

FUNDAMENTALNI REPERI U OSNOVNOJ MREŽI NIVELMANA VISOKE TAČNOSTI

Miloš ĐORĐEVIĆ — Beograd*

1. UVOD

U referatu podnetom na XIII generalnoj skupštini Međunarodne unije za geodeziju i geofiziku (Berkli, 1963. god.) predsednik Stalne međunarodne komisije za jedinstvenu evropsku nivelmansku mrežu (REUN) Dr. O. Simonsen ističe da nova savremena kontinentalna nivelmanska mreža mora biti na zemljištu definisana nizom dobro fundiranih glavnih repera. Za ove repere, za koje je kod nas prihvaćen naziv »fundamentalni reperi«, O. Simonsen predviđa obaveznu podzemnu stabilizaciju sa direktnim ugrađivanjem repera u zdravu stenu ili specijalno izgrađenih dubinskih repera. Izbor mesta za postavljanje ovih repera mora se vršiti s obzirom na geološku strukturu, lokalnu stabilnost neposredne okoline i obezbeđenja repera za duži niz godina.

S obzirom na stanje u mreži nivelmana visoke tačnosti (NVT) do 1966. godine, prihvaćene su preporuke sa Savetovanja o mreži nivelmana visoke tačnosti, koje su organizovali bivša Savezna geodetska uprava i Vojno geografski institut (Beograd, 1967. god.) i donetu odluku o opštoj reviziji mreže NVT, pristupljeno je projektovanju nove mreže nivelmana visoke tačnosti i njenoj realizaciji. U okviru radova na osnovnoj mreži NVT izgrađen je veći broj fundamentalnih repera, koji su uključeni u novu mrežu NVT.

Cilj izrade fundamentalnih repera jeste, da se mreža u celini osloni na dovoljan broj sigurnih nivelmanskih tačaka, pravilno raspoređenih u mreži, naročito izrađenih i zaštićenih, koji svojom izradom i mestom postavljanja obezbeđuju najbolju moguću stabilnost i trajnost dotičnih nivelmanskih tačaka, a s tim i cele nivelmanske osnove kako u geodetskom tako i u geološkom pogledu. Pored navedenog, fundamentalni reperi treba da doprinesu određivanju nastalih promena odnosno vertikalnih pomeranja Zemljine kore u određenom vremenskom intervalu i da posluže kao polazna tačka kada se ukaže potreba za kontrolnim ili ponovnim merenjima u mreži NVT.

Za razliku od ostalih repera u mreži NVT, fundamentalni reperi se odlikuju ne samo posebnim načinom stabilizacije (podzemna stabilizacija) već i strogim izborom mesta za njihovo postavljanje, koja se određuje na osnovu potpunih geodetsko-geoloških uslova, a sobzirom na postojeću geološku strukturu i lokalnu stabilnost zemljišta.

Kao fundamentalni reperi stabilizuju se svi čvorni reperi u mreži NVT ili reperi u neposrednoj blizini čvorišta, pojedini među reperi u dugačkim nivelmaskim vlakovima i reperi u neposrednoj blizini mareografskih jedinica, tako

* Adresa autora: Dipl. ing. Miloš Z. Đorđević, Beograd Franca Rozmana 20

da odstojanje između susednih fundamentalnih repera ne bude manje od 25 niti veće od 50 km. Ovako predviđena odstojanja između fundamentalnih repera pružaju veće mogućnosti povoljnijeg izbora mesta za njihovo postavljanje i primene najekonomičnijih rešenja prilikom izgradnje. Na isti način stabilizuju se posebno izabrane tačke, koje služe za sigurno oslanjanje pojedinih delova mreže na nedovoljno stabilnim područjima, kada posebni geološko-tektonski uslovi zahtevaju izvesno odstupanje od napred predviđenog rasporeda. U ovakvim slučajevima izvršena su bočna odstupanja od nivelmanškog vlaka do 15 km. pod uslovima da je obezbeđeno sigurno nivelanje do fundamentalnog repera.

Za radove van mreže NVT kao i radi obezbeđenja fundamentalnog repera kod svakog fundamentalnog repera stabilizovana je mikro nivelmanska mreža. Oblik mikro mreže kao i broj repera u njoj zavisi od postojećih terenskih uslova o čemu će kasnije biti više rečeno.

