



## Wyższa Szkoła Oficerska Sił Powietrznych

Geodezyjne Podstawy Nawigacji			
Rok akademicki <b>2010/2011</b>	Rok studiów <b>2</b>	Kierunek <b>Lotnictwo i Kosmonautyka</b>	Grupa <b>C9A</b>
<b>Ciąg poligonowy otwarty obustronnie nawiązany</b>			
Nr 11		Łukasz Kusek	

### Spis treści

<b>1</b>	<b>Obliczanie azymutu początkowego <math>A_P \equiv A_{AB}</math> ze współrzędnych</b>	<b>2</b>
1.1	Kontrola . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Obliczanie azymutu końcowego <math>A_K \equiv A_{CD}</math> ze współrzędnych</b>	<b>2</b>
2.1	Kontrola . . . . .	2
<b>3</b>	<b>Obliczenie sumy praktycznej kątów poziomych <math>[\alpha]_p</math></b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Obliczenie sumy teoretycznej kątów poziomych <math>[\alpha]_t</math></b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>Obliczenie odchyłki kątowej <math>f_{kt}</math></b>	<b>3</b>
5.1	Obliczenie odchyłki kątowej dopuszczalnej $f_{kt \max}$ . . . . .	3
5.2	Rozrzucenie równomierne odchyłki kątowej . . . . .	3
<b>6</b>	<b>Obliczenie azymutów</b>	<b>3</b>
<b>7</b>	<b>Obliczenie przyrostu <math>\Delta x</math></b>	<b>3</b>
7.1	Kontrola . . . . .	4
7.2	Obliczenie sumy praktycznej przyrostu . . . . .	4
7.3	Obliczenie sumy teoretycznej przyrostu . . . . .	4
7.4	Obliczenie odchyłki . . . . .	4
7.5	Rozrzucenie odchyłki proporcjonalnie do długości boków . . . . .	4
<b>8</b>	<b>Obliczenie przyrostu <math>\Delta y</math></b>	<b>4</b>
8.1	Kontrola . . . . .	4
8.2	Obliczenie sumy praktycznej przyrostu . . . . .	4
8.3	Obliczenie sumy teoretycznej przyrostu . . . . .	4
8.4	Obliczenie odchyłki . . . . .	4
8.5	Rozrzucenie odchyłki proporcjonalnie do długości boków . . . . .	4
<b>9</b>	<b>Obliczenie odchyłki liniowej</b>	<b>5</b>
9.1	Obliczenie odchyłki liniowej dopuszczalnej . . . . .	5
<b>10</b>	<b>Obliczenie współrzędnych</b>	<b>5</b>

## 1 Obliczanie azymutu początkowego $A_P \equiv A_{AB}$ ze współrzędnych

$$\begin{aligned}\tan A_{AB} &= \frac{Y_B - Y_A}{X_B - X_A} \\ \tan A_{AB} &= \frac{3300 - 3000}{2010 - 2000} = \frac{300}{10} = 30 \\ A_{AB} &= \arctan 30 \\ A_{AB} &= 97,8787^g\end{aligned}$$

### 1.1 Kontrola

$$\begin{aligned}\tan(A_{AB} + 50^g) &= \frac{300 + 10}{-300 + 10} = \frac{310}{-290} \\ A_{AB} + 50^g &= 200^g + \arctan \frac{310}{-290} \\ A_{AB} + 50^g &= 200^g + (-52,1213^g) \\ A_{AB} + 50^g &= 147,8787^g \\ A_{AB} &= 97,8787^g\end{aligned}$$

## 2 Obliczanie azymutu końcowego $A_K \equiv A_{CD}$ ze współrzędnych

$$\begin{aligned}\tan A_{CD} &= \frac{Y_D - Y_C}{X_D - X_C} \\ \tan A_{CD} &= \frac{4199,10 - 3932,75}{1421,10 - 1719,50} = \frac{266,35}{-298,40} \\ \arctan \frac{266,35}{-298,40} &= -46,3910^g \\ A_{CD} &= 200^g - 46,3910^g \\ A_{CD} &= 153,6090^g\end{aligned}$$

### 2.1 Kontrola

$$\begin{aligned}\tan(A_{CD} + 50^g) &= \frac{266,35 + (-298,40)}{-266,35 + (-298,40)} = \frac{-32,05}{-564,75} \\ A_{CD} + 50^g &= 200^g + \arctan \frac{-32,05}{-564,75} \\ A_{CD} + 50^g &= 200^g + 3,6090^g \\ A_{CD} + 50^g &= 203,6090^g \\ A_{CD} &= 153,6090^g\end{aligned}$$

### 3 Obliczenie sumy praktycznej kątów poziomych $[\alpha]_p$

$$[\alpha]_p = 245,5720^g + 154,3320^g + 254,8050^g + 170,2000^g + 230,8090^g = 1055,7180^g$$

### 4 Obliczenie sumy teoretycznej kątów poziomych $[\alpha]_t$

$$[\alpha]_t = A_K - A_P + n * 200,0000^g$$

$$n = 5 \quad A_K \equiv A_{CD} \quad A_P \equiv A_{AB}$$

$$[\alpha]_t = A_{CD} - A_{AB} + 5 * 200,0000^g = 153,6090^g - 97,8787^g + 1000,0000^g = 1055,7303^g$$

