

SPECIJALISTIČKE STUDIJE  
SAOBRAĆAJNI SMJER



GRAĐEVINSKI FAKULTET  
PODGORICA

**PROJEKTOVANJE PUTEVA**  
PRIRUČNIK ZA IZRADU GRAFIČKOG RADA

PODGORICA 2018.



ZADATAK ZA GRAFIČKI RAD IZ PREDMETA  
**PROJEKTOVANJE PUTEVA**

Student: \_\_\_\_\_

Ovjerava: \_\_\_\_\_ Ocjena: \_\_\_\_\_

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Ovjera					

PODGORICA, \_\_\_\_\_ god.

ZADATAK

Uraditi Idejni projekat puta razreda \_\_\_\_ od mjesta A do mjesta B.

Tačka A			Tačka B		
Point.No.	Easting	Northing	Point.No.	Easting	Northing
1	6622840.61	4724668.07	1	6624045.59	4724493.77
2	6622871.18	4724715.18	2	6624056.27	4724601.45
3	6622192.33	4724277.83	3	6624126.21	4724393.89
4	6622280.88	4724260.59	4	6623910.12	4724369.21
5	6622228.87	4724470.59	5	6623717.00	4724237.48
6	6622253.62	4724381.08	6	6624046.84	4724379.83

Projekat treba da sadrži sledeće priloge :

1. Normalne poprečne profile puta u nasipu, zasjeku i usjeku u razmjeri 1:50 i odgovarajuće karakteristične detalje u razmjeri 1:20.
2. Situacioni plan trase puta na topografskoj podlozi razmjere R 1:5 000.
3. Podužni profil trase puta u razmjeri R 1:1 000 / 10 000.
4. Dijagrame zakrivljenosti, poprečnih nagiba, vitoperenja, kao i teorijski dijagram rezultujućih bočnih potisaka.
5. Dimenzionisanje fleksibilne kolovozne konstrukcije po JUS-u.
6. Vozno-dinamičku analizu trase puta.
7. Tehnički izvještaj.

Napomena: Rok za završetak zadatka je zadnji čas vježbi.

Predmetni nastavnik: Dr Biljana Ivanović (kabinet 116)

# Vježba1

Dimenzionisanje elemenata  
poprečnog profila puta

GRAĐEVINSKI FAKULTET PODGORICA  SPECIJALISTIČKE STUDIJE SAOBRAĆAJNI SMJER	PROJEKTOVANJE PUTEVA	3
	Dimenzionisanje elemenata poprečnog profila puta	V.1
		2018.

Tabela 1: Veličina motornog saobraćaja i razred puta

	VELIČINA PGDS (voz/24 h)
1. razred	preko 12 000
2. razred	7 000 – 12 000
3. razred	3 000 – 7 000
4. razred	1 000 – 3 000
5. razred	do 1 000

Tabela 2: Veličina prethodnih brzina zavisno od razreda puta i kategorije terena

RAZRED PUTA	KATEGORIJA TERENA			
	ravničarski	brežuljkasti	brdovit	planinski
	I	II	III	IV
	Prethodne brzine $V_p$ (km/h)			
Auto-put	120	120-100	100-80	80
1. razred	120*	100	80	70(60)**
2. razred	100	80	70	60(50)
3. razred	80	70	60	50(40)
4. razred	70	60	50	40(30)
5. razred	60	50	40	40(30)

\*Za puteve 1. razreda sa dvije saobraćajne trake najveća računaska brzina je 100 km/h

\*\*vrijednosti u zagradi primjenjuju se izuzetno u skladu sa Članom 4 Pravilnika

Tabela 3: Širine saobraćajnih traka na putevima sa dvije saobraćajne trake zavisno od prethodne brzine  $V_p$  i kategorije terena

Razred puta	Prethodne brzine $V_p$ (km/h)					
	100	80	70	60	50	40
	Širina saobraćajne trake (m)					
1.	I II 3.50	III 3.25	IV 3.25			
2.	I 3.50	II 3.25	III 3.00	IV 3.00		
3.		I 3.25	II 3.00	III 3.00	IV 3.00	
4.			I 3.00	II 3.00	III 2.75	IV 2.75
5.				I 3.00	II 2.75	III IV 2.75

Napomena: Rimski brojevi označavaju kategoriju terena prema Tabeli 2

GRAĐEVINSKI FAKULTET PODGORICA  SPECIJALISTIČKE STUDIJE SAOBRAĆAJNI SMJER	PROJEKTOVANJE PUTEVA	4
	Dimenzionisanje elemenata poprečnog profila puta	V.1
		2018.

Tabela 4: Širine bankina i ivičnih traka u zavisnosti od širine saobraćajne trake

Širina saobraćajne trake (m)	Širina bankine (m)	Širina ivične trake (m)
3.75	1.50	0.50
3.50	1.50	0.35
3.25	1.20	0.30
3.00	1.00	0.30
2.75	1.00	0.20

Tabela 5: Maksimalni uzdužni nagibi puta zavisno od razreda puta i kategorije terena

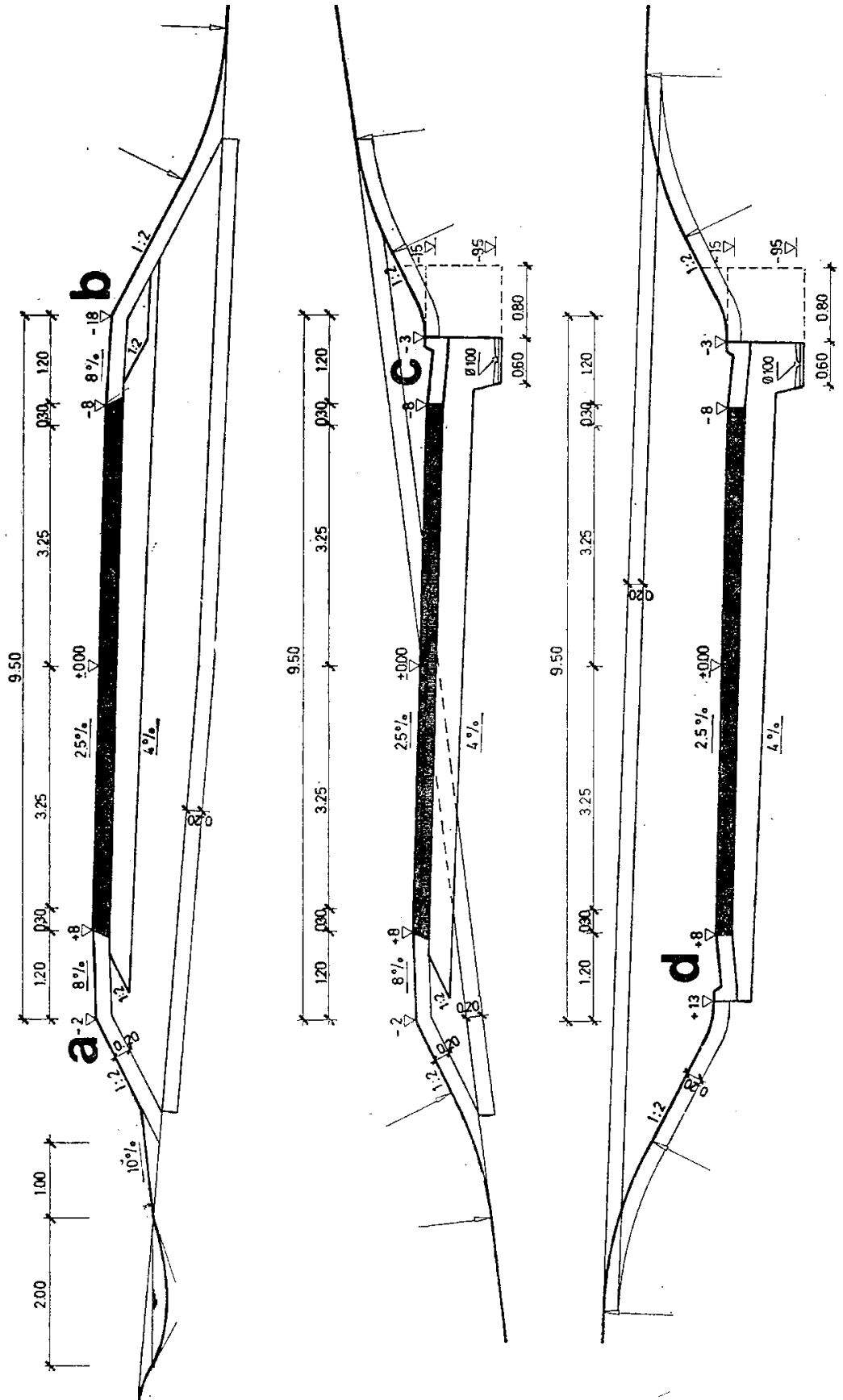
Razred puta	Kategorija terena			
	ravničarski	brežuljkasti	brdovit	planinski
Maksimalni uzdužni nagib (%)				
Auto-put	-	4-5	5	7
1. razred	-	5	6	7
2. razred	-	6	7	8
3. razred	-	7	8	10
4. razred	-	8	10	11
5. razred	-	10	11	12

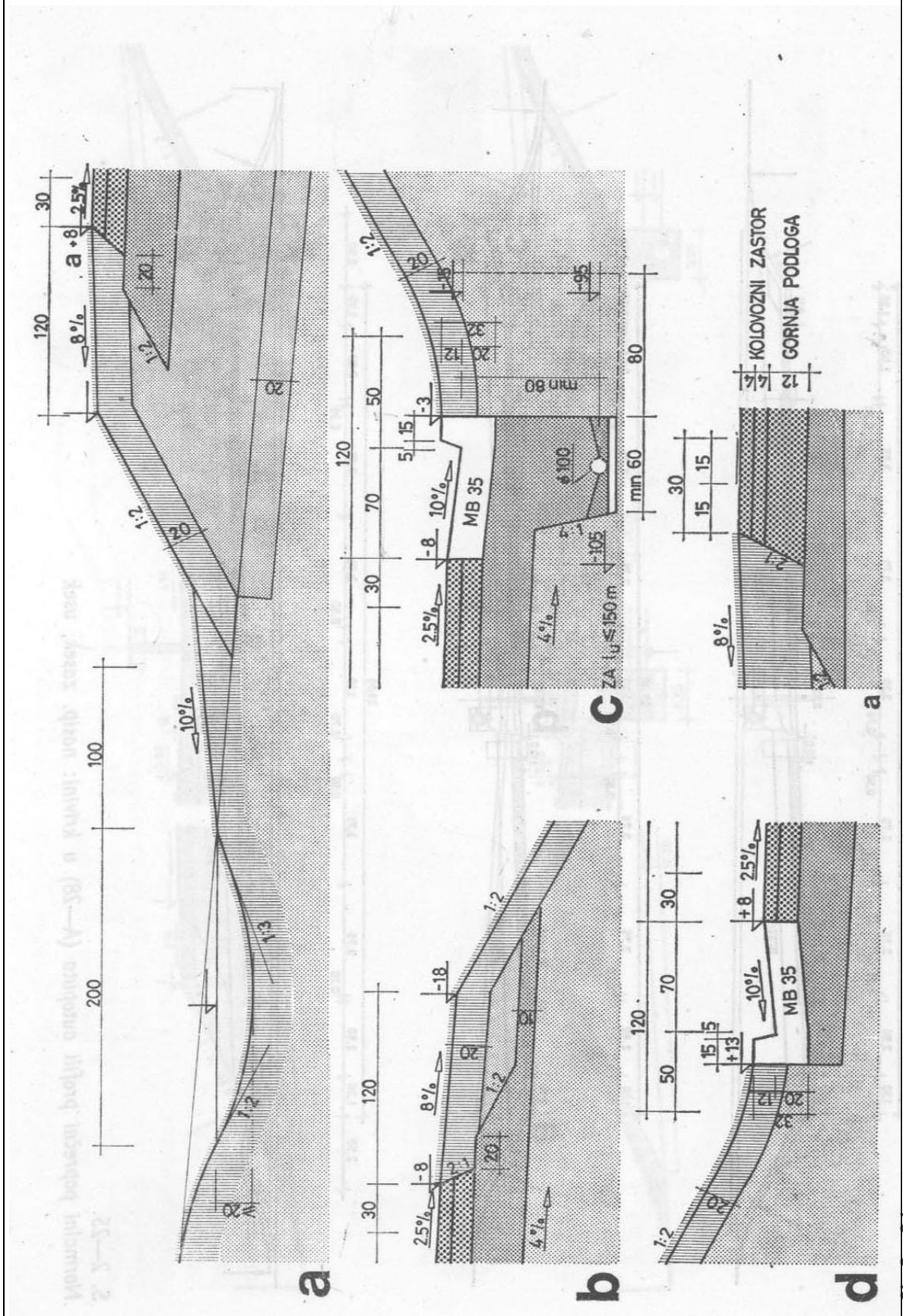
Tabela 6: Pokazatelji za određivanje kategorije terena

