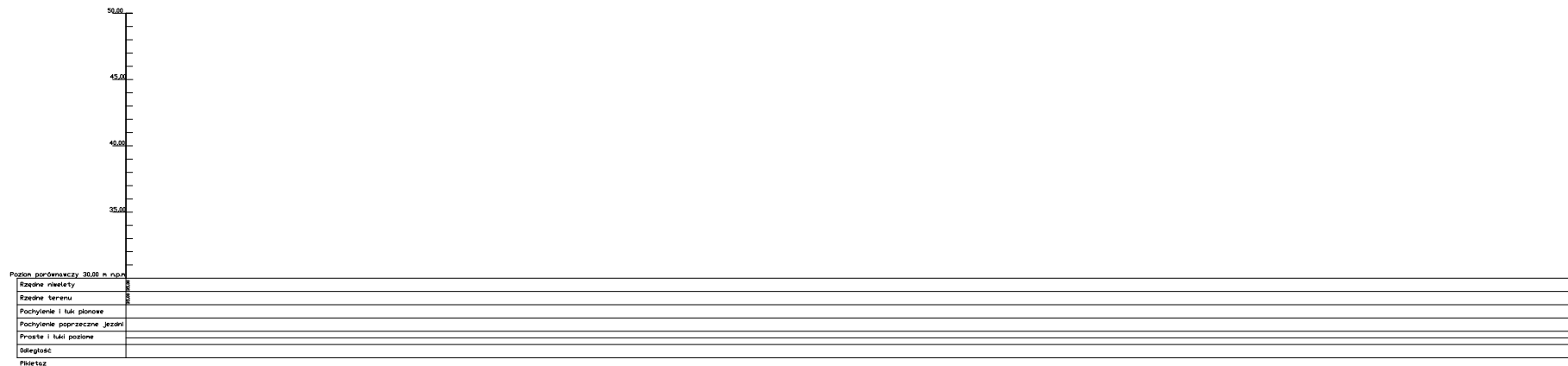


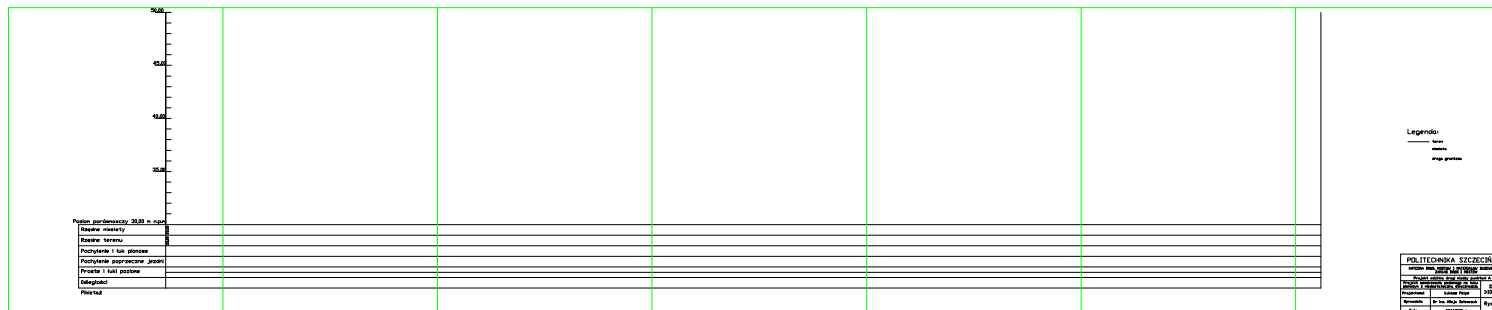
Szczegółowy profil podłużny

Instrukcja „krok po kroku” z wykorzystaniem funkcji programu AutoCad 2006 PI na przykładzie profilu podłużnego Łukasza Pałysa, studenta IV DUL roku 2007/2008

Przygotowanie głównej tabeli profilu podłużnego, na osi poziomej (w skali 1:1000) należy odmierzyć długość odcinka. Przyjmując, że 1 jednostka AutoCada = 1 m. W tym celu w stylach należy założyć sobie dwie opcje: pierwszą „odległości”, która będzie podawała wymiar poziomy (1:1000) zawsze w m z dokładnością do 1 cm i drugą „rzędne”, która będzie podawała wymiar pionowy (1:100) zawsze w m z dokładnością do 1 cm. W stylu „rzędne” w zakładce „jednostki podstawowe” ustawić należy współczynnik skali 0,1. Jaki ustawić poziom odniesienia? Najlepiej pełne jednostki, czyli 20, 30 itd. Nie ma najmniejszego sensu robić poziom odniesienia np. 66,25 m n.p.m., to tylko skomplikuje odczyty i obliczenia.



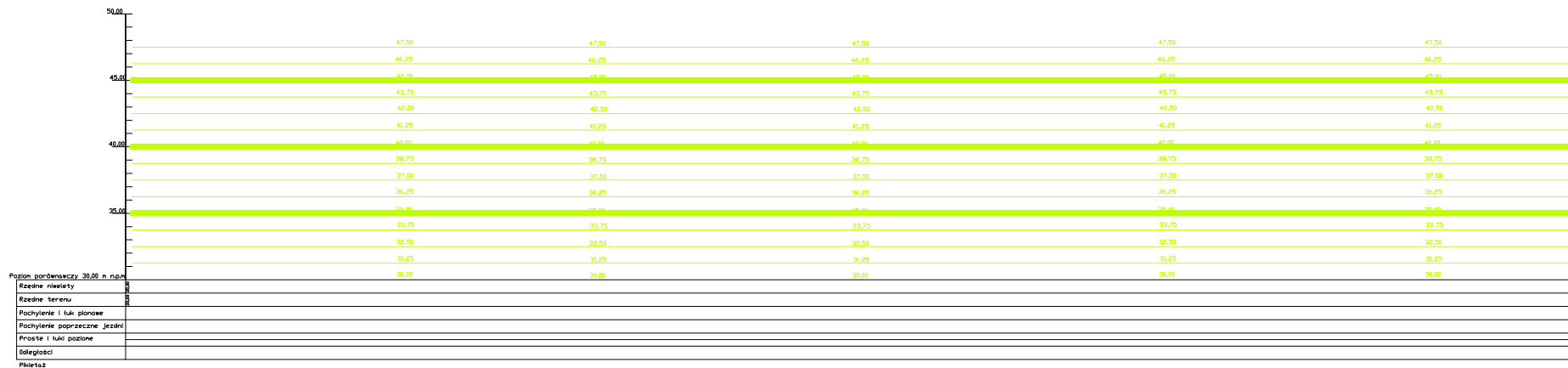
Następnie warto ustawić sobie na dodatkowej warstwie „format A4” wielkości drukowanych kartek. Wówczas można zaplanować lepiej i estetyczniej rysunek, jego położenie na wydruku itd. Wiadomo wtedy także: ile będzie kartek do wydrukowania, jak będzie wyglądać harmonijka itd.



