

REPUBLIKA SRBIJA
PROJEKAT REHABILITACIJE TRANSPORTA

**TEHNIČKI USLOVI ZA GRAĐENJE
PUTEVA U REPUBLICI SRBIJI**

1.0. OPŠTI TEHNIČKI USLOVI

BEOGRAD, 2012.

Izdavač: Javno preduzeće Putevi Srbije, Bulevar kralja Aleksandra 282, Beograd

Izdanja:

Br.	Datum	Opis izmena i dopuna
1	30.04.2012.	Početno izdanje

SADRŽAJ

1.1	UVODNI DEO	1
1.1.1	RAZVRSTANJE RADOVA	1
1.1.1.1	Opšte.....	1
1.1.1.2	Podela radova.....	1
1.1.1.3	Oznaka radova.....	1
1.1.1.4	Skraćenice	1
1.1.2	TEHNIČKA REGULATIVA	1
1.1.3	TERMINOLOGIJA	2
1.2	KONTROLA I OCENA KVALITETA	3
1.2.1	VRSTE ISPITIVANJA	3
1.2.1.1	Početno ispitivanje	4
1.2.1.2	Kontrola proizvodnje	4
1.2.1.3	Dokazno ugrađivanje	4
1.2.1.4	Unutrašnja kontrola.....	4
1.2.1.5	Nezavisna (spoljašnja) kontrola	5
1.2.1.6	Druga ispitivanja	5
1.2.1.7	Laboratorija	5
1.2.2	MERENJE, PREUZIMANJE I OBRAČUN RADOVA.....	8
1.2.2.1	Uvodni deo.....	8
1.2.2.2	Merenje radova	10
1.2.2.3	Preuzimanje radova	11
1.2.2.4	Obračun radova	12
1.2.3	KVALITET IZVEDENIH RADOVA PO ISTEKU GARANTNOG ROKA	13
1.2.3.1	Uvodni deo.....	13
1.2.3.2	Kolovozne površine.....	13
1.2.3.3	Cementno-betonske konstrukcije objekata.....	15
1.2.4	MERENJA GUSTINE I VLAGE.....	17
1.2.4.1	Uvodni deo.....	17
1.2.4.2	Merenja izotopskom sondom.....	17
1.2.4.3	Postupci merenja zapreminske težine tla (postupci zamene)	23
1.3	UREĐENJE GRADILIŠTA	28
1.3.1	UVODNI DEO	28
1.3.2	KOORDINACIJA MERA BEZBEDNOSTI I ZAŠTITE ZDRAVLJA.....	28
1.3.2.1	Koordinacija u fazi pripreme projekta	28
1.3.2.2	Koordinacija u fazi izvođenja radova	28
1.3.2.3	Obaveze naručioca/investitora, nadzornog inženjera i izvođača radova	28
1.3.3	PLAN ZAŠTITE ZA GRADNJU INŽENJERSKIH OBJEKATA	29
1.3.3.1	Sadržaj plana zaštite.....	29
1.3.3.2	Uputstva za izradu plana zaštite.....	30
1.3.3.3	Organizacija gradilišta.....	30
1.3.3.4	Zaštitna oprema	31
1.3.3.5	Rad uz saobraćaj.....	32
1.3.3.6	Red na gradilištu	32
1.3.4	UTICAJI GRADILIŠTA NA ŽIVOTNU SREDINU I OKOLINU I MERE ZA UBLAŽIVANJE NEGATIVNIH UTICAJA.....	32
1.4	PRILOZI.....	33
1.4.1	ODREDBE ZA STATISTIČKU I FINANSIJSKU OCENU KVALITETA.....	33
1.4.1.1	Uvodni deo.....	33
1.4.1.2	Osnove za statističko ocenjivanje.....	33
1.4.1.3	Osnove za finansijsko ocenjivanje.....	34
1.4.2	OSNOVE ZA PRIPREMU TEHNOLOŠKOG ELABORATA.....	41
1.4.2.1	Uvodni deo.....	41
1.4.2.2	Opšti podaci	41
1.4.2.3	Materijali.....	41

1.4.2.4	Način izvođenja radova.....	41
1.4.2.5	Kvalitet izrade.....	41
1.4.2.6	Planski deo.....	42
1.4.2.7	Potvrđivanje tehnološkog elaborata.....	42

1.1 UVODNI DEO

1.1.1 RAZVRSTANJE RADOVA

1.1.1.1 Opšte

„Opšti tehnički uslovi“ (OTU) važe za sve vrste radova pri gradnji puteva koji su opisani u odobrenoj projektnoj dokumentaciji, kao i za sve ostale radove koji bi eventualno bili potrebni za celovito izvođenje ugovorenog rada.

Za pojedinačne objekte koji imaju određene karakteristike od posebnog značaja investitor može da odredi posebne tehničke uslove (PTU) za izvođenje određenih radova.

1.1.1.2 Podela radova

Radovi pri gradnji puteva su raspoređeni na sledeća područja:

- trasa
- devijacije
- priključci
- regulacije
- objekti za premošćavanje i zidovi
- tuneli.

Na svakom području mogu da se razlikuju sledeće grupe radova:

- pripremni radovi
- zemljani radovi
- sistemi za odvodnjavanje
- kolovozne konstrukcije
- građevinske konstrukcije i potporni elementi
- zanatski radovi
- saobraćajna signalizacija i oprema
- usluge trećih lica.

Pojedini radovi predviđeni u navedenim grupama radova, šire su opisani u sledećim poglavljima:

- opis
- osnovni materijali (vrste i kvalitet)
- način izvođenja
- kvalitet izrade
- kontrola kvaliteta
- merenje i preuzimanje radova
- obračun radova.

1.1.1.3 Oznaka radova

Sistem opisa radova u priručniku »Posebni tehnički uslovi« je uglavnom zasnovan na sledećem označavanju:

- (-) područje rada
 - grupa radova
 - posebni tehnički uslovi
 - podgrupa radova
 - poglavlje

Primer:

- (1) trasa
 - 2.2 zemljani radovi
 - 2.2.2 dnevni iskopi
 - 2.2.2.3 način izvođenja

Označavanje područja rada se upotrebljava uglavnom radi odgovarajuće podele kod većih radova.

Označavanje grupe radova, podgrupe radova, kao i poglavlja omogućava potrebnu jedinstvenost osnovne podele.

Detaljnije označavanje u posebnim tehničkim uslovima je prilagođeno osnovnoj podeli i preglednoj obradi.

1.1.1.4 Skraćenice

U ovim tehničkim uslovima upotrebljene skraćenice znače:

TP	- Tehnički propisi
OTU	- Opšti tehnički uslovi
PTU	- Posebni tehnički uslovi
CEN	- Comité Européen de Normalisation
EN	- Europska norma
EC	- Eurokod
DIN	- Deutsche Industrie Norm
ASTM	- American Society for Testing and Materials

1.1.2 TEHNIČKA REGULATIVA

U ovim tehničkim uslovima su kao važeća tehnička regulativa navedene europske norme (EN).

Za određene europske norme navedene su jedino oznake skupine normi. Detaljne oznake europskih normi, odnosno odgovarajućih usaglašenih dokumenata navedene su u sklopu obrade pojedinih radova, odnosno odgovarajućih zahteva. Po pravilu, specifični zahtevi za pojedina karakteristična svojstva treba da budu određeni u nacionalnim dodacima europskim normama.

Pri izvođenju radova, koji su određeni ovim tehničkim uslovima, izvođač mora da poštuje sve nacionalne dodatke, ukoliko ovim tehničkim uslovima ili sa dodatnim pisanim uputstvima nadzornog inženjera nije određeno drugačije.

Navedena tehnička regulativa važi do stupanja na snagu novih zakonskih propisa, dopuna već postojećih propisa ili promena, koje zamenjuju ovim tehničkim uslovima navedene odredbe. Odstupanje od navedenog načela je moguće samo onda kada je to u tehničkim uslovima izričito navedeno, odnosno kada to u pisanoj formi odobri nadzorni inženjer.

U slučaju kada novi zakonski propisi, dopune, promene ili standardi i druga zvanična uputstva dozvoljavaju blaže uslove od ovih tehničkih uslova, izvođač radova nema pravo da odstupa od ovih tehničkih uslova bez pisane saglasnosti nadzornog inženjera.

1.1.3 TERMINOLOGIJA

U opštim tehničkim uslovima za građenje puteva upotrebljeni stručni termini imaju sledeće značenje:

Europska tehnička saglasnost (European Technical Approval-ETA, Europäische technische Zulassung) označava pozitivnu tehničku ocenu da je proizvod pogodan za predviđenu upotrebu, koja se temelji na ispunjenju bitnih tehničkih zahteva za građevinske objekte za koje je proizvod namenjen; dodeljuje je organ ovlašćen za izdavanje tehničkih saglasnosti.

Harmonizovana evropska norma (harmonised European Norm, harmonisierte europäische Norm) je standard pripremljen od strane evropske organizacije za standardizaciju (CEN) na osnovu mandata Komisije EU, izdat u skladu sa propisanim postupkom.

Ispitivanja pri preuzimanju radova (acceptance tests, Abnahmeprüfungen) su ispitivanja određenih svojstva proizvoda u ugrađenom stanju da bi se potvrdila ili opovrgla postojeća ocena usaglašenosti proizvoda u odnosu na propisano svojstvo u neugrađenom stanju.

Izjava o usaglašenosti (declaration of conformity, Konformitätserklärung) je dokument kojim proizvođač potvrđuje usaglašenost proizvoda sa propisanim zahtevima.

Kontrola proizvodnje u pogonu (factory production control, werkseigene Produktionskontrolle) je delatnost proizvođača u okviru unutrašnje kontrole, namenjena upravljanju proizvodnjom u pogonu, koja uključuje radove, postupke, unutrašnja ispitivanja i merenja u toku proizvodnje (pripreme) određenog građevinskog proizvoda. Sastavni deo je stalna kontrola usaglašenosti u pogonu u kome se proizvod izrađuje sa zahtevima odgovarajućih tehničkih uslova.

Kontrola usaglašenosti (conformity control, Konformitätskontrolle) jesu poslovi, postupci i opiti usaglašenosti u okviru unutrašnje kontrole, namenjeni ocenjivanju usaglašenosti.

Kontrolni organ (inspection body, Überwachungsstelle) jeste ovlašćen organ, uključen u potvrđivanje usaglašenosti građevinskih proizvoda, koji prema propisanim kriterijumima obavlja zadatke kontrole na gradilištu ili u pogonu ili na bilo kom drugom mestu, kao što su ocena i preporuka za preuzimanje, ocenjivanje proizvođačevih postupaka u okviru sistema kvaliteta u pogonu, kao i izbor i ocenjivanje usaglašenosti proizvoda sa propisanim merilima.

Laboratorija (laboratory, Laboratorium/Labor) je stručna organizacija koja pri gradnji objekata na javnim putevima izvodi ispitivanja usaglašenosti gradnje i materiala i ispunjava propisane zahteve.

Nadzor (supervision, Überwachung) označava ocenjivanje usaglašenosti nakon dobijanja sertifikata kojim sertifikacioni (kontrolni) organ proverava da li proizvodi zadovoljavaju tehničke specifikacije.

Nadzorni inženjer (supervisor, Aufseher) je stručna organizacija koja je izabrana od strane naručioca da izvodi stručni nadzor nad kvalitetom građevinskih proizvoda i izvedenih radova, te nad izvođenjem radova prema projektnoj dokumentaciji.

Naručilac (client, Auftraggeber) je nadležni državni organ, odnosno poseban upravni organ za državne puteve.

Nezavisna/spoljašnja kontrola (external / third party control, Fremdüberwachung) su aktivnosti institucije, koje su namenjene za nadzor nad unutrašnjom kontrolom sa ciljem potvrđivanja usaglašenosti proizvoda ili davanja odobrenja unutrašnjoj kontroli

proizvodnje i/ili preuzimanja ugrađenog građevinskog proizvoda; uključuje radove, postupke, spoljašnja ispitivanja i merenja u toku proizvodnje i/ili ugrađivanja građevinskog proizvoda.

Ocenjivanje usaglašenosti (conformity evaluation, Bewertung der Konformität) označava sistematično ocenjivanje rezultata ispitivanja usaglašenosti u odnosu na propisana merila (kriterijume) usaglašenosti, pomoću kojih se utvrđuje do koje mere određena vrsta građevinskog proizvoda ispunjava propisane zahteve.

Početni sastav mešavine (preliminary investigation of mixture, Voruntersuchung des Mischgutes) znači pažljiv izbor materijala i učešća zrna različite veličine u sastavu mešavine, koji su potrebni za osiguranje projektovanih svojstava.

Početni tipsko ispitivanje (initial type test, Eignungs-/Erstprüfung) je ispitivanje kojim se pre redovne proizvodnje ili pri promeni porekla sastojaka i/ili njihovog udela, te načina izrade, proverava i potvrđuje dostizanje zahtevanih svojstava i podobnost proizvoda za nameravanu upotrebu; u zavisnosti od propisanog sistema utvrđivanja usaglašenosti, za njegovo izvođenje je zadužen proizvođač, odnosno izvođač radova ili institucija.

Preuzimanje radova (taking-over of works, Abnahme der Leistung) je aktivnost koju izvršava nadzorni inženjer (posle pisanog obaveštenja izvođača o završetku radova) na osnovu potvrde ili izjave o usaglašenosti izvedenih radova i u skladu sa zahtevima u tehničkim uslovima i eventualnim dodatnim zahtevima u projektu, koji su predmet ugovora o izvođenju radova.

Proba usaglašenosti (conformity test, Konformitätsprüfung) je proba, kojom proizvođač na slučajno izabranim uzorcima ili lokacijama proverava usaglašenost proizvoda sa zahtevima tehničkih uslova.

Proba, opit, testiranje (test, Prüfung/Versuch) je tehnički posao kojim se, prema tačno određenom postupku, izvodi provera jednog ili više osnovnih svojstava razmatranog proizvoda, postupka ili rada.

Probna deonica (test area, Versuchsgelände) je deo gradilišta na kojem se – u odnosu na postavljeni cilj – sa menjanjem pojedinih parametara sa stručnim

postupcima ispituju građevinski materijali, postupci ili načini građenja.

Sertifikacija (certification, Zertifizierung) je postupak kojim nezavisna strana izdaje pisanu garanciju da je proizvod, proces ili obavljeni posao u skladu sa utvrđenim zahtevima.

Sertifikacija (unutrašnje) kontrole proizvodnje (certification of factory production control, Zertifizierung der werkseigenen Produktionskontrolle) su postupci i zadaci organa, uključenih u potvrđivanje usaglašenosti; na osnovu njih sertifikacioni organ izdaje sertifikat kontrole proizvodnje kao pisanu garanciju da je kontrola proizvodnje uređena u skladu sa zahtevima odgovarajućih tehničkih uslova.

Sertifikacija proizvoda (product certification, Produktzertifizierung) su postupci i zadaci organa koji su uključeni u potvrđivanje usaglašenosti; na osnovu njih sertifikacioni organ izdaje sertifikat o usaglašenosti proizvoda kao pisanu garanciju da je proizvod usklađen sa zahtevima odgovarajućih tehničkih uslova.

Sertifikacioni organ (certification body, Zertifizierungsstelle) je priznat organ koji vodi postupak sertifikacija i izdaje sertifikat.

Sertifikat o usaglašenosti (certificate of conformity, Konformitäts- (Übereinstimmungs-) zertifikat) je dokument, izdat po pravilima sistema sertifikacije i svedoči da su tačno određeni proizvod, proces ili obavljen posao usklađeni sa zahtevima određenog standarda ili drugog normativnog dokumenta.

Unutrašnja kontrola (internal/production control, Eigenüberwachung) predstavlja aktivnosti proizvođača prilikom proizvodnje u pogonu i/ili izvođača radova prilikom ugrađivanja proizvoda na gradilištu, u cilju savlađivanja proizvodnje i/ili utvrđivanja usklađenosti proizvoda ili proizvodnje.

1.2 KONTROLA I OCENA KVALITETA

1.2.1 VRSTE ISPITIVANJA

U program ispitivanja, u sklopu unutrašnje i nezavisne (spoljašnje) kontrole, pojedinih materijala i građevinskih proizvoda mora da bude uključeno celovito izvođenje ispitivanja usaglašenosti.

Ispitivanja kvaliteta materijala, tehnologije i izvedenih radova može da vrši samo pravno lice koje je potpuno nezavisno u odnosu na Izvođača radova (ne sme biti vlasnički na bilo koji način povezano pravno lice sa Izvođačem radova) i koje je akreditovano kao Laboratorija za ispitivanje prema standardu SRPS ISO/IEC 17025 kod Akreditacionog tela Srbije za predmetne materijale i sve zahtevane ispitne metode što čini i osnovni zakonski preduslov validnosti i pouzdanosti laboratorijskih ispitivanja.

Sertifikaciju unutrašnje kontrole proizvodnje, sertifikaciju proizvoda i izdavanje sertifikata o usaglašenosti može da vrši samo pravno lice koje je akreditovano za obavljanje poslova sertifikacije prema standardu SRPS EN 45011 kod Akreditacionog tela Srbije.

1.2.1.1 Početno ispitivanje

Početnim (laboratorijskim) ispitivanjem određenog materijala (npr. bitumeniziranih mešavina prema standardu EN 13108-20), koje se vrši u okviru sertifikacije kontrole proizvodnje, proizvođač mora da dokaže da raspoloživi materijali obezbeđuju postizanje kvaliteta proizvoda u skladu sa zahtevima posebnih tehničkih uslova. Troškove početnog ispitivanja snosi proizvođač.

1.2.1.2 Kontrola proizvodnje

Ocenjivanje usaglašenosti materijala planiranog za proizvodnju ili proizvoda obuhvata početno tipsko ispitivanje i kontrolu proizvodnje (npr. bitumeniziranih mešavina u skladu sa zahtevima standarda EN 13108-21). Takvo ispitivanje se ne zahteva za zemlju i materijale koji su planirani za sličnu upotrebu.

Pre početka redovne prerade materijala i proizvoda u mašinama i uređajima od kojih zavisi kvalitet radova, treba da se izvrši kontrola proizvodnje, što podrazumeva testiranje mašina i uređaja po pitanju zahtevane usaglašenosti i kvaliteta proizvoda koja je određena posebnim tehničkim uslovima, odnosno projektnom dokumentacijom.

Ispitivanja koja su potrebna za kontrolu proizvodnje obuhvataju utvrđivanje usaglašenosti i kvaliteta materijala i proizvoda.

Izvođač radova je dužan da sertifikat kontrole proizvodnje dostavi nadzornom inženjeru

najmanje tri dana pre planiranog početka radova.

Troškove dokazne proizvodnje snosi izvođač radova.

Potvrde za materijale istog porekla ili za radove iste vrste dostavljaju se po pravilu samo jednom.

1.2.1.3 Dokazno ugrađivanje

Na osnovu odgovarajućih rezultata ispitivanja početnog laboratorijskog sastava i kontrole proizvodnje (ispitivanje mašina i uređaja), nadzorni inženjer odobrava dokazno ugrađivanje.

Kontrolne probe kod dokaznog ugrađivanja obuhvataju utvrđivanje kvaliteta proizvoda prilikom transporta, ugrađivanja i u ugrađenom stanju.

Dokazno ugrađivanje nadziraju nadzorni inženjer i nezavisna kontrola (kontrolni organ). Troškove dokaznog ugrađivanja snosi izvođač radova.

Ako je pri dokaznom ugrađivanju postignut zahtevani kvalitet radova, nadzorni inženjer odobrava dalje izvođenje radova.

