

2. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

1. OPĆENITO

Da bi se osigurala stalna kvaliteta sastavnih materijala za gradnju, te da bi se imao odgovarajući uvid u kvalitetu sastavnih materijala potrebno je :

- kontrolirati kvalitetu materijala,
- osigurati odgovarajuću dokumentaciju o kvaliteti materijala,
- za ispitivanje materijala primjenjivati metode ispitivanja, standarde i propise dane u Tehničkim uvjetima.

1.1 Kontrola materijala

Kontrola kvalitete sastoji se od :

- ispitivanja pogodnosti,
- tekuće kontrole,
- kontrolnog ispitivanja,
- provjere kvalitete uskladištenih materijala.

1.2 Ispitivanje pogodnosti

Pogodnost materijala s obzirom na njegovu namjenu utvrđuje se prethodnim laboratorijskim ispitivanjima. Svojstva materijala moraju zadovoljiti zahtjeve Tehničkih uvjeta. Uzorkovanje i ispitivanje obavlja poduzeće za kontrolu kvalitete.

1.3 Tekuća kontrola

Tekuća kontrola obavlja se radi kontrole tehnološkog procesa. Tekuća ispitivanja obavlja proizvođač u vlastitom laboratoriju. Učestalost i vrste tekućih ispitivanja propisani su Tehničkim uvjetima ovisno o vrsti i namjeni materijala.

1.4 Kontrolno ispitivanje

Kontrolno ispitivanje obavlja se radi usklađenosti kvalitete proizvoda sa svojstvima i karakteristikama propisanim Tehničkim uvjetima. Kontrolna ispitivanja može obavljati jedino poduzeće za kontrolu kvalitete, koje obavlja i uzorkovanje materijala. Za materijale koji podliježu Naredbi o obaveznom atestiranju Zavoda za standardizaciju, uzorkovanje i ispitivanje radi izdavanja atesta obavlja isključivo ovlašteno poduzeće.

1.5 Provjera kvalitete uskladištenog materijala

Ispitivanjem se utvrđuje kvaliteta materijala uskladištenog na deponijama, silosima, cisternama, i sl. u slučajevima : (a) kada svojstva i karakteristike nisu praćeni u toku proizvodnje,

(b) radi provjere svojstava i karakteristika, a prema posebnom zahtjevu ili potrebi.

Uzorkovanje i ispitivanje obavlja poduzeće za kontrolu kvalitete.

1.6 Dokumentacija

1.6.1 Izvještaj o prethodnom ispitivanju kvalitete s ocjenom pogodnosti materijala

Izvještaj mora sadržavati podatke :

- opći dio: naziv materijala, mjesto uzorkovanja, podatke o naručiocu ili proizvođaču, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja, namjenu materijala i laboratorijsku oznaku uzorka,
- rezultate svih laboratorijskih ispitivanja propisanih Tehničkim uvjetima,
- ocjenu kvalitete materijala s obzirom na vrstu i namjenu,
- mišljenje o pogodnosti materijala s obzirom na namjenu.

1.6.2. Izvještaj o tekućoj kontroli

Rezultati tekućih ispitivanja moraju se redovito upisivati u laboratorijsku dokumentaciju (laboratorijski dnevnik, knjigu i slično). Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koja se odnose na isporučene količine.

1.6.3. Izvještaj o kontrolnom ispitivanju

Izvještaj o kontrolnom ispitivanju mora sadržavati ove podatke :

- opći dio: naziv proizvoda, podatke o proizvođaču i naručiocu,
- mjesto, način i datum uzorkovanja, količinu uzorka, završetak ispitivanja i laboratorijsku oznaku uzorka,
- rezultate laboratorijskih ispitivanja,
- ocjenu kvalitete materijala obzirom na vrstu i namjenu.

1.6.4. Atest

Za materijale koji podliježu Naredbi o obaveznom atestiranju Zavoda za standardizaciju izdaje se atestna dokumentacija propisana Naredbom.

