



阴影龙

MAPA V.

INVESTITOR

OŠ HINKA JUHNA PODGORAČ,
OIB 10613555021
HINKA JUHNA 8, 31433 PODGORAČ

NAZIV GRAĐEVINE

REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE
ŠKOLE HINKA JUHNA PODGORAČ

LOKACIJA GRAĐEVINE

HINKA JUHNA 8, 31433 PODGORAČ
k.č.br. 1657/2, k.o. PODGORAČ (336688)

ZAJEDNIČKA OZNAKA

TD 010-25

OZNAKA MAPE PROJEKTA

GPH 010-25

RAZINA RAZRADE

GLAVNI PROJEKT

STRUKOVNA ODREDNICA

STROJARSKI PROJEKT

NAZIV PROJEKTA

PROJEKT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA

GLAVNI PROJEKTANT

DARIO HRASTOVIĆ, dipl.ing.stroj.
OIB 60311053479
S1554, P 162

Digitally signed by
DARIO HRASTOVIĆ

STROJARSKI PROJEKTANT

DARIO HRASTOVIĆ, dipl.ing.stroj.
OIB 60311053479
S1554, P 162

Digitally signed by
Dario Hrastović

DIREKTOR

DARIO HRASTOVIĆ, dipl.ing.stroj.

Digitally signed by
DARIO HRASTOVIĆ

U Đakovu, kolovoz 2025.

POPIS PROJEKTANATA I SURADNIKA

MAPA I.	
Glavni projekt	Arhitektonski projekt
Projektant	Zdenko Pocrnja, dipl.ing.arh., A 2749
MAPA II.	
Glavni projekt	Građevinski projekt konstrukcije
Projektantica	Marija Bartolić, mag.ing.aedif., G 5644
MAPA III.	
Glavni projekt	Projekt elektrotehničkih instalacija i sunčane elektrane
Projektant	Ivan Lordan, mag.ing.el., E 2821
MAPA IV.	
Glavni projekt	Strojarski projekt termotehničkih instalacija
Projektant	Dario Hrastović, dipl.ing.stroj., S 1554
MAPA V.	
Glavni projekt	Strojarski projekt hidrotehničkih instalacija
Projektant	Dario Hrastović, dipl.ing.stroj., S 1554
MAPA VI.	
Glavni projekt	Strojarski projekt dizala
Projektant	Dario Hrastović, dipl.ing.stroj., S 1554
MAPA VII.	
Glavni projekt	Strojarski projekt racionalne uporabe energije, toplinske zaštite i zaštite od buke
Projektant	Dario Hrastović, dipl.ing.stroj., S 1554
ELABORAT I.	
Tehnički elaborat	Elaborat zaštite od požara
Projektant	Dario Hrastović, dipl.ing.stroj., P 162
ELABORAT II.	
Tehnički elaborat	Elaborat zaštite na radu
Projektant	Zdenko Pocrnja, dipl.ing.arh., A 2749
ELABORAT III.	
Tehnički elaborat	Geodetski elaborat
Geodet	Dražan Mudri, dipl.ing.geod. Geo 201
ELABORAT IV.	
Tehnički elaborat	Elaborat optimalnog tehničkog rješenja priključenja
Projektant	Darko Cimerman, ing.el.

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

MAPA I.	
Glavni projekt	Arhitektonski projekt
Projektna oznaka	GP-04/25-A
Projektant	Zdenko Pocrnja, dipl.ing.arh., A 2749
Projektni ured	ZNIF j.d.o.o., Osijek
Datum	Kolovoz 2025.
MAPA II.	
Glavni projekt	Građevinski projekt konstrukcije
Projektna oznaka	O-gl 01/25-GP
Projektantica	Marija Bartolić, mag.ing.aedif., G 5644
Projektni ured	OBRISI j.d.o.o., Osijek
Datum	Kolovoz 2025.

MAPA III.	
Glavni projekt	Projekt elektrotehničkih instalacija i sunčane elektrane
Projektna oznaka	IL-02/25-GP
Projektant	Ivan Lordan, mag.ing.el., E 2821
Projektni ured	Ured ovlaštenog inženjera elektrotehnike Ivan Lordan
Datum	Kolovoz 2025.

MAPA IV.	
Glavni projekt	Strojarski projekt termotehničkih instalacija
Projektna oznaka	GPT 010-25
Projektant	Dario Hrastović, dipl.ing.stroj., S 1554
Projektni ured	HRASTOVIĆ Inženjering d.o.o., Đakovo
Datum	Kolovoz 2025.

MAPA V.	
Glavni projekt	Strojarski projekt hidrotehničkih instalacija
Projektna oznaka	GPH 010-25
Projektant	Dario Hrastović, dipl.ing.stroj., S 1554
Projektni ured	HRASTOVIĆ Inženjering d.o.o., Đakovo
Datum	Kolovoz 2025.

MAPA VI.	
Glavni projekt	Strojarski projekt dizala
Projektna oznaka	GPD 010-25
Projektant	Dario Hrastović, dipl.ing.stroj., S 1554
Projektni ured	HRASTOVIĆ Inženjering d.o.o., Đakovo
Datum	Kolovoz 2025.

MAPA VII.	
Glavni projekt	Strojarski projekt racionalne uporabe energije, toplinske zaštite i zaštite od buke
Projektna oznaka	GPF 010-25
Projektant	Dario Hrastović, dipl.ing.stroj., S 1554
Projektni ured	HRASTOVIĆ Inženjering d.o.o., Đakovo
Datum	Kolovoz 2025.

Elaborati koji su prethodili izradi glavnog projekta:

ELABORAT I.	
Tehnički elaborat	Elaborat zaštite od požara
Projektna oznaka	EZP 010-25
Projektant	Dario Hrastović, dipl.ing.stroj., P 162
Projektni ured	HRASTOVIĆ Inženjering d.o.o., Đakovo
Datum	Kolovoz 2025.

ELABORAT II.	
Tehnički elaborat	Elaborat zaštite na radu
Projektna oznaka	EZR 010-25
Projektant	Zdenko Pocrnja, dipl.ing.arh., A 2749
Projektni ured	ZNIF j.d.o.o., Osijek
Datum	Kolovoz 2025.

ELABORAT III.	
Tehnički elaborat	Geodetski elaborat
Projektna oznaka	3/25
Geodet	Dražen Mudri, dipl.ing.geod. Geo 201
Geodetski ured	GEO-OSIJEK d.o.o., Osijek
Datum	Siječanj 2025.

ELABORAT IV.	
Tehnički elaborat	Elaborat optimalnog tehničkog rješenja priključenja
Projektna oznaka	EOTRP 4008-70286949-400001024
Projektant	Darko Cimerman, ing.el.
Projektni ured	HEP-ODS d.o.o., Osijek
Datum	Lipanj 2025.

SADRŽAJ PROJEKTA	STR.
1. OPĆA DOKUMENTACIJA	3
1.1. IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA	5
1.2. IMENOVANJE PROJEKTANTA	6
1.3. IZJAVA PROJEKTANTA	8
1.4. PROJEKTNİ ZADATAK	10
2. TEHNIČKI OPIS PROJEKTA	11
2.1 OPIS PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE	11
A. INSTALACIJA VODOVODA	11
B. HIDRANTSKE INSTALACIJE	19
C. TEHNIČKO RJEŠENJE MOBILNE OPREME	29
D. INSTALACIJA ODVODNJE	33
D.1. SANITARNA ODVODNJA	33
D.2. OBORINSKA ODVODNJA	38
2.2. OPIS UVJETA I ZAHTJEVA TIJEKOM IZVOĐENJA	48
2.3. OPIS ISPUNJENJA TEMELJNIH ZAHTJEVA GRAĐEVINE	49
2.4. OPIS UTJECAJA NA UGRAĐENE MATERIJALE	51
2.5. OPIS ISPUNJENJA UVJETA GRADNJE	51
2.6. PODATCI IZ ELABORATA PRETHODNIH ISTRAŽIVANJA	51
2.7. PODATCI ZA PROVEDBU POKUSNOG RADA	51
2.8. MOGUĆNOST UPORABE DIJELA INSTALACIJE	51
2.9. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE	52
2.10. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GOSPODARENJA OTPADOM	54
2.11. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE	55
3. TEHNIČKI UVJETI PROJEKTA	56
3.1. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	56
3.2. MJERE ZAŠTITE OD POŽARA	71
3.3. MJERE ZAŠTITE NA RADU	76
3.4. POSEBNI UVJETI PROJEKTA	82
4. GRAFIČKI PRILOZI PROJEKTA	87
H1 INSTALACIJA HT – SITUACIJA	A3
H2 INSTALACIJA HT – TEMELJI	A3
H3 INSTALACIJA HT – PRIZEMLJE	A1
H4 INSTALACIJA HT – PRVI KAT	A1
H5 INSTALACIJA HT – KROVIŠTE	A3
H6 INSTALACIJA HT – KROVNE PLOHE	A3
H7 INSTALACIJA HT – PRESJEK 1 / 2	A3
H8 INSTALACIJA HT – PRESJEK 3 / 4	A3
H9 INSTALACIJA HT – PROČELJA S / I	A3
H10 INSTALACIJA HT – PROČELJA J / Z	A3
V1 INSTALACIJA VODOVODA – DETALJ PRIKLJUČKA	A4
V2 INSTALACIJA VODOVODA – DETALJ MJERNOG OKNA	A4
V3 INSTALACIJA VODOVODA – DETALJ ROVA	A4
V4 INSTALACIJA VODOVODA – DETALJ KRIŽANJA	A4
V5 INSTALACIJA VODOVODA – DISPOZICIJA PRIKLJUČKA	A3
O1 INSTALACIJA ODVODNJE – DETALJ SEPARATORA	A4
O2 INSTALACIJA ODVODNJE – DETALJ OKNA ODVODNJE	A4
ZADNJA STRANICA PROJEKTA	89

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS: 030079919
OIB: 53321542631
EUID: HRSR.030079919

TVRTKA:

- 1 HRASTOVIĆ INŽENJERING d.o.o. za projektiranje, proizvodnju i trgovinu
- 1 HRASTOVIĆ INŽENJERING d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 1 Đakovo (Grad Đakovo) Petra Svačića 37/a

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 28 -Proizvodnja proizvoda od metala, osim strojeva i opreme
- 1 29.1 -Proizvodnja strojeva za proizvodnju i korištenje mehaničke energije, osim motora za zrakoplove i motorna vozila
- 1 29.2 -Proizvodnja ostalih strojeva za opće namjene
- 1 29.3 -Proizvodnja strojeva za poljoprivredu i šumarstvo
- 1 29.4 -Proizvodnja alatnih strojeva
- 1 29.5 -Proizvodnja ostalih strojeva za posebne namjene
- 1 29.7 -Proizvodnja aparata za kućanstvo, d. n.
- 1 60.24 -Cestovni prijevoz robe
- 1 * -Kupnja i prodaja robe, osim oružja i streljiva, lijekova i otrova
- 1 * -Trgovačko posredovanje na domaćem i inozemnom tržištu
- 1 * -Međunarodni transport robe i putnika u cestovnom prometu
- 1 * -Izrada i izvedba strojarških, elektro i građevinskih projekata, nadzor, savjetovanje, mjerenje i ispitivanje instalacija
- 1 * -Građenje, projektiranje i nadzor
- 1 * -Izvođenje investicijskih radova u inozemstvu
- 1 * -Vanjska trgovina
- 2 * -Provođenje energetske pregleda stambenih i nestambenih zgrada s jednostavnim tehničkim sustavom
- 2 * -Energetsko certificiranje stambenih i nestambenih zgrada s jednostavnim tehničkim sustavom
- 2 * -Provođenje energetske pregleda stambenih i nestambenih zgrada sa složenim tehničkim sustavom u dijelu koji se odnosi na strojarški dio tehničkog sustava zgrade i na sustave automatskog reguliranja i upravljanja tehničkog sustava zgrade i
- 2 * -Energetsko certificiranje stambenih i nestambenih zgrada sa složenim tehničkim sustavom
- 3 * -Djelatnost stalnog sudskog vještaka za strojarstvo
- 3 * -Djelatnost stalnog sudskog procjenitelja za strojarstvo

SUBJEKT UPISA

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 1 Dario Hrastović, OIB: 60311053479 Đakovo, Petra Svačića 37/a
- 1 - jedini osnivač d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 1 Dario Hrastović, OIB: 60311053479 Đakovo, Petra Svačića 37/a
- 1 - član uprave
- 1 - direktor, zastupa društvo samostalno, pojedinačno i neograničeno

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI: Osnivački akt:

- 1 Izjava o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 03.05.2004. godine.
- 2 Izjava o izmjeni izjave o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 09.11.2012. godine kojom se Izjava o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 03.05.2004. godine mijenja na način da se:
 - promjenom točke V. mijenja predmet poslovanja društva
- 3 Izjava o izmjeni izjave o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 30.04.2014. godine kojom se Pročišćeni tekst izjave o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 09.11.2012. godine mijenja na način da se:
 - promjenom točke IV. dopunjuje predmet poslovanja društva

OSTALI PODACI:

- 1 Odluka o imenovanju uprave HRASTOVIĆ INŽENJERING d.o.o. od 03.05.2004. godine.

Na temelju Ugovora o radnom odnosu između naručitelja HRASTOVIĆ Inženjering d.o.o., OIB 53321542631, Petra Svačića 37a, 31400 Đakovo i Izvršitelja projektanta Dario Hrastović, dipl.ing.stroj., S 1554

Temeljem članka 52.st.4. Zakona o gradnji (N.N. RH. br: 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24) donosi se:

RJEŠENJE

O IMENOVANJU STROJARSKOG PROJEKTANTA

BROJ: GPH 010-25

Kojim se **Dario Hrastović**, dipl.ing.stroj. ovlaštenje broj S 1554 imenuje strojarskim projektantom nad izradom projektne dokumentacije

INVESTITOR

OŠ HINKA JUHNA PODGORAČ, OIB 10613555021
HINKA JUHNA 8, 31433 PODGORAČ

NAZIV GRAĐEVINE

REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE HINKA JUHNA PODGORAČ

LOKACIJA GRAĐEVINE

HINKA JUHNA 8, 31433 PODGORAČ
k.č.br. 1657/2, k.o. PODGORAČ (336688)

OBRAZLOŽENJE

Dario Hrastović, dipl.ing.stroj. ima pravo na obavljanje poslova strojarskog projektanta u svojstvu odgovorne osobe budući da je upisan u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva pod rednim brojem 1554., a što se utvrđuje uvidom u Rješenje Hrvatske komore inženjera strojarstva koja je slijednik Hrvatske Komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu na koju glasi Rješenje:

Klasa: UO/I-310-01/04-08/1554
Urbroj: 314-08-04-1
Zagreb, 10. rujna 2008. godine

Imenovani je odgovoran za obavljanje poslova Strojarskog projektanta nad izradom projektne dokumentacije

U Đakovu, kolovoz 2025.

DIREKTOR
DARIO HRASTOVIĆ, dipl.ing.stroj.
HRASTOVIĆ INŽENJERING
Petra Svačića 37 A
31400 Đakovo
OIB: 53321542631
Hrastović D

DOSTAVITI:

1. Arhivi
2. Glavnom projektantu
3. Voditelju projekta

KLASA: 025-07/24-03/346
URBROJ: 251-503-03-02-24-1
Zagreb, 19.07.2024.

Hrvatska komora inženjera strojarstva na temelju članka 159. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 47/09), po zahtjevu koji je podnio **Dario Hrastović**, dipl.ing.stroj., Đakovo, Kralja Petra Svačića 37a, izdaje

POTVRDU

- Uvidom u službenu evidenciju koju vodi Hrvatska komora inženjera strojarstva razvidno je da je Dario Hrastović, dipl.ing.stroj., OIB 60311053479, Đakovo, upisan u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva, s danom upisa **08.09.2008.** godine, pod rednim brojem **1554**, te je stekao pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer strojarstva**", zaposlen u **HRASTOVIĆ INŽENJERING d.o.o., Đakovo**.
- Dario Hrastović, dipl.ing.stroj.**, upisan u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva, pod rednim brojem **1554** nije u statusu mirovanja članstva u Hrvatskoj komori inženjera strojarstva.
- Dario Hrastović, dipl.ing.stroj.**, upisan u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva, pod rednim brojem **1554** nije pod stegovnim postupkom te nema izrečenu mjeru privremenog ili trajnog oduzimanja prava na obavljanje stručnih poslova ovlaštenog inženjera strojarstva.
- Ova potvrda se može koristiti samo u svrhu dokazivanja da je imenovani aktivni član Hrvatske komore inženjera strojarstva koja je pravna sljednica Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu - Razreda inženjera strojarstva.

 REPUBLIKA HRVATSKA HRVATSKA KOMORA INŽENJERA STROJARSTVA	Vrijeme izdavanja:	19.07.2024. 11:27:29
	Izdavatelj certifikata:	CN=HRVATSKA KOMORA INŽENJERA STROJARSTVA, L=ZAGREB, OID.2.5.4.97=VATHR-26023027358, O=HKIS, C=HR
	Serijski broj:	26023027358.3.37
	Algoritam potpisa:	SHA256withRSA
	Broj zapisa:	2024-345
	Kontrolni broj:	583-786-589
Elektronički pečat:	MIIBIjANBgkqhkiG9w0BAQEFAAOCAQ8AMIIBCgKCAQEAsvcyTJfR1oYYGiTUSUvzyuv/4dJoGibLMF7FvReP0Vo3T4OALl18pJWxOrhIBrx08DTUe6skmtKr3eMGWYImpN3983Sjv5jxZ5mx3CJ9DU8Wc/OuKdK+2iS4k3Vu6Xy4hdMhFiZRq1xb5YpYyBkuGUx/iQTFYZHBqRyUCg9yIf7YdPn0GVm+p9NaLzU8cBEfyhQ97bmOhAdKdXTZQiKetL0Z06b8tlcBpdocZpCoDWxwHZNTi5RtY7JBtrm+IQe++OtLgqn+eCOYnaaK3QnmSgP3+tAWYj6HgbxsYWjNUASuV5aY3sp5Fa+l17YGQgz8WxWsuMiqz/sL9ZEmSe	
Informacije za provjeru dokumenta:	Elektronički zapisi se čuvaju najviše 3 mjeseca od trenutka generiranja te se u tom roku može izvršiti provjera elektroničkog zapisa uvidom u elektronički zapis kojem se pristupa putem broja zapisa i kontrolnog broja otisnutog u kontrolnom dijelu elektroničkog zapisa, putem Internet adrese https://egradami.hkis.hr/dokumenti-provjera .	

1.3. IZJAVA PROJEKTANTA

Na temelju Zakona o gradnji (N.N. RH. br: 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24) i članaka 68.st3 i 70.

Izdaje se Izjava kojom Dario Hrastović, dipl.ing.stroj., S 1554 kao Strojarski projektant građevine:

INVESTITOR

OŠ HINKA JUHNA PODGORAČ, OIB 10613555021
HINKA JUHNA 8, 31433 PODGORAČ

NAZIV GRAĐEVINE

REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE HINKA JUHNA PODGORAČ

LOKACIJA GRAĐEVINE

HINKA JUHNA 8, 31433 PODGORAČ
k.č.br. 1657/2, k.o. PODGORAČ (336688)

Izjavljuje da je glavni strojarski projekt za građenje građevine za koju se prema posebnom zakonu ne izdaje
lokacijska dozvola

Oznake projekta: GPH 010-25

Cjelovit i međusobno usklađen i izrađen u skladu s:

UVJETIMA ZA GRAĐENJE PROPISANIM PROSTORNIM PLANOM:

Prostorni plan uređenja Općine Podgorač (Službeni glasnik Općine Podgorač broj 2/06, 1/09, 4/17, 5/17-
pročišćeni tekst i 6/24)

POSEBNIM UVJETIMA I UVJETIMA PRIKLJUČENJA:

Ministarstvo unutarnjih poslova, Ravnateljstvo civilne zaštite, Područni ured civilne zaštite Osijek, Služba
inspekcijskih poslova Osijek, HR-31000 Osijek, Gornjodravska obala 95- 96

- utvrđeni posebni uvjeti - Posebni uvjeti, KLASA: 245-02/24-03/14769, URBROJ:511-01-382-24-02 AS od 30.12.2024. godine

Državni inspektorat, Područni ured Osijek, Služba sanitarne inspekcije, HR-31000 Osijek, Ulica Hrvatske
Republike 21

- nije utvrđeno u roku, smatra se da posebnih uvjeta nema

HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o., Elektroslavonija Osijek, HR-31000 Osijek, Šetalište K. F. Šepera 1A

- Elektroenergetska suglasnost broj 4008-70286949-100010312 od 22.07.2025.

HEP-PLIN d.o.o., Pogon Našice, HR-31500 Našice, Braće Radića 55

- utvrđeni posebni uvjeti - Posebni uvjeti, URBROJ: F20004 108/2024 DD od 19.12.2024. godine

ĐAKOVAČKI VODOVOD d.o.o., HR-31400 Đakovo, Bana Josipa Jelačića 65

- utvrđeni posebni uvjeti - Posebni uvjeti, KLASA: 325-09/24-01/112, URBROJ: 2158-6-5-03/05-24-02 od 31.12.2024. godine

Hrvatska regulatorna agencija za mrežne djelatnosti, HR-10110 Zagreb, Ulica Roberta Frangeša Mihanovića 9

- utvrđeni posebni uvjeti - Posebni uvjeti (uvjeti gradnje HAKOM-a), KLASA: 361- 03/24-01/27672, URBROJ: 376-05-3-24-02 od 27.12.2024. godine

Hrvatske ceste d.o.o., Sektor za održavanje i promet, Poslovna jedinica Osijek, Tehnička ispostava Osijek, HR-
31000 Osijek, Vukovarska 122

- dostavljeno očitovanje da nema posebnih uvjeta - Obavijest da nema posebnih uvjeta, KLASA: 340-09/24-05/2143, URBROJ: 345-910-553/494-24-2 KJ od 23.12.2024. godine

Općina Podgorač, HR-31433 Podgorač, Trg P. Pejačevića 2

- nije utvrđeno u roku, smatra se da posebnih uvjeta nema

Hrvatske vode, VGO za Dunav i donju Dravu, HR-31000 Osijek, Splavarska 2a

- nije utvrđeno u roku, smatra se da posebnih uvjeta nema

ZAKONIMA:

Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24)

Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23)

Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)

Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 32/19, 118/20)

Zakon o energetske učinkovitosti (NN 127/14, 116/18, 25/20, 32/21, 41/21)

Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22)

Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10, 114/22)

Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)

Zakon o vodama (NN 66/19, 84/21, 47/23)

Zakon o materijalima i predmetima koji dolaze u neposredan dodir s hranom (NN 25/13, 41/14, 114/18, 27/24)

Zakon o vodi za ljudsku potrošnju (NN 30/23)

Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)

Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19, 155/23)

Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19)

PRAVILNICIMA I TEHNIČKIM PROPISIMA:

Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada NN 110/08

Tehnički propis za dimnjake u građevinama NN 03/07

Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinske zaštiti u zgradama NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, NN 102/20

Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje, gradnju, pogon i održavanje plinskih kotlovnica Sl. list, br. 10/90. i 52/90

U Đakovu, kolovoz 2025.

PROJEKTANT

DARIO HRASTOVIĆ, dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Dario Hrastović

dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva



S 1554

Hrastović D

1.4. PROJEKTNI ZADATAK

1. PODLOGE ZA PROJEKTIRANJE

- arhitektonske podloge
- mikroklimatski podatci

2. REŽIM UPORABE GRAĐEVINE

Vrsta zgrade	nestambena
Vrijeme korištenja	14 h/dnevno
	6 dana/tjedno
Vrijeme grijanja	14-16 h/dnevno

3. MIKROKLIMATSKI UVJETI

Lokacija	PODGORAČ (NAŠICE)
Zima	- 18 °C pri 85 % relativne vlage
Ljeto	+36 °C pri 45 % relativne vlage

4. PROJEKTNI UVJETI

Projektom je potrebno zadovoljiti slijedeće mikroklimatske uvjete

	ZIMA	LJETO	BUKA dB(A)	ZRAK i/h
Zona boravka	22-24 °C	26-29 °C	55	Prirodna / prisilna
Sanitarije	22-24 °C	n/a	55	Prirodna / prisilna
Hodnici	20-22 °C	n/a	55	Prirodna
Pomoćne	n/a	n/a	n/a	Prirodna

5. TEHNIČKI UVJETI

A. INSTALACIJA VODOVODA

- spoj na javnu vodovodnu mrežu
- vanjska javna hidrantska mreža
- unutarnja hidrantska mreža
- sanitarna oprema

B. INSTALACIJA ODVODNJE

- razdvojena sanitarna i oborinska odvodnja
- sanitarna odvodnja se ispušta u javni kolektor
- oborinska odvodnja se ispušta djelomično u javni kolektor te okolne zelene površine

PROJEKTANT
DARIO HRASTOVIĆ, dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Dario Hrastović

dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva



S 1554

Hrastović D

2. TEHNIČKI OPIS PROJEKTA

2.1 OPIS PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE

A. INSTALACIJA VODOVODA

Planirana zgrada dogradnje osnovne škole će se priključiti na javni vodovod te će se voda koristiti za sanitarne potrebe i unutarnju hidrantsku mrežu. Cijelo područje urbane zone pokriveno je javnom vanjskom hidrantskom mrežom koja je u nadležnosti distributera vode koji ju i održava.

DISTRIBUCIJSKI VODOVOD

Distribucijski vodovod prolazi u zelenom koridoru paralelno uz postojeću cestu te će se priključak izvesti u sjevernoj zoni parcele. Projektom vanjskog vodovoda riješena je problematika opskrbe vodom projektirane građevine za sanitarne potrebe od vodomjernog okna do građevine. Cijevi će se polagati u zemljani rov na posteljicu od pijeska debljine $d=10$ cm. Zatrpavanje cijevi do visine 30 cm iznad tjemena, također će se vršiti pijeskom. Preostali dio rova zatrpavati će se probranim materijalom od iskopa u slojevima uz ručno nabijanje svakog sloja nasutog materijala. Na horizontalnim i vertikalnim lomovima cijevovoda, isti će se sidriti o dno i stijenke rova betonskim ukrućenjima izvedenim u betonu klase C15/20. Nakon montaže i djelomičnog zatrpavanja cijevovoda treba izvršiti tlačno ispitivanje pod tlakom 15 bara. Po uspješno izvršenoj tlačnoj probi, cijevovod će se dobro isprati vodom, te dezinficirati prema uputstvu o dezinfekciji vodovodne mreže. Uspješnost dezinfekcije utvrditi će se bakteriološkom analizom uzoraka vode i analizom na mineralna ulja iz cijevovoda vanjskog vodovoda, koju će izvršiti nadležna zdravstvena ustanova.

PLANIRANI PRIKLJUČAK VODOVODA

Zgrada će se opskrbljivati vodom preko javnog vodovoda **PEHD dxxx** spojnim priključnim cijevovodom **PEHD DN100/d110** do parcele. Predviđa se projektom izgradnja novog priključnog voda kojim će se nova zgrada spojiti na javnu mrežu vode. Ulični distribucijski i priključni vod će se dimenzionirati za potrebu unutrašnjih trošila zgrade. Obzirom da se predviđa provođenje priključnog voda ispod staze ugrađuje se zaštitna proturna čelična cijev. Poslije uspješne tlačne probe, cijevi se zatrpavaju pijeskom do 20 cm iznad tjemena cijevi, a potom materijalom iz iskopa. Predviđeni priključak na vodovod se provodi do planiranog mjesta priključenja na javni vodovod. Sva potrebna redukcijsko mjerna vodovodna oprema smjestiti će se u predviđeno vodomjerno okno uz rub parcele, a od okna se vodi posebna mreža za sanitarnu vodu.

Betoniranje zidova vodomjernog okna potrebno je izvesti u dvostranoj oplati betonom C25/30 nakon što se oplata prethodno dobro nakvasila. Unutarnje površine potrebno je premazati vodonepropusnim premazom. Armirano betonsku ploču nad vodomjernim oknom izvesti u skladu s detaljnim nacrtom okna i statičkim proračunom betonom C25/30. Nakon betoniranja istu je potrebno tijekom sedam dana polijevati vodom kako ne bi došlo do pojave pukotina. Sav ugrađeni beton mora biti jednolično zbijen vibriranjem. Sve radnje vezane uz beton usaglasiti s nadzornim inženjerom. Oprema vodomjernog okna se ugrađuju nakon što se do parcele izgradi priključni distribucijski vodovod.

CIJEVNI RAZVOD

Cijevovodi unutrašnje instalacije se izводе od PPR cijevi spajanih termičkim zavarivanjem. Podzemni cijevovodi se postavljaju na minimalnoj dubini od min -80 do -120 cm ispod razine tla te ispod granice smrzavanja. Cijevni razvod u zgradi se vodi prvenstveno po zidovima, a gdje nije moguće po podu u estrihu. Da se smanji nekontrolirano širenje toplih cijevi potrebno je čvrsto ugraditi cijevovode. Vodovodne cijevi ugrađuju se i u šlicevima poda i zidovima građevine, zidnim usjecima i probojima. Odzračivanje vodovodne mreže vrši se preko ispusnih slavina te su slavine i najviše točke instalacije vodovoda. Vodovi tople vode se izoliraju s 6 mm cijevne toplinske izolacije. Na cijevi se postavlja toplinska izolacija, iste se vješaju za stropnu konstrukciju, pričvršćuju o zid ili nosivu konstrukciju.

Ispred svakog sanitarnog čvora postavlja se ventil radi mogućnosti popravka i zatvaranja protoka vode. Svi ventili moraju biti na lako pristupačnim mjestima. Na cjevnim razvodima ispred sanitarno - tehničkih uređaja montirati će se ravni propusni podžbukni ventil sa uzidanim kapom ili ručicom za regulaciju. Na glavnom razvodu vode ugraditi će se ventili za isključenje pojedinih dijelova dionica u slučaju kvara.

TLAČNA PROBA

Prije betoniranja i oblaganja vodovodnog cijevovoda potrebno je napraviti tlačnu probu. Potpuno zatvaranje cijevovoda vrši se nakon što je uspješno izvršena tlačna proba te napravljen Zapisnik o tlačnoj probi, a sve u skladu s opisom u Troškovniku i detaljnom obrascu za tlačnu probu. Probno tlačenje treba izvesti na probni tlak koji ne bi trebao biti veći od 12 bara na najnižem mjestu tlačenja. Prije početka tlačne probe obavezno se vrši pretproba na taj način da se instalacije drže pod tlakom od 2 do 3 bara u trajanju od 24 do 36 sati, a da bi se između ostalog spojevi zasitili vodom. Tlačnu probu treba ponavljati (nakon otklona eventualnih kvarova) dok se ne zadovolje uvjeti projekta. Nakon montaže cijevovoda a prije montaže armatura, instalacija vodovoda se mora ispitati na nepropusnost pod tlakom od 10 bara u trajanju od 24 sata. Poslije izvedene uspješne tlačne probe

cjevovod treba isprati, te dezinficirati otopinom klora, te dobiti atest od nadležnog instituta o higijenskoj ispravnosti vode za piće.

Nakon montaže cjevovod će se ispitati na predkontrolu, glavnu kontrolu i završnu kontrolu cjevovoda.

* Za predkontrolu je potreban ispitni tlak, koji odgovara 1,5 puta od najvećeg mogućeg pogonskog tlaka. Taj ispitni tlak se mora uspostaviti dva puta unutar 30 minuta u razmaku od po 10 minuta. Nakon daljnjih 30 minuta ispitivanja ispitni tlak ne smije pasti za više od 0,6 bara. Ne smije doći do nikakvih propusnosti.

* Neposredno nakon predkontrole mora se provesti glavna kontrola. Trajanje ispitivanja je 2 sata. Pritom ispitni tlak, koji je očitao nakon predkontrole, ne smije pasti za više od 0,2 bara.

* Nakon završetka predkontrole i glavne kontrole se zaključno mora sprovesti završna kontrola. Pri završnoj kontroli u ritmu od najmanje 5 minuta postiže ispitni tlak od naizmjenice 10 i 1 bara. Između svakog ispitnog ciklusa cjevovodna mreža mora biti u bestlačnom stanju. Ne smije biti nikakve propusnosti ni na jednom mjestu. Za mjerenje ispitnog tlaka valja upotrijebiti aparat za mjerenje tlaka, koji omogućava besprijekorno očitavanje promjene tlaka od 0,1 bar.

* Aparat za mjerenje tlaka treba namjestiti na što je moguće dublje mjesto cjevovodnog iskopa.

* O ispitivanju tlaka se izdaje zapisnik, koji potpisuju nalogodavac i nalogoprimac uz navod mjesta i datuma.

POTROŠNA TOPLA VODA

Topla sanitarna voda se grije pomoću uređaja koji imaju kontrolu dovoda električne energije preko fideve sklopke čime se smanjuje mogućnost ozljeda od udara električne energije zbog kontakta vode i električne energije. Što je obrađeno u elektro projektu zgrade. Svi vodovodni elementi su statički uzemljeni s ciljem odvođenja induciranog statičkog elektriciteta. Sve radnje vezane uz strujne krugove usaglasiti s nadzornim elektrotehničkim inženjerom.

PUŠTANJE U POGON

Prije puštanja u eksploataciju vodovodni cjevovod je potrebno dezinficirati i isprati. Dezinfekcija cjevovoda vrši se klornom otopinom. Koncentraciju klora u vodi za dezinfekciju određuje za to nadležni Sanitarni inženjer. Otvaranjem ventila treba omogućiti dotok klorne otopine do svih dijelova cjevovoda. Ovu otopinu treba držati 12 sati u cjevovodu, a nakon toga je ispustiti iz cijevi. Kako je koncentracija klora velika, to može biti štetno po raslinje, pa istu u tom slučaju treba ispustiti iz cjevovoda uz potrebito razrijeđenje. Prije i poslije dezinfekcije potrebno je izvršiti bakteriološku analizu. Radove na dezinfekciji mogu izvoditi samo ovlaštene i kvalificirane osobe. Nakon izvršene dezinfekcije cijevi se potpuno ispiru vodom koja je klorirana kao voda za piće, a količinom koju mora odrediti ovlaštenu Sanitarni inženjer. Po uspješnom okončanju svih potrebnih radnji glede dezinfekcije i ispiranja cjevovod se može pustiti u upotrebu.

DEZINFEKCIJA CJEVOVODA

Kloriranje izvršiti vodom kojoj se dodaje 0,35 litara hipoklorita na m³ upotrebljene vode ili 50 grama aktivnog klora. Na jednom kraju cjevovoda doda se voda pripremljena kako je to navedeno, a na drugu stranu se ispušta (poslije ispuštanja cijevi i armatura) dok se ne dobije određena koncentracija klora u vodi. Približno potrebna količina klorirane vode iznosi 2 x zapremina cjevovoda. Tako pripremljena koncentracija ostaje u cjevovodu 24 h te nakon ispuštanja iz cjevovoda količina klora mora iznositi 0,8 grama / m³.

Dezinfekcija mreže vrši se nakon ispiranja dodavanjem vodi otopine sredstva za dezinfekciju (hipoklorit, kaporit, kloramin, klorno vapno). Koncentracija aktivnog klora podešava se prema dužini trajanja procesa dezinfekcije. Ako proces dezinfekcije traje 24 h koncentracija aktivnog klora podešava se na cca 25 mg/l odnosno na 100-200 mg/l ako proces traje 5-6 sati. Proces dezinfekcije mora trajati najmanje 2 sata.

Za vrijeme dezinfekcije mreže potrebno je ventile, slavine zatvarače više puta otvarati, kako bi dezinfekcija bila uspješnija. Nakon završene dezinfekcije sredstvo za dezinfekciju će se ispustiti iz mreže, a mreža će se isprati vodom (vodovodna voda). Tek nakon ispiranja mogu se uzeti uzorci vode za bakteriološko ispitivanje.

Po završenoj dezinfekciji potrebno je izvršiti bakteriološku analizu vode. Prije puštanja u eksploataciju vodovodni cjevovod je potrebno dezinficirati i isprati. Dezinfekcija cjevovoda vrši se klornom otopinom. Otvaranjem ventila treba omogućiti dotok klorne otopine do svih dijelova cjevovoda. Ovu otopinu treba držati 12 sati u cjevovodu, a nakon toga ju treba ispustiti iz cijevi. Kako je koncentracija klora velika i može biti štetna po raslinje pa je istu potrebno isprazniti uz potrebito razrijeđenje. Prije i poslije dezinfekcije potrebno je izvršiti bakteriološku analizu.

PROTUPOŽARNA ZAŠTITA GRAĐEVINE

Za građevinu su projektirani

- aparati za početno gašenje požara
- javna vanjska hidrantska mreža
- unutarnja hidrantska mreža

ZAŠTITA PEHD PRIKLJUČKA

Sigurnosna udaljenost (pojas) je najmanja udaljenost od tangentne ravni vodovoda i susjednog voda, najčešće u vodoravnoj projekciji, a kod vodova postavljenih dublje od vodovoda, po liniji koja ih spaja. Podaci se odnose na vodovode sa zaštitom. Udaljenost vodovoda od građevine, komunalnih instalacija, postrojenja treba biti takva da uzajamno osigura sigurno obavljanje radova pri održavanju, popravcima obiju instalacija kao i zaštitu instalacija tijekom radova.

Uz kanalizacijska okna, koja se otvaraju u slobodan prostor iznad tla, sigurnosna udaljenost iznosi 0,40 m, odnosno 0,20 m ako je vodovod u zaštitnoj cijevi koja s obje strane završava na 2,00 m od stijenke kanalizacijskog okna. Okno sa drugim instalacijama, koji se otvara u slobodan prostor iznad tla, može se približiti vodovodu do 0,3 m.

Vodovod postavljen u tlo u odnosu na ostale instalacije i podzemna postrojenja treba križati s gornje strane. Priključni i potrošački vodovi pri križanju sa šupljim instalacijama bez pretlaka i podzemnih postrojenja s donje strane, vodovod treba zaštititi unutar sigurnosne udaljenosti.

Udaljenost između najbližih izvodnica vodovoda i električnih vodova jake struje treba biti najmanje 0,5 m, ili jedna od instalacija treba biti zaštićena elektroizolacijskom cijevi u duljini koja za po 1 m prelazi mjesto križanja, s oba kraja. Približavanje podzemnim toplovodima i drugim instalacijama na udaljenosti manjem od 0,3, odnosno 0,5 m treba izvesti sa zaštitnom cijevi vodovoda odgovarajuće čvrstoće (izuzev točke ukrštanja sa instalacijama). Udaljenost od drveća je najmanje 2 metra, s odgovarajućom zaštitom 1 m (mehanička zaštita odgovarajuće čvrstoće).

TABLICA: Tlačne i zaštitne cijevi vodoopskrbnih priključaka

Redni broj	Nazivni promjer priključka	Vanjski promjer PEHD tlačne cijevi	Vanjski promjer PVC zaštitne cijevi	Vanjski promjer PVC cijevi prolaza kroz zid okna
	Φ	DN		
	mm	mm		mm
1.	32	40	75	75
2.	50	63	110	110
3.	80	90	125	125
4.	100	125	-	160
5.	150	160	-	200
6.	200	225	-	250
7.	250	280	-	315

ZAŠTITNA PEHD CIJEVI

Za zaštitu se prije svega trebaju koristiti zaštitne cijevi, koje su od transportne cijevi veće za 2 mjere. Zaštitna cijev treba biti od različitog materijala, nego transportna cijev. Cijev istog materijala se može primijeniti, ako se ona obilježi drugom bojom ili neprekidnom upozoravajućom oznakom po cijeloj dužini. Zaština cijev za mehaničku zaštitu treba biti čelična cijev zaštićena protiv korozije i zatvorena na oba kraja. Pri zaštiti od propuštanja i za električnu izolaciju se može koristiti PVC cijev za kanalizaciju, PE cijev, nastavljanje je dozvoljeno samo zavarivanjem.

Prolaz ispod ceste

Nakon probnog iskapanja i utvrđivanja stvarnog stanja uličnog vodovoda primijeniti jednu od predloženih tehničkih potrebnih mjera. Prolaz vodovoda ispod ceste treba izvesti u proturnoj cijevi. Najprije treba radnu i zaštitnu cijev iznutra očistiti od svih nečistoća. Radnu i zaštitnu cijev zaštititi propisanom zaštitom. Radna cijev treba biti duža od zaštitne sa svake strane cca 2 m. Ispitivanje na nepropusnost vrši se propisanim postupkom određenim u projektu. Po završenom ispitivanju na nepropusnost vrši se postavljanje odstoynih prstenova, te uvlačenje radne u zaštitnu cijev. Na krajevima zaštitne cijevi postavi se odgovarajuća gumena manžetna s obujmicom. Nakon toga cijev je spremna za uvlačenje prilikom bušenja hidrauličnim bušilicama. Uvlačenje cijevi treba vršiti pažljivo da se ne ošteti izolacija cijevi. Na zaštitnoj cijevi treba napraviti otvore, ako je to projektom predviđeno, u koje će se ugraditi odušne cijevi, te otvore za zalijevanje žitkog bitumena. Odušne cijevi treba iznutra očistiti, zavariti s dva zavariva sloja, uvariti navarna koljena, začeptiti cijevovod na krajevima i ispitati zavare na nepropusnost tlačenjem komprimiranim zrakom. Na kraju svih montažnih radova, prije zatrpavanja izvršiti tlačnu probu.

Betonski ili asfaltni prilaz

Nakon probnog iskapanja i utvrđivanja stvarnog stanja uličnog vodovoda primijeniti jednu od predloženih tehničkih potrebnih mjera. Na mjestima križanja vodovodne trase s kućnim betonskim ili asfaltnim pristupnim površinama isto se izvodi tako da se prvo vrši sječenje asfalta (betona), a tek potom vrši iskop do pune dubine. Po obavljenom

polaganju cjevovoda na posteljicu debljine 10cm te zatrpavanju cijevi do 20cm iznad tjemena cijevi isti se zatrpava pijeskom ili sitnozrnim materijalom prema postojećem stanju. Nabijanje pijeska (sitnozrnog materijala se vrši u slojevima debljine 10 cm. Nakon toga se obnavljaju zidovi (krila) propusta debljine stijenke 20cm te betonom klase C30/37, XF2 te dvostrukom armaturnom mrežom Q257. Nakon izrade betonskih krila pristupa se nasipavanju prostora između betonskih krila kamenim materijalom granulacij 0- 63mm u sloju 15cm. Po ugradnji tamponskog kamenog sloja (d=15 cm) koji je potrebno nabiti vibracijskim sredstvima do modula stišljivosti najmanje $MS = 40MN/m^2$. Nakon nabijanja obnavlja se kolovozna površina završnim slojem ovisno o prvobitnom stanju: betonski prilazi - beton debljine 8cm ili asfaltirani prilazi sa asfaltnom masom debljine 4cm.

Zemljani prilaz

Po obavljenom polaganju vodovoda isti se zatrpava pijeskom ili sitnozrnim materijalom do pune visine. Nabijanje pijeska se vrši u slojevima debljine 10 cm. Zadnji sloj je tampon od lomljenog kamena (d=20 cm) koji je potrebno nabiti vibracijskim sredstvima do modula stišljivosti najmanje $MS = 40MN/m^2$. Kosine (prema kanalu) je potrebno obložiti humusnim materijalom.

TABLICA Dimenzioniranje profila priključka i glavnih vodomjera sanitarne potrošnje prema protoku Q

Protok Q		Vodomjer			Profil priključka	Vanjski promjer cijevi	Unutarnji promjer cijevi	Promjer rupe čvora
		Tip vodomjera	Q_n	Promjer				
m^3/h	l/s		m^3/h	mm	mm	mm	mm	mm
2,99	0,83	VM	2,5	20	32	40	32,6	25
3,02	0,84		3,5	25				
4,21	1,17							
4,25	1,18				50	63	51,4	38
5,40	1,50		5	32				
5,80	1,61							
5,94	1,65	WPV			50	63	51,4	50
5,98	1,66		15	50				80
12,02	3,34				80	90	73,6	100
16,38	4,55		40	80				
16,42	4,56				100	125	102,2	150
37,80	10,50		60	100				
37,84	10,51				150	160	130,8	200
59,76	16,60		150	150				
59,80	16,61				200	225	184	250
108,00	30,00		350	200				
108,04	30,01				250	280	229	250
149,40	41,50							
149,44	41,51							
234,00	65,00							
234,04	65,01							

ODABIR VODOMJERA

- vodomjer sanitarne vode se ugrađuje u glavnom vodomjernom oknu
- vodomjer ima ugrađen radio modul za daljinsko očitavanje potrošnje sanitarne vode
- u vodomjernom oknu predviđena je ugradnja zaštitnika povratnog toka ZOPT
- Sukladno Zakonu o vodama i Pravilniku isporučitelja vodne usluge predviđeno je mjerenje utroška vode svake samostalne jedinice.

Predviđena je izgradnja podzemne vodomjerne šahte u koju bi se smjestila sva mjerno redukcijaska oprema vodovodne instalacije te prateći vodomjeri svake grupe trošila. Oprema će se ugraditi nakon što se do parcele dovede priključni vodovod.

1 x vodomjer G 2" (DN50)

SANITARNA VODA

1 x vodomjer G 4" (DN100)

HIDRANTSKA VODA

DIMENZIONIRANJE INSTALACIJE VODOVODA

Proračun instalacije omogućuje izbor najmanjih standardnih promjera cijevi za svaku dionicu uz ograničenje brzine strujanja i ukupnog pada tlaka. U vodovodnom priključku preporučena najveća brzina strujanja iznosi 2,5 m/s. Brzinu strujanja u unutrašnjim instalacijama potrebno je ograničiti na oko 1-2 m/s da se izbjegnu šumovi u cjevovodu koji nastaju pri većim brzinama u uvjetima najveće potrošnje. Potreba za ograničenjem pada tlaka u kućnom priključku i instalaciji također se javlja u uvjetima najveće potrošnje, a odnosi se na raspoloživu razliku protočnog tlaka na ulazu u kućni priključak i radnog tlaka najudaljenijeg trošila.

Na temelju broja i vrste sanitarno tehničkih uređaja koji se montiraju unutar projektirane građevine, a uzimajući u obzir njenu namjenu, ukupna količina hladne vode koju je potrebno osigurati za sanitarne potrebe novoprotjektirane građevine iznosi:

POTREBAN PROTOK VODE – SANITARNA

IZLJEVNO MJESTO	H.V.	T.V.	n	H.V.	T.V.
umivaonik	0,5	0,25	47	23,5	11,75
tuš	1,5	0,75	9	13,5	6,75
kada	1,5	0,75		0	0
wc kotlić	0,25		30	7,5	0
bidet	0,25			0	0
pisoar	0,5		4	2	0
sudoper	1	0,5	4	4	2
elektro bojler 80l	0,5	0,25		0	0
protočni bojler 10l	0,25	0,15		0	0
perilica	1,5		1	1,5	0
suderica	1,5		1	1,5	0
Euro hidrant DN50	100			0	0
Vanjski hidrant DN100	800			0	0
UKUPNO:			74	53,5	20,5

Jedinica opterećenja 1 JO = 0,25 lit/sec prema DIN 1988-W308

Protok vode

$$q = 0,25 \cdot \sqrt{JO} =$$

2,15 L/s
0,0022 m³/s
7,74 m³/h
50 mm
0,05 m

Odabrani presjek cjevovoda

$$v = \frac{q \cdot 4}{d^2 \cdot \pi} = \frac{0,25 \cdot \sqrt{JO} \cdot 4}{d^2 \cdot \pi} =$$

Brzina vode

1,10 m/s

Preporučene brzine

m/s

kući priključak 1,0-2,5
razvodni vodovi 1,0-2,0
vertikale 1,0-2,0
grane i ogranci 1,0-2,5
bolnice i hoteli 0,5-0,7
pupni topla voda 0,2-0,4
0,05-
gravitacijski topla voda 0,15
požarni vodovi 1,5-3,0

Odabrana brzina

1,10 m/s

Promjer voda

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot q}{v \cdot \pi}} =$$

49,91 mm

POTREBAN PROTOK VODE – GLAVNI DOVOD

IZLJEVNO MJESTO	H.V.	T.V.	n	H.V.	T.V.
umivaonik	0,5	0,25	47	23,5	11,75
tuš	1,5	0,75	9	13,5	6,75
kada	1,5	0,75		0	0
wc kotlić	0,25		30	7,5	0
bidet	0,25			0	0
pisoar	0,5		4	2	0
sudoper	1	0,5	4	4	2
elektro bojler 80l	0,5	0,25		0	0
protočni bojler 10l	0,25	0,15		0	0
perilica	1,5		1	1,5	0
suderica	1,5		1	1,5	0
Euro hidrant DN50	100		5	500	0
Vanjski hidrant DN100	800		3	2400	0
UKUPNO:			2974	2953,5	20,5

Jedinica opterećenja

1 JO = 0,25 lit/sec prema DIN 1988-W308

Protok vode

$$q = 0,25 \cdot \sqrt{JO} =$$

13,63 L/s
0,0136 m³/s
49,08 m³/h

Odabrani presjek cjevovoda

100 mm
0,1 m

Brzina vode

$$v = \frac{q \cdot 4}{d^2 \cdot \pi} = \frac{0,25 \cdot \sqrt{JO} \cdot 4}{d^2 \cdot \pi} =$$

1,74 m/s

Preporučene brzine**m/s**

kući priključak 1,0-2,5
razvodni vodovi 1,0-2,0
vertikale 1,0-2,0
grane i ogranci 1,0-2,5
bolnice i hoteli 0,5-0,7
pupni topla voda 0,2-0,4
0,05-
gravitacijski topla voda 0,15
požarni vodovi 1,5-3,0

Odabrana brzina

1,70 m/s

Promjer voda

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot q}{v \cdot \pi}} =$$

101,08 mm

ODABIR VODOMJERA

1 x vodomjer G 4" (DN100) HIDRANT

1 x vodomjer G 2" (DN50) SANITARNA

Predviđeni srednji protok vode za potrebe građevine iznosi 2,15-13,63 lit/sec no ukupna maksimalna potreba za požarnom vodom je minimalno 10 lit/sec koja se osigurava iz mreže vanjskih hidranata. Količine vode su predviđene za planirani priključak zgrade na javnu mrežu.