1.2.1.4 Unutrašnja kontrola

Proizvođač i/ili izvođač radova mora da u okviru unutrašnje kontrole izvrši sva ispitivanja koja su potrebna za proveru kvaliteta materijala, tehnologije i izvedenih radova. Mora da priloži odgovarajuće dokaze o osposobljenosti za izvođenje unutrašnje kontrole.

U zadatke u vezi sa ocenom usaglašenosti, koji su dužnost proizvođača, odnosno izvođača radova, a koji su detaljno definisani u standardu EN 13108, spadaju:

- početno ispitivanje proizvoda, odnosno početno ispitivanje na probnoj deonici (dokazna proizvodnja i ugrađivanje), ako su propisanim sistemom potvrđivanja usaglašenosti predviđeni kao zadatak proizvođača, odnosno izvođača radova
- kontrola proizvodnje u pogonu, odnosno kontrola ugradnje proizvoda ili kontrola izvođenja radova na gradilištu, zajedno sa kontrolom uređaja za proizvodnju
- unutrašnja kontrolna ispitivanja prema usvojenom programu prosečne učestanosti ispitivanja

- ocena usaglašenosti prema propisanim karakteristikama za pojedinačne vrste proizvoda.

Izvođač je dužan da rezultate unutrašnje kontrole adekvatno dokumentuje i da ih redovno dostavlja nadzornom inženjeru ili organu za vršenje nezavisne kontrole.

U slučaju kada unutrašnja kontrola ili ugovorna laboratorija izvođača utvrdi odstupanje kvaliteta u odnosu na kvalitet predviđen projektnom dokumentacijom i posebnim tehničkim uslovima, izvođač je dužan da o tome odmah obavesti nadzornog inženjera ili da preduzme odgovarajuće mere. Potrebne mere može da odredi i nadzorni inženjer.

Troškove ispitivanja u okviru unutrašnje kontrole snosi izvođač radova.

1.2.1.5 Nezavisna (spoljašnja) kontrola

U zadatke u vezi sa procenom usaglašenosti ili za odobrenje unutrašnje kontrole u pogonu proizvodnje, odnosno za preuzimanje ugrađenih građevinskih proizvoda, koji spadaju u nadležnost ovlašćenog organa, spadaju:

- pregled i ocena procene usaglašenosti koju je izvršio proizvođač, odnosno izvođač radova
- kontrolno ispitivanje uzoraka, uzetih metodom slučajnog uzorka, pri nadzoru nad unutrašnjom kontrolom proizvodnje u pogonu, odnosno na gradilištu, ako to zahteva naručilac u okviru sistema za potvrđivanje usaglašenosti
- ocena usaglašenosti proizvoda.

Prilikom završetka objekta ili jednog njegovog dela, ovlašćeni organ mora da izradi konačnu ocenu podobnosti celokupne količine ugrađenih građevinskih proizvoda za predviđenu upotrebu u objektu.

U slučaju većeg broja manjih objekata koje gradi isti izvođač radova pod istim tehnološkim uslovima, neki zadaci nezavisne kontrole mogu da se raspodele na veći broj objekata. Tako dobijeni rezultati mogu da se uzmu u obzir pri utvrđivanju usaglašenosti građevinskih proizvoda na pojedinačnom objektu.

O uzimanju uzoraka, ispitivanjima i merenjima u laboratorijama, odnosno na terenu, izvršenih u sklopu nezavisne kontrole, moraju da se obaveste predstavnik izvođača

radova i nadzorni inženjer. Rezultati su važeći i u slučaju kada izvođač ili nadzorni inženjer nisu prisutni tokom ispitivanja i merenja.

Rezultati nezavisne kontrole, zajedno sa izveštajem o redovnom pregledu unutrašnje kontrole, koji moraju da budu uključeni u pisani izveštaj organa, predstavljaju osnov za preuzimanje i obračun ugrađenog materijala. Izveštaj mora pravovremeno da se dostavi naručiocu i nadzornom inženjeru, i to pre tehničkog pregleda izvršenih radova.

Ako izvođač radova smatra da rezultat nezavisne kontrole nije reprezentativan za celokupno preuzete radove, može da zahteva dodatno ispitivanje na mestima koje zajednički odrede izvođač radova i nadzorni inženjer. Za preuzimanje su merodavni rezultati oba ispitivanja (početnog i dodatnog). Troškove dodatnog ispitivanja snosi izvođač radova.

U slučaju kada izvođač radova i kontrolni organ ne postignu saglasnost oko rezultata dobijenih dodatnim ispitivanjem, potrebno je ekspertsko ispitivanje koje treba da izvrši nezavisna laboratorija, odabrana uz saglasnost izvođača radova i kontrolnog organa. Troškove ekspertske ispitivanja snosi ona strana čiji rezultati u većoj meri odstupaju od utvrđenih rezultata.

Troškove nezavisne kontrole snosi naručilac.

1.2.1.6 Druga ispitivanja

Troškove ispitivanja i izrade predloga za sanaciju koji mogu da budu potrebni zbog nepredviđenih terenskih uslova snosi naručilac.

Ispitivanja, predlozi za sanaciju i eventualne dopune, koje će morati da se izvrše zbog tehnoloških grešaka izvođača radova i/ili neispunjavanja zahteva iz ovih tehničkih uslova, snosi izvođač radova.

1.2.1.7 Laboratorija

Izvođač radova je dužan da organizuje laboratoriju koja mora da zadovolji sve potrebe unutrašnje kontrole koje su propisane tehničkim uslovima.

Laboratorija mora da vrši ispitivanja u okviru unutrašnje kontrole u zahtevanom obimu i prema postupcima koji su određeni u

tehničkoj regulativi. Ako utvrdi odstupanja od tih zahteva, dužna je da utvrdi uzroke takvog odstupanja i da bez odlaganja preduzme potrebne mere.

Izvođač je dužan da nadzornom inženjeru i nezavisnoj kontroli omogući prisustvo tokom izvođenja ispitivanja u sklopu unutrašnje kontrole i korišćenje laboratorije, zajedno sa pomoćnim osobljem i materijalom, za potrebe terenskih ispitivanja uzoraka u sklopu nezavisne kontrole. Troškove korišćenja snosi izvođač radova.

Laboratorija mora da raspolaze odgovarajućim prostorijama za rad i adekvatnom opremom za vršenje svih zahtevanih ispitivanja u sklopu unutrašnje kontrole, a koji su informativno navedeni u ovim specifikacijama. Pored rukovodioca, u laboratoriji mora da bude zaposlen i odgovarajući broj stručnih i pomoćnih radnika. Prema tehničkim uslovima, izvođač radova je dužan da pre početka radova naručiocu dostavi potvrdu o adekvatnosti celokupne organizacije laboratorije, zajedno sa spisikom opreme i radnika.

Laboratorijska oprema koja se koristi u izvođačevoj laboratoriji za geometriku, za cementni beton, asfalt i hidroizolaciju, za metale i čelik, mora da bude pregledana i kalibrisana.

1.2.1.7.1 Osnovna oprema laboratorije za geometriku

- Termostatska sušnica (do 180°C, preciznost 5°C)
- laboratorijska vaga do 50 kg
- laboratorijska vaga do 16 kg (preciznost 0,1 g)
- laboratorijska vaga do 3 kg (preciznost 0,01 g)
- komplet sita Φ 300 mm ili Φ 400 mm
- sita Φ 0,063 mm (za ispiranje)
- areometar
- mešalica za areometriju
- sekundomer / hronometar
- menzure 1000 cm³
- uređaj za određivanje granica konsistencije – sito Φ 0,4 ili 0,5 mm, Kasagrandeov aparat ili konusni penetrometar
- uređaj za određivanje optimalne količine vode i maksimalne gustine – Proktorov aparat (kalupi Φ 100 mm ili Φ 150 mm)
- sprava za određivanje kalifornijskog indeksa nosivosti – CBR aparat
- sprava za određivanje otpornosti zrna na drobljenja – Los Anđeles aparat

- oprema za određivanje ekvivalenta peska
- oprema za određivanje postojanosti zrna pri zamrzavanju
- oprema za određivanje sadržaja gline (metilen plavo)
- oprema za određivanje sadržaja organskih primesa
- oprema za određivanje oblika zrna (kljunasto merilo, rešetkasto sito)
- sprava za određivanje modula stišljivosti i koeficijenta propusnosti – edometar
- izotopska sonda – sprava za određivanje gustine i vlažnosti
- VSS aparat – sprava za određivanje modula elastičnosti
- sprava za određivanje dinamičkog modula elastičnosti – dinamička ploča
- gasna ili električna sušnica (u izuzetnim slučajevima)
- podloge za sušenje i mešanje
- ručni alat (zidarska kašika, nož, žičana četka, četke)

1.2.1.7.2 Osnovna oprema laboratorije za cementni beton

- Laboratorijska vaga do 50 kg (tačnosti 10 g)
- laboratorijska vaga do 10 kg (tačnosti 5 g)
- analitička vaga, tačnosti 0,01 g
- konus i oprema za određivanje konsistencije svežeg cementnog betona po metodi sleganja i rasprostiranja
- sprava za određivanje vazdušnih pora u svežem cementnom betonu – porozimetar po metodi sa pritiskom
- kalupi za izradu betonskih uzoraka 150 x 150 x 150 mm
- kalupi za izradu betonskih uzoraka 100 x 100 x 400 mm
- vibro sto ili pervibrator za ugradnju betonskih uzoraka (s najmanjom frekvencijom 120 Hz)
- podloge za sušenje (prečnika od 28 do 32 cm)
- plinska ili električna sušnica ili mikrotalasna pećnica (snage najmanje 800 W)
- komplet kvadratnih sita 33 x 33 cm
- komplet sita za mokro prosejavanje (0,063–0,09–0,125–0,25–1,0 mm)
- kljunasto merilo
- bazen za negu betonskih uzoraka (temperatura 20 ± 2°C)
- presa za cementno-betonske uzorke (sa opsegom od 1000 do 3000 kN)
- laboratorijska mešalica 50 l
- laboratorijska mešalica za cement
- kalupi 40 x 40 x 160 mm za ispitivanje cementa i maltera

- Mihaelisova vaga za određivanje čvrstoće pri savijanju cementa i maltera
- Vikat aparat s priborom
- presa za injekcionu masu (sa opsegom od 50 do 500 kN)
- oprema za ispitivanje injekcione mase (levak, hronometar, kljunasto merilo, pipete, menzure 100 ml i 1000 ml)
- pomoćna oprema za pripremu uzoraka injekcione mase za ispitivanje čvrstoće na pritisak (dijamantska testera, nivelir za kapice)
- limena posuda sa poklopcem za čuvanje uzoraka cementa i maltera
- digitalni termometar (tačnosti 0,1°C)
- zidni termometar za minimalnu i maksimalnu temperaturu (tačnosti 1°C)
- metalni lenjir 50 cm ili džepna merna traka 3 m (sa podelom od 1 mm)
- oprema za određivanje sadržaja organskih primesa
- ručni alat (lopata, zidarska kašika, žičana četka, četke, strugač, kašika)
- laboratorijski sat
- sekundomer / hronometar
- oprema za ispitivanje vodootpornosti cementnog betona
- oprema za ispitivanje otpornosti na mraz OSMO (sušnica, sita, sitni pribor)
- oprema za ispitivanje otpornosti na mraz OMO (ultrazvučna, po metodi dinamičkih modula)
- zamrzivač ili klima komora
- presa za ispitivanje cementno-betonskih uzoraka na savijanje (1 do 100 kN)
- oprema za ispitivanje mlaznog cementnog betona
 - penetrometar (za određivanje rane čvrstoće)
 - bušilica sa dijamantskom krunom
 - presa (opsega od 100 do 1000 kN)

- automatski uređaj za određivanje tačke kidanja – duktilometar po Dou
- uređaj za određivanje tačke loma po Frasu
- destilaciona kolona
- ultratermostat
- uređaj za određivanje pečatnika
- bušilica
- dijamantske krune za bušilicu
- testera za sečenje bušotina
- sitni laboratorijski inventar i hemikalije
- oprema za vakumiranje
- duktilometar
- sprava za ispitivanje čvrstoće kidanja
- sprava za ispitivanje stvaranja kolotruga
- izotopska sonda

1.2.1.7.4 Osnovna oprema laboratorije za metale/čelik

- Mašina za kidanje za ispitivanje čelika na zatezanje
- oprema za ispitivanje čelika na zatezanje (merenje rastezanja)
- oprema za ispitivanje čeličnih šipki na savijanje.

1.2.1.7.3 Osnovna oprema laboratorije za asfalt i hidroizolaciju

- Komplet sita
- vaga do 5 kg, tačnosti 1 g
- sušnice
- uređaj za sabijanje po Maršalu
- presa za ispitivanje po Maršalu
- kada za ispitivanje po Maršalu sa termostatom
- sekundomer / hronometar
- piknometri, stakleni
- ekstrakciona centrifuga
- aparat za određivanje tačke omekšavanja po PK
- štapni termometri
- kljunasto merilo po Šulceu
- potopni grejač
- automatski penetrometar

1.2.2 MERENJE, PREUZIMANJE I OBRAČUN RADOVA

1.2.2.1 Uvodni deo

1.2.2.1.1 Opšte

Pre ugradnje građevinskih proizvoda, proizvođač mora da izvrši postupak sertifikacije kontrole proizvodnje, odnosno proizvoda, kod odabranog organa za sertifikaciju, odnosno treba da od ovlašćenog organa dobije odgovarajuću tehničku saglasnost za proizvode za koje ne postoje usaglašeni standardi za proizvode.

Sastavni deo stručnog nadzora koji propisuje zakon o izgradnji objekata je nadzor nad građevinskim i drugim proizvodima, instalacijama, tehnološkim uređajima i opremom.

Stručni nadzor nad građevinskim proizvodima koji se upotrebljavaju u izgradnji puteva uključuje

- preuzimanje građevinskih proizvoda – prilikom njihove dostave na gradilište – koji su već podobni za predviđenu upotrebu i čije karakteristike se nakon ugrađivanja više ne menjaju
- preuzimanje građevinskih proizvoda prilikom ugrađivanja, koji tek nakon ugradnje odgovaraju predviđenoj upotrebi (npr. bitumenizirane ili cementno-betonske mešavine).

Preuzimanje treba da se izvrši za sve građevinske proizvode

- koji mogu da utiču na ispunjavanje suštinskih tehničkih zahteva za objekte, tj. na bezbednost, upotrebljivost, trajnost i bezbednu upotrebu objekata,
- koji se nakon izgradnje objekata upotrebljavaju za zaštitu životne sredine i
- kojima se objekti štite od štetnih uticaja sredine.

1.2.2.1.2 Usaglašenost / usaglašenost kvaliteta građevinskih materijala i proizvoda

Prema važećem zakonodavstvu, dokazivanje usaglašenosti materijala i proizvoda uređuje se upotrebljenim standardima i dobijanjem odgovarajućih atesta, kao i izvršenim prethodnim ispitivanjima.

Nakon usvajanja uredbe „Regulation (EU) No 305/2011 of the European Parliament and of the Council of 9 March 2011 laying down harmonised conditions for the marketing of construction products and repealing Council

Directive 89/106/EEC, Official Journal of the European Union, 88/2011“ (*Regulativa (EU) br. 305/2011 Evropskog parlamenta i Saveta od 9. marta 2011. kojom se regulišu harmonizovani uslovi za plasiranje na tržištu građevinskih proizvoda i opozvane Direktive Saveta 89/106/EEZ, Službeni list Evropske unije 88/2011*), postupci će biti promenjeni.

Svi građevinski proizvodi i materijali na tržištu EU mora da budu u skladu sa Direktivom o građevinskim proizvodima (89/106/EGS). To znači da imaju takva svojstva da će građevinski objekat u koji će biti ugrađeni, ispunjavati sva propisana bitna svojstva.

Organi za potvrđivanje usaglašenosti jesu

- sertifikacioni organ,
- nadzorni organi i
- laboratorije za ispitivanje.

Usaglašenost građevinskih materijala i drugih građevinskih proizvoda data je na osnovu

- harmonizovanog standarda,
- nacionalne tehničke saglasnosti i
- evropske tehničke saglasnosti.

Harmonizovan standard izdaje CEN za jedan građevinski proizvod ili više srodnih građevinskih proizvoda. U njemu su dati tehnički zahtevi za proizvod, metodi kontrole i ispitivanja, kao i uslovi usvajanja. Standard daje i zahteve, dokazivanje usaglašenosti, metode ispitivanja proizvoda te njegovo pakovanje i označavanje.

Nacionalne ili evropske tehničke saglasnosti mogu biti izdate od EOTA članova za ceo ili delimičan sistem, ili za pojedinačne proizvode. Proizvodi za koje je izdata odgovarajuća evropska ili nacionalna tehnička saglasnost, ugrađuju se isključivo prema uputstvu iz saglasnosti. Odgovarajući dokazi propisani zakonom o građevinskim proizvodima zavise od sistema potvrđivanja usaglašenosti. Za svaki građevinski materijal ili proizvod zahtevi po predviđenom sistemu potvrđivanja usaglašenosti navedeni su u harmonizovanom standardu ili sa nacionalnom odnosno evropskom tehničkom saglasnošću.

Sistemi potvrđivanja usaglašenosti su: 1+, 1, 2+, 2, 3 i 4 (tabela 1.2.2.1). Međusobno se sistemi potvrđivanja usaglašenosti razlikuju po vrsti dokaza i zahtevima za njih:

- Kod sistema potvrde usaglašenosti 1+ i 1 potrebna je izjava o usaglašenosti koju daje proizvođač i sertifikat o usaglašenosti proizvoda koji izdaje prijavljeni sertifikacioni organ. Na sertifikatu mora

- biti navedena oznaka sertifikacionog organa.
- Kod sistema potvrde usaglašenosti 2+ i 2 potrebna je izjava o usaglašenosti koju daje proizvođač na osnovu sertifikata za kontrolu proizvodnje. Na izjavi o usaglašenosti mora da bude, pored tehničke specifikacije i podataka o proizvodu i proizvođaču, naveden broj sertifikata i oznaka, te broj prijavljenog sertifikacionog organa koji je izdao sertifikat.
 - Kod sistema potvrde usaglašenosti 3 potrebna je izjava o usaglašenosti koju daje proizvođač na osnovu izvedenih početnih tipskih ispitivanja koje izvodi prijavljena laboratorija. Na izjavi o usaglašenosti mora da bude, pored tehničke specifikacije i podataka o proizvodu i proizvođaču, navedena oznaka i broj prijavljene laboratorije koja je izvela početna tipska ispitivanja.
 - Kod sistema potvrde usaglašenosti 4 potrebna je izjava o usaglašenosti koju daje proizvođač bez uključivanja prijavljenih organa.

Tabela 1.2.2.1: Pregled sistema kontrole usaglašenosti

Zadatak	Sistemi potvrđivanja usaglašenosti					
	1+	1	2+	2	3	4
- Proizvođač:						
- kontrola proizvodnje	+	+	+	+	+	+
- ispitivanje uzoraka	+	+	+	-	-	-
- početno tipsko ispitivanje	-	-	+	+	-	-
- Sertifikacioni organ::						
- početno ispitivanje	+	+	-	-	+	-
- sertifikiranje	+	+	+	+	-	-
- nadzor proizvodnje	+	+	+	-	-	-
- kontrola ispitivanja uzoraka	+	-	-	-	-	-

Izjava o usaglašenosti (koju izdaje proizvođač ili zakoniti zastupnik u EU) mora da sadrži sledeće navode:

- ime i adresu proizvođača (zastupnika) i mesto proizvodnje
- opis proizvoda i kopiju tehničke informacije koja se nalazi pored oznake CE
- poziv na standard i zakonodavstvo o građevinskim proizvodima
- zahtevi sa kojim je proizvod usklađen
- posebni uslovi povezani sa upotrebom proizvoda
- ime i adresa laboratorije kada je to relevantno
- ime i položaj potpisnika izjave.