1.6.5. Uvjerjenje o kvaliteti proizvoda

Uvjerjenje o kvaliteti proizvoda izdaje se poslije najmanje tri uzastopna kontrolna ispitivanja proizvoda kojima je ustanovljena propisana kvaliteta. Uvjet za izdavanje uvjerenja o kvaliteti je redovita evidencija rezultata tekuće kontrole. Rok važenja uvjerenja o kvaliteti proizvoda može biti najviše jedna godina.

Uvjerjenje o kvaliteti proizvoda mora sadržavati ove podatke :

- opći dio: naziv proizvoda, deklaraciju, mjesto, podatke o proizvođaču i naručiocu, datum uzorkovanja te laboratorijske oznake uzoraka,
- pregledni prikaz rezultata kontrolnih ispitivanja na osnovi kojih se izdaje uvjerenje,
- ocjenu kvalitete i mišljenje o upotrebljivosti s obzirom na stalnost kvalitete proizvoda, namjenu materijala i svojstva primarne sirovine,
- rok važenja uvjerenja.

Stalnost kvalitete proizvoda do isteka roka važenja uvjerenja o kvaliteti prati se kontrolnim ispitivanjima.

1.6.6. Uvjerjenje o kvaliteti sirovine

Kvaliteta i svojstva sirovine koja se koristi za proizvodnju pojedinih vrsta sastavnih materijala asfaltnih mješavina utvrđuju se laboratorijskim ispitivanjima.

Po završenim ispitivanjima izdaje se uvjerenje o kvaliteti i upotrebljivosti sirovine s obzirom na namjenu.

Uvjerjenje o kvaliteti primarne sirovine mora sadržavati ove podatke :

- opći dio : naziv materijala, mjesto, podatke o naručiocu, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja te laboratorijsku oznaku uzorka,
- rezultate laboratorijskih ispitivanja,
- ocjenu kvalitete i mišljenje o upotrebljivosti sirovine s obzirom na vrstu i namjenu,
- rok važenja uvjerenja.

1.6.7. Izvještaj o provjeri kvalitete uskladištenog materijala

Izvještaj o provjeri kvalitete materijala deponiranog na deponijama ili uskladištenog u silose, cisterne i sl., izdaje se na osnovi laboratorijskih ispitivanja i mora sadržavati ove podatke :

- opći dio : naziv materijala, mjesto uzorkovanja, podatke o naručiocu i proizvođaču, datum uzorkovanja i završetak ispitivanja, laboratorijsku oznaku uzorka,
- približnu količinu uskladištenog materijala,
- način uzorkovanja i približnu količinu skupnog uzorka,
- rezultate laboratorijskih ispitivanja propisanih Tehničkim uvjetima za tu vrstu materijala,
- ocjenu kvalitete,
- mišljenje o kvaliteti i upotrebljivosti uskladištenog materijala s obzirom na namjenu.

2. GEODETSKI RADOVI

Izvođač radova dužan je za vrijeme građenja stalno kontrolirati iskolčene trase i gabarite, osiguranje svih točaka, repera i poligonskih točaka.

3. BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI

NAPOMENA. Za sve betonske i armirano-betonske radove mjerodavan je Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17).