2. IZRADA IDEJNOG PROJEKTA

Cilj izrade idejnog projekta jeste da se u birou na osnovu opšteg proučavanja postojeće nivelmanske osnove, pribavljenih obaveštenja o stanju putne i železničke mreže, odgovarajućih geoloških, tektonskih, seizmoloških i dr. podataka, što bliže odredi pružanje nivelmanskih vlakova i raspored fundamentalnih repera, kao mesta širih lokacija, koja prvenstveno dolaze u obzir za njihovo postavljanje.

Za izradu idejnog projekta mreže NVT i određivanje lokacija za fundamentalne repere, kao i za druge potrebe mreže, štampana je karta geološke stabilnosti tla. Sve geološke formacije sažete su u ovoj karti u 5 grupa. Kriterijum za izdvajanje zasniva se na pogodnosti formacije kao sredine za postavljanje nivelmanskih tačaka — repera, odnosno na opštoj čvrstini i stabilnosti. Geološki sastav dat je kao dopunsko objašnjenje uz ocenu svake grupe.

1. *Tereni sa odličnom građom.* Kompaktne magmatske stene, krečnjaci i dolomiti, škriljci visokog kristaliteta (gnajsevi, mikašiti, amfibolski škriljci).

2. *Tereni sa vrlo dobrom građom.* Formacije u kojima se smenjuju čvrste i slabe stene, kao što su: agrilofiliti sa peščarima mlađeg paleozoika, eruptivno-rižnačke formacije, fliševi, starije molase i eruptivno-tufne serije.

3. *Tereni sa dobrom građom.* Poluvezane ili slabo neujednačene cementovane stene; poluvezani peskovi ili šljunkovi neogena i visoko rečnih terasa, breše i krečnjački sedimenti neogena.

4. *Tereni sa slabom građom.* Nevezani pesak i šljunak sa glinom (morene, neogen, niske terase i delom aluvijum).

5. *Loši tereni.* Gline, lapori, gips, močvarni sedimenti.

Podaci o geološkoj stabilnosti tla određeni su u Geomagnetskom institutu — Grocka, a autor je Dr. Branislav Čirić, koji je učestvovao u izradi idejnog projekta mreže, obilasku terena i određivanje mesta za fundamentalne repere, kao i pri izradi definitivnog projekta nove mreže NVT. Kartu o geološkoj

stabilnosti tla izdala je bivša Savezna geodetska uprava, a kao podloga za štampanje ove karte korišćena je auto-karta SFRJ razmere 1:1 000 000.

Na osnovu izbora širih lokacija za fundamentalne repere, a obzirom na vrstu podloge, dubinu nosećeg sloja, itd. izrađeni su projekti za tri tipa fundamentalnih repera u mreži NVT i to:

- TIP I — vertikalna stabilizacija u čvrstim stenama (Prilog 1),
- TIP II — horizontalna stabilizacija u čvrstim stenama (Prilog 2) i
- TIP III — vertikalna stabilizacija sa dubinskim fundiranjem u rastresitim stenama (Prilog 3).

3. OBILAZAK TERENA I REKOGNOSCIRANJE

Cilj obilaska terena i rekognosciranja je da se neposrednim uvidom provere rezultati prethodne geodetsko-geološke ocene i idejnog projekta mreže, pribave potrebni naknadni podaci, izvrši uži izbor lokacija, odrede i obeleže mesta za postavljanje fundamentalnih repera i konačno utvrde trase niveliranja, odnosno prikupi sav dopunski materijal, koji je potreban za izradu definitivnog projekta mreže NVT i njegovu realizaciju.

Ekipa za rekognosciranje i obeležavanje mesta za izradu fundamentalnih repera kao i repera mikro nivelmanskih mreža radila je u sastavu: dva diplomirana geodetska inženjera, diplomirani geolog i vozač motornog vozila. Zadatak ove ekipe je da na osnovu idejnog projekta i geodetsko-geološkog nalaza na terenu konačno utvrdi i obeleži mesta za izgradnju odgovarajućeg tipa fundamentalnog repera i repera mikro mreže, kao i da ispita mogućnosti što potpunijeg korišćenja već izgrađenih fundamentalnih repera i njihovog uključenja u mrežu NVT.

Imajući u vidu velike troškove koje iziskuje izgradnja većeg broja fundamentalnih repera, nastojalo se da se što potpunije iskoriste sve postojeće mogućnosti na terenu i da se potrebni geodetsko-geološki zahtevi za njihovu izradu ispune uz minimum troškova.

