

## Niwelacja C-Geo

### I. Niwelacja techniczna reperów z punktami pośrednimi.

#### Wprowadzenie danych w C-Geo

W kolumnie 'Numer' wprowadzać należy numery reperów i punktów pośrednich.

W kolumnie 'Odl.' można podawać odległości od stanowiska do celu.

W kolumnie 'I' wpisujemy odczyty wstecz i w przód przed zmianą horyzontu.

W kolumnie 'II' wpisujemy odczyty wstecz i w przód po zmianie horyzontu.

W kolumnie 'pośr' wpisujemy ewentualne odczyty pośrednie (np. poprzeczki).

Przycisk  $\frac{1}{mm}$  służy do ustawienia dokładności wprowadzanych obserwacji (odczytów z łąt). W zależności od ustawienia można wprowadzać odczyty z dokładnością do 1, 0.1 lub 0.01 mm.

W wyniku obliczenia niwelacji na wydruku lub do raportu można zapisać wartość poprawki na każdym stanowisku, przewyższenie pomierzone oraz teoretyczne w ciągu, a także zestawienie przewyższeń dla każdego stanowiska

Lp	Numer	Odl.	I	II	pośr	H
1	RpA		1652	1635		105.803
2	0		1432	1415		106.023
3	0		1701	1691		106.023
4	1		1423	1411		106.303
5	I12				1616	106.098
6	p12				1657	106.057
7	1		1558	1549		106.303
8	2		1575	1567		106.286
9	I13				1530	106.322
10	p13				1562	106.290
11	2		1804	1780		106.286
12	3		1233	1210		106.857
13	3		2305	2299		106.857
14	+50		712	707		108.450
15	+50		2290	2275		108.450
16	4		872	857		109.868
17	4		1915	1896		109.868
18	RpB		1401	1381		110.383

Zad.1 Dany dziennik pomiaru ciągu niwelacji technicznej o reperach nawiązania RpA i RpB.

Wprowadzić dane i obliczyć wysokości

Niwelacja (n2a.niw)

Lp	Numer	Odl.	I	II	pośr I	pośr II	dh I / dh II	fdh	H
1	RpA		1652	1635			220		105,803
2	0		1432	1415			220	0	106,023
3	0		1701	1691			278		106,023
4	1		1423	1411			280	2	106,303
5	II2				1616				106,108
6	p12				1657				106,067
7	1		1558	1549			-17		106,303
8	2		1575	1567			-18	-1	106,286
9	II3				1530				106,331
10	p13				1562				106,299
11	2		1804	1780			571		106,286
12	3		1233	1210			570	-1	106,857
13	3		2305	2299			1593		106,857
14	+50		712	707			1592	-1	108,450
15	+50		2290	2275			1418		108,450
16	4		872	857			1418	-0	109,868
17	4		1915	1896			514		109,868
18	RpB		1401	1381			515	1	110,383

Przewyższenie ciągu  
Pomierzone: 4.5770  
Teoretyczne: 4.5800

Długość ciągu: 700.00  
Wysokość H

■ - odczyt wstecz  
■ - odczyt w przód  
■ - odczyt pośredni

## Raport

### NIWELACJA

Lp	Nr celu	Odl.	I	II	pośr.I	pośr.II	dhI/dhII	fdh	H
1	RpA		1652	1635			220		105.803
	0		1432	1415			220	0	106.023
2	0		1701	1691			278		106.023
	1		1423	1411			280	2	106.303
	II2				1616				106.108
	p12				1657				106.067
3	1		1558	1549			-17		106.303
	2		1575	1567			-18	-1	106.286
	II3				1530				106.331
	p13				1562				106.299
4	2		1804	1780			571		106.286
	3		1233	1210			570	-1	106.857
5	3		2305	2299			1593		106.857
	+50		712	707			1592	-1	108.450
6	+50		2290	2275			1418		108.450
	4		872	857			1418	-0	109.868
7	4		1915	1896			514		109.868
	RpB		1401	1381			515	1	110.383

fdh = 3.00 mm, fdh max = 16.7 mm; Długość ciągu: 700.00

Poprawka do przewyższeń (fdh/i\_st) = 0.43 mm.

Przewyższenie na ciągu: - pomierzone = 4.5770 m.; - teoretyczne = 4.5800 m.

### ZESTAWIENIE PRZEWYŻSZEŃ

Numer	Długość	Dh pom.	Dh wyr.
RpA			
0		0.220	0.220
1		0.279	0.279
2		-0.017	-0.017
3		0.571	0.571
+50		1.593	1.593
4		1.418	1.418
RpB		0.515	0.515

Zad. 2. Wprowadzić ciąg niwelacji technicznej jak poniżej

**Dany ciąg niwelacyjny o reperach nawiązania Rp-11 i Rp-72.**

Tabela: Niw2

Lp	Numer	Kod	x	y	h	Stary Nr	Kolor
1	Rp-11				120,206		■
2	Rp-72				123,744		■

Niwelacja (niw-ksiazka.niw)

Przewyższenie ciągu

Pomierzone: 3.5340

Teoretyczne: 3.5380

Długość ciągu: 345.00

Wysokość H

Zmieniono

Lp	Numer	Odd.	I	II	pośr I	pośr II	dh I / dh II	fdh	H
1	Rp-11	25,00	1306				704		120,206
2	1	25,00	602						120,911
3	1	40,00	2426					1433	120,911
4	2	40,00	993						122,345
5	2	35,00	906				-500		122,345
6	A	40,00	1406						121,845
7	A	30,00	2006				-13		121,845
8	3	30,00	2019						121,833
9	3	30,00	2229				1910		121,833
10	Rp-72	50,00	319						123,744
11									

