

Podstawowe operacje na chmurze punktów pochodzących z lotniczego skaningu laserowego

Cel ćwiczenia:

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się ze sposobem odczytywania i interpretowania danych pochodzących z lotniczego skaningu laserowego.

Materiały:

- chmura punktów surowych – chmura_surowa.bin w układzie WGS84,
- chmura punktów przeklasyfikowanych na warstwy – chmura_przeklasyfikowana.bin
- plik projektowy – lotniczy_skaning.dgn

Dane znajdują się na: klon\pracownicy\nboro\3_GIK\lotniczy_skaning

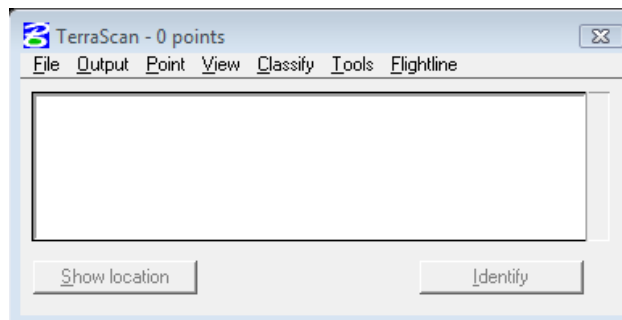
Oprogramowanie:

pakiet Terrasoild, nakładka MDL – TerraScan, MicroStation v8

I. Wczytanie surowej chmury punktów

1. Uruchomić program MicroStation, otworzyć plik projektowy: lotniczy_skaning.dgn
2. Uruchomić aplikację MDL – *tscan*:
MicroStation>Narzędzia>Aplikacja MDL – z listy wybrać plik *tscan.ma*
Tscan składa się z okna głównego oraz toolbox'a

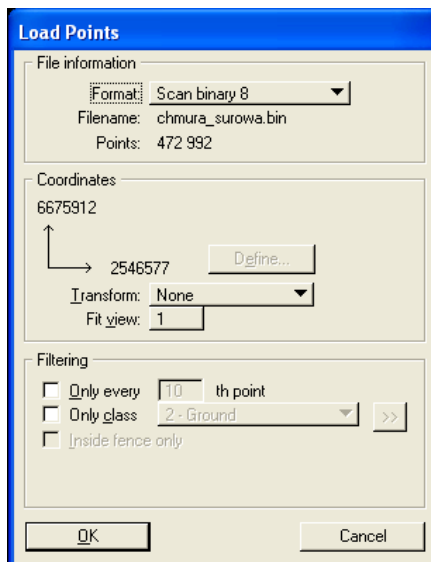
Okno główne tscan:



Toolbox:



3. Wyświetlić surową chmurę punktów (okno główne tscan) >File > Read points>-(wskazać plik chmura_surowa.bin)> Add>Done



Informacje dot. pliku

Informacje dot. ukł. współrzędnych

Informacje dot. wyświetlenia punktów

- Układ współrzędnych pozostawić bez zmian, wyświetlić wszystkie punkty.
4. Sprawdzenie warstw występowania punktów, oraz ich wartości statystycznych. *Tools – Show statistics – (okno główne tscan)*

Class Description		Count	Min Z	Max Z
All points		472 992	-5.67	41.74
Active points		472 992		
Neighbour points		0		
1	Default	472 992	-5.67	41.74
2	Ground	0	-	-
3	Low vegetation	0	-	-
4	Medium vegetation	0	-	-
5	High vegetation	0	-	-
6	Building	0	-	-

W pliku surowym wszystkie punkty znajdują się na warstwie: Default

5. Zamknięcie pliku: >File>Close points (okno główne tscan)

II. Wczytanie sklasyfikowanej chmury punktów

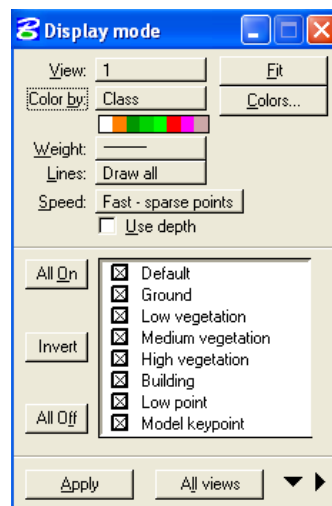
1. Wyświetlić sklasyfikowaną chmurę punktów (okno główne tscan): *File > Read points - (wskazać plik chmura_przeklasyfikowana.bin) > Add >Done*
2. Sprawdzenie warstw występowania punktów, oraz ich wartości statystycznych. *Tools > Show statistics – (okno główne tscan)*