Kao najbolja mesta za užu lokaciju repera smatraju se masivni blokovi stena, koji leže vodoravno ili su blago nagnuti, kao i tereni sa krupnozrnastom strukturom, a koji ne podležu štetnom uticaju podzemnih voda. Za samo postavljanje fundamentalnih repera birana su mesta gde navedeni blokovi stena izbijaju na površinu zemlje ili se nalaze na manjoj dubini. Pored toga što ova mesta pružaju najbolju stabilnost, ona iziskuju i najmanje izdataka pri izradi odgovarajućeg tipa fundamentalnih repera (Tip I). Izbor mesta za izgradnju fundamentalnih repera sa horizontalnim reperom u niši (Tip II) u vertikalnim stenama korišćen je samo u izuzetnom slučajevima, kada se nije moglo naći drugo rešenje. Broj dubinskih repera (Tip III) sveden je na najmanju meru.

Pri izboru lokacija za fundamentalne repere pored stabilnosti podloge naročita pažnja je obraćena i bezbednosti mesta. U naseljima korišćeni su gradski parkovi, trgovi, dvorišta javnih zgrada i druga mesta koja nisu ugrožena saobraćajem a nisu predviđena za izgradnju objekata. U vangradskom terenu vođeno je računa o mogućnosti proširenja ili rekonstrukcije puta ili pruge, izgradnji objekata, o poljoprivrednim i drugim radovima, kao i pristupačnosti repera pri izvođenju nivelmanskih merenja. U slučaju kada se u neposrednoj blizini nivelmanske linije nije moglo naći mesto, koje bi odgo-

varalo postavljenim uslovima za fundamentalne repere, izvršena su bočna odstupanja od nivelmanske linije do 3 km, ako su na taj način mogla biti obuhvaćena naročito dobra i pogodna mesta i ako je moguće sigurno niveliranje do repera.

Na nedovoljno stabilnim područjima, koja nije moguće izbeći ili zaobići, posebni geološko-tektonski uslovi zahtevali su veća odstupanja od predviđenog rasporeda za fundamentalne repere. U takvim slučajevima radi pravilnog izbora mesta i zadovoljenja određenih uslova bočna odstupanja od nivelmanskog vlaka iznosila su do 15 km. Rekognosciranjem su obuhvaćeni i svi postojeći fundamentalni reperi. Od ovih repera u mrežu NVT uključeni su oni koji po svom mestu nalaženja i način izrade zadovoljavaju postavljene geodetsko-geološke zahteve.

Da bi se izbeglo nepotrebno otvaranje fundamentalnih repera i sprečila moguća oštećenja, pri izvođenju ostalih radova van mreže NVT, kao i radi obezbeđenja, kod svakog fundamentalnog repera obeležena su mesta za repere mikro-nivelmanske mreže na odstojanju ne većem od 200 m. Oblik mikro mreže zavisio je od terenskih uslova, ali u svakom slučaju nastojalo se da se obrazuju zatvorene geometrijske figure oko fundamentalnog repera. Broj postavljenih repera u mikro mreži kreće se od 2—4.

Rezultati dobijeni pri zajedničkom geodetsko-geološkom obilasku terena dati su u vidu odgovarajućih izveštaja za svaki fundamentalni reper posebno. Geodetski deo izveštaja sastoji se iz sledećih podataka: opšti podaci o mestu repera, svrha postavljanja, geografski položaj mesta, geodetski uslovi i mikro mreža, predviđeni tip stabilizacije fundamentalnih repera, posebna geodetska zapažanja i prilozi (skice i foto snimci). Geološki deo izveštaja sadrži: geomorfološke karakteristike terena, geološki sastav i stabilnost tla, hidrološke uslove i uticaj promrzavanja, ostale geološko-tektonske uslove, posebna geološka zapažanja, grafički prikaz i foto snimke.

Radovi na obilasku terena i rekognosciranju izvršeni su po »Uputstvu za prilagođavanje mreže NVT geološko-tektonskim uslovima i rekognosciranju mesta za fundamentalne repere« — Savezna geodetska uprava — 1969. god.

4. IZGRADNJA FUNDAMENTALNIH REPERA

Posle obilaska terena, obeležavanja mesta za fundamentalne repere, izrade definitivnog projekta mreže NVT i dobijanja saglasnosti za izgradnju onih repera na lokacijama koje su odobrili nadležni opštinski organi, pristupilo se njihovoj izgradnji.

Radove je izvodio Zavod za geološka i geofizička istraživanja »Geozavod« iz Beograda, tokom 1969. i 1970. godine.

