

PROJEKTANTSKI URED:

KOZINA PROJEKTI d.o.o.
Vinkovačka 21
21 000 Split
OIB: 34862845293

INVESTITOR:

Lučka uprava Split
Gat Svetog Duje 1,
21000 Split
OIB: 06992092556

Naziv građevine -
zahvata u prostoru:

**POMORSKO PUTNIČKI TERMINAL RESNIK-DIVULJE
U LUČKOM PODRUČJU KAŠTELANSKOG BAZENA -
BAZEN D , II FAZA**

Razina razrade

GLAVNI PROJEKT

Zajednička oznaka projekta:

Z.O.P. 9/21

Strukovna odrednica i naziv
projektiranog dijela građevine:

**GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA I
GRAĐEVINSKIH RADOVA UZ ELEKTROINSTALACIJE**

Lokacija građevine:

**na k.č.z. 2064/1 i novoformirane k.č. 3335 i 3336, sve
k.o. Kaštel Štafilić**

Redni broj mape:

2.

Oznaka projekta:

T.D. 1236-G/21

Glavni projektant: Boško Kozina, dipl.ing.građ. ovlašteni inženjer građevinarstva, G 1165.	
Projektant: Paula Kozina, mag.ing.aedif. ovlašteni inženjer građevinarstva, G 6680.	

Mjesto i datum izrade projekta:
Split, ožujak, 2022.g.

Odgovorna osoba projektantskog ureda:

Boško Kozina, dipl. ing. građ.

I OPĆI DIO

2. POPIS SURADNIKA KOJI SU SUDJELOVALI U IZRADI PROJEKTA

- | | |
|--------------------------------|--------------------------|
| - Ivona Slatina, mag.ing.aedif | – KOZINA PROJEKTI d.o.o. |
| - Filip Kozina, mag.ing.aedif | – KOZINA PROJEKTI d.o.o. |
| - Petra Radnić, mag.ing.aedif | – KOZINA PROJEKTI d.o.o. |
| - Ružica Buljac, mag.ing.aedif | – KOZINA PROJEKTI d.o.o. |

4. POPIS VIH MAPA GLAVNOG PROJEKTA I PROJEKTANATA

ZOP: 9/21

R. br.	NAZIV, BROJ PROJEKTA	PROJEKTANT I PROJEKTNA TVRTKA
1.	MAPA 1. –građevinski projekt konstrukcije - Br.pr.: T.D. 1235-G/21	Boško Kozina dipl.ing.građ KOZINA PROJEKTI d.o.o. Split
1.	MAPA 2. –građevinski projekt vodovoda i građevinskih radova uz elektroinstalacije - Br.pr.: T.D. 1236-G/21	Paula Kozina mag.ing.aedif KOZINA PROJEKTI d.o.o. Split
3.	MAPA 3 – projekt elektroinstalacija Br. pr.: TD- E- 03/22	Jure Grgić, mag.ing.el., ELEKTRO-KLIMA PROJEKT d.o.o. Split

PODACI O ELABORATIMA KOJI SU POSLUŽILI ZA IZRADU GLAVNOG PROJEKTA

1	Elaborat zaštite na radu, Oznaka elaborata: T.D. 1-22	Jurica Fiamengo, dipl.ing.stroj. ATESTI I PROCJENE d.o.o. Kaštel Novi
2	Maritimna studija, Br.pr.: T.D. 6-T/21.	Boško Kozina dipl.ing.građ. , KOZINA PROJEKTI d.o.o. Split
3	Izveštaj o geotehničkim istražnim radovima na lokaciji pristaništa i nove lučice u Divuljama kod Trogira, R. N. 1-390 490 - 169/98	Ivica Samardžija, dipl.ing.građ., IGH d.d. Zagreb, PC SPLIT
4	Elaborat zaštite od požara, oznaka: EZOP 5/2022.	Ivica Viđak dipl.ing.građ. , SEKTOR F, Solin

4. SADRŽAJ

I OPĆI DIO

1. Naslovna strana	1
2. Popis suradnika koji su sudjelovali u izradi projekta	3
3. Popis svih mapa projekta i projektanata	4
4. Sadržaj	5
5. Preslik izvoda iz sudskog registra tvrtke	6
6. Izjava projektanta da je glavni projekt izrađen u skladu s lokacijskom dozvolom, posebnim uvjetima i drugim propisima, uvjetima i pravilima	10

II TEHNIČKI DIO

1. Tehnički opis projektiranog dijela	14
2. Posebni tehnički uvjeti građenja i gospodarenja otpadom	22
3. Program kontrole i osiguranja kvalitete	26
4. Iskaz procijenjenih troškova gradnje	65
5. Dokazi o ispunjavanju temeljnih zahtjeva - proračun	67

III GRAFIČKI PRIKAZI - NACRTI

1. Situacija radova na vodovodu i hidrantskoj mreži, mj. 1:500	
2. Uzdužni profil glavnog hidrantskog cjevovoda, mj. 1:500/50	
3. Uzdužni profil glavnog opskrbnog cjevovoda, mj. 1:500/50	
4. Karakteristični poprečni presjeci rova, mj. 1:20	
5. Nacrt priključnog mjernog okna SO-1, tlocrt i presjek, mj. 1:20	
6. Montažni nacrt priključnog mjernog okna SO-1, mj. 1:20	
7. Detalj ugradnje nadzemnog hidranta, mj. 1:20	
8. Detalj ugradnje zasunskog okna ZO-2, mj. 1:20	
9. Detalj ugradnje zasunskog okna ZO-3, mj. 1:20	
10. Horizontalno ukrućenje krivina, mj. 1:10	
11. Situacija radova na elektroinstalacijama, mj. 1:500	
12. Karakteristični poprečni presjeci rova elektroinstalacija, mj. 1:20	
13. Rasvjetni stup, mj. 1:50	
14. Temelj rasvjetnog stupa, mj. 1:20	

5. PRESLIK IZVODA IZ SUDSKOG REGISTRA TVRTKE



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U SPLITU

Elektronički zapis
Datum: 28.07.2021

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

060185473

OIB:

34862845293

EUID:

HRSR.060185473

TVRTKA:

1 KOZINA PROJEKTI d.o.o. za projektiranje, nadzor i gradnju

1 KOZINA PROJEKTI d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

3 Split (Grad Split)
Vinkovačka 21

ADRESA ELEKTRONIČKE POŠTE:

4 jelena.kozina@kozinaprojekti.hr

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - Zasnivanje i izrada nacrt (projektiranje) zgrada
- 1 * - Nadzor nad gradnjom
- 1 * - Inženjering na području niskogradnje i visokogradnje
- 1 * - Izrada i izvedba projekata iz područja građevinarstva, elektrike, elektronike, rudarstva, kemije, mehanike i industrije
- 1 * - Izrada investicijske dokumentacije, izrada tehnološke dokumentacije i tehnički nadzor
- 1 * - Građenje
- 1 * - Kupnja i prodaja robe, trgovačko posredovanje na domaćem i inozemnom tržištu
- 3 * - poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina
- 3 * - poslovanje nekretninama
- 3 * - djelatnost iznajmljivanja vlastitih nekretnina
- 3 * - pripremanje i usluživanje jela, pića i napizaka i pružanje usluga smještaja

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 2 BOŠKO KOZINA, OIB: 67520053177
Split, PUT ŽNJANA 8C
- 1 - jedini osnivač d.o.o.

Izrađeno: 2021-07-28 09:11:11
Podaci od: 2021-07-28

D004
Stranica: 1 od 3



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U SPLITU

Elektronički zapis
Datum: 28.07.2021

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 2 BOŠKO KOZINA, OIB: 67520053177
Split, PUT ŽNJANA 8C
1 - član uprave
1 - direktor, zastupa pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Izjava o osnivanju Društva od 27. svibnja 2002.g.
3 Odlukom člana Društva od 16. svibnja 2019., izmijenjena je Izjava od 27. svibnja 2002., u odredbi o sjedištu društva i odredbi o predmetu poslovanja.
Izjava od 16. svibnja 2019., u potpunom tekstu, dostavljena u Zbirku isprava Suda.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	30.06.21	2020	01.01.20 - 31.12.20	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-02/1568-4	20.06.2002	Trgovački sud u Splitu
0002 Tt-19/3700-1	29.04.2019	Trgovački sud u Splitu
0003 Tt-19/4274-2	21.05.2019	Trgovački sud u Splitu
0004 Tt-20/5202-2	16.10.2020	Trgovački sud u Splitu
eu /	30.06.2009	elektronički upis
eu /	31.03.2010	elektronički upis
eu /	31.03.2011	elektronički upis
eu /	30.03.2012	elektronički upis
eu /	29.06.2013	elektronički upis
eu /	30.06.2014	elektronički upis
eu /	30.06.2015	elektronički upis
eu /	30.06.2016	elektronički upis
eu /	28.06.2017	elektronički upis
eu /	27.06.2018	elektronički upis
eu /	26.06.2019	elektronički upis
eu /	29.06.2020	elektronički upis
eu /	30.06.2020	elektronički upis
eu /	30.06.2021	elektronički upis

Izrađeno: 2021-07-28 09:11:11
Podaci od: 2021-07-28

D004
Stranica: 2 od 3



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U SPLITU

Elektronički zapis
Datum: 28.07.2021

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Sudska pristojba po Tbr. 29. st. 1. Uredbe o tarifi sudskih pristojbi (NN br. 53/19), za izvadak iz sudskog registra u iznosu od 15.00 Kn naplaćena je elektroničkim putem.



Ova isprava je u digitalnom obliku elektronički potpisana certifikatom:
CN=sudreg, L=ZAGREB,
O=MINISTARSTVO PRAVOSUĐA I UPRAVE HR72910430276, C=HR

Broj zapisa: 00gFi-tiTaf-SBTIP-jCYdQ-z0gTb
Kontrolni broj: Nkvpd-i4oAZ-Q5bE5-7HE16

Skeniranjem ovog QR koda možete provjeriti točnost podataka.
Isto možete učiniti i na web stranici
http://sudreg.pravosudje.hr/registar/kontrola_izvornika/ unosom gore navedenog broja zapisa i kontrolnog broja dokumenta.
U oba slučaja sustav će prikazati izvornik ovog dokumenta. Ukoliko je ovaj dokument identičan prikazanom izvorniku u digitalnom obliku, Ministarstvo pravosuđa i uprave potvrđuje točnost isprave i stanje podataka u trenutku izrade izvotka.
Provjera točnosti podataka može se izvršiti u roku tri mjeseca od izdavanja isprave.

**6. IZJAVA PROJEKTANTA DA JE GLAVNI PROJEKT IZRAĐEN U
SKLADU S LOKACIJSKOM DOZVOLOM, POSEBNIM UVJETIMA I
DRUGIM PROPISIMA, UVJETIMA I PRAVILIMA**

Na temelju članka 70. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) daje se:

IZJAVA PROJEKTANTA

O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S LOKACIJSKOM DOZVOLOM, POSEBNIM UVJETIMA I DRUGIM PROPISIMA, UVJETIMA I PRAVILIMA

Naziv građevine-zahvata: **POMORSKO PUTNIČKI TERMINAL RESNIK-DIVULJE U LUČKOM PODRUČJU KAŠTELANSKOG BAZENA - BAZEN D , II FAZA**

Lokacija građevine:	na k.č.z. 2064/1, novoformirane k.č. 3335 i 3336 sve k.o. Kaštel Štafilic
Razina projekta:	GLAVNI PROJEKT
Zajednička oznaka mapa:	Z.O.P. 9/21
Strukovna odrednica i naziv projektiranog dijela građevine:	GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA I GRAĐEVINSKI RADOVI UZ ELEKTROINSTALACIJE
Redni broj mape:	2.
Broj projekta:	T.D. 1236-G/21
Projektant:	Paula Kozina, mag.ing.aedif.

IZJAVU

Zahvat je usklađen sa lokacijskom dozvolom:

- Lokacijska dozvola za faznu gradnju (2 faze) Klasa: UP/I-350-05/99-02/0006 ; Urbroj: 531-02-99-10 GR od 20.4. 1999.g.
- I.Izmjena i dopune lokacijske dozvole KLASA: UP/I-350-05/21-01/000154, URBROJ: 531-06-02-01-01/01-21-0009, od 07.12.2021.g. (Pravomoćnost od 23.02.2022.g)

i usklađen sa slijedećim posebnim uvjetima:

- Ministarstvo unutarnjih poslova, Ravnateljstvo civilne zaštite, Sektor za inspekcijske poslove, **Posebni uvjeti, KLASA: 214-02/21-03/6195, URBROJ: 511-01-208-21-2 od 01.07.2022. godine**
- Ministarstvo obrane, Uprava za materijalne resurse, Sektor za vojnu infrastrukturu i zaštitu okoliša, Služba za vojno graditeljstvo i energetske učinkovitost, **Posebni uvjeti, KLASA: 350-05/21-01/284, URBROJ: 512M3-020202-21-4 od 26.07.2022. godine**
- Državni inspektorat, Središnji ured, Sektor sanitarne inspekcije, **Posebni uvjeti, KLASA: 540-02/21-03/7356, URBROJ: 443-01-07-03-21-2 od 30.07.2022. godine**
- VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o. Split, **Uvjeti priključenja, URBROJ: 19088 od 08.07.2022. godine**

Predmetni glavni projekt je izrađen sukladno slijedećim propisima: (zakoni, pravilnici, tehničkim propisi i norme)

- Zakon o prostornom uređenju (NN br. 153/13, 65/17, 39/19, 98/19)
- Zakon o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 98/19, 125/19)
- Zakon o građevnim proizvodima („NN“ broj 76/13., 30/14., 130/17, 39/19, 118/20)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN br. 78/15,118/18, 110/19)
- Zakon o zaštiti od požara (NN br. 92/10)

- Zakon o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o normizaciji (NN br. 80/13)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o zaštiti prirode (NN br. 80/13, 153/13, 78/15, 15/18, 14/19)
- Zakon o vodama (NN br. 153/09, 130/11, 56/13, 14/14, 66/19)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN br. 94/13, 73/17, 14/19, 98/19)
- Zakon o zaštiti od buke (NN br. 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
- Zakon o pomorskom dobru i morskim lukama (NN 158/03, NN 38/09, NN 141/06, NN 123/11- odluka Ustavnog suda RH, NN 56/16, NN 98/19)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN br. 118/19, 65/20)
- Pravilnik o kontroli projekata (NN br. 32/14, 72/20)
- Pravilnik o održavanju građevina (NN br. 122/14, 98/19.)
- Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN br. 46/18, 98/19)
- Pravilnik o načinu utvrđivanja obujma građevine za obračun komunalnog doprinosa (NN br. 15/19.)
- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN br. 78/13)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi borave i rade (NN br. 145/04)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN br. 81/20)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN br. 35/94, 55/94 - ispravak, 142/03)
- Pravilnik o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategorije ugroženosti od požara (NN br. 62/94 i 32/97)
- Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtijevnosti mjera zaštite od požara (NN 56/12, 61/12- ispravak)
- Pravilnik o provjeri tehničkih rješenja iz zaštite od požara predviđenih u glavnom projektu (NN 88/11)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
- Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN br. 8/06)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN br. 105/20)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN br. 35/18, 104/19.)
- Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području (NN" br. 4/15., 24/15., 93/15., 133/15 ., 36/16., 58/16., 104/16., 28/17., 88/17., 29/18, 43/19)
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN br. 17/17,75/20)
- Tehnički standardi i normativi za pojedine radove

Projektant:
Paula Kozina, mag.ing.aedif.

II TEHNIČKI DIO

1. TEHNIČKI OPIS PROJEKTIRANOG DIJELA

1. UVOD

Predmet zahvata je rekonstrukcija pomorsko putničkog terminala Resnik-Divulje u lučkom području Kaštelanskog bazena - bazen D, II faza, koja uključuje lučki iskop u nezaštićenom akvatoriju do dubine -5,30 m, realizaciju nezaštićenog gata s vanjske strane nasutog lukobrana (okomito na postojeću obalu) kao ljetni vez, ukupne duljine cca 55,0 m, i produljenje već postojećeg obalnog zida s unutarnje strane nasutog lukobrana za cca 52,0 m.

U predmetnom obuhvatu prema izmjeni i dopuni lokacijske dozvole izvršit će se zahvati koji uključuju lučki iskop u nezaštićenom akvatoriju do dubine -5,30 m, realizaciju nezaštićenog gata s vanjske strane nasutog lukobrana i produljenje već postojećeg obalnog zida s unutarnje strane lukobrana.

2. NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE

VODOVODNA OPSKRIBNA I HIDRANTSKA MREŽA

Za potrebu funkcioniranja terminala predviđeno je izvođenje opskrbe i hidrantske vodovodne mreže sa zajedničkim priključnim mjernim oknom SO-1, spojenim na postojeći vodoopskrbni cjevovod $\Phi 100$ mm gradskog vodovoda, koji je položen u prometnici sjeverozapadno od postojeće luke. U vodomjernom oknu SO-1 vrši se odvajanje vode za protupožarne potrebe i za sanitarno-opskrbe potrebe. U vodomjernom oknu predviđaju se vodomjeri sa zasunima na cjevovodu za opskrbe potrebe i protupožarne potrebe. Na taj način omogućit će se uredno napajanje objekata vodom, napajanje protupožarnih hidranata, te se omogućuje da se u slučaju požara sva raspoloživa količina vode može usmjeriti na gašenje požara, isključivanjem-zatvaranjem opskrbnog voda.

Cjevovod se odzračuje preko protupožarnih hidranata, koji se na glavnom cjevovodu predviđaju sukladno Pravilniku o hidrantskoj mreži za gašenje požara, kao i prema NFPA 303 Fire protection Standard for Marinas and Boatyards 2000 Edition.

Na mreži su predviđena 3 vanjska nadzemna hidranata. Za potrebe protupožarne zaštite uz svaki hidrant, na prikladnom mjestu, će se postaviti ormarić sa svim potrebnim priborom za gašenje požara.

Glavni hidrantski cjevovod se predviđa od PEHD tlačnih vodovodnih cijevi PN 10 profila 110 i 90 mm s potrebnim fazonskim komadima.

Ugradnja vodovodnih hidrantskih cijevi predviđa se na dubini 0,9 m od kote terena, na propisani način.

Predmetna lokacija pripada vodoopskrbnom sustavu VS KAŠTEL LUKŠIĆ (kota dna vodospreme na 71,00 m n.m.)

Instalacija protupožarnih hidranata dimenzionirana je s 10,0 l/s.

Hidrauličkim proračunom je dokazano funkcioniranje hidrantske mreže sa radnim tlakom na mjestu hidranta veće od 2,5 bari. Budući da je priključak na javni gradski vodovod smatramo ga kao siguran izvor napajanja vodom s potrebnim radnim tlakom u trajanju preko 120 min.

Glavni opskrbeni cjevovod se predviđa od PEHD tlačnih vodovodnih cijevi, PN 10, profila 50, 32 i 25 mm s potrebnim fazonskim komadima, a dimenzioniran je za predviđeni protok 1,98 l/s.

Ukupno je projektirana ugradnja 4 priključna ormarića, sa dvije slavine za vodu. Njihov priključak na glavni opskrbeni vod izvest će se preko okana, unutar kojih se nalaze zasuni. Otvori na oknima opremljeni su lijevanoželjeznim poklopcima.

Ugradnja vodovodnih cijevi predviđena je na dubini 0,9 m od kote terena, na propisani način s cijevima u pijesku te sa geotekstilom oko pijeska koji će spriječiti ispiranje pijeska.

GRAĐEVINSKI RADOVI UZ ELEKTROINSTALACIJE

Predmet ovog projekta je i građevinski dio radova uz elektroinstalacije što obuhvaća kableske robove, betonske temelje rasvjetnih stupova te same čelične rasvjetne stupove.

Na lokaciji se nalazi priključni mjerni ormar koji zadržava postojeću poziciju, a postojeća snaga se povećava s 5,75 Kw na 72 kW. Na istoj lokaciji postavlja se novi razvodni ormar iz kojeg se napajaju brodski ormarići na gatu i postojeći RP prema nacrtima. Rasvjeta se napaja iz novog RO-JR kojeg spajamo na najbliži stup javne rasvjete.

Prije početka građevinskih radova potrebno je izvršiti iskolčenje kableske trase uz nazočnost vlasnika postojećih i planiranih podzemnih i nadzemnih instalacija. Pored toga izvođač građevinskih radova treba posjedovati kopiju katastarskog plana podzemnih instalacija ukoliko postoji.

Iskopi zemljanih rovova za elektroinstalacije izvode se ručno ili strojno. Kabeli se polažu na dubini od 0.8 m, osim na križanju s kolničkim površinama gdje se polažu na dubini od 1.0 m. Materijal iskopa uredno se odlaže sa strane kableskog rova, a kad se kabel položi i ponovo zatrpa, višak materijala je potrebno je zbrinuti na zakonom predviđen način.

Na niveleti od -50 cm od uređenog terena polaže se PVC traka upozorenja s natpisom "POZOR-ENERGETSKI KABEL". Na niveleti -70 cm polaže se uzajmljivačka traka INOX 30x3,5mm. U nastavku zatrpavanja zatrpavanje vršiti prema detaljima u prilogu.

Dio trase uvlači se u postojeće cijevi na dijelu postojeće trase, prema nacrtima.

Previđeni su rasvjetni stupovi visine 4 m na koje se montira rasvjetno tijelo. Čelični rasvjetni stup je jednostelni promjenjivog okruglog poprečnog presjeka po visini: 132 mm na dnu i 60 mm na vrhu stupa. Debljina stijenki po cijeloj visini stupa je 4mm. Kvaliteta osnovnog materijala stupa je S355 prema HRN EN 10025. Ležajna ploča i sidra izrađuju se od čeličnog materijala S355 prema HRN EN 10025.

Na vrh stupa se postavlja tipska rasvjetna tijela.

Navedeni stupovi se postavljaju na a.b. temelje sa sidrenim vijcima 4xØ24x550mm, S355 prema HRN EN 10025. Dimenzije temelja je 0,75 x 0,75 x 0,60 m. Klasa čvrstoće betona je C30/37. Čelik za armiranje temelja je B500B prema HRN EN 10080.

Svi predviđeni temelji izvode se s ugrađenim sidrenim vijcima i uvodnim plastičnim cijevima promjera Ø63 mm za provod kabela po sistemu ulaz-izlaz.

Zaštita od korozije

Zaštitu korozije izvesti sistemom zaštite za kategoriju korozivnosti C4 prema HRN EN ISO 12944 i HRN EN ISO 1461.

Transport i uskladištenje konstrukcije

Čelična konstrukcija prevozi se u skladu s odredbama propisa o gabaritima i prometnim uvjetima transporta ucestovnom, željezničkom i vodnom prometu. Mjesta za pričvršćenje za dizanje konstrukcije moraju se nalaziti na dijelu konstrukcije koje neće izazvati deformacije i oštećenje konstrukcije. U fazi razrade radioničkih nacrti predvidjeti potrebne rupe, kuke i sl. kao mjesta za prihvata. Za vrijeme prijevoza i uskladištenja potrebno je osigurati naličje konstrukcije na drvenim podmetačima, odnosno osigurati položaj koji neće prouzročiti deformacije.

3. UVJETI I ZAHTJEVI PRI IZVOĐENJU RADOVA I ISPUNJENJE TEMELJNIH ZAHTJEVA

3.1. Zemljani radovi

Zemljani radovi uključuju: iskop rova za polaganje cjevovoda i građevinskih jama za izvedbu raznih okana s planiranjem dna rova, izrada posteljice i obloge od pijeska, zatrpavanje rova materijalom iz iskopa nakon izrade posteljice i obloge,...Obvezno treba voditi računa o zbijenosti materijala.

3.2. Betonski i armirano-betonski radovi

Svi betonski i armiranobetonski radovi moraju se izvršiti prema odredbama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (N.N.br. 17/17) u kojem su navedeni svi uvjeti kontrole i osiguranja kvalitete.

VRSTE BETONA, MATERIJALI, OZNAKE

Za betonske konstrukcije rabe se materijali i građevni proizvodi koji su navedeni u hrvatskoj normi HRN EN 1992-1-1 (beton, čelik za armiranje, predgotovljeni betonski elementi), a čija su svojstva u skladu s odgovarajućim tehničkim specifikacijama na koje upućuje ova hrvatska norma i poseban propis.

Svojstva građevnih proizvoda tijekom izvođenja betonske konstrukcije održavaju se u skladu s uputom odnosno tehničkom uputom za ugradnju i uporabu.

Ugradnja betona i armature u betonsku konstrukciju provodi se prema hrvatskim normama HRN EN 13670 i HRN EN 13670/NA.

Kontrola betona prije ugradnje u betonsku konstrukciju, provodi se u skladu s odgovarajućim tehničkim specifikacijama za beton, hrvatskim normama HRN EN 13670 i HRN EN 13670/NA te tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (N.N.br. 17/17).

Kontrola čelika za armiranje prije ugradnje provodi se prema hrvatskim normama HRN EN 13670 i HRN EN 13670/NA te tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (N.N.br. 17/17).

Kao oplata za betoniranja na licu mjestu upotrijebit će se glatka čelična ili drvena oplata.

3.3. Oprema

U opremu u ovom tehničkom opisu pripadaju priključni ormarići za struju i vodu i nadzemni hidranti s ormarićima s hidrantskom opremom.

3.4. Tehnologija građenja

Karakteristika lokacije je takva da je izložena djelovanju valova što znači da tijekom radova može biti poremećen. Radovi mogu biti izvedeni sa strojevima koji su postavljeni na kopneni dio kao i na plovne objekte.

4. UTJECAJ NAMJENE I NAČINA UPORABE

Projektirani dio građevine u svojem eksploatacijskom vijeku bit će podvrgnute brojnim utjecajima među kojima su od najvećeg značenja:

Utjecaji namjene,

Utjecaji načina uporabe i

Utjecaji okoliša.

S obzirom na namjenu dijela predmetne građevine, može se reći da će projektirana građevina biti izložena normalnom mehaničkom utjecaju u režimu normalnog načina uporabe. Pod pojmom normalnog načina uporabe podrazumijeva se eksploatacija predmetne građevine u skladu sa definiranim pretpostavkama glede korištenja luke tj pristana za brodove. Za provođenje kontrole i monitoringa ovih graničnih veličina pri eksploataciji građevine odgovoran je vlasnik građevine.

Pored mehaničkih opterećenja kojima će tijekom eksploatacije biti izložene betonske i armiranobetonske konstrukcije pojavljuju se i tzv. trajnosna opterećenja koja znatno mogu reducirati vijek trajanja konstrukcije. Propadanje konstrukcije s vremenom odnosno smanjenje njene trajnosti ovisi o okolišu u kojem se konstrukcija nalazi, o prisutnosti i transportu štetnih tvari kroz beton te o veličini, učestalosti i učincima različitih opterećenja koja djeluju na konstrukciju. Pomorska konstrukcija građevine nalaze se u maritimnoj okolini koja predstavlja iznimno nepovoljan i agresivan okoliš. Najčešći uzrok oštećenja i smanjenja trajnosti te najveće štete na armiranobetonskim konstrukcijama u maritimnim uvjetima događaju se zbog štetnog djelovanja klorida. Uslijed djelovanja klorida dolazi do propadanja armiranobetonskih konstrukcija zbog procesa korozije armature.

5. PODACI IZ ELABORATA PRETHODNIH ISTRAŽIVANJA I DRUGIH PODLOGA

5.1. PODACI IZ GEOTEHNIČKOG ELABORATA

Tvrtka „INSTITUT IGH“ d.o.o. – zagreb – Poslovni centar Split obavila je geotehničke istražne radove na lokaciji (Geotehnički elaborat R. N. 1-390 490 - 169/98, Split, siječanj 1999. godine).

Predmetni zahvat na izradi vodovodne i elektro mreže se svodi na izvedbu rovova u općem kamenom nasipu koji je izveden u 1. fazi radova na izradi luke otvorene za javni promet.

6. UPORABA PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE PRIJE DOVRŠETKA CIJELE GRAĐEVINE

Cjelokupna izvedba 2. faze građevine je planirana sa izvođenjem u cijelosti.

7. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ODRŽAVANJA

Sukladno HRN EN 1991-1 ovisno o vrsti konstrukcije razlikuju se razredi sa različitim proračunskim uporabnim vijekom prema slijedećoj tablici:

Kategorija proračunskog uporabnog vijeka	Naznačeni proračunski uporabni vijek (godina)	Primjeri
1	≤ 10	Privremene konstrukcije, konstrukcije tijekom izvedbe ⁽¹⁾
2	10 do 25	Zamjenjivi dijelovi konstrukcija, npr. kranski nosači, ležajevi
3	15 do 30	Poljoprivredne i slične konstrukcije
4	50	Konstrukcije zgrada, mostova i drugih inženjerskih građevina uobičajenih dimenzija ili obične važnosti
5	100	Konstrukcije zgrada, mostova i drugih inženjerskih građevina velikih dimenzija ili velike važnosti
⁽¹⁾ Proračun na djelovanje potresnih sila privremenih građevina i konstrukcija tijekom gradnje može se izostaviti ako je proračunski vijek kraći od 2 godine.		

Prema gore navedenoj tablici objekt luke državnog značaja svrstava su u razred 5 sa minimalnim zahtijevanim proračunskim uporabnim vijekom od 100 godina.

Za ostvarivanje propisane trajnosti betonskih konstrukcija prema Eurokodu 1, 1.dio i Eurokodu 2 uzeti su u razmatranje slijedeći čimbenici:

- Namjena konstrukcije
- Zahtijevana svojstva i ponašanje konstrukcije
- Očekivani uvjeti okoliša i njegov utjecaj
- Sastav, svojstva i ponašanje materijala
- Oblik konstruktivnih elemenata, razrada detalja i građevna izvedba
- Kvaliteta građenja i opseg nadzora
- Naročite mjere zaštite
- Održavanje tijekom predviđenog vijeka trajanja

Građevine su, kao i drugi tehnički sustavi, podložne prirodnom starenju i trošenju. Armiranobetonske konstrukcije predstavljaju jedan od najčešće izvođenih tipova konstrukcija u graditeljstvu. Projektiraju se i izvode na način da pod očekivanim utjecajima iz okoliša zadrže svoju sigurnost, uporabljivost i prihvatljiv izgled kroz određeni vremenski period bez zahtijevanih nepredviđenih visokih troškova za održavanje i popravke.

Pored mehaničkih opterećenja kojima su tijekom eksploatacije izložene armiranobetonske građevine pojavljuju se i tzv. trajnosna opterećenja koja znatno mogu reducirati vijek trajanja konstrukcije. Propadanje konstrukcije s vremenom odnosno smanjenje njene trajnosti ovisi o okolišu u kojem se konstrukcija nalazi, o prisutnosti i transportu štetnih tvari kroz beton te o veličini, učestalosti i učincima različitih opterećenja koja djeluju na konstrukciju.

Predmetni dio građevine se nalazi u maritimnoj okolini koja predstavlja iznimno nepovoljan i agresivan okoliš. Najčešći uzrok oštećenja i smanjenja trajnosti te najveće štete na armiranobetonskim konstrukcijama u maritimnim uvjetima događaju se zbog štetnog djelovanja klorida. Uslijed djelovanja klorida dolazi do propadanja armiranobetonskih konstrukcija zbog procesa korozije armature.

Neposredno nakon izgradnje armiranobetonske konstrukcije u maritimnoj okolini beton zbog svoje alkalnosti čini površinu armature pasivnom i na taj način je korozija armature spriječena.

Smanjivanjem pH vrijednosti porne vode u betonu uslijed prodora klorida iz maritimne okoline dolazi do depasivizacije armaturnog čelika i do korozije armature. Produkti korozije zauzimaju veći volumen od čelika što uzrokuje vlačna naprezanja u betonu. Kada ta vlačna naprezanja dostignu vlačnu čvrstoću betona dolazi prvo do pojave smeđih mrlja od hrđe na površini betona i zatim pojave karakterističnih pukotina duž armaturnih šipki, naročito onih u kutevima konstruktivnih elemenata. Na tim mjestima dolazi do daljnjeg povećanog prodora klorida koji uzrokuju potpuno odvajanje i odlamanje betona. Glavne štete na armiranobetonskim konstrukcijama uslijed korozije armature jesu raspucavanje betona, gubitak prionljivosti između betona i armature te smanjenja profila armaturnih šipki. Na taj način dolazi do gubitka nosivosti i sigurnosti armiranobetonskih konstrukcija u maritimnim uvjetima tijekom vremena.

Iz tih razloga kod projektiranja predmetnog dijela građevine poduzete su potrebne mjere da vijek trajanja objekta dostigne planiranu vrijednost. Pod vijekom trajanja armiranobetonskih konstrukcija podrazumijeva se vrijeme tijekom kojim konstrukcija ispunjava projektom predviđeno ponašanje ili svojstvo. Vijek trajanja konstrukcije definiran je na temelju načina dimenzioniranja, odabira detalja, sastava betona, proizvodnji betona i ugradnji, metodama izvođenja te monitoringu i održavanju konstrukcije.

Vijek trajanja projektirane građevine je 100 godina.

Uzevši u obzir agresivnu okolinu u kojoj se konstrukcija nalazi neophodno je vršiti monitoring stanja armiranobetonske konstrukcije, te provoditi redovite preglede tijekom vremena kako bi se eventualnim pravovremenim reakcijama utjecalo na dostizanje projektiranog vijeka trajanja konstrukcije.

Glede navedenog, razlikuju se radovi na izgradnji građevine za vrijeme gradnje, za vrijeme rekonstrukcije, sanacije i sl., te radove u eksploataciji objekta, tj. radove na održavanju. Opisane radove dužne su obavljati radne organizacije (pravne osobe) registrirane za te djelatnosti. Održavanje građevine u cijelosti je potrebno provoditi tijekom njegovog ukupnog životnog vijeka.

7.2. UVJETI ODRŽAVANJA

7.2.1. Tekući i redoviti pregledi

Tekući pregledi obavljaju se godišnje i spadaju u osnovne mjere za očuvanje tehničkih svojstava građevine. Kod tekućih pregleda provode se slijedeće aktivnosti:

a) vizualni pregled konstruktivnih elemenata i opreme predmetne građevine;

Učestalost redovitih pregleda u svrhu održavanja betonske konstrukcije provodi se minimalno jednom u 5 godina.

Izveštaje o svim pregledima obavezan je čuvati investitor/korisnik/vlasnik.

Redovite i izvanredne preglede investitor/korisnik/vlasnik građevine mora povjeriti tvrtki specijaliziranoj za obavljanje predmetnih poslova. Navedena tvrtka dokazuje specijaliziranost na način da posjeduje akreditaciju za ispitivanje svježeg i očvrslog betona izdanu od strane Hrvatske akreditacijske agencije (HAA).

7.2.2. Održavanje konstrukcije

Nakon završetka gradnje objekta sva dokumentacija (projektna, izvedbena i svi naknadni zahvati) bit će pohranjena kod investitora/korisnika/vlasnika i biti će dostupna tijekom redovitih i izvanrednih pregleda. Redoviti i izvanredni pregledi građevine spadaju u program održavanja.

Vlasnik objekta dužan je održavati građevinu na način da se sačuvaju bitna svojstva građevine u skladu sa zakonom o prostornom uređenju i gradnji kroz predviđeni uporabni vijek građevine tj. 100 godina.

Vlasnik objekta dužan je redovito provoditi sve mjere dane u ovom programu održavanja, a uključivo i provođenje redovitih i izvanrednih pregleda.

Projektant:

Paula Kozina, mag.ing.aedif.

2. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA I GOSPODARENJA GRAĐEVNIM OTPADOM

2.1. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA

Za planirani zahvat POMORSKO PUTNIČKI TERMINAL RESNIK-DIVULJE U LUČKOM PODRUČJU KAŠTELANSKOG BAZENA - BAZEN D - RESNIK, prikupljeni su sljedeći posebni uvjeti, suglasnosti i rješenja:

- Ministarstvo unutarnjih poslova, Ravnateljstvo civilne zaštite, Sektor za inspekcijske poslove - **Posebni uvjeti, KLASA: 214-02/21-03/6195, URBROJ: 511-01-208-21-2 od 01.07.2021. godine**
- Ministarstvo obrane, Uprava za materijalne resurse, Sektor za vojnu infrastrukturu i zaštitu okoliša, Služba za vojno graditeljstvo i energetska učinkovitost - **Posebni uvjeti, KLASA: 350-05/21-01/284, URBROJ: 512M3-020202-21-4 od 26.07.2021. godine**
- Državni inspektorat, Središnji ured, Sektor sanitarne inspekcije - **Posebni uvjeti, KLASA: 540-02/21-03/7356, URBROJ: 443-01-07-03-21-2 od 30.07.2021. godine**
- VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o. Split - **Uvjeti priključenja, URBROJ: 19088 od 08.07.2021. godine**

Sljedeće javnopravno tijelo je utvrdilo da nema posebnih uvjeta:

- Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Uprava za zaštitu prirode - **Obavijest, KLASA: 612-07/21-63/276, URBROJ: 517-10-2-2-21-2 od 02.07.2021. godine**
- Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Uprava za procjenu utjecaja na okoliš održivo gospodarenje otpadom - **Odgovor, KLASA: 351-03/21-01/1369, URBROJ: 517-05-1-2-21-2 od 29.07.2021.**

Sljedeća javnopravna tijela nisu utvrdila posebne uvjete i uvjete priključenja u zakonom propisanom roku te se sukladno članku 136. stavku 5. Zakona o prostornom uređenju smatra da posebnih uvjeta nema:

- Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, Uprava pomorstva
- Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, Lučka kapetanija Split
- Hrvatske vode, VGO za slivove južnoga Jadrana
- Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Uprava vodnoga gospodarstva i zaštite mora
- Ministarstvo kulture i medija, Uprava za zaštitu kulturne baštine, Konzervatorski odjel u Trogiru

U nastavku se daje prikaz primijenjenih tehničkih rješenja kojim se ispunjavaju posebni uvjeti:

- **Ministarstvo unutarnjih poslova, Ravnateljstvo civilne zaštite, Sektor za inspekcijske poslove**
 - U Glavnom projektu primijenjene su mjere zaštite od požara sukladno hrvatskim normama.
 - Izrađen je Prikaz svih primijenjenih mjera zaštite od požara.

- Unutar programa kontrole i osiguranja kvalitete, u dijelu zaštite od požara, navedene su norme i postupak osiguranja i dokazivanja kvalitete za izvedene radove, ugrađene materijale.
 - Tijekom gradnje poštivati sve navedene posebne uvjete.

- **Ministarstvo obrane, Uprava za materijalne resurse, Sektor za vojnu infrastrukturu i zaštitu okoliša, Služba za vojno graditeljstvo i energetska učinkovitost**
 - Utvrđeno da zahvat u prostoru neće imati utjecaja na provođenje zadaća postrojbi, i stoga nema posebnih uvjeta građenja.

- **Državni inspektorat, Središnji ured, Sektor sanitarne inspekcije**
 - Predmetni zahvat je lociran prema lokacijskoj dozvoli.
 - U glavnom projektu se poštuju odredbe Zakona o zaštiti od buke.
 - Pri izvedbi novih priključaka ili izmještaja instalacija vodoopskrbne mreže, potrebno je istu izvesti na propisanoj dubini i osigurati zdravstveno ispravnu vodu za ljudsku potrošnju.
 - Osigurati sve posebne uvjete u slučaju izgradnje privremenih građevina u funkciji gradilišta.
 - Tijekom gradnje poštivati sve posebne uvjete.

- **VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o. Split**
 - Nova vodovodna mreža unutar terminala projektirana je u skladu s danim posebnim uvjetima
 - Tijekom gradnje poštivati sve posebne uvjete.

2.2. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GOSPODARENJA OTPADOM

Mjere postupanja s otpadom

- a) Materijal izvađen iz mora, koji može poslužiti kao mineralna sirovina za izvođenje daljnjih građevinskih radova, koristiti sukladno Pravilniku o postupanju s viškom otpada koji predstavlja mineralnu sirovinu kod izvođenja građevinskih radova (NN 79/14).
- b) Višak materijala iz podmorskog i nadmorskog iskopa trajno zbrinuti, na kopnenoj deponiji, sukladno propisima iz područja gospodarenja otpadom
- c) Ostali otpad s lokacije odvojeno prikupiti te predati ovlaštenoj osobi za zbrinjavanje otpada.

Projektant:
Paula Kozina, mag.ing.aedif.

3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

1. OPĆENITO

1.1. Primjena općih tehničkih uvjeta

Ovi tehnički uvjeti i program kontrole i osiguranja kakvoće (u daljnjem tekstu: Tehnički uvjeti) sadrže tehničke uvjete za izvođenje radova, tehnologiju izvođenja, način ocjenjivanja kvalitete. Tehnički uvjeti vrijede za radove na konstrukciji i za radove koji se naknadno odrede na gradilištu, a koji su neophodni za potpuno dovršenje predmetne građevine. Primjena ovih Tehničkih uvjeta je obavezna. Ovi tehnički uvjeti izrađeni su sukladno Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19). Svi sudionici u građenju (investitor, izvođač i dr.) dužni su pridržavati se odredbi navedenog zakona.

1.2. Dužnosti investitora

- Projektiranje, građenje i nadzor povjeriti osobama ovlaštenim i registriranim za obavljanje tih djelatnosti;
- Prije gradnje ishoditi građevinsku dozvolu;
- Osigurati stručni nadzor nad građenjem;
- Najkasnije u roku od osam dana prije početka građenja pisano prijaviti početak građenja;
- Po završetku gradnje poduzeti potrebne radnje za obavljanje tehničkog pregleda i ishođenje uporabne dozvole;
- Pridržavati se ostalih obveza po navedenom zakonu.

1.3. Dužnosti izvođača

- Graditi u skladu sa građevnom dozvolom, i drugim dokumentima koji su njoj prethodili - posebnim suglasnostima za gradnju;
- Graditi u skladu sa projektima na osnovi kojih je izdana građevna dozvola;
- Graditi u skladu sa lokacijskom dozvolom i tehničkim propisima;
- Radove izvoditi na način da zadovolje svojstva u smislu pouzdanosti, mehaničke otpornosti i stabilnosti, sigurnosti za slučaj požara, zaštite zdravlja ljudi, zaštite korisnika od povreda, zaštite od buke i vibracija, toplinske zaštite i uštede energije, zaštite od korozije, te ostala funkcionalna i zaštitna svojstva;
- Ugrađivati materijale, opremu i proizvode predviđene projektom, provjerene u praksi, a čija je kvaliteta dokazana certifikatima sukladno propisima i normama;
- Na vrijeme osigurati dokaze o kvaliteti radova i ugrađenih proizvoda i opreme.

1.4. Dokumentacija

Da bi se osigurao ispravan tijek i kvaliteta građenja, Izvođač na gradilištu mora posjedovati dokumentaciju za građenje, koje se obvezno mora pridržavati, a dokumentacija je kako slijedi:

- Rješenje o upisu u sudski registar;
- Građevinska dozvola, glavni projekt;
- Izvedbene projekte i ovjerene od revidenta koji je to u izvješću o obavljenoj kontroli glavnog projekta zatražio, za do tada izveden dio građevine i građevinske i druge radove koji su u tijeku sa svim izmjenama i dopunama;
- Izvješća revidenata o obavljenoj kontroli izvedbenog projekta ako je to propisano;
- Uredno vođen građevinski dnevnik i građevinsku knjigu;
- Rješenja o imenovanju odgovornih osoba;
- Elaborat organizacije gradilišta sa mjerama zaštite na radu i zaštite od požara;
- Elaborat montaže konstruktivnih skela i vođenje knjige montaže;
- Zapisnik o iskolčenju objekta i način osiguranja stalnih točaka iskolčenja;

- Dokumentaciju o kvaliteti radova i ugrađenog materijala i opreme (atesti, uvjerenja, certifikati, jamstveni listovi i sl.), a naročito:
- Program ispitivanja kvalitete ugrađenog betona i Izvještaje o ispitivanju betona od strane ovlaštene institucije;
- Ateste kvalitete ugrađenih zidnih elemenata i morta korištenog za zidanje u oblogu korita;
- Izvještaje o svim ostalim ispitivanjima koja su provedena po nalogu ispitivanju nadzornog inženjera ili bez njegovog naloga, a koja su potrebna radi dokazivanja kvalitete izvedenih radova i ugrađenih materijala.

1.5. Norme i propisi za osiguranje kvalitete

1.5.1. Općenito

Kad je riječ o građevinskim materijalima i elementima konstrukcija oni su isti kao u ostalim granama graditeljstva, pa se mogu primjenjivati hrvatske norme, osim ako je izričito navedeno da se trebaju primijeniti neke druge norme (standardi) ili pravila struke, ili ako materijali i postupci propisani ovim Tehničkim uvjetima odstupaju od HRN, ili pak Nadzorni Inženjer (u daljnjem tekstu: NI) pismeno odobri uporabu alternativnih normi (standarda) ili pravila struke. S druge strane ne postoje hrvatske norme za pomorske konstrukcije. Stoga se primjenjuju opće hrvatske norme, ili one za slične konstrukcije.

1.5.2. Alternativne norme

Mogu se primijeniti i ekvivalentne važeće norme koje se koriste van Republike Hrvatske (u daljnjem tekstu: RH), ali samo ukoliko se zadovolje slijedeći uvjeti:

- da su norme koje se predlažu najmanje jednako stroge kao one važeće u RH;
- da je Izvoditelj već kod nuđenja izrazio želju da upotrijebi te alternativne norme;
- da NI odobri uporabu tih normi.

S obzirom da ni u svijetu nije učestala pojava izdavanja normi isključivo za pomorske gradnje (iznimka je npr. Japanski tehnički standard za lučke gradnje), primjenjivati će se i neke, u struci često citirane, preporuke kao što su:

- Shore protection Manual Izdan od US Coastal Engineering Center (CERC);
- Empfehlungen der Arbeitsausschusses Ufereinfassungen (EAU) izdan od njemačkog komiteta za obalne konstrukcije;

1.5.3. Norme koje se odnose na kamen u pomorskim gradnjama

HRN B.B8.002 Ispitivanje opće postojanosti;
HRN B.B8.010 Ispitivanje upijanja vode;
HRN B.B8.045 Ispitivanje habanja i drobljenja LA test;
HRN B.B8.032 Ispitivanje prostorne mase;
HRN B.B8.012 Ispitivanje pritisne čvrstoće;
HRN B.B8.017 Ispitivanje čvrstoće na savijanje.

1.5.4. Norme koje se odnose na kontrolu izrade kamenih nasipa

HRN U.B1.010/79 Uzimanje uzoraka tla;
HRN U.B1.012/79 Određivanje vlažnosti uzoraka tla;
HRN U.B1.014/68 Određivanje specifične težine tla;
HRN U.B1.016/68 Određivanje zapreminske težine tla;

HRN U.B1.018/80 Određivanje granulometrijskog sastava;
HRN U.B1.020/80 Određivanje granica konzistencije tla. Aterbergove granice;
HRN U.B1.024/68 Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla;
HRN U.B1.038/68 Određivanje optimalnog sadržaja vode;
HRN U.E1.010/81 Zemljani radovi na izgradnji putova;
HRN U.E8.010/81 Nosivost i ravnost na nivou posteljice;
HRN U.B1.046/68 Određivanje modula stišljivosti kružnom pločom.

1.5.5. Norme na osnovu kojih se obavljaju tekuća i kontrolna ispitivanja nasipa

HRN U.B1.010/79 Uzimanje uzoraka tla;
HRN U.B1.012/79 Određivanje vlažnosti uzoraka tla;
HRN U.B1.016/68 Određivanje zapreminske težine tla;
HRN U.B1.046/68 Određivanje modula stišljivosti kružnom pločom;
Europske i međunarodne norme za ispitivanje tehničkih svojstava polimernih geotekstila i geomreža:
HRN EN 965 Geotekstili i geotekstilu srodni proizvodi - Određivanje mase po jedinici površine;
HRN EN ISO 10319 Geotekstili – Vlažno ispitivanje na širokim trakama;
HRN EN ISO 12236 Ispitivanje statičkim probijanjem;
HRN EN 964-1 Određivanje debljine pri određenom tlaku;
HRN EN ISO 12956 Određivanje karakteristične veličine otvora;
DIN 53 384/postupak B UV-postojanost;

1.5.6. Norme za beton

HRN EN 206-1:2006 Beton–1.dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost (EN 206-1:2000);
HRN EN 206-1/A1:2004 Beton–1. dio: Specifikacija, svojstva, proizvodnja i sukladnost Amandman A1(EN 206-1:2000/A1:2004);
HRN EN 206-1/A2 :2005 Beton–1. dio: Specifikacija, svojstva, proizvodnja i sukladnost Amandman A2(EN 206-1:2000/A2:2005);
HRN 1128 :2007 Beton – Smjernice za primjenu norme HRN EN 206-1;
HRN EN 12350-1 Ispitivanje svježeg betona–1. dio: Uzorkovanje;
HRN EN 12350-2 Ispitivanje svježeg betona–2. dio: Ispitivanje slijeganjem;
HRN EN 12350-3 Ispitivanje svježeg betona–3. dio: VeBe ispitivanje;
HRN EN 12350-4 Ispitivanje svježeg betona–4. dio: Stupanj zbijenosti;
HRN EN 12350-5 Ispitivanje svježeg betona–5. dio: Ispitivanje rasprostriranjem
HRN EN 12350-6 Ispitivanje svježeg betona – 6. dio: Gustoća
HRN EN 12350-7 Ispitivanje svježeg betona–7. dio: Sadržaj pora – Tlačne metode;
HRN EN 12390-1 Ispitivanje očvrsnulog betona–1. dio: Oblik, dimenzije i drugi zahtjevi za uzorke i kalupe;
HRN EN 12390-2 Ispitivanje očvrsnulog betona–2. dio: Izradba i njegovanje uzoraka za ispitivanje čvrstoće;
HRN EN 12390-3 Ispitivanje očvrsnulog betona–3. dio: Tlačna čvrstoća uzoraka;
HRN EN 12390-6 Ispitivanje očvrsnulog betona–6. dio: Vlačna čvrstoća cijepanjem uzoraka;
HRN EN 12390-7 Ispitivanje očvrsnulog betona–7. dio: Gustoća očvrsnulog betona;
HRN EN 12390-8 Ispitivanje očvrsnulog betona–8. dio: Dubina prodiranja vode pod tlakom;
prCEN/TS 12390-9 Ispitivanje očvrsnulog betona–9. dio: otpornost na smrzavanje ljuštenjem;
ISO 2859-1 Plan uzorkovanja za atributni nadzor–1. dio: Plan uzorkovanja indeksiran prihvatljivim nivoom kvalitete (AQL) za nadzor količine po količine;
ISO 3951 Postupci uzorkovanja i karta nadzora s varijablama nesukladnosti;
HRN U.M1.057 Granulometrijski sastav mješavina agregata za beton;
HRN U.M1.016 Beton. Ispitivanje otpornosti na djelovanje mraza;

HRN EN 480-11 Dodaci betonu, mortu i injekcijskim smjesama – Metode ispitivanja – 11. dio: Utvrđivanje karakteristika zračnih pora u očvrslom betonu;
HRN EN12504-1 Ispitivanje betona u konstrukcijama–1. dio: Izvaneni uzorci – Uzimanje, pregled i ispitivanje tlačne čvrstoće;
HRN EN 12504-2 Ispitivanje betona u konstrukcijama–2. dio: Nerazorno ispitivanje –Određivanje veličine odskoka;
HRN EN 12504-3 Ispitivanje betona u konstrukciji–3. dio: Određivanje sile čupanja;
HRN EN 12504-4 Ispitivanje betona u konstrukciji–4. dio: Određivanje brzine ultrazvuka;
prEN 13791:2003 Ocjena tlačne čvrstoće betona u konstrukcijama ili u konstrukcijskim elementima;

1.5.7. Norme za čelik za armiranje

HRN 1130-1:2008 Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 1. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda A;
HRN 1130-2:2008 Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 2. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda B;
HRN 1130-3:2008 Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 3. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda C;
HRN 1130-4:2008 Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 4. dio: Tehnički uvjeti isporuke zavarenih mreža;
HRN 1130-5:2008 Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 5. dio: Tehnički uvjeti isporuke rešetkastih nosača;
HRN EN 10020:1999 Definicije i razredba vrsta čelika (EN 10020:1988);
HRN EN 10025:2002 Toplovaljani proizvodi od nelegiranih konstrukcijskih čelika –Tehnički uvjeti isporuke (EN 10025:1990+A1:1993);
HRN EN 10027-1:2007 Sustavi označivanja čelika – 1. dio: Nazivi čelika (EN 10027:2005);
HRN EN 10027-2:1999 Sustavi označivanja čelika – 2. dio: Brojčani sustav (EN 10027:1992);
HRN EN 10079:2008 Definicije čeličnih proizvoda (EN 10079:2007);
HRN EN 10204 Metalni proizvodi – Vrste dokumenata o ispitivanju (uključuje dopunu A1:1995);
HRN EN ISO 17660-1:2008 Zavarivanje – Zavarivanje čelika za armiranje – 1. dio: Nosivi zavareni spojevi (ISO 17660-1:2006; EN ISO 17660-1:2006);
HRN EN ISO 17660-2:2008 Zavarivanje – Zavarivanje čelika za armiranje – 2. dio: Nenosivi zavareni spojevi (ISO 17660-2:2006; EN ISO 17660-2:2006);
HRN EN 287-1:2004 Provjera osposobljenosti zavarivača – Zavarivanje taljenjem – 1. dio: Čelici;
HRN EN 287-1:2004/AC:2007 Provjera osposobljenosti zavarivača – Zavarivanje taljenjem – 1. dio: Čelici (EN 287-1:2004/AC:2004);
HRN EN 287-1:2004/A2:2008 Provjera osposobljenosti zavarivača – Zavarivanje taljenjem – 1. dio: Čelici (EN 287-1:2004/A2:2006);
HRN EN ISO 4063:2001 Zavarivanje i srodni postupci – Nomenklatura postupaka i referentni brojevi (ISO 4063:1998; EN ISO 4063:2000);
HRN EN ISO 377 Čelik i čelični proizvodi – Položaj i priprema uzoraka i ispitnih uzoraka za mehanička ispitivanja;
HRN EN 10002-1 Metalni materijali – Vlačni pokus – 1. dio: Metoda ispitivanja (pri sobnoj temperaturi);
HRN EN ISO 15630-1 Čelik za armiranje i prednapinjanje betona – Ispitne metode – 1. dio: Armaturene šipke i žice;
HRN EN ISO 15630-2 Čelik za armiranje i prednapinjanje betona – Ispitne metode – 2. dio: Zavarene mreže.

1.5.8. Ostale norme

CEM The Coastal Engineering Manual;

BSI British Standard Code of practice for Maritime structures;
EAU Empfehlungen der Arbeitsausschusses Ufereinfassungen;
CIRIA Construction Industrv Research and Information Association UK;
HRN EN 1990:2011 Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija (EN 1990:2002+A1:2005+A1:2005/AC:2010) + Nacionalni dodatak
HRN EN 1991-1-1:2012 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-1: Opća djelovanja -- Obujamske težine, vlastite težine i uporabna opterećenja zgrada (EN 1991-1-1:2002+AC:2009) + Nacionalni dodatak
HRN EN 1991-1-4:2012 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-4: Opća djelovanja -- Djelovanja vjetra (EN 1991-1-4:2005+AC:2010+A1:2010) + Nacionalni dodatak
HRN EN 1991-1-5:2012 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-5: Opća djelovanja -- Toplinska djelovanja (EN 1991-1-5:2003+AC:2009) + Nacionalni dodatak
HRN EN 1991-1-6:2012 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-6: Opća djelovanja -- Djelovanja tijekom izvedbe (EN 1991-1-6:2005+AC:2008)+HRN EN 1991-1-6:2012/Ispr.1:2014 + Nacionalni dodatak
HRN EN 1991-1-7:2012 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-7: Opća djelovanja -- Izvanredna djelovanja (EN 1991-1-7:2006+AC:2010) + Nacionalni dodatak
HRN EN 1991-2:2012 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- 2. dio: Prometna opterećenja mostova (EN 1991-2:2003+AC:2010) + Nacionalni dodatak
HRN EN 1991-3:2012 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- 3. dio: Djelovanja prouzročena kranovima i strojevima (EN 1991-3:2006) + HRN EN 1991-3:2012/Ispr.1:2014 + Nacionalni dodatak
HRN EN 1992-1-1:2013 Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade (EN 1992-1-1:2004+AC:2010) + Nacionalni dodatak
HRN EN 1997-1:2012 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje -- 1. dio: Opća pravila (EN 1997-1:2004+AC:2009) + Nacionalni dodatak

1. Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN br. 118/19, 65/20)
2. Pravilnik o kontroli projekata (NN br. 32/14, 72/20)
3. Pravilnik o održavanju građevina (NN br. 122/14, 98/19.)
4. Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN br. 46/18, 98/19)
5. Pravilnik o sadržaju pisane Izjave izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine (NN br. 43/14)
6. Pravilnik o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, obrascu, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera (NN br. 111/14, 107/15., 20/17, 98/19, 121/19)
7. Pravilnik o načinu utvrđivanja obujma građevine za obračun komunalnog doprinosa (NN br. 15/19.)
8. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi borave i rade (NN br. 145/04)
9. Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN br. 81/20)
10. Pravilnik o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategorije ugroženosti od požara (NN br. 62/94 i 32/97)
11. Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtijevnosti mjera zaštite od požara (NN 56/12, 61/12 - ispravak)
12. Pravilnik o provjeri tehničkih rješenja iz zaštite od požara predviđenih u glavnom projektu (NN 88/11)
13. Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
14. Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN br. 8/06)
15. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN br. 29/13)
16. Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN br. 35/18, 104/19.)
17. Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području (NN" br. 4/15., 24/15., 93/15., 133/15 ., 36/16., 58/16., 104/16., 28/17., 88/17., 29/18, 43/19)

18. Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN br. 17/17, 75/20)
19. Pravilnik o sigurnosti strojeva (NN br. 28/11)
20. Tehnički standardi i normativi za pojedine radove

1.6. Građevni proizvodi

Zakonom o građevnim proizvodima (n.n. 76/13, 30/14, 130/17, 39/19) uređuju se sustavi ocjenjivanja i provjere stalnosti svojstava građevnih proizvoda, radnje koje u okviru ocjenjivanja i provjere stalnosti svojstava građevnih proizvoda provode proizvođači građevnih proizvoda te prijavljena i odobrena tijela, dokumenti ocjenjivanja i provjere stalnosti svojstava građevnih proizvoda, zahtjevi za prijavljena i odobrena tijela, postupak prijave, obveze prijavljenih i odobrenih tijela, obveze i zahtjevi za imenovanje tijela za tehničko ocjenjivanje, uređuje provedba Uredbe (EU) br. 305/2011 Europskog parlamenta i Vijeća od 9. ožujka 2011. koja propisuje usklađene uvjete trgovanja građevnim proizvodima i ukida Direktivu Vijeća 89/106/EEZ, (u daljnjem tekstu: Uredba (EU) br. 305/2011), uvjeti za rad i postupanje tijela odgovornog za provedbu Uredbe (EU) br. 305/2011 i druga pitanja bitna za stavljanje na tržište ili stavljanje na raspolaganje na tržište građevnih proizvoda.

Materijali i elementi koji se ugrađuju bit će podložni pregledima i ispitivanjima prema općim uvjetima ugovora.

Za sve materijale i gotove elemente koji se ugrađuju na gradilište, Izvoditelj je dužan dostaviti odgovarajuće Izjave o svojstvima i tehničke upute za koje je obveza prikupljanja tijekom izvođenja građevinskih i drugih radova za sve izvedene dijelove građevine i za radove koji su u tijeku određena ovim Zakonom, posebnim propisom ili projektom. Ovlaštene organizacije i institucije za ocjenjivanje sukladnosti su na listi u Glasniku Zavoda kojeg izdaje Državni zavod za normizaciju i graditeljstvo. Svu navedenu dokumentaciju Izvoditelj je dužan dostaviti na odobrenje NI-u dovoljno prije isporuke i planirane ugradnje na gradilištu da bi se izbjegla zakašnjenje u programu izgradnje. Certifikati i izvještaji o ispitivanju ne oslobađaju Izvoditelja od obveze da isporuči zadovoljavajuće materijale, ako se naknadnim ispitivanjem ustanovi da materijali nisu zadovoljili uvjete projekta.

1.6.1. Izjava o svojstvima i sadržaj izjave o svojstvima

Usklađeno područje

Na građevni proizvod za koji je proizvođač sastavio izjavu o svojstvima, postavlja se CE oznaka sukladno člancima 8. i 9. Uredbe (EU) br. 305/2011, sa sadržajem napisanim na hrvatskom jeziku latiničnim pismom.

Neusklađeno područje

Građevni proizvodi mogu se staviti na tržište ako su sukladni zahtjevima hrvatske tehničke specifikacije. Na građevne proizvode odgovarajuće se primjenjuju odredbe o temeljnim zahtjevima za građevine i bitnim značajkama građevnih proizvoda uređene člankom 3. Uredbe (EU) br. 305/2011, pri čemu riječi »usklađena tehnička specifikacija« imaju značenje riječi »hrvatska tehnička specifikacija«.

Kada je građevni proizvod sukladan zahtjevima hrvatske tehničke specifikacije, proizvođač treba sastaviti izjavu o svojstvima bitnih značajki građevnih proizvoda napisanu na hrvatskom jeziku latiničnim pismom.

1.6.2. Kontrola kakvoće i sukladnosti

Kontrola kakvoće materijala i proizvoda se sastoji od ispitivanja pogodnosti materijala, tekuće kontrole, kontrolnog ispitivanja, kao i provjere kakvoće uskladištenih materijala.

Za materijale i elemente koji se ugrađuju na gradilištu, Izvoditelj će provoditi kontrolu sukladnosti, odnosno ispitivanja u svrhu ocjenjivanja sukladnosti kvalitete ugrađenih materijala sa zahtijevanim svojstvima. U sklopu izvedbenog projekta će se izraditi program kontrole sukladnosti kojim će se odrediti učestalost i opseg ispitivanja u ovisnosti o količini upotrijebljenih materijala. Programom kontrole ispitivanja će se predvidjeti i prethodna ispitivanja za materijale i sustave za koje je to potrebno.

1.6.3. Ispitivanje pogodnosti

Pogodnost materijala s obzirom na njegovu namjenu utvrđuje se prethodnim laboratorijskim ispitivanjima. Svojstva materijala moraju zadovoljiti zahtjeve propisane hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom. Uzorkovanje i ispitivanje svojstava obavljaju ovlaštene pravne osobe, kojima je jedna od djelatnosti i kontrola kakvoće.

1.6.4. Tekuća kontrola

Tekuća kontrola obavlja se radi kontrole tehnološkog procesa. Tekuća ispitivanja obavlja proizvođač u vlastitom laboratoriju ili ih obavlja o njegovu trošku, pravna osoba registrirana za kontrolu kakvoće.

Vrste tekućih ispitivanja, kao i njihova učestalost, propisana su hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom i to ovisno o vrsti, količini i namjeni materijala.

1.6.5. Kontrolno ispitivanje

Kontrolno ispitivanje obavlja se radi provjere usklađenosti kakvoće proizvoda sa svojstvima i karakteristikama propisanim hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom. Kontrolna ispitivanja kao i uzorkovanje materijala može obavljati jedino pravna osoba koja je registrirana za te poslove. Vrste i učestalosti ispitivanja propisani su hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom i to ovisno o vrsti i namjeni materijala.

1.6.6. Provjera kakvoće uskladištenog materijala

Ispitivanjem se utvrđuje kakvoća uskladištenog materijala (na deponijama, u silosima, cisternama i sl.) u ovim slučajevima:

- kada svojstva i karakteristike materijala nisu praćeni u tijeku proizvodnje
- radi provjere svojstava i karakteristika prema posebnom zahtjevu ili potrebi.

Uzorkovanje i ispitivanje obavlja tvrtka ovlaštena za kontrolu kakvoće.

1.6.7. Dokumentacija ispitivanja i kontrole

A) Izvještaj o pogodnosti materijala mora sadržavati ove podatke:

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

B) Izvještaj o tekućoj kontroli:

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

C) Izvještaj o kontrolnom ispitivanju mora sadržavati:

- naziv proizvoda, podatke o proizvođaču i naručiocu;
- mjesto, način i datum uzorkovanja, količinu uzorka, završetak.

1.6.8. Uzorci

Gdje je to prikladno i kad NI to zatraži, Izvoditelj će dostaviti NI-u na odobrenje uzorke materijala ili elemenata koje kani ugrađivati, i nijedan materijal ili element neće se naručiti niti ugraditi prije nego to odobri NI na osnovu dostavljenih uzoraka. Materijali i elementi koji se ugrađuju moraju u najmanju ruku po kvaliteti biti jednaki uzorcima koji su dostavljeni i koje je NI odobrio.

1.6.9. Pregledi i ispitivanja

Materijali i elementi koji se ugrađuju bit će podložni pregledima i ispitivanjima prema općim uvjetima ugovora. Isprave o sukladnosti potrebne za dokazivanje udovoljavanja propisanih uvjeta materijala i ispitivanja i laboratorijsku oznaku uzorka; - rezultate laboratorijskih ispitivanja; - ocjenu kakvoće materijala s obzirom na vrstu i namjenu.

1.6.10. Izjava o svojstvima

Građevni proizvod proizveden u tvornici izvan gradilišta smije se ugraditi u građevinu ako ispunjava zahtjeve propisane Tehnički propisom za građevne proizvode (NN 35/18) i ako je za njega izdana izjava o svojstvima u skladu s odredbama posebnog propisa.

Građevni proizvod izrađen na gradilištu za potrebe toga gradilišta, smije se ugraditi u građevinu ako je za njega dokazana uporabljivost u skladu s projektom građevine i Tehnički propisom za građevne proizvode (NN 35/18).

1.6.11. Uvjerjenje o kakvoći proizvoda

Izdaje se poslije najmanje tri uzastopna kontrolna ispitivanja proizvoda, kojima je ustanovljena propisana kakvoća. Uvjet za izdavanje uvjerenja o kakvoći je redovita evidencija rezultata tekuće kontrole. Rok važenja uvjerenja o kakvoći proizvoda može biti najviše jedna godina. Uvjerenja o kakvoći proizvoda moraju sadržavati opći dio:

- naziv proizvoda, deklaraciju, mjesto, podatke o proizvođaču i naručiocu, datum uzorkovanja te laboratorijske oznake uzorka;
- pregledni prikaz rezultata kontrolnih ispitivanja na osnovu kojih se izdaje uvjerenje;

- ocjenu kakvoće i mišljenje o upotrebljivosti s obzirom na stalnost kakvoće proizvoda, namjenu materijala i svojstva primarne sirovine;
- rok važenja uvjerenja.

Stalnost kakvoće proizvoda do istekla roka važenja uvjerenja o kakvoći prati se kontrolnim ispitivanjima.

1.6.12. Uvjerjenje o kakvoći sirovine

Kakvoća i svojstva sirovine koja se koristi za proizvodnju pojedinih vrsta sastavnih materijala (primjerice asfaltna mješavina) utvrđuju se laboratorijskim ispitivanjem. Po završetku ispitivanja izdaje se uvjerenje o kakvoći i upotrebljivosti sirovine s obzirom na namjenu. Uvjerenje o kakvoći primarne sirovine mora sadržavati opći dio:

- naziv materijala, mjesto, podatke o naručiocu, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja, te laboratorijsku oznaku uzorka;
- rezultate laboratorijskih ispitivanja;

- ocjenu kakvoće i mišljenje o upotrebljivosti sirovina s obzirom na vrstu i namjenu;
- rok važenja uvjerenja.

1.6.13. Izvještaj o provjeri kakvoće uskladištenog materijala

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

- opći dio: naziv materijala, mjesto uzorkovanja, podatke o naručiocu ili proizvođaču, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja, namjenu materijala te laboratorijsku oznaku uzorka;
- približnu količinu uskladištenog materijala;
- rezultate laboratorijskih ispitivanja propisanih za tu vrstu materijala;
- način uzorkovanja i približnu količinu skupnog uzorka,
- ocjenu kakvoće,

Mišljenje o kakvoći i upotrebljivosti uskladištenog materijala s obzirom na namjenu elemenata za ugrađivanje, trebaju se podnijeti NI-u na odobrenje dovoljno prije isporuke materijala i planirane ugradbe na gradilištu da bi se, u slučaju neispunjenja traženog kvaliteta, izbjegla zakašnjenja u programu izgradnje.

Svaku ispravu o suglasnosti mora potpisati ovlaštena osoba proizvođača, a mora sadržavati ime i adresu Izvoditelja, ime i mjesto gradilišta te količinu i datume isporuka za koje se suglasnost izdaje.

Kopije laboratorijskih izvještaja o ispitivanjima moraju imati ime i adresu laboratorija koji vrši ispitivanja i datum odnosno datume ispitivanja na koje se izvještaji odnose. Isprave o sukladnosti se ne smiju shvatiti tako kao da oslobađaju Izvoditelja od obveze da isporuči zadovoljavajuće materijale, ako se naknadnim ispitivanjem ustanovi da ti materijali ne zadovoljavaju uvjete.

1.7. Imena proizvođača i kopije narudžbi

Prije naručivanja materijala i elemenata za ugrađivanje, Izvoditelj će dati na uvid i odobrenje NI-u imena proizvođača ili isporučitelja, i nakon toga, bude li to od njega traženo, dostavit će kopije narudžbi. Ako isporučitelj ili proizvođač naručuje materijal za svoj podugovor, gore opisanim zahtjevima udovoljit će posredstvom glavnog Izvoditelja. Ako isporučitelj ili proizvođač moraju napraviti radne nacрте za materijale i radove koje trebaju izvesti, dostavit će posredstvom glavnog Izvoditelja tri kopije ovih nacрта NI-u. Ove nacрте NI mora pismeno odobriti prije početka radova.

1.8. Uputstva isporučitelja

Prilikom rukovanja skladištenja, ugrađivanja ili instaliranja materijala isporučenih Izvoditelj će se strogo držati uputstva isporučitelja osim ako ne dobije drukčiji nalog od NI-a. Izvoditelj mora kod davanja narudžbe osigurati dobivanje i ovih uputstava.

1.9. Rukovanje i skladištenje materijala i elemenata za ugrađivanje

Postupci kod rukovanja i skladištenja materijala i elemenata za ugrađivanje moraju se provesti na način da se izbjegne oštećivanje i mora dobiti odobrenje NI-a. Skladištenje mora biti takvo da omogućujući jednostavnu provjeru i kontrolu, kao i takvo da dijelovi budu na raspolaganju onako kako se bude za njima ukazivala potreba, a različite robe treba držati odvojeno.

1.10. Oštećeni i defektni materijal

Čim se otkrije neko oštećenje ili defekt na materijalima ili elementima, napraviti će se pismeni izvještaj NI-u, a od njega će se tražiti pismeni nalog za daljnji postupak. Oštećeni ili defektni materijali ili elementi prikladno će se označiti u skladištu ili slagalištu kako u tom stanju ne bi bili

ugrađeni. Ukoliko se popravci budu mogli izvršiti na licu mjesta, i NI ih bude zahtijevao, tako popravljeni dijelovi moći će se ugraditi tek poslije njegovog pregleda i odobrenja.

