



Oprogramowanie Leica iCON Office

Tworzenie modeli liniowych drogi

Spis treści

1.0 Wstęp	3
2.0 Przygotowanie danych źródłowych	3
3.0 Tworzenie Modeli Liniowych Drogi	6
3.1 Tworzenie pliku sytuacyjnego *.l3d	7
3.1.1 Numeryczne tworzenie pliku osi	8
3.1.2 Graficzne tworzenie pliku osi	21
3.1.3 Pobieranie osi z warstwy pliku AutoCAD	23
3.2 Tworzenie pliku niwelety *.l3d	27
3.3 Tworzenie pliku spadków poprzecznych *.cfm	32
3.3.1 Odbicia niwelety	34
4.0 Sprawdzenie poprawności przygotowanego modelu.	40
4.1 Generowanie punktów wzdłuż linii na stałych domiarach	41
4.2 Generowanie punktów wzdłuż linii na odcięciu krawędziami	47
4.3 Generowanie przekrojów poprzecznych wzdłuż linii	49
5.0 Generowanie dowolnych punktów wzdłuż linii	55
6.0 Dowiązanie pikietażu i domiaru do siatki punktów	60
7.0 Wykaz rysunków	63

1.0 Wstęp

Podstawy

W tej części przewodnika nauczysz się jak tworzyć Model Liniowego Drogi, inaczej określając – model geometryczny przebiegu drogi.

Model Liniowy Drogi składa się z dwóch plików o dwóch różnych rozszerzeniach: *.l3d oraz *.cfm. Plik .l3d zawiera informacje o sytuacyjnym położeniu linii oraz (opcjonalnie) niwelety. Plik .cfm jest plikiem spadków który jest dowiązywany do linii .l3d. Które podczas ostatecznego procesu przetwarzania modelu (operacje geodezyjne na modelu, działanie maszyny na modelu) zostaną spięte ze sobą informacyjnie i utworzą jedną całość dającą powierzchnię 3D.

Zanim zaczniesz

Uruchom program Leica iCON Office, utwórz nowy projekt i upewnij się, że program jest ustawiony na projekcie (katalogu), w którym chcemy aktualnie pracować.

2.0 Przygotowanie danych źródłowych

Podstawa

Dane, które odczytuje program iCON Office najlepiej umieścić w folderze utworzonym ręcznie w katalogu aktualnego projektu, najlepiej nazwać go „Dane”. Unikniesz problemu pomieszania plików oraz odnalezienia konkretnego pliku. Kiedy będziesz potrzebował konkretnego pliku odczytywanego przez iCON Office, np. *.txt do importu punktów, to nie będziesz go musiał szukać na dyskach komputera narzędziem przeglądaj. Program zawsze zaczyna przeglądanie plików od folderu projektu! Pliki *.dxf do importu linii osi, znajdują się bezpośrednio po lewej stronie na drzewie projektu.

Jakie dane potrzebujesz?

Musisz przygotować dane źródłowe do dalszego użycia w plikach *.l3d oraz *.cfm.

Do przygotowania pliku ***.l3d (sytuacyjnego + niwelety)** potrzebujesz:

- cyfrowej wersji przebiegu sytuacyjnego drogi w formacie AutoCAD (*.dwg lub *.dxf) aby graficznie przechwycić linię osi drogi lub dodatkowo krawędzie
- analogowej lub cyfrowej nieużytecznej bezpośrednio wersji przebiegu sytuacyjnego drogi (wydruk papierowy raportu tyczenia lub plik *.pdf lub *.xls, *.txt ze współrzędnymi płaskimi x,y punktów charakterystycznych)
- wydruk lub plik *.pdf lub *.xls z przebiegiem profilu podłużnego (niwelety) drogi, z którego ręcznie musimy przepisać rzędne i pikietaż punktów charakterystycznych (przetamań pionowych) w zakładce „Pionowa geometria”.

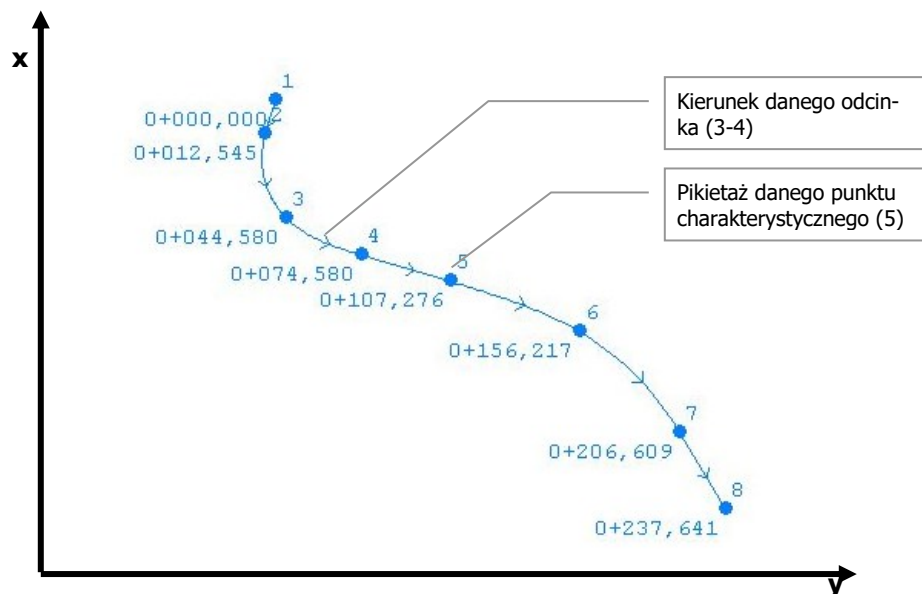
Do przygotowania pliku ***.cfm (spadków poprzecznych)** potrzebujesz:

dokumentu pokazującego miejsca charakterystyczne dla zmian spadków poprzecznych; może to być ten sam plik z przebiegiem sytuacyjnym (oznaczenia spadków umieszczane na odpowiedniej warstwie, czasem ukrytej!), może to być papierowa wersja przebiegu sytuacyjnego, z którego odczytamy te miejsca.

Plik *.l3d składa się z 2 zakładek.

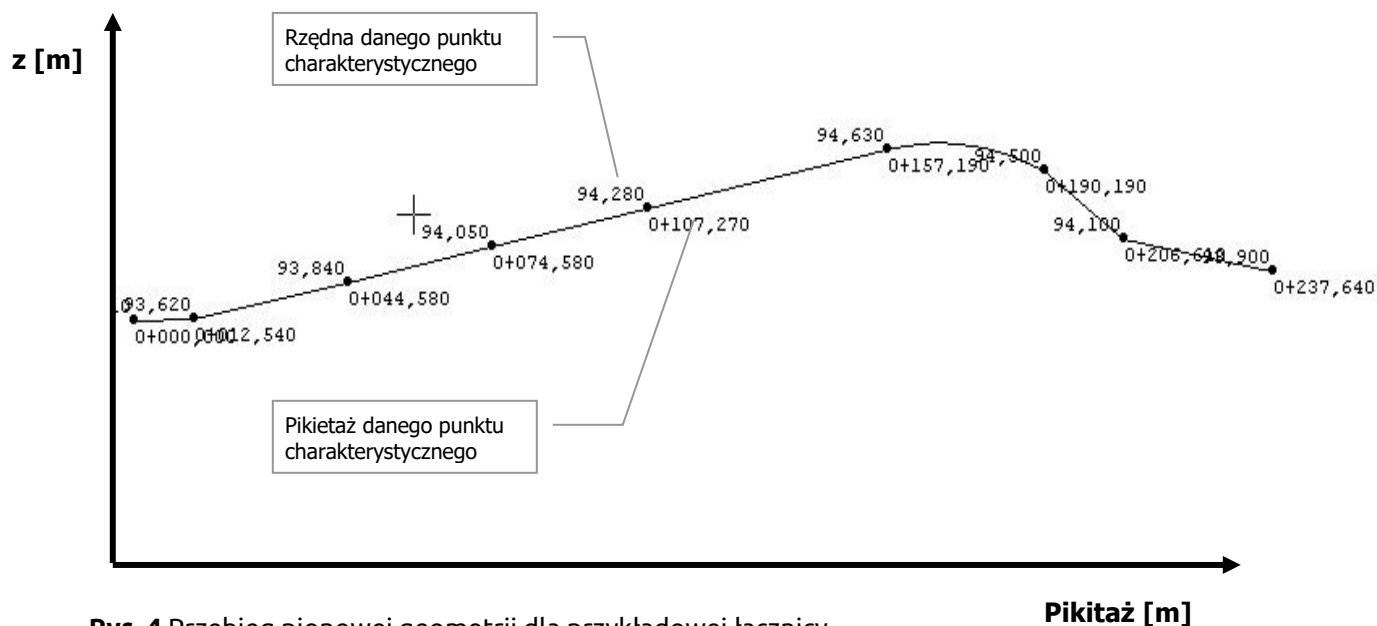
„**Pozioma geometria**” jest rzutem osi drogi na płaszczyznę poziomą z dowiązanym układem współrzędnych xy, z tym że oś ma swój kierunek oraz również dowiązany pikietaż każdego punktu, obliczony względem rzeczywistej geometrii (kłotoidy i kołowe łuki poziome). Dlatego musimy mieć określony pikietaż pierwszego punktu osi (z raportu tyczenia lub pliku AutoCAD). Jest to

podstawowa rzecz, dlatego że **kolejne szczegóły geometrii drogi zostaną podpięte właśnie względem pikietażu osi.**



Rys. 1 Przebieg typowego pliku *.l3d w widoku sytuacyjnym dla przykładowej łącznicy

Plik *.l3d w zakładce „**Pionowa geometria**” jest rzutem osi drogi na płaszczyznę pionową, zaś każdy punkt charakterystyczny niwelety musi być umiejscowiony względem pikietażu osi. Wartości rzędnych odpowiadających pikietażom oraz łuki pionowe podaje się tabelarycznie. Program sam przelicza spadki podłużne i długości elementów względem geometrii pionowej.



Rys. 4 Przebieg pionowej geometrii dla przykładowej łącznicy

Plik spadków poprzecznych *.cfm odzwierciedla przełamanie drogi i związane z nim spadki poprzeczne dla obu stron przełamania. Definiuje się w nim miejsca (pikietaż), gdzie dane są charakterystyczne spadki poprzeczne. Jeśli są jakieś zmiany, to podajemy dwa kolejne przekroje o różnych spadkach, a pomiędzy nimi w trybie rzeczywistym oprogramowanie komputera PC lub w maszynie będzie interpolowało wartości, aby płynnie przejść do zmienionych wartości. Jeśli cały odcinek ma zdefiniowane te same spadki poprzeczne, to wystarczy podać tylko dwa punkty o tych samych spadkach – początkowy i końcowy, niezależnie od załamień pionowych, łuków poziomych, czy długości drogi.

Wartości spadków i pikietaży podaje się tabelarycznie.

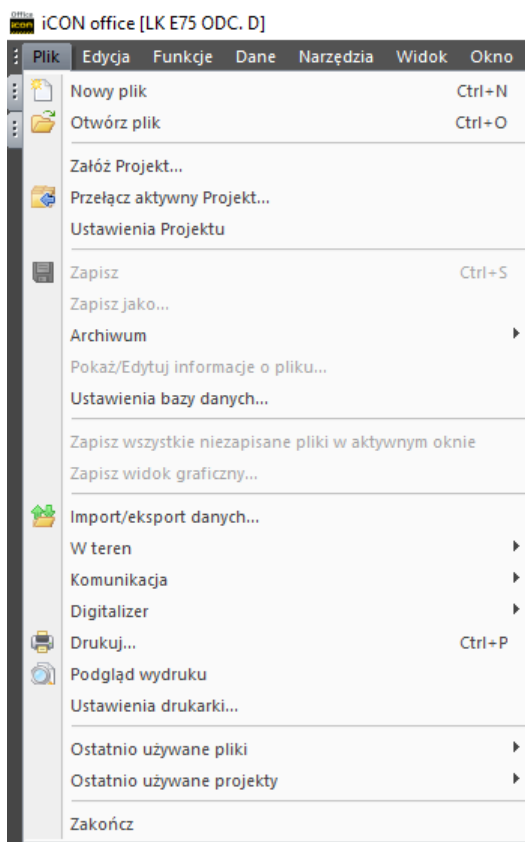


Rys. 5 Pikietaż, dla którego jest projektowany spadek daszkowy

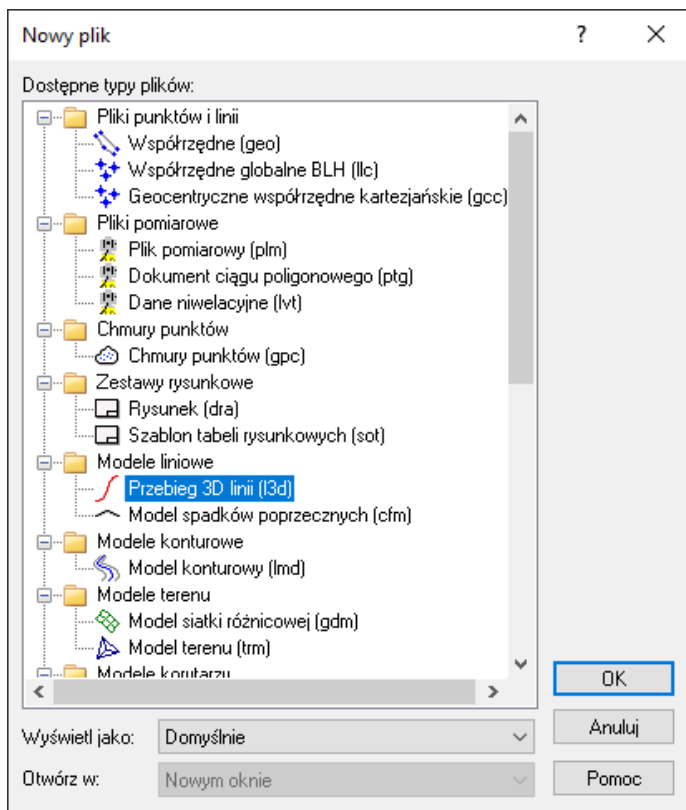


Rys. 6 Pikietaż, dla którego jest projektowany spadek prawostronny

3.0 Tworzenie Modeli Liniowych Drogi



Aby utworzyć ostateczny model musimy utworzyć

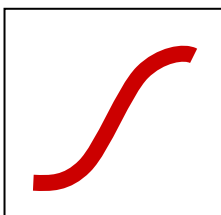


trzy odrębne pliki z działu Modele liniowe.

Menu **Plik** – **Nowy Plik** – **Modele liniowe**

Rys. 7 Tworzenie nowych plików z danymi Modelu Liniowego Drogi

3.1 Tworzenie pliku sytuacyjnego *.l3d



L3D

Na początku zastanów się i wybierz metodę wprowadzenia osi drogi

Zależnie od tego jakimi danymi dysponujemy, wybierzemy odpowiedni wariant utworzenia osi:

- **Numerycznie w tabeli** – dysponując wydrukowanym raportem tyczenia osi lub podobnie nazywanym się dokumentem geodezyjnym zawierającym współrzędne x,y punktów charakterystycznych, gdzie zmienia się geometria drogi. Jeśli posiadamy wersję cyfrową (txt, xls, doc lub inne) to można kopiować współrzędne i wklejać do odpowiedniej tabeli w iCON Office.
- **Graficzne pobranie** polilinii osi z pliku AutoCAD – wskazujemy kursorem polinię i tworzymy z niej plik l3d; warunkiem jest połączona w AutoCADzie polinia (istniejąca lub połączona ręcznie z linią), w przeciwnym wypadku pobierzemy tylko jeden element osi, na który akurat wskazaliśmy
- **Automatyczne pobranie warstwy do pliku współrzędnych (*.geo)**- zazwyczaj pobierzemy wszystkie osie leżące na wspólnej warstwie, a następnie i tak musimy graficznie utworzyć plik l3d ze wskazanej osi, która nas interesuje.
- **Graficzne narysowanie** – można ręcznie utworzyć plik lin na ekranie pliku AutoCAD i z narzędziem przyciągania narysować od punktu (charakterystycznego) do punktu polilinii, której w dalszym etapie wpisujemy odpowiednie parametry łuków/kłotoid

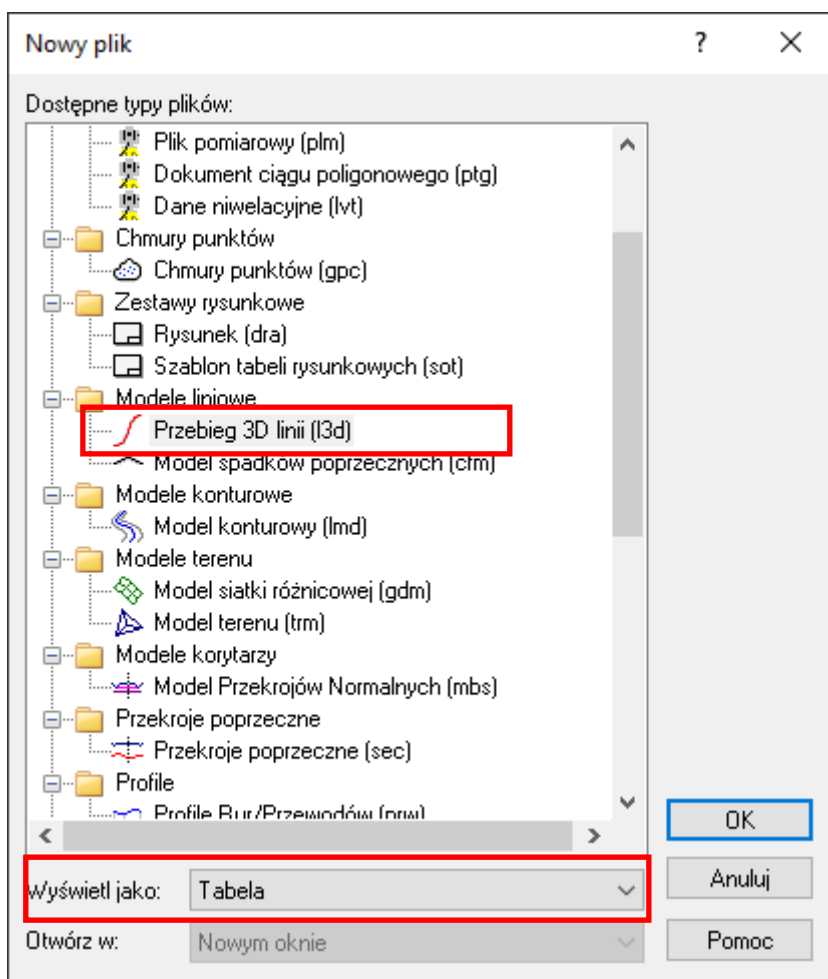
3.1.1 Numeryczne tworzenie pliku osi

Utwórz nowy plik Modeli liniowych (L3D)

Wywołaj:

Menu Plik – Nowy plik – Dokumenty drogowe – *Dane liniowe (L3D)*

Zaznacz otwarcie pliku jako „**Tabela**”, co sprawi, że zostanie otwarta na start tabela do wprowadzania numerycznego osi.



Rys. 8 Tworzenie nowego pliku *.l3d

	Numer eleme	X	Y	Pikietaż	Typ	Promień	Promień końcowy	Parametr	Kierunek	Długość
1										
Koniec		0,000	0,000	0+000,000	Punkt				0,0000	0,000

Tabela edycji pliku linii osi

Pola oznaczone na czerwono są przeznaczone do edycji, reszta jest obliczana automatycznie przez program w odpowiedniej operacji.

Jeśli dysponujemy odpowiednimi plikami w formacie *.pdf, *.xls, *.txt, to możemy wówczas skopiować wybrane dane po kolei **metodą Kopiuj – Wklej**. Program działa tak w dwie strony, dając możliwość przekopiowania danych na zewnętrzne pliki w razie takiej potrzeby.

Numer elementu - numer kolejnego punktu charakterystycznego – nie obowiązkowe, choć wprowadza porządek do punktów.

X, Y – współrzędne płaskie punktów charakterystycznych.

Pikietaż (metraż) – umiejscowienie punktu w stosunku do początku linii osi; wpisywany jest tylko dla pierwszego punktu, reszta jest obliczana automatycznie w odpowiedniej operacji.

Typ – Określa element linii jako Prosta/Łuk okręgu/Kłotoida. Po wybraniu odpowiedniego elementu dalsze komórki będą aktywne lub nieaktywne. W przypadku prostej nie potrzebny jest promień, oraz parametry związane z kłotoidą – będą one nieaktywne.

Promień (w domyśle początkowy) – promień kołowego łuku poziomego lub kłotoidy; jeśli jest to łuk kołowy, to promień końcowy oraz parametr będzie nieaktywny. Jeśli jest to kłotoida, to podajemy ten promień lub tylko końcowy, w zależności czy jest to krzywa wejściowa w łuk kołowy, czy też wyjściowa zakończona prostą. Zasada podawania znaków – wygięcie w lewo „-”, w prawo „+”.

Promień końcowy – promień kołowego łuku poziomego lub kłotoidy; jeśli jest to łuk kołowy, to podajemy ten sam promień co początkowy. Jeśli jest to kłotoida, to podajemy ten promień lub tylko początkowy, w zależności czy jest to krzywa wejściowa w łuk kołowy, czy też wyjściowa zakończona prostą.

Parametr – parametr A kłotoidy; podawany jest zawsze jako A lub ang. Constant w raportach tyczenia osi lub na przeglądzie sytuacyjnym drogi. Niekiedy podaje się tylko długość kłotoidy i parametr łuku z którego wychodzi/ do którego wchodzi. Wówczas parametr A wyliczamy ze wzoru: $A = \sqrt{L \cdot R}$, gdzie L- długość kłotoidy, R- promień łuku kołowego

Kierunek – azymut z punktu poprzedniego do kolejnego; obliczane automatycznie w odpowiedniej operacji.

Długość – długość elementu, który się zaczyna od tego punktu, dla którego jest wyświetlana ta wartość; obliczana automatycznie w odpowiedniej operacji. Zwróć uwagę, czy ostatni element osi ma zerową długość. W przeciwnym wypadku nastąpi ekstrapolacja osi.

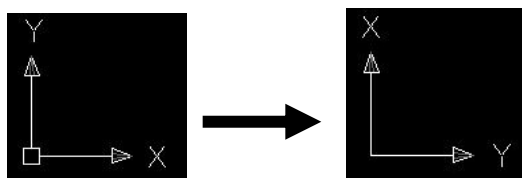
Układy współrzędnych płaskich XY oraz LUW programów CAD

Prosimy zauważyć, że postępujemy się **układem współrzędnych geodezyjnych**, gdzie osie X i Y są wzajemnie zamienione (obrócone) w stosunku do tradycyjnego układu matematycznego.

Oś X oznacza zawsze oś północ – południe (w Polsce w każdym układzie współrzędnych wartości są dodatnie oraz rosną w kierunku północnym).

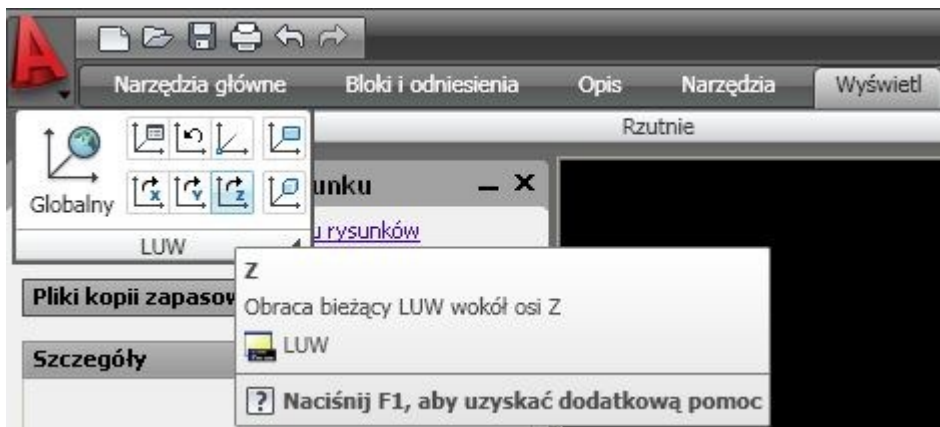
Oś Y oznacza zawsze oś wschód – zachód (w Polsce w każdym układzie współrzędnych wartości są dodatnie oraz rosną w kierunku wschodnim).

Jeśli postępujesz się dodatkowym programem typu CAD, np. AutoCAD, to dla jedności układów i uniknięcia konsternacji zdefiniuj w nim układ lokalny narzędziem LUW. W przeciwnym wypadku zauważysz, że kiedy kursor przesuwasz z lewej na prawą stronę ekranu, to narastają wartości X, a nie Y. Znaczy to, że rysunek mierzysz w odbiciu lustrzanym obróconym o 90 stopni. Dlatego najlepiej zamienić osie, czy też odwrócić układ współrzędnych 2 razy (pojedynczo wokół dwóch dowolnych osi).

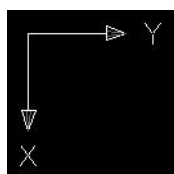


Krótką instrukcją do tej procedury w programie AutoCAD w wersji 2009 poniżej.