Oznaka CE mora da sadrži sledeće:

- oznaku CE
- ime i adresu proizvođača
- godinu prvog postavljanja oznake CE
- navođenje standarda
- opis proizvoda
- navođenje svih obaveznih svojstava.

Mesto oznake CE

- na proizvodu,
- na etiketi,
- na pakovanju,

- na popratnoj dokumentaciji.

Za potvrđivanje usaglašenosti sa adekvatnim tehničkim uslovima

- proizvođač svojim sistemom unutrašnje kontrole proizvodnje mora da obezbedi usaglašenost proizvodnje i da izvršava zadatke u vezi sa ocenom usaglašenosti,
- za određene građevinske proizvode, u ocenu i nadzor kontrole proizvodnje ili proizvoda mora da bude uključena i nezavisna kontrola koja (na zahtev naručioca) proverava sertifikat kontrole proizvodnje i izjavu proizvođača o usaglašenosti.

Određbe koje se odnose na utvrđivanje usaglašenosti građevinskih proizvoda su detaljno određene tehničkim uslovima. Ako oni iz bilo kojih razloga ipak nisu propisani, treba primeniti utvrđene principe sledljivosti građevinskih proizvoda.

Sledljivost građevinskih proizvoda podrazumeva da nadzorni inženjer ima pravo da za svaki građevinski proizvod proveri:

- vrstu standarda po kojem je izrađen
- podatak o obaveznoj ili neobaveznoj primeni standarda

- po kojem sistemu potvrđivanja je standard usklađen
- da li za građevinski proizvod postoji tehnička saglasnost (nacionalna, europska)
- zahtevane sertifikate, izjave proizvođača o usaglašenosti
- obeležavanje građevinskih proizvoda
- ulaznu kontrolu na gradilištu
- vizuelni nadzor
- predviđenu nezavisnu kontrolu stručne organizacije (izvođača nezavisne kontrole za naručioca).

Kao dokaz o usaglašenosti građevinskog proizvoda uzima se i izjava proizvođača o usaglašenosti koja je izdata u skladu sa odgovarajućim propisima ministarstva nadležnog za radove u građevinarstvu. Izjava proizvođača o usaglašenosti građevinskog proizvoda – u zavisnosti od sistema potvrđivanja usaglašenosti koji je propisan za pojedinačni proizvod – mora da bude zasnovana na sertifikatu kontrole proizvoda, tehničkoj saglasnosti, ispitivanju i sl. Sertifikat o usaglašenosti sa zahtevima tehničkih propisa mora da izda institucija koju imenuje ministar na osnovu procene kontrolnog organa.

Izvođač radova je dužan da, pre početka upotrebe svakog materijala (građevinskog proizvoda) za izvođenje ugovorenih radova, dostavi nadzornom inženjeru tehnološki elaborat u koji su uključeni svi zahtevani dokazi o usaglašenosti predmetnog građevinskog proizvoda za upotrebu sa zahtevima u projektnoj dokumentaciji i u posebnim tehničkim uslovima, kao i sa preuzetim europskim, odnosno nacionalnim standardima.

Izvođač radova može da počne upotrebu određenog proizvoda za ugovorne radove tek nakon što upotrebu odobri nadzorni inženjer.

Utvrđivanje usaglašenosti po pravilu sastoji se od zadataka

- unutrašnje kontrole, koju vrši proizvođač, odnosno izvođač radova i
- nezavisne kontrole, koju izvodi od strane naručioca ovlašćena stručna organizacija, koja je pravo da izvodi radove stekla na osnovu tendera.

1.2.2.1.3 Kontrola radova

Obim kontrole radova detaljno je određen posebnim tehničkim uslovima.

Mesta za uzimanje uzoraka i merna mesta određuje izvođač kontrole statističkim metodom slučajnog izbora (t. 1.4.1) ako ih ne odredi nadzorni inženjer, koji istovremeno vrši i koordinaciju uzimanja uzoraka.

Izvođač radova je dužan da ponudi pomoć pri uzimanju uzoraka, odnosno pri utvrđivanju kvaliteta izvedenih radova. Ta pomoć uključuje radnu snagu, pomoćni materijal i transport materijala od mesta uzimanja do laboratorije, odnosno mesta na gradilištu koje odredi nadzorni inženjer. Troškovi terete izvođača radova. Sve te radove po pravilu stručno vodi nadzorni inženjer.

Nadzorni inženjer može da odredi dodatna kontrolna ispitivanja i u slučaju kad mu je već dostavljen dokaz o usaglašenosti.

Izvođač radova je dužan da nadzornom inženjeru omogući uvid u sva ispitivanja u okviru unutrašnje kontrole, dok rezultate unutrašnje kontrole mora da na odgovarajući način obradi i da ih dostavi nadzornom inženjeru u dogovorenom obliku i roku.

Celokupnu dokumentaciju o proveru kvaliteta materijala, građevinskih proizvoda i izvedenih radova mora da obradi ovlašćena stručna organizacija / kontrolni organ u obliku zaključnog izveštaja.

1.2.2.2 Merenje radova

Količine pojedinačnih radova treba izmeriti na osnovu jedinstvenih mera, koje su određene u projektnoj dokumentaciji, ponudbenom, odnosno ugovornom predračunu i odredbama ovih tehničkih uslova.

Ako u ovim tehničkim uslovima nije određeno drugačije, količine treba odrediti na osnovu stvarno izvršenih radova i ugrađenih materijala u okviru projektne dokumentacije za pojedine radove. U slučaju kada projektant naknadno zahteva promenu vrste ili količine rada, on mora da priloži odgovarajuću dopunu projektne dokumentacije sa popisom radova. Sve količine moraju da budu određene zaokruženo na najviše dve decimale, osim ako se nadzorni inženjer i predstavnik izvođača iz opravdanih razloga ne dogovore drugačije.

Za radove, za koje iz bilo kojeg razloga naknadno ne bi moglo bez posebnih troškova da se ustanove količina ili kvalitet, izvođač je dužan da na vreme zahteva od nadzornog inženjera privremeno preuzimanje, koje treba

zajedno sa nacrtima dokumentovati u pisanom oblik i upisati u građevinsku knjigu. Merenje i preuzimanje takve količine radova su konačni i samo se potvrđuju prilikom konačnog preuzimanja. U takvim slučajevima izvođač ne sme nastaviti sa radovima pre privremenog preuzimanja i merenja. Ako izvođač u takvom slučaju ne zahteva privremeno preuzimanje, on snosi sve posledice koje nastaju naknadnim radovima za utvrđivanje stvarnih količina i kvaliteta izvršenog rada, tj. troškove naknadnog odstranjivanja svih nadgrađenih slojeva i, nakon odgovarajuće kontrole, troškove zamene odgovarajućim materijalima, kao i njihove odgovarajuće ugradnje.

Radovi koji se obračunavaju prema nabavljenim i ugrađenim količinama moraju da budu uporedno dokumentovani narudžbenicama i evidentirani na odgovarajući način.

Ako izvođač nije obezbedio kvalitet koji zahtevaju projektna dokumentacija i posebni tehnički uslovi, za njega sve obaveze prema ugovoru ostaju važeće, iako su mu za to obračunati odbici.

1.2.2.3 Preuzimanje radova

Pod preuzimanjem radova podrazumeva se količinsko i kvalitativno preuzimanje pojedinih ugovorenih radova. Prema stanju gradnje (objekta) razlikuju se tri vrste preuzimanja radova i to:

- privremeno preuzimanje radova (za privremeni obračun radova)
- završno preuzimanje radova (kod kolaudacije),
- konačno preuzimanje radova (kod superkolaudacije)

1.2.2.3.1 Privremeno preuzimanje radova

Za vreme gradnje objekta nadzorni inženjer privremeno preuzima izvršene radove od predstavnika izvođača. Pritom utvrđuje količine izvršenih pojedinačnih radova u jedinicama mere iz ugovornog predračuna (po ugovoru između naručioca i izvođača) i kvalitet u skladu sa tehničkim uslovima. Takvo preuzimanje radova je samo osnova za sastavljanje privremenih situacija i za priznavanje privremenih periodičnih obračuna za isplatu vrednosti izvršenih radova između naručioca i izvođača.

Prebačaji, tj. radovi koji prevazilaze količinu koja je planirana u ugovornom predračunu, mogu da se izvode samo uz prethodnu

pisanu saglasnost nadzornog inženjera. U slučaju kada bi prebačaj bio posledica ili bi imao za posledicu promenu projektne dokumentacije, sa istim mora da se saglasi i projektant.

Takođe, za svaki dodatni posao tj. posao koji nije bio predviđen u projektu i ugovornom predračunu, a nastao je npr. zbog promene postupka, izvođač mora prethodno da dobije pisanu saglasnost nadzornog inženjera i projektanta.

Ako prilikom privremenog preuzimanja postoje sporni slučajevi po pitanju količine i kvaliteta radova, nadzorni inženjer ne mora da prizna sporne količine i kvalitet, sve dok se komisijski ne odredi stvarno stanje u skladu sa odredbama ugovora.

Svi privremeno preuzeti radovi moraju da budu dokumentovani i upisani u knjigu obračunskih merenja. Dokumentaciju sastavlja izvođač i jednom mesečno je predaje na potvrdu nadzornom inženjeru.

Za sve privremeno preuzete radove konačna količina i kvalitet utvrđuju se prilikom završnog preuzimanja radova (kolaudacija), a kvalitet delimično čak i prilikom konačnog preuzimanja radova po isteku garantnog roka (superkolaudaciji).

1.2.2.3.2 Završno preuzimanje radova

Završno preuzimanje radova (kolaudacija) na objektu treba izvršiti nakon završetka radova na osnovu odredbi ugovora između naručioca i izvođača.

Kao osnova za završno preuzimanje radova koristi se konačni obračun radova predložen od strane izvođača koji ima pravo da umesto pojedinačnih ili ukupnih odbitaka predloži produženje garantnog roka. Naručilac može takav predlog da uvaži u skladu sa ustaljenom stručnom praksom sa stanovišta zahtevane trajnosti za pojedine izvršene radove, kao i na osnovu utvrđene nepravilnosti.

Prilikom završnog preuzimanja radova naručilac ocenjuje i kvalitet izvršenih radova i obračunava finansijske odbitke za nedovoljno kvalitetno izvršene radove.

Završno preuzimanje je konačno sa stanovišta količine i cene, kao i odbitaka i premija, s tim da ne obuhvata garancije i popravke štete u garantnom roku.

1.2.2.3.3 Konačno preuzimanje radova

Konačno preuzimanje (superkolaudaciju) kvaliteta radova treba izvršiti nakon izdavanja potvrde o izvedenim radovima, odnosno o izvršenju svih obaveza prema ugovoru.

1.2.2.4 Obračun radova

1.2.2.4.1 Opšte

Obračun količina izvršenih radova mora da pripremi izvođač. Izvođač mora da prikaže izvršene radove tako da za svaku stavku po ugovornom predračunu budu vidljivi pojedinačno merenje, kao i planirana i celokupno izvršena količina.

Ugovoreni radovi obračunavaju se i plaćaju na osnovu privremenih situacija i konačne obračunske situacije u skladu sa uslovima ugovora. Osnova za obračun radova su jedinstvene cene za pojedine radove prema ugovornom predračunu i količini radova, koje su određene na osnovu tačke 1.2.2.2. Pri obračunu treba uzeti u obzir i finansijsku ocenu kvaliteta i količine izvršenih radova na datim osnovama.

1.2.2.4.2 Jedinstvene cene

Pod jedinstvenim cenama podrazumevaju se cene iz ugovornog predračuna za pojedine radove. Ako ponuđenom cenom nisu obuhvaćeni svi troškovi za izvođenje planiranog rada, onda to mora da bude posebno i vidljivo označeno. Ako ugovorom, građevinskim propisima ili ovim tehničkim uslovima nije drugačije određeno, jedinstvenim cenama moraju da budu obuhvaćeni svi troškovi za izradu pojedinog rada.

Ako je materijal, odnosno proizvod vlasništvo naručioca (npr. ivičnjak, saobraćajni znak i sl.), u jedinstvenim cenama mora se uzeti u obzir rad za odstranjivanje, premeštanje i njegovu ponovnu ugradnju.

1.2.2.4.3 Prebačaji i dodatni radovi

Osnova za obračun prebačaja su jedinstvene cene za pojedine radove prema ugovornom predračunu i ustanovljene, odnosno potvrđene, količine izvršenih prebačaja.

Dodatni radovi se obračunavaju na osnovu odredbi ugovora. Ako ugovor ne sadrži takve odredbe, dodatni radovi obračunaju se na osnovu prethodno sporazumno određenih jedinstvenih cena. U takvom slučaju nadzorni

inženjer ima pravo da od izvođača zahteva detaljan proračun cene, koji mora da bude u skladu sa cenovnikom kalkulativnih osnova.

1.2.2.4.4 Međufazni obračun

Međufaznu kaznu uvodi naručilac u skladu sa ugovorom za sve radove koji iz neopravdanih razloga nisu izvršeni, a bili su predviđeni planom napredovanja radova, odnosno međurokovima, koji su potvrđeni od strane naručioca.

Obračunatu međufaznu kaznu – u obimu koji je predviđen ugovorom – naručilac može da vrati izvođaču, ako je on izvršio sve radove u ugovorenom roku, a da pri tome za naručioca zbog kašnjenja međurokova nisu nastali dodatni troškovi.

Za radove koji kasne izvođač ne može da uzme u obzir pozitivne razlike u ceni, koje su nastale zbog kašnjenja.

1.2.2.4.5 Izmenjeni uslovi

Na obračun prema ugovoru može da utiče

- povećanje ili smanjenje obima radova i
- skraćanje ili produženje roka za izvršenje ugovorenih radova, ako je to van odgovornosti izvođača.

1.2.2.4.6 Obračun nezadovoljavajuće izvršenih radova

Svi troškovi popravke nezadovoljavajuće izvršenih radova padaju na teret izvođača, uključujući i troškove za sva merenja i ispitivanja, koja su pokazali neodgovarajući kvalitet izvršenih radova, pa je zbog toga bilo potrebno nakon izvršenih odgovarajućih popravki ponovnim merenjem i ispitivanjima utvrditi kvalitet rada.

Za sve radove koji ne odgovaraju zahtevima za kvalitet (prelaze granične, odnosno krajne granične vrednosti) koji su određeni ovim tehničkim uslovima, a izvođač radova ih nije popravio prema uputstvima nadzornog inženjera, izvođač ne može da dobije nikakvu nadoknadu. Naručilac u tom slučaju ima pravo da produži garantni rok za sve radove koji zavise od nepopravljenih radova za najmanje 5 godina.

Ako izvođač ne popravi nezadovoljavajuće izvršeni rad u roku koji odredi nadzorni inženjer, naručilac može da preda popravke drugom izvođaču, a za prekoračene i/ili dodatne troškove da tereti prvog izvođača.

1.2.3 KVALITET IZVEDENIH RADOVA PO ISTEKU GARANTNOG ROKA

1.2.3.1 Uvodni deo

Za eventualne greške pri izvođenju odgovornost snosi izvođač radova. Dužan je da ih za vreme garantnog roka otkloni na način kako je to određeno ugovorom. Ako trajanje garantnog roka nije drugačije određeno ugovorom ili tehničkim uslovima, garantni rok iznosi u sklopu

- zemljanih radova najmanje 5 godina,
- kolovoznih konstrukcija najmanje 5 godina,
- novogradnje objekata (zajedno sa hidroizolacijom, dilatacijama i ležištima) najmanje 10 godina,
- sanacije objekata (zajedno sa hidroizolacijom, dilatacijama i ležištima) najmanje 7 godina,
- zastora na objektima najmanje 5 godina,
- signalizacije:
 - za oznake na kolovozu najmanje 3 godine i
 - vertikalnu signalizaciju i bezbednosnu i zaštitnu opremu najmanje 5 godina.

Za ostalu opremu objekata važe garantni uslovi proizvođača, odnosno dobavljača, ukoliko odredbama ugovora nije drukčije određeno.

Uzima se da je izvođač radova ispunio uslove ugovora za dobro izvođenje ako stanje izvršenih radova nakon isteka garantnog perioda odgovara zahtevima koji su određeni u opštim i posebnim tehničkim uslovima za kvalitativno preuzimanje radova prilikom isteka garantnog perioda, odnosno u odgovarajućim odredbama ugovora.

Naručilac je dužan da u toku garantnog perioda redovno izvodi radove na održavanju u skladu sa projektom održavanja.

Naručilac, odnosno organ kojeg on ovlasti (nadzorni inženjer, nezavisna institucija) ima pravo da u toku garantnog perioda izvrši odgovarajuće postupke za proveru kvaliteta izvršenih radova, o čemu mora prethodno da obavesti izvođača radova. U slučaju utvrđenih manjkavosti ili grešaka, naručilac može da zahteva od izvođača radova da ih o svom trošku odmah otkloni.

Garancija za otklanjanje grešaka u garantnom periodu mora da bude u skladu sa odredbama ugovora. Predviđena je za

obezbeđivanje odgovarajućeg kvaliteta ugovorom određenih radova, zajedno sa plaćanjem svih izvedenih radova, opreme i materijala potrebnih za sanaciju bilo kojeg oštećenja, greške ili utvrđene manjkavosti, nepravilnog izvođenja, odnosno neprimerenog kvaliteta upotrebljenih materijala.

Pre isteka garantnog perioda mora da se izvrši pregled izvedenih radova, da se sastavi zapisnik i izda potvrda o ispunjavanju svih ugovornih obaveza.

Za zahtevani kvalitet se prilikom isteka garantnog perioda primenjuju granične vrednosti koje su navedene u opštim tehničkim uslovima, ukoliko za pojedinačnu vrstu radova u posebnim tehničkim uslovima nisu određene drugačije granične vrednosti.

Po isteku garantnog perioda, stanje izvršenih radova može da se razlikuje od zahteva koji su određeni opštim i posebnim tehničkim uslovima za kvalitet pri preuzimanju radova po isteku garantnog perioda, odnosno od ugovornih odredbi, samo u obimu koji je uslovljen normalnom upotrebom.

Za sve karakteristike izvedenih radova koje ovim tehničkim uslovima nisu posebno određene, kvalitet po isteku garantnog perioda ne sme da odstupa za više od 10% od stanja nakon ugrađivanja.

1.2.3.2 Kolovozne površine

Kao uticaji normalne upotrebe kolovoznih površina u obzir pre svega mogu da se uzmu deformacije (neravnine), pukotine i uglačanost kolovozne površine. Granične vrednosti navedenih promena određene su u tabelama 1.2.3.1 do 1.2.3.3,

1.2.3.2.1 Poprečne neravnine i kolotrazi

Za određivanje navedenih deformacija treba uzeti u obzir da

- pri izvođenju kontinuiranih merenja, homogene deonice budu dužine 20 m,
- pri izvođenja merenja mernom letvom (sa dužinom 4 m) ili profilografom, mesta treba da se odrede statističkim metodom slučajnog izbora (uz uzimanje u obzir prosečne udaljenosti između mernih mesta od 10 m).

