

Investitor:

OŠ MEDVEDGRAD**Strma ulica 15, Zagreb****OIB: 44813808316**

Naziv građevine:

OŠ MEDVEDGRAD

Lokacija:

Strma ulica 15, Zagreb

Razina obrade:

GLAVNI PROJEKT IZVANREDNOG ODRŽAVANJA

Strukovna odrednica:

GRAĐEVINSKI PROJEKT

Tvrtka projektanta:

Plan Plus d.o.o. Bitorajska 12, Zagreb**OIB: 27512198316**

Projekt / Teh. dnevnik:

72/2020-U

UPUTA O SANACIJI GRAĐEVINE OŠTEĆENE POTRESOM

Projektant:

PLAN PLUS
d.o.o. za projektiranje i graditeljstvo
ZAGREB

Mario Benutić

Mario Benutić
dipl.ing.građ.

Ovlaštenik za projektiranje i graditeljstvo

G 90

Direktor:

Mario Benutić, dipl.ing.građ.

Suradnici:

Marko Đuran, mag.ing.aedif.

Zagreb, lipanj 2020.

SADRŽAJ:

1. REGISTRACIJA PODUZEĆA	3
2. RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA	7
3. DOPUŠTENJE ZA OBAVLJANJE POSLOVA NA ZAŠTITI I OČUVANJU KULTURNIH DOBARA9	
4. POPIS PRIMIJEJENIH PROPISA	13
5. PROJEKTNi ZADATAK.....	13
6. VIZUALNI PREGLED	14
6.1 Općenito	14
6.2 O ocjeni stanja	14
6.3 O detaljnom specijalističkom pregledu.....	14
6.4 Prikaz karakterističnih oštećenja.....	15
6.5 Kategorizacija oštećenja temeljem vizualnog pregleda	18
7. OŠTEĆENJA NASTALA PRIJE POTRESA.....	19
8. OCJENA STANJA KONSTRUKCIJE.....	24
9. RADOVI SANACIJE	25
9.1 Pukotine veće od 1,5 mm do 1 cm	25
9.2 Sanacija pregradnih zidova i nadvoja	25
9.3 Površinske pukotine manje od 1,5 mm.....	27
9.4 Ojačavanje temeljne konstrukcije.....	28
9.5 Dilatacije.....	28
9.6 Fasada	28
9.7 Sanacija AB konstrukcija	29
9.8 Injektiranje pukotina na betonu.....	31
10. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	33
10.1 Opće odredbe.....	33
10.2 Tehnički uvjeti za radove i materijale.....	33
10.3 Uvjeti kakvoće materijala za sanaciju.....	37
10.4 Uvjeti za beton i armaturu	37

1. REGISTRACIJA PODUZEĆA



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080183061

OIB:

27512198316

EUID:

HRSR.080183061

TVRTKA:

1 PLAN PLUS društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje i graditeljstvo

1 PLAN PLUS d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

2 Zagreb (Grad Zagreb)
Bitorajska 12

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - gradnja, projektiranje i nadzor nad gradnjom
- 1 * - kupnja i prodaja robe
- 1 * - obavljanje posredovanja u domaćem i inozemnom tržištu
- 1 * - izvođenje investicionih radova u inozemstvu i ustupanje investicionih radova stranoj osobi u zemlji
- 1 * - zastupanje inozemnih tvrtki
- 3 * - usluge prevođenja i poduka iz stranih jezika
- 3 * - poslovanje nekretninama
- 3 * - iznajmljivanje strojeva i opreme, bez rukovatelja i predmeta za osobnu uporabu i kućanstvo
- 3 * - savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
- 3 * - upravljanje holding-društvima
- 4 * - Čišćenje svih vrsta objekata
- 4 * - Djelatnost ostalih agencija u prijevozu
- 4 * - Djelatnost radija i televizije
- 4 * - Djelatnost pakiranja
- 4 * - Factoring
- 4 * - Fotografske djelatnosti
- 4 * - Istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mišljenja
- 4 * - Izgradnja, postavljanje i uporaba priključnih telekomunikacijskih mreža i pripadajuće telekomunikacijske infrastrukture i opreme
- 4 * - Iznajmljivanje video i audio kasete

D004, 2020-05-25 13:09:53

Stranica 1 od 4





REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 4 * - Iznajmljivanje plovila bez rukovatelja
- 4 * - Iznajmljivanje plovila s rukovateljem
- 4 * - Iznajmljivanje uredskih strojeva i opreme, uključujući i računala
- 4 * - Iznajmljivanje prijevoznih sredstava
- 4 * - Izrada baze podataka
- 4 * - Izrada investicijskih programa
- 4 * - Javni cestovni prijevoz putnika i tereta u domaćem i međunarodnom prometu
- 4 * - Knjigovodstveni i računovodstveni poslovi
- 4 * - Kreditiranje, uključujući potrošačke kredite, hipotekarne kredite i financiranje komercijalnih poslova (uključujući forfeiting)
- 4 * - Kurirske usluge
- 4 * - Obrada podataka
- 4 * - Održavanje i popravak uredskih i knjigovodstvenih strojeva te računalne opreme
- 4 * - Organizacija izložba, sajmova
- 4 * - Organiziranje seminara, savjetovanja i tečajeva iz računovodstva, knjigovodstva, računalnih programa i programiranja, stranih jezika te upravljanja i poslovanja društvima
- 4 * - Osposobljavanje vozača za upravljanje motornim vozilima i motociklima
- 4 * - Poduka iz računovodstva, knjigovodstva, računalnih programa, upravljanja i poslovanja društvima
- 4 * - Poduka iz stranih jezika
- 4 * - Poduka iz matematike
- 4 * - Poduka iz fizike
- 4 * - Poduka iz biologije
- 4 * - Poduka iz kemije
- 4 * - Poduka iz tehničkog crtanja
- 4 * - Posredovanje pri sklapanju financijskih poslova
- 4 * - Prikupljanje, izrada analiza i davanje informacija o kreditnoj sposobnosti pravnih i fizičkih osoba koje samostalno obavljaju djelatnost
- 4 * - Pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane, pripremanje i usluživanje pića i napitaka i pružanje usluga smještaja
- 4 * - Pripremanje hrane za potrošnju na drugom mjestu i opskrba tom hranom (catering)
- 4 * - Proizvodnja, promet i javno prikazivanje filmova
- 4 * - Proizvodnja računala i druge opreme za obradu podataka
- 4 * - Projektiranje i izvedba lokalnih računalnih i komunikacijskih mreža unutar tvrtka
- 4 * - Promidžba (reklama i propaganda)
- 4 * - Pružanje usluga iz nautičkog, seljačkog, zdravstvenog, kongresnog i ostalih oblika



D004, 2020-05-25 13:09:53

Stranica: 2 od 4



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 4 * turizma
- 4 * - Računalne i srodne djelatnosti
- 4 * - Reciklaža
- 4 * - Skupljanje neopasnog otpada
- 4 * - Savjetovanje u pogledu strukture kapitala, poslovne strategije i sličnih pitanja kao i pružanje usluga koje se odnose na stjecanje dionica i poslovnih udjela u drugim društvima i druga značajna ulaganja
- 4 * - Skladištenje robe
- 4 * - Snimanje video i audio materijala
- 4 * - Športska rekreacija
- 4 * - Športska poduka
- 4 * - Upravljanje i održavanje športskom građevinom
- 4 * - Organizirane izvannastavne školske športske aktivnosti i studentske športske aktivnosti
- 4 * - Tehničko ispitivanje i analiza
- 4 * - Umnožavanje računalnih zapisa
- 4 * - Zbrinjavanje neopasnog otpada

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 3 Mario Benutić, OIB: 90012011750
Zagreb, Bitorajska 12
- 3 - jedini osnivač d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 1 Mario Benutić, OIB: 90012011750
Zagreb, Bitorajska 12
- 1 - direktor
- 1 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:

- 3 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Društveni ugovor o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 04. srpnja 1997. godine.
- 2 Društveni ugovor o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 04. srpnja 1997. godine stavljen van snage Odlukom članova od 29. lipnja 2000. godine i usvojen novi Društveni ugovor 29. lipnja 2000. godine.
- 3 Izjavom od 13.07.2006. godine stavljen izvan snage ugovor od 29.06.2000.godine.
- 4 Izjavom od 04.05.2007.god. stavljena izvan snage 13.07.2006.godine.

Promjene temeljnog kapitala:

D004, 2020-05-25 13:09:53

Stranica: 3 od 4





REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Promjene temeljnog kapitala:

- 3 Odlukom osnivača Društva od 13. srpnja 2006. godine povećan je temeljni kapital Društva sa 19.000,00 kuna za 1.000,00 kuna na 20.000,00 kuna uplatom u novcu.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

Predano God. Za razdoblje Vrsta izvještaja
eu 27.04.20 2019 01.01.19 - 31.12.19 GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-97/3285-2	20.01.1998	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-00/3495-3	16.10.2001	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-06/7921-2	19.07.2006	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-07/6024-4	06.07.2007	Trgovački sud u Zagrebu
0005 Tt-14/26548-2	02.01.2015	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	30.03.2009	elektronički upis
eu /	31.03.2010	elektronički upis
eu /	29.03.2011	elektronički upis
eu /	27.03.2012	elektronički upis
eu /	29.03.2013	elektronički upis
eu /	28.03.2014	elektronički upis
eu /	18.03.2015	elektronički upis
eu /	21.03.2016	elektronički upis
eu /	15.03.2017	elektronički upis
eu /	19.03.2018	elektronički upis
eu /	28.03.2019	elektronički upis
eu /	27.04.2020	elektronički upis

U Zagrebu, 25. svibnja 2020.

Ovlaštena osoba



D004, 2020-05-25 13:09:53

Stranica: 4 od 4

2. RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA**REPUBLIKA HRVATSKA**HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-360-01/99-01/964

Urbroj: 314-01-99-1

Zagreb, 17. kolovoza 1999.

Na temelju članaka 24. i 50. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva, rješavajući po zahtjevu Maria Benutića, dipl.ing.građ. iz Zagreba, Bitorajska 12, za upis u Imenik, ovlaštenih inženjera građevinarstva, donio je sljedeće:

R J E Š E N J E

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisuje se **MARIO BENUTIĆ**, (JMBG 1408961330087), dipl.ing.građ. iz Zagreba, pod rednim brojem 964, s danom upisa 14. srpnja 1999. godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, Mario Benutić, dipl.ing.građ. iz Zagreba, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer građevinarstva**" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlaštenom inženjeru izdaje se "**inženjerska iskaznica**" i stječe pravo na uporabu "**pečata**".

O b r a z l o ž e n j e

Mario Benutić, dipl.ing.građ. iz Zagreba, podnio je zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

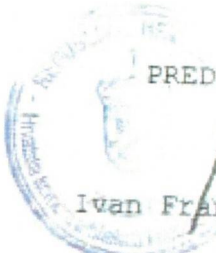
Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva proveo je postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te je temeljem članka 24. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99), a u svezi s člankom 5. stavkom 4. i člankom 20. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99), riješeno kao u izreci.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva imenovani stječe pravo na izradu i uporabu pečata, sukladno članku 35. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu i na izdavanje "inženjerske iskaznice".

Na temelju članka 141. stavka 1. točke 1. Zakona o općem upravnom postupku (Narodne novine, broj 53/91), predmet je riješen po skraćenom postupku.

Pouka o pravnom lijeku

Protiv ovog Rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe Upravnom sudu Republike Hrvatske, u roku 30 dana od primitka ovog Rješenja.


PREDSJEDNIK KOMORE
Ivan Franić
Ivan Franić, dipl.ing.arh.

Dostaviti:

1. Mariu Benutiću, Zagreb, Bitorajska 12,
uz povrat potvrde o izvršenoj dostavi
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

3. DOPUŠTENJE ZA OBAVLJANJE POSLOVA NA ZAŠTITI I OČUVANJU KULTURNIH DOBARA



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO KULTURE

UPRAVA ZA ZAŠTITU KULTURNE BAŠTINE

Klasa: UP/I-612-08/17-03/0175

Urbroj: 532-04-01-01-01/6-17-2

Zagreb, 2. listopada 2017.

Ministarstvo kulture rješavajući o zahtjevu tvrtke PLAN PLUS d.o.o. iz Zagreba na temelju članka 100. stavka 1. i 3. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara ("Narodne novine", br. 69/99, 51/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15) i članka 11. stavka 1. Pravilnika o uvjetima za fizičke i pravne osobe radi dobivanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara ("Narodne novine", br. 74/03, 44/10), u postupku izdavanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, na prijedlog Stručnog povjerenstva za utvrđivanje uvjeta za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, donosi

RJEŠENJE

1. Dopušta se tvrtki **PLAN PLUS d.o.o. iz Zagreba** obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara iz čl. 2. st. 1. toč. 3. Pravilnika o uvjetima za fizičke i pravne osobe radi dobivanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara i to **izrada idejnog, glavnog i izvedbenog projekta za radove na nosivoj konstrukciji nepokretnog kulturnog dobra**.

2. Utvrđuje se da PLAN PLUS d.o.o. iz Zagreba ispunjava sve uvjete propisane citiranim Pravilnikom za obavljanje poslova iz toč. 1. izreke ovoga rješenja.

