

NIVELACIONI PLANOVI*

Sa brzim razvojem privrede u NR Makedoniji nakon oslobođenja počeo je i razvoj industrijskih i naseljenih mesta. Za što bolji razvoj i izgradnju istih pristupilo se je izradi regulacionih planova. Kao osnov za izradu regulacionih planova služili su i služe geodetski planovi-karte razmera 1 : 500, 1 : 1000, 1 : 2500, 1 : 5000 odnosno 1 : 10000 (Skopje). Geodetski planovi rađeni su pre rata, za vreme okupacije i nakon oslobođenja.

Da bi mogao jedan regulacioni plan da se sprovede što bolje, potrebno je isti preneti na teren, a isto tako neophodno je izraditi i nivelacione planova blokova i ulica, ili samo ulica.

U NR Makedoniji do danas kompletno prenošenje regulacionih planova na terenu imaju gradovi Kavadarci, Štip i na terenu između Kavadarci i Vatoša. Za navedena mesta izrađeni su nivelacioni planovi ulica i trgova.

Kod izrade nivelacionih planova radove možemo podeliti u dve grupe, u radove u birou i u terenske radove.

RADOVI U BIROU

Ovde dolaze: 1. Prenašanje regulacione osnove — 2. izrada nivelacionog plana i 3. Nanošenje nove regulacije.

1. Prenašanje regulacione osnove

a) Za gradove Kavadarci i Štip regulacioni planovi izrađeni su na geodetskim podlogama u razmeri 1 : 2 500. Ovako izrađena regulaciona osnova ulica, blokova zgrada i trgova preneti je na detaljne listove u razmeri 1 : 500. Kod ovoga se je vodilo strogo računa da projekat urbanističkog rešenja u datoj razmri (1 : 2500) bude tačno prenet na detaljne listove.

Širine ulica, kao i dimenzije trgova date su od urbanista.

b) Raskrsnice ulica, prelomi kao i krivine (početak, sredina i kraj) ulica na detaljnim listovima obeleženi su pikiranjem. Svaka ova tačka je u stvari osovinska tačka ulice.

c) Za svaku osovinsku tačku očitane su koordinate sa detaljnih listova. Pri ovome uzeti su u obzir stezanje i rastezanje hartije.

* Koreferat na Savjetovanju o primijenjenoj geodeziji — Sarajevo 23.—25. III 1961

d) Za osovinske tačke koje se nalaze na pravcima, koordinate su sračunate kao za male tačke iz usvojenih dužina.

e) Iz očitanih koordinata i koordinata poligonskih tačaka sračunate su vrednosti za prenošenje osovinskih tačaka polarnom odnosno ortogonalnom metodom.

f) Za osovinske tačke koje predstavljaju početak, sredinu i kraj krivine koordinate su sračunate na sledeći način: Iz očitanih koordinata temena sračunati su smerni (direkcionni) uglovi. Kao razlika smernih uglova dobijeni su centralni uglovi α i ugao pri temenu krivine β . Iz zadatih radiusa krivina i ugla α sračunati su elementi krivina. Imajući dužinu tangenata i bisektise za svaki početak, sredinu i kraj krivine sračunate su koordinate.

2. Izrada nivelacionog plana

a) Sračunavanje podataka dobivenih sa terena; kote veznih, detaljnih i osovinskih tačaka.

b) Izrada uzdužnih profila u razmeri 1:1000 za dužine i 1:100 za visine. Povlačenje niveleta.

c) Izrada uzdužnih i poprečnih profila trgova i povlačenje niveleta.

d) Izrada poprečnih profila ulica u razmeri 1:100.

Kod povlačenja niveleta ulica potrebno je da padovi i usponi saobraćajnih i sporednih ulica ne budu veći od 5—10‰, da useci odnosno nasipi ne budu veći od 1 metra. Ovi uslovi nisu zadovoljeni iz tog razloga što projektanti pri izradi regulacije na geodetskim planovima nisu vodili dovoljno računa o terenskim prilikama, pa tako imamo i veće uspone od 10‰, a useke i nasipe po nekoliko metara.

3. Nanošenje nove regulacije

Imajući koordinate osovinskih tačaka dobivenih iz podataka merenih na terenu, širinu ulica i radiuse krivina, na novim detaljnim listovima u razmeri 1:500 nanešena je crvenim tušem nova regulaciona osnova.