Već je rečeno da su u mrežu uključeni i ranije izgrađeni fundamentalni reperi, koji po svom položaju i načinu izrade zadovoljavaju postavljene geodetsko-geološke uslove. Za izvesni broj ovih repera, u zavisnosti od stanja u kome su nađeni, izvršeni su naknadni radovi, kao što je nadgradnja šahta, postavljanje novog poklopca, ugradnja cevi za odvod vode, zamena vazelina, itd.

4. 1 Metod rada pri izgradnji fundamentalnih repera TIP I.

Na mestima, koja su prilikom rekognosciranja obeležena na površinskim ili na plitko ukopanim stenama izbušena je rupa veličine 80×80×70 sm sa

ispupčenjem na sredini (sl. 1), mašinom za bušenje kamena marke »Cobra«. Zatim je mašinom izbušena rupa za ugrađivanje vertikalnog repera, tako da čelična šipka, koja je zavarena za reper izrađen od nekorodirajućeg poldi čelika, a kalota je polirana na »visoki sjaj«, bude oslonjena na zdravu stenu. Neravni zidovi šahta obloženi su cementnim malterom, koji je oplatom izravnat (sl. 2 i sl. 3).



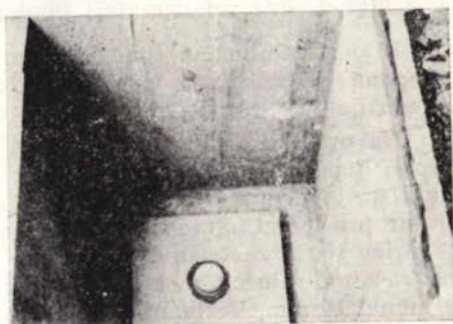
Sl. 1



Sl. 2



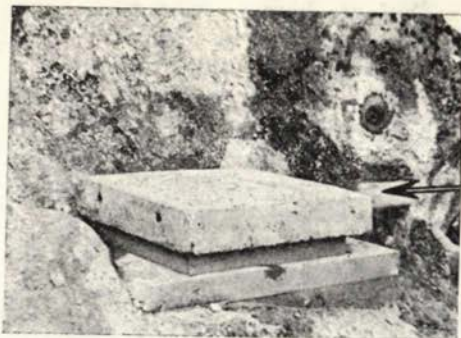
Sl. 3



Sl. 4

Za armaturu je upotrebljavano betonsko gvožđe \varnothing 6—8 mm. U dnu šahta izgrađen je taložnik širine i visine 10 cm. i ugrađen pocinkovana cev \varnothing 1'—2', radi odvoda vode u slučaju njene pojave. Da bi se reper obezbedio od priliva površinskih voda, gornja ivica šahta izdignuta je iznad terena 10 sm. Reper je zaštićen antikorozijskim vazelinom »Konzervan-M«, pomoću keramičkog poklopca. Unutrašnjost šahta prikazana je na slici 4.

Šaht je pokriven armirano betonskim poklopcima veličine 30×80×12 sm. sa ispusnim zubom 4×4 sm., koji služi kao okapnica i utisnutim slovima FR. U zavisnosti od krupnoće agregata težina poklopca iznosi oko 190 kgr. Dve cevi \varnothing 1' ugrađene u armirano betonski poklopac služe za postavljanje nosača, radi lakšeg skidanja i postavljanja poklopca. Između šahta i poklopca stavljen je sloj staklarskog kita, kako bi poklopac bolje zatvarao šaht i sprečavao eventualni prodor vode.



▲ Sl. 5



Sl. 6 ►

U podnožju strmih padina čvrstih stena za izradu šahta iskorištena je obrađena padina stene, dok su ostale strane izgrađene od armiranog betona, kao što je na sl. 5 prikazano. Dimenzije za fundamentalni reper TIP I., kao i konačan izgled repera dati su u Prilogu: 1.

4. 2 Metod rada pri izgradnji fundamentalnih repera TIP II.

U vertikalnim čvrstim stenama, na mestima koja su unapred određena, ukopana je prostorija nešto većih dimenzija nego metalna kućica, čije su dimenzije date u prilogu 3.

Na preseku dijagonala izbušena je rupa u koju je ugrađen horizontalni reper. Reper sa rupicom za viziranje izrađen je od poldi čelika, dužine 80 mm. na koga je zavarena čelična šipka dužine 160 mm. i prečnika 22mm. U profilisanu prostoriju ugrađena je metalna kućica veličine $240 \times 190 \times 100$ mm., koja je pričvršćena za bokove metalnim hvataljkama. Metalna kućica izlivena je od nekorodirajućeg metala, a za otvaranje vrata kućice koristi se cevasti ključ od 10 mm. Vezivanje kućice sa stenom izvršeno je sa cementnim malterom, a reper je zaštićen antikorozijskim vazelinom »Konzervan-M« pomoću keramičkog poklopca.