Fizički pokazatelji	Kategorija terena			
	ravničarski	brežuljkasti	brdovit	planinski
Relativna visinska razlika na 1000m rastojanja*	nezatna	do 70m	70-150m	>150m
Nagib padina	do 1:10	1:10 do 1:5	1:5 do 1:2	>1:2

\*Određuje se na osnovu maksimalne relativne visinske razlike terena na rastojanju od 1000m u široj zoni pružanja mogućje trase puta (koridora puta)

**Napomena:** Vrijednosti u tabelama T.1 do T.5 definisane se "Pravilnikom o osnovnim uslovima koje javni putevi izvan naselja i njihovi elementi moraju da ispunjavaju sa gledišta bezbjednosti saobraćaja".







GRAĐEVINSKI FAKULTET PODGORICA	PROJEKTOVANJE PUTEVA	7
	Granični elementi za projektovanje	2018.

**GRANIČNE VRIJEDNOSTI ELEMENATA SITUACIONOG PLANA,  
PODUŽNOG I POPREČNOG PROFILA I PREGLEDNOSTI**

Vr= \_\_\_\_\_ km/h

Kategorija puta: \_\_\_\_\_

Kategorija terena: \_\_\_\_\_

**SITUACIONI PLAN**

Najveća dužina pravca maxL(m) \_\_\_\_\_

Minimalni radijus horizontalne krivine minR(m) \_\_\_\_\_

Minimalna dužina prelazne krivine minL(m) \_\_\_\_\_

**PODUŽNI PROFIL**

Maksimalni podužni nagib nivelete max  $i_N$ (%) \_\_\_\_\_

Minimalni podužni nagib nivelete min  $i_N$ (%) \_\_\_\_\_

Minimalni nagib rampe vitoperenja min  $i_{rv}$ (%) \_\_\_\_\_

Minimalni radijus konv.vertikalne krivine min  $R_v$  konv(m) \_\_\_\_\_

Minimalni radijus konk.vertikalne krivine min  $R_v$  konk(m) \_\_\_\_\_

**POPREČNI PROFIL**

Širina vozne trake  $t_v$ (m) \_\_\_\_\_

Širina ivične trake  $t_i$ (m) \_\_\_\_\_

Minimalni poprečni nagib kolovoza min  $i_p$ (%) \_\_\_\_\_

Maksimalni poprečni nagib kolovoza u krivini max  $i_{pk}$ (%) \_\_\_\_\_

**PREGLEDNOST**

Minimalna dužina zaustavne preglednosti min  $P_z$ (m) \_\_\_\_\_

Potrebna širina bočne preglednosti  $b_p$ (m) \_\_\_\_\_

*Primjenjeni elementi u trasiranju mogu biti jednaki graničnim ili povoljniji od njih.*

GRAĐEVINSKI FAKULTET  
PODGORICA

PROJEKTOVANJE PUTEVA

8

SPECIJALISTIČKE STUDIJE  
SAOBRAĆAJNI SMJER

2018.

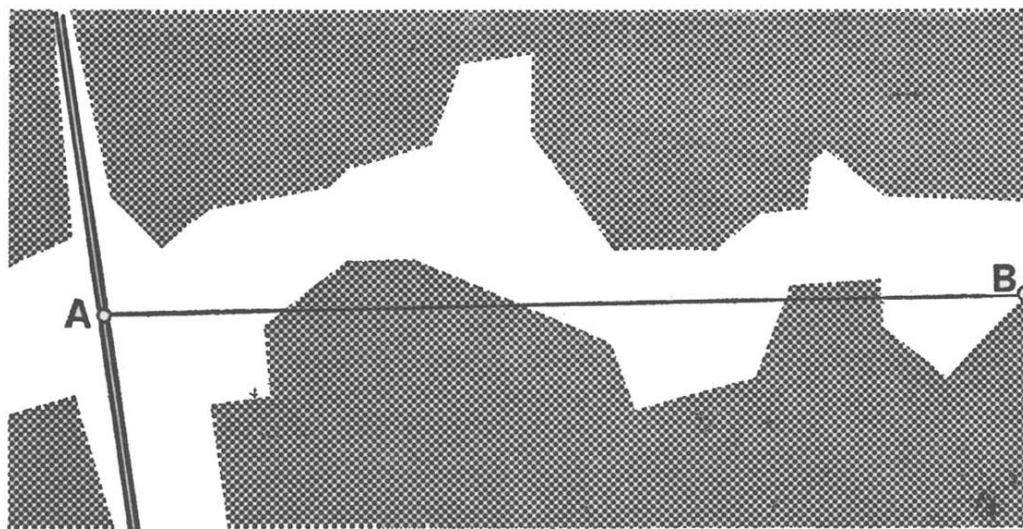
# Vježba2

## Situacioni plan trase puta

POSTUPCI U TRASIRANJU

1. Generalna orijentacija na karti

Spajanje tačkaka A i B vazdušnom linijom

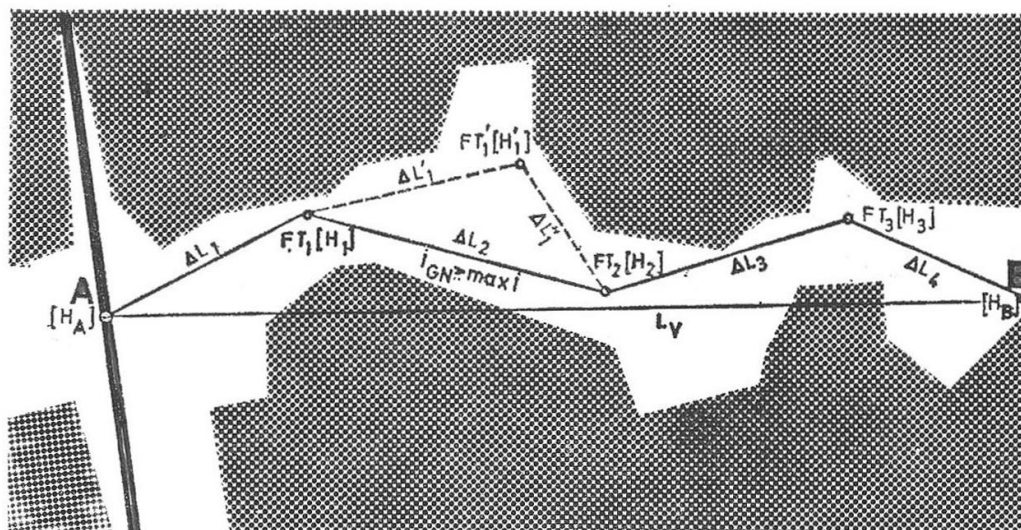


2. Definisane grube osovine

Gruba osovina definisana je odabranim fiksnim tačkama, koje određuju odsječke sa uniformnim nagibom odnosno konstantnim rasporedom izohipsi.

Pri tome mora biti zadovoljen uslov da je:

$$i_{GN} = \frac{\Delta H}{\Delta L} \leq \max i_N - 1\%, \quad i_N [\%] - \text{Tabela 5}, \quad \Delta H_m = |H_m - H_{m-1}|$$



### 3. Konstrukcija nulte linije

Nulta linija predstavlja putanju konstantnog nagiba koja spaja dvije fiksne tačke, povijajući se po terenu bez zemljanih radova. Ova izlomljena linija je ustvari samo vodič za budući trasu.

- Na osnovu poznatog rastojanja dvije susjedne fiksne tačke  $\Delta L$  i njihove visinske razlike  $\Delta H$  odredi se prognozni podužni nagib odsjeka:

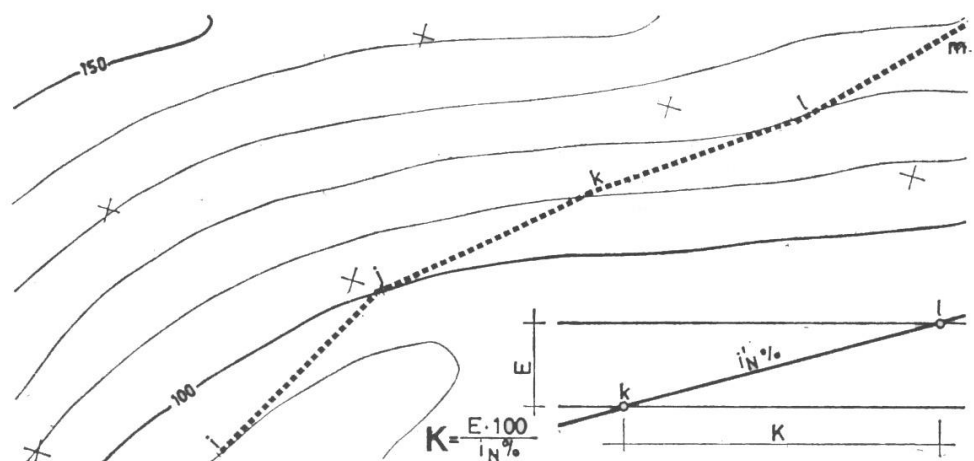
$$i_N = \frac{\Delta H \times 100}{\alpha \times \Delta L} [\%]$$

pri čemu je  $\alpha$  pretpostavljeni koeficijent razvijanja trase i kreće se  $\approx 1.05-1.15$ .