PLAN PLUS d.o.o., odnosno odgovorna osoba, dužna je o svakoj promjeni glede ispunjenja propisanih uvjeta za obavljanje poslova iz toč. 1. izreke ovoga rješenja, pisano obavijestiti Ministarstvo kulture u roku od 8 dana od nastale promjene.

3. Ovo dopuštenje daje se na vrijeme od pet godina

4. Rješenjem Klasa: UP/I-612-08/12-03/0352, Urbroj: 532-04-01-02/4-12-2 od 22. listopada 2012., PLAN PLUS d.o.o. iz Zagreba upisan je u Upisnik specijaliziranih pravnih i fizičkih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara pod rednim brojem **1985**.

Obrazloženje

PLAN PLUS d.o.o. iz Zagreba podnio je Ministarstvu kulture zahtjev za produženje dopuštenja za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara na temelju odgovarajućeg dopuštenja za Marija Benutića, dipl. ing. građ. iz Zagreba

Navedenom zahtjevu priložene su preslike izvatka iz sudskog registra Trgovačkog suda u Zagrebu od 7. ožujka 2017. i Izjave Hrvatske komore inženjera građevinarstva o ovlasti za projektiranje i/ili nadzor građenja tvrtke PLAN PLUS d.o.o. od 10. travnja 2017., popis kulturnih dobara i poslova na kojima je podnositelj zahtjeva radio, opis tehničke opremljenosti te Izjava o poduzimanju potrebnih mjera iz članka 7. Pravilnika.

U provedenom postupku utvrđivanja uvjeta za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara, sukladno članku 10. stavku 1. navedenog Pravilnika, o radovima Marija Benutića, dipl. ing. građ., PLAN PLUS d.o.o. iz Zagreba zatražena su stručna mišljenja nadležnih konzervatorskih tijela.

Stručno povjerenstvo je na temelju priložene dokumentacije i stručnih mišljenja Gradskog zavoda za zaštitu spomenika kulture i prirode u Zagrebu od 28. travnja 2017. i Konzervatorskog odjela u Krapini od 28. travnja 2017., a sukladno čl. 10. st. 4. Pravilnika, utvrdilo da postoje propisani uvjeti za obavljanje poslova iz čl. 2. st. 1. toč. 3. Pravilnika: izrada idejnog, glavnog i izvedbenog projekta za radove na nosivoj konstrukciji nepokretnog kulturnog dobra.

Prema odredbi članka 12. uvodno cit. Pravilnika ovo se dopuštenje daje na vrijeme od pet godina, a podnositelj zahtjeva kojemu je ono izdano može šest mjeseci prije isteka važenja dopuštenja Ministarstvu kulture podnijeti zahtjev za njegovo produženje.

Podnositelj zahtjeva kojem je izdano dopuštenje za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, odnosno odgovorna osoba dužan je o svakoj promjeni glede ispunjenja Pravilnikom propisanih uvjeta, pisano obavijestiti Ministarstvo kulture u roku od 8 dana od nastale promjene, sukladno članku 13. stavku 1. Pravilnika.

Sukladno članku 100. stavku 3. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara i članku 11. stavku 3. Pravilnika po pravomoćnosti ovoga rješenja, izvršit će se upis podnositelja zahtjeva u Upisnik specijaliziranih pravnih i fizičkih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, u kojem će se evidentirati da je dobio dopuštenje za obavljanje poslova iz toč. 1. izreke ovoga rješenja.

Iz gore navedenog riješeno je kao u izreci.

Uputa o pravnom lijeku:

Protiv ovoga Rješenja može se izjaviti žalba Povjerenstvu za žalbe pri Ministarstvu kulture u roku od 15 dana od dana dostave Rješenja. Žalba se izjavljuje ovome tijelu neposredno ili šalje poštom preporučeno.

POMOĆNIK MINISTRICE

Davor Trupković, dipl. ing. arh.

Dostavlja se:

1. PLAN PLUS d.o.o. Bitorajska 12, 10000 Zagreb (s povratnicom)
2. Konzervatorski odjel Ministarstva kulture, svi
3. Gradski zavod za zaštitu spomenika kulture i prirode u Zagrebu
4. Upisnik specijaliziranih fizičkih i pravnih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara, ovdje
5. Pismohrana, ovdje

REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO KULTURE

UPRAVA ZA ZAŠTITU KULTURNE BAŠTINE

Klasa: UP/I-612-08/17-03/0176

Urbroj: 532-04-01-01-01/6-17-8

Zagreb, 2. listopada 2017.

Ministarstvo kulture rješavajući o zahtjevu Marija Benutića, dipl. ing. građ. iz Zagreba na temelju članka 100. stavka 1. i 3. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara ("Narodne novine", br. 69/99, 51/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15) i članka 11. stavka 1. Pravilnika o uvjetima za fizičke i pravne osobe radi dobivanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara ("Narodne novine", br. 74/03, 44/10), u postupku izdavanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, na prijedlog Stručnog povjerenstva za utvrđivanje uvjeta za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, donosi:

RJEŠENJE

1. Dopušta se **Mariju Benutiću, dipl. ing. građ. iz Zagreba** obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara iz **čl. 2. st. 1. toč. 3.** Pravilnika o uvjetima za fizičke i pravne osobe radi dobivanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara i to **izrada idejnog, glavnog i izvedbenog projekta za radove na nosivoj konstrukciji nepokretnog kulturnog dobra**.

2. Utvrđuje se da Mario Benutić, dipl. ing. građ. iz Zagreba ispunjava sve uvjete propisane citiranim Pravilnikom za obavljanje poslova iz toč. 1. izreke ovoga rješenja.

Ovlašteni inženjer građevinarstva Mario Benutić, dipl. ing. građ., dužan je o svakoj promjeni glede ispunjenja propisanih uvjeta za obavljanje poslova iz toč. 1. izreke ovoga rješenja, pisano obavijestiti Ministarstvo kulture u roku od 8 dana od nastale promjene.

3. Ovo dopuštenje daje se na vrijeme od pet godina.

4. Rješenjem Klasa: UP/I-612-08/12-03/0243, Urbroj: 532-04-01-02/4-12-6 od 22. listopada 2012., Mario Benutić, dipl. ing. građ. iz Zagreba upisan je u Upisnik specijaliziranih pravnih i fizičkih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara pod rednim brojem **1984**.

Obrazloženje

Mario Benutić, dipl. ing. građ. iz Zagreba podnio je Ministarstvu kulture zahtjev za produljenje dopuštenja za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara prema Pravilniku o uvjetima za fizičke i pravne osobe radi dobivanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara.

Navedenom zahtjevu priložene su preslike rješenja o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva od 17. kolovoza 1999. i potvrde o istome izdane 27. siječnja 2017., popis kulturnih dobara i poslova na kojima je podnositelj zahtjeva radio, opis tehničke opremljenosti te Izjava o poduzimanju potrebnih mjera iz članka 7. Pravilnika.

U provedenom postupku utvrđivanja uvjeta za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara, sukladno članku 10. stavku 1. navedenog Pravilnika, o radovima podnositelja zahtjeva zatražena su stručna mišljenja nadležnih konzervatorskih tijela.

Stručno povjerenstvo je na temelju priložene dokumentacije i stručnih mišljenja Gradskog zavoda za zaštitu spomenika kulture i prirode u Zagrebu od 28. travnja 2017. i Konzervatorskog odjela u Krapini od 28. travnja 2017., a sukladno čl. 10. st. 4. Pravilnika, utvrdilo da postoje propisani uvjeti za obavljanje poslova iz čl. 2. st. 1. toč. 3. Pravilnika: izrada idejnog, glavnog i izvedbenog projekta za radove na nosivoj konstrukciji nepokretnog kulturnog dobra.

Prema odredbi članka 12. uvodno cit. Pravilnika ovo se dopuštenje daje na vrijeme od pet godina, a podnositelj zahtjeva kojemu je ono izdano može šest mjeseci prije isteka važenja dopuštenja Ministarstvu kulture podnijeti zahtjev za njegovo produljenje.

Podnositelj zahtjeva kojem je izdano dopuštenje za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, odnosno odgovorna osoba dužan je o svakoj promjeni glede ispunjenja Pravilnikom propisanih uvjeta, pisano obavijestiti Ministarstvo kulture u roku od 8 dana od nastale promjene, sukladno članku 13. stavku 1. Pravilnika.

Sukladno članku 100. stavku 3. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara i članku 11. stavku 3. Pravilnika po pravomoćnosti ovoga rješenja, izvršit će se upis podnositelja zahtjeva u Upisnik specijaliziranih pravnih i fizičkih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, u kojem će se evidentirati da je dobio dopuštenje za obavljanje poslova iz toč. 1. izreke ovoga rješenja.

Iz gore navedenog riješeno je kao u izreci.

Uputa o pravnom lijeku:

Protiv ovoga Rješenja može se izjaviti žalba Povjerenstvu za žalbe pri Ministarstvu kulture u roku od 15 dana od dana dostave Rješenja. Žalba se izjavljuje ovome tijelu neposredno ili šalje poštom preporučeno.

POMOĆNIK MINISTRICE



Davor Trupković, dipl. ing. arh.

Dostavlja se:

1. Mario Benutić, d.i.g., PLAN PLUS d.o.o., Bitorajska 12, 10000 Zagreb (s povratnicom)
2. Konzervatorski odjeli Ministarstva kulture, svi
3. Gradski zavod za zaštitu spomenika kulture i prirode u Zagrebu
4. Upisnik specijaliziranih fizičkih i pravnih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara, ovdje
5. Pismohrana, ovdje

4. POPIS PRIMIJENJENIH PROPISA

Projekt je napravljen u skladu sa sljedećim zakonima i propisima:

- Zakon o gradnji (NN br. 153/13, 20/17,39/19,125/19)
- Zakon o prostornom uređenju (NN RH 153/13, 65/17,114/18, 39/19, 98/19)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i proizvodima (NN RH br. 112/17. 34/18 i 36/19)
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN RH 17/17)
- Tehnički propis o izmjeni i dopunama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN 75/2020)
- Zakon o zaštiti od požara (NN RH 92/10)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13 i 87/15)
- Zakon o zaštiti na radu (NN RH 71/14, 118/14, 154/18 94/18 i 96/18)
- Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, NN 151/03, NN 157/03 Ispravak, NN 87/09, NN 88/10, NN 61/11, NN 25/12, NN 136/12, NN 157/13, NN 152/14, NN 44/17 i NN 90/18)
- Zakon o normizaciji (NN RH br. 80/13)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19)
- Uredba o određivanju zahvata u prostoru i građevina za koje Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva izdaje lokacijsku i/ili građevinsku dozvolu (NN 116/07, 56/11)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 32/19)
- Pravilnik o nostrifikaciji projekata (NN 98/99, 29/03, 20/17)
- Pravilnik o tehničkim dopuštjenjima za građevne proizvode (NN 103/08)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15)
- Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda (NN 113/08)
- Zakon o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji (NN 152/08, 124/09, 49/11, 25/13)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN. 33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 100/11, 130/12, 81/13, 136/14, 119/15)

5. PROJEKтни ZADATAK

Na zahtjev investitora bilo je potrebno i napraviti uputu o sanaciji za zgradu OŠ Medvedgrad na lokaciji Strma ulica 15 u Zagrebu, radi oštećenja nastalih djelovanjem potresa koji se dogodio 22.03.2020. te naknadnih potresa (aftershock-ova). Uputa o sanaciji radi se na temelju izvršenog pregleda i ocjene stanja konstrukcije.

6. VIZUALNI PREGLED

6.1 Općenito

Nakon potresa, 22.03.2020. izvršen je brzi vizualni pregled elemenata konstrukcije OŠ Medvedgrad na lokaciji Strma ulica 15, Zagreb. Pregled je obavljen od strane volontera. Svrha pregleda je bila ocjena uporabljivosti građevine i sigurnosti korisnika uslijed mogućih naknadnih podrhtavanja (aftershock-ova). Građevina je dobila oznaku „UPORABLJIVO“.

Nakon preliminarnog pregleda uslijedio je dodatni, detaljni pregled 3.7.2020. čiji zaključci su dani u nastavku ovoga izvještaja.

Zgrada na predmetnoj lokaciji izgrađena je 1963., a nadograđivana 1977. godine.

Građevine je prizemnica, a sastoji se od više dilatacija.

Nosiva konstrukcija sastoji se od armiranobetoskih elemenata

6.2 O ocjeni stanja

Kategorizacija oštećenja temelji se na Europskoj makroseizmičkoj ljestvici, EMS-98, pomoću koje se uobičajeno određuje i stupanj inteziteta potresnog djelovanja. Kategorije označavaju i povećanje izloženosti seizmičkom riziku ovisno o rasprostranjenosti pojedinih stupnjeva oštećenja.

Tablica 1 Kategorizacija oštećenja

Stupanj oštećenja	Oštećenje	Kratki opis
1	NEZNATNO-BLAGO	Useljivo za razinu oštećenja 1-2 uz mali opseg oštećenja. Za opseg preko 30% nije uporabljivo
2-3	BLAGO-UMJERENO	Nije useljiva za razinu oštećenja 3 čak i uz mali opseg oštećenja. Moguće i djelomično useljivo radi hitnih intervencija.
4-5	TEŠKO-VRLO TEŠKO	Nije useljiva i opasna je za ulazak.

