



ZD-ING

d.o.o. za arhitektonske i inženjerske djelatnosti i tehničko savjetovanje

sjedište: 10000 Zagreb, Đorđićeva 18

ured: 10000 Zagreb, Bosutska 31/II, tel. 6132313 / fax 6132314

www.zd-ing.hr

e_mail: zding@zd-ing.hr

IBAN: HR7323600001101218364

MB 00142816

OIB 39317453391

GRAĐEVINA:

**CJELOVITA OBNOVA ZGRADE FAKULTETA
KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Zagreb, Trg Marka Marulića 19**

LOKACIJA:

**Zagreb, Trg Marka Marulića 19
k.č. br. 2752; K.o. (335240) Centar**

INVESTITOR:

**FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I
TEHNOLOGIJE, Zagreb, Trg Marka Marulića 19**

SADRŽAJ:

PROJEKT OBNOVE – MAPA 9

MAPA 9/10

GRAĐEVINSKI PROJEKT – VODOVOD I ODVODNJA

**OZNAKA PROJEKTA
I ZAJEDNIČKA OZNAKA**

**TD 109/21-H
FKIT-PO-01**

GLAVNI PROJEKTANT: Andrea Macner, dipl.ing.arh., ovl. arh.

PROJEKTANT: Davorin Zornjak, dipl.ing.građ.

Br. Revizije:

Zagreb, studeni 2021.god.

“ZD-ING” d.o.o.

direktor:

Davorin Zornjak, dipl.ing.građ.

SADRŽAJ MAPE 9:

I. Opći dio

1. Popis mapa glavnog projekta
2. Uvjerenja i rješenja
 - 2.1. Rješenje o registriranoj djelatnosti
 - 2.2. Uvjerenje projektanta

II. Tehnički dio

1. Tehnički opis
2. Hidraulički proračun
3. Prikaz mjera zaštite na radu i zaštite od požara
4. Prikaz tehničkih mjera – bitnih zahtjeva za građevinu
5. Prikaz tehničkih uvjeta građenja te način zbrinjavanja otpada
6. Procjena trajnosti i uvjeti održavanja
7. Program kontrole i osiguranja kakvoće
8. Popis primijenjenih propisa

III. Grafički prilozi

- | | |
|---|---------|
| 01. SITUACIJA | 1 : 500 |
| 02. PODRUM – vodovod, odvodnja i hidrantska mreža | 1 : 100 |
| 03. PRIZEMLJE - vodovod, odvodnja i hidrantska mreža | 1 : 100 |
| 04. 1.KAT - vodovod, odvodnja i hidrantska mreža | 1 : 100 |
| 05. 2.KAT - vodovod, odvodnja i hidrantska mreža | 1 : 100 |
| 06. POTKROVLJE - vodovod, odvodnja i hidrantska mreža | 1 : 100 |
| 07. TLOCRT KROVA - odvodnja krovnih ploha | 1 : 100 |
| 08. SHEMA HIDRANTSKE MREŽE | |
| 09. DETALJ ZIDNOG HIDRANTA | |
| 10. DETALJ POLAGANJA DRENAŽE | |
| 11. DETALJ KONTROLNOG DRENAŽNOG OKNA | |
| 12. DETALJ VODOMJERNOG OKNA (postojeće stanje) | |

I. Opći dio

1. POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA
2. UVJERENJA I RJEŠENJA
 - 2.1. RJEŠENJE O REGISTRIRANOJ DJELATNOSTI
 - 2.2. UVJERENJE PROJEKTANTA

1. POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

Projekt obnove zgrade za cjelovitu obnovu zgrade Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije, Trg Marka Marulića 19., Zagreb

ZOP: FKIT-PO-01

datum: studeni 2021.

MAPA 1 – KNJIGA A	ARHITEKTONSKI PROJEKT OBNOVE ZGRADE ZA CJELOVITU OBNOVU ZGRADE Interkonzalting d.o.o., Ulica grada Vukovara 43c, Zagreb Andrea Macner, dipl.ing.arh. ovl. arh. (A 3052)	20/21/AR
MAPA 1 – KNJIGA B	PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA Projektni ured Kanceljak Marelić d.o.o., Lješnjakovec 1, Zagreb Melita Kanceljak Marelić, dipl.ing.arh.	21117
MAPA 2	PROJEKT OBNOVE PROČELJA Interkonzalting d.o.o., Ulica grada Vukovara 43c, Zagreb Lucija Drpić, mag.ing.arch. (A 4382)	20/21/PR
MAPA 3	PROJEKT KONSTRUKCIJE Škoro d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, Zagreb Branislav Škoro, dipl.ing.građ.	70/21
	IZVJEŠĆE O IZVRŠENOJ KONTROLI GLAVNOG PROJEKTA GLEDE MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI BETONSKIH I ZIDANIH KONSTRUKCIJA STATIČKI STUDIO d.o.o., Durmitorska 28, Zagreb Branka Baričić, dipl.ing.građ	32/21
MAPA 4	PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE I ZAŠTITU OD BUKE Interkonzalting d.o.o., Ulica grada Vukovara 43c, Zagreb Krešimir Bačun, dipl.ing.građ.	20/21/FIZ
MAPA 5	PROJEKT SPRINKLER INSTALACIJA ALING d.o.o., Folnegovićeve 6, Zagreb Robert Klobučar, dipl.ing.stroj	2709-21
MAPA 6	GLAVNI PROJEKT ELEKTRIČNIH INSTALACIJA JAKE I SLABE STRUJE I ZAŠTITE OD UDARA MUNJE Interkonzalting d.o.o., Ulica grada Vukovara 43c, Zagreb Ivan Prpić, mag.ing.el. (E 3312)	20/21/EL
MAPA 7	GLAVNI PROJEKT INSTALACIJA VATRODOJAVE Interkonzalting d.o.o., Ulica grada Vukovara 43c, Zagreb Ivan Prpić, mag.ing.el. (E 3312)	20/21/VD

