami podłoża.

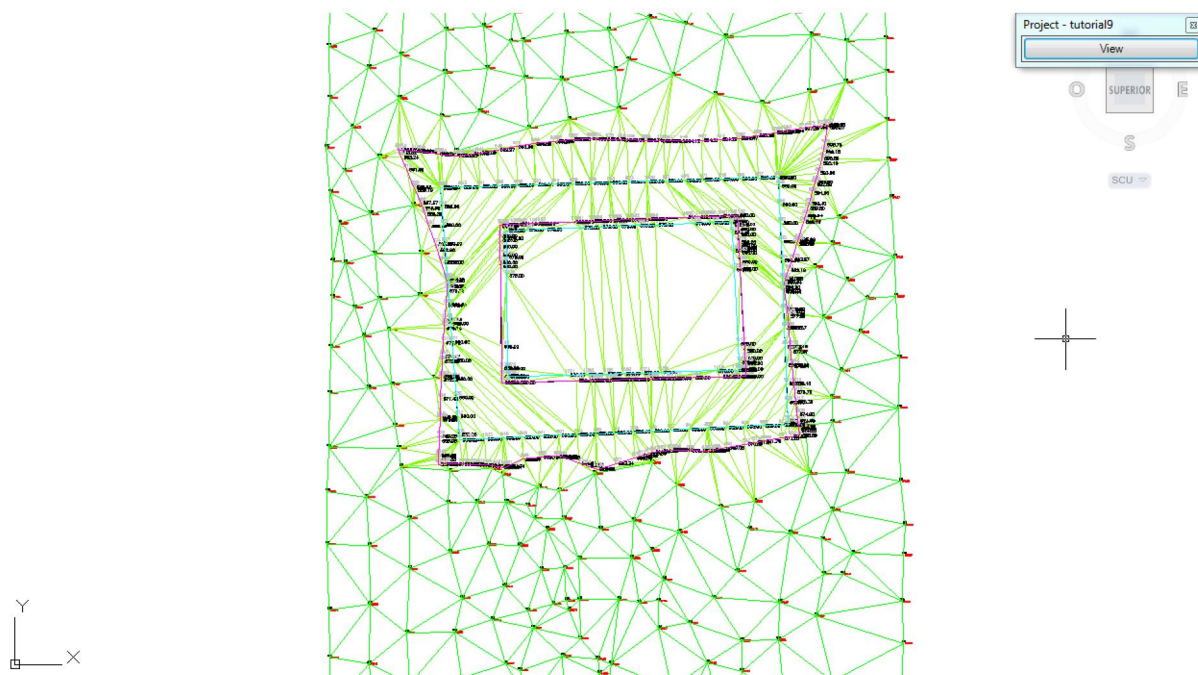
Wstawmy blok *esplande2.dwg* tak jak podczas poprzedniego razu.

Uruchomimy polecenie **Surfaces -> Earthworks -> by Terrain Height** (lub na wstążce **Surfaces -> Earthworks -> Terrain height**) i stworzymy nową polilinię. Otworzy się nowe okno, gdzie parametry podłoża mogą zostać zdefiniowane.

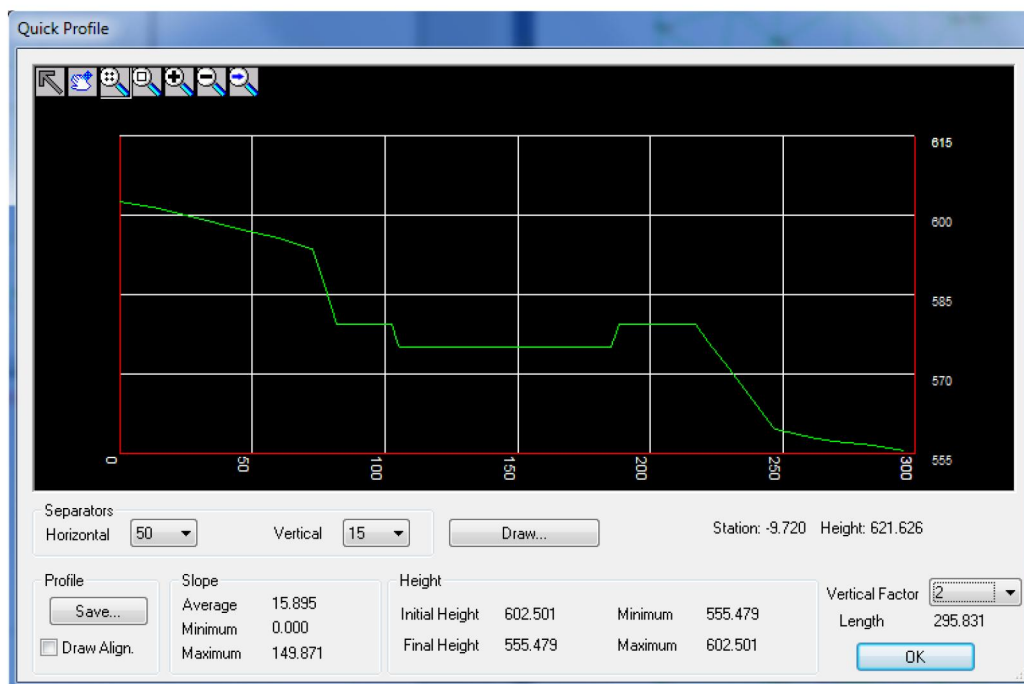
W miejscu **Esplande Elevation** wpiszy **575**, a pozostałe parametry zostawmy tak, jak zasugerował program.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.



Dodatkowo, jeśli uruchomimy narzędzie **Quick Profile**, możemy sprawdzić jak wygląda teraz nasz model.



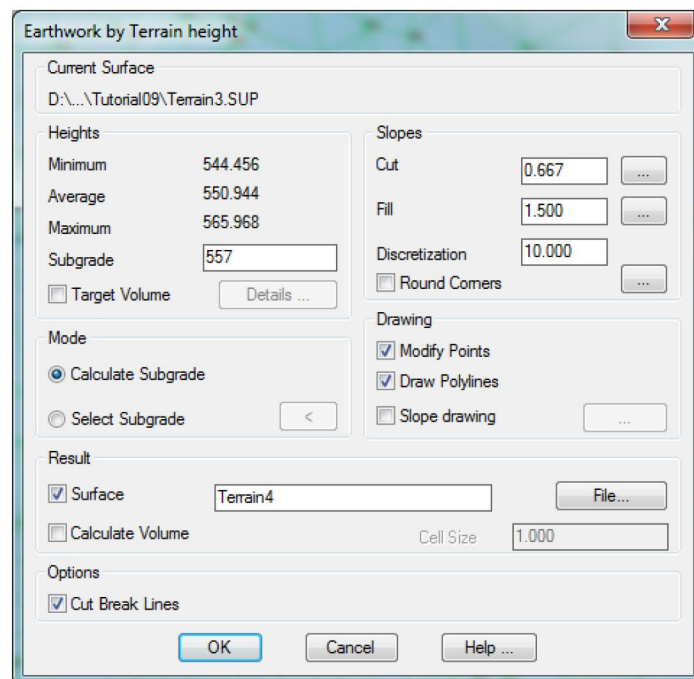
Roboty ziemne przy zmiennych nachyleniach

Ponownie wykonamy tutaj roboty ziemne, lecz tym razem zdefiniujemy inne nachylenia w zależności od strony polilinii, która określa nasze podłoże. Wstawmy blok *Esplande3.dwg*.

Przejdźmy do **Surfaes -> Earthworks -> By esplande height** i zaznaczamy polilinię, którą właśnie utworzyliśmy. Ustawiamy **Elevation** na **557**, po czym przechodzimy dalej.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

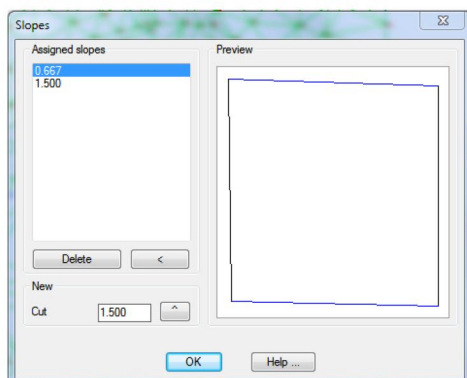
Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.



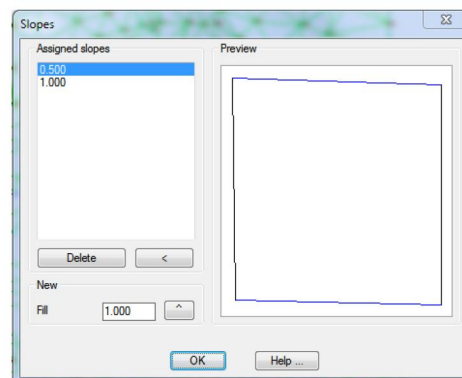
Pojawi się okno, w którym możemy ustawić wartości nachyleń w stosunku do strony polilinii.

W miejscu wykopu, wstawiamy wartość **0.667** dla południowego i północnego odcinka oraz **1.5** dla wschodu i zachodu.

W miejscu nasypu, wstawiamy wartość **0.5** dla północnego i południowego odcinka oraz **1** dla wschodniego i zachodniego.



Wykop

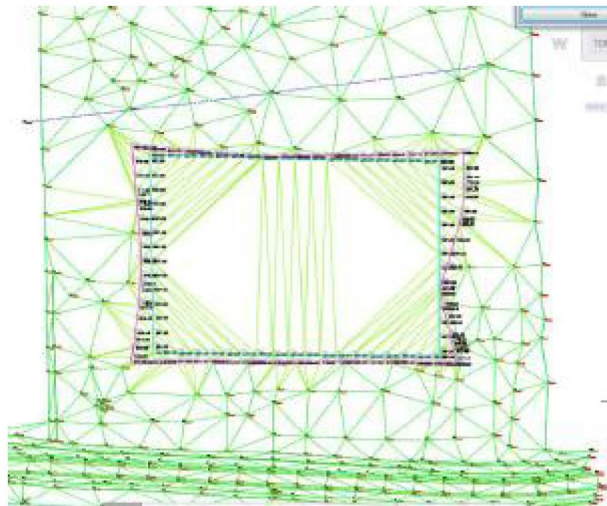


Nasyp

Ostateczny wynik został zaprezentowany na poniższym rysunku.

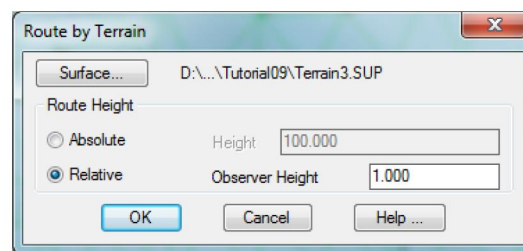
TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

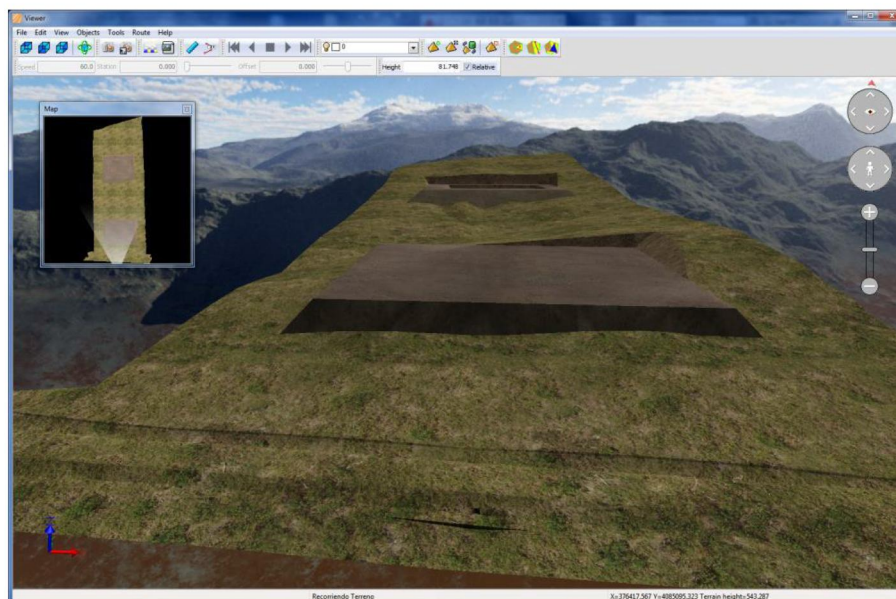


Wycieczka po terenie

Weźmy teraz wirtualną wycieczkę po naszym terenie. Przejdźmy do **Maps/Render -> Route by Terrain** (lub na wstążce **Maps -> Viewer -> Route by Terrain**), wskazujemy plik *terrain3.sup* oraz ustawiamy wysokość obserwatora na **50**.



Naciskamy **OK** i otworzy się nowe okno z symulacją.



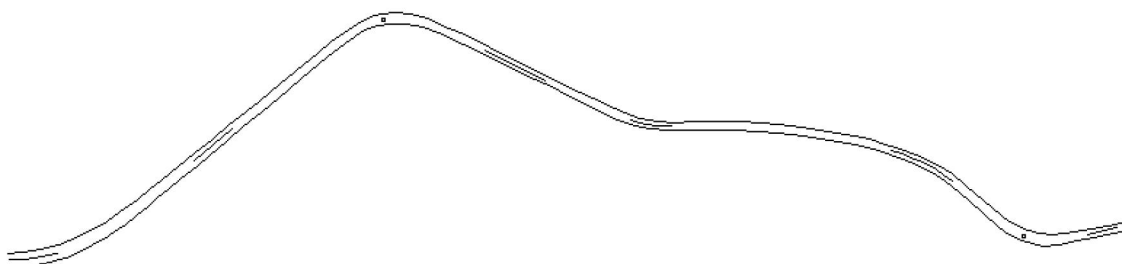
TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

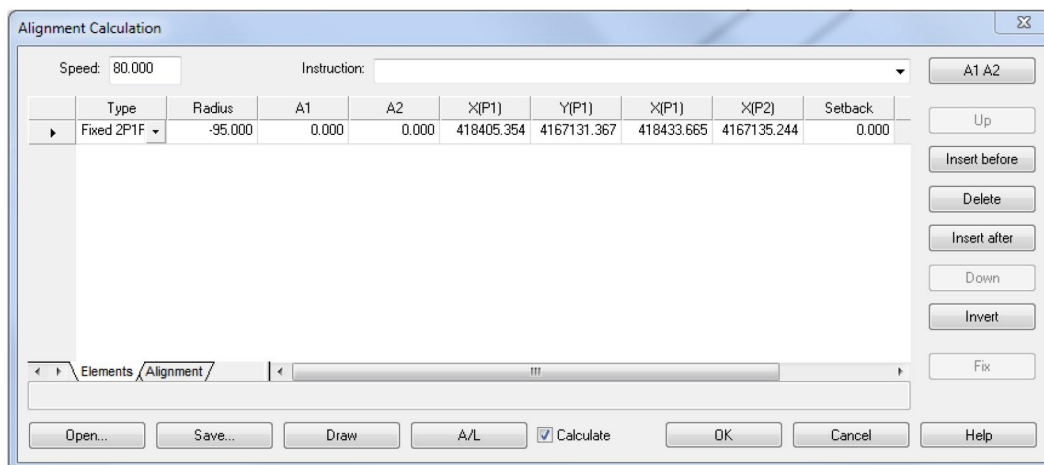
Ćwiczenie 10 – Osie dróg

W tym ćwiczeniu wytłumaczymy podstawowe narzędzia służące do obliczania parametrów osi dróg.

Na początku otworzymy plik *alignments.dwg* znajdujący się w folderze C:\MDT7 Samples\Tutorial10. Na rysunku są dwie białe linie reprezentujące drogę oraz kilka linii prostych i łuków, które wykorzystamy do stworzenia nowej osi drogi, która w przybliżeniu będzie przebiegała w środku istniejącej drogi.



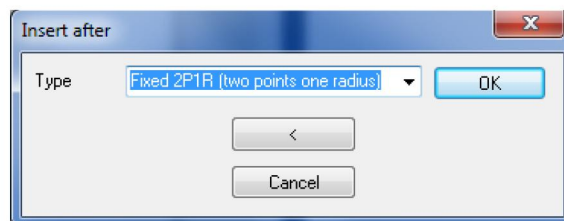
Następnie uruchomimy polecenie **Elements -> Calculate** i wybieramy łuk po naszej lewej stronie. Pojawi się nowe okno, w którym znajdą się elementy, które wykorzystamy do stworzenia naszej osi drogi.