6.3 O detaljnom specijalističkom pregledu

Cilj detaljnog pregleda je utvrditi fizikalno-mehanička svojstva materijala, analizirati oštećenja pojedinih konstruktivnih elemenata, slojeva konstrukcije i izmjere konstruktivnih elemenata. Nakon detaljnog pregleda provesti će se sveobuhvatna analiza postojećeg stanja konstrukcije, te odrediti razina potresnog rizika, a radi točnijeg određivanja potrebnih sanacijskih radova.

U detaljnom specijalističkom pregledu zgrada je podijeljena na konstrukcijske i nekonstrukcijske elemente i shodno tome je određen postotak oštećenja istih te postupak sanacije.

U nastavku su preuzeta karakteristična oštećenja već prikazana u ocjeni stanja te upute za njihovu sanaciju.

6.4 Prikaz karakterističnih oštećenja

Kategorija	Dio konstrukcije	Opis oštećenja	Fotografije oštećenja
1 NEZNATNO - BLAGO	Vanjski zid učionice fizike	Horizontalne pukotine (moguće slijeganje temelja od prije potresa) <i>Potrebno je izvršiti pregled temelja. Pukotine u zidu sanirati tek nakon eventualnog ojačavanja temelja.</i>	
1 NEZNATNO - BLAGO	Vanjski zid uz spremište	Horizontalna pukotina <i>Potrebno je izvršiti pregled temelja. Pukotine u zidu sanirati tek nakon eventualnog ojačavanja temelja.</i>	

2 BLAGO UMJERENO

Vanjski
zid/stup
učionice 5

Vertikalno-kosa
pukotina u uglu zida

*Potrebno je izvršiti
pregled temelja.
Pukotine u zidu
sanirati tek nakon
eventualnog
ojačavanja temelja.*



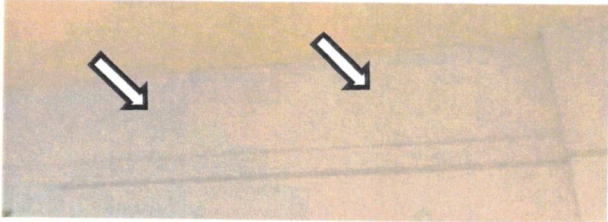
2 BLAGO UMJERENO

Vanjski zid

Horizontalna pukotina
pri dnu zida

*Potrebno je izvršiti
pregled temelja.
Pukotinu u zidu otući i
ustanoviti obim
oštećenja. Sanirati je
tek nakon eventualnog
ojačavanja temelja.*



1 NEZNATNO - BLAGO	Vanjski zidovi u atriju (unutarnje dvorište)	Horizontalne pukotine pri dnu zidova <i>Potrebno je izvršiti pregled temelja. Pukotinu u zidu otući i ustanoviti obim oštećenja. Sanirati je tek nakon eventualnog ojačavanja temelja.</i>	
1 NEZNATNO - BLAGO	Dilatacije	Blago oštećenje na dilataciji <i>Dilataciju po potrebi zapuniti pur pjenom te ugraditi drvenu lajsnu</i>	
1 NEZNATNO - BLAGO	Pregradni zidovi između učionica i hodnika	Vertikalne pukotine <i>Pukotine u pregradi sanirati reparaturnim mortom</i>	

1 NEZNATNO - BLAGO	Pod ulaznog hall-a	Pukotina u pločicama blizu dilatacije <i>Ukloniti pločice i ostale slojeve poda. Utvrditi postoji li oštećenja na podnoj ploči – rješenje sanacije odrediti na licu mjesta u sklopu projektantskog nadzora.</i>	
UKLONITI STABLA	Atrij	<i>Ukloniti tri stabla jele koja se nalaze u atriju OŠ.</i>	

6.5 Kategorizacija oštećenja temeljem vizualnog pregleda

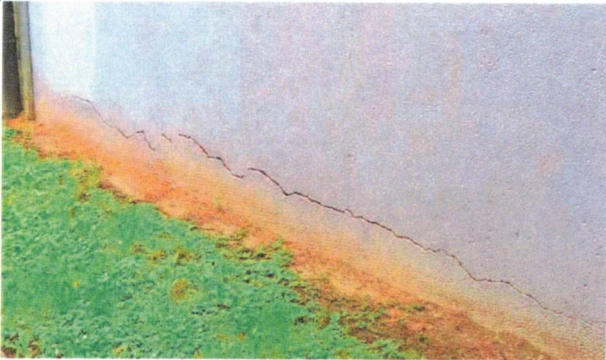
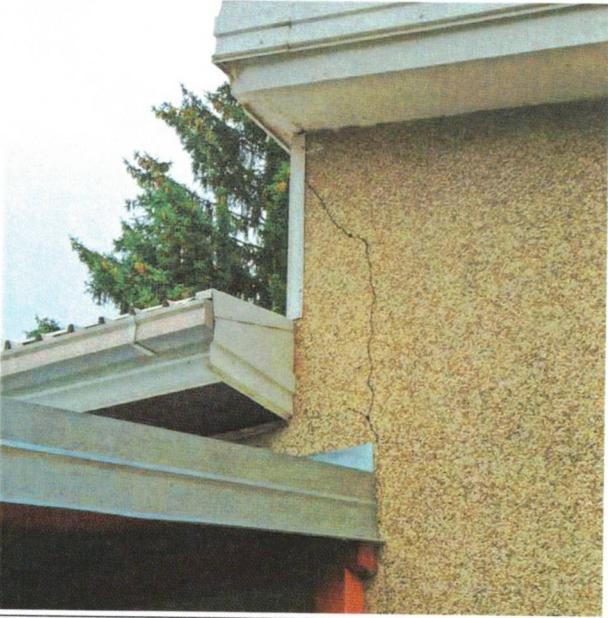
Dio konstrukcije	NEMA	NEZNATNO-BLAGO			BLAGO-UMJERENO			TEŠKO-VRLO TEŠKO		
		< 35 %	35 - 65 %	> 65 %	< 35 %	35 - 65 %	> 65 %	< 35 %	35 - 65 %	> 65 %
PRIZEMLJE										
Vertikalni elementi		X								
Međukatne konstrukcije	X									
Ispune/pregrade		X								
STUBIŠTA										
Unutarnje	X									
DIMNJACI										
		X								

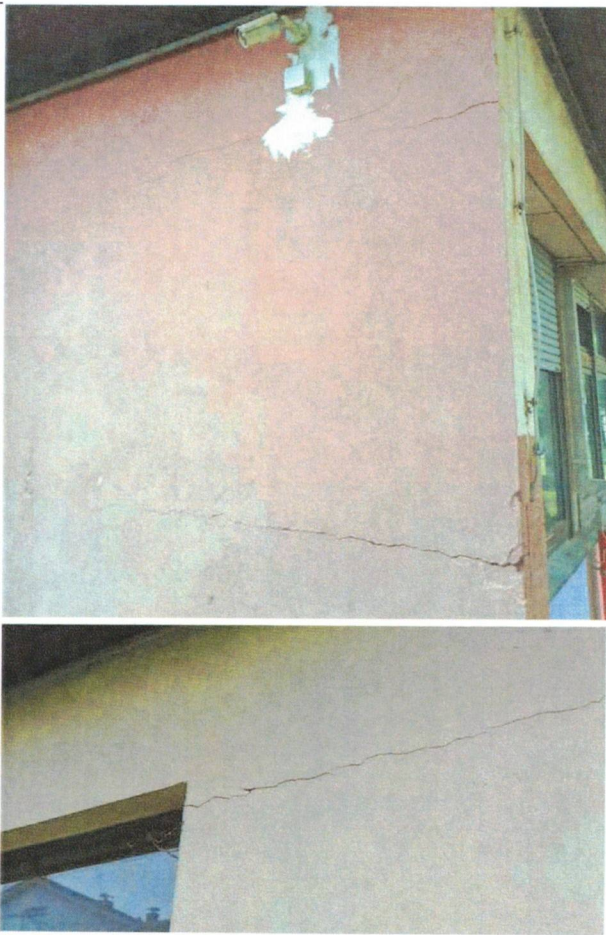
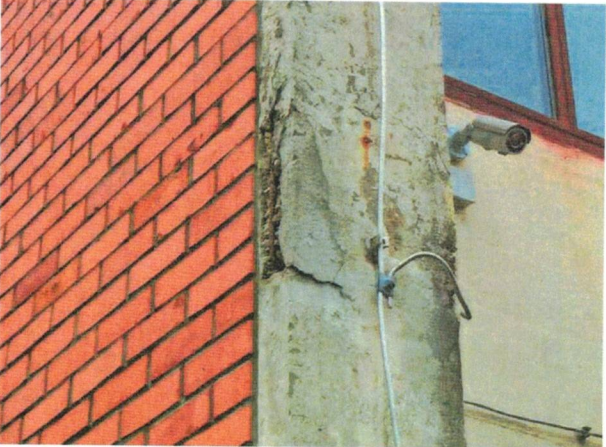
7. OŠTEĆENJA NASTALA PRIJE POTRESA

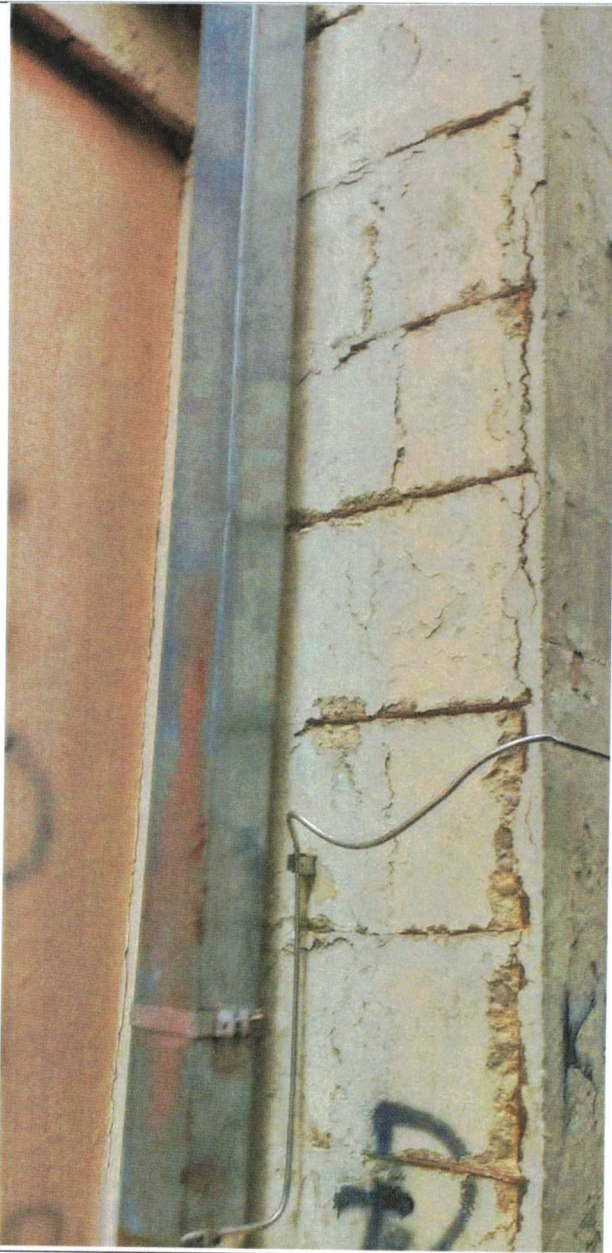
Za vrijeme pregleda građevine uočena su i oštećenja koja su nastala prije potresa kao posljedica različitih djelovanja.

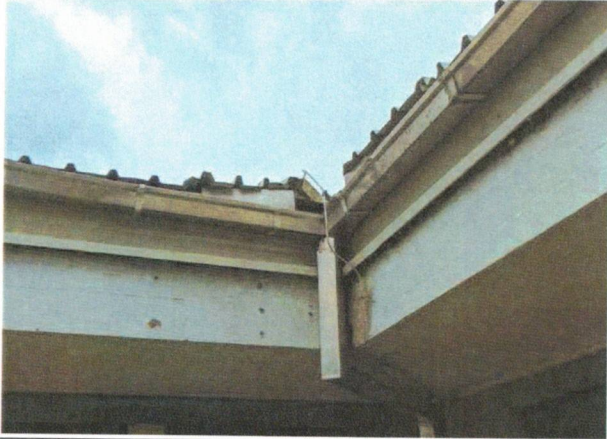
Razlikujemo sljedeće kategorije oštećenja:

Oznaka kategorije oštećenja	Karakter oštećenja	Primjer oštećenja
0	Nema oštećenja	
I	Manja oštećenja, kao posljedica izvedbe	- Površinske nepravilnosti - Lasaste pukotine u betonu (npr. od skupljanja)
II	Manja oštećenja, kao posljedica eksploatacije	- Površinske pukotine - Odvajanje površinske skramice - Izdvajanje $\text{Ca}(\text{OH})_2$
III	Oštećenja koja dugoročno smanjuju trajnost građevine = razvoj procesa u zaštitnom sloju armature	- Mrežaste pukotine u zaštitnom sloju betona - Kontaminacija betona zaštitnog sloja (prodor klorida, dealkalizacija) - Ljuskanje betona uslijed djelovanja mraza i soli
IV	Oštećenja koja u dogledno vrijeme mogu smanjiti pouzdanost građevine	- Ljuštenje zaštitnog sloja betona - Gniježda u betonu - Vidljivi tragovi korozije armature - Smanjivanje poprečnog presjeka armature
V	Oštećenja koja predstavljaju veću opasnost za sigurnost građevine	- Odlamanje zaštitnog sloja betona - Uznepredovala korozija armature (vidljivo) - Značajno smanjenje poprečnog presjeka armature

Kategorija	Dio konstrukcije	Opis oštećenja	Fotografije oštećenja
II.	Zidovi	Dio oštećenja karakterističan je za slijeganje temelja. Iako su se ove pukotine dodatno proširile za vrijeme potresa, već su postojale i ranije. Potrebno je izvršiti detaljan pregled temelja te, po potrebi, predvidjeti njihovo ojačavanje.	  