1. Znajdź zakładkę **Wyświetl**, następnie **LUW**
2. Z narzędzi LUW wybierz obrót wokół osi z, następnie program zapyta nas w okienku dialogowym o kąt; wpisz 270 stopni lub -90 stopni i przyciśnij Enter

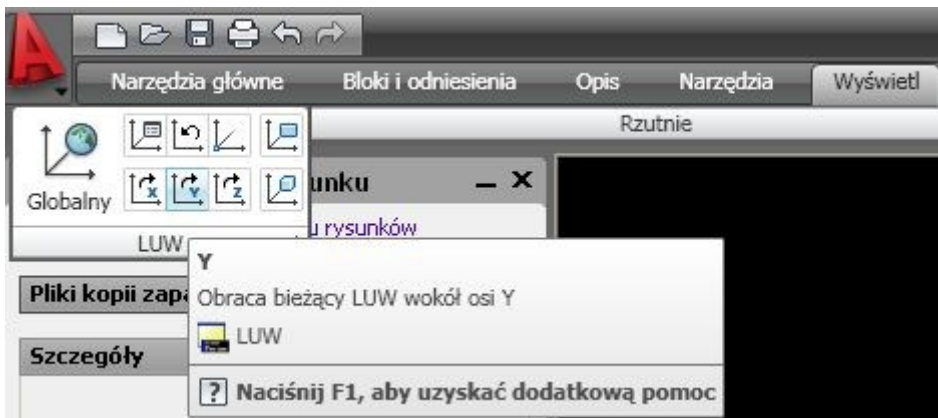


Rys. 2 Okno programu AutoCAD, narzędzie obracania LUW w osi Z



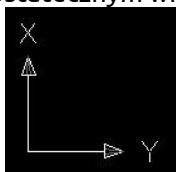
Efekt po obrocie układu wokół osi z

3. Z narzędzi LUW wybierz obrót wokół osi z, następnie program zapyta nas w okienku dialogowym o kąt; wpisz 180 stopni i przyciśnij Enter



Rys. 3 Okno programu AutoCAD, narzędzie obracania LUW w osi Y

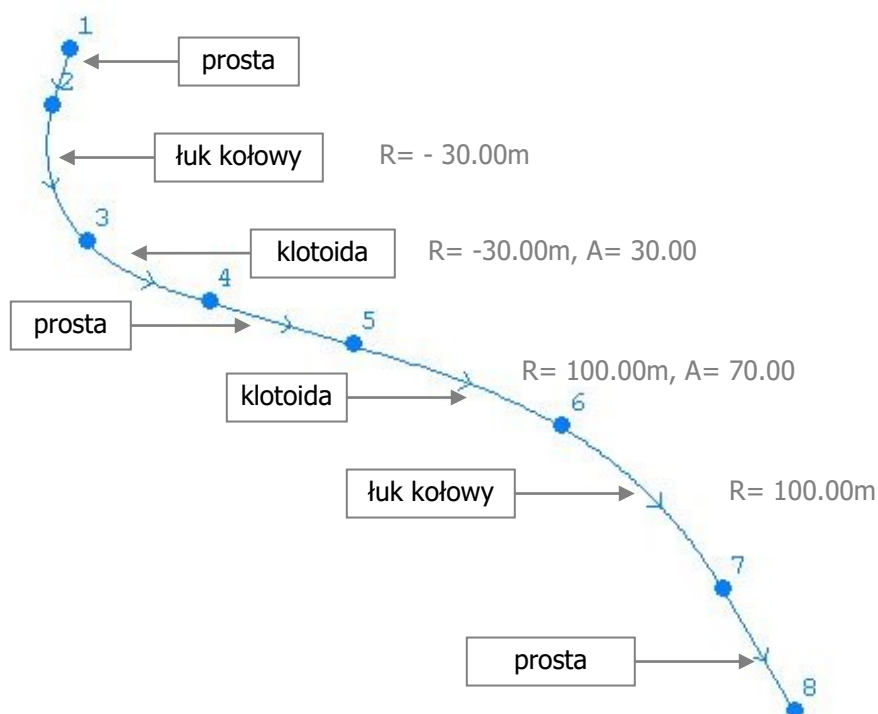
W ostatecznym widoku zobaczymy odwrócony układ współrzędnych



Efekt po obrocie układu wokół osi y

Podstawy definicji łuków poziomych

Poniżej przedstawiono podstawy definicji łuków kołowych i krzywych przejściowych (klotoid) w programie iCON Office na schemacie teoretycznego przebiegu trasy zawierającego wszystkie trzy główne typy geometrii.



Rys. 9 Schemat geometrii przykładowej łącznicy

Prawidłowy zapis powyższego przypadku przedstawiono poniżej w tabeli programu (pliku .l3d)

Numer eleme	Typ	Promień	Promień końcowy	Parametr
1	Prosta			
2	Łuk okrąg	-30,000		
3	Klotoida	-30,000	0,000	30,000
4	Prosta			
5	Klotoida	0,000	100,000	70,000
6	Łuk okrąg	100,000		
7	Prosta			
8	Punkt			

Rys. 10 Przykładowy zapis parametrów geometrii prostych, łuków i kłotoid

Współrzędne wytyczenia osi trasy	
<u>DROGA GŁÓWNA</u>	
Początek trasy znajduje się w pikiecieżu = 245+800.000 o współrzędnych X=4522563.034 Y=5652860.177	
Początek prostej X	4521696.136
Początek prostej Y	5653537.234
Początek prostej pikiecież	244+700.000
Koniec prostej X	4522367.896
Koniec prostej Y	5653015.976
Koniec prostej pikiecież	245+550.277
Długość kłotoidy	300
Początek łuku X	4522601.148
Początek łuku Y	5652827.39
Początek łuku pikiecież	245+850.277
Promień łuku	2500
Współrzędne wierzchołka X	4522850.120
Współrzędne wierzchołka Y	5652641.790
Koniec łuku X	4523006.451
Koniec łuku Y	5652373.472
Koniec łuku pikiecież	246+460.322
Środek łuku X	4520952.858
Środek łuku Y	5650947.725
Długość kłotoidy	300
Początek prostej X	4523167.523
Początek prostej Y	5652120.436
Początek prostej pikiecież	246+760.322
Koniec prostej X	4523295.364
Koniec prostej Y	5651910.45
Koniec prostej pikiecież	247+006.163

Rys. 11
Przy-

kład polskojęzycznego raportu tyczenia osi (1)

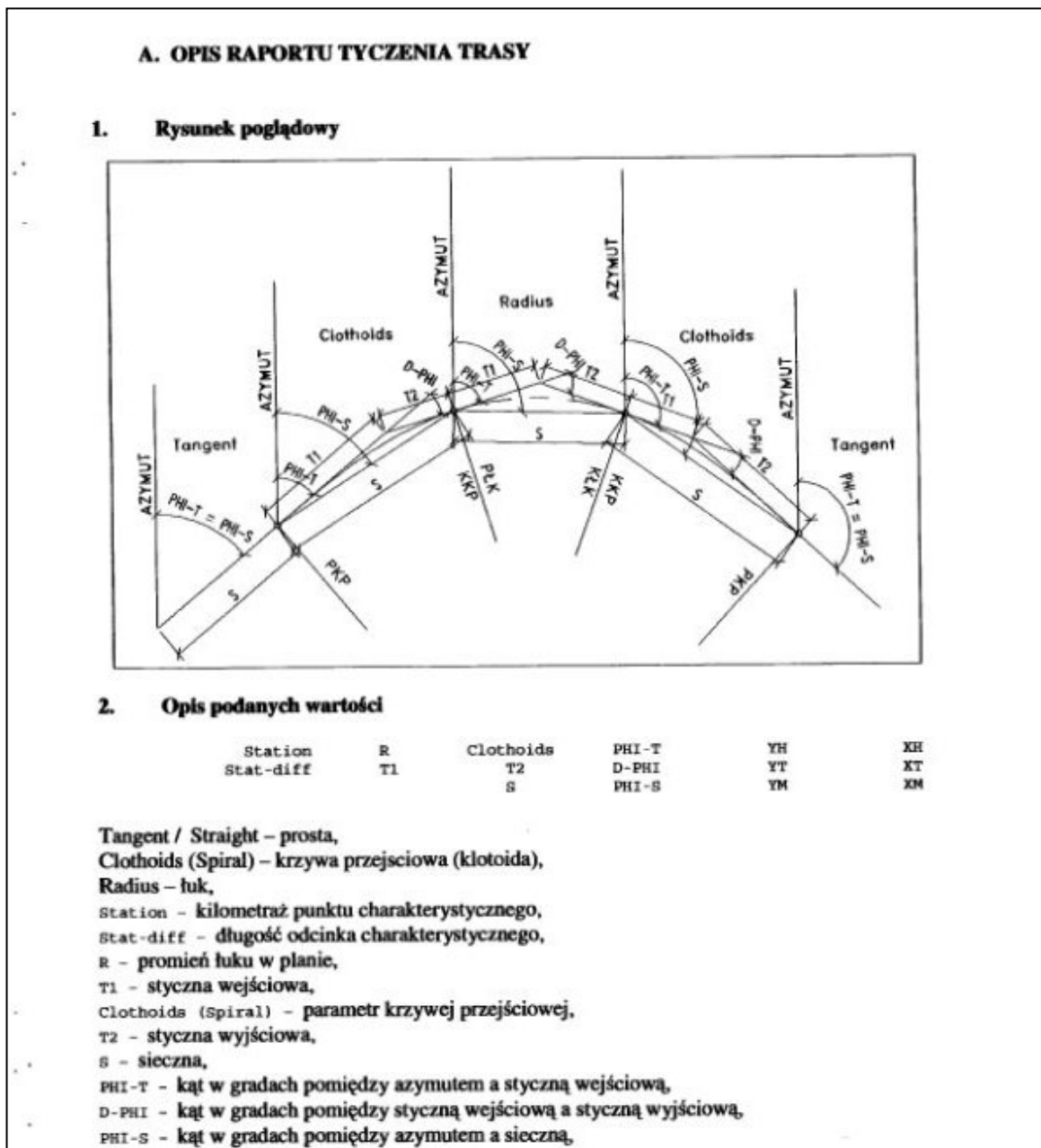
Środek łuku X	4526817.409
Środek łuku Y	5653820.563
Długość kłoidy	400
Początek prostej X	4523950.269
Początek prostej Y	5651021.842
Początek prostej pikietaż	248+112.243
Koniec prostej X	4524437.096
Koniec prostej Y	5650470.561
Koniec prostej pikietaż	248+847.711
Długość kłoidy	480
Początek łuku X	4524747.514
Początek łuku Y	5650104.545
Początek łuku pikietaż	249+327.711
Promień łuku	4000
Współrzędne wierzchołka X	4525233.390
Współrzędne wierzchołka Y	5649568.840
Koniec łuku X	4525403.809
Koniec łuku Y	5648865.979
Koniec łuku pikietaż	250+736.686
Środek łuku X	4521595.876
Środek łuku Y	5647641.381
Długość kłoidy	480
Początek prostej X	4525532.35
Początek prostej Y	5648403.59
Początek prostej pikietaż	251+216.686
Koniec prostej X	4525590.916
Koniec prostej Y	5648175.315
Koniec prostej pikietaż	251+452.354
Długość kłoidy	480
Początek łuku X	4525719.457
Początek łuku Y	5647712.926
Początek łuku pikietaż	251+932.354
Promień łuku	4000

Rys. 12 Przykład polskoję-

zycznego raportu tyczenia osi (2)

PROJEKT WYKONAWCZY						
Raport tyczenia osi						
B. RAPORT TYCZENIA TRASY						
1. Raport tyczenia osi głównej autostrady A1						
	Station Sta. diff.	R T1	Spiral T2 S	PHI-T D-PHI PHI-S	YH YT YM	XH XT XM
Tangent	291000.000	0.000	0.000	185.3726	4536557.586	5611545.158
	790.236	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000
			790.236	185.3726	0.000	0.000
Radius	291790.236	-8000.000	0.000	185.3726	4536737.562	5610775.690
	2110.665	1061.497	1061.497	-16.7961	4536979.319	5609742.090
			2104.548	176.9745	4544527.318	5612597.696
Tangent	293900.900	0.000	0.000	168.5764	4537482.255	5608807.301
	1828.237	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000
			1828.237	168.5764	0.000	0.000
Radius	295729.137	6000.000	0.000	168.5764	4538348.473	5607197.296
	7124.667	4049.761	4049.761	75.5951	4540267.246	5603630.944
			6713.402	206.3740	4533064.676	5604354.500
Tangent	302853.804	0.000	0.000	244.1715	4537677.435	5600517.515
	2132.237	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000
			2132.237	244.1715	0.000	0.000
	304986.041	0.000	0.000	244.1715	4536313.875	5598878.266

Rys. 13 Przykład anglojęzycznego raportu tyczenia osi (3)



Rys. 14 Objaśnienie graficzne geometrii z raportu anglojęzycznego (3)

Przykładowy odcinek trasy

na podstawie wskazanego raportu polskojęzycznego (1 i 2).

W pierwszym kroku wpisujemy odpowiednie pola wymagane:

	Numer eleme	X	Y	Pikietaż	Typ	Promień	Promień końcowy	Parametr	Kierunek	Długość
1	1	5 653 015,976	4 522 367,896	245+550,277	Kłotoidea	0,000	2 500,000	866,025		300,000
2	2	5 652 827,390	4 522 601,148		Łuk okrąg	2 500,000				
3	3	5 652 373,472	4 523 006,451		Kłotoidea	2 500,000	0,000	866,026		300,000
4	4	5 652 120,436	4 523 167,523		Prosta					
5	5	5 651 910,450	4 523 295,364		Kłotoidea	0,000	-4 000,000	1 264,911		400,000
6	6	5 651 572,339	4 523 509,012		Łuk okrąg	-4 000,000				
7	7	5 651 326,006	4 523 690,559		Kłotoidea	-4 000,000	0,000	1 264,912		400,001
8	8	5 651 021,842	4 523 950,269		Prosta					
9	9	5 650 470,561	4 524 437,096		Kłotoidea	0,000	4 000,000	1 385,642		480,001
10	10	5 650 104,545	4 524 747,514		Łuk okrąg	4 000,000				
11	11	5 648 865,979	4 525 403,809		Kłotoidea	4 000,000	0,000	1 385,641		480,000
12										
Koniec	12	5 648 403,590	4 525 532,350		Punkt					

Rys. 15 Przykładowa tabela danych dla pliku *.l3d w zakładce „Pozioma geometria” po wpisaniu danych trasy

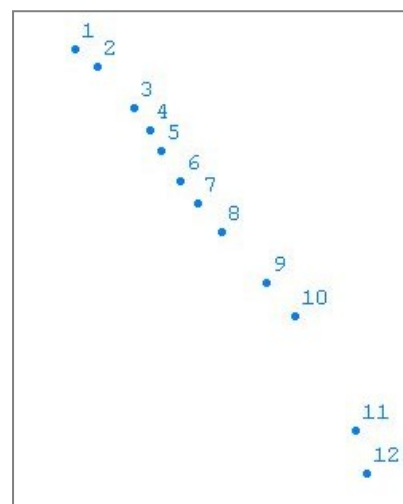
Ważne aby ostatni punkt wpisać do rubryki Koniec.

Parametr A dla punktów 1, 3, 5, 7, 9 i 11 wyliczono ze wzoru:

$$A=\sqrt{(L \cdot R)}$$

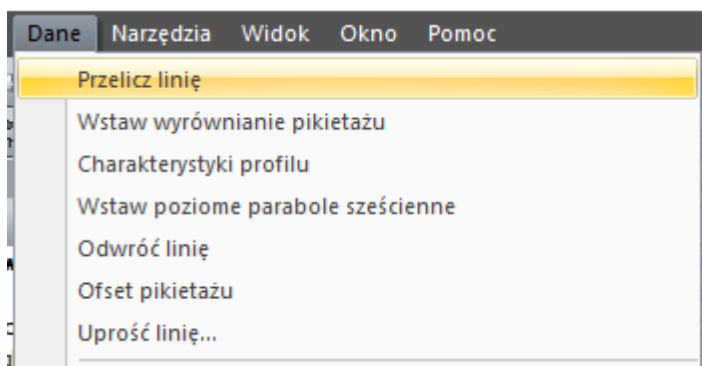
Po takiej operacji program posiada tylko punkty danej linii oraz parametry geometryczne. W widoku graficznym 2D zobaczyli byśmy tylko punkty (rys. obok).

W kolejnym kroku musimy wywołać funkcję obliczania elementów pomiędzy punktami (długości, kierunki) oraz pikietaż dla każdego punktu charakterystycznego względem odpowiednich długości po parametrach.



Wywołujemy tę funkcję na widoku tabelarycznym lub graficznym 2D poprzez:

Menu **Dane** – **Przelicz linię (Dopasuj elementy linii)**



Pojawi się okno dialogowe z wyświetlonymi punktami. Upewnij się, że wszystkie punkty są zaznaczone

(Zaznacz wszystko). Zobaczysz przy każdym punkcie znaczniki uzyskanej dokładności w tolerancji. Jak widać, bez dopasowania elementów pojawiają się wykrzykniki , dopiero gdy klikniemy „Przelicz linię”, zostaną one przeliczone i ikony powinny wskazać „ptaszki” poprawności . Na wysokości każdego punktu charakterystycznego znajdują się parametry odchytek procentowych (po długości, kierunku i połączenia węzłowego). Taką samą metodą możemy przeliczyć niweletę linii w zakładce „Geometria pionowa”. Więcej o wprowadzaniu niwelety w dziale 3.2 Tworzenie pliku niwelety *.l3d

Przeliczenie elementów linii (dopasowanie linii)

Wybierz elementy do przeliczenia

Element	Pikietaż	dDługość	dKierunek	Odchyłka p...	Komentarz
1	245+550,277	-0,0005	-142,01102	0,00000	
2	245+850,277	610,0451	-145,83084	-0,00010	
3	246+460,322	-0,0008	-161,36559	-0,00007	
4	246+760,322	245,8403	-165,18516	0,00015	
5	247+006,163	-0,0018	-165,18516	-0,00000	
6	247+406,163	306,0800	-162,00221	-0,00015	
7	247+712,243	-0,0018	-157,13064	0,00015	
8	248+112,244	735,4667	-153,94757	-0,00004	
9	248+847,710	-0,0022	-153,94762	-0,00004	
10	249+327,711	1 408,9750	-157,76734	0,00000	
11	250+736,686	-0,0022	-180,19174	0,00014	
12	251+216,686	0,0000	-184,01146	0,00000	

Geometria sytuacyjna Geometria pionowa

Zasn. wszystko Odzn. wszystko

Przelicz elementy

OK

Anuluj

Pomoc

Tolerancja długości

Odchyłki długości 0,000

☐ Zapisz jako domyślne

Tolerancja sytuacyjna

Odchyłki kierunku 0,1000

☐ Zapisz jako domyślne

Tolerancja pionowa

Odchyłki spadku % 0,100

☐ Zapisz jako domyślne

Rys. 16 Ekran dopasowania przed całą operacją dopasowania elementów

Przeliczenie elementów linii (dopasowanie linii)

Wybierz elementy do przeliczenia

Element	Pikietaż	dDługość	dKierunek	Odchyłka p...	Komentarz
1	245+550,277	0,0000	0,00000	0,00000	
2	245+850,277	0,0000	0,00000	-0,00010	
3	246+460,322	0,0000	0,00000	-0,00007	
4	246+760,322	0,0000	0,00000	0,00015	
5	247+006,163	0,0000	0,00000	-0,00000	
6	247+406,163	0,0000	0,00000	-0,00015	
7	247+712,243	0,0000	0,00000	0,00015	
8	248+112,244	0,0000	0,00000	-0,00004	
9	248+847,710	0,0000	0,00000	-0,00004	
10	249+327,711	0,0000	0,00000	0,00000	
11	250+736,686	0,0000	0,00000	0,00014	
12	251+216,686	0,0000	0,00000	0,00000	

Geometria sytuacyjna Geometria pionowa

Zazn. wszystko Odzn. wszystko

Przelicz elementy

OK

Anuluj

Pomoc

Tolerancja długości

Odchyłki długości 0,000

☐ Zapisz jako domyślne

Tolerancja sytuacyjna

Odchyłki kierunku 0,1000

☐ Zapisz jako domyślne

Tolerancja pionowa

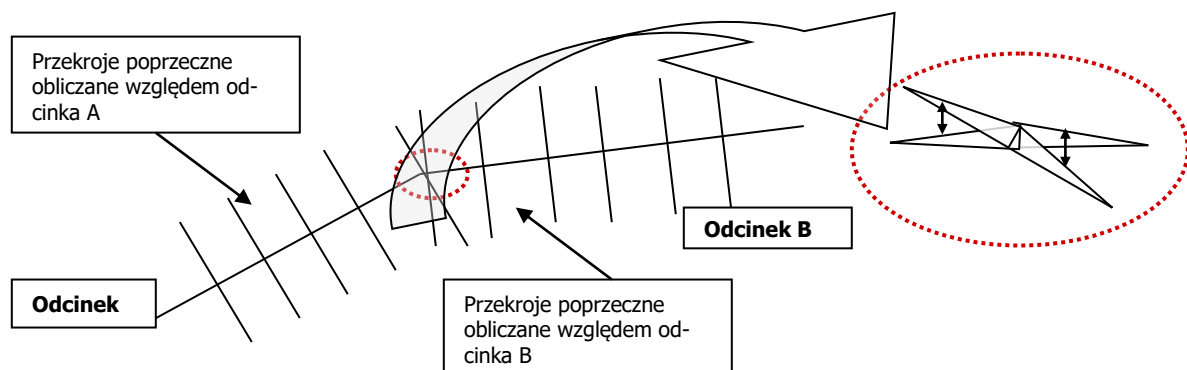
Odchyłki spadku % 0,100

☐ Zapisz jako domyślne

Rys. 17 Efekt po dopasowaniu elementów

Wyjaśnienie odchyłki kierunku.

Podstawą do zrozumienia problemu jest różnica azymutów dwóch odcinków, w sytuacji na kiedy mamy 2 linie prostopadłe do siebie rzędnych na dwóch poprzeczkach występujących w tym samym miejscu, wystawionych prostopadłe do dwóch, połączonych ze sobą w tym miejscu, linii. Przy tym samym spadku poprzecznym, ale rozsunięciu sytuacyjnym powstają różnice rzędnych (wielkości zależne od odległości od osi). W rezultacie dużych odchyłek w urządzeniach pomiarowych lub systemie sterowania maszyny komputer nie obliczy projektowanej rzędnej przy takim węźle. Objawiać się to może zanikaniem projektu przy każdym punkcie charakterystycznym +/- 0.5m. Sytuacja taka może się naturalnie pojawić na placach, gdzie projektuje się zakręty 90° i wtedy najlepiej wprowadzić sztuczny, wymuszony łuk kołowy o odpowiednio małym promieniu. Poniżej zobrazowano graficznie omawiany problem.



Rys. 18 Objaśnienie graficzne możliwego błędu punkty styczności (węzłowego)

Nie zawsze jednak po dopasowaniu wszystko „pasuje” programowi. Program posiada zdefiniowane założenia teoretyczne co do geometrii linii, z którymi nie zawsze współgrają dane projektantów. Dlatego w takich sytuacjach musimy sprawdzić wszystkie parametry, współrzędne, dłu-

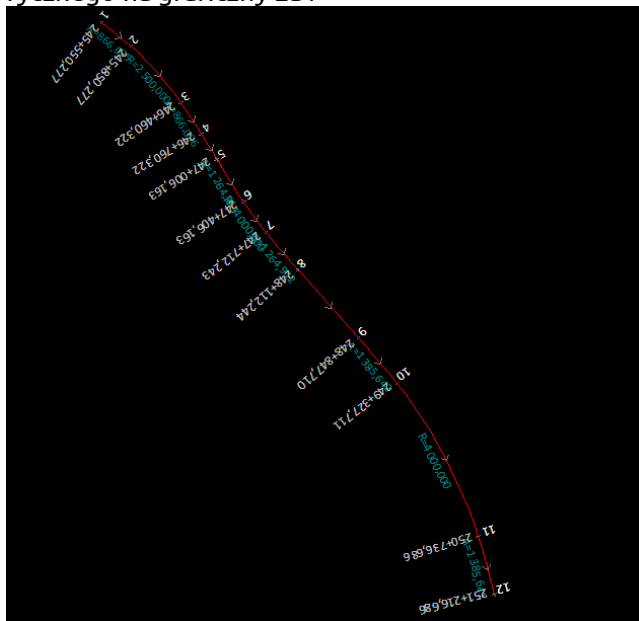
gości itp. Jeśli według nas wszystko jest poprawnie odwzorowane z oryginalnego projektu, to pozostawiamy sprawę jak jest. Innym aspektem jest to, że dużo też zależy od narzuconej tolerancji, gdzie możemy zmienić domyślną wartość procentową.

Ostatecznie, po przeliczeniu elementów, zobaczymy poniższy efekt w tabeli. Zaznaczono przeliczone elementy.