DIMENZIONIRANJE INSTALACIJE VODOVODA

Proračun instalacije omogućuje izbor najmanjih standardnih promjera cijevi za svaku dionicu uz ograničenje brzine strujanja i ukupnog pada tlaka. U kućnom priključku preporučena najveća brzina strujanja iznosi 2,5 m/s. Brzinu strujanja u kućnim instalacijama potrebno je ograničiti na oko 1-2 m/s da se izbjegnu šumovi u cjevovodu koji nastaju pri većim brzinama u uvjetima najveće potrošnje. Potreba za ograničenjem pada tlaka u kućnom priključku i instalaciji također se javlja u uvjetima najveće potrošnje, a odnosi se na raspoloživu razliku protočnog tlaka na ulazu u kućni priključak i radnog tlaka najudaljenijeg trošila.

Proračun pada tlaka instalacije vode									
Padovi tlaka [m] :						Temperatura 1:		t [°C]	
Instalacija	6,7					Temperatura 2:		t [°C]	
Filter	0,0					Srednja temperatura:		t [°C]	10
Balasni ventil	0					Temperaturna razlika :		Δt [°C]	
3 x ventil	0					Radni fluid :		voda	
Toplinski ponor	0,0					Gustoća :		ρ [kg/m3]	999,6
Pad tlaka [m]	6,7					Vikoznost :		ν [m2/s]	1,6E-06
						Spec. top.kapacitet:		cp[kJ/kgK]	4,199

TABLICA LOKALNIH GUBITAKA (DIONICA)										
	Sx	1 do 2	2 do 3	3 do 4	4 do 5	5 do 6	6 do 7	7 do 8	8 do 9	9 do 10
koljeno	0,7	1	2	2	2	2				
T komad	1,5	2		1	1	1				
suženje	0,4	1	1	1	1	1				
ventil, zasun	0,5	2	1							
mali odvojak	0,3	1								
S prijelaz	0,5					1				
elastični elem.	2					1				
armatura	1,5	2		1		1				
		8,4	2,3	4,8	3,3	7,3	0	0	0	0

Dionica	Jedinica opterećenja	Nazivni promjer	Brzina	Dužina dionice	Faktor otpora	Uspon /pad	Volumni protok	Specifični linijski pad tlaka	Linijski pad tlaka	Lokalni pad tlaka	Statički tlak
	J.O.	DN [mm]	w [m/s]	L [m]	ξ (zeta)	h [m]	qv [m ³ /h]	R [Pa/m]	RL [Pa]	Z [Pa]	H [Pa]

Pad tlaka polaz i povrat ukupno : dp [Pa] = 67268

									13764	14280	39224
1 do 2	74,00	50	1,10	2,00	8,4	0	7,74	312	625	5042	0
2 do 3	50,00	40	1,41	15,00	2,3	0	6,36	640	9598	2277	0
3 do 4	30,00	32	1,70	3,00	4,8	0	4,93	1181	3542	6961	0
4 do 5	20,00	25	2,28	5,00	3,3	0	4,02	2676	13382	8565	0
5 do 6	10,00	20	2,52	3,00	7,3	4	2,85	4204	12612	23128	39224

MINIMALNI TLAK NA PRIKLJUČKU	dbar	40,00
MINIMALNI TLAK NA NAJVIŠEM IZLJEVU	dbar	5,00
OKOMITA UDALJENOST OD TOČKE Pr DO	m	0,00
GUBITAK U VODOMJERU	dbar	5,00
GUBITAK OD OTPORA U CIJEVIMA	dbar	6,73
UKUPNI GUBITAK	dbar	16,73
OSTAJE SLOBODNOG NADPRITISKA :	dbar	23,27

MIN IZLJEVNI TLAK		
sanitarni izljevi	0,5 bar	5 dbar
sprinkler mlaznica	0,7 bar	7 dbar
požarni hidrant	2,5 bar	25 dbar

ZAŠTITA JAVNOG VODOVODA

Da se onemogući prodiranje vode iz unutrašnje instalacije predviđena je ugradnja dodatnog armaturnog elementa zaštitnik od povrata toka vode (ZOPT) je sigurnosni uređaj ili armatura sa svrhom zaštite javnog vodoopskrbnog sustava od onečišćenja povratnom vodom iz unutarnje vodovodne instalacije korisnika.

Projekt sadrži tehničko rješenje zaštite od povratnog toka vode te ugradnju odgovarajućeg zaštitnika od povratnog toka vode na mjestu ulaska vodovodne cijevi u zgradu odnosno armaturni element je smješten u podrumu čime se osigurava temperatura tijekom zime iznad točke smrzavanja. Između vodomjera i ZOPT BA nema račvanja dovodnog cjevovoda prema trošilima.

Za zaštitu javne vodoopskrbne mreže od povratnog toka vode prema Općim uvjetima distributera koriste se slijedeći zaštitnici od povratnog toka vode:

- a) Jednostruki kontrolirani nepovratni ventil - tip EA za zaštitu od povratnog toka tekućina kategorije 1 i 2 (u daljnjem tekstu EA),
- b) Dvostruki kontrolirani nepovratni ventil - tip EC za zaštitu od povratnog toka tekućina kategorija 1 i 2 (u daljnjem tekstu: EC),
- c) Mrežni djelatnik toka s kontroliranom tlačnom međuzonom - tip BA za zaštitu od povratnog toka tekućina kategorija 3, 4 i 5 (u daljnjem tekstu BA).

Projektom je predviđena ugradnja nepovratnog ventila ZOPT tip BA koji će u potpunosti zaštititi javnu vodovodnu mrežu od unutrašnje kućne instalacije korisnika te potencijalne opasnosti miješanja kišnice s javnim vodovodom.

Distributer vodi evidenciju svih potencijalnih zagađivača na svojem vodoopskrbnom području te upozorava vlasnike koji imaju ugrađeni ZOPT, ukoliko nisu na vrijeme izvršili atestiranje ZOPT-a. Isto tako Isporučitelj utvrđuje potrebu i izdaje nalog vlasnicima za ugradbu ZOPT-a na postojećim nekretninama. Kontrola i atestiranje ZOPT-a obavlja se jednom godišnje u svrhu čega je korisnik dužan sklopiti ugovor o održavanju i ispitivanju ZOPT-a s ovlaštenim društvom. Navedeni ugovor korisnik je dužan dostaviti Isporučitelju najkasnije do priključenja na javni vodoopskrbni sustav. Nakon ugradnje ZOPT-a na novom priključku, korisnik mora Isporučitelju dostaviti i aksonometrijsku shemu izvedene unutarnje vodovodne instalacije u digitalnom obliku i u formatu koji određuje Isporučitelj.

ZOPT je vlasništvo korisnika koji je dužan snositi troškove nabave, ugradnje, redovne godišnje kontrole i atestiranja te potrebnog servisiranja. Ugradnju, servisiranje i atestiranje ZOPT-a, korisnik može povjeriti samo pravnim osobama registriranim za navedene radove, ovlaštenim od strane proizvođača ZOPT-a i prema uvjetima Isporučitelja. Kod izvedbe novog priključka i ukoliko se ZOPT nalazi u vodomjernom oknu, ZOPT nabavlja vlasnik - investitor, a ugrađuje Isporučitelj zajedno s ostalom armaturom u vodomjernom oknu.

B. HIDRANTSKE INSTALACIJE

A. Opis lokacije građevine

- Projektna dokumentacija obuhvaća rekonstrukciju i dogradnju zgrade osnovne škole. Čestica se nalazi u mješovitoj zoni te su najbliže zgrade udaljene dovoljno od zgrade da se osigura požarna sigurnost. Zgrada će se izgraditi udaljena od međe dok će zidovi imati potrebu vatrootpornost.
- Prema razvrstavanju građevina u skupine glede zahtjevnosti mjera zaštite od požara građevina pripada u sljedeću skupinu: građevine skupine 2

Sukladno Prilogu 2 iz članka 4. stavka 1. točke 1. Pravilnika o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara predmetna građevina se svrstava u 2 skupinu građevina što znači da je prema članku 28. stavak 2. Zakona o zaštiti od požara za predmetnu građevinu potrebno izraditi mjere zaštite od požara.

B. Opis građevine i okolnih građevina

- Šire područje oko predmetne lokacije predviđeno je za izgradnju mješovitih zgrada
- Zgrade je dogradnja na osnovnu građevinu te će se tijekom izrade projekta poštivati odredbe Zakona i Pravilnika.

C. Veličina, površina građevine

- Parametri za gradnju zgrade definirani su na temelju Prostornog plana uređenja te je potrebno primjenjivati sve odredbe vezane uz zaštitu od požara tijekom projektiranja.
- Zgrada će se izgraditi do 60% izgrađenosti čestice za tip javnih zgrada.

D. Oblikovanje građevine

- Zgrada je projektirana sukladno namjeni, te uz upotrebu prikladnih materijala formira cjelinu primjerenu zadanoj lokaciji i planiranom sadržaju.
- Nosiva konstrukcija je kombinacija AB elemenata i ispune zidova blok opekom
- Krovšte i vanjski zidovi su obloženi negorivom oblogom.
- Građevna čestica je postojeća, uređena te se kao takva zadržava u cijelosti
- Količina zelenila i travnate površine zadovoljava uvjete prema Prostornom planu.

E. Vrsta i opis namjene građevine

- Vrsta zgrade je samostojeća zgrada javne školske namjene
- Zgrada bi se koristila tijekom radnog tjedna i to cijele godine.

F. Način i uvjeti priključenja građevine na komunalnu infrastrukturu

- Pristup na parcelu je omogućen s postojećih prilaznih cesta.
- Na čestici se predviđa uređenje parkirališta za smještaj osobnih vozila u suterenu.
- Osiguran je vatrogasni prilaz za gašenje u slučaju požara s prilazne ceste parceli.
- Površine za operativni rad vozila, kao i sami pristupi u pogledu dimenzija, udaljenosti od građevine, te nosivosti udovoljavaju propisanim uvjetima za vatrogasne pristupe, odnosno koje su u skladu s Pravilnikom o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94, 142/03), imaju konstrukciju nosivosti minimalno 100kN osovinskog pritiska, te imaju potrebne radijuse za zaokretanje, kako je i vidljivo iz grafičkog priloga.
- Prostorni parametri površine za operativni rad vatrogasnih vozila iznose 5,5 x 11,0 m i smješteni su na internoj prometnici. Sve površine za operativni rad vatrogasne tehnike su izvedene u jednoj ravnini, horizontalnog ili minimalnog nagiba.
- Razmak površine za operativni rad vatrogasnih vozila, od vanjskih zidova građevina u svim točkama je manja od dozvoljenih maksimalnih 12,0 metara.
- Intervencijski ulazi za vatrogasne i druge spasilačke ekipe u samu građevinu mogući su kroz sve ulaze - izlaze za evakuaciju koji se nalaze u razini pristupnih površina. Pri tome se koriste oni ulazi koji omogućavaju unošenje potrebnih tehničkih sredstava i opreme za gašenje požara, odnosno oni kroz koje nije u tijeku evakuacija.

Predmetna zgrada će biti priključena na

- javne prometnice
- javnu elektro-energetsku mrežu
- javnu vodovodnu mrežu
- javnu mrežu odvodnje
- javnu plinsku mrežu

G. Očekivana zaposjednutost osobama

Sveukupno je očekivano korištenje prostora za sljedeći broj osoba

Korisnici 140-180 osoba + povremeni posjetitelji 60 osoba

Pretpostavljeno je maksimalan boravak do 240 osoba koje se mogu istovremeno naći u prostoru zgrade.

H. Očekivani sustav za upravljanje

Oprema za grijanje će imati vlastiti sustav upravljanja radom.

I. Očekivanu vrstu, količine i smještaj zapaljivih tekućina

Nije planirano skladištenje niti upotreba zapaljivih tekućina koje mogu biti izvor požara tijekom korištenja zgrade.

J. Očekivana vrsta izvora mogućeg zapaljenja

Predviđena je uporaba električne energije kao energenta za grijanje zgrade. Oprema grijanja i hlađenja će imati ugrađen sustav automatskog upravljanja radom. Dodatno se za grijanje koristi zemni plin u plinskoj instalaciji kao potencijalni izvor požara.

K. Očekivanu vrstu, količine i svojstva eksplozivnih smjesa

Ne predviđa se pojava eksplozivnih smjesa unutar prostora zgrade kod predviđenog režima korištenja uz uvjet osiguranja prirodne ventilacije prostora plinske instalacije. U plinskoj kotlovnici biti će ugrađen sustav plinodetekcije propuštanja zemnog plina.

L. Podatke o zatečenim svojstvima glede zaštite od požara

Postojeće građevine na susjednim parcelama imaju odgovarajuće osiguranu zaštitu od požara koju su postigle primjenom primjerenog konstruktivnog sistema i ugrađenih materijala, aparatima za početno gašenje požara, osiguranim vatrogasnim prilazima za vatrogasno vozilo i vanjskom hidrantskom mrežom u uličnom koridoru.

M. Podatke o zaštićenom spomeničkom svojstvu

Zgrada nije zaštićena kao kulturno dobro tako da ne postoje dodatna ograničenja na tehničke uvjete vezane uz primjenu mjera zaštite od požara.

N. Podatke o zatečenim svojstvima glede pristupačnosti građevine

Postoji osiguran pristup zgradi pristupnom cestom koja je dovoljne širine za prolazak vatrogasnog vozila. Pristupačnost građevinama je omogućena planiranim kolnim prilazom i manipulativnim površinama koje će se urediti okolo planirane izgradnje na način da zadovoljavaju i potrebe pristupa. Omogućen je prilaz vozilima do svih objekata na parceli. Na javnim površinama ispred zgrade je moguće formirati površine operativan rad za vatrogasna vozila dimenzija minimalno 5,5 x 11 m.

O. Ostali podaci koji utječu na ostvarivanje sustavne zaštite od požara građevine

- Sustavna zaštita od požara podrazumijeva organizacijske, tehničke i druge mjere i radnje za otklanjanje opasnosti od nastanka požara, rano otkrivanje požara, obavješćivanje korisnika o izbijanju požara, sprječavanje širenja požara i dima te učinkovito gašenje požara, sigurno spašavanje radnika ugroženih požarom, sprječavanje i smanjenje štetnih posljedica požara.
- Korisnik mora voditi brigu o održavanju i čišćenju internih prometnica kako ove ne bi bile sužene naslagama materijala, otpadom ili ambalažom. Na internim prometnicama mora biti istaknut natpis požarnog puta sa strelicom u smjeru požarnog puta.
- Do dolaska dobrovoljne vatrogasne postrojbe početni požar gasiti će se vlastitim snagama korisnika zgrade.
- Prema tome:
 - Korisnici zgrade moraju biti osposobljeni za djelovanje u slučaju požara.
 - Korisnici zgrade moraju znati rukovati aparatima za gašenje.
 - Korisnici zgrade moraju znati isključiti primarni izvor napajanja poslovne zgrade.
 - Korisnici zgrade moraju znati isključiti tehničke sustave.
 - Korisnici zgrade moraju znati postupak evakuacije osoba iz bilo kojeg prostora poslovne zgrade.
 - Obavezno je redovno održavanje i kontrola ispravnosti protupožarnih aparata i opreme.
- Građevina mora na vidnom mjestu u blizini ulaza imati istaknute upute za slučaj nastanka požara i plan građevine sa označenim:
 - Stubištima i izlaznim putovima,
 - Mjestima na kojima su smješteni vatrogasni aparati,
 - Mjestom na kojem je smještena glavna sklopka napajanja objekta električnom energijom
 - Mjestom isključenja sustava ventilacije
 - Instalacijama i prostorima povećanog rizika za nastanak požara.
- U prostorima, u kojima je zabranjeno pušenje, mora na vidnom mjestu biti označena zabrana pušenja.
- Svi podovi se moraju održavati čistima i slobodnima od ulja i masnoće.
- Sva protupožarna oprema i sredstva za gašenje moraju imati međunarodno priznate ateste.
- Na vidnim mjestima moraju biti istaknute sve oznake, upute o postupanju u slučaju požara, upotrebi aparata za gašenje i opreme.

Podatci o sustavnoj zaštiti od požara građevine koji utječu na projektiranje mjera zaštite od požara

pravilnik	kategorija
Pravilnik o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategorije ugroženosti od požara (NN 62/94, 32/97)	IV građevine s malom količinom zapaljivih tvari
Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara (NN 56/12, 61/12- ispravak)	2
Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13 i 87/15)	ZPS 3
Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 8/06)	VHM – DA UHM – DA

Prikaz primjenjivih priznatih metoda proračuna zaštite od požara

Kod procjenjivanja mjera zaštite od požara kako bi se ocijenila razina opasnosti i ugroženosti od požara u razmatranje su uzeti pozitivni zakonski propisi koji razmatraju ovu problematiku, priznata pravila tehničke prakse i numeričke metode, kako bi se temeljem brojčanih pokazatelja, dobivenih objektivnom prosudbom požarne opasnosti, odredila ugroženost objekta (zajedno s osobama i sadržajem koji se u objektu nalazi), od požara te predložile odgovarajuće mjere zaštite. Shodno tome za izradu procjene ugroženosti koriste se Tehničke smjernice Austrijskog Vatrogasnog saveza kao u svijetu prihvaćene numeričke metode s obaveznom primjenom koje uređuje to područje.

Kako bi bilo moguće izabrati mjere zaštite od požara potrebno je izračunati požarno opterećenje predmetne građevine. Požarno opterećenje je ukupna količina topline koja se oslobodi gorenjem svih gorivih materijala u nekom prostoru, bilo da je ovaj ugrađen u konstrukciju (Pnpok) ili se nalazi kao namještaj ili skladišni materijal u prostoru (Ppok).

Imobilno požarno opterećenje određeno je po smjernicama TRVB A 100 87 (Brandschutzeinrichtungen - Rechnerischer Nachweis)

Mobilno požarno opterećenje određeno je iz austrijskih smjernica za preventivnu zaštitu od požara TRVB A 126 87 (Brandschutztechnische Kennzahlen verschiedener Nutzungen, Lagerungen und Lagergüter)

Izračun požarnog opterećenja biti će izvršen prema Tehničkim smjernicama za preventivnu zaštitu od požara TRVB 100 i TRVB 126 tako da su zbrojene vrijednosti imobilnog požarnog opterećenja (q_i) i mobilnog požarnog opterećenja (q_m).

q_i imobilno požarno opterećenje, iz tablice 6.2 TRVB A 100

q_m mobilno požarno opterećenje, iz tablice 2. TRVB A 126

q ukupno požarno opterećenje

$q_i = 100 \text{ MJ/m}^2$ konstrukcija AB i blok opeka

$q_m = 300 \text{ MJ/m}^2$ Školska zgrada (414)

$q = q_i + q_m = 100 + 300 = 400 \text{ MJ/m}^2$

Prema dobivenoj vrijednosti ukupnog požarnog opterećenja od predmetna građevina se sukladno normi HRN U.J1. 030 razvrstava:

< 1000 MJ/m² građevine s niskim požarnim opterećenjem

ODABRANO !

1000-2000 MJ/m² građevine sa srednjim požarnim opterećenjem

> 2000 MJ/m² građevine s visokim požarnim opterećenjem

HIDRAULIČKI PRORAČUN HIDRANTSKE MREŽE

A. JAVNA VANJSKA HIDRANTSKA MREŽA

Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara

NN 8/06

Pravilnik o provjeri ispravnosti stabilnih sustava zaštite od požara

NN 44/12

Nadzemni hidranti za gašenje požara

HRN DIN 3222

Hidrantski sustavi -- 1. dio: Odredbe za hidrantske sustave s polučvrstim cijevima

HRN EN 671-1

Hidrantski sustavi -- 2. dio: Odredbe za hidrantske sustave s plosnatim cijevima

HRN EN 671-2

* Vanjska protupožarna hidrantska mreža predviđena je s nadzemnim javnim protupožarnih hidrantima

* Kada je procjenom ugroženosti od požara predviđeno da vanjska hidrantska mreža služi za neposredno gašenje požara, na udaljenosti ne većoj od 10 m od svakog hidranta vanjske hidrantske mreže za gašenje požara mora se nalaziti ormarić s vatrogasnim cijevima potrebne dužine, mlaznicama i ostalim potrebnim vatrogasnim armaturama (prijelaznice, razdjelnice) koje će omogućiti efikasno gašenje požara. čl. 14 NN 8/06

* Kada se vanjska hidrantska mreža koristi za posredno gašenje ormarić s požarnom opremom nije nužan.

* Udaljenost bilo koje vanjske točke građevine i najbližeg hidranta neće biti veća od 80m, niti manja od 5m, u skladu s čl. 15 NN 8/06

* Udaljenost između dva susjedna vanjska hidranata neće biti veća od 150 m, u skladu s čl. 16 NN 8/06

* Za propisani minimalni protok i trajanje, najmanji tlak na izlazu iz bilo kojeg nadzemnog ili podzemnog hidranta ne smije biti manji od 2.5 [bara].

* Pri navedenom tlaku i trajanju, za zaštitu naseljenih mjesta vanjskom hidrantskom mrežom za gašenje požara, potrebno je osigurati protok od najmanje 10 [l/s].

* Za zaštitu građevine vanjskom hidrantskom mrežom za gašenje požara potrebno je osigurati najmanje protok, ovisno o specifičnom požarnom opterećenju i tlocrtnoj površini objekta koji se štiti, čije su vrijednosti prikazane u tablici, a u trajanju od najmanje 2 [h].

Tablica: Potrebna količina vode za gašenje požara vanjskom hidrantskom mrežom

Specifično požarno opterećenje u MJ/m ² , do	Potrebna količina vode u l/min, ovisno o površini objekta koji se štiti u m ²							
	do 100	101 do 300	301 do 500	501 do 1000	1001 do 3000	3001 do 5000	5001 do 10000	više od 10000
200	600	600	600	600	600	600	600	900
500	600	600	600	600	900	1200	1200	1500
1000	600	600	600	900	1200	1200	1500	1800
2000	600	600	900	1200	1500	1800	2100	*
>2000	600	900	1200	1800	1800	2100	*	*

Proračun broja vanjskih hidranata

Ukupno požarno opterećenje 400 MJ/m²Površina zona 2135 m² najveći požarni sektor = 1000 m² po etaži

Minimalni protok vode 600 L/min = 10 L/sec pri 2,5 bar (za najveći sektor)

Vodeno opterećenje 800 JO za jedan vanjski hidrant

Potreban protok $q = 0,25 * (JO^{0,5}) = 0,25 * (800^{0,5}) = 7,0 \text{ L/s} * 3600/1000 = 25,2 \text{ m}^3/\text{h}$

Najmanji promjer cijevi DN100 za jedan vanjski hidrant DN80

Preko 2 mlaznica s usnikom 18 mm biti će moguće ostvarenje protoka $2 \times 7,0 = 14 \text{ l/s}$ a preko 1 mlaznice s usnikom 24 mm biti će moguće ostvarenje protoka od $1 \times 10 = 10 \text{ l/s}$.**Uvjet hidranta** potreban protok od 10 L/sec < očekivanog protoka min 14 L/s**Broj hidranata** odabran je javni vanjski hidrant u nadležnosti distributera vode

TEHNIČKI UVJETI PRAVILNIKA O HIDRANTSKOJ MREŽI ZA GAŠENJE POŽARA NN 08/06

Sukladno Pravilniku o hidrantskoj mreži za gašenje požara NN 8/06 Obveza izgradnje i održavanja javne vanjske hidrantske mreže je u nadležnosti lokalnog komunalnog društva koje u vlasništvu javnog cjevovoda te je minimalna količina vode 10 Lit/sec koja se mora osigurati u javnom cjevovodu. Za građevine većih površina i većih specifičnih požarnih opterećenja od 600 Lit/min potrebno je da investitor osigura razliku u količini vode od min 10 Lit/sec ako u javnom cjevovodu nema protoka vode. Mjerenjem Q-H linije na najbližem vanjskom hidrantu provjerava se mogući dostupan protok i tlak javnog cjevovoda.

Članak 4.

Vanjskom hidrantskom mrežom za gašenje požara obvezatno se moraju štiti:

- građevine i prostori za koje je to traženo posebnim propisima,
- građevine i prostori za koje je to traženo posebnim uvjetima građenja iz područja zaštite od požara,
- građevine i prostori za koje je to zahtijevano prostornim planom,
- **naseljena mjesta koja imaju izgrađen vodoopskrbni sustav,**
- građevine i prostori koji svojim značajkama spadaju u I., II. ili III. kategoriju ugroženosti od požara, izuzev prostora sa zaštićenom i visokokvalitetnom šumom (nacionalni parkovi i sl.) za koje će se moguća obveza izgradnje hidrantske mreže utvrditi u procjeni ugroženosti od požara.

Članak 6.

Hidrantska mreža mora imati siguran izvor vode za napajanje vodom, ako posebnim propisom nije drugačije određeno.

Unutarnja hidrantska mreža za gašenje požara mora imati siguran izvor vode takvog kapaciteta da omogući opskrbu minimalno propisanom protočnom količinom vode koja je potrebna za zaštitu požarnog sektora s najvećim specifičnim požarnim opterećenjem građevine koja se štiti, uz tlak na mlaznici koji nije manji od tlaka koji je propisan ovim Pravilnikom u trajanju od najmanje 60 minuta.

Vanjska hidrantska mreža za gašenje požara mora imati siguran izvor vode takvog kapaciteta da omogući opskrbu minimalno propisanom protočnom količinom vode koja je potrebna za zaštitu požarnog sektora s najvećim požarnim opterećenjem građevine koja se štiti, uz tlak na hidrantu koji nije manji od tlaka koji je propisan ovim Pravilnikom u trajanju od najmanje 120 minuta.

Članak 16.

Udaljenost između dva susjedna vanjska hidranta smije iznositi najviše 150 m, ako posebnim propisom nije drugačije određeno.

Iznimno od stavka 1. ovoga članka, u naseljima sa samostojećim obiteljskim kućama udaljenost između dva susjedna vanjska hidranta smije iznositi najviše 300 m.

Članak 19.

Najmanji tlak na izlazu iz bilo kojeg nadzemnog ili podzemnog hidranta vanjske hidrantske mreže za gašenje požara ne smije biti manji od 0,25 MPa, kod propisanog protoka vode.

Iznimno od stavka 1. ovoga članka, kada je procjenom ugroženosti od požara predviđeno da vanjska hidrantska mreža služi za neposredno gašenje požara, potrebni tlak se određuje proračunom ovisno o visini objekta i drugim uvjetima, ali također ne smije biti manji od 0,25 MPa pri propisanom protoku vode.

Za zaštitu građevine i/ili prostora vanjskom hidrantskom mrežom za gašenje požara, potrebno je osigurati najmanje protočnu količinu vode navedenu u tablici 2. koja je tiskana uz ovaj Pravilnik i njegov je sastavni dio, pri tlaku iz stavka 1. ovoga članka.

Za zaštitu naseljenih mjesta vanjskom hidrantskom mrežom za gašenje požara, potrebno je osigurati najmanje protočnu količinu vode od 600 lit/min = 10 lit/sec, pri tlaku iz stavka 1. ovoga članka.

TEHNIČKI UVJETI PRAVILNIKA O IZRADI PROCJENE UGROŽENOSTI OD POŽARA NN 28/10

Sukladno odredbama Pravilnika o izradi procjene ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije NN 35/94, 110/05, 28/10 određena je najmanja količina vode u instalaciji javnog vodovoda u ovisnosti o broju stanovnika u pojedinom naselju. Pravilnik pretpostavlja broj istovremenih požara koji se mogu pojaviti u naselju ovisno o broju stanovnika. Distributer koji upravlja javnim vodovodom je u obvezi osigurati propisane količine vode za napajanje javne mreže vanjskih hidranata.

Broj stanovnika	Broj istovremenih požara	Najmanja količina vode u l/s po jednom požaru, bez obzira na otpornost objekata prema požaru
do 5000	1	10
5001-10000	1	15
10001-25000	2	20
25001-50000	2	25
50001-100000	2	35
100001-200000	3	40
200001-300000	3	45
300001-400000	3	50
400001-500000	3	55
500001-600000	3	60
600001-700000	3	65
700001-800000	3	70
800001-1000000	3	80
Iznad 1000000	4	90

Tehnički elaborat zaštite od požara se radi za građevinu koja se nalazi u:

Naselje **PODGORAČ**

Stanovnika do 2.500 osoba

Za zaštitu naseljenog mjesta vanjskom hidrantskom mrežom za gašenje požara, potrebno je osigurati najmanje protočnu količinu vode od 600 lit/min = 10 lit/sec, pri tlaku iz stavka 1. članka Pravilnika o hidrantskoj mreži.

B. UNUTARNJA HIDRANTSKA MREŽA

Sukladno Pravilniku o hidrantskoj mreži za gašenje od požara NN 8-06 definiraju se uvjeti kada je potrebno izgraditi unutarnju hidrantsku mrežu u građevini:

Članak 3.

Unutarnjom hidrantskom mrežom za gašenje požara moraju se štititi:

- građevine i prostori za koje je to traženo posebnim propisima,
- građevine i prostori za koje je to traženo posebnim uvjetima građenja iz područja zaštite od požara,
- građevine za koje je to zahtijevano prostornim planom,
- građevine koje svojim značajkama spadaju u I., II. ili III. kategoriju ugroženosti od požara sukladno odredbama Pravilnika o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategorije ugroženosti od požara,
- objekti čija je kota poda najviše etaže namijenjene za boravak ljudi najmanje 9 m iznad najniže kote površine uz stambeni objekt koja služi kao vatrogasni pristup,
- mjesta okupljanja većeg broja ljudi u građevinama,
- garaže i parkirališta u građevinama, čija je površina veća od 100 m²,
- građevine i prostori namijenjeni trgovini čija je površina veća od 100 m²,
- podzemne etaže površine veće od 100 m²,
- mjesta stalnog zavarivanja koja se nalaze unutar građevine.

Visina objekta [m]	Najmanji protok [l/s]	JO [–]	DN [mm]	v [m/s]	h_t [dbar/m]
do 22	5	400	DN65	1.3	0.080
23 do 40	7.5	900	DN80	1.5	0.070
41 do 75	10	1600	DN100	1.1	0.031
više od 75	12.5	2500	DN100	1.4	0.049

Tablica: Potrebne količine vode za gašenje požara unutarnjom hidrantskom mrežom iz Pravilnika o hidrantskoj mreži za gašenje požara NN 08/2006

Specifično požarno opterećenje u MJ/m ² , do	300	400	500	600	700	800	1000	2000	>2000
Najmanja protočna količina vode kroz mlaznicu/mlaznice l/min	25	30	40	50	60	100	150	300	450

Provjera tehničkih uvjeta izgradnje hidrantske mreže:

Uvjetovano posebnim propisom	NIJE uvjetovano propisom
Građevina pripada u I., II. ili III. kategoriju	NIJE već je IV. kategorija
Visina zadnje etaže 9 m	+ 3,90 m visina zadnje etaže
Okupljanje većeg broja osoba > 50 osoba	> 50 očekivani broj osoba u jednom prostoru
Garaže u građevinama veće od 100 m ²	Otvoreno vanjsko parkiralište
Trgovine površine veće od 100 m ²	Nestambena obrazovna zgrada
Podzemne etaže veće od 100 m ²	Otvoreno vanjsko parkiralište
Mjesta stalnog zavarivanja	Nestambena obrazovna zgrada

Sukladno odredbama Pravilnika o hidrantskoj mreži potrebno JE obavezno ugraditi unutarnji hidrant u građevinu jer su zadovoljene pojedine odredbe sukladno Članku 3. Obzirom da predmetna građevina ulazi u jednu navedenu odredbu predvidjeti će se izgradnja unutarnje hidrantske mreže!

Odabrani broj unutarnjih hidranata 4 kom

- prizemlje škole + prizemlje dogradnje
- prvi kat škole
- prizemlje dvorane

Svi prostori predmetne građevine biti će pokriveni unutarnjom hidrantskom mrežom, a kako je to detaljnije prikazano na priloženim nacrtima. Točna pozicija hidranata vidljiva je u sklopu projekta hidrotehnike. Tlak vode na najnepovoljnijem mjestu u građevini mora biti veći od 2,5 bar-a. Zidni hidranti moraju biti izvedeni tako da omoguće sigurno i efikasno rukovanje i uporabu. Zidni hidranti izvedeni prema normi moraju biti smješteni u hidrantske ormariće zajedno s pripadajućom opremom. Zidni hidranti moraju biti obojani crvenom bojom na kojoj se nalazi oznaka iz koje je jasno vidljivo da se u ormariću nalazi oprema hidrantske mreže za gašenje požara.

Za gašenje požara izvedena je u objektu koji se štiti, a završava s vatrogasnom cijevi, spojnicama i mlaznicom. Na najnepovoljnijem mjestu svakog požarnog sektora unutarnja hidrantska mreža za gašenje požara mora imati najmanje protok vode od 25 l/min (0,42 l/s), ovisno o specifičnom požarnom opterećenju prema tablici, a u trajanju od minimum 60 min. Najmanji tlak na mlaznici kod propisanog minimalnog protoka i trajanja, također kao i kod vanjske hidrantske mreže, ne smije biti manji od 2,5 bara.

Unutarnja hidrantska mreža biti će izvedena sustavom cjevovoda sa ugrađenim zidnim hidrantima sukladno normi HRN EN 671-1 ili HRN EN 671-2. Zidni hidranti su obojani crvenom bojom na kojoj se nalazi oznaka iz koje je jasno vidljivo da se u ormariću nalazi oprema hidrantske mreže za gašenje požara. Smatrat će se da je ovom zahtjevu udovoljeno ako se ormarić označi simbolom prema normi HRN ISO 6309. Najniži tlak na mlaznici kod minimalne protočne količine ne smije biti manji od 0,25 Mpa. Hidrantska mreža je izvedena na takav način da se ostvari potpuno prekrivanje prostora koji se štiti najmanje s jednim mlazom vode s tim da se na dužinu cijevi s mlaznicom može dodati dužina mlaza od najviše 5 m. Predviđena je ugradnja unutarnjeg zidnog hidranta HRN EN 671-2 (hidrantski ormarić s bubnjem, kočnicom i cijevi dužine 25m s mlaznicom).

PRORAČUN BROJA UNUTARNJIH HIDRANATA

Ukupno požarno opterećenje 400 MJ/m²

Minimalni protok mlaznice 30 L/min = 0,50 L/sec pri 2,5 bar

Opterećenje jednog hidranta

Vodeno opterećenje 50-100 JO za jedan unutarnji hidrant 2" i protok 1,5-2,5 L/s
25-50 JO za jedan unutarnji hidrant 1" i protok 0,5-1,7 L/s

Potreban protok $q = 0,25 * (JO^{0,5}) = 0,25 * (100^{0,5})$
= max 2,5 L/s (srednje 1,5-2,0 L/s) = 5,4 m³/h
 $Q_{1max} = K(10P)^{0,5} = 64 (10 * 0,25)^{0,5} = 100 \text{ l/min} = 1,6 \text{ l/s}$

Najmanji promjer cijevi min DN50 za jedan unutarnji hidrant 2"
min DN25 za jedan unutarnji hidrant 1"

Odabrani broj hidranata min 0 x hidrant dimenzije DN50 ili 2" u zoni obuhvata
min 1 x hidrant dimenzije DN25 ili 1" u zoni obuhvata

Uvjet zadovoljava potreban protok od 0,50 L/sec < 1" hidrant = min 0,5-1,7 L/sec

Crijeva hidranta opremljeni trevir crijevima dužine 20 m za hidrant DN50
opremljeni crijevima s vitlom dužine 30 m za hidrant DN25

Tip	Visina (mm)	Širina (mm)	Dubina (mm)
Ormar sa bubnjem	700	780	250
Norma EN 671			

Standardna pripadajuća oprema
za priključak na mrežu Ø25:

- bubanj Ø 590×145 s kočnicom i priključnim crijevom za mrežu Ø25
- vatrogasna cijev DN 25 EN 694, kruta dužine odabrano 30 m
- ventil kuglasti 1" s holenderom Ø25
- mlaznica Ø25 Al s direktnim priključkom na cijev
- potisna spojica Ø25

POTREBNA KOLIČINA VODE ZA HIDRANTSKU MREŽU

Unutarnjom hidrantskom mrežom za gašenje požara moraju se štititi: (članak 3.)

- građevine i prostori za koje je to traženo posebnim propisima,
- građevine i prostori za koje je to traženo posebnim uvjetima građenja iz područja zaštite od požara,
- građevine za koje je to zahtijevano prostornim planom,
- građevine koje svojim značajkama spadaju u I., II. ili III. kategoriju ugroženosti od požara sukladno odredbama Pravilnika o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategorije ugroženosti od požara,
- objekti čija je kota poda najviše etaže namijenjene za boravak ljudi najmanje 9 m iznad najniže kote površine uz stambeni objekt koja služi kao vatrogasni pristup,
- mjesta okupljanja većeg broja ljudi u građevinama,
- garaže i parkirališta u građevinama, čija je površina veća od 100 m²,
- građevine i prostori namijenjeni trgovini čija je površina veća od 100 m²,
- podzemne etaže površine veće od 100 m²,
- mjesta stalnog zavarivanja koja se nalaze unutar građevine.

Vanjskom hidrantskom mrežom za gašenje požara obvezatno se moraju štititi: (članak 4.)

- građevine i prostori za koje je to traženo posebnim propisima,
- građevine i prostori za koje je to traženo posebnim uvjetima građenja iz područja zaštite od požara,
- građevine i prostori za koje je to zahtijevano prostornim planom,
- naseljena mjesta koja imaju izgrađen vodoopskrbni sustav,
- građevine i prostori koji svojim značajkama spadaju u I., II. ili III. kategoriju ugroženosti od požara, izuzev prostora sa zaštićenom i visokokvalitetnom šumom (nacionalni parkovi i sl.) za koje će se moguća obveza izgradnje hidrantske mreže utvrditi u procjeni ugroženosti od požara.

Odredbe članka 3. ovoga Pravilnika ne odnose se na građevine i dijelove građevina koji su izgrađeni kao požarni sektori, najmanje otpornosti na požar 90 minuta čija ukupna površina tlocrta ne prelazi 100 m² i u kojima specifično požarno opterećenje ne prelazi 100 MJ/m², ako posebnim propisom nije određeno drugačije.

Sigurni izvori hidrantske mreže (članak 6.)

* Hidrantska mreža mora imati siguran izvor vode za napajanje vodom, ako posebnim propisom nije drugačije određeno.

* Unutarnja hidrantska mreža za gašenje požara mora imati siguran izvor vode takvog kapaciteta da omogućiti opskrbu minimalno propisanom protočnom količinom vode koja je potrebna za zaštitu požarnog sektora s najvećim specifičnim požarnim opterećenjem građevine koja se štiti, uz tlak na mlaznici koji nije manji od tlaka koji je propisan ovim Pravilnikom u trajanju od **najmanje 60 minuta**.

* Vanjska hidrantska mreža za gašenje požara mora imati siguran izvor vode takvog kapaciteta da omogućiti opskrbu minimalno propisanom protočnom količinom vode koja je potrebna za zaštitu požarnog sektora s najvećim požarnim opterećenjem građevine koja se štiti, uz tlak na hidrantu koji nije manji od tlaka koji je propisan ovim Pravilnikom u trajanju od **najmanje 120 minuta**.

* Ukoliko građevina koja se štiti vanjskom hidrantskom mrežom za gašenje požara i unutarnjom hidrantskom mrežom za gašenje požara kao siguran izvor vode koristi posebne spremnike vode, njihov volumen mora biti najmanje jednak **zbroju ukupne količine vode** za svaku pojedinu hidrantsku mrežu.

* Pojedini tipovi hidrantske mreže ne moraju raditi istovremeno.

* Potrebna količina vode za gašenje hidrantskom mrežom za gašenje požara mora se osigurati neovisno o drugim potrošačima koji se napajaju vodom iz istog izvora.

* Ukoliko se kao siguran izvor vode iz stavka 2. ovoga članka koristi iscrpivi spremnik vode, tada količina vode **ne smije biti manja od 1 m³**.

* Kapacitet sigurnog izvora mora se dokazati postupkom crpljenja u najnepovoljnijim meteorološkim uvjetima, izuzev u slučaju kada se kao siguran izvor koristi vodovodna mreža, nepresušna prirodna akumulacija ili spremnik vode.

* Voda koja se koristi iz sigurnog izvora ne smije sadržavati nečistoće koje bi mogle sprječavati ispravan rad hidrantske mreže za gašenje požara.

Hidrantska mreža	Protok vode	Min vrijeme	Kom
Unutarnji hidrant	30 lit/min	60 min = 1 h	min 1 kom
Vanjski hidrant	600 lit/min	120 min = 2 h	min 1 kom

VATROOTPORNO BRTVLJENJE

Vatrootporno brtvljenje je naziv za popunjavanje otvora u zidovima, podu i stropu, koje se izvodi prilikom vođenja električnih kabela kroz granicu požarnih sektora, odnosno kroz druge zidove, podove i stropove na koje se postavljaju zahtjevi u pogledu otpornosti na požar. Zatvaranje ovih otvora izvodi se posebnim mortovima, vatrootpornim pregradama ili tzv. požarnim jastučićima, koji osiguravaju istu klasu otpornosti na požar kao i građevinske konstrukcije (zid, pod, strop) kroz koje ti kabeli prolaze. Klasa otpornosti na požar vatrootpornih brtvi utvrđuje se ispitivanjem prema hrvatskoj normi,

Širenje požara kroz kabelaške kanale i rovove u i iz građevina mora se spriječiti vatrootpornim brtvljenjem koje osigurava otpornost na požar od najmanje 60 minuta. Vatrootporno brtvljenje se mora obaviti i pri ulasku i izlasku kabelaških kanala iz građevine, odnosno između požarnih sektora, brtvama otpornosti na požar kao što su zidovi požarnih sektora. Vatrootporno brtvljenje može se izvoditi pomoću pijeska ili nekog drugog negorivog materijala u dužini od najmanje 1 m, uporabom vatrootpornih premaza za kabele i slično što mora osigurati traženi stupanj otpornosti na požar. čl.6 NN 146-2005

Sprječavanje širenja požara i dima na susjedni požarni odjeljak preko prodora instalacijskih kanala na granici požarnog odjeljka postignuto je:

- ugradnjom cijevnih barijera (protupožarnih obujmica) i pregrada na mjestu ulaska cjevovoda ili kabelaškog kanala u konstrukciju koja omeđuje požarni odjeljak čija je otpornost na požar i/ili dim jednaka otpornosti na požar te konstrukcije ili je za jedan stupanj manja, ali ne manja od E 30.
- oblaganjem cjevovoda ili kabelaškog kanala oblogom čija je reakcija na požar i otpornost na požar i/ili dim ista kao i konstrukcija kroz koju prolazi,
- polaganjem cjevovoda u okna i kanale čije stjenke imaju otpornost na požar i/ili dim kao i konstrukcija kroz koju prolazi.

Svi prodori instalacija kroz vatrootporne zidove i stropove moraju biti zaštićeni negorivim materijalima koji će im osigurati najmanje 90 minutnu vatrootpornost.

Svi prodori instalacija kroz vatrootporne zidove moraju biti zaštićeni atestiranim sustavima za zaštitu prodora elektroinstalacija kroz požarne sektore koji će im osigurati 90 minutnu vatrootpornost, primjerice FLAMRO-BS kabelaška pregrada s protupožarnim premazom FLAMRO BMA/BMS klase S90, a gdje to nije moguće prodore pojedinačnih kabela brtviti protupožarnim kitom kao TENDONOL klase F90.

Svi prodori odvodnih plastičnih cijevi kroz protupožarne konstrukcije požarnih sektora moraju se štititi protupožarnim manžetama odgovarajućeg presjeka prema dimenzijama cijevi, tipa kao PYRO FOX R90.

C. TEHNIČKO RJEŠENJE MOBILNE OPREME za gašenje požara (brojnost, način ugradnje, raspored, značajke i označavanje) u glavnom projektu građevine,

Određen je slijedeći izbor vrste i količine vatrogasnih aparata za gašenje požara za zgradu. Izračun količine ručnih vatrogasnih aparata vrši se na osnovi površine građevine, požarnog opterećenja, namjene objekta i uporabe zapaljivih tekućina i energenata. U slučaju kada jedan požarni sektor obuhvaća više etaža, na svakoj etaži odnosno posebnoj funkcionalnoj cjelini se mora nalaziti najmanje jedan vatrogasni aparat kapaciteta gašenja najmanje 6 JG.

Obvezan je periodični pregled ili kontrolno ispitivanje, a obavlja ga ovlaštena pravna osoba ili ovlašteno tijelo državne uprave ili ovlašteni obrtnik. Održavanje vatrogasnih aparata potvrditi lijepljenjem samoljepljive naljepnice koja mora imati takve kvalitete da zadovolji ispitivanje prema HRN N. M1. 001 točka 7.14. Aparati za gašenje požara u građevini postaviti će se na lako uočljiva i trajno pristupačna mjesta, tako da ručka za nošenje aparata ne smije biti na visini većoj od 1,5 m mjereno od poda, a prema Pravilniku o vatrogasnim aparatima. Redovni pregled aparata obavljat će korisnici odnosno vlasnici prostora, najmanje jednom u tri mjeseca, a prema odredbama Pravilnika. Mjesta postavljanja vatrogasnih aparata potrebno je vidno označiti naljepnicom min. dimenzija 150×150 mm, a u skladu s Pravilnikom. Periodični pregled aparata za početno gašenje požara mora se obavljati najmanje jednom u godinu dana od strane ovlaštene pravne osobe, a u skladu s odredbama Pravilnika. Jedinica gašenja je pomoćna veličina koja omogućava usporedbu kapaciteta gašenja različitih vrsta vatrogasnih aparata i služi za određivanje potrebnog broja vatrogasnih aparata. Svakom vatrogasnom aparatu se dodjeljuje određeni broj JG prema njegovom kapacitetu gašenja.