MAPA 8	STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT VERTIKALNOG TRANSPORTA PPN PROJEKT d.o.o., Gustava Krkleca 14, Zagreb Rok Pietri mag.ing.nav.arch.	PPN 4670/21
MAPA 9	PROJEKT INSTALACIJA VODOVODA I ODVODNJE ZD-ING d.o.o., Đorđićeva 18, Zagreb Davorin Zornjak, dipl.ing.građ.	TD 109/21-H
MAPA 10	STROJARSKI PROJEKT – VENTILACIJSKI SUSTAV Interkonzalting d.o.o., Ulica grada Vukovara 43c, Zagreb Tomislav Cvitak, mag.ing.mech. (S 1851)	20/21/STR
ELABORATI	KONZERVATORSKI ELABORAT Interkonzalting d.o.o., Ulica grada Vukovara 43c, Zagreb Lucija Drpić, mag.ing.arch. (A 4382)	21/21/FKIT-K
	GEOTEHNIČKI ELABORAT ZA CJELOVITU OBNOVU ZGRADE Prizma d.o.o., Bernarda Vukasa 22, Zagreb Mladen Dugić, dipl.ing.građ.	21060
	IZVJEŠTAJ O ISTRAŽNIM RADOVIMA Geoexpert-I.G.M. d.o.o., Horvaćanska 77, Zagreb Mario Vujica, mag.ing.aedif. Tomislav Hodić, mag.ing.geoing.	IR-03.09.21-03-01
	ELABORAT OCJENE POSTOJEĆEG STANJA KONSTRUKCIJE Škoro d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, Zagreb Branislav Škoro, dipl.ing.građ.	88/21
	ELABORAT ZAŠTITE NA RADU Interkonzalting d.o.o., Ulica grada Vukovara 43c, Zagreb Tomislav Cvitak, mag.ing.mech. (S 1851)	20/21/ZNR

2. UVJERENJA I RJEŠENJA

2.1. RJEŠENJE O REGISTRIRANOJ DJELATNOSTI

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080242587

OIB:

39317453391

TVRTKA:

1 ZD-ING društvo s ograničenom odgovornošću za arhitektonske i
inženjerske djelatnosti i tehničko savjetovanje

1 ZD-ING d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

3 Zagreb (Grad Zagreb)
Đorđićeva 18

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- | | | |
|---|------|--|
| 1 | * | - obavljanje stručnih poslova prostornog uređenja u svezi s izradom stručnih podloga za izdavanje lokacijskih dozvola za građevine visokogradnje |
| 1 | * | - projektiranje, građenje i nadzor |
| 1 | * | - pripremni radovi u gradilištu |
| 1 | * | - završni građevinski radovi |
| 1 | 45.3 | - Instalacijski radovi |
| 1 | 51 | - Trgovina na veliko i posredovanje u trgovini, osim trgovine motornim vozilima i motociklima |
| 1 | * | - računovodstveni i knjigovodstveni poslovi |
| 1 | 74.4 | - Promidžba (reklama i propaganda) |
| 1 | 74.8 | - Ostale poslovne djelatnosti, d. n. |
| 2 | * | - izgradnja građevinskih objekata i dijelova objekata |

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

4 Davorin Zornjak, OIB: 23734736474
Zagreb, Đorđićeva 18
4 - član društva

4 Dragan Kelečić, OIB: 21901706551
Zagreb, Ulica grada Chicaga 22
4 - član društva

4 Predrag Franješević, OIB: 61480667358
Zaprešić, Ljudevita Gaja 26
4 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

D004, 2018-08-29 09:14:00

Stranica: 1 od 3



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 1 Davorin Zornjak, OIB: 23734736474
Zagreb, Đorđićeva 18
1 - direktor
1 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno.
- 5 PREDRAG FRANJEŠEVIĆ, OIB: 61480667358
Zaprešić, LJUDEVITA GAJA 26
1 - direktor
1 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno.
- 1 Dragan Kelečić, OIB: 21901706551
Zagreb, Borovje 7
1 - direktor
1 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno.