	Numer eleme	X	Y	Pikietaż	Typ	Promień	Promień końcowy	Parametr	Kierunek	Długość
1	1	5 653 015,976	4 522 367,896	245+550,277	Kłotoida	0,000	2 500,000	866,025	142,0110	300,000
2	2	5 652 827,390	4 522 601,148	245+850,277	Łuk okrąg	2 500,000			145,8308	610,045
3	3	5 652 373,472	4 523 006,451	246+460,322	Kłotoida	2 500,000	0,000	866,026	161,3656	300,000
4	4	5 652 120,436	4 523 167,523	246+760,322	Prosta				165,1852	245,840
5	5	5 651 910,450	4 523 295,364	247+006,163	Kłotoida	0,000	-4 000,000	1 264,911	165,1852	400,000
6	6	5 651 572,339	4 523 509,012	247+406,163	Łuk okrąg	-4 000,000			162,0022	306,080
7	7	5 651 326,006	4 523 690,559	247+712,243	Kłotoida	-4 000,000	0,000	1 264,912	157,1306	400,001
8	8	5 651 021,842	4 523 950,269	248+112,244	Prosta				153,9476	735,467
9	9	5 650 470,561	4 524 437,096	248+847,710	Kłotoida	0,000	4 000,000	1 385,642	153,9476	480,001
10	10	5 650 104,545	4 524 747,514	249+327,711	Łuk okrąg	4 000,000			157,7673	1 408,975
11	11	5 648 865,979	4 525 403,809	250+736,686	Kłotoida	4 000,000	0,000	1 385,641	180,1917	480,000
12										
Koniec	12	5 648 403,590	4 525 532,350	251+216,686	Punkt				184,0115	

Rys. 19 Tabela danych osi po dopasowaniu elementów

Jeśli operacja była wywoływana na ekranie grafiki 2D, to od razu zobaczymy efekt graficzny w postaci odcinków z oznaczonymi kierunkami. Tak samo zobaczymy po zmianie widoku z tabelarycznego na graficzny 2D.



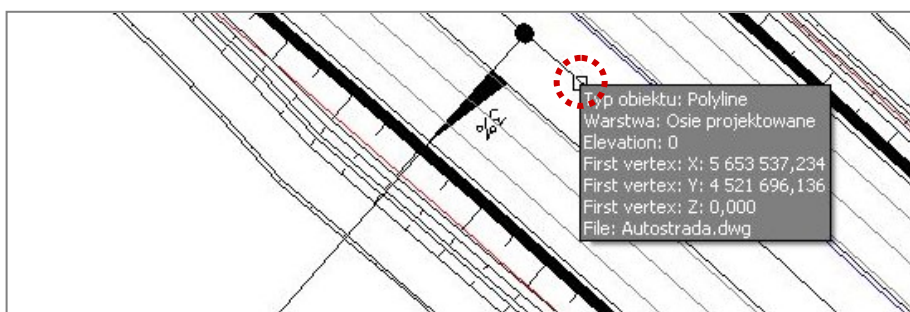
Rys. 20 Widok graficzny przykładowej linii z dopasowanymi elementami

Po całej operacji (lub w trakcie na poszczególnych etapach) zapisujemy naszą oś jako plik *.l3d.

3.1.2 Graficzne tworzenie pliku osi

Przed przystąpieniem do całej operacji upewnij się, że linia osi, którą chcesz wykorzystać jest polinią składającą się ze scalonych elementów. W przeciwnym wypadku uzyskasz tylko ten odcinek, który wskażesz kursorem myszki. Możesz to sprawdzić w dowolnym oprogramowaniu CAD lub w iCON Office – po kliknięciu kursorem myszki na dowolnym elemencie reszta elementów/wierzchołków powinna także się zaznaczyć. Jeśli nie, to znaczy, że zaznaczyliśmy szczątkową

linię lub polinię. W takim wypadku najlepiej skorzystać z funkcji automatycznego łączenia linii w polinię. ([film tutaj](#))



Rys. 21 Podgląd właściwości warstwy pliku AutoCAD

Do automatycznego utworzenia osi w pliku *.l3d używamy narzędzia spod ikony lub z Menu Narzędzia:

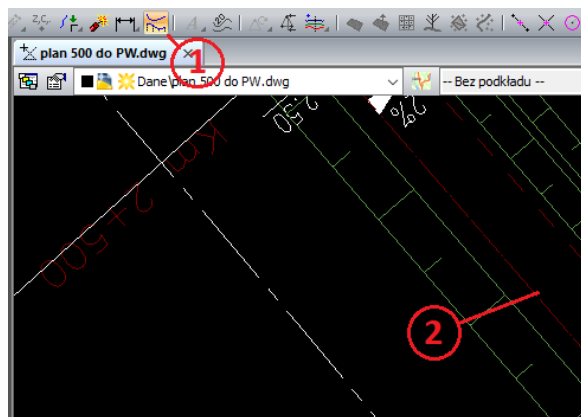


Utwórz linię z profilem

Następnie po kliknięciu ikony (wywołaniu z menu) kursor myszki zamieni się na kwadrat  którym musimy wskazać polinię stanowiącą oś jezdni. Możemy w ten sam sposób utworzyć plik *.l3d dla krawędzi do innych celów. Po nacelowaniu na którąś z osi, dostaniemy także informację o obiekcie i warstwie na której leży.

Jeśli dysponowalibyśmy plikiem DWG 3D (z wymiarami w osiach xyz) to tym sposobem polinia 3D została by przekonwertowana na pliki *.l3d z geometrią pionową, choć oczywiście bez łuków pionowych, których normalne pliki AutoCAD przechować nie mogą.

Otwarty plik AutoCad (*.dwg) w oknie programu Geo.



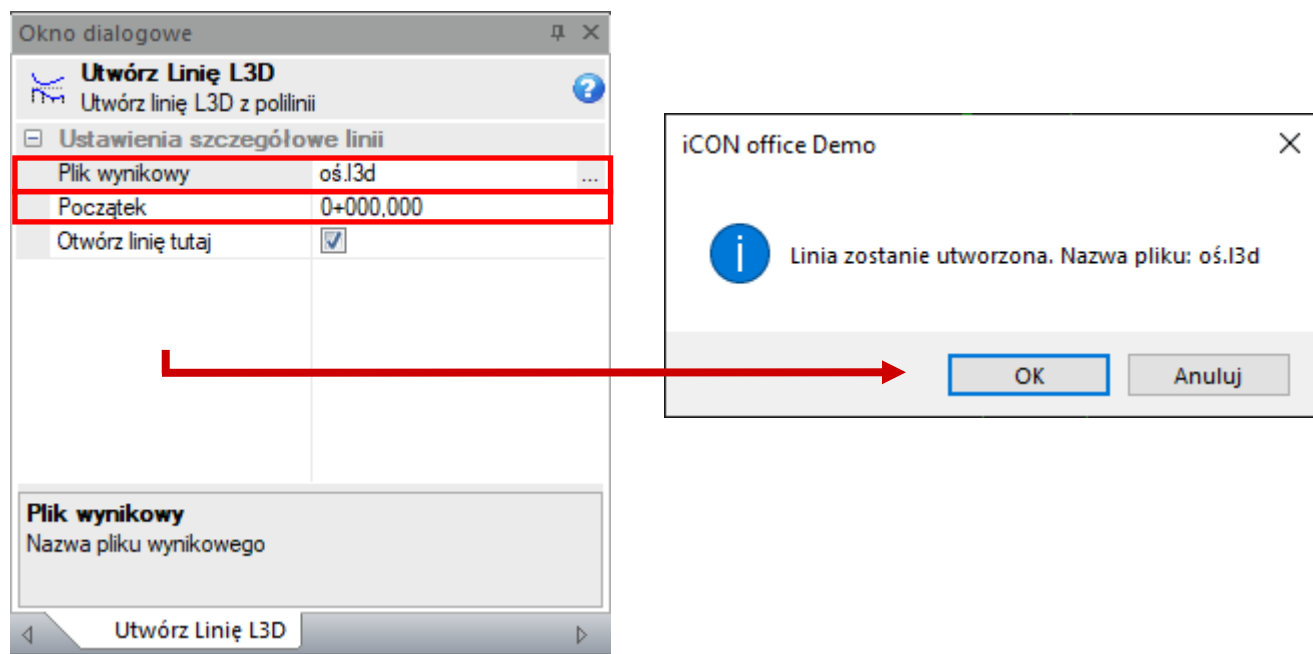
Rys. 22 Wykonanie funkcji „Utwórz linię z profilem”

Po kliknięciu w (1) „Utwórz linię z profilem” w oknie dialogowym pojawią się ustawienia szczególne linii.

W polu **Plik wynikowy** podaj **nazwę linii**.

W polu **Początek** podaj **kilometraż początkowy**.

Kliknij wskaźnikiem kwadratu na polilinię, która utworzy naszą oś w pliku *.l3d, a pojawi się okno dialogowe:



Rys. 23 Okno dialogowe funkcji „Utwórz linię i profil”

Przyjmijmy nazwę: np. oś.l3d lub oś ul. Krakowska/l3d, czy też OŚ TG 0+000 – 12+500.l3d

Możesz nie pisać ręcznie rozszerzenia „.l3d”. Program doda je automatycznie. Spacje w nazwach są dozwolone.

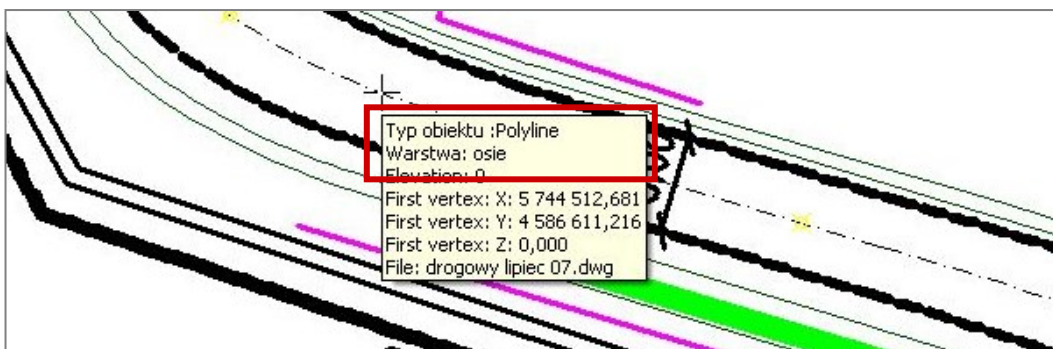
Przy nazwach z kropką wewnątrz, np. Łącznica DL 5.1 zawsze dopisz rozszerzenie „.l3d” ręcznie, gdyż kropka może zostać zinterpretowana jako oddzielenie rozszerzenia.

Nadaj pikietaż początkowy, aby program automatycznie przeliczył linię po geometrii i nadał pikietaż wszystkim punktom polilinii. Pamiętaj, aby podać prawidłowy pikietaż na jakim rzeczywiście zaczyna się polilinia. Programu nie interesuje gdzie zaczyna się początek opracowania, czy roboty. Program przeliczy wszystko od faktycznego początku polilinii. Jeśli nie jesteś pewien, to możesz pozostawić 0+000, a potem wyedytować utworzony plik *.l3d w tabeli, a następnie skorzystać z narzędzia *Menu Dane – Przelicz linię...(Przelicz elementy)* i nadpisać plik.

3.1.3 Pobieranie osi z warstwy pliku AutoCAD

Zwykle korzystamy z tej funkcji jeśli plik AutoCADa zawiera linie lub niepełne polilinie i trzeba będzie połączyć linie w jedną całość, by jednym kliknięciem utworzyć cały plik osi (.l3d). Nie można tego wykonać na pliku dwg/dxf, tylko trzeba pobrać wybrane warstwy do pliku współrzędnych *.geo.

Na początku musimy ustalić, czy potrzebujemy dane ze wszystkich warstw, czy tylko jednej z osi. Wystarczy najechać kursorem na oś i zobaczyć jaka to warstwa w informacji.

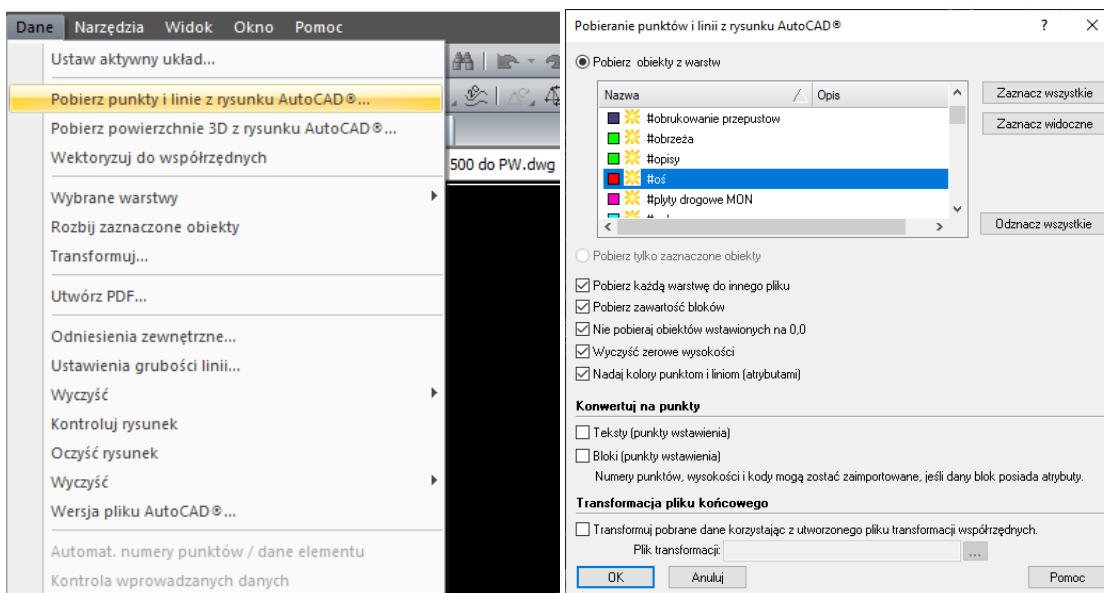


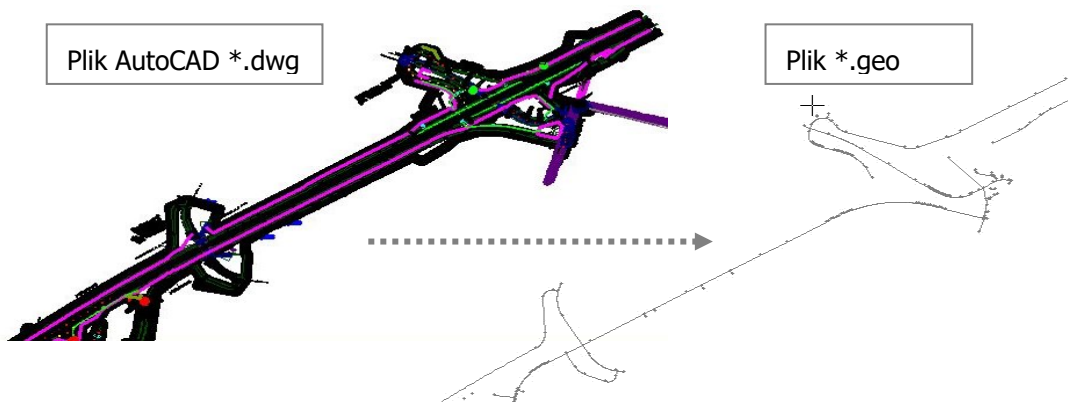
Rys. 24 Podgląd właściwości linii na warstwie rysunku AutoCAD

Następnie wykorzystujemy funkcję:

Menu *Dane* - Pobierz punkty i linie z rysunku AutoCAD

Program pokaże nam wszystkie warstwy w pliku AutoCad. Należy zaznaczyć odpowiednie warstwy, oraz wybrać odpowiadające nam opcje pobierania. Pobrane warstwy będą w pliku/plikach *.geo.





Rys. 25 Pobranie danych z pliku AutoCAD do postaci .geo

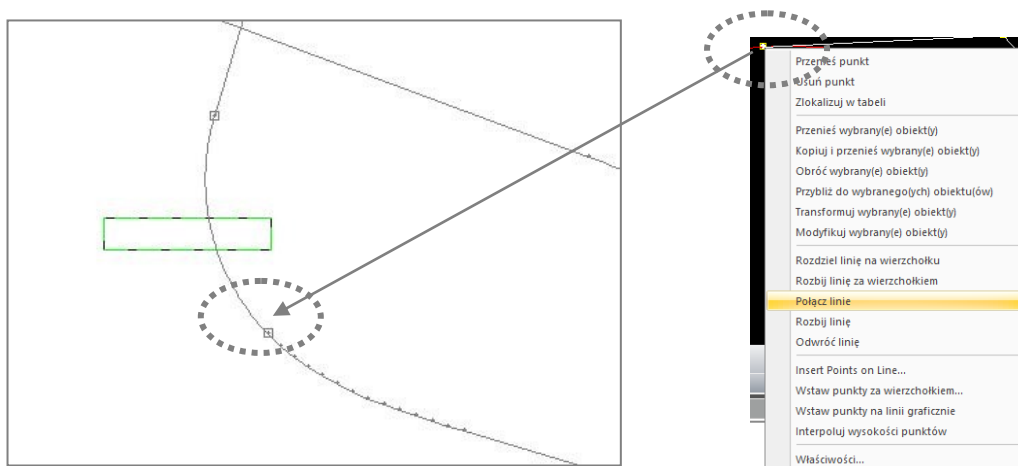
W kolejnym kroku przyjrzymy się liniom tworzącym oś – czy są jedną polilinią. Wystarczy kliknąć kursorem na jednym odcinku i zobaczyć, czy zaznaczą się w formie kwadratów wszystkie punkty kolejnych odcinków.

Gdy będzie ona jedną całą polilinią, to korzystamy z funkcji opisanej w punkcie 3.1.2. Jeśli nie jest jedną całością, to mamy dwa wyjścia:

- Połączymy linie w jedną polilinią i skorzystamy ze wspomnianej funkcji z punktu 3.1.2
- Utworzymy plik .l3d ręcznie w tym samym oknie i będziemy kopiować po kolei każdą linię, a program sam w domyśle będzie już posiadał oś jako jedną całość.

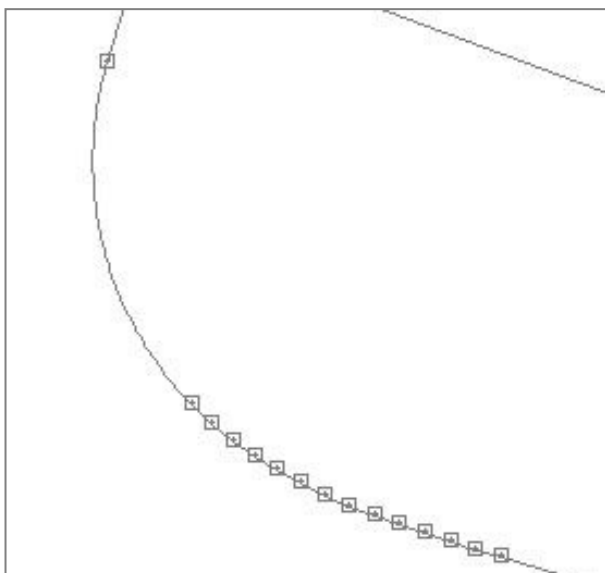
Wariant A.

W poniższym przypadku mamy do czynienia z samą pojedynczą linią, wobec czego musimy połączyć ze sobą kolejne odcinki w całość. W tym celu korzystamy z funkcji Połącz linie spod prawego przycisku myszy na ostatnim punkcie linii, do której dołączymy kolejną. Następnie klikamy na pierwszy punkt kolejnej, dołączanej linii. Jeśli się one nakładają, to po kliknięciu w tym samym miejscu pojawi się okienko wyboru punktu, wobec czego wybieramy punkt z kolejnej linii.



Rys. 26 Łączenie graficzne dwóch linii

Po poprawnej operacji łączenia uzyskamy efekt jak niżej (zaznaczając jeden odcinek wybierają się kolejne z polilinii połączone już w całość).



Rys. 27 Połączone graficznie linie w jedną polinię

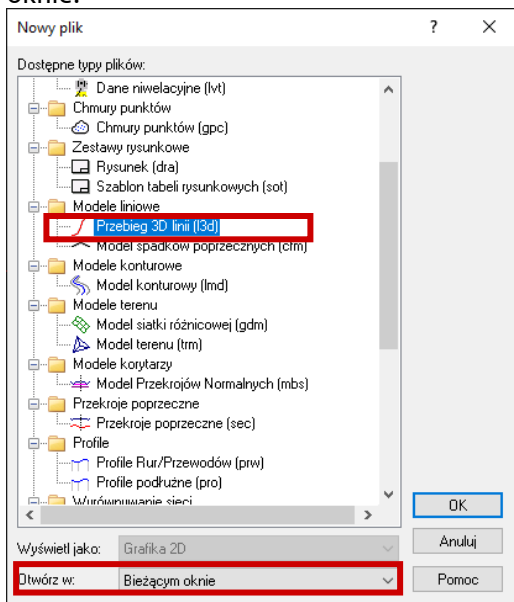
Następnie po połączeniu linii w całościową polinię korzystamy z funkcji opisanej w poprzednim punkcie -



Utwórz linię i profil (Patrz punkt 3.1.2)

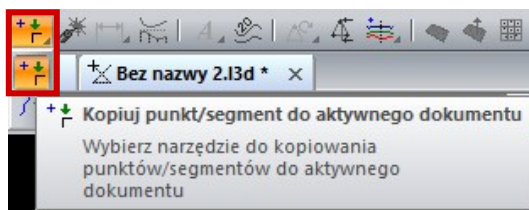
Wariant B.

Na utworzonym pliku *.geo tworzymy nowy plik *.l3d zaznaczając opcję otwarcia w bieżącym oknie:



Rys. 28 Tworzenie nowego pliku *.l3d w bieżącym oknie

Następnie korzystamy z ikony narzędzia Kopiuj punkt/element do aktywnego dokumentu



lub z Menu **Narzędzia**

Rys. 29 Narzędzie kopiowania linii do aktywnego dokumentu

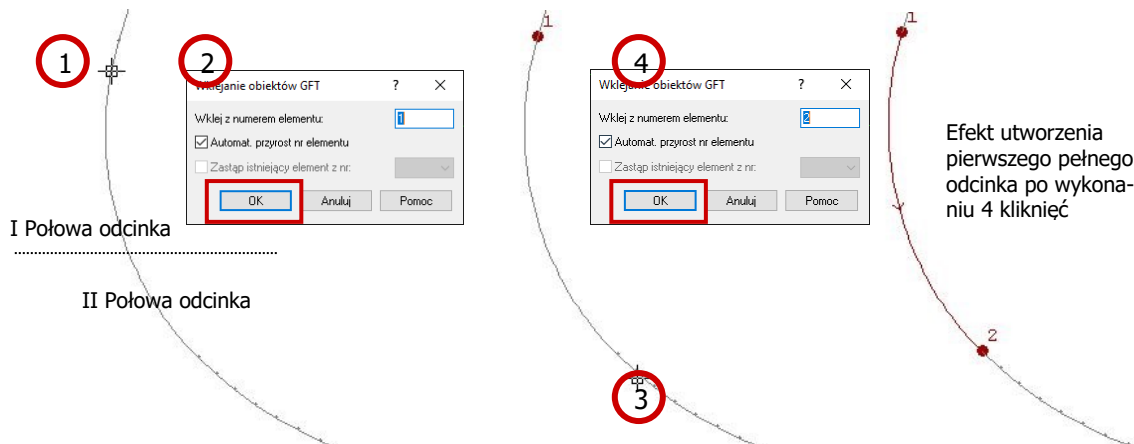
Przy tej metodzie musimy być pewni, że w danym momencie mamy aktywny plik *.l3d, w przeciwnym razie będzie następowało kopiowanie do innych plików (jeśli jest ich na oknie otwartych więcej) lub wcale.



Rys. 30 Weryfikacja aktywnego dokumentu

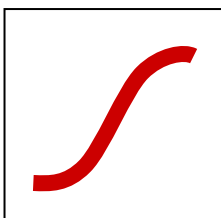
Następnie wskazujemy po kolei linie idąc w jednakowym kierunku. Jeśli zauważamy, że plik .l3d, który wskazuje kierunek linii, nie zgadza się z naszym kierunkiem kopiowania, to musimy zmienić albo swój kierunek ruchu, albo kierunek każdej linii z osobna. Lepszy jest pierwszy wariant. Potem i tak będziemy mogli skorzystać z odwrócenia pliku lin w **Dane – Odwróć Linie**.

Jest jedna zasada przy kopiowaniu linii – jeśli kopiujemy n linii, to przy pierwszej klikamy na pierwszej połowie linii (w dowolnej odległości od początku), zaś przy n-tej na jej początkowej połowie oraz końcowej. Poniżej przedstawiono schematycznie ten proces.



Rys. 31 Kopiowanie linii do aktywnego pliku *.l3d w 4 krokach

3.2 Tworzenie pliku niwelety *.l3d



L3D

Plik *.l3d składa się z 2 zakładki. Pozioma geometria oraz pionowa geometria. Jeżeli mamy już utworzony plik .l3d z linią, to możemy ją otworzyć i uzupełnić o niweletę. W lewym dolnym rogu znajdują się zakładki, z których należy wybrać „Pionowa geometria”. Jeśli nie mamy pliku należy utworzyć nowy plik.

Wywołaj

Menu Plik – Nowy plik – Modele liniowe – Przebieg 3D linii (.l3d)

Zaznacz otwarcie pliku jako „**Wprowadzanie**”, co sprawi, że zostanie otwarta na start tabela do wprowadzania numerycznego niwelety drogi (niekoniecznie osi), lub też otwórz plik w widoku tabelarycznym (skrót F2).

