



Da bi mogli postaviti točku A, koja leži na kosini terena i na kosini usjeka, treba da postoji odnos

$$\frac{h_A}{l_A - d_u} = \frac{1}{m} \dots \dots \dots (1)$$

b.) iskolčenje točke B, t. j. točke, koja leži na terenu nižem od točke S

Za ovaj slučaj mora postojati odnos

$$\frac{h_B}{d_u - l_B} = \frac{1}{m} \dots \dots \dots (2)$$

Jednadžbe (1) i (2) upotrebiti ćemo pri profiliranju usjeka. Mi ćemo na terenu određivši za neku točku visinu  $h_A$  odn.  $h_B$  i dužinu  $l_A$  odn.  $l_B$

ispitivati da li je  $\frac{h_A}{l_A - d_u} = \frac{1}{m}$  odnosno  $\frac{h_B}{d_u - l_B} = \frac{1}{m}$

Iz sl. 1. vidimo, ako određujući točku A stavimo letvu instrumenta u točku A' t. j. bliže prema točki S, da je u tom slučaju omjer  $\frac{h'_A}{l'_A - d_u} > \frac{1}{m}$ , a ako letvu stavimo u točku A'', da je omjer  $\frac{h''_A}{l''_A - d_u} < \frac{1}{m}$ , prema tome će letvu trebati pomicati dalje od točke S odnosno bliže k točki S.

Vidimo opet na suprotnoj strani određujući točku B, ako stavimo letvu instrumenta, u točku B' t. j. bliže prema točki S, da je u tom slučaju omjer  $\frac{h'_B}{d_u - l'_B} > \frac{1}{m}$ , a ako letvu stavimo u točku B'', da je omjer  $\frac{h''_B}{d_u - l''_B} > \frac{1}{m}$ , pa će prema tome letvu trebati pomicati dalje od točke S odnosno bliže k njoj.

Iz sl. 1. vidimo, da bi točku A mogli određivati ispitujući slijedeći

$$\text{omjer } \frac{h_o + h_A}{l_A - b} = \frac{1}{m} \dots \dots \dots (1')$$

a točku B ispitujući omjer

$$\frac{h_o - h_B}{l_B - b} = \frac{1}{m} \dots \dots \dots (2')$$

Jednadžba (1) odn. (2) je međutim iz dva razloga povoljnija,

1. što u omjeru u brojniku nemamo sumu kao u jednadžbi (1)' i (2)', a veličina  $d_u$  se može sračunati već u uredu i



2. što smo odredivši veličinu  $d_u$  već ograničili donekle postav letava t. j. za određivanje točke A treba letvu staviti od točke S na dužinu, koja je veća od  $d_u$ ; a za određivanje točke B staviti na dužinu, koja je manja od  $d_u$ ,

Prvi postav letve pri određivanju točke A ocjenjuje se na slijedeći način:

Znamo, da letvu treba postaviti od točke S za duljinu veću od  $d_u$ , k tome približno ocjenimo visinsku razliku  $h_D$  oko točke D (na točki D ništa ne postavljamo, već sve od oka ocjenimo) te veličini  $h_D$  dodamo još 50% tj. dobijemo veličinu  $\frac{3}{2} h_D$ , koju dodamo veličini  $d_u$ , te na toj udaljenosti  $l_A = (d_u + \frac{3}{2} h_D)$  postavimo letvu.

Odredivši omjer  $\frac{h_A}{l'_A - d_u}$  ustanovimo, da li letvu treba pomicati bliže točki S ili dalje od nje i ujedno odredimo za manji pomak letve ocjenjujući kosinu terena koliki mora približno biti  $h_A$ , te sračunamo koliki je  $l_A - d_u$

$$l_A - d_u = h_A \cdot m$$

Imajući od prvog postava veličinu

$$l'_A - d_u$$

mi ćemo za razliku  $l_A - l'_A$  pomaknuti letvu u smjeru, koji smo malo prije odredili (usporedivši omjere). U koliko drugim postavom letve ne dobijemo omjer  $\frac{1}{m}$  izvršimo treći postav letve slično drugom postavu i t. d.