1.11. Oprema

Izvoditelj će se držati odgovornim za dobavu, korištenje i održavanje odgovarajuće građevinske opreme, a koja će se održavati na način da bude osiguran njen djelotvoran rad.

NI može odrediti da se oprema koja nije djelotvorna, a može negativno utjecati na kvalitetu radova, ukloni s gradilišta, te zamjeni drugom, zadovoljavajućom.

1.12. Podizvođači

Izvoditelj će biti odgovoran za sve podizvođače i pobrinut će se da njihova radna snaga i oprema zadovolje tražene standarde.

1.13. Osoblje

Izvoditeljevo rukovodno i tehničko osoblje mora biti iskusno u vrsti radova koji se izvode pod njihovim rukovodstvom i mora biti sposobno osigurati da se radovi izvrše efikasno i kvalitetno.

1.14. Razredi nadzora

Radovi nadzora na izvedbi predmetne građevine se klasificiraju prema razredima nadzora kako slijedi po elementima građevine:

Razred nadzora	Element građevine
Razred nadzora 3	armirano betonske grede
	armirano betonske ploče i zidovi
Razred nadzora 2	nearmirani beton
	svi ostali elementi građevine

2. PRIPREMNI RADOVI

Koncepcija organizacije izgradnje građevinskih objekata pretpostavlja da se prije početka gradnje predvide i planiraju sve aktivnosti koje su potrebne da se građevina izgradi u skladu sa važećim zakonima i propisima, u ugovorenom roku i uz poštivanje ugovorenih ekonomsko-financijskih uvjeta. Zbog opsežnosti radova, dužine gradnje, sudjelovanja velikog broja izvršitelja te zbog drugih specifičnosti građevine, priprema gradnje je zahtjevan i odgovoran posao. U tom smislu, potrebno je prethodno izraditi projekt organizacije građenja (POG).

2.1. Čišćenje terena

Kontrolu kakvoće obavljati u svemu prema važećoj normi HRN U.E1.010.

Radove izvoditi uz primjenu higijensko-tehničkih zaštitnih mjera, bez nanošenja štete susjednim objektima.

2.2. Iskolčenje trase i objekata

Izvođač radova dužan je za vrijeme građenja stalno održavati iskolčenu os objekata, osiguranje svih točaka, repera i poligonskih točaka. Iskolčenje objekata treba neprestano nadzirati i po potrebi obnavljati. Izvođač je sve vrijeme građenja dužan obnavljati iskolčenu trasu i sve oznake na terenu, bez obzira na uzroke štete. Geodetskom kontrolom utvrđuje se visinski i položajno početno stanje ili stanje izvedenog posla. Točnost mjerenja mora biti u skladu s geodetskim normama za pojedine vrste mjerenja i u skladu sa zahtjevima za kakvoću pojedinih radova prema ovim ili posebnim tehničkim uvjetima. Investitor je dužan najkasnije na dan tehničkog pregleda dati na uvid povjerenstvu za tehnički pregled, uz ostalu dokumentaciju propisanu Zakonom o gradnji i:

- Situacijski nacrt izgrađene građevine kao dio geodetskog elaborata, koji je ovjerilo nadležno državno tijelo za katastar i geodetske poslove, a izradila osoba registrirana za obavljanje te djelatnosti po posebnom propisu;

Pri izradi snimka izvedenog stanja treba se držati važećih zakona i propisa.

3. ZEMLJANI RADOVI

3.1. Općenito

3.1.1. Materijali na koje se odnose zemljani radovi

Zemljani radovi odnose se na prirodnu stijenu zemaljske površine. Prednjoj geološkoj definiciji sva mineralna tvar zemaljske površine naziva se stijenom. Za razliku od toga ovi zemljani radovi iste mineralne tvari nazivaju drukčije: zemljani materijal i kamen.

Pod zemljanim materijalom podrazumijevaju se sitnozrne koherentne i nekoherentne stijene koje se mogu iskapati bez miniranja.

Pod kamenim materijalom podrazumijevaju se čvrste vezane kompaktne stijene koje se radi iskopa moraju minirati, a kod nasipa moraju se koristiti manje ili više usitnjene.

3.1.2. Način rada

Prije početka rada Izvoditelj mora pribaviti od NI-a suglasnost za metode i postupke koji će se primjenjivati za privremene radove, te redoslijed rada i opremu koja će se upotrijebiti.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole kvalitete, projektom organizacije gradilišta, zahtjevima NI i priznatim normama i tehničkim propisima.

Na gradilištu se bez pismene dozvole NI-a neće vršiti nikakvi iskopi ili nasipi osim onih predviđenih projektom.

3.1.3. Konačne dimenzije

Zemljani radovi po dovršetku moraju odgovarati svim visinama, dimenzijama i nagibima iz projekta ili uputama NI-a. Svi radovi koji ne budu u skladu s gornjim moraju se popraviti na zadovoljstvo NI-a.

Radovi se neće smatrati dovršenima tamo gdje Izvoditelj ne predvidi potrebne mjere za slijeganje, skupljanje, te druge predradnje ili mjere predostrožnosti.

3.1.4. Geodetska snimanja radi obračuna

NI i Izvoditelj će zajednički geodetski snimiti cijelu zonu na kopnu i na moru gdje će se izvoditi zemljani radovi, a Izvoditelj će načiniti odgovarajuće obračunske snimke u dvije kopije, za NI-a i za sebe. Sve kopije moraju supotpisati NI i Izvoditelj i time izraziti svoju suglasnost sa snimkama. U odsustvu takve suglasnosti NI može narediti obustavu relevantnih radova dok se suglasnost ne postigne. NI može zatražiti i dodatna zajednička snimanja.

3.1.5. Zaštita od utjecaja mora i nevremena

Izvoditelj mora radove zaštititi od oštećenja uslijed utjecaja nevremena, valova, plime i oseke, te spriječiti eroziju postojećeg nasipa i novoizrađenog iskopa odnosno nasipnog materijala za sve vrijeme dok su tim utjecajima izloženi. U tom smislu na gradilištu treba osigurati efikasne mjere za sprječavanje neželjenih posljedica. Izvoditelj mora zaštititi od oštećenja susjedne objekte, ako bi im se ovim radovima bilo kako moglo naštetiti. Sva oštećenja proizašla iz neadekvatnih mjera zaštite, uključujući i zapreke stvorene depozitima ispranog materijala sanirat će se na trošak Izvoditelja.

3.2. Iskopi

3.2.1. Općenito

Iskopni radovi kod izgradnje pomorsko građevinskih objekata po ovom projektu obuhvaćaju:

- iskop rova za polaganje vodovodnih i hidrantskih cjevovoda
- proširenje rova na mjestima nadzemnih hidranata i betonskih blokova

3.2.2. Materijali

Iskop u materijalu kategorije "A"

- Pod materijalom kategorije "A" razumijevaju se svi čvrsti materijali, gdje je potrebno miniranje (ili iskop hidrauličnim otkopnim čekičime) kod cijelog iskopa.
- Toj skupini pripadaju sve vrste čvrstih i veoma čvrstih kamenih tala kompaktnih stijena (eruptivnih, metamornih i sedimentnih) u zdravom stanju, uključujući i moguće tanje slojeve rastresitog materijala na površini, ili takve stijene s mjestimičnim gnijezdima ilovače i lokalnim trošnim ili zdrobljenim zonama.

Iskop u materijalu kategorije "B"

- Pod materijalom kategorije "B" razumijevaju se polučvrsta kamenita tla, gdje je potrebno djelomično miniranje (ili iskop hidrauličnim otkopnim čekičime), a ostali se dio iskopa obavlja izravnim strojnim radom.

- Toj skupini materijala pripadaju: flišni materijali, uključujući i rastresiti materijal, homogeni lapori, trošni pješčenjaci i mješavine lapora i pješčenjaka, većina dolomita (osim vrlo kompaktnih), raspadnute stijene na površini u debljim slojevima s miješanim raspadnutim zonama, jako zdrobljeni vapnenac, sve vrste škriljaca, neki konglomerati i slični materijali.

Iskop u materijalu kategorije "C"

- Pod materijalom kategorije "C" podrazumijevaju se svi materijali koje nije potrebno minirati, nego se mogu kopati izravno, upotrebom pogodnih strojeva - buldozerom, bagerom, ili skreperom. U ovu kategoriju spadala bi:
 - sitnozrnata vezana (koherentna) tla kao što su gline, prašine, prašinate gline (ilovače), pjeskovite prašine i les,
 - krupnozrnata nevezana (nekoherentna) tla kao što su pijesak, šljunak odnosno njihove mješavine, prirodne kamene drobine - siparišni ili slični materijali,
 - mješovita tla koja su mješavina krupnozrnatih nevezanih i sitnozrnatih vezanih materijal.

3.2.3. Tehnologija rada

Određivanje načina kopanja, kao i izbor mehaničkih sredstava, zavisi s jedne strane od materijala iskopa, opsega rada, dužine, izloženosti položaja, ograničenosti prostora, namjeni iskopane površine i povezanosti iskopnih radova s ostvarenjem plana nastavnog građenja, a s druge strane o raspoloživoj mehanizaciji Izvoditelja. Plan i tehnologiju iskopa mora odobriti NI.

3.3. Iskopi za temelje i građevne jame

3.3.1. Općenito

Rad obuhvaća iskope za temelje širine do 2 m i građevne jame za objekte šire od 2 m, raznih dubina, u svim kategorijama tla. Iskopi se rade točno po mjerama i profilima te visinskim kotama iz projekta.

U ovom projektu stavka obuhvaća iskop građevinske jame za priključno mjerno okno i zasunska okna.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće projektom organizacije građenja zahtjevima nadzornog inženjera i ovim projektom.

Temeljne konstrukcije ovisno o tip kao trakasti, samci i ploče. Prema dubini temeljenja razlikujemo:

- a) plitko temeljenje,
- b) temeljenje u otvorenoj jami.

Temeljenje u otvorenoj jami može biti:

- bez podgrađivanja i razupiranja s iskopom u nagibu pokosa koji osigurava najmanji faktor sigurnosti $F = 1,3$ protiv klizanja, i
- podgrađivanjem, koje može biti pomoću drvene oplata,

Temeljenje se obavlja prema izvedbenim nacrtima projekta temeljenja.

Građevne jame treba oblikovati prema projektu.

3.3.2. Tehnologija rada

Određivanje načina kopanja, kao i izbor mehaničkih sredstava, zavisi s jedne strane od materijala iskopa, opsega rada, dužine, izloženosti položaja, ograničenosti prostora, namjeni iskopane površine i povezanosti iskopnih radova s ostvarenjem plana nastavnog građenja, a s druge strane o raspoloživoj mehanizaciji Izvođača. Plan i tehnologiju iskopa mora odobriti NI.

3.3.3. Tolerancije

Iskop mora biti u skladu s projektiranim. Kontrola usklađenosti podmorskog iskopa s projektom vrši se na bazi snimljenih profila prije početka i nakon završetka radova. Nadzorni inženjer može po svom nahođenju kontrolirati iskop i u "međuprofilima". Općenite tolerance kod nadmorskih radova:

- Bageriranje od +0,0 m do -0,3 m
- Iskop miniranjem ili hidrauličkim čekićima od +0,0 m do -0,3 m

Nadomjestak prekopanog materijala nasipom, ili betonom, obavezan je na svoj teret obaviti Izvoditelj ako se na mjestu iskopa temelji neka gradnja.

3.3.4. Uporaba materijala iz iskopa

Uporaba materijala iz iskopa u bilo koju svrhu podložna je odobrenju NI-a. Kontrola kakvoće iskopanog materijala za ponovnu upotrebu obavljati prema važećim standardima:

- HRN U.B1.010/79 Uzimanje uzoraka tla;
- HRN U.B1.012/79 Određivanje vlažnosti uzoraka tla;
- HRN U.B1.014/68 Određivanje specifične težine tla;
- HRN U.B1.016/68 Određivanje zapreminske težine tla;
- HRN U.B1.018/80 Određivanje granulometrijskog sastava;
- HRN U.B1.020/80 Određivanje granica konzistencije tla. Aterbergove granice;
- HRN U.B1.024/68 Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla;
- HRN U.B1.038/68 Određivanje optimalnog sadržaja vode;
- HRN U.E1.010/81 Zemljani radovi na izgradnji putova;
- HRN U.E8.010/81 Nosivost i ravnost na nivou posteljice;
- HRN U.B1.010/79 Uzimanje uzoraka tla;
- HRN U.B1.012/79 Određivanje vlažnosti uzoraka tla;
- HRN U.B1.016/68 Određivanje zapreminske težine tla;
- HRN U.B1.046/68 Određivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče.

3.3.5. Zaštita iskopa

Izvoditelj je dužan osigurati zaštitu iskopa: oplatu i druga odobrena sredstva za pridržavanje bočnih strana iskopa, kako rovova tako i jama. Kod koncipiranja zaštite treba voditi računa da se spriječi bilo kakvo pomicanje tla na bočnim stranama ili šteta na susjednim objektima, a u obzir se mora uzeti i utjecaj iskopanog materijala deponiranog uz rubove iskopa. Sav materijal uporabljen za podupiranje strana iskopa mora se uklanjati paralelno s napredovanjem zatrpavanja, osim ako se izričito ne naredi da se istog ostavi u zemlji, a podupore moraju biti tako projektirane da odgovaraju tim međufazama zatrpavanja. Podupirači se načelno moraju stavljati u za tu svrhu dodatno iskopanim prostorima izvan projektiranih linija iskopa, radi održavanja radnog prostora oko građevine.

3.3.6. Podmorski iskop maritimnih nanosa i općih kamenih nasipa

Podmorski iskop mora biti u skladu s projektiranim presjecma. Kontrola usklađenosti podmorskog iskopa s projektom vrši se na bazi snimljenih profila prije početka i nakon završetka radova. Nadzorni inženjer može po svom nahođenju kontrolirati iskop i u "međuprofilima". Vertikalne tolerance kod masivnih podmorskih radova na horizontalnim slojevima prema Ciria, str. 503 iznose:

- Bageriranje od +0,0 m do -0,5 m
- Iskop miniranjem miniranje (ili iskop hidrauličnim otkopnim čekićima) od +0,0 m do -0,5 m

- Ravnanje sajlašem $\pm 0,2$ m

Detaljnije tolerance za bageriranje mogu se naći u njemačkim preporukama EAU. Slijedećoj fazi gradnje pristupa se tek kad NI prihvati obavljeni iskop temelja.

Iskope za temeljne nasipe stupova treba izvesti s naročitom pažnjom, a kvalificirani ronilac treba pregledati da li je iskopom dobivena podloga pogodna za daljnju gradnju (uklonjeni stišljivi slojevi materijala) ili ju drugim mjerama treba očistiti i dotjerati (ukloniti slojeve mulja) u prihvatljivo stanje za tip gradnje koji ide na razmatrani iskop. Tolerance su od $+0,0$ m do $-0,3$ m vertikalno i $\pm 0,5$ m horizontalno.

Slijedećoj fazi gradnje pristupa se tek kad NI prihvati obavljeni iskop temelja.

Nadomjestak prekopanog materijala nasipom, ili betonom, obavezan je na svoj teret obaviti Izvoditelj.

3.4. Nasipi

3.4.1. Općenito

Nasipni radovi po ovom projektu obuhvaćaju:

- Ispuna rovova i građevinskih jama nakon izgradnje podzemnih objekata

Nasipi moraju uključivati nadvišenje zbog slijeganja.

3.4.2. Dokazi i ispitivanje kakvoće materijala

Kameni materijal predviđen za nasipe mora imati isprave o sukladnosti prema hrvatskim propisima i normama. Isprave o sukladnosti pribavlja Izvođač. Sve isporuke kamenog materijala za nasipanje moraju biti, u najmanju ruku jednake onima u ispravi o sukladnosti. Ako nadzorni inženjer to zatraži Izvoditelj je dužan staviti na raspolaganje uzorke materijala za nasipe i to dovoljno unaprijed da se mogu izvršiti potrebna ispitivanja prije planiranog početka rada.

Za materijale podmorskih radova velikog volumena koji sadrže krupnu granulaciju treba provesti vizualnu kontrolu granulometrije materijala prema donjim kriterijima za svaku pojedinu kategoriju kamenog nasipa. Ako se nasip radi od kamenog materijala dobivenog miniranjem, potrebna kontrola granulometrijskog sastava u laboratoriju obavlja se na materijalu do najvećeg zrna od 10 cm, a udio pojedinih frakcija iznad 10 cm određuje se vizualnom kontrolom i procjenom.

Tekuća kontrola ugradnje (geometrija, tolerance, slog, čistoća iskopa) vrši se na kontrolnim profilima svakih 15 metara.

3.4.3. Neodgovarajući materijal za temeljenje

Neodgovarajućim materijalom smatrat će se površinski materijal ili materijal na projektiranoj dubini kojeg NI ocijeni neadekvatnim za temeljenje objekta koji se na njemu nadograđuje. Takav se materijal treba ukloniti uz poštivanje stabilитета iskopa, zamijeniti odgovarajućim, ako je nad morem, zbiti ga do odgovarajuće zbijenosti, i na traženu kotu sve u skladu sa NI-ovim uputama.

4. BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI

- Beton proizveden prema odredbama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (N.N.br. 17/17) i ovih tehničkih uvjeta ugrađuje se u betonsku konstrukciju prema projektu, normi HRN EN 13670-1, normama na koje ta norma upućuje.
- Izvođač mora prema normi HRN EN 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.

- Kontrolni postupak utvrđivanja svojstava svježeg betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima norme HRN EN 13670-1 i projekta betonske konstrukcije, a najmanje pregledom svake otpremnice i vizualnom kontrolom konzistencije kod svake dopreme (svakog vozila) te kod opravdane sumnje ispitivanjem konzistencije istim postupkom kojim je ispitana u proizvodnji.
- Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrstnalog 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 od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača.
- Ako je količina ugrađenog betona veća od 100 m³, za svakih slijedećih ugrađenih 100 m³ uzima se po jedan dodatni uzorak betona.
- 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.
- Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrstnalog betona ocjenjivanjem rezultata ispitivanje uzoraka i dokazivanje karakteristične tlačne čvrstoće betona provodi se odgovarajućom primjenom kriterija iz Dodataka B norme HRN EN 206-1 »Ispitivanje identičnosti tlačne čvrstoće«.
- Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrstnalog betona ugrađenog u pojedini element betonske konstrukcije u slučaju sumnje, provodi se kontrolnim ispitivanjem.
- 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.

4.1. Isporuka svježeg betona

4.1.1. Informacije korisnika betona proizvođaču

Korisnik će usuglasiti s proizvođačem:

- datum isporuke,
- vrijeme i
- količinu,

i informirati proizvođača o:

- posebnom transportu na gradilište,
- posebnim postupcima ugradnje,
- ograničenjima vozila isporuke, npr. tipa (agitirajuća ili neagitirajuća oprema), veličine, visine ili bruto težine.

4.1.2. Informacije proizvođača betona korisniku

Kada naručuje beton, korisnik će zahtijevati informacije o sastavu mješavine betona radi primjene pravilne ugradnje i zaštite svježeg betona i utvrđivanja razvoja čvrstoće betona.

Te informacije mora na zahtjev korisnika dati proizvođač prije isporuke betona, već prema tome kako odgovara korisniku.

Kad je posrijedi tvornički proizvedeni beton, informacije, kad se zatraže, mogu također biti dane i referencama proizvođačeva kataloga sastava mješavina betona, u kojima su iskazane pojedinosti o klasama čvrstoće, klasama konzistencije, težina mješavine i drugi mjerodavni podaci. Informacije za utvrđivanje vremena zaštite betona prema razvoju čvrstoće mogu biti iskazane nazivima iz tablice 2 ili krivuljom razvoja čvrstoće betona pri 20°C između 2 i 28 dana.

Razvoj čvrstoće betona pri 20°C :

Razvoj čvrstoće	Omjeri čvrstoće - σ_2 / σ_{28}
Brz	> 0,5
Srednji	> 0,3 < 0,5
Polagan	> 0,15 < 0,3
Vrlo polagan	< 0,15

Omjer čvrstoće kao indikator razvoja čvrstoće jest omjer srednje vrijednosti tlačne čvrstoće nakon 2 dana σ_2 i srednje vrijednosti tlačne čvrstoće nakon 28 dana σ_{28} utvrđen početnim ispitivanjima ili zasnovan na poznatim svojstvima betona komparabilnog sastava.

U ovim početnim ispitivanjima uzorke za utvrđivanje čvrstoće treba praviti, njegovati i ispitivati prema HRN EN 12350-1, HRN EN 12390-1, HRN EN 12390-2 i HRN EN 12390-3.

Proizvođač treba informirati korisnika o zdravstvenom riziku koji se može pojaviti tijekom rukovanja betonom.

Otpremnica za gotov (tvornički proizveden) beton

Pri isporuci betona proizvođač mora dostaviti korisniku otpremnicu za svaku transportnim sredstvom isporučenu količinu betona, na kojoj su otisnute, utisnute ili upisane najmanje sljedeće informacije:

- ime tvornice betona,
- serijski broj otpremnice,
- datum i vrijeme utovara, tj. vrijeme prvog kontakta cementa i vode,
- broj vozila,
- ime kupca,
- ime i lokacija gradilišta,
- detalji ili reference uvjeta, npr. kodni broj, redni broj,
- količina betona u m³,
- deklaracija sukladnosti s referentnim uvjetima kvalitete i EN 206,
- ime ili znak certifikacijskog tijela ako je relevantno,
- vrijeme kad beton stiže na gradilište,
- vrijeme početka istovara,
- vrijeme završetka istovara.

4.1.3. Otpremne informacije za gradilišni beton

Odgovarajuća informacija tražena poglavljem 4.1.3. za otpremnicu betona mjerodavna je i za beton proizveden na velikom gradilištu ili kad uključuje više tipova betona.

4.1.4. Konzistencija pri isporuci

Općenito je svako dodavanje vode ili kemijskih dodataka pri isporuci zabranjeno. U posebnim slučajevima voda ili kemijski dodaci mogu biti dodani kad je to pod odgovornošću proizvođača i primjenjuje se za dobivanje uvjetovane vrijednosti konzistencije, osiguravajući da uvjetovane granične vrijednosti nisu prekoračene i da je dodatak kemijskog dodatka uključen u projekt betona. Količina svakog dodatka vode ili kemijskog dodatka dodana u vozilo (mikser) mora biti upisana u otpremni dokument u svim slučajevima.

4.1.5. Kontrola sukladnosti i kriteriji sukladnosti

Kontrola sukladnosti sastoji se od aktivnosti i odluka koje treba poduzeti u skladu s pravilima ocjene sukladnosti radi provjere sukladnosti betona s propisanim uvjetima. Kontrola sukladnosti je integralni dio kontrole proizvodnje. Svojstva betona kojima se kontrolira sukladnost jesu ona koja se mjere odgovarajućim ispitivanjima prema normiranim postupcima. Stvarne vrijednosti svojstava betona u konstrukcijama mogu se razlikovati od tih utvrđenih ispitivanjima, npr. ovisno o dimenzijama konstrukcije, ugradnji, zbijanju, njegovanju i klimatskim uvjetima. Plan uzorkovanja i ispitivanja te kriteriji sukladnosti trebaju zadovoljavati postupke navedene u normi HRN EN 206-1 i odredbama ovog poglavlja projekta. Mjesto uzimanja uzoraka za ispitivanje sukladnosti treba odabrati tako da se mjerodavna svojstva betona i sastav betona značajnije ne mijenjaju od mjesta uzorkovanja do mjesta isporuke. Proizvođač može koristiti i druge rezultate ispitivanja isporučenog betona u prihvatanju sukladnosti. Sukladnost ili nesukladnost prosuđuje se prema kriterijima ocjene sukladnosti.

4.1.6. Kontrola proizvodnje betona

Proizvođač je odgovoran za besprijekorno upravljanje proizvodnjom betona. Sav beton mora biti predmet kontrole proizvodnje. Kontrola proizvodnje betona provoditi će se u skladu s točkom 9 norme HRN EN 206-1 i mora obuhvatiti sve mjere nužne za održavanje i osiguranje svojstava betona sukladno zahtjevima norme HRN EN 206-1.

Kontrola proizvodnje obuhvaća sve mjere nužne za održavanje svojstava betona u sukladnosti s uvjetovanim svojstvima. To uključuje:

- izbor materijala,
- projektiranje betona,
- proizvodnju betona,
- preglede i ispitivanja,
- uporabu rezultata ispitivanja sastavnih materijala, svježeg i očvrslog betona i opreme
- kontrolu sukladnosti.

Sustav kontrole proizvodnje treba sadržavati odgovarajuće dokumentirani postupak i upute. Taj postupak i upute treba po potrebi utvrditi uzimajući u obzir potrebe kontrole iskazane u tablicama 22, 23 i 24 norme HRN EN 206-1. 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.

Za projektirani beton se prije početka izvedbe mora provesti i dokumentirati početno ispitivanje prema prilogu „A“ norme HRN EN 206-1.

4.1.7. Vrednovanje i potvrđivanje sukladnosti

Proizvođač je odgovoran za ocjenu sukladnosti betona s uvjetovanim svojstvima te mora provoditi i sljedeće:

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

Proizvođačevu kontrolu proizvodnje treba za sve betone klase iznad C16/20 vrednovati i pregledavati ovlašteno nadzorno tijelo i zatim ovjeriti ovlašteno certifikacijsko tijelo. Proizvođač je odgovoran za održavanje sustava kontrole proizvodnje.

4.1.8. Izbor materijala

Sastavni materijali ne smiju sadržavati štetne primjese u količinama koje mogu biti opasne za trajnost betona ili uzrokovati koroziju armature. Moraju biti pogodni za namjeravano korištenje betona. Samo osnovne sastojke utvrđene uporabivosti za uvjetovanu primjenu treba koristiti u betonu sukladnom EN 206.

4.1.9. Cement

Za izradu betona mogu se rabiti cementi propisani normom EN 197 koja uvjetuje sastav, svojstva i kriterije sukladnosti običnog cementa. Od ostalih vrsta cementa mogu se rabiti oni cementi za koje se objave odgovarajući ostali dijelovi EN 197 ili za njih u nedostatku tih dijelova postoje odgovarajuće još uvijek važeće HRN ili tehnička dopuštenja nadležnog državnog ministarstva.

Smiju se rabiti samo oni cementi koji imaju potvrdu sukladnosti s uvjetima odgovarajuće važeće norme, izdane po ovlaštenoj hrvatskoj instituciji.

Cement i u vrećama i cisternama treba transportirati i skladištiti na način i u uvjetima koji ne utječu negativno na njegovu kakvoću. Treba ga skladištiti posebno po vrstama i klasama i rabiti prema redoslijedu primitka na betonari.

Cementi iste vrste i klase različitih proizvođača smiju se skladištiti u istom silosu samo ako se prethodno dokaže da njihovo miješanje ne djeluje negativno na svojstva i ujednačenost kakvoće betona. Ne smije se rabiti cement koji je na betonari uskladišten duže od 3 mjeseca, ako ispitivanjima osnovnih svojstava nije potvrđeno da mu kakvoća odgovara propisanim uvjetima.

4.1.10. Agregat

Za izradu betona može se upotrebljavati obični i teški agregat propisan normom EN 12620 i lagani agregat propisan normom EN 13055. Budući da su svojstva agregata i učestalost kontrolnih ispitivanja u navedenim normama, ovisno o namjeni, uvjetovani klasama (kategorijama) kvalitete, za betonske radove na cestama smije se rabiti samo agregat čija svojstva zadovoljavaju uvjete najmanje za drugu klasu kakvoće.

Agregat pri spravljanju betona mora biti razdvojen u najmanje 3 frakcije. Prirodno granulirani agregat smije se rabiti samo za izradu valjanog betona, podločnih betona i betona ispune uvjetovane klase C 8/10. Smije se rabiti samo agregat koji ima potvrdu sukladnosti s uvjetima navedenih normi, koju izdaje ovlaštena hrvatska institucija.

4.1.11. Voda za spravljanje betona

Voda za spravljanje betona treba zadovoljavati uvjete norme HRN EN-1008. Pouzdano pitka voda (iz gradskih vodovoda) može se rabiti bez potrebe prethodne provjere uporabljivosti.

Vodu koja se ne koristi za piće, a koristi se za izradu betona na osnovi provedenih ispitivanja, treba kontrolirati najmanje jednom u tri mjeseca.

4.1.12. Kemijski dodaci

Mogu se rabiti kemijski dodaci koji zadovoljavaju uvjete norme HRN EN 934. Smiju se rabiti samo oni kemijski dodaci koji imaju potvrdu sukladnosti s uvjetima navedene norme koju je izdala ovlaštena hrvatska institucija. Kemijski dodaci koji nisu uvjetovani navedenom normom mogu se rabiti samo uz odgovarajuće tehničko dopuštenje nadležnog ministarstva ili institucije koju to ministarstvo ovlasti.

Dokaz potvrđene sukladnosti je potvrdbeni (certifikacijski) znak čiji je izgled i način uporabe propisao Hrvatski zavod za norme Pravilnikom o izgledu i načinu uporabe potvrdbenog (certifikacijskog) znaka.

Svaka isporuka dodatka na betonaru mora imati na pakovanju otisnut certifikacijski znak, kopiju certifikata s izvještajem o rezultatima provedenih ispitivanja i deklaraciju s uputama o primjeni. Upute moraju sadržavati sve potrebne podatke o dodatku, granice doziranja, vrste cementa koji se mogu pritom rabiti, način skladištenja i doziranja, te rok trajnosti do uporabe.

Uporabljivost i učinkovitost svake isporuke kemijskog dodatka treba prije uporabe prema važećim propisima provjeriti u konkretnim uvjetima. Skladištenje i primjenu kemijskih dodataka treba provoditi prema uputama proizvođača.

4.1.13. Mineralni dodaci

Pod uvodno definiranim pojmom mineralnih dodataka razlikuju se:

- gotovo inertni mineralni dodaci (tip I),
- pucolanski ili latentno hidraulični mineralni dodaci (tip II).

Od mineralnih dodataka tipa I mogu se rabiti:

- fileri koji zadovoljavaju uvjete norme EN 12620,
- pigmenti koji zadovoljavaju uvjete norme HRN EN 12878.

Od mineralnih dodataka tipa II mogu se rabiti:

- lebdeći pepeo koji zadovoljava uvjete norme HRN EN 450,
- silikatna prašina koja zadovoljava uvjete norme HRN EN 13263.

Ostali mineralni dodaci mogu se rabiti samo ako zadovoljavaju uvjete odgovarajuće hrvatske norme ili tehničkog dopuštenja izdanog od nadležnog ministarstva ili institucije koju je to ministarstvo ovlastilo.

Dokaz uporabljivosti mineralnog dodatka jest potvrđena sukladnost s odgovarajućom normom koju je izdala ovlaštena institucija i certifikacijski znak otisnut na pakovanje ili otpremni dokument.

4.2. Montažni betonski i armirano betonski elementi

4.2.1. Općenito

Montažni AB elementi će se općenito proizvoditi u skladu sa odredbama općih tehničkih uvjeta koji vrijede za beton ugrađen na licu mjesta. Elementi koji su projektirani kao izrađeni na licu mjesta mogu se izvesti kao montažni jedino uz odobrenje NI-a.

4.2.2. Izrada

Oplatni vibratori i vibracioni stolovi će se uporabiti tek nakon pokusnog vibriranja i uz odobrenje NI-a.

Radi postizanja veće preciznosti kod montaže te boljeg izgleda lica vidljivog betona preporuča se uporaba metalne oplata.

Ukoliko se elementi izrađuju u serijama na način da stranica gotovog elementa služi kao oplata slijedećem elementu, trebaju se poduzeti mjere da se izbjegne lijepljenje betona za postojeći element. U slučaju primjene ovakvog načina izrade elemenata, plan rada na ugradnji betona treba biti podešen tako da se uskladi sa odredbama tehničkih uvjeta koje se odnose na dizanje elemenata.

4.2.3. Njega

Njega betona montažnih elemenata može se provoditi osim na način propisan za betone ugrađene na licu mjesta i zaparivanjem. U slučaju zaparivanja Izvoditelj (ili proizvođač elemenata) treba prethodnim ispitivanjima dokazati prirast čvrstoće betona tijekom zaparivanja. Također treba dokazati da zaparivanje nema štetni utjecaj na koeficijent difuzije klorida betona.

4.2.4. Obilježavanje

Svi izbetonirani montažni konstruktivni elementi moraju se obilježiti, na mjestima koji neće biti vidljivi u konačnom položaju, referentnim brojem, datumom ugradnje betona te ako je potrebno i naznakom orijentacije i položaja u konstrukciji.

4.2.5. Skladištenje, transport i montaža

Montažni armiranobetonski elementi moraju biti tako uskladišteni, transportirani i građeni da se spriječi njihovo prekomjerno naprezanje i oštećenje. Način dizanja blokova prilagoditi će se tehnologiji odabranog izvođača i detaljno obraditi u izvedbenom projektu.

Užad, kuke i drugi elementi sistema za dizanje moraju se proračunati na dvostruku težinu betonskog elementa koji treba podizati.

5. SKELE I OPLATE

5.1. Osnovni zahtjevi

Skele i oplate, uključujući njihove potpore i temelje, treba projektirati, konstruirati u skladu sa normom HRN EN 13670-1, tako da su:

- otporne na svako djelovanje kojem su izložene tijekom izvedbe,
- dovoljno čvrste da osiguraju zadovoljenje tolerancija uvjetovanih za konstrukciju i spriječe oštećivanje konstrukcije.
- oblik, funkcioniranje, izgled i trajnost stalnih radova ne smiju biti ugroženi ni oštećeni svojstvima skela i oplata te njihovim uklanjanjem.

Skele i oplate trebaju se kontrolirati prije betoniranja u skladu sa normom HRN EN 13670-1.

5.2. Materijali

Može se upotrijebiti svaki materijal koji će ispuniti uvjete konstrukcije. Moraju zadovoljavati odgovarajuće norme za proizvod ako postoje. U obzir treba uzeti svojstva posebnih materijala. Svaka oplata bilo da je drvena, od šperploče ili čelična, a koja se upotrebljava višekratno, mora se obnoviti kada po mišljenju NI-a toliko propadne da štetno djeluje na kvaliteta površinske obrade ili kvaliteta betona ili oboje.

5.3. Oplatna ulja

Oplatna ulja treba odabrati i primijeniti na način da ne štete betonu, armaturi ili oplati i da ne djeluju štetno na okolinu. Nije li namjerno specificirano, oplatna ulja ne smiju štetno utjecati na valjanost površine, njezinu boju ili na posebne površinske premaze. Oplatna ulja treba primjenjivati u skladu s uputama proizvođača ili isporučitelja.

5.4. Skele

Projekt skele treba uzeti u obzir deformacije tijekom i nakon betoniranja kako bi se izbjegle štetne pukotine u mladom betonu. To se može postići:

- ograničenjem progiba i/ili slijeganja,
- kontrolom betoniranja i /ili specificiranjem betona npr. usporavanjem ugradnje.

5.5. Oplate

Oplata treba osigurati betonu traženi oblik dok ne očvrstne. Oplata i spojnice između elemenata trebaju biti dovoljno nepropusni da spriječe gubitak finog morta. Oplatu koja apsorbira značajniju količinu vode iz betona ili omogućava evaporaciju treba odgovarajuće vlažiti da se spriječi gubitak vode iz betona, osim ako nije za to posebno i kontrolirano namijenjena. Unutarnja površina oplate mora biti čista. Ako se koristi za vidni beton, njezina obrada mora osigurati takvu površinu betona.