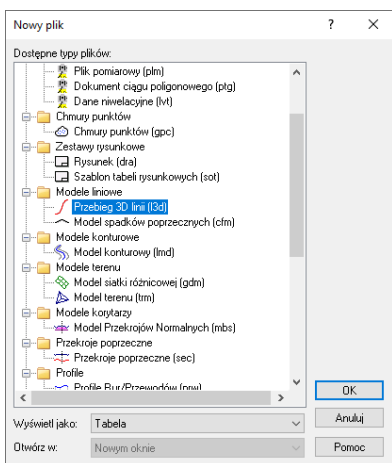


Tabela edycji pliku linii osi

	Numer eleme	Pikietaż	Z	Typ	Promień	Parametr	Spadek począ	Długość
1								
Koniec		0+000,000	0,000	Punkt			0,000	0,000

Pola oznaczone na czerwono są przeznaczone do edycji, reszta jest obliczana automatycznie przez program w odpowiedniej operacji.

Numer elementu - numer kolejnego punktu charakterystycznego – nie obowiązkowe, choć wprowadza porządek do punktów.

Pikietaż (metraż) – umiejscowienie punktu niwelety w stosunku do początku linii osi; wpisuje się pikietaż dla wszystkich punktów charakterystycznych; względem ich różnic oraz różnic wysoko-

ści i przy uwzględnieniu ewentualnie łuków pionowych zostaną obliczone automatycznie długości elementów niwelety.

Z – rzędna punktu niwelety podawana w metrach

Typ – Określa element linii jako Prosta/Łuk okręgu/Klotoida. Po wybraniu odpowiedniego elementu dalsze komórki będą aktywne lub nieaktywne. W przypadku prostej nie potrzebny jest promień, praz parametry związane z klotoidą – będą ode nieaktywne.

Promień – promień kołowego łuku pionowego podawany w metrach. Zasada podawania znaków – wygięcie do góry „-”, ugięcie do dołu „+”.

Parametr – parametr A klotoidy; podawany jest zawsze jako A lub ang. Constant w raportach tyczenia osi lub na przeglądzie sytuacyjnym drogi. Niekiedy podaje się tylko długość klotoidy i parametr łuku z którego wychodzi/ do którego wchodzi. Wówczas parametr A wyliczamy ze wzoru: $A=\sqrt{L \cdot R}$, gdzie L- długość klotoidy, R- promień łuku kołowego

Spadek początkowy – spadek podawany w procentach (%) do kolejnego punktu; program obliczy w odpowiedniej operacji

Długość – długość elementu, który się zaczyna od tego punktu, dla którego jest wyświetlona ta wartość; obliczana automatycznie w odpowiedniej operacji. Zwróć uwagę, czy ostatni element osi ma zerową długość. W przeciwnym wypadku nastąpi ekstrapolacja osi.

Odbicia niwelety znajdują się w pliku .cfm, o którym będzie potem. W starszych plikach programu (.prf) wprowadzało się je przy niwelecie.

Zazwyczaj na drogach ekspresowych i autostradowych stosuje się odbicie niwelety na krawędź lewą i prawą pasa rozdziału (obie rzędne jednakowe). Czasem prowadzi się niweletę „w powietrzu” gdzie znajdzie się nawierzchnia ale w kolejnej fazie realizacji. Powodem tych niuansów jest wprowadzanie przez projektanta głębokości warstw właśnie na wysokości niwelety, gdzie ma być spełnione jej minimum. Kolejnym powodem może być fakt innej konstrukcji pasa rozdziału od jezdni i trzeba by było przeliczać niweletę na krawędzie jezdni po różnych spadkach pasa rozdziału od strony osi.

Dlatego też należy sprawdzić ten fakt zanim zabierze się do pracy.

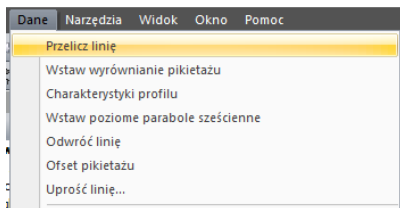
Mówią nam o tym przekroje normalne (standardowe). Należy znaleźć na nim miejsce oznaczone kotą zerową.

Przykładowy odcinek trasy z odbiciami niwelety podano poniżej.

	Numer eleme	Pikietaż	Z	Typ	Promień	Parametr	Spadek począ	Długość		Pikietaż	Lewe odbicie	Prawe odbicie
1	1	245+760,000	129,000	Prosta			0,000	0,000		245+760,000	-2,500	2,500
2	2	245+935,410	127,770	Łuk okręg	12 500,000		0,000	0,000		245+935,410	-2,500	2,500
3	3	245+985,410	127,520	Prosta			0,000	0,000		245+985,410	-2,500	2,500
4	4	246+353,130	126,420	Łuk okręg	-20 000,000		0,000	0,000		246+353,130	-2,500	2,500
5	5	246+433,130	126,020	Prosta			0,000	0,000		246+433,130	-2,500	2,500
6	6	247+410,660	119,170	Łuk okręg	18 000,000		0,000	0,000		247+410,660	-2,500	2,500
7	7	247+475,740	118,840	Prosta			0,000	0,000		247+475,740	-2,500	2,500
8	8	248+115,390	116,670	Łuk okręg	50 000,000		0,000	0,000		248+115,390	-2,500	2,500
9	9	248+384,610	116,490	Prosta			0,000	0,000		248+384,610	-2,500	2,500
10	10	248+711,000	117,140	Łuk okręg	-15 000,000		0,000	0,000		248+711,000	-2,500	2,500
11												
Koniec	11	248+711,000	117,140	Punkt			0,000					

Rys. 41 Przykładowa tabela danych dla pliku *.l3d geometrii pionowej po wpisaniu danych trasy oraz plik *.cfm z wpisaniem odbiciem niwelety.

W postaci graficznej zobaczyli byśmy jedynie punkty niwelety, bez odcinków łączących (analogicznie do pliku sytuacyjnego). Dlatego po całej operacji wpisywania danych numerycznych (lub graficznym) niezbędne jest wywołanie funkcji:

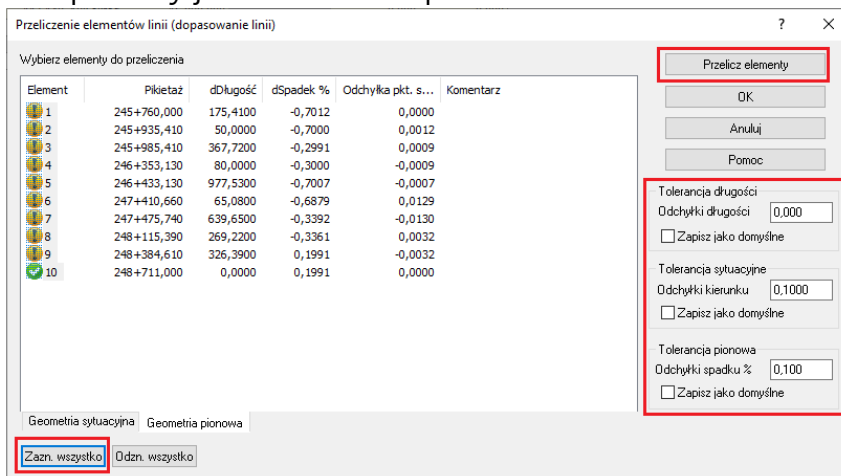


Menu **Dane** – **Przelicz linię...** (**Dopasuj elementy linii**)

Pojawi się okno dialogowe z wyświetlonymi punktami. Upewnij się, że wszystkie punkty są zaznaczone (Zaznacz wszystko). Zobaczysz przy każdym punkcie znaczniki uzyskanej dokładności w tolerancji. Jak widać, bez dopasowania

elementów pojawiają się wykrzykniki , dopiero gdy klikniemy „Przelicz linię”, zostaną one przeliczone i ikony powinny wskazać „ptaszki” poprawności . Na wysokości każdego punktu charakterystycznego znajdują się parametry odchyłek procentowych (po długości, kierunku i połączenia węzłowego). Taką samą metodą możemy przeliczyć geometrie poziomą linii w zakładce „Geometria pozioma”.

Wartości ofsetów (odbicia niwelety) nie wpływają na całą operację, wobec czego możemy dokonać wpisu i edycji niezależnie od dopasowania linii.



Rys. 42 Ekran dopasowania przed całą operacją dopasowania elementów

Przeliczenie elementów linii (dopasowanie linii)

Wybierz elementy do przeliczenia

Element	Pikietaż	długość	dSpadek %	Odchyłka pkt. s...	Komentarz
1	245+760,000	0,0000	0,0000	0,0000	
2	245+935,410	0,0000	0,0000	0,0012	
3	245+985,410	0,0000	0,0000	0,0009	
4	246+353,130	0,0000	0,0000	-0,0009	
5	246+433,130	0,0000	0,0000	-0,0007	
6	247+410,660	0,0000	0,0000	0,0129	
7	247+475,740	0,0000	0,0000	-0,0130	
8	248+115,390	0,0000	0,0000	0,0032	
9	248+384,610	0,0000	0,0000	-0,0032	
10	248+711,000	0,0000	0,0000	0,0000	

Przelicz elementy
OK
Anuluj
Pomoc

Tolerancja długości
Odchyłki długości 0,000
☐ Zapisz jako domyślne

Tolerancja sytuacyjna
Odchyłki kierunku 0,1000
☐ Zapisz jako domyślne

Tolerancja pionowa
Odchyłki spadku % 0,100
☐ Zapisz jako domyślne

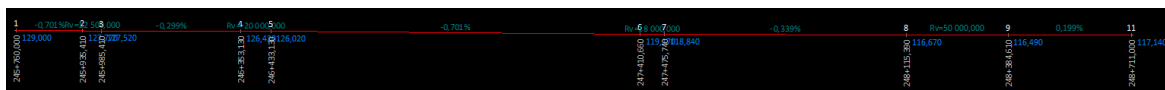
Geometria sytuacyjna Geometria pionowa

Zazn. wszystko Odzn. wszystko

Rys. 43 Efekt po dopasowaniu elementów

	Numer eleme	Pikietaż	Z	Typ	Promień	Parametr	Spadek począ	Długość
1	1	245+760,000	129,000	Prosta			-0,701	175,410
2	2	245+935,410	127,770	Łuk okrąg	12 500,000		-0,700	50,000
3	3	245+985,410	127,520	Prosta			-0,299	367,720
4	4	246+353,130	126,420	Łuk okrąg	-20 000,000		-0,300	80,000
5	5	246+433,130	126,020	Prosta			-0,701	977,530
6	6	247+410,660	119,170	Łuk okrąg	18 000,000		-0,688	65,080
7	7	247+475,740	118,840	Prosta			-0,339	639,650
8	8	248+115,390	116,670	Łuk okrąg	50 000,000		-0,336	269,220
9	9	248+384,610	116,490	Prosta			0,199	326,390
10								
Koniec	11	248+711,000	117,140	Punkt			0,199	

Rys. 44 Uzupełniona tabela niwelety po dopasowaniu elementów
W widoku graficznym zobaczymy:

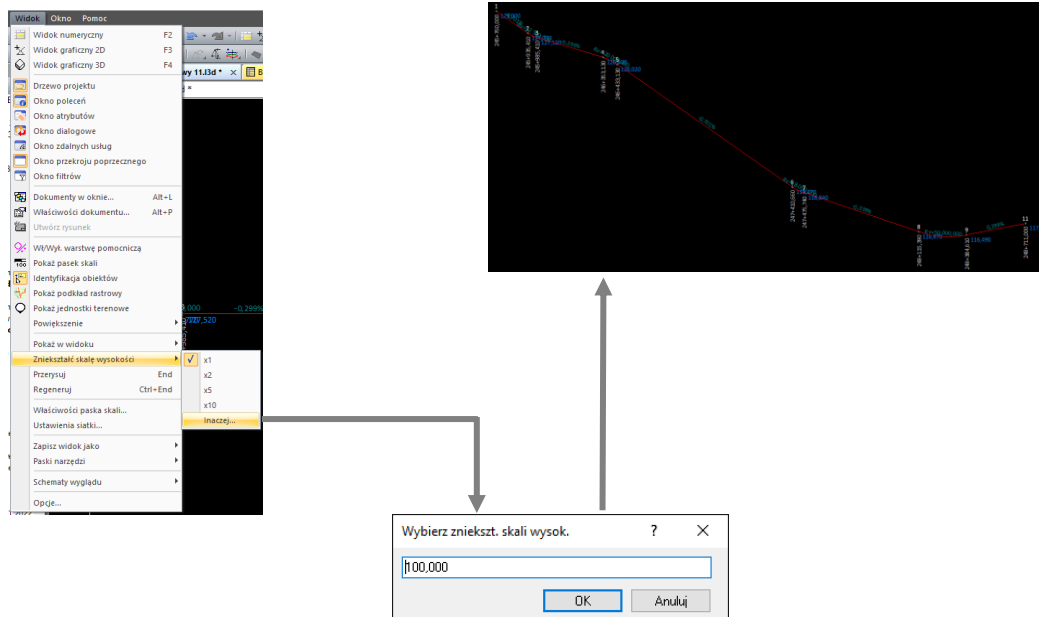


Rys. 45 Widok przekroju podłużnego (niwelety) bez zmiany skali wysokości

Aby zmienić skalę wysokości, żeby profil niwelety był wyrazisty, możemy skorzystać z funkcji:

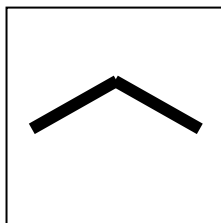
Menu Widok – Zniekształć skalę wysokości

Możemy wybrać zdefiniowane wartości jak 1x, 2x, 5x, 10x lub wpisać ręcznie poprzez „Inne...”

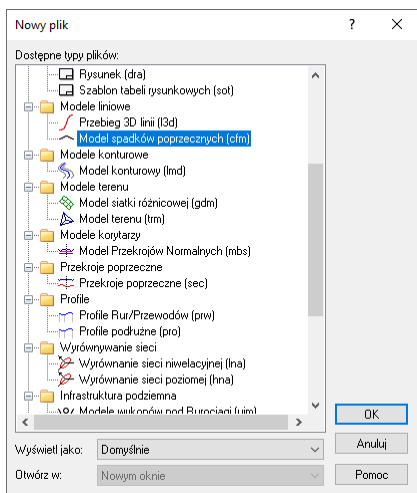


Rys. 46 Funkcja zniekształcania skali wysokości

3.3 Tworzenie pliku spadków poprzecznych *.cfm



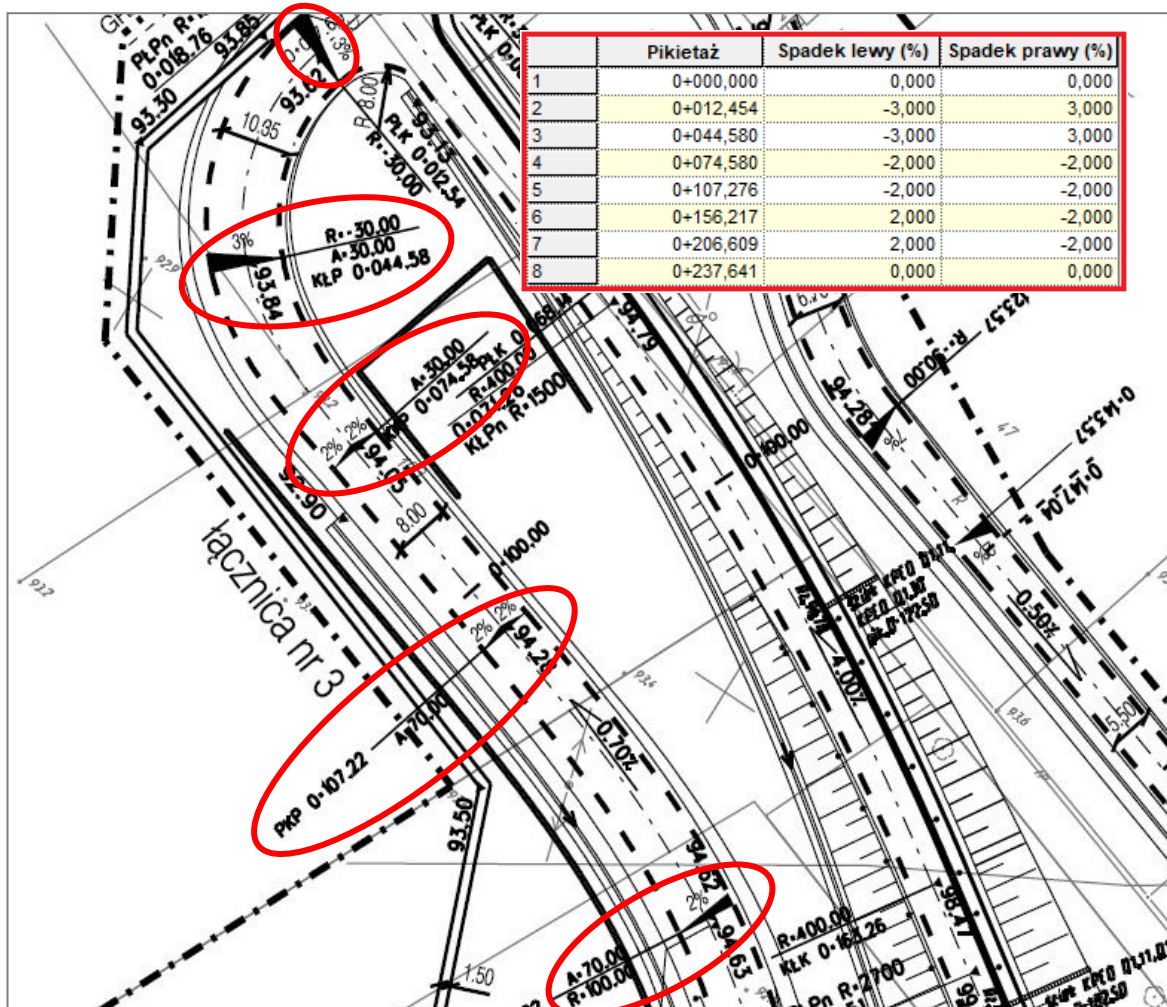
cfm



Plik definicji spadków poprzecznych tworzymy tylko tabelarycznie wpisując wartości liczbowe spadków w jednostkach procentowych (nie dziesiętnych) dla każdej strony jezdni osobno oraz jest zakładka odbić od niwelety. Wpisujemy tylko wartości spadków, które zaczynają się lub kończą w miejscach charakterystycznych.

Jeśli definicje spadków na początkowym i końcowym pikietażu są takie same, to znaczy, że spadek jest stały na tym odcinku pomiędzy; w przeciwnym razie nastąpi płynne, liniowe przejście pomiędzy spadkami. Zauważymy to podczas poruszania kursorem po ekranie kiedy aktywnym plikiem jest plik .cfm oraz później podczas generowania punktów wzdłuż osi (tyczenia punktów) lub pracy z systemem sterowania maszyny.

Poniżej pokazano przykładowy plan sytuacyjny, z zaznaczonymi, do odczytu, miejscami charakterystycznymi (zmian) spadków oraz przygotowaną tabelę pliku *.cfm.



Po sprawdzeniu poprawności należy taki plik dowiązać do naszej linii .l3d aby program kojarzył nasz model spadków z linią sytuacyjną oraz niweletą. Z pliku .cfm wybieramy:

Menu *Dane – Dowiąż linię osi*

Z tabeli wybieramy odpowiedni plik .l3d i klikamy OK. Aby sprawdzić czy linia się dowiązała trzeba wykonać czynność jeszcze raz. W dolnej lewej części tabeli jest komunikat o powiązaniu pliku linii osi.

3.3.1 Odbicia niwelety

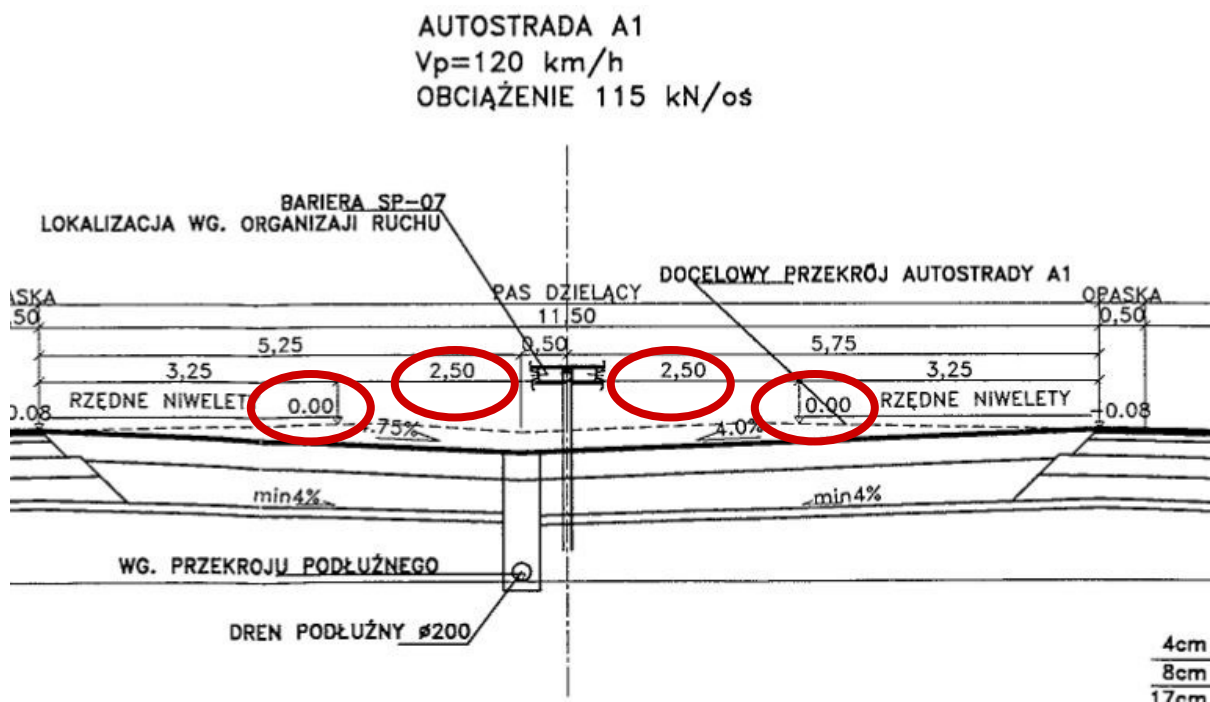
Zazwyczaj na drogach ekspresowych i autostradowych (ale nie tylko) stosuje się odbicie niwelety. Zwykle na krawędzie wewnętrzne warstwy ścieralnej lub ruchu (obie rzędne jednokowe). Czasem prowadzi się niweletę „w powietrzu” gdzie znajdzie się nawierzchnia ale w kolejnej fazie realizacji. Powodem tych niuansów jest wprowadzanie przez projektanta głębokości warstw właśnie na wysokości niwelety, gdzie ma być spełnione jej minimum. Kolejnym powodem może być fakt innej konstrukcji pasa rozdziału od jezdni i trzeba by było przeliczać niweletę na krawędzie jezdni po różnych spadkach pasa rozdziału od strony osi.

Odbicie niwelety musimy zawsze zastosować w projektach kolejowych z przehytkami, dlatego że niweleta zawsze leży na jednej z szyn (niższej).

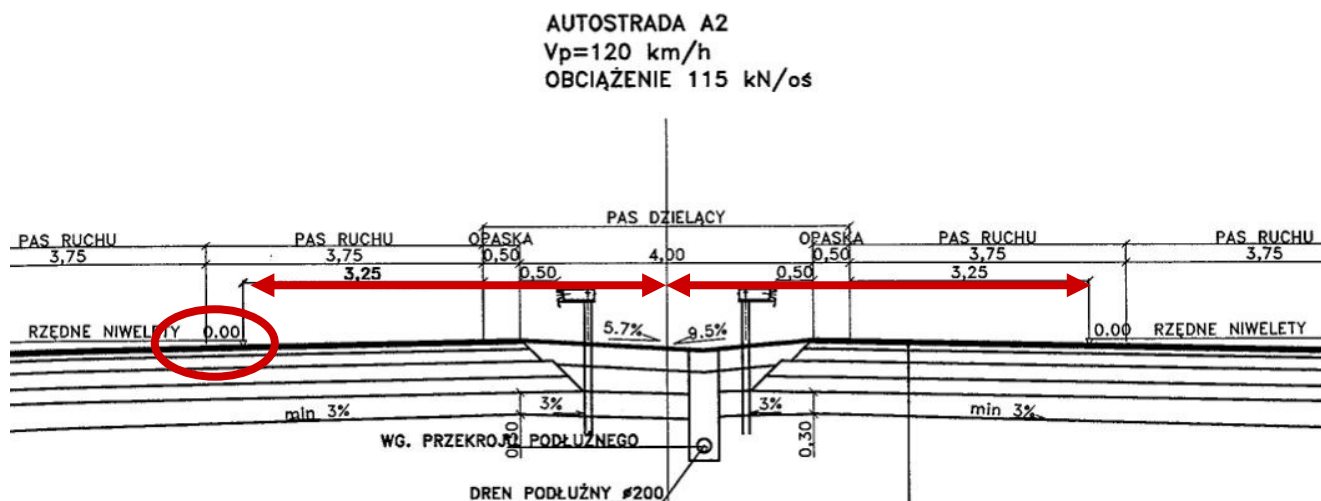
Odbicie niwelety zwykle nie ma nic wspólnego z szerokością krawędzi zewnętrznych jezdni, dlatego prosimy nie popełniać tego błędu do obliczeń rzędnych na krawędziach.