POVRŠINA OBJEKTA DO (m ²)	POTREBNE JEDINICE GAŠENJA		
	NISKO DO 1 GJ/m ²	SREDNJE DO 2 GJ/m ²	VISOKO PREKO 2 GJ/m ²
50	6	12	18
100	9	18	27
200	12	24	36
300	15	30	45
400	18	36	54
500	21	42	63
700	27	54	81
800	30	60	90
900	33	66	99
1000	36	72	108
na svakih daljnjih 250	6	12	18

Kapacitet gašenja vatrogasnih aparata prema HRN EN 3-7

JG	Tipski požar razreda A (krute tvari)	Tipski požar razreda B (tekućine)	Tipski požar razreda F (ulja i masti biljnog i životinjskog porijekla)
1	5A	21B	5F
2	8A	34B	
3		55B	25F
4	13A	70B	
5		89B	40F
6	21A	113B	
9	27A	144B	75F
10	34A		
12	43A	183B	
15	55A	233B	

PRIMJERI RAZVRSTAVANJA PROSTORA PREMA POŽARNOJ OPASNOSTI

Prostori	POŽARNA OPASNOST		
	NISKA	SREDNJA	VELIKA
Industrijski	ciglane i betonare, proizvodnja stakla i keramike, proizvodnja papira u mokrom području, proizvodnja konzervi, proizvodnja elektronike, proizvodnja napitaka, strojogradnja i sl.	proizvodnja kruha, prerada i obrada kože, tekstila i umjetnih materijala, proizvodnja gume, tlačno lijevanje plastike, proizvodnja kartona, sastavljanje vozila i kućanskih aparata i sl.	proizvodnja namještaja i drvenih vezanih ploča (iverica, šperploča, furnira i sl.), tkaonice, predionice, proizvodnja papira u suhom području, prerada papira, mlinovi, proizvodnja stočne hrane, proizvodnja krovne ljepenke i pjenastih materijala (spužvi), proizvodnja i prerada zapaljivih lakova, boja i ljepila, lakirnice i uređaji za nanošenje praha, rafinerije, tiskare, petrokemijska industrija, uljne kalionice, farmaceutska industrija i sl.
Prodajni, trgovački i skladišni	negorivi materijali i proizvodi s manjim udjelom negorive ambalaže (npr. keramika, napici, cvijeće i sl.)	gorivi materijali i proizvodi (npr. skladišta drva na otvorenom, namještaj, gume, ambalaža, knjige, bijela tehnika, elektronika, tekstil, prehrambeni proizvodi, kemijska sredstva za čišćenje, foto oprema, pekarnice i sl.)	lako zapaljivi materijali (npr. boje i lakovi, otapala, stari papir, drvo, pamuk, pjenasti materijali (spužve), skladišta špedicije i sl.)
Uredski, smještajni, uslužni, ugostiteljski, kulturno-zabavni	ulazni prostori i predprostori (čekaonice): sportskih dvorana, kinodvorana, kazališta, upravnih zgrada, zdravstvenih ustanova, odvjetničkih i drugih ureda, i sl.	uredi, kuhinje, ugostiteljski objekti (hoteli, hosteli, pansioni, restorani, caffè barovi i dr.), studentski i učenički domovi, arhivi, knjižnice, banke, pošte, obrazovne i znanstvenoistraživačke ustanove, zdravstvene ustanove i domovi za starije i nemoćne, stambene zgrade, poljoprivredne zgrade, zgrade za vjerske obrede, garaže	diskoteke, kinodvorane, gledališta dvorana i druga mjesta gdje se okuplja veliki broj ljudi; prostori za prikupljanje otpada
Obrtni	vrtlarije, galvanizacija, mehanička obrada metala (tokarenje, glodanje, bušenje, rezanje, štancanje i sl.), mehanička obrada kamena (klesarske radionice i sl.)	bravarske radionice, vulkanizerske radionice, prerada kože/umjetne kože i tekstila, pekarnice, elektro-radionice, frizerski saloni, kozmetički saloni	automehaničarske radionice, stolarske radionice, tapetarske radionice, lakirnice

Za vatrogasni aparat koji može pogasiti tipsko žarište 27A (9 JG) i 233B (15 JG) računa se sa 9 JG.

Prema vrsti zapaljivih tvari, u građevini su mogući, prema normama Z.CO.003, požari slijedećih klasa

- klasa A – požari čvrstih zapaljivih materijala
- klasa B – požari zapaljivih tekućina
- klasa C – požari zapaljivih plinova
- klasa D – požari zapaljivih metala
- klasa E – požari na uređajima i instalacijama pod električnim naponom.

Klasifikacija požara prema vrsti zapaljivih tvari prema Z.CO.003

	A	B	C	D	E
VODOM U PUNOM MLAZU	+	-	-	-	-
VODENA MAGLA	+	+/-	-	-	+/-
LAKA PJENA	+/-	+	-	-	-
TEŠKA PJENA	+/-	+	-	-	-
BCE – PRAH	-	+	+	-	+/-
ABCE – PRAH	+	+	+	-	+/-
ABCD – PRAH	+	+	+	+	+/-
UGLJIK DIOKSID (CO ₂)	-	+	+	-	+
HALONI	-	+	+	-	+

- + podesno sredstvo za gašenje
 +/- ograničeno podesno sredstvo za gašenje
 - nepodesno sredstvo za gašenje

POŽARNI SEKTORI - IZBOR PP APARATA

OZNAKA	NAMJENA	POVRŠINA SEKTORA m ²	POŽARNA OPASNOST MJ/m ²	BROJ JEDINICA GAŠENJA	PP APARATI (KOM)		
					CO ₂	S6+S9+S12	S50
PS1	ŠKOLA	2135	Srednja	126	5	0 + 10 + 0	0
PS2	DVORANA	1103	Niska	42	2	0 + 4 + 0	0
PS3	KOTLOVNICA	30	Visoka	18	1	2 + 0 + 0	0
PS4	HIDROSTANICA	19	Niska	6	1	1 + 0 + 0	0
PS5	VRTIČ	106	Srednja	12	1	1 + 0 + 0	0
UKUPNO					10	4 + 14 + 0	0

Model aparata Pastor ima slijedeće karakteristike:

S6 aparat ima 12 jedinica gašenje

S9 aparat ima 15 jedinica gašenja

Za vatrogasni aparat koji može pogasiti tipsko žarište 27A (9 JG) i 233B (15 JG) računa se sa 9 JG.

KLASIFIKACIJA POŽARA PREMA VRSTI TVARI

OZNAKA	NAMJENA	BROJ JEDINICA GAŠENJA	A	B	C	D	E
PS1	ŠKOLA	126	+				+
PS2	DVORANA	42	+				+
PS3	KOTLOVNICA	18	+		+		+
PS4	HIDROSTANICA	6					+
PS5	VRTIČ	12	+				+

Prema vrsti zapaljivih tvari, u građevini su mogući, prema normama Z.CO.003, požari slijedećih klasa

- klasa A – požari čvrstih zapaljivih materijala
- klasa B – požari zapaljivih tekućina
- klasa C – požari zapaljivih plinova
- klasa D – požari zapaljivih metala
- klasa E – požari na uređajima i instalacijama pod električnim naponom.

Požari se razlikuju prema mjestu nastanka, vrsti materijala koji gori, obimu, fazi razvoja, itd. Prema mjestu nastajanja dijele se na unutarnje i vanjske požare. Prema vrsti gorive materije po europskoj klasifikaciji požari se svrstavaju u pet klasa: A, B, C, D i F.

Klasa A - U klasu A se svrstavaju požari krutih materijala koji sagorijevaju plamenom i žarom, npr. drvo, papir, tkanine i slični materijali. Požari klase A se najbolje gase vodom.

Klasa B - U klasu B se svrstavaju požari zapaljivih tekućina koje se ne miješaju sa vodom, npr. derivati nafta i naftni derivati, razrjeđivači, boje, lakovi, ulja, masti, itd. Za gašenje se koristi prah, ugljični dioksid ili pjena.

Klasa C - U klasu C spadaju požari gorivih plinova, npr. metan, propan, butan, acetilen, itd. Za gašenje se najčešće koristi prah i ugljični dioksid.

Klasa D - U klasu D spadaju požari lakih metala, npr. aluminij, magnezij i njihove legure. Za gašenje se koriste samo suha sredstva (posebne vrste praha, suhi kvarcni pijesak, strugotina sivog lijeva).

Klasa F - U klasu F spadaju požari biljnih i životinjskih ulja i masnoća kao što su ulja i masti iz friteza, kuhinjskih sustava za prženje i pečenje i sl.

Po europskoj normi EN2, ranije je bila predviđena i klasa požara E. Vrijedila je za požare u električnim instalacijama slabe struje (do 1.000 volti). Međutim, ta norma je odbačena, tako da se svi vatrogasni aparati mogu koristiti kod instalacija slabe struje, sve dok se poštuje najmanja propisana sigurnosna udaljenost navedena na vatrogasnom aparatu.

Razred požara	Punjenje (kg)	Tip	EN3 efikasnost	Jedinica gašenja
ABC	6 kg	S6+	43A 233B C	12 JG
ABC	9 kg	S9+	55A 233B C	15 JG
ABC	12 kg	S12	55A 233B C	15 JG
ABC	50 kg	S50	III B	nije primjenjivo

Tablica 4: BROJ JG ZA VATROGASNE APARATE STAVLJENE U UPORABU PRIJE STUPANJA NA SNAGU OVOG PRAVILNIKA

JG	Vrsta vatrogasnog aparata	
	Prah	CO ₂
1	1 kg	
2	2 kg	3 kg
3	3 kg	5 kg
6	6 kg	
9	9 kg	
12	12 kg	

Moguće su sve kombinacije vatrogasnih aparata , koji će zadovoljiti potreban broj JG.

D. INSTALACIJA ODVODNJE

D.1. SANITARNA ODVODNJA

Projektom je predviđen mješoviti sustav sanitarne i oborinske odvodnje. Otpadne sanitarne vode se provode u javni sustav odvodnje kolektora. Oborinska voda se izliva u okolne zelene površine s postepenim upijanjem vode u okolno tlo i djelomično u javni kolektor.

DIMENZIONIRANJE UNUTARNJE INSTALACIJE SANITARNE ODVODNJE

Profili cijevi za odvođe od pojedinih grupa sanitarnih uređaja su određeni na osnovu broja priključenih sanitarnih uređaja, koeficijenta istovremenosti upotrebe i minimalnih profila i padova koji su prihvaćeni propisima.

Maksimalne količine upotrebljene vode će se odrediti Samginovim empirijskim obrascem:

$$Q = \frac{N_o \cdot P_o \cdot q_o}{100}, \text{ gdje su:}$$

Q - količina upotrebljene vode (l/s)

No – broj sanitarnih uređaja iste vrste

Po – vjerovatnoća jednovremenog rada sanitarnih uređaja iste vrste

qo – oticaj upotrebljene vode iz jednog sanitarnog uređaja

KUTER METODA – PRORAČUN JEDINICA ODVODNJE

Broj istih izljeva	N	-
Postotak istovremenih izljeva	P	%
Količina izljeva	qo	L/s
Količina sanitarne vode	Qf	L/s
Ekvivalentni faktor	EF	

$$Q_F = \frac{N \cdot P \cdot q_o}{100}$$

Vrsta uređaja	min [mm]	EF	qo [L/s]	N [-]	P [%]	Qf [L/s]	J.O.
Umivaonik - mali	30	1	0,08	47	19,80	0,74	47
Vodoskok za piće	30	1	0,17			0,00	0
Umivaonik - normalni	50	2	0,17			0,00	0
Bidet	50	2	0,17			0,00	0
Sifon u podu	50	2	0,17			0,00	0
Pisoar	50	4	0,17			0,00	0
Tuš	50	4	0,22	9	19,80	0,39	36
Perilica rublja	50	6	0,22	1	19,80	0,04	6
Perilica suđa	50	6	0,22	1		0,00	6
Sudoper jednodijelni	50	4	0,67		19,80	0,00	0
Sudoper dvodijelni	50	6	0,67	4		0,00	24
Nogoper	50	6	0,67			0,00	0
Podna rešetka, mokri pod	50	6	0,67			0,00	0
Kada i podni sifon	50	7	0,67			0,00	0
Skupni pisoar	75	8	0,67	4		0,00	32
Blatex, trokadero	75	10	1,2			0,00	0
WC, tlačni kotlić	110	10	1,2	30	19,80	7,13	300
WC, niski kotlić	110	10	2			0,00	0
Grupa uređaja jednog stana	110	12	3			0,00	0
						Qf [L/s] =	8,31 451

DIMENZIONIRANJE PRESJEKA PRIKLJUČKA ODVODNJE

Profili cijevi za odvodnju su određeni na osnovu broja priključenih sanitarnih uređaja, koeficijenta istovremenosti upotrebe, minimalnih profila i padova koji su prihvaćeni propisima i tehničkim normama.

Osnovni uvjeti koji se moraju poštivati pri izvedbi sanitarnog priključka pojedinog objekta:

- priključak mora biti što kraći
- nagib mora biti jednak na cijeloj duljini priključne cijevi
- dimenzija priključka zgrade ne smije biti manja od PVC160
- najveći nagib priključka ograničen je maksimalnom brzinom, koja za cijevi iznosi 3 m/s.

PRIKLJUČAK RAZDVOJENE ODVODNJE

Sanitarna odvodnja	Qsa	8,31	L/s
Oborinska odvodnja	Qob	58,19	L/s

$Q_{uk} = Q_{sa}$

Ukupna odvodnja priključka	Q _{uk}	8,31	L/s
----------------------------	-----------------	------	-----

TABLICA KUTER za 0,5*D		
DN [mm]	Q [l/s]	v [m/s]
DN110	1,95	0,49
DN125	3,65	0,59
DN160	6,1	0,69
DN200	13,7	0,87
DN250	25,6	1,04
DN300	42,5	1,2
DN350	65	1,36
DN500	94	1,5

Odabrani presjek priključka **200** max 8,31

Na predmetnom području izgradnje građevine primijenjen je razdvojeni sustav odvodnje. Sanitarna otpadna voda priključit će se na javni kolektor. Oborinska odvodnja sa krovnih površina provest će vodolovnim grlima te krovnim horizontalama i vertikalama, i ispustiti u zelene površine. Vode s internih kolnih, parkirališnih i pješačkih površina predviđeno je provesti preko slivnika s taložnicom prije uvođenja u internu kanalizaciju te preko priključka u okolne površine.

TABLICA: Dimenzije odvodnih cjevovoda za otpadne vode

Dopušteni ukupni broj ekvivalentnih faktora (F) za			Poprečni presjek cijevi Ø (mm)
	horizontalne odvođe	vertikalne odvođe	
1.	10	30	50
2.	25	40	70
3.	100	150	100
4.	270	400	125
5.	600	900	150

TABLICA: Minimalni poprečni presjek priključnih odvodnih cijevi

VRSTA SANITARNOGA PREDMETA		Minimalni poprečni presjek priključka odvodnecijevi Ø (mm)	Ekvivalentni faktor pojedinačnog sanitarnog predmeta (F)
1.	Ručni umivaonik	30	1
2.	Vodoskok za piće	30 - 50	1
3.	Normalni umivaonik	30	2
4.	Bide	30	2
5.	Stroj za pranje rublja	50	2
6.	Sifon u podu kao sporedni odvod	50	2
7.	Kuhinjski jednodjelni sudoper	30 - 40	4
8.	Pojedinačni pisoar	30 - 40	4
9.	Kuhinjski izljev	50	4
10.	Tuš od sifona dalje	50	4
11.	Kuhinjski dvodjelni sudoper	30 - 40	6
12.	Sudoperi u velikim kuhinjama	50	6
13.	Kuhinjski sudoper kombinirani, s izljevom	50	6
14.	Odvod u podu	70	6
15.	Kada i podni sifon	50	7
16.	Skupni pisoari	70	8
17.	WC školjka	100	10
18.	Skupina uređaja u stambenoj jedinici s odvodom u jednu odvodnicu (bez obzira na možebiti veći zbroj ekvivalentnih faktora)	100	12

CJEVODI SANITARNE ODVODNJE

Cijevi sanitarne odvodnje raspoložive su u promjeru od DN 32 do DN 160, sa standardiziranom duljinom prema DIN 19531. Cijevi i spojni dijelovi unutrašnje odvodnje sive su boje prema RAL 7037 i isporučuju se sa ugrađenim brtvama. Uz brtvu, cijevi imaju i oblikovani naglavak zbog čega je spajanje brzo i jednostavno, a sustav je dugotrajno vodonepropusan. Sam čin ugradnje cijevi i spojnih dijelova je jako jednostavan i brz zahvaljujući naglascima. Zbog lakšeg spajanja preporučljiva je upotreba sapuna za montažu, a sami spojevi trebaju biti čisti i uredni. Kod spajanja uvijek treba obratiti pažnju da su cijevi i spojni dijelovi postavljeni ravno, da spajanje nije previše plitko, ali ni previše duboko, što garantira čvrstoću i vodonepropusnost spoja. Prilikom skraćivanja cijevi, vrh cijevi treba uvijek obrusiti da se postigne kut od cca. 15° što olakšava daljnje spajanje. Skraćivanje spojnih dijelova se ne preporučuje, jer može dovesti do lošeg i krivog spoja. Cijevi sanitarne odvodnje se polažu u padu 1-3%.

Položaj sanitarnih jedinica prikazan je arhitektonskim rješenjem. Umivaonici i wc školjke se izvode od keramike. Investitor će sanitarnu opremu ugraditi prema vlastitom odabiru boje i oblika. Za svaku sanitarnu jedinicu predviđena je izljevna baterija izrađena prema važećim standardima.

U sustavima odvodnje nisu poželjne ni male ni velike brzine. Male brzine tečenja pogoduju taloženju i mogućnosti začepjenja, a usljed velikih brzina dolazi do abrazije cijevi (djelovanjem suspenzija u vodi). Iz tog se razloga provodi ograničenje minimalnih i maksimalnih brzina. Na sljedećoj slici je prikazan raspored brzina u poprečnom profilu kolektora. Vidi se da su pridnene brzine najmanje i da procesi taloženja i abrazije ovise promarno o njima. Ali zbog jednostavnosti proračuna, ograničenje se provodi na srednju brzinu.

Predviđeno je odzračivanje mreže sanitarne odvodnje i to odvojcima koji završavaju iznad krova kako je naznačeno na crtežima. Da se smanji mogućnost isisavanja vode iz sifona podtlakom predviđene su odzrake minimalne dimenzije d110 te završni odzračni ventil. Odzračni vodovi su dio instalacije odvodnje u zgradi koji služe za održavanje potrebne razlike tlaka unutar instalacije i za odvođenje plinova i neugodnih mirisa koji unutar nje nastaju. Pri tome važi nekoliko osnovnih pravila:

- svaki okomiti kanalizacijski vod treba imati produžetak s otvorom na krovu koji služi kao odzračni vod
- glavni vodoravni sabirni kanalizacijski vodovi koji nemaju okomiti vod moraju imati okomit odzračni vod s otvorom na krovu
- sustavi za odvodnju kišnice ne smiju se koristiti kao odzračni vodovi.

Osnovne izvedbe odzračnih vodova

Za izvođenje odzračnih vodova postoji nekoliko osnovnih mogućnosti:

- pojedinačni odzračni vod

- zajednički odzračni vod
- izravni dodatni odzračni vod
- sekundarni odzračni vod
- neizravni dodatni odzračni vod
- optočni odzračni vod

Pri izvođenju odzračnih vodova valja obratiti pozornost na nekoliko osnovnih pravila:

- odzračni vodovi se trebaju izvoditi što je moguće ravnije (bez prijelaza) te se u pravilu ne smiju spajati izravno na glavni okomiti kanalizacijski vod
- vodoravni odsječci, ako postoje, trebaju se izvesti s padom (nagibom) najmanje 1 : 50 (2%), a iznad 5. kata zgrade prijelaze treba izvesti s dva koljena po 45°
- spoj na okomiti kanalizacijski vod izvodi se na udaljenosti najmanje 10 cm iznad najgornjeg priključka pod kutem najmanje 45°
- pri izvođenju odzračnog otvora treba voditi računa o izvedbi krova i ostalim elementima na krovu, pri čemu istrujavanje zraka ne smije biti otežano ili onemogućeno zbog djelovanja vjetrova, nanosa snijega, leda i sl.
- ventilacijski kanali i dimnjaci nipošto se ne smiju koristiti kao odzračni vodovi
- za izradu odzračnih vodova treba koristiti materijale koji nisu propusni za plinove (npr. PVC).

TLAČNA PROBA

Sanitarnu mrežu sa svim oknima potrebno je ispitati na vodonepropusnost te je potrebno izraditi izvješće o ispitivanju odvodnje koje se prilaže uz dokumentaciju nadzornog inženjera. Nakon završetka svih radova potrebno je svu kanalizacijsku mrežu isprati. Uspješno provedeno ispitivanje nepropusnosti garantira nepropustan odvodni sustav bez mogućnosti procurivanja otpadne vode u tlo (spriječeno onečišćenje tla) i infiltraciju podzemne čiste vode u cjevovod (dreniranje okolnog tla i razrjeđenje otpadne vode – nepovoljno zbog povećanja količina i smanjenja opterećenja otpadne vode koja se odvodi u kolektor).

Ispitivanje ispravnosti mreže odvodnje u zgradama obavlja se u tri faze:

Nakon montaže instalacije odvodnje, a prije zatrpavanja rovova, izrade podova, zatvaranja vertikalnih instalacijskih kanala te zatvaranja zidnih i podnih usjeka potrebno je provesti ispitivanje protočnosti i nepropusnosti odvodnje.

Prva faza obuhvaća ispitivanje donje odvodne mreže prije nego što se zatrpa uz kontrolu nagiba kanala po projektu. Za provjeru ispravnosti sastavaka (spojeva) potrebno je cijeli sistem napuniti vodom, pošto se prethodno kanal začepi na najnižem kraju. U slučaju da neki spoj propušta vodu, mora se rastaviti spoj u naglavku i izvršiti ponovno zaptivanje, a zatim ispitivanje ponoviti. Tek poslije ovoga može se pristupiti zatrpavanju rovova.

Druga faza se obavlja kada bude provedena cijela vertikalna mreža sa ograncima. Ispitivanje se vrši pomoću vode ili zraka. Ispitivanje vodom vrši se djelomično za pojedine vertikale, pošto se prethodno dobro začepi svi krajevi ogranka osim najvišeg dijela, kroz koji se vrši punjenje mreže. Ispitivanje se vrši pod pritiskom vodnog stupca visine najmanje 3,0 m iznad najvišeg izljeva. Ako u roku od 15 minuta svi spojevi drže to je znak da su svi spojevi ispravni. Zrakom se ispituje vertikalna mreža, pomoću kompresora sa manometrom. Kompresor se priključi na jedan od otvora, a svi ostali se dobro začepi. Probni pritisak je 0,35 atm. u trajanju od 15 minuta. I najmanje opadanje pritiska znači da neki spoj propušta pa se isti mora dovesti u ispravno stanje. Proba na propuštanje instalacije odvodnje se izvodi prije betoniranja te se prilikom ispitivanja vrši kontrola propuštanje vode na spojevima i brtvama. Sukladno europskoj normi EN 1610/97.

Treća faza ispitivanje sustava se vrši poslije namještanja svih sanitarnih objekata. Probni pritisak je 2,5 cm vodenog stupca (0,0025 atm). Ako nema promjena na cijeloj mreži i svi sifoni drže vodu, znači da je instalacija ispravna. Dok se ispitivanje ne izvrši ne smiju se zatvarati žljebovi za cijevi niti polagati podloga za pod. Ispitivanje funkcionalnosti rada sustava nakon puštanja u pogon sve opreme od strane izvođača instalacije sa završnim izvješćem ispitivanja. Sukladno europskoj normi EN 1610/97.

ZAŠTITA PVC PRIKLJUČKA

Sigurnosna udaljenost (pojas) je najmanja udaljenost od tangentne ravni odvodnje i susjednog voda, najčešće u vodoravnoj projekciji, a kod vodova postavljenih dublje od odvodnje, po liniji koja ih spaja. Podaci se odnose na cijevi odvodnju sa zaštitom. Udaljenosti cijevi odvodnje navedenih od građevine, komunalnih instalacija, postrojenja treba biti takva da uzajamno osigura sigurno obavljanje radova pri održavanju, popravcima obiju instalacija kao i zaštitu instalacija tijekom radova.

Uz vodovodna okna, koja se otvaraju u slobodan prostor iznad tla, sigurnosna udaljenost iznosi 0,40 m, odnosno 0,20 m ako je cijev odvodnje u zaštitnoj cijevi koja s obje strane završava na 2,00 m od stijenke drugog instalacijskog okna. Okno sa drugim instalacijama, koji se otvara u slobodan prostor iznad tla, može se približiti cijevi odvodnje do 0,3 m.

Cijev odvodnje postavljena u tlo u odnosu na ostale instalacije i podzemna postrojenja treba križati s gornje strane. Priključni i potrošački vodovi pri križanju sa šupljim instalacijama bez pretlaka i podzemnih postrojenja s donje strane, cijev odvodnje treba zaštititi unutar sigurnosne udaljenosti.

Udaljenost između najbližih izvodnica cijevi odvodnje i električnih vodova jake struje treba biti najmanje 0,5 m, ili jedna od instalacija treba biti zaštićena elektroizolacijskom cijevi u duljini koja za po 1 m prelazi mjesto križanja, s oba kraja. Približavanje podzemnim toplovodima i drugim instalacijama na udaljenosti manjem od 0,3, odnosno 0,5 m treba izvesti sa zaštitnom cijevi odvodnje odgovarajuće čvrstoće (izuzev točke ukrštanja sa instalacijama). Udaljenost od drveća je najmanje 2 metra, s odgovarajućom zaštitom 1 m (mehanička zaštita odgovarajuće čvrstoće).

ZAŠTITNA PVC CIJEVI

Za zaštitu se prije svega trebaju koristiti zaštitne cijevi, koje su od transportne cijevi veće za 2 mjere. Zaštitna cijev treba biti od različitog materijala, nego transportna cijev. Cijev istog materijala se može primijeniti, ako se ona obilježi drugom bojom ili neprekidnom upozoravajućom oznakom po cijeloj dužini. Zaštitna cijev za mehaničku zaštitu treba biti čelična cijev zaštićena protiv korozije i zatvorena na oba kraja. Pri zaštiti od propuštanja i za električnu izolaciju se može koristiti PVC cijev za kanalizaciju, PE cijev, nastavljanje je dozvoljeno samo zavarivanjem.

Prolaz ispod ceste

Nakon probnog iskapanja i utvrđivanja stvarnog stanja uličnog kolektora odvodnje primijeniti jednu od predloženih tehničkih potrebnih mjera. Prolaz cijevi odvodnje ispod ceste treba izvesti u proturnoj cijevi. Najprije treba radnu i zaštitnu cijev iznutra očistiti od svih nečistoća. Radnu i zaštitnu cijev zaštititi propisanom zaštitom. Radna cijev treba biti duža od zaštitne sa svake strane cca 2 m. Ispitivanje na nepropusnost vrši se propisanim postupkom određenim u projektu. Po završenom ispitivanju na nepropusnost vrši se postavljanje odstoynih prstenova, te uvlačenje radne u zaštitnu cijev. Na krajevima zaštitne cijevi postavi se odgovarajuća gumena manžetna s obujmicom. Nakon toga cijev je spremna za uvlačenje prilikom bušenja hidrauličnim bušilicama. Uvlačenje cijevi treba vršiti pažljivo da se ne ošteti izolacija cijevi. Na zaštitnoj cijevi treba napraviti otvore, ako je to projektom predviđeno, u koje će se ugraditi odušne cijevi, te otvore za zalijevanje žitkog bitumena. Odušne cijevi treba iznutra očistiti, zavariti s dva zavariva sloja, uvariti navarna koljena, začepiti cijevovod na krajevima i ispitati zavare na nepropusnost tlačenjem komprimiranim zrakom. Na kraju svih montažnih radova, prije zatrpavanja izvršiti tlačnu probu.

Betonski ili asfaltni prilaz

Nakon probnog iskapanja i utvrđivanja stvarnog stanja uličnog kolektora odvodnje primijeniti jednu od predloženih tehničkih potrebnih mjera. Na mjestima križanja trase odvodnje s kućnim betonskim ili asfaltnim pristupnim površinama isto se izvodi tako da se prvo vrši sječenje asfalta (betona), a tek potom vrši iskop do pune dubine. Po obavljenom polaganju cijevovoda na posteljicu debljine 10cm te zatrpavanju cijevi do 20cm iznad tjemena cijevi isti se zatrpava pijeskom ili sitnozrnim materijalom prema postojećem stanju. Nabijanje pijeska (sitnozrnog materijala se vrši u slojevima debljine 10 cm. Nakon toga se obnavljaju zidovi (krila) propusta debljine stijenke 20cm te betonom klase C30/37, XF2 te dvostrukom armaturnom mrežom Q257. Nakon izrade betonskih krila pristupa se nasipavanju prostora između betonskih krila kamenim materijalom granulacij 0- 63mm u sloju 15cm. Po ugradnji tamponskog kamenog sloja (d=15 cm) koji je potrebno nabiti vibracijskim sredstvima do modula stišljivosti najmanje $MS = 40MN/m^2$. Nakon nabijanja obnavlja se kolovozna površina završnim slojem ovisno o prvobitnom stanju: betonski prilazi - beton debljine 8cm ili asfaltirani prilazi sa asfaltnom masom debljine 4cm.

Zemljani prilaz

Po obavljenom polaganju cijevi odvodnje isti se zatrpava pijeskom ili sitnozrnim materijalom do pune visine. Nabijanje pijeska se vrši u slojevima debljine 10 cm. Zadnji sloj je tampon od lomljenog kamena (d=20 cm) koji je potrebno nabiti vibracijskim sredstvima do modula stišljivosti najmanje $MS = 40MN/m^2$. Kosine (prema kanalu) je potrebno obložiti humusnim materijalom.

D.2 OBORINSKA ODVODNJA

Ukupna mreža oborinske odvodnje se provodi u mrežu oborinske odvodnje te se djelomično ispušta u okolne površine i dijelom u javni kolektor. Oborinska voda zelenih površina se postepeno upija u okolnu zemlju. Oborinska odvodnja je projektirana PVC cijevima, limenim olucima te limenim vertikalama koje se spajaju na okna uz zgradu. Pad cijevi odvodnje projektiran je na 0,33-1,5%. Sva okna projektirana su kao plastična kružna okna ili lijevana betonska koja se u konačnici spajaju na PVC cijevnu mrežu.

TEMELJNA OBORINSKA ODVODNJA

Raspoložive su cijevi u promjerima od DN 110 do DN 500 sa standardiziranim duljinama proizvodnje prema DIN 8062. Cijevi i spojni dijelovi vanjske odvodnje su crveno - smeđe boje prema RAL 8023 i isporučuju se sa ugrađenim brtvama, koje zajedno s naglavkom omogućuju brzo i jednostavno spajanje. Izrađuju se od tvrdog PVC-a, kojeg karakterizira visoka mehanička otpornost na kiseline te mnoge organske i anorganske supstance. Također je otporna i na abraziju (trošenje) sa visokom otpornošću na starenje i vanjske utjecaje. Mala težina cijevi i velika mehanička čvrstoća olakšavaju transport, manipulaciju i montažu.

Temeljna odvodnja izvest će se iz tvrdih PVC i PP cijevi za kućnu odvodnju, spajanje cijevi i fazonskih komada izvoditi pomoću gumenih brtvi (prstenima). Cijevi temeljne odvodnje položene su u tampon šljunkom ispod betonskih podloga građevine, odnosno u zemljani rov na priređenu pješčanu posteljicu. Odvodnja vode projektirana je cijevima s pripadajućim fazonskim komadima. Cijevi će se polagati u šliceve zidova, zidne usjeke i proboje. Cijevi se spajaju pomoću natičnih naglavaka te standardiziranih gumenih brtvi koje se montiraju u utor naglavka, radi brtvljenja spojeva.

Vanjska odvodnja izvest će se iz PVC UKC cijevi klase SN4 i PE-HD cijevi klase SN8. PVC cijevi će se polagati u zemljani rov na podlogu od pijeska, debljine 10 cm, isplaniranu u projektiranom padu kanalizacije. Do visine 30 cm iznad tjemena cijevi, iste će se zatrpavati pijeskom. Ostatak rova zatrpava se materijalom od iskopa u slojevima debljine 30 cm, uz istovremeno močenje i nabijanje svakog sloja nasutog materijala ručnim nabijačima. Na lomovima kanalizacijske mreže izvest će se revizijska okna.

Tehnološki razvoj u polju plastičnih materijala omogućio je proizvodnju širokog asortimana spojki i posebnih dijelova koji omogućavaju izvođenje svih kombinacija vezanih za ugradnju PVC cijevi u sustav odvodnje. Za ispravno postavljanje PVC cijevi nužna je jednolikost podloge, odnosno uvijek treba paziti da ispod cijevi nema praznina i da je ispunjena između cijevi i stijenke rova jednolika i sabijena. Prilikom rukovanja na gradilištu, a osobito pri ugradnji treba izbjeći povlačenje cijevi po tlu u protivnom kamenje i drugi oštri predmeti mogu uzrokovati nepopravljiva oštećenja. Samo spajanje se odvija na principu suhog spoja putem naglavka i brtve čime se postiže apsolutna vodonepropusnost, jednostavnost i brzina ugradnje. Prilikom skraćivanja cijevi vrh cijevi trebamo uvijek fino obrusiti da postignemo kut cca 30° što olakšava daljnje spajanje.

Nakon montaže kompletna cijevna mreža, ispitat će se na vodonepropusnost prema Pravilniku o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje otpadnih voda NN RH br.03/11.

TABLICA: Preporučeni padovi cjevovoda odvodnje

PROMJER CIJEVI Ø (mm)	NORMALNI PAD	MINIMALNI PAD	MAKSIMALNI PAD
50	3,5%	2,5%	15,0%
75	2,5%	1,5%	15,0%
110	2,0%	1,2%	15,0%
125	1,5%	1,0%	15,0%
160	1,0%	0,8%	15,0%
200	0,8%	0,6%	15,0%
250	0,45%	0,25%	15,0%
315	0,35%	0,2%	15,0%

TABLICA : Dimenzije krovnih oluka i vertikalnih odvoda za oborinske vode

Površina krova (horizontalna projekcija) (m ²)	Promjer krovnog oluka (mm)	Promjer odvodnih vertikala u objektu (mm)	Promjer odvodnih vertikala izvan objekta (mm)
30	100	50	60
60	125	70	75
120	160	100	100
200	200	125	120
300	240	150	150

TABLICA: Dimenzije i ekvivalentni faktori za horizontalne odvode oborinske vode

Pripadajuća površina u m ² na koju padaju oborine, uz pad kanalizacije od 1,0% i uz maksimalnu lokalnu količinu oborina					Promjer horizontalnog odvoda samo za oborinske vode (mm)	Ekvivalentni faktor za oborinske vode u mješovitom odvodu (N)
Količina oborina						
I/s/ha	70	100	150	200		
Površina koja skuplja oborine (m ²)	100	70	45	35	70	25
	200	140	90	70	70	43
	300	210	135	105	70	62
	400	280	180	140	100	81
	500	350	225	175	100	100
	600	420	270	210	100	134
	700	490	315	245	100	168
	800	560	360	280	125	202
	900	630	405	315	125	235
	1000	700	450	350	125	270
	1100	770	495	385	125	311
	1200	840	540	420	125	352
	1300	910	585	455	125	394
	1400	980	630	490	150	435
	1500	1050	670	525	150	475
	1600	1120	720	560	150	517
	1700	1190	765	595	150	558
	1800	1260	810	630	150	600

REVIZIJSKA OKNA

Revizijska okna izvest će se prema dimenzijama određenim detaljnim nacrtom. Stijenke okna, dno i pokrovna ploča izvesti iz armiranog betona klase C 30/37, XA2, VDP3. Na dnu okna izvest će se kinete nabijenim betonom klase C 12/15, XA2, VDP3. Stijenke okna ožbukati će se cementnom žbukom 1:2 debljine 2 cm zaglađenog do crnog sjaja. Kinete na dnu okna obradit će se cementnom glazurom 1:2 debljine 2 cm zaglađenog do crnog sjaja.

Iznad okna ugradit će se ljevano-željezni poklopac ND 600 mm s okvirom za prometno opterećenje 250 KN. U zidove se ugrađuju čelične ljestve, koje su projektirane iz dvije vertikale CP 30x30x3 mm, pričvršćene za stijenke betonskog okna zavarivanjem preko anker pločica veličine 80x80x5 mm, vertikale stranica ljestvi međusobno razmaknute 40 cm, a od armiranobetonskog zida odmaknute 16 cm. Prečke ljestava su od okruglog željeza promjera 16 mm, zavarene u CP vertikalne profile na međusobnom razmaku po vertikali 30 cm.

Kompletan sustav za odvodnju otpadnih voda, čiji su sastavni dio i okna (revizijska, prekidna, slivnici,...) može se izvesti i pomoću gotovih plastičnih okana. Prednosti plastičnih (polipropilenskih) okana su u odnosu na okna iz drugih materijala (prvenstveno betona i armiranog betona) sadržane u:

- velikoj čvrstoći
- velikoj otpornosti na napukline i habanje
- visokoj uporabnoj temperaturi
- visokoj kemijskoj otpornosti, kao i otpornosti na koroziju
- dugom vijeku trajanja
- maloj masi (gustoća, $\rho=0.91 \text{ gcm}^{-3}$), što znatno doprinosi ekonomičnosti transporta
- jednostavnoj i brznoj manipulaciji i montaži
- ekonomskom aspektu.

Plastična okna su osmišljena kao modularne konstrukcije, sastavljene od osnovnih dijelova koji se međusobno spajaju brtvama, postavljenim između utora, ili zavarivanjem. Jedinствена tehnologija omogućava izvedbu okana za:

“svaku visinu” - do maksimalno 6.0 m

“svaki promjer priključka” - do maksimalno DN 600

“svaki kut priključka” - u rasponu od 90 do 270 °

Priključni kutevi se obilježavaju prema priloženom satu okna. Finije podešavanje priključnog kuta unutar intervala od 15 ° moguće je postići korištenjem dvostrane fleksibilne spojnice koja omogućava dodatnu fleksibilnost od 7.5 °.

Temeljni zatjev kod sustava odvodnje je potpuna i trajna vodonepropusnost, kako unutarnja (prodiranje otpadnih voda u okolno tlo), tako i vanjska (prodiranje podzemnih voda). PP okno je analogan sustav kao i kod plastičnih cijevi, uz trajno zajamčenu vodonepropusnost pri vrijednostima pretlaka i potlaka većim od 0,5 bar odnosno 5 metara vodnog stupca. Zbog postavljanja brtvi u uture, njihova je funkcija samo brtveća, tako da za razliku od unutarnjih betonskih okana nisu izložene opterećenju. Optimalan oblik i posebno osmišljena struktura rebara jamči stabilnost okana na isplivavanje.

U razvojnoj su fazi provedene zahtjevne kontrole izabranog materijala i mehaničkih osobina sastavnih dijelova. Maksimalno tlačno opterećenje konusa iznosi 90 kN kod okna DN 800, a kod okna DN 1000 iznosi 50 kN. Sva okna su sukladna prema prEN 13598-2. Okna moraju posjedovati ZIK certifikat sukladnosti za Hrvatsku. Elementi dna okana su odozdo ravni, tako da omogućuju sigurno, stabilno i izuzetno brzo polaganje. Unutrašnjost dna okana je oblikom i konstrukcijom prilagođena za upotrebu visokotlačnih uređaja za čišćenje. Silazak u okna moguć je pomoću mobilnih ljestvi (za okna DN 600, DN 800 i DN 1000) ili pomoću (plastičnih) tvornički ugrađenih stupaljki (za okna DN 800 i DN 1000).

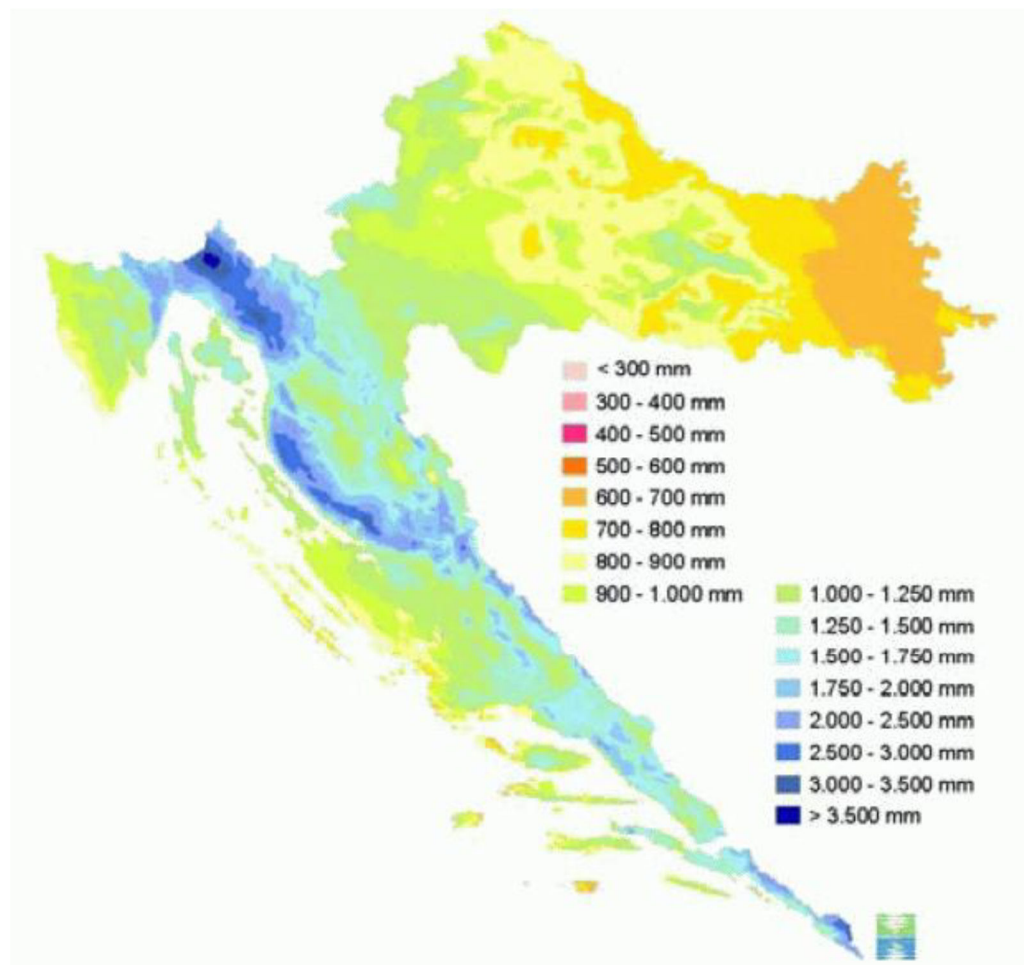
HIDRAULIČKI PRORAČUN OBORINSKE ODVODNJE

Oborine su svi oblici sublimirane ili kondenzirane vodene pare, koje se na površini Zemlje pojavljuju u tekućem i čvrstom stanju. Mogu se formirati neposredno na tlu Zemlje, kao horizontalne oborine ili vertikalno u oblacima. Pri mjerenju oborina za određeno razdoblje prati se visina kiše (u [mm] vodenog stupca) i visina snijega izražena kao ekvivalent vode (također u [mm]). Kiša predstavlja mjerodavni tip oborina jer sudjeluju u procesu otjecanja neposredno po dolasku na tlo, dok snijeg predstavlja vodenu zalihu koja postepeno ulazi u hidrološki sustav kada temperatura raste iznad [0°C].

Hidrološki ciklus je stalan proces kruženja vode, obnavljanja i prividnog gubljenja vode na nekom području. Zemlja je zatvoreni hidrološki sustav, a padanjem oborina na tlo zatvara se kruženje vode.

Oborine nastaju kondenzacijom ili desublimiranjem postojeće vlage u zraku, te mogu nastati izravno na tlu (inje, rosa, mraz) i u zraku, u oblaku iz kojeg na tlo padaju kao tekuća (kiša, rosulja) ili smrznuta voda (tuča, solika, snijeg).

Proces prirodnog srastanja formiranih kišnih kapi je ekstremno spor. Da bi nastala vodena kap od 3 mm potrebno je približno oko 24 sata. Na kap vode u atmosferi djeluju sila teže i trenje. Zbog toga veće kapi zbog veće brzine sustižu manje, te rastu na njihov račun stvarajući iza sebe turbulentno stanje. Kada vodene kapi narastu do kritične veličine, mijenjaju svoj oblik u kišnicu.



Dijagram: Prosječne godišnje visine oborina 1961-1990.

INTENZITET OBORINA

Dimenzioniranje objekata odvodnje oborinskih voda sa prirodnih (travnjaci, livade, zemljišta) ili urbanih (asfalti, beton, krovništa) površina, pretpostavlja poznavanje oborinskih karakteristika odgovarajućeg slivnog područja. Za manje slivne površine kao što su kolnici prometnica, parkirališta, manipulativni otvoreni tvornički prostori, posebno je važno poznavanje mjerodavnih, kratkotrajnih oborina jakog intenziteta, trajanja 10 min do 60 min u funkciji vjerojatnosti pojave takve kiše.

Izbor povratnog razdoblja temelji se na ekonomskoj analizi uspoređivanja šteta i troškova izgradnje. Kod nas se najčešće koriste sljedeća vremena ponavljanja:

- sekundarna mreža PR = 1 god
- glavna mreža PR = 2 god
- glavni kanali PR = 5 god
- važni dijelovi grada PR = 5-50 god

Hidrološkim metodama na temelju takvih poznatih, mjerodavnih oborina iz dugogodišnjih razdoblja opažanja, određuju se odgovarajuće mjerodavne protoke na koje treba dimenzionirati objekte odvodnje. Takvo poznavanje jakih oborina moguće je preko krivulja vjerojatnosti, odnosno tzv. ITP krivulja (intenzitet kiše-trajanje kiše-vjerojatnost pojave kiše).

Za proračun i dobivanje ITP krivulja najispravniji je način korištenjem izmjerenih oborina putem automatskog kišomjera (ombrografa). Analizom i obradom ombrografskih zapisa oborine sa klasičnih ombrografskih traka treba definirati oborine jakog intenziteta prema slijedećem hidrološkom kriteriju.

Redni broj	Trajanje kiše T (minuta)	Donji prag kiše		
		P (mm)	I (mm/min)	I (l/s/ha)
1	10	5,4	0,540	90
2	20	7,2	0,360	60
3	30	8,4	0,280	47
3	40	9,0	0,225	37
4	50	9,6	0,192	32
5	60	10,5	0,175	29
6	120	12,0	0,100	17
7	240	15,0	0,062	10

Kontrolni proračun odvodnje oborinskih voda je proveden na intenzitetu padavina 15 min s povratnim razdobljem od 2 godine za područje referentne postaje koja je najbliža lokaciji projektirane građevine

REFERENTNI GRAD: PODGORAČ - NAŠICE

KOEFICIJENT OTJECANJA

Koeficijent otjecanja predstavlja odnos efektivne oborine i ukupne oborine pale na slivno područje. Ovisi o karakteristikama slivnog područja (hidrogeološkim, klimatskim, topografskim, evapotranspiraciji, tipu tla-vrsti površine).

KARAKTERISTIKE PODRUČJA	C * **
Područja ureda, trgovina i sl.:	
• stari dio grada	0,7-0,95
• predgrade	0,5-0,7
Područja stanovanja:	
• rijetka izgradnja obiteljskih kuća	0,3-0,5
• gusta izgradnja obiteljskih kuća	0,4-0,6
• gusta stambena izgradnja	0,6-0,8
Industrijska područja:	
• područja rjeđe izgradnje	0,3-0,7
• područja guste izgradnje	0,6-0,9
Parkovi, groblja i slično	0,10-0,25
Igrališta i slično	0,20-0,35
Željeznički kolodvori	0,20-0,40
Neizgrađene površine	0,10-0,30

Tablica: Koeficijent otjecanja prema opisu područja

KARAKTERISTIKE POVRŠINE	C
Ulice:	
• asfalt	0,70-0,95
• beton	0,80-0,95
• cigla	0,70-0,85
• tucanik	0,25-0,45
Šetnice, pločnici i slično:	
• betonske ili asfaltna	0,75-0,85
• pločnik sa spojnica	0,70-0,80
• mozaik od kamenih ploča i sl.	0,40-0,55
Krovovi	0,75-0,95
Tratine, prirodne površine	
Pjeskoviti teren:	
• ravan, 2%	0,05-0,10
• srednji nagib, 2-7%	0,10-0,15
• strm, 7% i više	0,15-0,20
Tratine, prirodne površine	
Teško, manje propusno tlo:	
• ravno, 2%	0,13-0,17
• srednje, 2-7%	0,18-0,22
• strmo, 7% i više	0,25-0,35

Tablica: Koeficijent otjecanja prema vrsti površine

Povratno razdoblje (godine)							
Karakteristike pokrova	2	5	10	25	50	100	500
Izgrađena područja							
Asfalt	0.73	0.77	0.81	0.86	0.90	0.95	1.00
Beton/krov	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.97	1.00
Zelene površine (grobља, parkovi, itd.)							
0 – 2%	0.32	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.58
2 – 7 %	0.37	0.40	0.43	0.46	0.49	0.53	0.61
Više od 7 %	0.40	0.43	0.45	0.49	0.52	0.55	0.62
Trava pokriva od 50 – 70 % površine							
0 – 2 %	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
2 – 7 %	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Više od 7 %	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Trava pokriva više od 75 % površine							
0 – 2 %	0.21	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36	0.48
2 – 7 %	0.29	0.32	0.35	0.39	0.42	0.46	0.56
Više od 7 %	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.51	0.58
Neizgrađena područja							
0 – 2 %	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.57
2 – 7 %	0.35	0.38	0.41	0.44	0.48	0.51	0.60
Više od 7 %	0.39	0.42	0.44	0.48	0.51	0.54	0.61
Livade							
0 – 2 %	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
2 – 7 %	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Više od 7 %	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Šume							
0 – 2 %	0.22	0.25	0.28	0.31	0.35	0.39	0.48
2 – 7 %	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.56
Više od 7 %	0.35	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52	0.58

Tablica: Koeficijent otjecanja prema povratnom razdoblju

RACIONALNA METODA

Racionalna formula ili racionalna metoda je formula za izračunavanje maksimalnih protoka s malih slivova kao umnoška slivne površine, maksimalnog kišnog intenziteta i racionalnog koeficijenta.