Statistics			
All points	472 992	-5.67	41.74
Active points	472 992		
Neighbour points	0		
Class Description	Count	Min Z	Max Z
1 Default	0	-	-
2 Ground	174 924	0.14	19.80
3 Low vegetation	37 337	0.29	19.82
4 Medium vegetation	24 285	0.54	21.40
5 High vegetation	171 404	2.66	41.74
6 Building	64 947	4.97	32.04

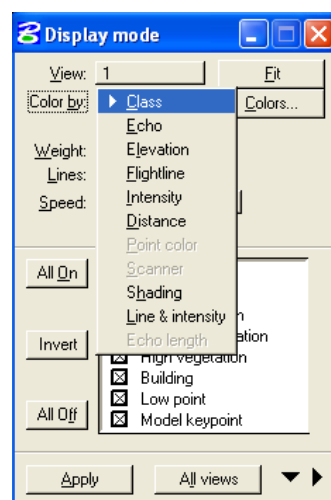
W pliku znajdują się punkty, które zostały przeklasyfikowane na odpowiednie warstwy: punkty terenowe, roślinność, budynki itp.

III. Wizualizacja punktów laserowych

Wyświetlić punkty View>Display Mode (okno główne tscan)



IV. Przeanalizować różne metody wyświetlania chmury punktów:



- Class – punkty wyświetlane w kolorach odpowiadających warstwie obiektu
- Echo – ilość odbić dla pojedynczego impulsu

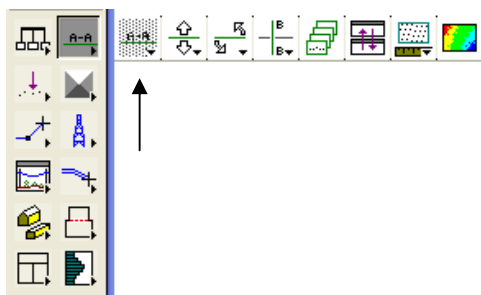
Zakładka >Colors



- Pojedyncze odbicie
- Pierwsze odbicie z wielu
- Pośrednie odbicie
- Ostatnie odbicie z wielu

W oknie głównym wyświetlić punkty w kategorii: Class View>Display Mode>Color by: Class

Narysować profil w dowolnej lokalizacji: Ikona: Draw section (tscan toolbox).



Rysując przekrój należy otworzyć drugie okno (**window 2**). Rysowanie rozpoczynamy od określenia lewego punktu przekroju, następnie prawego, oraz określenia szerokości przekroju. Po określeniu przekroju, klikamy na *Window 2* w celu wyświetlenia narysowanego przekroju. Okno drugie: wyświetlić punkty w kategorii: Echo by: Class View>Display Mode>Color by: Class zostało zarejestrowane pojedyncze odbicie, pierwsze i ostatnie.

Klasa	Pojedyncze odbicie	Pierwsze odbicie	Ostatnie odbicie
Teren odkryty			
Roślinność			
Budynki			

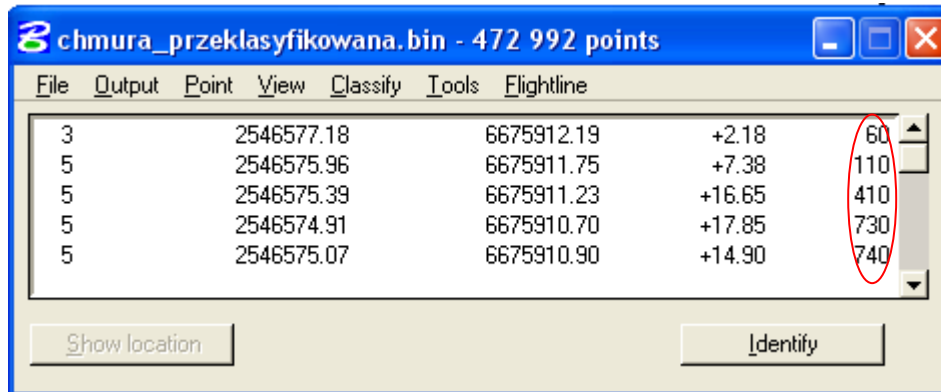
Uzupełnić tabelkę w następujący sposób:

- (+) odbicie występuje
- (-) brak odbicia

- Elevation – wysokość punktów laserowych
- Flightline – wizualizacja linii lotu
- Intensity – intensywność odbicia impulsu

W oknie głównym tscan ustawić: View>Medium dialog

Aby odczytać intensywność dla 5 reprezentatywnych punktów danej klasy należy w View> Fields włączyć informacje na temat intensywności: Intensity

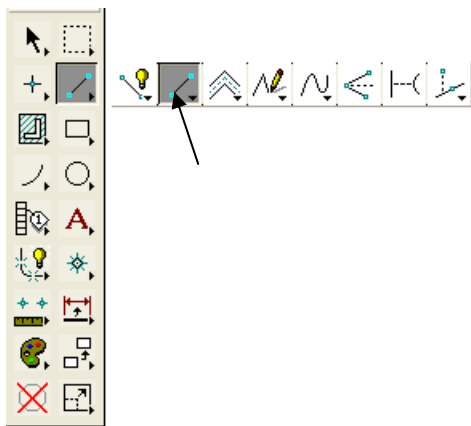


Intensywność poszczególnych punktów sprawdza się poprzez przycisk: Identify w oknie głównym tscan

Obiekt	Intensywność
Teren odkryty	
Roślinność	
Budynki	
Drogi	

V. Wykonanie profilu terenu

1. W Microstation narysować dowolną linię profilu: MicroStation>Umieść linię

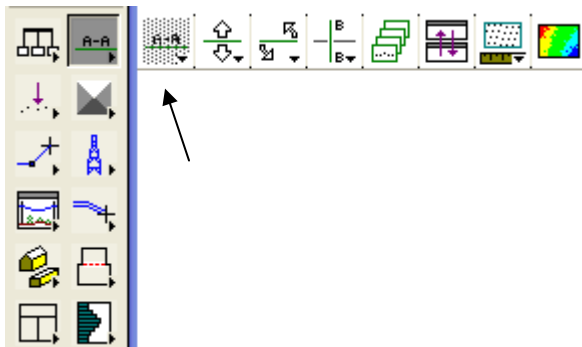


Długość odcinka: 25 m

Kąt: 90°

Rysujemy osiem segmentów 25-metrowych na jednej linii przekroju (snapując się za każdym razem do sąsiedniego odcinka)

2. Generowanie przekroju wzdłuż ustalonych segmentów linii: *Draw section*.
Podświetlając segment przekroju z wykorzystaniem strzałki MicroStation prowadzimy po nim przekrój w tscan.



Wygenerować przekrój o szerokości: depth:5 m

3. Na końcach przekroju każdego segmentu odczytać wysokości punktu najniższego (powierzchnia topograficzna) i najwyższego (pokrycie terenu). Wartości wysokości Z odczytać wykorzystując klawisz Identify w oknie głównym tscan.
4. Na podstawie odczytanych wysokości narysować profile NMT i NMPT.

Analiza chmury punktów dla miasta Kraków

Cel ćwiczenia:

Celem ćwiczenia jest narysowanie przekrojów wzdłuż rzeki Rudawy w Krakowie oraz zwektoryzowanie dachu budynku w oparciu o dane pochodzące z lotniczego skaningu lotniczego.

Dane:

- przeklasyfikowana chmura punktów – krk_00000nr.bin (układ krakowski, nr – numer studenta)
- plik projektowy, który zawiera obrysy obszarów, ich numery, linie przekrojów w poprzek rzeki
Rudawy oraz obrysy i numery ortofotomap – krk_skaning.dgn
- ortofotomapy – 969.tif, 1019.tif, 1020.tif, 1070.tif, 1071.tif

Dane znajdują się na: klon\pracownicy\nboro\3_GIK\krk_lotniczy_skaning

Oprogramowanie:

MicroStation v8 (MSt) oraz nakładka MDL – TScan (Terrasolid Ltd.)