■ - odczyt wstecz  
■ - odczyt w przód  
■ - odczyt pośredni

## Raport NIWELACJA

Lp	Nr celu	Odl.	I	II	pośr.I	pośr.II	dhI/dhII	fdh	H
1	Rp-11	25.00	1306				704		120.206
		25.00	602						120.911
2	1	40.00	2426				1433		
		40.00	993						122.345
3	2	35.00	906				-500		
		40.00	1406						121.845
4	A	30.00	2006				-13		
		30.00	2019						121.833
5	3	30.00	2229				1910		
		50.00	319						123.744

fdh = 4.00 mm, fdh max = 11.7 mm; Długość ciągu: 345.00

Poprawka do przewyższeń (fdh/i\_st) = 0.80 mm.

Przewyższenie na ciągu: - pomierzone = 3.5340 m.; - teoretyczne = 3.5380 m.

### ZESTAWIENIE PRZEWYŻSZEŃ

Numer	Długość	Dh pom.	Dh wyr.
Rp-11	50.0	0.704	0.705
1	80.0	1.433	1.434
2	75.0	-0.500	-0.499
A	60.0	-0.013	-0.012
3	80.0	1.910	1.911
Rp-72			

## II. Niwelacja precyzyjna

**Moduł niwelacji precyzyjnej** pozwala na obliczenie wysokości reperów i punktów pośrednich mierzonych metodą niwelacji precyzyjnej.

Odczyty na łacie mogą być podawane w jednostkach centymetrowych lub półcentymetrowych (łaty ZEISS).

Dokładność odczytów jest ustalana od 0.01 mm do 0.0001 mm.

Ilość pomiarów może wynosić do czterech na jednej łacie (dwa na lewy i dwa na prawy podział).

Zasada wprowadzania danych jest taka sama jak dla niwelacji technicznej – a więc najpierw odczyt wstecz i w przód na repery, a potem odczyty na punkty pośrednie na stanowisku.



Wybór podziału na łacie – 1cm lub 0.5cm



Ustalenie dokładności odczytów na łacie (0.01,0.001,0.0001 mm)



Opcje niwelacji. Jednostki wyświetlania obliczonej wysokości: m., cm, mm, 0.1mm, 0.01mm.

Ilość miejsc po kropce w wysokości – Od zera do pięciu.

Ponadto wprowadzono możliwość podania nowej wysokości

W trakcie wprowadzania danych moduł kontroluje różnice między odczytami na lewym i prawym podziale łaty.

Użytkownik może ustalić wartość przedziału górnego i dolnego w jakim musi się mieścić różnica między lewym a prawym odczytem z łaty – służy do tego przycisk [ ! ] w lewym dolnym rogu okna niwelacji.



Do wydruku można wybrać:  
sam dziennik niwelacji, wartości poprawek do przewyższeń, sumę przewyższeń ciągu,  
zestawienie wszystkich przewyższeń, wykaz wysokości obliczonych.

### Przykład:

Wpisujemy dane

Lp	Numer	Odl.	I lewy	I prawy	II lewy	II prawy	pośr I l.	pośr I p.	pc
1	10		120000	726520	120080	726570			
2	11		130010	736490	140030	746500			
3	11		500	607010	810	607340			
4	12		1500	608030	2620	609100			
5	12		23450	629990	23030	629570			
6	13		6320	612800	7550	614100			
7	100						13450	619960	
8	101						1660	608160	

Następnie wpisujemy wysokości reperów 10 i 13 np. 100.

Program podaje odchyłkę zamknięcia ciągu i wyniki.

**Zad. Wprowadzić dziennik niwelacji precyzyjnej jak poniżej: dane repery nawiązania:  
10 – H=100.000 i 13 – H=100.000. Podział półcentymetrowy.**

**Niwelacja precyzyjna (pr1a.nip)**

00 ?

Lp	Numer	Odl.	I lewy	I prawy	II lewy	II prawy	pośr I l.	pośr I p.	pośr II l.	pośr II p.	dh I / dh II	fdh	H
1	10		120000	726520	120080	726570					-4995		100,000
2	11		130010	736490	140030	746500					-9970	-4975	99,925
3	11		500	607010	810	607340					-505		99,925
4	12		1500	608030	2620	609100					-893	-388	99,918
5	12		23450	629990	23030	629570					8580		99,918
6	13		6320	612800	7550	614100					7737	-842	100,000
7	100						13450	619960					99,968
8	101						1660	608160					100,027
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													

Odczyt prawy - lewy:

I pomiar: 606520

II pomiar: 606490

pośr. I:

pośr. II:

Ilość stanowisk:  - wstecz

Przewyższenie ciągu - w przód

Pomierzone:  - pośredni

Teoretyczne:

## Raport

### NIWELACJA PRECYZYJNA

Jednostki wysokości: [m]

L p	Nr celu	Odl.	I lewy	I praw y	II lewy	II praw y	pośr.I l	pośr.I p	pośr.II l	pośr.II p	dhI/dh II	fdh	H
1	10		12000	72652	12008	72657					-4995		100.000
	11		13001	73649	14003	74650					-9970	-4975	99.925
2	11		500	60701	810	60734					-505		
	12		1500	60803	2620	60910					-893	-388	99.918
3	12		23450	62999	23030	62957					8580		
	13		6320	61280	7550	61410					7737	-842	100.000
	100						13450	61996					99.968
	101						1660	60816					100.027

Odchyłka zamknięcia ciągu = 0.23 mm; Ilość stanowisk: 3

Poprawka do przewyższeń (fdh/i\_st) = 0.08 mm.

