

Sprawdzenie poprawności wytrasowania linii kolejowej

Opracował Przemek Gardas DUL 2007/2008

Po wstępnym trasowaniu pierwszorzędnej linii kolejowej na mapie w skali 1:25000 otrzymano $AW_1 = 4500$ m, $W_1W_2 = 1600$ m, $W_2W_3 = 1280$ m, $W_3B = 1800$ m. Odpowiednie kąty zwrotu wynoszą: $\alpha_1=33^\circ$, $\alpha_2=38^\circ$ i $\alpha_3=54^\circ$. Wstępnie przyjęto, że wszystkie promienie łuków poziomych są równe 2000 m. **Sprawdź i daj konstruktywne wnioski** czy poprawnie przyjęto położenie wierzchołków na linii pierwszorzędnej, jeśli warunki na odcinku AW_2 są normalne, a na odcinku W_2B utrudnione. Prędkość wynosi $v_{\max} = 120$ km/h. Podaj prawidłowe pikiety: A, B, W_1 , W_2 , W_3 oraz PŁ i KŁ wszystkich łuków.

Na początku wyznaczmy długości stycznych i części kolistych łuków.

Łuk 1:

$$T_1 = R \tan \frac{\alpha_1}{2} = 2000 \cdot \tan \frac{33^\circ}{2} = 592,43 \text{ [m]}$$

$$D_1 = \frac{\pi R \alpha_1}{180} = \frac{\pi \cdot 2000 \cdot 33,000}{180} = 1151,92 \text{ [m]}$$

Łuk 2

$$T_2 = R \tan \frac{\alpha_2}{2} = 2000 \cdot \tan \frac{38^\circ}{2} = 688,66 \text{ [m]}$$

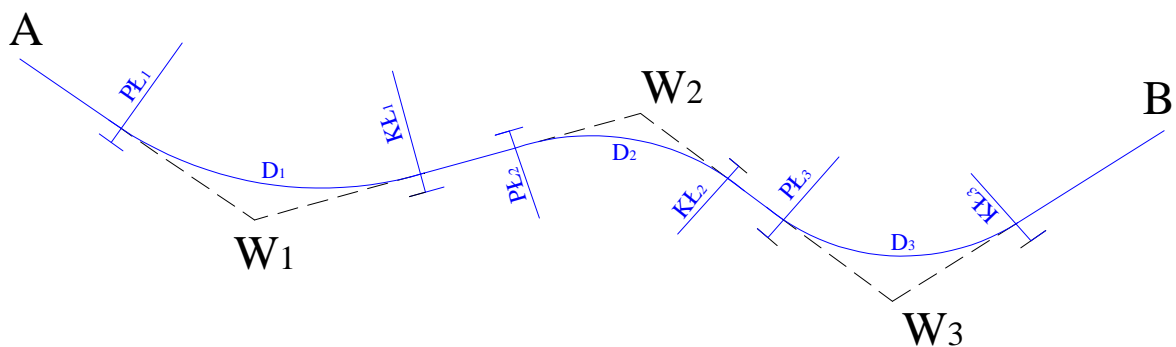
$$D_2 = \frac{\pi R \alpha_2}{180} = \frac{\pi \cdot 2000 \cdot 38,000}{180} = 1326,45 \text{ [m]}$$

Łuk 3

$$T_3 = R \tan \frac{\alpha_3}{2} = 2000 \cdot \tan \frac{54^\circ}{2} = 1019,05 \text{ [m]}$$

$$D_3 = \frac{\pi R \alpha_3}{180} = \frac{\pi \cdot 2000 \cdot 54,000}{180} = 1884,96 \text{ [m]}$$

Teraz należy sprawdzić, czy długości odcinków W_1W_2 i W_2W_3 są prawidłowo przyjęte.



Liczmy długość odcinka $W_1W_{2\min}$

$$W_1W_2 = T_1 + \frac{1}{2}l_{kp1} + W_{\min} + \frac{1}{2}l_{kp2} + T_2$$

Warunki na odcinku W_1W_2 są normalne, zatem minimalna długość wstawki prostej wynosi:

$$W_{\min} = \frac{v_{\max}}{1,8} = \frac{120}{1,8} = 66,67 \text{ [m]}$$

$$W_1W_{2(\min)} = 592,43 + \frac{1}{2} \cdot 200 + 66,67 + \frac{1}{2} \cdot 200 + 688,65 = 1547,75 \text{ [m]}$$

Długość odcinka W_1W_2 uzyskanego z trasowania linii kolejowej na mapie równa jest 1600 m i jest większa od minimalnej długości równej 1547,76 m. Zatem parametry łuku pierwszego zostały przyjęte poprawnie.