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 18.900,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Akt o osnivanju od 15. lipnja 1992. godine usklađen sa ZTD-om dana 20. prosinca 1995. godine i sastavljen u novom obliku kao Društveni ugovor o usklađenju društva.
- 3 Odlukom članova društva od 05. svibnja 1999. godine izmjenjen je članak 3. Društvenog ugovora o sjedištu društva.

Promjene temeljnog kapitala:

- 1 Odlukom osnivača od 10. listopada 1995. godine povećan je temeljni kapital društva za 14.100,00 kn te je temeljni kapital uvećan na 18.900,00 kn.

OSTALI PODACI:

- 1 Subjekt je bio upisan u Trgovačkom sudu u Zagrebu na reg.ul.1-24200.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu 27.04.18	2017	01.01.17 - 31.12.17	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-95/15928-4	03.09.1998	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-95/15928-8	28.05.1999	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-99/2421-2	31.05.1999	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-10/13710-2	09.12.2010	Trgovački sud u Zagrebu

D004, 2018-08-29 09:14:00

Stranica: 2 od 3



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0005 Tt-17/36048-1	21.09.2017	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	31.03.2009	elektronički upis
eu /	30.03.2010	elektronički upis
eu /	30.03.2011	elektronički upis
eu /	31.03.2012	elektronički upis
eu /	29.03.2013	elektronički upis
eu /	27.03.2014	elektronički upis
eu /	30.03.2015	elektronički upis
eu /	01.04.2016	elektronički upis
eu /	29.04.2017	elektronički upis
eu /	27.04.2018	elektronički upis

U Zagrebu, 29. kolovoza 2018.

Ovlaštena osoba



2.2. UVJERENJE PROJEKTANTA



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 271

KLASA: 102-02/18-02/41
URBROJ: 500-00-18-2
Zagreb, 18. siječnja 2018.

Hrvatska komora inženjera građevinarstva na temelju članka 1259. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 47/09), po zahtjevu koji je podnio Davorin Zornjak, dipl.ing.građ., Zagreb, ĐORĐIĆEVA 18, izdaje

POTVRDU

1. Uvidom u službenu evidenciju koju vodi Hrvatska komora inženjera građevinarstva razvidno je da je Davorin Zornjak, dipl.ing.građ., upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, s danom upisa **30.09.1999.** godine, pod rednim brojem **1702**, te je stekao pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer građevinarstva**", zaposlen u: **ZD-ING d.o.o., Zagreb.**
2. Uvidom u službenu evidenciju Hrvatske komore inženjera građevinarstva utvrđeno je da imenovani nije stegovno kažnjavao te da mu nije izrečena mjera zabrane obavljanja poslova.
3. Ova potvrda se može koristiti samo u svrhu dokazivanja da je imenovani član Hrvatske komore inženjera građevinarstva u aktivnom statusu i da nije stegovno kažnjavao.

II. Tehnički dio

1. TEHNIČKI OPIS
2. HIDRAULIČKI PRORAČUN
3. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU I ZAŠTITE OD POŽARA
4. PRIKAZ TEHNIČKIH MJERA – BITNIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU
5. PRIKAZ TEHNIČKIH UVJETA GRAĐENJA TE NAČIN ZBRINJAVANJA OTPADA
6. PROCJENA TRAJNOSTI I UVJETI ODRŽAVANJA
7. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE
8. POPIS PRIMJENJENIH PROPISA

1. TEHNIČKI OPIS

OPĆENITO

Planiranim graditeljskim zahvatom predviđa se cjelovita obnova zgrade Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije, Zagreb, Trg Marka Marulića 19, na parceli k.č. br. 2752, K.o. (335420) Centar.

Predmetna parcela nalazi se u obuhvatu Generalnog urbanističkog plana Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 8/09, 7/13, 9/16, 12/16 - Pročišćeni tekst).

Zatečeno stanje

Zgrada Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije nalazi se u Zagrebu na adresi trg Marka Marulića 19, nekretnina označena kao katastarska čestica zemljišnoknjižne oznake k.č.br. 2752, upisana u zk.ul. br. 5555 k.o. Centar (Grad Zagreb), kao vlasništvo Republike Hrvatske, a koja u katastarskom operatu odgovara navedenom.

Planiranim zahvatom ne utječe se na smještaj te vanjske gabarite građevine.

Predmetna zgrada nalazi se u Povijesnoj urbanoj cjelini Grada Zagreba, koja je zaštićeno kulturno dobro upisano u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske pod oznakom Z-1525. Fakultet je smješten u zgradi građenoj za Fizikalni institut, na zapadnom kraku Lenuzzijeve potkove, te uz gotovo identičnu zgradu preko puta, čini jedinstvenu cjelinu na potezu.

Korisnici zgrade:

- Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu
- Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- Institut društvenih znanosti Ivo Pilar

Zgrada se sastoji od jedne dilatacijske cjeline, u obliku slova „O” s dva atrija u sredini, te dodatnog volumena velike predavaone na sjevernom dijelu, ukupne bruto površine cca 7.800 m² te katnosti Po+Pr+1+2+Pk. Tlocrtne dimenzije zgrade su cca 37,0 m x 52,2 (61,4) m.