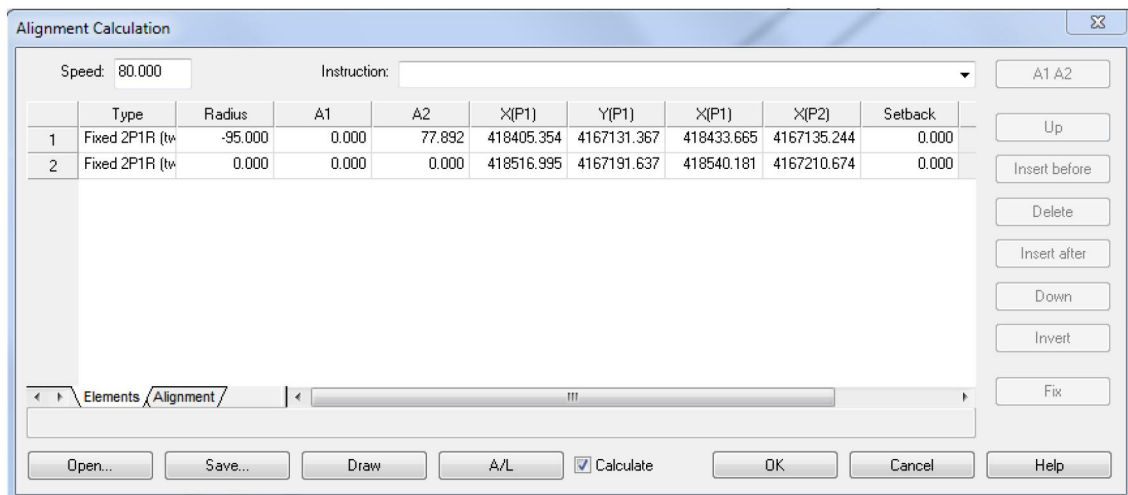
Naciśnijmy przycisk **Insert after** aby dodać kolejny element po już istniejącym.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

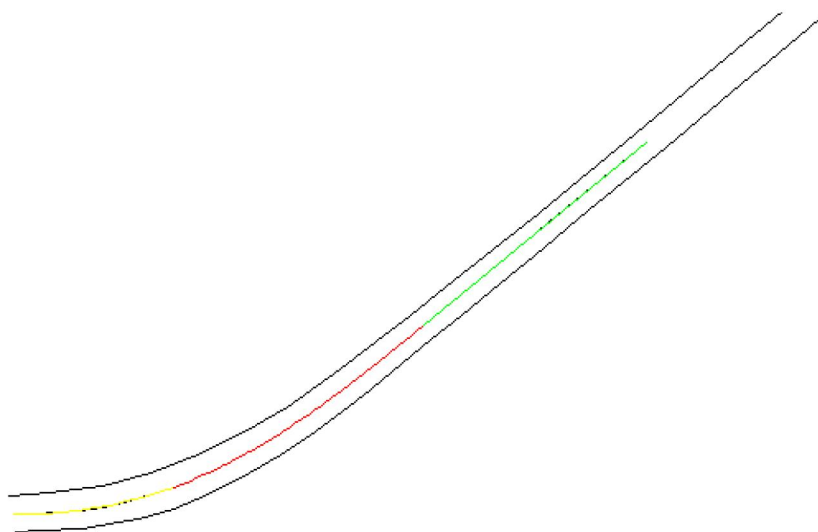
Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.



Naciskając przycisk < zaznaczamy linię, która pojawi się w kolejnym kroku na rysunku.



Program automatycznie obliczy parametry kłotoidy pomiędzy linią a łukiem i wyznaczy przydzieli parametr A2 (kłotoida wychodząca) do osi nr 1.



Teraz zaznaczymy oś nr 2 poprzez naciśnięcie jej numeru w pierwszej kolumnie. Pojawi się strzałka potwierdzająca selekcję. Naciskamy **Insert after**, na liście wybierzmy **Rotating** element na **OK**. Na liście pojawi się trzeci element zaznaczony na czerwono, co oznacza, że nie został jeszcze przeliczony.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

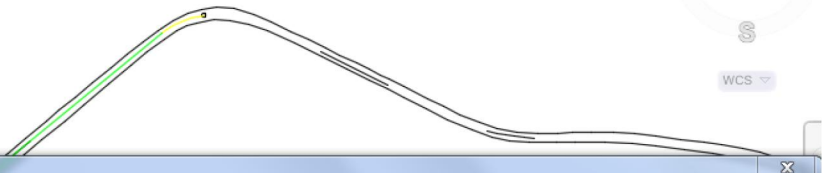
Alignment Calculation

Speed: 80.000 Instruction: A1 A2

	Type	Radius	A1	A2	X(P1)	Y(P1)	X(P1)	X(P2)	Setback
1	Fixed 2P1R (tw	-95.000	0.000	77.892	418405.354	4167131.367	418433.665	4167135.244	0.000
2	Fixed 2P1R (tw	0.000	0.000	0.000	418516.995	4167191.637	418540.181	4167210.674	0.000
3	Rotating	0.000	0.000	0.000					0.000

☒ Calculate

Naciskając na odpowiednią komórkę w kolumnie **X(P1)** wyznaczamy centrum okręgu znajdujące się na górnej krzywej i wpisujemy promień **45**. Powyżej, na liście rozwijalnej **Instruction**, wybieramy grupę nr 2, a po prawej stronie naciskamy przyciski **A1A2**, aby przyporządkować parametr kłotoidzie.



Alignment Calculation

Speed: 80.000 Instruction: A1 A2

	Type	Radius	A1	A2	X(P1)	Y(P1)	X(P1)	X(P2)	Setback
1	Fixed 2P1R (tw	-95.000	0.000	77.892	418405.354	4167131.367	418433.665	4167135.244	0.000
2	Fixed 2P1R (tw	0.000	0.000	0.000	418516.995	4167191.637	418540.181	4167210.674	0.000
3	Rotating	45.000	0.000	0.000	418631.652	67277.326 ...			0.000

☒ Calculate

Zaznaczamy element nr 3 i naciskamy **Insert After**. Wybieramy linię prostą. Powtarzamy proces z elementem nr 4, wybierając łuk. Program automatycznie oblicza kłotoidy, co sprawia, że możliwe jest dalsze projektowanie osi.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Alignment Calculation

Speed: 80.000 Instruction:

	Type	Radius	A1	A2	X(P1)	Y(P1)	X(P1)	X(P2)	Setback
1	Fixed 2P1R (tw	-95.000	0.000	77.892	418405.354	4167131.367	418433.665	4167135.244	0.000
2	Fixed 2P1R (tw	0.000	0.000	0.000	418516.995	4167191.637	418540.181	4167210.674	0.000
3	Rotating	45.000	0.000	48.320	418631.652	4167277.326			0.000
4	Fixed 2P1R (tw	0.000	0.000	0.000	418693.508	4167258.155	418729.309	4167240.316	0.000
5	Fixed 2P1R (tw	-97.727	47.190	0.000	418781.775	4167216.193	418806.129	4167212.378	0.000

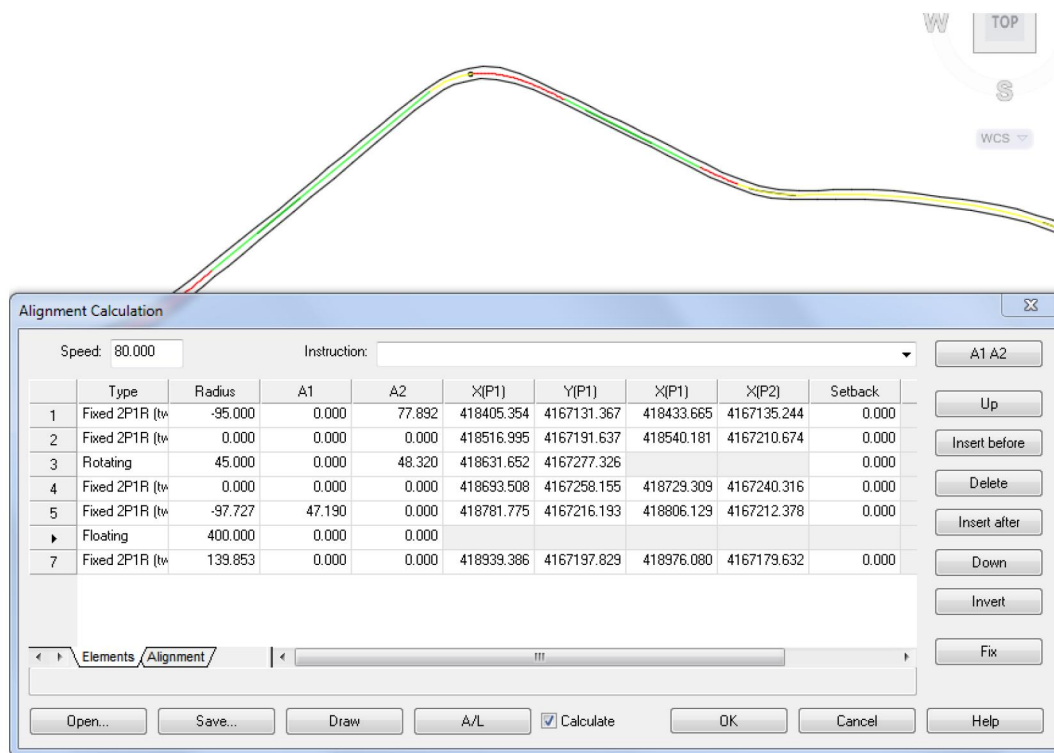
Elements Alignment

Open... Save... Draw A/L Calculate OK Cancel Help

A1 A2 Up Insert before Delete Insert after Down Invert Fix

Po elemencie nr 5, używając opcji **Insert After**, wybieramy z listy **Floating** i naciskamy **OK**. W celu utworzenia elementu mobilnego, pozostałe elementy musiały zostać ponownie obliczone.

Używając opcji **Insert After**, tworzymy łuk. Możemy zauważyć w rysunku, że mobilna linia została przekalkulowana, co jest dla nas efektem niepożądanym. Wstawimy zatem promień na **400**, co jest lepszym wyjściem.



Podświetlając element nr 7 wciskamy **Insert After** i wybieramy z listy **Rotating** i ustawiamy promień na -40, co sprawi, że łuk zostanie przedstawiony z lewej strony. Naciskamy również przycisk **A1A2**, aby wyznaczyć również kłotoidę dla tych łuków.

W kolejnym elemencie wstawiamy (**Insert after**) linię prostą. W tym momencie oś drogi jest przeliczana i po naciśnięciu **OK** pojawi się nowe okno, gdzie można nazwać nową oś i wprowadzić kilometraż początkowy.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Convert to Alignment

Name Alignment1

Station 0.000 Length: 751.537

Instruction

Speed (Km/h) 80.000

Category Grupo II: Carreteras 80 y 40

☐ Insert curved sections between straight lines Radius 200.000

☐ Export to file

☒ Dimension Alignment

OK Cancel Help ...

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

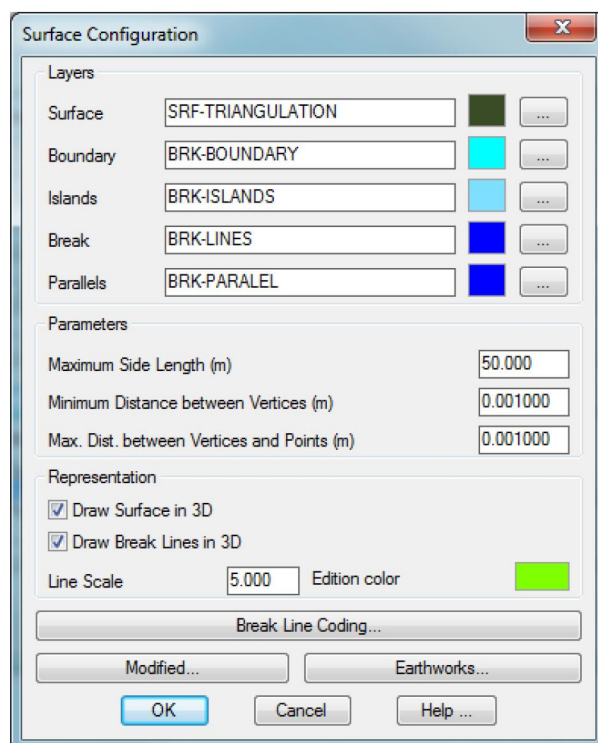
Ćwiczenie 11 – Skrzyżowania

PRO

W tym ćwiczeniu zajmiemy się opisem narzędzi służących do automatycznego budowania skrzyżowań między drogami. Wszystkie pliki potrzebne w tym projekcie zawarte są w folderze C:\Mdt7 Samples\Tutorial11.

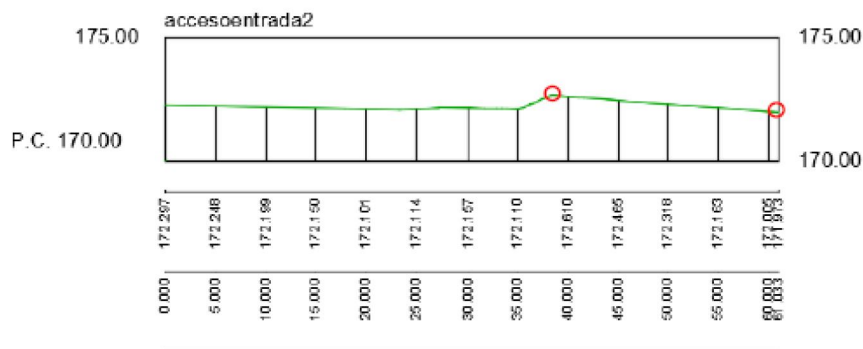
Do stworzenia skrzyżowania, MDT przyjmuje dwa rodzaje dróg: **Droga główna**, która jest niezmienna oraz **Droga drugorzędna**, która zostanie zaadaptowana do stworzenia odpowiedniego skrzyżowania.

Dodatkowo, warto zaznaczyć opcję **Draw in 3D** znajdującą się w **Utilities -> Configuration Surfaces**, w celu wygenerowania lepszej wizualizacji w późniejszym czasie.



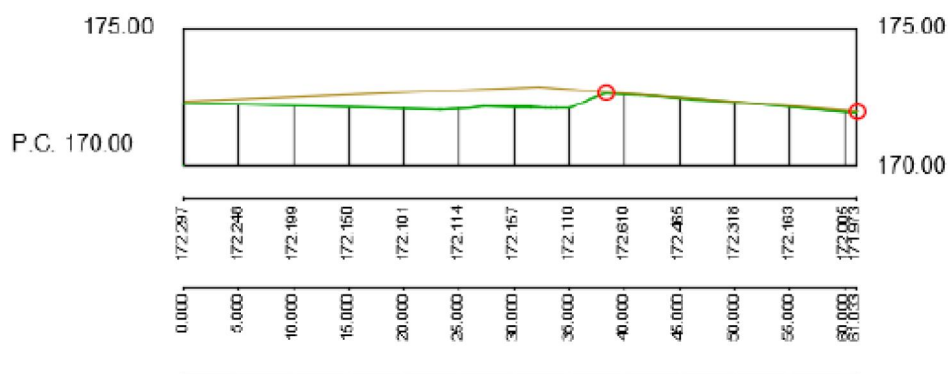
Nachylenie zaadaptowane do skrzyżowania

Przed rozpoczęciem tworzenia skrzyżowania, konieczne jest zaadaptowanie nachylenia do drogi, gdzie nastąpi skrzyżowanie. Przejdźmy do **Profiles -> Draw Compound Profile**, a następnie zaznaczamy plik *secondaryroad.seg*.

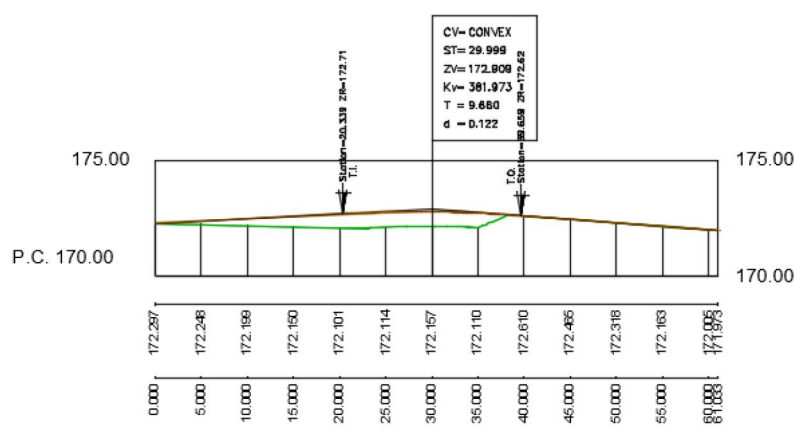


Zdefiniujemy teraz wcześniejsze nachylenie za pomocą polilinii w taki sposób, że będzie ono zaadaptowane do naszego profilu podłużnego w rejonie skrzyżowania. W naszym przypadku, pomiędzy dwoma czerwonymi kółkami zaznaczonymi na profilu.

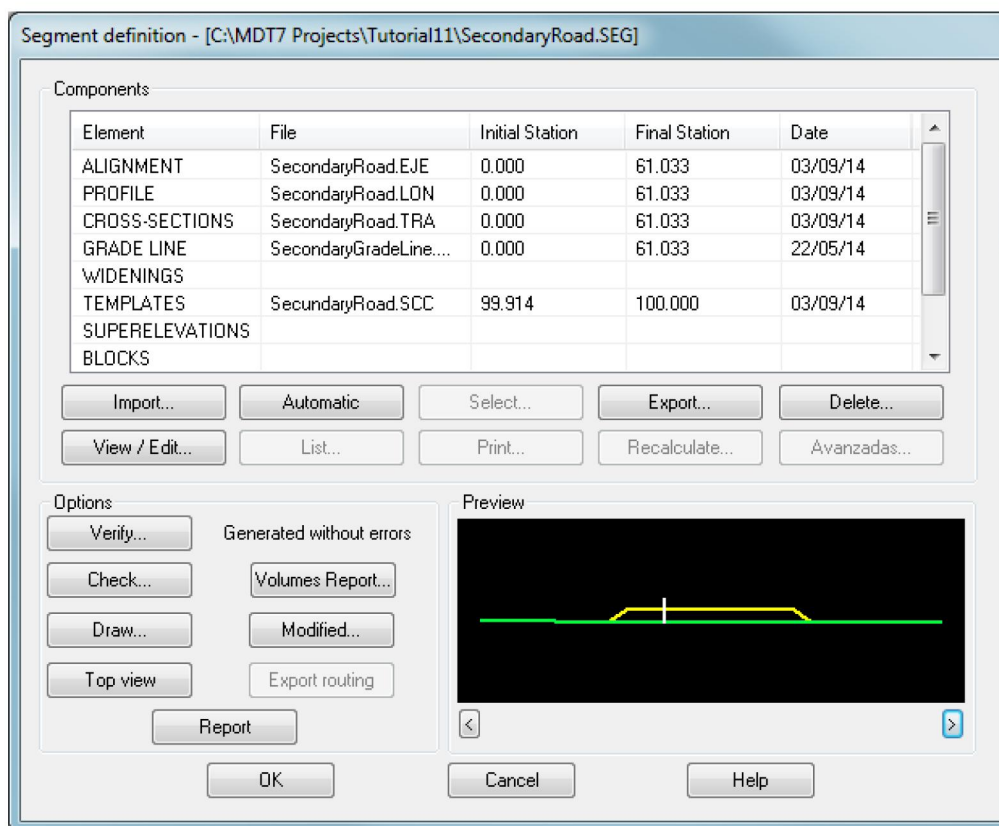
Uruchamiamy polecenie **Grade Lines -> Convert grade line from polyline**.