Fakt istnienia odbić niwelety na swoich projektach należy sprawdzić zanim zabierze się do pracy z modelami 3D.

Mówią nam o tym przekroje normalne (standardowe). Należy znaleźć na nich miejsce oznaczone zwykle kotą zerową. Przykłady rysunkowe poniżej.



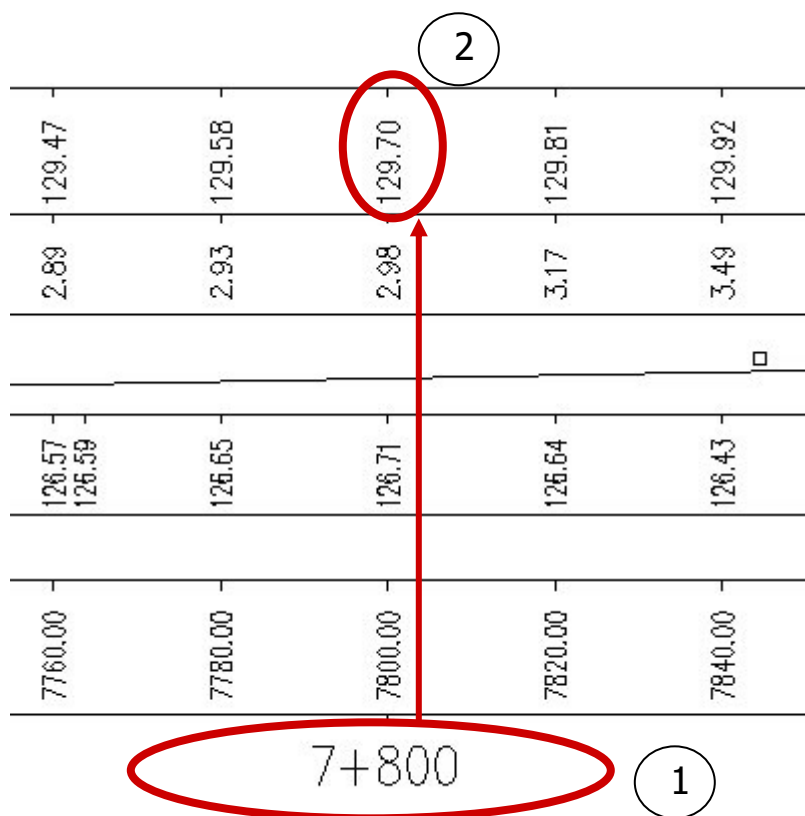
Rys. 32 Przekrój z odbitą niweletą w lewo i w prawo o $\pm 2.5\text{m}$



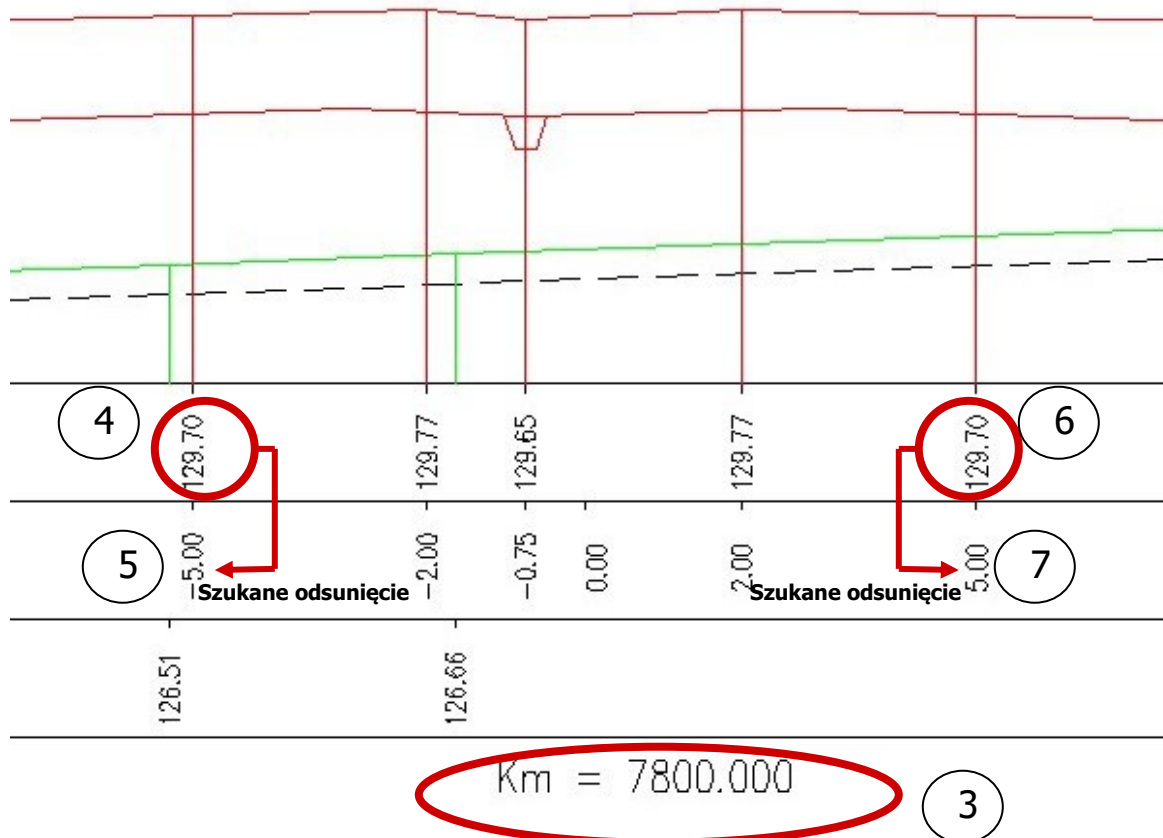
Rys. 33 Przekrój z odbitą niweletą w lewo i w prawo o $\pm 5.75\text{m}$ ($4\text{m}/2 + 0.50\text{m} + 3.25\text{m}$)

Można to sprawdzić również przez porównanie rzędnych podanych na profilu podłużnym w konkretnym miejscu oraz na danym przekroju poprzecznym i sprawdzenie domiaru od osi, gdzie widnieje taka sama rzędna.

Przykład w 7-miu krokach podano poniżej.



Rys. 34 Fragment przekroju podłużnego dla pikietażu 7+800



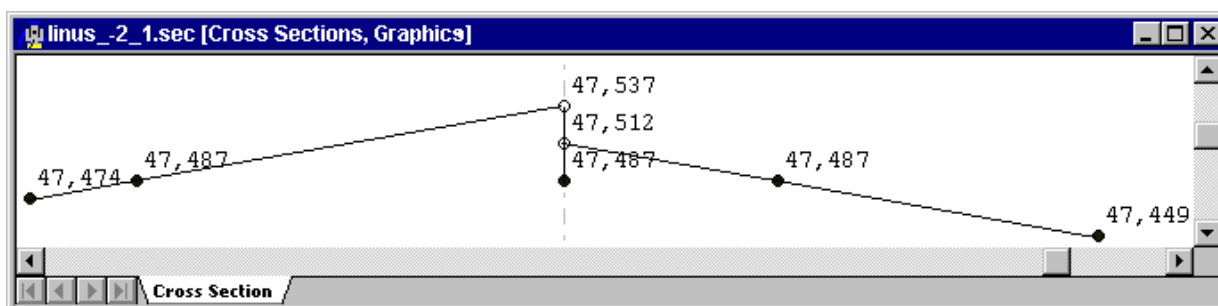
Rys. 35 Fragment przekroju poprzecznego dla pikietażu 7+800

Istnieją również inne możliwości odbijania niwelety, która może przebiegać tylko z jednej strony osi. Wówczas podajemy odsunięcie z tym samym znakiem, z zachowaniem zasady znaków – w lewo „-”, w prawo „+”.

Przedstawiamy kilka wybranych kombinacji dla przykładowej niwelety H=47.487.

Poniżej odbito niweletę w lewo o 2m i w prawo o 1m. Powstał uskok na osi.

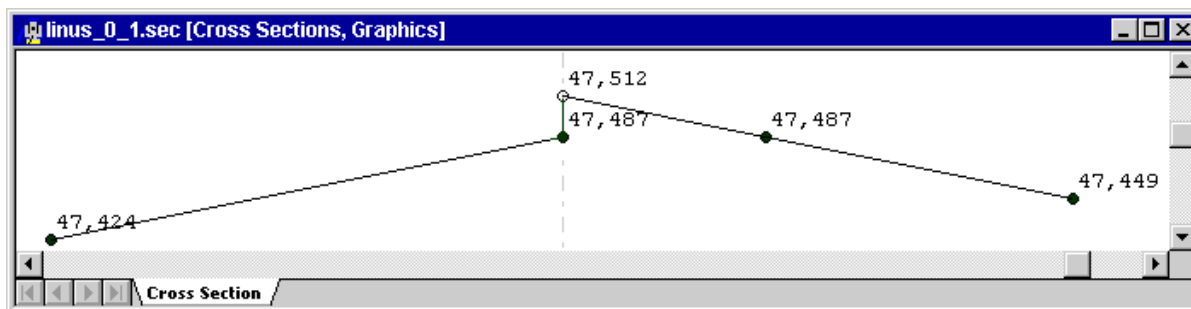
Pikietaż	Lewe odbicie	Prawe odbicie
291+700,000	-2,000	1,000
291+780,000	-2,000	1,000



Rys. 36 Przekrój poprzeczny Modelu z odbitą niweletą w lewo o 2m i w prawo o 1m

Poniżej odbito niweletę tylko w prawo o 1m, lewa pozostała na osi. Powstał uskok na osi.

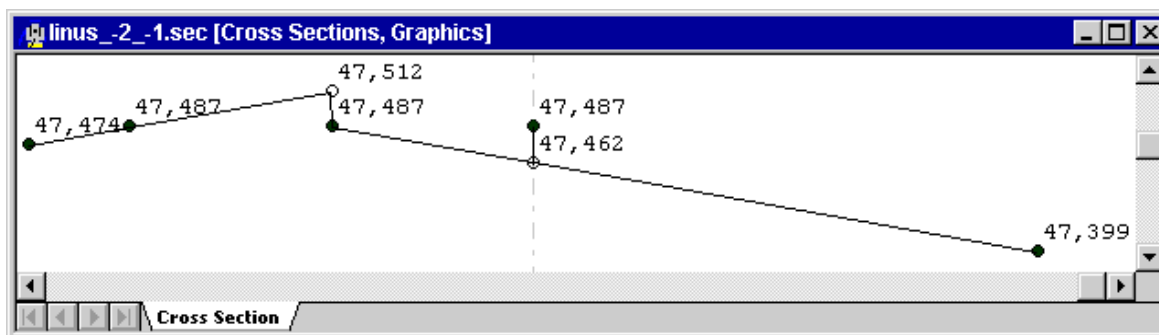
	Pikietaż	Lewe odbicie	Prawe odbicie
	291+700,000	0,000	1,000
	291+780,000	0,000	1,000



Rys. 37 Przekrój poprzeczny Modelu z odbitą niweletą **tylko w prawo o 1m**

Poniżej odbito niweletę lewą o 2m i prawą o 1m, ale oba na lewo od osi. Powstało załamanie na lewym pasie w odległości -1m.

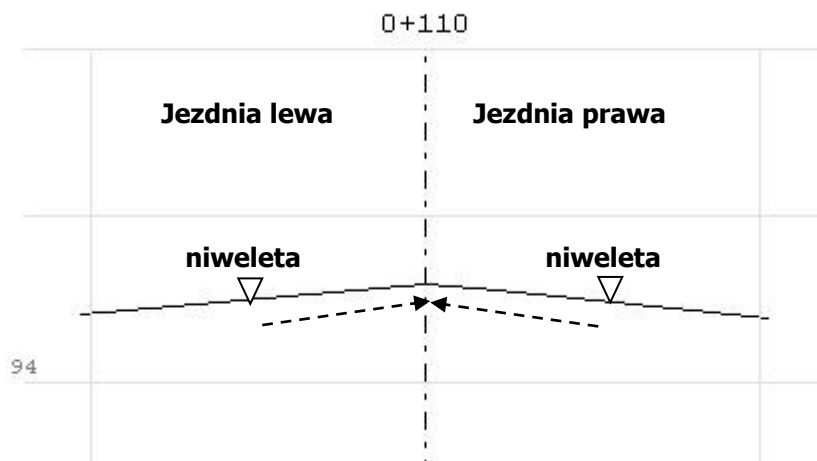
	Pikietaż	Lewe odbicie	Prawe odbicie
	291+700,000	-2,000	-1,000
	291+780,000	-2,000	-1,000



Rys. 38 Przekrój poprzeczny Modelu z odbitą niweletą **lewą w lewo 2m i prawą w lewo 1m**

Uwaga!

Program UMC 3D/iCON 3D w maszynie zawsze ekstrapoluje powierzchnię jezdni od niwelety do osi po spadku danego pasa, uzyskując tym samym rzędną osi. Dlatego operator zawsze zobaczy załamanie na osi, nie na niwelecie (z lewej lub prawej strony jezdni). Graficzne zobrazowanie poniżej.



Rys. 39 Schemat interpretacji odbicia niwelety



Rys. 40 Widok przekroju poprzecznego w systemie UMC 3D

Przykładowy odcinek trasy podano poniżej.

	Numer eleme	Pikietaż	Z	Typ	Promień	Parametr	Spadek począ	Długość		Pikietaż	Lewe odbicie	Prawe odbicie
1	1	245+760,000	129,000	Prosta			0,000	0,000		245+760,000	-2,500	2,500
2	2	245+935,410	127,770	Łuk okrąg	12 500,000		0,000	0,000		245+935,410	-2,500	2,500
3	3	245+985,410	127,520	Prosta			0,000	0,000		245+985,410	-2,500	2,500
4	4	246+353,130	126,420	Łuk okrąg	-20 000,000		0,000	0,000		246+353,130	-2,500	2,500
5	5	246+433,130	126,020	Prosta			0,000	0,000		246+433,130	-2,500	2,500
6	6	247+410,660	119,170	Łuk okrąg	18 000,000		0,000	0,000		247+410,660	-2,500	2,500
7	7	247+475,740	118,840	Prosta			0,000	0,000		247+475,740	-2,500	2,500
8	8	248+115,390	116,670	Łuk okrąg	50 000,000		0,000	0,000		248+115,390	-2,500	2,500
9	9	248+384,610	116,490	Prosta			0,000	0,000		248+384,610	-2,500	2,500
10	10	248+711,000	117,140	Łuk okrąg	-15 000,000		0,000	0,000		248+711,000	-2,500	2,500
11												
Koniec	11	248+711,000	117,140	Punkt			0,000					

Rys. 41 Przykładowa tabela danych dla pliku *.l3d geometrii pionowej po wpisaniu danych trasy oraz plik *.cfm z wpisaniem odbiciem niwelety +/- 2.5m.

4.0 Sprawdzenie poprawności przygotowanego modelu.

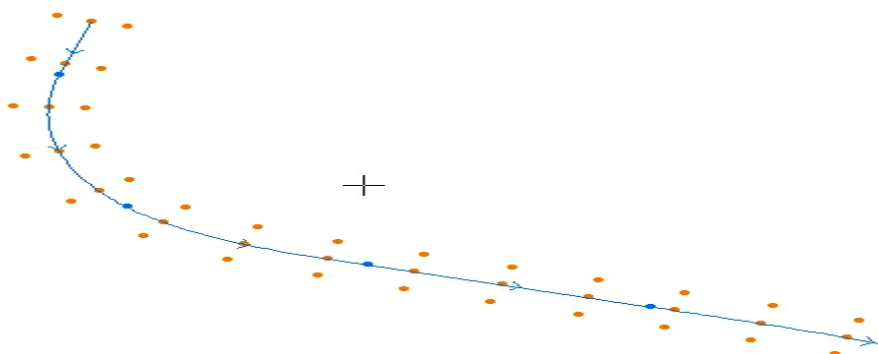
Gdy przygotowaliśmy już 2 pliki o rozszerzeniach *.l3d z geometrią poziomą i/lub pionową oraz *.cfm, oraz gdy dowiązaliśmy do pliku .cfm plik .l3d to przy kolejnym otwarciu program Geo będzie go interpretował w 3 wymiarach z wyprowadzeniem powierzchni włącznie. Nie zobaczymy jednak tego efektu powierzchniowego, jedynie samą linię i miary wysokości liczone po spadku cfm w prawym dolnym rogu. Ewentualnie w widoku 3D z jej geometrią niwelety.

Aby zobaczyć całościowy efekt wprowadzonych danych możemy:

- Wygenerować (wytyczyć) szereg (ciągi) **punktów** wzdłuż linii osi z odpowiednimi rzędnymi uwzględniającymi niweletę oraz spadki poprzeczne
- Wygenerować szereg **przekrojów poprzecznych**, na których zobaczymy cały obrys korony jezdni z odpowiednimi rzędnymi uwzględniającymi niweletę oraz spadki poprzeczne

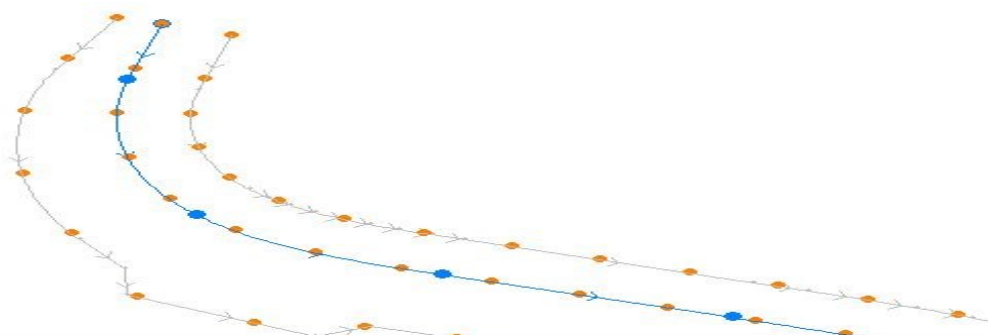
Jeśli chodzi o pierwszy wariant, to możemy to wykonać w następujący sposób:

- w stałych odstępach i na stałych domiarach zdefiniowanych przez nas, w zakresie jaki nas interesuje



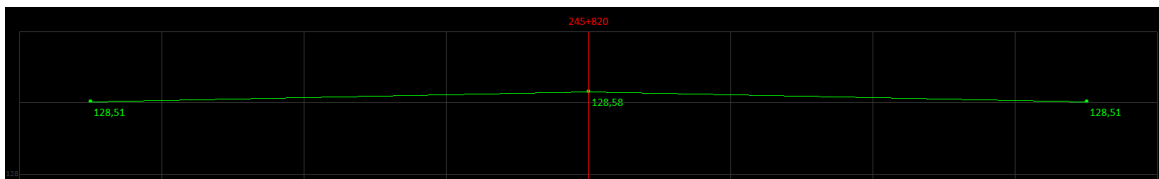
Rys. 48 Wygenerowane punkty wzdłuż linii na stałych domiarach

- w stałych odstępach zdefiniowanych przez nas licząc po osi, w zakresie jaki nas interesuje ale na odcinkach na liniach 2D przygotowanych osobno (możliwe zmienne domiary)



Rys. 49 Wygenerowane punkty wzdłuż linii na przecięciach z liniami krawędziowymi

Jeśli chodzi o wariant przekrojów poprzecznych, to uzyskujemy poniższy efekt pokazany tabelarycznie i graficznie poniżej:



Rys. 50 Widok wygenerowanego przekroju poprzecznego z linii 3D – graficznie

	Numer punktu	Domiar	Wysokość	Promień	X	Y	Kod	Linia
+	245+817,000							
+	245+818,000							
+	245+819,000							
+	245+820,000							
+	245+821,000							
+	245+822,000							
1		-3,500	128,509		5 746 067,329	5 549 671,957	krl	☒
2		0,000	128,579		5 746 065,267	5 549 674,785	os	☒
3		3,500	128,509		5 746 063,205	5 549 677,613	krp	☒
4								☐

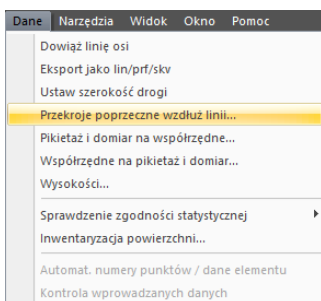
Rys. 51 Widok wygenerowanego przekroju poprzecznego z linii 3D – tabelarycznie

4.1 Generowanie punktów wzdłuż linii na stałych domiarach

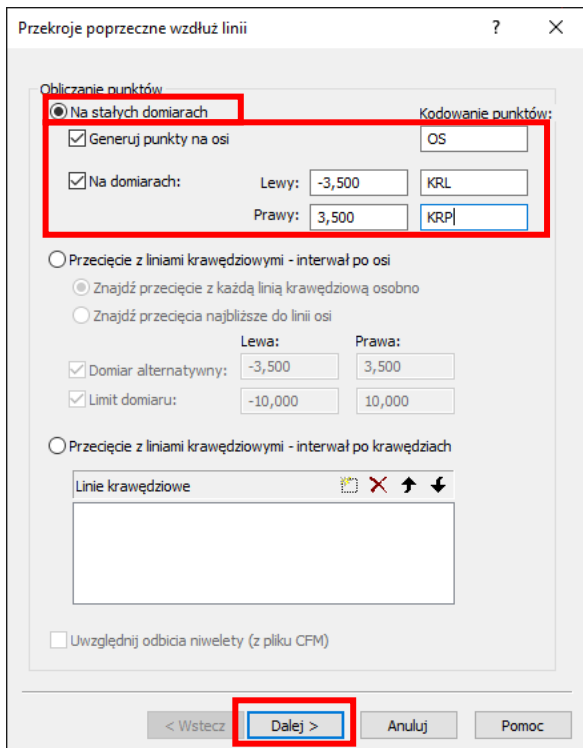
Gdy mamy już utworzone wszystkie 2 pliki Modelu Liniowego Drogi, to możemy wygenerować ciągu punktów 3D wzdłuż linii. Zamykamy wszystkie pliki, a następnie możemy otworzyć tylko plik .cfm a następnie przełączyć na widok 2D. Jeśli prawidłowo dołączaliśmy linię to otworzy się automatycznie plik .cfm oraz .l3d. Można też od razu otworzyć te 2 pliki.

W celu wygenerowania szeregu punktów wzdłuż linii 3D **uwzględniających spadki** należy aktywować plik spadków .cfm (jeśli nie chcemy spadków – aktywuj plik .l3d) i skorzystać z funkcji:

Menu *Dane* – *Przekroje wzdłuż linii...*



Otworzy się wówczas okno dialogowe:



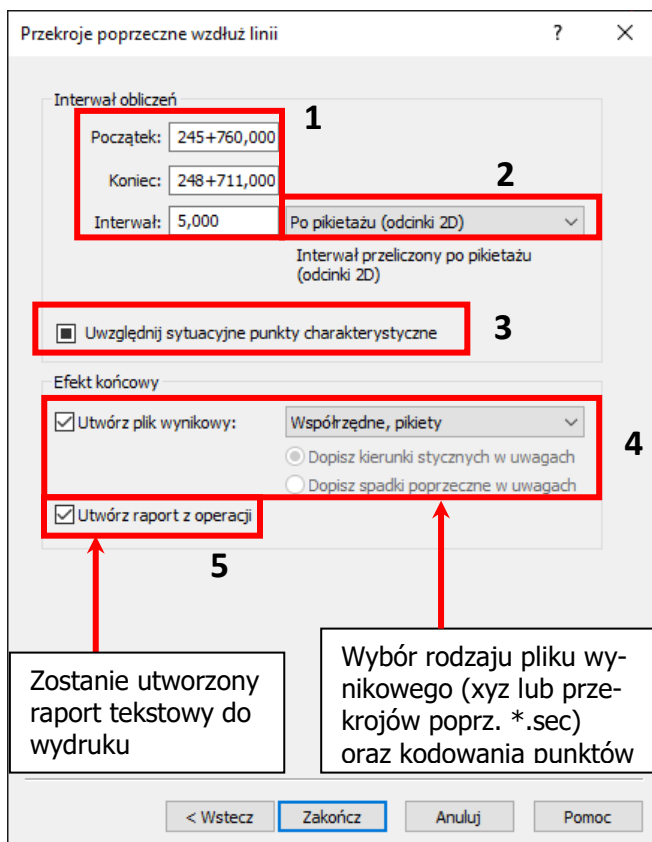
Rys. 52 Okno dialogowe (1/2) funkcji generowania Przekrojów wzdłuż linii

Aby wygenerować punkty na stałych domiarach od osi, to zaznaczamy pierwszą opcję główną „Na stałym domiarze”.

Następnie wybieramy, czy chcemy uzyskać punkty na osi, czy na domiarze lub obydwie opcje. Jeśli interesują nas punkty na stałych domiarach, to zaznaczamy tę opcję i podajemy domiar liczony od osi. Jeśli chcemy otrzymać punkty po obu stronach, to podajemy dla lewej strony domiar ze znakiem „-”, zaś prawej „+”. Jeśli interesują nas tylko po jednej stronie, ale w dwóch domiarach, to podajemy obydwa z tym samym znakiem („-” lub „+”).