Ovako dobijena — iscrtana regulaciona osnova služi za postavljanje novih objekata, u horizontalnom smislu, a imajući pak iz nivelacionog plana uzdužne profile ulica sa odgovarajućim niveletama postavljaju se objekti u visinskom pogledu.

TERENSKI RADOVI

Ovde imamo: 1. Prenošnje regulacione osnove — 2. Generalni i detaljni nivelman za uzdužne i poprečne profile ulica i za trgove — 3. Merenje dužina između trigonometrijskih, poligonski i osovinskih tačaka kao i merenje veznih i prelomnih uglova na navedenim tačkama.

1. Prenašanje regulacione osnove

a) Otkrivanje trigonometrijskih i poligonskih tačaka.

Obzirom da je za postavljanje osovinskih tačaka korištena poligonska mreža ista je bila otkrivena.

U Kavadarcima gde je poligonska mreža postavljena 1942 godine skoro 30% je bila uništena pa ovako uništene tačke ponovo su postavljene iz postojećih računskih podataka. U Štipu i na terenu između Kavadarci i Vataša poligonska mreža postavljena je u godinama od 1955 do 1959 pa je i broj izvađenih tačaka neznatan.

b) Prenošnje osovinskih tačaka polarnom ili ortogonalnom metodom.

U Kavadarcima prenošenje osovinskih tačaka vršeno je tokom 1952 i 1953 godine i to: Polarnom metodom u izgrađenom delu. Kod ovoga dužine u merene horizontalno i ne prelaze 50 metara. Upotrebljeni su instrumenti sa podatkom od 20". U neugrađenom terenu osovinske tačke prenošene su ortogonalno-instrumentom. Dužine ordinata nisu bile veće od 30 metara.

Prenošenje regulacione osnove Štipa i na terenu Kavadarci—Vataša vršeno je tokom 1959 godine. Sve osovinske tačke prenete su polarnom metodom. Dužine nisu prelazile 50 metara. Upotrebljeni su instrumenti sa noniusnim podatkom od 6".

c) Stabilizacija osovinskih tačaka izvršena je kamenim ili betonskim belegama dimenzije 60×15×15 cm.

Za svaku tačku izrađeni su položajni opisi. Odmeranja su uzeta od objekata koji u buduće neće biti porušeni ili uklonjeni.

2. Generalni i detaljni nivelman

a) Za izradu uzdužnih i poprečnih profila ulica kao i trgova, odnosno za izradu nivelacionog plana korištena je postojeća nivelmanska mreža. U Kavadarcima reperi su postavljeni na rastojanju cca 1 km dok u Štipu na rastojanju cca 0,5 km. Za teren između Kavadarci i Vataša korišteni su reperi u Vataša i Kavadarci, naknadno je postavljen jedan reper. Isto tako postojeća poligonska mreža naknadno je nivelana i ovako dobivene kote korištene su za izradu nivelacionog plana.

b) Za izradu uzdužnih profila ulica i trgova sproveden je detaljni nivelman. Posle ovoga snimljeni su poprečni profili.

Kod uzdužnih profila detaljne tačke uzimane su na najvećem rastojanju (vrlo retko) od 30 metara. Tačke su obeležavane kolcima. Širina pojasa za poprečne profile uzimana je prema potrebi, u zavisnosti od širine ulica, veličine nasipa odnosno useka.

Poprečni profili snimani su samo za Kavadarci.

Kod niveliranja upotrebljeni su instrumenti Zeiss N II, i Wild NKII. Sve vezne i osovinske tačke čitane su dva puta i to: nazad, napred i napred, nazad.

3. Merenje dužina veznih i prelomnih uglova na trigonometrijskim, poligonim i osovinskim tačkama.

Da bi dobili koordinate osovinskih tačaka iste su povezane u poligonske vlakove. Glavni vlakovi su vezani na postojeću trigonometrijsku mrežu. Obzirom da novoprojektirane ulice ne idu po postojećim ulicama, a da bi se osovinske tačke vezale postavljene su u vlakovima pomoćne tačke. Broj pomoćnih tačaka iznosi 10 do 15% od broja oso-

vinskih tačaka. Pored glavnih vlakova osovinske tačke povezane su i u sporedne vlakove. Ovi sporedni vlakovi vezani su na glavne vlakove ili na glavne vlakove i vlakove postojeće poligonske mreže. Poligonske strane merene su čeličnom pantljikom na terenu u dva pravca. Visine osovinskih i pomoćnih tačaka dobivene su nivelanjem. Prelomni i vezni uglovi mereni su u dva girusa. Tokom 1953 i 1954 godine za merenje uglova upotrebljeni su teodoliti sa podatkom od 20" a tokom 1959 godine sa podatkom od 6".