Paneli moraju imati ravne rubove da omoguće točno poravnavanje i priljublivanje uz susjedne panele i sa spojnica prekida u betoniranju. Paneli se moraju pričvrstiti tako da im spojnice budu ili horizontalne ili vertikalne osim ako nije drukčije specificirano ili odobreno.

Ako se stavljaju letve za zarubljivanje, iste moraju biti pravilne i točnih dimenzija da se osigura glatko i neprekinuto zarubljivanje.

5.6. Površinska obrada

Posebnu površinsku obradu betona, ako se traži, treba utvrditi projektnim specifikacijama.

Za prihvaćanje zadane kvalitete površinske obrade mogu biti uvjetovani pokusni betonski paneli. Vrsta i kvaliteta površinske obrade ovise o tipu oplate, betonu (agregatu, cementu, kemijskim i mineralnim dodacima), izvedbi i zaštiti tijekom izvedbe.

5.7. Oplatni ulošci i nosači

Privremeni držači oplate, šipke, cijevi i slični predmeti koji će se ubetonirati u sklop koji se izvodi i ugrađeni elementi kao npr. ploče, ankeri i distanceri trebaju:

- biti čvrsto fiksirani tako da očuvaju projektirani položaj tijekom betoniranja,
- ne uzrokovati neprihvatljive utjecaje na konstrukciju,

- ne reagirati štetno s betonom, armaturom ili prednapetim čelikom,
- ne uzrokovati neprihvatljivi površinski izgled betona,
- ne štetiti funkcionalnosti i trajnosti konstrukcijskog elementa.

Svaki ugrađeni dio treba imati dovoljnu čvrstoću i krutost da zadrži oblik tijekom betoniranja. Ne smije sadržavati tvari koje mogu štetno djelovati na njih same, beton ili armaturu. Udubljenja ili otvore za privremene radove treba zapuniti i završno obraditi materijalom kakvoće slične okolnom betonu, osim ako ne ostaju otvoreni ili im je drugi način obrade specificiran.

Mogu se upotrijebiti sredstva za učvršćivanje i ukrućivanje oplata jedino od potvrđenih proizvođača kao i odgovarajući zatezači oplata te odstojnici. Zatezači oplata moraju biti postavljeni najmanje 5 cm ispod površine betona. Zatezne matice moraju biti takve da nakon njihovog uklanjanja ostanu rupe pravilnog oblika.

5.8. Otpuštanje skela i uklanjanje oplata

Skele ni oplata se ne smiju uklanjati dok beton ne dobije dovoljnu čvrstoću:

- otpornu na oštećenje površine skidanjem oplata,
- dovoljnu za preuzimanje svih djelovanja na betonski element u tom trenutku,
- da izbjegne deformacije veće od specificiranih tolerancija elastičnog ili neelastičnog ponašanja betona.

Uklanjanje oplata treba izvoditi na način da se konstrukcija ne preoptereći i ne ošteti. Opterećenja skela treba otpuštati postupno tako da se drugi elementi skele ne preoptereće. Stabilnost skela i oplata treba održavati pri oslobađanju i uklanjanju opterećenja. Postupak podupiranja ili otpuštanja kad se primjenjuje za reduciranje utjecaja početnog opterećenja, sukcesivno opterećenje i/ili izbjegavanje velike deformacije treba detaljno utvrditi.

6. ARMATURA I UGRADNJA ARMATURE

6.1. Općenito

Armatura izrađena od čelika za armiranje prema odredbama ugrađuje se u armiranu betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije, normi HRN EN 13670-1, normama na koje ta upućuje.

Rukovanje, skladištenje i zaštita armature treba biti u skladu sa zahtjevima tehničkih specifikacija koje se odnose na čelik za armiranje, projekta betonske konstrukcije te odredbama ovoga Priloga.

Izvođač mora prema normi HRN EN 13670-1 prije početka ugradnje provjeriti je li armatura u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom rukovanja i skladištenja armature došlo do njezinog oštećivanja, deformacije ili druge promjene koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Nadzorni inženjer neposredno prije početka betoniranja mora:

- provjeriti postoji li isprava o sukladnosti za čelik za armiranje, odnosno za armaturu i jesu li iskazana svojstva sukladna zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije,
- provjeriti je li armatura izrađena, postavljena i povezana u skladu s projektom betonske konstrukcije te dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik.

6.2. Materijali

Čelik za armiranje betona treba zadovoljavati uvjete EN 10080 i uvjete projekta konstrukcije. Svaki proizvod treba biti jasno označen i prepoznatljiv.

Sidreni i spojni elementi trebaju zadovoljavati uvjete EN 1992-1-1, priznatih propisa navedenih u TPGK i uvjete projekta.

Površina armature mora biti očišćena od slobodne hrđe i tvari koje mogu štetno djelovati na čelik, beton ili vezu između njih.

Galvanizirana armatura može se koristiti samo u betonu s cementom koji nema štetnog djelovanja na vezu s galvaniziranom armaturom.

6.3. Savijanje, rezanje, prijevoz i skladištenje

Čelik za armiranje betona treba rezati i savijati prema projektnim specifikacijama. Pri tome:

- savijanje treba izvoditi jednolikom brzinom,
- savijanje čelika pri temperaturi ispod -5 °C, ako je dopušteno projektnim specifikacijama, treba izvoditi uz poduzimanje odgovarajućih posebnih mjera osiguranja,
- savijanje armature grijanjem smije se izvoditi samo uz posebno odobrenje u projektnim specifikacijama.

Promjer trna za savijanje šipki treba biti prilagođen stvarnom tipu armature.

7. IZVOĐENJE BETONSKIH RADOVA

7.1. Uvjeti kakvoće betona

Beton mora biti proizveden prema uvjetima iz HRN EN 206-1.

7.2. Isporuka, preuzimanje i gradilišni prijevoz svježeg betona

Nadzor i kontrolu kakvoće treba provesti na mjestu ugradnje i to najmanje u opsegu definiranom ovim tehničkim uvjetima. Među ostalim treba provjeriti otpremni dokument i paraфом potvrditi izvršeni nadzor.

7.3. Kontrola prije betoniranja

- Treba pripremiti planove betoniranja i nadzora kao i sve ostale mjere predviđene ovim projektom, a ako ne postoji projekt a prema složenosti izvedbe je neophodan, potrebno ga je izraditi.
- Treba po potrebi izvesti početno ispitivanje betoniranja pokusnom ugradnjom i to prije izvedbe dokumentirati.
- Sve pripremne radnje treba provjeriti i dokumentirati prema ovim uvjetima prije no što ugradnja betona počne.
- Konstrukcijske spojnice moraju biti čiste i navlažene. Oplatu treba očistiti od prljavštine, leda, snijega ili vode.
- Ako se beton ugrađuje izravno na tlo, svježi beton treba zaštititi od miješanja s tlom i gubitka vode.

- Konstrukcijske elemente treba podložnim betonom od najmanje 3-5 cm odvojiti od temeljnog tla ili za odgovarajuću vrijednost povećati donji zaštitni sloj betona.
- Temeljno tlo, stijena, oplata ili konstrukcijski dijelovi u dodiru s pozicijom koja se betonira trebaju imati temperaturu koja neće uzrokovati smrzavanje betona prije no što dostigne dovoljnu otpornost na smrzavanje. Ugradnja betona na smrznuto tlo nije dopuštena ako za takve slučajeve nisu predviđene posebne mjere.
- Predviđa li se temperatura okoline ispod 0°C u vrijeme ugradnje betona ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od oštećenja smrzavanjem.
- Površinska temperatura betona spojnice prije betoniranja idućeg sloja treba biti iznad 0°C.

Ako se predviđa visoka temperatura okoline u vrijeme betoniranja ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od tih negativnih djelovanja.

7.4. Ugradnja i zbijanje

- Beton treba ugraditi i zbiti tako da se sva armatura i uloženi elementi dobro obuhvate betonom i osigura zaštitni sloj betona unutar propisanih tolerancija te beton dobije traženu čvrstoću i trajnost. Posebnu pažnju treba posvetiti ugradnji i zbijanju betona na mjestima promjene presjeka, suženja presjeka, uz otvore, na mjestima zgusnute armature i prekida betoniranja.
- Vibriranje, osim ako nije drugačije uvjetovano projektom, treba u pravilu izvoditi uronjenim vibratorima. Beton treba uložiti što bliže konačnom položaju u konstrukcijskom elementu: Vibriranjem se beton ne smije namjerno navlačiti kroz oplatu i armaturu.
- Normalna debljina sloja ne bi smjela biti veća od visine uronjenog vibratora. Vibriranje treba izvoditi sustavnim vertikalnim uranjanjem vibratora tako da se površina donjeg sloja revibrira. Kod debljih slojeva je revibriranje površinskog sloja preporučljivo i radi izbjegavanja plastičnog slijeganja betona ispod gornjih šipki armature.
- Vibriranje površinskim vibratorima treba izvoditi sustavno dok se iz betona oslobađa zarobljeni zrak. Prekomjerno površinsko vibriranje koje slabi kvalitetu površinskog sloja betona treba izbjeći. Kad se primjenjuje samo površinsko vibriranje, debljina sloja nakon vibriranja obično ne treba prelaziti 100 mm, osim ako nije prethodno eksperimentalno dokazano drugačije. Korisno je dodatno vibriranje površina uz podupore.
- Brzina ugradnje i zbijanja betona treba biti dovoljno velika da se izbjegnu hladne spojnice i dovoljno niska da se izbjegnu pretjerana slijeganja ili preopterećenje oplata i skela. Hladna spojnica se može stvarati tijekom betoniranja, ako beton ugrađenog sloja veže prije ugradnje i zbijanja narednog. Dodatni zahtjevi na postupak i brzinu ugradnje betona mogu biti potrebni kod posebnih zahtjeva za površinsku obradu.
- Segregaciju betona treba pri ugradnji i zbijanju svesti na najmanju mjeru.
- Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetrova, smrzavanja, vode, kiše i snijega.
- Naknadno dodavanje vode, cementa, površinskih otvrdivača ili sličnih materijala nije dopušteno.

7.5. Njegovanje i zaštita

Beton u ranom razdoblju treba zaštititi:

- da se skupljanje svede na najmanju mjeru,
- da se postigne potrebna površinska čvrstoća,
- da se osigura dovoljna trajnost površinskog sloja,
- od smrzavanja,
- od štetnih vibracija, udara ili drugih oštećivanja.

Pogodni su sljedeći postupci negovanja primijenjeni odvojeno ili uzastopno:

- držanje betona u oplati,
- pokrivanje površine betona paronepropusnim folijama, posebno učvršćenim i osiguranim na spojevima i na krajevima,
- pokrivanjem vlažnim materijalima i njihovom zaštitom od sušenja,
- držanjem površine betona vidljivo vlažnom prikladnim vlaženjem,
- primjenom zaštitnog premaza utvrđene uporabivosti (potvrđene certifikatom ili tehničkim dopuštenjem).

Postupci negovanja trebaju osigurati nisku evaporaciju vlage iz površinskog sloja betona ili držati površinu stalno vlažnom. Prirodno negovanje je dovoljno ako su uvjeti u cijelom razdoblju potrebnog negovanja takvi daje brzina evaporacije vlage iz betona dovoljno niska, npr. u vlažnom, kišnom ili maglovitom vremenu. Njegovanje površine betona treba bez odgode započeti odmah po završetku zbijanja i površinske obrade. Ako slobodnu površinu betona treba zaštititi od pucanja zbog plastičnog skupljanja, privremeno negovanje treba primijeniti i prije površinske obrade.

Trajanje primijenjenog negovanja treba biti funkcija razvoja svojstava betona u površinskom sloju ovisno o omjeru:

- čvrstoće i zrelosti betona,
- oslobođene topline i ukupne topline oslobođene u adijabatskim uvjetima.

Beton za uporabu u uvjetima izloženosti konstrukcije definiranim u poglavlju 3 a treba negovati dok površinski sloj betona ne dosegne najmanje 50 % uvjetovane tlačne čvrstoće. Iskustveno se taj uvjet, iskazan vremenski, može kontrolirati prema podacima danim u tablici "Najmanje razdoblje negovanja betona za klase izloženosti betona drugačije od X0 i XC1".

Tablica: Najmanje razdoblje negovanja betona za klase izloženosti betona drugačije od X0 i XC1

Površinska temperatura betona t (°C)	Minimalno razdoblje njege u danima			
	Razvoj čvrstoće betona ($f_{cm2}/f_{cm28}=r^{**}$)			
	Brz $r \geq 0,5$	Srednje brz $r = 0,3$	Spor $r = 0,15$	Jako spor $r < 0,15$
$t \geq 25$	1	1,5	2	3
$25 > t \geq 15$	1	2	3	5
$15 > t \geq 10$	2	4	7	10
$10 > t \geq 5^*$	3	6	10	15

Prihvatljiva je linearna interpolacija između vrijednosti u redovima

*Za temperature ispod 5°C, trajanje njege treba produljiti za razdoblje jednako vremenu u kojem su temperature bile ispod 5°C.

**Omjer čvrstoće kao indikator razvoja čvrstoće je omjer srednje vrijednosti tlačne čvrstoće nakon 2 dana ($f_{cm,2}$) i srednje vrijednosti tlačne čvrstoće nakon 28 dana ($f_{cm,28}$) određen početnim ispitivanjima ili zasnovan na poznatim svojstvima betona usporedivog sastava. Razvoj čvrstoće mora deklarirati proizvođač betona za svaki pojedini sastav, na tehničkom listu ili u otpremnici.

Ako se razvoj topline koristi za mjerenje razvoja svojstava betona, omjer topline i odgovarajuće čvrstoće treba prethodno utvrditi ili odobriti ovlaštena institucija. Poblža određenja razvoja svojstava betona mogu se temeljiti na jednom od sljedećih postupaka:

- računu zrelosti iz mjerenja temperature na dubini najviše 10 mm u betonu ispod površine,
- računu zrelosti iz mjerenja srednjih dnevnih temperatura zraka,
- temperaturi grijanja,
- drugim pogodnim postupcima.

Račun zrelosti treba se zasnovati na odgovarajućoj funkciji zrelosti, dokazanoj za tip cementa ili kombinaciju cementa i uporabljenog mineralnog dodatka.

Primjena zaštitnih premaza nije dopuštena na konstrukcijskim spojnica, na površinama koje će se naknadno obrađivati ili na površinama na kojima treba osigurati vezu s drugim materijalima, osim ako se prethodno potpuno ne uklone prije te sljedeće operacije ili ako dokazano ne djeluju štetno na tu sljedeću operaciju. Ako projektnim specifikacijama nije naglašeno dopušteno, zaštitni premazi se ne smiju koristiti ni na površinama s uvjetovanim posebnim izgledom površine.

Površinska temperatura betona ne smije pasti ispod 0°C dok površina betona ne dosegne čvrstoću dovoljnu za otpornost na smrzavanje (obično iznad 5 N/mm²). Najviša temperatura betona ne smije prijeći 65°C.

Mogući negativni utjecaji visokih temperatura betona tijekom njegovanja uključuju:

- značajno smanjenje čvrstoće,
- značajno povećanje poroznosti,
- odloženo formiranje etringita,
- povećanje razlike temperature betoniranog i prethodnog elementa.

7.6. Aktivnosti poslije betoniranja

Nakon skidanja oplate nadzorni inženjer treba prema uvjetovanom razredu nadzora provesti kontrolu površine betona i potvrditi sukladnost za zahtjevima.

Površinu betona treba tijekom izvedbe zaštititi od oštećivanja i remećenja površinske teksture.

U slučaju pojave uobičajenih pogrešaka i nedostataka u izvedbi, kao npr. veza starog i novog betona, segregacije, neravnine, šupljine od vezanja oplate i sl. preporuka je da se ovakva oštećenja saniraju na način da se obrade sanacijskim mortom sa dodatkom sredstva za povećanje prionjivosti starog i novog betona. Sanacijski mort mora biti sličnih mehaničkih svojstava i boje kao podloga na koju se nanosi.

Oštećena mjesta treba očistiti čeličnim četkama, te ukloniti sve slobodne komade betona ili cementne skrame koji nisu čvrsto povezani s podlogom. Tako očišćena mjesta treba navlažiti vodom i oštećenja premazati sredstvom za nastavak betoniranja (SN veza) na način da se u suho izmiješa smjesa pijesak:cement=2:1 (u suhom stanju) te se uz miješanje dodaje prethodno pripremljena smjesa SN-veza:voda=3:1. Pijesak može biti granulacije 0-2 ili 0-4 mm u ovisnosti o površini i dubini oštećenja.

Najbolji se rezultati postižu ako se rekonstrukcija obavlja odmah pri skidanju oplate, odnosno dok je beton mlad. Ako se obrađuju dublja oštećenja, u smjesu se dodaju polipropilenska vlakna. Sanirane površine se njeguju 2-3 dana.

Površina koja se krpi mora se prije nanošenja suhe mješavine ovlažiti ili po potrebi namazati ljepljivom smolom, a onda ovu nakon nanošenja zbiti čeličnom šipkom i čekićem.

Ostali površinski defekti mogu se popraviti isijecanjem defektnog betona do dubine koju odredi NI i zamjenom betonom istih osobina te zaglađivanjem istog.

Bez odobrenja NI-a neće se dozvoliti krpljenje, zapunjavanje ili premazivanje cementom gnijezda ili površinskih pukotina. Ovo odobrenje neće biti potrebno za krpanje rupa koje su posljedica vađenja oplata, zatega ili rupa od uzrokovanja.

Potrebe ispitivanja betona na građevini (svojstvo, učestalost i kriterije sukladnosti) treba prema uvjetima izvedbe i eksploatacije građevine utvrditi projektom konstrukcije i planom kontrole kvalitete izvedbe radova.

7.7. Konstrukcijske spojnice

Spojni dijelovi bilo kojeg tipa trebaju biti neoštećeni, točno postavljeni i ispravno izvedeni tako da osiguraju učinkovito ponašanje konstrukcije.

7.8. Geometrijske tolerancije

Izvedene dimenzije konstrukcija trebaju biti unutar najvećih dopuštenih odstupanja radi izbjegavanja štetnih utjecaja na:

- mehaničku otpornost i stabilnost u privremenom i kasnijem uporabnom stanju,
- ponašanje tijekom uporabe građevine,
- kompatibilnost postavljanja i izvedbe konstrukcije i njezinih nekonstrukcijskih dijelova.

Nenamjerna mala odstupanja od referentnih vrijednosti koje nemaju značajniji utjecaj na ponašanje izvedene konstrukcije mogu se zanemariti.

Dane tolerancije, nominirane kao normalne tolerancije, odgovaraju projektnim pretpostavkama, EN 1992 i traženoj razini sigurnosti.

Zahtjevi ovog poglavlja odnose se na ukupnu konstrukciju. Kod pojedinih dijelova svaka međukontrola tih dijelova mora poštivati uvjete konačne kontrole izvedene konstrukcije.

Ako je određeno geometrijsko odstupanje pokriveno različitim zahtjevima (preduvjetovano), primjenjuje se stroži uvjet.

Dimenzije poprečnog presjeka, zaštitni sloj betona i položaj armature ne smiju odstupati od zadanih vrijednosti više no što je prikazano u slijedećoj tablici.

Tablica - tolerancije

N	Tip odstupanja	Opis	Dopušteno odstupanje
a	Dimenzije poprečnog presjeka		+ 10 mm
b	Položaj obične armature u poprečnom presjeku 	Za sve h vrijednosti je: Δ(minus) a pozitivno za h < 150 mm h = 400 mm h > 2500 mm uz linearnu interpolaciju međuvrijednosti	- 10 mm + 10 mm + 15 mm + 20 mm
Cmin = traženi najmanji zaštitni sloj betona			

c_n = nominalni zaštitni sloj = $c + \Delta(\text{minus}) $			
c = stvarni zaštitni sloj			
Δ = dopušteno odstupanje od c_n			
h = visina poprečnog presjeka			
Uvjet: $c + \Delta(\text{plus}) > c_n - \Delta(\text{minus}) $			
Dopušteno pozitivno odstupanje zaštitnog sloja temelja i elemenata u temeljima može se povećati za 15 mm. Dano negativno odstupanje ne može.			
c	Preklopni spoj	l preklopna duljina	-0,06 l
d	okomitost poprečnog presjeka	a – duljina dimenzije poprečnog presjeka	ne više od 0,04 a ili 10 mm
e	ravnost		
	Oplaćena ili zaglađena površina	L = 2,0 m L = 0,2 m	9 mm 4 mm
	Ne oplaćene površine : globalno lokalno	L 2,0 m L = 0,2 m	15 mm 6 mm
f	Zakošenost poprečnog presjeka	ne veće od $h/25$ ili $b/25$ ali ne više od 30 mm	
g	ravnost bridova	za dužine ≥ 1 m > 1 m	8mm 8 mm / m ali ne više od 20 mm
h	otvori u ulošci	$\Delta 1$; $\Delta 2$; $\Delta 3$;	+ - 25 mm

7.9. Ispitivanje cementne smjese za injektiranje kablova

Sposobnost tečenja

Da se ustanovi pumpabilnost smjese, vrše se ispitivanja tečenja, viskoziteta i relativne gustoće. Tečenje ili protočni viskozitet mjere se pomoću Marsh-ovog lijevka.

Viskozitet se određuje pomoću Stormerovog viskozimetra.

Relativna gustoća se mjeri aerometrom. Pumpabilnost se mjeri konsistometrom.

Određivanje smanjenja volumena smjese

Smjesom iz mješalice napune se tri cilindrične kutije od konzerve prof. 100mm visine 120mm, tako da je kutija napunjena smjesom 20 mm ispod ruba. Kutija se pokrije celofanom ili najlon folijom koja se pričvrsti sa 2-3 gumice, da se spriječi isparavanje smjese.

Nakon 24 sata mjeri se razlika između početne visine smjese i gornje plohe morta. Smanjenje volumena ne smije nakon 24 sata biti veće od 2%. Nakon mjerenja kutije se ponovno termetički zatvore.

Čvrstoća na pritisak

Čvrstoća na pritisak se mjere nakon 7 i 28 dana na cilindričnim uzorcima koji su ostali do mjerenja sedimentacionog volumena.

Uzorci se vade iz kutija 2 dana prije roka za mjerenje čvrstoće i do ispitivanja se uskladište u vlažnom prostoru. Nakon toga se planparalelno otpile na 80mm visine, glatko izbruse i na preši lome.

Otpornost za zmrzavanje

Za to ispitivanje izrade se od svake smjese po 3 prizme 40x40x160 mm koje se prije i poslije jednokratnog smrzavanja kod -20 stup.C mjere dilatometrom.

Važeći standardi za ispitivanje cementne smjese

HRN EN 445:2008 Smjesa za injektiranje natega za prednapinjanje -- Metode ispitivanja (EN 445:2007)

HRN EN 446:2008 Smjesa za injektiranje natega za prednapinjanje -- Postupci injektiranja (EN 446:2007)

HRN EN 447:2008 Smjesa za injektiranje natega za prednapinjanje -- Osnovni zahtjevi (EN 447:2007)

8. NADZOR

Pregledi i nadzor trebaju osigurati da se radovi završavaju u skladu s zahtjevima projektnih specifikacija i važećim propisima.

Nadzor u ovom kontekstu odnosi se na verifikaciju (potvrđivanje) sukladnosti svojstava proizvoda i materijala koji će se upotrijebiti i na nadzor nad izvedbom radova.

Nadzor materijala i proizvoda

Koji će se nadzor svojstava materijala i proizvoda primijeniti u radovima prikazan je slijedećom tablicom.

Zahtjevi nadzora materijala i proizvoda

PREDMET	VRSTA NADZORA
Materijali oplata	Vizualni nadzor
Armaturni čelik	Prema EN 10080 i zahtjevima projekta ³
Svježi beton" proizveden u tvornici ili na gradilištu.	Prema EN 206, I prema ovim tehničkim uvjetima . Pri preuzimanju betona treba postojati otpremnica.
Ostali materijali ²	Prema projektnim specifikacijama i
Nadzorni izvještaj	Treba
1) Na gradilištu izrađeni sastavni dijelovi smatraju se kao sastavni dijelovi proizvedeni sa "svježim betonom, tvorničkim ili gradilišnim", osim ako nisu proizvedeni prema normi.	
2) Npr. element ugrađenog čelika, opeka i si.	
3) Proizvode s potvrdom sukladnosti treće osobe treba vizualno pregledati i provjeriti otpremnicu.	
U slučaju sumnje treba poduzeti daljnje provjere sukladnosti sa specifikacijama. Ostale proizvode treba provjeriti i ispitati prema projektnim specifikacijama.	

Područje nadzora izvedbe

Područje nadzora koji treba provesti prikazano je u tablici

Područje nadzora

PREDMET	VRSTA NADZORA
Kalupi, oplata i skele	Glavne kalupe i oplatu pregledati prije betoniranja
Obična armatura	Glavnu armaturu pregledati prije betoniranja
Ugrađeni elementi	Prema projektnim specifikacijama i ovim tehničkim uvjetima
Zidani elementi	Prema projektnim specifikacijama i ovim tehničkim uvjetima
Drvena konstrukcija i elementi	Prema projektnim i glavnim specifikacijama i ovim tehničkim uvjetima
Predgotovljeni elementi	Prema glavnim specifikacijama
Gradilišni prijevoz i ugradnja betona	Prema ovim tehničkim uvjetima
Završna obrada i njegovanje betona	Prema ovim tehničkim uvjetima
Geometrija	Prema projektnim specifikacijama
Nadzorna dokumentacija	Kako se traži ovim uvjetima

Nadzor prije betoniranja

Prije početka betoniranja nadzor treba uključivati:

- geometriju oplata,
- stabilnost oplata, skela i njihovih temelja,
- nepropusnost oplata,
- uklanjanje nečistoća (kao što su prašina, snijeg i/ili led i ostaci žice) s dijela koji će se betonirati,
- obradu lica konstrukcijskih spojnica,
- uklanjanje vode s dna oplata, osim ako se ne betonira pod vodom,
- pripremu površine oplata,
- otvore u oplati.

Nadzor poslije betoniranja

Na konstrukcijskim spojnica treba provjeriti i potvrditi da je preklopna (kontinuitetna) armatura u projektiranom položaju.

Treba provjeriti položaj dilatacijske trake

Nadzor armature

Nadzor prije betoniranja

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

- armatura iskazana u nacrtima ugrađena i prema nacrtima postavljena u 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 sipki 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.

Nadzor poslije betoniranja

Na konstrukcijskim spojnica treba provjeriti i potvrditi daje preklopna (kontinuitetna) armatura u projektiranom položaju.

Nadzor postupka betoniranja

Nadzor i ispitivanje postupka betoniranja treba planirati, izvoditi i dokumentirati prema tablici

Planiranja, nadzora i dokumentiranja

PREDMET	VRSTA NADZORA
Planiranje nadzora	Plan nadzora, procedure i instrukcije prema specifikacijama Aktivnosti kod nesukladnosti
Nadzor	Osnovni i povremeni detaljni nadzor
Dokumentacija	Svi dokumenti planiranja, Izvještaji o svim nadzorima Izvještaji o svim nesukladnostima i popravnim mjerama

Plan nadzora treba identificirati sve nadzore, motrenja i ispitivanja za potrebne dokaze kvalitete.

Najbolji nadzor je kontinuirani nadzor sukladnosti i uobičajene dobre prakse.

MJERE U SLUČAJU NESUKLADNOSTI

Kad nadzor otkrije nesukladnost, treba poduzeti odgovarajuće radnje koje će osigurati uvjetovanu stabilnost i sigurnost konstrukcije i zadovoljiti namjeravanu uporabu.

Kad je nesukladnost potvrđena, treba istražiti sljedeće:

- utjecaj nesukladnosti na izvedbu i uporabu,
- mjere potrebne da bi se nesukladni element ili dio konstrukcije učinili prihvatljivima,
- potrebu zabrane i zamjene nepopravljivog nesukladnog elementa ili dijela konstrukcije.

Veličina nesukladnosti uvjetovanih svojstava betona utvrđuje se naknadnim ispitivanjima istih svojstava na uzorcima betona iz konstrukcijskog elementa prema važećim normama. Ispitivanja se odlukom nadzornog inženjera povjeravaju odgovarajućoj ovlaštenoj instituciji.

Nesukladnost tlačne čvrstoće (postignute i uvjetovane klase) betona rješava se naknadnim ispitivanjem uzoraka betona izvađenih iz dijela konstrukcije u koji je ugrađen nesukladni beton.

Ispitivanja treba provesti prema HRN EN 7034 i HRN U.M1.048 i utvrditi klasu tlačne čvrstoće kojoj ugrađeni beton odgovara u vrijeme ispitivanja! približnu klasu kojoj je odgovarao pri 28-dnevnoj starosti. Prva služi za kontrolu stabilnosti i sigurnosti predmetnog konstrukcijskog dijela a druga za reguliranje ugovornih odnosa između proizvođača i kupca betona. Ako su neispravnosti i nesukladnosti zanemarive za izvedbu i uporabu element treba preuzeti. Ako se nesukladnost može popraviti, element treba preuzeti nakon popravka.

Ocjenu sukladnosti elementa nakon popravka trebaju dati nadzorni inženjer i ovlaštena institucija koja je utvrdila veličinu nesukladnosti i uvjetovala popravak.

Rektifikacija nesukladnosti mora biti u skladu s projektnim specifikacijama i ovim Tehničkim uvjetima.

Dokumentaciju postupka i materijala koji će se upotrijebiti treba prije popravka odobriti nadzorni inženjer.

9. MONTAŽERSKI - VODOVODNI RADOVI

a) vodovodni radovi

Projektom su predviđene cijevi, vanjskog promjera 110 mm i manji promjeri, za radni tlak 10 bara.

Prilikom izvođenja radova važno je pridržavati se u potpunosti uputa proizvođača cijevi u vezi transporta, uskladištenja, manipulacije i montaže cijevi.

Polaganje cijevi u rov i montaža mogu početi kada je osiguran sav potrebni materijal za rad, kad su cijevi raznešene duž rova, te kada su u žlijebu umetnute brtve. Polaganju cijevi u rov prethodi detaljan pregled cijevi kako bi se uklonile one sa oštećenjima. Posebno su moguća oštećenja na krajevima cijevi. Spuštanje cijevi u rov se vrši ručno u ovisnosti o težini cijevi, i to vrlo pažljivo kao i kod utovara cijevi. Prije montaže je potrebno utvrditi da cijev cijelom svojom dužinom naliježe na pripremljenu posteljicu.

Najosjetljivija faza izgradnje cjevovoda je svakako montaža cijevi, te ugradnja fazonskih komada i armatura. Iz navedenih razloga ovu fazu radova moraju vršiti visokokvalificirani i kvalificirani monter i uz prisustvo odgovorne osobe. Spajanje cijevi se vrši fuzijskim zavarivanjem.

Nakon montaže, a prije tlačne probe je potrebno izvesti betonska ukrčenja na krivinama cjevovoda, te djelomično zatrpavanje cijevi sa slobodnim spojevima. Nakon toga slijede tlačne probe koje moraju izvoditi samo obučeni radnici, a izvode se prema uputstvima za tlačne probe. Prilikom tlačne probe zabranjeno je prisustvo radnika u rovu.

Nakon izvršenja tlačne probe i otklanjanja eventualnih nedostataka, dovršava se zatrpavanje rova.

b) objekti na cjevovodu

Sve armature na cjevovodu su predviđene u betonskim oknima. Također se izvode i betonska ukrućenja u krivinama. Uloga ovih objekata je vrlo važna, te njihovom izvođenju treba obratiti naročitu pažnju.

Prolazi fazona kroz otvore na betonskom oknu moraju biti slobodni, kako ne bi došlo do oštećenja cijevi usljed pomicanja okna. Ove otvore zatvoriti plastičnim materijalom (kudjelja natopljena u plastični kit), radi zaštite od prodora procjedne vode u okno. U oknu, na mjestu postavljanja armature, izvesti betonski oslonac, a na mjestu odvojaka betonsko uporište.

Na horizontalnim i vertikalnim lomovima cjevovoda, gdje se montiraju fazonski komadi - lukovi, izvode se betonska ukrućenja od betona razreda čvrstoće C25/30, radi neutraliziranja smičućih sila i sprečavanja izvlačenja spojeva, uslijed naprezanja cjevovoda prilikom tlačnih proba i poslije u pogonu.

c) hidromehanička oprema na cjevovodu

Hidromehanička oprema i fazonski komadi predviđeni ovim projektom su domaće proizvodnje, a način montaže, kvalitet, tipovi, standardi i ostali podaci potrebni za izvedbu su dati u priloženim nacrtima.

Od hidromehaničke opreme na cjevovodu su predviđeni zasuni za tlak od 10 bara. Zasuni služe za zatvaranje pojedinih dionica cjevovoda radi popravka ili izmjene pojedinih dionica cjevovoda. Manipulacija zasunima mora biti povjerena isključivo obučanim radnicima. Zatvaranje i otvaranje zasuna na cjevovodima se treba vršiti polagano, sa što dužim vremenom zatvaranja, ali ne kraće od 30 s u zadnjoj trećini hoda vretena, kako bi se hidraulički udar sveo na minimum.

d) ispiranje i dezinfekcija cjevovoda

Nakon završetka svih radova pristupa se čišćenju i ispiranju cjevovoda čistom vodom. Ispiranje se obavlja po dionicama idući od najuzvodnije točke cjevovoda, a vrši se sve dok na krajevima cjevovoda ne izlazi čista i bistra voda. Nakon toga se pristupa dezinfekciji cjevovoda klorom otopinom koncentracije 40 g/m³ vode, ukoliko sanitarni organ ne naredi drugačije. Otopina klora treba stići u sve dijelove cjevovoda, što će se postići tako da se krajevi otvore i kada se osjeti oštar miris klora znak je da je otopina prisutna, te se cjevovod zatvori. Cjevovod ostaje zatvoren 12 sati. Nakon isteka 12 sati pristupa se ispuštanju vode iz cjevovoda. Pri tome otopinu ne ispuštati na obradive površine zbog štetnosti. Dezinfekcija je završena kada bakteriološka analiza vode pokaže povoljan efekt dezinfekcije.

Svi ovi radovi su obavezni i kao takvi su i obuhvaćeni predračunom radova. Dezinfekciju treba vršiti osposobljena i ovlaštena osoba.

e) uputstva za provedbu tlačne probe

Uvod

Cijevi smije polagati samo stručni kadar s iskustvom u tim radovima i s ovlaštenjem za te radove. Pošto je spajanje završeno, cijevi se niveliraju u horizontalnom i vertikalnom položaju. Horizontalno niveliranje vrši se vizualno, pošto se eventualna odstupanja mogu lako zapaziti, a vertikalno niveliranje vrši se cijevnim križevima ili libelom.

Poslije niveliranja, pojedine cijevi se zatrpavaju, ali da spojevi ostanu otkriveni, kako bi se mogli promatrati za vrijeme pokusnog tlaka.

Prilikom zatrpavanja, potrebno je:

- da cijevi cijelom svojom dužinom leže na dnu rova;
- da se na cijevi naspe samo čisti pijesak bez kamenja.

Visina nasutog sloja treba iznositi najmanje 30 cm. Nasuti pijesak treba nabijati drvenim nabijačima u slojevima visokim najviše 20 cm.

Nakon polaganja i djelomičnog zatrpavanja cjevovoda, treba pristupiti tlačnom ispitivanju cjevovoda, odnosno ispitivanju čvrstoće i nepropusnosti. Nepropusnost i čvrstoća se obično ispituju zajedno, ali se mogu ispitivati i zasebno. Tako je npr. zavarene vodove pogodno ispitati na nepropusnost komprimiranim zrakom, a na čvrstoću vodom.

