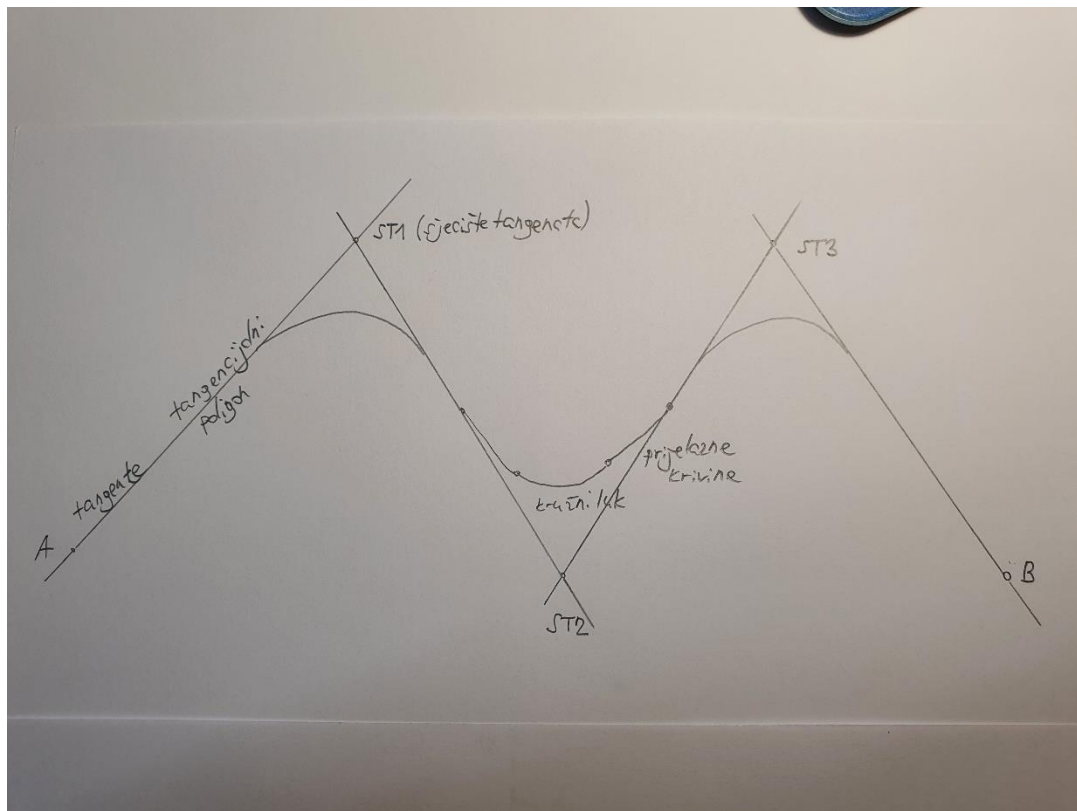


GEODEZIJA - Vježba 2

Osnovni elementi projektiranja (i iskolčenja) prometnica (cesta, željeznica, itd)

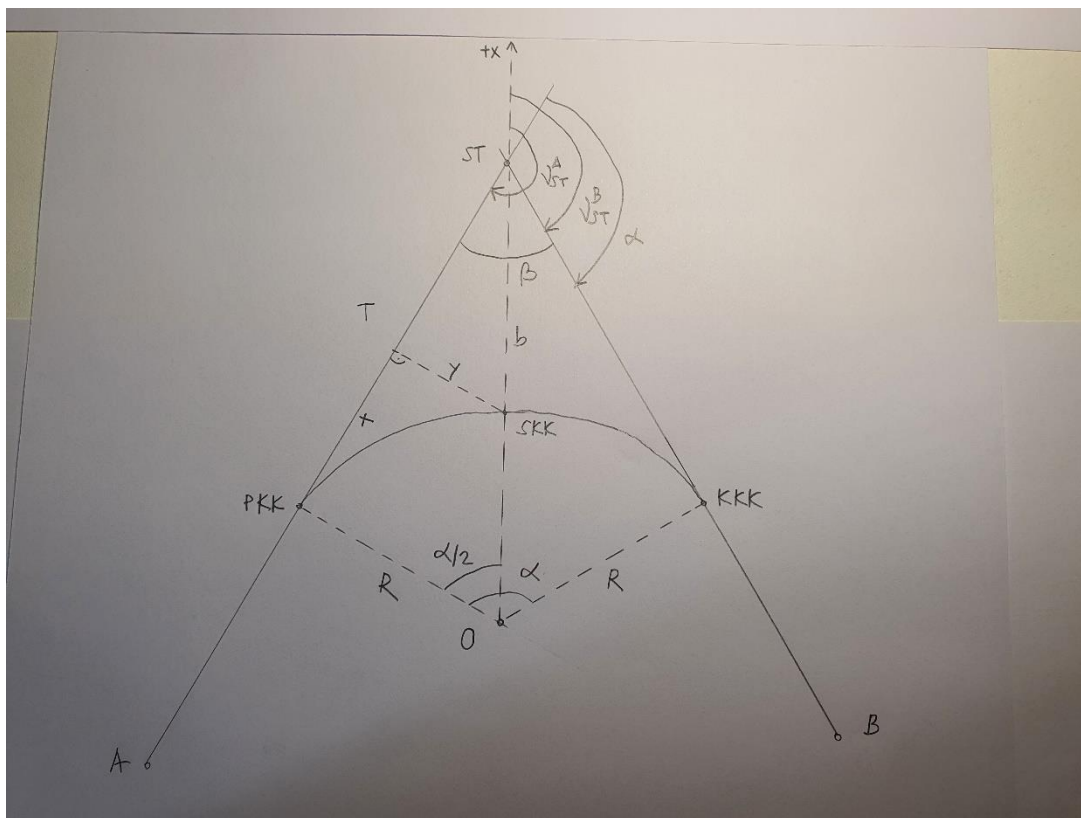
Trasa (glavna os trase) prometnice sastoji se od pravaca, kržnih krivina (kružnih lukova) i prijelaznih krivina (klotoida, lemniskata i kubnih parabola).