Osnovna pretpostavka racionalne metode jest da za vrijeme olujnih oborina jednolika intenziteta i jednolike raspodjele na slivu dolazi do maksimalnog protoka vodnoga vala u trenutku kada cijela površina sudjeluje u postanku hidrograma. Pod tim se vremenom podrazumijeva vrijeme koncentracije T_c , odnosno do maksimalnih protoka dolazi nakon što voda s najudaljenije točke sliva stigne do mjesta gdje se izračunava protok ili do izlaznog profila.

Za pojavu maksimalnog otjecanja mjerodavna je kiša jakog intenziteta koja traje upravo onoliko koliko je i vrijeme koncentracije otjecanja. Kraće a po minuti jače kiše od kiše koja ima trajanje jednako vremenu koncentracije neće dati maksimalni protok, jer je kiša prekratka da bi cijeli sliv sudjelovao u otjecanju, dok kiše koje traju duže od vremena koncentracije imaju manji intenzitet od one kiše koja ima trajanje jednako vremenu koncentracije.

**OBORINSKA ODVODNJA - RACIONALNA
METODA****a) ODVODNJA KROVA**Površina krova A,kr 2500 m²**Koeficijent otjecanja, fi**

* za krov 1

Intenzitet oborina, 30 min 183 L/s*ha 1 ha =10000 m²**Količina oborinske vode krova**

$$Q_{ob} = \frac{A \cdot I \cdot \psi}{10000}$$

45,75 L/s**b) ODVODNJA OPLOČENJA**Površina opločenja A,po 1200 m²**Koeficijent otjecanja, fi**

* za površine - mozaik 0,4

Intenzitet oborina, 30 min 183 L/s*ha 1 ha =10000 m²**Količina oborinske vode opločenja**

$$Q_{ob} = \frac{A \cdot I \cdot \psi}{10000}$$

8,78 L/s**c) ODVODNJA ZELENO**Površina zelenog A,ze 2000 m²**Koeficijent otjecanja, fi**

* za površine - zeleno 0,1

Intenzitet oborina, 30 min 183 L/s*ha 1 ha =10000 m²**Količina oborinske vode zeleno**

$$Q_{ob} = \frac{A \cdot I \cdot \psi}{10000}$$

3,66 L/s**d) UKUPNA ODVODNJA****Ukupna količina oborina 58,19 L/s****Obuhvatno vrijeme T 30,00 min**
m³/T**Količina oborina za T 104,75 min**

UPIJANJE VODE ZELENIH POVRŠINA

Za projektiranje, izgradnju i funkcioniranje opreme za infiltraciju koriste se smjernice DWA-A138. Parametri koji utječu na volumen sustava:

- Parametri projekta (maksimalna dopuštena širina, dubina, duljina)
- Propusnost tla (brzina upijanja)
- Maksimalne oborine (prema hidrometeorološkom zavodu, ovisno o povratnom periodu)
- Veličina i koeficijent otjecanja s površina (krovovi, asfaltirane i neasfaltirane površine)

Sustav odvodnje ne smije nanijeti štetu građevini, stoga je potrebno provjeriti propusne i nepropusne slojeve oko temelja građevine. Sustav ne djeluje na kvalitetu okolne zemlje. U neposrednoj blizini građevine gdje su hidroizolacije otporne na pritisak vode može se smjestiti sustav međutim posebno se mora uzeti u obzir zaštićenost prostora pod zemljom (podrum i sl.). Kod građevina koje imaju hidroizolaciju otpornu na pritisak vode, udaljenost sustava nije od presudne važnosti dokle god se ne narušava statička stabilnost.

Minimalna udaljenost infiltracijskog sustava od građevine prema DWA-A 138 iznosi:

- a) $\geq 1,5$ h (h = dubina od kote terena do dna drenažnog sloja ili temelja)
- b) $\geq 0,5$ m od početka drenažnog sustava građevine

Iskustveno se može uzeti minimalna udaljenost 5-6 m od građevine.

Prema HRN EN 12566-2 minimalna dopuštena udaljenost od dna infiltracijskog sustava do maksimalnog nivoa podzemnih voda iznosi 1 metar. Također je potrebno zadovoljiti uvjet da ne postoji sloj koji je ekološki štetan tj. sloj otpada, odlagališta i sl. kroz koji bi se filtrirala voda do vodonosnika.

Infiltracije izražava sposobnost zemljišta da apsorbira određenu količinu vode u zavisnosti od intenziteta upijanja po vremenu i zavisi od

- Reljefa
- Fizičko-mehaničkih, kemijskih osobina o stanja obrade zemljišta
- Vegetacijskog pokrivača
- Intenziteta padavina

Tip tla Brzina upijanja	[m/den]
Šljunak	1000
Grubi pijesak s finim šljunkom	500
Grubi pijesak	50
Fini pijesak	5
Najpovoljnija procjena	3
Vrlo fini pijesak	0,5
Ilovača sa pijeskom	0,05
Pješčana glina	0,0005
Glina	0,00001

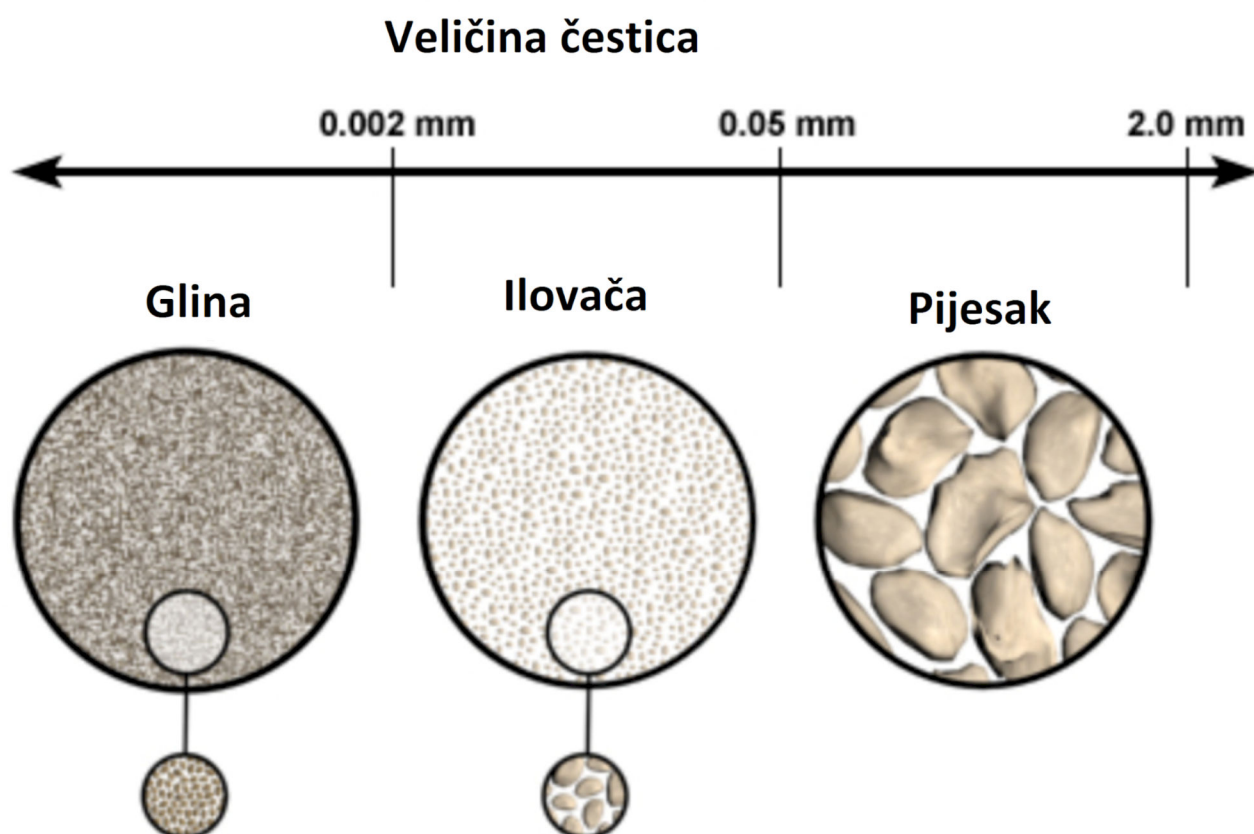
Vrsta tla	Brzina upijanja
Šljunak	60,00 mm/min
Pijesak	3,00-4,20 mm/min
Supijesak	1,50-3,30 mm/min
Ilovača	1,50-2,10 mm/min
Glina	0,70-1,20 mm/min

Oborinska voda se djelomično razljevna na zelenu površinu te se očekuje da će joj maksimalna visina biti 50 mm stoga će se voda postepeno upijati u zemlju te će se isto tako postepeno razljevati dalje djelovanjem gravitacije.

Pretpostavlja se da je tlo sastava ilovače koja ima brzinu upijanja voda od 1,50-2,10 mm/min što za visinu vodenog stupca 50 mm daje vrijeme upijanja od 33 - 24 min.

Oborinska voda iz sustava odlazi:

- ispuštanjem u okolne površine zadovoljava zapremina
- razlivanjem vode i daljnjim otjecanjem zadovoljava upijanjem
- infiltracijom vode u nezasićeno i nezaleđno tlo
- isparavanjem vode u nezasićeni zrak



PROJEKTANT
DARIO HRASTOVIĆ, dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Dario Hrastović

dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva



S 1554

Hrastović D

2.2. OPIS UVJETA I ZAHTJEVA TIJEKOM IZVOĐENJA

Uvjeti i zahtjevi koji moraju biti ispunjeni pri izvođenju radova i koje način izvođenja radova mora ispuniti za projektirani dio građevine (ugradnje i međusobnog povezivanja građevnih i drugih proizvoda), a koji su bitni za ispunjavanje tehničkih svojstava projektiranog dijela građevine, te temeljnih zahtjeva za građevinu

- Na osnovu ovog Projekta Investitor može zaključiti Ugovor o isporuci i montaži uređaja pod uobičajenim uvjetima za ovu vrstu građevine samo sa izvođačem koji je registriran za tu vrstu radova.

- Prije ugovaranja radova izvođač je dužan pregledati projektne specifikacije materijala i opreme na crtežima. Za svaku štetu na teret izvođača, koja proizađe nepridržavanjem ovog zahtjeva, projektant ne snosi odgovornost.

- Projektant jamči za ispravan rad građevine samo uz uvjet da su isti izvedeni točno prema projektu bez ikakvog odstupanja i da je korišten kod montaže materijal predviđen specifikacijom.

- Ukoliko bi bilo koji element ovog projekta zamjenjen nekim drugim tipom, bez pismene suglasnosti projektanta, projektant za čitavu građevinu, kao i za njezin ispravan rad ne snosi nikakvu odgovornost. Odgovornost se odmah prenosi na izvođača.

- Za ispravan rad građevine izvođač će preuzeti jamstvo po primopredaji objekta, odnosno uređaja. U okviru ovog jamstva dužan je besplatno popraviti ili zamijeniti onaj dio koji bi se u toku rada pokazao da ne zadovoljava uslijed primjene lošeg materijala, loše izvedbe ili loše montaže. Izvođač je dužan zamijeniti one uređaje za koje se ustanovi da nemaju potrebne kapacitete predviđene projektom. Jamstvo ne važi za one dijelove koji su postali neupotrebljivi ili trošenjem ili nestručnim održavanjem.

- Investitor je dužan na zahtjev izvođača odmah po završnoj montaži i izvršenoj tlačnoj probi prema tehničkom opisu sastaviti primopredajnu komisiju koja će u njegovo ime preuzeti uređaj. U komisiji pored predstavnika investitora obavezan je prisustovati i nadzorni inženjer.

- Ukoliko komisija primi građevinu bez primjedbi, od tog dana počinje jamstvo izvođača. Ukoliko primopredajna komisija ustanovi manjkavosti, izvođač je dužan iste u što kraćem roku otkloniti i o tome izvijestiti primopredajnu komisiju. Primopredajna komisija je dužna sastati se u što kraćem vremenu i preuzeti građevinu. Jamstveni rok teče od preuzimanja građevine.

- Ukoliko izvođač na prvi poziv investitora ne pristupi otklanjanju nedostataka, investitor može ustupiti radove drugom izvođaču na trošak glavnog izvođača uz obvezu obavjest istog. Što je potrebno detaljnije definirati kroz sam ugovor o izvođenju između izvođača i investitora.

- Troškove primopredajne komisije, kao i troškove pogona pod kojim se podrazumjevaju: pogonska energija, voda i sl., te potrebno ljudstvo za rukovanje, snosi investitor.

- Ukoliko investitor želi da se prilikom pogona izvrše neka mjerenja i ispitivanja dužan je izvođaču staviti na raspolaganje potrebno ljudstvo i instrumente. Sve troškove u svezi prethodnog snosi investitor. Ukoliko izvođač to ne učini, investitor to može učiniti na teret izvođača.

- Pri izvođenju i montaži izvođač je dužan u potpunosti se pridržavati tehničkog opisa, koji je sastavni dio ovog projekta.

- Sve napomene u grafičkom dijelu dokumentacije, odnosno specifikacije, sastavni su dio općih i tehničkih uvjeta.

- U slučaju spora koji bi proizašao iz općih i tehničkih uvjeta, a koji bi nastao unutar jamstvenog roka, sporazumno rješenje donosi se komisijski, a u toj komisiji obvezno treba biti zastupljen predstavnik investitora i nadzornog inženjera.

2.3. OPIS ISPUNJENJA TEMELJNIH ZAHTJEVA GRAĐEVINE

Obzirom na odabrane materijale, tip konstrukcije i način izvedbe građevine, predviđa se da će građevina pri normalnoj uporabi zadržati odgovarajuća svojstva u projektnom periodu. Obzirom na lokaciju same građevine u odnosu na susjedne objekte, komunalne i druge instalacije, građevina i korištenje građevine ne ugrožava pouzdanost susjednih građevina i stabilnost okolnog zemljišta, prometnica i sl.

1. Mehanička otpornost i stabilnost (zaštita konstrukcije)

Građevina treba biti projektirana i izgrađena tako da opterećenja koja na nju mogu djelovati tijekom građenja i uporabe ne mogu dovesti:

- * rušenja cijele građevine ili nekog njezina dijela
- * velikih deformacija u stupnju koji nije prihvatljiv
- * oštećenja na drugim dijelovima građevine, instalacijama ili ugrađenoj opremi kao rezultat velike deformacije nosive konstrukcije
- * oštećenja kao rezultata nekog događaja, u mjeri koja je nerazmjerna izvornom uzroku

Tijekom projektiranja izvršena je kontrola utjecaja ugradnje opreme na mehaničku otpornost i stabilnost zgrade.

U tijeku građenja i korištenja svojim karakteristikama i načinom izvedbe hidrotehničkih sustava, ukoliko su izvedeni u skladu s projektnom dokumentacijom, ne mogu djelovati na mehaničku otpornost i stabilnost građevine. Hidrotehnički sustavi su projektirani tako da opterećenja koja mogu izazvati hidrotehnički sustavi zgrade tijekom građenja i uporabe ne mogu dovesti do:

- rušenja cijele građevine ili nekog njezina dijela,
- velikih deformacija u stupnju koji nije prihvatljiv,
- oštećenja na drugim dijelovima građevine, instalacijama ili ugrađenoj opremi kao rezultat velike deformacije nosive konstrukcije,
- oštećenja kao rezultat nekog događaja, u mjeri koja je nerazmjerna izvornom uzroku.

2. Sigurnost u slučaju požara (zaštita od požara)

Građevina treba biti projektirana i biti izgrađena tako da u slučaju izbijanja požara:

- * je nosivost građevine zajamčena tijekom određenog razdoblja
- * nastanak i širenje požara i dima unutar građevine je ograničeno
- * širenje požara na okolne građevine je ograničeno
- * korisnici mogu napustiti građevinu ili na drugi način biti spašeni
- * sigurnost spasilačkog tima je uzeta u obzir.

U fazi projektiranja hidrotehničkih sustava građevine birana je oprema koja je sigurna u pogledu zaštite od požara te ne potiče izazivanje požara, a u fazi građenja i korištenja potrebno je primjenjivati mjere zaštite od požara, detaljnije prikazane u poglavlju „Prikaz mjera zaštite od požara“ ovog projekta

Hidrotehnički sustavi su projektirani tako da u slučaju izbijanja požara:

- nosivost može biti zajamčena tijekom određenog razdoblja,
- nastanak i širenje požara i dima unutar građevine je ograničeno,
- širenje požara na okolne građevine je ograničeno,
- korisnici mogu napustiti građevinu ili na drugi način biti spašeni.

3. Higijena, zdravlje i zaštita okoliša (zaštita radnika)

Građevina treba biti projektirana i izgrađena tako da tijekom svog vijeka trajanja neće predstavljati prijetnju za higijenu ili zdravlje i sigurnost radnika, korisnika ili susjeda te tijekom cijelog svog vijeka trajanja neće imati iznimno velik utjecaj na kvalitetu okoliša ili klimu, tijekom građenja, uporabe ili uklanjanja, a poseno kao rezultat bilo čega od dolje navedenog:

- * istjecanja otrovnog plina
- * emisije opasnih tvari, hlapljivih organskih spojeva (VOC), stakleničkih plinova ili opasnih čestica u zatvoreni i otvoreni prostor
- * emisije opasnog zračenja
- * ispuštanja opasnih tvari u podzemne vode, morske vode, površinske vode ili tlo
- * ispuštanja opasnih tvari u pitku vodu ili tvari koje na drugi način negativno utječu na pitku vodu
- * pogrešno ispuštanje otpadnih voda, emisije dimnih plinova ili nepropisno odlaganje krutog ili tekućeg otpada
- * prisutnost vlage u dijelovima građevine ili na površini unutar građevine

Hidrotehnički sustavi građevine su projektirani da tijekom svog vijeka trajanja ne predstavlja prijetnju za higijenu ili zdravlje i sigurnost korisnika ili susjeda, te da nema iznimno velik utjecaj na kvalitetu okoliša ili klimu, tijekom građenja, uporabe ili uklanjanja, a posebno kao rezultat bilo čega od dolje navedenog:

- istjecanja otrovnog plina,
- emisije opasnih tvari, hlapljivih organskih spojeva (VOC), stakleničkih plinova ili opasnih čestica u zatvoreni i otvoreni prostor,
- emisije opasnog zračenja,
- ispuštanja opasnih tvari u podzemne vode, morske vode, površinske vode ili tlo,

- ispuštanja opasnih tvari u pitku vodu ili tvari koje na drugi način negativno utječu na pitku vodu,
 - pogrešno ispuštanje otpadnih voda, emisije dimnih plinova ili nepropisno odlaganje krutog ili tekućeg otpada,
 - prisutnost vlage u dijelovima građevine ili na površini unutar građevine.
- Uvjeti higijene i zdravlja tijekom uporabe građevine postižu se prozračivanjem prostora u skladu s pravilima struke.

4. Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe (zaštita korisnika)

Građevina će biti projektirana i treba biti izgrađena tako da ne predstavlja neprihvatljive rizike od nezgoda ili oštećenja tijekom uporabe ili funkcioniranja, kao što su proklizavanje, pad, sudar, opekline, električni udari, ozljede od eksplozija i provale. Posebno, građevina je projektirana i mora biti izgrađena vodeći računa o pristupačnosti i uporabi od strane osoba smanjene pokretljivosti.

Hidrotehnički sustavi građevine su projektirani tako da ne predstavlja neprihvatljive rizike od nezgoda ili oštećenja tijekom uporabe ili funkcioniranja, kao što su opekline, električni udari, ozljede od eksplozija i slično. Kvalitetnim odabirom materijala i načinom izvedbe spriječit će se mogućnost neželjenih situacija koje bi utjecale na sigurnost korisnika tijekom uporabe.

Sva oprema hidrotehničkih sustava građevine projektirana je na način da je sigurna tijekom uporabe i da joj je osigurana pristupačnost tijekom uporabe. Sigurnost i pristupačnost opreme osigurana je primjenom sigurnosnih elemenata na opremi i instalaciji (sigurnosni ventili i dr.).

5. Zaštita od buke

Građevina mora biti projektirana i izgrađena tako da buka koju zamjećuju korisnici ili osobe koje se nalaze u blizini ostaje na razini koja ne predstavlja prijetnju njihovu zdravlju i koja im omogućuje spavanje, odmor i rad u zadovoljavajućim uvjetima.

Hidrotehnički sustavi građevine su projektirani da buka koju zamjećuju korisnici ili osobe koje se nalaze u blizini ostaje na razini koja ne predstavlja prijetnju njihovu zdravlju i koja im omogućuje spavanje, odmor i rad u zadovoljavajućim uvjetima.

6. Gospodarenje energijom i očuvanje topline (zaštita energije)

Građevina i njene instalacije za grijanje, hlađenje, osvjetljenje i provjetravanje su projektirane te moraju biti izgrađene tako da količina energije koju zahtijevaju ostane na niskoj razini, uzimajući u obzir korisnike i klimatske uvjete smještaja građevine. Građevine također moraju biti energetske učinkovite, tako da koriste što je moguće manje energije tijekom građenja i razgradnje.

Građevina i njezini hidrotehnički sustavi su projektirani i biti će izgrađeni tako da količina energije koja se zahtijeva ostane na niskoj razini u skladu s trenutnim razvojem tehnike, uzimajući u obzir korisnike i klimatske uvjete smještaja građevine. Građevina će također biti energetske učinkovite, tako da koristi što je moguće manje energije tijekom građenja i razgradnje.

7. Održiva uporaba prirodnih izvora (zaštita prirode)

Građevina je, a treba biti izgrađena i postojeća uklonjena tako da je uporaba prirodnih izvora održiva, a posebno da jamči sljedeće:

- * ponovnu uporabu ili mogućnost reciklaže građevine, njezinih materijala i dijelova nakon uklanjanja
- * trajnost građevine
- * uporabu okolišu prihvatljivih sirovina i sekundarnih materijala u građevinama.

Hidrotehnički sustavi građevine su projektirani tako da je uporaba prirodnih izvora održiva, a posebno da zajamče sljedeće:

- ponovnu uporabu ili mogućnost reciklaže hidrotehničkih sustava i komponenti sustava, materijala i dijelova nakon uklanjanja,
- trajnost,
- uporabu okolišu prihvatljivih sirovina i sekundarnih materijala u građevinama.

PROJEKTANT
DARIO HRASTOVIĆ, dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Dario Hrastović
dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva



S 1554

Hrastović D

2.4. OPIS UTJECAJA NA UGRAĐENE MATERIJALE

Opis utjecaja namjene i načina uporabe projektiranog dijela građevine te utjecaja okoliša na svojstva ugrađenih građevnih i drugih proizvoda, tehničkih svojstava projektiranog dijela građevine te građevine u cjelini

Predmetne strojarke instalacije se djelomično ugrađuju izvan zgrade pa će stoga biti izložene utjecaju vanjskog okoliša. Da se smanji korozija cijevi te ostale opreme unutar same građevine projektom je predviđeno premazivanje opreme temeljnom i završnom bojom te održavanje instalacija.

2.5. OPIS ISPUNJENJA UVJETA GRADNJE

Opis ispunjenja uvjeta gradnje na određenoj lokaciji za projektirani dio građevine

Za izradu strojarskog projekta bilo je potrebe za ishođenjem posebnih uvjeta gradnje obzirom da je riječ o izgradnji novih instalacija radi potrebe ishođenja građevinske dozvole. Projektna dokumentacija je izrađena sukladno svim dostavljenim uvjetima javnih tijela.

2.6. PODATCI IZ ELABORATA PRETHODNIH ISTRAŽIVANJA

Podatke iz elaborata o prethodnim istraživanjima i drugih elaborata, studija i podloga koji su od utjecaja na tehnička svojstva projektiranog dijela građevine i građevine u cjelini

Za izradu predmetnog strojarskog projekta nije bilo potrebe za izradom posebnog prethodnog tehničkog elaborata koji bi se koristio kao podloga za daljnju razradu strojarskog projekta.

2.7. PODATCI ZA PROVEDBU POKUSNOG RADA

Podatke bitne za provedbu pokusnog rada s obrazloženjem potrebe za pokusnim radom i vremenom trajanja, ako u svrhu izdavanja uporabne dozvole postoji potreba ispitivanja ispunjenja temeljnih zahtjeva za građevinu pokusnim radom

Projektom je predviđen poseban postupak provedbe pokusnog rada koji bi se koristio za dokazivanje ispunjenja temeljnih zahtjeva za građevinu što se odnosi na provjeru mogućnost instalacija vodovoda i odvodnje same zgrade. Tijekom uporabe građevine izvođač će se investitorom provjeriti dodatno funkcionalnost cijelog sustava te otkloniti sve nedostatke ako se primjete te neispravnu opremu zamijeniti.

2.8. MOGUĆNOST UPORABE DIJELA INSTALACIJE

Mogućnost i uvjete uporabe projektiranog dijela građevine prije dovršetka građenja cijele građevine, ako postoji potreba da se dio građevine počne rabiti prije dovršetka cjelokupne građevine i

Strojarskim projektom predviđeno je cjelokupno izvođenje instalacije da se postigne potrebna funkcionalnost sustava. Svaka grupa uređaja i funkcionalnih cjelina se izvodi kao ukupna instalacija pojedine zone boravka.

2.9. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE

Projektirani vijek uporabe je minimalno 25 godina za projektirane strojarske instalacije uz pravilno održavanje instalacija sukladno pripadnim pravilnicima. Za održavanje i servisiranje sustava dopušteno je ugrađivati samo građevne i druge proizvode koji ispunjavaju uvjete određene projektom u skladu s kojim je sustav izveden, odnosno koji imaju povoljnija svojstva. Za održavanje sustava dopušteno je rabiti samo one građevne i druge proizvode za koje su ispunjeni propisani uvjeti i za koje je izdana isprava o sukladnosti prema posebnom propisu. Održavanjem sustava u zgradi ili na koji drugi način ne smiju se ugroziti tehnička svojstva sustava određena projektom niti utjecati na ostala tehnička svojstva zgrade.

Vijek uporabe pojedinog elementa ugrađenog u građevinu podrazumijeva ono vrijeme poslije kojeg element vjerojatno više neće moći opstati bez detaljne rekonstrukcije, ili više neće postojati, ili više nije ekonomski opravdano da postoji, ili poslije kojeg više ne ispunjava svoju funkciju.

U cilju osiguranje vijeka uporabe potrebno je provoditi mjere za osiguranje uvjeta održavanja građevine:

Održavanje jest izvođenje radova radi očuvanja bitnih zahtjeva za građevinu tijekom njezinog trajanja, kojima se ne mijenja usklađenost građevine s lokacijskim uvjetima u skladu s kojima je građevina izgrađena. Građevina se smije rabiti samo na način sukladan njezinoj namjeni.

Vlasnik građevine dužan je osigurati održavanje građevine tako da se tijekom njezinog trajanja očuvaju bitni zahtjevi za građevinu, unapređivati ispunjavanje bitnih zahtjeva za građevinu te je održavati tako da se ne naruše svojstva građevine.

Preuzeta ispravna instalacija vodovoda i odvodnje u građevini izložena je uslijed uporabe postupnom i stalnom oštećenju. Zbog toga se ona mora redovito održavati u ispravnom stanju, a kvarovi, poremećaji u radu i drugi nedostaci moraju otklanjati. Kvarovi nastaju u svim dijelovima instalacije: u cijevnoj mreži, uređajnim dijelovima i sanitarnim predmetima i aparatima.

Da bi se instalacije mogle brzo i bez nepotrebnog gubljenja vremena popraviti, potrebno je imati nacрте instalacije, to trebaju biti nacрти u kojima su unesene sve izmjene projekta nastale pri gradnji, tj. stvarno izvedeno stanje. Organ ili lice zaduženo za održavanje instalacije vodovoda i odvodnje u građevini treba ove nacрте imati i uvijek ih moći lako i brzo naći, jer mogu biti hitno potrebni.

Da bi se otklonili kvarovi na instalaciji vodovoda zaduženi organ treba jednom mjesečno pregledati cijelu instalaciju i provjeriti potrošnju vode, ispravnost cijevne mreže, armatura, uređajnih dijelova i aparata i požarnih instalacija.

Za održavanje instalacija vodovoda i kanalizacije građevine dopušteno je rabiti samo one građevne proizvode za koje je izdana isprava o sukladnosti prema posebnom propisu ili je uporabljivost dokazana u skladu s projektom zgrade.

Praćenje stanja građevine, povremene godišnje preglede građevine, izradu pregleda poslova za održavanje i unapređivanje ispunjavanja bitnih zahtjeva za građevine, utvrđivanje potrebe za obavljanje popravaka građevine i druge slične stručne poslove, kao i samo održavanje vlasnik građevine odnosno osoba koja obavlja poslove upravljanja građevinom mora povjeriti osobama koje zadovoljavaju uvjete za obavljanje tih djelatnosti propisane Zakonom o prostornom uređenju i gradnji.

Održavanje instalacija vodovoda i odvodnje građevine mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuvaju tehnička svojstva instalacija i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine, te drugi zahtjevi koje instalacije vodovoda i kanalizacije građevine mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju i gradnji.

Održavanje građevine u smislu kvalitete obrtničko - zanatskih dijelova podrazumijeva pregled građevine u odnosu na vizualnu, i funkcionalnu kvalitetu obrtničkih dijelova, a u odnosu na bitne zahtjeve za građevinu, kao npr. vodonepropusnost, uštedu toplinske energije i toplinsku zaštitu u razmacima i na način određen projektom zgrade (vizualni pregled minimalno 1 puta godišnje).

Održavanje građevine u smislu planiranih zahvata na održavanju iste dijeli se na:

1. redovito održavanje i unapređenje:
 - održavanje revizionih okana odvodnje
 - redoviti servisi protupožarnih aparata
 - redoviti servisi na instalacijama vodovoda i odvodnje
 - redovito čišćenje odvodnih rešetaka, vodovodnih grla i oluka (min. 1 put godišnje)
2. hitni popravci:
 - puknuća, oštećenja i začepljenja vodovodne instalacije i instalacije odvodnje
3. nužni popravci:
 - zamjena instalacija vodovoda i odvodnje
 - zamjenu postojećih i ugradnju novih dijelova i uređaja

A. INSTALACIJA MOKROG HIDRANTA

Projektirani vijek uporabe

Projektirani vijek uporabe instalacije je 25 godina. Nakon proteka navedenog perioda potrebno je napraviti hidrauličke tlačne probe sustava, provjeru inkrustacije cjevovoda, te ispitivanje hidrantskih ormarića. Ukoliko svi parametri zadovolje može se prolongirati vijek uporabe instalacije na daljnji period.

Da bi se osigurao ispravan rad instalacije moraju se provoditi slijedeći uvjeti održavanja:

1. Dnevni pregledi

Dnevne kontrole potrebno je provoditi svakog radnog dana. Za vrijeme vikenda i blagdana najveći razmak u kontrolama ne smije prekoračiti tri dana.

Potrebni dnevni pregledi su:

- kontrola tlaka ispred i iza hidrantskog ventila,
- kontrola funkcionalnosti uređaja za grijanje (za vrijeme perioda grijanja) u štićenom prostoru,
- vizualni pregled signalizacije na vatrodojavnoj centrali,

2. Tjedni pregledi

Jednom tjedno potrebno je provesti slijedeće preglede:

- proba alarma na ventilskoj stanici s provjerom alarmnog uređaja (daljinska signalizacija prorade preko tlačne sklopke),
- vizualna kontrola pogonskog stanja zapornih armatura.

3. Mjesečni pregledi

Jednom mjesečno potrebno je provesti slijedeće preglede:

- kontrola rada hidrantskog sustava u skladu sa zidnom uputom

4. Polugodišnji pregledi

Svaki polu godine potrebno je provesti slijedeće preglede:

- vizualno pregledati hvatače nečistoća i prema potrebi očistiti,
- probno aktivirati ventilske stanice obzirom na njihovu funkciju,
- funkcionalno ispitati signalizaciju stanja hidrantskog sustava
- zatražiti servis instalacije od ovlaštenog servisa

5. Godišnji pregledi

Jednom godišnje potrebno je provesti slijedeće preglede:

- zatražiti servis instalacije od ovlaštenog servisa
- ishoditi zapisnik i "Uvjerjenje o funkcionalnosti protupožarnog sustava" od strane ovlaštene pravne osobe od MUP-a RH

6. Dvadeset godišnji pregled

Svaki 20 godina potrebno je provesti slijedeće preglede:

- izvršiti ispiranje hidrantskog cjevovoda
- izvršiti tlačnu probu čitavog sustava hladnim vodenim tlakom od 15 bara u trajanju 24 sata

Ukoliko se kod vizualnih pregleda ustanovi oštećenje hidrantske instalacije ili loše antikorozivno stanje cijevne mreže potrebno je zatražiti popravak instalacije od ovlaštenog servisa. Posebnu pažnju potrebno je obratiti tijekom zimskog perioda da ne bi došlo do smrzavanja hidrantske instalacije. Detaljne upute o rukovanju i održavanju instalacije i svake bitne komponente sustava dužan je predati izvođač radova investitoru i krajnjem korisniku kod obuke korisnika i primopredaje instalacije.

Uputstva o montaži, probnom radu i održavanju

- Glavni projekt hidrantskog sistema daje osnovna uputstva za montažu, probu, kao i mjere zaštite na radu.
- Probe hidrantskog sistema se sastoje od proba pojedinih elemenata i sklopova.
- Određenim postupcima vrši se kontrola ispravnosti hidrantske cijevne mreže.
- Ove probe imaju za cilj da kontrolom, potvrde planirane tehničke karakteristike sistema kao što su zaptivenost i nepropustljivost, pritiske, snagu i kapacitet, broj okretaja, postupak puštanja u rad elektromotora pumpi i kompresora i slične postupke.
- Probe rada sistema daje glavni projekat.
- O rezultatima proba, kao i primopredaje, izrađuju se zapisnici.
- Održavanje hidrantskog sistema, u vidu pismenog uputstva daju proizvođači elemenata i montažeri.
- Pojedini bitni izvodi se daju na natpisnim pločicama i postavljaju na određenim mjestima.
- Ovi kratki izvodi služe za kontrolu sistema i njegovih elemenata, odnosno njegove ispravnosti. – Hidrantski sistem se povremeno kontrolira putem proba ispravnosti rada.
- Rezultati proba se unose u knjigu održavanja sistema.

B. INSTALACIJA VODOVODA

Kloriranje izvršiti vodom kojoj se dodaje 0,35 litara hipoklorita na m³ upotrebene vode ili 50 grama aktivnog klora. Na jednom kraju cjevovoda doda se voda pripremljena kako je to navedeno, a na drugu stranu se ispušta (poslije ispunjavanja cijevi i armatura) dok se ne dobije određena koncentracija klora u vodi. Približno potrebna količina klorirane vode iznosi 2 x zapremina cjevovoda. Tako pripremljena koncentracija ostaje u cjevovodu 24 h te nakon ispuštanja iz cjevovoda količina klora mora iznositi 0,8 grama / m³. Po završenoj dezinfekciji potrebno je izvršiti bakteriološku analizu vode.

- * trajanje instalacije 30-40 godina
- * redoviti servis jednom godišnje
- * zamjena dijelova prema potrebi

C. INSTALACIJA ODVODNJE

Jednom godišnje je potrebno provjeriti čistoću šahti izvan građevine u kojima najčešće dolazi do zadržavanja biotpada i papira crne odvodnje. Na vertikalama instalacije predviđeni su revizijski otvori preko kojih se može pristupiti svakom dijelu instalacije te pomoću sajli pročititi instalaciju.

- * trajanje instalacije 70-80 godina
- * redoviti servis jednom godišnje
- * zamjena dijelova prema potrebi

PROJEKTANT
DARIO HRASTOVIĆ, dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Dario Hrastović
dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva



Hrastovic D

2.10. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GOSPODARENJA OTPADOM

Način i uvjeti postupanja građevnim otpadom za predmetnu građevinu moraju biti sukladni sa Zakonom o gospodarenju otpadom NN 84/21

Gospodarenje s otpadom obuhvaća sljedeće mjere pri građenju građevine:

- sav višak otpadnog materijala u krutom stanju nastao kao produkt izvođenja radova, ne gomilati na gradilištu, već sukcesivno odvoziti na predviđeno odlagalište građevinskog otpada,
- sav višak otpadnog materijala u tekućem stanju (mort, beton, vapno, bitumen, asfalt i sl.) pri izvođenju radova ne odlagati na gradilištu nego privremeno odvoziti na za to predviđeno odlagalište,
- privremene građevine na gradilištu (barake za djelatnike, opremu, alat, material i sl.) locirati prema važećim propisima na parceli investitora,
- kemijski WC na gradilištu za potrebe djelatnika locirati prema važećim propisima,
- pretakanje goriva, ulja, maziva, bitumena i sl. na gradilištu izvoditi prema važećim propisima na nepropusnoj podlozi,
- na gradilištu koristiti opremu, strojeve i alate u ispravnom stanju, bez ispuštanja ulja, maziva ili sl. materijala.

Po završetku radova potrebno je:

- svu suvišnu šutu i zemlju odvesti na za to predviđeno odlagalište,
- sve rovove s instalacijama etapno zatrpavati kako bi se izbjeglo naknadno slijeganje,
- javne površine dovesti u prvobitno uredno stanje, a eventualni višak materijala s javnih površina odvesti,
- privremene građevine za potrebe gradilišta demontirati ili srušiti te otpremiti s gradilišta,
- svu opremu i strojeve otpremiti s gradilišta.

Građevinski otpad gradilišta:

- Građevni otpad je otpad nastao prilikom izgradnje građevine, rekonstrukcije, uklanjanja i održavanja postojećih građevina, kao i otpad nastao od iskopanog materijala koji se ne može bez prethodne uporabe koristiti za građenje građevine zbog kojeg građenja je nastao.
- Gospodarenje građevnim otpadom podrazumijeva skup aktivnosti i mjera koje obuhvaćaju odvojeno skupljanje, uporabu i/ili zbrinjavanje građevnog otpada.
- Građevni otpad ne smije se odložiti na mjestu nastanka kao niti na lokacijama koje nisu za to predviđene. Posjednik građevnog otpada dužan je osigurati uvjete za odvojeno skupljanje i privremeno skladištenje građevnog otpada.
- Projekt organizacije gradilišta mora sadržavati prijedlog čišćenja gradilišta i zbrinjavanja otpada. Privremene objekte na gradilištu (barake za djelatnike, spremišta za alate i opremu, skladišta materijala) potrebno je smjestiti prema važećim propisima. Eventualno skladište za gorivo, mazivo ulje i bitumen na gradilištu smjestiti prema važećim propisima i izvesti sa nepropusnom podlogom i sa istom takvom sabirnom jamom u slučaju izlivanja.
- Posjednik građevnog otpada može, na gradilištu na kojem nastaje građevni otpad, taj otpad i uporabiti u okviru registrirane djelatnosti i odgovarajuće dozvole za gospodarenje otpadom.
- Uporabu građevnog otpada izvođač može obavljati na mjestu nastanka u uređajima za materijalnu uporabu otpada. Takvi uređaji moraju udovoljavati uvjetima propisanim posebnim propisom. Uređaj je samostalni uređaj ili sklop međusobno povezanih uređaja koji mogu biti pokretni ili prenosivi, a kojima je moguće gospodariti građevnim otpadom na mjestu nastanka – na gradilištu.
- Građevni proizvod nastao materijalnom uporabom građevnog otpada može se ponovo uporabiti u građevne svrhe ukoliko udovoljava normama i uvjetima propisanim posebnim propisom. Odlaganje građevnog otpada može se obavljati u slučajevima kada ga nije moguće materijalno i/ili energetski uporabiti. Građevni otpad predviđen za odlaganje predaje se u regionalne centre za gospodarenje građevnim otpadom, ovlaštenim osobama koje upravljaju odlagalištima otpada sukladno uvjetima propisanim posebnim propisom.
- Nakon završetka svih radova izvođač mora demontirati ili srušiti sve privremene objekte na gradilištu, a sve montažne dijelove i sav otpadni materijal kao produkt demontaže ili rušenja otpremiti sa gradilišta.
- Eventualno skladište za gorivo, mazivo ulje i bitumen potrebno je demontirati ili srušiti, a sve montažne dijelove i sav produkt demontaže ili rušenja otpremiti sa gradilišta. Posebnu pažnju obratiti na demontažu ili rušenje nepropusnih podloga na kojima se skladištilo ili pretakalo gorivo, mazivo ulje i bitumen kako se prilikom demontaže ili rušenja ne bi zagadilo tlo.

Potencijalni opasni otpad

Od predviđenih strojarških instalacija nije predviđen nastanak opasnog otpada koji bi tražio poseban tretman, odvoz i skladištenje od strane posebno ovlaštene tvrtke.

ZAŠTITA OKOLIŠA

Svi sudionici u gradnji dužni su poštivati odredbe pripadajućih pravilnika i zakona prema kojem u postupanju s otpadom moraju se uvažavati načela zaštite okoliša, međunarodnog prava i najbolja svjetska praksa. S otpadom se mora postupati na način da se izbjegne:

- opasnost za ljudsko zdravlje,
- opasnost za biljni i životinjski svijet,
- onečišćavanje okoliša: voda, tla, zraka iznad propisanih graničnih vrijednosti,
- nekontrolirano odlaganje i spaljivanje,
- nastajanje eksplozije ili požara,
- stvaranje buke ili neugodnih mirisa,
- pojavljivanje i razmnožavanje štetnih životinja i biljaka te razvoj patogenih mikroorganizama.

Po svojim svojstvima otpad iz predmetnog objekta spada u grupu otpada koji uopće ne sadrži ili sadrži malo tvari koje podliježu fizikalnoj, kemijskoj i biološkoj razgradnji pa ne ugrožava okoliš.

PROJEKTANT
DARIO HRASTOVIĆ, dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Dario Hrastović
dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva



S 1554

Hrastović D

2.11. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE

Procjena visine investicije je bazirana na standardnim tabličnim vrijednostima izgradnje sličnih građevina sukladno smjernicama projektantskih Komora tako da se očitavanjem tablica dobiju slijedeće investicijske vrijednosti:

VRSTA ZGRADE	NESTAMBENA ZGRADA	
BRUTTO GRIJANA POVRŠINA	Af = 3.203,43 m ²	
NETTO GRIJANA POVRŠINA	Ak = 2.797,98 m ²	
INSTALACIJA	HIDROTEHNIKA	
SPECIFIČNA INVESTICIJA	n/a eur/m ²	
INVESTICIJA	105.572,50 EUR	Ukupno
	26.393,13 EUR	PDV 25%
	131.965,63 EUR	Sveukupno

PROJEKTANT
DARIO HRASTOVIĆ, dipl.ing.stroj.
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Dario Hrastović
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva



Hrastović D

3. TEHNIČKI UVJETI PROJEKTA

3.1. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

A. TEHNIČKI UVJETI ZA IZVOĐENJE STROJARSKIH INSTALACIJA

Ovim programom navode se mjere, koje sudionici u građenju trebaju provoditi kako bi se osigurala kakvoća pojedinih faza radova i građevine kao cjeline. Program se odnosi na radnje koje slijede nakon završetka projekta te pisane i grafičke dokumente obvezne u fazi pripreme i građenja.

Ovim programom navode se mjere, koje sudionici u građenju predmetne građevine trebaju provoditi, kako bi se osigurala kvaliteta pojedinih faza radova i građevine kao cjeline.

Program se odnosi na radnje koje slijede nakon završetka glavnog projekta i dobivanja potrebnih dozvole, te pisane i crtane dokumente obvezne u fazi pripreme i građenja.

Program kontrole i osiguranja kvalitete izrađen je na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24), Zakona o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20), Tehničkog propisa o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19) i ostaloj regulativi i direktivama vezanim uz građevne proizvode.

Građevni proizvodi smiju se staviti u promet (i koristiti za građenje) samo ako su uporabivi, tj. ako imaju takva svojstva da građevina u koju će se ugraditi ispuni temeljne zahtjeve: 1. mehanička otpornost i stabilnost 2. sigurnost u slučaju požara 3. higijena, zdravlje i okoliš 4. sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe 5. zaštita od buke 6. gospodarenje energijom i očuvanje topline 7. održiva uporaba prirodnih izvora.

Građevni proizvod je uporabljiv ako su njegova svojstva i bitne značajke sukladne svojstvima i bitnim značajkama propisanim tehničkim propisom, normom na koju upućuje tehnički propis i dokumentom za ocjenjivanje i zahtjevima iz projekta građevine.

Izvođač građevine dužan je poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda tijekom rukovanja, skladištenja, prijevoza i ugradnje građevnog proizvoda. Održavanje svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda mora biti u skladu s uputom odnosno tehničkom uputom proizvođača ili prema glavnom projektu građevine.

Građevni proizvod proizveden u tvornici može se ugraditi u građevinu ako:

–je osiguran način ugradnje u svrhu očuvanja objavljenih svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda sukladno uputi odnosno tehničkoj uputi

–rok do kojega se građevni proizvod smije ugraditi nije istekao

–je proizvod na gradilištu bio odložen odnosno skladišten, u svrhu očuvanja objavljenih svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda, sukladno uputi odnosno tehničkoj uputi.

Građevni proizvod koji je proizveden ili izrađen na gradilištu u svrhu ugradnje građevnog proizvoda u konkretnu građevinu, te građevni proizvod u neusklađenom području koji se prodaje u drugoj državi članici Europske unije u skladu s njezinim propisima, može se ugraditi u građevinu ako je za njega dokazana uporabljivost u skladu s glavnim projektom građevine.

Građevni proizvod proizveden ili izrađen na gradilištu u svrhu ugradnje u konkretnu građevinu može se ugraditi u građevinu ako je za njega dokazana uporabljivost u skladu s glavnim projektom građevine.

Izjava o svojstvima, odnosno njezina preslika dostavlja se tiskana na papiru ili drugom prikladnom materijalu ili elektroničkim putem primatelju građevnog proizvoda.

Tehničke upute moraju sadržavati sigurnosne obavijesti, podatke značajne za čuvanje, transport, ugradnju i uporabu građevnog proizvoda te moraju biti pisane na hrvatskom jeziku latiničnim pismom. U tehničkim uputama mora biti naveden rok do kojega se građevni proizvod smije ugraditi, odnosno da taj rok nije ograničen. Uz pisani tekst, tehničke upute mogu sadržavati nacрте i ilustracije.

Tehničke upute moraju slijediti svaki građevni proizvod koji se isporučuje. Kada se dva ili više istih građevnih proizvoda isporučuju odjednom, tehničke upute moraju slijediti svako pojedinačno pakiranje.

Kod isporuke građevnog proizvoda u rasutom stanju tehničke upute moraju slijediti svaku pojedinačnu isporuku. Od strane izvoditelja radova OBAVEZNA je dostava Izjave o svojstvima (DOP) za sve ugrađene materijale i opremu.

IZVOĐENJE RADOVA

Projektiranje, gradnju i stručni nadzor gradnje investitor mora povjeriti osobama ovlaštenim za obavljanje tih djelatnosti.

Izvođač je dužan izvoditi radove tako da se ispune bitni zahtjevi za građevinu iz Zakona o gradnji, ugrađivati materijale, opremu i proizvode u skladu s zahtjevima iz poglavlja temeljni zahtjevi za građevinu iz Zakona. Za vođenje radova Izvoditelj je dužan imenovati osobu voditelja gradilišta koja zadovoljava zakonske uvjete. Prije početka radova izvoditelj je dužan utvrditi da li stanje na objektu odgovara za ugradnju strojarne opreme i

instalacija prema rješenju iz projekta. Nakon uvođenja u posao Izvođač je obavezan u roku od 8 dana proučiti projekt i u slučaju uočenih nesukladnosti u projektu o istom obavijestiti projektanta.

Prilikom izvođenja radova prema ovom projektu, izvoditelj mora voditi građevinski dnevnik prema postojećim propisima. Radove treba izvesti prema priloženim crtežima, tehničkom opisu i ovom projektu.

Ugradnju opreme, te kasnije preinake na sustavima može obavljati samo za te poslove registrirana pravna ili fizička osoba.

Radove zavarivanja/lemljenja cijevi može obavljati samo zavarivač koji posjeduje odgovarajuće uvjerenje.

Investitor je dužan osigurati stručni nadzor nad izvođenjem radova. Nadzorni inženjer je odgovoran za poštivanje uvjeta prema Zakonu o gradnji. Sve aktivnosti tijekom građenja prati i kontrolira nadzorni inženjer i unosi ih u obliku zapažanja u Građevinski dnevnik. Izmjene se mogu vršiti jedino uz suglasnost investitora i projektanta, a eventualne izmjene ne smiju otežati mogućnost demontaže i ponovne montaže opreme.

UGRADNJA OPREME

Izvođač je dužan osigurati dokaze o kvaliteti radova i ugrađenih proizvoda i opreme prema odredbama zakona i zahtjevima iz projekta. Dozvoljava se ugradnja samo materijala koji su u skladu s važećim propisima, pravilnicima i normama.