Zatečeno stanje vodoopskrbe i odvodnje

Na lokaciji je izgrađen javni vodoopskrbni cjevovod dn 105 mm, na koji je priključena predmetna građevina, priključnim vodom dn 80 mm. Vodomjerno okno sa dva vodomjera je smješteno u podrumskoj etaži objekta. Predmetna građevina je priključena na javnu kanalizaciju.

U objektu su izvedene interne instalacije vodovoda i odvodnje, te unutarnja hidrantska mreža (u podrumu, prizemlju 1. i 2. katu).

Prikaz namjeravanog zahvata

Projektom cjelokupne obnove predviđena su poboljšanja ispunjenja temeljnih zahtjeva za građevinu u kojem se sagledava osnovna arhitektonska i konstrukcijska problematika, te povezana problematika instalacija. Predloženo rješenje usklađeno je sa prijedlogom projektnog programa izrađenog od Fakulteta u kojem se sagledavaju sadašnje i buduće potrebe u kontekstu rada sa studentima, te potreba znanstvenog rada.

Arhitektonska prilagodba građevine trenutnim potrebama u cijelosti će sačuvati postojeće sadržaje po etažama, odnosno uz minimalne funkcionalne preinake, prema željama investitora. Izuzetak od ovoga je potkrovlje koje bi rekonstrukcijom trebalo dobiti i optimalnije iskorišten prostor bez višestrukih promjena visina.

Predmetnim zahvatom se predviđa djelomična rekonstrukcija internih instalacija vodovoda i odvodnje u skladu sa arhitektonskim rješenjem, rekonstrukcija (proširenje) postojeće unutarnje hidrantske mreže na etažu potkrovlja, izvođenje internog priključka za punjenje sprinkler bazena, te tehničko-tehnološka sanacija vlage izradom hidroizolacije i drenaže oko vanjski obodnih zidova objekta.

Projekt vodoopskrbe i odvodnje izrađen je na nivou glavnog projekta. Konceptcija projekta i sva njegova tehnička rješenja uvjetovana su arhitektonskim i građevinskim projektom te postojećim stanjem instalacija.

A/ VODOVOD

Postojeća građevina priključena je na javnu vodovodnu mrežu - postojeći vodoopskrbni cjevovod dn 105 mm priključnim vodom dn 80 mm. U podrumskoj etaži objekta je izvedeno vodomjerno okno opremljeno sa dva vodomjera – vodomjerom sanitarne potrošnje dn 32 mm i vodomjerom za požarne potrebe dn 80 mm, sa svim potrebnim elementima (zasunima, ventilima, zaštitnicima od povratnog toka).

Razvod instalacije od vodomjernog okna do vertikalna unutar objekta je položen pod stropom podruma, a izveden je od pocinčanih čeličnih cijevi odgovarajućeg profila. Glavni vertikalni razvod instalacije unutar objekta je izveden u vertikalnim zidnim kanalima, dok je razvod do pojedinih sanitarnih uređaja i opreme izveden u zidnim i podnim usjecima. Priprema PTV izvedena je lokalno za pojedini sanitarni uređaj preko akumulacionih električnih grijača vode.

Predmetnim zahvatom se predviđa rekonstrukcija internih instalacija vodovoda u dijelovima prostora koji se rekonstruiraju sa ugradnjom nove sanitarne opreme i uređaja, te djelomična demontaža, deponiranje i ponovna montaža sanitarnih uređaja i opreme na dijelovima zidova koji su predviđeni za ojačavanje.

Vrsta materijala i ostali podaci

Nova vodovodna instalacija unutar građevine je predviđena od troslojnih aluminijsko-plastičnih (PE-Xb/Al/PE-HD) cijevi izrađenih sukladno HRN EN ISO 21003-2:2008 i HRN EN ISO 21003-3:2008, sa spajanjem "press" spojnica, za etažni razvod sanitarne hladne i tople vode. Alternativno se instalacija može izvesti od plastičnih PPR cijevi sa odgovarajućim spojnica i fazonskim komadima.

Na svakom odvoju postaviti će se prekidni ventil. Ventili će biti mjedeni sa kosim vretenom ili kuglasti. Dimenzije ventila moraju odgovarati dimenzijama cijevi na koje se montiraju. Svaki sanitarni uređaj mora imati svoj ventil. Ovi ventili će biti smješteni u zidu i zbog estetskog izgleda opremljeni kromiranom kapom i rozetom. Glavni ventili za pojedine grane biti će smješteni u otvoru u zidu (instalacijskoj vertikali) te će se zatvoriti kromiranim vratašcima. Pričvršćenje cjevovoda vrši se čeličnim obujmicama na razmaku ovisnom od profila cjevovoda prema preporuci proizvođača.

Cijevi vodovoda na prolazu kroz konstruktivne elemente potrebno je osigurati zaštitnom cijevi, a slobodan prostor između vodovodne i zaštitne cijevi zapuniti trajnoplastičnim kitom.