- Korak za trasiranje predstavlja horizontalnu dužinu potrebnu za savlađivanje standardne visinske razlike između izohipsi ekvidistancije  $E$  i računa se:

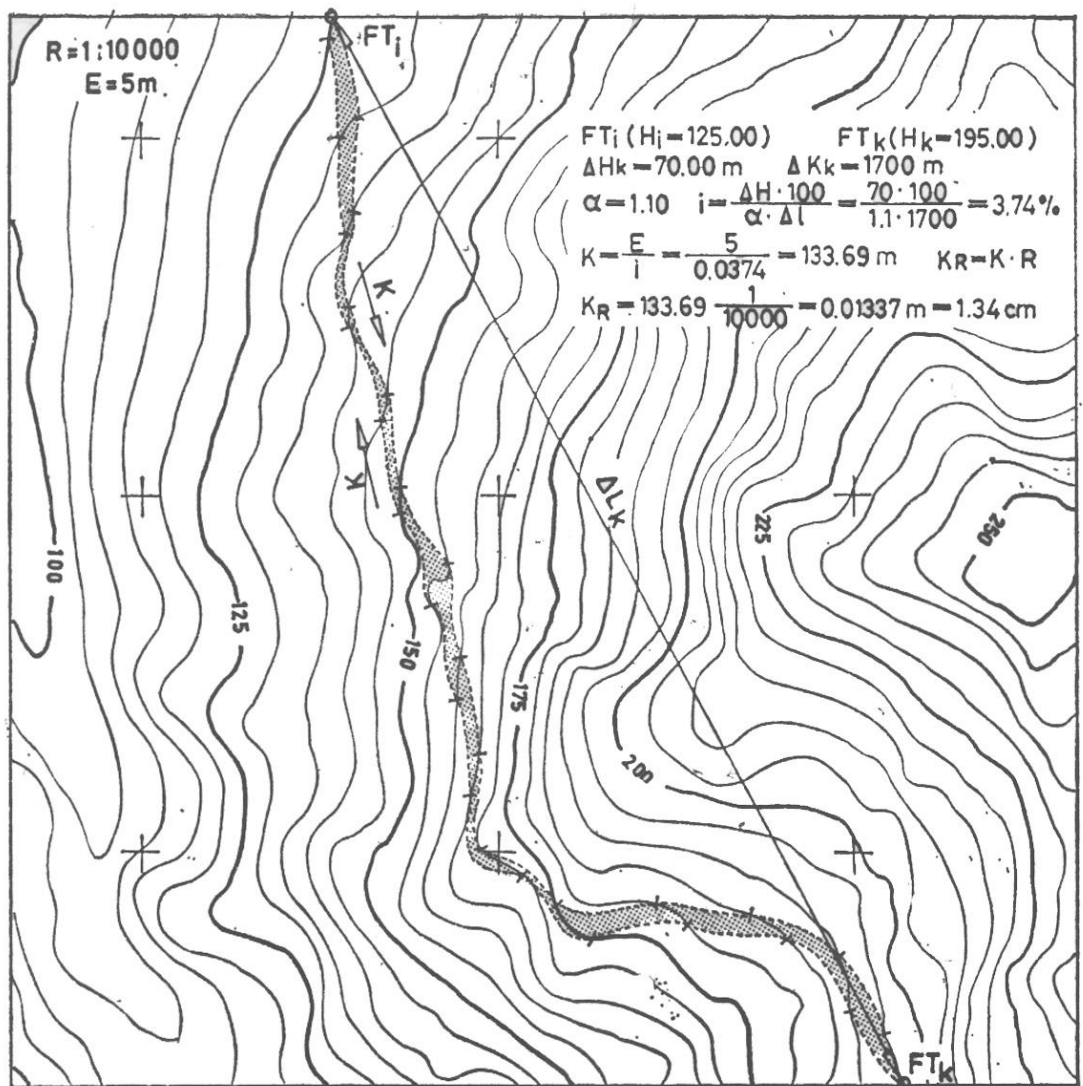
$$K = \frac{E \times 100}{i_N [\%]} [m]$$

- Korak se, uz pomoć šestara, prenosi od izohipse do izohipse, čime se dobija nulta linija koja prati terenske oblike i može samo jednom sjeći istu izohipsu.

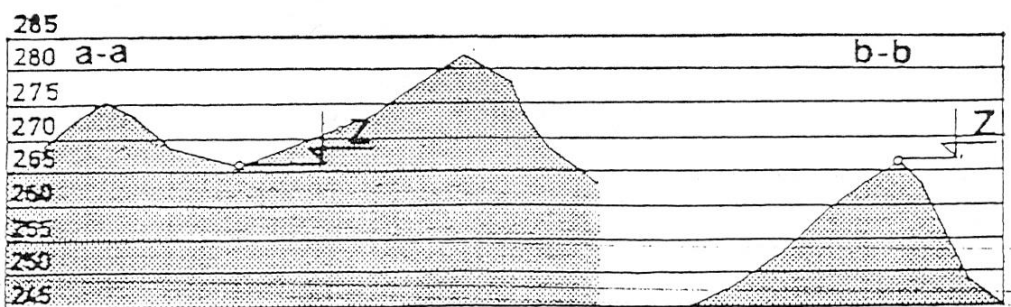
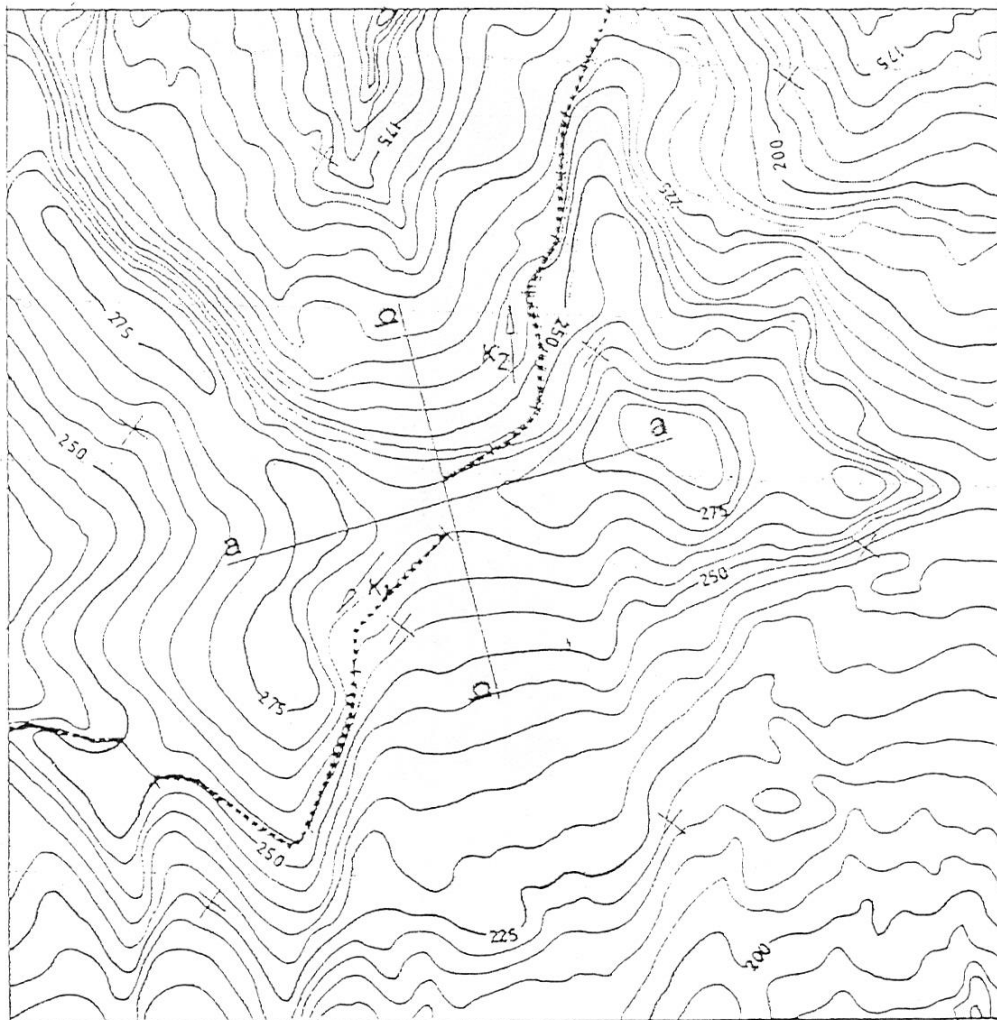


Kod složenijih zemljanih oblika, kod kojih ne postoji mogućnost razvoja kontinualne nulte linije, na karakterističnim mjestima (prevoji, grebeni, uvale, itd.) moraju se prethodno utvrditi pozicije sekundarnih fiksnih tačaka na kojima se vrši prekih nulte linije. U polaganju projektne osovine ove tačke se spajaju pogodnim geometrijskim oblikom sa svjesnim uvidom u posledice (most, usjek, nasip...)

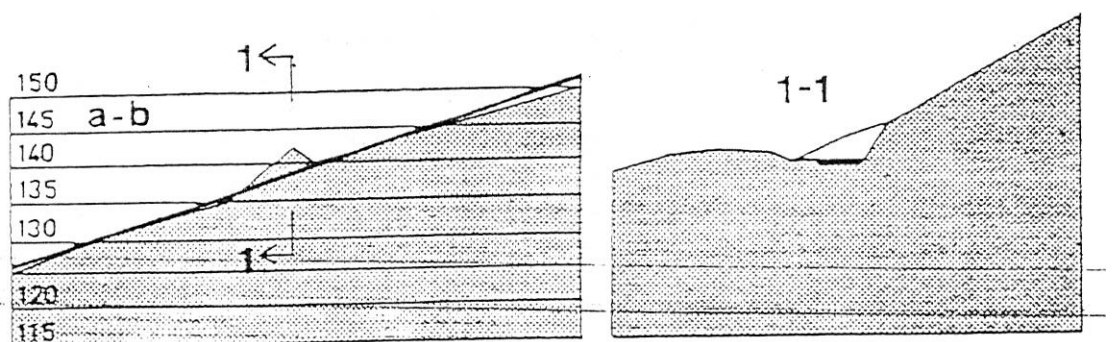
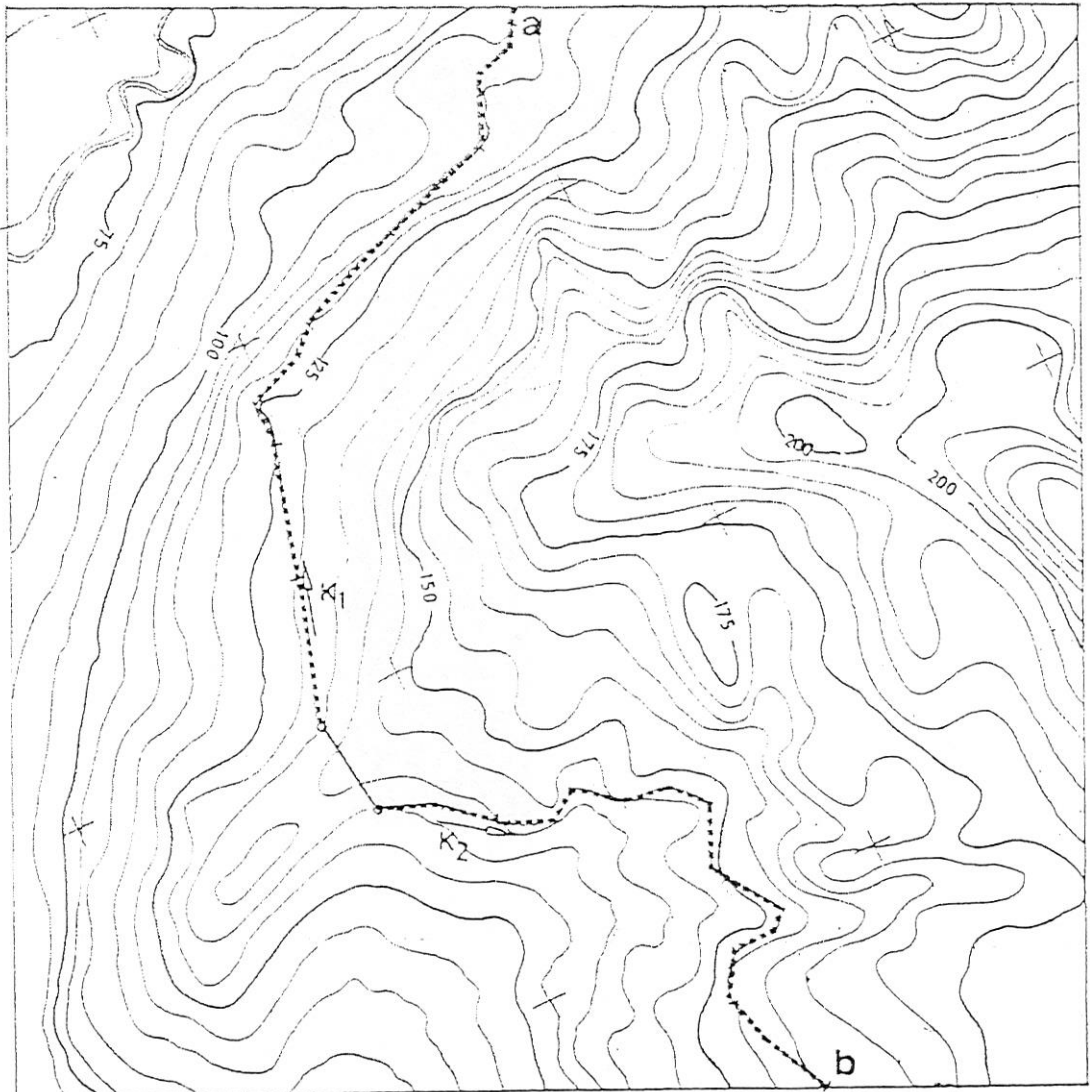
Primjer:



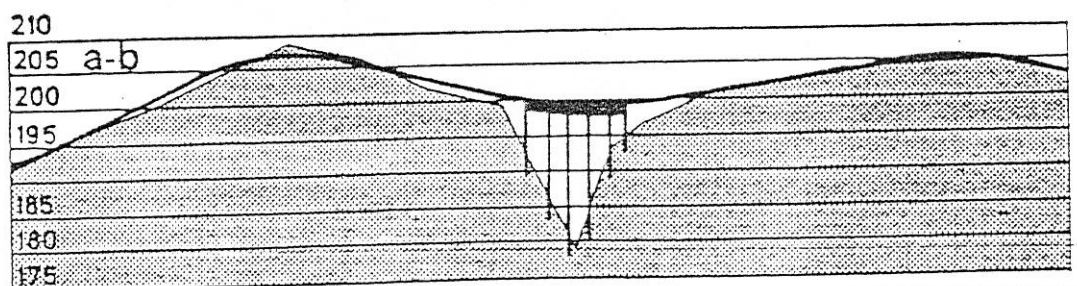
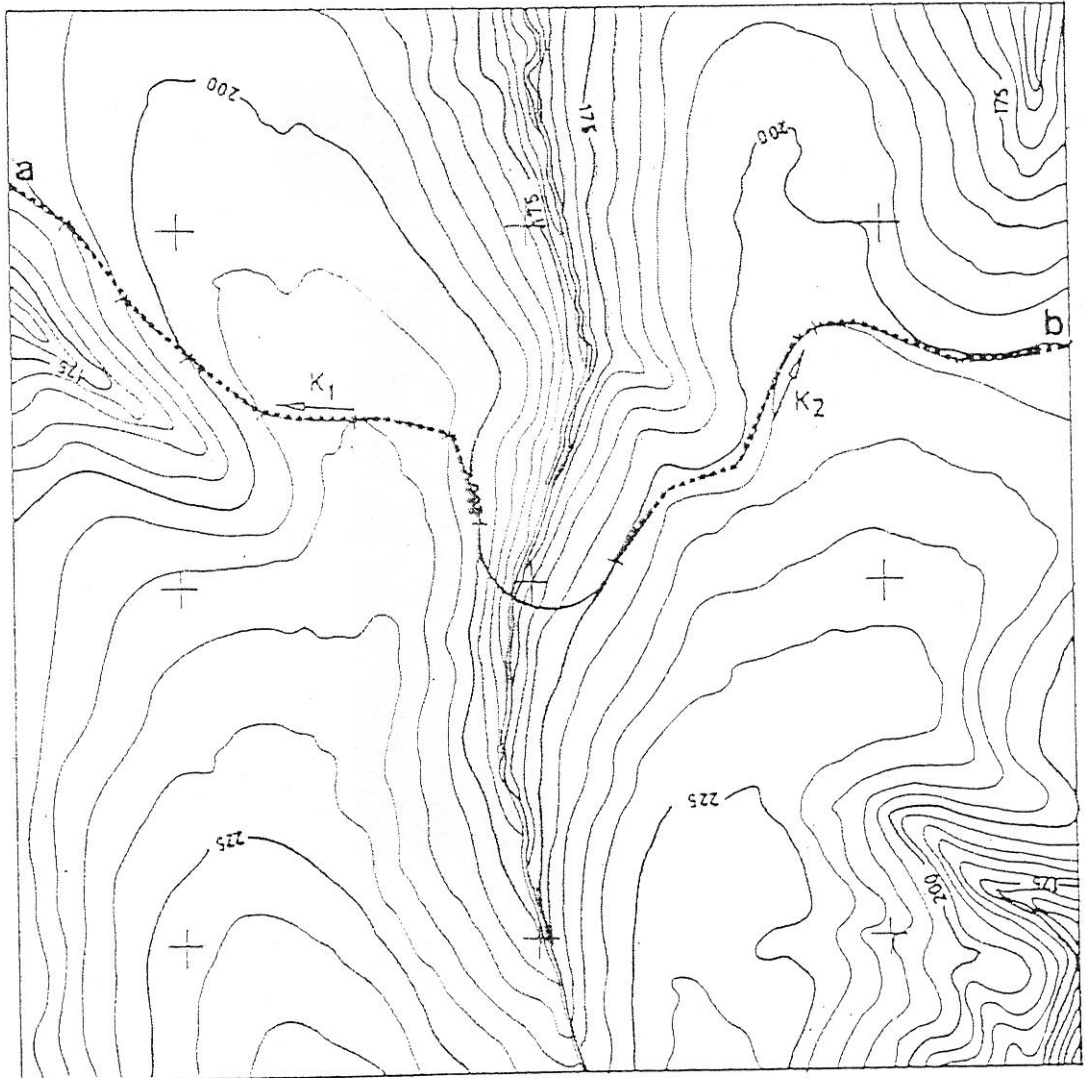
Primjer vođenja nulte linije za slučaj prelaska preko brdskog prevoja



Primjer vođenja nulte linije čiji je kontinuitet prekinut grebenom.



Primjer vođenja nulte linije kod prelaska izražene bočne doline.





GRAĐEVINSKI FAKULTET PODGORICA  SPECIJALISTIČKE STUDIJE SAOBRAĆAJNI SMJER	PROJEKTOVANJE PUTEVA	15
	Situacioni plan trase puta	V.2
		2018.

#### 4. Geometrizacija nulte linije

Na karti razmjere R 1:10 000 aproksimacija nulte linije vrši se isključivo kružnim krivinama. Kružne krivine, zajedno sa pravcima i prelaznim krivinama, predstavljaju osnovne elemente situacionog plana, koji pojedinačno i zajedno moraju ispunjavati geometrijske zakonitosti i principe skladnog komponovanja.

Situacioni plan prikazuje tok karakterističnih tačaka poprečnog profila i definiše njihov položaj u horizontalnoj ravni.

##### Pravci

- služe kao pomoćni elementi u formiranju povijene linije trase jer se teško uklapaju u složene uslove terena, djeluju monotono i smanjuju pažnju vozača,
- kod suprotno usmjerenih krivina:  $2Vr \leq L(m) \leq 20Vr$ , za  $L < 2Vr$  – primjenjuje se S krivina,
- kod istosmjernih krivina:  $4Vr \leq L(m) \leq 20Vr$ .

##### Kružne krivine

- više pravih spojenih pod uglom stvaraju cik cak liniju, pa se ubacuju kružni lukovi za vezu,
- kružni lukovi radijusa,

$$\min R \leq R \leq \max R$$

$$\min R = \frac{V_r^2}{127(\max f_r + \max i_p)}$$

gdje je:

$f_r$  – koeficijent radijalnog trenja

$\max i_p$  – maksimalni poprečni nagib (7% = 0.07)

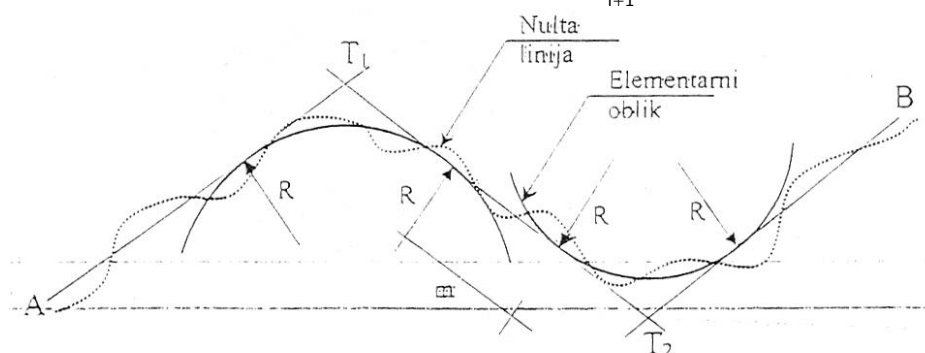
$V_r$  – računaska brzina (km/h)

$V_r$	40	50	60	70	80	90	100
$f_r$	0,218	0,193	0,171	0,151	0,133	0,118	0,105

$$\max R \leq 6 \min R$$

$\max R = 5000$  m – krivine većeg radijusa pružaju utisak poremećenog pravca

- odnosi susjednih radijusa u granicama  $\frac{R_i}{R_{i+1}} = \frac{1}{1.5}$



GRAĐEVINSKI FAKULTET PODGORICA	PROJEKTOVANJE PUTEVA	16
	SPECIJALISTIČKE STUDIJE SAOBRAĆAJNI SMJER	Situacioni plan trase puta

### Prelazne krivine

- kod udruženja pravca i krivine javljaju se određeni problemi koji se prevazilaze uvođenjem prelaznih krivina.