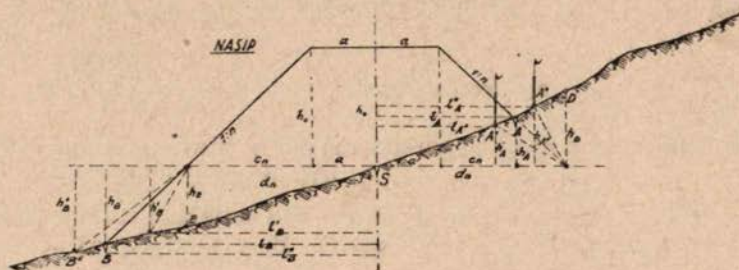
Obično se već drugim ili trećim postavom letve može dovoljno točno odrediti položaj točke A.

Slično kao kod točke A ocjenjuje se prvi postav letve i kod određivanja točke B.

Ovdje se od  $d_u$  odbije od oka ocjenjena razlika visina  $SE = h_E$  i na toj daljini postavimo letvu  $l'_B = (d_u - h_E)$ , te ustanovimo visinsku razliku  $h'_B$  i sračunavši omjer  $\frac{h'_B}{d_u - l'_B}$  usporedimo ga s  $\frac{1}{m}$  ustanovivši, kojim smjerom treba micati letvu, prema onome što je već naprijed rečeno; dalje postupamo slično kao kod određivanja točke A.

U posebnom slučaju kada je teren horizontalan, t. j. kada je  $l_A = l_B = d_u$ , a točke A i B su jednako udaljene od točke S (za dužinu  $d_u$ ) iskolčuje se odmah na terenu dužina  $d_u$  i postavljaju točke A i B bez ispitivanja. Svi ovi računi izvode se logaritmarom.

2.) Nasip (sl. 2.)

zadano:  $a, h_o, n$ 

Slika 2

c.) Iskolčenje točke A t. j. točke koja leži na terenu višem od točke S

Iz slike 2 razabire se da je  $\frac{l}{n} = \frac{h_o}{c_n}$  i da je  $c_n = h_o \cdot n$ , a prema tome je

$$d_n = a + h_o \cdot n$$

da bi mogli iskolčiti točku A, koja leži na kosini nasipa i na terenu mora biti

$$\frac{h_A}{d_n - l_A} = \frac{1}{n} \quad (3)$$

d.) Iskolčenje točke B t. j. točke, koja leži na terenu nižem od točke S

Za ovaj slučaj mora postojati odnos

$$\frac{h_B}{l_B - d_n} = \frac{1}{n} \quad (4)$$

Jednadžbe (3) i (4) upotrebiti ćemo pri profiliranju nasipa.

Mi ćemo na terenu kao i kod usjeka ispitivati da li postoji odnos

$$\frac{h'_A}{d_n - l'_A} = \frac{1}{n} \text{ odnosno } \frac{h'_B}{l'_B - d_n} = \frac{1}{n}$$

Iz sl. 2 vidimo, ako određujući točku A stavimo letvu instrumenta u točku A' t. j. bliže prema točki S, da je u tom slučaju omjer  $\frac{h'_A}{d_n - l'_A} < \frac{1}{n}$ , a

ako letvu stavimo u točku A'', da je omjer  $\frac{h''_A}{d_n - l''_A} > \frac{1}{n}$ , pa će prema tome trebati letvu pomicati dalje od točke S odnosno bliže točki S.









Upotrebljujući jednadžbu (6) postupati ćemo kao i kod čistog nasipa. Vidimo odmah na prvi pogled da je jednadžba (6) jednako građena kao i jednadžba (4) jedino se veličine  $d_n$  i  $d_z$  razlikuju i to samo u predznaku člana  $h_0 \cdot n$ , što je i razumljivo, jer se  $h$  nalazi iznad planuma. U graničnom slučaju t. j. kada je  $h_0 = 0$   $d_z = a$ .

Prvi postav letve stavlja se na daljinu  $l_B = a + 2$  do  $3 h_E$  već prema nagutosti terena, a dalje se postupa kao kod čistog nasipa, pa se i točke B' i B'' odnosno vrijednosti njihovih nagiba vladaju kao i kod čistog nasipa.