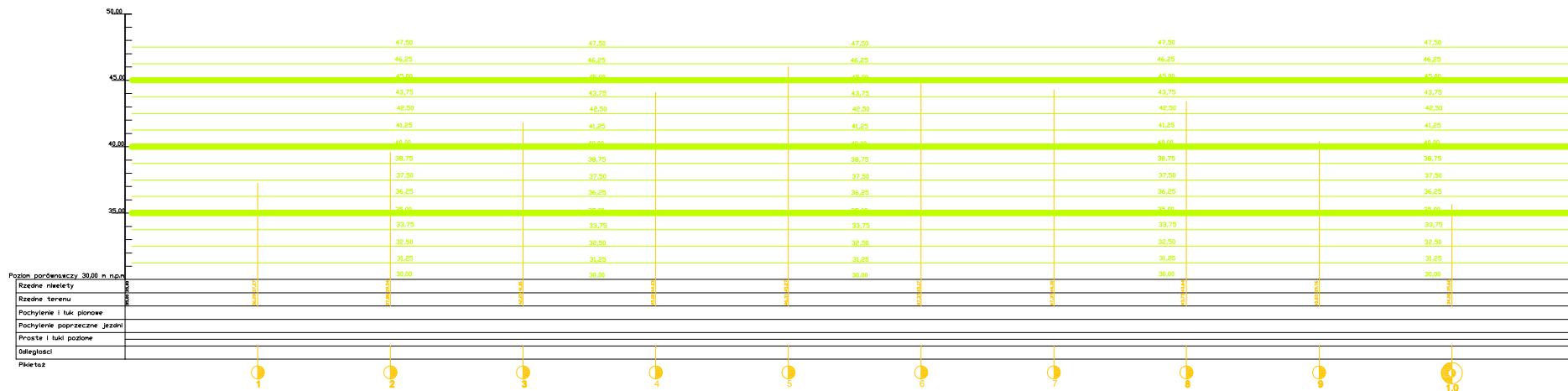
Następnie rysujemy tabelkę rysunku i umieszczamy nad nią legendę.

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie	
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA I ARCHITEKTURY KATEDRA DRÓG i MOSTÓW	
Odcinek drogi od km ... do km ...	
Sprawdzenie warunków widoczności w profilu podłużnym i projekt oznakowania dwupasowej dwukierunkowej drogi na łukach pionowych o niedostatecznej widoczności	Skala
Projektował	Rysunek 1
Sprawdził	
Data	

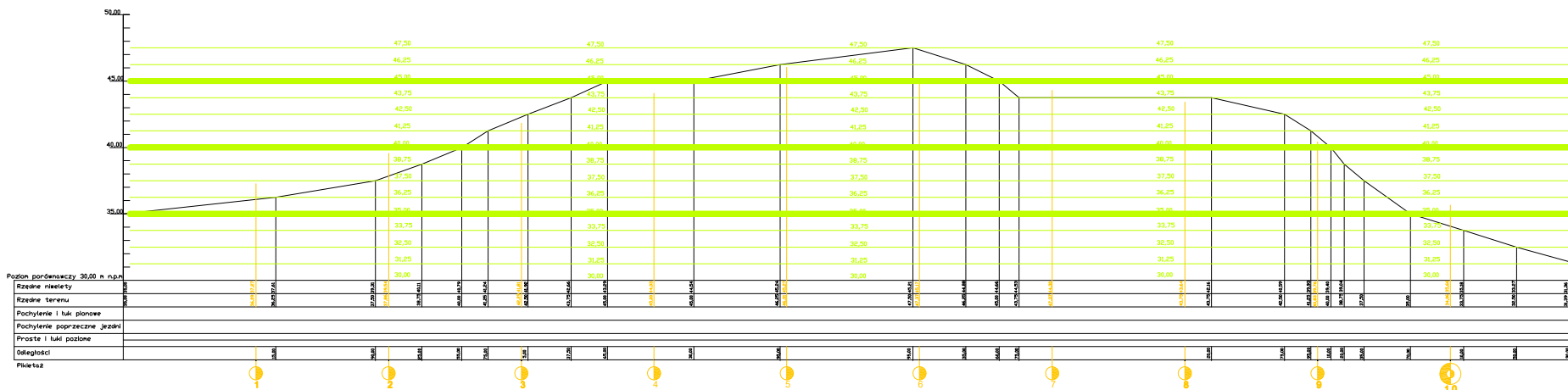
Wiele osób korzysta z pomocniczych linii oznaczających warstwę. Te linie rysuje się na pomocniczej warstwie „pomoc linie pionowe”. Pozwalają one bardzo łatwo i szybko określić teren, bez zbytnich trudności i obliczeń. Powtórzenie kilkakrotnie wpisu warstwicy ułatwi odczyt bez przewijania rysunku w poziomie, a także uniemożliwi błędne wpisanie warstwicy.



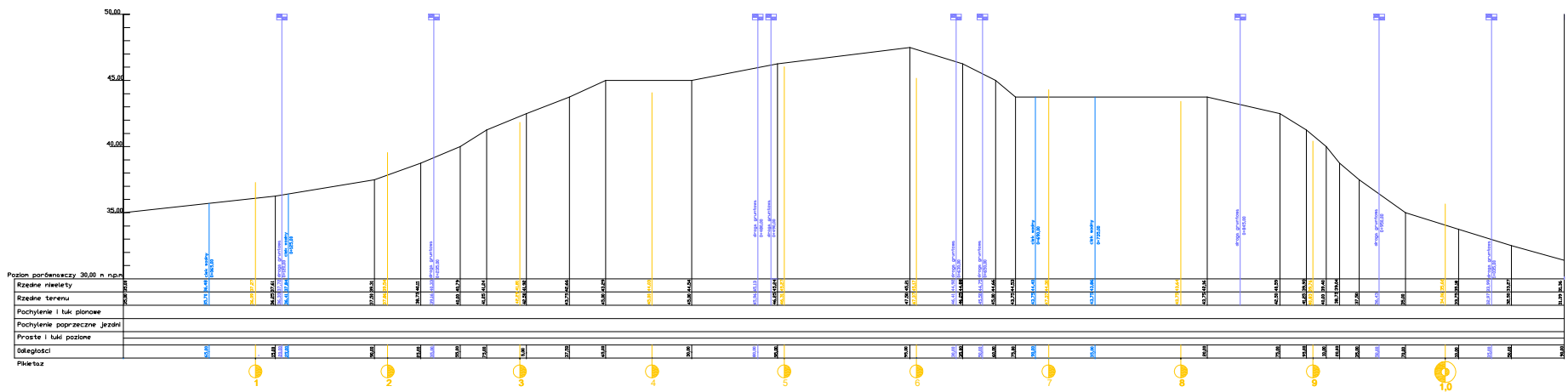
Kolejną czynnością powinno być wpisanie na oddzielnej warstwie hektometrów i kilometrów. Tu na rysunku wykorzystałam już gotowy projekt, wobec czego linie pomarańczowe pełnych hektometrów są już właściwej długości. Przy wykonywaniu rysunku powinno się je kreślić tej samej długości, a potem odpowiednio należy je uciąć. **Uwaga!** Ponieważ są to odległości „sztuczne”, to na gotowym wydrukowanym rysunku sięgają one **do linii niwelety** nie terenu. W wierszu odległości przy tych liniach nie pisze się wartości. Natomiast rzędne (które były już obliczone w projekcie z Budownictwa komunikacyjnego) wpisuje się w odpowiednich wierszach.