Trasa se „traži“ metodom šestarskog koraka, a dobiveni produkt je tangencijalni poligon u koji se umeću jednostavni i složeni lukovi (lijevi i desni zavoji).



Računanje osnovnih elemenata kružne krivine (kružnog luka)

Zadane su koordinate triju točkaka (A, B i ST) te radius kružne krivine R. Iz ovih zadanih elemenata treba izračunati osnovne elemente kružne krivine.



Iz koordinata poznatih točaka treba izračunati smjerene kutove v_{ST}^A i v_{ST}^B . Kako se vidi sa slike v_{ST}^A je u trećem kvadrantu a v_{ST}^B u drugo kvadrant. Pomoću ta dva kuta računaju se vršni kut β i skretni kut α .

$$\beta = v_{ST}^A - v_{ST}^B. \quad \alpha = 180^\circ - \beta$$

Pomoću skretnog kuta α i radiusa kružne krivine R računaju se osnovni elementi kružne krivine:

1. Tangenta T je udaljenost od PKK do ST

$$T = R \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$$

2. Bisektrisa b je udaljenost od SKK do ST

$$b = R \left(\frac{1}{\cos \frac{\alpha}{2}} - 1 \right)$$

3. Relativne pravokutne koordinate x, y središta kružne krivine SKK u odnosu na tangentu T

$$x = R \sin \frac{\alpha}{2} \quad y = R (1 - \cos \frac{\alpha}{2})$$

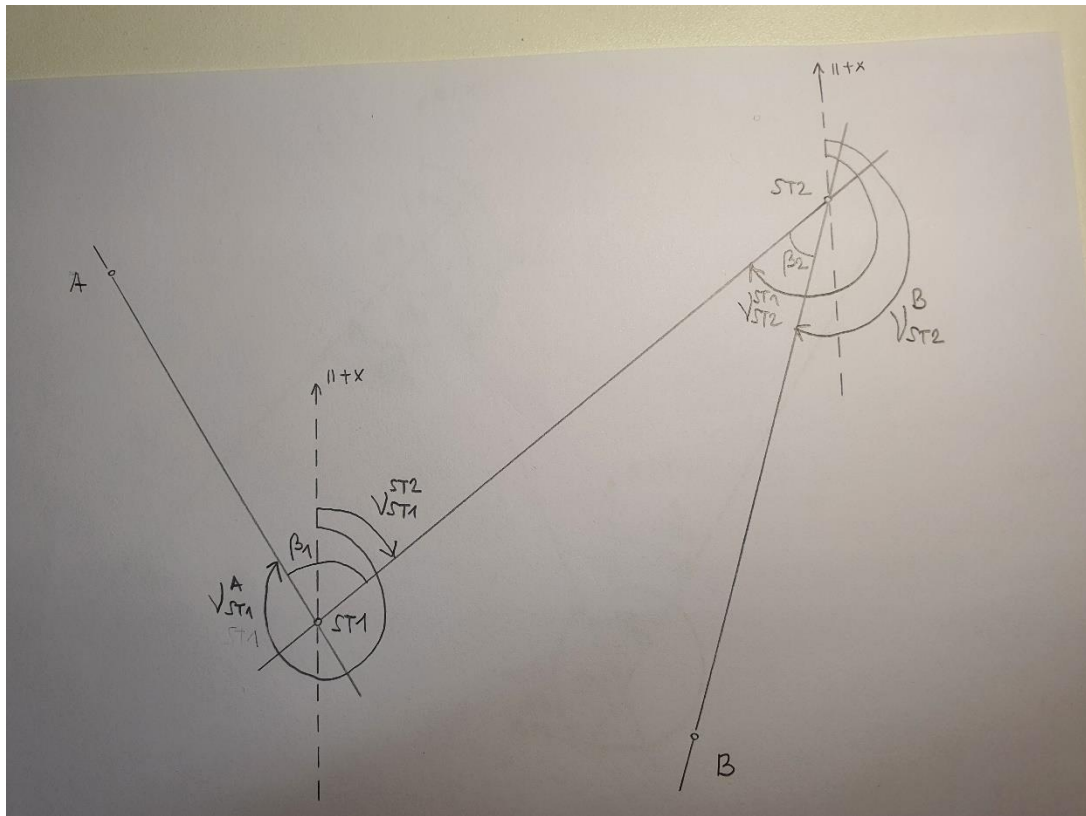
4. Ukupna duljina kružne krivine L od PKK do KKK

$$L = \frac{R \Pi \alpha^\circ}{180^\circ}$$

Računski primjer

Zadane su koodinate točaka A, B, ST_1 i ST_2 , te radiusi dviju kružnih krivina R_1 (90 m) i R_2 (65 m). Treba izračuna osnovne elemente za obje kružne krivine.