Cijevi položene u prostoru i instalacijskim vertikalama izolirat će se samogasivim armafleksom AC požarne klasifikacija M1, sa potrebnim atestom o negorivosti. Cijevi u zidnim i podnim usjecima izolirat će se armafleksom, i to cijevi hladne vode izolacijom debljine 9 mm, a cijevi tople vode izolacijom debljine 13 mm.

Nakon izvođenja instalacija vodovoda, potrebno je izvršiti tlačnu i funkcionalnu probu i rezultate zapisnički utvrditi. Ishođenje potvrde o kvaliteti vode od strane nadležne ustanove je u obavezi investitora radova.

Ispitivanje instalacija

Za vrijeme izvođenja radova, ovisno o gotovosti pojedine vrste rada, potrebno je izvršiti određena ispitivanja i kontrole kvalitete izvršenog rada, pogotovo kada je određena kvaliteta preduvjet da se i ostali radovi mogu kvalitetno izvršiti, a naknadno ispravljanje nepravilnosti u građenju ili loše kvalitete radova nije moguće zbog slijeda izvođenja pojedinih vrsta radova.

Izvođač interne vodovodne instalacije mora nakon dovršetka instalacije obaviti tlačnu probu interne vodovodne instalacije. Ispitni tlak mora biti 1,5 NP. NP (nazivni pritisak) je 10 bar. Vrijeme trajanja tlačne probe je 2 sata. Za vrijeme trajanja tlačne probe ne smije biti propuštanja na spojevima i pada tlaka na manometru. Tlačnu probu interne instalacije preuzima nadzorni inženjer. Nakon uspješno izvršene tlačne probe izvoditelj radova i nadzorni inženjer potpisuju zapisnik o tlačnom ispitivanju instalacije. Zapisnik se na tehničkom pregledu mora predložiti predstavniku Isporučitelja.

Nakon obavljene tlačne probe, a prije tehničkoga pregleda, treba atestirati sanitarnu ispravnost pitke vode u internoj vodovodnoj mreži. Ispitivanje provodi Zavod za javno zdravstvo i svi uzorci uzeti na ispitivanje kakvoće vode moraju biti u skladu s važećim propisima. Ateste o ispitivanju kakvoće vode izvoditelj interne instalacije mora predložiti predstavniku Isporučitelja na tehničkom pregledu građevine.

B) PROTUPOŽARNA MREŽA

U objektu je izvedena unutarnja hidrantska mreža u etažama podruma, prizemlja te 1. i 2. kata. Osnovni razvod unutarnje hidrantske mreže je položen ispod stopa podruma, a sa osnovnog razvoda su izvedene vertikale prema gornjim etažama.

Instalacija je izvedena od čeličnih pocinčanih cijevi odgovarajućeg profila – osnovni razvod i vertikale od podruma do 1. kata su izvedene cijevima DN 80 mm, a vertikale od 1. do 2. kata pocinčanim cijevima DN 65 mm.

Na vertikale su priključeni tipski zidni hidranti DN 50 mm, (ormar sa punim vratima 500/500/140 mm i standardnom pripadajućom opremom - tlačna cijev Ø52 x 15m sa spojnicama, ventil kutni Ms 2" sa stabilnom spojnicom ø52, mlaznica ø52 sa zasunom), prema normi HRN EN 671-i i HRN EN 671-2. U podrumu i prizemlju je postavljeno po 6 hidranata, a na 1. i 2. katu po 5 hidranata.

Zbog potrebe ojačanja unutarnjeg nosivog zida predviđa se demontaža vertikala V1 i V2 hidrantske mreže i svih zidnih hidranata na tim vertikalama. Zidne hidrante sa kompletnom opremom potrebno je pažljivo demontirati i deponirati na objektu do ponovne ugradnje nakon ojačanja nosivog zida. S obzirom na novi raspored prostorija predviđa se izmještanje vertikale V1 prema ulaznom prostoru. Nakon dovršetka građevinskih radova na ojačanju zida predviđa se ponovna montaža hidrantskih vertikala i pripadajućih zidnih hidranata.

U sklopu rekonstrukcije objekta se predviđa produžavanje postojećih vertikala od 2. kata do potkrovlja, te postavljanje 5 dodatnih zidnih hidranata sa opremom u potkrovlju. Produženje vertikala se predviđa pocinčanim cijevima DN 65 mm sa horizontalnim razvodom do pojedinog ormarića sa pocinčanim cijevima DN 50 mm. Predviđa se postavljanje tipskih zidnih hidranata DN 50 mm (ormar sa punim vratima 500/500/140 mm i standardnom pripadajućom opremom - tlačna cijev Ø52 x 15m sa spojnicama, ventil kutni Ms 2" sa stabilnom spojnicom ø52, mlaznica ø52 sa zasunom), prema normi HRN EN 671-i i HRN EN 671-2.

Zahvatom se predviđa izvođenje stabilne instalacije za gašenje požara – sprinklera. Za potrebe osiguranja vode za sprinkler sustav predviđa se izvođenje sprinkler bazena kapaciteta 50 m³ u podrumskoj etaži objekta. Za potrebe punjenja sprinkler bazena predviđa se izvođenje priključka za punjenje sa postojećeg razvoda hidrantske mreže pod stopom podruma. Razvod za punjenje sprinkler bazena se predviđa od pocinčanih čeličnih cijevi DN 50 mm, sa odgovarajućim ventilima na mreži.