Dimenzije fundamentalnog repera TIP II, kao i konačan izgled dati su u prilogu 2.

4. 3 Metod rada pri izgradnji fundamentalnih repera TIP III

Na mestima određenim pri obilasku terena i rekognosciranju u peskovitim formacijama aluvijalnih nanosa, u tercijskim i kvartarnim sedimentima, izbušene su bušotine \varnothing 300 mm. dubine od 4—26 m zavisno od sastava tla, vodeći pri tom računa da se stopa fundamentalnog repera nalazi, uglavnom, na šljunku ili pesku. Za vreme bušenja uzimani su uzroci, kako je to u prilogu 4. prikazano. Dno bušotine uvek je dobro isprano, pa je time omogućeno da se dobije stopa što većeg prečnika.

Bušenje je izvršeno garniturom za bušenje marke FAILING (sl. 6). Po završetku bušotine spušten je sistem cevi sa stopom u bušotinu. Postepeno je vršeno opterećenje sistema granulatom, a kada se stopa repera stabilizovala

izvršeno je izlivanje stope i noseće cevi betonom, ugrađivanje repera, postavljanje gumenog zaptivača i zatim je usledela izgradnja armirano betonskog šahta

Posle skidanja oplata izvršene su potrebne popravke i poklapanje repera. Unutrašnji izgled šahta prikazan je na sl. 7. Pre poklapanja na gornju ivicu šahta stavljen je sloj staklarskog kita, kako bi poklopac bolje zatvarao šaht repera. Posle poklapanja uređen je teren oko fundamentalnog repera i konačan izgled prikazan je u prilogu 3 na fotografiji.



Sl.7

Vertikalni presek ovog repera, prikazan je u prilogu 3, sa naznačenim elementima za koje je potrebno dati sledeća objašnjenja:

- (1) Armirano betonski poklopac veličine $80 \times 80 \times 10$ sm. sa ispustom zuba od 4 sm, težine oko 190 kgr i utisnutom oznakom FR.
- (2) U armirano betonski poklopac ugrađene su dve cevi $\varnothing 1$, koje služe za postavljanje nosača pri skidanju i postavljanju poklopca.
- (3) Ispusni zub visine 4 sm i debljine 4 sm služi kao okapnica.
- (4) Oko šahta izgrađene su bankine visine 10 sm i širine 10 sm
- (5) Za armaturu je upotrebljavano gvožđe $\varnothing 6-8$ mm.
- (6) Repr je zaštićen antikorozijskim vazelinom marke »Konzervan-M« pomoću keramičkog poklopca.
- (7) Reper je izrađen od nekorodirajućeg čelika (poldi čelika) čija je kalota polirana na »visoki sjaj«. Da bi što dublje bio ugrađen u beton za reper zavarena čelična šipka prečnika 20 mm. i dužine 400 mm.
- (8) Gumeni prsten veličine $88 \times 200 \times 30$ mm.
- (9) U svaki šaht ugrađena je odvodna cev $\varnothing 1' - 2'$.
- (10) Zaštitna juvidur cev dužine 5 m, unutrašnjeg prečnika 200 mm i debljine zidova 4 mm. Funkcija joj je da sa granulatom štiti glavnu noseću cev.
- (11) Granulat sa kojim je punjena juvidur cev pripada gradaciji od 4—8 mm.
- (12) Noseća pocinkovana cev dužine 6 m, unutrašnjeg prečnika $\varnothing 80$ mm sa debljinom zidova od 4 mm. Za ovu cev zavarena je metalna stopa (20).

Kroz noseću cev zaliva se metalna stopa betonom i cela cev do vrha, gde se ugrađuje reper (7).