Profiliranje na način kako je naprijed opisano vrši se s autoredukcionim instrumentima s kojima možemo direktno dobivati  $h$  i  $l$ . To su instrumenti: autorekcionni tahimetro-Breithaupt, Fennel, Dahlta, Redta i drugi. Kod Redte moramo visine  $h$  računati računalom (Rechenschieber) iz očitano g tangensa i dužine, što ide vrlo brzo.

Omjere  $\frac{h}{1-d}$  računamo također računalom. Najbolje je da profiliranje vrše dvije stručne osobe. Jedan stručnjak je na instrumentu, koji vrši opažanja i računa s računalom, a drugi postavlja omjere (odnosno letvu) i vodi zapisnik. Instrument se normalno postavlja na osovinu profila (točka S). Ako je profil takav, da se s točke S ne bi vidjele krajnje točke A i B tada će trebati po dužini profila pomaknuti instrument na povoljnu točku s koje će se vidjeti sve tri točke A, B i S.

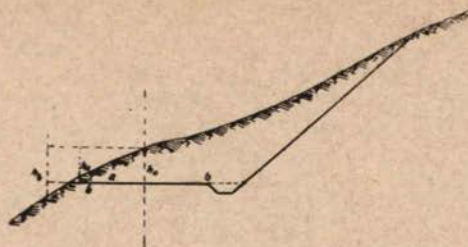
Kako se vrši tako profiliranje najbolje će se uočiti na primjerima. Prije nego što pređemo na primjere valja još napomenuti kako se na stanovitom profilu zna, da li se radi o zasjeku, usjeku ili nasipu?

To se vrši na slijedeći način:

1.) ako se  $h_0$  nalazi iznad planuma na strani točke A nalazi se svakako usjek. Ako je  $h_0$  dovoljno veliko onda se i na strani točke B nalazi usjek. No ako  $h_0$  nije dovoljno veliko, pa i s obzirom na pad terena nijesmo sigurni, da li je na strani točke B usjek, valja to ispitati i to ovako:

Na daljinu  $b$  od točke S stavimo letvu i odredimo visinsku razliku između te točke i točke S. Ako je visinska razlika manja od  $h_0$  (sl. 1.) znači da je i na toj strani usjek, ako je pak visinska razlika veća od  $h_0$  valja ispitati, da li je i na daljini  $a$  od točke S visinska razlika veća od  $h_0$  pa u koliko je znači, da je na toj strani nasip odnosno da imamo slučaj zasjek II. (sl. 4). U koliko je na daljini  $a$  visinska razlika manja od  $h_0$  znači da ćemo tu čitavu stranu isjeći u visini planuma (sl. 5).





Slika 5

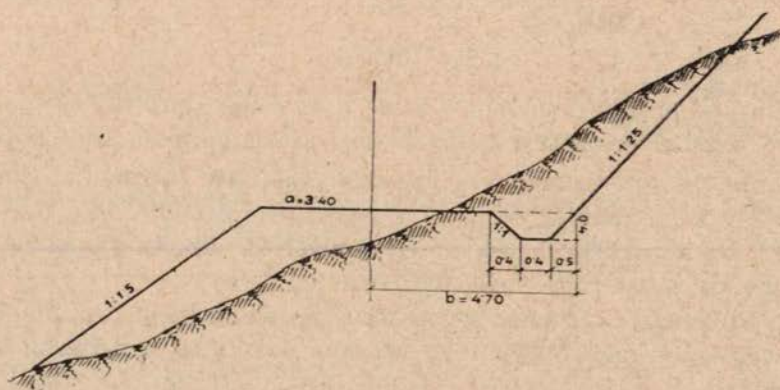
2. Ako se  $h_0$  nalazi ispod planuma na strani točke B nalazi se svakako nasip. Ako je  $h_0$  dovoljno veliko s obzirom na pad terena onda je i na strani točke A nasip. U protivnom slučaju valja stvar ispitati i to na slijedeći način: na daljinu  $a$  od točke S prema točki A stavimo letvu i odredimo visinsku razliku između te točke i točke S. Ako je visinska razlika manja od  $h_0$  (sl. 2) znači da je i na toj strani nasip. Ako je visinska razlika veća od  $h_0$  znači da je na toj strani usjek odnosno da imamo slučaj zasjek I. (sl. 3).