Ispitivanje instalacija

Nakon rekonstrukcije i proširenja hidrantske potrebno je izvršiti ispitivanje kompletne hidrantske mreže od strane ovlaštene institucije, te pribaviti ateste o ispravnosti iste.

C/ ODVODNJA

Odvodnja sanitarnih i oborinskih voda predmetne građevine priključena je na javnu kanalizacionu mrežu preko priključnog kanalizacionog okna, priključnim vodom DN 250. Točan položaj i profil priključka potrebno je odrediti probnim iskopima u sklopu izvođenja pripremnih radova.

Predmetnim zahvatom se predviđa rekonstrukcija internih instalacija odvodnje u dijelovima prostora koji se rekonstruiraju sa ugradnjom nove sanitarne opreme i uređaja, te djelomična demontaža, deponiranje i ponovna montaža sanitarnih uređaja i opreme na dijelovima zidova koji su predviđeni za ojačavanje.

Budući da je predviđena kompletna zamjena pokrova i rekonstrukcija krovšta, predviđa se i kompletna demontaža postojeći žljebova, opšava i košnih vertikala. Nakon rekonstrukcije krovšta predviđa se postavljanje novih žljebova i kišnih vertikala sa priključenjem na postojeći sustav odvodnje.

Vrsta materijala i ostali podaci

Unutarnja instalacija kanalizacije se izvodi iz PVC ili PEHD kanalizacionih cijevi i fazonskih komada. Horizontalna i vertikalna kanalizacija se izvodi iz PVC ili PEHD kanalizacionih cijevi sa spajanjem na utor sa gumenim umecima za brtvljenje. Cijevi se polažu u projektiranom minimalnom padu prema slijedćoj tablici:

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%

Vertikalna kanalizacija je predviđena u instalacionim vertikalama, a spoj do sanitarnih uređaja i opreme u zidnim i podnim usjecima ili zavješeno ispod stropa. Zavješena i vertikalna kanalizacija mora biti učvršćena adekvatnim obujmicama na dovoljnom razmaku za sigurno učvršćenje cjevovoda. Obujmice se moraju postavljati uz kolčak cijevi ili fazonskih komada, a tek zatim na sredinu dugačkih ravnih cijevi.

Sva kanalizacija mora biti izvedena u projektom predviđenim padovima. Na svakoj vertikali cca 0,5 m iznad poda predviđen je otvor za reviziju. Na vrhu vertikale je predviđeno odzračivanje ventilacionim nastavkom s kapom. Vertikale je radi odzračivanja (ventiliranja) i sprječavanja isisavanja sifona potrebno provesti u nesmanjenom presjeku vertikalno iznad krova, te na završetku predvidjeti ventilacijsku kapu (primarna ventilacija). Kod presjeka vertikalnog voda većeg od 100 mm, dostatan je presjek odzračne cijevi 100 mm. Ventilacijska (odzračna) cijev mora sezati najmanje 50 centimetara iznad krova.

Plastične PVC i PP cijevi i pripadajući fazonski komadi, kontrolna okna, te ostali uređaji i objekti interne kanalizacije izrađeni od PVC materijala moraju zadovoljavati propisane norme (HRN G.C 6.511, HRN G.C 6.512, HRN G.C 6.513, HRN G.C 6.514, HRN G.C 6.515, HRN G.C 6.516, HRN G.C 6.517, HRN G.C 6.518, HRN G.C 6.519, HRN G.C 6.520, HRN G.C 6.521, DIN 19534 ili ÖNORM B 5184, HRN EN 1401, HRN EN 1852). PVC i PP cijevi oznake čvrstoće SN-4 i više služe za izvedbu cjelokupne temeljne (u posebnoj izvedbi i kao zavještene) i vanjske interne kanalizacije (dvorišne) kao i za kanalske priključke.

Cijevi oznake čvrstoće SN-2 mogu služiti isključivo za izvođenje instalacija odvodnje po etažama unutar objekta.

Spajaju se na klasičan način s naglavkom, a samo brtvljenje postiže se gumenim prstenom. PP cijevi koriste se posebno kod potrebe odvodnje voda s povišenom temperaturom (temperature više od 40°C), pa najčešće služe pri spajanju sanitarnih predmeta s kanalskim vertikalama ili temeljnim vodom.

Priključenje cijevi na okna i druge betonske građevine obavlja se obveznom uporabom posebnih priključnih komada s brtvenim prstenom. Posebni priključni komadi s prstenom moraju se koristiti i kod izvođenja priključka spajanjem po sistemu "cijev na cijev".

Nakon rekonstrukcije krovišta predviđa se postavljanje novih žljebova i kišnih vertikala sa priključenjem na postojeći sustav odvodnje. Žljebovi, opšavi i kišne vertikale se predviđaju od pocinčanog lima $d=0,7$ mm.