Tabela 1.2.3.1: Granične vrednosti poprečnih deformacija kolovoznih površina (prema TSC 06.610)

Razvrstavanje saobraćaja	Granična vrednost neravnine		Granična dubina zadržavanja vode u kolotragu
	AP, BP	Putevi I i II reda	
- srednja ili veća gustina (PGDS > 2000 vozila), srednje ili veće saobraćajno opterećenje (PGDO > 80 NOO 100 kN/dan), brzina vožnje > 70 km/h)	8 mm	10 mm	4 mm
- mala gustina (PGDS ≤ 2000 vozila), lakše saobraćajno opterećenje (PGDO > 80 NOO 100 kN/dan), brzina vožnje > 70 km/h)	10 mm	12 mm	8 mm

1.2.3.2.2 Uzdužne neravnine

Za određivanje uzdužnih neravnina na osnovu indeksa IRI treba da se odrede

homogene deonice na kojima je na dužini od najmanje 300 m prosečna vrednost neravnina veća od navedene granične vrednosti.

Tabela 1.2.3.2: Granične vrednosti uzdužnih deformacija

Razvrstavanje saobraćaja	Granična vrednost indeksa IRI _{100m}
- srednja ili veća gustina (PGDS > 2000 vozila) i srednje ili veće saobraćajno opterećenje (PGDO > 80 NOO 82 kN/dan) i brzina vožnje > 70 km/h	1,5
- mala gustina (PGDS ≤ 2000 vozila) i lakše saobraćajno opterećenje (PGDO ≤ 80 NOO 82 kN/dan) i brzina vožnje > 70 km/h	3,5

1.2.3.2.3 Pukotine

Pukotine na kolovoznoj površini u garantnom periodu po pravilu nisu dozvoljene.

1.2.3.2.4 Uglaćana vozna površina

U tabeli 1.2.3.3 navedene granične vrednosti koeficijenta sposobnosti trenja SN za određenu mernu brzinu vožnje predstavljaju

prosečne vrednosti na najmanje 100 m dugačkim homogenim deonicama.

Ako je prosečna vrednost koeficijenta trenja za određenu brzinu vožnje manja od one koja je navedena u tabeli, izvođač radova mora o svom trošku da

- presvuče postojeći habajući sloj odgovarajućim novim ili
- ukloni postojeći habajući sloj i da ga zameni novim.

Tabela 1.2.3.3: Granične vrednosti koeficijenta trenja SN i dubine hrapavosti h_h

Merna brzina vožnje km/h	Koeficijent trenja SN	Dubina hrapavosti h_h mm	Dubina profila h_p mm
40	≥ 57	0,22	-
60	≥ 49	0,30	0,13
80	≥ 43	0,40	0,25

Sve promene stanja kolovoznih površina koje su nastale u garantnom periodu treba konačno da se procene u odnosu na zahteve vezane za kvalitet koji su određeni u posebnim tehničkim uslovima.

1.2.3.3 Cementno-betonske konstrukcije objekata

Po isteku garancije naručilac i izvođač pregledaju stanje na sledećim delovima konstrukcije objekata (premošćavanja, tunela, galerija) i u njihovom okruženju:

- pristupu do objekta i okruženja (rečnim koritom)
- potpornoj i zaštitnoj konstrukciji (plitki i duboki temelji – ako su vidljivi, potpore, piloni, obloge, portali),
- priključnoj konstrukciji (zajedno sa spoljašnjim kablovima i čeličnim užadima)
- povrhu objekta (hidroizolacija, kolovoz, ivičnjaci, hodnici, ivični venci)
- opremi objekta (odvodnjavanje, čelične, betonske i drvene ograde, poklopci, nosači za instalacione vodove)
- ležištima
- dilatacijama
- prigušivačima vibracija.

Zahtevi klase izvođenja 3 prema EN 13670 mogu da se navedu u napomeni za pripremu tehnološkog elaborata za izgradnju cementno-betonskih konstrukcija.

Po isteku garantnog perioda određene manjkavosti na elementima cementno-betonskih konstrukcija su neprihvatljive za naručioca. Pri tome treba da se razlikuju oštećenja do kojih je došlo usled manjkavog održavanja, vandalizma, saobraćajnih ili drugih nezgoda od oštećenja koja su rezultat prirodnog starenja materijala ili grešaka pri projektovanju i izvođenju. Kao dopuštene manjkavosti izvođenja uzimaju se granične vrednosti koje su određene u tehničkim uslovima.

Neprihvatljive manjkavosti su:

- za pristup objektu i okruženje:
 - sleganje stepenice i slivnika
 - rušenje zaštite kosine pod gredom krajnjih potpornih stubova zbog neadekvatnog odvodnjavanja
- za rečno korito:
 - kamenje koje je ispalo iz dna
 - kamenje koje ispalo iz zaštitne konstrukcije
- za temelje, šipove, kape, priboje od talpi:
 - erozivna oštećenja
- za cementne betone:

- oštećenja od mraza – mrežaste pukotine
- oštećenja usled alkalno-silikatne reakcije i sulfatne korozije – mrežaste pukotine
- oštećenja usled korozije armature – linijske pukotine ili proizvodi korozije na površini cementnog betona
- sačaste šupljine, pretanak pokrivni sloj iznad armature, raslojavanje, namakanje
- za čelik za armiranje:
 - korozija šipki usled dejstva hlorida i/ili lutajućih električnih struja
- za spoljašnje kablove, čeličnu užad, prigušivače vibracija:
 - naboran i/ili pocepan spoljašnji PE omotač na ivici devijatorske cevi, vidljivo isticanje masti iz omotača
 - lom klina
 - prekid pramena
 - isticanje ulja ili voska iz zaštitnih kapa ili hidrauličkih cilindara, ispadanje zavrtnjeva
- za priključne konstrukcije:
 - pukotine usled smicanja
 - ostaci testerisanja, žica za vezivanje, ekseri
- za ležišta:
 - lokalno rušenje spoja između gume i čeličnog uloška
 - izdvajanje masti iz elastomera
 - preuske ležišne ploče
 - neravnomerno naleganje ležišta
 - klizni razrez stisnut
 - pomeranje PTFE ili MSM ploče iz kućišta kliznog ležišta
 - neadekvatno izvedeni ležišni jastuci
 - proklizavanje ležišnih ploča
 - neravna ležišna ploča
 - odstupanje ležišne ploče od podloge
 - proklizavanje priključne konstrukcije preko ležišta
 - pomeranje ploča PTFE ili elastomera iz kućišta noseće ploče kliznog ležišta ili lonca
 - građevinski i drugi ostaci na ležišnoj polici
- za dilatacije:
 - odstupanje u nivou postavljenih pregradnih lamela i priključak asfalta u nivou sa ivičnim profilom dilatacije odn. bez nadvišenja
 - dimenzije dilatacije ili njenog pojedinačnog dela ne odgovaraju gabaritu dilatacije
 - neadekvatno pretpodešavanje dilatacije prilikom ugradnje
 - prostor ispod kutije nije odgovarajuće betoniran i/ili armiran

- neuređeno odvodnjavanje vode koja proniče (namakanje po pozadinskom zidu)
- otvoren spoj asfalta uz ivični profil
- gumene zaptivke ne zaptivaju
- olabavljeni i ispalni sidreni i pričvrsti zavrtnji
- gumene opruge i ležišta ispucali/presečeni ili odmaknuti
- neadekvatna antikoroziivna zaštita
- prekrivni lim nije u funkciji zaštite
- pukotine i bore u asfaltnim dilatacijama, vidljivi kolotrasi
- za uređaje za odvodnjavanje, izlivnike:
 - zaostajanje vode u cevima ili curenje na spojevima
 - korodirani izlivnici
 - korodirana unutrašnja strana cevi od modularnog livenog metala
 - erodirani klinovi od navodno nerđajućeg čelika
 - za spojnice:
 - odstupanje zaptivne mešavine
 - nisu zaptivene
 - odmaknute
 - za ograde:
 - napukao završni epoksi malter uz podnožje stubića
 - napukli varovi
 - neadekvatna spojna sredstva
 - za tunelske sekundarne obloge:
 - polukružne – oblik polumeseca – pukotine u temenom delu svoda
 - raslojavanje cementnog betona uzduž spojeva pojedinačnih segmenata
 - temene i druge pukotine – relativno pomeranje duž ivica pukotina
 - za potporne i zaštitne zidove:
 - zaštitne kape sidrišta – isticanje zaštitne masti
 - sidrene glave – korozija čeličnih delova, nezalivena mesta cementnog betona.
- posmatrača 10 m, površina pora ≤ 3 % celokupne površine, koncentracija pora u grupama do 10 % celokupne površine
- za ležišta:
 - tačkasta korozija na čeličnim delovima, ≤ 5 % ukupne površine
 - pukotine neoprena, širine $\leq 0,1$ mm odnosno $1/10$ debljine sloja neoprena između dva čelična uloška, pukotina se širi do dubine čeličnog uloška
- za dilatacije:
 - odstupanje u nivou postavljenih pregradnih lamela ili ivičnih profila ≤ 3 mm, neravnine poprečno na spoj sa asfaltom do 5 mm
- za cementne betone priključne konstrukcije, odnosno klasično armirane i/ili prednapregnute cementne betone:
 - pukotine, širine $\leq 0,2$ mm, na odstojanju > 30 cm
- za povrh objekta:
 - pukotine, širine $\leq 0,2$ mm, na odstojanju > 100 cm
 - ljuštenje cementnog betona, dubina ≤ 1 mm, količina ≤ 40 mg/mm²
- za ograde, komunalnu infrastrukturu, signalizaciju:
 - ljuštenje cementnog betona, dubina ≤ 4 mm, količina ≤ 40 mg/mm²
 - spoljašnja korozija, ≤ 10 % celokupne površine
- za uređaje za odvodnjavanje, izlivnike:
 - spoljašnja korozija, ≤ 10 % celokupne površine

Ako je neka od navedenih graničnih vrednosti postignuta, izvođač radova je dužan da o svom trošku izvrši popravku tako da stanje elementa cementno-betonske konstrukcije bude u skladu sa zahtevima koji su određeni projektnom dokumentacijom i posebnim tehničkim uslovima.

Detaljne odredbe u vezi sa preuzimanjem cementno-betonskih objekata za premošćavanje, unutrašnjih obloga tunela, galerija i zaštitnih i potpornih zidova po isteku garantnog perioda mogu da budu date i u ugovornoj dokumentaciji.

Za dopuštenje manjkavosti mogu da važe sledeće informativne granične vrednosti:

- za pristup objektu i okruženje:
 - spoj ili razmak na kolovozu uz potporni zid, sa širinom ≤ 1 cm
 - sleganje kolovoza uz potporni zid, ≤ 120 % projektovanog sleganja
 - sleganje bankine na pristupu objektu, ≤ 140 % projektovanog sleganja
- za cementne betone potpornih zidova:
 - pukotine, širine $\leq 0,3$ mm, (na odstojanju > 100 cm)
 - vazdušne pore prečnika od 2 do 10 mm na površini, kriterijum udaljenosti

1.2.4 MERENJA GUSTINE I VLAGE

1.2.4.1 Uvodni deo

Smernice za merenja gustine i vlage određuju osnove za izvođenje celovitog postupka koji je sastavni deo kontrole kvaliteta izvedenih radova. Radi jednostavnog i brzog izvođenja preporučljivo je da se merenja izvrše nedestruktivnim indirektnim postupkom upotrebom izotopske sonde. Kako pri indirektnim merenjima mogu da se pojave greške koje su posledica objektivne greške postupka po pravilu je potrebno merenja izotopskom sondom upotpuniti direktnim merenjima gustine i vlage dopunskim postupcima.

U ovim smernicama upotrebljeni stručni termini imaju sledeće značenje:

Gustina (density, Dichte) označava masu materijala, uključujući vlažnost i šupljine u jedinici zapremine (kg/m^3 ili t/m^3).

Ispitivanje (investigation/examination, Untersuchung) je tehnički posao sa kojim se prema tačno određenom postupku utvrđuje jedno ili više osnovnih svojstva razmatranog proizvoda, postupka ili rada.

Izotopska sonda (isotope gauge, Isotopensonde) je sprava za nedestruktivno merenje gustine i vlažnosti građevinskih materijala; u osnovi se sastoji od izvora zračenja (gama zrake, brzi neutroni) i detektora.

Merni cilindar (measuring cylinder, Messzylinder) je kalibrisan cilindar za izvođenje nadoknadnog postupka pri merenju gustine materijala

Nadoknadni postupak (substitute procedure, Ersatzverfahren) je postupak pri kojem se gustina materijala meri tako da se masa materijala odredi gravimetrijskim vaganjem iskopanog materijala, a zapremina koju je zauzimao iskopani materijal se određuje nadomeštanjem iskopanog materijala drugim - zamenjujućim materijalom, čija je gustina tačno poznata (pomoćni postupak za određivanje zbijenosti tla).

Radioaktivni izotopi (radioactive isotope, radioaktive Isotopen) su izotopi sa nestabilnim jezgrom; pri raspadanju emituju unutrašnju energiju (alfa, beta, gama zrake, brzi neutroni).

Sonda (izotopska) (sound (isotope), Sonde (Isotopen)) je pokretljiv element izotopske sonde sa izvorom jonizirajućeg zračenja (gama zraci) na vrhu poluge.

Vlaga (moisture, Feuchte) je masa vode u jedinici zapremine materijala (kg/m^3 ali t/m^3).

Zbijenost (compaction (degree of), Verdichtungsgrad) označava dostignutu gustinu ugrađenog materijala nakon završenog postupka zbijanja.

1.2.4.2 Merenja izotopskom sondom

1.2.4.2.1 Opšte

Ove smernice sadrže samo osnovne informacije o merenju izotopskom sondom. Izvođač merenja mora pri upotrebi izotopske sonde da u potpunosti poštuje uputstva koja uslovljava proizvođač opreme.

Napomena:

Oprema koja se upotrebljava u razmatranim vrstama merenja sadrži radioaktivni materijal. Radioaktivni materijal emituje ionizirajuće zračenje koje može da šteti zdravlju korisnika ako se ne poštuju odgovarajuće zaštitne mere. Zato je važno da korisnik opreme već pre početka merenja zna da postoje potencijalne opasnosti i da poštuje svu raspoloživu regulativu koja se odnosi na zaštitne mere i postupke.

Postupak merenja izotopskim sondama je prikladan za ispitivanje većine materijala koji se upotrebljavaju pri zemljanim i asfaltnim radovima, jer površina baze izotopske sonde odgovara za osiguranje reprezentativne zapremine/uzorka za ispitivanje. Međutim, na rezultate merenja gustine i vlage može, kako pri postupku merenja direktnim ozračivanjem tako i pri postupku merenja unazad rasejanog zračenja, da utiče čitav niz faktora, pre svega:

- heterogenost u hemijskom sastavu materijala, npr. slučajno prisustvo metalnih jona u šljaci i pepelu,
- neuobičajen hemijski sastav materijala; neki elementi, npr. kadmijum, bor i hlor, mogu da utiču na rezultat određivanja vlage usled velike verovatnoće apsorbovanja brzih neutrona; ako materijal sadrži elemente koji utiču na rezultate merenja izotopskom sondom i ako je udeo tih elemenata konstantan, potrebno je kalibracionu krivu prilagoditi na odgovarajući način,
- hrapava površina materijala, čiji učinak treba smanjiti koliko god je to moguće da

bi se obezbedio najbolji mogući kontakt između izotopske sonde i površine zbijenog ispitivanog sloja; uticaj površine je znatno manji pri postupku merenja direktnim ozračivanjem,

- neuobičajeni mineraloški sastav materijala, npr. minerali koji sadrže hemijski vezanu vodu (sadra) i zemljišta sa velikim udelom organskih primesa.

Na rezultate merenja gustine mogu da utiču i

- slojevi zbijenog materijala sa znatnim vertikalnim gradijentima gustine, jer stepen zbijenosti na vrhu malo doprinosi poprečnoj zbijenosti sloja; ispitivanje merenjem unazad rasejanog zračenja zbog načina delovanja zahvata u većoj meri materijal blizu površine; postupak direktnim ozračivanjem je zato primerniji, jer zbog porasta osetljivosti sa dubinom smanjuje spomenute efekte i
- slučajno prisustvo većih komponenti koje su potpuno okružene sitnijim delićima, što može da rezultira neuobičajeno velikom gustinom.

Na rezultate merenja vlage može da utiče pored vodonika u slobodnoj vodi, i vodonik u hemijski vezanoj vodi, kao i vodonik u drugim sastojcima, npr. u organskim materijalima.

1.2.4.2.2 Fizičke osnove

1.2.4.2.2.1 Radioaktivni izotopi

Radioaktivni izotopi koje sadrži izotopska sonda emituju zračenje koje može da prođe kroz tvrdi materiju. Na osnovu stepena oslabljenja, odnosno promene energije zračenja, može se zaključiti o svojstvima ozračenog materijala.

Izotopska sonda uobičajeno sadrži izvor gama zračenja i kombinovani izvor zračenja brzih neutrona.

1.2.4.2.2.2 Merenje gustine

Merenje gustine je zasnovano na promeni puta gama zraka od izvora do detektora usled Komptonovog efekta. Meru za gustinu predstavlja intenzitet unazad reflektovanog zračenja (u skladu sa odgovarajućom kalibracijom) koje stiže do detektora i u direktnoj je vezi sa gustinom elektrona ozračenog materije.

1.2.4.2.2.3 Merenje vlage

Pri merenju vlage koristi se usporavanje neutrona emitovanih iz izvora brzih neutrona izazvano sudarima sa vodonikovim jezgrima.

Intenzitet zračenja koje stiže do detektora je u direktnoj vezi sa stanjem prispelih modifikovanih neutrona i predstavlja meru količine vlage koja je prisutna u uticajnom području. Pretpostavlja se da je voda jedini izvor vodonika, koji je prisutan u ozračenom materijalu.

1.2.4.2.3 Oprema za merenje

1.2.4.2.3.1 Izotopska sonda

Izotopska sonda je merni uređaj koji se sastoji od sonde, detektora, uređaja za očitavanje i izvora električne energije. Navedeni sastavni delovi su ugrađeni u kućište, koje mora da bude čvrsto i otporno na vodu i prašinu.

Izotopska sonda koja ima oblik šipke je namenjena za utiskivanje u tlo. Šipka mora da bude označena u intervalima dužine od 5 cm za ispitivanja do dubine od 30 cm. U sondu je ugrađen izvor ionizirajućeg zračenja koji mora da bude zapečaćen i na odgovarajući način zaštićen radi sigurne upotrebe i čuvanja.

Napomena:

Izotopska sonda mora da bude izvedena tako da omogući sigurno ručno utiskivanje do izabrane dubine.

Ako postoji sumnja da je izvor oštećen ili ako je izvor već oštećen, odnosno čini se da je oštećen, izotopska sonda mora da bude stavljena u sanduk za čuvanje, a o tome odmah treba da bude obavješten proizvođač ili ovlašćeni predstavnik. Rukovanje i popravku može da preduzme samo odgovarajuće opremljeno i pravilno školovano osoblje.

Merni komplet mora da sadrži i uputstva za upotrebu, sertifikat o kabraciji i sanduk za transport.

1.2.4.2.3.2 Pomoćna oprema za pripremu merenja

Pomoćnu opremu za pripremu merenja čine:

- oprema za ravnjanje površine na području ispitivanja, npr. zidarska lopatica, lenjir i slično
- oprema za pravljenje bušotine: čelična šipka ili bušilica, čekić, vodič za očuvanje vertikalnosti pri utiskivanju šipke, (vodič može da posluži i kao ploča za ravnjanje) i ručka za izvlačenje zabijene šipke; čelična šipka za zabijanje mora na jednom kraju da ima oštar vrh, a na drugom kraju da bude raširena (za udarce sa čekićem)

- materijal za izravnavanje neravne površine: uobičajeno se upotrebljava sitnozrnati materijal, koji se nalazi u području merenja ili suvi, sitan kremenit pesak.

Napomena:

Navedena oprema je primerena i za pravljenje bušotine u sveže stabilizovanim materijalima, dok se stvrdnuti materijali mogu bušiti postupcima za bušenje cementnog betona.