Przewyższenie na ciąg: pomierzone = -0.000225 m.; teoretyczne = 0.000000 m.

#### ZESTAWIENIE PRZEWYŻSZEŃ [m]

Numer	Długość	Dh pom.	Dh wyr.
10		-0.075	-0.075
11		-0.007	-0.007
12		0.082	0.082
13			

*Inny raport - zmieniono opcje wydruku – sam dziennik niwelacji*

### NIWELACJA PRECYZYJNA

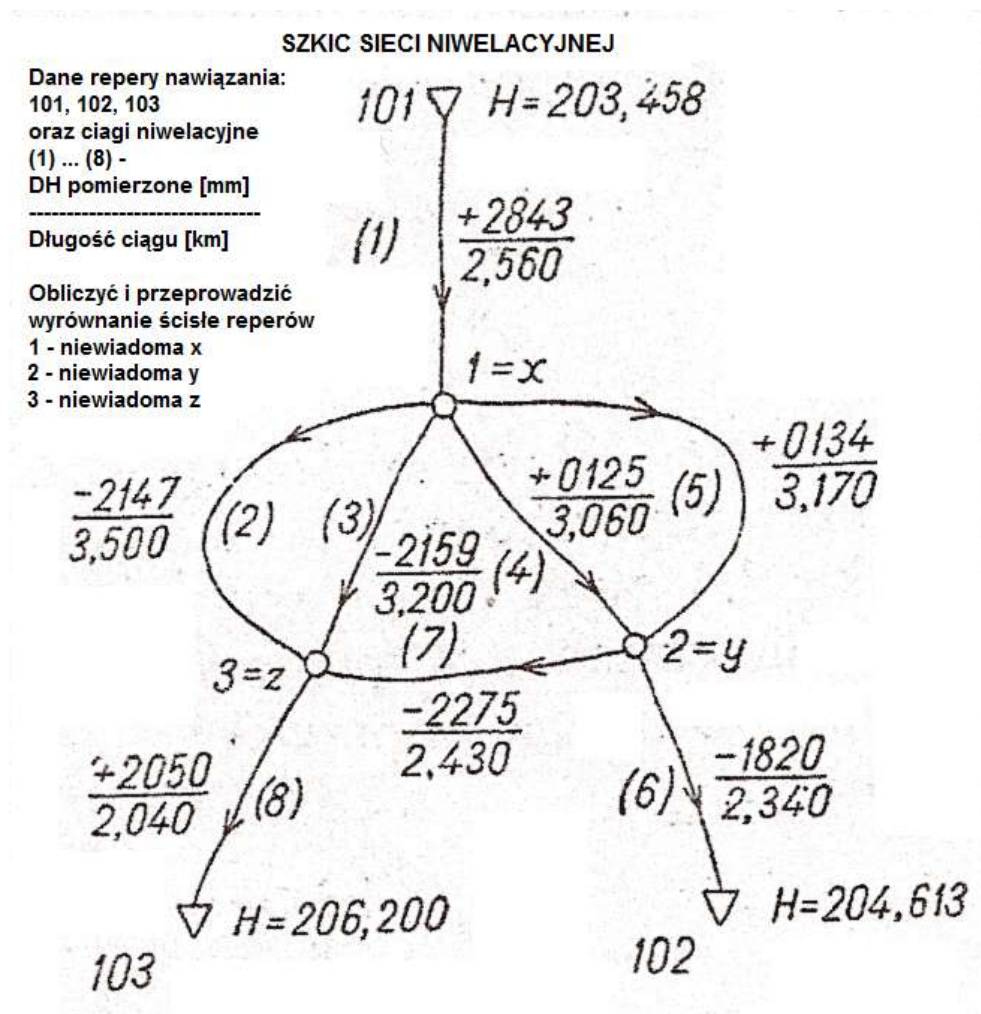
Jednostki wysokości: [m]

L p	Nr celu	Odl.	I lewy	I praw y	II lewy	II praw y	pośr.I l	pośr.I p	pośr.II l	pośr.II p	dhI/dh II	fdh	H
1	10		12000	72652	12008	72657					-4995		100.000
	11		13001	73649	14003	74650					-9970	-4975	99.925
2	11		500	60701	810	60734					-505		
	12		1500	60803	2620	60910					-893	-388	99.918
3	12		23450	62999	23030	62957					8580		
	13		6320	61280	7550	61410					7737	-842	100.000
	100						13450	61996					99.968
	101						1660	60816					100.027

Odchyłka zamknięcia ciągu = 0.23 mm; Ilość stanowisk:

### III. Wyrównanie ściśle sieci niwelacyjnej

Zad. Wyrównać sieć niwelacyjną jak na rys.