I Wczytanie danych lidarowych

1. Uruchomić program MicroStation v8, otworzyć plik projektowy: krk_skaning.dgn.
2. Zamknąć okno *AccuDraw*.
3. Uruchomić aplikację MDL – *tscan*, *Narzędzia>Aplikacje MDL>...*
4. Wczytać przeklasyfikowaną chmurę punktów:
(okno główne *tscan*) *>File > Read points>- (wskazać *.bin)> Add>Done*
5. Sprawdzić na jakich warstwach występują punkty oraz jakie wysokości minimalne i maksymalne dla każdej klasy: (okno główne *tscan*) *Tools > Show statistics*
6. Powiększyć okno główne *tscan*: *View>Medium Dialog*
7. W pliku projektowym pozostawić obrys analizowanego obszaru oraz numer, natomiast najbliższe obrysy i ich numery wykasować, poprzez wskazanie danego

elementu

narzędziem

MSt

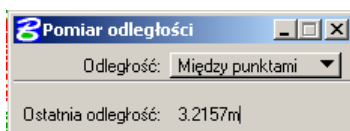


i naciśnięcie klawisza *Del*.

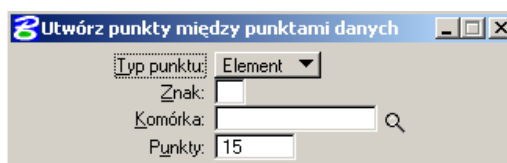
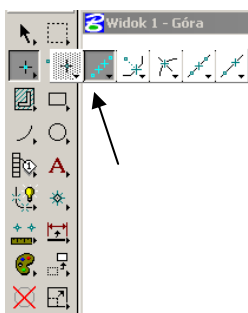
II Analiza oraz narysowanie przekrojów poprzecznych NMT (rzeka Rudawa)

1. W swoim obszarze należy wybrać 4 przekroje (oznaczone żółtymi odcinkami), które zostaną szczegółowo przeanalizowane.
2. Zmierzyć długość wybranego przekroju (dowiązując się do końców odcinka)

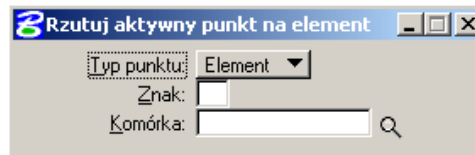
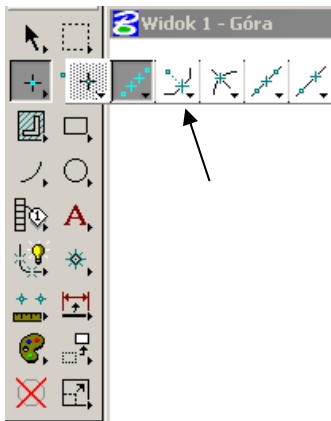
narzędziem MSt *Mierz odległość* .



- Podzielić wybrany odcinek, wzdłuż którego zostanie narysowany przekrój na segmenty o długości 5m. Zatem należy wstawić, na osi reprezentującej przekrój, punkty w miejscach: 0m, 5m, 10m, 15m ... itd. Do wykonania tej operacji należy wykorzystać narzędzie MSt *Utwórz punkty między punktami danych*, wpisując parametry tak, jak pokazana na rysunku poniżej (dlaczego Punkty = 15?). Następnie należy wskazać początek i koniec odcinka (poprzez dowiązanie się), który ma zostać podzielony. W miejscu wstawionych punktów będą odczytywane wysokości punktów reprezentujących teren.