1.2.4.2.3.3 Oprema za kalibraciju

Za kalibraciju su potrebni sledeći referentni materijali:

- materijal poznate gustine, pripremljen u obliku bloka
- materijal poznate gustine, zbijen u sanducima ili
- materijal sa terena, čija gustina se određuje jednim od standardizovanih postupaka (kalibrisanim cilindrima, nadoknađivanjem pomoću peska ili vode).

Standardni merni blok mora da bude izrađen iz materijala, odgovarajućeg za proveru delovanja mernog sistema, kao i za ponovljena određivanja standardnog broja impulsa. Standardni blok mora da ima isti serijski broj kao izotopska sonda i ne sme se koristiti u kombinaciji sa drugim izotopskim sondama.

Standardni blok treba da bude čist i bez prilepljenih delića, koji bi mogli da prouzrokuju slab kontakt sa sondom, što bi dalje moglo da prouzrokuje pogrešno brojanje standardnog broja impulsa.

Napomena:

Prednost blokova ogleda se u njihovoj trajnosti i posledičnoj ponovljivosti kalibracije.

Blokovi i sanduci moraju da budu u obliku kvadra sa stranicama najmanje 310 mm x 360 mm x 560 mm, odnosno takvih dimenzija da one ne utiču na rezultat merenja.

1.2.4.2.4 Kalibracija, standardizacija i proveru mernog sistema

1.2.4.2.4.1 Kalibracija

Pravilna kalibracija izotopske sonde predstavlja osnovu za pouzdano izvođenje merenja gustine i vlage. Kalibracija povezuje merenu vrednost (broj impulsa, odnos impulsa) i svojstvo ozračenog materijala (gustinu i vlagu). Kalibracija je data u obliku krive ili tabele sa preciznim navođenjem

materijala na kojem je bila izvedena. Izotopske sonde po pravilu omogućavaju unos kalibracione krive u već ugrađeni mikroprocesor.

Gustina

Kalibraciju je potrebno izvesti na osnovu brojanja impulsa za svaki od više različitih materijala poznate gustine. Za kalibraciju moraju da se koriste materijali iz istog područja gustine kao materijali koji će kasnije biti ispitivani izotopskom sondom. Konačan rezultat kalibracije je korelaciona veza između odnosa broja impulsa (u odnosu na standardni broj) i gustine.

Fabričku kalibraciju mora da izvrši proizvođač u skladu sa odredbama odgovarajućih propisa.

Fabričku kalibraciju je treba proveriti najmanje jednom godišnje. Ako rezultati provere nisu u skladu sa propisanim uslovima, potrebno je ponovo kalibrisati izotopsku sondu.

Proveru, odnosno ponovnu kalibraciju mora da izvrši proizvođač ili njegov ovlašćeni predstavnik.

Napomena:

Kalibraciju treba proveriti i, prema potrebi, ponoviti i nakon svake veće popravke izotopske sonde.

Kalibracionu krivu treba proveriti i kod nove sonde, a takođe i kada postoji sumnja u pouzdanost rezultata rutinskih provera. Za te svrhe je potrebno koristiti jedan od pripremljenih referentnih materijala za kalibraciju. Upotreba blokova za kalibraciju ili sanduka je pouzdanija od terenskih volumetrijskih postupaka.

Prilagođavanje kalibracione krive

Ako su rezultati provere gustine na blokovima ili sanducima izvan kalibracione krive, onda je potrebno zameniti kalibracionu krivu novom krivom koja odgovara rezultatima provere za dati materijal.

Prilikom provere kalibracione krive pomoću terenskih volumetrijskih postupaka treba uporediti rezultate obe vrste merenja gustine na najmanje 10 mernih mesta.

Mere su sledeće:

- ako apsolutna razlika u gustini koja je utvrđena na pojedinim mernim mestima na oba načina ne prelazi 80 kg/m^3 i razlike

- su jednom pozitivne, a drugi put negativne, nije potrebna promena kalibracione krive
- ako je svaka od vrednosti koja je utvrđena odgovarajućim alternativnim postupkom veća od vrednosti, utvrđene izotopskom sondom, i prosečna razlika prelazi 30 kg/m³, potrebno je kod svakog sledećeg određivanja gustine izotopskom sondom dodati prosečnu razliku
 - ako je svaka od vrednosti koja je utvrđena odgovarajućim alternativnim postupkom manja od vrednosti utvrđene izotopskom sondom i prosečna razlika prelazi 30 kg/m³, potrebno je kod svakog sledećeg određivanja gustine izotopskom sondom odbiti prosečnu razliku.

Vlaga

Kalibraciju je potrebno izvršiti na osnovu brojanja impulsa za svaki od više različitih materijala sa poznatom vlagom. Za kalibraciju moraju da budu upotrebljeni materijali sa jednakim područjem vlage kao materijali koji će kasnije biti ispitivani izotopskom sondom. Konačni rezultat kalibracije je korelaciona veza između odnosa broja impulsa (u odnosu na standardni broj) i vlage.

Za kalibraciju treba upotrebiti jedan od navedenih referentnih materijala za kalibraciju.

Fabričku kalibraciju mora da izvede proizvođač u skladu sa odredbama odgovarajućih propisa.

Fabričku kalibraciju treba proveriti najmanje jednom godišnje. Ako rezultati provere nisu u skladu sa uslovima, potrebno je ponovo kalibrirati izotopsku sondu.

Proveru, odnosno ponovnu kalibraciju mora da izvrši proizvođač ili njegov ovlašćeni predstavnik.

Napomena:

Kalibraciju treba proveriti i po potrebi ponoviti i nakon svake veće popravke izotopske sonde.

Kalibraciju po pravilu treba proveriti i kod nove izotopne sonde. Kalibraciju treba proveriti i u slučaju ispitivanja materijala koji se po hemijskom sastavu bitno razlikuju od materijala na kojima je bila izvedena kalibracija. Za proveru treba upotrebiti jedan od pripremljenih referentnih materijala, navedenih u tački 1.2.4.2.3.3.

Mere za prilagođavanje kalibracione krive su sledeće:

- ako rezultati provere vlage u materijalu u sanducima nisu raspoređeni slučajno iznad i ispod kalibracione krive, onda treba kalibracionu krivu zameniti novom krivom koja odgovara rezultatima provere za dati materijal
- ako su rezultati provere vlage materijala u sanducima raspoređeni slučajno iznad i ispod kalibracione krive i prosečna razlika ne prelazi 8 kg vode na m³ materijala u odnosu na merenja izotopskom sondom, prilagođavanje nije potrebno
- ako svaka vrednost vlage koja je određena na klasičan način prelazi vlagu određenu izotopskom sondom, potrebno je pri svakom sledećem merenju izotopskom sondom dodati prosečnu razliku
- ako je svaka vrednost vlage koja je određena na klasičan način manja od vlage određene izotopskom sondom, potrebno je pri svakom sledećem merenju izotopskom sondom odbiti prosečnu razliku.

1.2.4.2.4.2 Standardizovanje izotopske sonde

Standardizovanje izotopske sonde podrazumeva određivanje standardnog broja impulsa na standardnom bloku.

Na rezultate merenja (broj impulsa) utiče dugoročno staranje radioaktivnog izvora, elektronskih komponenti i detektora, pa i moguće geografski uslovljene varijacije radijacione pozadine. Radi isključivanja pomenutih uticaja izotopske sonde su kalibrisane na odnos izmerenih impulsa za svaki radioaktivni izvor u odnosu na standardni broj impulsa, koji je naveden na referentnom bloku.

Napomena:

Redovno praćenje standardnog broja impulsa je potrebno i za usputnu kontrolu delovanja mernog dela izotopske sonde.

Standardizovanje izotopske sonde je potrebno izvesti na referentnom mernom bloku za svaku vrstu merenja na početku i na kraju svakog dana upotrebe. Taj postupak je potrebno izvesti i nakon najviše osam sati neprekidne upotrebe. Postupak je potrebno izvesti i nakon svakog ponovnog uključivanja sonde.

Uključivanjem izotopske sonde je obezbeđeno zagrevanje, koje mora da bude u skladu sa uputstvima proizvođača.

Postupak zagrevanja po pravilu ne sme da traje manje od 15 minuta.

Ako se predviđa neprekidna upotreba izotopske sonde ili upotreba tokom istog dana sa razmacima, sondu ne treba isključivati.

Pri merenju sonda mora da bude locirana najmanje 7 m od drugih izotopskih sonda i najmanje 1,5 m od bilo kakvog višeg objekta koji može da utiče na merenje.

Kada se sonda upotrebljava u uskom iskopu ili na udaljenosti manjoj od 1,5 m od nekog objekta, treba uzeti u obzir efekte odbijenog zračenja tako što će se odrediti standardni broj impulsa na lokaciji na kojoj će kasnije biti izvršeno merenje.

Standardni merni blok je potrebno uvek postaviti najmanje 1,5 m daleko od bilo kakve više prepreke. Za svaku vrstu merenja (gustina i vlaga) treba izvesti bar četiri uzastopna jednogminutna merenja i izračunati srednju vrednost.

Napomena:

Prihvatljivo je i jedno merenje u trajanju od četiri minuta ako to sonda omogućava.

Rezultate svake standardizacije treba dopuniti datumom, a vrednosti sačuvati za ocenu pravilnosti rada izotopske sonde.

Treba proveriti da li je srednja vrednost očitavanja unutar granica koje određuje sledeća jednačina:

$$N_s = N_0 \pm 2 (N_0/p_c)^{0.5}$$

gde je:

N_s prosek trenutne kalibracije na standardu
 N_0 prosek četiri vrednosti N_s pre upotrebe
 P_c vrednost kalibracionog faktora za detektor impulsa pre prikaza na ekranu

Napomena:

Proizvođač mora u tehničkoj dokumentaciji da navede vrednost p_c . Ako taj faktor nije ugrađen u sondu onda važi vrednost $p_c = 1$.

U slučaju kada je vrednost N_s , ocenjena prema gornjoj jednačini, unutar dozvoljenih granica vrednost N_s može da se koristi za dnevnu upotrebu sonde.

Ako je vrednost N_s izvan propisanih granica postupak za određivanje prosečne vrednosti impulsa treba ponoviti najmanje dva puta: ako su sve tri ili dve od tri vrednosti izvan

prihvatljivih granica, izotopska sonda ne sme da se upotrebljava dok se greška ne otkloni.

Ako su pri standardizovanju na kraju radnog dana vrednosti N_s izvan dozvoljenog područja, svi rezultati izmereni tog dana su nevažeći.

1.2.4.2.4.3 Provera stabilnosti mernog sistema

Potrebno je izvršiti standardizovanje izotopske sonde kao što je opisano u tački 1.2.4.2.4.2, s tim da se posebno za svaku vrstu merenja (za gustinu i vlagu) izvrši najmanje 16 ponovljenih jednogminutnih merenja na referentnom bloku. U toku postupka sondu nije dozvoljeno pomerati.

Posebno treba zabeležiti svako merenje za svaku vrstu izvora zračenja, kao i datum merenja.

Potrebno je izračunati standardno odstupanje i aritmetičku sredinu za svaki niz ponovljenih merenja.

Treba proveriti da li je količnik stabilnosti, izražen kao standardno odstupanje podeljeno kvadratnim korenom aritmetičke sredine, u području koje je odredio proizvođač. Pri beleženju treba uzeti u obzir kalibracioni faktor.

Ako je neka od vrednosti van područja koje je odredio proizvođač ili ako na to ukazuje trend uzastopnih provera, sonda ne može da se upotrebljava, dok se greška ne otkloni.

Napomena:

Test stabilnosti za svaku vrstu merenja treba izvršiti najmanje jednom mesečno, ako je sonda u svakodnevnoj upotrebi, a ako nije, jednom u tri meseca. Ako trend uzastopnih provera nagoveštava grešku izotopska sonda ne sme da se upotrebljava.

1.2.4.2.5 Postupci određivanja gustine i vlage

1.2.4.2.5.1 Merenje

1.2.4.2.5.1.1 Određivanje gustine direktnim ozračivanjem

Izotopska sonda mora da bude standardizovana u skladu sa postupcima koji su opisani u tački 1.2.4.2.4.2.

Sa površine odabranog mernog mesta treba ukloniti drugačiji materijal. Merna površina mora biti sasvim ravna.

Upotrebom vodila treba izbušiti ili utisnuti bušotinu do odgovarajuće dubine. Bušotina mora da bude, po pravilu, veća od dubine do koje će biti određena zapreminska masa. Potrebna dubina bušotine mora da bude – u skladu sa izabranom dubinom merenja - navedena u uputstvima proizvođača. Na mernom mestu treba označiti površinu naleganja sonde.

Nakon postavljanja sonde na merno mesto treba proveriti da li je kontakt između dna izotopske sonde i merne površine odgovarajući.

Eventualne neravnine treba popuniti suvim sitnim kremenim peskom ili sitnijim delovima materijala koji se ispituje. Dodatni materijal ne sme da bude ugrađen u samostalni sloj.

Izotopsku sondu treba postaviti do izabrane dubine i izotopska sonda pomeriti tako da na strani detektora tesno naleže na površinu bušotine.

U skladu sa uputstvima proizvođača treba izmeriti gustinu (ako je potrebno, i vlagu). Vreme merenja za svaku vrstu merenja ne sme biti kraće od 1 minuta.

Radi postizanja veće preciznosti izotopska sonda treba okrenuti za 180° oko vertikalne ose izotopske sonde, izvršiti sledeće merenje i odrediti proseku oba rezultata. Druga mogućnost ocenjivanja je ponavljanje merenja u sve većem prostoru na susednim lokacijama i izračunavanje srednje vrednosti tih rezultata.

Pokretnu izotopsku sondu nakon toga treba vratiti u kućište u položaj »sigurno«.

Treba očitati i zabeležiti izmerene vrednosti za dato merno mesto i na osnovu kalibracione krive odrediti gustinu.

Napomena:

Izotopske sonde su po pravilu opremljene mikroprocesorima koji omogućavaju čuvanje kalibracije koju je odredio korisnik, preračunavanje gustine i vlage na osnovu kalibracije, korekcije rezultata i čuvanje izmerenih vrednosti.

1.2.4.2.5.1.2 Određivanje gustine i vlage merenjem unazad rasejanog zračenja

Izotopska sonda mora da bude standardizovana u skladu sa postupcima koji su opisani u tački 1.2.4.2.4.2. Prema uputstvima proizvođača treba izmeriti i

gustinu i vlagu u toku vremena od najmanje 1 minuta. Za postizanje veće preciznosti treba izotopsku sondu okrenuti za 180° oko vertikale, izvršiti sledeće merenje i odrediti proseku oba rezultata. Druga mogućnost je ponavljanje merenja na što većem prostoru na susednim lokacijama i izračunavanje srednje vrednosti rezultata.

Pokretnu šipku – sondu nakon toga treba vratiti u kućište u položaj »sigurno«.

Treba očitati i zabeležiti izmerene vrednosti za dato merno mesto i na osnovu kalibracione krive odrediti gustinu i vlagu.

Napomena:

Dodatno merenje vlage izotopskim sondama koje to omogućavaju može da se izvede istovremeno sa merenjem gustine za oba načina njihovog određivanja.

Ukoliko se podatak o vlazi u obliku mase vode na jedinicu zapremine zahteva posebno potrebno je uzeti u obzir data uputstva za određivanje.

1.2.4.2.5.2 Izračunavanje i predstavljanje rezultata

1.2.4.2.5.2.1 Suva gustina

Suvu gustinu ρ_d (u kg/m^3) treba odrediti prema sledećim jednačinama :

- na osnovu merenja vlage izotopskom sondom:

$$\rho_d = \rho - W$$

gde je:

- ρ gustina materijala (u kg/m^3), određena izotopskom sondom
- W vlaga (u kg/m^3), to je masa vode na zapreminsku jedinicu materijala, određena izotopskom sondom

- pri laboratorijskom određivanju vlage:

$$\rho_d = 100\rho / (100+w)$$

gde je:

- ρ gustina materijala (u kg/m^3), određena izotopskom sondom
- w udeo vlage u materijalu (u m.-%)

1.2.4.2.5.2.2 Udeo vlage

Udeo vlage u materijalu w (u m.-%) može da se izračuna prema sledećoj jednačini

$$w = 100 W / (\rho - W)$$

1.2.4.2.5.2.3 Izveštaj o merenjima

Izveštaj o merenjima mora da sadrži izjavu da su izvršena merenja u skladu sa ovim smernicama, kao i sledeće podatke, odnosno rezultate:

- upotrebljeni postupak za dobijanje rezultata
- »in situ« gustina i/ili suva gustina materijala (kg/m^3)
- udeo vlage (ako je bila određena) (m.-%)
- lokaciju i redni broj merenja
- vremenski interval između završetka zbijanja i vremena merenja.

1.2.4.2.6 Zaštita od zračenja

Zračenje radioaktivnih izotopa može pri nestručnom rukovanju izotopskom sondom da negativno utiče na zdravlje ljudi i životinja, kao i da izazove različite povrede. Za pouzdano sprečavanje povreda treba poštovati zakonske odredbe za rukovanje radioaktivnim materijalima i njihovo transportovanje.

1.2.4.3 Postupci merenja zapremine težine tla (postupci zamene)

1.2.4.3.1 Opšte

U vezi sa dopunskim postupcima merenja gustine i vlage ove smernice određuju osnove za izvođenje merenja i ocenjivanje rezultata direktnog gravimetrijskog merenja gustine.

1.2.4.3.2 Fizičke osnove

1.2.4.3.2.1 Merenja gustine

Merenja gustine materijala nadoknadnim postupcima zasnivaju se na merenju (vaganju) mase iskopanog temeljnog tla ili ugrađenog sloja i zapremine koju je zauzimalo iskopano tlo.

Merenje zapremine izvodi se popunjavanjem praznine, koja je nastala pri iskopavanju poznate mase materijala, materijalom za zamenu, čija gustina je tačno poznata. Najčešće upotrebljavani materijali za merenje zapremine su kalibrisani pesak i voda, iako se mogu da se upotrebljavaju i ulje ili druge tečnosti. Kada se kao dopunski materijal upotrebljava ulje, živa ili neki drugi dopunski materijal koji je opasan za okolinu, pri radu su potrebne odgovarajuće zaštitne mere da ne bi došlo do izlivanja, odnosno do zagađivanja okoline tim materijalima.

Pri postupku sa mernim cilindrima zapremina praznine, nastale uzimanjem poznate mase materijala, je određena zapreminom cilindra.

1.2.4.3.2.2 Merenja vlažnosti

Kod svih merenja gustine dopunskim postupcima za određivanje vlažnosti upotrebljava se gravimetrijsko određivanje vlažnosti sušenjem iskopanog materijala u sušnici pri temperaturi od 105°C do 110°C do konstantne mase.

Kada materijal sadrži minerale koji imaju hemijski ili elektrohemijski vezanu vodu, koja isparava iz kristalne rešetke minerala već pri nižim temperaturama, za sušenje se upotrebljava temperatura sušenja koja je niža od temperature prelaza mineralne faze. Karakterističan primer predstavljaju, npr. prelazi sadre u poluhidrat i anhidrit, koji počinju već na 40°C , veoma visoko organsko tlo i dr.

1.2.4.3.3 Postupci za izvođenje merenja

Razmatrani su sledeći postupci merenja:

- postupak sa mernim cilindrom, primeren za sitno i srednjezrnasto tlo,
- postupak nadoknađivanja vodom, primeren za grubozrnaste materijale.

Navedene postupke merenja treba izvoditi u skladu sa standardom SRPS U.B1.016. Korisne dopune postupaka date su u ovim tehničkim uslovima.