Dla ułatwienia wykonywania ćwiczenia, to nachylenie zostało zdefiniowane już wcześniej, dlatego możemy importować je z pliku obserwując jak adaptuje się do profilu podłużnego w przecięciach z główną drogą. Wybierzmy **Gradient -> Import** i wybierzmy *secondarygradeline.ras*.

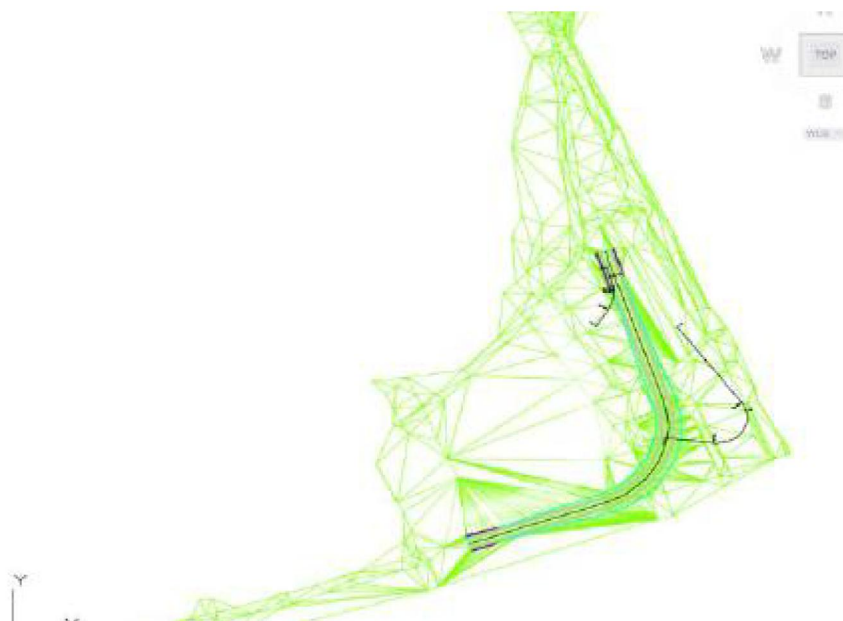


Po zdefiniowaniu pochylenia, wprowadzimy je do segmentu. Wejdźmy w **Segment** -> **Define/Edit** i wybieramy *secondaryroad.seg*. Importujemy do zestawu nasz plik z nachyleniem (do rubryki **Grade Line**).



Skrzyżowanie dróg

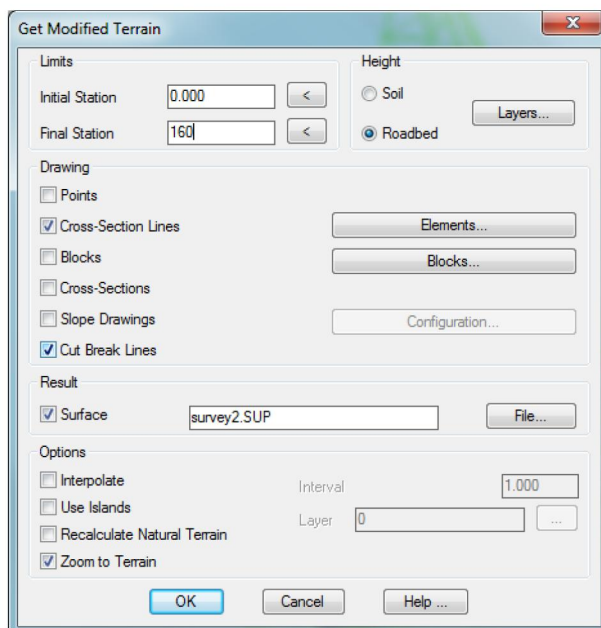
Otwórzmy rysunek *survey.dwg* znajdujący się w folderze C:\Mdt7 Projects\Tutorial11. Aby być dokładnym, stworzymy skrzyżowanie w miejscu wskazanym na rysunku.



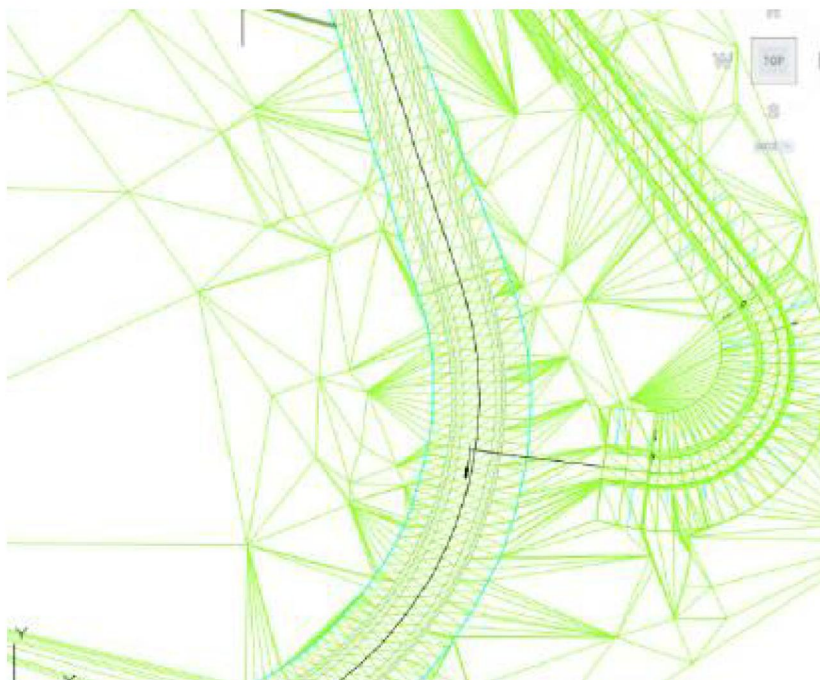
TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Uruchamiamy polecenie **Surfaces -> Get Modified Terrain**, wybierając plik *secondarylinkroad.seg*. Zmieniamy **Final Station** na **160**, a resztę parametrów jak na rysunku poniżej.



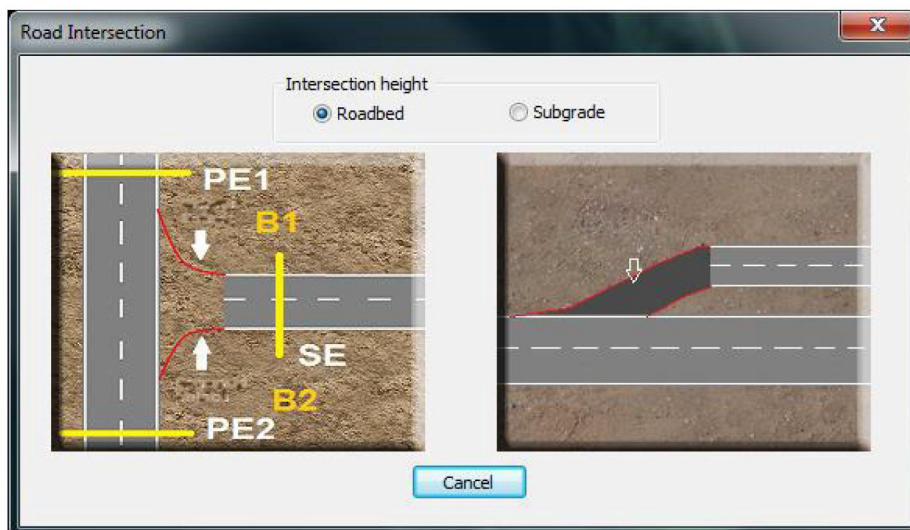
Po zatwierdzeniu okna, rysunek będzie wyglądał podobnie do przedstawionego poniżej. Teraz wystarczy, że stworzymy skrzyżowanie na oby trasach.



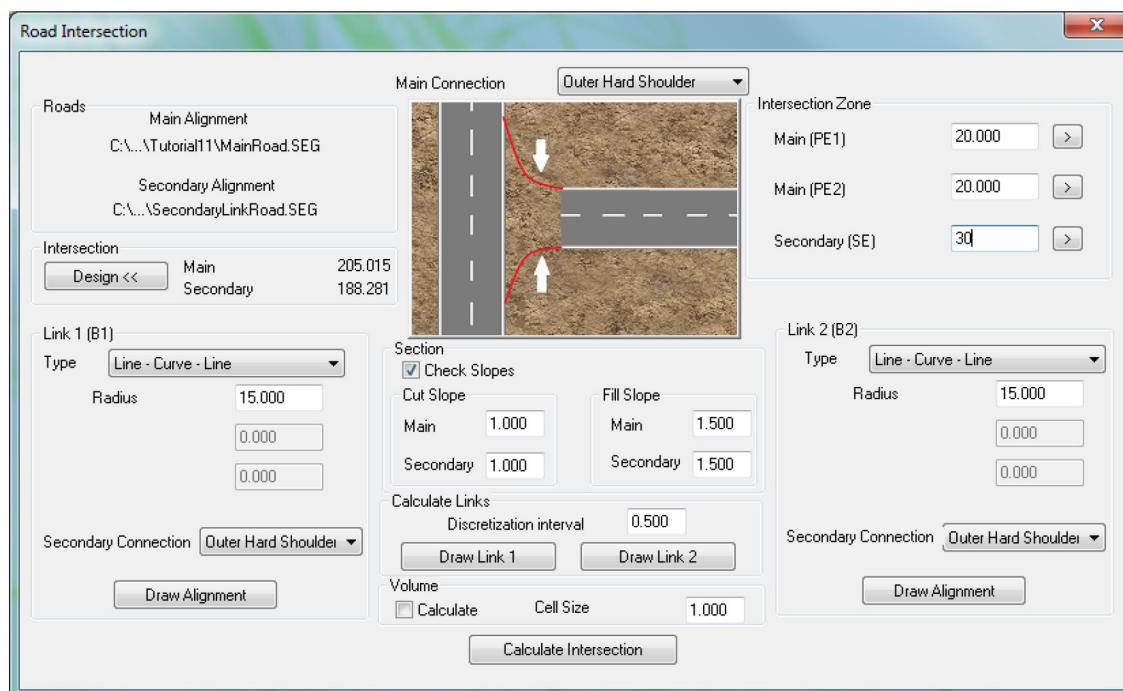
Aby utworzyć skrzyżowanie, wejdźmy w **Segments -> Road intersection** i wybieramy plik *mainroad.seg*, a następnie *secondarylinkroad.seg*. Pojawi się poniższe okno, w którym musimy wybrać rodzaj skrzyżowania – wybieramy obrazek z lewej.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.



Program zapyta nas o punkt skrzyżowania i my wybierzemy jakikolwiek punkt znajdujący się w rejonie, gdzie nasze skrzyżowanie będzie występowało. Po wybraniu punktu, pojawi się poniższe okno, w którym ustawimy parametry skrzyżowania. Ustawmy parametry jak na poniższym rysunku. Proszę zwrócić uwagę na sekcję **Intersection zone** i ustawić parametr **Secondary(SE)** na **30**.

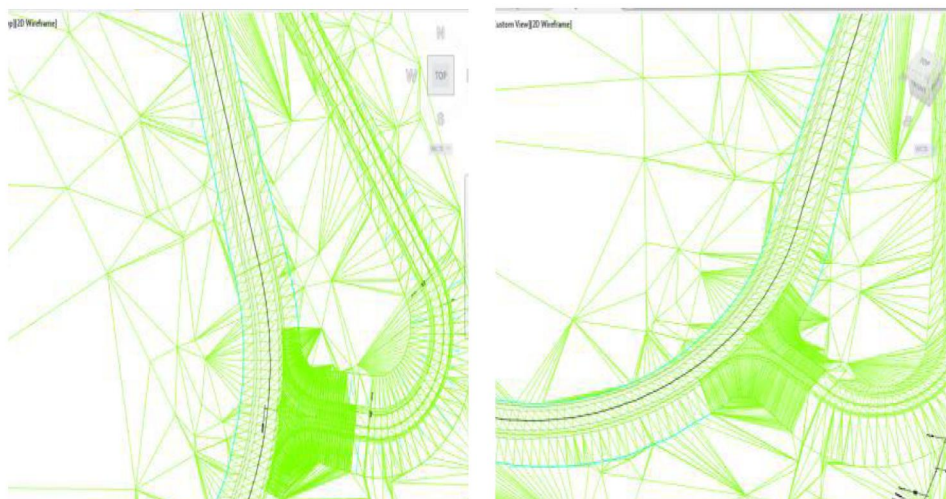


Naciśnijmy przycisk **Calculate intersection**, po czym możemy obserwować, jak skrzyżowanie jest budowane. Po skończeniu program zapewni nam możliwość cofnięcia zmian, zmiany parametrów lub przerwania procesu. W naszym przypadku przerywamy proces i naciskamy **ENTER**.

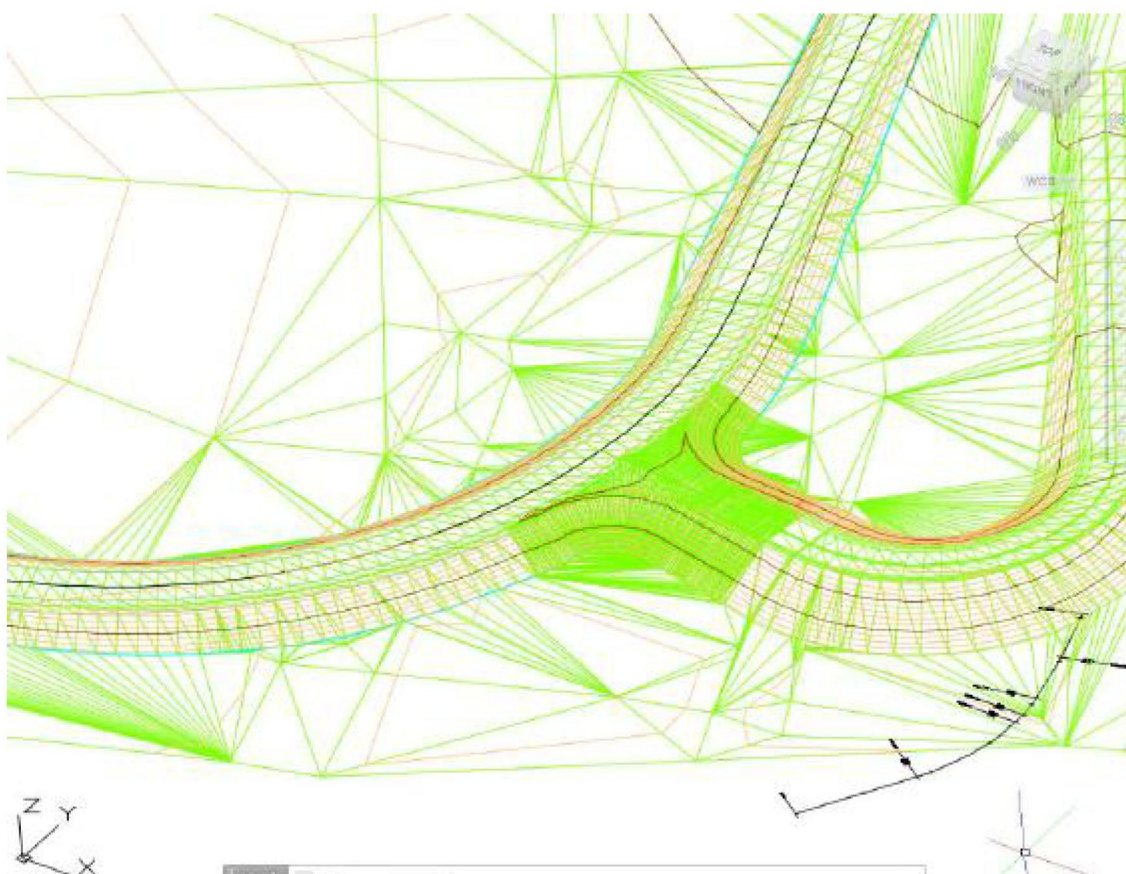
Dwa poniższe rysunki przedstawiają nasze skrzyżowanie z dwóch różnych widoków.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.



To samo skrzyżowanie może zostać wyświetlone z warstwicą o równym cięciu **0.5 m** między warstwicami.