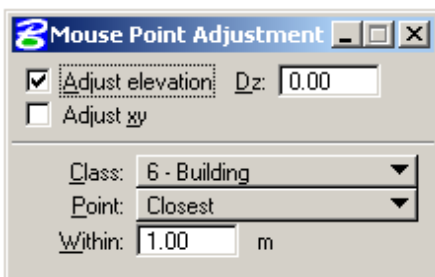
- Narysować przekrój wzdłuż linii, z wykorzystaniem narzędzia z *Tscan*. Ustawiając szerokość 1m, początek i koniec przekroju ma być w tych samych miejscach co początek i koniec narysowanego odcinka. Przekrój należy narysować dokładnie, zatem widok chmury w oknie 1 należy odpowiednio powiększyć.
- Wyświetlić przekrój w oknie 2. Widok można przesunąć w górę i dół, oraz w prawo i w lewo odpowiednio wykorzystując do tego suwak pionowy i poziomy okna 2.
- Sprawdzić na jakiej wysokości znajduje się linia poprzez dowiązanie (dosnapowanie) się do linii. Wysokość linii będzie stanowić odniesienie.
- Ponieważ będzie rysowany profil NMT, dlatego w oknie 2 (gdzie jest narysowany przekrój) należy pozostawić wyświetlone punkty reprezentujące teren (*Ground*), pozostałe wyłączyć. *TScan > View > Display Mode > x Ground*.
- Odczytać wysokości 15 punktów terenowych w miejscach zaznaczonych kropkami na przekroju.
W tym celu wykorzystać narzędzie *Identyfy* z *Tscan*, ustawiając znaczek pomiarowy na punktach reprezentujących teren, które leżą w linii prostej (prostopadłej) nad punktami na linii odniesienia.
- Na razie zostały odczytane wysokość terenu tylko w miejscach określonych konkretnym interwałem równym 5m, jednak nie zawsze wybrane punkty idealnie odzwierciedlają przekrój przez rzekę. Dlatego dodatkowo w miejscach charakterystycznych (miejsca załamania rowów, wałów) na przekroju należy odczytać wysokości punktów terenowych. Uzupełnienie profilu danymi należy wykonać w następujący sposób: w miejscach załamania wstawić punkty narzędzie MSt *Utwórz punkty między punktami danych*.
- Następnie zrzutować punkt wstawiony punkt na linię odniesienia: narzędzie MSt *Rzutowanie punktu na element*. Wskazać linię, a następnie punkt który ma zostać zrzutowany na linię. Po zrzutowaniu punktu na linię możliwe jest określenie położenie punktu na osi poziomej (pomiar z wykorzystaniem narzędzia *Mierz odległość*). Wysokość punktów odczytać identycznie jak wysokości poprzednich punktów (pkt. 8).



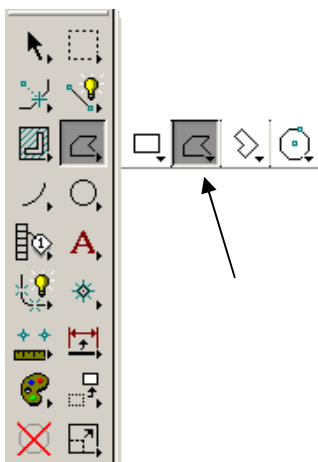
11. Na podstawie odczytanych informacji należy ręcznie narysować profil NMT.
12. Zadania od punktu 3 do 11 wykonać dla pozostałych 3 wybranych przekrojów.

III Wektoryzacja dachu budynku i pomiar jego powierzchni.

1. Przeanalizować badany teren pod względem budynków. Znaleźć 1 - 2 budynki, wolnostojące, które nie są zasłonięte przez drzewa oraz od których odbiła się znaczna ilość punktów.
2. Zwektoryzować dach wybranego budynku. Wektoryzacja odbywa się w rzucie ortogonalnym na podstawie chmury punktów, z wykorzystaniem narzędzia *Tscan Mouse Point Adjustment*, który umożliwia dowiązywanie się do punktów znajdujących się na konkretnej warstwie (w naszym przypadku *building*), w oparciu o ustawienia jakie się określi. W projekcie ustawić ustawienia jak poniżej.



Dach budynku wektoryzuje się z wykorzystaniem narzędzia: *MSt Umieść wielokąt*.