Za sve ugrađene materijale (cijevi, fazone, spojni elementi, armature i dr.) treba pribaviti odgovarajuće dokaze kvalitete, na hrvatskom jeziku.

Sva dokumentacija (za materijal i opremu) daje se na uvid nadzornom inženjeru, koji vrši provjeru i dozvoljava ugradnju samo one opreme koja ima dokaze kvalitete i koja je predviđena projektnom dokumentacijom.

Isporučitelj opreme i izvoditelj dužni su kroz probni pogon obučiti osoblje korisnika ispravnim rukovanjem instalacija.

Razmak između oslonaca cijevi mora biti usklađen sa samonosivošću cjevovoda, zavisno od dimenzija cijevi, medija koji se transportira, izolacija kao i bilo kojeg drugog opterećenja na cjevovod. Obujmice, držači, fiksne i klizne točke moraju biti izvedene tako da je omogućena pravilna dilatacija cijevnih vodova. Kod montaže cjevovoda voditi računa o usponu odnosno padu cijevne mreže.

Na mjestima gdje cijev prolazi kroz zidove ili tavanske konstrukcije, moraju se postaviti prolazni tuljci tavanske cijevi sa rozetama, kod kojih je otvor najmanje 10 mm veći od vanjskog promjera cijevi koja prolazi kroz taj otvor, tako da ne može doći do čvrstog dodira između tuljka i cijevi u skladu s detaljom DETALJ PRODORA CIJEVI KROZ ZID I STROP na crtežu.

Svi čelični dijelovi instalacije (bezzimno) koji se pri montaži ne zavaruju, moraju prije ugradnje biti temeljito očišćeni od hrđe i obojani temeljnom bojom. Dijelovi koji se zavaruju na licu mjesta (cijevi i sl.) moraju se po dovršetku montaže temeljito očistiti od hrđe i obojati temeljnom bojom. Tek potom cijevi i dijelovi mogu se sukladno projektu obojati završnom bojom. Ukoliko se tijekom montaže ošteti sloj temeljne boje, oštećeno mjesto treba očistiti i ponovno obojati.

Kontrola i osiguranje kvalitete

Za svako podešavanje potrebno je izraditi zapisnik sa podacima o stanju podesivosti sigurnosnih elemenata.

Kontrolom kvalitete izvedenih radova potrebno je provjeriti sve cjevovodne instalacije na čvrstoću i nepropusnost.

Za sva ispitivanja: tlačna proba, proba nepropusnosti, kontrola sigurnosnih elemenata, sačiniti zapisnik uz prisustvo nadzornog inženjera i voditelja radova. Sve zapisnike uvezati u knjigu kao dokaz kvalitete izvedenih radova i kod primopredaje objekta predati investitoru.

Ispitivanje svih sigurnosnih elemenata instalacije (sigurnosni ventili, zaštitni termostati, zaštitni presostati, presostati visokog tlaka, regulatori i slično) koji bitno utječu na sigurnost osoblja i opreme, izvršiti prije puštanja u probni pogon.

Za provjeru ostvarenih projektnih uvjeta kontrole kvalitete postignuti rezultati dokazuju se mjerenjem i nadzorom i to mjerenje postignutih tehničkih karakteristika opreme (protoci, radni režimi, kapaciteti). Dozvoljeno odstupanje od projektiranih uvjeta iznosi $\pm 10\%$.

Završeni objekt se ne može koristiti odnosno stavljati u pogon prije izvršenog tehničkog prijema radi provjeravanja tehničke ispravnosti.

ISPITIVANJA FUNKCIONALNE ISPRAVNOSTI

S ciljem dokazivanja tehničke i funkcionalne ispravnosti projektiranog dijela građevine odnosno projektiranog tehničkog sustava potrebno je tijekom građenja vršiti ispitivanja. Ispitivanja se mogu vršiti i ako se ukaže potreba, prema odluci nadzornog inženjera ili voditelja radova, na građevnim proizvodima proizvedenim u tvornicama kao i na građevnim proizvodima koji su izrađeni na gradilištu za potrebe te građevine s ciljem dokazivanja uporabljivosti

građevnog proizvoda.

Ispitivanja se vrše na:

- opremi,
- cjevovodima,
- komponentama ili dijelovima tehničkih sustava,
- kompletnim sustavima.

B. ISKAZ SVOJSTAVA GRAĐEVNIH PROIZVODA KOJI SE UGRAĐUJU

Sva potrebna ispitivanja provesti prema Zakonu o normizaciji (NN 80/13), Pravilniku o hrvatskim normama (NN 22/96) i Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24) i Zakonu o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 39/19, 98/19).

Prilog ovom programu su opći uvjeti uz troškovnik građevinsko obrtničkih radova u kojem su navedeni propisi, standardi, tehnički uvjeti za izvođenje radova, kvalitete ugrađenih materijala i sva potrebna ispitivanja ugrađenog materijala, izvedene konstrukcije, kao i potrebna atestna dokumentacija koju je izvođač dužan predložiti nakon izvršenih radova.

Izvođač radova je dužan pridržavati se svih važećih propisa, normativa i standarda za izvođenje radova, a posebno je dužan ugrađivati kvalitetne materijale koji su predviđeni pojedinačnim troškovničkim opisima uz svaku stavku. Ako se ustanovi da kvaliteta ugrađenog materijala i izvršenih radova ne odgovara traženim uvjetima, investitor, odnosno odgovorni projektant može zahtijevati i dodatna ispitivanja osim ovih koja su navedena u općim uvjetima. Ako se ustanove nedostaci u kvaliteti radova i ugrađenom materijalu, svi troškovi sanacije padaju na teret izvođača radova.

Ako u toku građenja dođe do bitnih izmjena u vrsti i kvaliteti materijala i radova, za iste će se naknadno dogovoriti program kontrole i osiguranja kvalitete i uvjete koje je potrebno ispuniti da bi se postigao tražena kvaliteta rada. Popis primijenjenih zakona, pravilnika i propisa nalazi se u posebnim prilogima glavnog projekta. Navedene zakone, pravilnike i propise treba primjenjivati i poštivati prilikom gradnje građevine.

Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19)

Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području (NN 4/15, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17, 88/17, 29/18)

Svaka izvedna instalacija mora biti pouzdana u cjelini kao i u svakom dijelu i elementu. Pouzdanost instalacija očituje se u tome da izdrži sva predviđena djelovanja koja se javljaju pri normalnoj upotrebi te da zadrži odgovarajuća svojstva u vremenu trajanja.

Da bi izvedena instalacija ispunila spomenute uvjete mora biti izvedena od proizvoda i materijala čija je kvaliteta dokazana odgovarajućim kontrolama i ispitivanjima. Građevni proizvodi moraju imati tehnička svojstva propisana Zakonom o gradnji i posebnim zakonom kojim su uređeni građevni proizvodi te moraju ispunjavati druge zahtjeve propisane specifičnim propisima.

Građevni proizvod proizveden u tvornici izvan gradilišta smije se ugraditi u građevinu ako ispunjava zahtjeve propisane Tehničkim propisom o građevnim proizvodima i ako je za njega izdana isprava o sukladnosti u skladu s odredbama posebnog propisa. Građevni proizvod izrađen na gradilištu za potrebe tog gradilišta, smije se ugraditi u građevinu ako je za njega dokazana uporabljivost u skladu s projektom građevine.

Ako dođe do isporuke nesukladnog građevnog proizvoda proizvođač, ovlašteni zastupnik, odnosno uvoznik, mora bez odgode, o nesukladnosti toga proizvoda obavijestiti sve kupce, distributere, ovlaštenu pravnu osobu koja je sudjelovala u potvrđivanju sukladnosti.

Specificirana svojstva

Tehnička svojstva građevnih proizvoda moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu i moraju biti specificirana prema normama navedenim u prilogima Tehničkih propisa o građevnim proizvodima Narodne novine NN 35/18, 104/19 i to za:

- građevne proizvode iz područja građevinarstva – u Prilogu »A«,
- građevne proizvode iz područja potpuno/djelomično predgotovljenih građevnih elemenata – u Prilogu »B«,
- građevne proizvode iz područja nosivih materijala i komponenata – u Prilogu »C«,
- građevne proizvode iz područja opskrbe vodom i kanalizacije – u Prilogu »K«, te normama na koje te norme upućuju, kao i odredbama spomenutog Propisa.

Svi građevinski proizvodi te drugi proizvodi moraju ispunjavati sve zahtjeve sukladno Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24), Tehničkom propisu o građevnim proizvodima (35/18, 104/19), Tehničkom propisu kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području (NN 4/15, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17, 88/17, 29/18, 43/19, 150/22), Tehničkom propisu za prozore i vrata (NN 69/06), Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20, 7/22), te Tehničkom propisu za staklene konstrukcije (NN 53/17).

Potvrđivanje sukladnosti, dokazivanje uporabljivosti

Potvrđivanje sukladnosti građevnih proizvoda provodi se:

- prema sustavu ocjenjivanja sukladnosti te postupcima i posebnim normama za građevne proizvode za koje je hrvatska norma donesena prihvaćanjem usklađene europske norme i njezinih dopuna
- predmetne norme definiraju potrebne karakteristike i svojstva ukupne strojarne opreme koja se može ugrađivati u projektirane instalacije
- akreditirani laboratoriji izdaju ateste i certifikate strojarne opreme čime se dokazuje njihova usklađenost u izvedbi sa specifičnim normama
- oprema koja se koristi za akumulaciju i transport sanitarne pitke vode mora imati dodatna ispitivanja koja će tražiti Sanitarni inspektori prilikom tehničkog pregleda građevine

Temeljem Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24) prije tehničkog pregleda zgrade potrebno je izvršiti sva ispitivanja i provesti postupke dokazivanja tehničkih i funkcionalnih ispravnosti zgrade prema posebnim propisima.

Po izdavanju uporabne dozvole i dalje je periodično potrebno vršiti sva potrebna ispitivanja sukladno posebnim propisima kako bi se i nadalje dokazala tehnička i funkcionalna ispravnost zgrade, a u slučaju izvanrednih situacija po potrebi mogu se provesti ponovo i sva kontrolna ispitivanja i pregledi od stručnih i ovlaštenih osoba kao i za tehnički pregled kako bi se utvrdilo da li je zgrada i dalja sigurna za uporabu.

Prije tehničkog pregleda zgrade potrebno je najmanje izvršiti sljedeća ispitivanja i provesti postupke dokazivanja tehničke i funkcionalne ispravnosti zgrade:

Označavanje

Strojarne građevne proizvodi se označavaju na otpremnici i na proizvodu prema odredbama hrvatske norme donesene prihvaćanjem usklađene europske norme ili prema odredbama posebnog propisa. Projektom se ne definira poseban način označavanja strojarne opreme jer norme usko definiraju postupke i oblik označavanja.

Ispitivanje

Strojarne oprema se posebno ne ispituje na gradilištu po pitanju sastava materijala i načina njihove izvedbe već se kao valjani dokaz uporabljivosti prihvaćaju atesti, mjerenja akreditiranih tvrtki koji jamče da dostavljeni proizvod zadovoljava uvjete koje definiraju norme za pojedinu strojarsku instalaciju ili proizvod.

Za sve građevne proizvode potrebno je prije ugradnje dokazati da su njegova svojstva i bitne značajke sukladne svojstvima i bitnim značajkama propisanim tehničkim propisom, normom na koju upućuje tehnički propis i dokumentom za ocjenjivanje i zahtjevima iz projekta građevine. Svi građevni proizvodi moraju imati propisanu dokumentaciju sukladno Tehničkom propisu o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19) i ne smiju se ugraditi bez valjane izjave o svojstvima, tehničkih uputa i ostale potrebne dokumentacije na hrvatskom jeziku.

Na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24) i Tehničkog propisa o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19) za građevni proizvod proizveden ili izrađen na gradilištu u svrhu njegove ugradnje u konkretnu građevinu u skladu s glavnim projektom potrebno je sastaviti izvještaj o ispitivanju odnosno drugi dokument kojim se dokazuje ispunjavanje zahtjeva iz projekta.

Kontrola prije ugradnje

Strojarne građevni proizvod za koji je sukladnost potvrđena i izdana isprava o sukladnosti, smije se ugraditi u građevinu ako je sukladan zahtjevima iz strojarskog projekta građevine. Kontrola proizvoda prije ugradnje se vrši vizualnim putem da li je dostavljena oprema identična onoj za koju je izdana izjava o sukladnosti.

Prilikom izvođenja radova potrebno je vršiti kontrolu i ispitivanje svih građevnih i drugih proizvoda kao i zasebnih dijelova građevine kako bi se dokazala uporabljivost. Osim propisane dokumentacije za građevne proizvode koju je potrebno osigurati prije ugradnje građevnih proizvoda sukladno Tehničkom propisu o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19) potrebno je sukladno posebnim propisima vršiti i dodatne ispitivanja kako bi se dokazala uporabljivost pojedinih dijelova građevine. Sva ispitivanja potrebno je provoditi sukladno Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20, 7/22) i ostalim pozitivnim zakonskim propisima

Održavanje svojstava

Proizvođač, ovlašteni zastupnik odnosno uvoznik i distributer građevnog proizvoda dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava građevnog proizvoda tijekom rukovanja, skladištenja i prijevoza, a izvođač građevine tijekom rukovanja, skladištenja, prijevoza i ugradnje građevnog proizvoda.

Proizvod koji je oštećen prilikom transporta, skladištenja ili rukovanja ne smije se ugrađivati već se isti šalje na servis ili kod velikih oštećenja proizvod se deponira na prikladnom reciklažnom mjestu.

Vlasnik građevine dužan je osigurati održavanje građevine tako da se tijekom njezina trajanja očuvaju temeljni zahtjevi za građevinu te unapređivati ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu, energetske svojstava zgrada i nesmetanog pristupa i kretanja u građevini.

Održavanje građevine te poslove praćenja stanja građevine, povremene godišnje preglede građevine, izradu pregleda poslova za održavanje i unapređivanje ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevine i druge slične stručne poslove vlasnik građevine, odnosno osoba koja obavlja poslove upravljanja građevinama prema posebnom zakonu mora povjeriti osobama koje ispunjavaju uvjete za obavljanje tih poslova propisane posebnim zakonom.

Vlasnik zgrade dužan je provoditi periodične preglede i potrebna kontrolna ispitivanja sukladno posebnim propisima tijekom cijelog vremena uporabe zgrade kako bi se i dalje dokazala sigurnost korištenja i uporabljivost. Tijekom cijelog vremena korištenja zgrade obavezno je provoditi sva kontrolna ispitivanja sukladno važećim propisima iz područja zaštite na radu i zaštite od požara, ali i svim drugim posebnim propisima.

Investitor je dužan održavati zgradu sukladno pisanoj izjavi izvođača radova o izvedenim radovima i o uvjetima održavanja građevine.

Građenje i održavanje

Ugradnja i održavanje strojarских građevnih proizvoda određeno strojarskim projektom građevine moraj biti takvo da osigura ispunjavanje projektom određenih svojstava ugrađenih građevnih proizvoda i ispunjavanje drugih uvjeta.

Prilikom izvođenja radova na izgradnji zgrade izvođač je dužan svakodnevno vršiti kontrolu i geodetska mjerenja kako se tijekom izvođenja ne bi odstupilo od projektiranih svojstava. Tijekom izvođenja potrebno je vršiti sve potrebne kontrole i ispitivanja sukladno ovom propisanom programu kontrole i osiguranja kvalitete, Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24) i Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19).

Prilikom preuzimanja strojarskog građevnog proizvoda proizvedenog u tvornici izvan gradilišta izvođač mora utvrditi:

- je li građevni proizvod isporučen s oznakom u skladu s posebnim propisom i podudaraju li se podaci na dokumentaciji s kojom je građevni proizvod isporučen s podacima u oznaci,
- je li građevni proizvod isporučen s tehničkim uputama za ugradnju i uporabu,
- jesu li svojstva, uključivo rok uporabe građevnog proizvoda te podaci značajni za njegovu ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost građevine sukladni svojstvima i podacima određenim projektom.

Utvrđeno zapisuje se u skladu s posebnim propisom o vođenju građevinskog dnevnika, a dokumentacija s kojom je građevni proizvod isporučen se pohranjuje među dokaze o sukladnosti građevnih proizvoda koje izvođač mora imati na gradilištu.

Zabranjena je ugradnja strojarskog građevnog proizvoda koji:

- je isporučen bez oznake u skladu s posebnim propisom,
- je isporučen bez tehničke upute za ugradnju i uporabu,
- nema svojstva zahtijevana projektom ili mu je istekao rok uporabe, odnosno čiji podaci značajni za ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost građevine nisu sukladni podacima određenim projektom.

Kod rekonstrukcije i održavanja građevine, novougrađeni građevni strojarski proizvodi moraju imati jednaka ili povoljnija svojstva od postojećih ugrađenih građevnih proizvoda odgovarajućeg mjesta ugradnje i namjene u građevini.

Izvođač radova mora osigurati da privremene građevine i oprema gradilišta moraju biti stabilni te odgovarati propisanim uvjetima zaštite od požara i eksplozije, zaštite na radu i svim drugim mjerama zaštite zdravlja ljudi i okoliša.

Gradilište mora imati uređene instalacije u skladu s propisima.

Na gradilištu je potrebno predvidjeti i provoditi mjere zaštite na radu te ostale mjere za zaštitu života i zdravlja ljudi u skladu s posebnim propisima, te mjere kojima se onečišćenje zraka, tla i podzemnih voda te buka svodi na najmanju mjeru.

Gradilište mora biti osigurano i ograđeno radi sigurnosti prolaznika i sprječavanja nekontroliranog pristupa ljudi na gradilište.

U slučaju prekida građenja investitor je dužan poduzeti mjere radi osiguranja građevine i susjednih građevina, zemljišta i drugih stvari.

U slučaju bilo kakvih nejasnoća tijekom izvođenja radova ili odstupanja od projekta investitor je dužan osigurati projektantski nadzor.

C. TEHNIČKI UVJETI HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA

A) ATESTI, MJERENJA I ISPITIVANJA

- Atesti ugrađene opreme i materijala – dostavlja izvođač
- Tlačna proba sustava – obavlja izvođač
- Funkcionalna (topla/hladna proba) sustava – obavlja izvođač
- Ugrađeni materijali moraju biti kvalitetni i ispravni. Svi elementi, oprema i cijevi moraju odgovarati zahtjevima i standardima koji su navedeni u specifikaciji materijala. Kvaliteta materijala dokazuje se odgovarajućim certifikatima koje izvođač radova mora imati tokom izvođenja radova na gradilištu, a nakon završetka radova istu mora predložiti komisiji na tehničkom pregledu objekta.

B) MJERENJA I KONTROLNI PREGLEDI

- Najmanje jedanput godišnje treba obaviti kontrolu i funkcionalno ispitivanje svih uređaja.
- Sve uređaje i opremu koja ima posebnu namjenu i posebne tehničke zahtjeve treba kontrolirati i servisirati prema posebnim tehničkim uputama koje su dane uz navedene uređaje.
- Preventivno održavanje, kontrolu i servis mogu obavljati samo osobe koje su za to tehnički osposobljene i ovlaštene od strane odgovorne osobe.

C) TEHNIČKI UVJETI INSTALACIJE

- Sva ugrađena oprema mora biti snabdjevena lako pristupačnim ventilom za zatvaranje protoka vode. Postavljanje opreme mora biti takovo da se može skidati odnosno odvajati od mreže.
- Sve cijevi mreže tj. horizontalne i razvodne te povratne mreže moraju biti položene s propisanim padom tako da se omogućí odzračivanje čitave instalacije.
- Cjelokupnu cijevnu mrežu položiti tako da je omogućeno nesmetano širenje uslijed toplinskog diletiranja kako ne bi došlo do oštećenja građevinskih elemenata i same instalacije.
- Spojevi se izvode zavarivanjem, navojem ili s prirubnicama. Armaturni dijelovi ne smiju se smještati kroz zidove.
- Kod ugradnje horizontalnih cijevnih vodova obratiti pažnju na pravilno polaganje. Cijevi izvesti u padu 0,5 % odnosno minimalno 0,25%.
- Dijelovi cijevne mreže koji se mogu zamrznuti, moraju se kvalitetno izolirati.
- Cjevovode tople vode i recirkulacije treba izolirati toplinskom izolacijom.
- Ovješena cjevovoda postavljati prema donjoj tablici, razmaci između konzola postavljeni tako da se osigura stabilnost cjevovoda i spriječi savijanje cijevi između konzola.

Cijev [NO]	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200
Razmak [m]	1,5	1,5	2,4	2,4	2,7	2,7	3,0	3,6	4,2	4,20	5,2	6,0

Prethodne mjere

- Instalacija vodovoda i kanalizacije obuhvaćena ovim projektom treba biti izvedena u svemu prema projektu.
- Prije svake eventualne izmjene, izvođač je dužan na vrijeme upoznati nadzornog inženjera i pribaviti suglasnost projektanta.

Postavljanje vodova

- Izvođač je dužan provjeriti sve visinske kote u projektu i uskladiti ih sa stvarnim kotama na licu mjesta.
- Svi horizontalni vodovi postavljaju se sa padom prema najnižem ispusnom mjestu.
- Smije se upotrebljavati samo potpuno novi materijal i oprema.
- Kroz zid cijevi treba voditi uspravno na površinu zida. Cijevi se ne smiju voditi ukoso kroz zid.

Cijevi u zemlji

- Sve cijevi u zemlji polažu se u sloju pijeska koji obuhvaća cijev sa svih strana u debljini min. 5 cm.
- U nasutom zemljištu se na dnu rova mora postaviti dovoljno debeli sloj pijeska i dobro nabiti. Humus, otpaci građevinskog materijala, šljunka i kamenje ne smiju se upotrebljavati za zatrpavanje rovova.
- Postavljanje cijevi u rovovima može početi tek nakon što nadzorni inženjer ustvrdi da je rov pravilno i po projektu iskopan.
- Rov se ne smije zatrpavati prije nego što nadzorni inženjer ne izvrši pregled mreže i prije nego što se izvrši ispitivanje instalacije.

Cijevi u konstrukcijama

- Čvrsto zazidavanje cijevi u zidove, betone i drugu konstrukciju nije dozvoljeno.
- Otvori za prolaz cijevi kroz konstrukciju moraju biti dovoljno veliki, a prostor između cijevi i konstrukcije ispunjen plastičnim mortom, da bi se spriječilo oštećenje cijevi.
- Vodovodne cijevi se pri prolazu kroz konstruktivne zidove moraju zaštititi zaštitnom cijevi čiji je promjer za 40 mm veći od vanjskog promjera vodovodne cijevi, a međuprostor treba ispuniti industrijskim vlaknom i asfaltnim kitom.
- Eventualno nepredviđeno djelomično šlicanje u zidovima i međukatnoj konstrukciji može se izvršiti samo po prethodnoj dozvoli nadzornog inženjera tako da se ne oslabi konstrukcija zgrade.

Zaštita cijevi

- Vodovodne cijevi ne smiju prolaziti kroz zidove dimnjaka i ventilacijskih kanala, ispod poda wc školjke ili pisoara i tamo gdje mogu biti izložene zagađenju.
- Na mjestima križanja sa drugim vodovodnim cijevi se moraju zaštititi pri križanju sa kanalima. Vodovodna cijev mora biti viša, a međuprostor nabijen glinom najmanje debljine 20 cm. Ako je razmak manji, vodovodna cijev mora se provući kroz zaštitnu cijev kao pri prolazu kroz zid.

- Na mjestima gdje su izložene zamrzavanju, cijevi se moraju toplinski izolirati. Izolacija se treba izvesti pažljivo, a vodovi se ne smiju zatrpavati prije nego što nadzorni inženjer ne izvrši pregled istih.
- Pri obustavi rada cijevi se moraju na pogodan način privremeno začepiti, da se voda ne bi zagadila ili ispunila otpadnim materijalom.

Spojevi

- Spojevi cijevi među sobom i između cijevi i armature odnosno spojnice ili fazonskih djelova moraju se pažljivo izvesti. Pri spajanju unutarnji promjer cijevi ne smije biti sužen dijelovima armature, industrijskih vlaknom, kositrom, olovom ili na drugi način niti deformiran savijanjem cijevi.
- Spajanje cijevi ne smije se vršiti u zidu, podnoj ploči ili slično. Ovakvo spajanje mora se izbjeći ako je ikako moguće.

Pričvršćivanje cijevi

- Cijevi se moraju pričvrstiti za zidove odnosno konstrukciju, obujmicama na razmaku od najviše 2,0 m, a olovne cijevi na razmaku od najviše 1,0 m. Osim toga one moraju biti po cijeloj dužini oslonjene o zid.
- Cijevi trebaju biti postavljene tako da je omogućeno širenje uslijed topline.

Armature

- Vodovodne armature moraju se prethodno pregledati i po utvrđenoj ispravnosti ugraditi.
- Ugrađivanje armature treba se izvesti precizno vodeći računa o dobrom i lakom rukovanju i estetskom izgledu.
- Svi ventili i ispusne slavine trebaju biti istog promjera kao i cijev.

D) ISPITIVANJA INSTALACIJE VODOVODA I ODVODNJE

1) TLAČNA PROBA SUSTAVA

- Kod ispitivanja obavezna je prisutnost nadzornog inženjera i voditelja strojarskih radova te po završenom ispitivanju rezultati se utvrđuju zapisnički.

PRIPREME ZA ISPITIVANJA

- Izvršiti detaljan pregled i čišćenje ugrađene opreme poslije završetka svih montažnih radova
- Osigurati propisane padove tj. uspone cjevovoda
- Osigurati dobro brtvljenje na svim vodovima i armaturama
- Opskrbiti sve vodove koji se ne koriste slijepim priрубnicama
- Izvesti učvršćenje svih elemenata
- Izvršiti ispiranje cijelog sustava 4-5 puta
- Prilikom ispiranja predregulacija se podešava na minimalni hidraulički otpor
- Na svim za to određenim mjestima (ispuštanja, filteri, odmuljne posude) mora se redovno vršiti odmuljivanje do potpuno čistog stanja
- Ispiranje se vrši uz rad cirkulacijskih pumpi

ISPITIVANJE NEPROPUSNOSTI

- Ispitivanje nepropusnosti se obavlja uvijek prije početka pogonskih ispitivanja, da bi se osigurala zaštita od istjecanja vode.
- Ispitivanje se obavlja prije postavljanja izolacije ili slojeva poda ili drugih građevinskih zahvata kojima bi se zatvorio bilo koji dio instalacije.
- Ispitivanje sustava se vrši radnim pretlakom vode koji iznosi 1,3 vrijednosti nazivnog pritiska, pri čemu mora biti najmanje 1 bar pretlaka na bilo kojem mjestu ogrijevnog sustava.
- Tlak ispitivanja instalacije vodovoda iznosi: 12 bar.
- Poslije punjenja sustava vodom i postizanja navedenog pretlaka, izvrši se pregled cijelog sustava, pri čemu nije dozvoljena pojava znakova propuštanja (spojeva , armatura, ogrijevnih tijela ...)
- U sustavu se održava navedeni pretlak najmanje 6 sati, poslije čega se vrši ponovni pregled.
- Rezultat ispitivanja se smatra uspješnim ako se prilikom provjere ne utvrdi propuštanje.
- Ako se pri ispitivanju ustanove mjesta propuštanja ispitivanje ponoviti nakon čega se moraju mjesta propuštanja popraviti u skladu s propisima ili će se dijelovi cjevovoda izmijeniti te nakon toga ponovo izvršiti ispitivanje tlakom.

2) DILATACIJSKA ISPITIVANJA

- Dilatacijska ispitivanja se obavljaju nakon uspješno obavljenih ispitivanja nepropusnosti u cilju utvrđivanja nedostataka na sustavu u pogonskim uvjetima.
- Za ovo ispitivanje voda se zagrije na najvišu projektnu temperaturu i prepusti hlađenju na temperaturu okoline, zatim se postupak ponovi još jednom.
- Nakon izvršenog detaljnog pregleda sustava, ako se utvrdi propuštanje ili drugi nedostaci (npr. pomicanje cjevovoda), nakon uklanjanja nedostataka postupak se mora ponoviti.
- Prilikom dilatacijskih ispitivanja izvršiti provjeru rada sigurnosnog ventila i napunjenosti ekspanzijske posude, tako da se pri uspostavljanju najvišoj projektnoj temperaturi vode nastavi puniti sustav do otvaranja sigurnosnog ventila, a nakon toga ispuštati vodu dok se ne postigne radni tlak sustava.

3) TOPLINSKA ISPITIVANJA

- Toplinska ispitivanja se vrše s ciljem utvrđivanja funkcionalnosti i podešenosti postrojenja.
- Prilikom toplinskih ispitivanja provjerava se:
 - ispravan rad armatura
 - postizanje projektnih tehničkih parametara temperature, tlaka, razlika temperature
 - ispravan rad regulacijskih, mjernih i sigurnosnih uređaja

4) ODZRAČIVANJE

- Odzračivanje preko izljevniha mjesta, slavina.

5) DEZINFEKCIJA

Poslije tlačnih proba izvršiti dezinfekciju vode po sljedećem postupku:

- Dezinfekcijsko sredstvo će propisati sanitarna služba vodovoda, u suglasnosti sa sanitarnom inspekcijom.
- Kontrolu ispiranja i dezinfekciju vršiti isključivo pod rukovodstvom odgovornog, kvalificiranog i ovlaštenog predstavnika Sanitarne službe.
- Smatra se da je dovoljno 30 - 50 mg/l. U konkretnom slučaju dozu propisuje ovlašten predstavnika sanitarne službe koji je u cjelini odgovoran za dezinfekciju i eventualne posljedice.
- Niža koncentracija (10 mg/l) preporučuje se kada klor ostaje u kontaktu 12 - 24 sata.
- Normalno vrijeme djelovanja klora traje 3 - 12 sati.
- Veće doze klora upotrebljavaju se kada je poznato da cjevovod sadrži organske materije, koje je nemoguće ukloniti ispiranjem ili kada je neophodno da se vrijeme dezinfekcije skрати.
- Minimalno vrijeme trajanja dezinfekcije iznosi 30 - 60 minuta.
- Dodavanje klora vrši se preko klorinatora kroz posebno ostavljeni priključak. Ispuštanje vode vrši se na kraju mreže sve dok se jasno ne osjeti klor.
- Odgovorni rukovoditelj sanitarne službe treba osigurati zaštitu radnika koji rade na dezinfekciji, s obzirom da je klor opasan po zdravlje, ako se pažljivo ne rukuje s njim.
- Odgovorni rukovoditelj korisnika instalacije treba javno obavijestiti korisnike da je opasno koristiti vodu u tijeku dezinfekcije.
- Kada prođe vrijeme dezinfekcije cjevovod treba ispirati čistom pitkom vodom sve dok se ne dobije čista pitka voda (s tolerantnom koncentracijom klora).
- O izvršenom kloriranju mora se voditi zapisnik, koji ovjerava osoba pod čijom je kontrolom izvršena dezinfekcija cjevovoda.

D. TEHNIČKI UVJETI HIDRANTSKE INSTALACIJE

1. Sastavni dio projektne dokumentacije su:

- troškovnik opreme i radova,
- priloženi nacrti.

2. Sav materijal za izvedbu radova predmetne instalacije obavezan je dobiti izvođač prema specifikaciji materijala u projektnoj dokumentaciji a u skladu s važećim zakonskim propisima.

3. Za sva ugrađeni materijal i opremu moraju se dostaviti atesti i certifikati kojima se dokazuje kvaliteta ugrađenog materijala.

4. Naručitelj je obavezan osigurati stalni stručni nadzor nad izvedbom ugovorenih radova.

5. Naručitelj je obavezan prije početka radova dostaviti izvođaču imena ovlaštenih osoba za obavljanje nadzora nad izvedbom.

6. Izvođač je obavezan imenovati svog ovlaštenog predstavnika – rukovoditelja radova, prije početka radova i o tome pismeno izvijestiti naručitelja.

7. Sve probleme u pogledu ugovorenih radova, naručitelj će rješavati s izvoditeljem preko ovlaštene osobe za vršenje nadzora.

8. Izvoditelj se obvezuje da će redovito upisivati u građevinski dnevnik sve potrebne podatke, koje je obavezan upisivati i da će osobi ovlaštenoj za vršenje nadzora omogućiti svakodnevno uvid u montažni dnevnik.

9. Svi radovi vezani uz predmetnu instalaciju moraju biti stručno i kvalitetno izvedeni točno po nacrtima i opisu, a po uputama projektanta i nadzornog organa.

10. Cijela instalacija mora biti izvedena potpuno nepropusno o čemu izvoditelj jamči s odgovarajućim atestima o izvršenoj tlačnoj probi.

11. Po završetku ugovorenih radova a prije početka korištenja odnosno stavljanja u pogon instalacije, naručitelj je obavezan zatražiti tehnički pregled izvedenih radova u svrhu utvrđivanja njihove tehničke ispravnosti.

12. Sve garantne listove, ateste i certifikate ugrađenog materijala i opreme zajedno sa svim potrebnim uputama za rukovanje i održavanje izvedene instalacije, izvoditelj je obavezan dostaviti naručitelju prije izvršenog tehničkog pregleda.

13. Za kvalitetu izvedenih radova izvoditelj jamči godinu dana od dana izvršenog tehničkog prijema, a za ugrađenu opremu prema garantnom listu proizvođača opreme.

14. Izvoditelj ne odgovara za kvarove nastale nasilnim oštećenjem ili nestručnim korištenjem izvedene instalacije.

15. Preglede instalacije treba vršiti barem jednom godišnje i od strane ovlaštene organizacije pribaviti atest o ispravnom funkcioniranju instalacija (atest funkcionalnosti instalacije).

ATESTI KOJE JE POTREBNO PRILOŽITI UZ ZAHTJEV ZA TEHNIČKI PREGLED

1. Atesti važeći u Republici Hrvatskoj za ugrađenu opremu (cijevi, ...),
2. Uvjerenja o ispravnosti i podobnosti za protupožarnu opremu (hidrantski ventili,...),
3. VdS certifikati za opremu koja ih treba imati sukladno troškovniku i propisu,
4. Potvrda o izvršenoj tlačnoj probi i ispiranju cjevovoda,
5. Uvjerenje i zapisnik o izvršenom funkcionalnom ispitivanju.

TEHNOLOŠKI UVJETI IZRADE

Čišćenje cjevovoda

Prije ugradnje cijevi treba očistiti iznutra. Nakon ugradnje cjevovoda cjevovod treba temeljito isprati. Kod ispiranja voditi zapisnik o ispiranju cjevovoda.

Izvedba cjevovoda – Sustav vodene magle

Cjevovod izraditi iz čeličnih vruće cinčanih cijevi (HRN EN 10220 [DIN2458] ili HRN EN 10255 [DIN2440]). Cjevovode spajati Modgal Quickcoup spojevima i navojnim spojevima.

Cijevnu mrežu izvesti u padu prema alarmnim ventilima ili ventilima za ispiranje i ispušt. Potrebno je izbjegavati tzv. džepove na cijevnoj mreži, ali ako su neizbježni svakako treba ugraditi čep za ispušt.

Tlačna proba cjevovoda

Zatvoreni cjevovod nakon montaže ispitati hladnim vodenim tlakom od 16 bara u trajanju 24 sata. Kod tlačne probe voditi zapisnik o tlačnoj probi cjevovoda.

Konzoliranje cjevovoda

Za konzoliranje cjevovoda koristiti standardizirana učvršćenja tip Müpro.

UVJETI KOJE TREBA ZADOVOLJITI IZVOĐAČ RADOVA HIDRANTSKOG SUSTAVA U CILJU POSTIZANJA ZADOVOLJAVAJUĆEG NAČINA RADA KAO I ZADOVOLJAVAJUĆE KVALITETE RADOVA

U cilju postizanja zadovoljavajuće kvalitete radova na protupožarnom sustavu kod odabira izvođača radova potrebno je odabrati izvođača radova na protupožarnom sustavu koji udovoljava minimalno niže navedenim uvjetima:

1. Suglasnost

Tvrtka izvođača radova treba posjedovati suglasnost za obavljanje djelatnosti izvođenja sustava protupožarne zaštite sukladno propisu Pravilnik o suglasnosti za započinjanje obavljanja djelatnosti građenja (NN 43/2009) izdanom od Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja.

2. Politika kvalitete ISO 9001

Tvrtka izvođač radova treba imati poslovanje usklađeno sukladno zahtjevima norme ISO 9001. Navedeno treba biti dokumentirano certifikatom od ovlaštene institucije. Poslovanje tvrtke usklađeno sa zahtjevima ISO 9001 je preduvjet postizanja ujednačene kvalitete kod izvođenja radova.

3. Politika zaštite okoliša ISO 14001

Tvrtka izvođač radova treba imati poslovanje usklađeno sukladno zahtjevima norme ISO 14001. Navedeno treba biti dokumentirano certifikatom od ovlaštene institucije. Izvođenje radova primjenjujući i koristeći postupke usklađene sa europskim normama zaštite okoliša je prioritetan i zahtijevan način rada kojim se osigurava kvalitetan odnos prema okolišu.

4. Politika zaštite rada i sigurnosti OHSAS 18001

Tvrtka izvođač radova treba imati poslovanje usklađeno sukladno zahtjevima norme OHSAS 18001. Navedeno treba biti dokumentirano certifikatom od ovlaštene institucije. Izvođenje radova primjenjujući odgovarajuće mjere zaštite na radu i sigurnosti su jedini ispravan i zahtijevani način rada.

5. Garancija iskustva

Tvrtka izvođač hidrantskih radova treba imati zaposlene barem dvije osobe sa visokom ili višom stručnom spremom uz uvjet da svaka ima barem 5 referentnih građevina na kojima je bila voditelj gradnje.

6. Garancija kvalitete zavarivačkih radova

Ukoliko se kod izrade hidrantske instalacije cjevovodi izvode zavarivačkim radovima nužno je da tvrtka izvođača radova ima zaposlenu jednu stručnu osobu sa EWE (European Welding Engineer) diplomom - europski stručnjak za zavarivanje. Navedena osoba je odgovorna za ispravan postupnik zavarivanja kao i kontrolu zavarivačkih radova. Ukoliko tvrtka nema zaposlenu stručnu osobu sa EWE diplomom nije dozvoljeno izvoditi protupožarni sustav (niti na građevini - niti u pogonu izvođača) budući da nije osigurana odgovarajuća kontrola kvalitete radova i postupnik radova. U tom slučaju protupožarni sustav potrebno je izvoditi isključivo navojnim i utornim načinom rada.

E. ZEMLJANI RADOVI

Posebni uvjeti

Teren na mjestu objekta treba prethodno isplanirati, zatim naložiti objekt, a paralelno uglaviti i početnu i stalnu visinsku točku. Sve iskope izvesti točno prema projektu. Predviđenu kategoriju zemlje označenu stavkom troškovnika treba provjeriti. Ukoliko ne odgovara, rukovodilac gradilišta i nadzorni inženjer trebaju ustanoviti zatečenu kategoriju prema opisu u građevinskim normama, a svoj zaključak konstatirati upisom u građevinski dnevnik. Pretpostavljena kategorija tla je «C».

Kategorija «C»

Pod materijalom kategorije «C» podrazumijevaju se svi ostali zemljani materijali koje nije potrebno minirati, nego se mogu kopati upotrebom pogodnih strojeva (bagera, buldožera, skrepera i sl.)

Potrebno je napraviti i kontrolu geometrije i kvalitete gradiva postojeće temeljne konstrukcije. Ako se ustvrdi da geometrija odstupa od pretpostavki potrebno je napraviti dodatnu kontrolu statičkog proračuna.

Sve iskope potrebno je izvesti po projektu s bočnim odsijecanjem i zaštitom bočnih strana kako ne bi došlo do urušavanja zemljišta prilikom njihova betoniranja.

Sve radove, kontrolu i potvrdu parametara izvođač, geomehaničar i nadzorni inženjer su dužni upisati u građevinski dnevnik.

Kod zatrpavanja i nasipanja prostora oko temelja do nivoa tla potrebno je nasipavati i nabijati u slojevima po 30 cm.

Na kraju je potrebno obaviti planiranje zemljišta, zatrpavanje svih jama i uklanjanje svega nepotrebnog s gradilišta.

Široki iskop

Ovim radovima obuhvaćen je široki iskop predviđen projektom. Rad uključuje i utovar iskopanog materijala u prijevozna sredstva i odvoz na vanjsku deponiju. Lokaciju deponije je izvođač dužan zatražiti od nadležnih službi prije početka izvođenja radova. Iskop se obavlja prema profilima, predviđenim visinskim kotama i propisanim uvjetima po projektu, odnosno po zahtjevima nadzornog inženjera. Pri izradi iskopa treba provesti sve mjere sigurnosti pri radu i sva potrebna osiguranja postojećih objekata i komunikacija. Pri radu na iskopu treba paziti da ne dođe do potkopavanja ili oštećenja projektom predviđenih pokosa uslijed čega bi moglo doći do klizanja i odrona. Ukoliko dođe do potkopavanja izvođač je dužan odmah izvršiti sanaciju prema uputama nadzornog inženjera. Široki iskop treba obavljati upotrebom odgovarajuće mehanizacije, a ručni rad ograničiti na neophodni minimum.

Iskop rova za instalacije

Rad na iskopu rovova za instalacije obuhvaća iskop materijala prema nacrtima iz projekta sa svim potrebnim razupiranjima, odvodnjom, privremenim deponiranjem iskopanog materijala, te razastiranje ili odvoz viška materijala nakon zatrpavanja rova. Po završetku iskopa obavlja se visinska kontrola dna rova.

Prijevoz materijala

Ovim radovima obuhvaćen je prijevoz iskopanog materijala od mjesta iskopa do mjesta istovara u nasip ili vanjsku deponiju. Vrsta vozila za prijevoz kao i načine prijevoza treba odrediti prema kategoriji tla, količini materijala, načinu iskopa, utovaru, te duljini prijevoza. Kod prijevoza mora se računati s masom materijala u rastresitom stanju. Izvođač je dužan u potpunosti osigurati prijevoz, i to na samom gradilištu i na javnim prometnim površinama. Na javnim prometnicama treba postaviti odgovarajuću signalizaciju, vozila moraju odgovarati propisanim gabaritima i dopuštenoj nosivosti. Prilikom transporta treba spriječiti nanošenje blata na kolnike javnih prometnica.

Uređenje temeljnog tla

Ovim radovima obuhvaćeni su svi radovi koji se moraju obaviti kako bi se sraslo tlo osposobilo da bez štetnih posljedica preuzme opterećenje od vezanih tala, temeljno se tlo uređuje pošto je obavljen iskop. Nakon iskopa temeljno tlo treba dovesti u stanje vlažnosti koje omogućuje pravilno zbijanje. To se postiže vlaženjem ili rahljenjem i sušenjem tla. Tek kada se postigne optimalna vlažnost po standardnom Proctorovom postupku - HRN U.B1.038, pristupa se valjanju. Zbijanje temeljnog tla obavlja se odgovarajućim sredstvima za zbijanje ovisno o vrsti vezanog tla. Postupak uređenja temeljnog tla identičan je kod nevezanih materijala, s tim da ono nije toliko osjetljivo na promjene vlažnosti, a zbijanje se obavlja pretežno vibracijskim sredstvima za zbijanje.

Kontrola kvalitete

Propisi prema kojima se kontrolira kvaliteta materijala u temeljnom tlu: 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 zapremine 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.B1.046/68 Određivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče HRN U.E1.010/81 Zemljani radovi na izgradnji putova

Kontrola ispitivanja koju obavlja (osigurava) investitor

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (Sz) ili određivanje modula stišljivosti (Ms) kružnom pločom promjera 30 cm (ovisno o vrsti materijala) na najmanje 1000 m² temeljnog tla.

Tekuća tehnološka ispitivanja koja obavlja (osigurava) izvođač

Vrste ovih ispitivanja iste su kao kod kontrolnih ispitivanja, a njihov broj ovisi o materijalima, stanju, vlažnosti tla i slično. Minimalni je broj ovih ispitivanja jedno ispitivanje na svakih 1000 m² temeljnog tla.

Zamjena sloja slabog temeljnog tla boljim materijalom

Ovim radovima obuhvaćen je iskop sloja slabog materijala u temeljnom tlu s odvozom u deponiju, te njegovu zamjenu izradom zbijenog nasipnog sloja od boljeg materijala. Slabi materijal temeljnog tla zamjeniti će se kvalitetnim materijalom kada se zbog svojstava materijala u temeljnom tlu uz odgovarajući način rada ne mogu postići propisani zahtjevi nosivosti tla. Materijal za zamjenu predlaže izvođač. Izvođač mora osigurati i sva potrebna ispitivanja radi uvida u njegovu kvalitetu. Primjenu tog materijala mora odobriti nadzorni inženjer.

PROJEKTANT

DARIO HRASTOVIĆ, dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Dario Hrastović

dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva



S 1554

Hrastović D

OPĆI I TEHNIČKI UVJETI ISPORUKE VODNIH USLUGA

VODOVODNI PRIKLJUČAK

- Projektom se predviđa spoj građevine te vodovodne instalacije na javni vodovod.
- Vodovodni priključci moraju se izvoditi po pravilima struke i na način koji će omogućiti racionalno održavanje priključka te očitavanje i naplatu isporučene vode. Kod projektiranja, ugovaranja i izgradnje priključka potrebno je osobito voditi računa da je:
 - položaj vodovodnog priključka u odnosu na druge instalacije, kao i dužina priključka takvi da održavanje priključka bude što jednostavnije i ekonomičnije,
 - osigurana zaštita od povratnog toka vode iz internog voda u javnu vodoopskrbnu mrežu,
 - ugrađen sustav vodomjera koji osigurava jednostavnost očitavanja i naplate isporučene vode u skladu s ovim Uvjetima,
- Vodovodnim priključkom smatra se vod pitke vode od spoja na javnu vodoopskrbnu mrežu do glavnog vodomjera, uključivo i zaporni uređaj (ventil ili zasun) neposredno iza glavnog vodomjera. Elementi vodovodnog priključka su:
 - čvor priključka
 - spojni vod
 - jedan ili više glavnih vodomjera s pripadajućom armaturom koji su smješteni u vodomjernom oknu ili iznimno u zasebnoj podrumskoj prostoriji.
- Na zaporni uređaj čvora priključka bez zasunskog okna, postavlja se ugradbena garnitura za zatvaranje vode u priključku. Ugradbena garnitura se sastoji od ključa, ulične kape i PVC zaštitne cijevi promjera 50 ili 75 mm čija dužina ovisi o dubini cjevovoda pitke vode. Ključ se provuče kroz zaštitnu PVC cijev i postavlja u vertikalnom položaju na navrtni zasun ili zasun. Ključ se po cijeloj dubini oblaže suhom punom opekrom (po principu bunara). Suhozid se temelji na čvrstom tlu i ne smije se oslanjati na cjevovod, već preko njega treba napraviti most. Na izvedeni suhozid od opeke postavlja se ulična kapa. Gornja površina ulične kape treba vidljiva, odnosno visinski usklađena s terenom.
- Kod određivanja položaja vodovodnog priključka treba paziti da na mjestu priključenja gdje pada okomica sa željene pozicije vodomjernog okna nema nikakvih zapreka (zasunska okna, postojeći priključci). Ukoliko okomica iz željenog položaja vodomjernog okna pada na neki od navedenih elemenata javne vodoopskrbne mreže, vodomjerno okno treba pomaknuti tako da vodovodni priključak bude minimalno 1 m udaljen od bilo kojeg od navedenih postojećih elemenata.
- Kod određivanja položaja vodomjernog okna također treba voditi računa i o ostalim instalacijama koje se nalaze u blizini vodovodnog priključka. Na trasi vodovodnog priključka ne smiju biti okna ostalih instalacija, stupovi javne rasvjete, stupovi i/ili ormarići elektroenergetske mreže i sl. Položaj vodomjernog okna treba odrediti tako da priključak bude udaljen minimalno 1m od bilo koje od navedenih zapreka, uz obvezu da trasa priključka ostane okomita na uzdužnu os cjevovoda, bez horizontalnih lomova.
- Tlačna cijev spojnog voda treba biti od polietilena visoke gustoće (PEHD) nazivnog tlaka 10 bar-a. Promjer spojnog voda određuje se hidrauličkim proračunom na temelju precizno iskazane potrošnje vode u pripadajućoj građevini. Hidraulički proračun i dimenzioniranje spojnog voda radi projektant u sklopu projekta vodovoda predmetne građevine.
- Spojni vod se izvodi prema pravilima struke za polaganje PEHD cijevi što uključuje izvedbu posteljice od pijeska i zatrpavanje pijeskom min. 20 cm iznad tjemena cijevi. Na potezima prolaza ispod prometnice ili otvorenog kanala tlačna cijev spojnog voda uvlači se u zaštitnu PVC cijev odgovarajućeg promjera.
- Dubina ukapanja spojnog voda mora biti takva da osigurava zaštitu od smrzavanja. Tjeme spojnog voda mora biti pokriveno s minimalno 1 m nadsloja, vodeći računa o konačnoj visini terena.
- Razmak između vodovodnog priključka i ostalih instalacija na mjestima njihovog paralelnog vođenja ne smije biti manji od 100 cm mjereno po okomici na uzdužnu os, između najbližih vanjskih oboda.
- Razmak između vodovodnog priključka i ostalih instalacija na mjestima njihovog križanja ne smije biti manji od 50 cm mjereno po vertikali, između najbližih vanjskih oboda.
- Križanje vodovodnog priključka s odvodnjom rješavati tako da priključak bude iznad cijevi odvodnje.
- Glavni vodomjeri s pripadajućom armaturom i fazonskim komadima smještaju se u vodomjerno okno ili iznimno u zasebnu podrumsku prostoriju. Vodomjerno okno se gradi na parceli Korisnika, neposredno iza regulacijske linije, odnosno najviše 50 cm udaljeno od iste.
- Ulaz u vodomjerno okno pokriva se četverokutnim, lijevano željeznim, vodonepropusnim poklopcem veličine 60x60 cm s oznakom "VODOVOD".
- Vodomjerno okno mora biti armiranobetonsko i vodonepropusno. Zidovi moraju biti statički dimenzionirani na bočni pritisak zemlje, a ploča mora biti dimenzionirana tako da zajedno s poklopcem podnese očekivana opterećenja s obzirom na svoj položaj (npr. kolni prilaz).
- U vodomjerno okno obvezno se ugrađuju penjalice.