Kolejną czynnością jest wkreślenie terenu. Tu właśnie przydadzą się pomocnicze linie poziome, znacznie przyspieszające wkreślenie linii terenu. Poszczególne odległości najlepiej jest wkreślać za pomocą funkcji „odsuń”, jeśli ktoś nie umie korzystać z innych skrótów funkcji AutoCada. Funkcja odsuń zawsze ustawi nam prostą prostopadłą do głównej osi z dokładnością do 1 cm. Nie ma więc potrzeby sprawdzania odległości.



Następnie na oddzielnych warstwach wkreśla się drogi, cieki i linie energetyczne. Zawsze dając komendę jak warstwa. Przy takim sposobie zmiana koloru i grubości linii po wykonaniu rysunku jest łatwa i szybka. Rysunek na ekranie warto wykonywać przy standardowej szerokości linii, na wydruku linie te można poszerzyć i np. dać w szerokości 0,3. Wówczas wpisy poszczególnych wartości będą wyrazistsze i czytelniejsze.

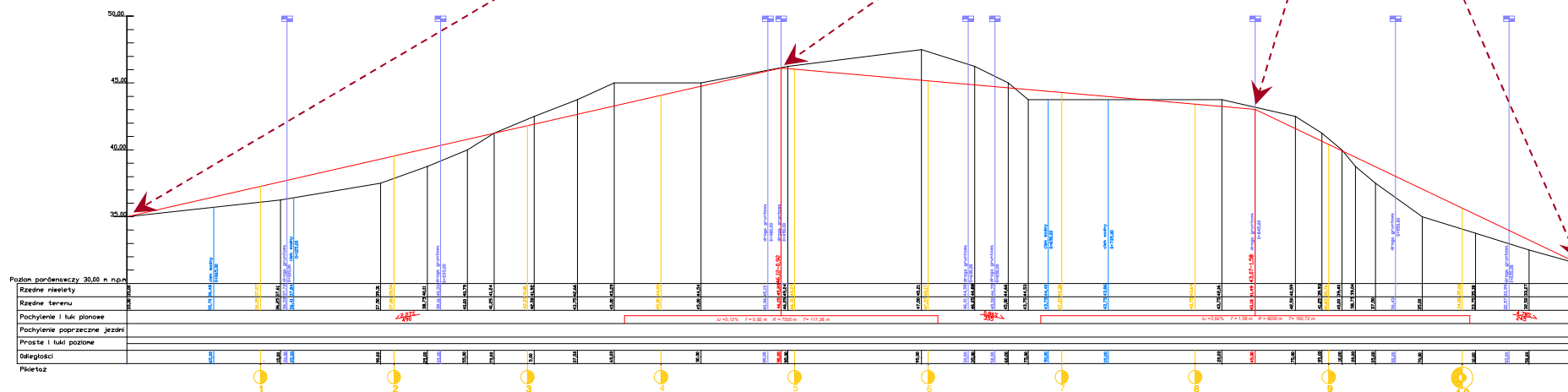


Kolejną czynnością jest wykreślenie niwelety. Wykorzystując dane z projektu z Budownictwa komunikacyjnego, wykreślamy tylko za pomocą funkcji odsuń prostą załomu i rzędną załomu. W danym przykładzie Łukasza Pałysa będą to trzy odcinki o następujących pochyleniach:

$$l_1 = 490 \text{ m i } i_1 = 2,27 \% \Rightarrow 490 \cdot 0,0227 = 11,12 \text{ m} \rightarrow 35,00 + 11,12 = 46,12 \text{ m n.p.m.}$$

$$l_2 = 355 \text{ m i } i_2 = 0,86 \% \Rightarrow 355 \cdot 0,0086 = 3,05 \text{ m} \rightarrow 46,12 - 3,05 = 43,07 \text{ m n.p.m.}$$

$$l_3 = 245 \text{ m i } i_3 = 4,78 \% \Rightarrow 245 \cdot 0,0478 = 11,71 \text{ m} \rightarrow 43,07 - 11,71 = 31,36 \text{ m n.p.m.}$$



Podstawowe dane z pierwszego łuku pionowego

$R=$	7500 [m]	$t=$	117,38 [m]
$\Delta(i_1+i_2)=$	3,13 [%]	$f=$	0,92 [m]
$i_1=$	2,27 [%]		
$i_2=$	0,86 [%]		

łuki pionowe wypukłe			
$i_1=$	2,27 [%]	$i_2=$	0,86 [%]
$\Delta(i_1+i_2)=$		3,13 [%]	
spadek			
		$i_1=$	
		$i_2=$	
		$\Delta(i_1-i_2 \text{ lub } i_2-i_1)=$	
		0,00 [%]	

łuki pionowe wklęsłe			
$i_1=$		$i_2=$	
$\Delta(i_1 +i_2)=$		0,00 [%]	
spadek			
		$i_1=$	
		$i_2=$	
		$\Delta(i_1 - i_2 \text{ lub } i_2 - i_1)=$	
		0,00 [%]	

Zalecane obliczenia punktów pośrednich. Regularne kilka odcinków, o długościach dostosowanych do długości stycznej.