**Równania obserwacyjne i równania poprawek sieci niwelacyjnej**

$$h_{PK} = h_i$$

**Odcinek niwelacyjny P – K**      P( $H_P$ ) o----->-----o K ( $H_K$ )

$$H_K + dH_K = H_P + dH_P + h_{P-K} + v_{P-K}$$

$$v_{P-K} = -dH_P + dH_K + (H_K - H_P) - h_{P-K}$$

oznaczając odcinek niwelacyjny P-K przez i otrzymujemy:

$$v_i = -dH_P + dH_K + (H_K - H_P) - h_i$$

$H_P$  – wysokość przybliżona punktu początkowego,

$H_K$  wysokość przybliżona punktu końcowego

$dH_P, dH_K$  – poprawki wysokości – niewiadome do obliczenia w trakcie wyrównania sieci

$h_{PK} = h_i$  – przewyższenie odcinka i – z pomiaru

$v_{PK} = v_i$  – poprawka spostrzeżenia - przewyższenia pomierzonego

**Równania obserwacyjne odcinków niwelacyjnych**

$$\left. \begin{aligned} h_1 + v_1 &= H_1 - H_{101} = x_0 + \delta x - H_{101} \\ h_2 + v_2 &= H_3 - H_1 = -x_0 - \delta x + z_0 + \delta z \\ h_3 + v_3 &= H_3 - H_1 = -x_0 - \delta x + z_0 + \delta z \\ h_4 + v_4 &= H_2 - H_1 = -x_0 - \delta x + y_0 + \delta y \\ h_5 + v_5 &= H_2 - H_1 = -x_0 - \delta x + y_0 + \delta y \\ h_6 + v_6 &= H_{102} - H_2 = -y_0 - \delta y + H_{102} \\ h_7 + v_7 &= H_3 - H_2 = -y_0 - \delta y + z_0 + \delta z \\ h_8 + v_8 &= H_{103} - H_3 = -z_0 - \delta z + H_{103} \end{aligned} \right\}$$

Przybliżone wysokości reperów węzłowych obliczone najkrótszą drogą:

$$\begin{aligned} \overset{\circ}{H}_1 &= x_0 = H_{101} + h_1 = 206,301 \\ \overset{\circ}{H}_2 &= y_0 = H_{102} - h_6 = 206,433 \\ \overset{\circ}{H}_3 &= z_0 = H_{103} - h_8 = 204,150. \end{aligned}$$

Równania poprawek

Ogólnie równanie poprawki ma postać:  $v_i = a_i \cdot dx + b_i \cdot dy + c_i \cdot dz + \dots l_i$   $i = 1 \dots n$

$$\left. \begin{aligned} v_1 &= \delta x \\ v_2 &= -\delta x \quad . \quad +\delta z - 0,4 \\ v_3 &= -\delta x \quad . \quad +\delta z + 0,8 \\ v_4 &= -\delta x + \delta y \quad . \quad + 0,7 \\ v_5 &= -\delta x + \delta y \quad . \quad - 0,2 \\ v_6 &= \quad . \quad -\delta y \\ v_7 &= \quad . \quad -\delta y + \delta z - 0,8 \\ v_8 &= \quad . \quad . \quad -\delta z \end{aligned} \right\}$$

Równania poprawek zapisane w tablicy



Nr	P				s	v	Nr	
	$\sqrt{p}$	$a\sqrt{p}$	$b\sqrt{p}$	$c\sqrt{p}$				$l\sqrt{p}$
		$\delta x = +0,1289$	$\delta y = -0,2469$	$\delta z = +0,1126$	$l$			
1	0,3905	+1	—	—	—	+1	+0,1289	1
	0,6250	+0,6250	—	—	—	+0,6250	+0,0806	
2	0,2887	-1	—	+1	-0,4	-0,4	-0,4163	2
	0,5345	-0,5345	—	+0,5345	-0,2138	-0,2138	-0,2225	
3	0,3125	-1	—	+1	+0,8	+0,8	+0,7837	3
	0,5590	-0,5590	—	+0,5590	+0,4472	+0,4472	+0,4381	
4	0,3268	-1	+1	—	+0,7	+0,7	+0,3242	4
	0,5717	-0,5717	+0,5717	—	+0,4002	+0,4002	+0,1854	
5	0,3155	-1	+1	—	-0,2	-0,2	-0,5758	5
	0,5617	-0,5617	+0,5617	—	-0,1123	-0,1123	-0,3234	
6	0,4274	—	-1	—	—	-1	+0,2469	6
	0,6538	—	-0,6538	—	—	-0,6538	+0,1614	
7	0,4115	—	-1	+1	-0,8	-0,8	-0,4405	7
	0,6415	—	-0,6415	+0,6415	-0,5132	-0,5132	-0,2826	
8	0,4902	—	—	-1	—	-1	-0,1126	8
	0,7001	—	—	-0,7001	—	-0,7001	-0,0788	
		-4,6019	-0,1619	+3,0349	+0,1081	-1,6208		

$[pav] = -0,0001$ ,  $[pbv] = 0,0000$ ,  $[pcv] = 0,0000$ ,  $[pav] = 0,4990 \cong [plv] = 0,4990$   
 $m_0 = \sqrt{\frac{[pvv]}{n_2}} = \sqrt{\frac{0,4990}{5}} = \pm 0,32 \text{ cm} = \pm 3,2 \text{ mm}$ ,  $m_{m_0} = \frac{m_0}{\sqrt{2n_2}} = \pm 0,10 \text{ cm} = \pm 1,0 \text{ mm}$ ,  $m_{0,cor} = \pm 4,2 \text{ mm}$