### Primjeri:

Profiliranje željezničke pruge električne željeznice

od km. 1 + 157,4 do km. 1 + 315,9

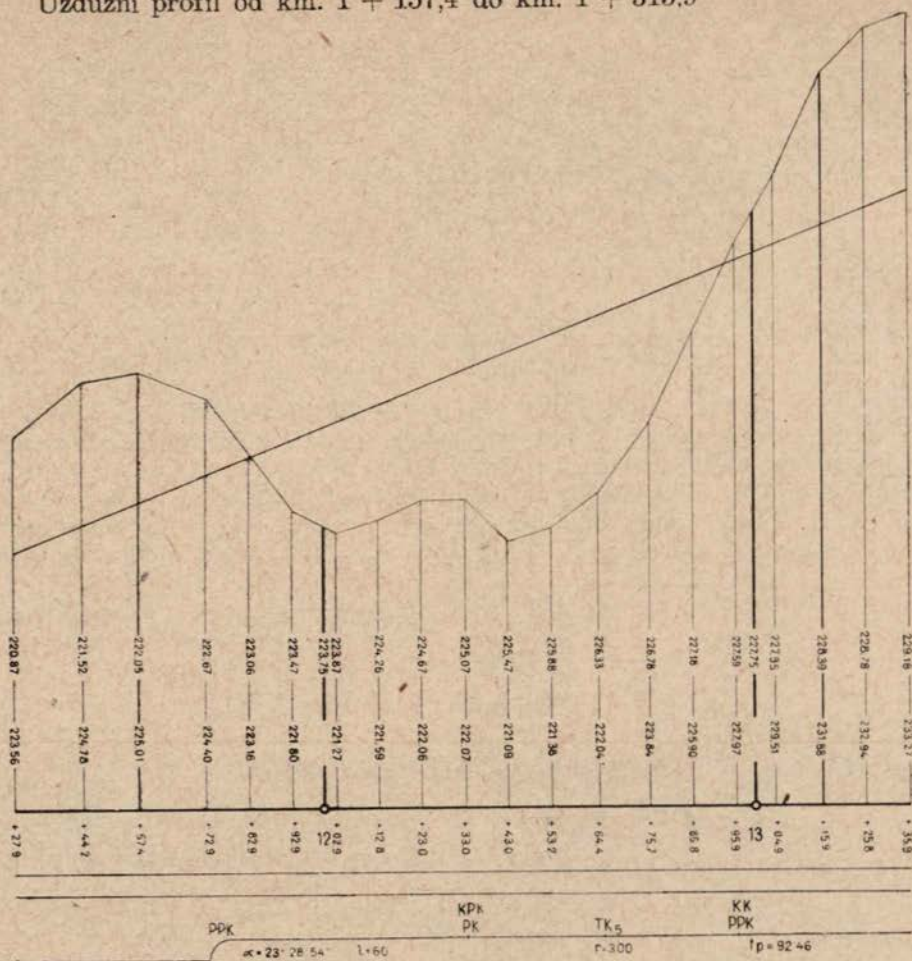
zadani poprečni profil pruge



Slika 6



## Uzdužni profil od km. 1 + 157,4 do km. 1 + 315,9



Slika 7 (profil)

Iz uzdužnog profila dobijemo veličine  $h_0$  za svaki profil i to tako da ćemo s predznakom + označivati nasipe ( $h_0$  u nasipu, odnosno nasip bar s jedne strane), a s predznakom — označiti usjeko ( $h_0$  u usjeku, odnosno usjek bar s jedne strane).

$h_0$  je visinska razlika između terena i nivelete, odnosno planuma, već prema tome što se iskolčuje niveleta ili planum.

$h_0$  upisat ćemo u formular za profiliranje redom kako profili slijede, sračunat ćemo potrebne veličine b, c i d za svaki profil, a zatim možemo profilirati.

Zadano:  $a = 3,40$  m.  $n = 1,5$   $m = 1,25$   $v = 0,40$  m.

Instrument profiliranja: »Redta«.