										Długość stycznej łuku pionowego
	$R =$	7500	[m]			$t =$	117,38	[m]		
	$\Delta(i_1 \pm i_2) =$	3,13	[%]							Strzałka łuku pionowego
	$i_1 =$	2,27	[%]			$f =$	0,92	[m]		
	$i_2 =$	0,86	[%]							
	$x =$	25,00	[m]		$y =$	0,04	[m]			
		50,00				0,17				
		75,00				0,38				
		100,00				0,67				
	$t =$	117,38			$f =$	0,92				
						$t =$				
$x =$	25,00	50,00	75,00	100,00	117,38	100,00	75,00	50,00	25,00	
$y =$	0,04	0,17	0,38	0,67	0,92	0,67	0,38	0,17	0,04	
						$f =$				

Odcinki z projektu wykorzystane przez Łukasza Pałysa. Łukasz wykorzystał dane warstwic, dróg i cieków, znajdujących się na długości łuku pionowego.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	hektometry	odl.	$d_i =$		rzędne stycznej		rzędne niwelety na łuku		$i_f =$	$l_f =$			
2	0	0	0		35,00				2,27	490			
3		65	65		36,48								
4	100	100	100		37,27								
5		15	115		37,61								
6		20	120		37,72								
7		25	125		37,84								
8		90	190		39,31								
9	200	100	200		39,54								
10		25	225		40,11								
11		35	235		40,33								
12		55	255		40,79								
13		75	275		41,24								
14	300	100	300		41,81								
15		5	305		41,92								
16		37,5	337,5		42,66								
17		65	365	$x =$	43,29	$y =$							
18		72,62	372,62	0,00	43,46	0,00	43,46						
19	400	100	400	27,38	44,08	0,05	44,03						
20		30	430	57,38	44,76	0,22	44,54						
21		80	480	107,38	45,90	0,77	45,13						
22	załom	90	490	117,38	46,12	0,92	45,20	46,12	m n.p.m.			$\Delta i =$	3,13
23									$i_2 =$	$l_2 =$		$l =$	117,38
24		90	0	117,38	46,12	0,92	45,20		0,86	355		$f =$	0,92
25		95	5	112,38	46,08	0,84	45,24					$R =$	7500
26	500	100	10	107,38	46,04	0,77	45,27						
27		95	105	12,38	45,22	0,01	45,21						
28	600	100	110	7,38	45,18	0,00	45,17						
29		7,38	117,38	0,00	45,11	0,00	45,11						
30		30	140		44,92								
31		35	145		44,88								

Dane do drugiego łuku pionowego. Łukasz wykorzystał dane warstwic, dróg i cieków, znajdujących się na długości łuku pionowego.

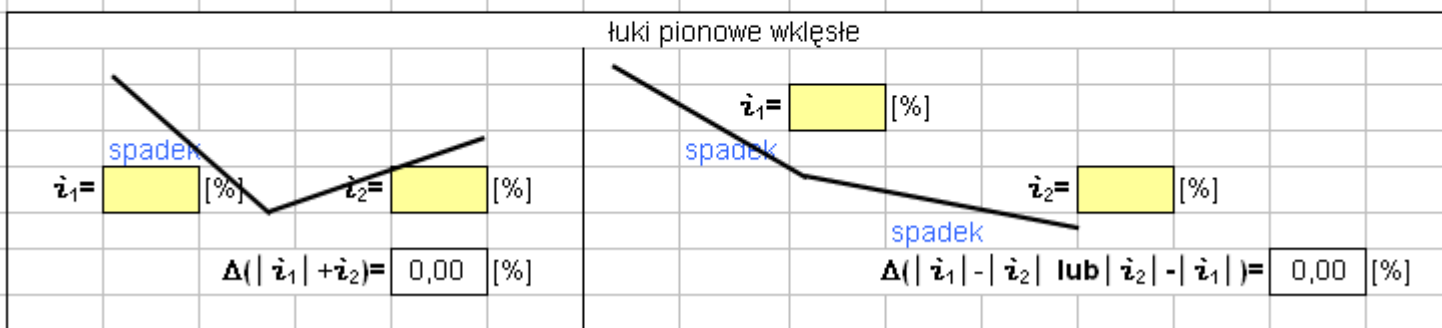
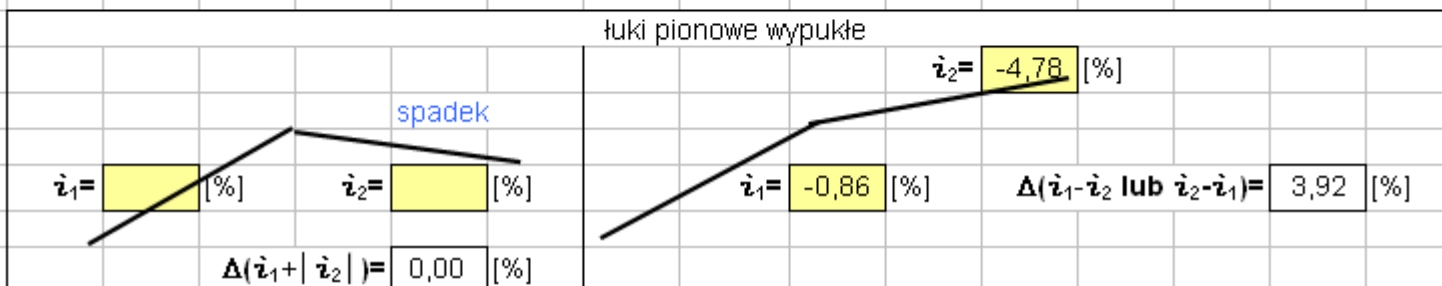
Microsoft Excel - rzędne niwelety Lukasz Palys.xls

Wpisz pytanie

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
28	600	100	110	7,38	45,18	0,00	45,17						
29		7,38	117,38	0,00	45,11	0,00	45,11						
30		30	140		44,92								
31		35	145		44,88								
32		50	160		44,75								
33		60	170		44,66								
34		75	185	$x=$	44,53	$y=$							
35		84,28	194,28	0,00	44,45	0,00	44,45						
36		90	200	5,72	44,40	0,00	44,40						
37	700	100	210	15,72	44,32	0,02	44,30						
38		35	245	50,72	44,02	0,16	43,86						
39	800	100	310	115,72	43,46	0,82	42,64						
40		20	330	135,72	43,29	1,12	42,16						
41		45	355	160,72	43,07	1,58	41,49	43,07	m n.p.m.			$\Delta i =$	3,92
42									$i_3 =$	$l_3 =$		$t =$	160,72
43		45	0	160,72	43,07	1,58	41,49		4,78	245		$f =$	1,58
44		75	30	130,72	41,64	1,04	40,59					$R =$	8200
45		95	50	110,72	40,68	0,75	39,93						
46	900	100	55	105,72	40,44	0,68	39,76						
47		10	65	95,72	39,96	0,56	39,40						
48		20	75	85,72	39,49	0,45	39,04						
49		35	90	70,72	38,77	0,30	38,46						
50		50	105	55,72	38,05	0,19	37,86						
51		70	125	35,72	37,10	0,08	37,02						
52	1000	100	155	5,72	35,66	0,00	35,66						
53		5,72	160,72	0,00	35,39	0,00	35,39						
54		10	165		35,18								
55		35	190		33,99								
56		50	205		33,27								
57		90	245		31,36			31,36	m n.p.m.				