- (13) Svi betonski radovi rađeni su betonom marke 250.
- (14) Spajanje zaštitnih cevi izvršeno je na taj način, što su cevi na spojevima proširene da mogu jedna u drugu da ulaze od 15—20 sm. Spajanje je vršeno pomoću specijalnog lepka i zavrtnjeva.
- (15) Za noseću cev pričvršćen je prsten od nekorodirajućeg čelika (prokron) debljine 4 mm. i služi kao držač za gumeni prsten (16) i kao nosač granulata.
- (16) Gumeni prsten veličine $88 \times 200 \times 30$ mm jako je pritegnut uz čelični prsten (15), a uloga mu je da spreči prodor vode u granulat koji se nalazi u zaštitnoj cevi.
- (17) Slobodni prsten od nekorodirajućeg čelika (prokron) debljine 4 mm služi kao pritiskivač na gumeni prsten (16). Ovo se postiže pomoću spojnice veličine 3'.
- (18) Noseće pocinkovane cevi spajaju se pomoću spojnice od 3'.
- (19) Gumeni zaptivač veličine $88 \times 200 \times 100$ mm., uz pomoć metalne stope služi kao nosač zaštitne cevi, a također onemogućuje prodor vode u zaštitnu cev, kao ni prodor betona između bušotine i zaštitne cevi.
- (20) Metalna stopa visine 1800 mm, širine 110 mm i debljine 11 mm zavarena je za metalnu noseću cev i zalivena je betonom.

Materijali za izradu fundamentalnih repera TIP III ispitani su kod specijalizovanih institucija za ispitivanje materijala i za njih su dobiveni odgovarajuć atesti.

5. NUMERISANJE I OBELEŽAVANJE FUNDAMENTALNIH REPERA

Fundamentalni reperi u mreži NVT označavaju se velikim slovima latiniце FR sa četvorocifrenim brojem počev od X. 011 i naznakom mesta nalaženja.

Prva cifra u broju označava tip fundamentalnog repera:

1. — TIP I — vertikalna stabilizacija u čvrstim stenama,
2. — TIP II — horizontalna stabilizacija u čvrstim stopama i
3. — TIP III — vertikalna stabilizacija sa dubinskim fundiranjem u rastresitim stenama.

Ostale cifre označavaju redni broj fundamentalnog repera u mreži. Npr. FR — 1.163 OHRID. Ovakav način numerisanja fundamentalnih repera omogućuje dobijanje osnovnih podataka o reperu. Iz navedenog primera se vidi da je to vertikalni reper u čvrstoj steni (TIP I), sa rednim brojem u mreži 163 i da se nalazi na teritoriji grada Ohrida.

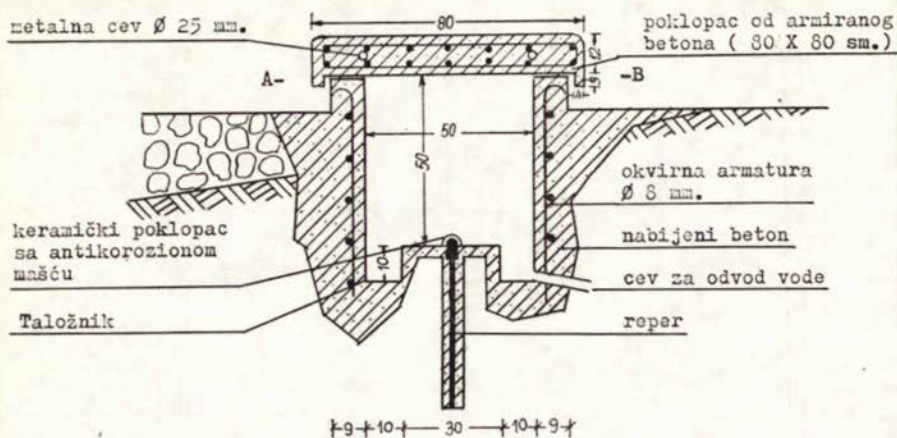
Numerisanje fundamentalnih repera o osnovnoj mreži NVT izvršeno je od severozapada prema jugoistoku.

Brojevi od 1.000 do 1.010 rezervisani su za osnovni i kontrolne repere Normalnog repera u Maglaju.

Obeležavanje fundamentalnih repera na terenu izvršeno je samo na armirano betonskom poklopcu na kome su utisnuta slova FR.

FUNDAMENTALNI REPER TIP I.