Jeśli zostawimy kodowanie punktów puste to program wygeneruje same punkty, jeśli wpisujemy kody połączymy punkty w linie.

Idziemy Dalej i przechodzimy do kolejnego okna dialogowego.

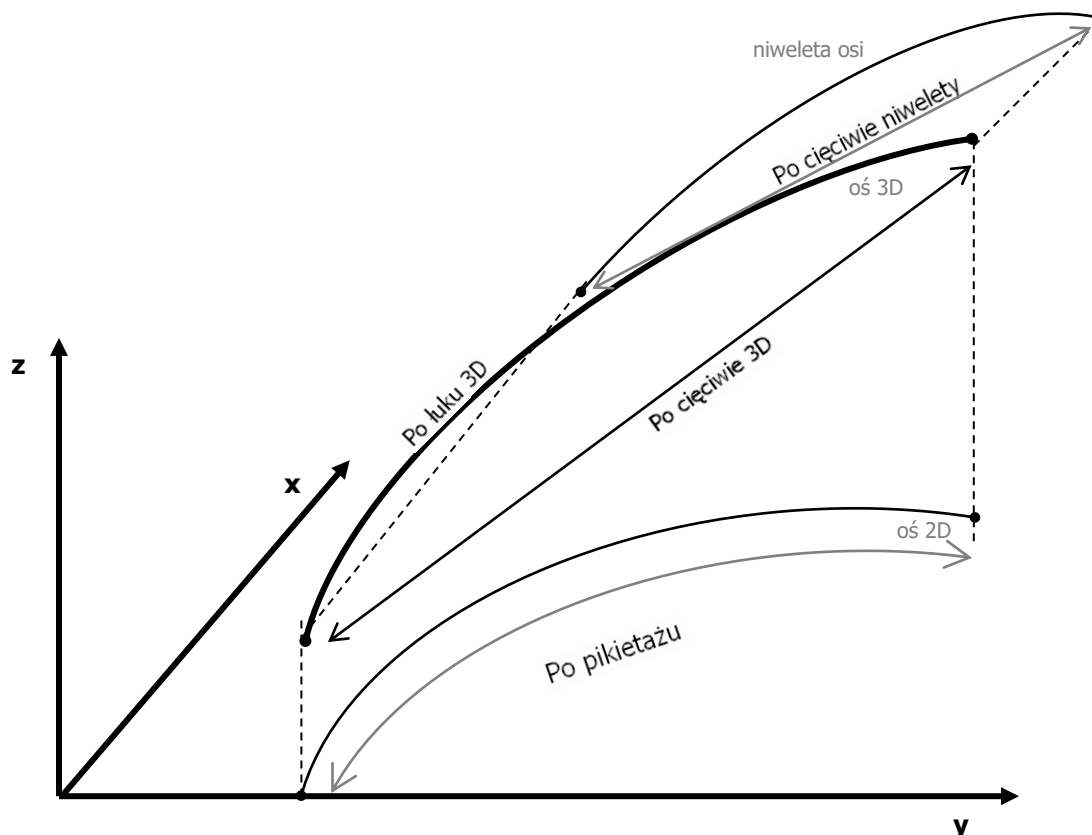


Rys. 53 Okno dialogowe (2/2) funkcji generowania Przekrojów wzdłuż linii

1. Podajemy zakres pikietaży oraz odstępy (interwał) w jakich chcemy otrzymać siatkę punktów.
2. Możemy wybrać w jaki sposób ma być generowany interwał. Do dyspozycji mamy:
 - Po pikietażu (By Station) – odcinki odmierzane będą po prostych i łukach 2D (jak pikietaż)
 - Po cięciwie niwelety (By Profile Chord) – odcinki odmierzane będą po cięciwach 3D łuków pionowych niwelety, ale nadal podążając sytuacyjnie po łukach 2D.
 - Po cięciwie 3D (By 3D Chord) – odcinki odmierzane będą po cięciwach 3D łuków uwzględniających łuki poziome i pionowe niwelety osi
 - Po łuku 3D (By 3D Arc) – odcinki odmierzane będą po rzeczywistych długościach łuków 3D uwzględniając łuki poziome i pionowe niwelety osi

Zazwyczaj korzystamy z podstawowej opcji po pikietażu, gdyż tak wytyczane są paliki. Odmienne metoda pracy po cięciwie niwelety jest wykorzystywana np. przy projektach kolejowych, gdzie odległości rzeczywiste są bardzo ważne (miejsce rozpoczęcia hamowania pociągu itp.). Aczkolwiek przy małych spadkach podłużnych różnice odległości interwałowe rzutowane w planie nie przekraczają 1-2mm.

Rysunek poglądowy dostępnych metod znajduje się poniżej. Zdajemy sobie sprawę, że jest to niemal niemożliwe do pokazania na statycznym obrazie kartki :) Niemniej jednak powinno dać obraz różnic obliczeń.



Rys. 54 Graficzna interpretacja metod wyznaczania interwału generowanych przekrojów

3. Wybieramy, czy chcemy mieć wygenerowane punkty oprócz sztywnych na interwałach także te charakterystyczne z pliku sytuacyjnego, niwelety lub zmian spadków.

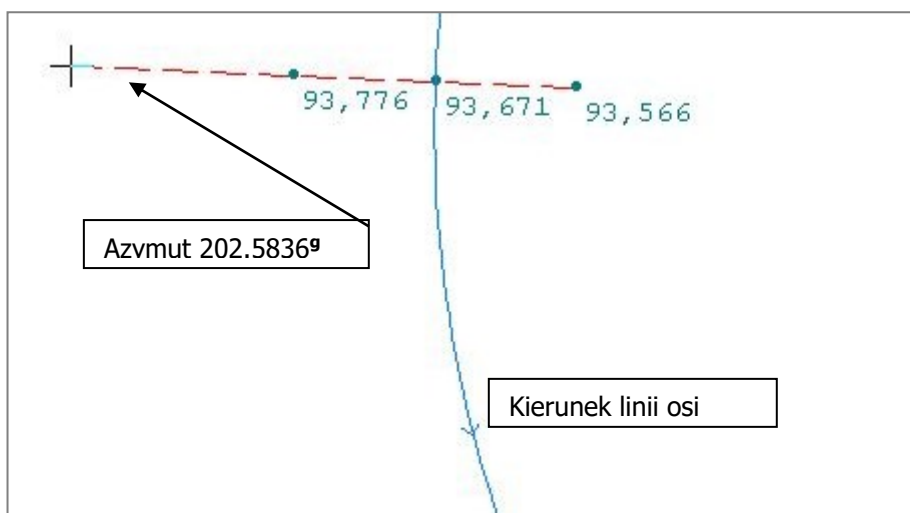
- ☐ Nie uwzględniaj punktów charakterystycznych geometrii uzyskamy punkty tylko co interwał
- ☒ Uwzględnij sytuacyjne punkty charakterystyczne uzyskamy punkty na interwale oraz na wszystkich punktach charakterystycznych osi w sytuacji
- ☒ Uwzględnij punkty charakterystyczne wszystkich geometrii, oprócz krawędzi uzyskamy punkty na interwale oraz na wszystkich punktach charakterystycznych osi w sytuacji, niwelety oraz zmian spadków poprzecznych.
- ☒ Dopisz kierunki stycznych w uwagach
- ☐ Dopisz spadki poprzeczne w uwagach

Kierunek stycznej oznacza zapis w rekordach kodu specjalnego „B” (Bearing – Kierunek), a komentarza - wartość kierunku przekroju poprzecznego, czyli linii od lewego punktu przekroju do osi i dalej prawego na danym przekroju. Jednostkami są zawsze grady.

Uzyskamy poniższy efekt:

	Punkt	X	Y	Z	Kod punktu	Kod specja	Komentarz
1	245+760,000	5 746 016,788	5 549 639,433	129,000	OS	B	40.11185656
2	245+765,000	5 746 020,828	5 549 642,379	128,965	OS	B	40.11185656
3	245+770,000	5 746 024,868	5 549 645,325	128,930	OS	B	40.11185656
4	245+775,000	5 746 028,908	5 549 648,271	128,895	OS	B	40.11185656
5	245+780,000	5 746 032,948	5 549 651,217	128,860	OS	B	40.11185656
6	245+785,000	5 746 036,988	5 549 654,163	128,825	OS	B	40.11185656

Rys. 55 Tabela z wygenerowanymi punktami na dwóch sąsiednich przekrojach



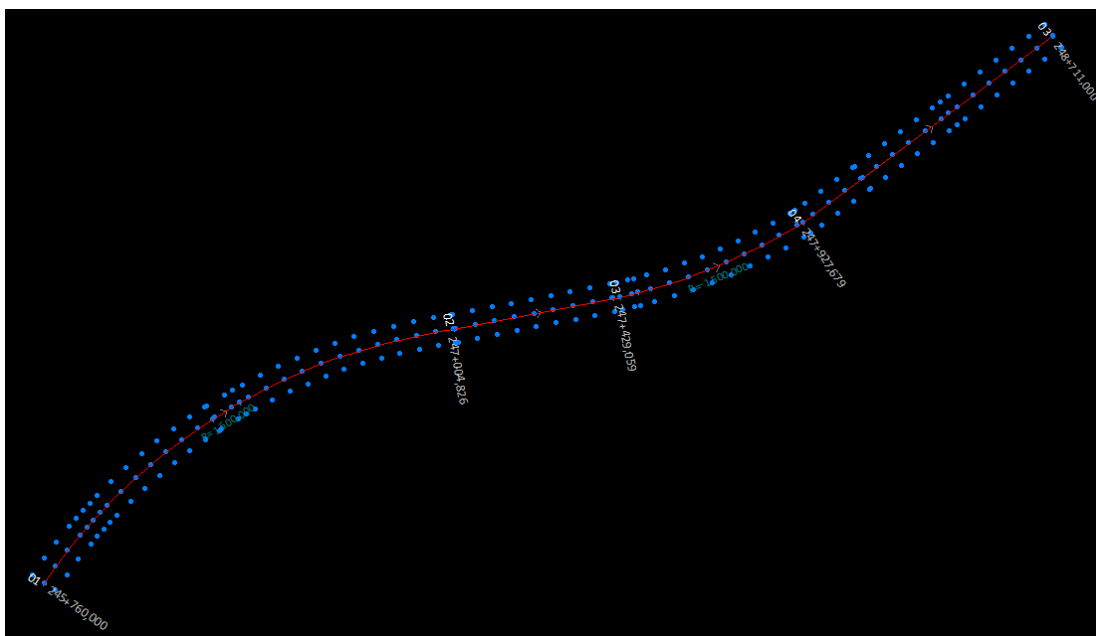
Rys. 56 Widok graficzny wygenerowanych punktów na jednym przekroju z objaśnionym kierunkiem (azymutem) przekroju

Kolejną opcją jest zachowanie spadków poprzecznych. Skutkuje to wpisaniem Kodu specjalnego „CF (Cross Fall – Spadek poprzeczny), zaś do pola komentarza – wartości spadków poprzecznych danego przekroju, z którego został wygenerowany punkt.

	Punkt	X	Y	Z	Kod punktu	Kod specja	Komentarz
7	-245+790,000	5 746 043,090	5 549 654,281	128,720	KRL	CF	-0.02000000
8	-245+795,000	5 746 047,130	5 549 657,227	128,685	KRL	CF	-0.02000000
9	-245+800,000	5 746 051,170	5 549 660,173	128,650	KRL	CF	-0.02000000
10	-245+805,000	5 746 055,210	5 549 663,119	128,649	KRL	CF	-0.01000000
11	-245+810,000	5 746 059,250	5 549 666,065	128,649	KRL	CF	0.00000000
12	-245+815,000	5 746 063,289	5 549 669,011	128,579	KRL	CF	-0.01000000
13	-245+820,000	5 746 067,329	5 549 671,957	128,509	KRL	CF	-0.02000000

Rys. 57 Tabela z wygenerowanymi punktami na dwóch sąsiednich przekrojach

Kiedy już wybierzemy wszystkie interesujące nas opcje, to zostaną wygenerowane punkty 3D na stałych domiarach, w stałym interwale oraz możliwy raport z operacji. Poniższe ekrany przedstawiają przykładowy wynik. Powstały raport możemy zapisać w postaci środowiska Geo - *.rep oraz jako plik MS Excel *.xls lub zwyczajnie przekopiować Ctrl+C – Ctrl+V.



Rys. 58 Widok graficzny 2D wygenerowanych punktów wzdłuż linii osi

Bez nazwy 22.geo * lacznicza

Nazwa pliku: lacznicza.rep Zapisz

Zapisz jako typ: Dokument Raportu (*.rep) Anuluj

Dokument Raportu (*.rep)

MS Excel 97 (*.xls) Pomoc

☒ Podgląd wielu grafik w jednym oknie

☐ Dodać do skrótów?

Współrz. przekroju poprzecznego z linii

Linia osi: Śmiećlacznicza.cfm

Początek: 245+760,000 Koniec: 248+711,000 Interwał: 25,000

Interwał przeliczony po pikiecieżu (odcinki 2D)

Pikietaż	Domiar	X	Y	Z	Kierunek	Spadek poprz.
245+760,000	-35,000	5 746 036,568	5 549 610,558	128,300	38,2349	-0,020
245+760,000	0,000	5 746 016,788	5 549 639,433	129,000	38,2349	-0,020
245+760,000	35,000	5 745 997,009	5 549 668,308	128,300	38,2349	-0,020
245+785,000	-35,000	5 746 057,553	5 549 625,191	128,125	39,2959	-0,020
245+785,000	0,000	5 746 037,295	5 549 653,732	128,825	39,2959	-0,020
245+785,000	35,000	5 746 017,036	5 549 682,273	128,125	39,2959	-0,020
245+810,000	-35,000	5 746 078,291	5 549 640,172	128,649	40,3569	0,000
245+810,000	0,000	5 746 057,560	5 549 668,371	128,649	40,3569	0,000
245+810,000	35,000	5 746 036,829	5 549 696,571	127,949	40,3569	-0,020
245+835,000	-35,000	5 746 098,776	5 549 655,496	127,774	41,4180	-0,020
245+835,000	0,000	5 746 077,578	5 549 683,346	128,474	41,4180	-0,020
245+835,000	35,000	5 746 056,380	5 549 711,197	127,774	41,4180	-0,020
245+860,000	-35,000	5 746 119,003	5 549 671,160	127,599	42,4790	-0,020
245+860,000	0,000	5 746 097,344	5 549 698,653	128,299	42,4790	-0,020
245+860,000	35,000	5 746 075,685	5 549 726,146	127,599	42,4790	-0,020
245+885,000	-35,000	5 746 138,967	5 549 687,158	127,423	43,5400	-0,020
245+885,000	0,000	5 746 116,852	5 549 714,287	128,123	43,5400	-0,020
245+885,000	35,000	5 746 094,738	5 549 741,415	127,423	43,5400	-0,020
245+910,000	-35,000	5 746 158,661	5 549 703,487	127,248	44,6011	-0,020
245+910,000	0,000	5 746 136,097	5 549 730,243	127,948	44,6011	-0,020
245+910,000	35,000	5 746 113,534	5 549 756,999	127,248	44,6011	-0,020
245+935,000	-35,000	5 746 178,080	5 549 720,142	127,073	45,6621	-0,020
245+935,000	0,000	5 746 155,074	5 549 746,519	127,773	45,6621	-0,020
245+935,000	35,000	5 746 132,067	5 549 772,895	127,073	45,6621	-0,020
PP 245+935,410	-35,000	5 746 178,396	5 549 720,418	127,070	45,6795	-0,020
PP 245+935,410	0,000	5 746 155,383	5 549 746,788	127,770	45,6795	-0,020
PP 245+935,410	35,000	5 746 132,369	5 549 773,158	127,070	45,6795	-0,020
245+960,000	-35,000	5 746 197,219	5 549 737,119	126,922	46,7231	-0,020
245+960,000	0,000	5 746 173,776	5 549 763,108	127,622	46,7231	-0,020
245+960,000	35,000	5 746 150,333	5 549 789,097	126,922	46,7231	-0,020
245+985,000	-35,000	5 746 216,072	5 549 754,412	126,821	47,7842	-0,020
245+985,000	0,000	5 746 192,199	5 549 780,007	127,521	47,7842	-0,020

lacznicza.cfm

Rys. 59 Raport z operacji generowania punktów wzdłuż linii osi

4.2 Generowanie punktów wzdłuż linii na odcinku krawędziami

Aby wygenerować punkty na liniach krawędziowych (ich sens powstaje gdy są nierównoległe do linii osi) korzystamy z drugiej opcji – „**Przecięcie z liniami krawędziowymi**” oraz drugą podopcję „**Znajdź przecięcie najbliższe do linii osi**”.

Musimy mieć przedtem przygotowane krawędzie w postaci osobnych plików *.l3d nazwanych dowolnie, skierowanych dowolnie (nawet przeciw rosnącemu km). Następnie klikamy dodawanie linii krawędziowych odpowiednim przyciskiem zaznaczonym na poniższym rysunku 60.

Przekroje poprzeczne wzdłuż linii

Obliczanie punktów

☐ Na stałych domiarach

☒ Generuj punkty na osi

☒ Na domiarach:

Lewy: -3,500

Prawy: 3,500

☒ **Przecięcie z liniami krawędziowymi - interwał po osi**

☐ Znajdź przecięcie z każdą linią krawędziową osobno

☒ **Znajdź przecięcia najbliższe do linii osi**

Lewa: -3,500

Prawa: 3,500

☒ Domiar alternatywny: -3,500 3,500

☒ Limit domiaru: -10,000 10,000

☐ Przecięcie z liniami krawędziowymi - interwał po krawędziach

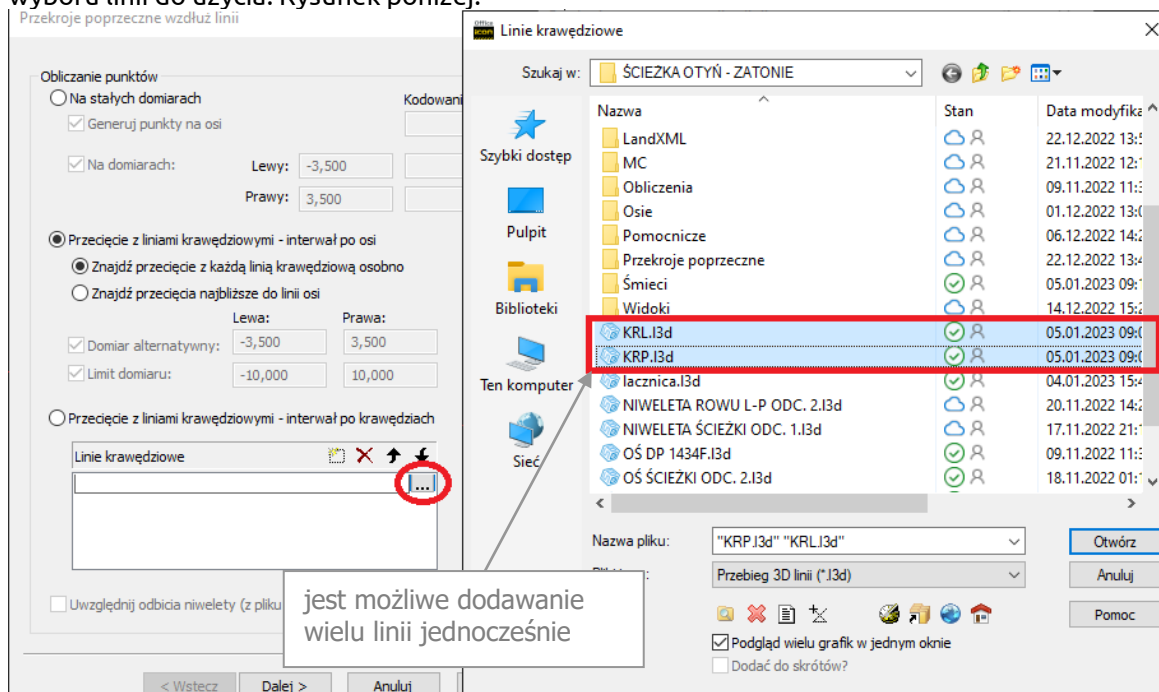
Linie krawędziowe

☒ Uwzględnij odbicia niwelety (z pliku CFM)

< Wstecz **Dalej >** Anuluj Pomoc

Rys. 60 Okno dialogowe (1/2) funkcji generowania Przekrojów wzdłuż linii

Gdy klikniemy dodawanie linii krawędziowych pojawi się linia na poniższym polu, z przyciskiem wyboru linii do użycia. Rysunek poniżej.



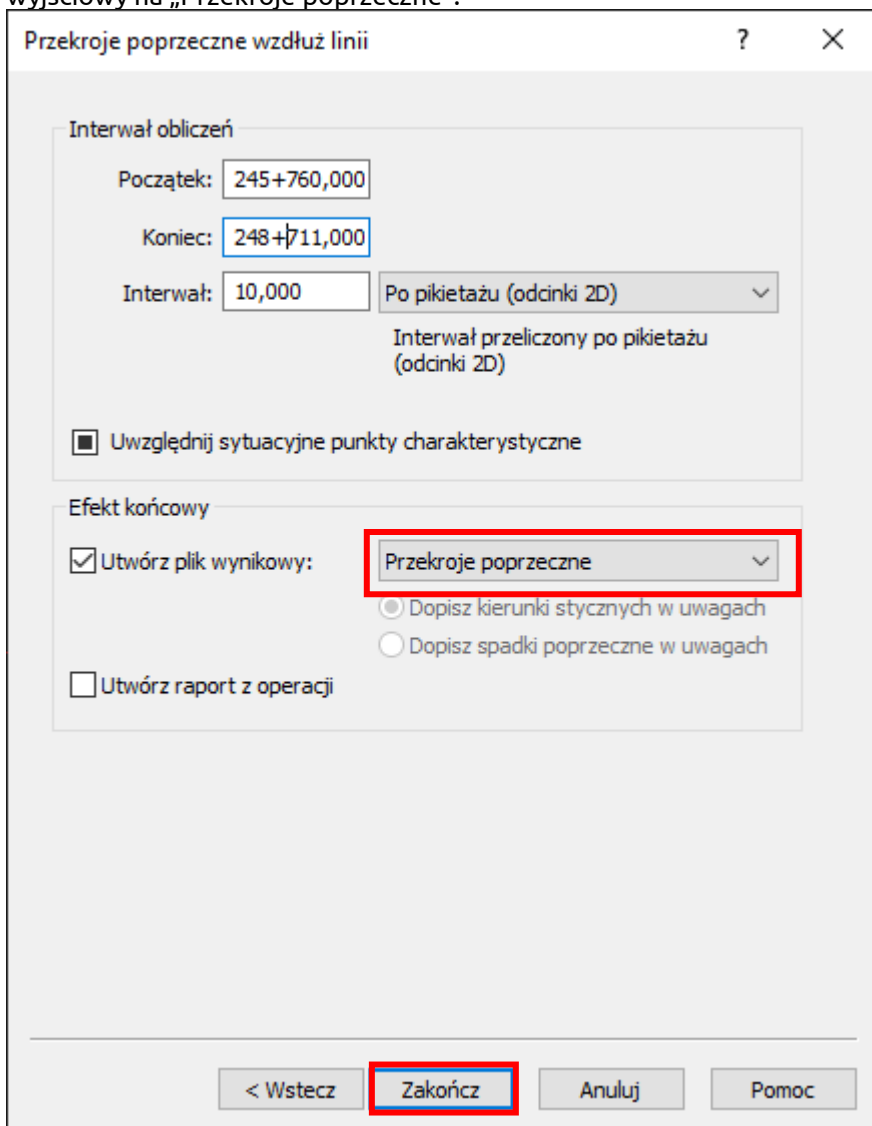
Rys. 61 Operacja dodawania linii krawędziowych.

Istotne jest to, że jeśli chcemy aby program uwzględnił nam spadki .cfm to musimy wywołać funkcję „przekroje poprzeczne wzdłuż linii” z pliku .cfm a nie .I3d.

Kolejny krok w postaci okna 2/2 jest identyczny jak dla poprzedniej metody.

4.3 Generowanie przekrojów poprzecznych wzdłuż linii

W celu uzyskania szeregu przekrojów poprzecznych, musimy podążać jak w punkcie 3.4.1 lub 3.4.2 zależnie od tego na jakich domiarach mają być wygenerowane punkty tworzące przekrój poprzeczny. Różnica jest tylko taka, że na oknie 2/2 Przekrojów wzdłuż linii musimy zmienić plik wyjściowy na „Przekroje poprzeczne”.