### 5 Obliczenie odchyłki kątowej $f_{kt}$

$$f_{kt} = [\alpha]_p - [\alpha]_t$$

$$f_{kt} = 1055,7180^g - 1055,7303^g = -0,0123^g$$

#### 5.1 Obliczenie odchyłki kątowej dopuszczalnej $f_{kt\max}$

$$f_{kt\max} = \pm 0,0180^g * \sqrt{n}$$

$$n = 5$$

$$f_{kt\max} = \pm 0,0180^g * \sqrt{5} = \pm 0,0402^g$$

#### 5.2 Rozrzucenie równomierne odchyłki kątowej

$$v_{kt} = -\frac{f_{kt}}{n}$$

$$n = 5$$

$$v_{kt} = -\frac{-0,0123^g}{5} = 0,00246^g \approx 0,0024^g | 0,0025^g$$

### 6 Obliczenie azymutów

$$A_N = A_{N-1} + \alpha_{N-1} + v_{kt_{N-1}} - 200^g$$

### 7 Obliczenie przyrostu $\Delta x$

$$\Delta x = d \cdot \cos A$$

## 7.1 Kontrola

$$S = \frac{d}{\sqrt{2}} \cdot \sin(A + 50^g), \quad C = \frac{d}{\sqrt{2}} \cdot \cos(A + 50^g)$$

$$\Delta x = S + C$$

## 7.2 Obliczenie sumy praktycznej przyrostu

$$[\Delta x]_p = \Delta x_{B-1} + \Delta x_{1-2} + \Delta x_{2-3} + \Delta x_{3-C}$$

## 7.3 Obliczenie sumy teoretycznej przyrostu

$$[\Delta x]_t = X_C - X_B$$

## 7.4 Obliczenie odchyłki

$$f_x = [\Delta x]_p - [\Delta x]_t$$

## 7.5 Rozrzucenie odchyłki proporcjonalnie do długości boków

$$v_i^x = -\frac{f_x}{L} d_i$$

# 8 Obliczenie przyrostu $\Delta y$

$$\Delta y = d \cdot \sin A$$

## 8.1 Kontrola

$$S = \frac{d}{\sqrt{2}} \cdot \sin(A + 50^g), \quad C = \frac{d}{\sqrt{2}} \cdot \cos(A + 50^g)$$

$$\Delta y = S - C$$

## 8.2 Obliczenie sumy praktycznej przyrostu

$$[\Delta y]_p = \Delta y_{B-1} + \Delta y_{1-2} + \Delta y_{2-3} + \Delta y_{3-C}$$

## 8.3 Obliczenie sumy teoretycznej przyrostu

$$[\Delta y]_t = Y_C - Y_B$$

## 8.4 Obliczenie odchyłki

$$f_y = [\Delta y]_p - [\Delta y]_t$$

## 8.5 Rozrzucenie odchyłki proporcjonalnie do długości boków

$$v_i^y = -\frac{f_y}{L} d_i$$

## 9 Obliczenie odchyłki liniowej

$$f_L = \sqrt{f_x^2 + f_y^2}$$

### 9.1 Obliczenie odchyłki liniowej dopuszczalnej

$$f_{Lmax} = \sqrt{u^2 L + \left(\frac{m_0}{\varrho}\right)^2 \frac{(n_b + 1)(n_b + 2)}{12n_b} L^2 + c^2}$$

## 10 Obliczenie współrzędnych

$$X_N = X_P + \Delta x_{P-N} + v_N^x$$

$$Y_N = Y_P + \Delta y_{P-N} + v_N^y$$

	Kąty	Azymuty	Boki	Przyrosty		Kontrola przyrostów			Współrzędne		
	lewe g c cc	A g c cc	$d$	$\Delta x$	$\Delta y$	$\frac{d}{\sqrt{2}}$ $A + 50^g$	$S$ $C$	$\Delta x = S + C$ $\Delta y = S - C$	$X$	$Y$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A		97,8787							2000,00	3000,00	A
									2010,00	3300,00	B
B	0,0025 245,5720	143,4532	150,11	0,03 -94,69	0 116,48	106,144 193,4532	10,90 -105,58	-94,68 116,48	1915,34	3416,48	1
1	0,0024 154,3320	97,7876	200,00	0,05 6,95	0,01 199,88	141,421 147,7876	103,41 -96,46	6,95 199,87	1922,34	3616,37	2
2	0,0025 254,8050	152,5951	175,50	0,04 -129,05	0 118,94	124,097 202,5951	-5,06 -123,99	-129,05 118,93	1793,33	3735,31	3
3	0,0024 170,2000	122,7975	210,80	0,05 -73,88	0,01 197,43	149,058 172,7975	61,77 -135,66	-73,89 197,43	1719,50	3932,75	C
C	0,0025 230,8090	153,6090	$L = 736,41$						1421,10	4199,10	D
D											
$[\alpha]_p$	1055,7180										
$[\alpha]_t$	1055,7303										
$f_{kt}$	-0,0123			$f_x = -0,17$	$f_y = -0,02$						
$f_{kt \max}$	0,0402			$f_L = 0,17$	$f_{L \max} = 0,21$						