3.1 Beton

3.1.1. Općenito

- a) Tehnička svojstva betona moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu betona i moraju biti specificirana prema normi HRN EN 206-1, normama na koje ta norma upućuje i odredbama TPBK, Prilog A.
- b) Beton proizveden prema odredbama ovih Tehničkih uvjeta, ugrađuje se u AB konstrukciju prema projektu, normi HRN ENV 13670-1, normama na koje ta norma upućuje i odredbama ovoga Priloga.
- c) Izvoditelj mora, prema normi HRN ENV 13670-1, prije početka ugradnje provjeriti je li beton u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom transporta betona došlo do promjene njegovih svojstava koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.
- d) Kontrolni postupci utvrđivanja svojstava svježeg betona provode se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju, u skladu sa zahtjevima norme HRN ENV 13670-1 i projekta betonske konstrukcije. Najmanja razina kontrole je pregled svake otpremnice i vizualna kontrola konzistencije kod svake dopreme (svakog vozila), a u slučajevima opravdane sumnje na konzistenciju svježeg betona treba provesti ispitivanja konzistencije istim postupkom kojim je ispitana u proizvodnji.
- e) Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrslulog betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju, u skladu sa zahtjevima projekta betonske konstrukcije, ali ne manje od jednog uzorka za istovrsne elemente betonske konstrukcije koji se bez prekida ugrađivanja betona izvedu unutar 24 sata a od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača.
- e.1) Ako je količina ugrađenog betona veća od 100 m³, za svakih slijedećih ugrađenih 100 m³ uzima se po jedan dodatni uzorak betona.
- e.2) Podaci o istovrsnim elementima betonske konstrukcije izvedenim od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača evidentiraju se uz navođenje podataka iz otpremnice tog betona, a podaci o uzimanju uzoraka betona evidentiraju se uz obvezno navođenje oznake pojedinačnog elementa betonske konstrukcije i mjesta u elementu betonske konstrukcije na kojem se beton ugrađivao u trenutku uzimanja uzoraka.
- e.3) Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrslulog betona ocjenjivanjem rezultata ispitivanja uzoraka i dokazivanje karakteristične tlačne čvrstoće betona provodi se odgovarajućom primjenom kriterija iz Dodataka B norme HRN EN 206-1 »Ispitivanje identičnosti tlačne čvrstoće«.
- f) Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrslulog betona ugrađenog u pojedini element betonske konstrukcije a u slučaju sumnje, provodi se kontrolnim ispitivanjem na mjestu koje se određuje na temelju podataka iz točke d.2 ovoga Priloga.
- g) Za slučaj nepotvrđivanja zahtijevanog razreda tlačne čvrstoće betona, treba na dijelu konstrukcije u koji je ugrađen beton nedokazanog razreda tlačne čvrstoće provesti naknadno ispitivanje tlačne čvrstoće betona u konstrukciji prema HRN EN 12504-1, te treba dati ocjenu sukladnosti prema prEN 13791.

Kontrola kvalitete betona sastoji se od **kontrole proizvodnje** i **kontrole sukladnosti** betona s propisanim specifikacijama.

3.1.2. Kontrola proizvodnje betona

Proizvođač je odgovoran za besprijekorno upravljanje proizvodnjom betona. Sav beton mora biti predmet kontrole proizvodnje.

Unutarnja kontrola proizvodnje betona provodi se prema normi HRN EN 206-1, točka 9 i mora obuhvatiti sve mjere nužne za održavanje svojstava betona u sukladnosti sa specificiranim zahtjevima norme HRN EN 206-1 i TPBK Prilog A. To uključuje :

- izbor materijala;
- projektiranje betona;
- proizvodnju betona;
- preglede i ispitivanja;
- korištenje rezultata ispitivanja sastavnih materijala, svježeg i očvrsnulog betona i opreme;
- kontrolu i potvrđivanje sukladnosti za koju su odredbe dane u poglavlju 8, HRN EN 206-1.

Radi osiguranja kvalitete svježeg i očvrsnulog betona u okviru kontrole proizvodnje betona moraju se kontrolirati:

sastavni materijali od kojih se beton proizvodi, ili koji mu se pri proizvodnji dodaju, moraju ispunjavati zahtjeve normi na koje upućuje norma HRN EN 206-1 i zahtjeve prema TPBK Prilozima: C, D, E i F, proizvodna sposobnost tvornice betona (osoblje i oprema) prema HRN EN 206-1 Dodatak C, svojstva svježeg betona; kontrolna ispitivanja konzistencije, gustoće betona, segregacije, vrijeme vezivanja betona, temperature i količine pora u svježemu betonu prema nizu normi HRN EN 12350, svojstva očvrsnulog betona, s ocjenom postignute tlačne čvrstoće prema TPBK; oblik, izrada i ispitivanje uzoraka definirano je nizom normi HRN EN 12390, ugradba i njegovanje betona, koja se provodi na gradilištu prema normi HRN ENV 13670-1 i pripada kontroli sukladnosti kvalitete betona s uvjetima projekta konstrukcija.