Przekroje poprzeczne wzdłuż linii

Interwał obliczeń

Początek: 245+760,000

Koniec: 248+711,000

Interwał: 10,000 Po pikietażu (odcinki 2D)

Interwał przeliczony po pikietażu (odcinki 2D)

☒ Uwzględnij sytuacyjne punkty charakterystyczne

Efekt końcowy

☒ Utwórz plik wynikowy: **Przekroje poprzeczne**

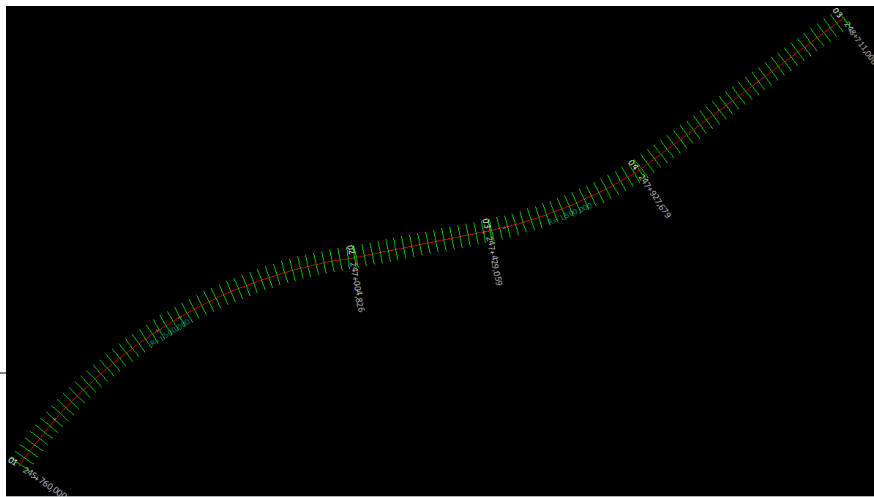
☐ Dopisz kierunki stycznych w uwagach

☐ Dopisz spadki poprzeczne w uwagach

☐ Utwórz raport z operacji

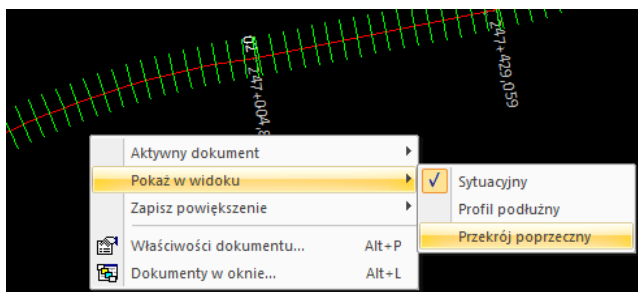
< Wstecz **Zakończ** Anuluj Pomoc

Rys. 62 Okno dialogowe (2/2) funkcji generowania Przekrojów wzdłuż linii



Przykładowy wynik pokazano obok.

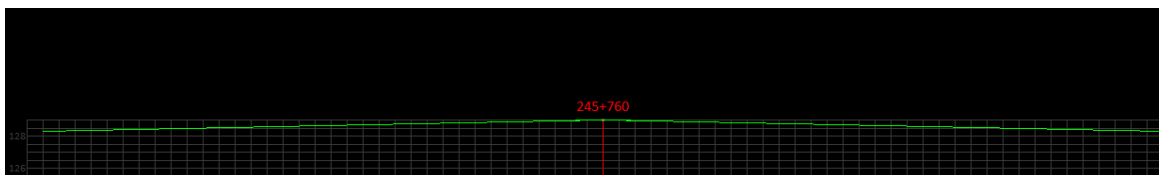
Rys. 63 Widok graficzny 2D wygenerowanych Przekrojów wzdłuż linii



Przekroje widoczne z góry w widoku 2D nie są zbyt przydatne, dlatego aby móc je zobaczyć w widoku przekrojowym kliknij prawym przyciskiem na ekranie, potem rozwiń „Pokaż orientację” i wybierz „Przekrój poprzeczny”.

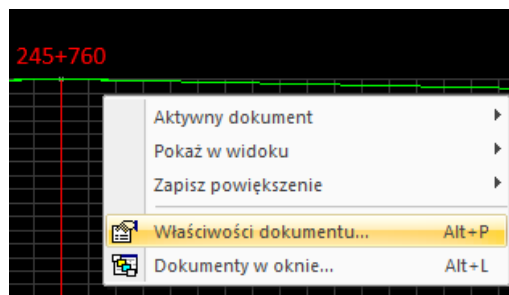
na widok Przekrojów poprzecznych

Rys. 64 Zmiana Widoku graficznego 2D

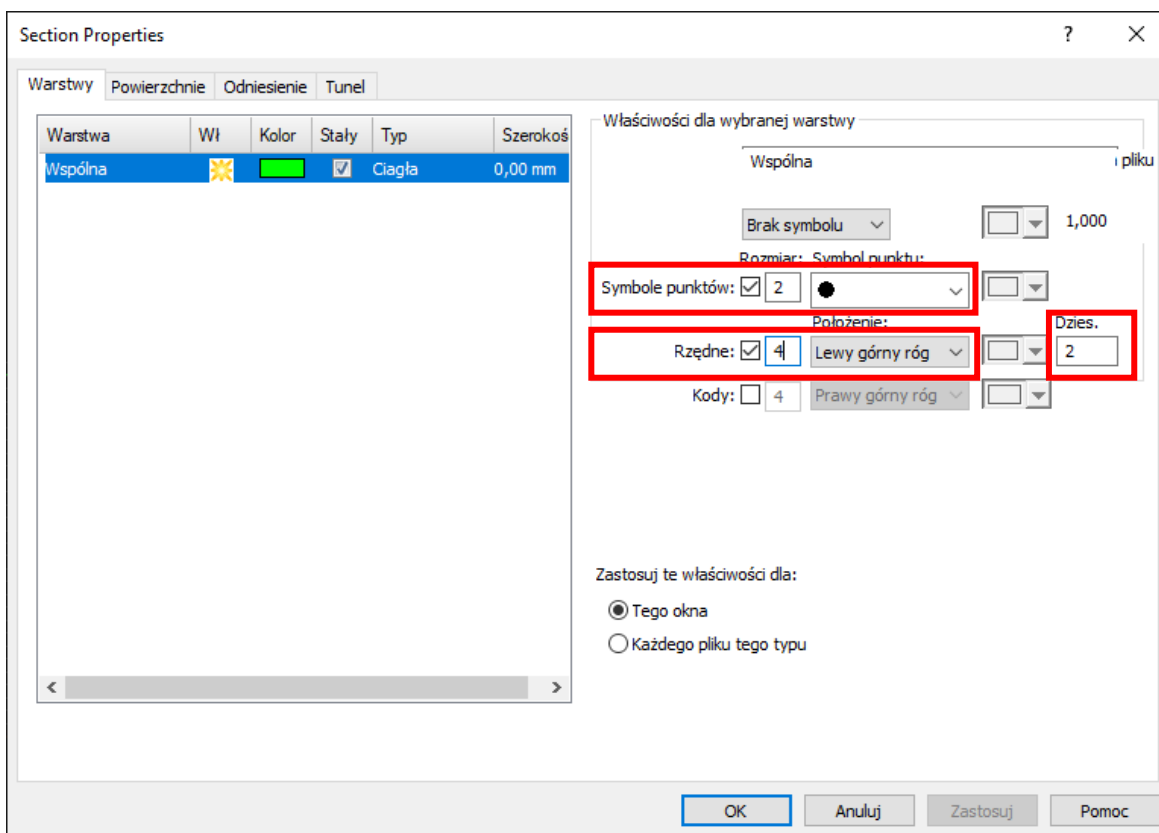


Rys. 65 Widok wybranego przekroju poprzecznego

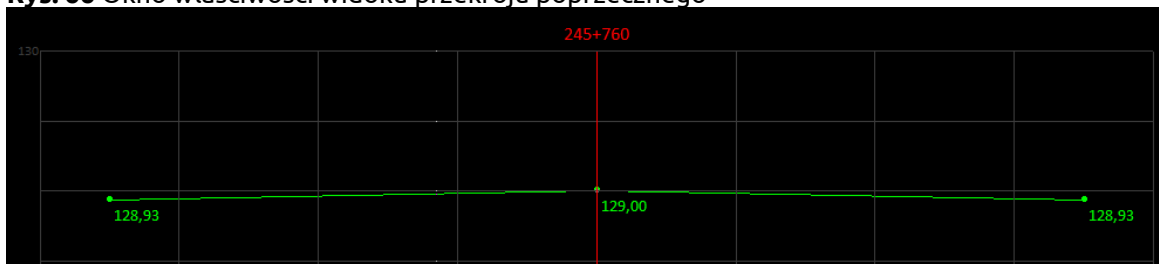
Aby pokazać na widoku znaki punktów tworzących przekrój wraz z rzędnymi kliknij prawym przyciskiem na ekranie i wybierz Właściwości dokumentu, lub skrótem Alt+P...



Pojawi się okno, na którym możemy wybrać interesujące nas opcje



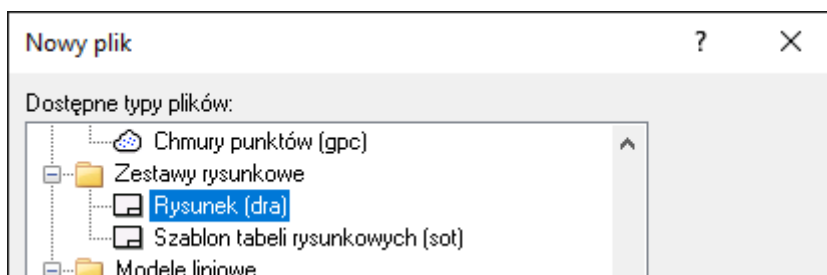
Rys. 66 Okno właściwości widoku przekroju poprzecznego



Rys. 67 Widok wybranego Przekroju poprzecznego z zaznaczeniem rzędnych punktów przekroju

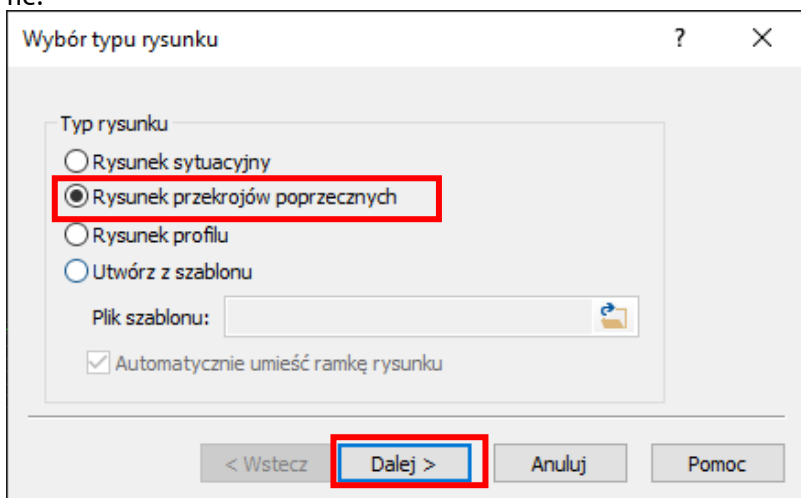
Aby automatycznie wygenerować plik z zestawieniem przekrojów poprzecznych na jednym arkuszu musimy:

- posiadać licencję na program Leica iCON Office lub Geo Professional w zestawie co najmniej podstawowym,
- uruchomić Menu Plik – Nowy plik – Zestawy Rysunkowe – Rysunek (dra)



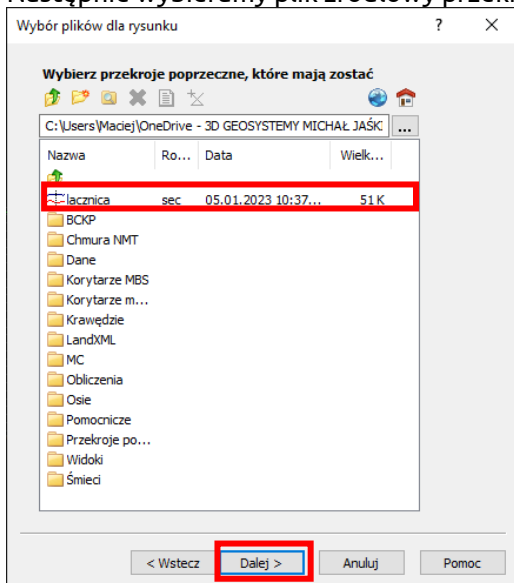
Rys. 68 Okno dialogowe tworzenia Dokumentu Rysunkowego 1/3

W kolejnym kroku wybieramy typ pliku użytego na rysunku. W tym wypadku przekroje poprzeczne.



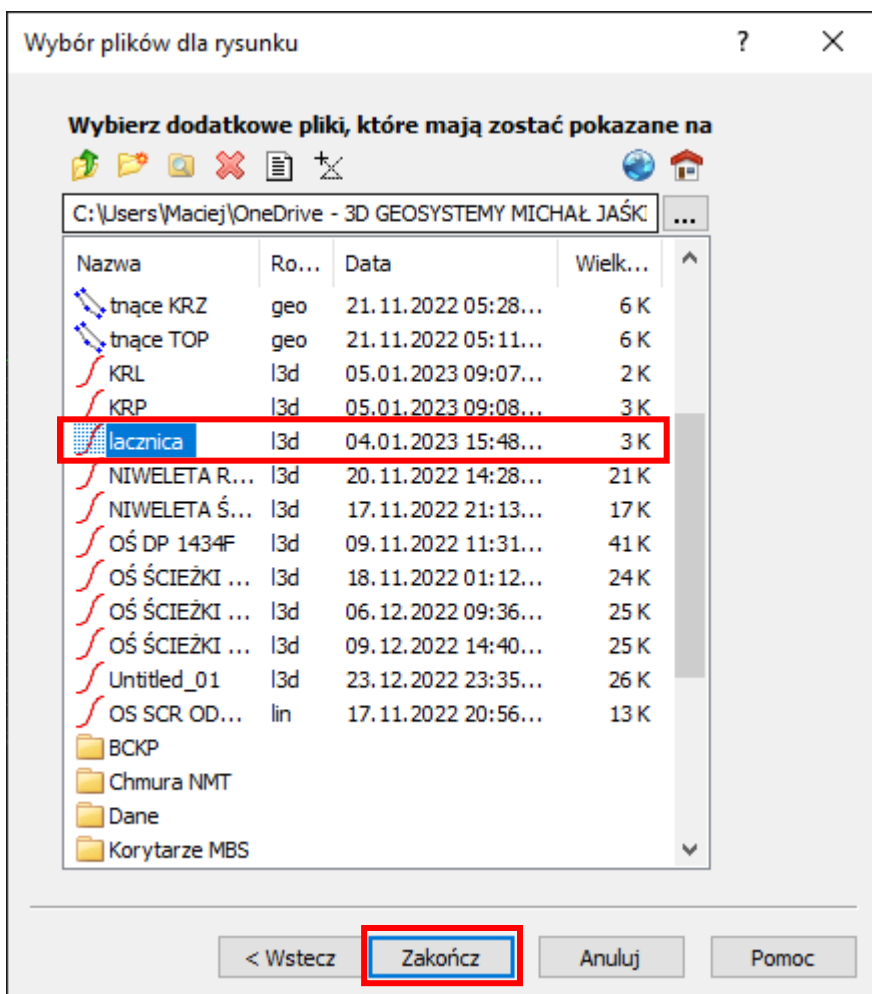
Rys. 69 Okno dialogowe tworzenia Dokumentu Rysunkowego 2/3

Następnie wybieramy plik źródłowy przekrojów poprzecznych.



Rys. 70 Okno dialogowe tworzenia Dokumentu Rysunkowego 2/3

Następnie możemy opcjonalnie wybrać dodatkowe pliki z punktami oraz linię osi, wzdłuż której są one usytuowane. Zaznaczamy pliki lub nie i klikamy Zakończ.



Rys. 71 Okno dialogowe tworzenia Dokumentu Rysunkowego 3/3

Otworzy się okno z wypolotowanymi przekrojami. Na dole okna mamy do wyboru zakładki Płaski lub „Strona 1..Strona n”. Płaski oznacza samo okno modelu, zaś następne oznaczają arkusze zawierające odpowiednią liczbę przekrojów oraz tabliczkę rysunkową.



Wszelkie opcje graficzne mogą być personalizowane poprzez kliknięcie prawym przyciskiem na ekranie. Tabliczkę rysunkową można edytować/utworzyć w edytorze tekstu jako plik *.sot umiejscowionym w folderze global.

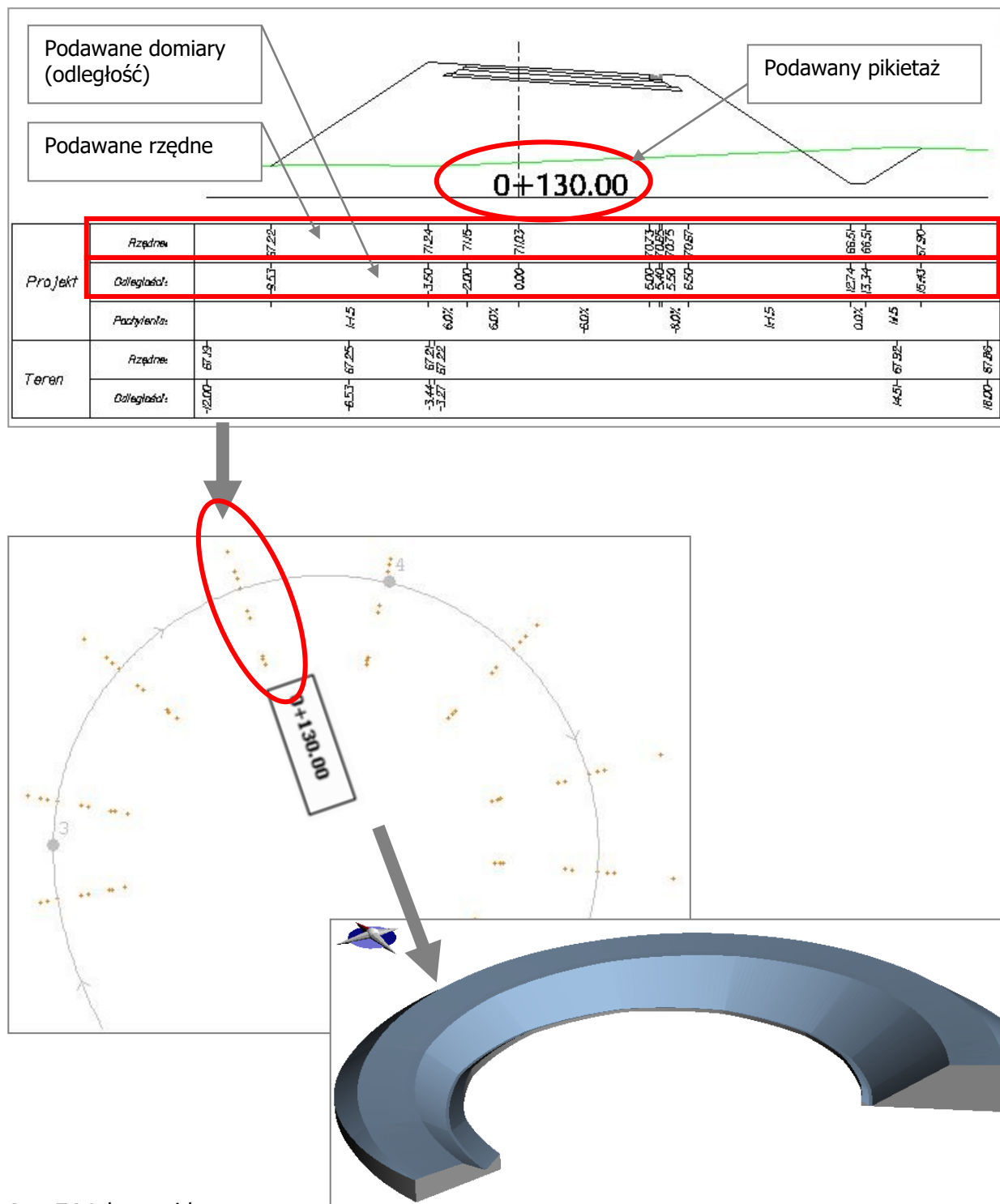
5.0 Generowanie dowolnych punktów wzdłuż linii

W celu wygenerowania punktów w dowolnych – żądanych pozycjach na projekcie, odnosząc je do osi, możemy posłużyć się plikiem sytuacyjnym osi (Modelem Liniowym Drogi). Taka sytuacja pojawia się najczęściej w momencie, kiedy mamy do dyspozycji tylko samą oś jezdni oraz arkusze przekrojów poprzecznych na ustalonych pikietażach. Dzięki programowi możemy otrzymać trójwymiarowy model takiego projektu drogowego zawierającego możliwie najwięcej szczegółów takich jak jezdnia, pasy rozdziálu i pobocza, skarpy, rowy, pułki itp. Postępując się dwuwymiarowym plikiem osi, wskazując na jakim pikiecieżu i w jakim domiarze od osi znajduje się punkt przełamania przekroju uzyskamy jego współrzędne sytuacyjne x, y . Dodatkowo odczytując z przekrojów rzędne wskazywanych punktów dopisujemy je ręcznie otrzymując finalnie siatkę punktów 3D – z obliczonymi współrzędnymi płaskimi i podanymi rzędnymi.

Istnieją też inne możliwości wykorzystania tej funkcji:

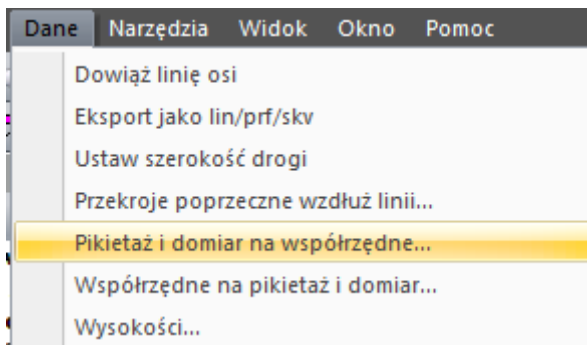
- przy w pełni wykonanym Modelu Liniowym Drogi (z niweletą i spadkami) możemy mieć podawane oprócz współrzędnych xy również teoretyczną rzędną z modelu
- przy w pełni wykonanym Modelu Liniowym Drogi (z niweletą i spadkami) możemy podawać rzędne teoretyczne z przekrojów poprzecznych oraz mieć podawane rzędne z modelu i uzyskać w takiej sytuacji różnice (odchyłki) lub sumy.

Schemat ideowy podano poniżej:

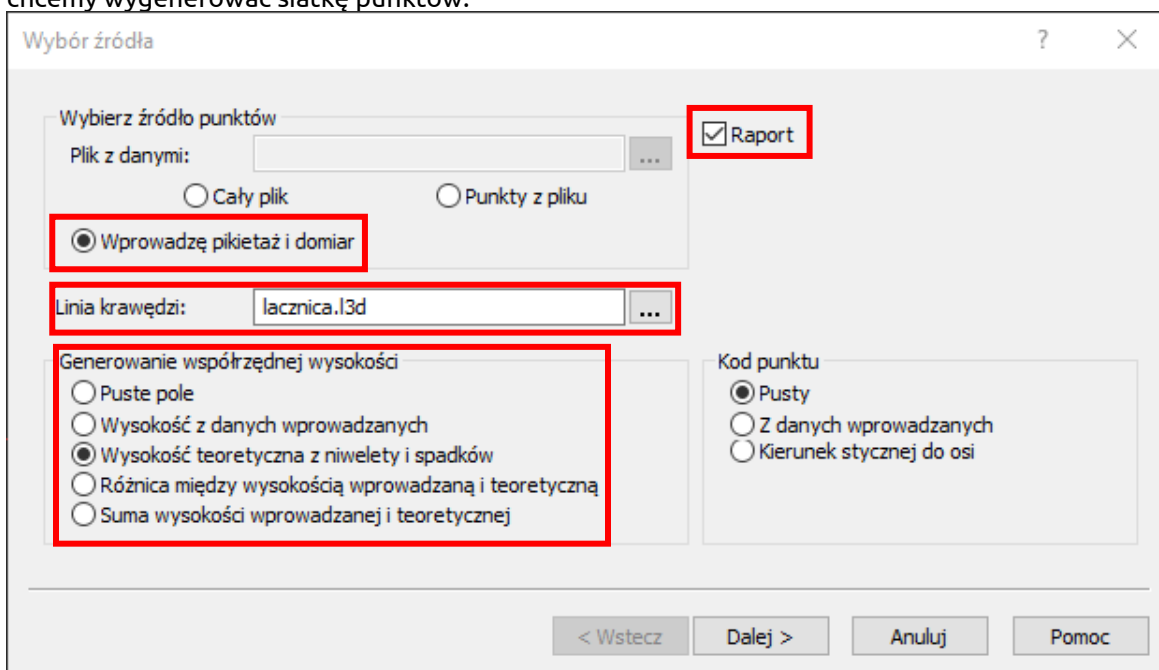


Rys. 74 Schemat ideowy tworzenia siatki punktów 3D wzdłuż osi.
Aby otrzymać opisany efekt musimy wywołać:

Menu *Dane – Pikietaż i Dmiar na współrzędne*



Pojawi się wówczas pierwsze okno dialogowe, w którym musimy podać programowi jaką metodą chcemy wygenerować siatkę punktów.



Rys. 75 Okno dialogowe (1/2) funkcji Pikietaż i Domiar na współrzędne.

Wybierz źródło punktów:

- Plik (Cały plik, punkty z pliku)- umożliwi nam automatyczne pobranie pikietażu (z rekordu X) i domiaru (z rekordu Y) oraz rzędnej (z rekordu Z)
- Wprowadzę Pikietaż i Domiar – umożliwi nam wpisywanie ręcznych danych wejściowych

Linia krawędzi pozwala nam dołączyć plik *.l3d z przebiegiem sytuacyjnym dowolnej krawędzi, względem której możemy mieć generowane punkty. W takiej sytuacji podajemy domiar od osi lub od krawędzi. Jeśli nie podłączymy pliku, to możemy podawać domiary tylko w stosunku do osi.