Podstawowe dane z drugiego łuku pionowego

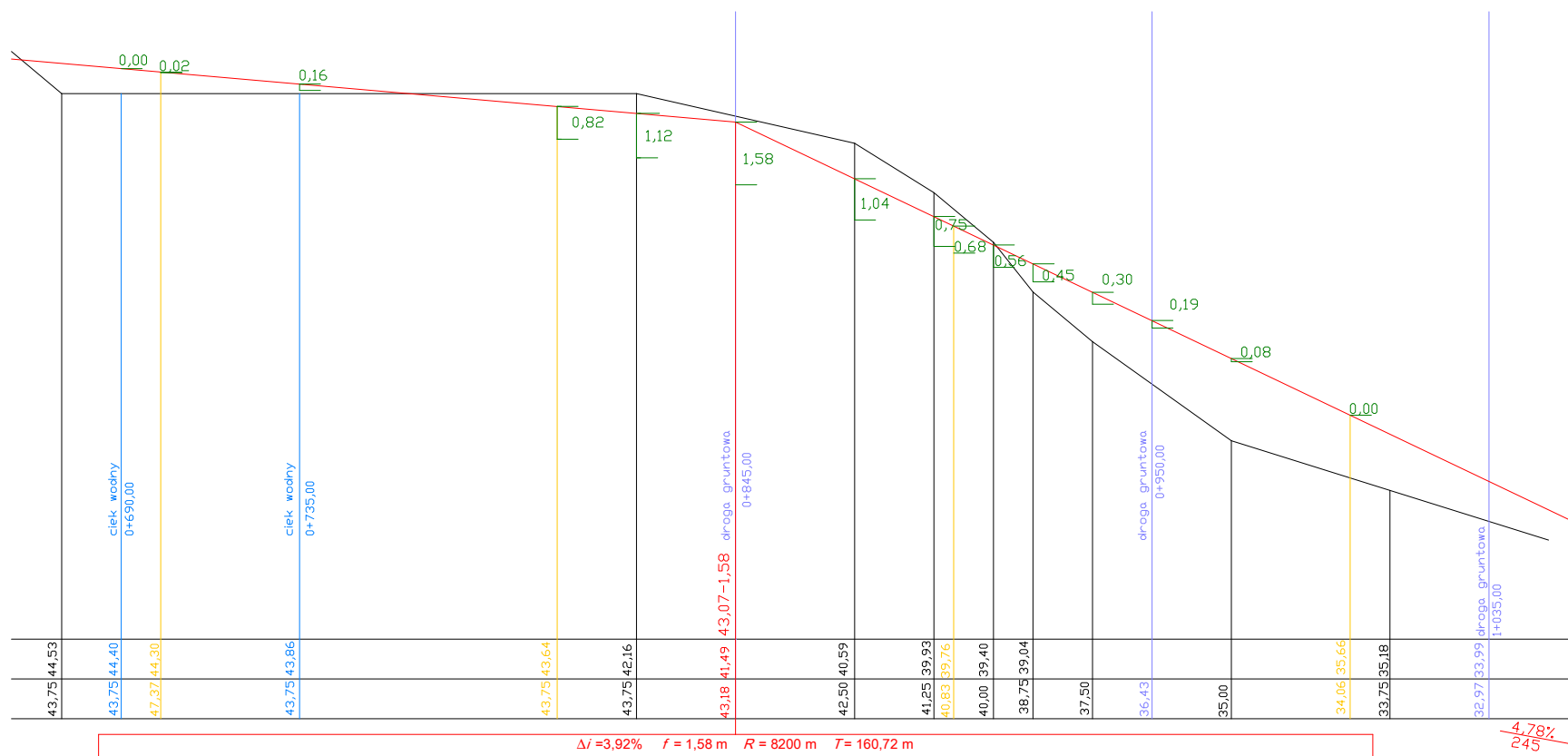
$R=$	8200 [m]	$t=$	160,72 [m]
$\Delta(i_1 \pm i_2)=$	3,92 [%]	$f=$	1,58 [m]
$i_1=$	-0,86 [%]		
$i_2=$	-4,78 [%]		



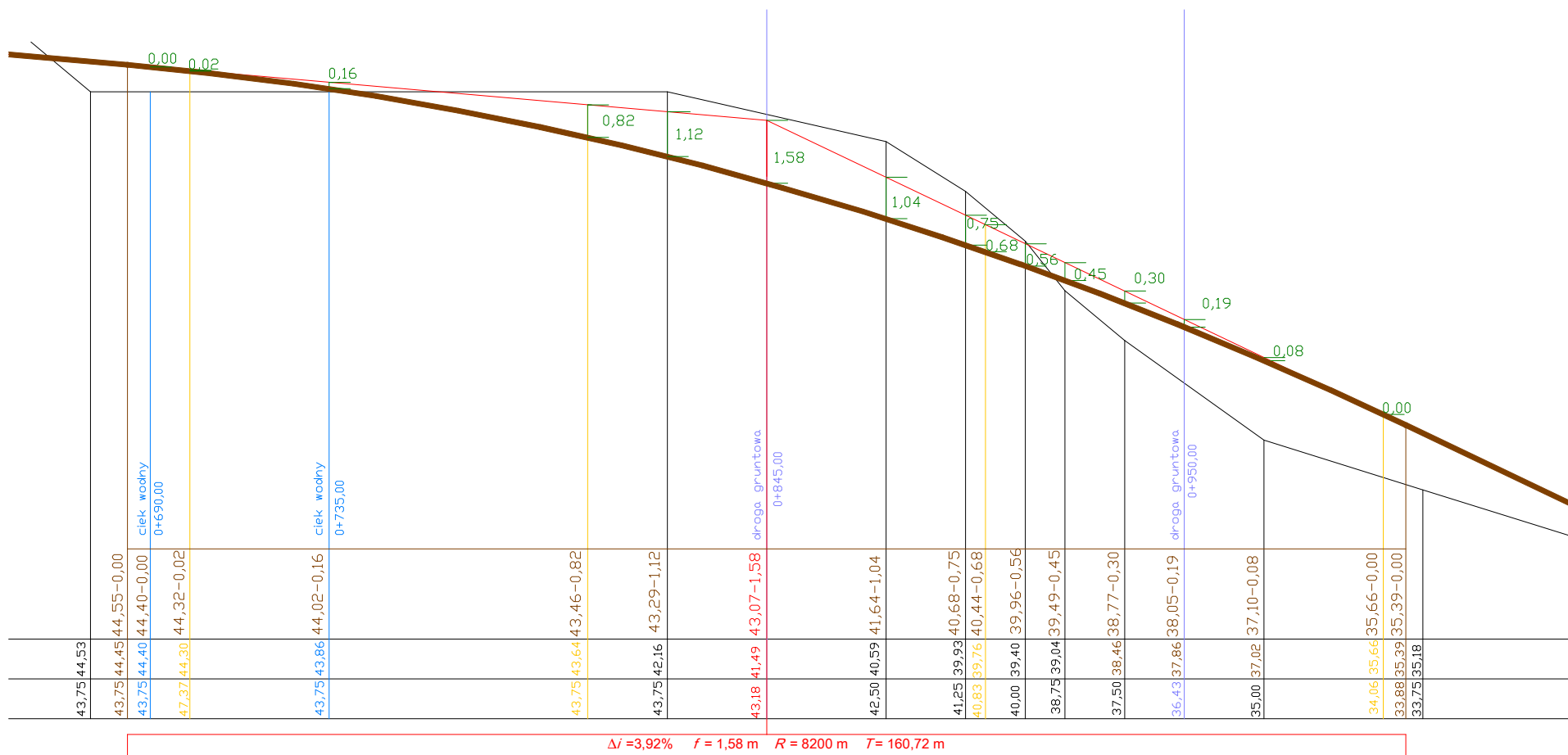
Dane do drugiego łuku pionowego. Zalecane obliczenia punktów pośrednich. Regularne kilka odcinków, o długościach dostosowanych do długości stycznej.