Namjeravanu učestalost ispitivanja i nadzora treba dokumentirati. Rezultate ispitivanja i kontrola treba evidentirati izvještajima. Svi mjerodavni podaci o kontroli proizvodnje trebaju biti zapisani (sadržani u izvještajima).

Izvještaje o kontroli proizvodnje treba čuvati najmanje 3 godina, ako zakonske obveze ne traže duže razdoblje.

Izvoditelj je obavezan izraditi Projekt betona u skladu s ovim glavnim projektom konstrukcije.

Ova kontrola uključuje proizvodnju, transport do mjesta isporuke i isporuku betona.

3.1.3 Kontrola sukladnosti projektiranog betona

Kontrola sukladnosti je sastavni dio kontrole proizvodnje. Sastoji se od aktivnosti i odluka koje treba poduzeti u skladu s pravilima sukladnosti prilagođenim unaprijed radi provjere sukladnosti betona s propisanim specifikacijama (norma HRN EN 206-1), te odredbama TPBK Prilog A.

Plan uzorkovanja i ispitivanja provodi se prema kriterijima iz norme HRN EN 206-1, točka 8.

- Mjesto uzimanja uzoraka za ispitivanje sukladnosti treba odabrati tako da se relevantna svojstva betona i sastav betona ne mijenjaju značajnije od mjesta uzorkovanja do mjesta isporuke,
- Uzimanje uzoraka za kontrolu i potvrđivanje sukladnosti kvalitete projektiranog betona provodi se prema utvrđenom planu i programu koji je sastavni dio proizvođačevog plana i programa kontrole kvalitete proizvodnje betona,
- Uzorke betona treba nasumice odabirati prema EN 12350-1,
- Uzorke treba uzimati nakon svakog dodavanja vode ili kemijskog dodatka pod kontrolom i odgovornošću proizvođača,
- Uzorkovanje treba provoditi u svakoj porodici betona.

Na temelju pozitivno provedenog postupka potvrđivanja sukladnosti, nadzorno tijelo izdaje Ispravu o sukladnosti.

Sukladnost ili nesukladnost prosuđuje se prema kriterijima sukladnosti. Nesukladnost može voditi daljnjim akcijama na mjestu proizvodnje i na gradilištu.

Stvarne vrijednosti svojstava betona u konstrukcijama mogu se razlikovati od tih utvrđenih ispitivanjima, npr. ovisno o dimenzijama konstrukcije, ugradnji, zbijanju, njegovanju i klimatskim uvjetima.

3.1.4. Vrednovanje i potvrđivanje sukladnosti

Proizvođač je odgovoran za ocjenu sukladnosti betona s uvjetovanim svojstvima. U tu svrhu proizvođač mora provoditi sljedeće :

- početno ispitivanje kad je traženo
- kontrolu proizvodnje
- kontrolu sukladnosti

Za sve betone klase iznad C16/20, Proizvođačevu kontrolu proizvodnje treba vrednovati i pregledavati **ovlašteno nadzorno tijelo** i zatim certificirati **ovlašteno certifikacijsko tijelo**.

Proizvođač je odgovoran za održavanje sustava kontrole proizvodnje.

3.2. BETONIRANJE (betoniranje armiranobetonske konstrukcije)

3.2.1. Uvjeti kakvoće betona

Beton mora biti proizveden prema uvjetima iz norme EN 206 i ovim tehničkim uvjetima.

3.2.2. Kontrolni postupci na gradilištu

Prije početka ugradnje Izvođač mora prema normi HRN ENV 13670-1 provjeriti je li beton u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom transporta došlo do promjene njegovih svojstava koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Za beton projektiranog sastava dopremljenog iz centralne betonare nadzorni inženjer obavezno određuje, neposredno prije njegove ugradnje, provedbu kontrolnih postupaka utvrđivanja svojstava svježeg betona i utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrslulog betona na mjestu ugradnje betona.

Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrslulog betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje u betonsku konstrukciju.

Ocjena sukladnosti s propisanim uvjetima kvalitete betona na mjestu ugradnje betona, daje se po pojedinim partijama betona i odnosi se na :

- a) ocjenu postignute tlačne čvrstoće betona
- b) ocjenu zahtijevanih posebnih svojstava betona

Ad a.) Ocjena postignute tlačne čvrstoće betona

Tlačna čvrstoća ispitivanog sastava betona treba biti veća od uvjetovane klase, karakteristične tlačne čvrstoće najmanje za veličinu potrebe zadovoljenja uvjeta sukladnosti prema normi HRN EN 206-1, odnosno oko dva puta veća od očekivane standardne devijacije, što znači od 6N/mm² do 12 N/mm² .

Za slučaj nepotvrđivanja zahtijevanog razreda tlačne čvrstoće betona treba na dijelu konstrukcije u koji je ugrađen beton nedokazanog razreda tlačne čvrstoće provesti naknadno ispitivanje tlačne čvrstoće betona u konstrukciji prema HRN EN 12504-1 i ocjenu sukladnosti prema prEN 13791 i normama na koje te norme upućuju. Podaci o uzimanju uzoraka betona evidentiraju se uz obavezno navođenje oznake pojedinačnog elementa betonske konstrukcije i mjesta u elementu na kojem se beton ugrađivao u trenutku uzimanja uzoraka. Ukoliko postoji sumnja u kvalitetu mješavine ili isporuke potrebno je provesti ispitivanje identičnosti tlačne čvrstoće prema normi HRN EN 206-1, Prilog B.

Ad b.) Ocjena posebnih svojstava betona

Posebna svojstva betona ispitati će se i ocijeniti prema uvjetima i kriterijima iz projekta konstrukcije ili projekta betona (Posebni tehnički uvjeti za beton) gdje će se za svaku konkretnu izvedbu propisati:

- posebna svojstva očvrslulog betona s obzirom na uvjete eksploatacije i uvjete izloženosti pojedinih konstruktivnih elemenata: vodonepropusnost, otpornost na mraz, otpornost na mraz i soli, plinopropusnost, difuzija klor iona, propusnost betona;
- vrstu i broj ispitivanja prema odgovarajućoj normi i propisu
- kriterije za ocjenu i preuzimanje betona, ako nisu navedeni u odgovarajućoj normi

3.3. Program kontrole

Ispitivanje tlačne čvrstoće betona

Predviđeni broj uzoraka betona koje treba uzeti prilikom izrade konstruktivnih elemenata propusta dan je tablicom 3.

Tablica 3.

redni br. partije	kakvoća betona	Konstruktivni element	količina betona (m3)	br. uzoraka 28 dana
1	C30/37	temelji		2
2	C30/37	zidovi		2
3	C30/37	gornja ploča		2

Ispitivanje posebnih svojstava betona

Ovisno o položaju u konstrukciji i uvjetima izloženosti za svaki pojedini element u tablicama 2 i 3 propisati će se posebna svojstva betona, učestalost njihovih ispitivanja i kriteriji za ocjenu.

U tablici 2 dani su kriteriji i broj ispitivanja za posebna svojstva normirana u našim propisima. U tablici 3 dani su kriteriji i broj ispitivanja za svojstva betona posebno relevantna za trajnost elemenata i konstrukcija, a koji su u tijeku eksploatacije izloženi jakim agresivnim djelovanjima.

Tablica 4.

	vodonepropusnost		otpornost na mraz		otpornost na mraz i sol	
Konstruktivni element	kriterij	broj ispitivanja	kriterij	broj ispitivanja	kriterij	broj ispitivanja
temelji	-	-	-	-	-	-
zidovi	V-12	2	M-200	2	-	-
gornja ploča	-	-	-	-	M-25	2

Vodonepropusnost

Ispitati će se prema HRN EN 12390-8.