Zaznaczone pole **Raport** spowoduje wygenerowanie nam pliku *.rep/*.xls z wynikiem całej operacji.

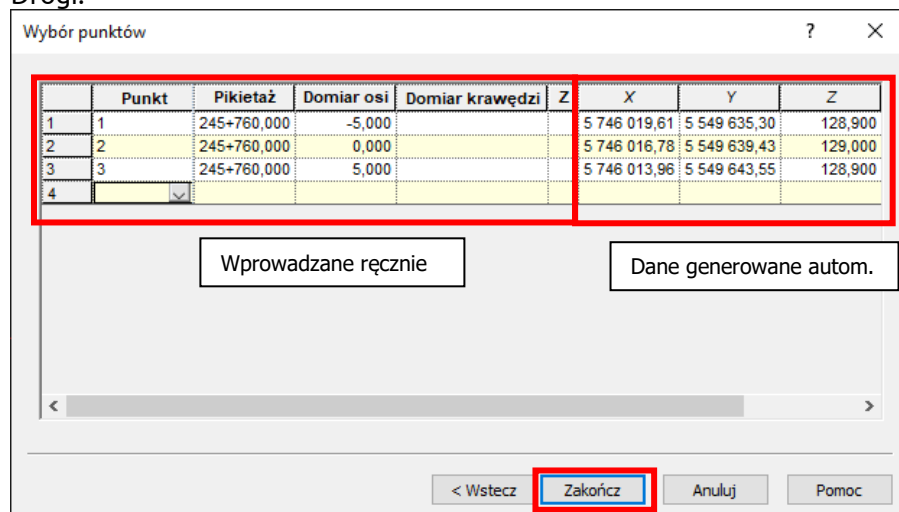
Zapis współrzędnej wysokości:

- Puste pole pozostawi nam rekord rzędnej pustej – wykorzystywane rzadko, gdy potrzeba nam tylko współrzędnych sytuacyjnych.
- Wysokości z danych wprowadzanych- oznacza, że zostaną wygenerowane współrzędne płaskie (x,y) automatycznie, zaś rzędne pobrane z naszego wprowadzenia ręcznego.
- Wysokość teoretyczna z Modelu Liniowego Drogi- oznacza, że zostaną wygenerowane współrzędne płaskie (x,y) oraz rzędne automatycznie na podstawie powierzchni 3D Modelu Liniowego Drogi.
- Różnica między danymi wprowadzanymi a wys. Teoretyczną- oznacza, że zostaną automatycznie wygenerowane współrzędne płaskie (x,y), zaś rzędne wyjściowe będą stanowiły różnicę pomiędzy rzędnymi pobranymi z naszego wprowadzenia ręcznego oraz tych z powierzchni 3D Modelu Liniowego Drogi- służy do inwentaryzacji, lub sprawdzenia rzędnej z przekrojem poprzecznym (wydrukiem) na dowolnym pikiecieżu i w dowolnym domiarze.
- Suma danych wprowadzanych i wys. Teoretycznej- oznacza, że zostaną automatycznie wygenerowane współrzędne płaskie (x,y), zaś rzędne wyjściowe będą stanowiły sumę pomiędzy rzędnymi pobranymi z naszego wprowadzenia ręcznego oraz tych z powierzchni 3D Modelu Liniowego Drogi- służyć może do wyliczenia rzędnej na dowolnym pikiecieżu i w dowolnym domiarze na odpowiednim przesunięciu pionowym (jeśli zamiast rzędnej podamy odsunięcie, np. -0.50m).

W kolejnym kroku pojawia się właściwe okno z tabelą wstawianych (podawanych ręcznie) i generowanych danych. Po wstawieniu danych, zostaną wygenerowane punkty x,y,z w trybie rzeczywistym, a po kliknięciu „Zakończ” utworzy się wynikowy plik *.geo (w widoku graficznym) nałożony na źródłowy plik *.l3d. Możesz w dowolnym momencie wykonać krok < Wstecz, by zmienić ustawienia i powrócić mając nadal wpisane swoje dane.

Rada – przy większej liczbie punktów dla bezpieczeństwa pracy najlepiej przygotować plik z tabelą o odpowiednich polach (jak w oknie dialogowym), a potem wkleić dane do tabeli.

Poniżej przedstawiono wynik generowania punktów (3D) teoretycznych z Modelu Liniowego Drogi.



	Punkt	Pikietaż	Domiar osi	Domiar krawędzi	Z	X	Y	Z
1	1	245+760,000	-5,000			5 746 019,61	5 549 635,30	128,900
2	2	245+760,000	0,000			5 746 016,78	5 549 639,43	129,000
3	3	245+760,000	5,000			5 746 013,96	5 549 643,55	128,900
4								

Wprowadzane ręcznie Dane generowane autom.

< Wstecz **Zakończ** Anuluj Pomoc

Rys. 76 Okno dialogowe (2/2) funkcji Pikietaż i Domiar na współrzędne.

Poniżej przedstawiono wynik różnicy rzędnych wprowadzonych ręcznie oraz teoretycznych z Modelu Liniowego Drogi.

Wybór punktów

	Pu	Pikietaż	Domiar osi	Domiar krawędzi	Z	X	Y	Z
1	1	245+760,000	-5,000		128,908	5 746 019,61	5 549 635,30	0,008
2	2	245+760,000	0,000		128,995	5 746 016,78	5 549 639,43	-0,005
3	3	245+760,000	5,000		128,899	5 746 013,96	5 549 643,55	-0,001
4	4							

< Wstecz **Zakończ** Anuluj Pomoc

- rzędne z modelu

Rys. 77 Okno dialogowe (2/2) funkcji Pikietaż i Domiar na współrzędne.

Poniżej przedstawiono wynik pobrania rzędnych wprowadzonych ręcznie.

Wybór punktów

przepisanie

	Pu	Pikietaż	Domiar osi	Domiar krawędzi	Z	X	Y	Z
1	1	245+760,000	-5,000		128,908	5 746 019,61	5 549 635,30	128,908
2	2	245+760,000	0,000		128,995	5 746 016,78	5 549 639,43	128,995
3	3	245+760,000	5,000		128,899	5 746 013,96	5 549 643,55	128,899
4	4							

< Wstecz **Zakończ** Anuluj Pomoc

Rys. 78 Okno dialogowe (2/2) funkcji Pikietaż i Domiar na współrzędne.

Poniżej wykonano wprowadzenie ręczne oraz pokazano wynik końcowy.

Wybór punktów

	Punkt	Pikietaż	Domiar osi	Domiar	Z	X	Y	Z
1	1	245+760,000	-3,500		128,970	5 746 018,76	5 549 636,54	128,970
2	2	245+760,000	0,000		129,060	5 746 016,78	5 549 639,43	129,060
3	3	245+760,000	3,500		128,937	5 746 014,81	5 549 642,32	128,937
4	4	245+810,000	-3,500		128,715	5 746 059,63	5 549 665,55	128,715
5	5	245+810,000	0,000		128,701	5 746 057,56	5 549 668,37	128,701
6	6	245+810,000	3,500		128,664	5 746 055,48	5 549 671,19	128,664
7	7	245+860,000	-3,500		128,308	5 746 099,51	5 549 695,90	128,308
8	8	245+860,000	0,000		128,338	5 746 097,34	5 549 698,66	128,338
9	9	245+860,000	3,500		128,307	5 746 095,17	5 549 701,40	128,307
10	10	245+910,000	-3,500		127,883	5 746 138,35	5 549 727,56	127,883
11	11	245+910,000	0,000		127,962	5 746 136,09	5 549 730,24	127,962
12	12	245+910,000	3,500		127,961	5 746 133,84	5 549 732,91	127,961
13	13	245+960,000	-3,500		127,638	5 746 176,12	5 549 760,50	127,638

< Wstecz **Zakończ** Anuluj Pomoc

Wynikowy plik *.geo

Rys. 79 Efekt końcowy funkcji Pikietaż i Domiar na współrzędne.
Jeśli potrzebujemy wygenerować model trójkątowy *.trm (DTM), to na aktywnym pliku *.geo wybieramy funkcję Menu Dane – Utwórz Model Terenu. Instrukcja do tej części programu znajduje się w odrębnym dziale.

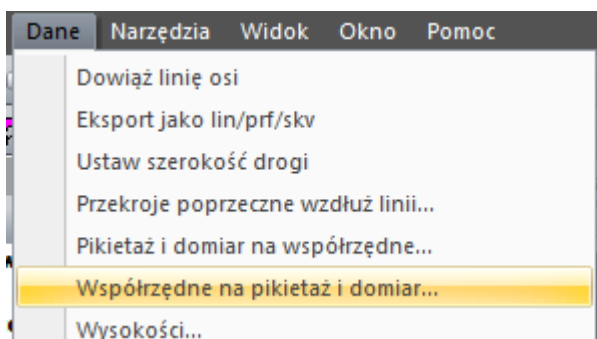
6.0 Dowiązanie pikietażu i domiaru do siatki punktów

W punkcie 5.0 opisano funkcję służącą wygenerowaniu siatki punktów 2D lub 3D dysponując pikietażem i domiarem.

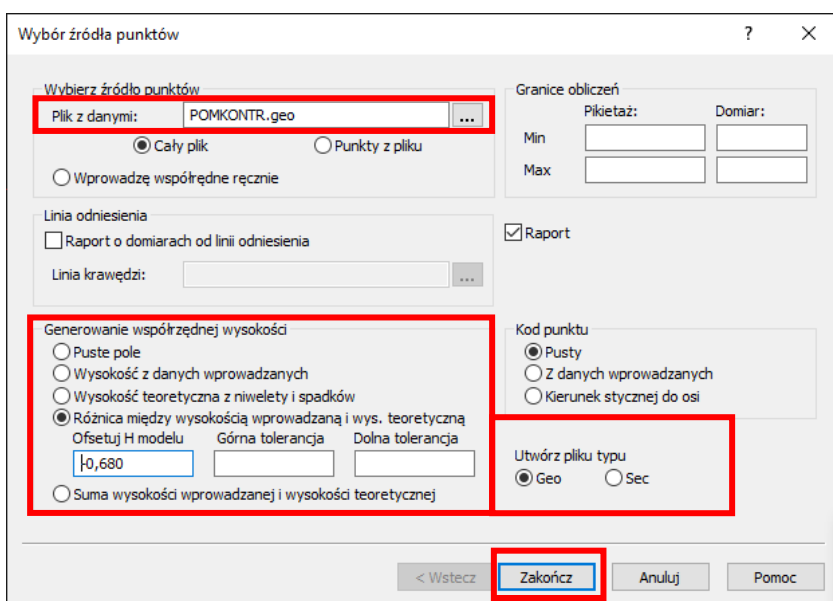
W sytuacji odwrotnej, kiedy mamy do dyspozycji współrzędne 2D/3D, a potrzebujemy określić w jakich pikietażach i domiarach się one znajdują, to korzystamy z funkcji Współrzędne na pikietaż i domiar. Możemy również wykorzystać tę funkcję do inwentaryzacji punktowej. Jeśli dysponujemy plikiem 3D z punktami, to możemy odnieść je do Modeleu Liniowego Drogi wysokościowo i sytuacyjnie (relatywnie do osi) mając podane na jakich pikietażach i domiarach mamy odchyłki wysokościowe.

Aby otrzymać opisany efekt musimy wywołać:

Menu Dane – Współrzędne na Pikietaż i Domiar



Otworzy się, podobne do poprzedniego, okno dialogowe:



Rys. 80 Okno dialogowe funkcji Współrzędne na Piekiecie i Domiar

W polu Plik wybieramy plik źródłowy z punktami 2D lub 3D, dla których zostaną wygenerowane pikiecie i domiary oraz rzędne lub różnice czy sumy. W tym wypadku plik 3D z inwentaryzacji.

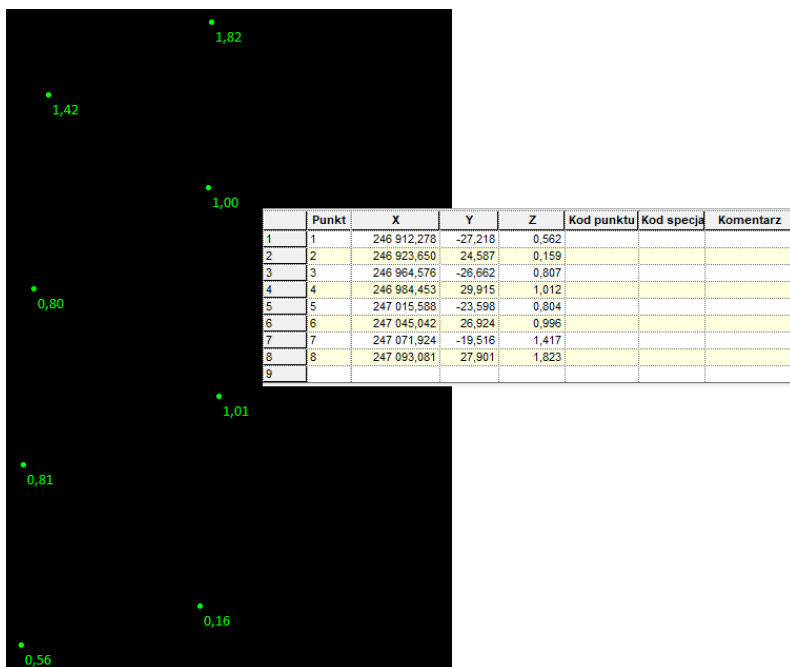
Pole „Generowanie współrzędnej wysokości” jest analogiczne do poprzedniej funkcji z punktu 5.0.

W pokazanym przykładzie wybrano Różnicę rzędnych z inwentaryzacji oraz teoretycznych z Modelu Liniowego Drogi.

W polu wysokość możemy podać rzędną lub odsunięcie od projektu. W tej sytuacji obniżono rzędne z Modelu Liniowego Drogi o 0.68m (od warstwy ścierzalnej) dla warstwy inwentaryzowanej.

Ustawiamy plik wyjściowy - *.geo.

Po zakończeniu zobaczymy utworzony nowy plik *.geo, w którym zastąpiono w kolumnach x i y współrzędne pikieciem i domiarem, zaś w kolumnie rzędnej - zależnie od wybranej metody.



Rys. 81 Wynik graficzny i tabelaryczny funkcji Współrzędne na Pikietaż i Dmiar

Współrzędne na Pikietaż i Dmiar							Utworzono: 05.01.2023
Linia osi:	ŚmiećMacznica.cfm		Zapisano w wysokości:	Różnica między wysokością wpro			
Plik źródłowy	POMKONTR.geo		Zapisano w kodzie punktu:	Brak kodu			
Liczba punktów 8	Wysokość śre		0,947	Offsetuj H mod	-0,680		
	Odch. std.:		0,508	Tolerancja górna:			
				Tolerancja dol	0,000		
Punkt	X-współrz.	Y-współrz.	Pikietaż	Offset	Wysokość wpr	Kod punktu	
Wys. teoretyczna							
Różn. wysok.							
1	5 746 665,251	5 550 570,502	246+912,278	-27,218	122,000		
					122,118		
					0,562		
2	5 746 616,703	5 550 591,863	246+923,650	24,587	121,570		
					122,091		
					0,159		
3	5 746 674,476	5 550 622,934	246+964,576	-26,662	121,890		
					121,763		
					0,807		

Rys. 82 Raport wynikowy inwentaryzacji

7.0 Wykaz rysunków

Rys. 1 Przebieg typowego pliku *.l3d w widoku sytuacyjnym dla przykładowej łącznicy	4
Rys. 2 Okno programu AutoCAD, narzędzie obracania LUW w osi Z	10
Rys. 3 Okno programu AutoCAD, narzędzie obracania LUW w osi Y	11
Rys. 4 Przebieg pionowej geometrii dla przykładowej łącznicy	4
Rys. 5 Pikietaż, dla którego jest projektowany spadek daszkowy	5
Rys. 6 Pikietaż, dla którego jest projektowany spadek prawostronny	5
Rys. 7 Tworzenie nowych plików z danymi Modelu Liniowego Drogi	6
Rys. 8 Tworzenie nowego pliku *.l3d	8
Rys. 9 Schemat geometrii przykładowej łącznicy	12
Rys. 10 Przykładowy zapis parametrów geometrii prostych, łuków i kłotoid	13
Rys. 11 Przykład polskojęzycznego raportu tyczenia osi (1)	13
Rys. 12 Przykład polskojęzycznego raportu tyczenia osi (2)	14
Rys. 13 Przykład anglojęzycznego raportu tyczenia osi (3)	15
Rys. 14 Objaśnienie graficzne geometrii z raportu anglojęzycznego (3)	16
Rys. 15 Przykładowa tabela danych dla pliku *.l3d w zakładce „Pozioma geometria” po wpisaniu danych trasy	17
Ważne aby ostatni punkt wpisać do rubryki Koniec.	17
Rys. 16 Ekran dopasowania przed całą operacją dopasowania elementów	18

Przeliczenie elementów linii (dopasowanie linii)

Wybierz elementy do przeliczenia

Element	Pikietaż	dDługość	dKierunek	Odchyłka p...	Komentarz
✓ 1	245+550,277	0,0000	0,00000	0,00000	
✓ 2	245+850,277	0,0000	0,00000	-0,00010	
✓ 3	246+460,322	0,0000	0,00000	-0,00007	
✓ 4	246+760,322	0,0000	0,00000	0,00015	
✓ 5	247+006,163	0,0000	0,00000	-0,00000	
✓ 6	247+406,163	0,0000	0,00000	-0,00015	
✓ 7	247+712,243	0,0000	0,00000	0,00015	
✓ 8	248+112,244	0,0000	0,00000	-0,00004	
✓ 9	248+847,710	0,0000	0,00000	-0,00004	
✓ 10	249+327,711	0,0000	0,00000	0,00000	
✓ 11	250+736,686	0,0000	0,00000	0,00014	
✓ 12	251+216,686	0,0000	0,00000	0,00000	

Geometria sytuacyjna Geometria pionowa

Zasn. wszystko Odzn. wszystko

Przelicz elementy

OK

Anuluj

Pomoc

Tolerancja długości

Odchyłki długości 0,000

☐ Zapisz jako domyślne

Tolerancja sytuacyjna

Odchyłki kierunku 0,1000

☐ Zapisz jako domyślne

Tolerancja pionowa

Odchyłki spadku % 0,100

☐ Zapisz jako domyślne

.....	19
Rys. 17 Efekt po dopasowaniu elementów	19
Rys. 18 Objaśnienie graficzne możliwego błędu punkty styczności (węzłowego)	19
Rys. 19 Tabela danych osi po dopasowaniu elementów	20
Rys. 20 Widok graficzny przykładowej linii z dopasowanymi elementami	20
Rys. 21 Podgląd właściwości warstwy pliku AutoCAD	21
Rys. 22 Wykonanie funkcji „Utwórz linię z profil”	21
Rys. 23 Okno dialogowe funkcji „Utwórz linię i profil”	22
Rys. 24 Podgląd właściwości linii na warstwie rysunku AutoCAD	23
Rys. 25 Pobranie danych pliku AutoCAD do postaci .geo	24
Rys. 26 Łączenie graficzne dwóch linii	24
Rys. 27 Połączone graficznie linie w jedną polilinię	25
Rys. 28 Tworzenie nowego pliku *.l3d w bieżącym oknie	25
Rys. 29 Narzędzie kopiowania linii do aktywnego dokumentu	26
Rys. 30 Weryfikacja aktywnego dokumentu	26
Rys. 31 Kopiowanie linii do aktywnego pliku *.l3d w 4 krokach	26
Rys. 41 Przykładowa tabela danych dla pliku *.l3d geometrii pionowej po wpisaniu danych trasy oraz plik *.cfm z wpisaniem odbicia niwelety.	28
Rys. 42 Ekran dopasowania przed całą operacją dopasowania elementów	29
Rys. 43 Efekt po dopasowaniu elementów	30
Rys. 44 Uzupelniona tabela niwelety po dopasowaniu elementów	30
Rys. 45 Widok przekroju podłużnego (niwelety) bez zmiany skali wysokości	30
Rys. 46 Funkcja zniekształcania skali wysokości	31
Rys. 47 Przykładowy plan sytuacyjny i tabela spadków poprzecznych pliku *.cfm	33
Rys. 32 Przekrój z odbitą niweletą w lewo i w prawo o +/- 2.5m	34
Rys. 33 Przekrój z odbitą niweletą w lewo i w prawo o +/- 5.75m (4m/2+0.50m+3.25m)	35
Rys. 34 Fragment przekroju podłużnego dla pikietażu 7+800	35
Rys. 35 Fragment przekroju poprzecznego dla pikietażu 7+800	36
Rys. 37 Przekrój poprzeczny Modelu z odbitą niweletą tylko w prawo o 1m	37
Rys. 38 Przekrój poprzeczny Modelu z odbitą niweletą lewą w lewo 2m i prawą w lewo 1m	37
Rys. 39 Schemat interpretacji odbicia niwelety	38

Rys. 40 Widok przekroju poprzecznego w systemie UMC 3D	38
Rys. 41 Przykładowa tabela danych dla pliku *.l3d geometrii pionowej po wpisaniu danych trasy oraz plik *.cfm z wpisaniem odbicia niwelety +/- 2.5m.	39
Rys. 48 Wygenerowane punkty wzdłuż linii na stałych domiarach	40
Rys. 49 Wygenerowane punkty wzdłuż linii na przecięciach z liniami krawędziowymi	40
Rys. 50 Widok wygenerowanego przekroju poprzecznego z linii 3D – graficznie	41
Rys. 51 Widok wygenerowanego przekroju poprzecznego z linii 3D – tabelarycznie	41
Rys. 52 Okno dialogowe (1/2) funkcji generowania Przekrojów wzdłuż linii	42
Rys. 53 Okno dialogowe (2/2) funkcji generowania Przekrojów wzdłuż linii	43
Rys. 54 Graficzna interpretacja metod wyznaczania interwału generowanych przekrojów	44
Rys. 55 Tabela z wygenerowanymi punktami na dwóch sąsiednich przekrojach	45
Rys. 56 Widok graficzny wygenerowanych punktów na jednym przekroju z objaśnionym kierunkiem (azymutem) przekroju	45
Rys. 57 Tabela z wygenerowanymi punktami na dwóch sąsiednich przekrojach	45
Rys. 58 Widok graficzny 2D wygenerowanych punktów wzdłuż linii osi	46
Rys. 59 Raport z operacji generowania punktów wzdłuż linii osi	46
Rys. 60 Okno dialogowe (1/2) funkcji generowania Przekrojów wzdłuż linii	47
Rys. 61 Operacja dodawania linii krawędziowych.	48
Rys. 62 Okno dialogowe (2/2) funkcji generowania Przekrojów wzdłuż linii	49
Rys. 63 Widok graficzny 2D wygenerowanych Przekrojów wzdłuż linii	50
Rys. 64 Zmiana Widoku graficznego 2D na widok Przekrojów poprzecznych	50
Rys. 65 Widok wybranego przekroju poprzecznego	50
Rys. 66 Okno właściwości widoku przekroju poprzecznego	51
Rys. 67 Widok wybranego Przekroju poprzecznego z zaznaczeniem rzędnych punktów przekroju	51
Rys. 68 Okno dialogowe tworzenia Dokumentu Rysunkowego 1/3	52
Rys. 69 Okno dialogowe tworzenia Dokumentu Rysunkowego 2/3	52
Rys. 70 Okno dialogowe tworzenia Dokumentu Rysunkowego 2/3	52
Rys. 71 Okno dialogowe tworzenia Dokumentu Rysunkowego 3/3	53
Rys. 72 Widok ogólny zestawienia przekrojów poprzecznych.	54
Rys. 73 Widok poszczególnego arkusza wydruku z przekrojami poprzecznymi.	54
Rys. 74 Schemat ideowy tworzenia siatki punktów 3D wzdłuż osi.	56
Rys. 75 Okno dialogowe (1/2) funkcji Pikietaż i Domiar na współrzędne.....	57
Rys. 76 Okno dialogowe (2/2) funkcji Pikietaż i Domiar na współrzędne.....	58
Rys. 77 Okno dialogowe (2/2) funkcji Pikietaż i Domiar na współrzędne.....	59
Rys. 78 Okno dialogowe (2/2) funkcji Pikietaż i Domiar na współrzędne.....	59
Rys. 79 Efekt końcowy funkcji Pikietaż i Domiar na współrzędne.	60
Rys. 80 Okno dialogowe funkcji Współrzędne na Pikietaż i Domiar	61
Rys. 81 Wynik graficzny i tabelaryczny funkcji Współrzędne na Pikietaż i Domiar	62
Rys. 82 Raport wynikowy inwentaryzacji	62

Program iCON Office w różnych branżach



zapytaj o program i szkolenia





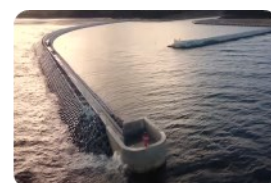
▪ Drogi



▪ Koleje



▪ Kubaturowe



▪ Hydrotechnika



▪ Tunele



▪ Rurociągi
(wykopy)



▪ Nasuwy
mostów



▪ Naloty i skany
(chmury)

Wsparcie techniczne

Zadzwoń:

▪ 721 609 109

▪ 575 709 109



Napisz:

wsparcie@iconoffice.pl