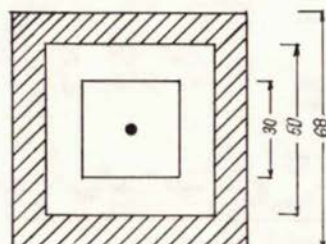
R. 1:15



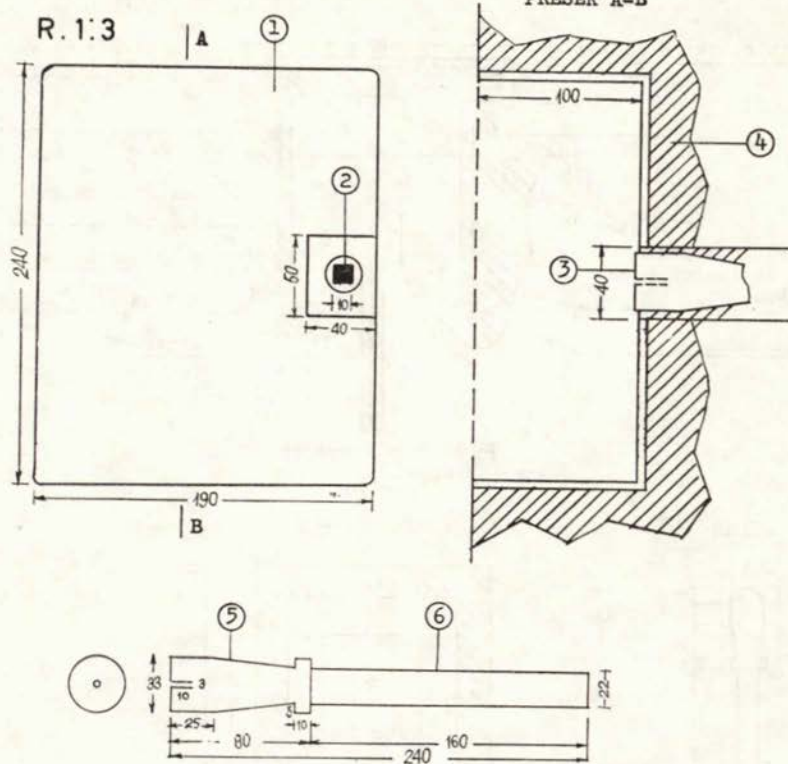
REPER

poldi
čelikčelična
šipka
d=400 mm.
 \varnothing 22 mm.

PRESEK A - B

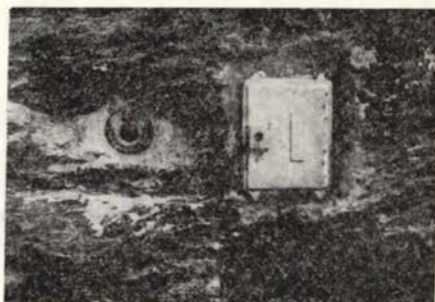


FUNDAMENTALNI REPER TIP II.

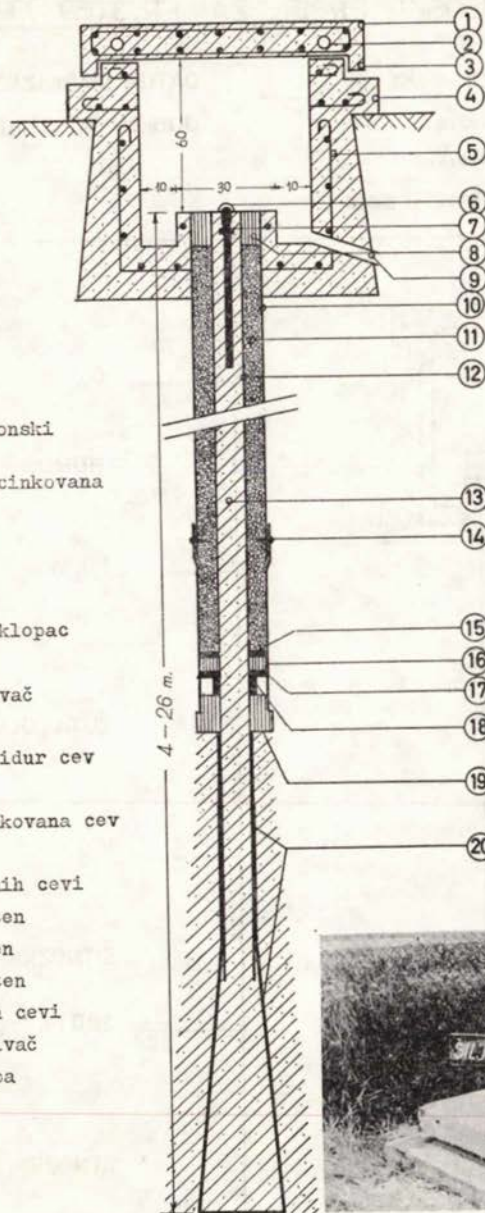


LEGENDA

- ① Metalna vrata kućice repera
- ② Četvrtka za otvaranje kućice
- ③ Reper sa rupicom za viziranje
- ④ Beton
- ⑤ Poldi čelik
- ⑥ Čelična šipka



FUNDAMENTALNI REPER TIP III.