	Zidovi	Dio oštećenja karakterističan je za slijeganje temelja. Iako su se ove pukotine dodatno proširile za vrijeme potresa, već su postojale i ranije. Potrebno je izvršiti detaljan pregled temelja te, po potrebi, predvidjeti njihovo ojačavanje.	
	AB greda	Prodor vode/vlage. Potrebno je detektirati i sanirati mjesta prodora	
	AB vertikalna i horizontalna konstrukcija	Oštećenja i odlamanje zaštitnog sloja betona, korozija armature. Sanirati prema naputcima u 9. poglavlju ovoga dokumenta.	

	AB vertikalna i horizontal- na konstrukcija	Oštećenja i odlamanje zaštitnog sloja betona, korozija armature Sanirati prema naputcima u 9. poglavlju ovoga dokumenta.	
	AB vertikalna i horizontal- na konstrukcija	Oštećenja i odlamanje zaštitnog sloja betona, korozija armature Sanirati prema naputcima u 9. poglavlju ovoga dokumenta.	

	AB vertikalna i horizontal- na konstrukcija	Oštećenja zaštitnog sloja betona, korozija armature Sanirati prema naputcima u 9. poglavlju ovoga dokumenta.	
	Oluci odvodnje	Mehanička oštećenja, potrebno je zamijenti oluke kako bi se osigurala ispravna odvodnja krovnih oborinskih voda	

OŠTEĆENJA NASTALA PRIJE POTRESA

Oštećenja nastala prije potresa	Nema oštećenja	Mala razina oštećenja	Srednja razina oštećenja	Velika razina oštećenja	Oštećenja koja utječu na stabilnost konstrukcije i njenih dijelova	Oštećenja koja predstavljaju veću opasnost za sigurnost građevine
Vertikalni elementi - zidovi			X			
AB konstrukcija				X		
Međukatne konstrukcije	X					
Ispune/pregrade	X					
Krovište	X					
Elementi odvodnje			X			
Temelji			X			

8. OCJENA STANJA KONSTRUKCIJE

Objekt OŠ Medvedgrad na adresi Strma ulica 15, Zagreb, pretrpio je određena oštećenja uslijed djelovanja potresa. Većina oštećenja je neznatnog i blagog karaktera. Obzirom na kategorije oštećenja, zgrada je u potpunosti uporabljiva (zeleni znak: „UPORABLJIVO“).

Obzirom da razna oštećenja ipak postoje, potrebno je provesti mjere sanacije kako bi se svi elementi konstrukcije doveli u prvobitno stanje (prije potresa).

Karakteristike pojedinih oštećenja (prvenstveno pukotine nastale u zidovima) ukazuju na moguću pojavu slijeganja temelja (najvjerojatnije zbog nedostatne drenaže). Većina pukotina u zidovima postojala je i prije potresa. Preporuka je da se obavi pregled temelja te, u slučaju potvrde sumnje na slijeganje, obave radnje ojačanja temelja i izvede odgovarajuća drenaža.

Također, prisutan je niz oštećenja konstruktivnih i nekonstruktivnih elemenata koji trenutno ne predstavljaju opasnost za korištenje, ali će u slučaju ne saniranja utjecati na temeljne zahtjeve građevine te na taj način skratiti njezinu trajnost.

Na dijelovima AB konstrukcije (vertikalni i horizontalni elementi) vidljivo je odlamanje zaštitnog sloja betona i općenito njegovo oštećenje, tj. stanjivanje. Rezultat toga je izloženost armature atmosferilijama te pojava korozije.

Sustav krovne odvodnje je također na više mjesta oštećen. Oluke je potrebno sanirati kako bi se osiguralo nesmetano otjecanje vode sa svih krovnih površina. Na mjestima gdje je već vidljiv prodor vode te oštećenje elemenata, potrebno je ukloniti uzrok prodora te sanirati nastala oštećenja. U atriju škole potrebno je ukloniti tri stabla jele koja se tamo nalaze.

Projektom sanacije ili uputom o sanaciji propisati adekvatan način sanacije

Kod svih oštećenja prvo je potrebno otući završne slojeve. Nakon uklanjanja završnih slojeva potrebno je provjeriti da ne postoje oštećenja konstrukcije koja ranije nisu detektirana. Provjeriti pukotine na pregradnim zidovima te iste sanirati ili eventualno srušiti i ponovno izvesti od jednakovrijednog materijala (jednake mase ili lakši).

Ako je pukotina samo površinska, tj. nastala u žbuci i/ili boji, sanacija nosivih elemenata (opeke) nije potrebna. U tom slučaju potrebno je izvesti samo novu žbuku i završnu obradu (npr. bojanje – prema odluci investitora)..

U slučaju oštećenja zidova od opeke, vertikalne, horizontalne i dijagonalne pukotine sanirati na način da se pukotine očiste i injektiraju. Na lica zida se, s obje strane, primjenjuju materijali iz FRCM sustava, tj. ugrađuje se „kompaktna armirajuća žbuka“: mrežica u kombinaciji s dvokomponentnim visoko duktilnim mortom ojačanim vlaknima. U slučaju hitnog izvođenja obavezno izvoditi prema uputama odabranog proizvođača sanacijskog materijala i popratnog postupka.

9. RADOVI SANACIJE

9.1 Pukotine veće od 1,5 mm do 1 cm

Metoda sanacije:

- Injektiranje pukotina i ojačanje zida mortom u kombinaciji s mrežicom od staklenih vlakana.

Postupak sanacije:

- Očistiti pukotine u širini od 25 cm sa svake strane. Ukloniti sve labave dijelove žbuke i očistiti sve vertikalne i horizontalne sljubnice od postojećeg rastresitog morta
- Zabrtviti sve pukotine i otvore na zidu kroz koje bi mogla curiti injekcijska smjesa (injektiranje zidova do 60 cm izvoditi samo s jedne strane zida).
- Zid navlažiti vodom, postojeća opeka mora biti 100% vodom zasićena, površinski suha kako bi se spriječilo upijanje vode iz sanacijskog materijala i raspucavanja istog. Postupkom vlaženja usput isprati i ostalu prašinu.
- Injektiranje pukotina izvoditi postepeno od najniže prema višim točkama pod tlakom do maksimalno 2 bara. Koristiti injekcijsku smjesu tipa: Sikagrout 212 (proizvođač Sika) ili jednakovrijedan materijal drugog proizvođača. Postupak pripreme mješavine pročitati u tehničkom listu odabranog proizvoda.
- Nakon injektiranja sačekati 7 dana i onda nastaviti s ojačanjem zida.
- Zatim ravnomjerno nanijeti sloj Sika MonoTop 722 MUR/Sika MonoTop 412N (ili jednakovrijedno) u debljini 3-4 mm pomoću ravnog metalnog gletera, po pukotinama u širini od 10 cm. Dok je materijal još svjež, pažljivo utisnuti mrežicu Sika Wrap 350 Grip (ili jednakovrijedno) pomoću ravnog gletera tako da se dobro veže s mortom.
- Ravnomjerno nanijeti drugi sloj Sika MonoTop 722 MUR/Sika MonoTop 412N (ili jednakovrijedno) debljine otprilike 2-3 mm kako bi potpuno prekrili mrežu.
- Ojačanje zidova nosivom staklenom mrežicom izvoditi samo s jedne strane zida a drugu stranu ojačati običnom fasadnom mrežicom 160g.
- Završna obrada zida nije predmet projekta sanacije i ovisi o izboru investitora.

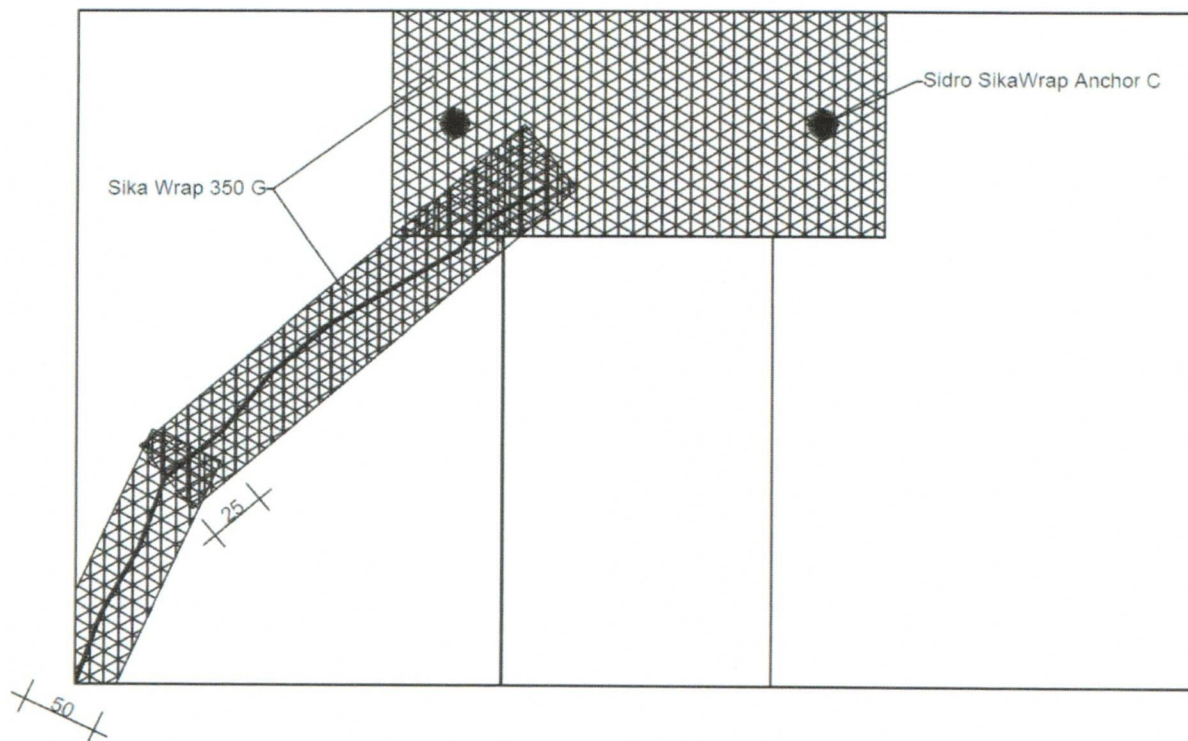
9.2 Sanacija pregradnih zidova i nadvoja

Metoda sanacije:

- Zapunjavanje pukotina mortom u kombinaciji s mrežicom od staklenih vlakana

Postupak sanacije:

- Očistiti pukotine u širini 5 cm sa svake strane pukotine do nosive zidane strukture.
- Proširiti pukotinu do dubine min 3 cm i širine 1,5 cm
- Zapunjavanje pukotina i sljubnica izvoditi mortom tipa Sika MonoTop 722 MUR/Sika MonoTop 412N (proizvođač Sika) ili jednakovrijedanim materijalom drugog proizvođača u dubini od min 3 cm.
- Zatim ravnomjerno nanijeti sloj Sika MonoTop 722 MUR/Sika MonoTop 412N (ili jednakovrijedno) u debljini 3-4 mm pomoću ravnog metalnog gletera, u širini 10 cm, preko pukotine. Dok je materijal još svjež, pažljivo utisnuti fasadnu mrežicu 160g pomoću ravnog gletera. Ravnomjerno nanijeti drugi sloj Sika MonoTop 722 MUR/Sika MonoTop 412N (ili jednakovrijedno) debljine otprilike 2-3 mm kako bi potpuno prekrili mrežu.
- Završna obrada zida nije predmet projekta sanacije i ovisi o izboru investitora.