Profil	$h_0 =$		računanja
	a ili b =	$l_A =$ ( )	
	c =	$l_B =$ ( )	
	d =		

1+157.4	$h_0 = -2.96$	1:125=0.80	Viša strana $\frac{840}{6.0} = 3\frac{1}{2}h$ letva postavljena od oka na 1367 visina 610 $\frac{14.4}{5.27} = 2.73$ $\frac{610}{5.27} = 115.75$ $> 0.80$ treba letvu pročitati dalje od osovine letvu postavljenu na 1580-840=740 visina 630 $\frac{630}{7.40} = 0.85$ za vis. 645 omjer 0.80 $l_A - d_u = 8.06$ letva je postavljena na 1645 na tom mjestu dobivena je visina 644, te je time dobiven traženi omjer $\frac{644}{1645-840} = 0.80$
	b = 4.70	$l_A = 16.45$ (usjek)	
	c = 3.70	$l_B = 5.75$ (usjek)	
	d = 8.40		

			Niža strana $\frac{840}{2.00} = 420$ na daljinu 640m od S visina je 230 $\frac{640}{23:20} = 27.83$ valja pomicati k točki S 840-590=250 visina je 221 221:250=0.88 za visinu 215 treba $d_u - l_B = 2.68$ postavljeno na 840-265=575
--	--	--	--

1+172.9	$h_0 = -1.73$		Postav 11.46 12.42 $\frac{4.15}{4.60} = 0.90$ $\frac{4.61}{5.56} = 0.83$ 4.61+0.05=4.66-5.83=0.80 postavljeno na visina instr. 152 6.86+5.84=12.70 + 173 325 kod čitanja na letvi (visine) 325 izmjerena je daljina od S = 4.70 m
	b = 4.70	$l_A = 12.70$ (usjek)	
	c = 2.16	$l_B = 4.10$ (zasjek)	
	d = 6.86		

1+182.9	$h_0 = -0.10$		Postav 10.10 9.05 $\frac{4.82}{3.51} = 1.37$ $\frac{4.82}{3.35} = 1.44$ 3.51:5.28=0.665 3.35:4.23=0.79 postav 3.55 visina 232 postavljeno na + 330 9.00 $\frac{6.85}{2.32} = 2.95$ 2.32:3.30=0.705 treba postaviti dalje - $\frac{9.00}{4.18}$ od toč. S 7.25-3.55=3.70 2.48:3.70=0.67 postavljeno na 7.30
	a = 3.40	$l_A = 9.00$ (usjek)	
	b = 4.70		
	$c_u = 0.12$	$l_B = 7.30$ (nasip)	
	$c_n = 0.15$		
	$d_u = 4.82$	1:15=0.667	
	$d_n = 3.55$		

1+243.0	$h_0 = +4.38$		postav 12.06 visina 139:2.09=0.667 - 9.97 2.09 postavljeno na 12.05
	a = 3.40	$l_A = 7.95$ (nasip)	postav 8.22 visina 145
	$c_n = 6.57$	$l_B = 12.05$ (nasip)	1.45:1.75=0.83 treba pomicati bliže k toč. S visina 135:2.02=0.667 postavljeno 7.95
	$d_n = 9.97$		

1+275.7	$h_0 = +2.94$		postav 8.75 visina 109:0.95>0.667 pomak od $\frac{7.80}{0.95} = 8.21$ $\frac{9.55}{1.74} = 5.49$ $\frac{116}{0.74} = 156.75 > 0.667$ toč. S - 7.81 postav 7.80 $\frac{6.82}{0.98} = 6.96$ $\frac{7.81}{0.71} = 11.00 > 0.667$ postavljeno na 9.55 visina 0.91 7.81 visina 0.91:0.98>0.667 pomak k toč. S postavljen 6.70
	a = 3.40	$l_A = 6.70$ (nasip)	
	c = 4.41	$l_B = 9.55$ (nasip)	
	d = 7.81		

1+315.9	$h_0 = -3.49$		postav 13.06 $\frac{9.06}{4.39} = 2.06$ vis 3.45:4.00=0.86 valja letvu micati dalje od S vis. 350 treba $l_A - d_u = 4.37$ postavljeno na 13.45 $\frac{13.45}{9.06} = 1.48$ vis. 352:4.39=0.80 8.04 vis. 135:102>0.80 micati k osovini $\frac{9.06}{7.02} = 1.29$ $\frac{9.06}{7.50} = 1.21$ vis. 1.25:1.56=0.80
	b = 4.70	$l_A = 13.45$ (usjek)	
	c = 4.36	$l_B = 7.50$ (usjek)	
	d = 9.06		