Ispitivanje instalacija

Interna kanalizacija sa svim pripadajućim uređajima treba biti projektirana, izvedena i održavana da zadovoljava svojstvo vodonepropusnosti, strukturalne stabilnosti i funkcionalnosti građevine. Ispitivanje vodonepropusnosti mora biti obavljeno u skladu sa zahtjevima norme HRN EN 1610, pomoću jedne od metoda: ispitivanje vodom (postupak "V") ili ispitivanje zrakom (postupak "Z"). O ispitivanju se mora voditi zapisnik koji potpisuju izvođač i nadzorni inženjer.

D/ SANITARNI UREĐAJI I OPREMA

Sanitarni uređaji i oprema su predviđeni kao tipski proizvodi u skladu s propisima i standardima. Sanitarni uređaji i oprema se priključuju na internu vodovodnu i kanalizacionu mrežu. Sva izljevna mjesta osigurana su ventilima za regulaciju i zatvaranje protoka.

Odvod svih sanitarnih uređaja je predviđen preko vlastitih ili ugrađenih sifona radi sprečavanja povratka plinova u prostorije, uz eventualnu ugradnju tipskih dozračnika za automatsku odzračivanje razvoda kanalizacijskih cijevi i za sprječavanje isisa sifona uslijed podtlaka u kanalizacijskoj cijevi.

WC školjke se predviđaju kao konzolne sa ugradbenim niskomontažnim vodokotlićem, a u boji po izboru investitora ili autora interijera.

Umivaonici se predviđaju od keramike I klase, u kompletu sa kvalitetnim odvodnim garniturama (preljevni sifonom) stojećom jednoručnom dovodnom armaturom (mješalicom) za hladnu i toplu vodu te priključnim kromiranim cijevima do kutnih ventila.

Priprema PTV izvedena je lokalno za pojedini sanitarni uređaj preko akumulacionih električnih grijača vode. Dispozicija opreme sa mikrolokacijom priključaka ovisna je o tipu opreme koju odabere investitor. Svi elementi opreme priključeni na vodovod i kanalizaciju trebaju imati ugrađene sifone te trebaju biti pravilno priključeni na kanalizacionu mrežu.

Pri izvođenju radova vodovoda i kanalizacije, potrebno se pridržavati normativa i tehničkih uvjeta za izvođenje ove vrste radova, kao i opisa uz pojedinu stavku troškovnika.

E/ TEHNIČKO-TEHNOLOŠKA SANACIJA VLAGE - DRENAŽA

Glavni uzrok prisutnosti kapilarne vlage u obodnim zidovima objekta je nedostatak sustava tehničkih mjera hidroizolacije koji bi je od nje efikasno zaštitio. Budući da zidovi koji kontaktiraju s terenom nisu hidroizolirani u njima se pojavljuje kapilarna vlaga. U sklopu arhitektonskog projekta je predviđena izvedba hidroizolacije i zaštite hidroizolacije uz vanjske obodne zidove, dok se u sklopu projekta odvodnje predviđa izvođenje drenaže uz vanjske obodne zidove. Predviđa se postavljanje drenažne cijevi 200 mm u padu od 0,5% te izvedba kontrolnih okna uz fasadne zidove mjestima loma drenaže. Drenažne cijevi se postavljaju na podlogu od mršavog betona širine cca 1,0 m, oblažu geotekstilom od 200g/m² za oblogu oko drenažnih cijevi te nasipavaju tucanikom Ø 3-10 mm kao procjednim slojem u sloju od 30 cm. Ododnja procjedne vode je predviđena sa priključenjem na sustav javne odvodnje. Točan položaj i profil priključka potrebno je odrediti probnim iskopima u sklopu izvođenja pripremnih radova, kao i visinsku kotu priključka. U koliko zgog dubine instalacije nije moguće izvesti priključak na principu gravitacije potrebno je izvesti prepumpno okno i opremiti ga odgovarajućim pumpama za oborinske vode.

F/ GRAĐEVINSKI RADOVI

Pripremni radovi, iskopi i nasipavanja

Za izvođenje radova izvoditelj je dužan izvršiti sve pripremne radove, postaviti signale na komunikacijama i sve ostalo što je potrebno prema projektu organizacije građenja i vremenskog plana koji su odobreni od investitora. Geodetske kontrole i izmjere potrebne za izvođenje moraju biti izvedene točno i u svemu suglasno sa nacrtima.

Pri demontaži sanitarnih uređaja i opreme izvoditelj je dužan detektirati i u dokumentaciji označiti pojedinu razvodu instalacija koje nije bilo moguće detektirati pri izradi snimke postojećeg stanja.

Za izvođenje iskopa izvoditelj radova je dužan izvršiti sve potrebne pripreme oko postavljanja, održavanja i skidanja potrebnih instalacija i uređaja, razvoda električne energije za pogon strojeva i rasvjete, crpljenja vode, komunikacionih i signalnih linija i ostalih instalacija.

Izvoditelj radova mora strogo voditi računa o sigurnosti građenja, imovine i izbjegavati svako smetanje posjeda, vodeći računa da se u svemu radi prema projektnoj dokumentaciji i vremenskom planu.