							Długość stycznej łuku pionowego			
	$R=$	8200	[m]			$t=$	160,72	[m]		
	$\Delta(i_1 \pm i_2)=$	3,92	[%]				Strzałka łuku pionowego			
	$i_1=$	-0,86	[%]			$f=$	1,58	[m]		
	$i_2=$	-4,78	[%]							
	$x=$	30,00	[m]	$y=$	0,05	[m]				
		60,00			0,22					
		90,00			0,49					
		120,00			0,88					
	$t=$	160,72		$f=$	1,58					
						$t=$				
$x=$	30,00	60,00	90,00	120,00	160,72	120,00	90,00	60,00	30,00	
$y=$	0,05	0,22	0,49	0,88	1,58	0,88	0,49	0,22	0,05	
						$f=$				

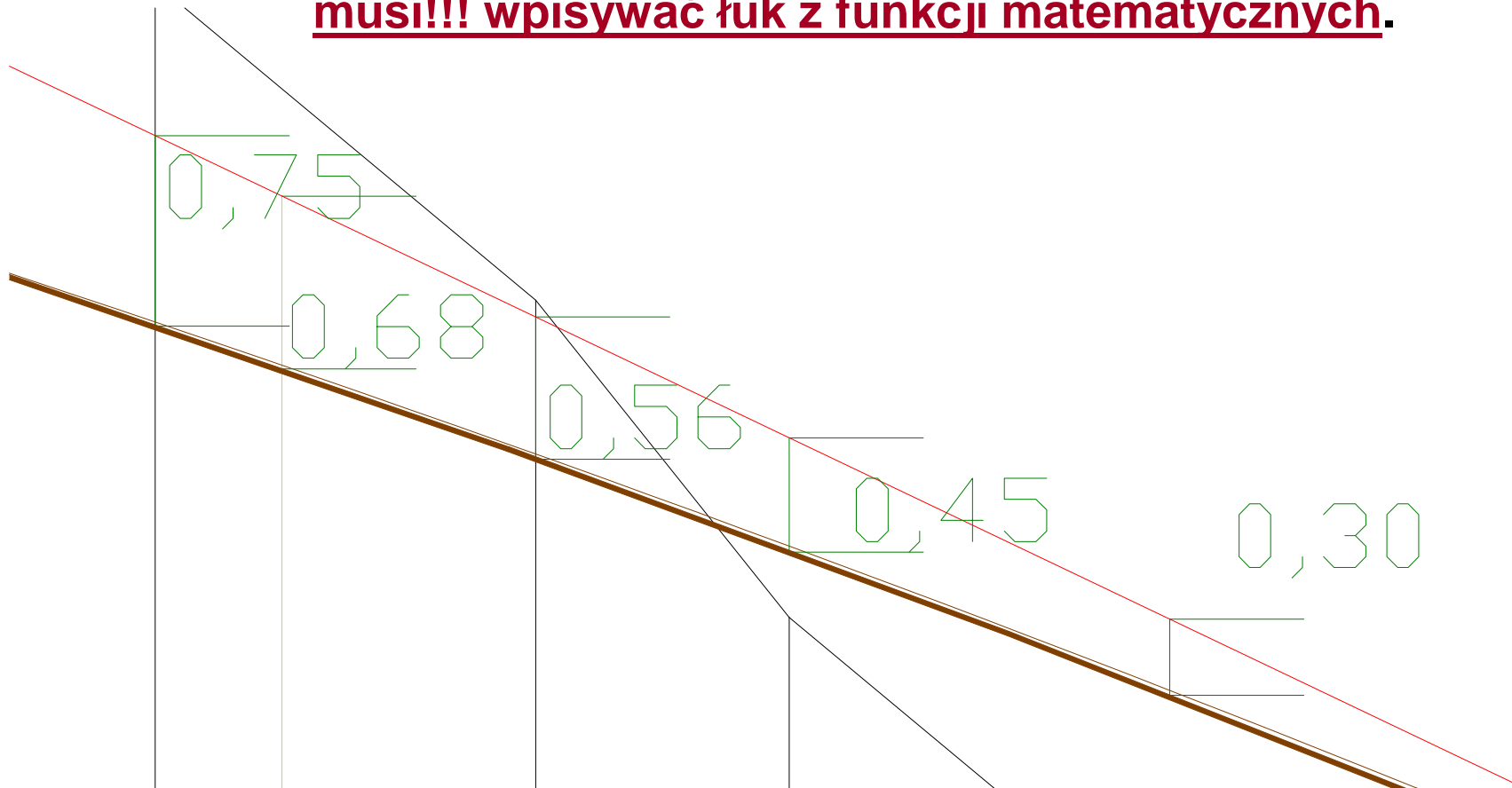
Zastosowany przez Łukasza Pałysa sposób oznaczenia punktów pośrednich na drugim łuku pionowym, przy wykorzystaniu pikiet warstw i istniejących dróg. Zielone wpisy odpowiadają obliczonym wartościom rzędnych y_i .