- Vodomjerno okno se ne spaja na odvodnju, već se voda u slučaju kvara ispumpava. U tu svrhu se vertikalno ispod poklopca, u podu vodomjernog okna, izvodi udubljene 30x30 cm, dubine 20 cm, a pod okna se izvodi u padu prema tom udubljenju.
- Unutar vodomjernog okna, mjerno čvorište treba biti postavljeno na oslonce od opeke ili blok-opeke, a ne na pod okna ili na čelične konzole.
- Za prolaz cijevi kroz zidove vodomjernog okna ugrađuje se zaštitna PVC cijev odgovarajućeg promjera s brtvama radi zaštite od prodora vode.
- Kod ugradnje glavnih i pomoćnih vodomjera u građevinama i drugim nekretninama koje se nalaze u zoni daljinskog očitavanja vodomjera, obvezno se postavljaju i elementi za daljinsko očitavanje: davač impulsa („reed disc“) i radijski modul („waveflow“).
- Davač impulsa se ugrađuje na ravnom staklu vodomjera. Davač impulsa registrira kontakt odnosno privlačenje dva tanka metalna lima koje nastaje kada se magnet u mehaničkoj kazaljci vodomjera nađe u položaju ispod davača. Ostvareni kontakt se putem žice prenosi do radijskog modula koji tu vrstu kontakta detektira u obliku impulsa. Davač impulsa mora biti težinskog faktora 10, što znači da se 10 impulsa registrira kao 1m3. Radijski modul se postavlja unutar vodomjernog okna i vodomjernog ormarića tako da bude u neposrednoj blizini vodomjera. Jedan radijski modul može prihvatiti jedan, dva ili četiri vodomjera (ne postoji radijski modul s tri izvoda).
- Radijski modul treba biti kompatibilan s Wavenis tehnologijom (kao tip Coronis). Podatak iz radijskog modula se radijskom komunikacijom prenosi do drugog radijskog uređaja („wavetalk“), a od njega, također radijskom komunikacijom, do NXN uređaja. U jednom nizu uređaja između NXN-a i krajnjeg radijskog modula „waveflow“ može biti najviše tri radijska uređaja „wavetalk“. NXN uređaj u sebi ima sim karticu te putem GSM komunikatora ostvaruje vezu sa serverom Isporučitelja.
- Ispred i iza glavnih i pomoćnih vodomjera ugrađuju se zaporni uređaji ventili ili zasuni. Za priključke promjera do 40 mm zaporni uređaji su ventili, za priključke promjera 40 i 50 mm zaporni uređaji mogu biti ili ventili ili zasuni, a za priključke promjera većeg od 50 mm zaporni uređaji su zasuni.
- Promjer glavnog ili pomoćnog vodomjera može biti manji od promjera spojnog voda i zapornih uređaja, ovisno o hidrauličkom proračunu na temelju kojeg se dimenzionira spojni vod i mjerno-tehničkim karakteristikama vodomjera.
- Ventil ispred vodomjera je bez ispusta, a iza vodomjera s ispuštom.
- Ventil ili zasun iza glavnog vodomjera dobavlja i ugrađuje Isporučitelj prilikom izvođenja vodovodnog priključka, ali nakon toga isti postaje dio internog voda Korisnika.
- Interni vodoopskrbni vodovi trebaju biti izvedeni od materijala koji jamče sigurnost opskrbe i koji u dodiru s vodom ne mijenjaju svojstva.
- Kada raspoloživi tlak u javnoj vodoopskrbnoj mreži nije dovoljan za potrebe opskrbe vodom ili vatroobranu, na internom vodoopskrbnom vodu se ugrađuje uređaj za povećanje tlaka.
- Uređaj za povećanje tlaka mora imati dvije ugrađene pumpe (radnu i rezervnu), a svaka mora biti dimenzionirana prema ukupnoj potrebnoj količini vode.
- Ugradnja zatvorenog rezervoara sa slobodnim vodnim licem na internom vodoopskrbnom vodu obvezna je i u slijedećim slučajevima:
 - kada je potrošnja vode u građevini za sanitarne, pogonske potrebe ili vatroobranu tolika da može ugroziti urednu vodoopskrbu ostalih Korisnika,
 - kada se za vatroobranu koristi sprinkler instalacija.
- Rezervoar za opskrbu sprinkler instalacije treba dimenzionirati na temelju ukupne količine vode potrebne za gašenje požara putem sprinkler sustava, bez dopunjavanja iz javne vodoopskrbne mreže.
- Kada je tlak u javnoj vodoopskrbnoj mreži prevelik za potrebe Korisnika, na internom vodoopskrbnom vodu se može ugraditi uređaj za smanjenje tlaka vode („reducir ventil“).
- Ukoliko Korisnik vodu iz javne vodoopskrbne mreže troši za sanitarne potrebe, a za tehnološke potrebe ili vatroobranu koristi vodu iz vlastitog bunara i sl., dužan je interne vodove razdvojiti u odnosu na izvor opskrbe vodom. Interni vodoopskrbni vodovi koji se opskrbljuju vodom iz javne vodoopskrbne mreže ne smiju biti fizički povezani niti imati bilo koju mogućnost spajanja s internim vodovodima koji se opskrbljuju vodom iz bunara ili drugog izvora.
- Uređaji za grijanje vode, centralno grijanje, strojevi za pranje i čišćenje i slični uređaji spajaju se na interne vodoopskrbne vodove posredno, odnosno putem vodovodnih elemenata koji onemogućuju vraćanje vode iz tih postrojenja ili uređaja u javnu vodoopskrbnu mrežu.

INSTALACIJA ODVODNJE SANITARNE I OBORINSKE

- Instalacija odvodnje mora se izvoditi po pravilima struke i na način koji će omogućiti racionalno održavanje instalacije. Kod projektiranja te izgradnje potrebno je osobito voditi računa da je:
 - položaj instalacije odvodnje u odnosu na druge instalacije, kao i dužina instalacija takva da održavanje bude što jednostavnije i ekonomičnije,
 - za građevinu koja se priključuje na sustav odvodnje treba biti osigurana zaštita od povrata otpadnih voda iz instalacije odvodnje ukoliko postoji mogućnost od povrata.
- Instalacija odvodnje ne smije prolaziti preko nekretnina u vlasništvu drugih osoba.
- U slučaju kada instalacija odvodnje iz tehničkih razloga mora prolaziti preko nekretnina u vlasništvu drugih osoba, potrebno je od vlasnika tih nekretnina ishoditi pravo služnosti gradnje i održavanja priključka u korist Isporučitelja. Pravo služnosti za prolaz instalacije odvodnje preko nekretnina drugih vlasnika, kao i rješavanje drugih imovinsko-pravnih pitanja, dužan je riješiti na svoj trošak budući Korisnik.
- Instalacijom odvodnje smatra se cjevovod od kontrolnog priključnog/ mjernog okna smještenog max. 50 cm iza regulacijske linije do spoja na ostalu mrežu odvodnje.
- Niveleta priključka odvodnje zgrade treba biti spojena u gornjoj trećini profila cjevovoda vanjske mreže odvodnje
- Minimalan profil sanitarnog priključka odvodnje zgrade bez obzira na količinu otpadne vode iznosi $\varnothing$ 160 mm.
- Kao materijal za izradu priključka sanitarne vode koriste se cijevi od PVC (UKC), PEHD, PPHD, GRP, obodne čvrstoće ovisne o dubini polaganja cjevovoda. Minimalna obodna čvrstoća za cjevovod sanitarnog priključka iznosi SN4.
- Kontrolno priključno/mjerno okno je okno iz kojeg se vrši priključenje na mrežu odvodnje, a izvodi se od armiranog betona ili od propisanih plastičnih materijala za koje postoji odgovarajuća potvrda o sukladnosti.
- Kontrolno priključno/mjerno okno mora biti izvedeno:
 - vodonepropusno, s potrebnom armaturom,
 - svijetlog otvora 60x60 cm ili 60x100 cm, ovisno o dubini i profilu sabirne vanjske mreže odvodnje
 - ugrađene lijevano-željezne penjalice propisanog razmaka,
 - obrađenu kinetu na dnu okna za usmjeravanje protoka otpadne vode,
 - ugrađen lijevanoželjezni poklopac s oznakom „ODVODNJA“, nosivosti koja ovisi o namjeni površine na kojoj se izvodi (prometna površina = teški tip, zelena površina = laki tip).
- Horizontalna ili vertikalna promjena smjera cjevovoda odvodnje pod kutem od 90°, mora se izvesti s dva koljena od kojih je svako koljeno pod kutem od 45°, a radi lakšeg održavanja i čišćenja sanitarnog cjevovoda.
- Instalacija odvodnje postavlja se u prethodno iskopan rov na posteljicu od pijeska, a čija širina ovisi o samom profilu.
- Minimalna širina rova za polaganje instalacije odvodnje iznosi:
 - 80 cm za cjevovod $\varnothing$ 160-200 mm,
 - 90 cm za cjevovod $\varnothing$ 250 mm,
 - 100 cm za cjevovod $\varnothing$ 315 mm.
- Svrha internih sanitarnih vodova je skupljanje i odvodnja otpadnih voda uključujući sanitarne, rashladne, oborinske i procjedne vode iz građevine, odnosno osiguranje odvodnje svih površinskih i podzemnih voda s građevinske čestice na kojoj se građevina nalazi, do zadnjeg kontrolnog priključnog okna, te ispuštanje u vanjsku mrežu odvodnje.
- Interni sanitarni vodovi odvodnje sa svim pripadajućim uređajima moraju biti projektirani i izvedeni na način da zadovoljavaju uvjete vodonepropusnosti, te otpornosti na unutarnji pritisak od 0,5 kp/cm³. Postavljaju se u pravilu tako da najkraćim putem, uz potrebni pad koji osigurava otjecanje bez taloženja, odvođe otpadne vode iz građevine (građevinske čestice).
- Interni sanitarni vodovi odvodnje moraju biti zaštićeni od smrzavanja i izvedeni na način da se omogući njihovo redovito nadziranje, čišćenje i održavanje u ispravnom stanju. Za sve nastale štete, koje nastanu na vanjskoj mreži odvodnje ili izvan nje zbog nepravilne protupropisne izvedbe, nemarnog održavanja ili nepravilnog korištenja internih sanitarnih vodova, odgovara isključivo Korisnik, odnosno vlasnik predmetne građevine.
- Interni sanitarni vodovi moraju biti izvedeni tako da se spriječi povrat otpadnih voda iz vanjske sanitarne mreže. Izljevna mjesta u građevini moraju biti izvedena iznad predviđene kote uljeva u vanjsku mrežu odvodnje. Niže izgrađene prostorije iz kojih se obavlja odvodnja ili mjesta koja mogu doći pod vjerojatni uspor, treba odvojiti iz direktnog gravitacijskog načina odvodnje. Ukoliko se one nalaze ispod kote vjerojatnog uspora, potrebno je ugraditi prepumpni uređaj koji će sakupljati otpadnu vodu iz tih dijelova građevine, te je tlačnim cjevovodom odvoditi u interne kanalizacijske vodove na mjesto iznad kote vjerojatnog uspora. Na taj način omogućava se gravitacijsko otjecanje u samom priključku, te odvodnja najnižih površina građevine (građevinske čestice).
- Zaštita od povrata otpadnih voda iz vanjske sanitarne mreže u interne sanitarne vodove usljed pojave uspora, može se riješiti i ugradnjom sanitarnih zasuna u kontrolnom priključnom oknu Korisnika.
- Uspor u vanjskoj mreži odvodnje nastaje kao pojava tlačnog tečenja u cjevovodima odvodnje, a radi hidrauličkog opterećenja uzrokovanog velikim količinama oborina, neprotočnosti cjevovoda i sl.
- Svi uređaji (uređaji za prepumpavanje, separatori ulja, mastolovi, neutralizatori, taložnice, uređaji za spriječavanje povrata vode...) kao i uljevi tlačne cijevi iz prepumpnog uređaja moraju biti postavljeni prije kontrolnog okna iz kojeg se obavlja uzorkovanje sadržaja otpadne vode.

- Korisnik je u obvezi izvršiti ispitivanje vodonepropusnosti internih vodova odvodnje u skladu s važećim propisima.
- Otpadne vode dozvoljene koncentracije onečišćujućih tvari u otpadnim vodama koje se ispuštaju u sabirna okna odvodnje imaju utvrđen sastava prema odredbama važećih propisa.
- Odvodnju svih zagađenih ili moguće zagađenih otpadnih oborinskih voda iz građevine i s građevinske čestice treba provesti preko adekvatnog separatora za predtretman otpadnih oborinskih voda prije ispuštanja u mrežu odvodnje.
- Odvodnja otpadnih voda mora biti izvedena preko propisno označenog kontrolnog okna iz kojeg se vrši uzorkovanje radi ispitivanja sastava i kvalitete ispuštene otpadne vode prije ispuštanja u mrežu odvodnje.
- Svi zatvoreni prostori u građevini koji služe za parkiranje vozila i strojeva (garaže) površine veće od 50 m², trebaju za odvodnju u horizontalnoj sabirnoj kanalizaciji imati ugrađen uređaj za pročišćavanje (separator), dimenzioniran prema količini vode koja se koristi za pranje predmetnog prostora.
- Horizontalna etažna mreža odvodnje odvodi otpadne vode od sanitarnih uređaja do najbliže vertikale ili temeljne horizontalne odvodnje. Horizontalnu etažnu mrežu odvodnje treba voditi najkraćim putem, dopuštenim padom, a polaže se u podove ili se pričvršćuje na zidove i stropne konstrukcije kukama i ogrlicama.
- Vertikalna mreža odvodnje služi za odvodnju otpadnih voda iz horizontalne etažne odvodnje, a postavlja se slobodno uza zid, ugrađuje u zidne otvore, ili slobodno u vertikalnim instalacijskim otvorima. Cijevi se na zidove pričvršćuju ispod naglavka tako da je svaka cijev pričvršćena, te na propisanom razmaku između obujmica.
- Svaki vertikalni vod mora imati reviziju (nepropustan otvor za čišćenje) i to: na promjeni smjera, prije prijelaza u horizontalnu temeljnu odvodnju, na najvišoj etaži.
- Vertikale je u svrhu odzračivanja (ventiliranja) i spriječavanja isisavanja sifona obvezno izvesti u skladu s tehničkim propisima i pravilima struke.
- Na oborinske vertikale ne smiju se priključiti druge otpadne vode. Vanjske oborinske limene ili plastične odvodne cijevi, koje se priključuju na interne vodove odvodnje, moraju u svom donjem dijelu 150 cm iznad terena biti zaštićene lijevano željezenim cijevima s revizijom za čišćenje.
- Horizontalna temeljna mreža odvodnje izvan građevine na građevinskoj čestici sakuplja i odvodi sanitarne otpadne vode i oborinske vode, koje dotječu vertikalnom mrežom odvodnje ili neposredno s terena, i iz prostorija iznad mreže odvodnje, te ih odvodi do vanjske mreže odvodnje. Horizontalna temeljna instalacija odvodnje u pravilu je položena ispod temelja građevine ili ovješena o strop, dok je instalacija odvodnje izvan građevine na građevinskoj čestici položena u tlu.
- Horizontalna temeljna mreža odvodnje izvan građevine (u daljnjem tekstu: sabirna odvodnja) treba biti tako duboko položena da se može cijela građevina i pripadajuća parcela gravitacijski odvoditi u vanjsku mrežu odvodnje, te da se spriječi povrat otpadnih voda iz iste.
- Kontrolna okna predviđaju se i izvode na pristupačnim mjestima, gdje postoji opasnost od začepljenja, kao na većoj promjeni smjera kanala, na mjestu priključka sporednih kanala, kod kanalizacijskih stepenica (kaskada), kao i kod dužih ravnih kanala i to u građevini na svakih 15 m, a izvan građevine na udaljenosti od najviše 50 m.
- Kada je visinska razlika između kote internih sanitarnih vodova i kote vanjske mreže odvodnje tako velika da se ne može svladati dopuštenim maksimalnim padom, potrebno je izvesti kanalsku stepenicu (kaskadu) u kontrolnom oknu. Stepunica izvedena slobodnim padom ne smije biti veća od 1,0 m.
- Na području gdje nije izgrađena javna mreža odvodnje odvodnja sanitarnih otpadnih voda, obavlja se preko internih sanitarnih vodova do spoja na sabirnu jamu, a koja je sastavni dio internih sanitarnih vodova mreže odvodnje.
- Sabirna jama služi za akumulaciju otpadne sanitarne vode, jednokomorna i s otvorom min. veličine 60 x 60cm, bez ispusta i preljeva, te vodonepropusna. Sabirna jama mora se nalaziti na mjestu do kojeg je moguć pristup posebnim specijalnim vozilom za pražnjenje njezina sadržaja. Pražnjenje sabirne jame obavlja pravna osoba registrirana za obavljanje predmetnih poslova. Sadržaj sabirnih jama odvozi se posebnim specijalnim vozilima na ispusnu građevinu odnosno na uređaj za pročišćavanje otpadnih voda javnog sustava odvodnje općine.
- U sabirne jame mogu se direktno ispuštati samo sanitarne otpadne vode, a eventualne otpadne vode prije ispuštanja u sabirnu jamu moraju se pročistiti prema kriterijima važećim za javnu kanalizacijsku mrežu.
- Nakon akumulacije obrađenih voda u sabirnim jamama potrebno je osigurati periodičko pražnjenje jama da ne dođe do prepunjavanja iznad projektiranih zapremina.

PROJEKTANT

DARIO HRASTOVIĆ, dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Dario Hrastović
dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva



S 1554

Hrastović D

3.2. MJERE ZAŠTITE OD POŽARA

A. MJERE ZAŠTITE OD POŽARA U FAZI GRAĐENJA

* Mjere zaštite od požara na gradilištu provode se kontinuirano dok gradilište postoji sukladno Zakonu o zaštiti od požara i Pravilniku o mjerama zaštite od požara kod građenja.

* Opasnost od požara na gradilištu nastaje zbog različitih svojstava otpornosti i reakcije na požar materijala koji se koristi kao i pojedinih radnji koje se obavljaju kod građenja.

* Najčešća mjesta i radnje potencijalno opasne za nastanak i širenje požara na gradilištima su:

- mjesta držanja odnosno skladištenja zapaljivih i/ili eksplozivnih tvari,
- skladišta plinskih boca,
- prostor za uporabu sredstava za čišćenje i raznih otapala,
- deponij građevinskog otpada,
- ambalažni materijali,
- uređaji, oprema i instalacije koje mogu prouzročiti nastajanje i širenje požara (peći za grijanje, plinski i električni uređaji, privremena instalacija rasvjete i dr.)
- uporaba ljepera i obrada drvene mase,
- uporaba otvorenog plamena ili žara pri radu (vrenje ljeperke, skidanje uljnog naličja, pušenje i slično),
- uporaba uređaja i alata koji iskre,
- spaljivanje raznog materijala,
- rušenja i demontaže,
- puštanje u rad pojedinih instalacija (plina, struje).

* Kako bi se spriječilo nastajanje i širenje požara na gradilištu i osiguralo njegovo učinkovito gašenje potrebno je planirati i provoditi odgovarajuće organizacijske i tehničke mjere na gradilištu, za vrijeme i izvan radnog vremena, koje uključuju:

- mjere praćenja te kontrole ulazaka i izlazaka (ograđivanje gradilišta, čuvarska službe i drugo),
- mjere zabrane ili ograničenja kretanja vozila i osoba,
- mjere zabrane ili ograničenja unošenja opasnih tvari koje nisu namijenjene za potrebe građenja (pirotehnika i slično) i obavljanja opasnih radnji (pušenje i slično u zapaljivim zonama),
- mjere označavanja, upozoravanja, obavješćivanja i informiranja o opasnostima te provođenju potrebnih mjera zaštite od požara,
- osposobljenost osoba za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara, gašenje početnih požara i spašavanje ljudi i imovine ugroženih požarom,
- odabir mjesta i uvjete smještaja osoba na gradilištu (stambene barake, kontejneri i drugo) koji se odnose na sigurnosne udaljenosti (minimalno 5 metara u svim smjerovima od ostalih objekata gradilišta), požarna svojstva konstrukcijskih elemenata (minimalno razreda reakcije na požar A2), grijanje i hlađenje prostorija (zatvoreni sustavi) i drugo,
- odabir mjesta i uvjete držanja te skladištenja zapaljivih i eksplozivnih tvari (sigurnosne udaljenosti, ograđivanje, znakovi opasnosti, priručni uređaji i oprema za gašenje požara i drugo),
- mjere zaštite od požara kod obavljanja radova koji mogu izazvati požar (zavarivanje – elektrolučno ili autogeno, rezanje reznom pločom, brušenje, lemljenje, rad uporabom otvorenog plamena kao što je varenje ljeperke kod hidroizolacionih radova, skidanje boja plamenikom i slično),
- mjere osiguranja dostatne količine i odgovarajuće vrste sredstava za gašenje početnih požara (vode, pijeska i drugo),
- mjere osiguranja dostatne količine i odgovarajuće vrste opreme za gašenje početnih požara (vatrogasnih aparata, posuda za vodu, hidranata i drugo),
- mjere osiguranja pristupa za potrebe vatrogasne intervencije i održavanja,
- mjere zbrinjavanja i redovitog uklanjanja prašine i otpada (osobito ambalažnog otpada, krpa natopljenih otapalima i slično),
- odabir odgovarajuće izvedbe (Ex-izvedba) i mjere održavanja u ispravnom stanju uređaja, opreme i alata te njihova pohrana i stavljanje van pogona nakon uporabe,
- mjere zaštite od atmosferskog pražnjenja,
- mjere provjere provođenja mjera zaštite od požara,
- način postupanja i uzbunjivanja u slučaju požara (pozivanje brojeva telefona koje treba nazvati: zaštita i spašavanje 112, vatrogasci 193, policija 192, hitna pomoć 194 i slično).

* Odgovorna osoba za provođenje mjera zaštite od požara na gradilištu je izvođač radova.

* Ukoliko kod građenja sudjeluje više izvođača, odgovorna osoba za provođenje mjera zaštite od požara je glavni izvođač radova.

B. MJERE ZAŠTITE OD POŽARA INSTALACIJA

Potencijalni izvori požara i eksplozije

- električna instalacija
- od ostalih sustava ne postoji opasnost od samozapaljenja ili podržavanja požara

Prilikom projektiranja i građenja građevine mora se osigurati zaštita od požara, kao jedan od bitnih zahtjeva za građevinu propisanim posebnim propisom kojim se uređuje područje prostornog uređenja i gradnje, tako da se u slučaju požara:

- očuva nosivost konstrukcije tijekom određenog vremena,
- spriječi širenje vatre i dima unutar građevine,
- spriječi širenje vatre na susjedne građevine,
- omogućiti da osobe mogu neozlijeđene napustiti građevinu,
- da se omogućiti spašavanje osoba,
- omogućiti zaštita spašavatelja.

B.1. OPASNOST ENERGENATA – ELEKTRIČNA ENERGIJA

Moguće opasnosti od pojave požara uzrokovanog električnim instalacijama potječu od:

- * nepravilnog dimenzioniranja kabela i opreme
- * nepravilnog izbora vodiča i opreme, obzirom na vrstu objekta i uvjete rada
- * preopterećenja i kratkog spoja
- * od prenapona
- * atmosferskog elektriciteta
- * nestručnog izvođenja i održavanja

Zaštita od električnog udara

Određena je prema (HRN HD 384.4 41 S2 – Električne instalacije zgrada: Zaštita od električnog udara) u električnoj instalaciji i obuhvaća zaštitu od direktnog dodira dijelova pod naponom i zaštitu od indirektnog dodira dijelova pod naponom.

Zaštita od direktnog dodira

Dijelova instalacije i opreme pod naponom predviđena je izoliranjem, te pregradama i kućištima. Kod izoliranja svi predviđeni kabele i vodiči trebaju imati izolaciju koja odgovara radnom naponu. U čitavoj instalaciji boja zaštitnog vodiča (PE) mora biti žuto-zelena, a boja nultog vodiča (N) mora biti svijetlo-plava. Svi spojevi vodova na mjestu grananja instalacije trebaju se izvesti u kutijama od izolacijskog materijala s odgovarajućim poklopcem. Instalacijske kutije i cijevi trebaju odgovarati standardima HRN HD 384.5 52 S2 – Električne instalacije zgrada: Sustavi razvođenja (vodova i kabela). Kućišta razvodnih ormara električne instalacije moraju biti takve konstrukcije da sigurno prekrivaju sve dijelove opreme pod naponom u njima, bez otvora kroz koje se može doći u dodir s dijelovima pod naponom. Kućišta razvodnih ormara koja se montiraju na lako dostupna mjesta, ili mjesta bez kontrole, moraju biti zatvorena vratima i zaključana, tako da oprema u njima nije dostupna neovlaštenim osobama. U svim razdjelnicama mora biti izvršeno galvansko povezivanje svih metalnih dijelova koji ne pripadaju strujnim krugovima. Nezaštićeni dijelovi strujnih krugova moraju se zaštititi od slučajnog dodira. Sva oprema u razdjelnicama mora biti označena prema električnoj shemi koja mora biti priložena. Na svakoj razdjelnici mora biti jasna oznaka prema projektu i opće upozorenje na opasnost od električne struje. U svakoj razdjelnici se mora postaviti jednopolna shema.

Zaštita od indirektnog dodira dijelova pod naponom

Predviđena je automatskim isključivanjem napajanja. Ako uslijed kvara u električnoj instalaciji ili na nju priključenoj opremi nastane mogućnost indirektnog dodira dijelova pod naponom, predviđeno je automatsko isključivanje napajanja pripadnih strujnih krugova pomoću osigurača. Da se ne bi neutralizirala zaštitna mjera automatskog isključivanja, neutralni i zaštitni vodiči moraju biti izvedeni tako da su međusobno izolirani, a neutralni vodič nigdje u instalaciji ne smije biti uzemljen. Zaštita od indirektnog napona dodira predviđena je sustavom TN-S, po kojem se sve metalne mase, koje se trebaju štititi od previsokog napona dodira spajaju na zajednički uzemljivač. Kod kvara izolacije i direktnog spoja faznog (L) vodiča s kućištem odnosno zaštitnim vodičem, mora poteći tolika struja kvara da osigurač automatski isključi napajanje u vremenu manjem od 0,4s za strujne krugove priključnica i prijenosnih trošila, odnosno u vremenu manjem od 5s za ostale strujne krugove. Ovaj zahtjev se mora provjeriti mjerenjem za sve strujne krugove, a po završetku montaže. Za strujne krugove u sanitarijama predviđena je zaštita automatskim isključenjem napajanja pomoću uređaja diferencijalne struje $I_{\Delta}=0,03$ A, a u skladu sa zahtjevom iz (HRN HD 60364-7-701 – Niskonaponske električne instalacije: Prostor s kadom ili tušem). U objektu se provodi i mjera izjednačenja potencijala, (glavno izjednačenje potencijala i dopunsko izjednačenje potencijala). Glavno izjednačenje potencijala (GIP) provodi se preko sabirnice za izjednačenje predviđene u posebnoj kutiji, a na koju se priključuju:

- temeljni uzemljivač

- zaštitna sabirnica PE razdjelnica
- instalacija vodovoda
- strojarska oprema
- ostale metalne mase

Zaštita od prekomjernih struja

Određena je u električnoj instalaciji obuhvaća zaštitu od preopterećenja koja je predviđena automatskim prekidanjem preopterećenih strujnih krugova pomoću osigurača čija vrijednost ne prelazi vrijednost trajno dozvoljenih struja prema (HRN HD 384.4 43 S2 – Električne instalacije zgrada: Nadstrujna zaštita). Isto tako obuhvaća i zaštitu od kratkog spoja pomoću osigurača.

Zaštita od toplinskog djelovanja električne instalacije na okolinu

Određena je u električnoj instalaciji prema (HRN HD 384.4 42 S2 – Električne instalacije zgrada: Zaštita od toplinskih učinaka) Zaštita od požara predviđena je tako što su izabrani instalacijski materijali i oprema koji ne predstavljaju izvor opasnosti od požara za okolne materijale, odnosno izabrana oprema i materijali na svojoj površini ne razvijaju toliku temperaturu da mogu zapaliti okolni materijal. Izabrani osigurači prekidaju svaku struju preopterećenja koja protječe vodičima prije nego što ona uzrokuje povišenje temperature. Pri tome je izvršena koordinacija presjeka vodiča i zaštitnih uređaja.

Zaštita od vanjskih utjecaja na instalaciju i opremu

Određena je u električnoj instalaciji prema (HRN HD 384.4 482 S1 – Električne instalacije zgrada: Odabir zaštitnih mjera ovisno o vanjskim utjecajima) Ovakva zaštita određena je izborom odgovarajućih karakteristika opreme i instalacijskog materijala. Sva električna oprema i instalacijski materijal izabrani su da trajno podnose vanjske utjecaje, koji se mogu očekivati na mjestu njihove montaže, u normalnom pogonu (utjecaj vlage, temperature, zapašenost, mehanička naprezanja i sl.). Obavezno je postavljanje znaka upozorenja na opasnost od električne energije na sve razvodne ormare. Mora se omogućiti trenutno isključivanje glavnog razvodnog ormara građevine i cjelokupne električne instalacije glavnim prekidačem, ručno.

Zaštita od geostatičkog elektriciteta

Zgrada ima postojeći sustav zaštite od udara munje. Potrebno je izmjeriti otpor uzemljenja postojećeg sustava zaštite od udara munje. Ukoliko su vrijednosti otpora veće od dozvoljenih potrebno je izvršiti popravak uzemljivača u dogovoru s nadzornim inženjerom i projektantom.

Zaštita od djelovanja munje

Sustav zaštite od munje projektira se sukladno Tehničkom propisu za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama NN 87/08 i NN 33/10, te pripadajućim normama (HRN HD 384.5 54 S1 – Električne instalacije zgrada: Uzemljenje i zaštitni vodiči)

Izjednačenje potencijala

Izjednačenje potencijala predviđeno je spajanjem svih metalnih masa na objektu, koji u slučaju kvara na izolaciji mogu doći pod napon, vodičima za izjednačenje potencijala spojenim na sabirnicu za izjednačenje potencijala priključenu na uzemljivač trakom Fe/Zn 40 x 4 mm. Dijelove kabelskih kanala spojiti priteznim vijcima sa zupčanom podložnom pločicom i uzemljiti trakom Fe/Zn 24 x 4 mm. Vodovi za izjednačenje potencijala izvesti vodičima H07V2-K presjeka 16 i 10 mm² i presjeka jednakog presjeku faznog vodiča u pojedinim krugovima. Na uzemljenje su priključeni razvodni ormari, komunikacijski ormari, ormarići centrala slabe struje, te dovodna vodovodna cijev. Vodomer treba premostiti trakom Fe/Zn 25x4 mm, besprijeckorno izvedenim galvanskim spojem. Izjednačenje potencijala trakom Fe/Zn 25x4 mm izvesti u svim tehničkim prostorijama. Svu opremu na krovu spojiti sa postojećom instalacijom izjednačenja potencijala i smjestiti ju unutar zaštitnih zona sustava gromobranskih hvataljki.

Opis tehničkih rješenja za otklanjanje navedenih opasnosti, zastupljenih u projektnoj dokumentaciji:

- * Vodovi i oprema koji se koriste u električnoj instalaciji su u granicama svojih nazivnih vrijednosti, što je dokazano proračunom i izborom opreme prema uputstvima proizvođača.
- * Kod dimenzioniranja vodiča vođeno je računa o toplinskim i električnim napreznjima u pogonu i u kratkom spoju, te o utjecaju okoline (prašina, vlaga) i o zadovoljenju uvjeta upotrebe.
- * Kod dispozicije i izbora vodova i opreme vođeno je računa o gore navedenim napreznjima, utjecaju okoline i funkcionalnim uvjetima korištenja, što omogućuje upotrebu vodova i opreme u granicama njihovih nazivnih vrijednosti.
- * Od struje kratkog spoja, odnosno od prevelikih toplinskih napreznja u slučaju kratkog spoja, vodovi i oprema zaštićeni su odgovarajućim automatskim osiguračima, te odgovarajućim prekidačima.
- * Sva oprema je predviđena u odgovarajućoj izvedbi, a prema uvjetima gradnje, pa je time spriječena mogućnost da ona izazove požar.
- * Prodori kroz granice požarnih sektora će na odgovarajući način biti protupožarno brtvljeni.
- * Zaštita od atmosferskog elektriciteta ostvarena je na objektu instalacijom gromobrana.

- * Zaštita od prenapona ostvarena je upotrebom odvodnika prenapona, koji se nalaze u GRO-u.
- * Sva oprema je predviđena u odgovarajućoj izvedbi, a prema uvjetima gradnje, pa je time spriječena mogućnost da ona izazove požar.
- * Po završenom radu na električnim instalacijama treba izvesti odgovarajuća mjerenja definirana Programom kontrole i osiguranja kakvoće te izdati korisniku ateste i protokole o rezultatima mjerenja.
- * Osoba koja će vršiti održavanje, kontrolu i opravke mora biti stručno osposobljena za siguran rad.

B.2. OPASNOST INSTALACIJE HIDROTEHNIKE

IZVOĐENJE RADOVA

- * Prije početka bilo kakvih radova izvoditelj radova dužan je pažljivo proučiti čitavu projektnu dokumentaciju, kontrolirati sve mjere koje su mu potrebne za izvedbu i izvedeni objekt usporediti s nacrtima. Ako se ustanove bitne razlike u mjerama, veće promjene ili neki nedostaci koji bi mogli utjecati na izvedbu radova, izvoditelj je dužan obavijestiti naručitelja i pismeno zatražiti njegove daljnje upute, te ne započeti s radovima dok se ne uklone uočeni nedostaci.
- * Odstupanje od konačno odobrenih nacрта dozvoljeno je na temelju pismenog odobrenja projektanta uz suglasnost naručitelja, a kod većih odstupanja na temelju novog odobrenog projekta.
- * Sav materijal i uređaji potrebni za izvedbu instalacija internog vodovoda i kanalizacije moraju odgovarati propisima Hrvatskih normi (HRN EN) i prema posebnim uvjetima i smjernicama (ukoliko takvi postoje) lokalnih distributera koji gospodare javnim vodovodom i kanalizacijom. Dokaz o ispravnosti materijala za ugradnju je proizvođački atest i izjava o svojstvima materijala.
- * Materijali koji sukladno uredbi o građevnim proizvodima (EU) br. 305/2011. nisu obuhvaćeni usklađenom normom, pa se ne može izdati izjava o svojstvima, primjenjuju se važeće izvorne norme. Ukoliko neki ugrađeni materijal nije propisane kvalitete, vrste ili dimenzija, odnosno ukoliko nije propisno ugrađen, mora izvoditelj na zahtjev nadzorne službe sve uočene nedostatke otkloniti.
- * Različite vrste materijala koji se uslijed elektrolitskih pojava međusobno razaraju, ne smiju se međusobno dodirivati, već se za međuspoj upotrebljava neutralni materijal.
- * Izvoditelj radova treba garantirati kvalitetu radova i materijala, ispravnost, funkcionalnost i trajnost rada instalacija za vrijeme ugovorenog garantnog roka. Garancijom se izvoditelj obavezuje na besplatne popravke ili zamjene oštećenih elemenata instalacija, ako je do njih došlo zbog materijala loše kvalitete ili loše izvedenih radova. Garancija ne vrijedi za one dijelove instalacija koji se troše u normalnom radu ni za one dijelove instalacija koji su oštećeni zbog nestručnog rukovanja ili nepridržavanja uputa za održavanje.
- * Provod vodovodnih ili odvodnih cijevi kroz konstrukciju građevine voditi okomito, iznimno se drugačije vode samo prema posebnom rješenju i detalju u projektu, isto tako u konstrukciji građevine (zid, greda, temelj ili stup) nije dozvoljeno spajanje cijevi. Promjene smjera vođenja cijevi izvoditi samo lukovima, savijanje cijevi u hladnom ili toplom stanju nije dozvoljeno.
- * Montažu i pričvršćivanje odvodnih i vodovodnih cijevi izvoditi prema važećim hrvatskim normama (HRN EN) i prema uputama proizvođača cijevi i montažnog pribora.
- * Izolaciju cijevi, zatvaranje instalacijskih usjeka i kanala ili zasipavanje cijevi u rovovima može se izvršiti tek nakon uspješno izvršene probe na tlak i vodonepropusnost.
- * Vodovodne cijevi ne smiju se ugrađivati u okna odvodnje, u ventilacijske i dimovodne kanale kao ni na mjesta gdje bi bile izložene utjecaju visoke ili niske temperature. U usjecima i kanalima vodovodnih i odvodnih cijevi ne smiju se voditi instalacije struje i plina.

VODOVOD

- * Vodovodne instalacije projektirane su sukladno HRN EN 806 -2.
- * Vanjske vodovodne instalacije izvode se od PEHD vodovodnih cijevi prema HRN EN 12201-1:2011 i spojnih i prijelaznih komada iz nodularnog lijeva prema HRN EN 545. Materijali moraju odgovarati za transport pitke vode. Vodovodne instalacije za vodove u građevini predviđene su od Mepla ML vodovodnih cijevi ili slično, za radni tlak do 10 bara sukladno HRN EN ISO 15874 - 1:2003.
- * Izolacija vodovodnih cijevi predviđena je prema mjestu ugradnje:
 - Cijevi u zidu, u podlozi poda, izoliraju se Tubolit SG izolacijskom trakom pri čemu namotaj mora biti čvrsti i potpun
 - Cijevi koje se ugrađuju u slobodnom prostoru uz zid, pod stropom ili u kanalima izolirati će se Armaflex – AC izolacijskim cijevima standardnih dimenzija,
- * Izolacijski materijal predviđen je iz savitljive elastomerne pjene sukladno HRN EN 14304:2013.

ODVODNJA

- * Vanjski vodovi oborinske i sanitarne kanalizacijske mreže predviđeni su sa PVC-U SN-8 kanalizacijskim cijevima i fazonskim komadima, prema HRN EN 1401-1:2009.
- * Vertikalne instalacije i razvodi pod stropom sanitarno-fekalne odvodnje i gravitacijske oborinske odvodnje, te temeljni razvodi kanalizacije (ispod stropa), kratki priključci od sanitarija i ventilacijske vertikale predviđeni su od PE kanalizacijskih cijevi.

ISPITIVANJE INSTALACIJA

- * Izvedena instalacija vodovoda i odvodnje se odmah po montaži, a obavezno prije zatvaranja usjeka i rovova ispituje na vodonepropusnost, funkcionalnost i mehaničku čvrstoću dijelova i cjeline.
- * Vodovodna mreža ispituje se na tlak dva puta veći od radnog, ali ne manji od 15 bara. Ispitivanje traje najmanje 120 minuta, a po potrebi i dulje koliko to zahtijeva kompletan pregled ispitne dionice.
- * Ispitivanje je uspješno ukoliko za vrijeme ispitivanja nema pada ispitnog tlaka.
- * Manometar za ispitivanje mora u propisanom roku biti baždaren.
- * Vanjske instalacije odvodnje ispituju se sukladno evropskoj normi HRN EN 1610:2002. Ispitivanje se vrši pod tlakom vodenog stupa visine od 1,0 do 5,0 m u trajanju od najmanje 30 minuta. Ispitivanje može obavljati samo ustanova koja je za to ovlaštena. Po završetku ispitivanja izrađuje se izvješće o izvršenom ispitivanju.
- * Mreža odvodnje ispituje se punjenjem vode pojedinih dionica, koje se prethodno začepi na odvodima i otvorima. Ako se drugačije ne propiše, ispitivanje se vrši pod tlakom vodenog stupa visine najmanje 3,0 m u trajanju od najmanje 30 minuta. Instalacija je vodonepropusna ukoliko za vrijeme ispitivanja nema gubitaka vode.
- * O tijeku ispitivanja instalacija vodovoda i kanalizacije vodi se zapisnik, koji je obavezan prilog tehničkom pregledu.

B.3. HIDRANTSKE INSTALACIJE

Predmetna građevina zaštićena je od požara sa:
- vanjskom mokrom hidrantskom mrežom

Predmetne instalacije u objektu nemaju direktne izvore požara ili prisustvo otvorene vatre te se ista može pojaviti jedino uslijed kvara.

Predviđenim načinom izgradnje i odabranom opremom osigurat će se traženi uvjeti zaštite na radu i zaštite od požara

Projektirani sustav zaštite predstavlja samo jedan segment u sklopu preventivno-represivnih mjera zaštite od požara, pa se prilikom rada u šticećenom području moraju primjenjivati i sve ostale mjere zaštite od požara predviđene Zakonom. Osim toga projektirano rješenje predstavlja zaštitu od požara u šticećenom prostoru, a nikako ne i zaštitu od eksplozije zapaljivih para i plinova.

Ugovor o izvođenju protupožarne hidrantske instalacije može se zaključiti samo na temelju odobrenog projekta. Ugovor se sklapa na temelju tehničkog opisa i specifikacije odobrenog projekta, te ovih uvjeta za ugovaranje. Prije početka radova izvođač je dužan izvršiti pregled objekta i upozoriti investitora i projektanta na odstupanja od projektiranog stanja. Izvođač je dužan izvoditi radove u skladu s projektom. Izmjene se mogu provoditi samo uz suglasnost projektanta.

Izvođač treba voditi građevinski dnevnik i u njega upisivati sva odstupanja od projektiranog stanja. Izvođač je dužan ugrađivati materijal i opremu koja odgovara propisima o standardizaciji i ostalim propisima navedenim u ovom projektu. Naročitu pažnju treba posvetiti provođenju mjera zaštite pri radu i zaštite od požara pri izvođenju radova.

Izvođenje instalacije

Sva instalirana oprema i materijal moraju svojom izradom i izvođenjem odgovarati važećim tehničkim propisima. Za vrijeme izvođenja radova potrebno je provesti sve potrebne mjere zaštite od požara sa lako zapaljivim materijalima koji mogu izazvati požar i takve materijale potrebno je držati udaljene od izvora topline. U strojarskim prostorijama se ne smiju nalaziti predmeti ili sredstva koji povećavaju opasnost od požara ili eksplozije kao što su boce ili posude u kojima je ukapljeni plin pod tlakom većim od atmosferskog tlaka, te drvo, papir, boja i razrjeđivači. U strojarskim prostorijama se smiju nalaziti boce ili posude s nezapaljivim plinom, tlačne posude koje pripadaju instalaciji, protupožarna sredstva, boce zapaljivih plinova potrebne za zavarivanje i rezanje u strojarnici ali samo u vrijeme izvođenja tih radova.

PROJEKTANT
DARIO HRASTOVIĆ, dipl.ing.stroj.
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Dario Hrastović
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1554
Hrastović D

3.3. MJERE ZAŠTITE NA RADU

Osim Plana izvođenja radova s prijedlogom primjene potrebnih pravila zaštite na radu, stanje zaštite dokumentiraju propisane evidencije i to:

- Radnicima osposobljenim za rad na siguran način, sa programima osposobljavanja te o osposobljavanju prije početka rada,
 - kod promjena u procesu rada,
 - kod uvođenja nove radne opreme ili njezine promjene,
 - kod uvođenja nove tehnologije,
 - kod upućivanja radnika na novi posao.
- Radnicima raspoređenim na poslove s posebnim uvjetima rada,
- Odgovarajućim ispravama o ispunjavanju uvjeta radnika raspoređenih na mjesta s posebnim uvjetima rada
- Strojevima i uređajima s povećanim opasnostima koje koristi, te dokaze o provedenim ispitivanjima,
- Provedenim ispitivanjima strojeva i uređaja:
 - prije njihovog stavljanja u uporabu,
 - najmanje jedanput nakon dvije godine njihove uporabe,
 - poslije rekonstrukcije, a prije ponovnog početka korištenja,
 - prije početka korištenja na novom mjestu uporabe, ako su strojevi i uređaji premješteni s jednog mjesta na drugo pa su zbog toga rastavljena i ponovo sastavljena.
- Provedenim ispitivanjima građevina namijenjenih za rad i instalacijama
- Provedenim ispitivanjima radnog prostora
 - u kojima proces rada koji se u njima obavlja utječe na temperaturu, vlažnost i brzinu strujanja zraka,
 - u kojima u procesu rada nastaje buka i vibracija,
 - u kojima se pri radu koriste ili proizvode opasne tvari,
 - u kojima pri radu nastaju opasna zračenja,
 - u kojima je pri radu potrebno osigurati odgovarajuću rasvjetu.
- Opasnim tvarima koje proizvodi, prerađuje ili koristi,
- Ozljedama na radu
- Slučajevima profesionalnih bolesti
- Poremećajima u tehnološkom procesu koji su izazvali ili su mogli izazvati štetne posljedice po sigurnost i zdravlje radnika.
- Radnicima osposobljenim za evakuaciju i spašavanje
- Radnicima osposobljenim za pružanje prve pomoći i potrebnom opremom
- Planovima evakuacije i spašavanja te voditeljima evakuacije i spašavanja
- O izvršenim vježbama evakuacije i spašavanja,
- Upute o načinu korištenja strojeva i uređaja s povećanim opasnostima dok te strojeve i uređaje koristi,
- Isprave o obavljenim ispitivanjima,
- Dokaze o ispravnosti instalacija.

A. HIDROTEHNIČKE INSTALACIJE

Da se ostvari dobro funkcioniranje odvodnje potrebno je redovito čistiti površine, slivnike i sabirne šahte kako ne bi došlo do začepjenja i izlivanje vode po površinama.

Kod eventualnog zamašćenja površina potrebno je istu posipati suhim pijeskom da upije masnoće odnosno ulje, te sve zajedno očistiti i odvesti na za to predviđenu deponiju.