Pas włączania do drogi

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

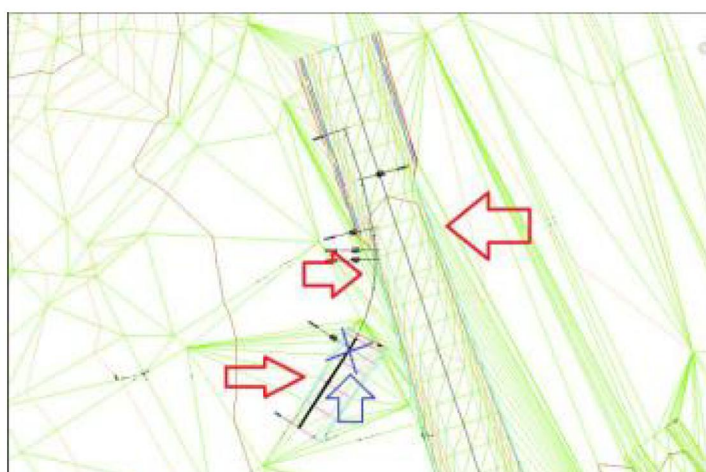
Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Aby stworzyć tego typu połączenie dwóch dróg jak pas włączania się jednej drogi do drugiej, użyjemy segmentu lub drogi, którą zdefiniowaliśmy na początku ćwiczenia.

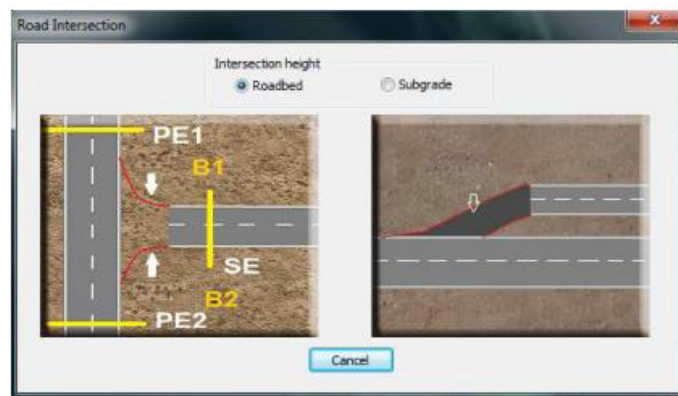
Na początku, wejdźmy w **Surfaces -> Get modified terrain** i zaznaczamy plik *secondaryroad.seg*. Wprowadzamy kilometraż końcowy **21**. Inne opcje wstawiamy tak jak na rysunku poniżej.



Efekt końcowy powinien być podobny do rysunku poniżej. Można zauważyć jak powstaje połączenie podczas wykonywania poleceń przez program.



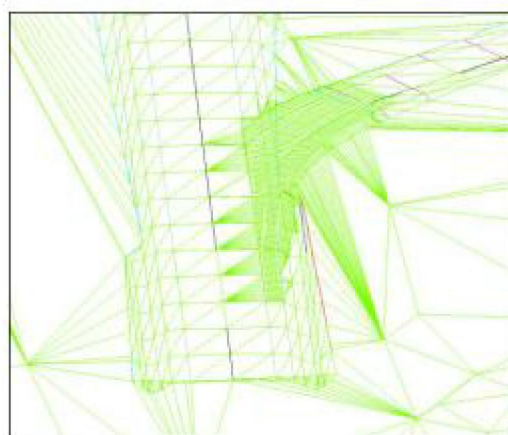
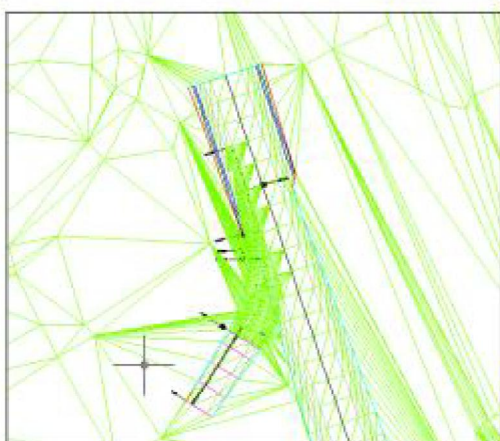
Tak jak w poprzednim skrzyżowaniu, wybierzmy polecenie **Segments -> Road Intersection**. Wybieramy plik *mainroad.seg* jako główną drogę oraz *secondaryroad.seg* jako drogę drugorzędną. Program zapyta nas następnie o **Intersection start point**, gdzie zaznaczamy punkt w pobliżu niebieskiego znacznika na powyższym rysunku. Po wskazaniu punktu, pojawi się nowe okno, w którym naciśniemy tym razem obrazek z prawej strony.



Po wybraniu typu skrzyżowania pojawi się nowe okno, w którym zdefiniujemy parametry, które następnie zostaną wzięte pod uwagę przez program podczas tworzenia nowego połączenia dróg. Ustawmy opcje tak jak na rysunku poniżej. Dodatkowo, możemy również zaznaczyć opcję **Calculate Volumes**, aby po utworzeniu połączenia, nastąpiło obliczenie objętości mas ziemnych w nawiązaniu do nowoutworzonego fragmentu drogi.



Program zapyta nas teraz czy chcemy cofnąć tworzenie połączenia dróg, by np. zmienić parametry połączenia. Możemy również zatwierdzić zmiany jeśli są one poprawne.



Możemy teraz wyświetlić efekt naszej pracy generując cyfrowy model terenu za pomocą polecenia **Maps/Render -> Route by Terrain**.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.



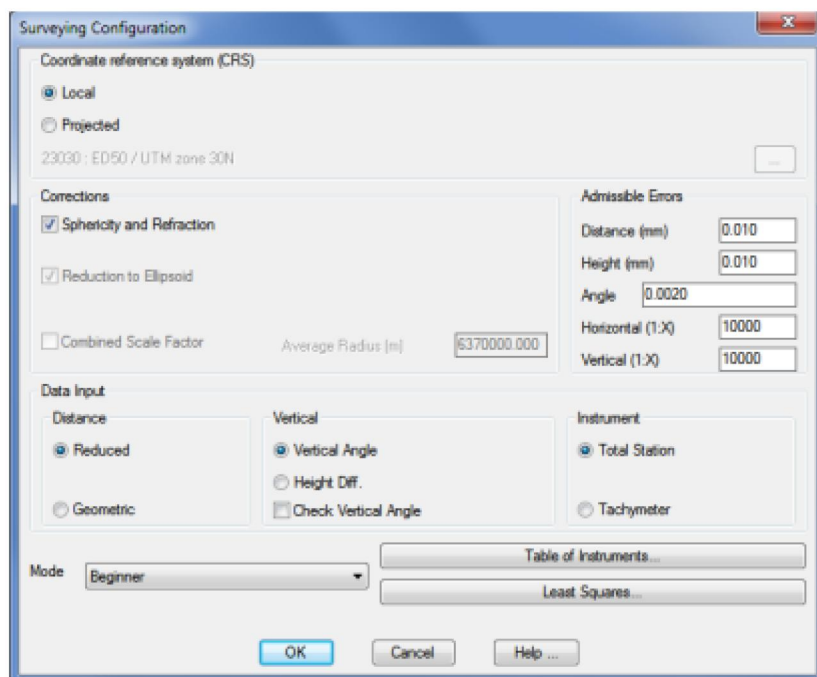
TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Ćwiczenie 12 – Obliczenia geodezyjne

Celem tego ćwiczenia jest konwersja pliku utworzonego w terenie, obliczenie współrzędnych punktów i stanowisk, wyrównanie ciągu poligonowego i transformacja współrzędnych.

Na początku, wejdźmy w polecenie konfiguracji **Utilities -> Configuration**, naciśnijmy przycisk **Surveying** i w menu **Mode** wybierzmy **Beginner**. Zaakceptujmy zmiany.

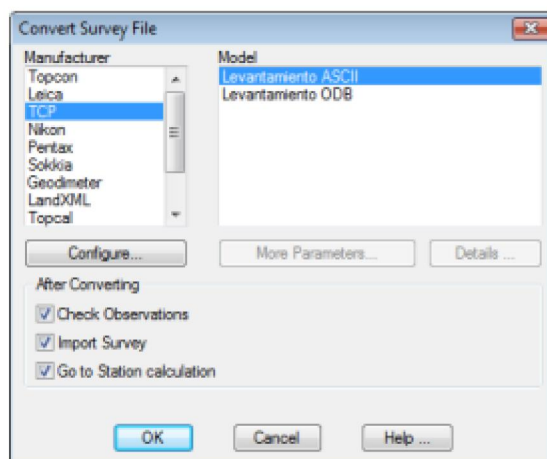


Konwersja pliku z terenu

Pierwszym krokiem to wykonanie transformacji pliku z tachimetru lub z rejestratora polowego. Wybierzmy **Surveying -> Import**. Wybierzmy producenta TCP, wybierzmy format **Levantamiento ASCII** i wybierzmy plik *network.lea* w folderze C:\MDT7 Samples\Tutorial12. Zaznaczmy również trzy opcje w sekcji **After Converting**.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.



Zaakceptujemy zaproponowaną nazwę oraz opis. Pojawi się okienko, w którym można przejrzeć importowane obserwacje oraz modyfikować je. Naciśnijmy **OK**.

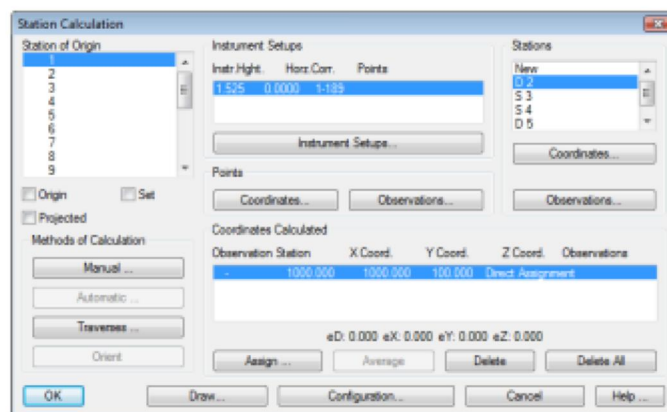
Notes	Station	Type	Inverse	Element	Instr. Hight.	HR	VR	HD	Stake	Code
1	1	Station		2	1.525 335.3800		102.8660	59.144	1.310	
1	1	Station		3	1.525 329.1500		102.8540	93.778	1.310	
1	1	Station		4	1.525 335.4580		102.8720	170.440	1.310	
1	1	Station		5	1.525 381.5460		99.1120	37.337	1.310	
1	1	Station		6	1.525 7.8840		98.6480	96.176	1.310	
1	1	Point		1	1.525 237.4880		103.8540	47.500	2.090	
1	1	Point		2	1.525 241.4100		103.6320	36.220	2.090	
1	1	Point		3	1.525 250.3380		103.0060	23.790	2.090	
1	1	Point		4	1.525 273.8820		101.0340	13.330	2.090	
1	1	Point		5	1.525 346.0920		95.9420	9.960	2.090	
1	1	Point		6	1.525 387.1320		95.4580	14.590	2.090	
1	1	Point		7	1.525 1.5100		96.3720	29.560	2.090	
1	1	Point		8	1.525 7.7140		96.8860	44.510	2.090	
1	1	Point		9	1.525 10.5500		97.3400	60.470	2.090	

Obliczanie współrzędnych

Możemy teraz przejść do obliczania stanowisk oraz pikiet. Lista w lewym-górnym rogu tj. **Origin Station** odwołuje się do stanowisk, na których stawialiśmy instrument w terenie. Przejrzenie tej listy da nam ogłęd ile pikiet zostało zmierzonych, jakie było nawiązanie, jaka była wysokość instrumentu oraz jakie stanowiska były mierzone z danego punktu. Na przykład, dla stanowiska nr 1 pomierzono pikiety 1-189, dodatkowo pomierzono w kierunku tam i z powrotem stanowisko 2,5,6, a w jedną stronę tylko 3,4 – informacja ta zawarta jest w sekcji **Stations**, gdzie np. D2 oznacza że stanowisko 2 zostało pomierzone dwukrotnie. Proszę zobaczyć inne stanowiska i zorientować się jak przedstawiał się pomiar.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.



Możemy edytować lub wyświetlić stanowiska i obserwacje w prosty sposób. Naciśnijmy przycisk **Observations** znajdujący się w sekcji **Stations** i w oknie, które się pojawi, lista pomiarów dotyczących stanowisk instrumentu. Oczywiście możliwa jest edycja każdej wartości. Aby zobaczyć podobną listę z obserwacjami do punktów, należy nacisnąć przycisk **Observations** w sekcji **Points**.

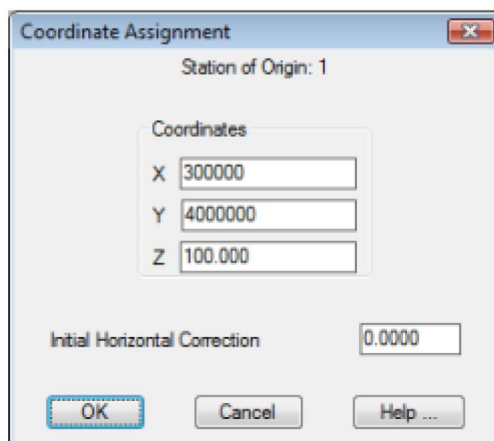
Type	Station	Approved	Instr. Height	Hor. Angle	Vert. Angle	Network	Stake	Code
1	2		1.525	335.3800	102.8540	55.144	1.310	
1	3		1.525	329.1500	102.8540	93.778	1.310	
1	4		1.525	335.4580	102.8720	170.440	1.310	
1	5		1.525	381.5460	99.1120	37.337	1.310	
1	6		1.525	7.8840	98.6480	96.176	1.310	
2	1		1.540	0.0000	97.6380	59.140	1.310	
2	3		1.540	183.3720	103.2020	35.399	1.310	
2	7		1.540	109.2460	101.6660	42.032	1.310	
2	8		1.540	254.6080	100.1400	28.765	1.310	
3	2		1.545	0.0000	97.6640	35.410	1.310	
3	4		1.545	224.2940	103.0680	77.638	1.310	
7	2		1.540	0.0000	101.0340	42.025	0.050	
7	9		1.540	290.4800	103.7820	93.407	1.310	
9	7		1.610	0.0000	96.5860	93.408	1.310	
9	4		1.610	282.9560	98.7780	43.830	1.310	
4	9		1.505	399.9980	101.9660	43.835	1.310	
4	3		1.505	325.0200	97.3020	77.633	1.310	
4	10		1.505	165.2780	100.0600	30.468	1.310	
5	1		1.570	0.0000	101.7320	37.344	1.310	

Station: 1 Instrument Height: 1.525							
T	Num.	Hor. Angle	Vert. Angle	Network	Stake	Code	
1	237.4880	103.8540	47.500	2.090			
2	241.4100	103.6320	36.220	2.090			
3	250.3380	103.0060	23.790	2.090			
4	273.8820	101.0340	13.330	2.090			
5	346.0920	95.9420	9.960	2.090			
6	387.1320	95.4580	14.590	2.090			
7	1.5100	96.3720	29.560	2.090			
8	7.7140	96.8860	44.510	2.090			
9	10.5500	97.3400	60.470	2.090			
10	12.5300	97.7380	81.260	2.090			
11	13.3880	98.0000	95.580	2.090			
12	14.0020	98.1900	109.690	2.090			
13	12.9440	98.2720	111.240	2.090			
14	12.2540	98.1060	97.640	2.090			

Kolejnym krokiem jest przypisanie współrzędnych, zaczynając od stanowiska początkowego (nr 1). Zaznaczymy to stanowisko i naciśnijmy **Assign**. Wpiszmy **X = 300000**, **Y = 400000**, **Z = 100**. Naciśnijmy **OK**. Zauważmy że opcja **Fixed** jest teraz aktywna. Współrzędne pojawiły się w sekcji **Calculated Coordinates**.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.



Coordinate Assignment

Station of Origin: 1

Coordinates

X: 300000

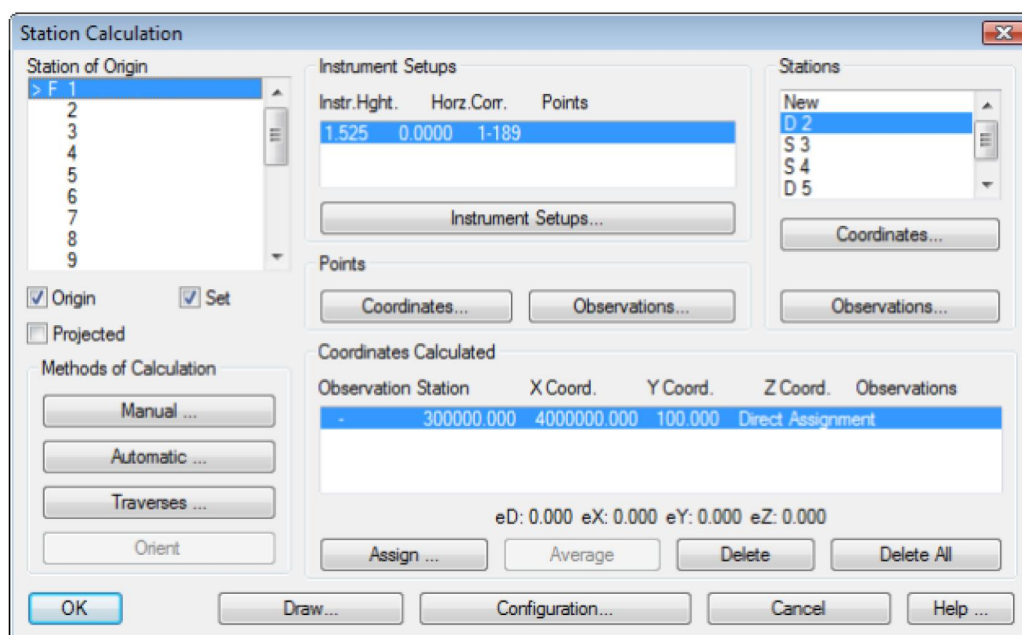
Y: 4000000

Z: 100.000

Initial Horizontal Correction: 0.0000

OK Cancel Help ...