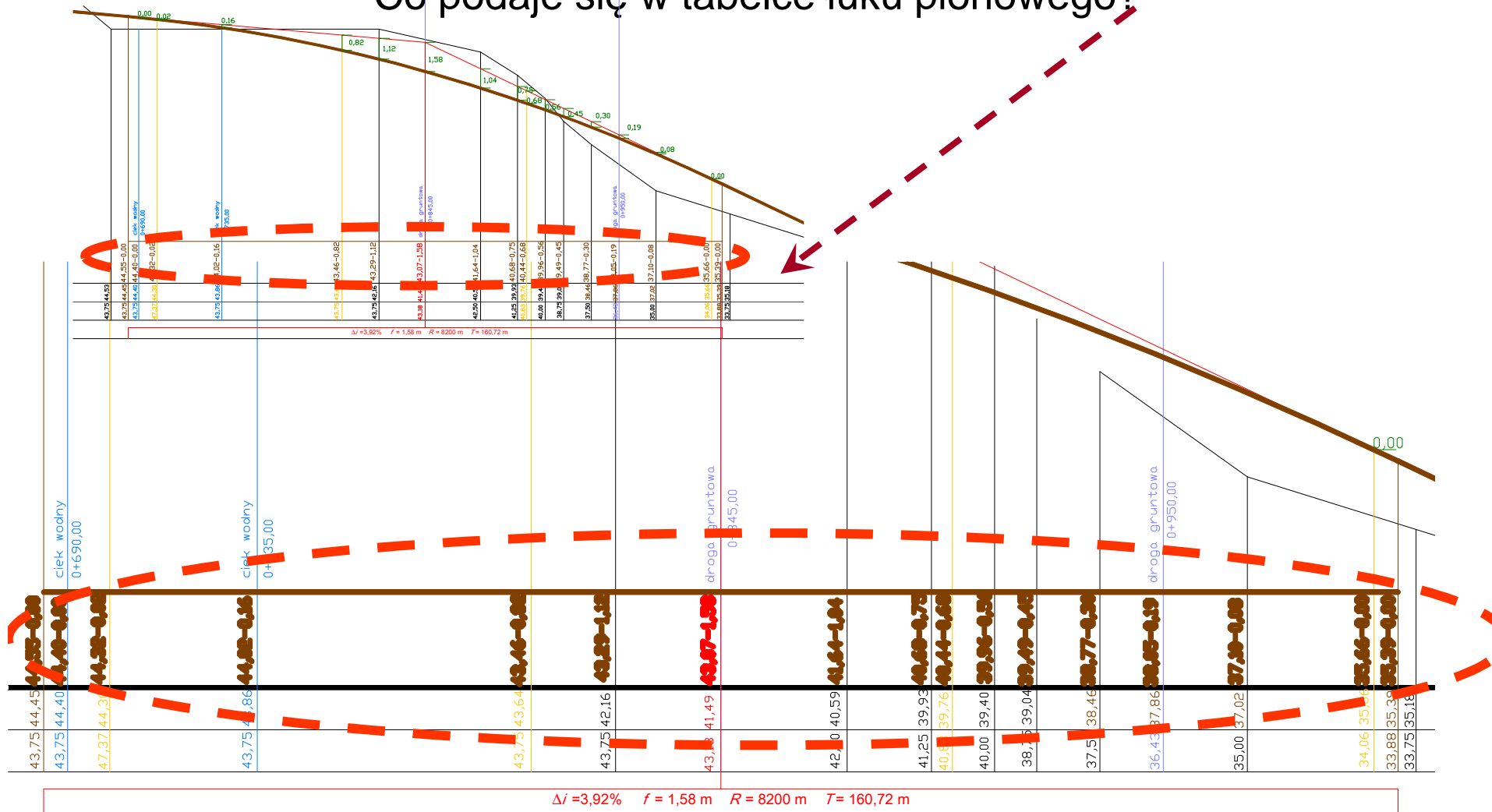
Wkreślony łuk pionowy za pomocą funkcji „splajn” przy wykorzystaniu punktów pośrednich, wyznaczonych matematycznie i odmierzonych w AutoCadzie.



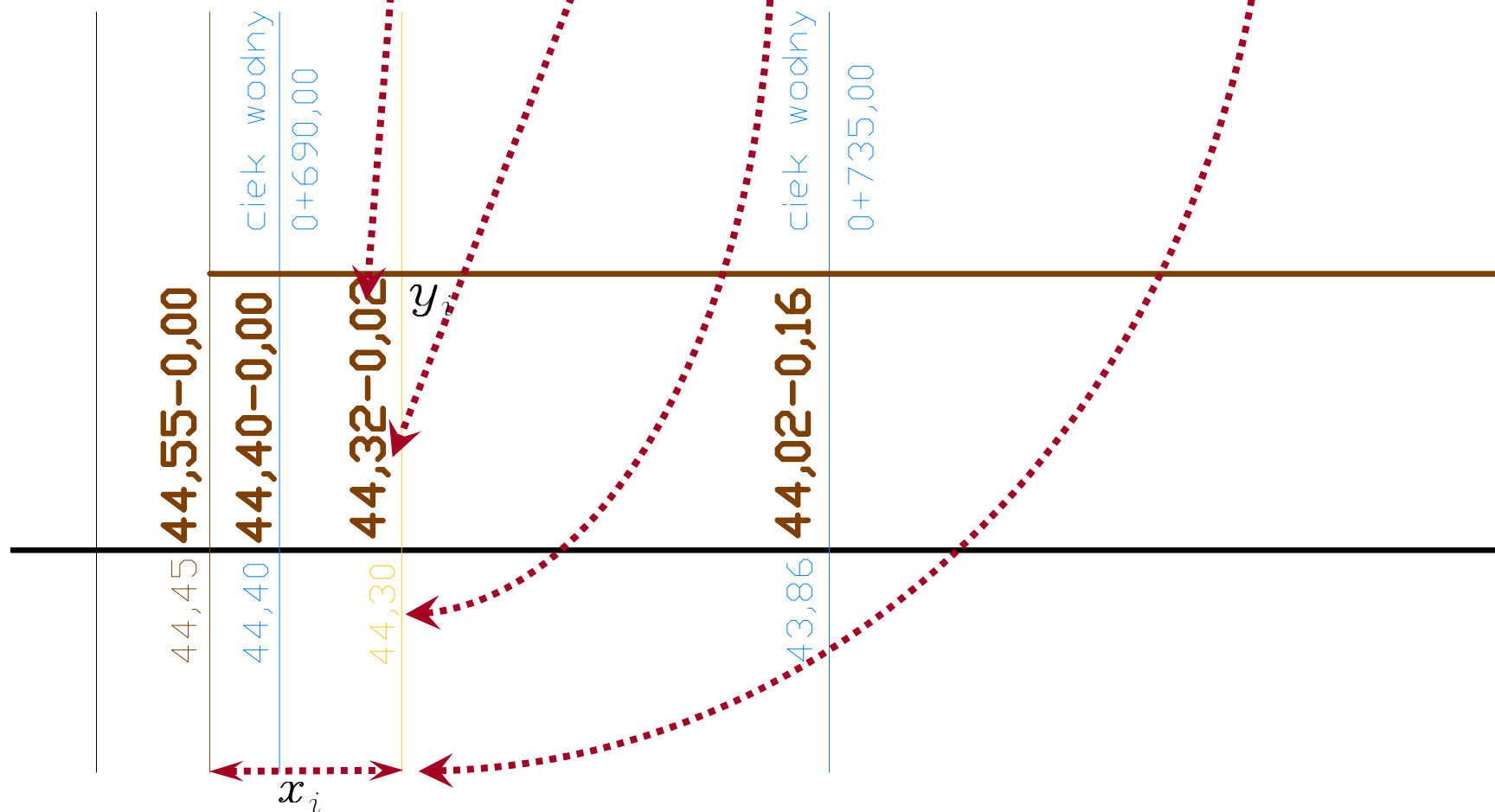
Cienka linia brązowa, to krzywa wykreślona z funkcji AutoCada „rysuj łuk przez 3 punkty”, tj. $P\kappa_{\text{pionowego}}$, strzałka w załomie oraz $K\kappa_{\text{pionowego}}$.
Różnice przy skażonej skali profilu podłużnego wynoszą czasem nawet kilka lub kilkanaście centymetrów w wartościach rzędnych. Nie zaleca się wkreślenia łuku przez 3 punkty. **Inżynier drogowiec musi!!! wpisywać łuk z funkcji matematycznych.**