Teraz sprawdzamy, czy długość odcinka W_2W_3 jest prawidłowa.

$$W_2W_3 = T_2 + \frac{1}{2}l_{kp2} + W_{\min} + \frac{1}{2}l_{kp3} + T_3$$

Na tym odcinku warunki są utrudnione, zatem minimalna długość wstawki prostej wynosi:

$$W_{\min} = \frac{v_{\max}}{2,5} = \frac{120}{2,5} = 48,00 \text{ [m]}$$

$$W_2W_{3(\min)} = 688,66 + \frac{1}{2} \cdot 200 + 48 + \frac{1}{2} \cdot 200 + 1019,05 = 1955,71$$

Długość odcinka W_2W_3 uzyskana z trasowania linii kolejowej na mapie równa jest 1280 m i jest mniejsza od minimalnej długości równej 1955,71 m. Oznacza to, że styczne łuków poziomych, przy założonych warunkach, zachodzą na siebie, co jest **niedopuszczalne**. Należałoby teraz rozważyć zmianę przebiegu trasy lub zmienić parametry łuku. Ja zmienię promienie łuku drugiego i trzeciego na minimalne wartości, tj. będą one równe 1200 m.

Liczę przy zmienionych promieniach nowe długości stycznych i części kolistych

Łuk 2

$$T_2 = R \tan \frac{\alpha_2}{2} = 1200 \cdot \tan \frac{38^\circ}{2} = 413,19 \text{ [m]}$$

$$D_2 = \frac{\pi R \alpha_2}{180} = \frac{\pi \cdot 1200 \cdot 38,000}{180} = 795,87 \text{ [m]}$$

Łuk 3

$$T_3 = R \tan \frac{\alpha_3}{2} = 1200 \cdot \tan \frac{54^\circ}{2} = 611,43 \text{ [m]}$$

$$D_3 = \frac{\pi R \alpha_3}{180} = \frac{\pi \cdot 1200 \cdot 54,000}{180} = 1130,97 \text{ [m]}$$

Dla nowych wartości promieni policzę także nową wartość $W_2W_{3\min}$

$$W_2W_3 = T_2 + \frac{1}{2}l_{kp2} + W_{\min} + \frac{1}{2}l_{kp3} + T_3$$

$$W_2W_{3(\min)} = 413,19 + \frac{1}{2} \cdot 200 + 48 + \frac{1}{2} \cdot 200 + 611,43 = 1272,62 \text{ [m]}$$

Długość odcinka uzyskana z trasowania linii kolejowej na mapie równa jest 1280 m i jest większa od minimalnej długości równej 1272,62 m, obliczonej przy zmienionej wartości promieni łuku drugiego i trzeciego. Zatem teraz parametry łuku drugiego i trzeciego zostały przyjęte poprawnie można, więc przystąpić do liczenia pikietażu trasy:

$$AW_1 = 4500 \text{ m}, \quad W_1W_2 = 1600 \text{ m}, \quad W_2W_3 = 1280 \text{ m}, \quad W_3B = 1800 \text{ m}.$$

Łuk 1

$$T_1 = 592,43 \text{ m}$$

$$D_1 = 1151,92 \text{ m}$$

Łuk 2

$$T_2 = 413,19 \text{ m}$$

$$D_2 = 795,87 \text{ m}$$

Łuk 3

$$T_3 = 611,43 \text{ m}$$

$$D_3 = 1130,97 \text{ m}$$

$$A = 0,00$$

$PŁ_1 = AW_1 - T_1 =$	$4500 - 592,43 =$	$3907,57$
$KŁ_1 = PŁ_1 + D_1 =$	$3907,57 + 1151,92 =$	$5059,49$
$PŁ_2 = KŁ_1 + (W_1W_2 - T_1 - T_2) =$	$5059,49 + (1600 - 592,43 - 413,19) =$	$5653,87$
$KŁ_2 = PŁ_2 + D_2 =$	$5653,87 + 795,87 =$	$6449,74$
$PŁ_3 = KŁ_2 + (W_2W_3 - T_2 - T_3) =$	$6449,74 + (1280 - 413,19 - 611,43) =$	$6705,12$
$KŁ_3 = PŁ_3 + D_3 =$	$6705,12 + 1130,97 =$	$7836,09$
$B = KŁ_3 + W_3B - T_3 =$	$7836,09 + 1800 - 611,43 =$	$9024,66$

Wyznaczę jeszcze pikietaż wierzchołków W_1 , W_2 i W_3 .

$$W_1 = 4500,00$$

$$W_2 = KŁ_1 + (W_1W_2 - T_1) = 5059,49 + (1600 - 592,43) = 6067,06$$

$$W_3 = KŁ_2 + (W_2W_3 - T_2) = 6449,74 + (1280 - 413,19) = 7316,55$$