1.2.4.3.3.1 Postupak sa mernim cilindrom

1.2.4.3.3.1.1 Upotrebljivost postupka

Postupak sa mernim cilindrom je upotrebljiv za prirodno tlo i za veštački nasute i zbijene slojeve vezivog (kohezivnog) sitnozrnastog tla, koje ne sadrže gruba zrna.

Prednost postupka sa mernim cilindrom je u brzom i jednostavnom izvođenju.

1.2.4.3.3.1.2 Oprema za izvođenje merenja

Za izvođenje merenja potrebna je sledeća osnovna oprema:

- kalibrisani cilindar dužine 130 mm, sa unutrašnjim prečnikom 100 mm i debljinom zida 3 mm; donja ivica cilindra mora da bude brušena u obliku noža i ojačana; pre upotrebe cilindar mora da bude premazan mašću
- čelični cilindrični obruč dužine 25 mm, sa unutrašnjim prečnikom 100 mm i

debljinom zida 5 mm, sa nastavkom koji omogućava nameštenje na gornji deo mernog cilindra

- čelični malj
- vaga sa tačnošću 1 g
- zidarska lopatica
- čelični lenjir, sa podelom od 0,5 mm
- alat namenjen za iskopavanje tla i za istiskivanje tla iz cilindra
- čelični nož (za obrađivanje uzorka) sa izbrušenom ivicom, preporučljive dužine 300 mm, širok 25 mm i deo 3 mm
- oprema, namenjena za određivanje vlažnosti (sušnica).

Moguća je i primena cilindra drugačijeg oblika, koji omogućava ispunjenje osnovnih zahteva.

1.2.4.3.3.1.3 Izvođenje merenja

U sklopu merenja gustine tla mernim cilindrima potrebno je

- izračunati (unutrašnju) zapreminu mernog cilindra V_c u cm^3 ; merenja dimenzija cilindra moraju da budu izvedena sa tačnošću od 0,5 mm
- izmeriti masu cilindra m_c sa tačnošću od 1 g,
- izabrati površinu sloja na kojoj će biti izvedena merenja gustine, a zatim je poravnati u obliku kvadrata sa stanicom cca 300 mm; udaljiti tlo, koje je ostalo nakon ravnjanja površine; položiti cilindar na površinu tako da naoštrena ivica cilindra – nož – naleže na površinu – položiti cilindrični nastavak na gornji deo cilindra i maljem utiskivati cilindar u tlo sve dok slobodna visina cilindričnog nastavka iznad površine sloja ne bude cca 10 mm,
- pažljivo iskopati cilindar tako da na donjoj ivici cilindra bude deo tla ispod donje ivice noža; pažljivo poravnati površinu uzorka u cilindru čeličnim nožem,
- odrediti masu valjka sa tlom m_z do na 1 g,
- istisnuti tlo iz cilindra i sačuvati ga u vodonepropusnoj posudi za određivanje vlažnosti reprezentativne probe (w), u skladu sa standardnim postupkom za određivanje vlažnosti.

1.2.4.3.3.1.4 Izračunavanje rezultata

Gustinu prirodno vlažnog tla ρ treba izračunati prema jednačini

$$\rho = \frac{m_z - m_c}{V_c}$$

gde je:

m_z masa tla i cilindra

m_c masa praznog cilindra

V_c unutrašnja zapremina cilindra (cm^3)

Suvu gustinu tla ρ_d treba izračunati prema jednačini

$$\rho_d = \frac{100 \cdot \rho}{100 + w}$$

gde je:

w vlažnost tla (m.-%)

1.2.4.3.3.2 Postupak nadoknađivanja vodom

1.2.4.3.3.2.1 Upotrebljivost postupka

Postupak je upotrebljiv za određivanje gustine grubozrnastih materijala, koji se nalazi u naravnom tlu ili u nasutim i zbijenim slojevima kod kojih ostali postupci nisu pogodni zbog teškoća pri održavanju stabilnih zidova iskopane jame.

Određivanje gustine tla može da se izvede na dva načina:

- kao određivanje gustine za svu masu materijala iz iskopanog prostora
- kao određivanje gustine materijala izabrane zrnastosti, po pravilu ne manje od 0/32 mm, odnosno 0/63 mm.

1.2.4.3.3.2.2 Oprema za izvođenje merenja

Oprema za izvođenje merenja zavisi od vrste materijala, pre svega od veličine zrna u materijalu koji se ispituje. Osnovna oprema obuhvata:

- kruti cilindrični obruč, visok cca 100 mm za prečnike do 500 mm i cca 200 mm za veće prečnike; obruč mora da ima nastavke koji omogućavaju pričvršćivanje na planum podloge, npr. metalne klinčiće, moždanike i sl.; prečnik obruča mora da bude nekoliko puta veći od prešnika najvećeg zrna u materijalu

Napomena:

Po pravilu prečnik obruča mora da bude 5 puta veći od prečnika najvećeg zrna u materijalu sloja koji se ispituje. Veličine obruča su po pravilu između 500 i 2500 mm. Obruči koji su veći od 500 mm se, po pravilu, sastoje iz više lukova, koji se zatim na mestu ispitivanja sastavljaju u obruč i pričvrste na planum.

- lenjir odgovarajuće dužine, koja je prilagođena prečniku obruča
- vodenu vagu (libelu) odgovarajuće dužine za nivelisanje obruča
- merni okvir ili drugi oblik merne sprave, koji se sastoji od odgovarajućeg postolja ili okvira sa kalibrisanom skalom i

nameštajućom kazaljkom i može da se fiksira na stalno mesto, ukloniti i zatim ponovno namestiti na potpuno isto mesto na obruču ili pored obruča

Napomena:

Kod malih mernih obruča kazaljka može da bude nameštena na nosač koji je opremljen posebnim nogama pomoću kojih se upre u tlo na spoljašnjoj strani mernog obruča. U tom slučaju kazaljka ostaje na istom mestu sve vreme izvođenja ispitivanja. Kod velikih obruča je poželjno da merni okvir bude nešto duži od prečnika obruča tako da može da se položi na obruč i označi tačno mesto naleganja. U tom slučaju kazaljka je nameštena na sredinu mernog okvira.

- graduisane posude za vodu različitih veličina; svaka posuda mora da bude opremljena kazaljkom za zapreminu i ispustnom cevi za vodu koja ima ventil; kazaljka zapremine mora da bude jasno označena i mora da omogući tačnost očitavanja od 0,3 % zapremine kontrolnog iskopavanja
- opremu, primernu za izvođenje iskopa i uzimanje iskopanog tla: čelična kašika, čelična palica sa glavom za nabijanje, čekić za nabijanje, lopata, kramp, kuhača
- vagu tačnosti 100 g
- posudu ili druge vrste opreme za čuvanje iskopanog materijala
- pumpu, posudu i odgovarajuće cevi za pražnjenje testiranog iskopavanja
- odgovarajuću posudu i pribor za pripremu gipsane paste
- opremu namenjenu za određivanje gustine velikih kamenih zrna (ako je to potrebno)
- opremu namenjenu za određivanje vlažnosti (sušnicu)
- kontrolna sita (ako je to potrebno)
- elastične plastične membrane odgovarajuće debljine tako da ne dođe do probijanja zrnima tla i dovoljno fleksibilne da dobro prijanjaju za zidove iskopavanja pri punjenju vodom,

Napomena:

Polietilenske membrane, debljine 0,1 mm i kvadratnog oblika dužine stranice 2 do 4 m pogodne su za obruče prečnika do 1,5 m. Za obruče prečnika do 0,5 m mogu da se upotrebe već izrađene polietilenske vreće sa debljinom zidova do 0,1 mm. Za velike obruče poluprečnika iznad 1,5 m pogodne su membrane, debljine 0,2 mm i kvadratnog oblika dužine stranice 6 do 8 m.

- gips ili drugi brzovezući materijal
- čista voda.

1.2.4.3.3.2.3 Kalibrisanje posuda za vodu

Svaka posuda za vodu, koja je opremljena graduisanom skalom za merenje zapremine i ispustnom cevi i ventilom, mora da bude kalibrisana. Posudu treba postaviti na ravnu podlogu i napuniti je čistom vodom do gornjeg ruba graduisane skale. Zatim treba otvoriti ventil i redom ispuštati vodu u pojedine posude tako da opada nivo vode u posudi za vodu.

Merenjem mase ili merenjem zapremine u odgovarajućoj kalibrisanoj posudi treba odrediti zapreminu ispuštene vode u svakoj lovnjoj posudi. Na graduisanoj skali svake posude za vodu treba označiti stvarnu izmerenu zapreminu, koja je na taj način kalibrisana.

1.2.4.3.3.2.4 Izvođenje merenja

Za izvođenje merenja gustine celokupnog materijala u ispitivanom sloju treba:

- izabrati obruč odgovarajuće veličine, tako da prečnik obruča cca 5 puta bude veći od prečnika najvećeg zrna tla u sloju
- pripremiti glatku ravnu podlogu na planumu sloja koji se ispituje; treba ukloniti sve deliće materijala sa površine
- pripremiti gipsanu ili drugu brzovezuću pastu, probno položiti obruč na planum i označiti mesto naleganja; ukloniti obruč i označeno mesto prekriti tankim slojem vezivne paste, na njega položiti obruč in pričvrstiti ga na tlo; ukloniti sav višak paste, koja je istisnuta ispod obruča
- namestiti opremu u postolje tako da postolje može da se ukloni iz područja merenja i da kazaljka može da se pričvrsti na tačno isto mesto ispod ivice obruča nakon ponovnog vraćanja na područje merenja; ukloniti postolje opreme
- izabrati odgovarajuću membranu, proveriti da li je neoštećena, razvući je preko mernog obruča i pažljivo namestiti u obruč; ponovo namestiti merni okvir i namestiti kazaljku
- napuniti prostor u obruču vodom iz kalibrisane posude sa vodom; u toku punjenja voditi računa da membrana dobro i tačno prijanja na zid i pratiti da možda ne dođe do curenja vode kroz membranu; nivo vode u obruču treba da dostigne visinu kazaljke u mernom okviru; zabeležiti zapreminu vode R_i u litrima
- ukloniti merni okvir i pričvrstiti kazaljku; ukloniti vodu i plastičnu membranu i proveriti da li je planum podloge suv; u

- slučaju kada postoje vidljivi znaci puštanja vode, test treba ponoviti
- početi sa iskopavanjem tla; pri iskopavanju voditi računa da se obruč ne pomakne ili da se tlo ispod obruča ne potkopa; velika zrna, odnosno blokove kamenja ne treba iskopavati iz zidova iskopane jame; oblikovati zidove iskopane jame tako da budu što više glatki; dubina iskopane jame treba da bude približno jednaka njenom prečniku, osim u izuzetnim slučajevima kada se gustina proverava na tačno određenoj dubini ispod planuma
 - sav iskopani materijal sačuvati u odgovarajućim posudama za ispitivanje radi kasnijeg određivanja mase i vlažnosti; masa iskopanog materijala je m_w
 - izabrati odgovarajuću membranu i proveriti da nije oštećena; membranu položiti preko obruča i zatim je pažljivo spustiti u iskopanu jamu; ponovo namestiti merni okvir
 - napuniti jamu vodom iz kalibrisane posude; tokom punjenja povremeno odmaknuti gornju ivicu membrane od zida iskopane jame da bi tokom punjenja iskopane jame vodom membrana lepo prionula na zidove iskopane jame
 - vodu dolivati sve dok nivo ne dostigne visinu kazaljke na postolju opreme; kada nivo vode dostigne kazaljku, pratiti stanje nivoa nekoliko minuta i uveriti se da ne dolazi do propuštanja vode kroz membranu; izmerena zapremina, zabeležena u litrima, mora da bude u granicama 0,1 % čitave merene zapremine R_t ,
 - ukloniti merni okvir, ispumpati vodu, ukloniti membranu i proveriti da li je tokom istraživanja došlo do propuštanja vode kroz membranu; ako je deo vode, upotrebljen pri ispitivanju procureo kroz membranu, ispitivanje treba ponoviti.
- Za izvođenje merenja gustine materijala u ispitivanom sloju do određene nazivne veličine zrna potrebno je:
- izabrati obruč odgovarajuće veličine, tako da je prečnik obruča bude cca 5 puta veći od prečnika najvećeg zrna tla u sloju
 - pripremiti glatku ravnu podlogu na planumu sloja koji se ispituje; ukloniti sve deliće materijala sa površine
 - pripremiti gipsanu ili drugu brzovezuću pastu, probno položiti obruč na planum i označiti mesto naleganja; ukloniti obruč i označeno mesto pokriti tankim slojem vezivne paste, na njega položiti obruč i pričvrstiti ga na tlo; ukloniti sav višak vezivne paste, koji je istisnut ispod obruča
 - namestiti opremu u postolje tako da postolje može da se ukloni iz područja merenja i da kazaljka može da se pričvrsti na tačno isto mesto ispod ivice obruča nakon ponovnog vraćanja na područje merenja; ukloniti postolje opreme
 - izabrati odgovarajuću membranu, proveriti da li je neoštećena, razvući je preko mernog obruča i pažljivo namestiti u obruč; ponovo namestiti merni okvir i namestiti kazaljku
 - napuniti prostor u obruču vodom iz kalibrisane posude; tokom punjenja voditi računa da membrana dobro i tačno prijanja na zid i pratiti da možda ne dođe do curenja vode kroz membranu; nivo vode u obruču treba da dostigne visinu kazaljke u mernom okviru; zabeležiti zapreminu vode R_t u litrima
 - ukloniti merni okvir i pričvrstiti kazaljku; ukloniti vodu i plastičnu membranu i proveriti da li je planum podloge suv; u slučaju kada postoje vidljivi znaci puštanja vode, treba ponoviti ispitivanje
 - početi sa iskopavanjem tla; pri iskopavanju voditi računa da se obruč ne pomakne ili da se tlo ispod obruča ne potkopa; velika zrna, odnosno blokove kamenja ne treba iskopavati iz zidova iskopane jame; oblikovati zidove iskopane jame tako da budu što više glatki; dubina iskopane jame treba da bude približno jednaka njenom prečniku, osim u izuzetnim slučajevima kada se gustina proverava na tačno određenoj dubini ispod planuma
 - sav iskopani materijal sačuvati u odgovarajućim posudama za ispitivanje radi kasnijeg određivanja mase i vlažnosti; masa iskopanog materijala je m_w
 - iz izmerenog iskopanog tla ukloniti sva zrna koja su veća od izabrane granične veličine; po potrebi upotrebiti sita normiranih dimenzija; zabeležiti masu zrna veličine iznad izabrane granice m_s u kilogramima
 - na preostalom iskopanom tlu iz kojeg su odstranjena nadmerna zrna, odrediti vlagu w_p
 - odrediti gustinu materijala na jedan od sledeća dva načina:
 - u iskopanu jamu namestiti membranu i nakon nameštanja membrane vratiti u iskopanu jamu sva nadmerna zrna; voditi računa da se njima ne ošteti membrana; namestiti merni okvir, pričvrstiti kazaljku visine i napuniti iskopanu jamu vodom iz kalibrisane posude; zabeležiti zapreminu R_p ,
 - u celini izvesti postupak punjenja iskopane jame vodom, kao što je opisano; zapreminu nadmernih zrna

odrediti u laboratoriji propisanim postupkom potapanja zrna u vodu ili izračunati zapremine zrna uzimajući u obzir njihovu specifičnu gustinu.

$$\rho_{dp} = \left(\frac{m_w - m_s}{V_i - V_s} \right) \left(\frac{100}{100 + w_p} \right)$$

1.2.4.3.3.2.5 Izračunavanje gustine čitave mase materijala

Zapreminu iskopane jame V_i (u m^3) treba izračunati prema jednačini

$$V_i = \frac{R_t - R_i}{1000}$$

gde je:

R_t ukupna zapremina vode u iskopanoj jami i u obruču (l)

R_i zapremina vode u obruču (l)

Gustinu prirodno vlažnog materijala ρ treba izračunati prema jednačini

$$\rho = \frac{m_v}{V_i}$$

gde je:

m_w masa iskopanog materijala (kg),

V_i zapremina iskopane jame (m^3)

Gustinu suvog tla ρ_d treba odrediti prema jednačini

$$\rho_d = \frac{100 \cdot \rho}{100 + w}$$

gde je:

ρ gustina prirodno vlažnog materijala (kg/m^3)

w vlažnost tla (m.-%)

1.2.4.3.3.2.6 Izračunavanje gustine tla bez uzimanja u obzir zrna nadmerne veličine

Kada su nadmerna zrna vraćena u iskopanu jamu, suhu gustinu prirodno vlažnog materijala ρ_{dp} treba izračunati prema jednačini

$$\rho_{dp} = \left(\frac{m_w - m_s}{R_p - R_i} \right) \left(\frac{100}{100 + w_p} \right)$$

gde je:

m_w masa iskopanog materijala (kg),

m_s masa prekomernih zrna (kg)

R_p zapremina vode u iskopanoj jami sa nadmernim zrnima

w_p vlažnost materijala nakon odstranjivanja nadmernih zrna (m.-%)

U slučaju kada je zapremina nadmernih zrna određena u laboratoriji ili sa izračunavanjem, suhu gustinu prirodno vlažnog materijala ρ_{dp} treba izračunati prema jednačini

gde je:

V_i zapremina iskopane jame sa nadmernim zrnima (l)

V_s zapremina iskopane jame u obruču (l)

1.3 UREĐENJE GRADILIŠTA

1.3.1 UVODNI DEO

Smernice za uređenje gradilišta su sastavljene na osnovu

- direktiva i odluka Saveta EU o obezbeđivanju minimalnih zahteva za bezbednost i zaštitu zdravlja na privremenim i pokretnim gradilištima,
- odluka i zaključaka Komisije za postupanje sa otpadom,
- evropskih normi EN sa dopunama (EN ISO) kao i
- važećih pravilnika o zaštiti na radu.

1.3.2 KOORDINACIJA MERA BEZBEDNOSTI I ZAŠTITE ZDRAVLJA

Kada radove na gradilištu izvode ili je predviđeno da će ih izvoditi dva ili više izvođača naručilac (investitor) ili nadzorni inženjer moraju da imenuju jednog ili više koordinatora za bezbednost i zaštitu zdravlja na radu, i to odvojeno za fazu pripreme projekta i za fazu izvođenja radova po projektu.

Za koordinatora u fazi izvođenja radova ne može da bude imenovana osoba koja je zaposlena kod jednog od izvođača radova.

1.3.2.1 Koordinacija u fazi pripreme projekta

Koordinator za bezbednost i zaštitu zdravlja u priprema fazi obavlja sledeće zadatke:

- izrađuje ili obezbeđuje i usklađuje plan zaštite sa pravilima koja se odnose na gradilište, uzimajući u obzir po potrebi i proizvodne aktivnosti na gradilištu; projekt mora da sadrži i posebne mere koje se odnose na radove koji spadaju u kategorije posebno opasnih radova
- priprema dokumentaciju koja odgovara karakteristikama projekta i koja sadrži odgovarajuće podatke za bezbednost i zaštitu zdravlja, koje je potrebno uzeti u obzir pri svakom radu (u fazama upotrebe, održavanja, rušenja i dr.)