Tabela równań normalnych i obliczenie niewiadomych x, y, z

	a]	b]	c]	l]	s]
	$\delta x = +0,1289$	$\delta y = -0,2469$	$\delta z = +0,1126$		
[pa	+1,6311	-0,6423	-0,5982	-0,3014 (5)	+0,0892 (2)
[pb	-0,6423	+1,4813	-0,4115	+0,4949 (9)	+0,9224 (4)
[pc	-0,5982	-0,4115	+1,4998	-0,1935 (4)	+0,2966 (3)
[pl	-0,3014	+0,4949	-0,1935	+0,6818	+0,6818 (3)

$x = x_0 + \delta x = 206,301 + 1,3 \text{ mm} = 206,3023 \text{ m}$ ;  
 $y = y_0 + \delta y = 206,433 - 2,5 \text{ mm} = 206,4305 \text{ m}$ ;  
 $z = z_0 + \delta z = 204,150 + 1,1 \text{ mm} = 204,1511 \text{ m}$ ;

Rozwiązanie układu równań normalnych i obliczenie współczynników wagowych Q

	a]	b]	c]	d]	e]	Wyrazy wolne równań wag		
	$\delta x = +0,1289$	$\delta y = -0,2409$	$\delta z = +0,1126$	1	s			
[a	+1,6311	-0,6423	-0,5982	-0,3014	+0,0852	0 (0,0000)	0 (0,0000)	1 (0,9995)
[b		+1,4813	-0,4115	+0,4949	+0,5234			
[b.1	$-\frac{[ab]}{[aa]} = +0,3903$	+1,2284	-0,0471	+0,3762	+0,9575 (5)	0 (0,0000)	1 (1,0000)	
[c			+1,4998	-0,1935	+0,2566			
[c.2	$-\frac{[ac]}{[aa]} = +0,3667$ - $\frac{[bc1]}{[bb1]} = +0,5268$		+0,9395	-0,1038	+0,8237 (7)	1 (1,0000)		
[d				+0,6818	+0,4818			
[d.2	$-\frac{[ad]}{[aa]} = +0,1848$ - $\frac{[bd1]}{[bb1]} = -0,3963$ - $\frac{[cd2]}{[cc2]} = +0,1126$			+0,4990	+0,4389			
	$Q_{21} = +0,8112$	$Q_{22} = +0,5907$	$Q_{23} = +1,0544$					
	$Q_{31} = +0,6425$	$Q_{32} = +1,1094$	$Q_{33} = +0,3607$					
	$Q_{41} = +1,0003$	$Q_{42} = +0,6425$	$Q_{43} = +0,6112$					
	$\sqrt{Q_{21}} = 1,044$	$\sqrt{Q_{22}} = 1,033$	$\sqrt{Q_{23}} = 1,032$	$m_x = \sqrt{\frac{[pvc]}{n-n}} = \pm 3,16 \text{ mm}$				
	$m_x = \pm 3,3 \text{ mm}$	$m_y = \pm 3,3 \text{ mm}$	$m_z = \pm 3,3 \text{ mm}$	$m_x = m_x \sqrt{Q_{21}}$ ; $m_y = m_y \sqrt{Q_{22}}$ ; $m_z = m_z \sqrt{Q_{23}}$				

### Zestawienie wyników wyrównania

Nr pomiarzone	$h_i$ w mm	$v_i$ w mm	$h_i + v_i$ wyrównane w mm	$H_K - H_P$ w mm	Nr
1	+2843	+1,3	+2844,3	+2844,3	1
2	-2147	-4,2	-2151,2	-2151,2	2
3	-2159	+7,8	-2151,2	-2151,2	3
4	+0125	+3,3	+0128,3	+0128,3	4
5	+0134	-5,7	+0128,3	+0128,3	5
6	-1820	+2,5	-1817,5	-1817,5	6
7	-2275	-4,4	-2279,4	-2279,4	7
8	+2050	-1,1	+2048,9	+2048,9	8

## Wyrównanie sieci programem [WMK1.EXE](#)

### Dane z opisem: [d0-opis.txt](#)

```
Zad1          'Zamawiający lub inny komentarz
Rys8.4        'umowa lub inny komentarz
Dane 101_102_103  'obiekt
8             'ilość poprawek n
3             'ilość niewiadomych u
1             'Rodzaj danych: 1 - poprawki, 2 - równania normalne
4             'wskaźnik dokładności danych: W=1- JEDNOKLAD,W=2-DANE BLEDY,W=3-DANE WAGI, W=4-DANE DL CIAGU NIW
1 0 0 0      'współczynniki równań poprawek i wyrazy wolne 1...n
-1 0 1 -4    ' "-
-1 0 1 8
-1 1 0 7
-1 1 0 -2
0 -1 0 0     ' "-
0 -1 1 -8
0 0 -1 0     ' współczynniki równań poprawek i wyrazy wolne
2.560        ' Długości 1...n w [km]
3.500        ' "-
3.200
3.060
3.170
2.340        ' "-
2.430
2.040        ' Długości
2843         ' DH 1...n w [mm]
-2147        ' "-
-2159
125
134
-1820
-2275
2050         ' DH
206301       ' H przybliżone [mm] 1..u
206443       ' H przybliżone
204150       ' H przybliżone
```

### Dane do zadania (bez komentarza): [d0.txt](#)

```
Zad1
Rys8.4
Dane 101_102_103
8
3
1
4
1 0 0 0
-1 0 1 -4
-1 0 1 8
-1 1 0 7
-1 1 0 -2
0 -1 0 0
0 -1 1 -8
0 0 -1 0
2.560
```

3.500  
3.200  
3.060  
3.170  
2.340  
2.430  
2.040  
2843  
-2147  
-2159  
125  
134  
-1820  
-2275  
2050  
206301  
206443  
204150

## Wyniki obliczeń

### WYROWNANIE SPOSTRZEZEN POSREDNICZACYCH METODA KRAKOWIANOWA

PROGRAM WMK1

-----  
(C) K.R.