Tehnička rješenja zaštite instalacije tijekom izvođenja

- * Pri iskopu i montaži cijevi voditi računa o primjeni mjera predviđenih Zakonom o zaštiti na radu. Iskop treba u svemu vršiti prema propisima za zemljane radove.
 - * Kod iskopa rovova za polaganje cjevovoda mora se primijeniti odgovarajuća metoda razupiranja, odnosno osiguranje pokosa.
 - * Izvoditelj radova mora predložiti način razupiranja, koji će se primijeniti, ali ga nadzorni inženjer treba predhodno odobriti.
 - * Ručno otkopavanje zemlje mora se izvoditi odozgo naniže. Svako potkopavanje je zabranjeno. Kopanje zemlje na dubini većoj od 100 cm mora se izvoditi pod kontrolom.
 - * Pri strojnom kopanju zemlje, rukovodilac stroja ili poslovođa radova moraju voditi računa o sigurnosti radnika koji rade ispred ili oko stroja za iskop zemlje.
 - * Ako se iskop zemlje vrši na mjestu gdje postoje instalacije plina, elektrike, vode ili slično, radovi na iskopu moraju se izvoditi po uputstvima i pod nadzorom stručne osobe, određene sporazumom između poduzeća kojima pripadaju, odnosno koje održavaju te instalacije i izvoditelja radova.
 - * Ako se u tijeku iskopavanja naiđe na instalacije, radovi se moraju obustaviti dok se ne osigura nadzor, kako je predhodno naglašeno.
 - * Prije vršenja iskopa zemlje ili čišćenja zemlje zatrpanih jama, kanala i drugog, mora se predhodno provjeriti da li eventualno nema ugljičnog monoksida odnosno drugih štetnih, zapaljivih ili eksplozivnih plinova.
 - * Za silaženje radnika u iskop i izlaženje iz iskopa moraju se osigurati čvrste ljestve, tolike dužine da prelazi iznad ruba iskopa budu najmanje 75 cm. Umjesto ljestava može se predvidjeti i izrada odgovarajućih ste - penica ili rampi, ako je s time osigurano sigurno kretanje radnika i za vrijeme padavina.
 - * Prije početka radova na iskopu zemlje, a uvijek poslije vremenskih nepogoda, mrazeva ili otapanja snijega i leda, voditelj građenja mora pregledati stanje radova i po potrebi poduzeti odgovarajuće zaštitne mjere protiv opasnosti od obrušavanja bočnih strana iskopa.
 - * Iskop zemlje na dubini do 100 cm (za kanale ili sl.) može se vršiti i bez razupiranja, ako to čvrstoća zemlje dozvoljava (sraslo tlo bez nasipa). Iskop zemlje na dubini većoj od 100 cm smije se vršiti samo uz postupno osiguranje bočnih strana iskopa.
 - * Razupiranje strana iskopa nije potrebno ako su bočne strane iskopa uređene pod kutom unutarnjeg trenja tla (prirodni nagib terena) u kojem se iskop vrši, niti pri etažnom kopanju do dubine veće od 200 cm.
 - * Rovovi i kanali moraju se izvoditi u tolikoj širini koja omogućuje nesmetan rad na razupiranju bočnih strana, kao i rad radnika u njima.
 - * Najmanja širina rova, odnosno kanala dubine do 100 cm određuje se slobodno. Pri dubini preko 100 cm, širina rova odnosno kanala mora biti tolika da čista širina rova, odnosno kanala bude u skladu sa projektom.
 - * Drvo i drugi materijali koji se pri iskopavanju koriste za razupiranje bočnih strana rova i kanala moraju po svojoj čvrstoći i dimenzijama odgovarati svrsi kojoj su namijenjeni, shodno važećim tehničkim propisima odnosno standardima.
 - * Iskopani materijali iz rovova i kanala mora se odbacivati na toliko odstojanje od ruba iskopa da ne postoji mogućnost obrušavanja istog materijala u iskop.
 - * Razmak između pojedinih elemenata oplata strana iskopa mora se odrediti da se spriječi osipanje zemlje. Oplata za razupiranje bočnih strana iskopa (rov, kanal, jama) mora izlaziti najmanje za 20 cm iznad ruba iskopa, da bi se spriječio pad materijala sa terena u iskop.
 - * Pri izbacivanju zemlje iz iskopa, sa dubine preko 200 cm moraju se upotrebljavati međupodovi položeni na posebne podupirače. Međupodovi se ne smiju opterećivati količinom iskopanog materijala većom od određene, sa kojom mora radnik biti upoznat prije početka rada i moraju imati bočni zaštitu.
 - * Skidanje oplata i zasipavanje iskop mora se vršiti po uputstvu i pod nadzorom stručne osobe.
- Sredstva za spajanje i učvršćivanje dijelova podupirača, kao što su klinovi, okovi, čavli, vijci, žica i sl., moraju odgovarati važećim standardima.
- * Pri strojnom iskopu mora se voditi računa o stabilnosti stroja. Prilikom kopanja iskopanu zemlju potrebno je odlagati na odstojanju koje ne ugrožava stabilnost strana iskopa, te uvažavati činjenicu da po izvršenom iskopu - pu treba vršiti i druge radove u iskopu. Strane iskopa smiju se opterećivati strojevima ili drugim teškim uređajima samo ako su poduzete mjere protiv obrušavanja uslijed takvih opterećenja.
 - * Ako se u rovove i kanale polažu cijevi, vodovi ili slično, na mjestima na kojim je neophodan pristup radnika na dno iskopa, bočne strane rova, odnosno kanala moraju se u potrebnoj širini osigurati od obrušavanja razupiranjem, kako je predviđeno projektom.
 - * Kopanje bunara, okana i jama, bez obzira na njihovu namjenu odnosno upotrebu, kao i radovi popravka i čišćenja, moraju se vršiti pod nadzorom stručne osobe.
- Radnici koji rade u oknima i jamama moraju imati zaštitni pojas s užetom za davanje signala u slučaju opasnosti.

- * Radi sprječavanja padanja materijala u okno ili jamu, mora se po rubu iskopa postaviti puna zaštitna ograda visoka najmanje 100 cm.
- * Sva radna mjesta na visini većoj od 100 cm iznad terena ili poda, kao i ostala mjesta (prelazi i sl.) na gradilištu i na građevinskom objektu s kojih se može pasti, moraju biti ograćena čvrstom zaštitnom ogradom visine najmanje 100 cm. Zaštitna ograda mora biti izrađena od zdravog i neoštećenog drveta ili drugog prikladnog materijala.
- * Visina zaštitne ograde ne smije biti manja od 100 cm, mjereno od tla.
- * Razmak elemenata popune zaštitne ograde ne treba biti veći od 30 cm. Pri dnu zaštitne ograde (na radnom podu, skeli i dr.) mora se postaviti puna obodna zaštita (daska) visine najmanje 20 cm.
- * Ako se zaštitna ograda zbog prirode posla mora u tijeku radova privremeno ukloniti, radnici na takvim radnim mjestima moraju biti privezani za zaštitne pojase i rad se mora vršiti pod nadzorom određenog stručne osobe na gradilištu.
- * Vodovodne cijevi treba u rov spuštati s mehaniziranim uređajem. Pritome pomoćni radnici moraju biti opremljeni odgovarajućim zaštitnim sredstvima (šljem, rukavice i dr.)
- * Ispod radnog prostora stroja smiju se nalaziti samo radnici potrebni za manipuliranje cijevima.

Tehnička rješenja zaštite instalacije:

- * Zaštita od propuštanja cjevovoda i armatura na svoj trasi i spojnim mjestima, vrši se tlačnom hidrauličnom probom. Sva ugrađena oprema mora biti tvornički atestirana, a izvođač radova je obavezan dati garanciju na sve radove vezane uz instaliranu opremu.
- * Do lomova cjevovoda, zaporne i sanitarne armature ne može doći, jer se tlak u vanjskoj vodovodnoj mreži snižava na 5 bara, a u kućnoj instalaciji biti će umanjen regulatorom tlaka te će dodatno smanjiti za vrijednost pada tlaka zbog otpora strujanja vode kroz instalaciju.
- * Zaštita od smrzavanja postignuta je ugradnjom cjevovoda u dovoljno duboke zemljane rovove izvan građevine. U građevini se instalacija vodovoda polaže u zidove i podove.
- * Prije svakog sanitarnog bloka postavlja se podžbukni ventil za vodu sa ručicom za zatvaranje dotoka vode u slučaju napuknuća cjevovoda.
- * Pri postavi cijevne instalacije potrebno je pridržavati se proračunatih padova iz projekta i općih tehničkih pravila za postavu instalacije hidrotehnike.
- * Osnovni razvod instalacije unutar mreže predviđen je primjenom PEHD cijev koje se vode od glavnog razvoda u estrihu poda završno sa prijelaznim komadom plastika/čelik
- * Tijekom eksploatacije hidrotehničkih instalacija potrebno je osigurati nesmetan pristup za tekuća održavanja koja vrše ovlaštene osobe sa stalno zaposlenim stručnim djelatnicima.
- * Čišćenje i održavanje te zbrinjavanje sadržaja sustava odvodnje investitor će povjeriti ovlaštenoj pravnoj ili fizičkoj osobi s kojom će sklopiti Ugovor.
- * Iz procesa rada navedene instalacije hidrotehnike ne proizlaze nikakve opasnosti uz tekuće održavanje ugrađene opreme i uređaja.
- * Sva ugrađena oprema mora biti izrađena iz kvalitetnih materijala te mora posjedovati atestnu i drugu dokumentaciju.
- * U procesu rada instalacije vodovoda i kanalizacije ne pojavljuju se štetni otpaci kao mulj, masti, ulja i talog koji u bilo kojem drugom obliku ili agregatnom stanju su štetni po zdravlje i život ljudi.
- * Pristup sustavu odvodnje je neometan i siguran, a omogućen je lak pristup svakom revizionom oknu spuštanjem u isto pomoću penjalica.
- * Površinske vode odvodit će se u okolne zelene površine.
- * Da se ostvari dobro funkcioniranje odvodnje potrebno je redovito čistiti površine, slivnike i sabirne šahte kako ne bi došlo do začepljenja i izlivanje vode po površinama.
- * Kod eventualnog zamašćenja površina potrebno je istu posipati suhim pijeskom da upije masnoće odnosno ulje, te sve zajedno očistiti i odvesti na za to predviđenu deponiju.

Tehnička rješenja zaštite instalacije tijekom uporabe

- * U tijeku eksploatacije građevine pristup do uređaja i građevine dozvoljen je samo ovlaštenim osobama od strane komunalnog poduzeća za potrebe tekućeg održavanja.
- * Ulaz u revizijska ili kontrolna okna dozvoljen je samo uz upotrebu odgovarajućih zaštitnih sredstava. Sam ulaz u okna omogućen je preko čeličnih ljestvi koje su postavljene na razmaku da omogućuju siguran silazak u okna, a u skladu sa posebnim propisima.

POTENCIJALNE OPASNOSTI HIDROTEHNIKE**Opasnost od urušavanja u instalaciji vodovoda i odvodnje**

Nakon dovršene izvedbe, ne bi mogla postojati jer su predviđena takva tehnička rješenja i primjenjeni odgovarajući materijali, koji zadovoljavaju izvedbu instalacija bez opasnosti od urušavanja a kod izvedbe potrebno se je pridržavati odgovarajućih HTZ mjera i propisa. U projektu su predviđene minimalne širine rovova, a deponiranje iskopanog materijala vršiti min. 1,0 m od ruba iskopa.

Opasnost od buke

Ne postoji, jer tok vode kroz cijevi, koje su tako dimenzionirane, izolirane i ugrađene u podove i zidove, stvara minimalnu buku.

Opasnost od nečistoća

Uklonjena je primjenom odgovarajućih rješenja i materijala za instalaciju odvodnje. Instalacija vodovoda se nakon dovršene montaže i cjelovite izvedbe, dezinficira..

Opasnost od izljevanja vode

Eliminirana je izvedbom podnih sifona za odvod vode u sanitarnim prostorima, kao i obaveznom tlačnom probom vodovoda i ispitivanjem na vodonepropusnost kanalizacije, koja se mora izvršiti nakon montaže cjevovoda. Za sve ostalo predviđeno je držati se Pravilnika o zaštiti na radu u graditeljstvu. Poklopci na revizionim oknima i moraju biti ugrađeni tako, da im gornja površina bude u ravni gotovog poda ili planiranog terena. Otvaranje poklopaca i silazak u okna dozvoljen je samo ovlaštenim osobama koje su zadužene za održavanje i kontrolu mreže. Siguran silazak u revizionna okna je osiguran pomoću intergriranih penjalica, koje su lijevane u tijelo okna. Za primjenu svih pravila zaštite na radu i građevinskih propisa, investitor je dužan osigurati redoviti i stručni nadzor nad izvođenjem radova.

INSTALATERSKI RADOVI HIDROTEHNIKE

- * Kod izvođenja kanalizacijske mreže prvo se treba izvesti interna kanalizacija, zatim temeljna mreža, a na kraju vertikalni vodovi sa ograncima. Svi horizontalni kanalizacijski vodovi postavljaju se sa padom prema najnižem ispusnom mjestu
- * Promjenu pravaca horizontalne kanalizacije vršiti do 60° fazonskim komadima, a kod kutova većih od 60° unutar revizionih okana.
- * Promjenu pravaca vodovodnih cijevi vršiti lukovima, a ne koljenima. Savijanje čeličnih pocinčanih cijevi ne smije se vršiti savijanjem ni u toplom ni u hladnom stanju.
- * Kroz zidove cijevi se vode okomito na površinu. Čvrsto uzidičavanje cijevi u konstrukciju nije dozvoljeno. Otvori za prolaz cijevi kroz konstrukciju moraju biti dovoljno veliki, a prostor između cijevi i konstrukcije ispunjen plastičnim materijalom.
- * Vodovodne cijevi kod prolaza kroz konstruktivne zidove zaštititi zaštitnom cijevi čiji je promjer za 40 mm veći od vanjskog promjera vodovodne cijevi.
- * Međuprostor ispuniti kudeljom u bitumenu ili trajno elastičnim kitom.
- * Kanalizacione cijevi se kod prolaza kroz nosive konstrukcije ne smiju čvrsto ugraditi, a međuprostor će se ispuniti elastičnim materijalom - vlažnom glinom, kudeljom u bitumenu ili trajno elastičnim kitom.
- * Eventualno nepredviđeno bušenje kroz nosive konstrukcije može se vršiti samo uz odobrenje nadzornog organa.
- * U principu svi prodori kroz nosive konstrukcije, temelje, stropove, betonske podloge itd. ostavljaju se kod izvedbe istih, a iznimno se vrše naknadna bušenja.
- * Vodovodne cijevi ne smiju prolaziti kroz zidove dimnjaka ili ventilacione kanale, kroz kanalska okna, ispod poda WC-a i svugdje gdje mogu biti izložene zagađenju, smrzavanju ili koroziji.
- * Kod međusobnih ukrštanja, vodovodna cijev se polaže 20 cm više od kanalizacione, a međuprostor zapunjava vlažnom glinom ili sličnim materijalom. Ako je taj međuprostor manji vodovodna cijev se polaže u zaštitnu cijev kao i u slučaju prolaza kroz konstrukciju.
- * Na mjestima gdje su izložene smrzavanju cijevi se trebaju toplinski izolirati.
- * Pri obustavi rada cijevi se trebaju začepiti.
- * Međusobna spajanja cijevi ili spajanje cijevi na armature moraju se izvesti pažljivo, tako da se unutarnji promjer cijevi nikako ne smanji. Spajanje pocinčanih čeličnih cijevi vrši se fitinzima od temper lijeva, a zaptivanje kudeljom.
- * Brtvljenje PVC cijevi se vrši gumenim prstenom.
- * Spajanje cijevi u stropovima, zidovima ili drugim konstrukcijama mora se izbjegavati.
- * Čelične pocinčane cijevi vodovoda izoliraju se u zemlji ili nasipu dvostrukim ovijem dekorodalne trake, a u zidnim usjecima omotom tehničkog filca učvršćenog mjedenom žicom. Cijevi tople vode ispod stropa izoliraju se omotom mineralne vune ili nekom drugom toplinskom izolacijom. Od vlage mineralna vuna zaštićuje se omotom krovne ljepeke ili sličnim materijalom.
- * Olovne odvodne cijevi u betonskim podlogama premazuju se bitumenom.
- * Cijevi se za zidove ili stropove učvršćuju čeličnim obujmicama, rasklopivim na vijak ili fiksni i to vodovodne cijevi na svaka 1 - 1,5 m.
- * Ugrađivanje sanitarnih uređaja mora se izvesti uredno, čvrsto i precizno vodeći računa o dobroj upotrebljivosti i estetskom izgledu cjeline.
- * Konzolno postavljeni predmeti moraju izdržati silu od 100 kp na najnepovoljnijem mjestu.
- * Visina postavljanja sanitarnih uređaja određuju se uz predhodnu suglasnost autora objekta.
- * Dezinfekcija vodovodne instalacije vrši se tako da će se sistem polagano ispuniti otopinom koja će sadržavati ne manje od 50 ppm klora. Za vrijeme punjenja nekoliko puta će se otvoriti ventil i slavine da se omogući dezinfekcija čitavog sistema. Taj rastvor treba ostati u sistemu bar 8 sati nakon čega se može nekoliko puta isprati u koliko preostali klor nije manji od 10 ppm. Ako je preostali klor od 10 ppm manji ponoviti dezinfekciju.
- * Nakon dezinfekcije cjevovod će se temeljito isprati čistom vodom dok sadržaj nije veći od 0,1 ppm.

- * Treba uzeti 3 uzorka u sterilne bočice koje daje Zavod za zaštitu zdravlja, dati na kompletnu bakteriološku analizu prema uputstvima Zavoda, a ugovaratelj je dužan osigurati radni materijal i izvršiti rad.
- * Čitav sistem dovoda hladne i tople vode bez obzira što priključne armature ili oprema nisu regulirane na probni tlak bit će hidrostatički ispitani na tlak dva puta veći od radnog ili najmanje 15 Pa, a taj će tlak održati bez gubitaka i bez dokaza o popustljivosti za period ne kraći od jednog sata. Tlak se mjeri na kritičnim mjestima instalacije. Čitav sistem kanalizacije i odvoda bit će ispitani prije definitivnog priključka na armature.
- * Kanalizacija izvan zemlje i odvodi bit će ispitani na taj način što će se sistem ispuniti vodom do vrha odvodne vertikale. Proba će trajati 8 sati bez gubitaka pritiska u prisutnosti nadzornog organa. O istom se sastavlja zapisnik i izdaje atest.
- * Projektom je predviđen propisan materijal, a instalaciju je potrebno ispitati, dezinficirati i isprati prije upotrebe. Ugraditi će se cijevi i fitinzi koji će imati dokaz (analitičko izvješće) da su zdravstveno ispravni.
- * Mreža će se izvesti u padu tako da je moguće ispuštanje i pravilno odzračivanje instalacije.
- * Prilikom korištenja vodoopskrbne mreže, potrebno je obavljati povremeno kemijsku i bakteriološku kontrolu vode u skladu sa sanitarnim propisima.
- * Povremeno je potrebno provjeriti ispravnost uređaja na mreži.
- * Kompletnu instalaciju voditi neovisno od ostalih instalacija na propisanoj udaljenosti.
- * Prije tehničkog pregleda izvršit će se ispitivanje zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku potrošnju, te ispitivanje na ugljikovodike od strane ovlaštene pravne osobe sukladno Pravilniku o parametrima sukladnosti, metodama analize, monitoringu i planovima sigurnosti vode za ljudsku potrošnju te načinu vođenja registra pravnih osoba koje obavljaju djelatnost javne vodoopskrbe.
- * Padovi u kanalizacijskoj mreži projektirani su tako, da osiguravaju dobru odvodnju, i da kod minimalnog punjenja ne dolazi do taloženja.
- * Predviđeno je ispitivanje kanalizacije na protočnost i nepropusnost.

B. HIDRANTSKE INSTALACIJE

- * Cjevovod se nakon montaže ispituje hladnim vodenim tlakom od 15 bar u trajanju od 24 sata. Ispitni tlak je 50% iznad maksimalno dopuštenog radnog tlaka za hidrantske instalacije (10 bar).
- * Zaštita od previsokog napona dodira hidrantske instalacije i vatrodajne instalacije, kućišta upravljačkih i signalnih ormarića i tlačnih sklopki predviđena je nulovanjem, uz premoštenje svih prirubničkih spojeva hidrantske instalacije. (Nul vodič mora biti dobro uzemljen).
- * Prilikom montaže hidrantske instalacije primjenjivati će se propisana pravila zaštite na radu Pravilnik o zaštiti na radu izvođača radova, opći, tehnički i tehnološki uvjeti za radove i projektiranu opremu i eventualno izdane upute od strane investitora.
- * Prilikom izvođenja radova radnici su dužni primjenjivati osobna zaštitna sredstva predviđena Pravilnikom-Elaboratom zaštite na radu.
- * Kod prenošenja, manipuliranja, izrade i konzoliranja cjevovoda, koristiti potreban alat i naprave, a pri tome se obavezno pridržavati uputa o korištenju istih, koja su sastavni dio pravila zaštite na radu, iz Elaborata zaštite na radu na montaži i protupožarnih uređaja.
- navedeni propisi, kao i navedene mjere i tehnička rješenja, opisana u ovom prikazu, obvezna su za izvođača radova, kao i za korisnika predmetne instalacije, odnosno građevine
- svi uređaji smješteni su tako da ne predstavljaju prepreku slobodnom kretanju po prostoru i omogućuju laku dostupnost i kontrolu instalacije.
- svi uređaji koji su prema ovom projektu predviđeni za ugradnju, zadovoljavaju uvjete Zakona o normizaciji.
- mjesto izvođenja radova treba biti propisno ograđeno i označeno. Mjesta na kojima se izvode vanjski radovi i/ili radovi na visini trebaju biti propisno označena znakovima opasnosti od pada predmeta sa visine i obavezne upotrebe zaštitne kacige.
- pristup gradilištu treba biti dozvoljen samo izvođačima radova i za pristup ovlaštenim osobama uz obavezno korištenje zaštitnih sredstava (zaštitnih cipela, zaštitne odjeće i/ili zaštitne kacige). Navedena zaštitna sredstva je dužan osigurati izvođač radova.
- svi zaposlenici moraju biti osposobljeni za rad na siguran način i imati odgovarajuće uvjerenje od ovlaštene organizacije.
- za poslove s posebnim uvjetima rada (rad na visini, rad pod naponom i sl.) zaposlenici trebaju imati potvrde o zdravstvenoj sposobnosti za obavljanje istih.
- sva sredstva rada (alat, naprave, uređaji) trebaju biti potpuno ispravna i neoštećena. Uređaji i naprave koje spadaju u sredstva za rad s povećanom opasnošću (dizalice, kompresori, dvostrane brusilice i sl.) trebaju kao takva biti ispitana od strane ovlaštene organizacije i imati za to važeće uvjerenje.
- dizalice i skele koje se koriste na gradilištu trebaju imati proizvođački atest, a osim toga trebaju biti ispitane nakon postavljanja na gradilište od strane ovlaštene ustanove.
- ljestve koje se koriste prilikom radova trebaju imati odgovarajući proizvođački atest i biti interno ispitane na ispravnost greda, protukliznih nogara i osiguranje protiv razmicanja.
- sve radove je potrebno izvoditi prema pravilima rada na siguran način
- radove na visini je potrebno izvoditi sa odgovarajućih skela ili ljestava, a ukoliko se isti izvode na krovu potrebno je koristiti dodatna zaštitna sredstva (npr. užice za osiguranje od pada – koje treba imati također važeći atest)
- izvođač radova treba zaposlenicima na gradilištu osigurati odgovarajuća osobna zaštitna sredstva (koja im pripadaju prema važećoj procjeni opasnosti radnih mjesta izrađenoj za to poduzeće)

Održavanje funkcionalnosti instalacije u eksploataciji je u obvezi vlasnika i korisnika građevine. Da bi se izbjegle po zdravlje i život opasne situacije rukovaoci se moraju detaljno upoznati sa instalacijama i njihovim funkcijama. Kompletna instalacija mora biti izvedena u skladu s propisima i od materijala koji su atestirani.

C. ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE

Električne instalacije moraju biti projektirane, izvedene i održavane sukladno posebnom propisu, tako da tijekom korištenja ne prouzroče požar odnosno eksploziju, električni udar i druge opasnosti ili štetnosti.

Radnicima i drugim osobama se mora osigurati zaštita od rizika izravnog ili neizravnog dodira dijelova pod naponom.

Projektiranje, izrada, izbor materijala i zaštita, moraju biti prikladni naponu, vanjskim uvjetima i ovlaštenjima osoba koje imaju pristup dijelovima instalacije.

POPIS OPASNOSTI I ŠETNOSTI USLIJED DJELOVANJA ELEKTRIČNE STRUJE

- Opasnost od izravnog dodira dijelova instalacije pod naponom,
- Opasnost od neizravnog dodira dijelova instalacije koji u normalnom pogonu nisu pod naponom, ali mogu doći pod napon u slučaju kvara,
- Opasnost od posljedica zapaljenja instalacije,
- Opasnost od posljedica atmosferskog pražnjenja
- Opasnost od prenapona
- Opasnost od nestručnog izvođenja i održavanja

PRIKAZ PROJEKTIRANIH TEHNIČKIH RJEŠENJA KOJA OSIGURAVAJU UVJETE ZA SIGURAN RAD

Zaštita od izravnog dodira

Svi projektirani dijelovi opreme i instalacije koji su u normalnom radu pod naponom moraju biti od okoline i mogućnosti dodira odvojeni odgovarajućim zaštitnim izolacijama, zaštitnim kućištima, pregradama i maskama, tako da se slučajno i bez uporabe alata, te bez smišljene aktivnosti ne može doći u doticaj s dijelovima pod naponom. Na mjestima gdje su moguća oštećenja vodova zbog procesa rada iste treba zaštititi uvlačenjem u zaštitne cijevi.

Zaštita od neizravnog dodira

Kao mjera zaštite od previsokog napona dodira koji se u slučaju kvara mogu pojaviti na dijelovima koji u normalnom pogonu nisu pod naponom primjenjuje se zaštitna mjera automatskim isključenjem napajanja zaštitnim uređajem od nadstruje (rastalni i automatski osigurači).

Zaštita od zapaljenja

* Kod dimenzioniranja kabela vođeno je računa o toplinskim i mehaničkim opterećenjima u pogonu i u kratkom spoju, te o utjecaju okoline i zadovoljenju uvjeta uporabe.

* Izabrani kabele i oprema su u granicama svojih nazivnih vrijednosti, što je dokazano proračunom i izborom opreme prema uputstvima proizvođača.

* Odabrani kabele mogu se trajno opteretiti i većom strujom od očekivane nominalne struje, a svojim presjekom zadovoljavaju i obzirom na zagrijavanje u kratkom spoju, a štice su odgovarajućim automatskim osiguračima.

* U slučaju prorade alarma na vatrodojavnoj centrali, centrala dojavljuje alarm zvučno/svjetlosnom signalizacijom.

Ukoliko se izvrši aktiviranje putem ručnog ili automatskog javljača požara (potvrđeni požarni signal), central obavlja dojavu zaštitarskoj/vatrogasnoj službi. Nakon dolaska vatrogasne postrojbe, oni preuzimaju kontrolu centrale i potencijalnog požarišta, za što im stoje na raspolaganju sustavi samozaštite građevine (tipkala za isključenje mrežnog napajanja).

* Mjesta prolaza kabela regala te kabela u cijevima kroz granice požarnih sektora potrebno je dodatno protupožarno brtviti.

Zaštita od posljedica atmosferskog pražnjenja

Sukladno rezultatima proračuna rizika na građevini je predviđeno izvođenje sustava zaštite od djelovanja munje s temeljnim uzemljivačem (razina zaštite IV). Instalaciju sustava zaštite od djelovanja munje ispitati prema stavkama definiranim Programom kontrole i osiguranja kvalitete te izdati pismene protokole.

Zaštita od prenapona

Za zaštitu od prenapona predviđena je ugradnja odvodnika prenapona u glavni razdjelni ormar GRO.

Odvodnici prenapona povezuju se najkraćim putem s temeljnim uzemljivačem.

Mrežni prenaponi su osjetno manji od deklariranih ispitnih veličina kabela.

Kontrola projektiranih mjera zaštite

Tijekom izvedbe električne instalacije i po završetku radova potrebno je izvršiti sva ispitivanja i mjerenja propisana Programom kontrole i osiguranja kvalitete na izvođenju električne instalacije.

Osobe koje će izvoditi i osobe koje će održavati elektrotehničke instalacije moraju biti stručno osposobljene za rad na takovim poslovima.

PROJEKTANT
DARIO HRASTOVIĆ, dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Dario Hrastović
dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva



S 1554

Hrastović D

3.4. POSEBNI UVJETI PROJEKTA

POSJEDOVNI LIST



NESLUŽBENA KOPIJA

REPUBLIKA HRVATSKA

Općinski sud u Đakovu
 ZEMLJIŠNOKNJIŽNI ODJEL NAŠICE
 Stanje na dan: 22.10.2024. 16:41

Katastarska općina: 336688, PODGORAČ

Broj ZK uložka: 796

Broj zadnjeg dnevnika/Upravnog rješenja: 932-07/2023-09/137
 Aktivne plombe:

Izvadak iz BZP-a

A

Posjedovnica

PRVI ODJELJAK

Rbr.	Broj katastarske čestice	Broj D. L.	Adresa katastarske čestice/Način uporabe katastarske čestice/Način uporabe zgrade, naziv zgrade, kućni broj zgrade	Površina/ m2	PPR
1.	1657/2	42	Hinka Juhna VOĆNJAK DVORIŠTE ŠUMA SPORTSKA DVORANA STAMBENA ZGRADA, PODGORAČ, HINKA JUHNA 10 GOSPODARSKA ZGRADA ŠKOLA, PODGORAČ, HINKA JUHNA 8	11443 1060 7288 662 1177 237 12 1007	
2.	1657/3	42	HINKA JUHNA ORANICA PUT ŠUMA ŠUMA	5028 3806 213 455 554	
		UKUPNO:		16471	

DRUGI ODJELJAK

Rbr.	Sadržaj upisa	Primjedba
	Zaprimljeno 29.06.2016.g. pod brojem Z-15793/2016	
3.1	ZABILJEŽBA, TEMELJEM ČL. 149. ST. 1. ZAKONA O GRADNJI (NN 153/13), u povodu obavijesti katastra da je za građevinu sagrađenu na k.č. 1657/2 (sportska dvorana) za evidentiranje u katastru priložena UPORABNA DOZVOLA UPRAVNOG ODJELA ZA PROSTORNO UREĐENJE I GRADITELJSTVO NAŠICE, KLASA: UP/I-361-05/15-01/000056, URBROJ:2158/1-01-13-01/08-16-0008 od 06.06.2016.	

Katastarska općina: 336688, **PODGORAČ**

Izvadak iz BZP-a

Broj ZK uložka: 796

B**Vlastovnica**

Rbr.	Sadržaj upisa	Primjedba
5. Vlasnički dio: 1/1	OSNOVNA ŠKOLA HINKA JUHNA PODGORAČ, OIB: 10613555021, PODGORAČ, HINKA JUHNA 8	

C**Teretovnica**

Rbr.	Sadržaj upisa	Iznos	Primjedba
Tereta nema!			

Potvrđuje se da ovaj izvadak odgovara stanju baze zemljišnih podataka na datum 22.10.2024.

MUP – POSEBNI UVJETI

1



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO UNUTARNJIH POSLOVA
RAVNATELJSTVO CIVILNE ZAŠTITE
PODRUČNI URED CIVILNE ZAŠTITE OSIJEK
SLUŽBA INSPEKCIJSKIH POSLOVA OSIJEK

KLASA: 245-02/24-03/14769
URBROJ: 511-01-382-24-2 AS
Osijek, 30. prosinca 2024.

Služba inspekcijskih poslova Područnog ureda civilne zaštite Osijek, temeljem članka 24. stavak 1. Zakona o zaštiti od požara ("Narodne novine" br. 92/10. i 114/22), članka 82. stavka 3. Zakona o gradnji („Narodne novine“ broj: 153/13., 20/17., 39/19 i 125/19) u predmetu **OŠ Hinka Juhna Podgorač, Hinka Juhna 8, Podgorač, OIB: 10613555021**, daje:

POSEBNE UVJETE GRAĐENJA

iz područja zaštite od požara za rekonstrukciju zgrade javne i društvene namjene (osnovnoškolska ustanova), 2.b skupine, rekonstrukcija i dogradnja Osnovne škole Hinka Juhna Podgorač na postojećoj građevnoj čestici 1657/2 k.o. Podgorač u Podgoraču, Hinka Juhna 8:

- Sve mjere zaštite od požara projektirati sukladno važećim hrvatskim propisima koji reguliraju ovu problematiku.
- Građevinu projektirati i izvesti tako ispunjava bitne zahtjeve iz područja zaštite od požara propisane zakonom, kojim se regulira građenje.
- Pri projektiranju i izgradnji građevine primijeniti Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (Narodne novine“ broj: 29/13, 87/15).
- Pri projektiranju objekta predvidjeti ugradnju sustava za automatsko gašenje požara u dijelu kuhinje za termičku obradu hrane (Ansul ili KS 2000).
- Pri projektiranju i izgradnji foto naponske elektrane koristiti slovenske Smjernice za požarnu sigurnost solarnih elektrana (SZPV 02/16).
- Pri projektiranju i izgradnji hidrantske mreže koristiti Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara („Narodne novine broj: 08/06.).
- Pri projektiranju i izgradnji građevine u potpunosti primijeniti Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe („Narodne novine“ broj: 35/94 i 142/03).
- Pri projektiranju i izvođenju sustava zaštite od munje na građevinama primijeniti Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama („Narodne novine“ broj: 87/08, 33/10 i 153/13).
- Prilikom projektiranja i izvođenja sustava ventilacije građevine koristiti Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada („Narodne novine“ broj: 03/07, 76/07, 153/13).
- Podatke za projektiranje mjera zaštite od požara u glavnom projektu koristiti iz Elaborata zaštite od požara.
- U glavnom projektu utvrditi mjere zaštite od požara, koje treba primijeniti na gradilištu tijekom građenja sukladno Pravilniku o mjerama zaštite od požara kod građenja („Narodne novine“ broj: 141/11).
- U glavnom projektu, unutar programa kontrole i osiguranja kvalitete, utvrditi odredbe primijenjenih propisa i normi u svezi osiguranja potrebnih dokaza kvalitete ugrađenih

konstrukcija, proizvoda i opreme, kvalitete radova, stručnosti djelatnika, koji su tu gradnju obavili, kao i potrebnih ispitivanja kvalitete i funkcionalnosti.

Na poziv Upravnog odjela za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša Osječko-baranjske županije u postupku utvrđivanja posebnih uvjeta i uvjeta priključenja KLASA: 350-05/24-28/000823 i URBROJ: 2158-16/06-24-0003 od 17.12.2024. g. sukladno članku 81. stavak 3. Zakona o gradnji, a u svrhu izrade glavnog projekta za rekonstrukciju zgrade javne i društvene namjene (osnovnoškolska ustanova), 2.b skupine, rekonstrukcija i dogradnja Osnovne škole Hinka Juhna Podgorač na postojećoj građevnoj čestici 1657/2 k.o. Podgorač u Podgoraču, Hinka Juhna 8.

Provedenim postupkom za predmetni zahvat u prostoru i uvidom u Idejno rješenje broj: IR 163-24, izrađeno prosinca 2024. g. od strane Hrastović Inženjering d.o.o. Petra Svačića 37a, Đakovo, projektanta Daria Hrastovića, dipl.ing.stroj., utvrđeno je da su za građenje predmetne građevine sve mjere zaštite od požara i eksplozije određene važećim hrvatskim propisima i normama, kao i priznatim pravilima tehničke struke te ih sukladno tome treba i primijeniti.

Predmetnu građevinu prema njezinim karakteristikama i namjeni prema zahtjevnosti mjera zaštite od požara moguće je razvrstati u skupinu 2., jer se nalazi na popisu građevina u točki A2.8. Priloga 2, iz članka 4. stavak 1. točka 1. Pravilnika o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevnosti mjera zaštite od požara („Narodne novine“ broj: 56/12, NN 61/12). Za predmetu građevinu potrebno je, temeljem članka 28. stavak 2. Zakona o zaštiti od požara, izraditi Elaborat zaštite od požara.

Kod projektiranja, izgradnje instalacija i postavljanja tehnološke opreme treba primijeniti sve mjere zaštite od požara i eksplozije, sukladno priznatim pravilima tehničke prakse i odredbama priznatih normi za zaštitu od požara, koji se u ovom slučaju rabe kao pravilo tehničke prakse temeljem članka 19. stavku 1. Zakona o zaštiti od požara.

VODITELJICA SLUŽBE

Marija Capan

DOSTAVITI:

1. Upravni odjel za prostorno uređenje,
graditeljstvo i zaštitu okoliša,
Osječko-baranjska županija
- putem elektroničkog sustava eKonferencije
2. Pismohrana

VODOVOD I ODVODNJA – POSEBNI UVJETI



ĐAKOVAČKI VODOVOD d.o.o.
Bana Jelačića 65, 31400 Đakovo
OIB: 04829242916

OŠ Hinka Juhna
Hinka Juhna 8, Podgorač

KLASA: 325-09/24-01/112
UR. BROJ: 2158-6-5-03/05-24-02
Našice, 31.12.2024.

PREDMET: Uvjeti za projektiranje i građenje: *Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Hinka Juhna Podgorač*

Mjesto gradnje: *Hinka Juhna 8, Podgorač, k.č.br. 1657/2, k.o. Podgorač*

Projektant: *HRASTOVIĆ Inženjering d.o.o. Đakovo*

Investitor: *OŠ Hinka Juhna Podgorač (OIB:10613555021)*

1. Za predmetnu rekonstrukciju i dogradnju OŠ Hinka Juhna **nemamo posebnih uvjeta** građenja, predmetna građevinska čestica ima postojeći vodovodni i kanalizacijski priključak. Potrebno je ishoditi potvrdu na glavni projekt od Đakovački vodovod d.o.o. zbog moguće rekonstrukcije vodovodnog priključka u vidu povećanja profila postojećeg priključka, a što će se utvrditi proračunima u glavnom projektu.

Sastavio:

p.o. J. Krtavić
Dario Persić, ing. građ.

Rukovoditelj distribucije:

D. Farkaš
Damir Farkaš, dipl. ing. stroj.

DOSTAVITI:

1. HRASTOVIĆ Inženjering d.o.o., Petra Svačića 37a, 31400 Đakovo
2. Arhiva

OIB 04829242916

4. GRAFIČKI PRILOZI PROJEKTA

KATASTARSKI POLOŽAJ ZGRADE



REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
PODRUČNI URED ZA KATASTAR OSIJEK
ODJEL ZA KATASTAR NEKRETNINA NAŠICE

NESLUŽBENA KOPIJA

K.o. PODGORAČ

k.č.br.: 1657/2

Stanje na dan: 22.10.2024.

IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA

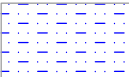
Mjerilo 1:1000

Izvorno mjerilo 1:1000



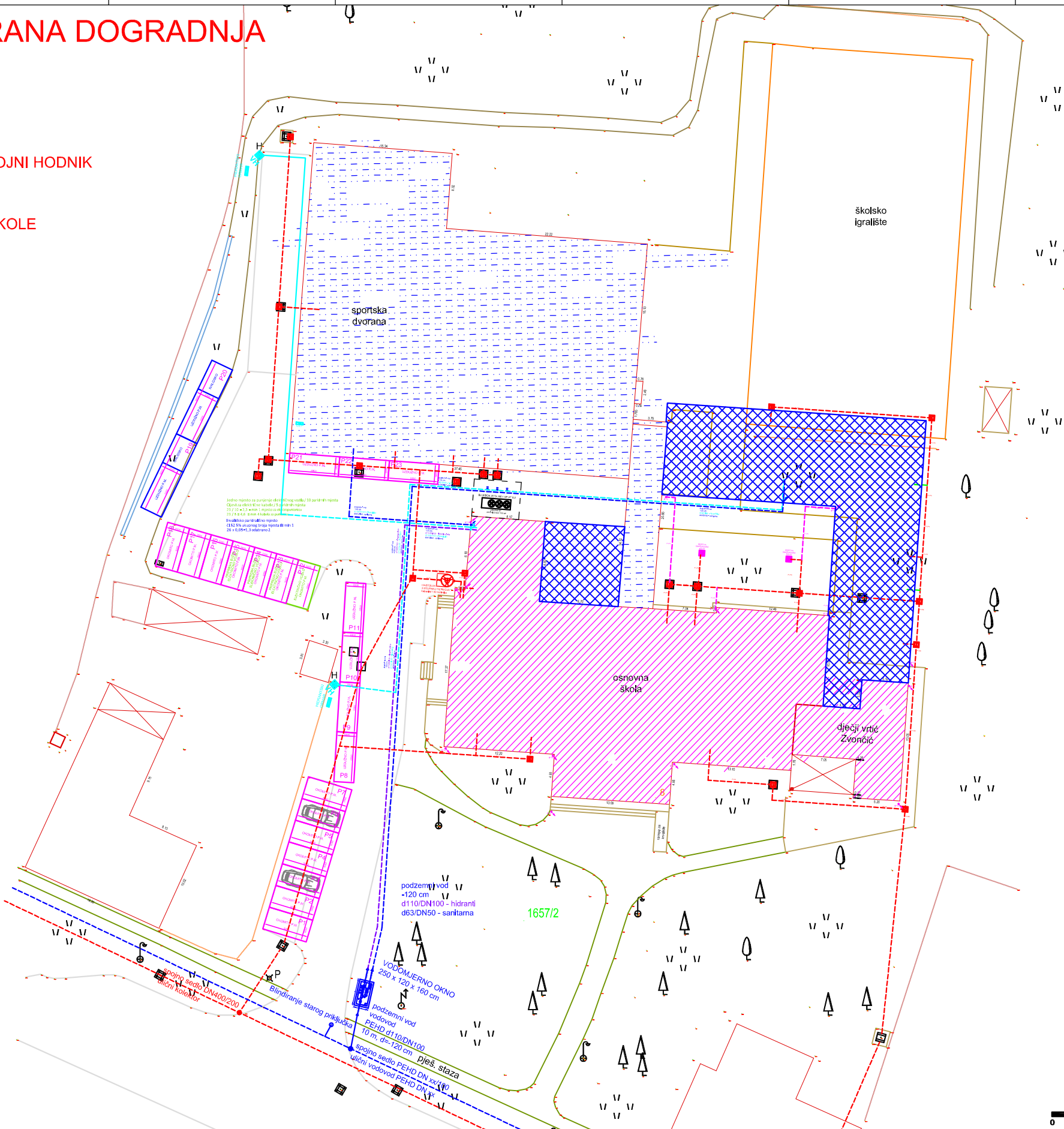
SITUACIJA PROJEKTIRANA DOGRADNJA

- 

DILATACIJA 1 - ŠKOLA I VRTIĆ
- 

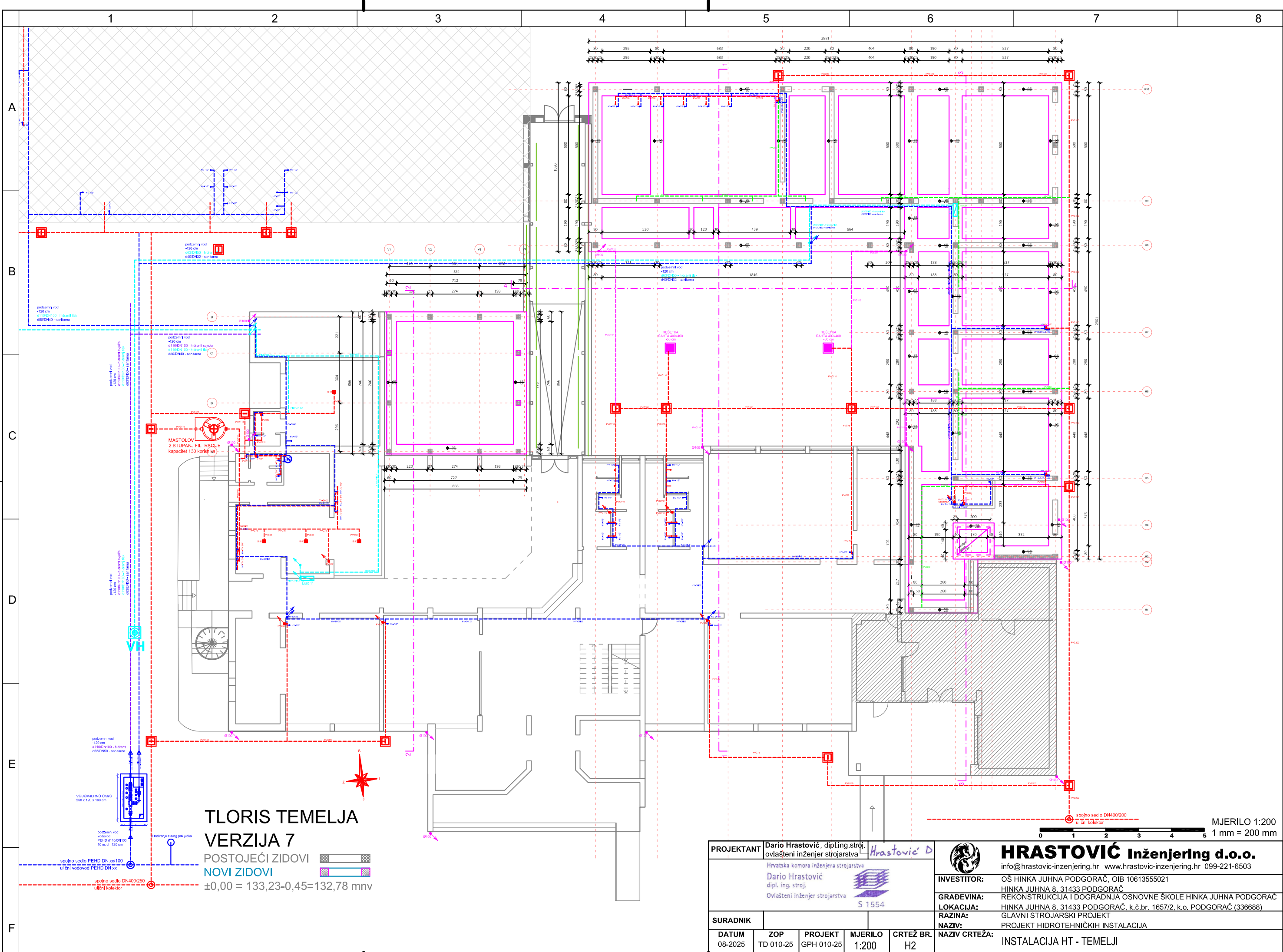
DILATACIJA 2 - DVORANA I SPOJNI HODNIK
- 

DILATACIJA 3 - DOGRADNJA ŠKOLE



PROJEKTANT	Dario Hrastović, dipl.ing.stroj. ovlašteni inženjer strojarstva		Hrastović D	
	Hrvatska komora inženjera strojarstva Dario Hrastović dipl. ing. stroj. Ovlašteni inženjer strojarstva		 S 1554	
SURADNIK				
DATUM	ZOP	PROJEKT	MJERILO	CRTEŽ BR.
08-2025	TD 010-25	GPH 010-25	1:500	H1

		HRASTOVIĆ Inženjering d.o.o.	
		info@hrastovic-inzenjering.hr www.hrastovic-inzenjering.hr 099-221-6503	
INVESTITOR:	OŠ HINKA JUHNA PODGORAČ, OIB 10613555021		
	HINKA JUHNA 8, 31433 PODGORAČ		
GRAĐEVINA:	REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE HINKA JUHNA PODGORAČ		
LOKACIJA:	HINKA JUHNA 8, 31433 PODGORAČ, k.č.br. 1657/2, k.o. PODGORAČ (336688)		
RAZINA:	GLAVNI STROJARSKI PROJEKT		
NAZIV:	PROJEKT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA		
NAZIV CRTEŽA:	INSTALACIJA HT - SITUACIJA		

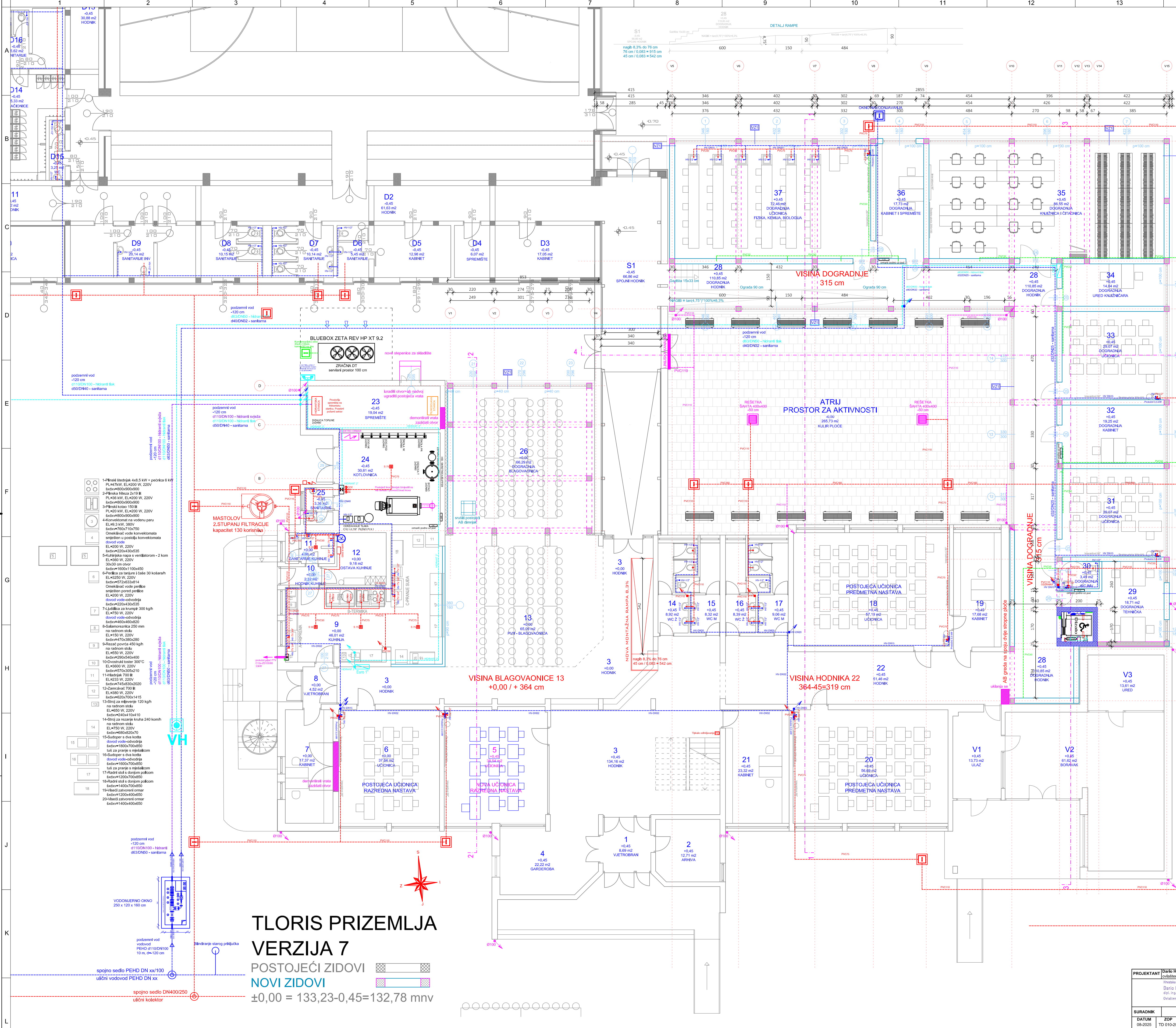


TLORIS TEMELJA
VERZIJA 7

POSTOJEĆI ZIDOVI
NOVI ZIDOVI
±0,00 = 133,23-0,45=132,78 mnv

PROJEKTANT	Dario Hrastović, dipl.ing.stroj. ovlašteni inženjer strojarstva			
	Hrvatska komora inženjera strojarstva Dario Hrastović dipl. ing. stroj. Ovlašteni inženjer strojarstva			
SURADNIK		S 1554		
DATUM	ZOP	PROJEKT	MJERILO	CRTEŽ BR.
08-2025	TD 010-25	GPH 010-25	1:200	H2