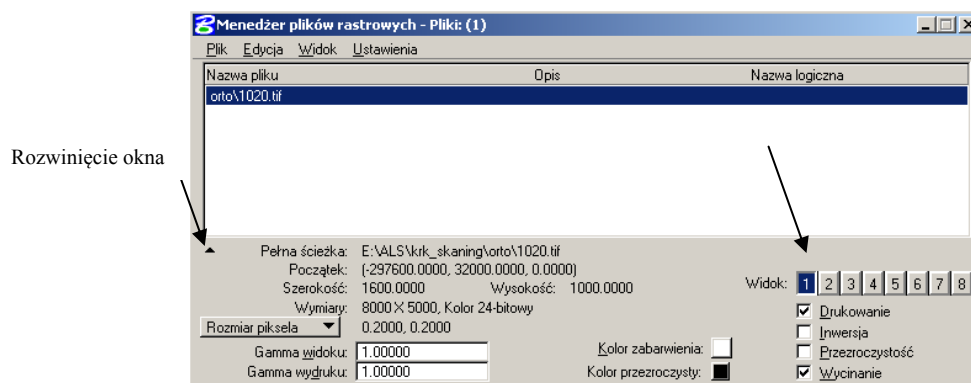


3. Na przekrojach (*Tscan*) sprawdzić, czy krawędzie dachu znajdują się na prawidłowej wysokości. Jeżeli krawędzie będą źle osadzone, należy ponownie wykonać wektoryzację.

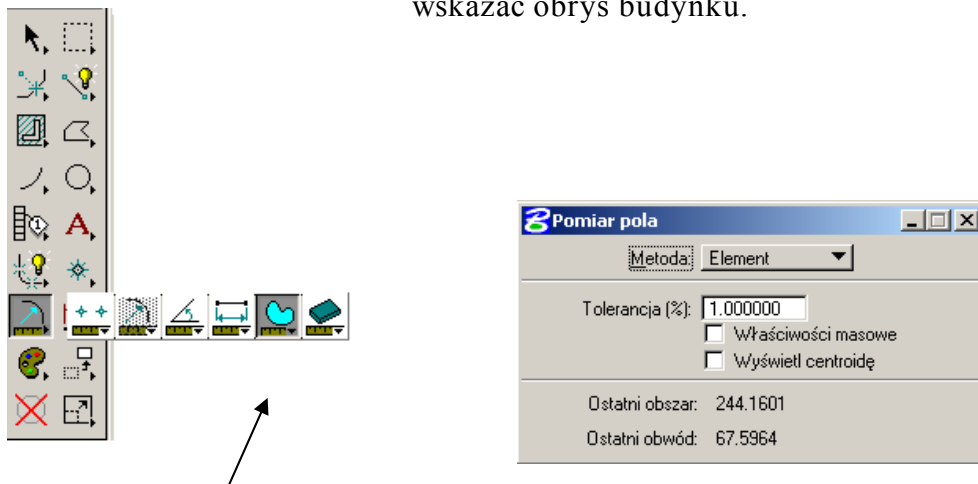
4. Rzut budynku, należy sprawdzić na ortofotomapie.

Skopiować z klona i wczytać odpowiednią ortofotomapę przedstawiającą analizowany obszar (numer odczytać z pliku dgn). MSt: *Plik>Menadżer plików rastrowych ...Plik>Dołącz>wybrać plik *.tif>OK*. Ortofotomapy nie mają georeferencji, dlatego należy je wczytać interaktywnie. Interaktywnie tzn. dowiązać się do ramek, które określają obrys ortofotomap. Praktyczne wykonanie: równocześnie przycisnąć oba klawisze myszy w lewym górnym rogu (pojawi się ramka), następnie oba klawisze myszy obok przeciwnego narożnika (prawy dolny).

Ortofotomapę można włączać i wyłączać poprzez wciśnięcie klawisza 1.



5. Zmierzyć pole powierzchni i obwód zwektoryzowanego budynku MSt *Pomiar Pola*, wskazać obrys budynku.



6. Wykonać zrzut z ekranu zwektoryzowanego budynku.

7. Zredagować sprawozdanie z obu zajęć ze skaningu, które ma zawierać:

- sprawozdanie techniczne,
- dwie tabelki wykonane na pierwszych zajęciach ze skaningu,
- przekroje NMT i NMPT wykonane na pierwszych zajęciach ze skaningu,
- przekroje NMT w poprzek rzeki Rudawy (drugie zajęcia ze skaningu),
- zrzut z ekranu zwektoryzowanego budynku (drugie zajęcia ze skaningu) + jego obwód i powierzchnię.