Teraz przystąpimy do obliczenia współrzędnych wszystkich stanowisk i pikiert. Na samym początku musimy poinformować program, które stanowisko jest początkowym (u nas jest to 1). Zaznaczamy 1 i wybieramy opcję **Origin**. Pojawi się przycisk **Automatic**.



Station Calculation

Station of Origin

> F 1

2

3

4

5

6

7

8

9

☒ Origin ☒ Set

☐ Projected

Methods of Calculation

Manual ...

Automatic ...

Traverses ...

Orient

Instrument Setups

Instr.Hght.	Horz.Corr.	Points
1.525	0.0000	1-189

Instrument Setups...

Points

Coordinates...

Observations...

Stations

New

D 2

S 3

S 4

D 5

Coordinates...

Observations...

Coordinates Calculated

Observation Station	X Coord.	Y Coord.	Z Coord.	Observations
-	300000.000	4000000.000	100.000	Direct Assignment

eD: 0.000 eX: 0.000 eY: 0.000 eZ: 0.000

Assign ... Average Delete Delete All

OK Draw... Configuration... Cancel Help ...

Naciśnijmy przycisk **Automatic**, aby pokazać raport z wynikami, gdzie zawarte będą obliczone stanowiska, użyte metody obliczeń, błędy, wysokości, odległości, kąty. Gwiazdki obok poszczególnych wartości oznaczają, że zostały przekroczone maksymalne odchyłki. Naciśnijmy **OK**, przez co współrzędne zostaną przyporządkowane do poszczególnych punktów.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

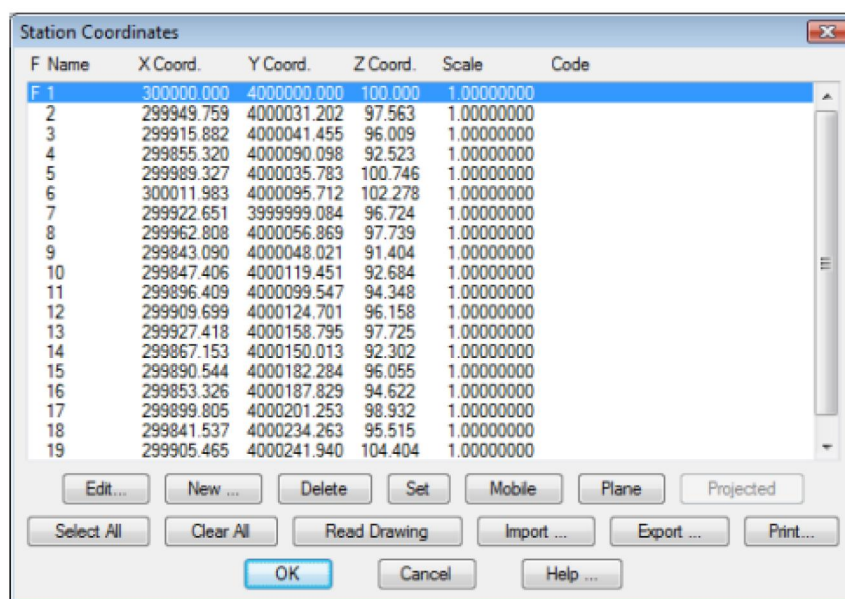
Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Results of Automatic Calculation					
Method	Base Station	Approved Station	Dist.Err.	Hght.Err.	Angle Error
Double Observation	2	1	0.002	-0.012 *	-0.0000
Double Observation	3	2	0.005	-0.008	-0.0000
Double Observation	7	2	0.003	-0.031 *	-0.0000
Double Observation	9	7	0.001	-0.005	-0.0000
Double Observation	9	4	0.003	-0.009	0.0339
Double Observation	4	3	0.003	-0.011 *	-0.0030
Double Observation	5	1	0.003	0.010 *	-0.0000
Double Observation	5	8	0.006	0.010	0.0304
Double Observation	8	2	0.004	0.009	0.0423
Double Observation	8	10	0.013 *	0.006	-0.0553
Double Observation	11	8	0.010	-0.011 *	-0.0000
Double Observation	11	10	0.012 *	0.004	0.0243
Double Observation	12	11	0.003	0.009	0.0000
Double Observation	13	12	0.002	0.007	0.0000
Double Observation	13	6	0.009	0.000	-0.1684
Double Observation	6	1	0.001	0.021 *	-0.2474
Double Observation	14	12	0.000	-0.009	-0.0000
Double Observation	10	16	0.002	0.003	-0.0254
Double Observation	10	4	0.014 *	0.001	0.1955

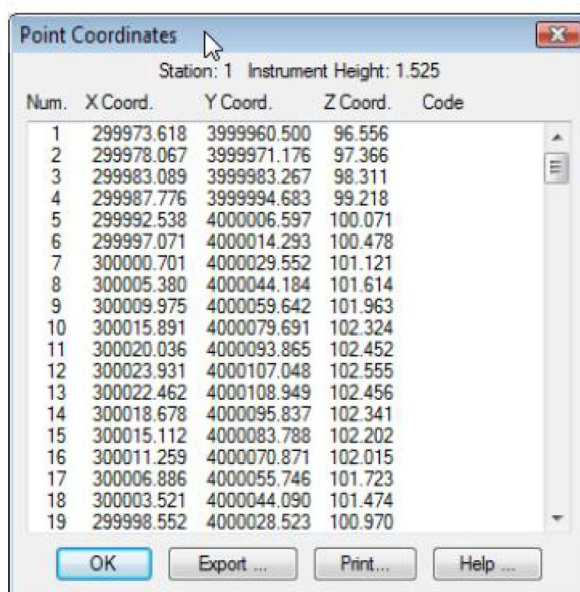
Możemy sprawdzić, że wszystkie stanowiska zostały zorientowane. Naciśnijmy **Instrument Setups** i pojawi się okno, w którym zobaczymy wysokości instrumentów oraz nawiązania.

Instrument Setups			
Station	Instr.Hght.	Horz.Corr.	Points
1	1.525	0.0000	1-189
2	1.540	135.3800	190-229, 231-245
3	1.545	118.7520	246-391
7	1.540	44.6260	392-432
9	1.610	135.1060	433-477
4	1.505	218.0670	478-561
5	1.570	181.5460	562-582
8	1.490	142.7237	583-608
11	1.460	136.3677	609-666
12	1.575	230.9437	667-696
13	1.445	230.5097	697-789
6	1.500	207.8055	-
14	1.585	236.5697	790-833
10	1.490	124.3835	834-872

Wybierając inne stanowiska, możemy zobaczyć obliczone współrzędne jak poprzednio. Wybierzmy stanowisko nr 8. Możemy zobaczyć, że w sekcji **Coordinates Calculated** pojawiły się stanowiska 2, 5, 10, 11. W późniejszym czasie poznamy inne metody obliczeń, które pomogą nam zrozumieć tę procedurę uzyskiwania współrzędnych. Jeśli chcemy, możemy sprawdzić współrzędne stanowisk naciskając **Coordinates** w sekcji **Stations**.



Punkty również mają przyporządkowane współrzędne. Aby je wyświetlić naciśnijmy przycisk **Coordinates** w sekcji **Points**.

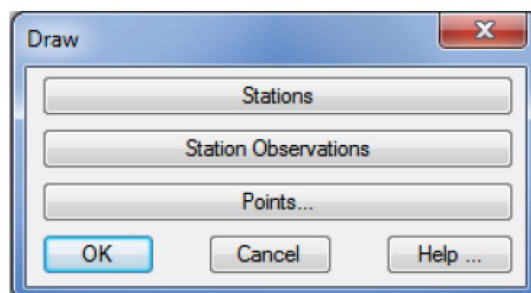


Rysowanie stanowisk i punktów

Teraz możemy rysować na mapę nasze obliczone punkty. Dla stanowisk, w oknie **Station Calculation** naciśnijmy przycisk **Draw**. Następnie naciskamy **Stations** oraz **Station Observations**. Na koniec naciskamy **OK**.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.



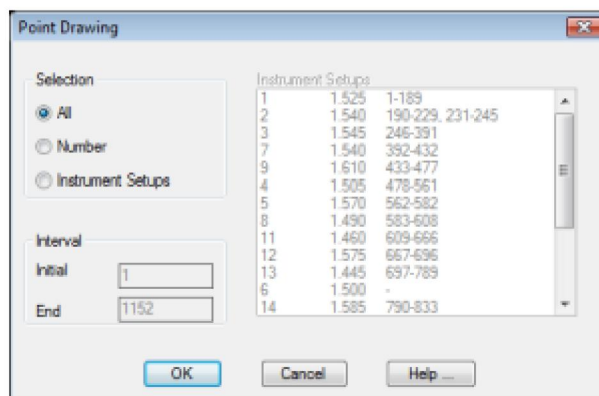
Możemy zobaczyć, co nam się wysowało na mapę. Punkt nr 1 ma symbol trójkąta, pozostałe zaś mają formę okręgów (są to obliczone stanowiska). Żółte linie oznaczają podwójne pomiary, czerwone zaś, pojedyncze.



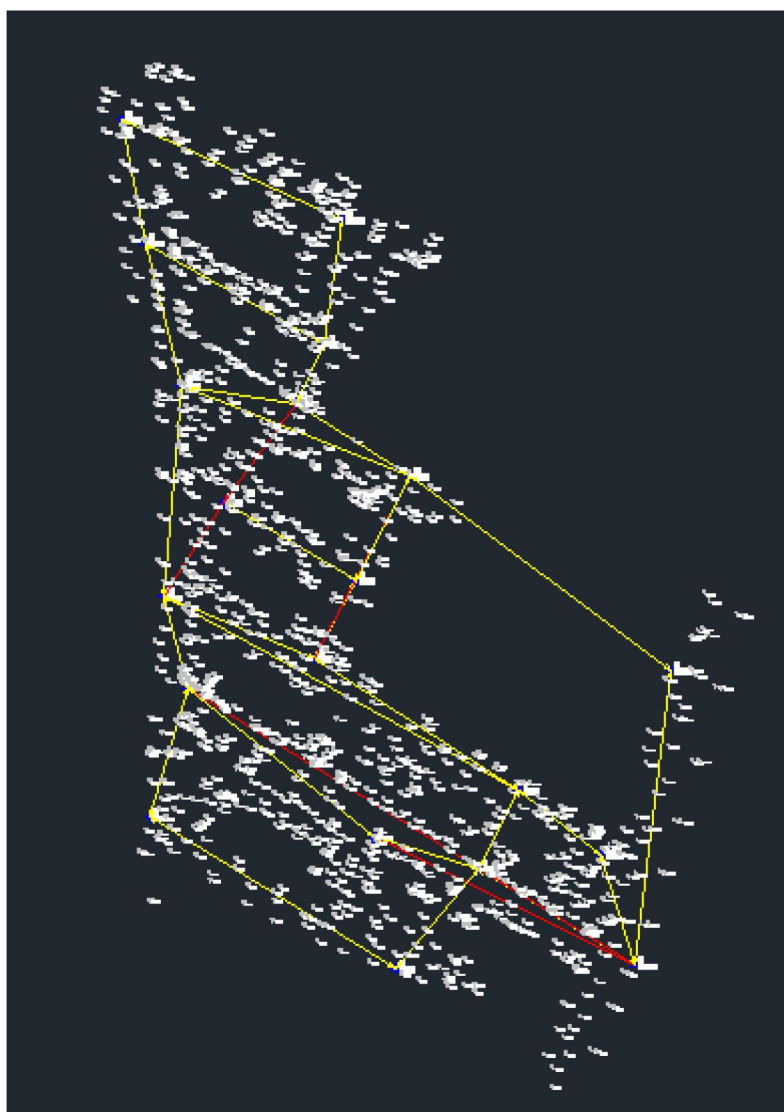
Aby wysować punkty, ponownie wchodzimy w **Station Calculation**, ale tym razem naciskamy **Draw -> Draw Points** z opcją **All** i naciskamy **OK**.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.



W następnym oknie modyfikujemy parametry rysowania punktów. Ustawmy skalę **1:500**, a resztę opcji zostawmy bez zmian. Naciśnijmy **OK**.



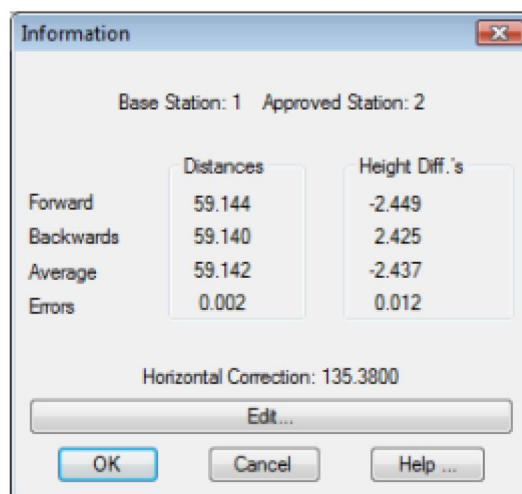
Możemy teraz przystąpić do tworzenia mapy.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

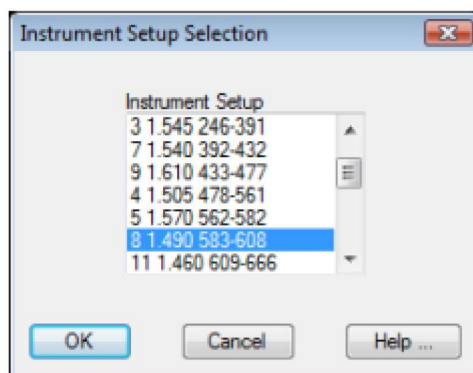
Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Pozostałe procedury obliczeń

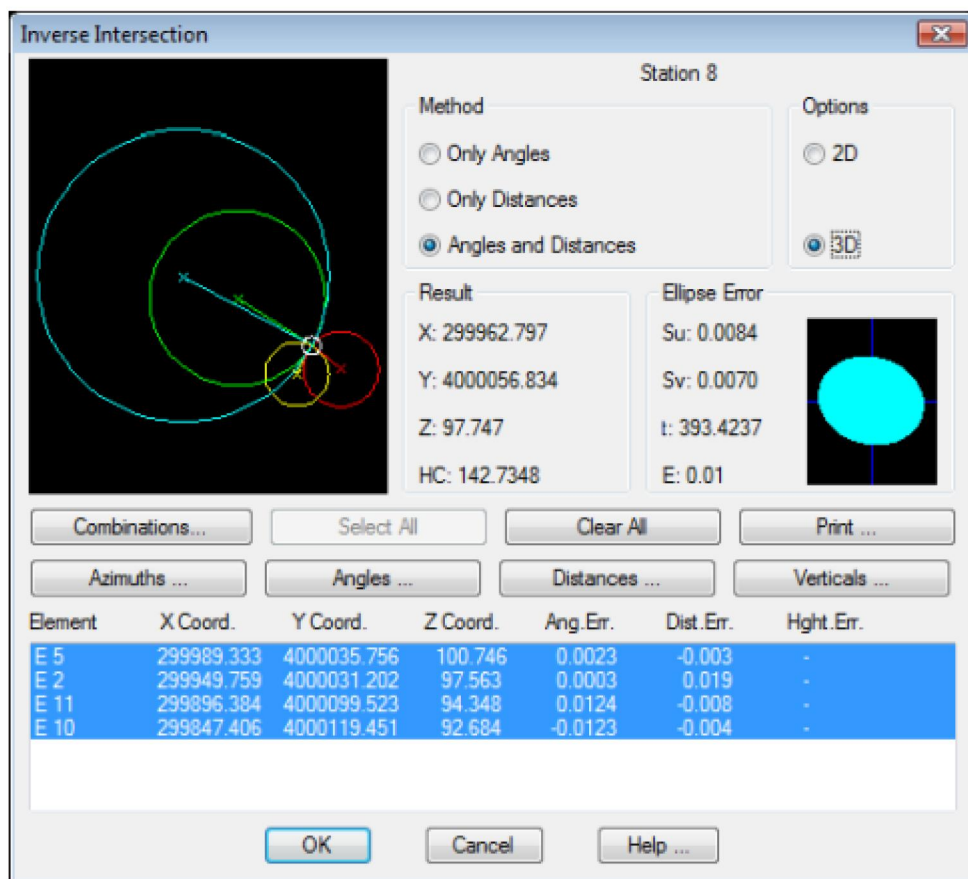
Moduł **Survey** (Obliczeń geodezyjnych) pozwala również na większą kontrolę na przeprowadzanych obliczeniach. Wejdźmy do narzędzia **Station Calculations** i zaznaczmy stanowisko nr 1 w sekcji **Stations of Origin**, natomiast w sekcji **Stations** zaznaczmy D2. Teraz naciśnijmy przycisk **Manual**. Program pokaże nam obserwacje z punktu 1 do 2 i z 2 do 1. W nowym oknie pojawi się informacja na temat poszczególnych pomiarów odległości, różnic wysokości i odpowiadających im różnic.



Wyberzmy teraz **Surveying -> Utilities -> Reverse Intersection**. W oknie wskaźmy stanowisko nr 8 i naciśnijmy **OK**.