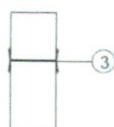
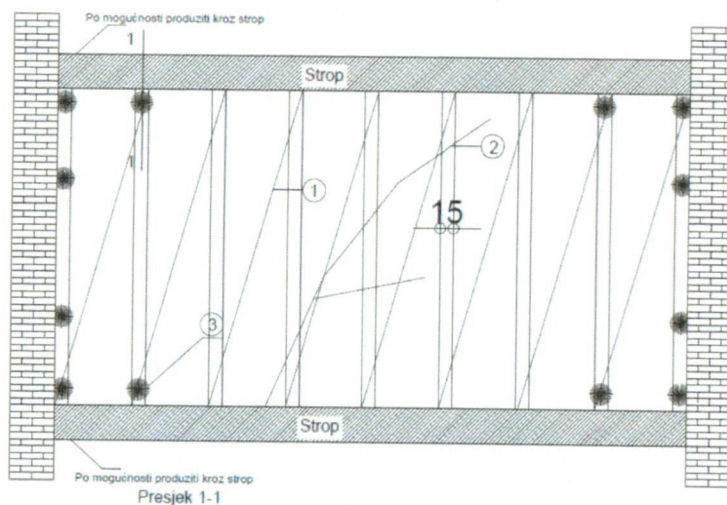


Skica sanacije pregradnog zida i nadvoja

Napomena:

Sve mjere provjeriti u naravi

- ① SikaWrap 350G Grp
- ② Sikadur 212 - Injektiranje pukotina
- ③ Sikawrap Anchor C



Napomena:

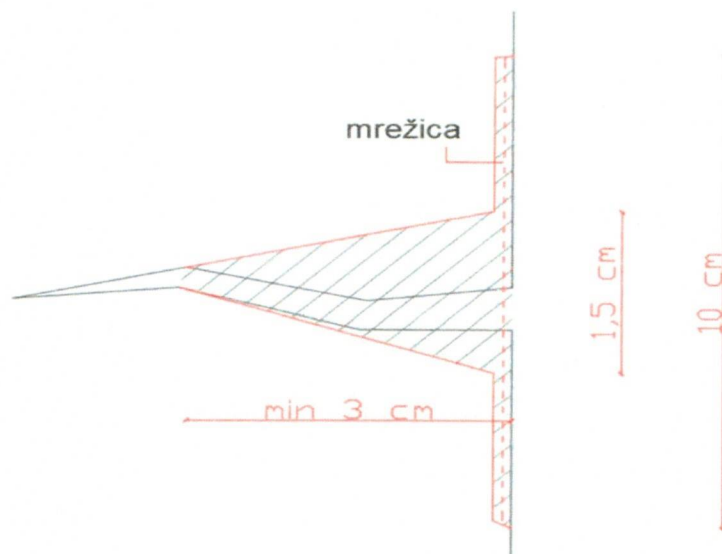
- 1. Postojeći zid očistiti od štuk i raznih prijavilina.
- Oprati površinu vodom, pod pritiskom.
- Očistiti fuge do dubine cca 1.5 cm.
- 2. Sanirati postojeće pukotine koristeći smjesu SikagROUT 212 (ili jednako vrijedno). Injektiranje smjese pod tlakom od 1-3 bara kroz ojevice unutarnjeg promjera min. 16 mm u prethodno izbušene rupe promjera 20 mm. Ojevice pričvrstiti brzovezujućim močlom.
- 3. Izravnavanje ostale podloge sa Sika MonoTop 722 MUR, utapanje mrežice SikaWrap 350G Grp, te nanošenje drugog sloja Sika MonoTop 722 MUR.
- Ugradnju trebaju izvoditi iskolovani od strane proizvođača materijala.
- U svemu se pridržavati uputa proizvođača.

SANACIJA ZIDA BEZ PUKOTINAMA

Varijanta 2 - Sanacija sa staklenim vlaknima

Sika Wrap 350G Grid
Sika MonoTop 722 MUR
Sika Grout 212
SikaWrap Anchor C

Skica ojačavanja zida bez pukotina



Skica sanacije pukotina u pregradnim zidovima

9.3 Površinske pukotine manje od 1,5 mm

Metoda sanacije:

- Krpanje pukotina fasadnim ljepilom

Postupak sanacije:

- Prije bilo koje intervencije ojačanja, potrebno je otući postojeću žbuku do čvrste i čiste površine opeke/kamena/betona

Zapunjavanje pukotina:

Varijanta 1.) Masa za injektiranje/zalijevanje, na bazi cementa

- bušenje otvora sa borerom promjera min. 16mm i ispuhivanje pukotine
- postava injekcijskih pakera/cjevi pod kutom i zatvaranje pukotine sa SikaRep S ili Sika MonoTop 722MUR (ili jednakovrijedno)
- natapanje zida
- injektiranje/gravitacijsko zalijevanje mase :
- in-situ smjesa : cement + voda + Intraplast EP (1% na masu cementa); moguće i dodavanje kvarcnog pijeska ovisno o šupljini

Varijanta 2.) Masa za injektiranje/zalijevanje, na bazi bez-cementne mase

- bušenje otvora sa borerom promjera min. 16mm i ispuhivanje pukotine
- postava injekcijskih pakera/cjevi pod kutom i zatvaranje pukotine sa SikaRep S ili Sika MonoTop 722MUR (ili jednakovrijedno)
- natapanje zida
- injektiranje / gravitacijsko zalijevanje mase :
- in-situ smjesa : gašeno vapno + bijeli cement + voda + Intraplast EP (1% na masu cementa) ; moguće i dodavanje kvarcnog pijeska ovisno o šupljini

Varijanta 3.) Poliesterska smola u kartuši Sika Anchorfix-1 (ili jednakovrijedno)

- utiskivanje smjese ekstruderom

Ojačanje zida može se odraditi TRM sustavom - mort i mreža od staklenih vlakana:

- Sika MonoTop 722 Mur (ili jednakovrijedno) – cementni mort za sanacije zidanih objekata, prijanja na opeku bez prajmera, ali je zid potrebno navlažiti. Nanosi se u debljini od 5-25 mm u jednom radnom koraku, i prijanja bez problema na prethodni sloj koji treba navlažiti.
- SikaWrap 350G Grid (ili jednakovrijedno) – mreža od staklenih vlakana za ojačanje, ugrađuje se u kombinaciji sa gore navedenim mortom MonoTop-722 Mur (ili jednakovrijedno).

9.4 Ojačavanje temeljne konstrukcije

Metoda sanacije:

Ojačavanje temeljnog tla te proširivanje/ojačavanje temelja

Postupak sanacije:

Prije radova sanacije potrebno je ispitati stanje konstrukcije temelja. Sondiranje se vrši na svim mjestima na kojima se sumnja na slijeganje i oštećenje temelja. Po utvrđivanju razmjera slijeganja/oštećenja pristupa se radovima sanacije.

Ukoliko je do slijeganja došlo zbog podlokavanja temeljnog tla, potrebno je identificirati mjesta prodora vode te iste ukloniti izvedbom odgovarajuće drenaže.

Prazninu nastalu eventualnim podlokavanjem tla potrebno je zapuniti mršavim betonom. Ojačanje samih temelja izvodi se u kampadama u duljini od po 1m. Širina ojačanja odredit će se nakon utvrđivanja točnih uzroka i razmjera slijeganja/oštećenja.

Na postojećim temeljima potrebno je hidrodemoliranjem ukloniti rubne dijelove betona kako bi se došlo do armature. Armaturu proširenja potrebno je povezati s postojećom armaturom kako bi se ostvarilo zajedničko djelovanje temelja kao cjeline. Površinu starog betona prije betoniranja obraditi SN vezom. Betoniranje se izvodi od klase betona minimalno C30/37. Armatura je rebrasta B500B. Zaštitni sloj betona $c = 4$ cm.

Nakon završetka ojačavanja temelja, potrebno je obnoviti oštećenu hidroizolaciju

9.5 Dilatacije

Postupak sanacije:

- Struganje stare boje (po potrebi)
- Zapunjavanje dilatacija pur pjesnom ili akrilnim kitom
- Premazivanje betona primerom tipa mineral grunt

Bojanje bojom prema izboru investitora.

9.6 Fasada

Metoda sanacije:

- Sanacija pukotina fasadnim ljepilom

Postupak sanacije:

- Ukloniti sve labave dijelove fasadne žbuke (po mogućnosti sačuvati postojeću fasadnu mrežicu).
- Nanijeti novu fasadnu žbuku spužvicom (tapkanjem) kako bi se dobila približno ista struktura fasade (uz postavljanje fasadne mrežice)
- U slučaju većih oštećenja kompletan zid prebojati fasadnom bojom

Sve detalje i postupak sanacije provjeriti i raditi u konzultaciji s restauratorskom strukom i zaštitom kulturnih spomenika

9.7 Sanacija AB konstrukcija

Provodi reprofiliacija AB elemenata (korodirana armatura i površinsko mrvljenje betona) i obnova repertuarnim mortom oštećenih vertikalnih i horizontalnih AB elemenata.

Postupak sanacije oštećenih površina armiranobetonskih elemenata konstrukcije sastoji se od radova na uklanjanju oštećenog betona ovisno o dubini oštećenja (do i iza nivoa armature) te reprofiliaciji sanacijskim mortovima. Ovo uključuje po potrebi i injektiranje pukotina, popravak i dopunu korodirane armature te nanošenje završnog sustava površinske zaštite.

Navedeni radovi izvode se kako slijedi:

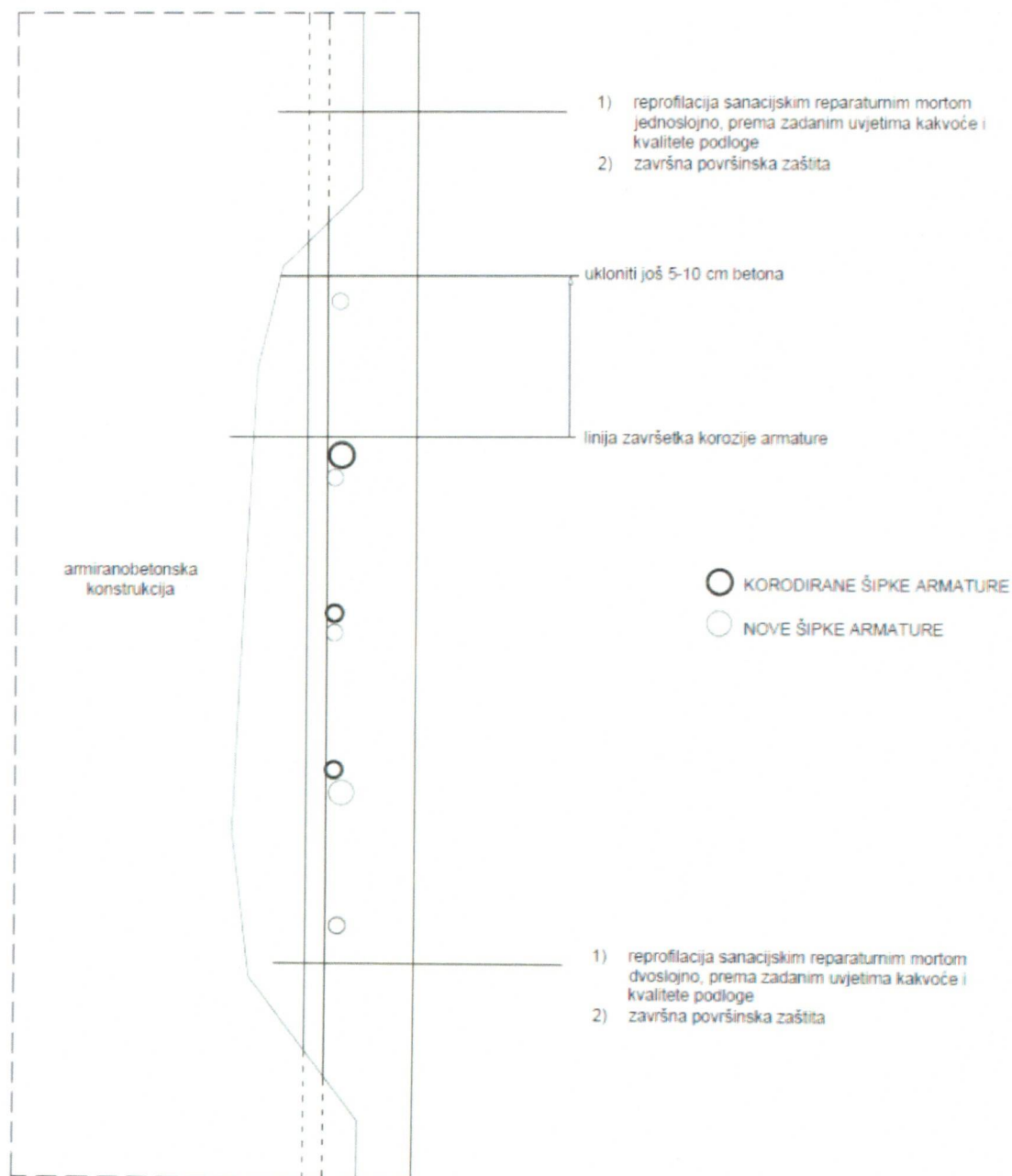
- Hidrodinamičko uklanjanje betona (pod visokim pritiskom vode, do 800 bara) za utvrđivanje stanja i defekata armiranobetonskih elemenata
- Hidrodinamičko uklanjanje oštećenog betona izvodi se na način da se beton uklanja min 1,5 cm iza armaturene šipke. Dubina uklanjanja definira se prema uvjetima propisanim u točki „*TEHNIČKI UVJETI ZA RADOVE I MATERIJALE - Popravak, dopuna i zamjena armature*“
- Otvorene pukotine širine $\geq 0,3$ mm potrebno je injektirati prema opisu u nastavku
- Reprofilacija na mjestima uklonjenog betona ovisno u dubini oštećenja sanacijskim mortom, na način:
 - na mjestima uklonjenog površinskog sloja betona do dubine 2 cm – reprofiliacija polimercementnim mortom klase R4 u jednom sloju
 - na mjestima uklonjenog površinskog sloja betona do dubine iza šipki armature – reprofiliacija polimercementnim mortom klase R4 u dva sloja, do i iza dubine armature
- Nanošenje sustava za površinsku zaštitu betona – trajnoelastični sustav

Opisi hidrodinamičkog uklanjanja dani su u poglavlju *Tehnički uvjeti za radove i materijale*.