Kod vodova velikih profila je ponekad korisno zbog napretka radova i zbog troškova izvedbe ispitati posebnim uređajem nepropusnost svakog spoja odmah nakon njegove izvedbe, a čvrstoću na većim odsjecima.

Vrste tlačnih proba

Cjevovodi za vodu moraju biti ispitani na tlak prije puštanja cjevovoda u eksploataciju. Ispitivanje na tlak je vremenski ograničeno tlakom koji je obično veći od nazivnog pritiska.

Ispitivanje se dijeli na:

- prethodno ispitivanje
- glavno ispitivanje

Ako cjevovod nije moguće ispitati odjednom, mora se ispitati po dionicama. U tom slučaju moraju se spojna mjesta između pojedinih dionica ispitati na nepropusnost skupnim ispitivanjem.

Usidrenje

Prije punjenja cjevovoda vodom, treba usidriti krajeve odsjeka ispitivanja i sve horizontalne i vertikalne zavoje, kao i ogranke, da bi izbjegli pomake koji su opasni za nepropusnost spojeva tijekom ispitivanja i kasnijeg pogona. Usidrenja treba izvesti prema projektu.

Punjenje vodom

Punjenje vodovoda treba vršiti čistom vodom i to tako da se u cjevovodu ne zadrži nimalo zraka. Zato se punjenje vrši pri otvorenim ventilima za ispuštanje zraka. Ventili se zatvaraju odozdo prema gore i to onda kada iz njih ne izlazi zrak nego samo voda.

Da bi se omogućilo potpuno odstranjivanje zraka, punjenje treba vršiti polagano, i pažljivo bez opasnih udara zbog istiskivanja zraka.

Doprema vode vrši se prema mjesnim prilikama.

Između punjenja i ispitivanja treba ostaviti dovoljno vremena da bi voda stigla, naknadno postepeno istisnuti iz cjevovoda preostale nakupine zraka.

Pogodan dotok za punjenje voda je:

ϕ (mm)	Q (l/s)
100	0.3

Zaštita protiv upliva temperature

Zbog zaštite od temperaturnih upliva vod treba naročito na spojevima, za vrućina zasjeniti, slamom, trstikom i sl., a za velikih zima rov pokriti i grijati.

Predproba

Izvoditelj mora naručitelja pravovremeno izvjestiti kad će izvršiti predprobu. Jedan dan nakon punjenja provodi izvođač predprobu najvećim tlakom koji bi mogao nastati u pogonu. Trajanje predprobe određeno je u točki trajanje probe. Na početku tlačenja vode treba još jednom ispitati vod i to pod tlakom, radi boljeg odzračenja. Ako se već kod pogonskog tlaka pokažu pomaci ili propusnosti, treba tlak po mogućnosti povećati do "probnog tlaka", da bi se lakše ocijenile

izvedbene pogreške. Ako naručitelj dopusti popravak cijevi bez obnavljanja, ne treba vod isprazniti već samo spustiti pritisak na nulu.

Proba

Ako se kod predprobe ne pojave odmaci, ni vidljivo istjecanje ili kapanje kroz stijenk cijevi na spoju, a ni na zasunima, ventilima ograncima i ostalom cijevlju, odmah se vrši proba.

Probni tlak

Ispitni cjevovod treba biti opskrbljen ručnom crpkom s povratnim ventilom koji dobro zatvara, zatim zatvaračem i ispravnim manometrom. Osim toga, treba postojati mogućnost priključka još jednog kontrolnog manometra. Probni tlak ne treba biti suviše velik, ali mora biti odabran, ne prema redovnom opterećenju, nego prema povišenom opterećenju voda koje može nastati djelovanjem automatskih zatvarača kod puknuća cijevi, naglog prekida crpljenja i sl.

Općenito, za cjevovode s pogonskim tlakom do 10 bara, probni tlak treba biti veći za 50% od nominalnog tlaka, a minimalno 10 bara. Za cjevovode s pogonskim tlakom većim od 10 bara, probni tlak treba biti nominalni tlak uvećan za 5 bara. Kod dugih dovoda i glavnih vodova probni tlak ne bi trebao biti veći od najvećeg pogonskog tlaka u budućnosti uvećanog za 5 bara.

Kada se postigne probni tlak, zatvara se zatvarač crpke i izvrši pregled spojeva. Ako se probni tlak zbog izlaženja vode na spojevima ne može postići, spojeve treba popraviti.

Trajanje probe

Potrebno trajanje probe je ovisno o nazivnom promjeru cijevi, o važnosti voda i o dužini ispitivanog odsjeka. Ono mora biti toliko da se pokaže i polagano puzanje cijevi zbog nedostatnog utvrđivanja i usidrenja - naročito na strmini, istiskivanje loše izrađenih brtva kod sabivenih naglavaka, greške varova, male propusnosti spojeva i slično. Prema nazivnom promjeru i dužini ispitivanog odsjeka preporuča se ovo trajanje probe:

Nazivni promjer (mm)	Dužina odsjeka (m)	Trajanje probe (sati)
do 400	do 50	0.5
	preko 50	6
400 do 700	preko 50	12
veći od 700	preko 50	24

Povišenje probnog tlaka sa skraćanjem trajanja probe se ne preporuča.

Da bi se smanjio upliv temperature, treba probu provesti u onom dijelu dana, u kojem su promjene temperatura male, a temperatura na početku probe jednaka predviđenoj temperaturi na kraju probe.

Mjerenje tlaka, temperature i nepomičnosti

Za nadziranje tlačne probe potrebno je da naručitelj i izvođač imaju svaki svoj tlakomjer (manometar) i na najvišoj i na najnižoj točki ispitivanog odsjeka. Naručitelj mora za čitavog trajanja tlačne probe, osigurati prisustvo stručnjaka, koji će stručno nadzirati ispitivanja. Za trajanja probe nisu dozvoljeni radovi u jarku. Naročito je nedopustivo popravljivanje naglavnih spojeva kao i dopumpavanje vode zbog održanja tlaka.

Tlakomjeri za tlačnu probu moraju imati takvu skalu da u području probnog tlaka omogućuju besprijekorno očitavanje promjene tlaka od 0.1 bara. Prije tlačne probe ih treba prekontrolirati.

Nepropusnost

Ako se pokažu propusna mjesta na stijenci cjevovoda (uslijed pukotine i sl.) ili na spoju (kapanje, tečenje ili sl.) treba probu prekinuti i polako prazniti vod dok sva propusna mjesta ne ostanu van vode. Probu se smije ponoviti tek nakon što su potpuno uklonjene te mane. Prema iskustvu, tlačne probe odsjeka ograničenih zasunima mogu besprijekorno uspjeti samo ako su zasuni ugrađeni bez otvaranja nakon dopreme iz lijevaonice. Zato treba za ograničenje probnog odsjeka upotrijebiti završnike.

Skupna tlačna proba

Nakon završetka veće dionice voda koju čini više uspješno ispitanih odsjeka treba izvršiti skupnu tlačnu probu dionice najvećim predviđenim pogonskim tlakom 12 sati, da bi ispitali i još neispitane spojeve između ispitanih dionica. Zato se te spojeve ne smije zatrpati prije provedbe skupne probe.

Ispitivanje zadovoljava ako sva spojna mjesta dobro brtve

Preuzimanje

Smatra se da su tlačne probe provedene prema prednjim točkama dokazale upotrebljivost voda, ako za to mjerodavni tlakomjer (po mogućnosti na najnižem mjestu voda), uzev u obzir sve od naručioca priznate vanjske uplive - promjene temperature i slično, - nije pokazao za tlačne probe veće sniženje tlaka od 0.1 bara, a detaljni pregled voda - osobito ukrućenja, usidrenja i spojeva - nije pokazao ništa prema čemu bi se dalo zaključiti da je nastao pomak ili propusnost ili da će postepeno nestati.

Tlačne probe se priznaju samo ako ih prizna od naručitelja imenovani predstavnik.

Zapisnik o ispitivanju

O izvršenju tlačne probe treba načiniti zapisnik koji ovjeravaju naručitelj i izvođač.

Sukladno Pravilniku o uvjetima za obavljanje ispitivanja stabilnih sustava za dojavu i gašenje požara (NN br.67/1996) propisuju se tehnički, kadrovski i materijalni uvjeti koje moraju ispunjavati pravne osobe koje obavljaju poslove provjere ispravnosti izvedenih stabilnih sustava za dojavu i gašenje požara, sustava za dojavu prisutnosti zapaljivih plinova i para te zaštitnih uređaja i instalacija za sprečavanje širenja požara i nastajanje eksplozija (u daljnjem štivu: sustavi), kao i opseg provjere tih sustava.

Provjera ispravnosti izvedene hidrantske mreže, ako posebnim propisom nije drugačije određeno, sastoji se od:

- ☐ pregleda odobrene tehničke (projektne) dokumentacije,
- ☐ pregleda izvedenog stanja u odnosu na projektirano,
- ☐ pregleda isprava o kakvoći elemenata izvedenog sustava sukladno članku 2. ovog Pravilnika i isprava o tlačnoj probi dijelova sustava za koji su propisane tlačne probe,
- ☐ provjere sustava za dobavu vode,
- ☐ mjerenja tlaka i protoka vode na hidraulički najnepovoljnijem mjestu,
- ☐ provjere nepropusnosti i prohodnosti cjevovoda (za suhu hidrantsku mrežu),
- ☐ tlačna provjera savitljivih vatrogasnih cijevi u hidrantskom ormariću i
- ☐ drugih ispitivanja i provjera koji su neophodni za utvrđivanje njene ispravnosti.

Pravna osoba ovlaštena za ispitivanje stabilnih sustava za gašenje požara izvesti će ispitivanje učinkovitosti hidrantske mreže te će o tijeku i rezultatima ispitivanja sastaviti zapisnik. Ako su ispunjeni svi propisani uvjeti o ispravnosti, učinkovitosti i opremljenost vanjske hidrantske mreže iz Zakona o zaštiti od požara i drugih pozitivnih zakona i pravilnika Pravna osoba ovlaštena za ispitivanje će izdati Uvjerenje o ispravnosti hidrantske mreže.

Projektant:

Paula Kozina, mag.ing.aedif.

4. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

Procjena troškova gradnje iznosi:

REKAPITULACIJA G.2.		
A	VODOVODNA I HIDRANTSKA MREŽA	299,637.18 kn
B	GRAĐEVINSKI RADOVI UZ ELEKTROINSTALACIJE	131,642.92 kn
UKUPNO		431,280.10 kn
PDV (25%)		107,820.03 kn
UKUPNO S PDV-om		539,100.13 kn

Projektant:

Paula Kozina, mag.ing.aedif.

5. DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH ZAHTJEVA - PRORAČUN

1. HIDRAULIČKI PRORAČUN

1.1. VODOVOD

Na području zahvata potrebno je projektirati opskrbnu mrežu te priključenja na mjestima potrošnje. U ovom prilogu će se proračunati raspoloživi tlak na najudaljenijem potrošaču, koji mora biti veći od minimalnog zahtjevanog tlaka, kako bi bila osigurana kvalitetna vodoopskrba na području zahvata pri čemu se zadovoljavaju svi propisani uvjeti. Minimalni zahtjevani tlak na izlazu ne smije biti manji od 5 m v.s. (0,5 bara).

Kota dna vodospreme VS Kaštel Lukšić je 71 m n.m.

Ulazni podatci za dimenzioniranje cjevovoda za opskrbu su maksimalne količine vode koja se troši. Određuje se eksperimentalno te ovisi o vrsti i broju izljevniha mjesta te o broju korisnika. Kako se sva izljevna mjesta ne uključuju istovremeno, uzima se u obzir vjerojatnost istovremeno upotrebljenih izljevniha mjesta uvođenjem faktora istovremenosti. Predviđeni potrošači na području zahvata su opskrbni ormarići i objekt. Maksimalna količina vode koja istječe u trenutku priključenja dva plovila na jedan opskrbni ormarić iznosi 0,4 l/s na istočistima profila 1/2" (0,20 l/s po jednoj izljevnoj slavini). Maksimalna količina vode potrebna za opskrbu objekta je 0,38 l/s.

Rezultati proračuna su priloženi u slijedećim tablicama.

NAZIV	STACIONAŽA		PROTOK			DUŽINA	NAZIV	PROFIL	HRAPAVOST
DIONICE	OD	DO	potrošnja	tranzit	ukupno	DIONICE	DIONICE	CIJEVI	k
			l/s	l/s	l/s	m		mm	mm
T1 - T2	0.00	4.35	0.00	1.98	1.98	4.35	T1 - T2	44.00	0.020
T2 - T3	4.35	34.95	0.00	1.98	1.98	30.60	T2 - T3	44.00	0.020
T3 - T4	34.95	37.60	0.00	1.98	1.98	2.65	T3 - T4	44.00	0.020
T4 - T5	37.60	45.66	0.38	1.60	1.98	8.06	T4 - T5	44.00	0.020
T5 - T6	45.66	86.71	0.00	1.60	1.60	41.05	T5 - T6	44.00	0.020
T6 - T7	86.71	109.35	0.00	1.60	1.60	22.64	T6 - T7	44.00	0.020
T7 - T8	109.35	151.70	0.00	1.60	1.60	42.35	T7 - T8	44.00	0.020
T8 - T9	151.70	190.03	0.80	0.80	1.60	38.33	T8 - T9	44.00	0.020
T9 - T10	190.03	192.50	0.40	0.40	0.80	2.47	T9 - T10	28.20	0.020
T10 - T11	192.50	231.13	0.40	0.00	0.40	38.63	T10 - T11	28.20	0.020

NAZIV	BRZINA	HIDRAUL	GUBITAK	KOTE PIEZO-LINIJE		KOTE TERENA		TLAK U CIJEVI		HIDROSTAT.
DIONICE	v	PAD "I"	TLAKA	NA POČ.	NA KRAJU	NA POČ.	NA KRAJU	NA POČ.	NA KRAJU	TLAK
	m/s	m/km	m	mm	mm	mm	mm	m	m	m
T1 - T2	1.30	44.82	0.19	71.00	70.81	3.80	3.60	67.20	67.21	67.20
T2 - T3	1.30	44.82	1.37	70.81	69.43	3.60	3.20	67.21	66.23	67.40
T3 - T4	1.30	44.82	0.12	69.43	69.31	3.20	3.12	66.23	66.19	67.80
T4 - T5	1.30	44.82	0.36	69.31	68.95	3.12	2.94	66.19	66.01	67.88
T5 - T6	1.05	30.58	1.26	68.95	67.70	2.94	2.10	66.01	65.60	68.06
T6 - T7	1.05	30.58	0.69	67.70	67.01	2.10	1.80	65.60	65.21	68.90
T7 - T8	1.05	30.58	1.30	67.01	65.71	1.80	1.65	65.21	64.06	69.20
T8 - T9	1.05	30.58	1.17	65.71	64.54	1.65	1.57	64.06	62.97	69.35
T9 - T10	1.28	76.21	0.19	64.54	64.35	1.57	1.57	62.97	62.78	69.43
T10 - T11	0.64	22.00	0.85	64.35	63.50	1.57	1.57	62.78	61.93	69.43

- gubici u mreži	7,50 m
- gubici na vodomjeru	5.00 m
- geodetska visina	1,57 m

Raspoloživi tlak na mjestu najudaljenijeg potrošača: $71 - 7,50 - 5 - 1,57 = 56,93$ mvs (5,7 bar) > minimalni zahtjevani tlak za najkritičnijeg potrošača: 5 mvs (0.5 bara)

Raspoloživi tlak na najudaljenijem potrošaču je 5,7 bar što znači da u slučaju maksimalne potrošnje vode u mreži i na najudaljenijem potrošaču će biti dostupna maksimalna potrebna količina vode uz dostatan tlak za normalno funkcioniranje opskrbe vodom.

1.2. HIDRANTSKI VODOVOD

Za potrebe protupožarne zaštite područja zahvata potrebno je projektirati hidrantsku mrežu te priključenje na mjestima predviđenih potrošača.

U ovom prilogu će se proračunati raspoloživi tlak na najudaljenijem hidrantu, koji mora biti veći od minimalnog zahtjevanog tlaka, kako bi se zadovoljili svi propisani uvjeti. Prema uvjetima pravilnika o hidrantskoj mreži za gašenje požara, najmanji tlak na izlazu ne smije biti manji od 0,25 bara.

Kota dna vodospreme VS Kaštel Lukšić je 71 m n.m.

Količina vode koju treba osigurati na jednom hidrantu je 10l/s. Cjevovod se proračunava do najudaljenijeg hidranta.

Rezultati proračuna su priloženi u slijedećim tablicama.

NAZIV DIONICE	STACIONAŽA		PROTOKA			DUŽINA	NAZIV DIONICE	PROFIL CIJEVI	HRAPAVOST
	OD	DO	potrošnja l/s	tranzit l/s	ukupno l/s	DIONICE m		mm	k
T15 - T16	0.00	4.54	0.00	10.00	10.00	4.54	T15 - T16	96.80	0.020
T 16- T 17	4.54	35.31	0.00	10.00	10.00	30.77	T 16- T 17	96.80	0.020
T17 - T18	35.31	37.84	0.00	10.00	10.00	2.53	T17 - T18	96.80	0.020
T 18 - T 19	37.84	64.74	0.00	10.00	10.00	26.90	T 18 - T 19	96.80	0.020
T19 - T20	64.74	86.86	0.00	10.00	10.00	22.12	T19 - T20	96.80	0.020
T 20 - T 21	86.86	109.33	0.00	10.00	10.00	22.47	T 20 - T 21	96.80	0.020
T21 - T22	109.33	152.33	0.00	10.00	10.00	43.00	T21 - T22	96.80	0.020
T 22 - T 23	152.33	185.41	5.00	5.00	10.00	33.08	T 22 - T 23	96.80	0.020
T23 - T24	185.41	227.41	5.00	0.00	5.00	42.00	T23 - T24	79.20	0.020

NAZIV	BRZINA	HIDRAUL	GUBITAK	KOTE PIEZO-LINIJE		KOTE TERENA		TLAK U CIJEVI		HIDROSTAT.
DIONICE	v	PAD "I"	TLAKA	NA POČ.	NA KRAJU	NA POČ.	NA KRAJU	NA POČ.	NA KRAJU	TLAK
	m/s	m/km	m	mm	mm	mm	mm	m	m	m
T15 - T16	1.36	18.43	0.08	71.00	70.92	3.80	3.60	67.20	67.32	67.20
T 16- T 17	1.36	18.43	0.57	70.92	70.35	3.60	3.20	67.32	67.15	67.40
T17 - T18	1.36	18.43	0.05	70.35	70.30	3.20	3.12	67.15	67.18	67.80
T 18 - T 19	1.36	18.43	0.50	70.30	69.81	3.12	2.30	67.18	67.51	67.88
T19 - T20	1.36	18.43	0.41	69.81	69.40	2.30	2.10	67.51	67.30	68.70
T 20 - T 21	1.36	18.43	0.41	69.40	68.98	2.10	1.80	67.30	67.18	68.90
T21 - T22	1.36	18.43	0.79	68.98	68.19	1.80	1.65	67.18	66.54	69.20
T 22 - T 23	1.36	18.43	0.61	68.19	67.58	1.65	1.57	66.54	66.01	69.35
T23 - T24	1.02	13.83	0.58	67.58	67.00	1.57	1.57	66.01	65.43	69.43

- gubici u mreži 4,00 m
- gubici na vodomjeru 5.00 m
- geodetska visina 1,57 m

Slobodni tlak na mjestu hidranta: $71 - 4,00 - 5,0 - 1,57 = 60,43$ m (6,04 bar) > minimalni zahtjevani tlak na hidrantu za protupožarnu zaštitu: 25 m (2,5 bar)

Tlak na mjestu hidranta zadovoljava minimalni zahtjevani tlak što znači da u slučaju požara na hidrantu će biti dostupna maksimalna propisana količina vode uz dostatan tlak.

2. STATIČKI PRORAČUN AB KONSTRUKCIJA

2.1. PREDGOVOR

2.1.1. NUMERIČKI MODELI

Tehnička svojstva konstrukcije udovoljavaju zahtjevima norme HRN EN 1990.

Pri projektiranju konstrukcije za djelovanja i osnove proračuna upotrijebljene su odgovarajuće norme nizova HRN EN 1990, HRN EN 1991, HRN EN 1992, HRN EN 1997, s danim nacionalno određenim parametrima u okviru pojedine norme, te hrvatskim normama na koje ove norme upućuju.

Projektiranje svih betonskih dijelova konstrukcije je sukladno Tehničkom propisu za građevne konstrukcije (TPGK).

Pri proračunu betonskih elemenata konstrukcije upotrijebljene su odgovarajuće norme niza HRN EN 1992, uključivo i pripadne nacionalno određene parametre, te norme na koje norme ovog niza upućuju.

Svi proračuni provedeni su sukladno važećim normama, propisima i pravilima struke. Ovisno o stvarnoj potrebi, korišteni su pojednostavljeni inženjerski modeli ili složeniji računski modeli bazirani na metodi konačnih elemenata. Svi proračuni provedeni su na strani veće sigurnosti.

Tehnička svojstva konstrukcije udovoljavaju zahtjevima norme HRN EN 1990.

2.1.2. OPTEREĆENJA / DJELOVANJA

Konstrukcija je proračunata na sljedeća opterećenja/djelovanja:

- Stalna djelovanja (G)
 - vlastita težina
 - opterećenje od tla
- Promjenjiva djelovanja (Q)
 - prometno opterećenje

2.1.3. REZULTATI PRORAČUNA

Radi jednostavnosti, rezultati proračuna za promatrana opterećenja prikazani su u grafičkom obliku.

2.1.4. DIMENZIONIRANJE

Dimenzioniranje armiranobetonskih elemenata izvršeno je sukladno važećim propisima i normama. Kod toga je vođeno računa o odgovarajućim dimenzijama presjeka za promatrana opterećenja/djelovanja. Svi elementi kao cjelina imaju dostatnu računsku sigurnost i otpornost.

Dokaz mehaničke otpornosti i proračun potrebne armature izvršen je uzimajući u obzir granično stanje nosivosti i granično stanje uporabljivosti konstrukcije.

Za granično stanje nosivosti promatrana je redovna kombinacija opterećenja.

Za granično stanje uporabljivosti provjeravana je širina pukotina i veličina progiba armiranobetonskih elemenata pri čestoj kombinaciji opterećenja.

Proračun potrebne armature glavnih armiranobetonskih elemenata izvršen je računalnim programom „Tower“ za sve mjerodavne kombinacije opterećenja te su grafički prikazani dijagrami potrebne armature na osnovu kojih je usvojena armatura.

2.1.5. GRADIVA

Razredi izloženosti, razred tlačne čvrstoće betona i debljina zaštitnog sloja:

- Uvjeti okoliša: Elementi izloženi solima iz zraka
- Razred izloženosti: XS1 prema HRN EN 206
- Najmanji potrebni razred tlačne čvrstoće betona: **C 30/37**
- Najmanja debljina zaštitnog sloja:
 - Čelik za armiranje:

Minimalni zaštitni sloj: $c_{min} = 40 \text{ mm}$

Gradiva:

• Beton:

- Odabrani razred tlačne čvrstoće betona: **C 30/37**

Karakteristična tlačna čvrstoća valjka: $f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$

Proračunska tlačna čvrstoća valjka: $f_{cd} = f_{ck}/\gamma_c = 30/1,5 = 20,0 \text{ N/mm}^2$

Sekantni modul elastičnosti: $E_{cm} = 34000 \text{ N/mm}^2$

• Čelik za armiranje:

- Naziv i oznaka čelika: **šipka HRN EN 10080 + HRN 1130-2 - B500B – ØxL**

Karakteristična granica popuštanja: $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ (Re)

Proračunska granica popuštanja: $f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s = 500/1,15 = 435 \text{ N/mm}^2$

Karakteristična vlačna čvrstoća: $f_{tk} = 540 \text{ N/mm}^2$ (Rm)

Razred duktilnosti: razred (B), visoka duktilnost (H)

Modul elastičnosti: $E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$

Popis korištenih Eurokodova:

HRN EN 1990:2011 Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija (EN 1990:2002+A1:2005+A1:2005/AC:2010) + Nacionalni dodatak

HRN EN 1991-1-1:2012 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-1: Opća djelovanja - Obujamske težine, vlastite težine i uporabna opterećenja zgrada (EN 1991-1-1:2002+AC:2009) + Nacionalni dodatak

HRN EN 1992-1-1:2013 Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade (EN 1992-1-1:2004+AC:2010) + Nacionalni dodatak

HRN EN 1997-1:2012 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje -- 1. dio: Opća pravila (EN 1997-1:2004+AC:2009) + Nacionalni dodatak

2.2. PRORAČUN NOSIVOSTI AB KONSTRUKCIJE PRIKLJUČNOG MJERNOG OKNA

Ulazni podaci - Konstrukcija

Tabela materijala

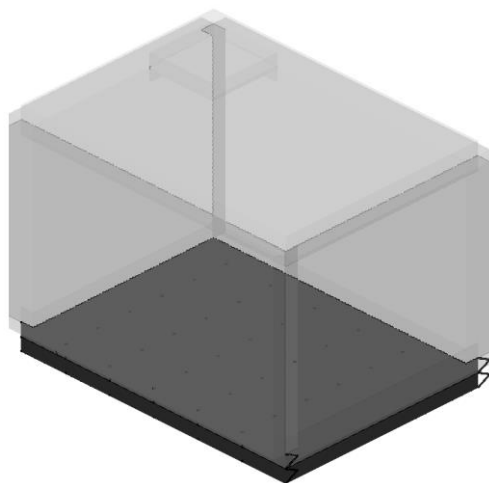
No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	α [1/C]	Em[kN/m ²]	μ_m
1	C30/37	3.400e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.400e+7	0.20
2	Čelik	2.100e+8	0.30	78.50	1.200e-5	2.100e+8	0.30

Setovi ploča

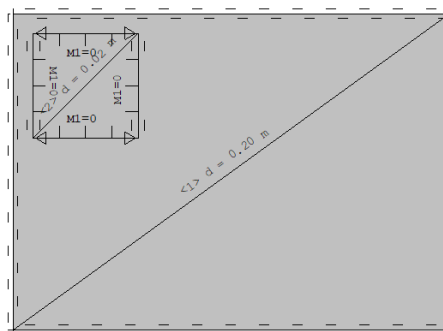
No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m ²]	G[kN/m ²]	α
<1>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			
<2>	0.020	0.010	2	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi površinskih ležajeva

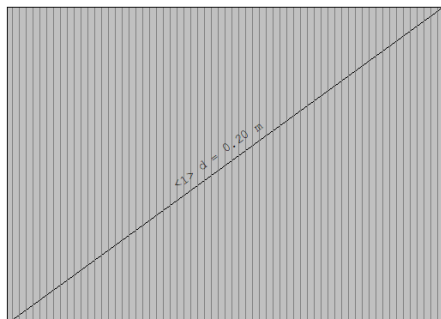
Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	5.000e+5	5.000e+5	5.000e+5



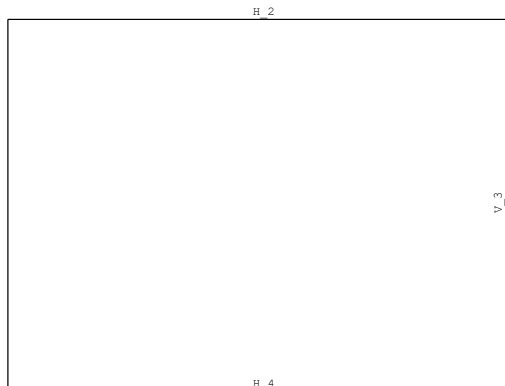
Izometrija



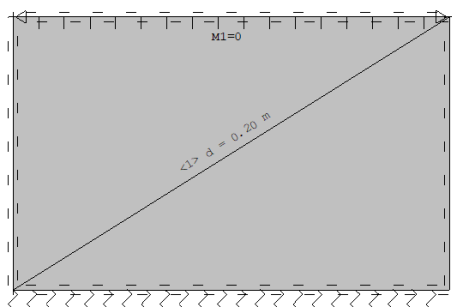
Nivo: [1.38 m]



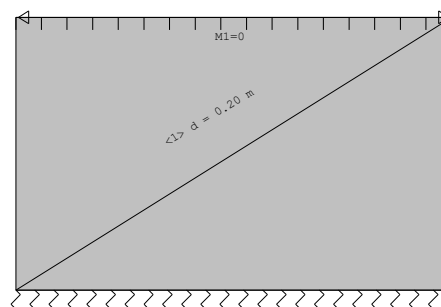
Nivo: [0.00 m]