LEGENDA

- ① armirano betonski poklopac
- ② ugrađjena pocinkovana cev
- ③ ispusni zub
- ④ bankina
- ⑤ armatura
- ⑥ keramički poklopac
- ⑦ reper
- ⑧ gumeni zaptivač
- ⑨ odvodna cev
- ⑩ zaštitna juvidur cev
- ⑪ granulat
- ⑫ noseća pocinkovana cev
- ⑬ beton
- ⑭ spoj zaštitnih cevi
- ⑮ metalni prsten
- ⑯ gumeni prsten
- ⑰ metalni prsten
- ⑱ spoj nosećih cevi
- ⑲ gumeni zaptivač
- ⑳ metalna stopa

ZAVOD ZA GEOLOŠKA I GEOFIZIČKA ISTRAŽIVANJA „GEOZAVOD“ - BEOGRAD

GEOLOŠKI PROFIL ZA FR. 3.059 NOVSKA

S. REPUBLIKA : Hrvatska

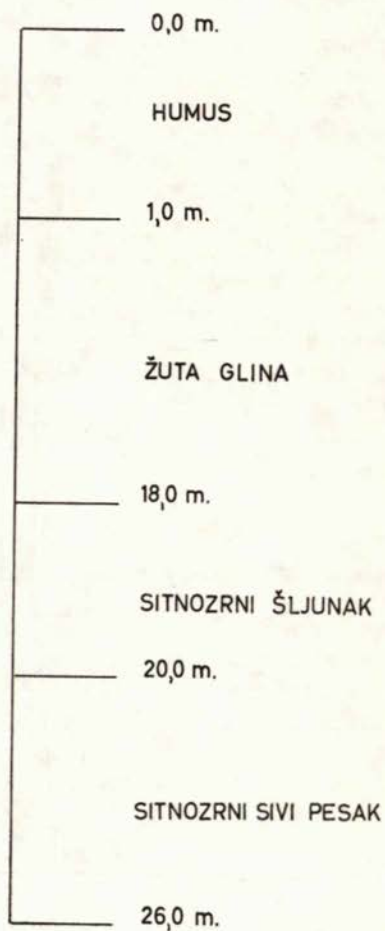
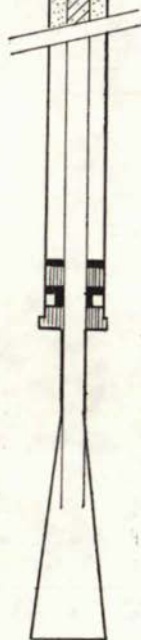
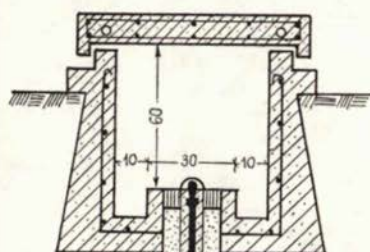
DATUM STABILIZACIJE : 17. 03. 1970.

OPŠTINA : Novska

DUBINA BUŠOTINE : 26 m.

SELO-GRAD : Novska

ZV. MESTO : Gradski park





ZUSAMMENFASSUNG

In der Abhandlung wird geschrieben wie in Jugoslawien die Aufstellung und die Ausbau der fundamentalen Höhenfestpunkte in Nivellement von höher Genauigkeit nach der Empfehlung von UGGI (VIII Generalversammlung, Berkley 1963) gelöst worden ist. Als fundamentale Höhenfestpunkte sind alle Knotenpunkte und Höhenfestpunkte in der Nähe von Wasserstandsbeobachtungsstationen ausgebaut. Der Abstand zwischen der fundamentalen Höhenfestpunkte in Zügen der Nivellement von höher Genauigkeit ist 25 bis 50 km. Drei Typen der Höhenmarken sind ausgewählt: Typ I — vertikale Stabilisierung in der festen Felsen (Anlage 1). Typ II — horizontale Stabilisierung in der festen Felsen (Anlage 2). Typ III — vertikale Stabilisierung mit tiefen Fundierung in der zerstreuten Felsen (Anlage 3). In Anlage 5 ist die Übersichtskarte der fundamentalen Höhenfestpunkte in Nivellement von höher Genauigkeit gegeben.