1.3.2.2 Koordinacija u fazi izvođenja radova

U fazi izvođenja radova po projektu koordinator za bezbednost i zaštitu zdravlja ima posebno određene zadatke:

- usklađuje izvođenje temeljnih načela bezbednosti i zaštite zdravlja na radu
 - pri prihvatanju odluka o tehničkim i/ili organizacijskim aspektima tokom planiranja pojedinih faza rada i
 - pri određivanju rokova, koji su potrebni za sigurno završavanje pojedinih faza rada, koje se izvode odjednom ili jedna za drugom,
- usklađuje izvođenje određenih odluka tako da se obezbedi da i poslodavci i samozaposlene osobe
 - dosledno poštuju temeljna načela zaštite i
 - da se ponašaju prema planu zaštite,
- izrađuje ili obezbeđuje potrebno usklađivanje nacrtu zaštite i dokumentacije sa promenama na gradilištu,
- obezbeđuje saradnju i međusobno obaveštavanje izvođača radova koji zajedno ili jedan za drugim rade na gradilištu i njihovih predstavnika radnika sa ciljem sprečavanja povreda ili zdravstvenih smetnji na radu,
- proverava bezbednost izvođenja radnih postupaka i usklađuje planirane aktivnosti i
- obezbeđuje da na gradilište ulaze samo osobe koje su zaposlene na gradilištu i osobe koje imaju dozvolu za ulazak na gradilište.

1.3.2.3 Obaveze naručioca/investitora, nadzornog inženjera i izvođača radova

Imenovanje koordinatora ne razrešava naručioca ili nadzornog inženjera obaveze da obezbede bezbednost i zaštitu zdravlja radnika na gradilištu.

Zadaci koje obavljaju koordinatori ne utiču na obaveze izvođača u vezi sa obezbeđivanjem bezbednosti i zaštite zdravlja radnika na gradilištu u skladu sa propisom koji uređuje bezbednost i zaštitu zdravlja na radu.

Izvođači moraju da poštuju uputstva koordinatora.

1.3.3 PLAN ZAŠTITE ZA GRADNJU INŽENJERSKIH OBJEKATA

1.3.3.1 Sadržaj plana zaštite

Sadržaj predloga plana zaštite za gradnju inženjerskih objekata u ovim smernicama, koji delom obuhvata i opis mera pri gradnji, je sledeći:

- Uvod
- Spisak propisa
- Uređenje obezbeđenja gradilišta od okoline
- Uređenje i održavanje kancelarija, garderoba, sanitarnih čvorova i objekata za boravak na gradilištu:
 - prostorije za odmor i/ili prostorije za boravak
 - komunalna i sanitarno – higijenska uređenja
 - prevoz na posao
 - snabdevanje radnika hranom i vodom za piće
 - provetravanje i rasveta
- Uređenje električnih i telekomunikacionih instalacija
- Uređenje saobraćajnih komunikacija, puteva u slučaju nužde i izlaza:
 - transportni putevi na/uz gradilišt(u)e
 - putevi za evakuaciju i izlazi u nuždi
 - saobraćajni putevi na opasnim područjima
 - vrata i ulazi
 - skladišna mesta i rampe
- Razmeštaj i čuvanje građevinskog materijala:
 - prostori za čuvanje opasnih materijala
 - spisak opasnih i ekološki sumnjivih materijala i proizvoda
- Oprema za dizanje i prenošenje
- Vozila i mašine za iskopavanje, premeštanje i prevoz materijala
- Sprave i objekti za održavanje mehanizacije na gradilištu:
 - manipulacija gorivima, mazivima i opasnim materijama na gradilištu
 - pranje i održavanje vozila na gradilištu
 - parkiranje vozila i mehanizacije, kao i održavanje
- Uređenje radnih mesta:
 - posebno opasni radovi i zaštitna oprema
 - prva pomoć
 - uticaji stabilnosti i čvrstoće na bezbednost pri radu
 - zemljani radovi, podzemni objekti, kao i radovi u ograničenom prostoru (uslovima)
 - rušenja i demontaža
 - rad uz saobraćaj
- masivne konstrukcije, metalni ili betonski okviri, obloge i teški montažni elementi
- radna mesta na visini
- radovi na održavanju
- Instalacije, radni uređaji i njihova oprema
- Radni podovi, lestve i skele
- Zaštita od požara na gradilištu
- Opis izabranih/upotrebljenih tehnologija gradnje
- Uticaj izvođenja građevinskih radova na opterećenje postojećih puteva dodatnim saobraćajem
- Terminski plan usklađivanja mera za bezbednost i zaštitu zdravlja sa tokom gradnje
- Zajedničke mere za obezbeđivanje bezbednosti i zaštite zdravlja na radu
- Međusobno obaveštavanje vođa pojedinih radova o toku radova
- Red na gradilištu
- Spisak radova sa ocenom troškova uređenja gradilišta i izvođenja zajedničkih mera za obezbeđivanje bezbednosti i zaštite zdravlja na gradilištu
- Uticaji na okolinu i mere za ublažavanje:
 - uticaj buke na prirodnu i životnu okolinu i mere za ublažavanje
 - plan monitoringa buke u toku gradnje
 - uticaji gradnje na vazduh i mere za ublažavanje prekomernih emisija
 - plan monitoringa vazduha u toku gradnje
 - uticaj gradnje na površinske vode i mere za ublažavanje negativnih uticaja
 - plan monitoringa površinskih voda u toku gradnje
 - uticaj gradnje na podzemne vode i mere za ublažavanje negativnih uticaja
 - plan monitoringa podzemnih voda
 - uticaji gradnje na zemljišta, biljke i životinje
 - plan monitoringa zemljišta i biljaka
 - uticaj miniranja i drugih dinamičkih učinaka izvođenja radova na ljude i objekte
 - uređenje područja gradilišta po završetku radova
- Postupanje sa otpadom, koji nastaje pri građevinskim radovima:
 - plan upravljanja građevinskim otpacima
 - izvještaj o upravljanju građevinskim otpacima
 - obaveze investitora i izvođača u toku izvođenja radova
 - sakupljanje otpada
 - prerada i odstranjivanje građevinskog otpada
 - postupanje sa otpadom koji sadrži azbest
 - nadzor nad postupcima sa otpadom

- Grafički prilozima:
 - pregledna situacija (M 1:5000) sa građevinskim objektima
 - plan uređenja prostorija za rad i boravak, kao i sanitarija i menze (M 1:100)
 - plan snabdevanja električnom energijom
 - plan telekomunikacija
 - plan vodovoda i kanalizacije
 - situacija saobraćajnog uređenja za vreme gradnje za javne puteve i puteve na gradilištu sa saobraćajnom signalizacijom (M 1:5000)
 - situacija dizalica sa ucrtanom manipulacionom površinom
 - situacija za pojedina područja uređenja sa komunalnim vodovima i za napajanje energijom (M 1:1000)
 - idejne skice rešenja pojedinih objekata i uređaja za zaštitu okoline prema projektu:
 - uređenje skladišta za opasne materije
 - parkirališta
 - radni platoi za servisiranje mašina i vozila
 - deponije materijala
- Katastar sa spiskom parcela i vlasnika, ako postoji zahvat u zemljišta koja su van područja isključivog korišćenja prema Uredbi o lokacijskom nacrtu (LN).

1.3.3.2 Uputstva za izradu plana zaštite

Plan zaštite treba izraditi u skladu sa podzakonskim aktima zakona o građenju.

U uvodnom delu plana zaštite moraju da budu opisane karakteristike zahvata u okolinu (građenje puteva ili drugih objekata), koje se odnose na obim predviđenih radova i njihove karakteristike. Moraju da se navedu i podaci o geološkim, hidrološkim, pedološkim i biološkim karakteristikama lokacije zahvata u odnosu na stanje pre zahvata.

U planu zaštite je potrebno odrediti i oceniti rizik ekološke nesreće kao izuzetnog događaja koji bi mogao da ima za posledicu ugrožavanje zdravlja ili života ljudi, uništenje, oštećenje ili kritično opterećenje okoline. U planu zaštite je potrebno opisati

- vrste, količine i karakteristike opasnih materijala i predviđeno postupanje sa njima,
- postupke pri njihovoj upotrebi, skladištenju, prevozu i odstranjivanju,
- moguće i predviđene mere za smanjivanje rizika od ekološke nesreće,

- scenario ekološke nesreće koja bi mogla da nastane, uključujući i navođenje verovatnoće i površine zahvaćenog područja i posledica za zdravlje ljudi i zahvaćeno područje,
- potrebne interventne mere za smanjenje ili sprečavanje posledica.

Plan zaštite mora da razmotri sve radove koji se izvode na gradilištu. Ako je na gradilištu više izvođača, onda treba izraditi više planova koji moraju da budu međusobno usklađeni ili jedan plan za sve izvođače, koji mora da sadrži sve elemente i mere, koje takav plan zaštite mora da ima.

Odgovornost za izvođenje projektom predviđenih mera mora da bude navedena u planu zaštite sa navođenjem odgovorne osobe (ili osoba). Ta osoba brine o izvođenju projektom određenih zahvata i mera koje su određene drugim zakonskim odredbama. Odgovorna osoba predlaže odgovornom vođi radova dodatne mere za otklanjanje posledica mera u okolini, ako su one potrebne, obezbeđuje načelo javnosti prema zakonu o zaštiti okoline i surađuje sa odgovornim državnim organima i organima mesnih zajednica u stvarima koje se tiču zaštite okoline i zdravlja ljudi.

U okviru plana zaštite zahteva se i izrada studije o postupanju sa otpadom, koja mora da obuhvata

- opis građevinskog otpada i njegovu količinu,
- opis privremenog deponiranja, ukoliko je to projektovano i
- opis konačnog postupka upravljanja građevinskim otpadom.

Izrada projekta ekološkog uređenja gradilišta je potrebna pre svega za deonice puteva za koje trasa prolazi kroz područja koja su zaštićena kao prirodno nasleđe, kao područja sa podzemnom i površinskom vodom ili područja zaštićena drugim odlukama lokalnih zajednica ili državnih organa. Zahvat u ta područja bez odgovarajućih preventivnih mera za njihovu zaštitu mogao bi da ugrozi prirodnu ravnotežu.

1.3.3.3 Organizacija gradilišta

Plan uređenja gradilišta, koji po pravilu izrađuje od strane naručioca izabrani izvođač radova, mora da bude izrađen u skladu sa projektom i dozvolom za građenje. Plan mora da sadrži sve potrebne podatke o

- putevima na gradilištu i priključcima na javne puteve,

- priključcima gradilišta na javnu infrastrukturu,
- deponijama, skladištima, radionicama, gradilišnim kancelarijama, garderobama, sanitarnim prostorijama kao i
- druge podatke koji su važni za bezbedan i pouzdan rad gradilišta.

Pre početka građenja plan uređenja gradilišta mora da potvrdi naručilac/investitor.

Planom uređenja gradilišta treba da se omogući bezbedno odvijanje aktivnosti privredne javne infrastrukture (avionskog, putničkog, železničkog saobraćaja, nadzemnih i podzemnih vodova komunalnih objekata: kanalizacije, vodovoda, električne mreže, telekomunikacija, gasovoda, toplovoda idr.).

Planom uređenja gradilišta mora da bude omogućeno nesmetano i bezbedno izvođenje svih radova, ne smeju da postoje opasnosti od povreda i zdravstvene teškoće radnika. Svi prolazi i pristupi na gradilištu moraju da budu slobodni, dovoljno široki i redovno održavani, uključujući i čišćenje.

Radionice za pomoćne radove na gradilištu (tesarske, bravarske, stolarske i dr.) moraju po pravilu da budu van opasnih zona.

Sve mere koje treba nužno izvršiti da bi se omogućila bezbednost i zaštita zdravlja radnika od okolnosti i događaja, a koje nisu bile predviđene planom zaštite, koordinator za bezbednost i zaštitu zdravlja pri radu mora da zabeleži u knjigu mera za bezbedan rad. Knjigu mera za bezbedan rad čuva koordinator i ona mora da bude sve vreme građenja na gradilištu na raspolaganju inspekciji za rad i svim izvođačima koji izvode radove na gradilištu.

Plan obezbeđenja gradilišta je sastavni deo plana zaštite. Planom se predviđa:

- označavanje gradilišta (tabla sa podacima o projektu, projektantu, izvođaču i investitoru)
- obezbeđenje područja gradilišta i pojedinih objekata (plastične trake, razne vrste ograda)
- obezbeđenje objekata koji su namenjeni zaštiti okoline
- opis bezbednosnih mera tokom radnog vremena i van njega
- način obaveštavanja odgovorne osobe o vanrednim ekološkim događajima
- uputstva za postupke u vanrednim ekološkim događajima van radnog vremena, kao i
- ostalo što zavisi od prirode gradilišta.

1.3.3.4 Zaštitna oprema

Propisana lična zaštitna oprema, koja je određena u planu zaštite i u drugim propisima, mora da bude izrađena u skladu sa propisima i standardima, upotrebljena namenski i održavana i pregledana pre upotrebe. Oštećenu, iskorišćenu, slabo održavanu ličnu zaštitnu opremu i opremu kojoj je istekao rok upotrebe nije dozvoljeno upotrebljavati.

Radnik koji bez obzira na upozorenje odgovornog vođe radova ne upotrebljava propisanu ličnu zaštitnu opremu i takvim postupkom ugrožava svoju sigurnost i sigurnost drugih radnika treba da se odstrani sa radnog mesta.

Sve osobe koje se iz bilo kog razloga nađu na gradilištu na kojem postoji mogućnost pada predmeta na glavu, pada u dubinu veću od 1 m ili udarca u glavu od prepreka u prostoru ili ako je planom zaštite ustanovljena mogućnost povreda glave zbog drugih uzroka moraju da nose zaštitni šlem.

Znak koji određuje obavezno nošenje šlema mora da bude postavljen na svim pristupima na gradilište i na izlazima iz objekata na gradilište.

Kada samo na delu gradilišta postoji opasnost od povreda glave, koordinator za bezbednost i zaštitu zdravlja može, bez obzira na odredbu, da odredi da se samo na tom delu gradilišta mora nositi zaštitni šlem. .

Prostor u kome su ugroženi bezbednost i zdravlje radnika treba da se posebno označi na svim pristupima u to područje postavljanjem odgovarajućih znakova za obavezno nošenje šlema.

Kada radnici samo jednog poslodavaca obavljaju rad u zatvorenim prostorima gradilišta, za koje je koordinator za bezbednost i zaštitu zdravlja ustanovio da nema opasnosti koje su navedene u prethodnom stavu ovog poglavlja, u toku rada ne treba da se nosi šlem. Radnici moraju da imaju sa sobom šlem i moraju da ga upotrebljavaju pri kretanju po ostalom delu gradilišta. Ova olakšica važi samo ako je upisana u knjigu mera za bezbedan rad.

Za posetioce na gradilištu mora da bude na raspolaganju onoliko šlemova koliki je najveći dozvoljeni broj posetilaca u jednom trenutku, što mora da bude određeno u planu zaštite za to gradilište.

Kada koordinator za bezbednost i zaštitu zdravlja ustanovi da više nema opasnosti od povreda glave znakovi za obaveznu upotrebu zaštitnog šlema mogu da se uklone, a mera mora da se upiše u knjigu mera za bezbedan rad.

1.3.3.5 Rad uz saobraćaj

Pri izvođenju radova na putevima po kojima u toku rada saobraćaj nije zaustavljen potrebno je obezbediti zaštitu gradilišta u skladu sa elaboratom privremenog saobraćajnog obezbeđenja gradilišta, koji mora da odobri nadzorni organ.

Pored standardne saobraćajne signalizacije pri označavanju i obezbeđivanju radova može se koristiti i nestandardna saobraćajna signalizacija i oprema definisana detaljima elaborata (signalne trake, prizme, table,...)

Radove nije dozvoljeno izvoditi pri jako smanjenoj vidljivosti (u magli, tami...), osim ako je gradilište primereno osvetljeno veštačkom rasvetom. Rasveta mora da bude izrađena tako da što manje privlači noćne insekte.

U toku noći i za vreme smanjene vidljivosti (magla) sva saobraćajna signalizacija mora da bude osvetljena. Na mestima usmeravanja saobraćaja svetiljke moraju da trepću u smeru vožnje.

Radnici koji izvode bilo kakve radove uz tekući saobraćaj moraju da nose signalizacionu odeću sa trakama koje odbijaju svetlost, a koja je izrađena u skladu sa standardom EN 471.

Kada nije izvedeno zatvaranje kolovozne trake, radovi mogu da se obavljaju samo ako bezbedan rad radnika nadzire vođa radova koji je određen od strane poslodavca. Pre početka radova radnicima moraju da budu data jasna uputstva za rad.

1.3.3.6 Red na gradilištu

Red na gradilištu je sažetak mera i pravila za bezbednost i zaštitu zdravlja radnika na gradilištu. Minimalni sadržaj reda na gradilištu je sledeći:

- Naslov: Uredba o obezbeđivanju i zaštiti zdravlja radnika na radu na gradilištima
- Pristup na gradilište
- Opšte mere za bezbedan rad
- Ponašanje u slučaju ustanovljene opasnosti, odnosno štetnih uticaja
- Ponašanje u slučaju nesreće ili požara

- Mere pri završetku rada

1.3.4 UTICAJI GRADILIŠTA NA ŽIVOTNU SREDINU I OKOLINU I MERE ZA UBLAŽIVANJE NEGATIVNIH UTICAJA

Bitni uticaji gradilišta na životnu sredinu i okolinu su sledeći:

- uticaj buke
- uticaj na vazduh
- uticaj na površinske vode
- uticaj na podzemne vode
- uticaj na tlo, biljke i životinje
- uticaj miniranja i drugih vibracija.

Odgovarajuće mere za smanjenje uticaja gradilišta na životnu sredinu potrebno je unapred predvideti u projektu uređenja gradilišta.

Projektima monitoringa štetnih uticaja na životnu sredinu treba odrediti osnovne podatke za vrednovanje i izveštaje o uticajima.

1.4 PRILOZI

1.4.1 ODREDBE ZA STATISTIČKU I FINANSIJSKU OCENU KVALITETA

1.4.1.1 Uvodni deo

Osnove za statističku ocenu kvaliteta izvršenih radova prema zahtevima posebnih tehničkih uslova po pravilu su

- prosečne vrednosti (i standardno odstupanje),
- granične vrednosti i
- krajne granične vrednosti.

Prosečna vrednost (\bar{X}) je aritmetička srednja vrednost kvaliteta.

Granična vrednost (x_g) označava zahtevanu gornju (x_{gg}) i/ili donju vrednost kvaliteta (x_{gd}), koja je uslov za garanciju predviđenih svojstva. Ako je postignuti kvalitet radova u zahtevanim granicama, znači da ima punu finansijsku vrednost.

Krajna granična vrednost (x_{kg}) označava onu vrednost pri kojoj je dostignuti kvalitet radova bez finansijske vrednosti.

Statistički slučajni izbor garantuje da za svaki materijal, proizvod ili mesto merenja postoji jednaka mogućnost da bude odabran.

1.4.1.2 Osnove za statističko ocenjivanje

Za statističko ocenjivanje rezultata ispitivanja u okviru unutrašnje i nezavisne kontrole važe sledeće opšte odredbe:

1.4.1.2.1 Prosečna vrednost \bar{X}

Prosečna vrednost kvaliteta je po pravilu uslovljena posebnim tehničkim uslovima. Može da bude izračunata prema jednačini

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^n x_i / n$$

gde n znači broj rezultata.

1.4.1.2.2 Granična vrednost X_g

Granična (zahtevana) vrednost je po pravilu uslovljena, a može da bude određena prema jednačini

$$X_g = \bar{X} \pm a$$

gde je :

a odstupanje granične vrednosti od prosečne vrednosti.

Granična vrednost može da bude određena kao konkretna brojna vrednost.

Ako pojedini rezultati u pozitivnom smislu prevazilaze krajnu gornju graničnu vrednost (x_{kgg}), po pravilu njih je moguće priznati pri statističkoj oceni kvaliteta izvršenih radova samo do određenog postotka iznad zahtevane vrednosti. Ako pojedini rezultati ne dosežu određene krajne donje granične vrednosti (x_{kdg}), treba ih eliminisati pre statističkog ocenjivanja.