Za popravak manjih oštećenja (pore i gnijezda betona te manja lokalna oštećenja u obliku odlamanja) može se koristiti cementni mort klase R3 (proizvod tipa Sika MonoTop -723 N i Sika Rep ili jednakovrijedno). Navedeno koristiti za popravak betona i sanacije oštećenih horizontalnih i vertikalnih elemenata.

NAPOMENE:

Sve mjere provjeriti u naravi. Proizvodi tipa navedeni u opisima postupaka sanacije ili jednakovrijedne. Obavezno postupati prema uputama odabranog proizvođača.



Skica reprofiliacije AB elemenata

9.8 Injektiranje pukotina na betonu

Na ovaj način saniraju se pukotine širine 0,3 mm ili više koje su vidljive na površini betona i pukotine koje se uoče nakon uklanjanja oštećenog sloja. Injektiranje se provodi dvokomponentnom epoksidnom smolom preko prethodno ugrađenih pakera. Smola mora zadovoljavati uvjete iz norme HRN EN 1504-5: Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija; dio 5: Injektiranje betona. Izvođač mora imati iskustva za obavljanje navedenog postupka te se mora pridržavati postupka odabranog proizvođača.

Oprema za injektiranje pukotina sastoji se od pumpi s posudama za injekcijsku smjesu, alata i posuda za miješanje injekcijske smjese, pakera, profila i oblika koji će se odabrati u ovisnosti o položaju i širini pukotine na licu mjesta. Priprema podloge vrši se obilježavanjem pukotine te čišćenjem područja rada zrakom pod pritiskom. Oko pukotine ne smije biti prašine, masnoća i ostalih nečistoća. Slijedi ugradnja polimer-cementnog morta kojim se pukotina zatvara na strani s koje se provodi injektiranje. Injektiranju se može pristupiti nakon što mort za zatvaranje pukotine dobije dovoljnu čvrstoću da zadrži pritisak injekcijske smjese, što ovisi o temperaturi zraka i podloge.

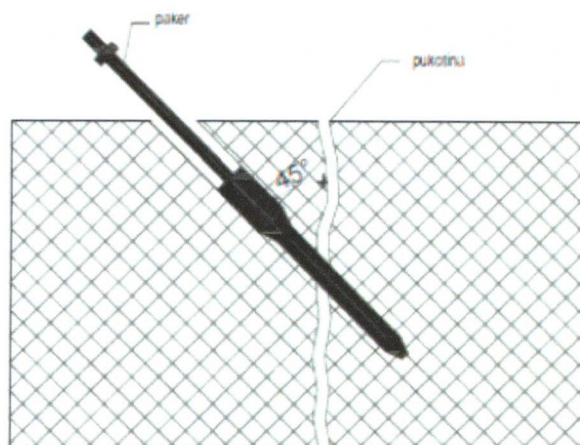
Nakon faze pripreme podloge slijedi ugradnja pakera (injekcijskih cjevčica). Pakeri se postavljaju na međusobnom razmaku od 20 do 25 cm (4 do 5 kom/m' pukotine). Rupe za bušene pakere buše se pod kutem 45°, naizmjenično s jedne i druge strane pukotine. Izbušene rupe se čiste i ispuhuju zrakom pod pritiskom, nakon čega slijedi ugradnja pakera. Injektiranje se vrši pod pritiskom koji se ostvaruje pumpama.

Miješanje smjese za injektiranje vrši se prema uputama proizvođača na mjestu ugradnje. Tijekom injektiranja, tlak se postupno povećava. Injektiranje na pakeru provodi se do pojave injekcijske smjese na susjednom pakeru ili na kontrolnoj cjevčici postavljenom između pakera za injektiranje. Ako pukotina više ne prihvaća smjesu, dosegnuti tlak održava se 3 do 5 minuta, nakon čega se prelazi na injektiranje na susjednom pakeru. Temperatura betona pri kojoj se smije izvoditi injektiranje iznosi od +5 do +30°C.

Završna obrada površine betona provodi se nakon uspješno izvedenih radova injektiranja, najranije nakon 48 h. Pakeri se demontiraju, a rupe se zatvaraju polimer-cementnim sanacijskim mortom. Betonska površina se čisti od viška injekcijske smjese i morta. O provedenim radovima potrebno je voditi evidenciju injektiranja, koja se osim u građevinskom dnevniku vodi i u dokumentaciji u kojoj se svakoj poziciji daje broj, koji se označava na tlocrtu objekta te se vodi evidencija o količini i vrsti ugrađenih pakera, tlaku injektiranja i vrsti ugrađene injekcijske smjese.

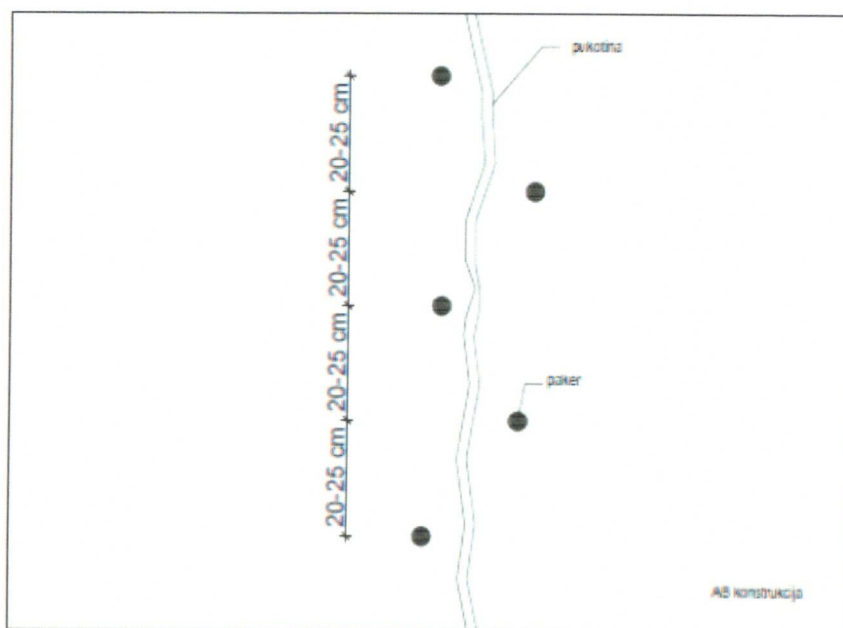
Kontrola učinkovitosti provedenog injektiranja vrši se prema odgovarajućim točkama norme HRN EN 1504-10: Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija_ dio 10: Primjena proizvoda i sustava na gradilištu i kontrola kvalitete radova; vizualno na valjcima izbušenim iz sanirane pukotine. Kriterij prihvatanja je 90 % ispunjenost pukotine.

UGRAĐIVANJE PAKERA



Ugrađivanje pakera

POSTAVLJANJE PAKERA PO DUŽINI PUKOTINE



Postavljanje pakera po dužini pukotine

Za pukotine do 0.5 mm koristiti proizvod tipa Sikadur 52 (epoksi mort) ili jednakovrijedan.

Za pukotine od 0.5 mm do 10 mm koristiti vapnenocementni pijesak (in situ) prema uputama odabranog proizvođača.

Za pukotine veće od 10 mm (ekspandirani mortovi prema uputama odabranog proizvođača).

Gore navedeni proizvodi odnose se za vertikalne površine (ne mogu se primjenjivati za saniranje pukotina na stropovima). Za horizontalne površine savjetuje se proizvod tipa Anchorfix 1 ili jednakovrijedan. Izvođenje prema uputama odabranog proizvođača.

10.PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

10.1 Opće odredbe

Uvod

Ovim programom kontrole i osiguranja kvalitete date su smjernice koje moraju zadovoljiti građevinski radovi i materijali, te monitoring, da bi se postigla zadovoljavajuća kvaliteta i trajnost građevine.

Kontrola kvalitete provodi se stalnim nadziranjem radova u svim fazama od strane nadzornog inženjera, kao i ispitivanjima kvalitete materijala ili gotovih građevinskih elemenata.

Materijali koji se koriste za ugradnju trebaju imati valjane dokaze o kvaliteti, bilo da se radi dokazivanju kakvoće ispitivanjem na uzorcima, ili o ispravama o sukladnosti prema „Pravilniku o ocjenjivanju sukladnosti građevinskih proizvoda“.

Nadzor

Glavni nadzor nad provođenjem sustava održavanja kvalitete vrši glavni nadzorni inženjer. Izvođač radova mora voditi građevinski dnevnik koji svakodnevno ispunjava, a ovjerava ga nadzorni inženjer kao i svu ostalu dokumentaciju kakvoće korištenih materijala i izvedenih radova.

Nadzorni inženjer je odgovoran za tumačenje ugovornih obveza i izmjena, on uspostavlja kriterije prihvatljivosti, vodi računa da se radovi izvedu u skladu sa projektom i standardima, ocjenjuje napredovanje gradnje i određuje dinamiku plaćanja graditelju.

Da bi se sačuvali svi podaci o izvedenom stanju, potrebno je po završenom poslu izraditi izvješće o svim izvedenim radovima na sanaciji građevine. Poseban naglasak u tom izvješću treba staviti na eventualne izmjene u odnosu na predviđeno projektom.

Program kontrole

Svi materijali za sanaciju prihvaćaju se na temelju atestne dokumentacije ili uvjerenja o kvaliteti, kojima su dokazana projektom propisana svojstva.

Svi predviđeni sanacijski radovi povjereni su izvoditeljima specijaliziranim za tu vrstu radova.

10.2 Tehnički uvjeti za radove i materijale

Uvod

Ugrađene materijale potrebno je tijekom sanacijskih zahvata efikasno zaštititi od pojačanog strujanja zraka i zaštititi od temperature manje od +5 i veće od + 30 °C.

Svi radovi na sanaciji su koordinirani i po dinamičkom planu odobreni od strane nadzornog inženjera.

Radovi se izvode iz prethodno ispitanih i tijekom radova kontroliranih materijala.

Čuvanje i njegovanje izvedenih elementa- slojeva

Reparaturne mortove i izvedene slojeve efikasno zaštititi od negativnih utjecaja naglog sušenja , naročito od niskih i visokih temperatura. Vrijeme njegovanja minimalno 7 dana. Premazi su zaštićeni od mogućeg vlaženja, niskih i visokih temperatura tijekom spravljanja i ugradnje, prljanja prašinom i mehaničkih oštećenja.

Injektiranje pukotina

Tijekom injektiranja treba voditi brigu o popunjavanju cijelog prostora pukotine, praćenjem pojavljivanja injekcijske smjese na susjednim rupama. Kriterij prihvaćanja je 80% ispunjenost pukotine.

Tijekom sanacijskih zahvata, ugrađene materijale efikasno zaštititi od pojačanog strujanja zraka, i zaštititi od temperature $< +5^{\circ}\text{C}$ i $> +30^{\circ}\text{C}$. Izvoditelj radova mora organizirati i izvoditi sve radove na sanaciji armirano-betonske konstrukcije, najprikladnije primjeni i sukladno Projektu uz primjenu svih propisanih mjera zaštite i važećih propisa struke i prakse. Svi radovi na sanaciji moraju biti koordinirani i po dinamičkom planu odobrenom od strane nadležne službe.

Kod pripreme, izvedbe i kontrole kvalitete treba se pridržavati uvjeta iz projekta, a za odredbe koje nisu specificirane treba se pridržavati važećih normativa i propisa. Sve radove treba izvoditi iz prethodno ispitanih i tijekom radova kontroliranih materijala. Uzimanje uzoraka u svrhu kontrolnih ispitivanja obavlja ovlaštena organizacija ili izvoditelj, pod kontrolom nadzornog inženjera. O uzimanju uzoraka treba sastaviti zapisnik s potpunim podacima.

Skladištenje proizvoda/materijala i njega izvedenih elemenata – slojeva

Njegovanje i zaštita počinju još u fazi nabave, prijevoza i uskladištenja osnovnih materijala na bazi polimercementnog veziva, akrilata i epoksida, koji ne smije biti izložen vlazi, a naročito temperaturama $< +5^{\circ}\text{C}$ i $> +30^{\circ}\text{C}$.

Priprema reparaturnih mortova kao i izvedeni radovi (slojevi) moraju biti efikasno zaštićeni od negativnih utjecaja naglog sušenja, a naročito niskih i visokih temperatura. Predviđeno vrijeme za njegovanje je minimalno 7 dana.

Slojevi na bazi epoksida i akrilata moraju biti efikasno zaštićeni od mogućeg vlaženja, niskih i visokih temperatura tijekom spravljanja i ugradnje, prljanja prašinom i mehaničkih oštećenja.

Hidrodinamičko razaranje

Uklanjanje betona u debljinama predviđenim projektom treba izvesti hidrodinamičkim razaranjem (vodenim topom s tlakom na mlaznici do 2500 bara).

Nije moguće koristiti postupak razbijanja betona ručnim alatima jer bi se tako razmrvila struktura preostalog betona (nastajanje mikropukotina koje ne bi kasnije omogućavale dobru prionjivost novog sanacijskog betona, a predstavljaju porozan i propusan sloj u zoni armature). Osim toga, ovakvim načinom bi se djelomično oštetila armatura (točkasta oštećenja koja su prva mjesta za početak eventualne korozije tijekom eksploatacije), te bi se udaranje o šipke armature prenosilo na dijelove koji se ne čiste, što bi u mladom betonu, vjerojatno, uzrokovalo mikropukotine u zaštitnom sloju, što nije dopušteno za konstrukciju u ovakvim uvjetima i sa ovakvim zahtjevima.