ZAMAWIAJACY: Zad1

UMOWA: Rys8.4

OBIEKT: Dane 101\_102\_103

DATA OBLICZ: 2012.02.21

### ROWNANIA POPRAWEK

$$V(i) = a(i,j) * x(j) + l(i) \quad i=1..8 \quad j=1..3$$

### WSPOLCZYNNIKI ROWNAN POPRAWEK I WYRAZY WOLNE

NR ROWN.-I KOL.-J a(i,j) lub l(i)

1	1	a( 1 , 1 )=	1.0000000
1	2	a( 1 , 2 )=	0.0000000
1	3	a( 1 , 3 )=	0.0000000
1		l( 1 )=	0.0000000

2	1	a( 2 , 1 )=	-1.0000000
2	2	a( 2 , 2 )=	0.0000000
2	3	a( 2 , 3 )=	1.0000000
2		l( 2 )=	-4.0000000

3	1	a( 3 , 1 )=	-1.0000000
3	2	a( 3 , 2 )=	0.0000000
3	3	a( 3 , 3 )=	1.0000000
3		l( 3 )=	8.0000000

4	1	a( 4 , 1 )=	-1.0000000
4	2	a( 4 , 2 )=	1.0000000
4	3	a( 4 , 3 )=	0.0000000
4		l( 4 )=	7.0000000

5	1	a( 5 , 1 )=	-1.0000000
5	2	a( 5 , 2 )=	1.0000000
5	3	a( 5 , 3 )=	0.0000000
5		l( 5 )=	-2.0000000

6	1	a( 6 , 1 )=	0.0000000
---	---	-------------	-----------

6	2	$a(6, 2)=$	-1.0000000
6	3	$a(6, 3)=$	0.0000000
6		$l(6)=$	0.0000000
7	1	$a(7, 1)=$	0.0000000
7	2	$a(7, 2)=$	-1.0000000
7	3	$a(7, 3)=$	1.0000000
7		$l(7)=$	-8.0000000
8	1	$a(8, 1)=$	0.0000000
8	2	$a(8, 2)=$	0.0000000
8	3	$a(8, 3)=$	-1.0000000
8		$l(8)=$	0.0000000

#### BLEDY POPRAWEK I ICH WAGI

NR POPRAWKI	BLAD	WAGA
1	1.6000000	0.3906250
2	1.8708287	0.2857143
3	1.7888544	0.3125000
4	1.7492856	0.3267974
5	1.7804494	0.3154574
6	1.5297059	0.4273504
7	1.5588458	0.4115226
8	1.4282857	0.4901960

#### ZWAGOWANE ROWNANIA POPRAWEK

NR ROWNANIA-i	KOLUMNA-j	$a'(i,j)$ lub $l'(i)$
1	1	0.6250000
1	2	0.0000000
1	3	0.0000000
1		$L(1)$ 0.0000000
2	1	-0.5345225
2	2	0.0000000
2	3	0.5345225
2		$L(2)$ -2.1380899
3	1	-0.5590170
3	2	0.0000000
3	3	0.5590170
3		$L(3)$ 4.4721360
4	1	-0.5716619
4	2	0.5716619
4	3	0.0000000
4		$L(4)$ 4.0016336
5	1	-0.5616559
5	2	0.5616559
5	3	0.0000000
5		$L(5)$ -1.1233119
6	1	0.0000000
6	2	-0.6537204
6	3	0.0000000
6		$L(6)$ 0.0000000
7	1	0.0000000
7	2	-0.6415003
7	3	0.6415003
7		$L(7)$ -5.1320024
8	1	0.0000000
8	2	0.0000000

8	3	-0.7001400
8	L(8)	0.0000000

WSPOLCZYNNIKI ROWNAN NORMALNYCH

WIERSZ-I	KOL-J	WSPOLCZ (I,J)
1	1	1.6310940
1	2	-0.6422548
1	3	-0.5982143
1	4	-3.0138102
2	2	1.4811279
2	3	-0.4115226
2	4	4.9488478
3	3	1.4999329
3	4	-1.9350380
4	4	68.1837769

ELEMENTY PIERWIASTKA KRAKOWIANOWEGO

WIERSZ I	KOL J	ELEM PIERW B(I,J)
1	1	1.2771429
1	2	-0.5028840
1	3	-0.4684004
1	4	-2.3598065
2	2	1.1082579
2	3	-0.5838656
2	4	3.3946419
3	3	0.9693477
3	4	-1.0918245
4	4	7.0639520

OBLICZENIE NIEWIADOMYCH Z PIERWIASTKA KRAKOWIANOWEGO

NR NIEWIADOME

I	X(I)
1	1.2883786
2	-2.4696462
3	1.1263498

WSPOLCZYNNIKI INWERSU

i-WIERSZ	j-KOLUMNA	q(i,j)
1	1	0.7829977
2	1	0.3552937
3	1	0.5923574
1	2	0.0000000
2	2	0.9023170
3	2	0.5434912
1	3	0.0000000
2	3	0.0000000
3	3	1.0316216