Tabela 35: Klotoida – karakteristične količine

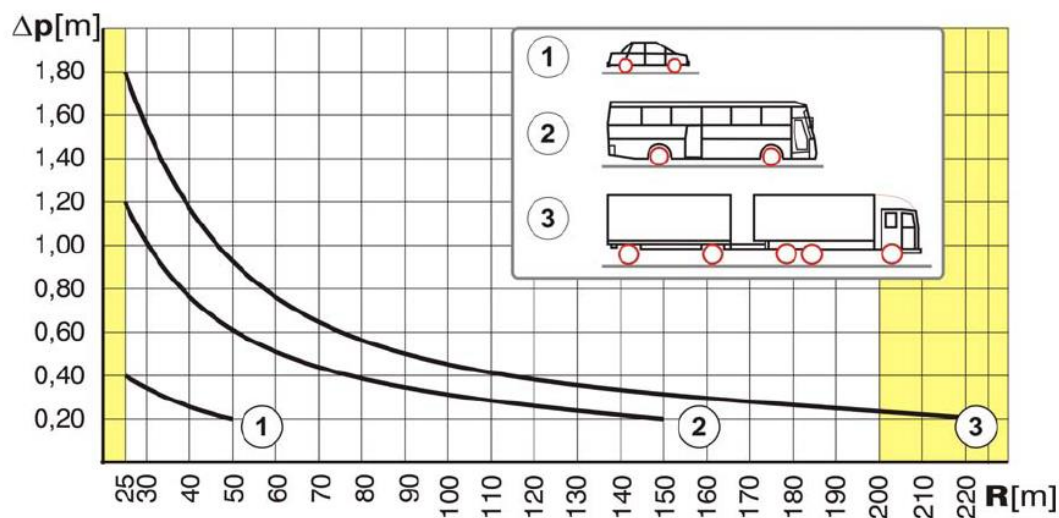
Karakteristične količine	Predviđena brzina [km/h]											
	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	
$X_{doz}$ [m/s <sup>3</sup> ]	0.95	0.80	0.68	0.59	0.52	0.45	0.40	0.36	0.33	0.31	0.30	
$R_{min}$ [m]	45	75	125	175	250	350	450	550	700	850	1000	
$A_{min}$ $q=7\%$ [m]	30	50	70	90	115	150	180	210	250	290	340	
$L_{min}$ [m]	20	35	40	45	50	65	70	80	90	100	115	
$A_{rec}$ [m]	35	60	85	115	150	190	225	260	295	325	350	
$R_{ES}$ [m]	55	155	215	300	390	575	650	720	805	890	1040	
$A_{ES}$ [m]	35	70	90	115	145	185	215	240	270	300	350	

Gdje je:

$V_{pred}$ [km/h]	Predviđena brzina
$X_{doz}$ [m/s <sup>3</sup> ]	Dozvoljeno radijalno ubrzanje pri predviđenoj $V_{pred}$
$R_{min}$ [m]	Radijus minimalnog luka pri predviđenoj $V_{pred}$
$A_{min}$ [m]	Minimalni parametar klotoide u skladu sa VD-uslovom pri predviđenoj $V_{pred}$ i maksimalnom poprečnom nagibu $q_{max}=7\%$
$A_{rec}$ [m]	Preporučeni parametar klotoide pri predviđenoj $V_{pred}$ Koji omogućava bezbjednost saobraćaja i ugodnu vožnju

### Proširenje kolovoza u krivinama

- U horizontalnim krivinama poluprečnika  $25 < R < 200$  m vozne trake treba proširiti da bi se obezbijedila prohodnost za sva predviđena vozila na putu.

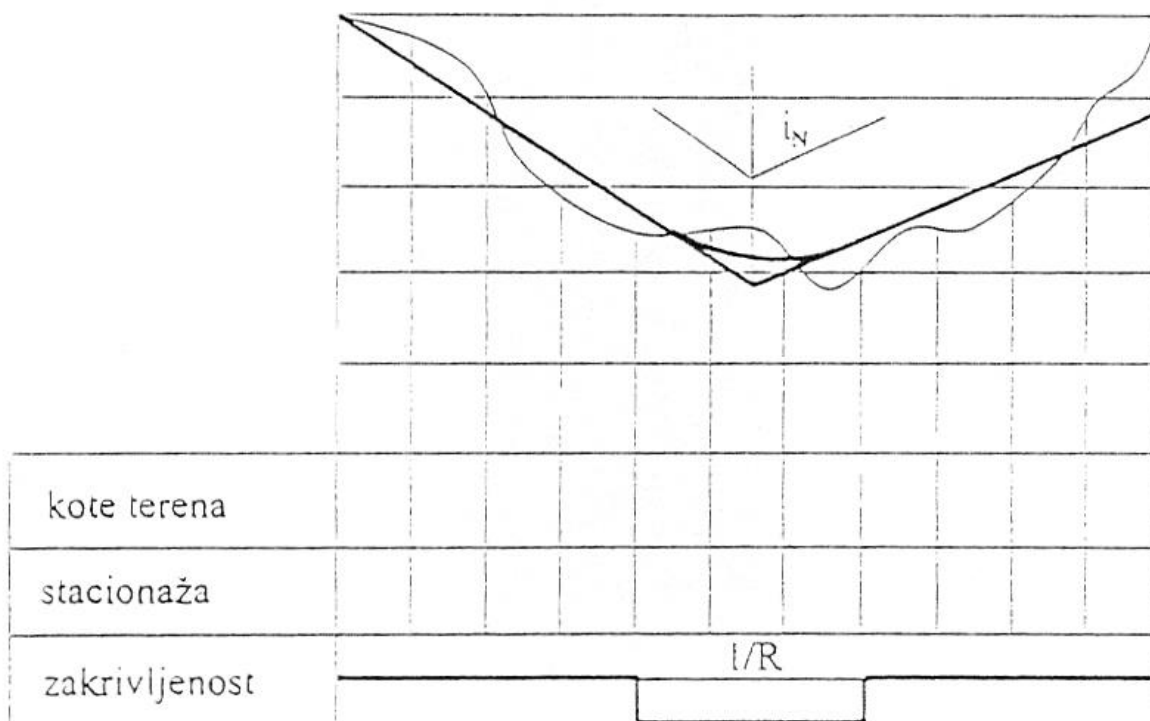


GRAĐEVINSKI FAKULTET PODGORICA  SPECIJALISTIČKE STUDIJE SAOBRAĆAJNI SMJER	PROJEKTOVANJE PUTEVA	17
	Situacioni plan trase puta	V.2
		2018.

### 5. Radni podužni profil

Istovremeno sa polaganjem horizontalne ose puta definiše se podužni profil, kako bi se pravovremeno uticalo na usklađenje odnosa međuzavisnih projekcija.

Predstava o toku nivelete i odnosu trase puta prema terenu dobija se iz podužnog profila. Za konstrukciju podužnog profila potrebno je da horizontalna osa bude stacionirana i da budu očitane kote terena i svih elementarnih tačaka. Na osnovu ovih podataka iscrtava se linija terena i povlači niveleta na radnom podužnom profilu.

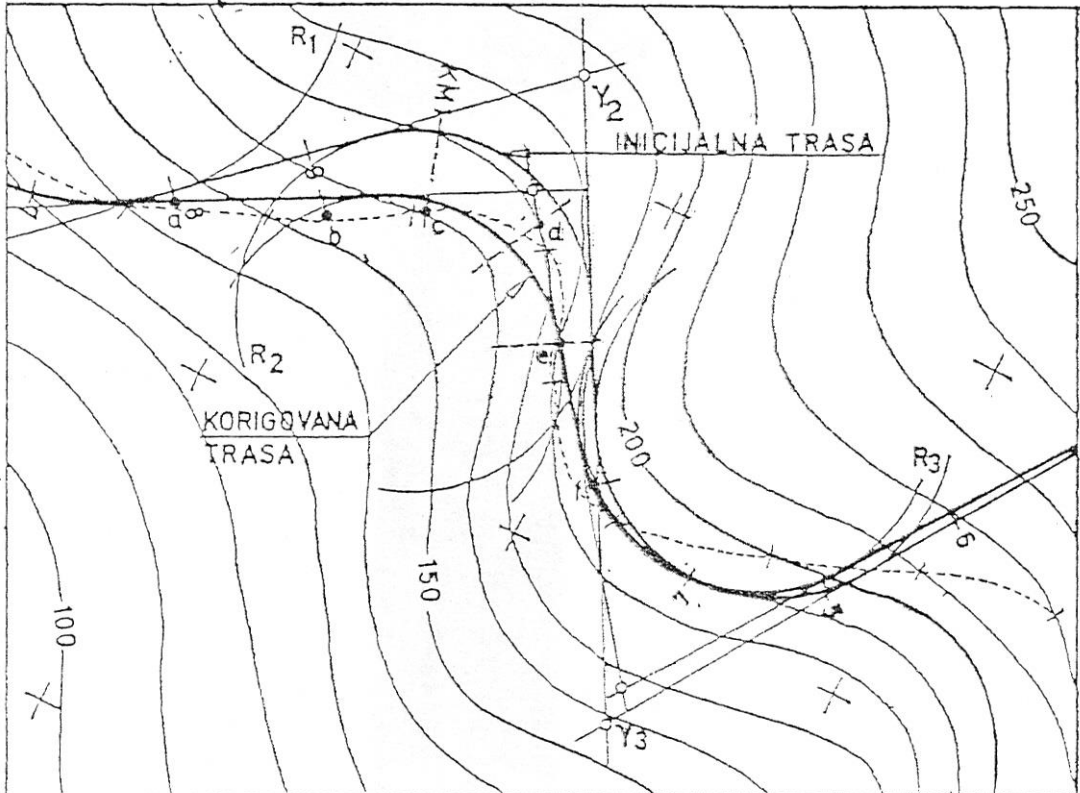


Linija terena ima isti smisao kao i nulta linija u situacionom planu.

Osnovni elementi trase u nivelacionom planu su pravci i vertikalne krivine.

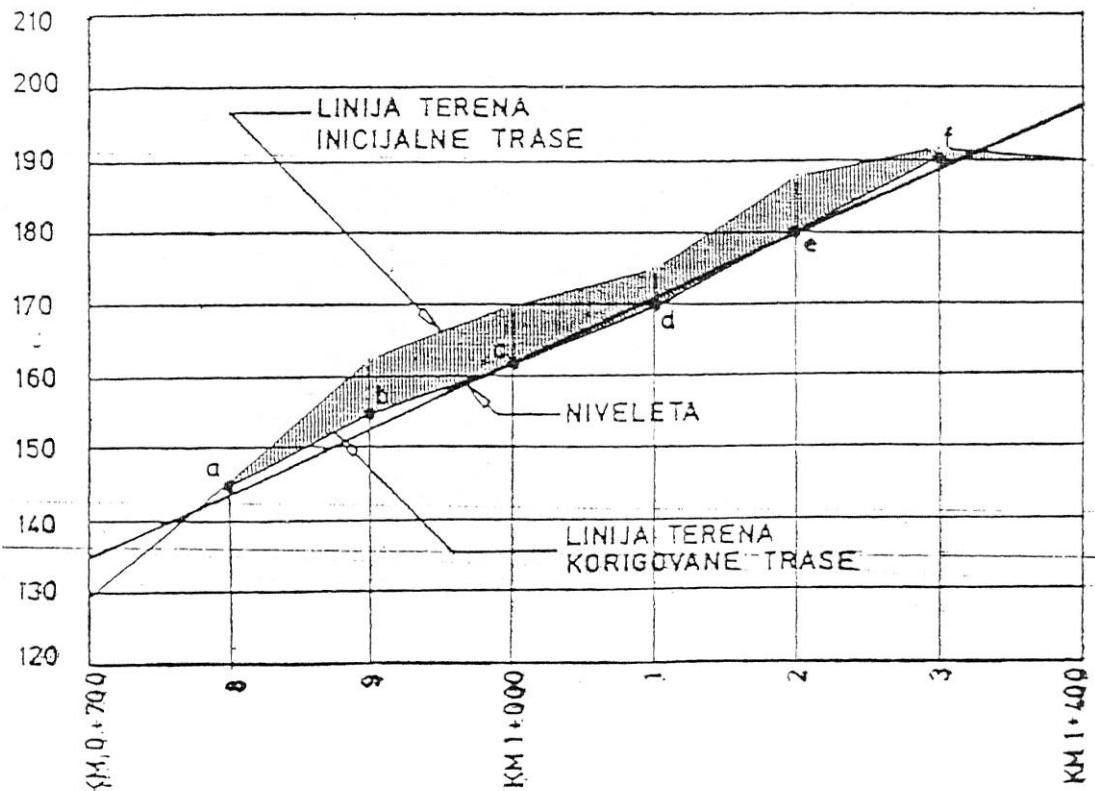
Na radnom podužnom profilu uoče se mjesta većih usjeka ili nasipa, pa se pristupa korekciji situacionog plana radi njihovog smanjenja.