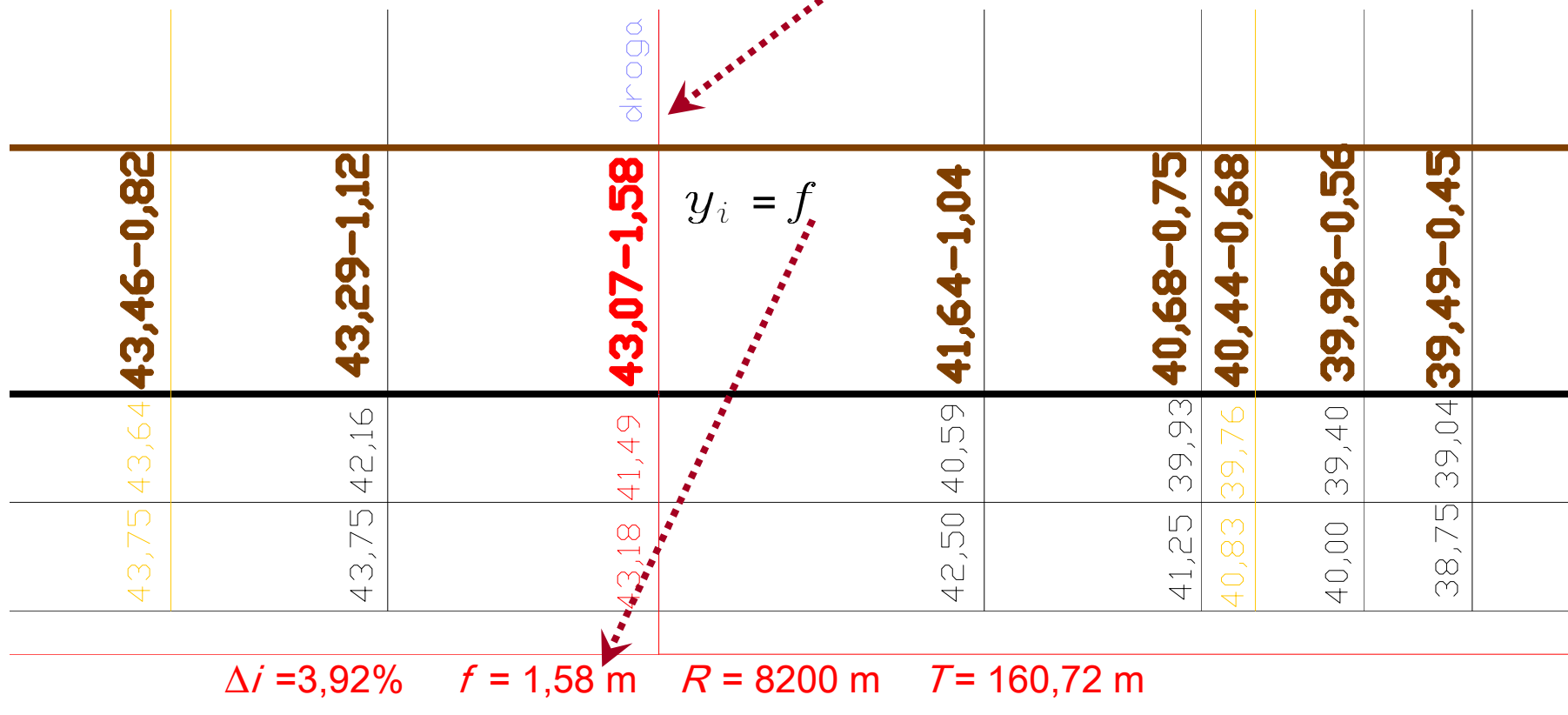
Tabelę łuku pionowego rysuje się ponad główną linią poziomą profilu.
 Co podaje się w tabelce łuku pionowego?



Pierwsza liczba to rzędna **stycznej** w danej pikiecie. Kolejna liczba to wartość rzędnej y_i odpowiadająca danej wartości odciętej x_i punktu pośredniego. W wierszu głównej tabeli profilu podłużnego „rzędne niwelety” podaje się już wynik tej **różnicy**. To jest łuk wypukły czyli zawsze będzie różnica. (Przy łukach wklęsłych byłby to wynik sumy!).



Przykład wpisu punktów pośrednich w pobliżu **załomu** przykładowego łuku. W pikiecie załomu rzędna y_i jest równa strzałce łuku pionowego f .



Niebieski wpis przedstawia wykorzystanie stylu „rzędne” i określenie rzędnych niwelety na długości łuku i poza nim. Ponieważ poziom porównawczy w tym przykładzie wynosi 30,00 m n.p.m., a zmierzona odległość niwelety od głównej osi poziomej jest równa 14,54 m, to suma tych wielkości daje wartość rzędnej 44,54 m n.p.m.