Hidrodinamičkim postupkom pod pritiskom do 2500 bara se uklanja oštećeni i prosoljeni betona. Izvodi se na način da se beton uklanja min 1,5 cm iza armaturene šipke. Dubina uklanjanja betona treba zadovoljiti sljedeće uvjete:

- koncentracija kloridnih iona treba biti ispod kritične granice od 0,05% kloridnih iona na masu betona,
- prionjivost betona mjerena pull-off metodom $\geq 2,0 \text{ N/mm}^2$ (min. $1,50 \text{ N/mm}^2$),
- vrijednost pH betona $> 11,0$,
- osigurati otvorenost strukture betona, tj. barem 35% vidljivih zrna agregata.

Nakon hidrodinamičke obrade betona, na površini se ne smije nanositi vezni sloj barem 1 do 2 sata, dok se ne posuši višak vode unesen u beton pod visokim pritiskom.

Nakon hidrodinamičkog razaranja oštećenog i zagađenog betona preostaje na gradilištu otpadni materijal (veći komadi betona, armatura, razbijeni beton) koji je potrebno odvesti na deponij.

Popravak, dopuna i zamjena armature

Nakon otvaranja dijela armirano betonskih elemenata potrebno je pregledati svu armaturu u prisustvu nadzornog inženjera i ustanoviti stanje ugrađene armature, te osim eventualnih oštećenja.

Na temelju snimljenog stanja treba donijeti odluku o potrebi dopune ili zamjene pojedine šipke armature prema kriterijima:

- za šipke koje su oštećene za više od 10 % presjeka korozijom s jedne strane (korozija uzrokovana kloridima);
- za šipke koje su oštećene za više od 20 % presjeka korozijom po cijelom opsegu (korozija uzrokovana karbonatizacijom).

Korodiranu armaturu treba očistiti do zdravoga kontakta s betonom i do stupnja čistoće D Sa 2 ½ prema HRN EN ISO 8501-1.

Sve oštećene šipke se mogu dopuniti ili zamijeniti ugradnjom šipke istog profila vezanjem uz korodiranu šipku ili projektom navedenim profilima šipki s propisanim preklopom. Ako je potrebno provesti nastavljajanje postojeće glatke armature zavarivanjem, u projektu će biti definirani svi elementi za izvođenje (duljina preklopa, duljina vara, pozicije vara, kvaliteta čelika).

Šipke koje nisu predviđene za uklanjanje, prema gore navedenim kriterijima, trebaju biti izravnane i uredno složene prema svim pravilima armiračke struke.

Uvjeti kvalitete podloge za nastavak određene vrste radova

Armirano-betonska podloga

Kriteriji kvalitete podloge betona pripremljene za nanošenje reprofilijskih slojeva nalaze se u tablici.

Vlačna čvrstoća prionjivosti	$\geq 2.0 \text{ N/mm}^2$ (min. 1.5 N/mm^2)
Hrapavost	cca 5 mm
pH otvorene strukture površine betona	> 11.0
Otvorenost strukture	> 35% (vidljivih zrna agregata)
Vlažnost	prilagođena sustavu koji se nanosi

Kriteriji kvalitete podloge betona za nanošenje reprofilijskih slojeva

Površina čelika

Kriterij kvalitete postojećeg armaturnog čelika pripremljenog za nanošenje reprofilijskih slojeva prikazan je u tablici.

Stupanj čistoće	HRN EN ISO 8501-1	D Sa 2 ½
Vrijeme otvorene površine očišćenog čelika	< 6 sati	

Kriteriji kvalitete postojećeg armaturnog čelika pripremljenog za nanošenje reprofilijskih slojeva

Podloga za hidroizolacijsku traku

Radovi s reaktivnim epoksidnim smolama ne smiju se izvoditi u slučaju oborina, stvaranja rose, pri maglovitom vremenu, te pri relativnoj vlažnosti zraka većoj od 75%. Temperatura površine na koju se nanosi osnovni epoksidni premaz ne smije biti niža od +8°C niti viša od +40°C. Premaz treba biti star najviše 5 dana za nanošenje bitumenske hidroizolacijske trake.

Beton podloge	
Zdrava betonska podloga površinske prionjivosti	$\geq 2.0 \text{ N/mm}^2$ (min. 1.5 N/mm^2)
Osnovni epoksidni premaz	
Dubina hrapavosti podloge od epoksidnog premaza	$> 0.5 \text{ mm}$

Kriteriji kvalitete za beton podloge i osnovni epoksidni premaz

Ugradnja zamjenskih i zaštitnih slojeva

Polimercementni vezni sloj:

Efikasna ugradnja reprofilijskog morta postiže se uribavanjem polimercementnog veznog sloja plastičnom četkom, na prethodno očišćenu i navlaženu podlogu (beton nakon hidrodinamičkog uklanjanja sloja i odstranjivanja skramice i nečistoća).

Slojevi polimercementnog morta za reprofiliranje

Ugradnja reparaturnog morta bez oplata izvodi se u dvije debljine sloja: do 2,0 cm ili do 6,0 cm, u dva sloja nanošenja. Ugradnja se izvodi na svježi vezni sloj (ili bez njega ako je tako propisao proizvođač). U horizontalnim slojevima se ugrađuje utiskivanjem pomoću metalne gladilice (gletera). Na vertikalnim ploham i u podgledu elemenata efikasnija ugradnja postiže se torkretiranjem.

Kod izvođenja u dva sloja potrebno je u obje varijante izvedbe posebnu pažnju obratiti na ugradnju prvog sloja ispod i oko šipki armature. Novi sloj se izvodi 4 – 6 sati nakon prvog.

Tehnički uvjeti za izvođenje trebaju biti u skladu s odredbom norme norme HRN EN 1504-3: Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija - Definicije, zahtjevi, kontrola kvalitete i vrednovanje sukladnosti; dio 3: Konstrukcijski i nekonstrukcijski popravak, te s uvjetima za izvođenje iz norme HRN EN 1504-10: Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija - dio 10: Primjena proizvoda i sustava na gradilištu i kontrola kvalitete radova.

Završni slojevi zaštite betona

Priprema za nanošenje sustava za zaštitu je pranje svih površina betona vodom pod pritiskom do 800 bara, kako bi se uklonila sva nečistoća, zamašćenja, cementna skramica i prašina.

Tehnički uvjeti za sastav i svojstva materijala za izvođenje svih površinskih sustava zaštite su definirani uvjetima iz norme HRN EN 1504-2: Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija; dio 2: Proizvodi i sustavi za površinsku zaštitu. Izvođenje sustava površinske zaštite treba biti u skladu s uvjetima iz norme HRN EN 1504-10: Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija - dio 10: Primjena proizvoda i sustava na gradilištu i kontrola kvalitete radova.

Trajnoelastični završni sustav

Nanošenje trajnoelastičnog hidroizolacijskog površinskog sustava od polimercementnog premaza i akrilne boje (sa oznakom „C” prema točki 3 iz norme HRN EN 1504-2: Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija; dio 2: Proizvodi i sustavi za površinsku zaštitu).

Trajnoelastični premaz mora imati svojstva premoštenja pukotina, sa svojstvima prema kriterijima iz norme.

Nanosi se ručno (premazivanjem četkom ili valjkom; ili utiskivanjem gleterom) te špricanjem odgovarajućim strojem (najčešće airless postupkom). Podloga treba biti za polimercementne i akrilne premaze navlažena, bez vidljive vode na površini. Akrilni premaz nanosi se četkom ili valjkom ručno, ili špricanjem odgovarajućim strojem.

Spravljanje materijala za ugradnju pri sanaciji

Spravljanje je dozvoljeno samo strojno sa prisilnim miješanjem uz maseno doziranje komponenata. Svi materijali moraju biti zaštićeni od oborina, niskih i visokih temperatura. Kapacitet spravljanja mora biti prilagođen vremenu obrade materijala koji se primjenjuje. Transport organizirati tako da se izbjegne svaka mogućnost gubitka materijala, moguća segregacija i onečišćenje.

10.3 Uvjeti kakvoće materijala za sanaciju

Injekcijska smjesa:	Sikagrout 212 (ili jednakovrijedno)
Staklena mrežica:	Sika Wrap 350G Grid (ili jednakovrijedno)
Karbonska mrežica:	Sika Wrap 231C-30 (ili jednakovrijedno)
Epoksidni reparaturni mort:	Sika MonoTop 722 MUR i Sika MonoTop 412N (ili Sikadur-330) (ili jednakovrijedno)
Fasadno ljepilo:	-
Fasadna mrežica:	Fasadna mrežica 160g
Sidra od staklene užadi:	SikaWrap Anchor C i SikaWrap Anchor G (ili jednakovrijedno)
Sidra od karbonske užadi:	SikaWrap Anchor C i SikaWrap Anchor G (ili jednakovrijedno)

10.4 Uvjeti za beton i armaturu

Cement

Vrsta cementa koji se upotrebljava mora biti sukladna Tehničkim propisima za betonske konstrukcije (NN 139/09).

Prema odrednicama Tehničkog propisa za cement za betonske konstrukcije, smije se upotrebljavati cement specificiran kao glavni tip CEM I (bez dodataka) ili CEM III (sa dodacima), a prema HRN EN 197-1:2005 uz propisani odgovarajući razred tlačne čvrstoće.

Sustav potvrđivanja sukladnosti

Cement kao gotov građevni proizvod koji se ugrađuje u konstrukciju mora imati popratne certifikate suglasnosti.

Mehanički i fizikalni zahtjevi

Normirana čvrstoća cementa je tlačna čvrstoća nakon 28 dana ispitana prema normi HRN 196-1 i za cemente zadanog razreda tlačne čvrstoće treba biti u skladu s HRN EN 197-1 i HRN EN 197-1prA1.

Razred tlačne čvrstoće prema HRN EN 197-1 – 42.5 N.

Početno vrijeme vezivanja ≥ 60 min.

Postojanost volumena cementa je mjera postojanosti cementa tijekom hidratacije i očvršćivanja, a ispituje se prema normi HRN EN 197-3

Prijevoz i uskladištenje

Prostor u kojem se prevozi cement mora biti suh.

Svaka pošiljka cementa mora biti dokumentirana popratnim listom koji sadrži:

- ime proizvođača,
- oznake cementa,

- izvor cementa,
- datum proizvodnje,
- količinu cementa.

Svaka pošiljka cementa pakirana u vrećama mora biti dokumentirana:

- vrsta i razred čvrstoće cementa,
- datum pakiranja,
- masa od 50 kg,
- naziv proizvođača,
- podaci o vrsti i količini specijalnih dodataka cementu,
- certifikat sukladnosti.

Cement treba upotrebljavati istim redoslijedom kojim je isporučen.

Cement smije biti uskladišten najviše tri mjeseca, a svaki ga mjesec treba pregledati.

Voda

Voda iz javnog vodovoda može se upotrebljavati bez potrebe dokazivanja uporabljivosti. Ako se za pripremanje betona koristi voda koja nije pitka izvođač mora prethodno dokazati uporabljivost vode.

Voda ne smije sadržavati nikakve sastojke koji bi mogli betona ili morta. Isto vrijedi za vodu za njegovanje svježeg betona.

Kontrola vode za pripremu betona provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona), u betonari pogona za proizvodnju predgotovljenih betonskih proizvoda i u betonari na gradilištu prije prve upotrebe.

Ako se za pripremu betona ne upotrebljava voda za piće, njenu prikladnost treba provjeriti prema normi HRN EN 1008:2002, najmanje jednom svaka tri mjeseca.

Morska i bočata voda ne smiju se upotrijebiti za pripremu betona.

Agregat

Agregat je granulirani materijal koji se koristi za izradu betona, a može biti prirodni, umjetni ili reciklirani. Tehnička svojstva agregata, ovisno o projektu, opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu u betonu, moraju biti specificirana prema normi HRN EN 12620:2003, normama na koja ta norma upućuje i TPGK.

Razred kvalitete i sva svojstva agregata određena su prema normi HRN EN 206-1 "Beton –1 dio Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost" i važećim HRN normama.

Potvrđivanje sukladnosti agregata provodi se prema odredbama dodatka za norme HRN EN 12620 i odredbama posebnog propisa (Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda).

Kontrola agregata prije proizvodnje betona provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona), u betonari pogona za predgotovljene betonske proizvode i u betonari na gradilištu prema normi HRN EN 206-1. Kontrola agregata provodi se odgovarajućom primjenom nizova normi HRN EN 932, HRN EN 933, HRN EN 1097, HRN EN 174 i odredbi TPGK.

Agregat treba biti opisan oznakom d/D, tj. donjom (d) i gornjom (D) veličinom otvora sita s kojom je veličina zrna agregata utvrđena (prema HRN EN 12620).

Razred (kriterij) kvalitete agregata

Prema normi HRN EN 206.1/A1 odabiru se tip agregata, granulometrijski sastav i razredi (oblik zrna, otpornost na smrzavanje, otpornost na habanje, količina sitnih čestica).

Agregat za beton treba biti bez štetnih sastojaka, mehanički čvrst i otporan protiv utjecaja atmosferilija i otporan na smrzavanje. Čvrstoća kamena za agregat treba biti veća od 120 MPa.