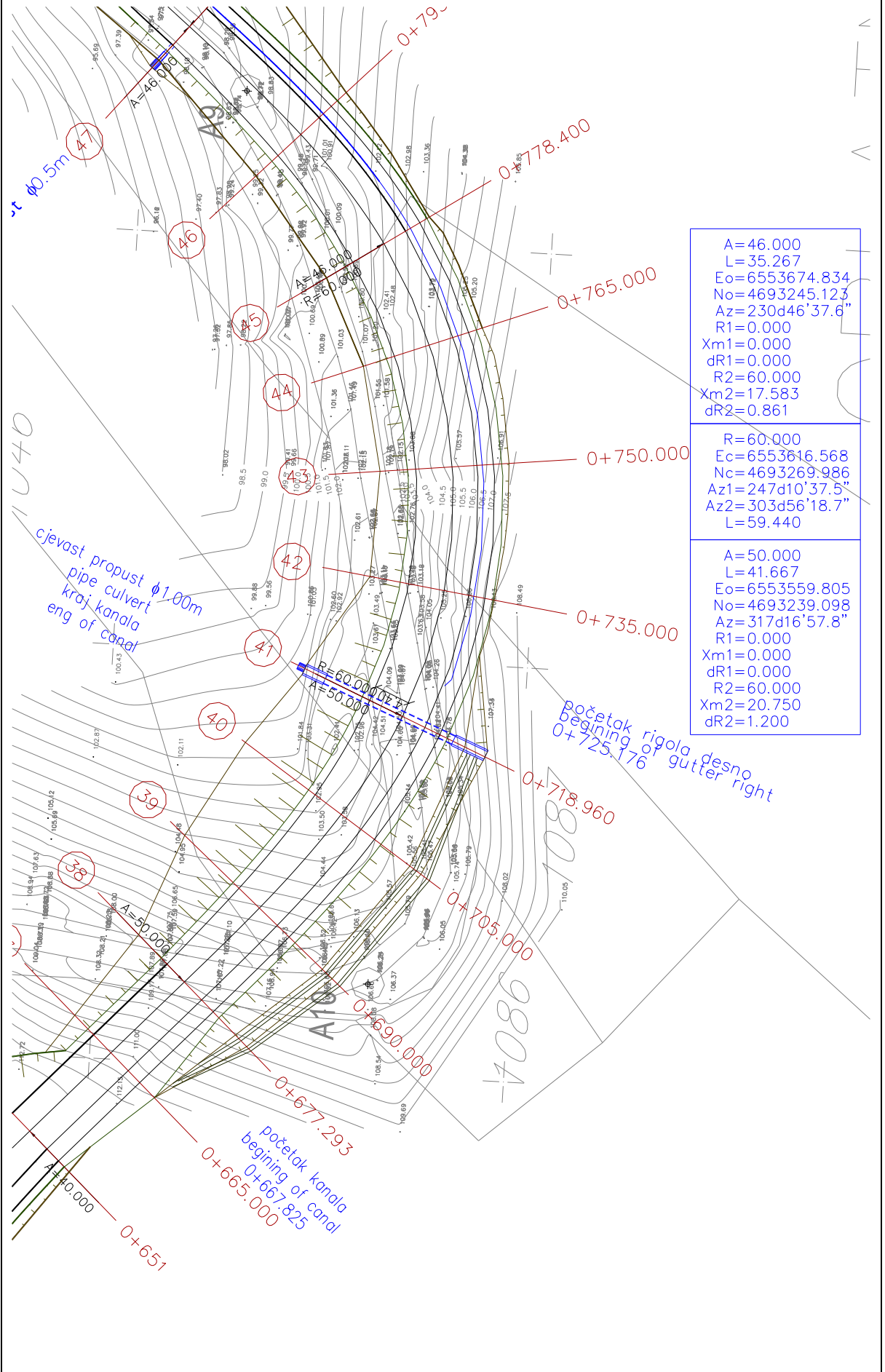
Korekcija se vrši mikro pomjeranjem trase u situacionom planu.



SITUACIONI PLAN

PODUŽNI PROFIL





GRAĐEVINSKI FAKULTET PODGORICA	PROJEKTOVANJE PUTEVA	20
SPECIJALISTIČKE STUDIJE SAOBRAĆAJNI SMJER		2018.

# Vježba 3

## Podužni profil

GRAĐEVINSKI FAKULTET PODGORICA  SPECIJALISTIČKE STUDIJE SAOBRAĆAJNI SMJER	PROJEKTOVANJE PUTEVA	21
	Podužni profil	V.3
		2018.

### PODUŽNI PROFIL

- Služi za definisanje visinskog položaja karakterističnih tačaka poprečnog profila

### Postupak

- Očitati sa karte kote terena za detaljne tačke trase
- Odrediti stacionaže i kote vertikalnih preloma nivelete (voditi računa o zadovoljenju optičkih i konstruktivnih kriterijuma)
- Proračunati elemente vertikalnih krivina, stacionaže i kote početka i kraja vertikalnih krivina
- Proračunati kote nivelete
- Definirati položaj objekata (propusti, mostovi, potporni zidovi...)

### Nagibi nivelete

- Minimalni nagib određuje se iz uslova odvodnjavanja i iznosi  $i_N=0.8\%(1\%)$
- Maksimalni podužni nagib zavisi od vozno dinamičkih kriterijuma, odnosno razreda puta i kategorije terena (Tabela 5)

### Vertikalne krivine – granične vrijednosti

- Pri promjeni nagiba nivelete javlja se prelom koji može biti konkavan ili konveksan
- Matematički oblik funkcije zaobljenja je kvadratna parabola koja sa dovoljno tačnosti aproksimira krug

$$y = \frac{x^2}{2R_v}$$

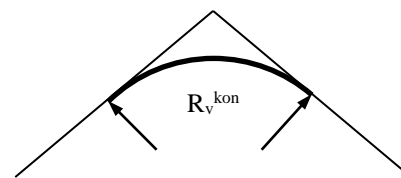
- Granični radijusi

#### Konveksna krivina – kriterijum preglednosti

$$\min R_v^{konv} = 0.25 \times P_Z^2 \quad [m]$$

$$P_Z = L_{ZF} + \Delta L \quad [m]$$

$$L_{ZF} = \frac{t_r \times V_r}{3.6} + \frac{V_r^2}{254 \times (f_t + \omega_k \pm i_N + v_v)} \quad [m]$$



### Gdje je:

$V_r$  - računsa brzina (km/h)

$L_{ZF}$ - dužina zaustavnog puta pri forsiranom kočenju (m)

$\Delta L$ - zaštitni razmak (5-10 m)

$t_r$  - vrijeme reakcije vozača (2.0 sec)

$f_t$  - koeficijent tangencijalnog trenja ( $f(V_r)$ )

$w_r$  - otpor kotrljanja (0.02)

$i_N$  - podužni nagib (zanemaruje se)

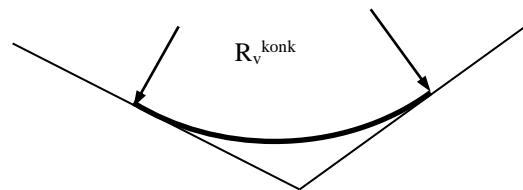
$v_v$  - otpor vazduha (zanemaruje se)

### Koeficijent tangencijalnog trenja

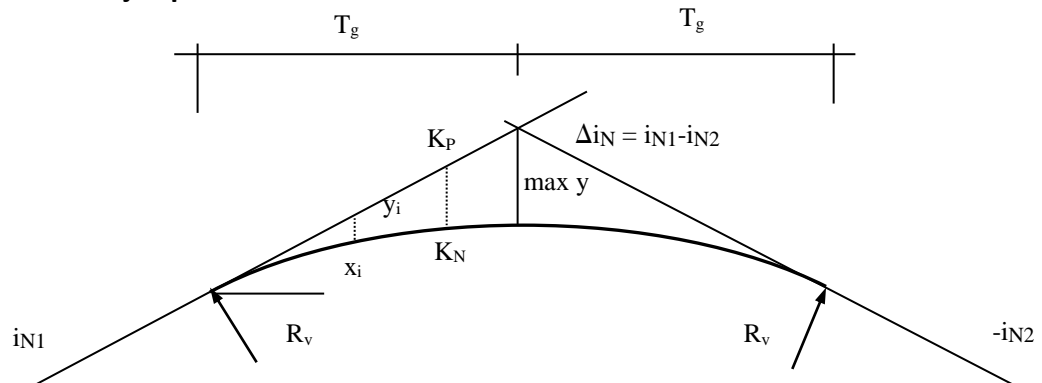
$V_r$	40	50	60	70	80	90	100	110	120
$f_t$	0.44	0.41	0.38	0.36	0.34	0.31	0.30	0.29	0.28

Konkavna krivina - estetski kriterijum:

$$\min R_v^{konk} = \frac{2}{3} \times R_v^{konv}$$



**Konstrukcija i proračun vertikalnih krivina**



$$T_g = R_v \times \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = R_v \times \frac{\Delta i_N}{2} \quad [\text{m}]$$

$$\max y = \frac{T_g^2}{2 \times R_v} \quad [\text{m}]$$

$$y_i = \frac{x_i^2}{2 \times R_v} \quad [\text{m}]$$

$$R_v = \frac{8 \times \max y}{\Delta i_N^2} \quad [\text{m}]$$

$$\Delta i_N = \frac{|i_{N1} - i_{N2}|}{100} \quad i_{N1} [\%], i_{N2} [\%]$$

- T<sub>g</sub> - tangenta vertikalne krivine
- max y - maksimalna vrijednost ordinate
- y<sub>i</sub> - vrijednost tekuće ordinate za dužinu x<sub>i</sub>
- R<sub>v</sub> - radijus vertikalne krivine
- Δi<sub>N</sub> - oštrina preloma nivelete
- K<sub>N</sub> - kota nivelete u vertikalnoj krivini
- K<sub>P</sub> - kota nivelete po pravom nagibu