Otpornost betona prema djelovanju mraza

Uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje otpornosti betona na smrzavanje provodi se prema normi HRN U.M1.016.

Otpornost betona prema djelovanju mraza i soli

Ispitati će se prema prCEN/TS 12390-9. Određivanje otpornosti betona na smrzavanje i na soli za odmrzavanje može se također odrediti prema prCEN/TR 15177 ispitivanjem oštećene strukture betona.

Tablica 5.

	plinopropusnost		apsorpcija		difuzija Cl-	
Konstruktivni element	kriterij K	broj ispitivanja	kriterij a, ml/s0.5	broj ispitivanja	kriterij DCl, cm2/s	broj ispitivanja
temelji	-	-	-	-	-	-
zidovi	-	-	-	-	-	-
gornja ploča	≤10-16	1	≤10-6	1	≤10-9	1

Plinopropusnost

Ispitivanje plinopropusnosti betona provodi se mjerenjem protoka plina pod tlakom u određenom vremenu. Nije moguće izraditi beton bez sustava pora. Ispitivanje plinopropusnosti nije propisano u TPBK.

Kriterij i ispitivanja plinopropusnosti betona može se odrediti prema slijedećim normama:

- EN 993-4, Part 4
- HRN EN ISO 7783-1
- HRN EN ISO 7783-2
- BS 1092 ili DIN 51058.

Apsorpcija, kapilarno upijanje vode

Jedan od načina mjerenja sposobnosti prodora agresivnih tvari u beton je ispitivanje upijanja vode u beton. Iz odnosa između dubine prodora i vremena mjerenog od početka upijanja može se odrediti koeficijent kapilarnog upijanja.

Kriterij i ispitivanje se provodi prema normi BS 1881, 5. dio, pri čemu se mjeri brzina toka vode po jedinici ploštine za beton izložen konstantnom tlaku. Ispitivanje se može provoditi u laboratoriju i na terenu.

Difuzija

Kriterij i ispitivanja prema normi preporukama GF.

Ocjena postignute kvalitete betona po posebnim svojstvima vrši se po istim partijama betona kao I za dokazivanje marke betona.

3.4. OSTALA GRADIVA I OPREMA PROPUSTA

Za sva gradiva i elemente koji nisu izrijekom spomenuti ovim Programom, a ugraditi će se u objekt, potrebno je prije ugradbe pribaviti pripadne Ateste kao dokaz standardne kvalitete.

3.5. NORME za armiranobetonske konstrukcije

Norme za izvođenje betonskih konstrukcija, ispitivanje građevina i održavanje građevina su :

OZNAKA NORME	PUNI NAZIV NORME
HRN ENV 13670-1:2002	Izvedba betonskih konstrukcija - 1. dio: Općenito (ENV 13670-1:2000)
prEN 13791:2003	Ocjena tlačne čvrstoće betona u konstrukcijama ili u konstrukcijskim elementima
HRN 12504-1:2000	Ispitivanje betona u konstrukcijama - 1. dio: Izvađeni uzorci – Uzimanje, pregled i ispitivanje tlačne čvrstoće (EN 12504-1:2000)
HRN EN 12390-1:2001	Ispitivanje očvrsloga betona - 1. dio: Oblik, dimenzije i drugi zahtjevi za uzorke i kalupe (EN 12390-1:2000)
HRN EN 12390-3:2002	Ispitivanje očvrsloga betona - 3. dio: Tlačna čvrstoća ispitnih uzoraka (EN 12390-3:2001)
OSTALE NORME	Primjenjuju se norme na koje upućuju ostali prilozi ovoga Propisa, u dijelu u kojem uređuju tehničke i druge zahtjeve i uvjete za izvođenje betonskih konstrukcija, nadzorne radnje i kontrolne postupke na gradilištu betonskih konstrukcija te održavanje betonskih konstrukcija građevina.