Točka	y	x
A	550786,167 m	4997215,439 m
ST_1	550837,508 m	4997071,080 m
ST_2	551158,466 m	4997343,140 m
B	551048,291 m	4997032,323 m



Računanje elemenata prve kružne krivine

Iz koordinata točaka A, ST₁ i ST₂ treba izračunati smjerne kutove ν_{ST1}^A i ν_{ST1}^{ST2}

Točka	y	x	Točka	y	x
A	550786,167 m	4997215,439 m	ST ₂	551158,466 m	4997343,140 m
ST ₁	550837,508 m	4997071,080 m	ST ₁	550837,508 m	4997071,080 m
Δy	-51,341 m		Δy	+320,958 m	
Δx	+144,359 m		Δx	+272,060 m	
ν_a^b	340°25'20"		ν_a^b	49°42'49"	
$\Delta x + \Delta y$	+93,018 m		$\Delta x + \Delta y$	-593,018 m	
$\Delta x - \Delta y$	-195,700 m		$\Delta x - \Delta y$	-48,898 m	
$\nu_a^b + 45^\circ$	25°25'10"		$\nu_a^b + 45^\circ$	94°42'49"	
d1	153,22 m		d1	420,75 m	
d1	153,22 m		d1	420,75 m	

Kako se vidi na slici 3 vršni kut β_1 izračuna se

$$\beta_1 = 360 - (\nu_{ST_1}^A - \nu_{ST_1}^{ST_2}) = 69^\circ 17' 29''$$

$$\alpha_1 = 180^\circ - \beta_1 = 110^\circ 42' 31'', R_1 = 90 \text{ m}$$

Pomoću α_1 i R_1 računaju se osnovni elementi prve kružne krivine:

1. $T_1 = R_1 \operatorname{tg} \frac{\alpha_1}{2} = 130,24 \text{ m}$
2. $b_1 = R_1 \left(\frac{1}{\cos \frac{\alpha_1}{2}} - 1 \right) = 68,31 \text{ m}$
3. $x_1 = R_1 \sin \frac{\alpha_1}{2} = 74,04 \text{ m}, \quad y_1 = R_1 (1 - \cos \frac{\alpha_1}{2}) = 38,84 \text{ m}$
4. $L_1 = \frac{R_1 \Pi \alpha_1^\circ}{180^\circ} = 173,90 \text{ m}$

Računanje elemenata druge kružne krivine

Iz koordinata točaka ST_1, ST_2 i B treba izračunati smjerne kutove i $\nu_{ST_2}^{ST_1}$ i $\nu_{ST_2}^B$

Točka	y	x	Točka	y	x
ST ₁	550837,508 m	4997071,080	B	551048,291 m	4997032,323 m
ST ₂	551158,466 m	4997343,140 m	ST ₂	551158,466 m	4997343,140 m
Δy	-320,958 m		Δy	-110,175 m	
Δx	-272,060 m		Δx	-310,817 m	
ν_a^b	229°42'49"		ν_a^b	199°31'04"	
$\Delta x + \Delta y$	-593,018 m		$\Delta x + \Delta y$	-420,992 m	
$\Delta x - \Delta y$	+48,898 m		$\Delta x - \Delta y$	-200,642 m	
$\nu_a^b + 45^\circ$	274°42'49"		$\nu_a^b + 45^\circ$	244°31'04"	
d1	153,22 m		d1	329,77 m	
d1	420,75 m		d1	420,75 m	

Kako se vidi na slici 3 vršni kut β_1 izračuna se

$$\beta_2 = \nu_{ST_2}^{ST_1} - \nu_{ST_2}^B = 30^\circ 11' 45''$$

$$\alpha_2 = 180^\circ - \beta_2 = 149^\circ 48' 15'', R_2 = 65 \text{ m}$$

Pomoću α_1 i R_1 računaju se osnovni elementi prve kružne krivine:

1. $T_2 = R_2 \operatorname{tg} \frac{\alpha_2}{2} = 240,94 \text{ m}$
2. $b_2 = R_2 \left(\frac{1}{\cos \frac{\alpha_2}{2}} - 1 \right) = 184,55 \text{ m}$
3. $x_2 = R_2 \sin \frac{\alpha_2}{2} = 62,76 \text{ m}, \quad y_2 = R_2 (1 - \cos \frac{\alpha_2}{2}) = 48,07 \text{ m}$
4. $L_2 = \frac{R_2 \Pi \alpha_2^\circ}{180^\circ} = 169,95 \text{ m}$