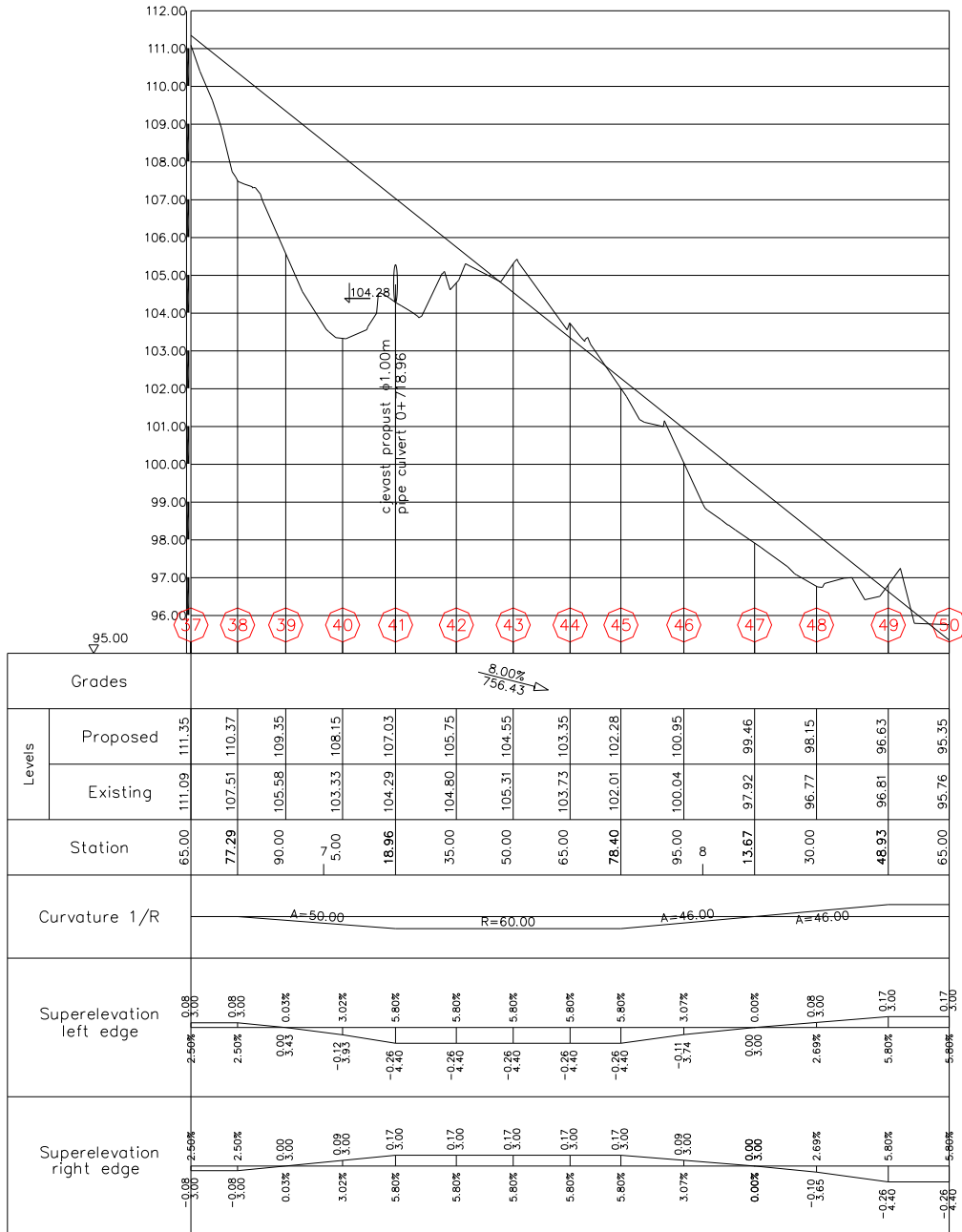
Kota nivelete u vertikalnoj krivini **K<sub>N</sub> = K<sub>P</sub> - y<sub>i</sub>**

*Napomena:*

**Pad** ima predznak "-" i piše se "-i<sub>N</sub>"

**Uspon** ima predznak "+" i piše se "i<sub>N</sub>"





# Vježba 4

## Dijagrami zakrivljenosti, poprečnih nagiba, vitoperenja i rezultujućih bočnih potisaka

**Poprečni nagib** kolovoza u krivini određuje se po relaciji:

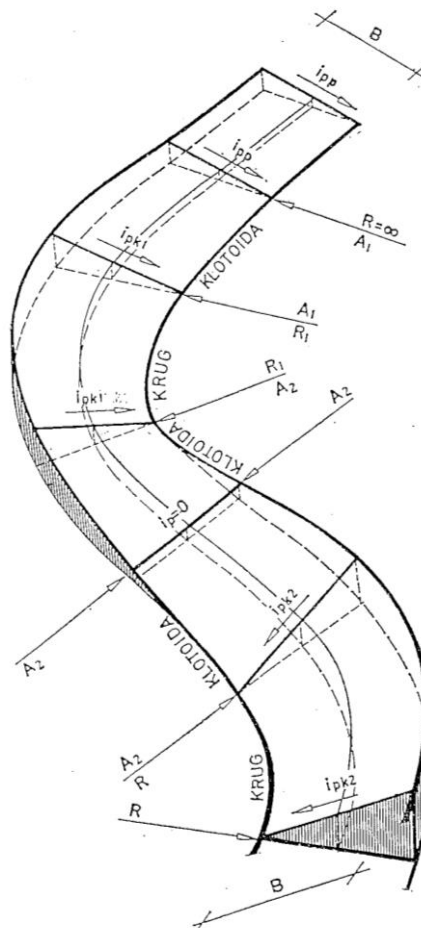
$$i_{pki} = 7 \times 3 \sqrt{\left( \frac{\min R}{R_i} \right)^2} \quad [\%]$$

Gdje je  $R_i$  veličina radijusa krivine za koju se računa poprečni nagib kolovoza, a  $\min R$  minimalni dozvoljeni radijus krivine.

$$C_{Ri}^1 = \frac{V_r^2}{127 \times R_i} \quad \left[ \frac{N}{N} \right]$$

Jedinična centrifugalna sila

**Vitoperenje kolovoza** se vrši oko osovine (najčešće) ili oko unutrašnje ivice kolovoza



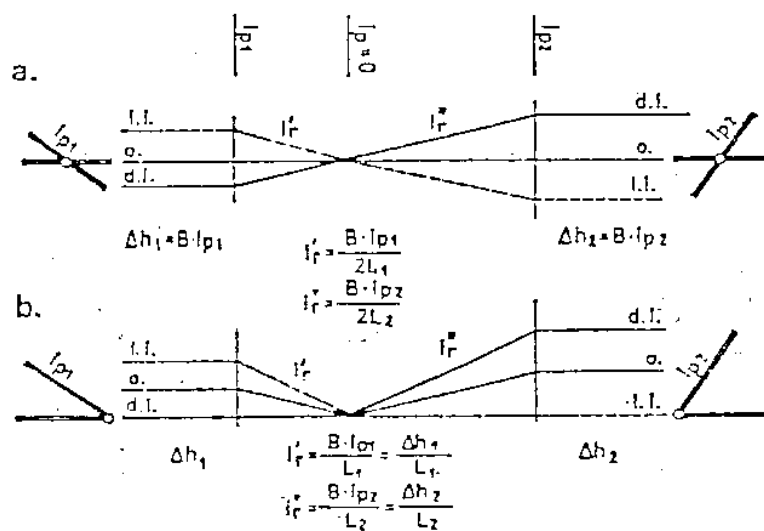
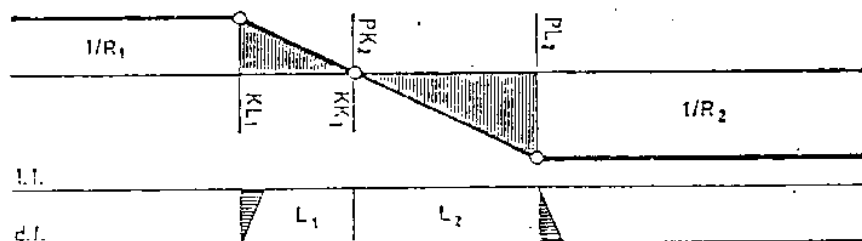
Dijagram vitoperenja – postupak:

- Odrediti veličine poprečnih nagiba kolovoza u krivinama (vrijednosti se **zaokružuju na 0,5 %**)
- Sračunati veličinu izdizanja lijeve i desne ivice kolovoza u odnosu na osu vitoperenja

$$\Delta h_i = \frac{B}{2} \times i_{pki} \quad \text{za slučaj vitoperenja oko osovine}$$

$$\Delta h_i = B \times i_{pki} \quad \text{za slučaj vitoperenja oko unutrašnje ivice kolovoza}$$

- Ucrtati položaj lijeve ivice, desne ivice i osovine na karakterističnim tačkama (elementarne tačke) u odnosu na osu vitoperenja (razmjeru za ordinate birati proizvoljno).
- Ucrtane tačke spojiti, čime se dobija dijagram vitoperenja.
- Provjeriti** nagibe rampi vitoperenja po obrascima navedenim na slici:



- a. vitoperenje oko osovine
- b. vitoperenje oko unutrašnje ivice kolovoza

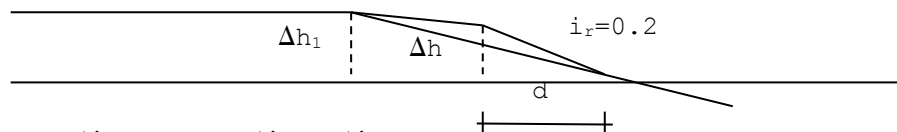
Ukoliko su nagibi rampi vitoperenja manji od:

0.2 % za vitoperenje oko osovine, ili manji od

0.4 % za vitoperenje oko unutrašnje ivice kolovoza

potrebno je izvršiti dvostruko vitoperenje, i to tako što je potrebno primijeniti nagib rampe vitoperenja od 0.2 % (0.4 %) na dužini prelaznice sve dok se ne obezbijedi poprečni nagib od 2.5 %, (poznato je nadvišenje ivice kolovoza  $\Delta h$  za  $i_{pk} = 2.5\%$ ).