Ako se prvobitno nekvalitetno izvršeni posao poboljša dodatnim koracima tako da ustanovljena vrednost odgovara postavljenim zahtevima za kvalitet, taj rezultat treba uzeti u obzir pri ocenjivanju, a prvobitni (negativni) rezultat treba eliminisati.

U posebnim slučajevima za proveru kvaliteta izvršenih radova može se kao granična vrednost uzeti u obzir 1,96 s, jer uključuje 95 % rezultata.

1.4.1.2.3 Krajnja granična vrednost

Krajnja granična vrednost je po pravilu uslovljena, odnosno određena odstupanjem od prosečne vrednosti ili granične vrednosti prema jednačini:

$$X_{kg} = \bar{X} \pm b \quad \text{ili} \quad X_{kg} = \bar{X} \pm c$$

gde je:

b odstupanje krajnje granične vrednosti od prosečne vrednosti

c odstupanje krajnje granične vrednosti od granične vrednosti.

Krajnja granična vrednost može se u posebnim slučajevima odrediti i vrednošću $3s$, koja uključuje približno 99,8 % rezultata.

1.4.1.2.4 Lociranje mesta za merenje i uzimanje uzoraka

Osnove za statističku ocenu kvaliteta, tj. osnove za slučajni izbor mesta za merenje i mesta za uzimanje uzoraka treba načelno definisati prema principu slučajnog izbora.

U ovim specifikacijama određene su sledeće osnove za lociranje mesta za uzimanje uzoraka i mernih mesta (prilozi 1 do 12):

- početak stacionaže treba povezati sa poprečnim profilima prema projektnoj dokumentaciji. Tekuća stacionaža znači udaljenost od početnog mesta (¹)

- odstojanje od ivice planuma O treba odrediti pomoću slučajnog broja R u zavisnosti od širine planuma „š“ prema sledećim jednačinama (²):
 - za delimični presek planuma
$$O_d = R \times (\text{š} - 0,5) + 0,5 \text{ (m)}$$
 - za celu širinu planuma
$$O_c = R \times (\text{š} - 1,0) + 0,5 \text{ (m)}$$
- za delimični presek planuma odstojanje treba odrediti od spoljašnje ivice planuma, a za celu širinu prema slučajnom izboru od leve ili desne ivice.

1.4.1.3 Osnove za finansijsko ocenjivanje

Zahtevi kvaliteta za pojedina svojstva izvršenih radova dati su u posebnim tehničkim uslovima.

Za manjkavost kvaliteta izvršenih radova naručilac može da uvede finansijske odbitke.

Obim radova čiji je kvalitet između granične vrednosti i krajne granične vrednosti treba po pravilu finansijski oceniti prema jednačini:

$$FO = f \cdot C \cdot PD \cdot p$$

gde je:

FO finansijski odbitak

f koeficijent uticaja manjkavog kvaliteta izvršenog rada na upotrebljivost, koji je za pojedine radove određen posebnim tehničkim uslovima

C cena za jedinicu količine izvršenog rada (EUR/m²)

PD obim manjkavo izvršenog rada (m²)

p odstupanje od granične vrednosti

Finansijski odbici za pojedine nedostatke sabiraju se do stopostotne cene za jedinicu rada.

U slučaju prekoračenja cene za jedinicu rada (zbog sabiranja pojedinih odbitaka) o postupcima odlučuje nadzorni inženjer.

Obim radova, koje pokrivaju rezultati iznad, odnosno ispod krajne granične vrednosti, je bez finansijske vrednosti. Izvođač radova za takav kvalitet radova ne dobija isplatu, a tako izvršene radove mora u skladu sa uputstvima nadzornog inženjera da sanira o svom trošku.

Prilog 1

Red. br.	Stacionaža tekuća ¹	Merno mesto		
		Mesto za uzimanje uzorka		
		slučajni broj R	odstojanje od ivice ²	
levo	desno			
1	5	0,815		+
2	28	0,796	+	
3	43	0,644		+
4	60	0,885		+
5	75	0,468	+	
6	102	0,755	+	
7	118	0,287	+	
8	135	0,040	+	
9	155	0,487	+	
10	174	0,173	+	
11	197	0,174		+
12	218	0,459		+
13	234	0,481		+
14	266	0,601		+
15	273	0,340	+	
16	294	0,191	+	
17	327	0,600		+
18	347	0,623	+	
19	363	0,710	+	
20	381	0,555	+	
21	401	0,655	+	
22	423	0,740		+
23	432	0,294		+
24	453	0,060	+	
25	478	0,063		+

Prilog 2

Red. br.	Stacionaža tekuća ¹	Merno mesto		
		Mesto za uzimanje uzorka		
		slučajni broj R	odstojanje od ivice ²	
levo	desno			
1	13	0,291		+
2	46	0,844	+	
3	66	0,715		+
4	71	0,193	+	
5	103	0,672		+
6	123	0,636	+	
7	146	0,568		+
8	162	0,885	+	
9	179	0,301	+	
10	190	0,316		+
11	224	0,619		+
12	232	0,212		+
13	255	0,108		+
14	287	0,951	+	
15	300	0,420		+
16	330	0,757	+	
17	340	0,487	+	
18	361	0,744		+
19	379	0,022		+
20	404	0,979		+
21	422	0,985		+
22	433	0,053	+	
23	457	0,077		+
24	470	0,444	+	
25	495	0,187		+

Prilog 3

Red. br.	Stacionaža tekuća ¹	Merno mesto		
		Mesto za uzimanje uzorka		
		slučajni broj R	odstojanje od ivice ²	
levo	desno			
1	24	0,659		+
2	37	0,252		+
3	60	0,971	+	
4	81	0,540		+
5	91	0,434		+
6	117	0,279		+
7	133	0,002	+	
8	156	0,102		+
9	180	0,855		+
10	199	0,270	+	
11	228	0,732		+
12	238	0,449	+	
13	259	0,013	+	
14	277	0,145	+	
15	306	0,794	+	
16	320	0,216	+	
17	338	0,052		+
18	352	0,294	+	
19	383	0,557	+	
20	392	0,028		+
21	411	0,209		+
22	430	0,820		+
23	450	0,325		+
24	475	0,777		+
25	493	0,869		+

Prilog 4

Red. br.	Stacionaža tekuća ¹	Merno mesto		
		Mesto za uzimanje uzorka		
		slučajni Broj R	odstojanje od ivice ²	
levo	desno			
1	27	0,984		+
2	49	0,981		+
3	63	0,500	+	
4	79	0,319		+
5	102	0,696		+
6	121	0,889	+	
7	137	0,341	+	
8	158	0,111		+
9	178	0,188		+
10	200	0,078	+	
11	211	0,316	+	
12	236	0,213	+	
13	257	0,190	+	
14	274	0,028	+	
15	305	0,885		+
16	317	0,370		+
17	339	0,258		+
18	368	0,582	+	
19	390	0,548	+	
20	391	0,340		+
21	411	0,084	+	
22	448	0,804		+
23	463	0,969		+
24	480	0,938		+
25	494	0,916		+

Prilog 5

Red. br.	Stacionaža tekuća ¹	Merno mesto		
		Mesto za uzimanje uzorka		
		slučajni broj R	odstojanje od ivice ²	
levo	desno			
1	29	0,810		+
2	30	0,337		+
3	60	0,046		+
4	73	0,433	+	
5	104	0,881	+	
6	124	0,974	+	
7	138	0,028		+
8	160	0,696		+
9	176	0,403	+	
10	196	0,408		+
11	217	0,203	+	
12	231	0,029		+
13	251	0,424		+
14	274	0,397	+	
15	298	0,315	+	
16	324	0,938	+	
17	348	0,883		+
18	362	0,647		+
19	372	0,156	+	
20	397	0,431		+
21	420	0,806	+	
22	433	0,203	+	
23	470	0,782		+
24	474	0,349	+	
25	499	0,013	+	

Prilog 6

Red. br.	Stacionaža tekuća ¹	Merno mesto		
		Mesto za uzimanje uzorka		
		slučajni broj R	odstojanje od ivice ²	
levo	desno			
1	23	0,740		+
2	49	0,975		+
3	61	0,558	+	
4	70	0,131		+
5	91	0,253		+
6	120	0,886	+	
7	132	0,128	+	
8	166	0,975		+
9	188	0,870	+	
10	200	0,026		+
11	227	0,841	+	
12	244	0,567	+	
13	265	0,778		+
14	271	0,029		+
15	309	0,650		+
16	315	0,366		+
17	331	0,487		+
18	363	0,852	+	
19	387	0,942		+
20	390	0,492		+
21	421	0,930		+
22	436	0,347		+
23	460	0,715	+	
24	485	0,994	+	
25	496	0,128		+

Prilog 7

Red. br.	Stacionaža tekuća ¹	Merno mesto		
		Mesto za uzimanje uzorka		
		slučajni broj R	odstojanje od ivice ²	
levo	desno			
1	12	0,364	+	
2	36	0,032		+
3	55	0,455	+	
4	77	0,389		+
5	103	0,811		+
6	114	0,356		+
7	131	0,495	+	
8	160	0,310	+	
9	174	0,349		+
10	202	0,632		+
11	228	0,946		+
12	235	0,028		+
13	263	0,635		+
14	280	0,216		+
15	310	0,765		+
16	313	0,481	+	
17	340	0,289		+
18	355	0,020		+
19	382	0,978	+	
20	400	0,651		+
21	415	0,005	+	
22	438	0,480		+
23	455	0,194	+	
24	472	0,030	+	
25	499	0,487	+	

Prilog 8

Red. br.	Stacionaža tekuća ¹	Merno mesto		
		Mesto za uzimanje uzorka		
		slučajni broj R	odstojanje od ivice ²	
levo	desno			
1	16	0,197		+
2	33	0,490	+	
3	64	0,785		+
4	75	0,113	+	
5	96	0,376		+
6	125	0,722		+
7	135	0,368	+	
8	165	0,518	+	
9	178	0,412		+
10	207	0,547	+	
11	221	0,539		+
12	250	0,507	+	
13	257	0,233		+
14	284	0,706		+
15	295	0,061	+	
16	328	0,977		+
17	339	0,261	+	
18	354	0,369		+
19	380	0,521	+	
20	406	0,756		+
21	417	0,105		+
22	442	0,592	+	
23	452	0,038		+
24	484	0,554		+
25	490	0,335		+

Prilog 9

Red. br.	Stacionaža tekuća ¹	Merno mesto		
		Mesto za uzimanje uzorka		
		slučajni broj R	odstojanje od ivice ²	
levo	desno			
1	16	0,163		+
2	48	0,824	+	
3	56	0,422	+	
4	84	0,958		+
5	92	0,412		+
6	121	0,848	+	
7	137	0,411		+
8	156	0,422		+
9	181	0,765	+	
10	190	0,070		+
11	211	0,345		+
12	236	0,416		+
13	259	0,083		+
14	285	0,993		+
15	302	0,875	+	
16	319	0,382		+
17	335	0,106	+	
18	363	0,515		+
19	376	0,248		+
20	397	0,072	+	
21	425	0,522	+	
22	438	0,309		+
23	454	0,448		+
24	476	0,290	+	
25	494	0,478	+	

Prilog 10

red. br.	Stacionaža tekuća ¹	Merno mesto		
		Mesto za uzimanje uzorka		
		slučajni broj R	odstojanje od ivice ²	
levo	desno			
1	16	0,222		+
2	41	0,645		+
3	55	0,362		+
4	86	0,573	+	
5	97	0,423		+
6	119	0,119	+	
7	150	0,542	+	
8	168	0,622	+	
9	177	0,291	+	
10	200	0,069		+
11	222	0,998		+
12	246	0,752	+	
13	258	0,266	+	
14	274	0,002	+	
15	290	0,220		+
16	328	0,620		+
17	334	0,158	+	
18	363	0,603		+
19	381	0,972		+
20	406	0,795		+
21	429	0,645	+	
22	433	0,272	+	
23	459	0,143		+
24	480	0,610	+	
25	499	0,945	+	

Prilog 11

Red. br.	Stacionaža tekuća ¹	Merno mesto		
		Mesto za uzimanje uzorka		
		slučajni broj R	odstojanje od ivice ²	
levo	desno			
1	24	0,738	+	
2	35	0,108	+	
3	57	0,025		+
4	89	0,887	+	
5	95	0,429		+
6	118	0,456	+	
7	135	0,300		+
8	165	0,887		+
9	189	0,527	+	
10	192	0,193	+	
11	223	0,528		+
12	248	0,538	+	
13	261	0,859		+
14	287	0,787		+
15	299	0,310	+	
16	321	0,813		+
17	333	0,066	+	
18	370	0,656	+	
19	377	0,146	+	
20	393	0,123	+	
21	423	0,717		+
22	448	0,962		+
23	457	0,311		+
24	490	0,688	+	
25	499	0,278		+

Prilog 12

Red. br.	Stacionaža tekuća ¹	Merno mesto		
		Mesto za uzimanje uzorka		
		slučajni broj R	odstojanje od ivice ²	
levo	desno			
1	12	0,112		+
2	50	0,763		+
3	54	0,243	+	
4	81	0,630	+	
5	103	0,775		+
6	121	0,988		+
7	146	0,576		+
8	157	0,138		+
9	176	0,305	+	
10	198	0,077		+
11	227	0,643		+
12	233	0,272		+
13	259	0,361	+	
14	278	0,177		+
15	303	0,687	+	
16	325	0,683	+	
17	334	0,093	+	
18	358	0,186	+	
19	380	0,335		+
20	397	0,454		+
21	425	0,560		+
22	436	0,204		+
23	453	0,024	+	
24	474	0,251	+	
25	496	0,535	+	

1.4.2 OSNOVE ZA PRIPREMU TEHNOLOŠKOG ELABORATA

1.4.2.1 Uvodni deo

U ovim smernicama za izvođenje radova na putevima određene su osnove i opšte odredbe za pripremu tehnološkog elaborata, tj. postupci i zadaci koje izvođač radova mora da izvrši pre početka izvođenja radova.

Tehnološki elaborat mora da bude pripremljen za svaku od sledećih grupa radova:

- zemljani radovi,
- kolovozne konstrukcije,
- hidroizolacioni radovi,
- izrada kanalizacije,
- građevinske konstrukcije i potporni elementi
- premeštanje komunalnih vodova i uređaja (gas, električna energija, voda itd.) i
- radovi u tunelima.

U tehnološkom elaboratu moraju da budu navedeni

- opšti podaci o planiranim radovima,
- primenjeni materijali i
- način izvođenja radova.

1.4.2.2 Opšti podaci

Tehnološki elaborat mora da sadrži sledeće opšte podatke o planiranim radovima na projektovanom objektu:

- opis objekta, uključujući lokaciju (situaciju) i terenske uslove
- opis vrste radova
- karakteristične podatke iz projektne dokumentacije (sa projektom izvođenja radova)
- organizaciju gradilišta (plan i mere zaštite – tč. 1.3).

1.4.2.3 Materijali

U tehnološkom elaboratu treba da budu obrađeni:

- osnovni materijali (vrste i izvor, potrebne količine)
- projektovani poluproizvodi (vrste i oznake, recepture, potrebne količine)
- kvalitet materijala (dokazi – sertifikati, izjave, unutrašnja kontrola).

1.4.2.4 Način izvođenja radova

U tehnološkom elaboratu potrebno je opisati:

- tehnološke postupke po pojedinim fazama rada; postupak i faze je potrebno prikazati i grafički, uključujući pre svega detalje za izradu svih zahtevnijih radova (npr. priključivanje nasipa na padinu, uređenje iskopanih kosina, radne kontakte kolovoznih konstrukcija i objekata)
- pripremu i uređenje mesta ugrađivanja
- načine zaštite od oštećenja (npr. kosina, ivica kolovoza, hidroizolacija)
- negu (npr. cementnog betona)
- zaštitu okoline (npr. vazduha, podzemnih voda, od buke i dr.)

i navesti:

- koordinatora rada, kao i
- stručnu ekipu koja obavezno mora da bude prisutna prilikom izvođenja radova (odgovorni vođa radova, tehnolog, predstavnik laboratorije); barem jedan član stručne ekipe mora da saraduje već prilikom pripreme tehnološkog elaborata.

1.4.2.5 Kvalitet izrade

Kvalitet radova koji će biti izvedeni mora da bude u tehnološkom elaboratu unapred detaljno određen sa svim zahtevima za karakteristična svojstva.

U tehnološkom elaboratu moraju da budu obrađene probne deonice za odgovarajuće vrste radova, ukoliko izvođač još uvek nije dokazao da je sposoban da ih izvede na odgovarajući način. U dogovoru sa nadzornim inženjerom izvođač radova mora da pripremi probnu deonicu na kojoj će biti dokazana zahtevana svojstva i postupci u sklopu redovne proizvodnje, ugrađivanja i eventualno potrebna nega. Rezultate ispitivanja na probnim deonicama, utvrđene u području graničnih vrednosti, treba uzeti u obzir kao osnovu za određivanje kvaliteta u redovnom postupku izvedenih radova.

U tehnološkom elaboratu za sve vrste, odnosno faze, radova moraju da budu navedeni

- dogovoreni tehnički zahtevi za pojedine specifičnosti izvedenih radova po utvrđenom programu, uključujući granične vrednosti, i
- izvođači unutrašnje kontrole sa priloženim potvrdama o njihovoj osposobljenosti za određene radove.

U sklopu tehnološkog elaborata izvođač radova mora da predloži od strane naručioca potvrđen program prosečne učestanosti unutrašnjih kontrolnih ispitivanja koja će biti osnova za proveru kvaliteta izrade.

1.4.2.6 Planski deo

Planski deo tehnološkog elaborata treba da sadrži terminske planove i plan realizacije.

U terminskim planovima treba prikazati:

- plan napredovanja radova – po fazama i vrstama radova
- plan mehanizacije i radne snage
- dobavljanje osnovnih materijala
- radno vreme.

Terminski planovi moraju da budu određeni u skladu sa obimom radova i vremenom trajanja.

U planu realizacije izvođač radova mora da prikaže i vrednuje veće, manje i dodatne radove u skladu sa predračunom u ugovoru.

1.4.2.7 Potvrđivanje tehnološkog elaborata

Izvođač radova mora da radi dobijanja saglasnosti propratnim pismom dostavi nadzornom inženjeru dva izvoda tehnološkog elaborata, odnosno kao što je određeno u ugovoru.

Postupak potvrđivanja tehnološkog elaborata sa strane nadzornog inženjera je sledeći:

- Nadzorni inženjer šalje jedan primerak primljenog tehnološkog elaborata i kopiju pisma izvođača radova sa propratnim dopisom stručnoj službi nadzora.
Kopiju pisma koje je slao nadzornom inženjeru izvođač radova mora istovremeno da pošalje i naručiocu.
- Stručna služba nadzora u roku od 8 dana nakon primanja pisma traži od nadzornog inženjera mišljenje o tehnološkom delu tehnološkog elaborata.
- Nadzorni inženjer potvrđuje dopisom tehnološki elaborat (može i uslovno) u roku od 12 dana od primanja pisma od izvođača radova. U slučaju uslovne potvrde tehnološkog elaborata nadzorni inženjer mora da odredi rok tokom kojeg izvođač radova treba da ukloni manjkavosti.
- Ukoliko nadzorni inženjer sa obrazloženjem vrati tehnološki elaborat, to znači da je potrebno pre početka izvođenja radova postupak potvrđivanja tehnološkog elaborata ponoviti sve dok ga nadzorni inženjer ne potvrdi.

Sve podatke u tehnološkom elaboratu je dozvoljeno upotrebiti samo uz saglasnost izvođača radova.