OBLICZENIE ODWROTNOSCI KRAKOWIANU ROWNAN NORMALNYCH

-OBLICZENIE KWADRATU INWERSU PIERWIASTKA

i-WIERSZ	j-KOLUMNA	Q(I,J)
1	1	1.0902063
1	2	0.6425286
1	3	0.6110887
2	1	0.6425286
2	2	1.1095587

2	3	0.5606772
3	1	0.6110887
3	2	0.5606772
3	3	1.0642431

OBLICZENIE KONTROLNE NIEWIADOMYCH  
NA PODSTAWIE INWERSU PIERWIASKA

NIEWIADOME OBLICZONE Z INWERSU

NR i      NIEWIADOME X(i)

1	1.2883786
2	-2.4696462
3	1.1263497

OBLICZENIE BLEDOW - M0 I BLEDOW NIEWIADOMYCH

BLAD SREDNI SPOSTRZEZENIA TYPOWEGO M0= 3.159095

BLAD SREDNI BLEDU SPOSTRZEZENIA TYPOWEGO: MMO= 0.9989936

BLEDY SREDNIE NIEWIADOMYCH

I	MX(I)
1	3.2985044
2	3.3276517
3	3.2589908

OBLICZENIE POPRAWEK

ZESTAWIENIE POPRAWEK OBSERWACJI [mm]

LP i	POPRAWKI V(i)
1	1.2883786
2	-4.1620288
3	7.8379712
4	3.2419753
5	-5.7580247
6	2.4696462
7	-4.4040041
8	-1.1263497

[PVV]= 49.8994217

[PLL]= 49.8994179

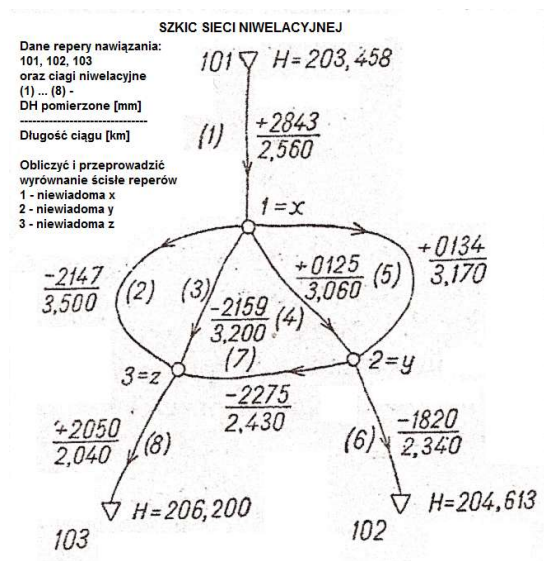
Obliczenie wysokości:

x= H1= 206301+1.28 = 206302.28mm = 206,3028m

y= H2 = 206433-2.47 = 206430.53mm =206.4305m

z= H3 = 204150+1.13 = 204151.13mm = 204.1511m

## Wyrównanie sieci niwelacyjnej w programie C-Geo



### Dane

1 - Punkty nawiązania - wysokości

Tabela: NivWyrScisle							
Lp	Numer	Kod	x	y	h	Stary Nr	Kolor
1	101				203,458		■
2	102				204,613		■
3	103				206,200		■

Punkty o wysokościach przybliżonych: 1, 2, 3 + kody

Tabela: NivWyrScisle							
Lp	Numer	Kod	x	y	h	Stary Nr	Kolor
1	101	OSW			203,458		■
2	102	OSW			204,613		■
3	103	OSW			206,200		■
4	1	SOwGM			206,301		■
5	2	SOwGM			206,433		■
6	3	SOwGM			204,150		■
7							■

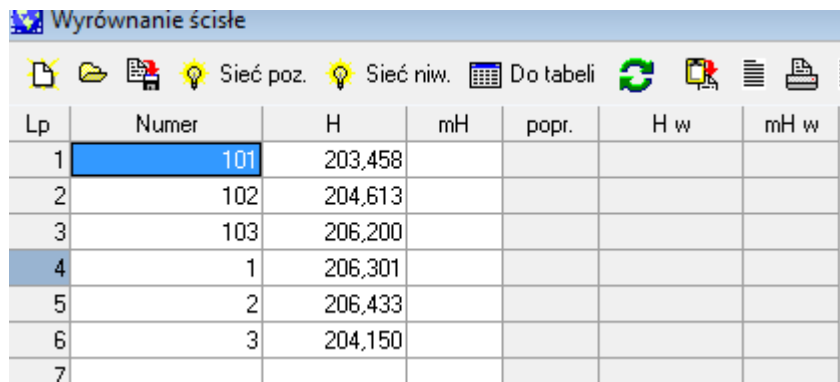
Tabela kodów. Instrukcja K-1. Połączenie z tabelą NivWyrScisle					
Lp	Kod_z	Kod_I	Grupa	Opis obiektu	
17	OPZ	112	OSNOWA	Osnowa wysokościowa podstawowa I kl.	▼
18	OPZ	112	OSNOWA	Osnowa wysokościowa podstawowa II kl.	▼
19	OSW	122	OSNOWA	Osnowa wysokościowa szczegółowa III kl.	▼
20	OSW	122	OSNOWA	Osnowa wysokościowa szczegółowa IV kl.	▼