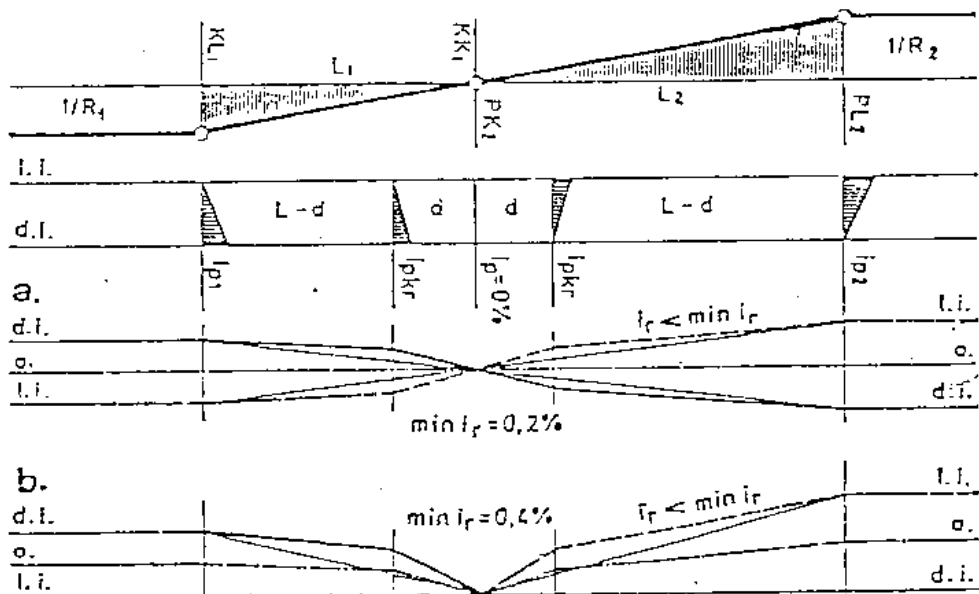
Tako određenu tačku spojiti sa sledećom, ranije određenom, odnosno kao na skici.



$$i_r = \frac{\Delta h}{d} \Rightarrow d = \frac{\Delta h}{i_r} = \frac{\Delta h}{0.002}$$

$$\Delta h = \frac{B}{2} \times i_{pk}^{2.5\%} \text{ [m]}$$

B – širina poprečnog profila (m)



- a. vitoperenje oko osovine
- b. vitoperenje oko unutrašnje ivice kolovoza

Rezultujući potisak:

Prolaskom vozila kroz krivinu javlja se centrifugalna sila koja se savladuje jednim dijelom poprečnim nagibom kolovoza, dok se drugi dio koji se preko pneumatika prenosi na kolovoz, savladuje radijalnim trenjem. Taj dio centrifugalne sile osjeća se kao bočni potisak.

Bočni potisak se računa kao razlika jedinične centrifugalne sile i poprečnog nagiba kolovoza:

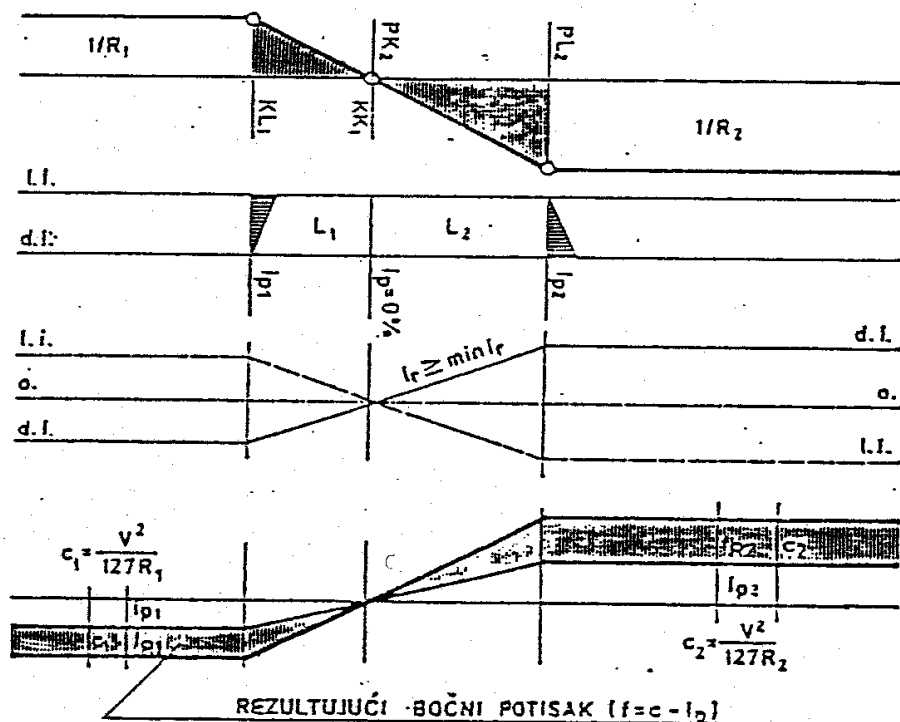
$$C_R^1 = \frac{V_r^2}{127 \times R_i} = i_{pk} + f_r \Rightarrow f_r = C_R^1 - i_{pk}$$

gdje je:

$f_r$  - koeficijent radijalnog trenja (rezultuju) bočni potisak)

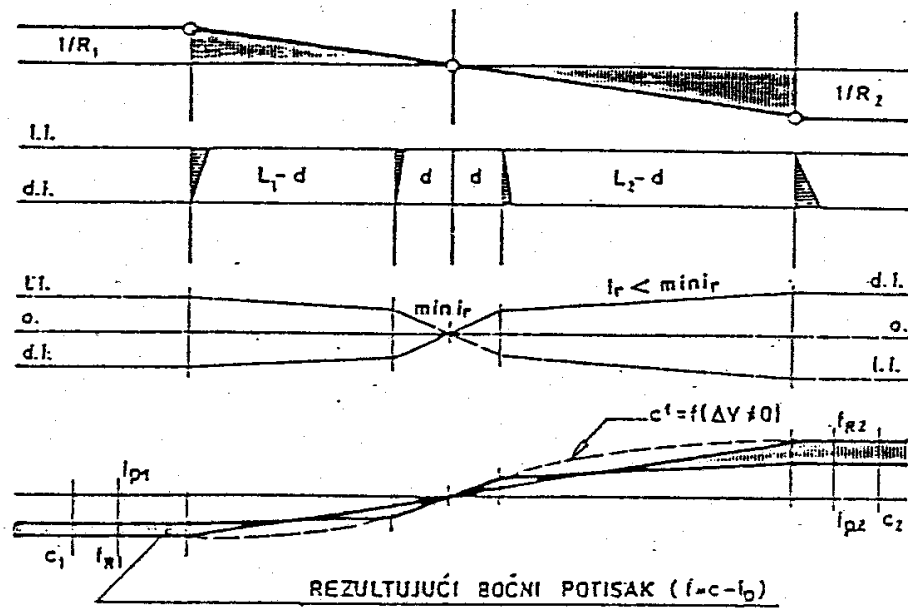
$C_R^1$  - jedinična centrifugalna sila

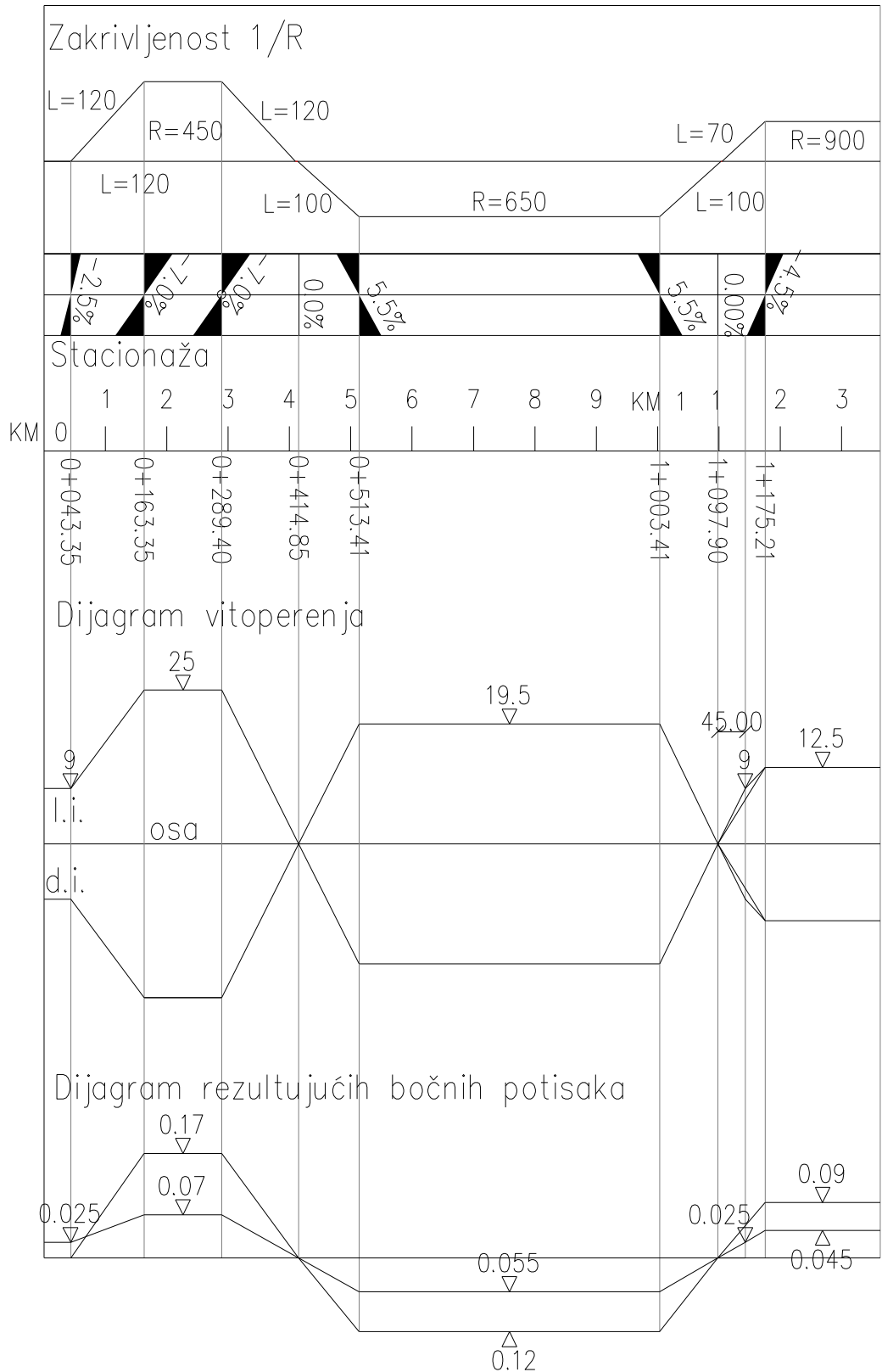
$i_{pk}$  - poprečni nagib kolovoza u krivini



Dijagram rezultujućeg bočnog potiska

Dijagram rezultujućeg bočnog potiska (dvostepeno vitoperenje).







GRAĐEVINSKI FAKULTET PODGORICA	PROJEKTOVANJE PUTEVA	31
SPECIJALISTIČKE STUDIJE SAOBRAĆAJNI SMJER		2018.
<p data-bbox="1043 1003 1501 1171" style="text-align: right;"><b>Vježba 5</b> <b>Tehnički izvještaj</b></p>		

GRAĐEVINSKI FAKULTET PODGORICA  SPECIJALISTIČKE STUDIJE SAOBRAĆAJNI SMJER	PROJEKTOVANJE PUTEVA	32
	Tehnički izvještaj	V.7
		2018.

Tehnički izvještaj treba da sadrži sve elemente kojima se objašnjavaju predmet i vrsta projekta, opisuju i obrazlažu primijenjena tehnička rješenja.

Tehničkim izvještajem obuhvatiti sledeće osnovne pozicije:

1. Predmet i vrstu projekta (zadatka)
2. Normalne poprečne profile puta
  - na osnovu čega su usvojeni primijenjeni elementi
  - dimenzije primijenjenih elemenata
  - poprečni nagib kolovoza
3. Situacioni plan trase
  - granični elementi situacionog plana
  - primijenjeni elementi situacionog plana
4. Podužni profil puta
  - granični elementi nagiba nivelete i vertikalnih krivina
  - primijenjeni podužni nagibi nivelete i vertikalne krivine
5. Vitoperenje kolovoza
  - tip vitoperenja, primijenjena rampa vitoperenja

Napomena:

Tehnički izvještaj u grafičkom radu treba da je prvi prilog.