INVESTITOR:	OŠ HINKA JUHNA PODGORAČ, OIB 10613555021			
	HINKA JUHNA 8, 31433 PODGORAČ			
GRAĐEVINA:	REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE HINKA JUHNA PODGORAČ			
LOKACIJA:	HINKA JUHNA 8, 31433 PODGORAČ, k.č.br. 1657/2, k.o. PODGORAČ (336688)			
RAZINA:	GLAVNI STROJARSKI PROJEKT			
NAZIV:	PROJEKT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA			
NAZIV CRTEŽA:	INSTALACIJA HT - TEMELJI			



NETO ŠKOLE POSTOJEĆE PRIZEMLJE			
naziv prostorije	površina m2	obloga poda	
1	vijetbran	8,69	keramičke pločice
2	arhiva	12,71	keramičke pločice
3	hodnik	134,16	keramičke pločice
4	garderoba	22,22	keramičke pločice
5	učionica	38,54	keramičke pločice
6	učionica	37,64	parket
7	kabinet	17,37	parket
8	vijetbran	4,52	keramičke pločice
9	kuhinja	46,01	keramičke pločice
10	hodnik kuhinje	2,32	keramičke pločice
11	sanitarije	4,66	keramičke pločice
12	ostava kuhinje	9,18	keramičke pločice
13	pvn/blagovaonica	65,09	keramičke pločice
14	sanitarije 2	8,92	keramičke pločice
15	sanitarije m	8,32	keramičke pločice
16	sanitarije 2	8,39	keramičke pločice
17	sanitarije m	9,06	keramičke pločice
18	učionica	57,19	parket
19	kabinet	17,68	parket
20	učionica	56,69	parket
21	kabinet	23,32	parket
22	hodnik	51,46	keramičke pločice
23	spremište	19,04	keramičke pločice
24	kotlovnica	30,61	keramičke pločice
25	sanitarije	3,36	keramičke pločice
0	UKUPNO NETO	697,1500	

NETO ŠKOLE DOGRADNJA PRIZEMLJE			
naziv prostorije	površina m2	obloga poda	
26	dogradnja pvn	66,29	keramičke pločice
27	dogradnja dizalo	3,37	keramičke pločice
28	dogradnja hodnik	110,71	keramičke pločice
29	dogradnja tehnička	18,71	keramičke pločice
30	dogradnja wc inv	3,49	keramičke pločice
31	dogradnja učionica	29,07	parket
32	dogradnja kabinet	19,25	parket
33	dogradnja učionica	29,07	parket
34	dogradnja ured	14,04	parket
35	dogradnja knjižnica i čitaonica	86,55	parket
36	dogradnja kabinet	17,73	parket
37	dogradnja učionica	72,46	parket
0	UKUPNO NETO	470,7400	

NETO ŠKOLE PRIZEMLJE			
NAZIV KRILA	površina m2	KOMENTAR	
1	ŠKOLA PR	697,15	POSTOJEĆE
2	ŠKOLA PR	470,74	DOGRADNJA
0	UKUPNO NETO	1167,8900	

NETO VRTIĆ PRIZEMLJE			
NAZIV KRILA	površina m2	obloga poda	
V1	ULAZ	13,73	keramičke pločice
V2	BORAVAK	61,62	keramičke pločice
V3	URED	13,61	keramičke pločice
0	UKUPNO NETO	88,9600	

NETO SPOJNI HODNIK PRIZEMLJE			
NAZIV KRILA	površina m2	obloga poda	
S1	SPOJNI HODNIK	66,86	keramičke pločice
0	UKUPNO NETO	66,8600	

BRUTO			
NAZIV KRILA	površina m2	KOMENTAR	
1	ŠKOLA PR	788,09	POSTOJEĆE
2	ŠKOLA PR	77,39	DOGRADNJA 1
3	ŠKOLA PR	476,62	DOGRADNJA 2
4	ŠKOLA 1K	699,15	POSTOJEĆE
5	ŠKOLA 1K	62,65	DOGRADNJA
6	VRTIĆ	106,88	POSTOJEĆE
7	SPOJNI HODNIK	80,26	POSTOJEĆE
8	DVORANA	1102,68	POSTOJEĆE
0	UKUPNO BRUTO	3393,7200	

TLORIS PRIZEMLJA
VERZIJA 7
POSTOJEĆI ZIDOVI
NOVI ZIDOVI
±0,00 = 133,23-0,45=132,78 mnv

TLORIS PRVOG KATA
VERZIJA 7

POSTOJEĆI ZIDOVI

NOVI ZIDOVI

±0,00 = 133,23-0,45=132,78 mnv

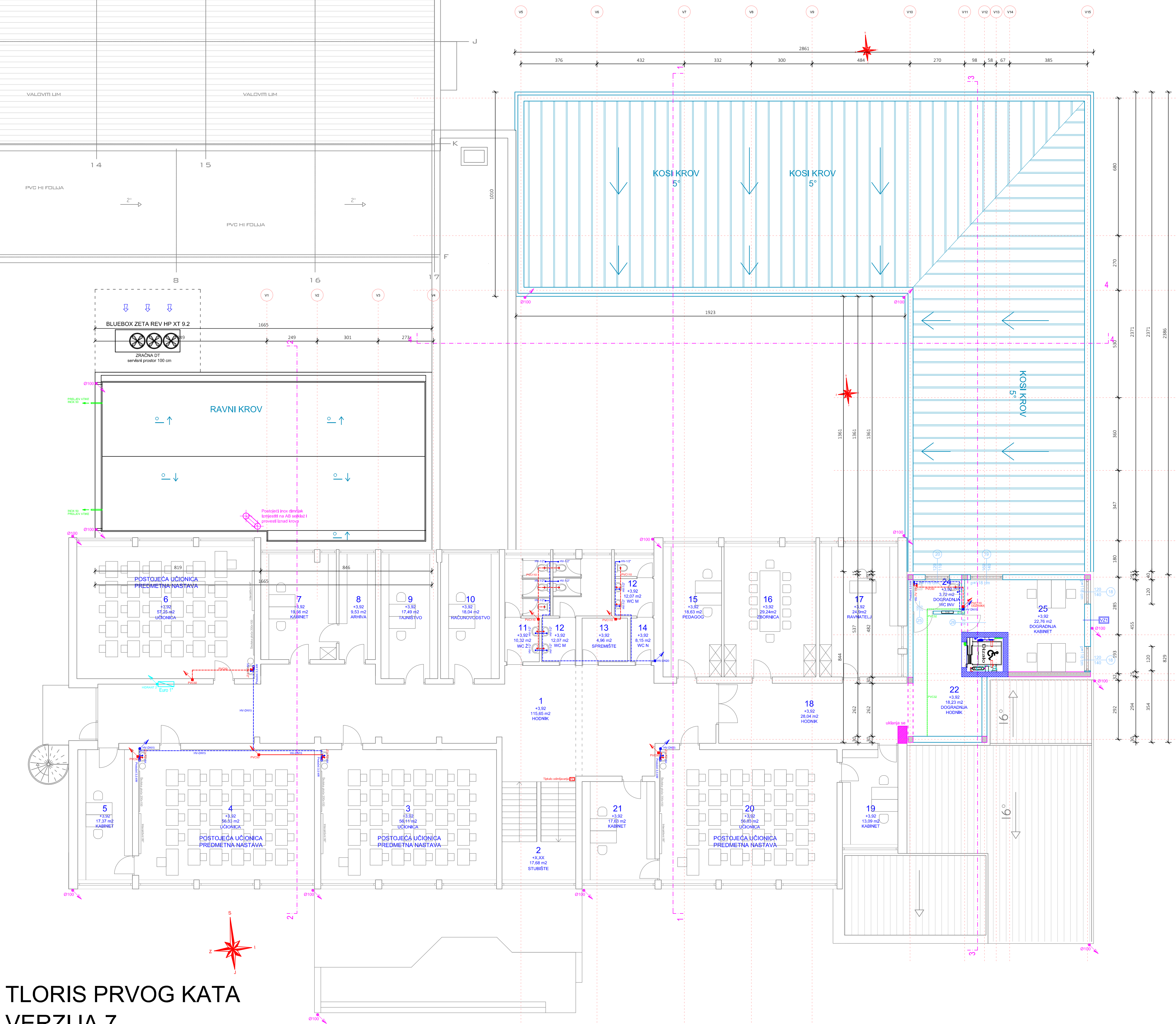
PROJEKTANT	Dario Hrstović, dipl. ing. stroj. Ovlaštena osoba za izradu projekata	INVESTITOR	OS HNK JUNA PODGORAC, OIB 10613550021
DATUM	08-2025	ZOP	TO 010-25
PROJEKT	GPH 010-25	MJERILO	1:100
CRTEŽ BR.	H4	NAZIV CRTEŽA:	INSTALACIJA HT - PRVI KAT
GRABER/NAZIV	HRSTOVIĆ Inženjering d.o.o.	LOKACIJA:	HNK JUNA, 8. 31433 PODGORAC
RAZINA:	PRVI KAT	NAZIV:	GLAVNI STROJARSKI PROJEKT
PROJEKT:	PROJEKT HIDROTEHNIČKE INSTALACIJE	NAZIV:	INSTALACIJA HT - PRVI KAT

NETO ŠKOLE POSTOJEĆE KAT			
1	2	3	4
naziv prostorije	površina m2	obloga poda	
1	hodnik	115,65	keramičke pločice
2	stubište	17,68	keramičke pločice
3	učionica	56,11	parket
4	učionica	56,33	parket
5	kabinet	17,37	parket
6	učionica	57,25	parket
7	kabinet	19,56	parket
8	arhiva	9,53	parket
9	tajništvo	17,49	parket
10	računovodstvo	18,04	parket
11	sanitarje 2	10,32	keramičke pločice
12	sanitarje m	12,07	keramičke pločice
13	spremište	4,96	keramičke pločice
14	sanitarje nastavnici	8,15	sportski parket
15	pedagog i psiholog	18,63	parket
16	zbornica	29,24	parket
17	ured ravnatelja	24,9	parket
18	hodnik	28,04	keramičke pločice
19	kabinet	13,09	parket
20	učionica	56,83	parket
21	kabinet	17,63	parket
0	UKUPNO NETO	608,8700	

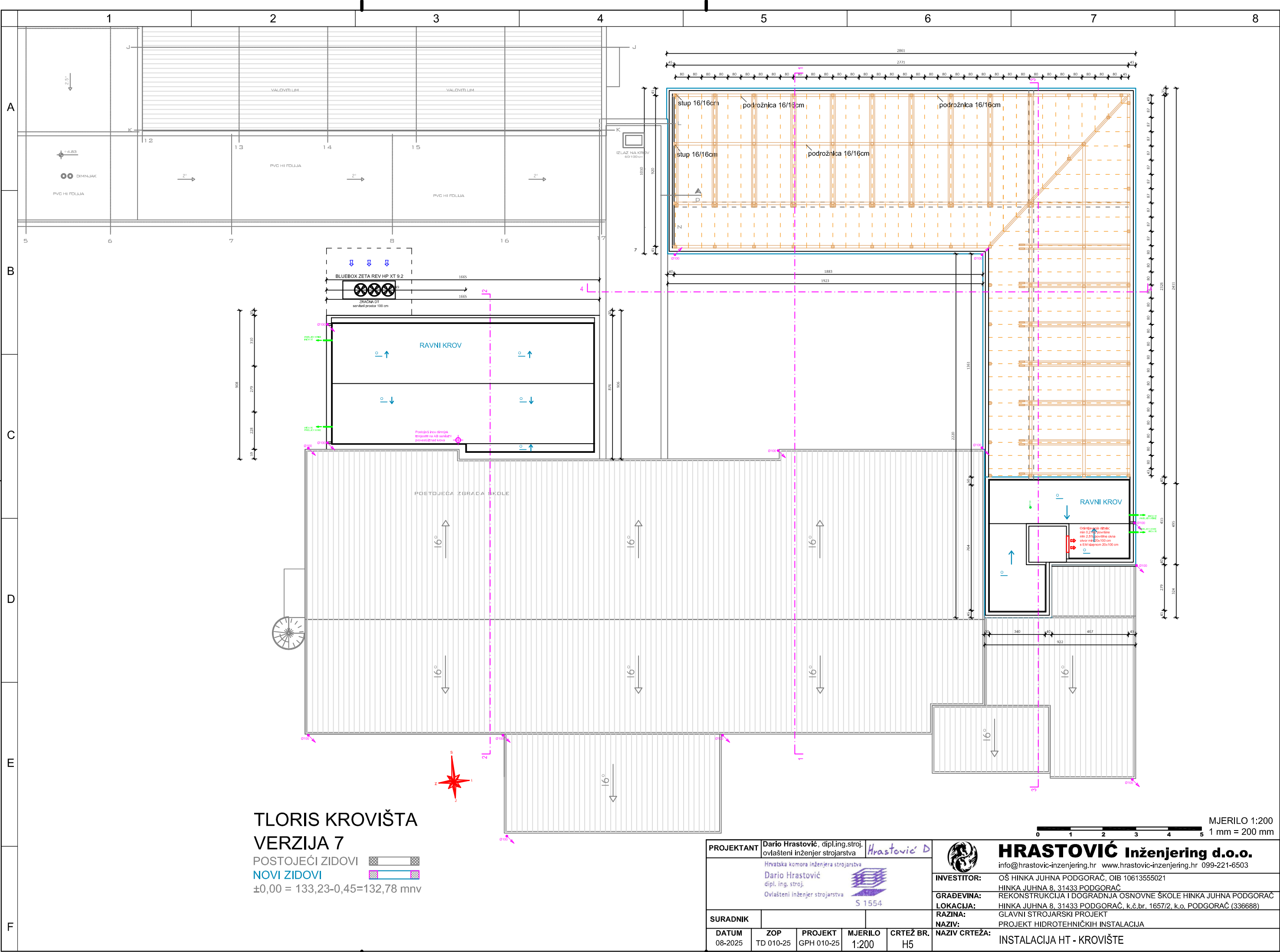
NETO ŠKOLE DOGRADNJA KAT			
1	2	3	4
naziv prostorije	površina m2	obloga poda	
22	dogradnja hodnik	18,23	keramičke pločice
23	dogradnja dizalo	3,37	keramičke pločice
24	dogradnja wc inv	3,72	keramičke pločice
25	dogradnja kabinet	22,76	parket
0	UKUPNO NETO	48,0800	

NETO ŠKOLE KAT			
1	2	3	4
NAZIV KRILA	površina m2	KOMENTAR	
1	ŠKOLA 1K	608,87	POSTOJEĆE
2	ŠKOLA 1K	48,08	DOGRADNJA
0	UKUPNO NETO	656,9500	

BRUTO			
1	2	3	4
NAZIV KRILA	površina m2	KOMENTAR	
1	ŠKOLA PR	788,09	POSTOJEĆE
2	ŠKOLA PR	77,39	DOGRADNJA 1
3	ŠKOLA PR	476,62	DOGRADNJA 2
4	ŠKOLA 1K	699,15	POSTOJEĆE
5	ŠKOLA 1K	62,65	DOGRADNJA
6	VRTIĆ	106,88	POSTOJEĆE
7	SPOJNI HODNIK	80,26	POSTOJEĆE
8	DVORANA	1102,68	POSTOJEĆE
0	UKUPNO BRUTO	3393,7200	



MJERILO 1:100
1 mm = 100 mm



TLORIS KROVIŠTA
VERZIJA 7

POSTOJEĆI ZIDOWI
NOVI ZIDOWI
±0,00 = 133,23-0,45=132,78 mnv

PROJEKTANT	Dario Hrastović, dipl.ing.stroj. ovlašteni inženjer strojarstva				
	Hrvatska komora inženjera strojarstva				
	Dario Hrastović dipl. ing. stroj.				
	Ovlašteni inženjer strojarstva				
SURADNIK					
DATUM	ZOP	PROJEKT	MJERILO	CRTEŽ BR.	
08-2025	TD 010-25	GPH 010-25	1:200	H5	

INVESTITOR:	OŠ HINKA JUHNA PODGORAČ, OIB 10613555021	
	HINKA JUHNA 8, 31433 PODGORAČ	
GRAĐEVINA:	REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE HINKA JUHNA PODGORAČ	
LOKACIJA:	HINKA JUHNA 8, 31433 PODGORAČ, k.č.br. 1657/2, k.o. PODGORAČ (336688)	
RAZINA:	GLAVNI STROJARSKI PROJEKT	
NAZIV:	PROJEKT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA	
NAZIV CRTEŽA:	INSTALACIJA HT - KROVIŠTE	

A



C

D

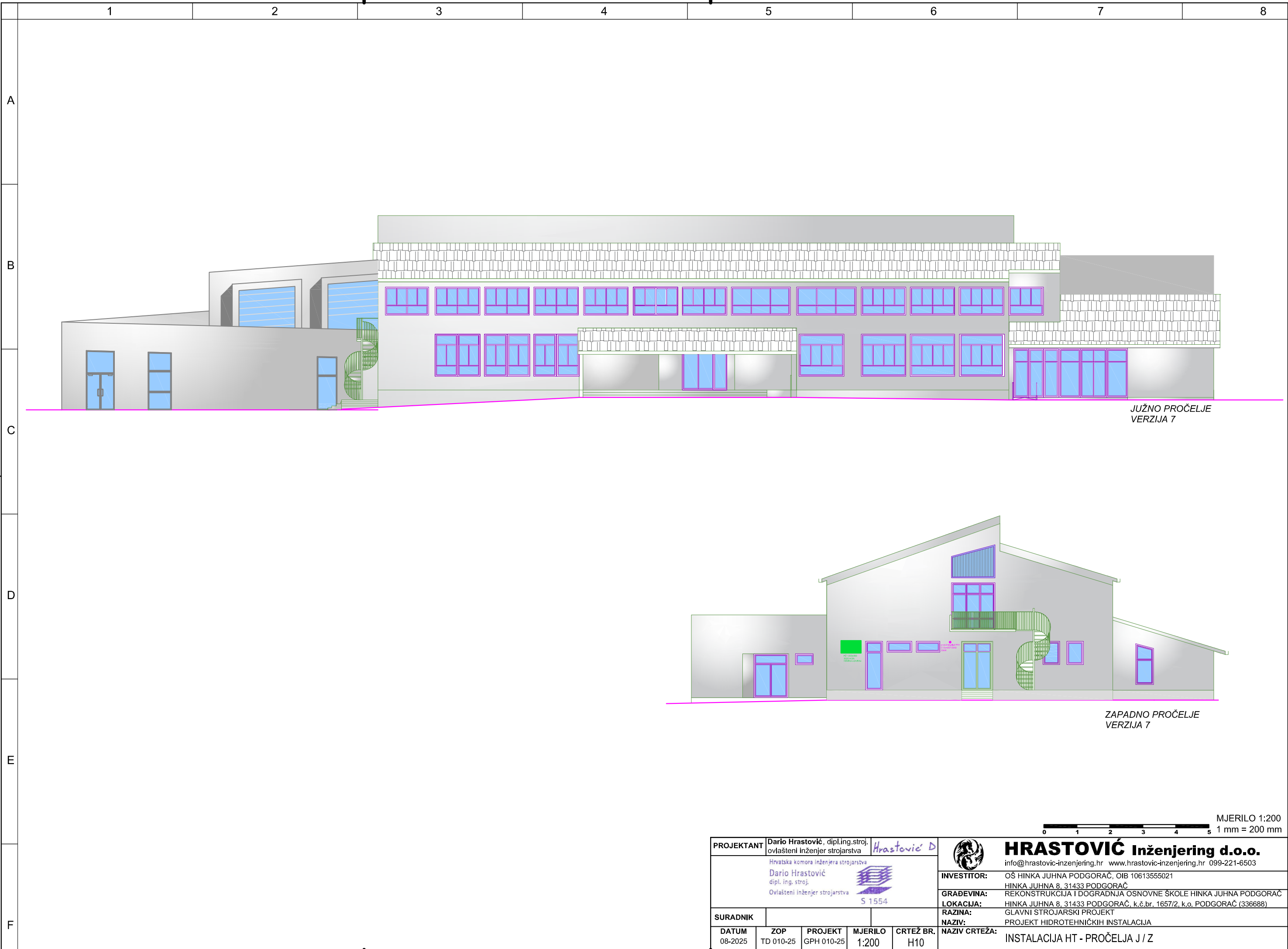


F

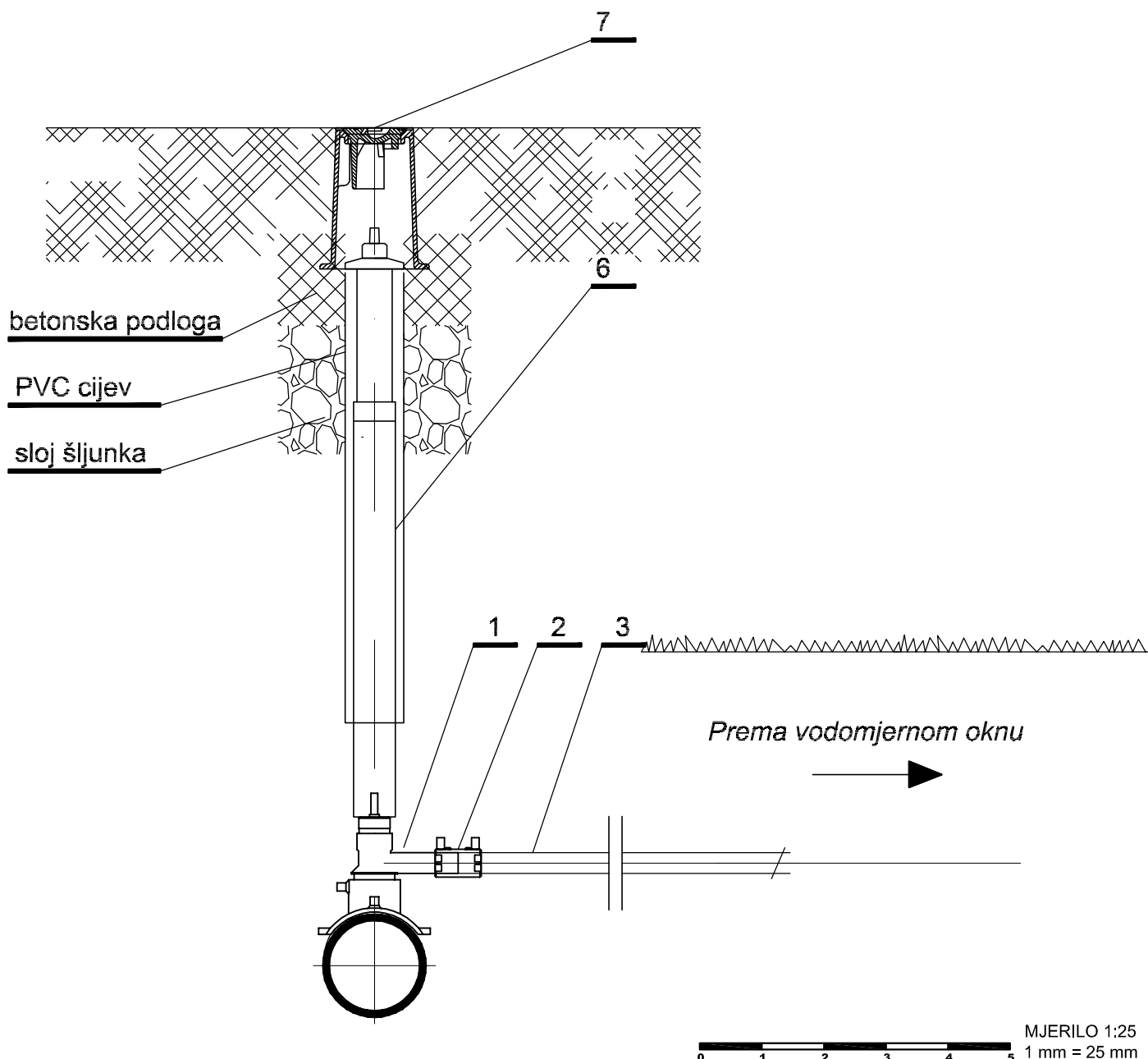
0 1 2 3 4 5
1 mm = 200 μ m

PROJEKTANT		Dario Hrastović, dipl.ing.stroj. ovlašteni inženjer strojarstva		Hrastović D		 HRASTOVIĆ Inženjering d.o.o. info@hrastovic-inzenjering.hr www.hrastovic-inzenjering.hr 099-221-6503	
		Hrvatska komora inženjera strojarstva		 Dario Hrastović dipl. ing. stroj. Ovlašteni inženjer strojarstva S 1554			
SURADNIK						INVESTITOR: OŠ HINKA JUHNA PODGORAČ, OIB 10613555021 HINKA JUHNA 8, 31433 PODGORAČ GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE HINKA JUHNA PODGORAČ LOKACIJA: HINKA JUHNA 8, 31433 PODGORAČ, k.č.br. 1657/2, k.o. PODGORAČ (336688) RAZINA: GLAVNI STROJARSKI PROJEKT NAZIV: PROJEKT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA	
DATUM 08-2025	ZOP TD 010-25	PROJEKT GPH 010-25	MJERILO 1:200	CRTEŽ BR. H8		NAZIV CRTEŽA: INSTALACIJA HT - PRESJEK 3 / 4	





2	Obujmica od nehrđajućeg čelika	8		inox	
1	Ulična kapa art.br. V9-12	7		GJL 250	Ø=200 mm
	Teleskopska ugradbena garnitura	6	S5/SDR11		Rd= 1.0-1.5 m
2	Z-brtva	5		Guma	d125 mm
1	Cijev zaštitne kolone	4			Č.200 mm
	Provodna cijev priključka	3	S5/SDR11	PEHD PE 100	PVC dxx mm
1	Spojnica s elektrozavojnicom art.br. 53 91 16	2		PEHD PE 100	PVC dxxmm
1	Sedlo s elektrozavojnicom i ventilom art.br. 53 152 200	1		PEHD PE 100	d1/d2= dxx mm / d110 mm
Kom.	Naziv dijela	Poz.	Norma	Materijal	Dimenzije



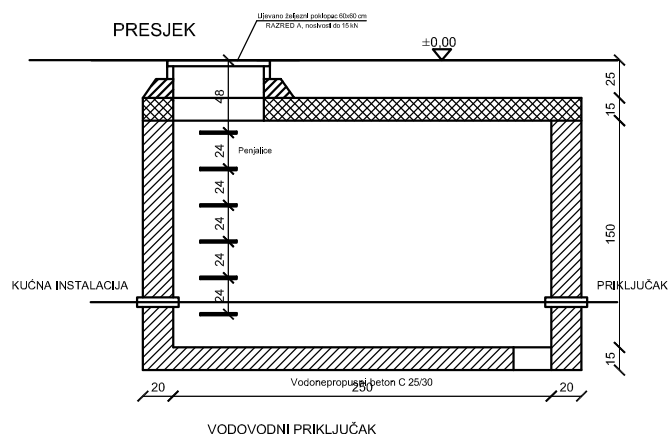
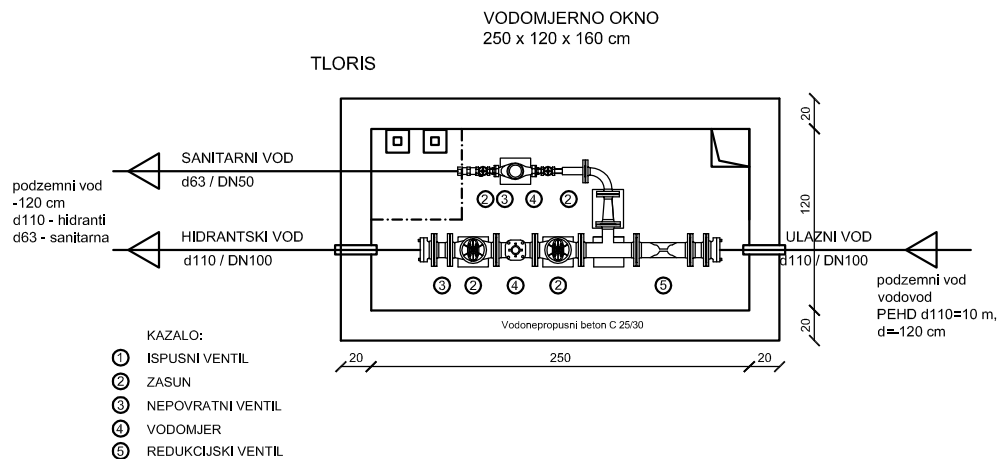
PROJEKTANT	Dario Hrastović, dipl.ing.stroj. ovlašteni inženjer strojarstva	Hrastović D
	Hrvatska komora inženjera strojarstva Dario Hrastović dipl. ing. stroj. Ovlašteni inženjer strojarstva	S 1554
SURADNIK		
DATUM	ZOP	PROJEKT
08-2025	TD 010-25	GPH 010-25
MJERILO	CRTEŽ BR.	
1:25	V1	



HRASTOVIĆ Inženjering d.o.o.

info@hrastovic-inzenjering.hr www.hrastovic-inzenjering.hr 099-221-6503

INVESTITOR:	OŠ HINKA JUHNA PODGORAČ, OIB 10613555021 HINKA JUHNA 8, 31433 PODGORAČ
GRADEVINA:	REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE HINKA JUHNA PODGORAČ
LOKACIJA:	HINKA JUHNA 8, 31433 PODGORAČ, k.č.br. 1657/2, k.o. PODGORAČ (336688)
RAZINA:	GLAVNI STROJARSKI PROJEKT
NAZIV:	PROJEKT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA
NAZIV CRTEŽA:	INSTALACIJA VODOVODA - DETALJ PRIKLJUČKA

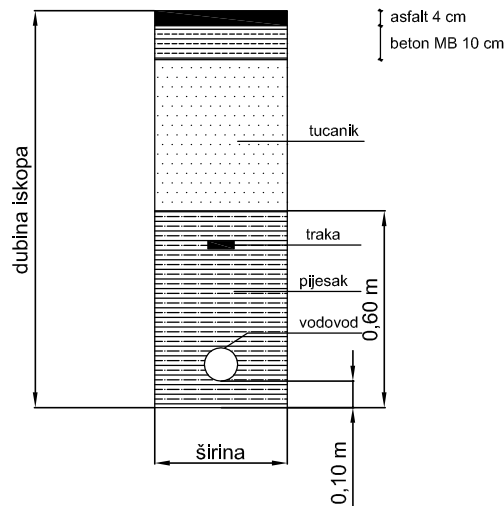
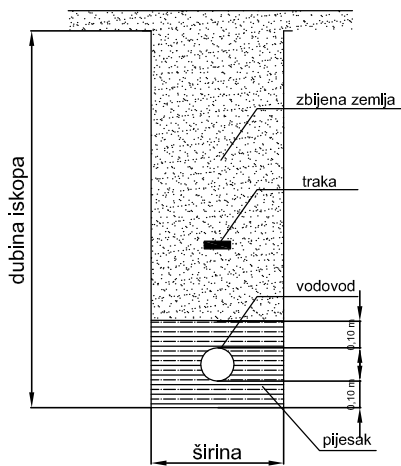


ZAPORNI UREĐAJ SA NAVRTNIM VENTILOM I
UGRADBENOM GARNITUROM, TE ULJUNOM KAPOM

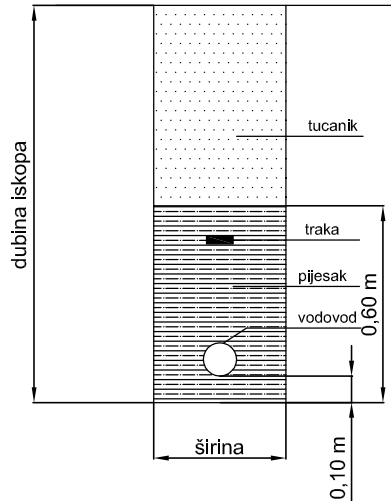
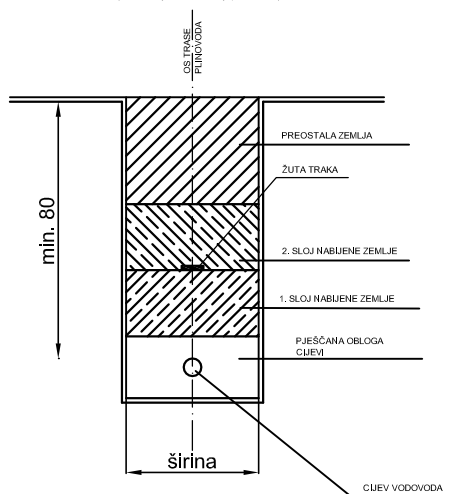
MJERILO 1:25
0 1 2 3 4 5 1 mm = 25 mm

PROJEKTANT		Dario Hrastović, dipl.ing.stroj. ovlašteni inženjer strojarstva					HRASTOVIĆ Inženjering d.o.o. info@hrastovic-inzenjering.hr www.hrastovic-inzenjering.hr 099-221-6503	
		Hrvatska komora inženjera strojarstva Dario Hrastović dipl. ing. stroj. Ovlašteni inženjer strojarstva					INVESTITOR: OŠ HINKA JUHNA PODGORAČ, OIB 10613555021 HINKA JUHNA 8, 31433 PODGORAČ	
						GRAĐEVINA: LOKACIJA:		REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE HINKA JUHNA PODGORAČ HINKA JUHNA 8, 31433 PODGORAČ, k.č.br. 1657/2, k.o. PODGORAČ (336688)
SURADNIK						RAZINA: NAZIV:		GLAVNI STROJARSKI PROJEKT PROJEKT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA
DATUM 08-2025	ZOP TD 010-25	PROJEKT GPH 010-25	MJERILO 1:25	CRTEŽ BR. V2		NAZIV CRTEŽA:		INSTALACIJA VODOVODA - DETALJ MJERNOG OKNA

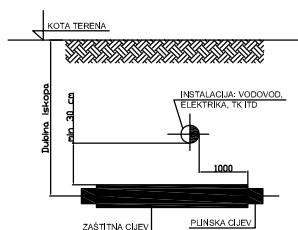
SANIRANJE ROVA NAKON POLAGANJA INSTALACIJA



POPREČNI PRESJEK ROVA



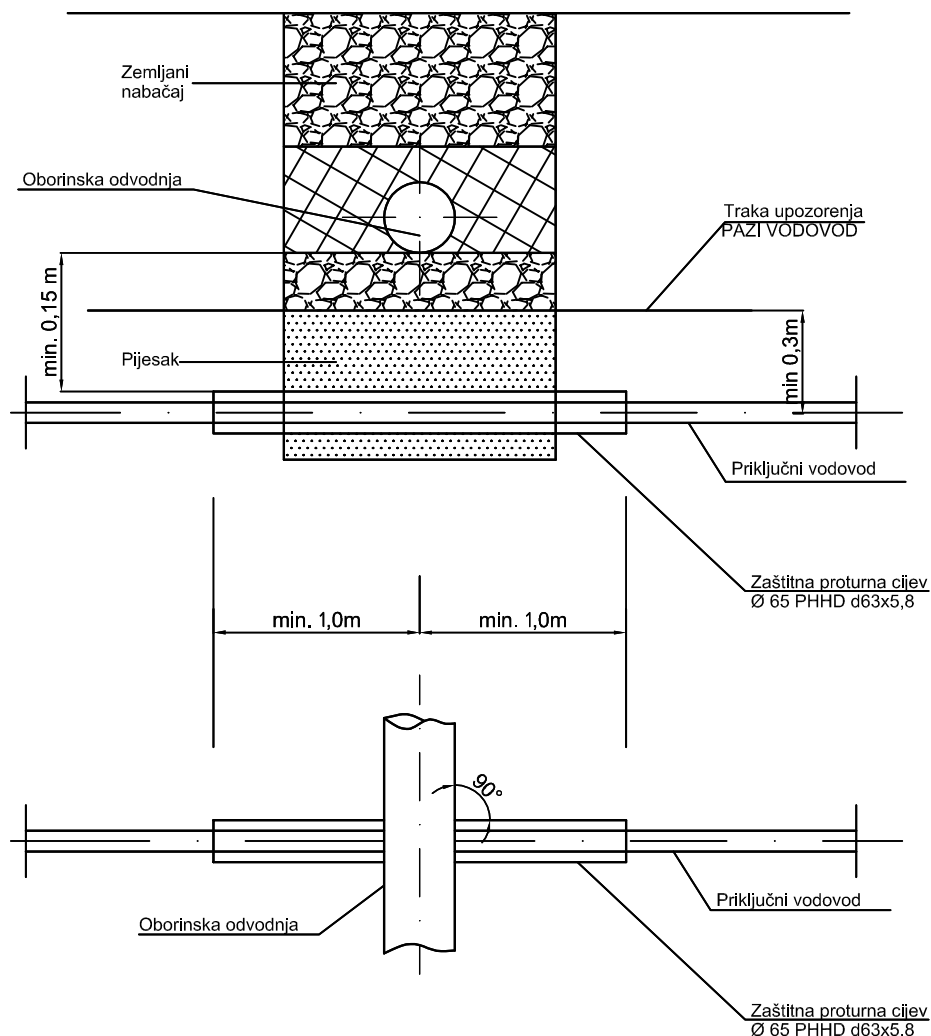
DETALJ KROŽANJA PUMPENE CJEVI
DRUGA INSTALACIJA



MJERILO 1:25
1 mm = 25 mm

PROJEKTANT	Dario Hrastović, dipl.ing.stroj. ovlašteni inženjer strojarstva	Hrastović D	INVESTITOR:	OŠ HINKA JUHNA PODGORAČ, OIB 10613555021 HINKA JUHNA 8, 31433 PODGORAČ
	Hrvatska komora inženjera strojarstva Dario Hrastović dipl. ing. stroj. Ovlašteni inženjer strojarstva	S 1554	GRADEVINA:	REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE HINKA JUHNA PODGORAČ
			LOKACIJA:	HINKA JUHNA 8, 31433 PODGORAČ, k.č.br. 1657/2, k.o. PODGORAČ (336688)
SURADNIK			RAZINA:	GLAVNI STROJARSKI PROJEKT
			NAZIV:	PROJEKT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA
DATUM	ZOP	PROJEKT	MJERILO	CRTEŽ BR.
08-2025	TD 010-25	GPH 010-25	1:25	V3
			NAZIV CRTEŽA:	INSTALACIJA VODOVODA - DETALJ ROVA

KRIŽANJE PRIKLJUČNOG VODOVODA S OBORINSKOM ODVODNJOM

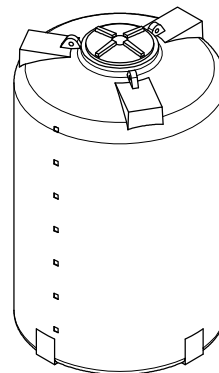
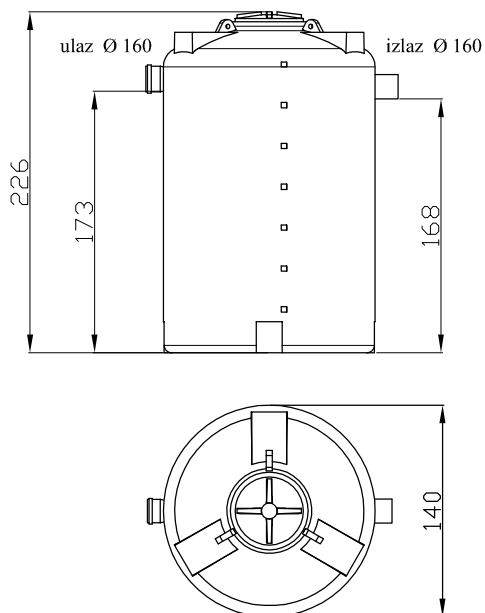


0 1 2 3 4 5

MJERILO 1:25
1 mm = 25 mm

PROJEKTANT	Dario Hrastović, dipl.ing.stroj. ovlašteni inženjer strojarstva	Hrastović D	 HRASTOVIĆ Inženjering d.o.o. info@hrastovic-inzenjering.hr www.hrastovic-inzenjering.hr 099-221-6503			
	Hrvatska komora inženjera strojarstva Dario Hrastović dipl. ing. stroj. Ovlašteni inženjer strojarstva	 S 1554				
SURADNIK			INVESTITOR: OŠ HINKA JUHNA PODGORAČ, OIB 10613555021 HINKA JUHNA 8, 31433 PODGORAČ			
			GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE HINKA JUHNA PODGORAČ			
			LOKACIJA: HINKA JUHNA 8, 31433 PODGORAČ, k.č.br. 1657/2, k.o. PODGORAČ (336688)			
			RAZINA: GLAVNI STROJARSKI PROJEKT			
			NAZIV: PROJEKT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA			
DATUM	ZOP	PROJEKT	MJERILO	CRTEŽ BR.	NAZIV CRTEŽA:	
08-2025	TD 010-25	GPH 010-25	1:25	V4	INSTALACIJA VODOVODA - DETALJ KRIŽANJA	





MASTOLOV

- * odvajач masti i ulja
- * broj korisnika do 130 osoba
- * broj obroka do 400 obroka
- * zapremina 3000 L
- * ulazni / izlazni presjek Ø160 mm
- * centralni otvor namjenjen je za odvajanje ulja
- * promjer Ø140 cm; visina 226cm
- * separator se prije upotrebe mora napuniti čistom vodom
- * nakon pražnjenja se separator čisti i ponovno puni vodom
- * izlazna voda zadovoljava 2.stupanj pročišćavanja

Ukupan kapacitet uređaja je: 3,0 m3 zapremina

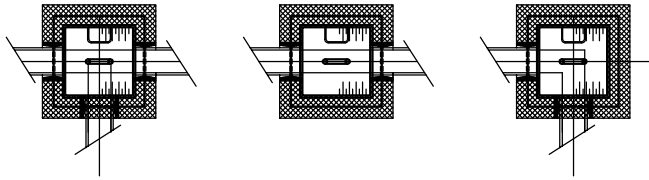
- * dužina : 140 cm
- * širina : 140 cm
- * visina: 226 cm
- * visina ulazne cijevi = 173 cm
- * visina izlazne cijevi = 168 cm
- * promjer ulazne cijevi o=160 mm
- * promjer izlazne cijevi o=160 mm

MASTOLOV

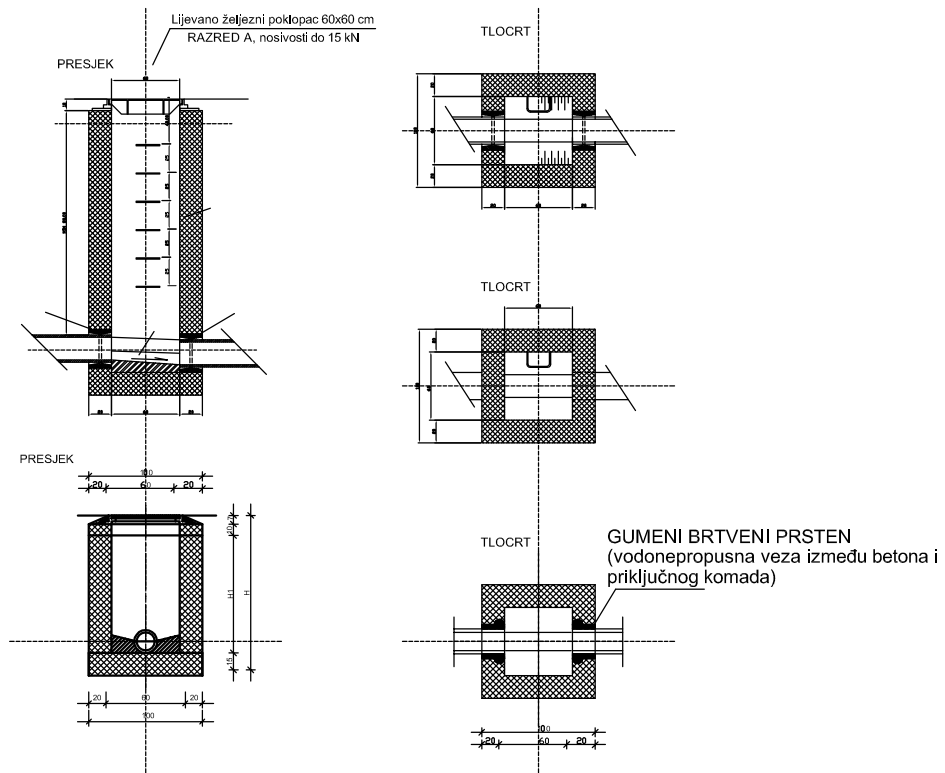
2.STUPANJ FILTRACIJE
kapacitet 130 korisnika

MJERILO 1:50
0 1 2 3 4 5 1 mm = 50 mm

PROJEKTANT		Dario Hrastović, dipl.ing.stroj. ovlašteni inženjer strojarstva		Hrastović D			HRASTOVIĆ Inženjering d.o.o. info@hrastovic-inzenjering.hr www.hrastovic-inzenjering.hr 099-221-6503	
		Hrvatska komora inženjera strojarstva Dario Hrastović dipl. ing. stroj. Ovlašteni inženjer strojarstva					INVESTITOR:	OŠ HINKA JUHNA PODGORAČ, OIB 10613555021 HINKA JUHNA 8, 31433 PODGORAČ
							GRADEVINA:	REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE HINKA JUHNA PODGORAČ
SURADNIK						LOKACIJA:	HINKA JUHNA 8, 31433 PODGORAČ, k.č.br. 1657/2, k.o. PODGORAČ (336688)	
						RAZINA:	GLAVNI STROJARSKI PROJEKT	
						NAZIV:	PROJEKT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA	
DATUM 08-2025	ZOP TD 010-25	PROJEKT GPH 010-25	MJERILO 1:50	CRTEŽ BR. 01		NAZIV CRTEŽA:	INSTALACIJA ODVODNJE - DETALJ SEPARATORA	



DETALJ SLIJEPOG OKNA



MJERILO 1:25
0 1 2 3 4 5 1 mm = 25 mm

PROJEKTANT		Dario Hrastović, dipl.ing.stroj. ovlašteni inženjer strojarstva		Hrastović D			HRASTOVIĆ Inženjering d.o.o. info@hrastovic-inzenjering.hr www.hrastovic-inzenjering.hr 099-221-6503	
		Hrvatska komora inženjera strojarstva Dario Hrastović dipl. ing. stroj. Ovlašteni inženjer strojarstva					INVESTITOR:	OŠ HINKA JUHNA PODGORAČ, OIB 10613555021 HINKA JUHNA 8, 31433 PODGORAČ
							GRAĐEVINA:	REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE HINKA JUHNA PODGORAČ
							LOKACIJA:	HINKA JUHNA 8, 31433 PODGORAČ, k.č.br. 1657/2, k.o. PODGORAČ (336688)
SURADNIK						RAZINA:	GLAVNI STROJARSKI PROJEKT	
						NAZIV:	PROJEKT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA	
DATUM 08-2025	ZOP TD 010-25	PROJEKT GPH 010-25	MJERILO 1:25	CRTEŽ BR. 02	NAZIV CRTEŽA:			INSTALACIJA ODVODNJE - DETALJ OKNA ODVODNJE

ZADNJA STRANICA PROJEKTA