Wyberzmy metodę **Angles and Distances** oraz **3D** w sekcji **Options**. Proszę zaobserwować reprezentację kątową w nawiązaniu do pożądaných stanowisk, elipsę błędu oraz współrzędne stanowiska 8. Naciśnijmy **OK**.



Ponownie użyjemy narzędzia **Station Calculations** i zaznaczymy stanowisko nr 8 jako stanowisko początkowe, możemy zobaczyć jak będzie wyglądała nowa sieć dla obecnych współrzędnych.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

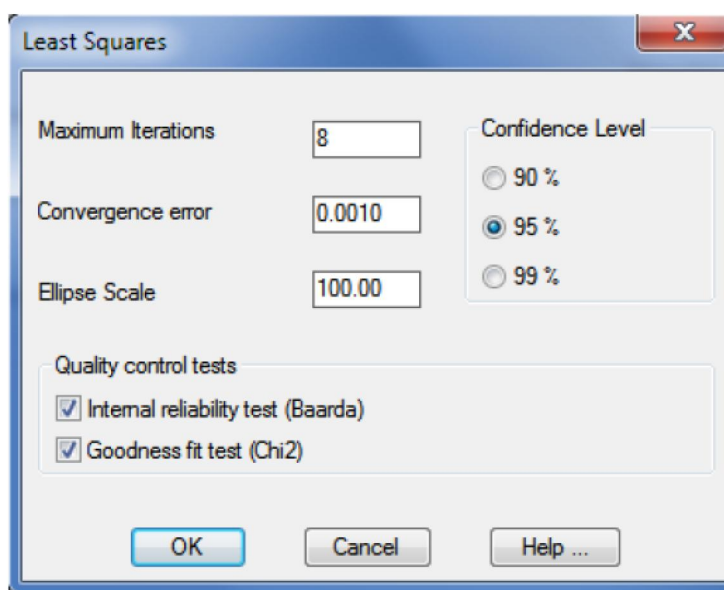
Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Ćwiczenie 13 – Ciągi poligonowe

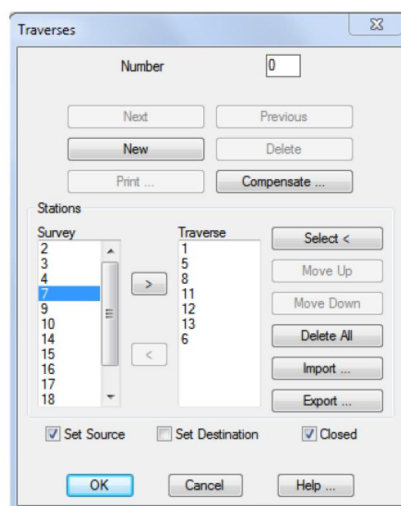
TOP

W ćwiczeniu nr 12 wykonywaliśmy obliczenia geodezyjne, aby uzyskać tymczasowe współrzędne dla naszych stanowisk. Te punkty zostaną teraz przeliczone w sposób precyzyjny z użyciem ciągu poligonowego. W naszym przypadku najbardziej optymalnym rozwiązaniem byłoby wyrównanie sieci kątowno-liniowej, lecz możemy również dokonać przeliczenia współrzędnych ciągiem poligonowym dla poszczególnych części.

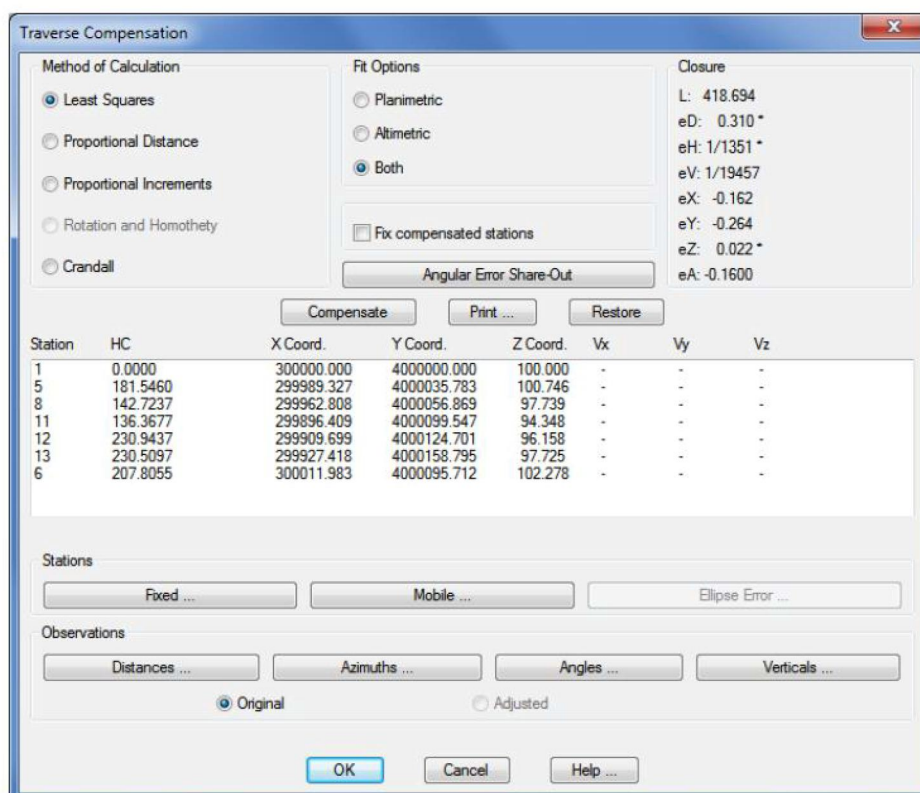
Na początku przejdźmy do **Utilities -> Configuration -> Surveying -> Least Squares** i zaznaczymy opcje znajdujące się w sekcji **Control tests**. Resztę parametrów zostawmy bez zmian.



Przejdźmy do **Surveying -> Traverses**. Na liście **Survey** w sekcji **Station** wybierzmy stanowiska 1, 5, 8, 11, 12, 13 i 6 w tej kolejności. Pojawi się opcja **Set Source**, którą zaznaczymy oraz zaznaczymy również **Closed**. Naciśnijmy przycisk **Compensate**.



Pojawi się teraz nowe okno, w którym znajdziemy tymczasowe współrzędne dla naszych stanowisk i błąd zamknięcia ciągu oraz kąt. Dodatkowo, pokazały się błędy wysokości **H** oraz **V** w nawiązaniu do długości ciągu.



Proszę zaznaczyć opcję **Least Squares** i nacisnąć **Calculate**. Współrzędne tymczasowe zostaną teraz wyrównane i na liście pojawią się odchyłki. Pod listą pojawi się informacja, że test χ^2 przeszedł pomyślnie.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Traverse Compensation

Method of Calculation

- ☒ Least Squares
- ☐ Proportional Distance
- ☐ Proportional Increments
- ☐ Rotation and Homothety
- ☐ Crandall

Fit Options

- ☐ Planimetric
- ☐ Altimetric
- ☒ Both

☐ Fix compensated stations

Angular Error Share-Out

Closure

L: 418.694
eD: 0.310 *
eH: 1/1351 *
eV: 1/19457
eX: -0.162
eY: -0.264
eZ: 0.022 *
eA: -0.1600

Compensate Print ... Restore

Station	HC	X Coord.	Y Coord.	Z Coord.	Vx	Vy	Vz
1	0.0000	300000.000	4000000.000	100.000	-	-	-
5	181.5357	299989.317	4000035.758	100.746	-0.010	-0.024	0.000
8	142.7250	299962.774	4000056.842	97.740	-0.034	-0.027	0.000
11	136.3744	299896.356	4000099.534	94.348	-0.053	-0.013	0.000
12	230.9731	299909.622	4000124.636	96.158	-0.077	-0.064	0.001
13	230.5287	299927.325	4000158.864	97.743	-0.093	-0.131	0.018
6	207.7878	300011.800	4000095.494	102.279	-0.183	-0.218	0.001

Test Chi2: Passed

Stations

Fixed ... Mobile ... Ellipse Error ...

Observations

Distances ... Azimuths ... Angles ... Verticals ...

☒ Original ☐ Adjusted

OK Cancel Help ...

Naciśnijmy **Distances**. W nowym oknie pojawią się nam odległości pomierzone i obliczone oraz odchyłki po wyrównaniu. W ostatniej kolumnie jest wynik testu Baarda, który pokazuje, czy można polegać na wprowadzonych danych.

Distance Observations

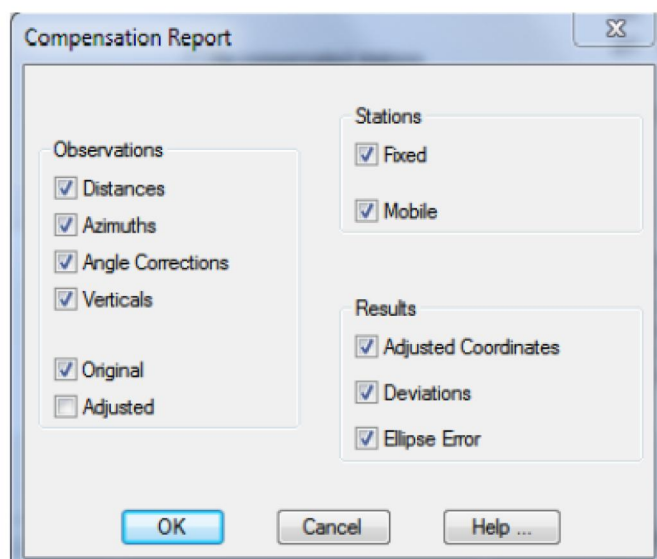
Origin	Target	Observed	Std. Dev.	Calculated	Remainder	Reliability
1	5	37.337	0.0030	37.340	-0.003	Good
5	1	37.344	0.0030	37.340	0.004	Good
5	8	33.875	0.0030	33.880	-0.005	Good
8	5	33.886	0.0030	33.880	0.006	Good
8	11	78.941	0.0030	78.932	0.009	Good
11	8	78.922	0.0030	78.932	-0.010	Good
11	12	28.452	0.0030	28.449	0.003	Good
12	11	28.446	0.0030	28.449	-0.003	Good
12	13	38.412	0.0030	38.423	-0.011 *	Good
13	12	38.415	0.0030	38.423	-0.008	Good
13	6	105.493	0.0030	105.502	-0.009	Good
6	13	105.511	0.0030	105.502	0.009	Good
1	6	96.176	0.0030	96.459	-0.283 *	Good
6	1	96.178	0.0030	96.459	-0.281 *	Good

OK Edit... Delete Help ...

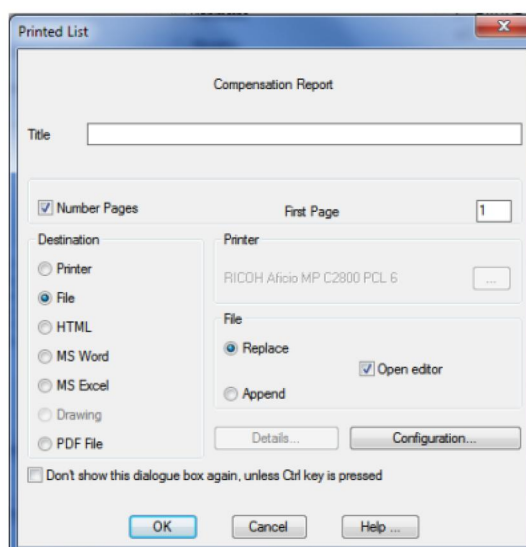
Teraz naciśnijmy **Print** i zostawmy wszystkie opcje jak były, po czym naciśnijmy **OK**.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.



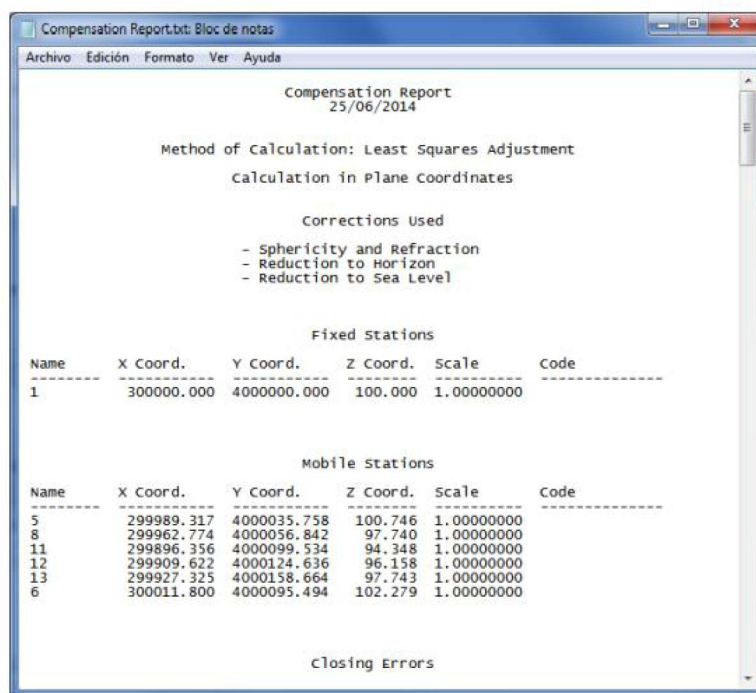
W następnym oknie wskaźmy opcję **File** w sekcji **Destination** i włączmy opcję **Open Editor**. Naciśnijmy **OK** i zapiszmy plik pod nazwą *DOLMENES.PRN*.



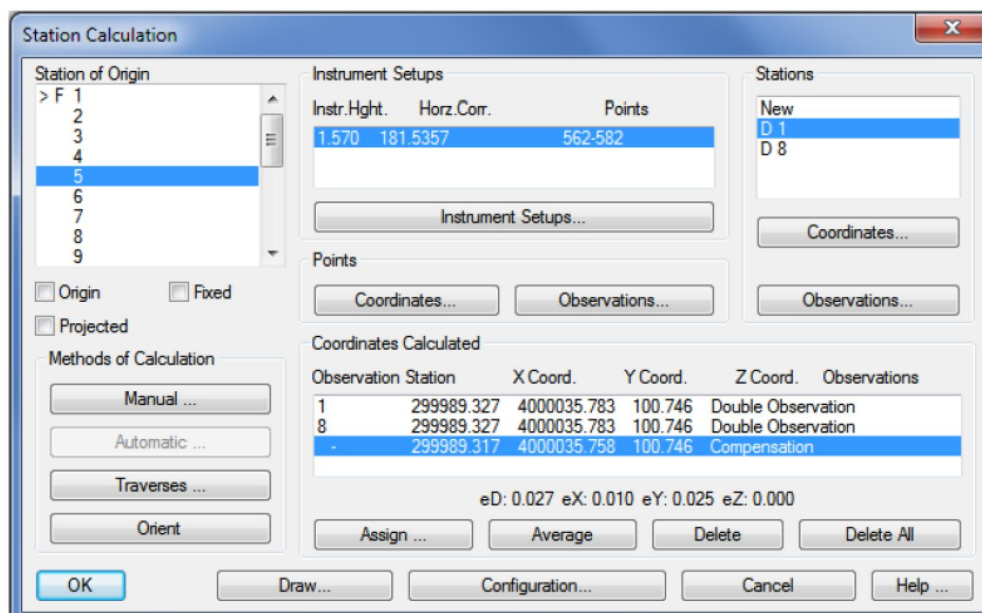
Powinien otworzyć się edytor tekstowy, w którym zobaczymy raport z wyrównywania ciągu poligonowego.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.



Zamknijmy edytor tekstu i zatwierdźmy okno obliczania ciągu poligonowego. Przejdźmy do **Surveying -> Stations Calculation**. Zaznaczmy stanowisko nr 5. Proszę zobaczyć, że podobnie jak przy poprzednich współrzędnych, te obliczone za pomocą ciągu poligonowego zostały teraz zawarte na liście razem z błędami odległości i współrzędnych w odpowiednich miejscach.



Zestawienie plików

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Po zakończeniu pracy, w folderze z projektem powinny znaleźć się następujące pliki.

Plik	Opis
Dolmenes.lev	Dane pomiarowe w formacie MDT
Dolmenes.prn	Raport z wyrównania ciągu poligonowego

Plik z rozszerzeniem *.PRN można edytować.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Ćwiczenie 14 – Obliczenia geodezyjne

TOP

Celem niniejszego ćwiczenia jest import punktów do programu w systemie współrzędnych ED50/UTM30 i dokonanie ich transformacji do układu ETRS89/UTM30.

Na początku otworzymy plik *carto_ETRS89.dwg*, który można znaleźć w katalogu *C:\MDT7 Samples\Tutorial14*.

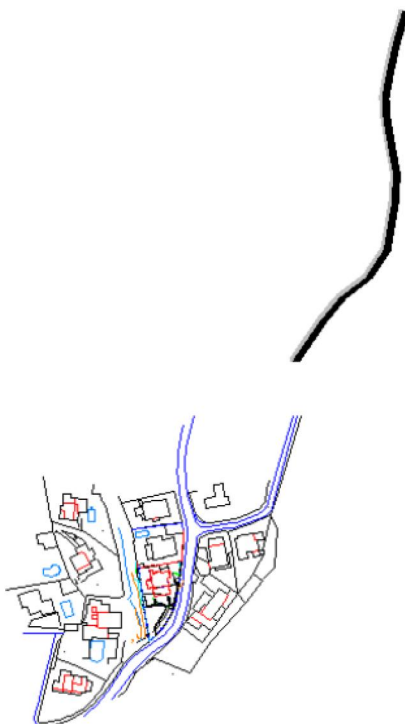


Import punktów

Proszę uruchomić polecenie **Points -> Import** (lub na wstążce **Points -> Creation -> Import**). Ustawiamy skalę na **1:500** oraz naciskamy **OK**. Wybieramy plik *ProyectoGPS_ED50.pun* z katalogu *C:\MDT7 Samples\Tutorial14*. Zostaną teraz wyświetlone punkty z importu.