Granulometrijski kriterij

Prema odredbama TPGK granulometrijski sastav frakcije agregata d/D ispituje se prema normi HRN EN 933-1 i mora zadovoljavati razrede prema HRN EN 12620:2003.

Frakcija agregata ne smije imati omjer d/D manji od 1,4.

Maksimalno nominalno zrno agregata je $D_{\max} 31.5$ mm uzimajući u obzir beton zaštitnog sloja armature (40 mm) i najmanju širinu presjeka.

Za podložni beton smiju se primjenjivati samo frakcije do $D_{\max} 16$ mm.

Minimalne količine agregata (gustće agregata $2000-3000 \text{ kg/m}^3$) moraju ispunjavati uvjete normi HRN EN 933-1.

Sadržaj sitnih čestica manjih od 0.063 mm treba biti ispitan prema normi HRN EN 933-1 i mora zadovoljavati razrede prema HRN EN 12620.

Kvaliteta sitnih čestica, ako je njihov sadržaj veći od 3% procjenjuje se:

- Određivanjem ekvivalenta pijeska (SE) prema normi HRN EN 933-8:2004,
- Ispitivanjem metilenskim modrilom (MB) prema normi HRN EN 933-9:2004.

Oblik zrna krupnog agregata (SI) (prema normi HRN EN 12620) zadan je razredom indeksa oblika SI20 za sve betone razreda tlačne čvrstoće C12/15 i manje (podložni beton). Ispitivanje se provodi prema normi HRN EN 933-4.

Otpornost na drobljenje krupnog agregata mora zadovoljavati razred LA₃₅ (prema normi HRN EN 1260). Ispitivanje prema normi HRN EN 1744-1.

Gustoća zrna i upijanje vode se ispituje prema normi HRN EN 1097-6, a nasipna gustoća prema normi HRN EN 1097-3.

Prethodna (početna) ispitivanja agregata

Prije odluke o izboru izvorišta agregata za beton potrebno je provesti sva potrebna ispitivanja propisana TPGK. Uzorci kamenog materijala uzimat će se nakon drobljenja u drobilani i nakon separiranja.

Kontrolna (tekuća) ispitivanja agregata

Tekuća kontrola granulometrijskog sastava pojedinih frakcija treba dokazati da se sastav materijala ne razlikuje od sastava ustanovljenog kad su se određivale mješavine u tolikoj mjeri da bi to moglo utjecati na kvalitetu ili čvrstoću betona.

Izveštaj o ispitivanju agregata za beton treba sadržavati slijedeće podatke:

- podatke o agregatu za beton uključivo identifikacijsku oznaku,
- podatke o proizvođaču,
- ime, sjedište, evidencijski broj i oznaku ovlaštene pravne osobe koja je provela ispitivanje,
- datum uzimanja uzorka,
- podatke o razdoblju u kojem je ispitivanje provedeno,
- rezultate ispitivanja,
- broj izveštaja o ispitivanju.

Ovlaštena pravna osoba mora čuvati po jedan primjerak izdanog rješenja o ispitivanju najmanje tri godine od izdavanja, a proizvođač trajno.

Dodaci betonu (kemijski i mineralni)

Agregat je granulirani materijal koji se koristi za izradu betona, a može biti prirodni, umjetni ili reciklirani. Tehnička svojstva agregata, ovisno o projektu, opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu u betonu, moraju biti specificirana prema normi HRN EN 12620:2003, normama na koja ta norma upućuje i TPGK.

Razred kvalitete i sva svojstva agregata određena su prema normi HRN EN 206-1 "Beton –1 dio Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost" i važećim HRN normama.

Potvrđivanje sukladnosti agregata provodi se prema odredbama dodatka za norme HRN EN 12620 i odredbama posebnog propisa (Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda).

Kontrola agregata prije proizvodnje betona provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona), u betonari pogona za predgotovljene betonske proizvode i u betonari na gradilištu prema normi HRN EN 206-1. Kontrola agregata provodi se odgovarajućom primjenom nizova normi HRN EN 932, HRN EN 933, HRN EN 1097, HRN EN 174 i odredbi TPGK.

Agregat treba biti opisan oznakom d/D, tj. donjom (d) i gornjom (D) veličinom otvora sita s kojom je veličina zrna agregata utvrđena (prema HRN EN 12620).

Čelik za armiranje

Vrsta čelika za armiranje koja se upotrebljava mora biti sukladna TPGK (NN 17/2017).

Čelik za armiranje mora imati isprave o sukladnosti u skladu s odredbama posebnog propisa koji se uređuje ocjenjivanje sukladnosti, isprave o sukladnosti i označavanje građevinskih proizvoda (Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda, NN 103/08).

Čelik za armiranje treba biti označen:

- oznaka oblika proizvoda (npr. šipka, namot, mreža),
- oznaka odgovarajuće norme za vrstu proizvoda,
- naziv i oznaka (broj) čelika,
- dimenzije proizvoda (u milimetrima),
- određene dopunske obavijesti prema normama nHRN EN 1080-2 do 6,
- površinski izgled (glatki =P, profilirani =I, rebrasti =R).

Dokazivanje uporabljivosti i potvrđivanje sukladnosti

Potvrđivanje sukladnosti čelika za armiranje provodi se prema odredbama Dodatka za norme nHRN EN 10080-1 i odredbama posebnog propisa.

Ugradnja čelika za armiranje

Kod ugradnje armature primjenjuju se pravila određena TPGK.

Sječenje, savijanje i postavljanje čelika za armiranje (armature) izvođač mora izvršiti prema izrađenim planovima savijanja armature.

Izvedba armature mora biti u svim detaljima u skladu s važećim propisima za armirani beton, TPGK.

Armatura mora zadovoljavati slijedeće uvjete:

- prije postavljanja mora se očistiti od rđe, ulja, masti, zemlje itd.,
- armatura mora biti složena po projektu, dobro učvršćena i povezana tako da zadrži propisane razmake prilikom ugradnje betona,
- savijanje armaturnih šipki vrši se u hladnom stanju,
- naprsnute i oštećene šipke ne smiju se ugrađivati,
- svjetla udaljenost armature od lica betona mora se izvesti prema ovim Posebnim tehničkim uvjetima izvedbe ukoliko to nije označeno na nacrtima.

Prije početka betoniranja Nadzorni inženjer mora izvršiti pregled i prijem postavljene armature, te dati dozvolu za početak betoniranja.

U slučaju nedovoljne dužine šipki izvođač će vršiti nastavljanje šipki preklapom ili varenjem prema važećim propisima (preklopi se izvode prema normi HRN EN 1992-1-1, a zavari prema HRN EN 1992-1-1 i EN ISO 17660. Ako se nastavci izvode varenjem, varenje mora izvoditi certificirani varioc).

Kontrola čelika za armiranje prije betoniranja

Armatura izrađena prema projektu betonske konstrukcije smije se ugraditi u betonsku konstrukciju ako je potvrđena sukladnost čelika, zavara, mehaničkih spojeva, spojki ili ispitana prema TPGK. Armatura proizvedena prema tehničkoj specifikaciji, za koju je potvrđena sukladnost određena TPGK, smije se ugraditi u betonsku konstrukciju ako ispunjava zahtjeve projekta betonske konstrukcije.

Prije ugradnje armature predviđa se provođenje odgovarajućih nadzornih radnji određenih normom HRN EN 13670-1 kao i radnje određene TPGK.

Prije betoniranja nadzor u skladu s odgovarajućim nadzornim razredom treba potvrditi da je:

- armatura iskazana u nacrtima ugrađena na projektiranu poziciju,
- zaštitni sloj u skladu s ovim uvjetima i projektnim specifikacijama,
- armatura nezagađena uljem, mastima, bojom ili drugim štetnim materijalima,
- armatura ispravno učvršćena i osigurana od pomicanja tijekom betoniranja,
- razmak između šipki armature dovoljan za ugradnju i zbijanje betona,

- ugrađena armatura popraćena odgovarajućom potvrdom sukladnosti sa svojstvima uvjetovanim u EN 10080.

Ako za armaturu dopremljenu u savijalište ili na građevinu nema odgovarajuće potvrde sukladnosti s uvjetovanim svojstvima, ta svojstva treba korisnik potvrditi ispitivanjem odgovarajućeg broja uzoraka dopremljenih profila.

Sastav betonskih mješavina

Usvojenom optimalnom recepturom treba postići kompaktan beton sa što manjom količinom cementa i agregata 0-4 mm.

Radni sastav mora sadržavati težinske postotke pojedinih frakcija agregata, količinu i vrstu cementa i eventualnih dodataka, konzistenciju i vodovezivni faktor, sva fizikalna svojstva gotovog betona, te dokumentaciju o izvoru i kvaliteti upotrijebljenih materijala.

Priprema i miješanje betona

Prije početka betoniranja izvođač mora izraditi projekt cjelokupne organizacije betoniranja, dokazati dovoljan kapacitet, te to podnijeti na odobrenje Projektantu i Nadzornom inženjeru.

Transport betona

Transport betona od betonare do mjesta ugradnje mora se vršiti na način da se spriječi segregacija ili promjena na konzistenciji betona, te da vrijeme od trenutka dodavanja vode u betonari do završetka ugradnje betona bude ne dulje od 1 sata kod temperature zraka ispod 20°C.

Kod visokih temperatura (iznad 25°C) i kod niskih (ispod 5°C) beton mora kod transporta biti zaštićen.

Ne dozvoljava se ni u kojem slučaju u toku transporta ili pri ugradnji nadolijevanje vode u beton.

Pri isporuci betona proizvođač mora dostaviti korisniku otpremnicu za svaku isporučenu količinu betona na kojoj su ispisani podaci:

- ime tvornice betona,
- serijsko broj otpremnice,
- datum i vrijeme utovara, tj. vrijeme prvog kontakta cementa i vode,
- broj ili identifikacija vozila,
- ime kupca,
- ime i lokacija gradilišta,
- detalji ili reference uvjeta, npr. kućni broj, redni broj,
- količina betona u m³,
- deklaracija sukladnosti s referencama prema uvjetima kvalitete i prema EN 206-1,
- ime ili znak certifikacijskog tijela (ako je relevantno),
- vrijeme u koje beton stiže na gradilište,
- vrijeme početka istovara.

Ugradnja i zbijanje betona

Prije početka betoniranja izvođač je dužan izraditi program betoniranja i dati ga Nadzornom inženjeru na suglasnost.

Prije ugradnje betona treba provjeriti dimenzije elemenata i oplata, nauljenost i ukrućenje oplata, položaj i razmak armature. Izvođač mora dobiti pismeno odobrenje Nadzornog inženjera koji je prethodno izvršio provjeru.

Izvođač je dužan predvidjeti sva osnovna i pomoćna sredstva i stručnu radnu snagu.

Zbijanje betona vrši se upotrebom pervibratora s odgovarajućom frekvencijom vibracija i dimenzija koja odgovara promjeru najvećeg zrna i konzistenciji betona.

Vibratore treba uroniti direktno u beton, ako nije drugačije odobreno.

Intenzitet vibracije mora biti dovoljan da pretvori beton u tekuću kašu da ispuni svaki dio oplata.

Betoniranje kod visokih temperatura

Maksimalno dopuštena temperatura svježeg betona je 25°C mjereno na izlazu iz miješalice.
Temperatura hidratacije ugrađenog betona mora biti manja od 65°C .

Betoniranje kod niskih temperatura

Izvođač je dužan osigurati na mjestu ugradnje u toku prva 72 sata da temperatura ambijenta ne bude ni u kom momentu niža od 5°C .

Ako nisu predviđene posebne mjere ne preporuča se betoniranje ispod 5°C .

Njega i zaštita betona

Osnovno načelo sadržano u zahtjevima norme HRN EN 13670-1 je da vrijeme tijekom kojega treba negovati betonski element bude barem toliko dugo koliko je potrebno betonskom elementu da dosegne 50% karakteristične čvrstoće f_{ck} . Norma definira to vrijeme koje ovisi o nekoliko čimbenika. Za raspon temperatura od 5°C do 25°C to vrijeme ovisi o vrsti cementa, uvjetima okoliša nakon betoniranja i povišenoj temperaturi.

Svježi beton se mora tijekom prijevoza, ugrađivanja i u početnom razdoblju očvršćenja nakon ugrađivanja zaštititi od djelovanja sunca, mraza, vjetrova i drugih nepogoda. Nagli gubitak vode može se spriječiti polijevanjem betona vodom, pokrivanjem mokrim vrećama, pijeskom ili sličnim načinom. Voda ne smije sadržavati sastojke koji bi štetno djelovali na beton ili kvarila izgled gotovog betona.

Prekid betoniranja, radne reške, spoj starog i novog betona

Prekid betoniranja može biti uslijed okolnosti koje onemogućuju dalje normalno betoniranje ili je unaprijed predviđen radni prekid.

Prijedlog lociranja konstrukcijskih prekida treba odobriti Projektant.

Prije nastavka betoniranja treba površinu očvrstlog betona temeljito očistiti vodom ili pijeskom pod pritiskom.

Na pripremljenu površinu nanosi se sloj betona istog sastava sitnije granulacije, pa se tek onda preko njega nanosi beton. Najprikladniji način nastavljanja treba u svim važnijim slučajevima odrediti laboratorijski i provjeriti na gradilištu.

Izradio : Mario Benutić, dipl.ing.građ.
ovlašteni inženjer građevinarstva

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Mario Benutić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 964