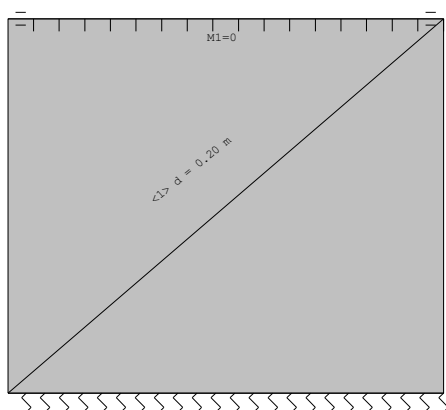
Dispozicija okvira



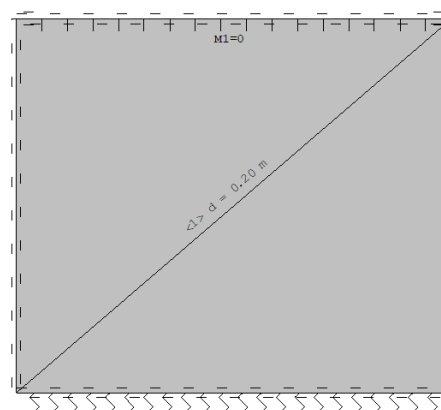
Okvir: H_4



Okvir: H_2



Okvir: V_1



Okvir: V_3

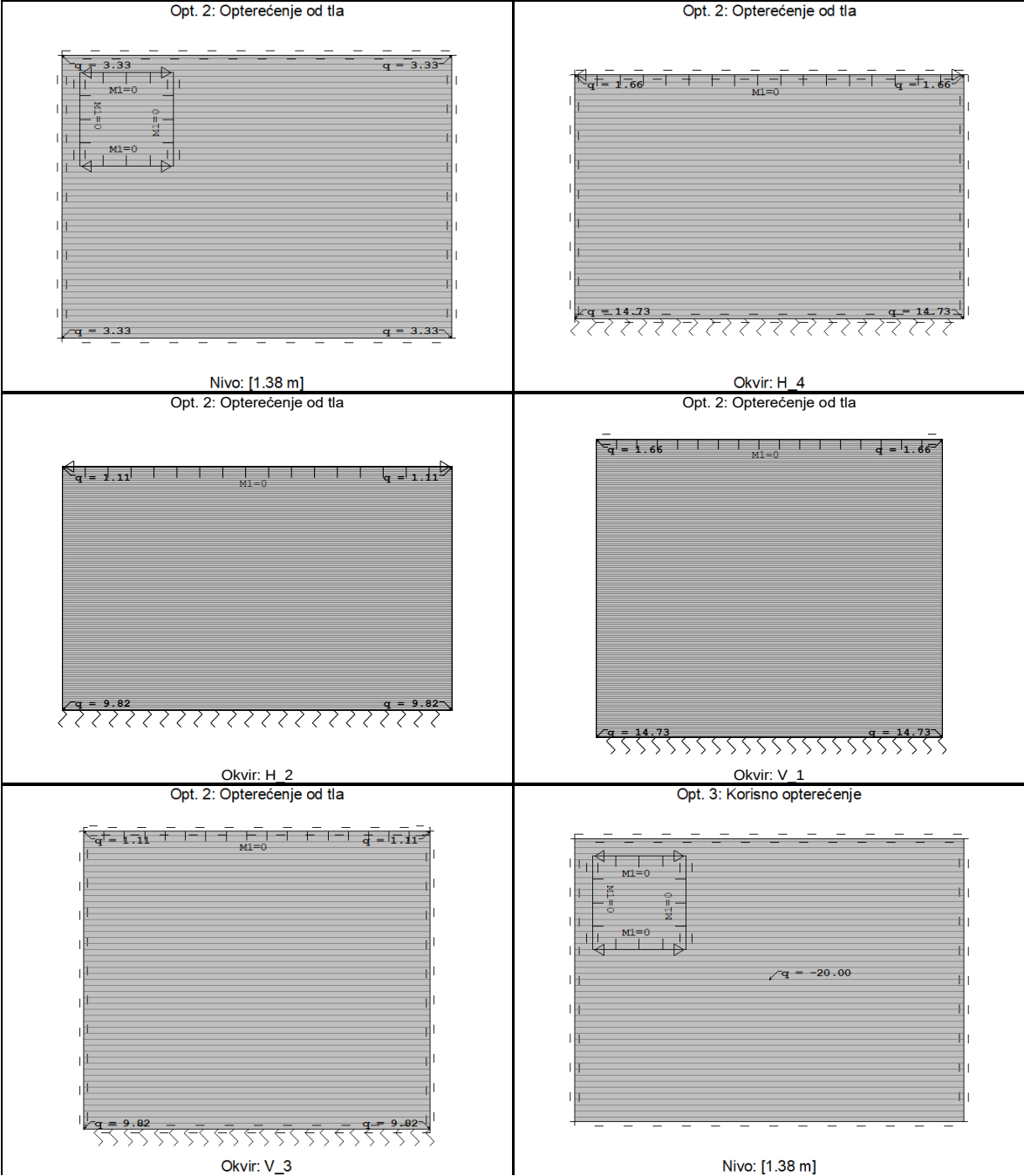
Ulazni podaci - Opterećenje

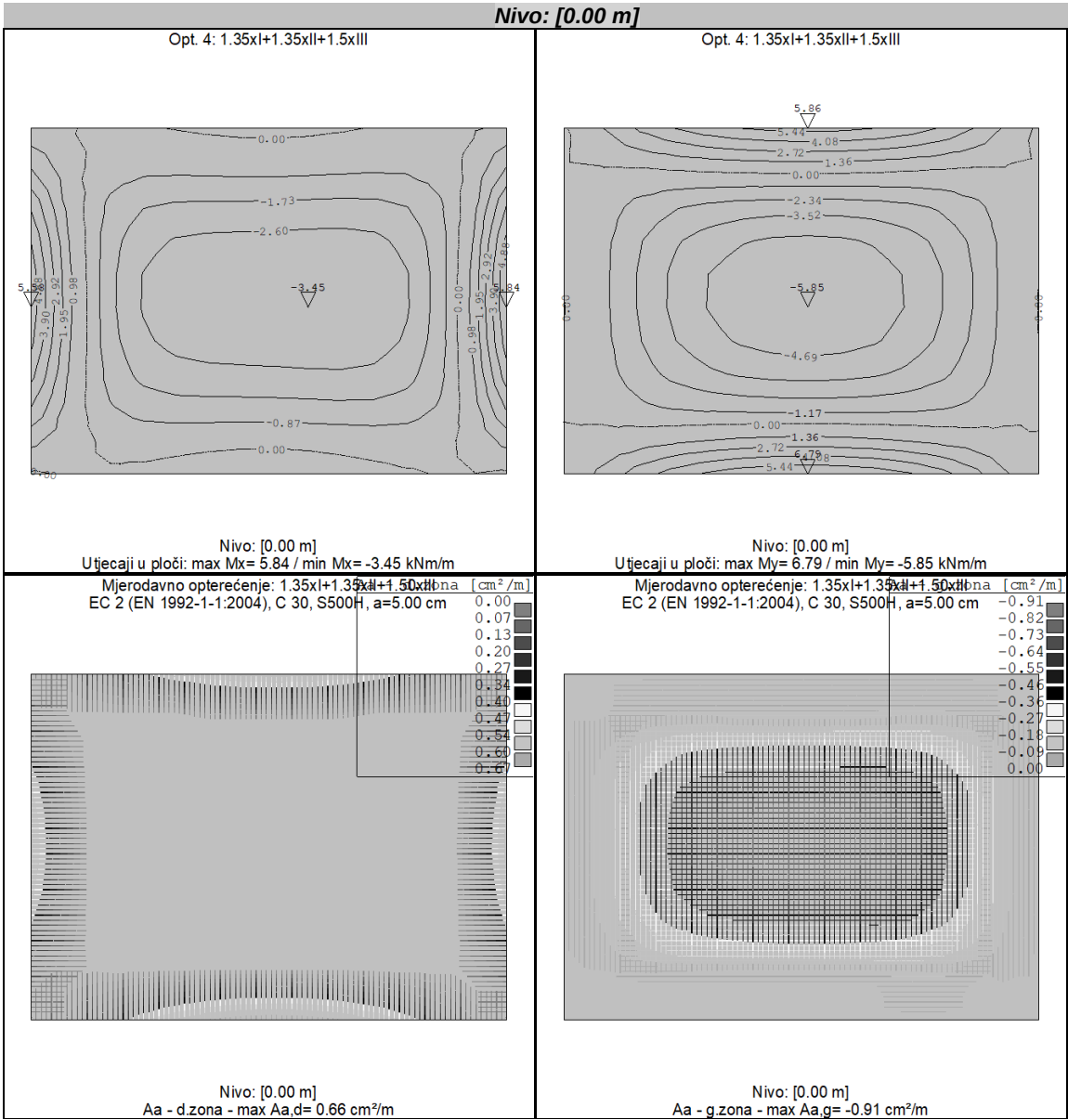
Lista slučajeva opterećenja

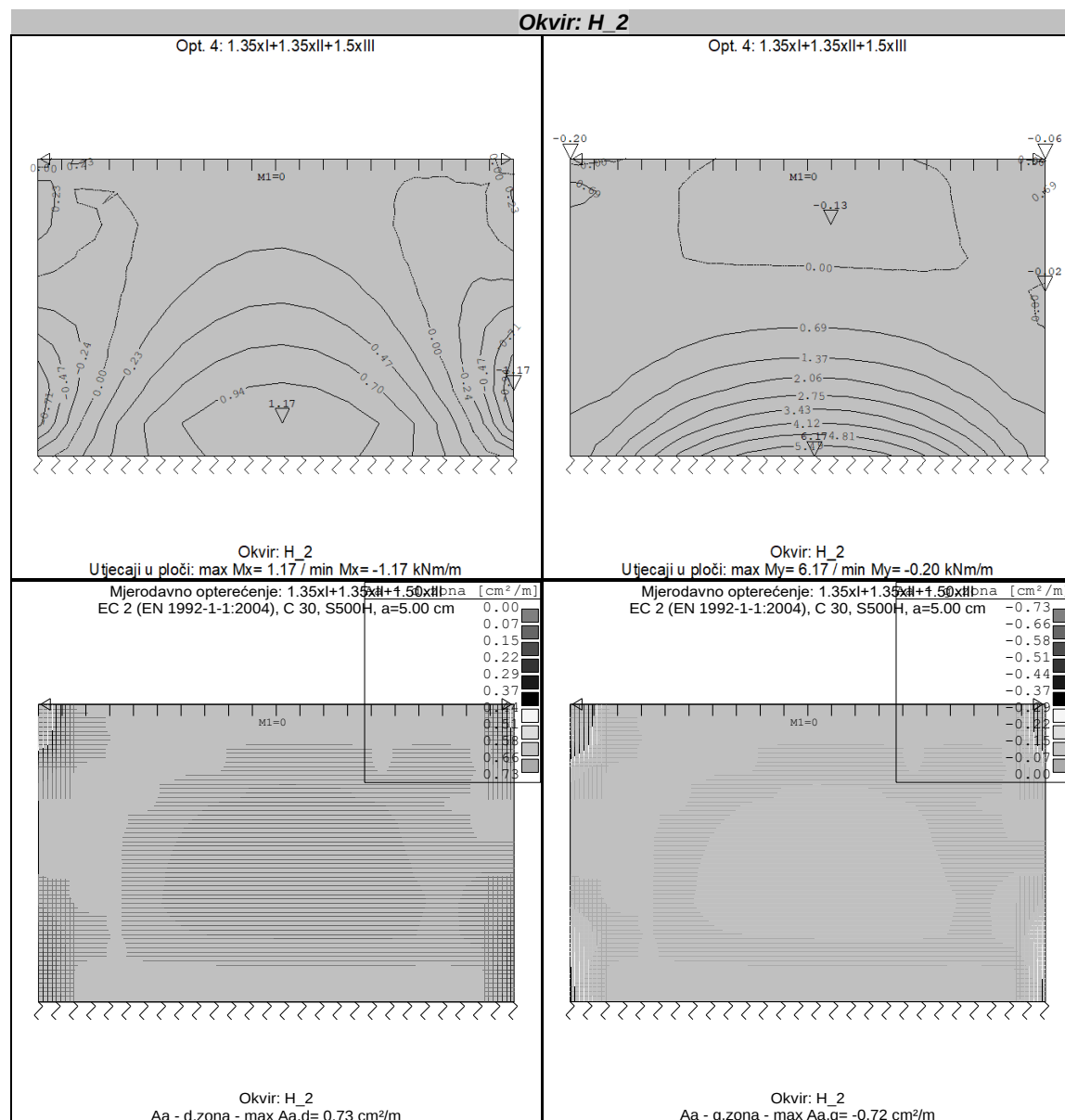
LC	Naziv
----	-------

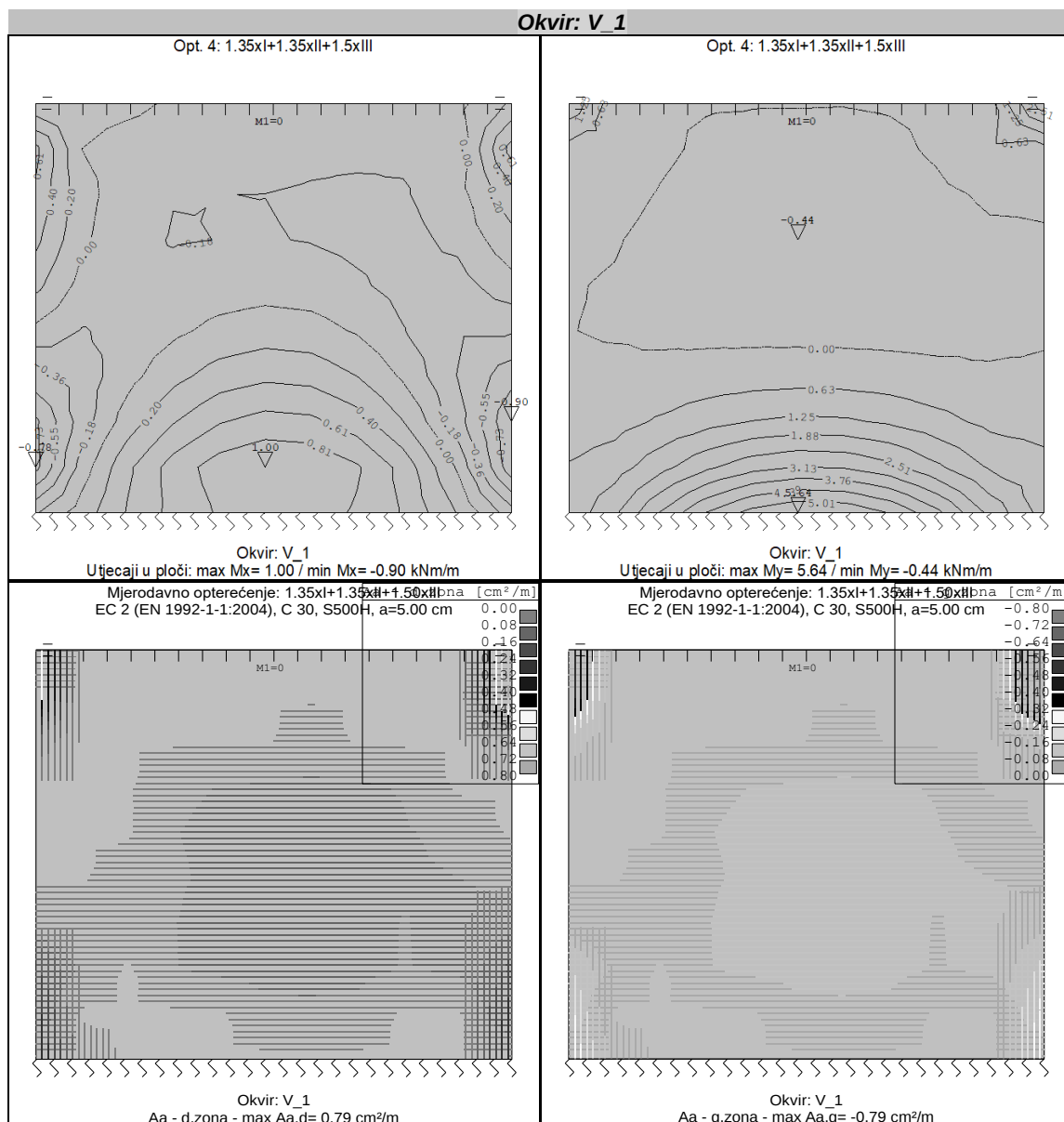
1	Vlastita težina (g)
2	Opterećenje od tla
3	Korisno opterećenje

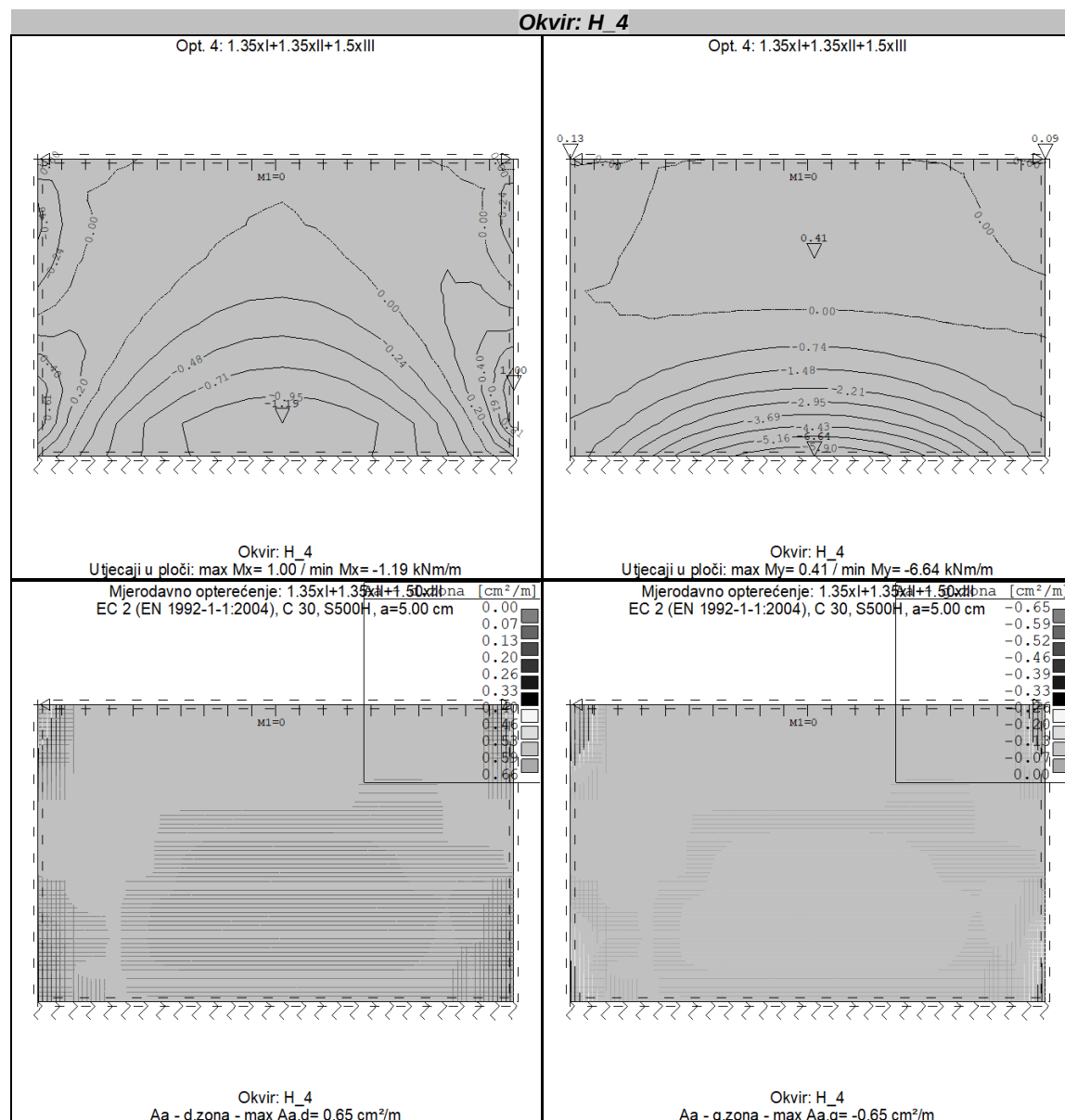
4	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII
---	-------------------------------

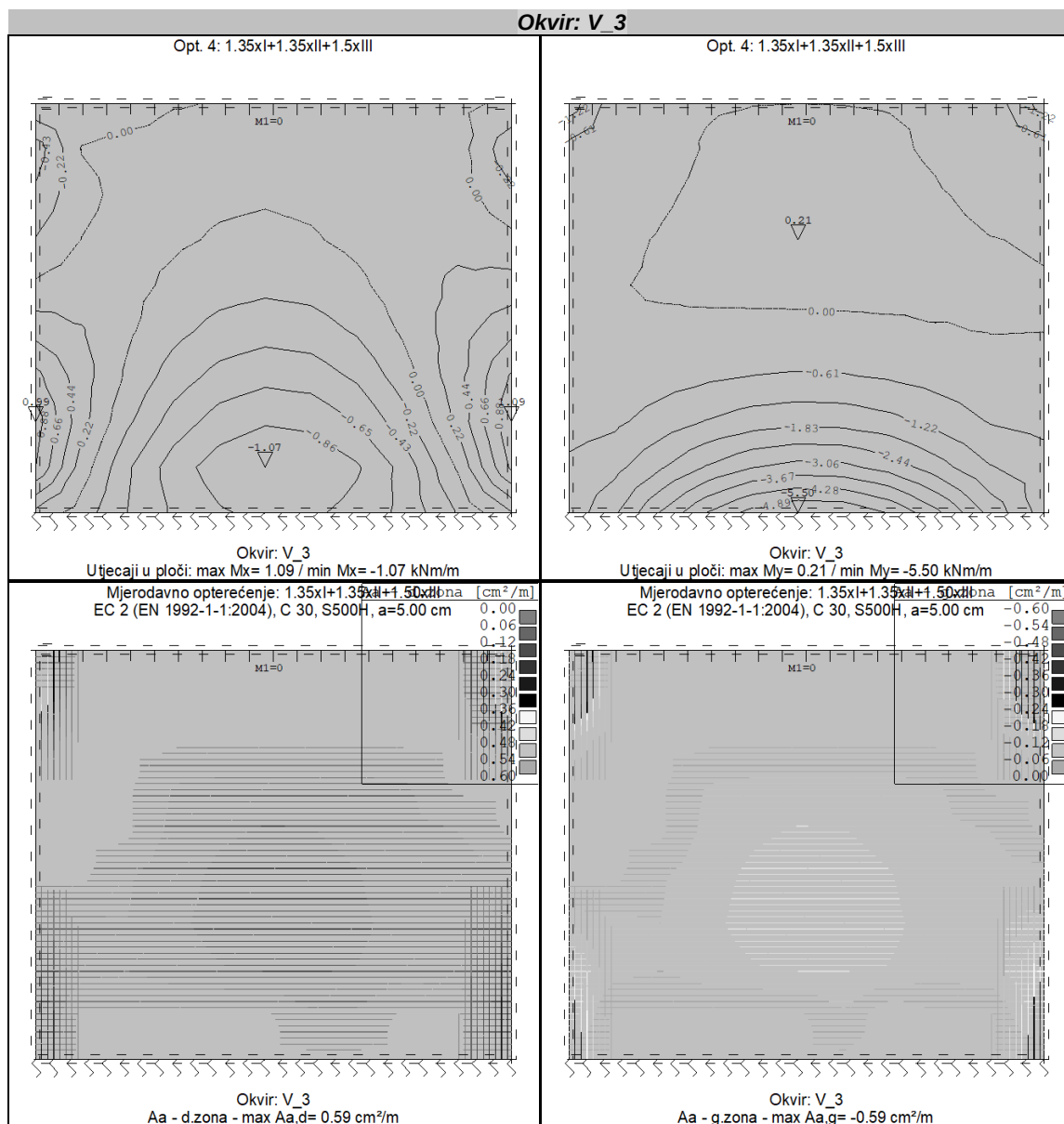












MINIMALNA ARMATURA

PLOČE d=15 cm

Beton C30/37

$$\begin{aligned} f_{ck} &= 30 \text{ N/mm}^2 \\ f_{cd} &= f_{ck}/1,5 = 20,0 \text{ N/mm}^2 \\ f_{ctm} &= 2,9 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Čelik B500

$$\begin{aligned} f_{yk} &= 500 \text{ N/mm}^2 \\ f_{yd} &= f_{yk}/1,15 = 434,8 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} h &= 15 \text{ cm} \\ d &= 13 \text{ cm} \\ b_w &= 100 \text{ cm} \\ b_{eff} &= b_w = 100 \text{ cm} \end{aligned}$$

UZDUŽNA ARMATURA:

a) MINIMALNA ARMATURA

$$\begin{aligned} A_{s,min} &= 0,26 \cdot (f_{ctm}/f_{yk}) \cdot b_w \cdot d = 1,96 \text{ cm}^2 \\ A_{s,min} &= 0,0013 \cdot b_w \cdot d = 1,69 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\text{mjerodavno: } \quad \quad \quad \mathbf{1,96} \text{ cm}^2$$

b) MAKSIMALNA ARMATURA

$$A_{s,maks} = 0,022 \cdot b_{eff} \cdot h = \mathbf{33,00} \text{ cm}^2$$

c) MAKSIMALNI RAZMAK ARMATURE

$$\begin{aligned} S_{max,slabs} &= 1,5 \cdot h = \mathbf{22,50} \text{ cm} \\ S_{max,slabs} &= 250 \text{ mm} = \mathbf{25,00} \text{ cm} \\ \text{mjerodavno: } & \quad \quad \quad \mathbf{22,50} \text{ cm} \end{aligned}$$

MINIMALNA ARMATURA

PLOČE d=20 cm

Beton C30/37

$$\begin{aligned} f_{ck} &= 30 \text{ N/mm}^2 \\ f_{cd} &= f_{ck}/1,5 = 20,0 \text{ N/mm}^2 \\ f_{ctm} &= 2,9 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Čelik B500

$$\begin{aligned} f_{yk} &= 500 \text{ N/mm}^2 \\ f_{yd} &= f_{yk}/1,15 = 434,8 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} h &= 20 \text{ cm} \\ d &= 18 \text{ cm} \\ b_w &= 100 \text{ cm} \\ b_{eff} &= b_w = 100 \text{ cm} \end{aligned}$$

UZDUŽNA ARMATURA:

a) MINIMALNA ARMATURA

$$\begin{aligned} A_{s,min} &= 0,26 \cdot (f_{ctm}/f_{yk}) \cdot b_w \cdot d = 2,71 \text{ cm}^2 \\ A_{s,min} &= 0,0013 \cdot b_w \cdot d = 2,34 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\text{mjerodavno: } \quad \quad \quad \mathbf{2,71} \text{ cm}^2$$

b) MAKSIMALNA ARMATURA

$$A_{s,maks} = 0,022 \cdot b_{eff} \cdot h = \mathbf{44,00} \text{ cm}^2$$

c) MAKSIMALNI RAZMAK ARMATURE

$$\begin{aligned} S_{max,slabs} &= 1,5 \cdot h = \mathbf{30,00} \text{ cm} \\ S_{max,slabs} &= 250 \text{ mm} = \mathbf{25,00} \text{ cm} \\ \text{mjerodavno: } & \quad \quad \quad \mathbf{25,00} \text{ cm} \end{aligned}$$

ODABRANO:

DONJA PLOČA: **Q-335** u obje zone

GORNJA PLOČA: **Q-335** u obje zone

ZIDOVI: **Q-335** u obje zone

OJAČANJE OKO OTVORA: **4Φ12**

3. STATIČKI PRORAČUN TEMELJA RASVJETNIH STUPOVA

3.1.1. PREDGOVOR

Pri projektiranju konstrukcije za djelovanja i osnove proračuna upotrijebljene su odgovarajuće norme nizova HRN EN 1990, HRN EN 1991, HRN EN 1992, HRN EN 1993, HRN EN 1997, s danim nacionalno određenim parametrima u okviru pojedine norme, te hrvatskim normama na koje ove norme upućuju.

Projektiranje svih betonskih dijelova konstrukcije je sukladno Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije.

Pri proračunu betonskih elemenata konstrukcije upotrijebljene su odgovarajuće norme niza HRN EN 1992, uključivo i pripadne nacionalno određene parametre, te norme na koje norme ovog niza upućuju.

Pri proračunu čeličnih elemenata konstrukcije upotrijebljene su odgovarajuće norme niza HRN EN 1993, uključivo i pripadne nacionalno određene parametre, te norme na koje norme ovog niza upućuju.

Svi proračuni provedeni su sukladno važećim normama, propisima i pravilima struke. Ovisno o stvarnoj potrebi, korišteni su pojednostavljeni inženjerski modeli ili složeniji računski modeli bazirani na metodi konačnih elemenata. Svi proračuni provedeni su na strani veće sigurnosti.

Tehnička svojstva konstrukcije udovoljavaju zahtjevima norme HRN EN 1990.

3.1.1.1. OPTEREĆENJA / DJELOVANJA

Konstrukcija je proračunata na sljedeća opterećenja/djelovanja:

- Stalna djelovanja (G)
 - vlastita težina
- Promjenjiva djelovanja (Q)
 - djelovanje vjetra– HRN EN 1991-1-4

3.1.1.2. REZULTATI PRORAČUNA

Rezultati proračuna za promatrana opterećenja prikazani su u tabličnom obliku.

3.1.1.3. DIMENZIONIRANJE

Dimenzioniranje armiranobetonskih i čeličnih elemenata izvršeno je sukladno važećim propisima i normama. Kod toga je vođeno računa o odgovarajućim dimenzijama presjeka za promatrana opterećenja/djelovanja. Svi elementi kao cjelina imaju dostatnu računsku sigurnost i otpornost.

Dokaz mehaničke otpornosti i proračun potrebne armature izvršen je uzimajući u obzir granično stanje nosivosti i granično stanje uporabljivosti konstrukcije.

Izvršeno je dimenzioniranje mjerodvanog, najvišeg čeličnog stupa s najvećim opterećenjima, te se isto primjenjuje

	i	na	manje	stupove.
--	---	----	-------	----------

3.1.1.4. GRADIVA

Razredi izloženosti, razred tlačne čvrstoće betona i debljina zaštitnog sloja:

- Uvjeti okoliša: Elementi izloženi solima iz zraka, ali ne u izravnom dodiru s morskom vodom
- Razred izloženosti: XS1 prema HRN EN 206
- Najmanji potrební razred tlačne čvrstoće betona: **C 30/37**
- Najmanja debljina zaštitnog sloja:

- Čelik za armiranje:

Minimalni zaštitni sloj: $c_{min} = 40 \text{ mm}$

Gradiva:

- **Beton:**

- Odabrani razred tlačne čvrstoće betona: **C 30/37**

Karakteristična tlačna čvrstoća valjka: $f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$

Proračunska tlačna čvrstoća valjka: $f_{cd} = f_{ck}/\gamma_c = 30/1,5 = 20,0 \text{ N/mm}^2$

Sekantni modul elastičnosti: $E_{cm} = 34000 \text{ N/mm}^2$

- **Čelik za armiranje:**

- Naziv i oznaka čelika: **šipka HRN EN 10080 + HRN 1130-2 - B500B – ØxL**

Karakteristična granica popuštanja: $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ (Re)

Proračunska granica popuštanja: $f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s = 500/1,15 = 435 \text{ N/mm}^2$

Karakteristična vlačna čvrstoća: $f_{tk} = 540 \text{ N/mm}^2$ (Rm)

Razred duktilnosti: razred (B), visoka duktilnost (H)

Modul elastičnosti: $E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$

- **Materijal čelične konstrukcije:**

Vruće valjani profili i limovi iz konstrukcijskog čelika **S355**.

Materijal i mehaničke karakteristike prema HRN EN 10025.

Profili i limovi: S355, HRN EN10025

• **Varovi:**

Kriterij prihvatljivosti: HRN EN ISO 5817

Kontrola bez razaranja: HRN EN 473

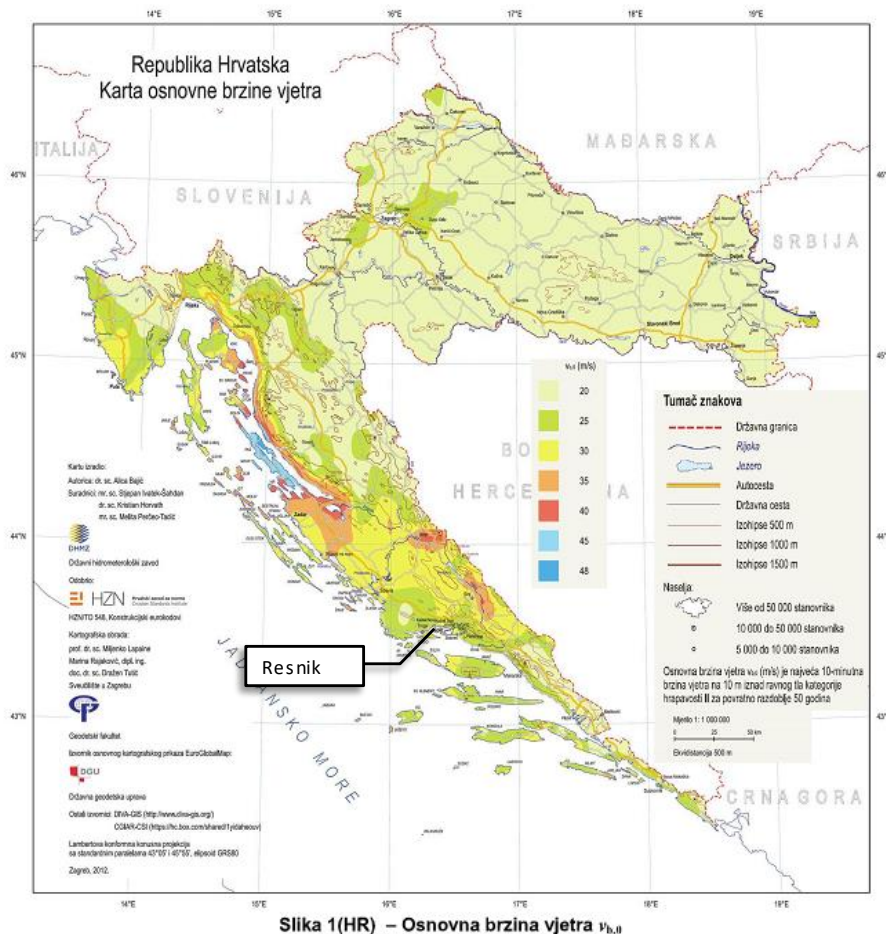
Vizualna kontrola: HRN EN ISO 5817 class c

3.1.2. RASVJETNI STUP VISINE 4,15M

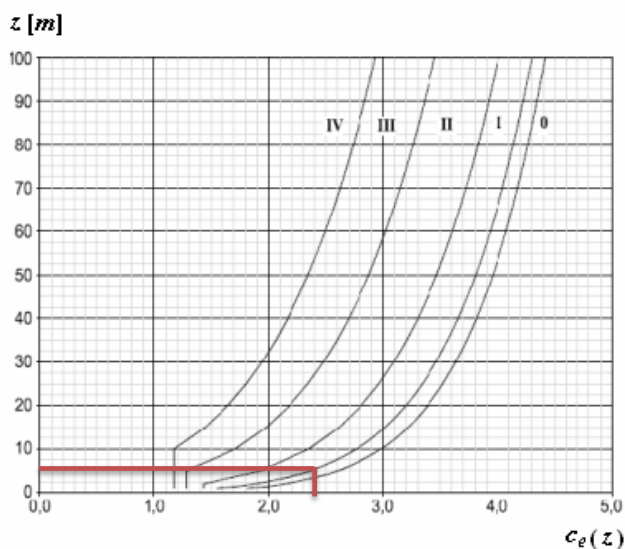
3.1.2.1. ANALIZA OPTEREĆENJA

RASVIJETNA TIJELA x 1	0.19	kN
KONZOLA RASVIJETNOG TIJELA x 1	0.05	kN
ČELIČNI STUP	0.72	kN

OPTEREĆENJE VJETROM



-nadmorska visina:	$a_s =$	2	m n.m.
-visina konstrukcije:	$z =$	4,15	m
-gustoća zraka:	$\rho =$	1,25	kg/m ³
-osnovna poredbena brzina vjetra:	$v_{b,0} =$	25	m/s
-koeficijent nadmorske visine:	$C_{ALT} = 1 + 0,001a_s = 1 + 0,001 \times 1,3 =$	1,002	
-koeficijent ovisan o godišnjem dobu:	$C_{season} =$	1	
-koeficijent smjera vjetra:	$C_{dir} =$	1	
-referentna brzina vjetra :	$v_b = v_{b,0} \times C_{dir} \times C_{season} \times C_{ALT} =$	25,05	m/s
-poredbeni tlak sred. brzine:	$q_{ref} = (\rho/2)v_b^2 =$	0,392	kN/m ²
-kategorija zemljišta		I	



-koeficijent izloženosti vjetru (kategorija zemljišta 0):	$c_e(z_e) =$	2,40	
-pritisak vršne brzine vjetra:	$q_p(z) = q_{ref} \times c_e(z) =$	0,94	kN/m ²

DJELOVANJE VJETRA NA STUP

$c_f =$	1,20	
$q_p(z) =$	0,94	kN/m ²
$c_s c_d =$	1	

(2) Sila vjetra F_w koja djeluje na konstrukciju ili dio konstrukcije smije se izravno odrediti upotrebljavajući izraz (5.3)

$$F_w = c_s c_d c_f q_p(z_e) \times A_{ref} \quad (5.3)$$

$F_w/A_{ref} =$	1,13	kN/m ²
U dnu stupa:		
$Z_a b =$	14,60	cm
$F_w/A_{ref} =$	0,16	kN/m'
U vrhu stupa:		
$Z_a b =$	7,60	cm
$F_w/A_{ref} =$	0,09	kN/m'

DJELOVANJE VJETRA NA KUĆIŠTA RASVIJETNIH TIJELA

$$\begin{aligned} A &= 0,04 \text{ m}^2 \\ c_p &= 1,5 \\ F_{pl} &= \underline{\underline{0,05}} \text{ kN} \end{aligned}$$

DJELOVANJE VJETRA NA KONZOLU RASVJETNOG TIJELA

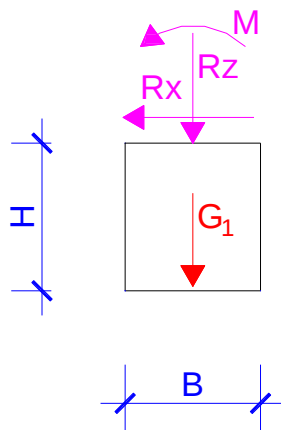
$$\begin{aligned} A &= 0,09 \text{ m}^2 \\ c_p &= 1,2 \\ F_{pl} &= \underline{\underline{0,10}} \text{ kN} \end{aligned}$$

3.1.2.2. STATIČKI PRORAČUN

REZNE SILE:

$$\begin{aligned} R_x &= 0,67 \text{ kN} \\ R_z &= 0,96 \text{ kN} \\ M &= 1,59 \text{ kNm} \\ M_T &= 0,17 \text{ kNm} \end{aligned}$$

DJELOVANJE NA TEMELJE:



$$\begin{aligned} G_1 &= 8,44 \text{ kN} \\ B &= 0,75 \text{ m} \\ L &= 0,75 \text{ m} \\ H &= 0,6 \text{ m} \\ D_f &= 0,6 \text{ m} \end{aligned}$$

PROJEKTNI SLUČAJ EQU

Kombinacija: STALNO + VJETAR

		KAR. VRIJEDNOST MOMENTA	PARC. KOE. SIG.	PROJ. VRIJEDNOST MOMENTA
TEMELJ + STUP	$(G + Rz) \cdot B/2$	3,52	0,9	3,17
VJETAR	$Mw + Rx \cdot H$	1,99	1,5	2,98
PROVJERA NA PREVRTANJE		$F_p = 1,06$	$>$	$F_{p,min}=1$

zadovoljava

PROJEKTNI SLUČAJ GEO

Kombinacija: STALNO + VJETAR

BEZ DJELOVANJA POTRESA

		KAR. VRIJEDNOST MOMENTA	PARC. KOE. SIG.	PROJ. VRIJEDNOST MOMENTA
TEMELJ + STUP	$(G + Rz) \cdot B/2$	3,52	1	3,52
VJETAR	$Mw + Rx \cdot H$	1,99	1,3	2,59
PROVJERA NA PREVRTANJE		$F_p = 1,36$	$>$	$F_{p,min}=1$

zadovoljava

ODREĐIVANJE PRORAČUNSKE NOSIVOSTI TEMELJNOG TLA

Karakteristike nasipnog materijala tj. sloja na kojem je predviđeno temeljenje, a koje služe za potrebe određivanja dozvoljene nosivosti tla su:

$$\begin{aligned}\varphi &= 30,0^{\circ}-40,0^{\circ} \\ c &= 0 \quad \text{kN/m}^2 \\ \gamma &= 19 \quad \text{kN/m}^3\end{aligned}$$

Tablica A.4(HR) – Parcijalni koeficijenti za parametre tla (γ_{Ni}) (STR i GEO)

Parametri tla	Simbol	Skupina	
		M1	M2
Kut unutarnjeg trenja*	γ_{φ}	1,0	1,25
Efektivna kohezija	γ_c	1,0	1,25
Nedrenirana posmična čvrstoća	γ_{cs}	1,0	1,4
Jednoosna tlačna čvrstoća	γ_{qs}	1,0	1,4
Gustoća težine	γ_r	1,0	1,0

* S ovim se parcijalnim koeficijentom dijeli tang.