Vlakovi prvog, drugog i trećeg reda jako su isprelomljeni i sa nejednakim dužinama strana.

U Kavadarcima na površini od 250 hektara postavljeno je 277 osovinskih tačaka. Dužina ulica iznosi 29 kilometara.

U Štipu na površini od 67 hektara postavljeno je 265 osovinskih tačaka. Dužina ulica iznosi 13,6 km.

Na objektu Kavadarci Vataša na površini od 18 hektara postavljeno je 135 osovinskih tačaka. Dužina ulica iznosi 5,5 km.

Za postavljanje osovinske tačke u Kavadarcima izvršena su i sledeća upoređenja:

a) Upoređenja između koordinata osovinskih tačaka očitanih sa detaljnih listova i koordinata dobivenih merenja dala su sledeća srednja odstupanja:

$$m_y = \pm 0,148; m_x = \pm 0,124; m_p = \pm 0,193$$

b) Obzirom da se je izvestan broj osovinskih tačaka nalazio na pravicima, a kako su ove tačke prenošene sa poligonske mreže, a kasnije za iste tačke dobivene koordinate iz merenih podataka dobivena su sledeća odstupanja:

$$m_y = \pm 123, m_x = \pm 0,068; m_p = \pm 0,138$$

c) Izvršena je usporedba dužina dobivenih iz očitanih koordinata i reduciranih dužina merenih na terenu. Dobiveno je srednje odstupanje $m_d = \pm 0,125$.

Skoro na sva tri objekta primenjena je polarna metoda, jedino u Kavadarcima u neugrađenom terenu prenošenje osovinskih tačaka izvršeno je ortogonalnom metodom.

Polarna metoda primenjena je radi terenskih prilika; gusta izgrađenost, postojeće ulice su jako iskrivljene, dvorišta su ograđena visokim zidovima i veliki broj starih zgrada i drugih prepreka. Tačnost u upoređenju sa ortogonalnom metodom je ista, a cena koštanja po osovinskoj tački ide u prilog polarne metode.

Oko 10% osovinskih tačaka nije postavljeno na terenu pošto spadaju u postojeće zgrade. Jedna postavljena tačka u Štipu košta ca 6000 dinara.

Elaborat nivelacionog plana sadrži:

1. Projekat regulacionog plana u razmeri 1 : 2500, odnosno 1 : 1000.
2. Detaljne listove u razmeri 1 : 500 na koje je prenešena regulaciona osnova.
3. Popis očitanih koordinata za osovinske tačke
4. Računanje smernih uglova i dužina

5. Računanje koordinata osovinskih tačaka koje se nalaze na pravcima i upravnicima.
6. Računanje elemenata krivina iz zadatog radiusa i merenog ugla β među tangentama na terenu.
7. Položajni opis osovinskih tačaka
8. Podaci dobiveni nivelanjem i potrebna računanja
9. Merenje horizontalnih uglova
10. Merenja i redukcije dužina strana
11. Računanje koordinata osovinskih tačaka
12. Uzdužne profile u razmeri za dužine 1 : 1000, za visine 1 : 100
13. Poprečne profile u razmeri 1 : 100
14. Popis osovinskih tačaka koje dolaze u jednom uzdužnom profilu
15. Popis elemenata krivina; R, Tg i α za sve krivine
16. Karta osovinske mreže u razmeri 1 : 2500, odnosno 1 : 1000
17. Šema ulica u razmeri 1 : 2500, odnosno 1 : 1000 sa ucrtanim padovima odono usponima i ispisanim kotama niveleta na svakoj osovinskoj tački
18. Detaljne listove u razmeri 1 : 500 odnosno 1 : 1000 sa nanesenim osovinskim tačkama i ucrtanim ulicama crvenim tušem.