Wyświetlmy wszystko na jednym ekranie. Widzimy, że punkty są przesunięte względem otworzonego rysunku.



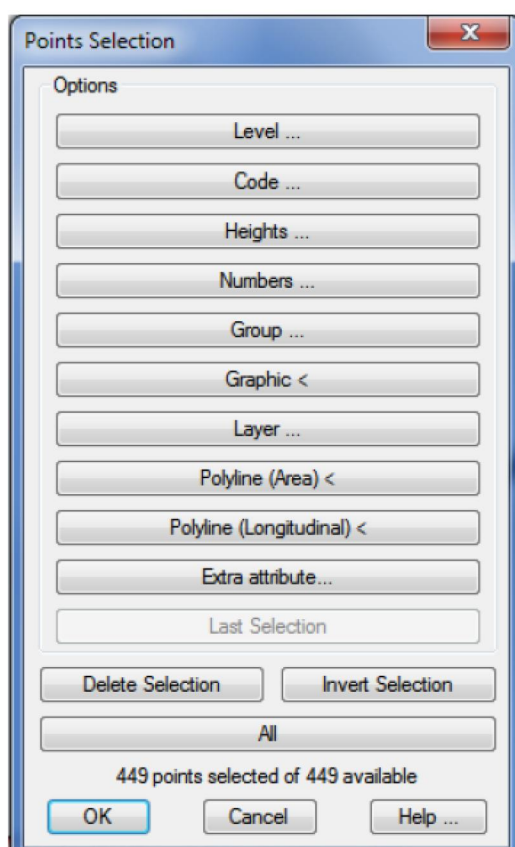
Wizualizacja surowych danych

Plik z punktami jest związany z plikiem o takiej samej nazwie, z rozszerzeniem *.GPS, który zawiera informacje o surowych danych, które zostały zapisane podczas pomiaru każdego punktu. Te dane zawierają geograficzne współrzędne w układzie WGS-84, ilość satelitów, dokładność poziomą oraz wysokośćową i wskaźnik PDOP.

Wejdźmy w **Points -> List Points** (lub na wstążce **Points -> Operations -> List**) o naciskamy **OK** w oknie **Points Selection**. Wszystkie dostępne punkty są zaznaczone.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.



List Points

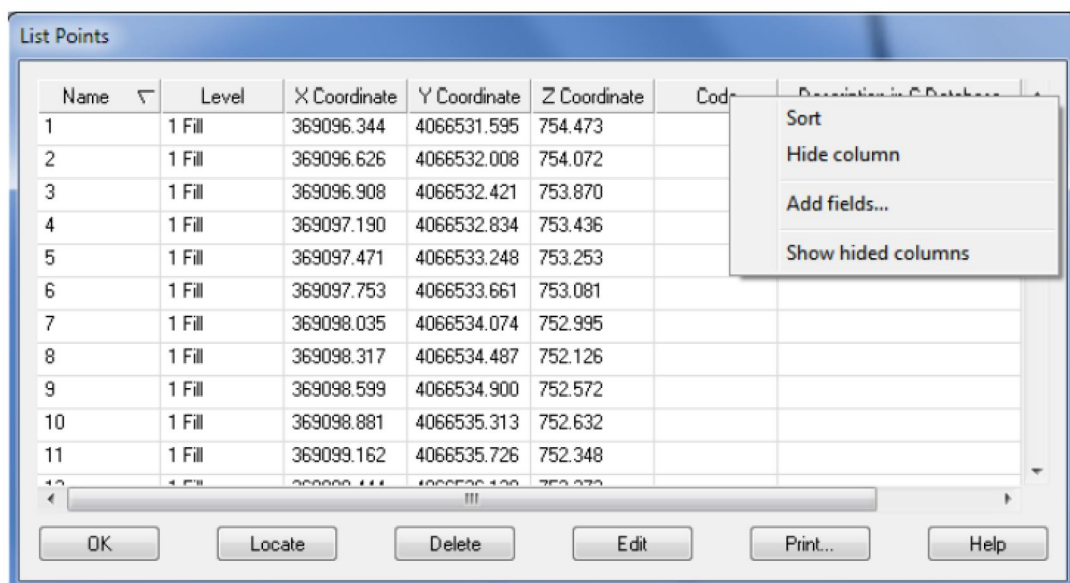
Name	Level	X Coordinate	Y Coordinate	Z Coordinate	Code	Description in C.Database
1	1 Fill	369096.344	4066531.595	754.473		
2	1 Fill	369096.626	4066532.008	754.072		
3	1 Fill	369096.908	4066532.421	753.870		
4	1 Fill	369097.190	4066532.834	753.436		
5	1 Fill	369097.471	4066533.248	753.253		
6	1 Fill	369097.753	4066533.661	753.081		
7	1 Fill	369098.035	4066534.074	752.995		
8	1 Fill	369098.317	4066534.487	752.126		
9	1 Fill	369098.599	4066534.900	752.572		
10	1 Fill	369098.881	4066535.313	752.632		
11	1 Fill	369099.162	4066535.726	752.348		
12	1 Fill	369099.444	4066536.139	752.272		

OK Locate Delete Edit Print... Help

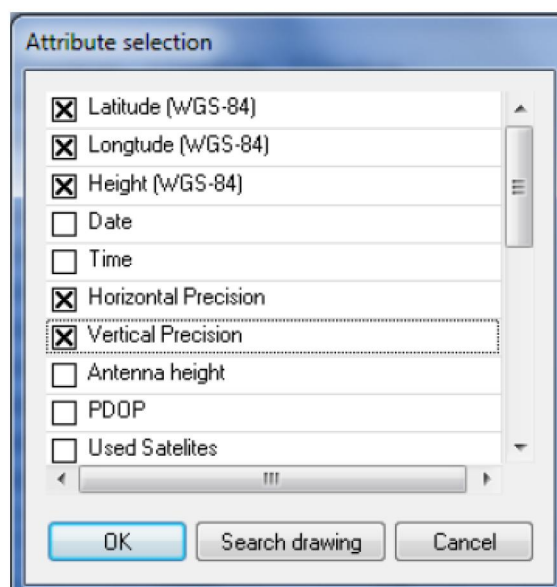
Naciśnijmy prawym klawiszem myszy na nagłówek kolumny **Code** i wybierzmy opcję **Hide Column**. Podobnie postąpmy z kolumną **Description in C. Database**.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.



Aby dodać informację GPS związaną z każdym punktem, naciśnijmy prawym klawiszem myszy na dowolnej kolumnie i wybierzmy opcję **Add fields** i wybierzmy opcje jak na rysunku poniżej.



Naciśnijmy **OK**, aby wyświetlić punkty z dodatkowymi informacjami w kolumnach.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

List Points							
X Coordinate	Y Coordinate	Z Coordinate	Altitude (WGS-84)	Longitude (WGS-84)	Height (WGS-84)	Horizontal Precision	Vertical Precision
369096.344	4066531.595	754.473	37° 8' 32.617"	4° 14' 55.6771"	754.473	0.016	0.019
369096.626	4066532.008	754.072	37° 8' 32.390"	4° 14' 55.613"	754.072	0.012	0.013
369096.908	4066532.421	753.870	37° 8' 32.203"	4° 14' 55.565"	753.870	0.012	0.014
369097.190	4066532.834	753.436	37° 8' 31.977"	4° 14' 55.507"	753.436	0.011	0.014
369097.471	4066533.248	753.253	37° 8' 31.657"	4° 14' 55.412"	753.253	0.015	0.015
369097.753	4066533.661	753.081	37° 8' 31.348"	4° 14' 55.308"	753.081	0.013	0.014
369098.035	4066534.074	752.995	37° 8' 31.046"	4° 14' 55.195"	752.995	0.013	0.015
369098.317	4066534.487	752.126	37° 8' 30.7351"	4° 14' 55.052"	752.126	0.012	0.013
369098.599	4066534.900	752.572	37° 8' 30.539"	4° 14' 55.062"	752.572	0.014	0.016
369098.881	4066535.313	752.632	37° 8' 30.346"	4° 14' 55.077"	752.632	0.012	0.013
369099.162	4066535.726	752.348	37° 8' 30.319"	4° 14' 55.060"	752.348	0.012	0.013

Transformacja układu współrzędnych rysunku

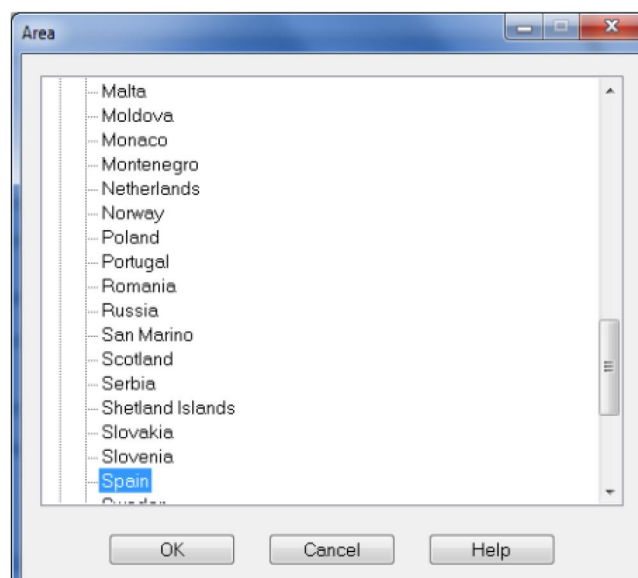
Jak było już powiedziane wcześniej, wczytane punkty są w układzie ED50/UTM30. Aby wykonać transformację punktów z układu WGS-84, których odwzorowanie określa układ ED50, wykorzystano plik z siatką grid formatu NTV2 opublikowane przez Państwowy Instytut Geograficzny danego kraju.

Przejdźmy do polecenia **Coordinate Systems -> Convert Drawing**

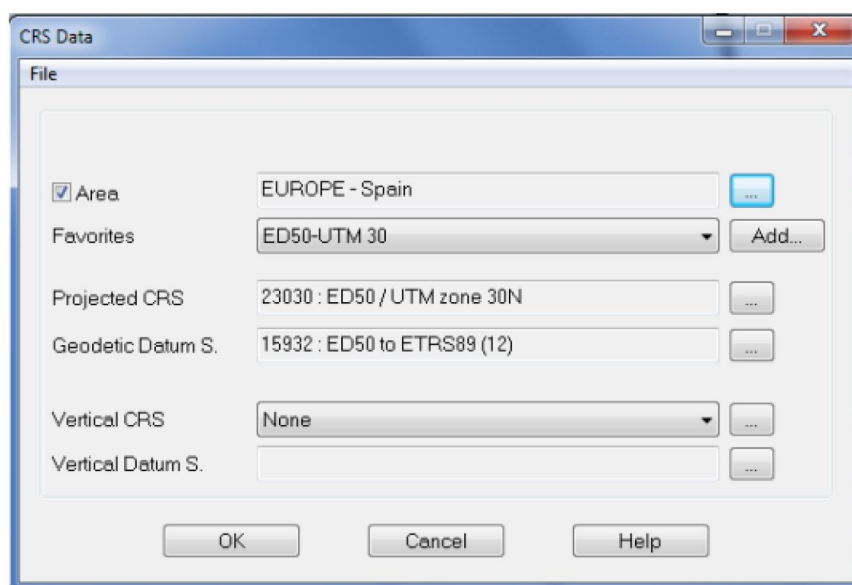
Naciśnijmy przycisk “...” znajdujący się w sekcji **Source CRS**. Aktywujemy opcję **Area** i wybierzmy **Europe – Spain**.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.



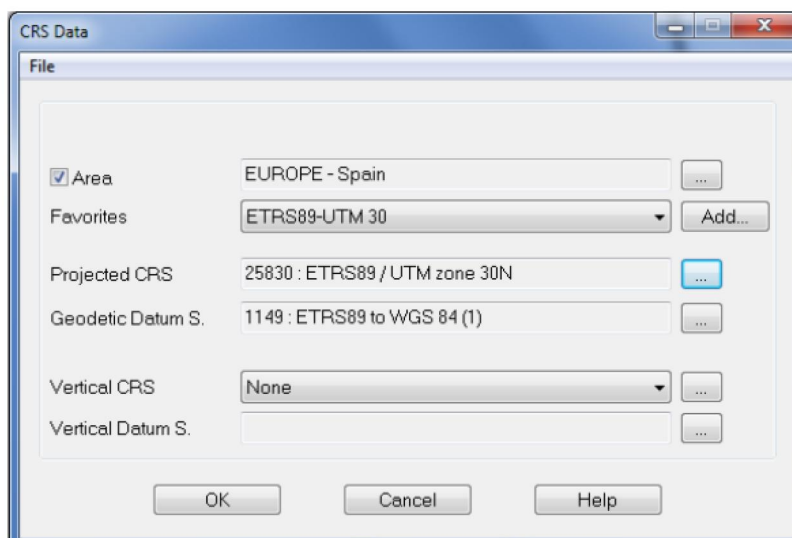
Na liście **Favourites**, wybierzmy **ED50-UTM30**. **Target CRS** jest automatycznie uzupełniany kodem 23030 i **Geodetic Datum S.** otrzymuje kod 15932. Jest to układ współrzędnych używany do pozyskiwania danych za pomocą GPS. Naciśnijmy **OK**.



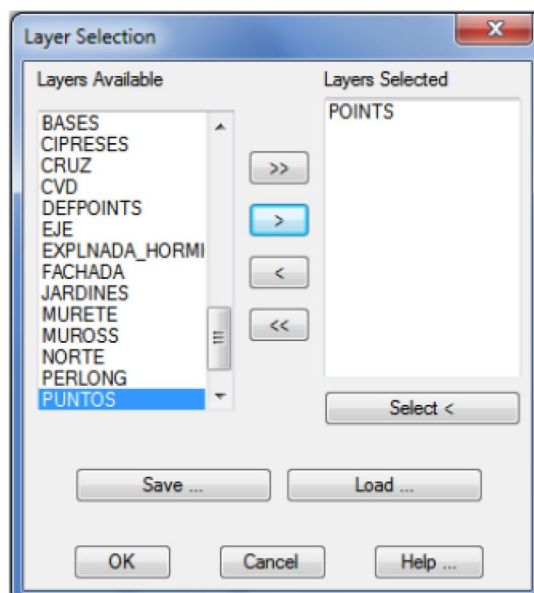
Dla układu wtórnego (**Target CRS**) naciśnijmy przycisk „...” i z **Favourites** wybierzmy **ETRS89-UTM30**. Zostały dodane kody 25830 oraz 1149 w odpowiednich miejscach. Naciskamy **OK**.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.



W sekcji **Elements to Convert** wybieramy **Select layers** i naciskamy przycisk “...” po prawej. Wybieramy warstwę PUNTOS i naciskamy **OK**.



Naciskamy jeszcze raz **OK**. Rysunek powinien zostać przetransformowany do układu, który wybraliśmy. Można teraz zauważyć, że współrzędne są zgodne z rysunkiem.

- [Top] [2D View] [Frame]



TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

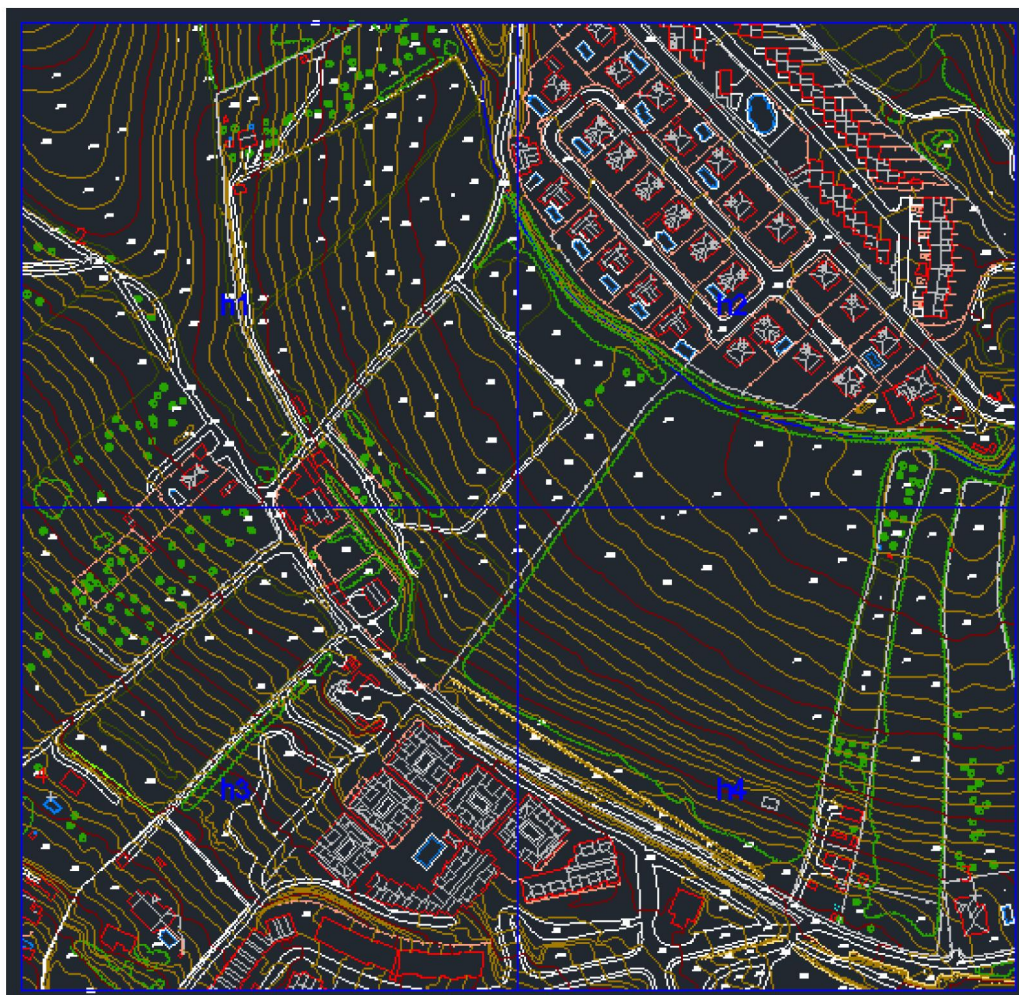
Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Ćwiczenie 15 – Zarządzanie zdjęciami

W tym ćwiczeniu będziemy korzystali z diagramu mapowego, który użyjemy do stopniowego pobierania danych z serwisu PNOA (National Aerial Orthophotography Plan, które zawiera cyfrowe zobrazowania lotnicze całego terytorium Hiszpanii, jest to projekt obejmujący współpracę i wzajemne finansowanie pomiędzy urzędem centralnym a regionalnymi społecznościami). Pobrane zostaną 4 obrazy potrzebne do pokrycia całego obszaru mapy i aby tego dokonać użyjemy różnych narzędzi, aby osiągnąć efekt końcowy używając poleceń: wstawiania, wklejania, georeferencji, ograniczania etc. Wykorzystany zostanie klient WMS.