Drenirani uvjeti

$D_f=0,80$ m (dubina temeljenja)

Usvojeni parametri:

$$\begin{aligned}\varphi &= 35,0^{\circ} & \varphi_d &= 0,61 \text{ rad} \\ c &= 0,00 \text{ kN/m}^2 \\ \gamma &= 19,00 \text{ kN/m}^3 \\ \varphi'_d &= 0,51 \text{ rad} & \varphi' &= 29,26^{\circ} \\ c' &= 0,00 \text{ kN/m}^2 \\ \gamma' &= 19,00 \text{ kN/m}^3\end{aligned}$$

$$R/A' = c' \times N_c \times b_c \times s_c \times i_c + q' \times N_q \times b_q \times s_q \times i_q + 0,5 \times \gamma' \times B' \times N_{\gamma} \times b_{\gamma} \times s_{\gamma} \times i_{\gamma}$$

$$\begin{aligned}m &= m_b = 1,78 & D_f &= 0,6 \text{ m} \\ N_q &= 16,92 & \alpha &= 0^{\circ} \\ N_c &= 28,42 & B' &= 0,22 \text{ m} \\ N_{\gamma} &= 17,84 & L' &= 0,75 \text{ m} \\ & & A' &= 0,16 \text{ m}^2 \\ s_q &= 1,14 & i_c &= 0,84 & \text{horiz. opt. H} &= 0,87 \text{ kN} \\ s_{\gamma} &= 0,91 & i_q &= 0,85 & \text{vert. opt. V} &= 9,69 \text{ kN} \\ s_c &= 1,15 & i_{\gamma} &= 0,77 \\ q' &= 11,4 \text{ kN/m}^2 \\ R/A' &= 211,92 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

PRORAČUN NOSIVOSTI TLA ISPOD TEMELJNE STOPE ZIDA

$$\begin{aligned}\text{Širina temelja} & & B &= 0,75 \text{ m} \\ & & L &= 0,75 \text{ m} \\ \text{Moment otpora temelja} & & W &= 0,28 \text{ m}^3 \\ \text{Ukupna sila okomita na temeljnu plohu} & & V_d &= 9,69 \text{ kN} \\ \text{Moment na središnju točku temelja} & & M_d &= 2,59 \text{ kNm} \\ & & H_d &= 0,87 \text{ kN} \\ e &= 0,27 \text{ m} < B/3 \text{ zadovoljava} \\ & & B' &= 0,22 \text{ m} \\ & & L' &= 0,75 \text{ m} \\ \text{Reducirana površina temelja} & & A' &= 0,16 \text{ m}^2\end{aligned}$$

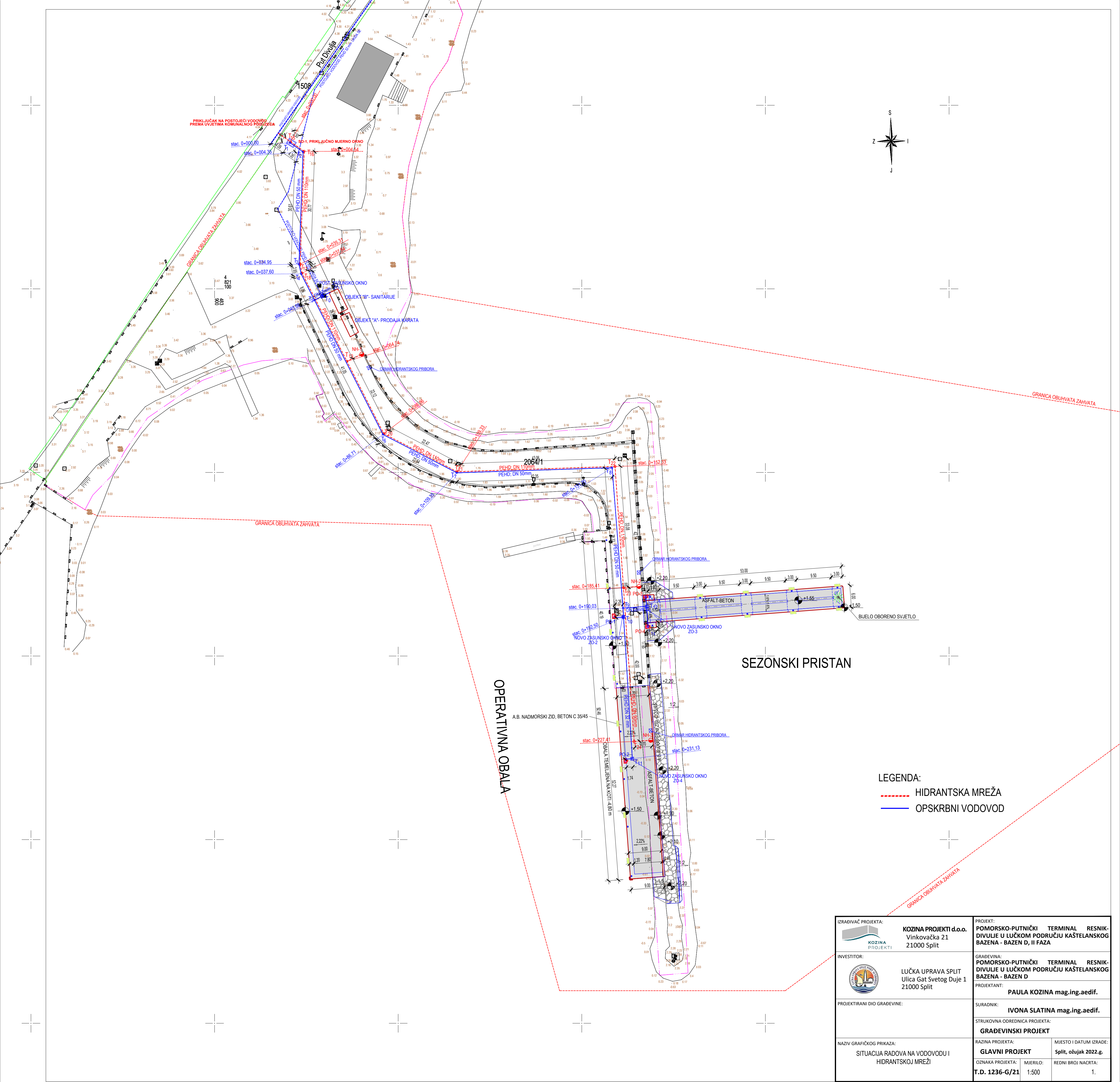
$$E_d \leq R_d$$

$$\begin{aligned}R/A' &= 211,92 \text{ kN/m}^2 \\ R &= 34,35 \text{ kN} \\ V_d &= 9,69 \text{ kN} < R \text{ zadovoljava}\end{aligned}$$

Projektant:

Paula Kozina, mag.ing.aedif.

III GRAFIČKI PRIKAZI -NACRTI



LEGENDA:

--- HIDRANTSKA MREŽA

— OPSKRBNI VODOVOD

IZRAĐIVAČ PROJEKTA:  KOZINA PROJEKTI		KOZINA PROJEKTI d.o.o. Vinkovačka 21 21000 Split		PROJEKT: POMORSKO-PUTNIČKI TERMINAL RESNIK-DIVULJE U LUČKOM PODRUČJU KAŠTELANSKOG BAZENA - BAZEN D, II FAZA	
INVESTITOR:  LUČKA UPRAVA SPLIT Ulica Gat Svetog Duje 1 21000 Split		LUČKA UPRAVA SPLIT Ulica Gat Svetog Duje 1 21000 Split		GRAĐEVINA: POMORSKO-PUTNIČKI TERMINAL RESNIK-DIVULJE U LUČKOM PODRUČJU KAŠTELANSKOG BAZENA - BAZEN D PROJEKTANT: PAULA KOZINA mag.ing.aedif.	
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:				SURADNIK: IVONA SLATINA mag.ing.aedif.	
				STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT	
NAZIV GRAFIČKOG PRIKAZA: SITUACIJA RADOVA NA VODOVODU I HIDRANTSKOJ MREŽI		RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT		MJESTO I DATUM IZRADA: Split, ožujak 2022.g.	
		OZNAKA PROJEKTA: T.D. 1236-G/21		MJERILLO: 1:500	
				REDNI BROJ NACRTA: 1.	

UZDUŽNI PROFIL GLAVNOG HIDRANTSKOG CJEVOVODA:
MJ 500/50



OZNAKA TOCKE	T15 T16 30,77 T17 T18 26,90 T19 22,12 T20 22,47 T21 43,06 T22 33,08 T23 42,00 T24									
OZNAKA TOCKE VERTIKALNE										
VRSTA CIJEVI	PEHD DN 110 mm, PE 100, SDR 17, PN 10									
VRSTA TERENA	PEHD DN 90 mm, PE 100, SDR 17, PN 10									
KOTA NIVELETE CESTE	ZEMLJANI PLATO									
KOTA POSTELJICE CESTE	POSTOJEĆI ASFALT - BETON									
KOTA DNA CIJEVI	ASFALT - BETON									
DUBINA ISKOPA										
HORIZONTALNI LOMOVI										
STACIONAZA										

IZRAĐIVAČ PROJEKTA:  KOZINA PROJEKTI KOZINA PROJEKTI d.o.o. Vinkovačka 21 21000 Split		PROJEKT: POMORSKO-PUTNIČKI TERMINAL RESNIK-DIVULJE U LUČKOM PODRUČJU KAŠTELANSKOG BAZENA - BAZEN D, II FAZA	
INVESTITOR:  LUČKA UPRAVA SPLIT Ulica Gat Svetog Duje 1 21000 Split		GRAĐEVINA: POMORSKO-PUTNIČKI TERMINAL RESNIK-DIVULJE U LUČKOM PODRUČJU KAŠTELANSKOG BAZENA - BAZEN D	
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:		PROJEKTANT: PAULA KOZINA mag.ing.aedif.	
		SURADNIK: IVONA SLATINA mag.ing.aedif.	
NAZIV GRAFIČKOG PRIKAZA: UZDUŽNI PROFIL GLAVNOG HIDRANTSKOG CJEVOVODA		STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT	
		RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT	MJESTO I DATUM IZRADE: Split, ožujak 2022.g.
		OZNAKA PROJEKTA: T.D. 1236-G/21	MJERILO: 1:500/50

UZDUŽNI PROFIL GLAVNOG OPSKRBNOG CJEVOVODA:
MJ 500/50



OZNAKA TOCKE	T1T230,60T3T48,06T541,05T622,64T742,35T838,33T9T1038,63T11									
OZNAKA TOCKE VERTIKALNE										
VRSTA CIJEVI	PEHD DN 50 mm, PE 100, SDR 17, PN 10					PEHD DN 32 mm, PE 100, SDR 17, PN 10				
VRSTA TERENA	ZEMLJANI PLATO					POSTOJEĆI ASFALT - BETON				
KOTA NIVELETE CESTE	3,80	3,70	3,30	3,20	2,94	2,10	1,80	1,65	1,57	1,57
KOTA POSTELJICE CESTE	3,50	3,30	3,00	2,80	2,54	1,70	1,40	1,25	1,17	1,17
KOTA DNA CIJEVI	2,80	2,80		2,30	2,04	1,20	0,90	0,75	0,67	0,67
DUBINA ISKOPA	1,10	1,00		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
HORIZONTALNI LOMOVI	0°	57°		15°	0°	36°	29°	93°	0°	90°
STACIONAZA	-000,00	-004,35		-034,95	-045,66	-086,71	-109,35	-151,70	-190,03	-231,13

IZRAĐIVAČ PROJEKTA:  KOZINA PROJEKTI d.o.o. Vinkovačka 21 21000 Split		PROJEKT: POMORSKO-PUTNIČKI TERMINAL RESNIK-DIVULJE U LUČKOM PODRUČJU KAŠTELANSKOG BAZENA - BAZEN D, II FAZA	
INVESTITOR:  LUČKA UPRAVA SPLIT Ulica Gat Svetog Duje 1 21000 Split		GRAĐEVINA: POMORSKO-PUTNIČKI TERMINAL RESNIK-DIVULJE U LUČKOM PODRUČJU KAŠTELANSKOG BAZENA - BAZEN D	
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:		PROJEKTANT: PAULA KOZINA mag.ing.aedif.	
		SURADNIK: IVONA SLATINA mag.ing.aedif.	
NAZIV GRAFIČKOG PRIKAZA: UZDUŽNI PROFIL GLAVNOG OPSKRBNOG CJEVOVODA		STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT	
		RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT	MJESTO I DATUM IZRADE: Split, ožujak 2022.g.
		OZNAKA PROJEKTA: T.D. 1236-G/21	MJERILO: 1:500/50 REDNI BROJ NACRTA: 3.

—	ZAVRŠNI SLOJ ASFALTA	4 cm
—	GORNJI NOSIVI BITUM. SLOJ ŠLJUNKA....	6 cm
—	DROBLJENI KAMENI AGREGAT 0-63mm ..	30 cm



ZAVRŠNI SLOJ ASFALTA4 cm
GORNJI NOSIVI BITUM. SLOJ ŠLJUNKA....6 cm
DROBLJENI KAMENI AGREGAT 0-63mm ..30 cm



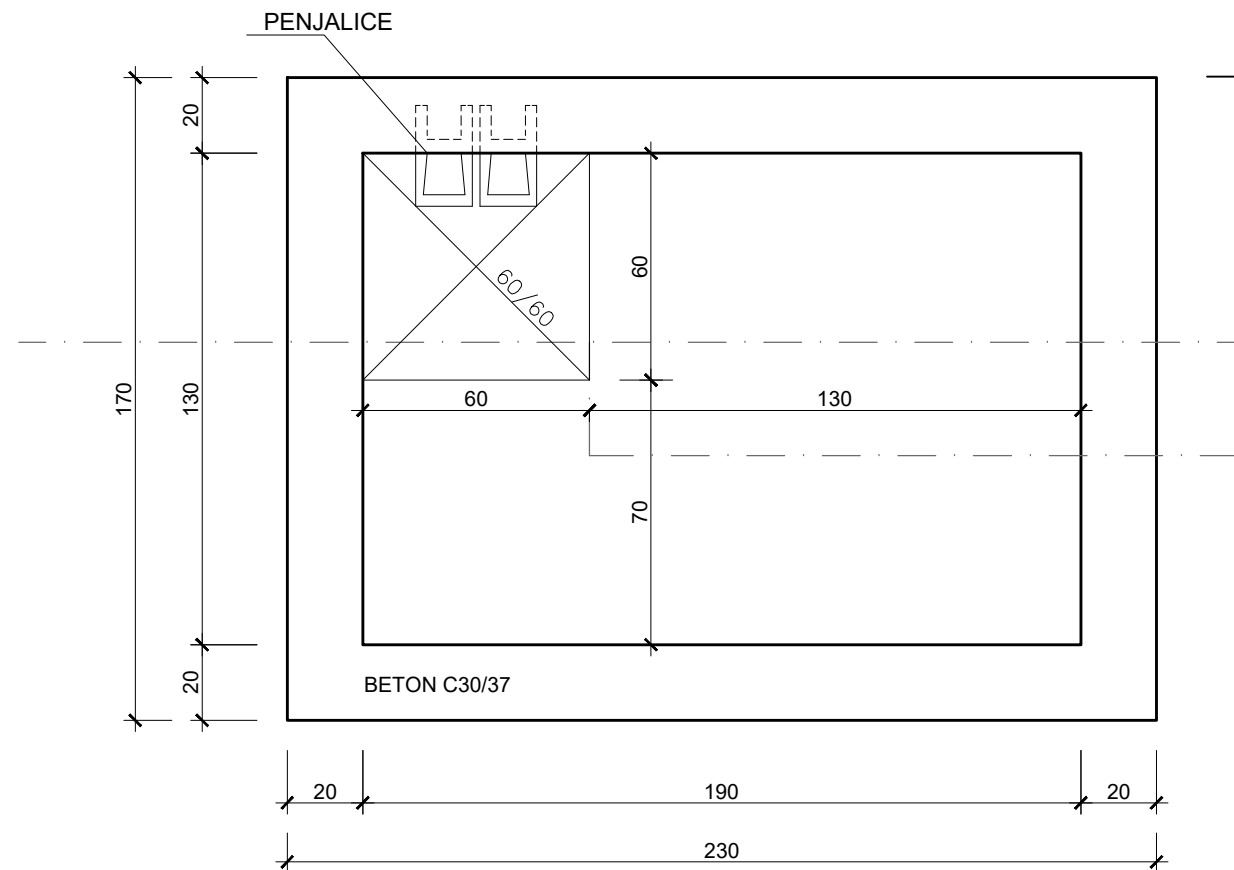
—	ZAVRŠNI SLOJ ASFALTA	4 cm
—	GORNJI NOSIVI BITUM. SLOJ ŠLJUNKA	6 cm
—	DROBLJENI KAMENI AGREGAT	0-63mm ..30 cm



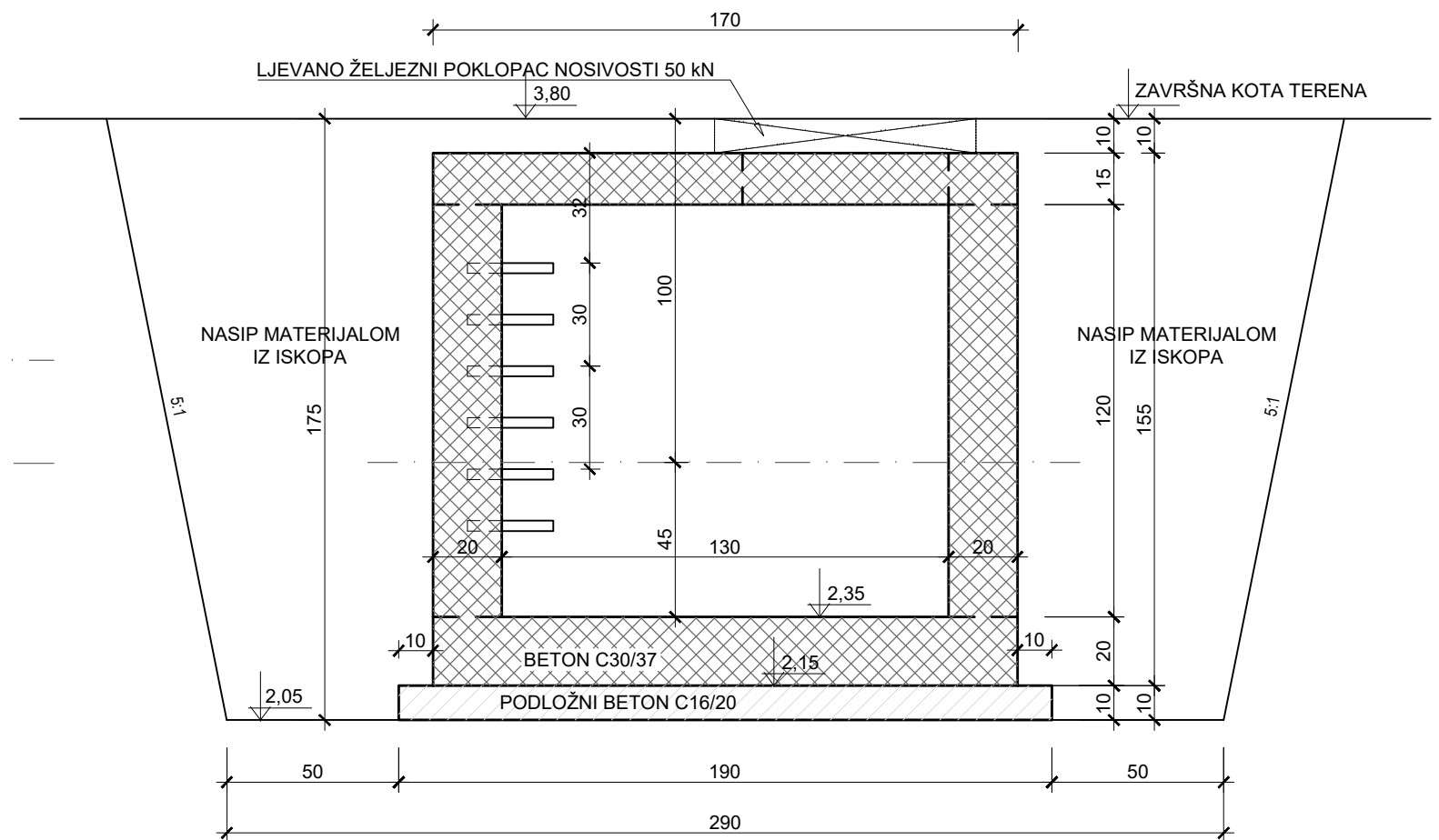
IZRAĐIVAČ PROJEKTA:  KOZINA PROJEKTI KOZINA PROJEKTI d.o.o. Vinkovačka 21 21000 Split	PROJEKT: POMORSKO-PUTNIČKI TERMINAL RESNIK-DIVULJE U LUČKOM PODRUČJU KAŠTELANSKOG BAZENA - BAZEN D, II FAZA		
INVESTITOR:  LUČKA UPRAVA SPLIT Ulica Gat Svetog Duje 1 21000 Split	GRAĐEVINA: POMORSKO-PUTNIČKI TERMINAL RESNIK-DIVULJE U LUČKOM PODRUČJU KAŠTELANSKOG BAZENA - BAZEN D PROJEKTANT: PAULA KOZINA mag.ing.aedif.		
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:	SURADNIK: IVONA SLATINA mag.ing.aedif. STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT		
NAZIV GRAFIČKOG PRIKAZA: KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJECI VODOVODNE MREŽE	RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT OZNAKA PROJEKTA: T.D. 1236-G/21	MJESTO I DATUM IZRADE: Split, ožujak 2022.g. MJERILO: 1:20	REDNI BROJ NACRTA: 4.

NACRT PRIKLJUČNOG MJERNOG OKNA SO-1
MJ. 1:20

TLOCRT



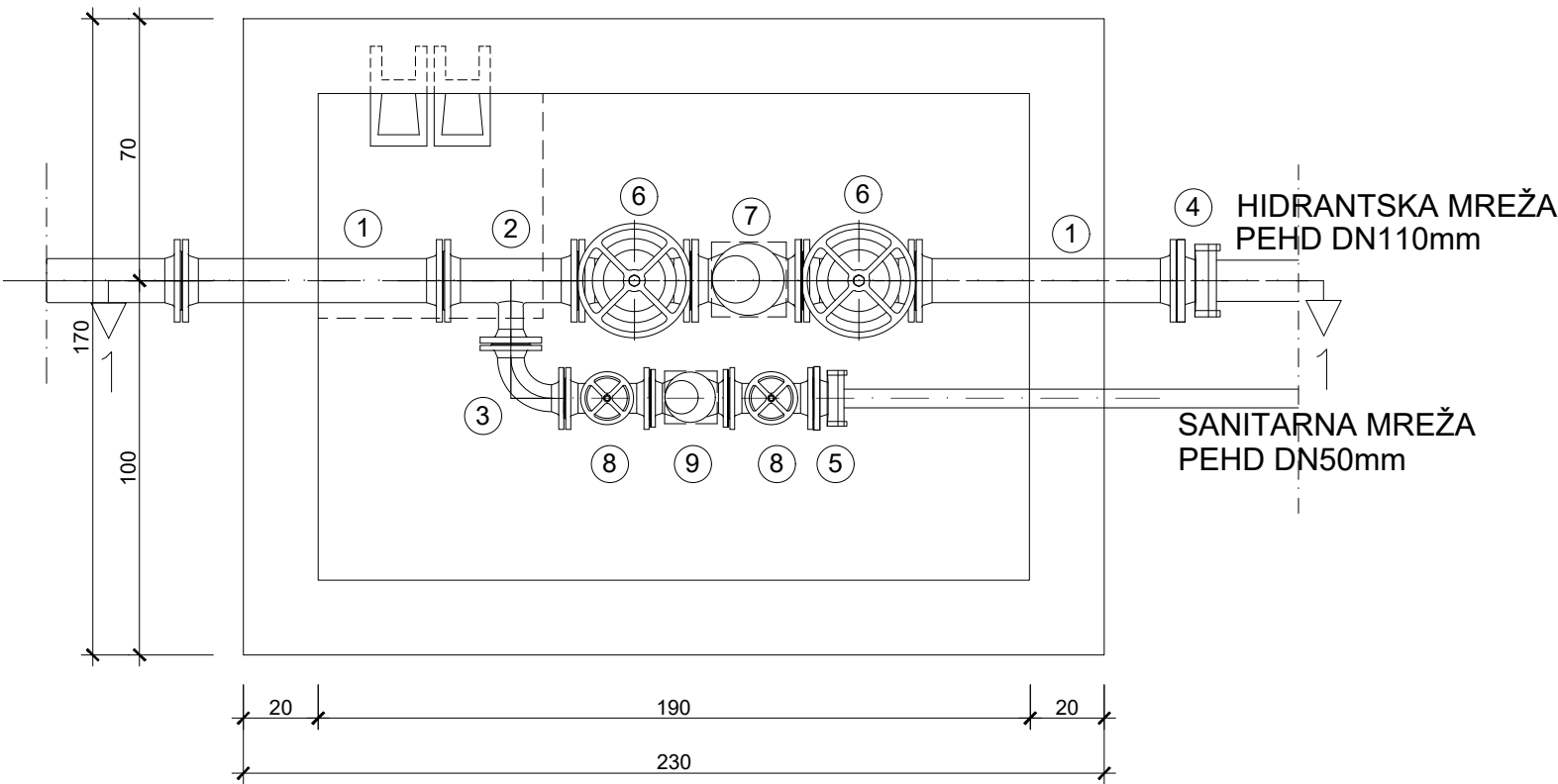
PRESJEK 1-1



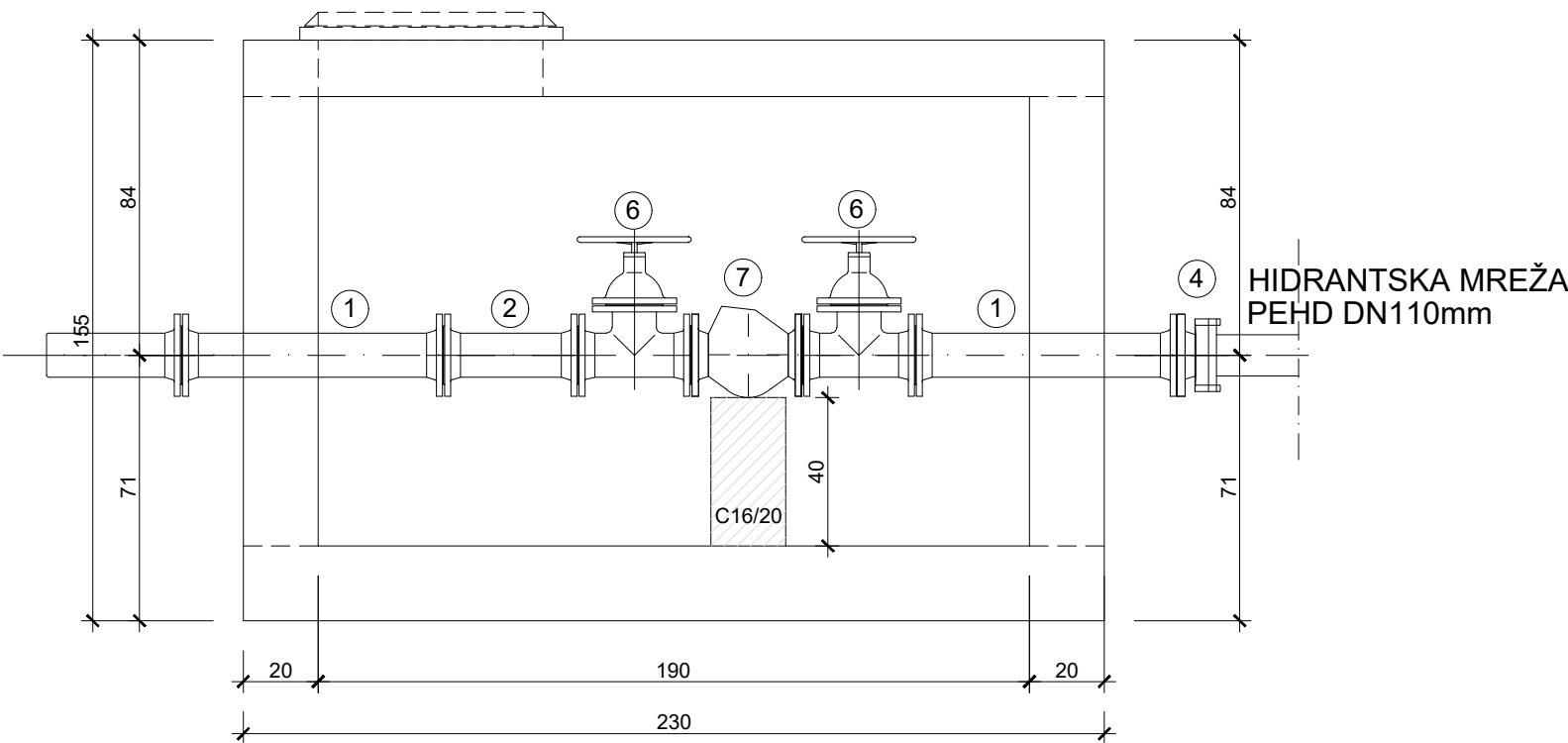
IZRAĐIVAČ PROJEKTA:  KOZINA PROJEKTI d.o.o. Vinkovačka 21 21000 Split		PROJEKT: POMORSKO-PUTNIČKI TERMINAL RESNIK-DIVULJE U LUČKOM PODRUČJU KAŠTELANSKOG BAZENA - BAZEN D, II FAZA	
INVESTITOR:  LUČKA UPRAVA SPLIT Ulica Gat Svetog Duje 1 21000 Split		GRAĐEVINA: POMORSKO-PUTNIČKI TERMINAL RESNIK-DIVULJE U LUČKOM PODRUČJU KAŠTELANSKOG BAZENA - BAZEN D	
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:		PROJEKTANT: PAULA KOZINA mag.ing.aedif.	
NAZIV GRAFIČKOG PRIKAZA: NACRT PRIKLJUČNOG MJERNOG OKNA SO-1, TLOCRT I PRESJEK		SURADNIK: IVONA SLATINA mag.ing.aedif.	
		STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT	
		RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT	MJESTO I DATUM IZRADE: Split, ožujak 2022.g.
		OZNAKA PROJEKTA: T.D. 1236-G/21	REDNI BROJ NACRTA: 5.

MONTAŽNI NACRT PRIKLJUČNOG MJERNOG OKNA SO-1
MJ. 1:20

OSNOVA



PRESJEK 1-1



SPECIFIKACIJA FAZONSKIH KOMADA I ARMATURA
ZA PRIKLJUČNO MJERNO OKNO SO-1

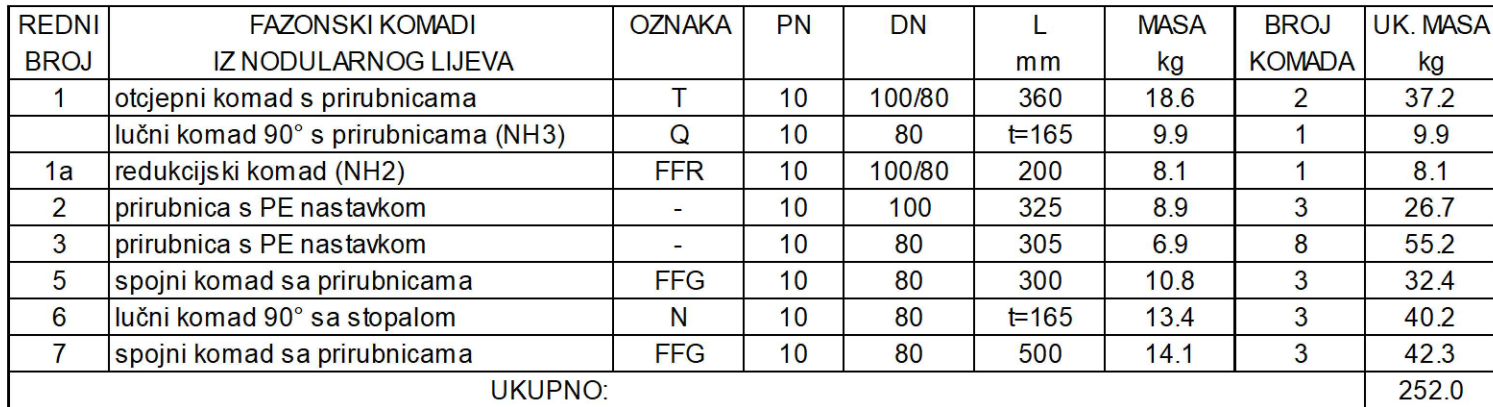
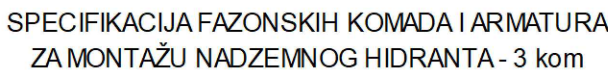
REDNI BROJ	FAZONSKI KOMADI	OZNAKA	PN	DN	L mm	MASA kg	BROJ KOMADA	UK. MASA kg
1	spojni komad s priрубnicama	FFG	10	100	700	21,0	2	42,0
2	otcjepni komad	T	10	100/50	360	16,6	1	16,6
3	lučni komad s priрубnicama	Q	10	50	t=140	6,5	1	6,5
4	priрубnica sa PE nastavkom	-	10	100	325	8,9	1	8,9
5	priрубnica sa PE nastavkom	-	10	50	290	4,3	1	4,3
ukupno:								78,25

REDNI BROJ	VODOVODNA ARMATURA	OZNAKA	PN	DN	L mm	MASA kg	BROJ KOMADA	UK. MASA kg
6	ovalni zasun s priрубnicama	V2-01	10	100	300	41,5	2	83
7	mjerač protoka		10	100	300		1	
8	ovalni zasun s priрубnicama	V1-10	10	50	178	16	2	32
9	mjerač protoka		10	50			1	
ukupno:								115,00

REDNI BROJ	OSTALA OPREMA	OZNAKA	PN	DN	L mm	MASA kg	BROJ KOMADA	UK. MASA kg
	kanalski poklopac	A-15	-	-	600x600	29	1	29
	penjalice	S-3	-	-	150x330	4	6	24
ukupno:								53,00

IZRAĐIVAČ PROJEKTA:  KOZINA PROJEKTI d.o.o. Vinkovačka 21 21000 Split		PROJEKT: POMORSKO-PUTNIČKI TERMINAL RESNIK-DIVULJE U LUČKOM PODRUČJU KAŠTELANSKOG BAZENA - BAZEN D, II FAZA	
INVESTITOR:  LUČKA UPRAVA SPLIT Ulica Gat Svetog Duje 1 21000 Split		GRAĐEVINA: POMORSKO-PUTNIČKI TERMINAL RESNIK-DIVULJE U LUČKOM PODRUČJU KAŠTELANSKOG BAZENA - BAZEN D	
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:		PROJEKTANT: PAULA KOZINA mag.ing.aedif.	
NAZIV GRAFIČKOG PRIKAZA: MONTAŽNI NACRT PRIKLJUČNOG MJERNOG OKNA SO-1		SURADNIK: IVONA SLATINA mag.ing.aedif.	
		STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT	
		RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT	MJESTO I DATUM IZRADE: Split, ožujak 2022.g.
		OZNAKA PROJEKTA: T.D. 1236-G/21	REDNI BROJ NACRTA: 6.
		MJERILO: 1:20	

M 1:20

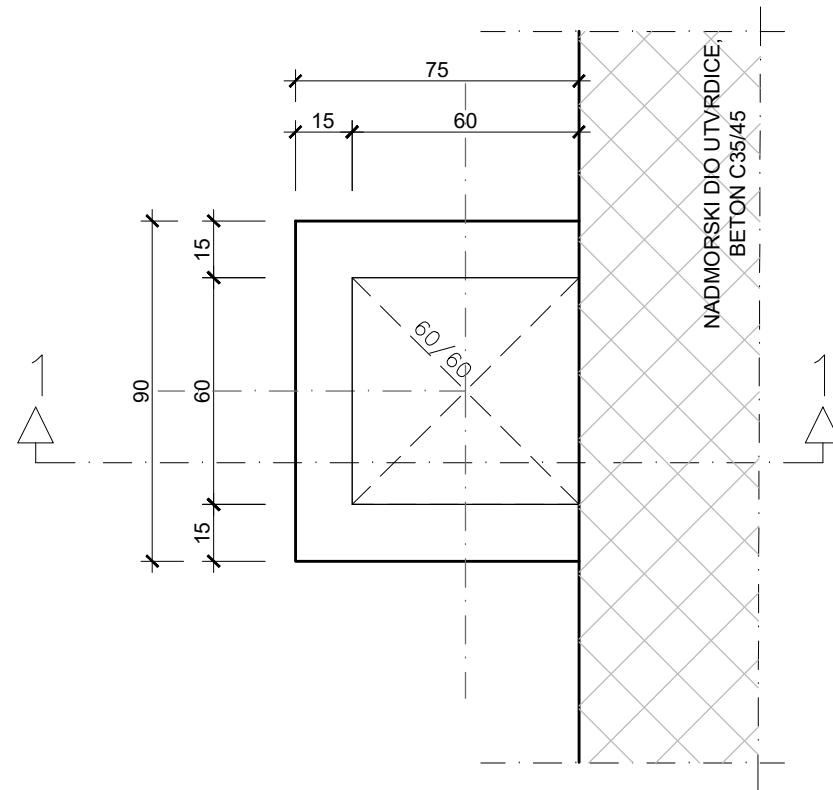


REDNI BROJ	KANAL.SKE ARMATURE	OZNAKA	DIN	DN	DIM. mm	MASA kg	BROJ KOMADA	UK. MASA kg
9	ulična kapa za zasun	V9-11	-	-	190x270	14.0	3	42.0

IZRAĐIVAČ PROJEKTA:  KOZINA PROJEKTI d.o.o. Vinkovačka 21 21000 Split	PROJEKT: POMORSKO-PUTNIČKI TERMINAL RESNIK-DIVULJE U LUČKOM PODRUČJU KAŠTELANSKOG BAZENA - BAZEN D, II FAZA		
INVESTITOR:  LUČKA UPRAVA SPLIT Ulica Gat Svetog Duje 1 21000 Split	GRAĐEVINA: POMORSKO-PUTNIČKI TERMINAL RESNIK-DIVULJE U LUČKOM PODRUČJU KAŠTELANSKOG BAZENA - BAZEN D PROJEKTANT: PAULA KOZINA mag.ing.aedif.		
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:	SURADNIK: IVONA SLATINA mag.ing.aedif. STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT		
NAZIV GRAFIČKOG PRIKAZA: DETALJ UGRADNJE NADZEMNOG HIDRANTA	RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT OZNAKA PROJEKTA: T.D. 1236-G/21	MJESTO I DATUM IZRADE: Split, ožujak 2022.g. REDNI BROJ NACRTA: 7.	