## Obliczenia, wyrównanie ścisłe

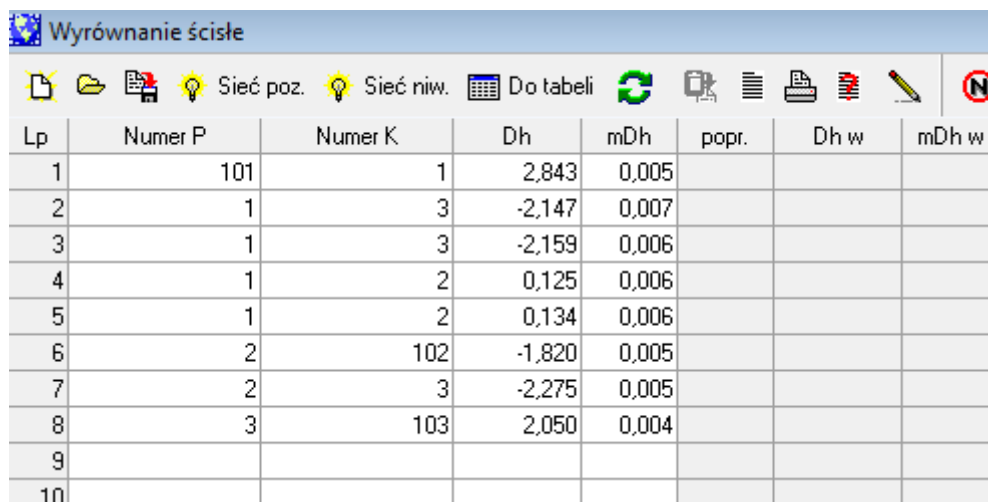
Zakładka Wysokości - wprowadzić numery punktów

Zaznaczyć przez F5 punkty 101, 102, 103 jako nawiązanie



Lp	Numer	H	mH	popr.	H w	mH w
1	101	203,458				
2	102	204,613				
3	103	206,200				
4	1	206,301				
5	2	206,433				
6	3	204,150				
7						

Zakładka Przewyższenia



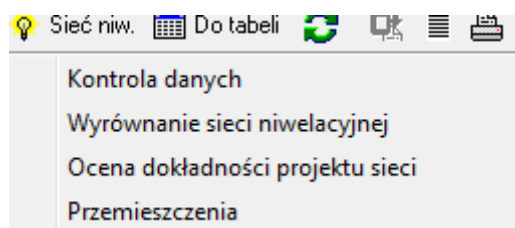
Lp	Numer P	Numer K	Dh	mDh	popr.	Dh w	mDh w
1	101	1	2,843	0,005			
2	1	3	-2,147	0,007			
3	1	3	-2,159	0,006			
4	1	2	0,125	0,006			
5	1	2	0,134	0,006			
6	2	102	-1,820	0,005			
7	2	3	-2,275	0,005			
8	3	103	2,050	0,004			
9							
10							

## Wyrównanie

Kolejność wyrównania – przycisk żarówka Sieć niw.:

1 - Kontrola danych

Wyrównanie sieci niwelacyjnej



## 2 - Wyrównanie ściste - wysokości

Lp	Numer	H	mH	popr.	H w	mH w
1	101	203,458		0,000	203,458	0,000
2	102	204,613		-0,000	204,613	0,000
3	103	206,200		0,000	206,200	0,000
4	1	206,301		0,000	206,301	0,000
5	2	206,433		-0,003	206,430	0,002
6	3	204,150		0,000	204,150	0,002

## 3 - Wyrównanie ściste – przewyższenia

Lp	Numer P	Numer K	Dh	mDh	popr.	Dh w	mDh w
1	101	1	2,843	0,005	0,000	2,843	0,000
2	1	3	-2,147	0,007	-0,004	-2,151	0,002
3	1	3	-2,159	0,006	0,008	-2,151	0,002
4	1	2	0,125	0,006	0,004	0,129	0,002
5	1	2	0,134	0,006	-0,005	0,129	0,002
6	2	102	-1,820	0,005	0,003	-1,817	0,002
7	2	3	-2,275	0,005	-0,004	-2,279	0,003
8	3	103	2,050	0,004	-0,000	2,050	0,002

## Tabela wysokości po wyrównaniu

Lp	Numer	Kod	x	y	h	Stary Nr	Kolor
1	101	OSW			203,458		▲
2	102	OSW			204,613		▲
3	103	OSW			206,200		▲
4	1	SDWGM			206,301		▲
5	2	SDWGM			206,430		▲
6	3	SDWGM			204,150		▲

## Raport

### WYRÓWNANIE ŚCISŁE

$m_0 = 0.87265$

#### WYKAZ WYSOKOŚCI

Numer	H	mH	popr.	H wyr.	mH
101	203.458		0.000	203.458	0.000
102	204.613		-0.000	204.613	0.000
103	206.200		0.000	206.200	0.000
1	206.301		0.000	206.301	0.000
2	206.433		-0.003	206.430	0.002
3	204.150		0.000	204.150	0.002

## PRZEWYŻSZENIA

Numer P	Numer K	Dh	mDh	popr.	Dh wyr.	mDh w
101	1	2.843	0.005	0.000	2.843	0.000
1	3	-2.147	0.007	-0.004	-2.151	0.002
1	3	-2.159	0.006	0.008	-2.151	0.002
1	2	0.125	0.006	0.004	0.129	0.002
1	2	0.134	0.006	-0.005	0.129	0.002
2	102	-1.820	0.005	0.003	-1.817	0.002
2	3	-2.275	0.005	-0.004	-2.279	0.003
3	103	2.050	0.004	-0.000	2.050	0.002