Podstawowe operacje na obrazach

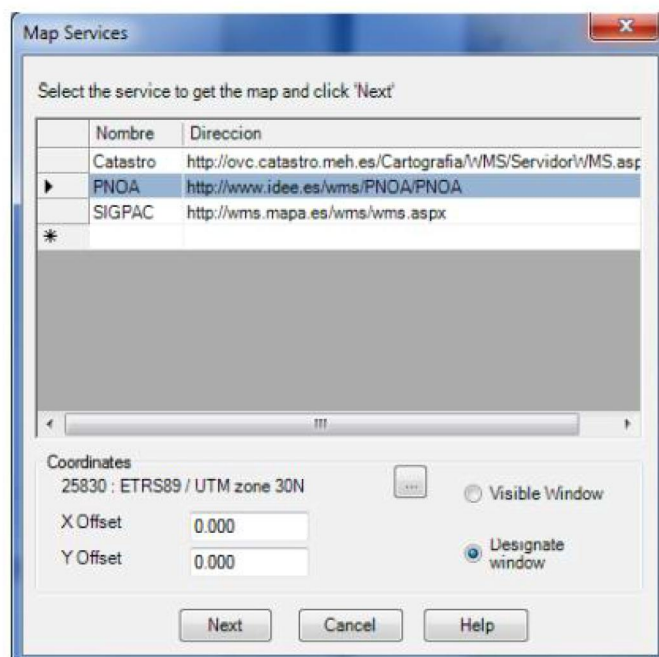
Na początku otworzymy plik rysunku *tutorial15.dwg* znajdujący się w folderze *C:\MDT7\Samples\Tutorial15*.



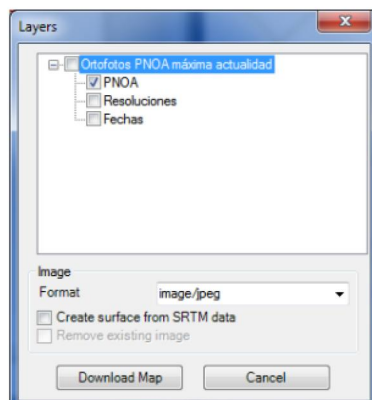
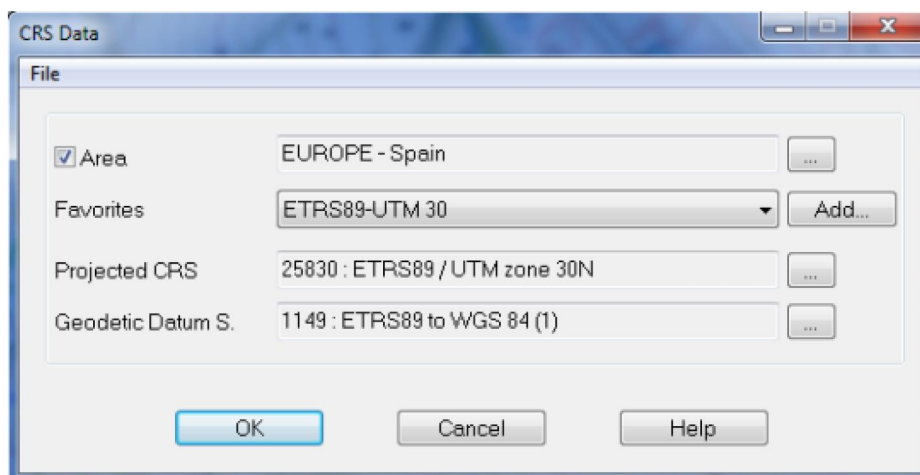
Wstawimy teraz nasze obrazy, które obejmują nasz teren używając narzędzia **Images -> Insert WMS Map**.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.



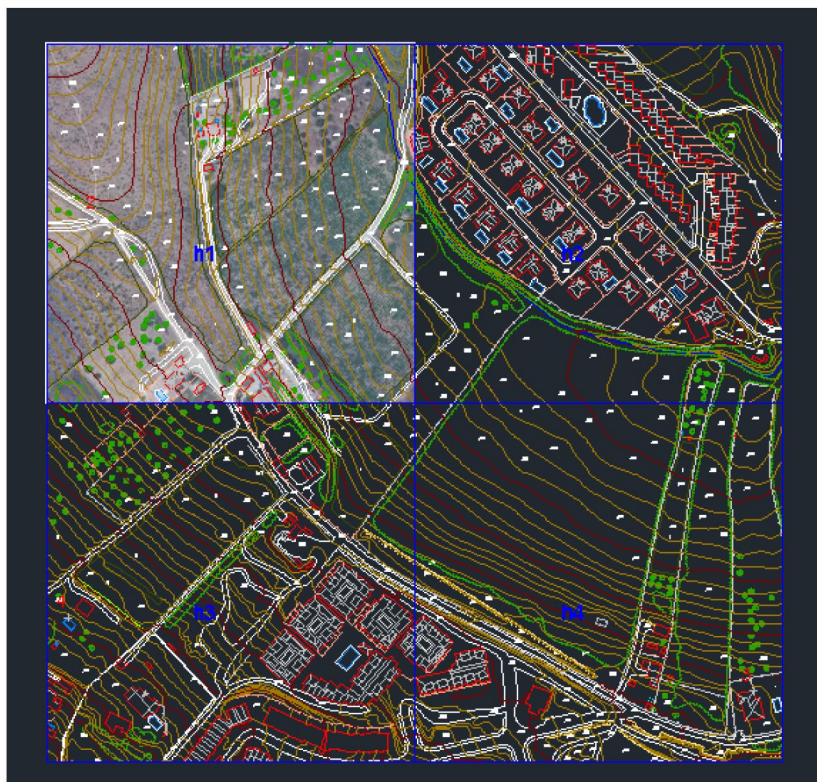
Tak jak na rysunku powyżej, zaznaczamy serwer PNOA jako nasz serwer ze zdjęciami. Wskazujemy opcję **Designate window**. Wybrać należy też odpowiedni układ współrzędnych (zgodny z układem, w którym została stworzona mapa) w sekcji **Coordinates** naciskamy przycisk „...” i wybieramy układ ETRS89-UTM30 dla Hiszpanii. Naciskamy **Next**. Będziemy teraz poproszeni o wskazanie obszaru, z którego pobierzemy obraz, wybierzmy jedną z części naszej mapy, zaczniemy od h1.



TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Pojawi się następnie nowe okno, w którym będziemy mogli wybrać warstwy, które pobierzemy z serwera. Wybierzmy tylko **PNOA**. Naciskamy teraz **Download map**. Efekt powinien być podobny do zaprezentowanego niżej.



Powtórzmy te same czynności dla pozostałych części naszej mapy, ściągając wszystkie jej części.



TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Gdy mamy już wszystkie części naszej mapy, połączymy teraz 4 obrazy w jeden. Uruchomimy opcję **Images -> Paste images**. Wybieramy nasze obrazy, wpisujemy nazwę i wskazujemy lokalizację nowego pliku z całością.

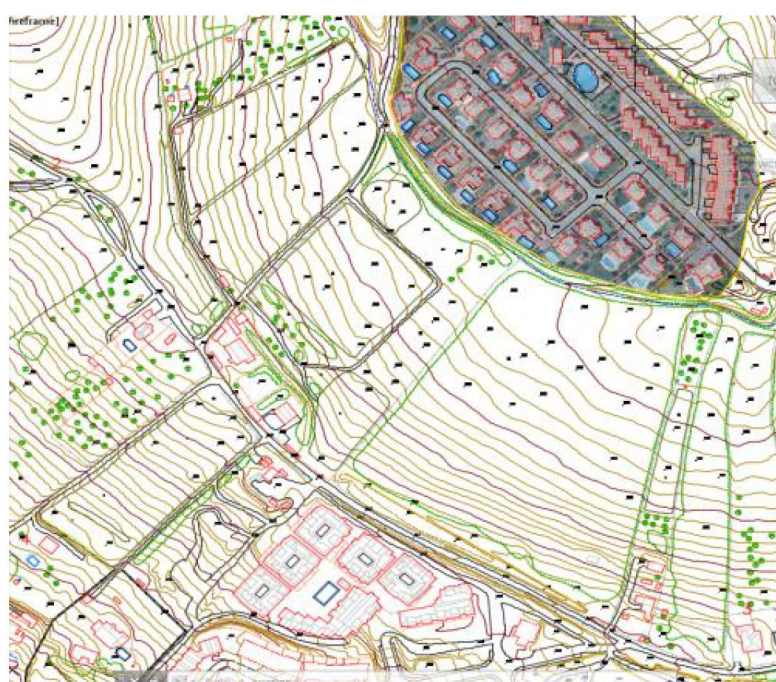


Podobny efekt możemy uzyskać ściągnając od razu obraz dla całej mapy.

Teraz przystąpimy do ograniczenia obszaru naszego obrazu. Aby tego dokonać narysujemy polilinię stanowiącą granicę danego fragmentu mapy (u nas niech będzie to osiedle w prawym górnym rogu mapy). Następnie wskazujemy polecenie **Images -> Delimit Image**. Wskazujemy teraz obraz, a następnie granicę obszaru i po naciśnięciu ENTER, podajemy nową nazwę dla naszego pliku.

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.



Kalibracja rastrów

Kalibracja rastrów następuje w MDT nieco inaczej niż w typowych programach geodezyjnych, lecz zasada jest ta sama. Najpierw musimy określić punkty na obrazie oraz na mapie, po czym musimy je ze sobą połączyć. Następnie wybierzemy typ transformacji i wykonamy przeliczenie. Kalibrację wykonamy dla pliku *Tutorial15.jpg*, którego znajdziemy w folderze *C:\MDT7 Samples\Tutorial15*. Obraz

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

zawiera informacje katastralne. Wejdźmy w **Images -> Insert Images**. Jako, że obraz nie posiada georeferencji, wskazujemy dowolny punkt na mapie jako punkt wstawienia oraz akceptujemy skalę domyślną.



Aby wprowadzić punkty dostosowania na obrazie, posłużmy się poniższym szkicem. Oczywiście w dokładnych pracach, należy wskazywać punkty poprzez współrzędne, aby błędy transformacji były jak najmniejsze.

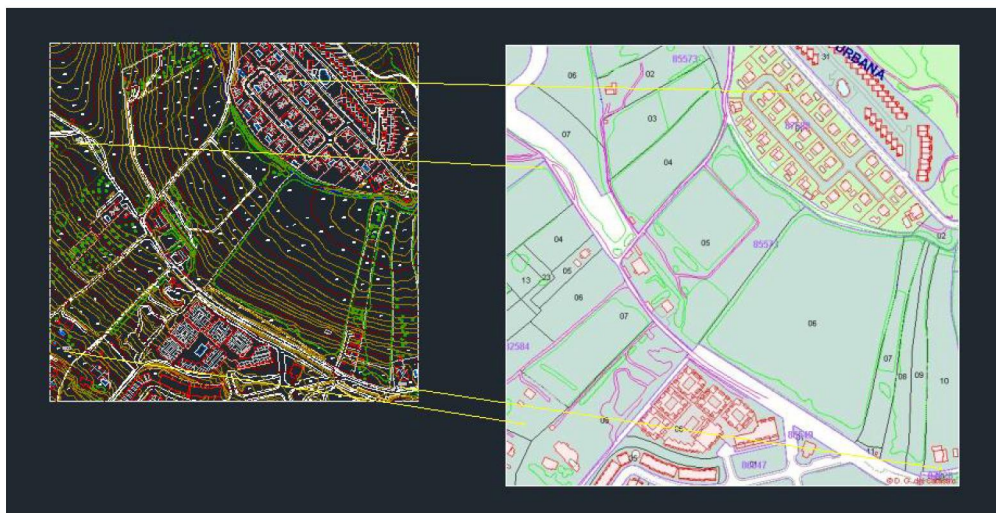


Aby wprowadzić wspomniane punkty, przejdźmy do **Images -> Marks -> Create Marks** i wskazujemy odpowiednie punkty na obrazie. Odpowiadające punkty na mapie muszą być również wprowadzone, w przeciwnym wypadku należy użyć opcji **Points -> Insert** i wskazać je.

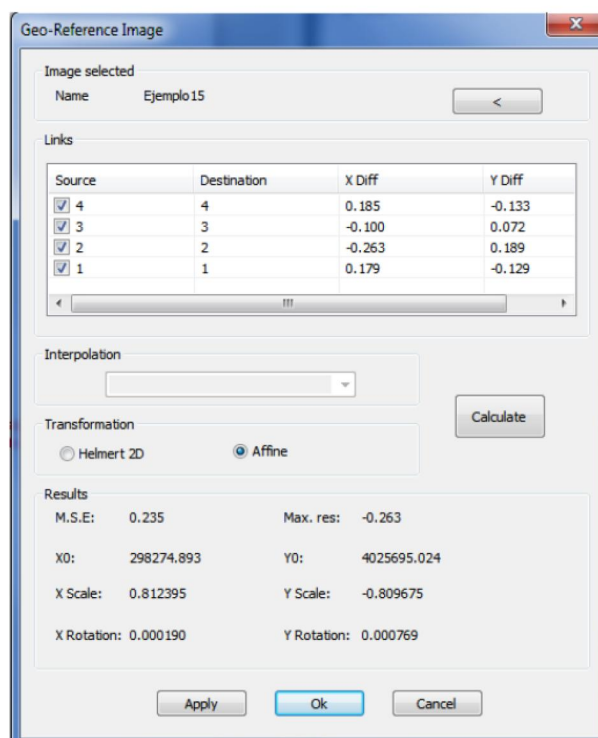
TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Po wprowadzeniu punktów, wchodzimy w **Images -> Marks -> Link from marks to points**. Program poprosi nas o wskazanie punktu dostosowania na obrazie oraz odpowiadającego mu punktu na mapie. Pojawią się przy tym żółte linie łączące oba punkty.



Teraz należy uruchomić polecenie **Images -> Geo-Reference Image**. Wskazujemy nasz obraz do transformacji i pojawi się nam nowe okno, w którym możemy wybrać typ transformacji, przejrzeć punkty włączone do niej oraz sprawdzić parametry. Pamiętajmy, że, aby wykonać transformację Helmerta musimy wskazać co najmniej 2 punkty dostosowania, a dla metody afinicznej 3 punkty (zawsze warto mieć tych punktów więcej, aby możliwe było wyliczenie charakterystyk dokładnościowych transformacji). Wybierzmy metodę afiniczną.



TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Usługi Naciskamy przycisk OK. Program zapyta teraz, czy chcemy zaktualizować plik z georeferencją. Informację potwierdzamy. Utworzy się nowy plik *.JGW, w którym zapisane są parametry georeferencji, oraz importując obraz z tym plikiem, będzie on pojawiał się w swoich właściwych współrzędnych.



Zestawienie plików

Po zakończeniu pracy, w folderze z projektem powinniśmy otrzymać następujące pliki.

Plik	Opis
<i>Tutorial15.dwg</i>	Plik z rysunkiem
<i>Tutorial15.jpg</i>	Plik zawierający dane katastralne
<i>Results\Tutorial15.jgw</i>	Georeferencja dla powyższego pliku
<i>Results\new.jpg</i>	Połączone 4 obrazy w jeden
<i>Results\new.jgw</i>	Georeferencja dla powyższego pliku
<i>Results\new_1.jpg</i>	Efekt ograniczenia obrazu
<i>Results\new_1.jgw</i>	Georeferencja dla powyższego pliku

TcpMDT ver. 7 – Podręcznik użytkownika

Usługi Informatyczne SZANSA Spółka z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Chryzantemowej 5, 43-300 Bielsko-Biała zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000536210, z kapitałem zakładowym 50.000 złotych. NIP 9372672769, REGON 360604756. Wszystkie prawa zastrzeżone.