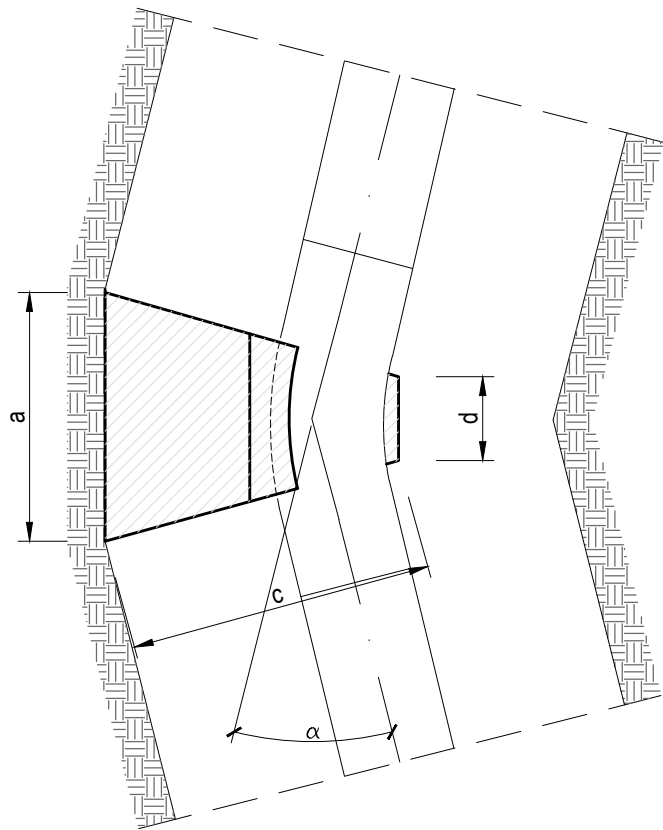
IZRAĐIVAČ PROJEKTA:  KOZINA PROJEKTI		KOZINA PROJEKTI d.o.o. Vinkovačka 21 21000 Split		PROJEKT: POMORSKO-PUTNIČKI TERMINAL RESNIK-DIVULJE U LUČKOM PODRUČJU KAŠTELANSKOG BAZENA - BAZEN D, II FAZA	
INVESTITOR:  LUČKA UPRAVA SPLIT Ulica Gat Svetog Duje 1 21000 Split				GRAĐEVINA: POMORSKO-PUTNIČKI TERMINAL RESNIK-DIVULJE U LUČKOM PODRUČJU KAŠTELANSKOG BAZENA - BAZEN D	
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:				PROJEKTANT: PAULA KOZINA mag.ing.aedif.	
		SURADNIK: IVONA SLATINA mag.ing.aedif.		STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT	
NAZIV GRAFIČKOG PRIKAZA: NACRT ZASUNSKOG OKNA ZO-2 I ZO-4		RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT		MJESTO I DATUM IZRADE: Split, ožujak 2022.g.	
		OZNAKA PROJEKTA: T.D. 1236-G/21		MJERILO: 1:20	
				REDNI BROJ NACRTA: 8.	

TLOCRT

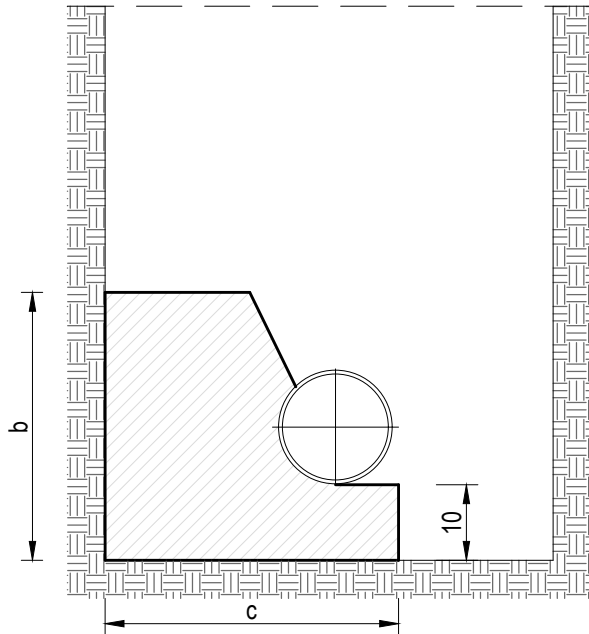
[illegible]

IZRAĐIVAČ PROJEKTA:  KOZINA PROJEKTI		KOZINA PROJEKTI d.o.o. Vinkovačka 21 21000 Split		PROJEKT: POMORSKO-PUTNIČKI TERMINAL RESNIK-DIVULJE U LUČKOM PODRUČJU KAŠTELANSKOG BAZENA - BAZEN D, II FAZA	
INVESTITOR: 		LUČKA UPRAVA SPLIT Ulica Gat Svetog Duje 1 21000 Split		GRAĐEVINA: POMORSKO-PUTNIČKI TERMINAL RESNIK-DIVULJE U LUČKOM PODRUČJU KAŠTELANSKOG BAZENA - BAZEN D	
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:				PROJEKTANT: PAULA KOZINA mag.ing.aedif.	
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:				SURADNIK: IVONA SLATINA mag.ing.aedif.	
NAZIV GRAFIČKOG PRIKAZA: NACRT ZASUNSKOG OKNA ZO-3				STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT	
		RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT		MJESTO I DATUM IZRADE: Split, ožujak 2022.g.	
		OZNAKA PROJEKTA: T.D. 1236-G/21		MJERILO: 1:20	
				REDNI BROJ NACRTA: 9.	

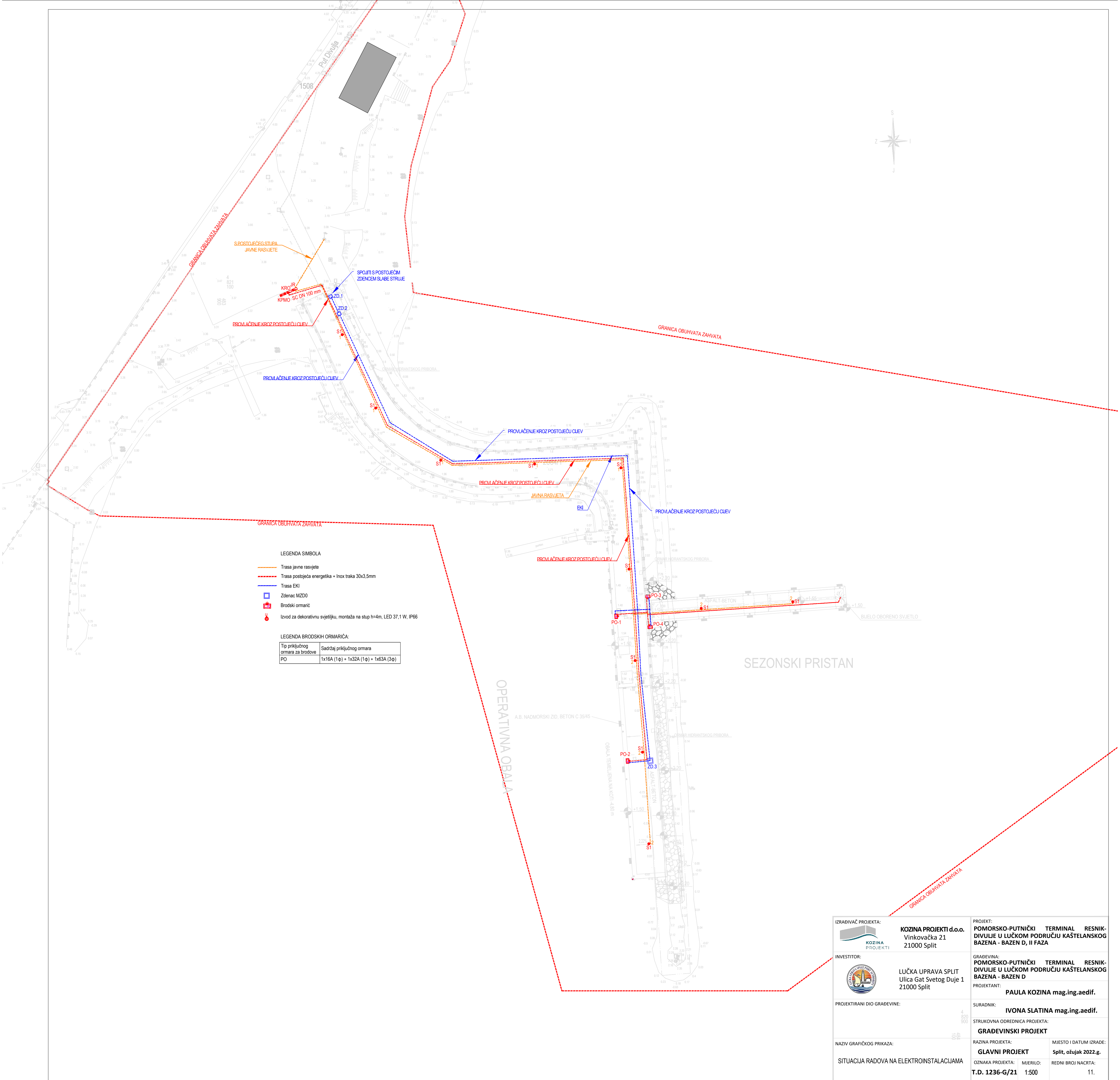
HORIZONTALNO UKRUĆENJE KRIVINA
MJ 1:10



KRIVINA	FAZONSKI KOMAD	DIMENZIJE				KOM.
		a	b	c	d	
α°	(LUK)	(cm)				
90	Q KOMAD	60	40	50	10	2
90	T KOMAD	60	40	50	10	2
30	LUK 30	60	40	50	10	2
15	LUK 15	40	30	50	10	2
11	LUK 11	40	30	50	10	1
60	LUK 60	60	40	50	10	1



IZRAĐIVAČ PROJEKTA:  KOZINA PROJEKTI d.o.o. Vinkovačka 21 21000 Split		PROJEKT: POMORSKO-PUTNIČKI TERMINAL RESNIK-DIVULJE U LUČKOM PODRUČJU KAŠTELANSKOG BAZENA - BAZEN D, II FAZA	
INVESTITOR:  LUČKA UPRAVA SPLIT Ulica Gat Svetog Duje 1 21000 Split		GRAĐEVINA: POMORSKO-PUTNIČKI TERMINAL RESNIK-DIVULJE U LUČKOM PODRUČJU KAŠTELANSKOG BAZENA - BAZEN D	
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:		PROJEKTANT: PAULA KOZINA mag.ing.aedif.	
		SURADNIK: IVONA SLATINA mag.ing.aedif.	
NAZIV GRAFIČKOG PRIKAZA: HORIZONTALNO UKRUĆENJE KRIVINA		STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT	
		RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT	MJESTO I DATUM IZRADE: Split, ožujak 2022.g.
		OZNAKA PROJEKTA: T.D. 1236-G/21	MJERILO: 1:10 REDNI BROJ NACRTA: 10.



LEGENDA SIMBOLA

- Trasa javne rasvjete
- Trasa postojeća energetika + Inox traka 30x3.5mm
- Trasa EKI
- Zdenac MZD0
- Brodski ormarić
- Izvod za dekorativnu svjetiljku, montaža na stup h=4m, LED 37,1 W, IP66

LEGENDA BRODSKIH ORMARIČA:

Tip priključnog ormara za brodove	Sadržaj priključnog ormara
PO	1x16A (1φ) + 1x32A (1φ) + 1x63A (3φ)

IZRADIVAČ PROJEKTA:



KOZINA PROJEKTI d.o.o.
Vinkovačka 21
21000 Split

INVESTITOR:



LUČKA UPRAVA SPLIT
Ulica Gat Svetog Duje 1
21000 Split

PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:

NAZIV GRAFIČKOG PRIKAZA:

SITUACIJA RADOVA NA ELEKTROINSTALACIJAMA

PROJEKT:

POMORSKO-PUTNIČKI TERMINAL RESNIK-DIVULJE U LUČKOM PODRUČJU KAŠTELANSKOG BAZENA - BAZEN D, II FAZA

GRAĐEVINA:

POMORSKO-PUTNIČKI TERMINAL RESNIK-DIVULJE U LUČKOM PODRUČJU KAŠTELANSKOG BAZENA - BAZEN D

PROJEKTANT:

PAULA KOZINA mag.ing.aedif.

SURADNIK:

IVONA SLATINA mag.ing.aedif.

STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA:

GRAĐEVINSKI PROJEKT

RAZINA PROJEKTA:

GLAVNI PROJEKT

OZNAKA PROJEKTA:

T.D. 1236-G/21

MJESTO I DATUM IZRADE:

Split, ožujak 2022.g.

MJERILO:

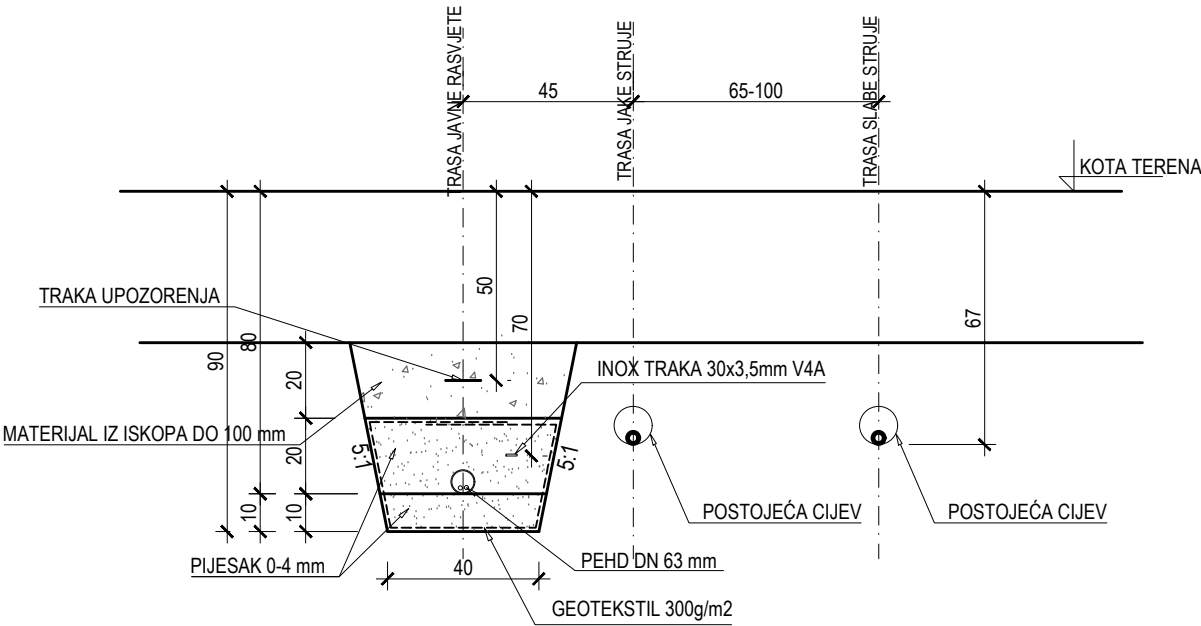
1:500

REDNI BROJ NACRTA:

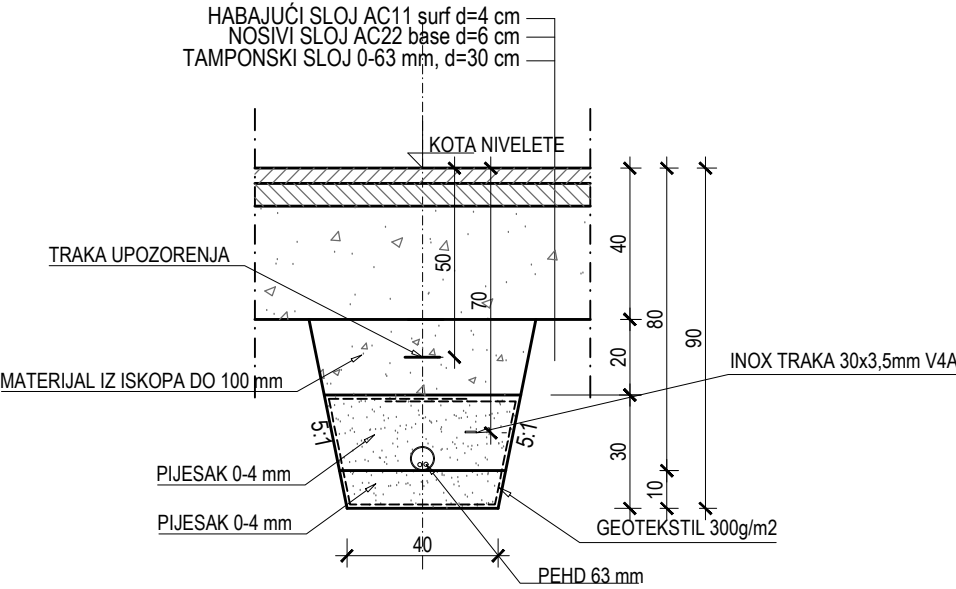
11.

KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJECI ROVA ELEKTROINSTALACIJA
I EKI INSTALACIJA

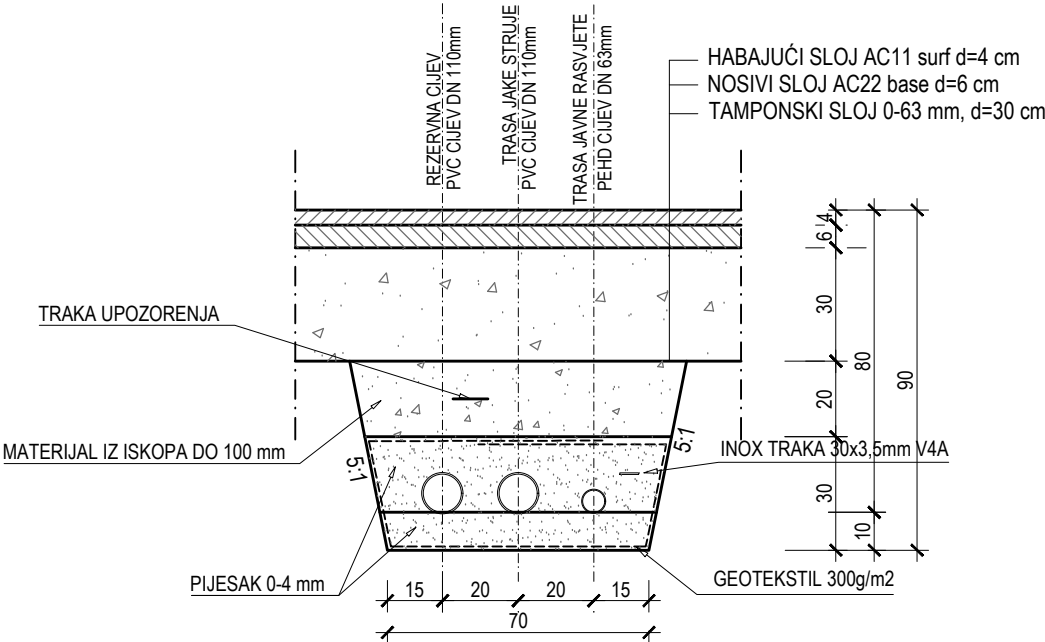
POSTOJEĆI DIO GATA-
PROVLAČENJE KROZ POSTOJEĆU CIJEV
MJ 1:20



DETALJ ROVA JAVNA RASVJETA



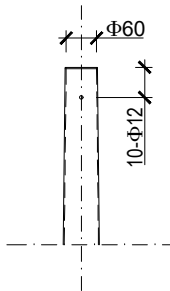
DETALJ ROVA ELEKTROINSTALACIJA U PROMETNICI-ASFALT, MJ1:20



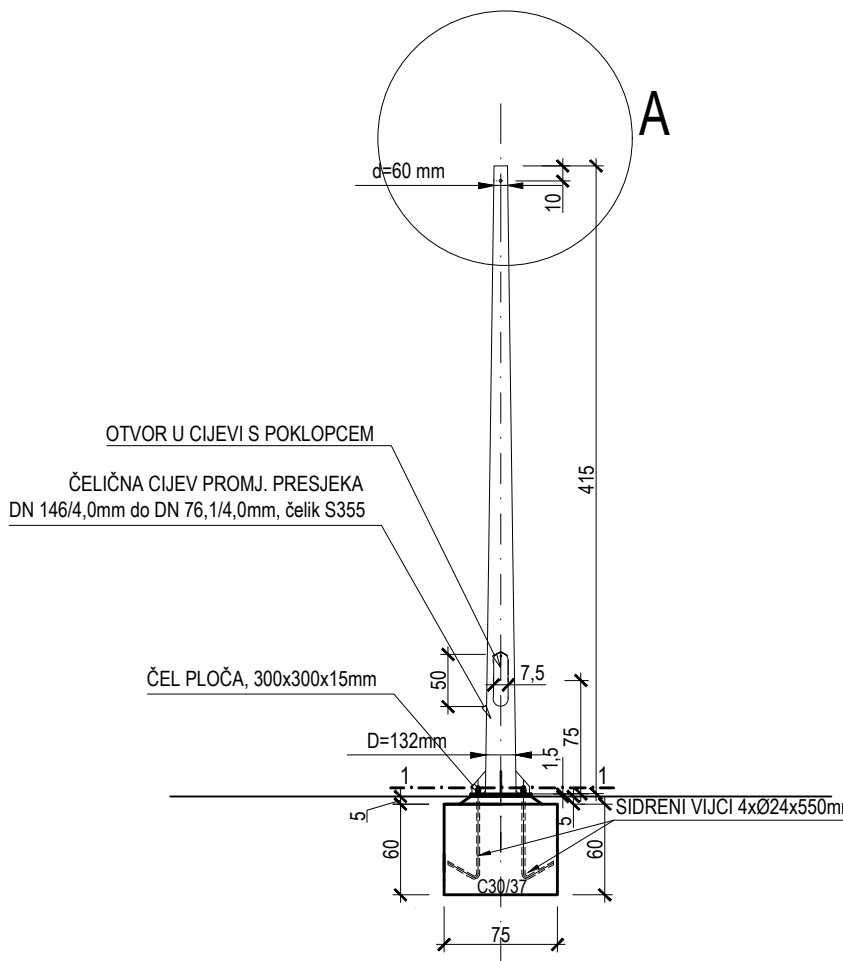
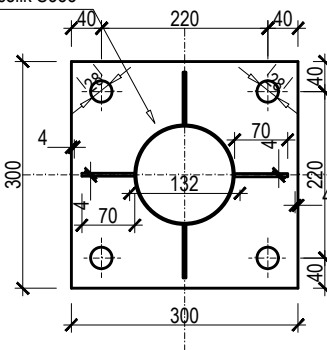
IZRAĐIVAČ PROJEKTA:  KOZINA PROJEKTI d.o.o. Vinkovačka 21 21000 Split		PROJEKT: POMORSKO-PUTNIČKI TERMINAL RESNIK-DIVULJE U LUČKOM PODRUČJU KAŠTELANSKOG BAZENA - BAZEN D, II FAZA	
INVESTITOR:  LUČKA UPRAVA SPLIT Ulica Gat Svetog Duje 1 21000 Split		GRAĐEVINA: POMORSKO-PUTNIČKI TERMINAL RESNIK-DIVULJE U LUČKOM PODRUČJU KAŠTELANSKOG BAZENA - BAZEN D	
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:		PROJEKTANT: PAULA KOZINA mag.ing.aedif.	
NAZIV GRAFIČKOG PRIKAZA: KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJECI ROVA ELEKTROINSTALACIJA		SURADNIK: IVONA SLATINA mag.ing.aedif.	
		STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT	
		RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT	MJESTO I DATUM IZRADE: Split, ožujak 2022.g.
		OZNAKA PROJEKTA: T.D. 1236-G/21	REDNI BROJ NACRTA: 12.

DETALJ RASVJETNIH STUPOVA $h=4,15\text{ m}$

DETALJ A
MJ. 1:10



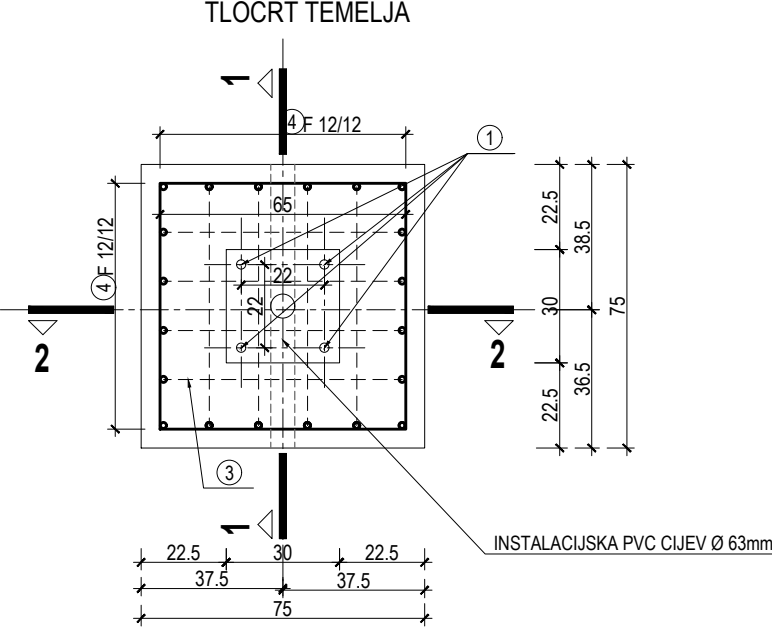
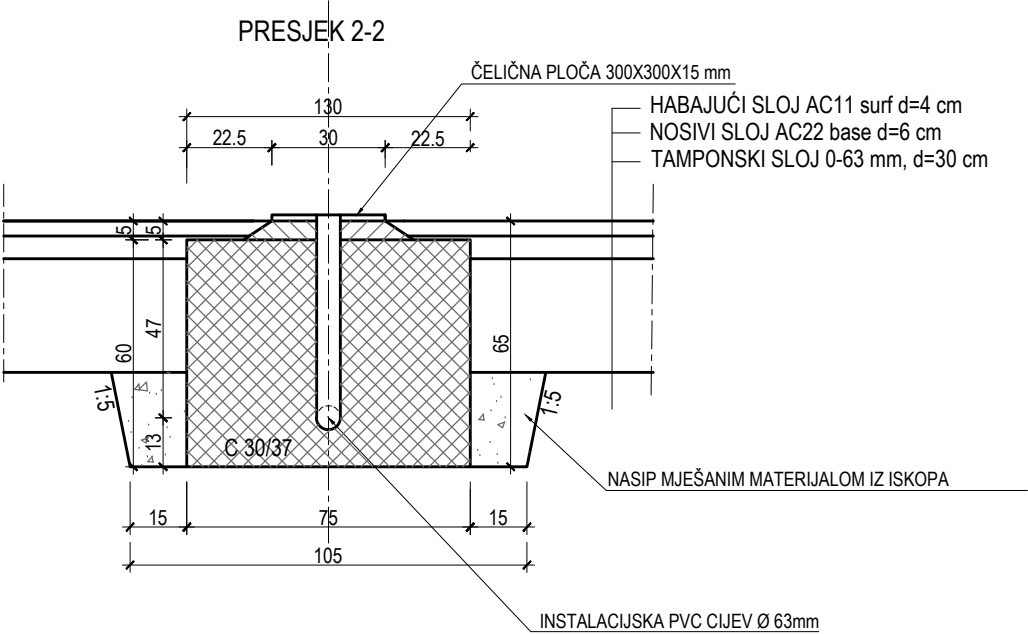
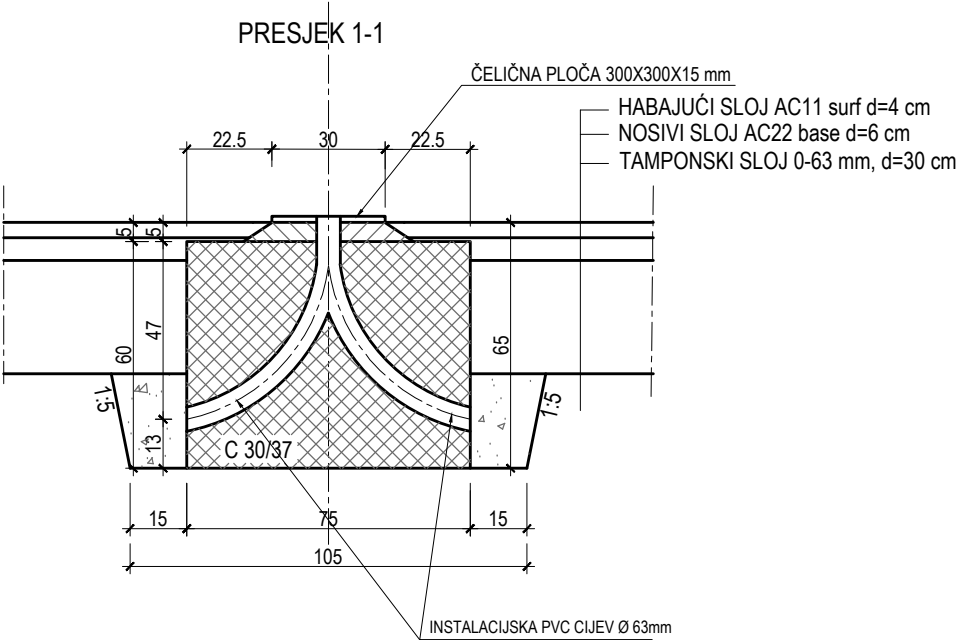
PRESJEK 1-1
MJ. 1:10



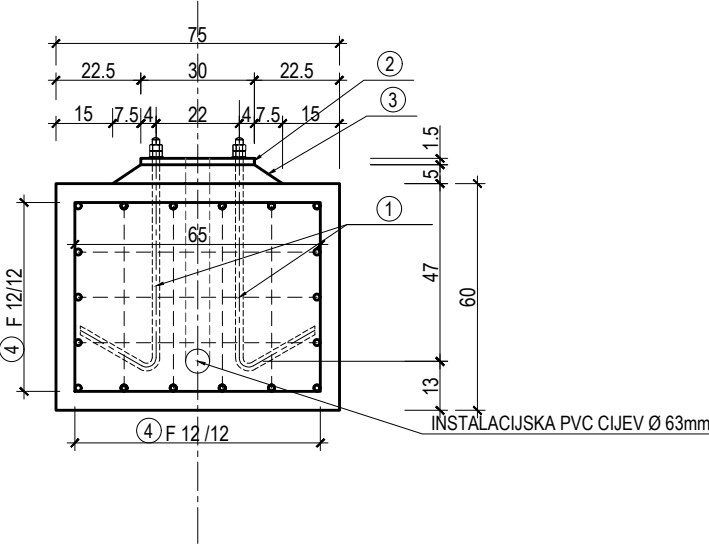
SIDRENI VIJCI ZA SVE STUPOVE SU DIMENZIJA $\varnothing 24 \times 550 \text{m}$

IZRAĐIVAČ PROJEKTA:  KOZINA PROJEKTI KOZINA PROJEKTI d.o.o. Vinkovačka 21 21000 Split	PROJEKT: POMORSKO-PUTNIČKI TERMINAL RESNIK-DIVULJE U LUČKOM PODRUČJU KAŠTELANSKOG BAZENA - BAZEN D, II FAZA		
INVESTITOR:  LUČKA UPRAVA SPLIT Ulica Gat Svetog Duje 1 21000 Split	GRAĐEVINA: POMORSKO-PUTNIČKI TERMINAL RESNIK-DIVULJE U LUČKOM PODRUČJU KAŠTELANSKOG BAZENA - BAZEN D PROJEKTANT: PAULA KOZINA mag.ing.aedif.		
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:	SURADNIK: IVONA SLATINA mag.ing.aedif. STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT		
NAZIV GRAFIČKOG PRIKAZA: RASVJETNI STUP	RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT OZNAKA PROJEKTA: T.D. 1236-G/21	MJESTO I DATUM IZRADE: Split, ožujak 2022.g. MJERILO: 1:50	REDNI BROJ NACRTA: 13.

TEMELJ RASVJETNOG STUPA h=4,15 m



- ① SIDRENI VIJCI, Ø24, L=550mm
UKUPNO: 4 KOM
- ② ČEL. PLOČA 300x300x15, S 355
- ③ MORT ZA PODLIJEVANJE VISOKE ČVRSTOĆE, min. 60 N/mm²
- ④ ARMATURA TEMELJA
B 500 B
F 12 / 12 cm
BETON C 30/37, a=5,0 cm



IZRAĐIVAČ PROJEKTA:  KOZINA PROJEKTI d.o.o. Vinkovačka 21 21000 Split		PROJEKT: POMORSKO-PUTNIČKI TERMINAL RESNIK-DIVULJE U LUČKOM PODRUČJU KAŠTELANSKOG BAZENA - BAZEN D, II FAZA	
INVESTITOR:  LUČKA UPRAVA SPLIT Ulica Gat Svetog Duje 1 21000 Split		GRAĐEVINA: POMORSKO-PUTNIČKI TERMINAL RESNIK-DIVULJE U LUČKOM PODRUČJU KAŠTELANSKOG BAZENA - BAZEN D	
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:		PROJEKTANT: PAULA KOZINA mag.ing.aedif.	
NAZIV GRAFIČKOG PRIKAZA: TEMELJ RASVJETNOG STUPA		SURADNIK: IVONA SLATINA mag.ing.aedif.	
		STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT	
		RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT	MJESTO I DATUM IZRADE: Split, ožujak 2022.g.
		OZNAKA PROJEKTA: T.D. 1236-G/21	REDNI BROJ NACRTA: 14.