Svi pomoćni radovi potrebni kod prelaganja ostalih instalacija, smatraju se pripremnim radovima koje je izvoditelj dužan izvesti u svemu prema uputama nadzornog inženjera. Pojavu procjedne vode izvoditelj je dužan ukloniti upotrebom crpki dovoljnog kapaciteta.

Iskop rova za izvedbu kanala vrši se po obilježenoj trasi na kote određene projektom, odnosno 15 cm dublje za izradu pješčane posteljice, širine potrebne za pravilno polaganje i montiranje cijevi (min. 60 cm između razupirača). Iskop rova mora biti izvršen s pravilno odsječenim bočnim stranama i dnom.

Iskop zemlje na manjim dubinama, a najdublje do jedan metar može se vršiti bez razupiranja ako to čvrstoća zemljišta omogućuje. Iskop na veće dubine smije se vršiti uz istovremeno postepeno osiguranje i razupiranje bočnih strana rovova. Razupiranje rovova vrši se mosnicama razuprtim razuporama, tako da razupinjanje potpuno osigurava i omogućuje rad u rovu. Ako se iskop vrši u rastresitom materijalu, u zemljištu gdje se pojavljuje voda ili u dionicama gdje postoji mogućnost odronjavanja materijala, moraju se bočne strane rova osigurati razupiranjem mosnica postavljenim jedna do druge. Ako se prilikom iskopa naiđe na nestabilan materijal koji nije podesan za ispravno polaganje cijevi, isti treba zamijeniti grubim pijeskom ili šljunkom. Iskopani materijal treba odmah odvesti na privremenu deponiju izvan objekta, lociranu uz suglasnost investitora.

Prilikom kopanja rovova preko postojećih instalacija, potrebno je primjeniti ručni iskop i to uz maksimalnu opreznost kako ne bi došlo do oštećenja, odnosno za vrijeme dok je rov otvoren, potrebno je osigurati njihovu stabilnost podupiranjem.

Nakon izvršenog iskopa rova treba obilježiti mjesta revizionih okana, te izvršiti potreban iskop proširenja rovova cca 100 cm širine od vanjskih zidova kako bi se stvorio slobodan prostor za izvedbu građevine.

Nakon izvršenog iskopa kanalskog rova potrebno je isplanirati dno rova s točnošću $\pm 2,0$ cm. Planiranje se radi ručno. Sve iskope treba vršiti prema uzdužnim profilima, predviđenim visinskim kotama propisnim nagibima prema projektu, odnosno po zahtjevima nadzornog inženjera. Taj rad zahtijeva i čišćenje svih neprikladnih mjesta u zemljanom materijalu koja iziskuju posebna zaštitna rješenja, kao što je osiguranje rastrošenih zona, džepova, izvora vode i drugo.

Kod dubina većih od 1m', a po potrebi i kod manjih dubina, treba izvršiti osiguranja stranica iskopa od urušavanja razupiranjem rovova. Dno iskopa treba poravnati, u padu prema projektu.

Preostali materijal iz iskopa, a nakon zatrpavanja treba odvesti na gradsku planirku.

Nasipavanja obuhvaćaju: nasip pijeska ispod i oko cijevi kanalizacije i vodovoda te nasipi (zatrpavanja) zemljanim materijalom rovova i oko betonskih građevina. Pješčana posteljica se izvodi u debljin od 10 cm ispod cijevi te oko cijevi. Nasip pijeskom se izvodi u sloju debljine 30 cm iznad tjemena cijevi. Iznad zaštitnog sloja pijeska zatrpavanje se vrši sitnim rastresitim zemljanim materijalom, sa bočnim nabijanjem ručnim nabijačima. Na toj koti se postavlja traka za upozorenje na trasi, plave boje. Daljnja zatrpavanja rovova te oko betonskih građevina vrše se zemljanim materijalom u slojevima od 30 cm sa propisnim nabijanjem ručnim ili mehaničkim nabijačima.

Objekti na mreži - kontrolna okna

Sva instalacijska okna i objekti na mreži se izvode betonom C30/37, sa stjenkama i dnom debljine 20-25 cm. Kanalizacijsku okna na mreži potrebno je izvesti kao vodonepropusne, te opremiti odgovarajućim betonskim ili lijevano željeznim poklopcima i penjalicama.

Na dnu okna treba formirati kinetu koja treba biti prilagođena profilu i smjeru kanala. Okna su pokrivena čeličnim poklopcima, nosivosti 250 kN u prometnici za osobna vozila, svjetlog otvora 600 x 600 mm. U njih se silazi pomoću tipskih lijevano-željeznih penjalica. Unutarnje zidove i dno revizionog okna potrebno je ozbukati cementnim mortom u dva sloja i to: prvi sloj debljine 1,50 cm omjera smjese 1:2, a drugi sloj debljine 0,50 cm omjera smjese 1:1.

Oplata mora biti izrađena po mjerama označenim u nacrtima tako da se može lako skidati bez potresa i oštećenja konstrukcije. Oplata se smije skinuti tek pošto ugrađeni beton dobije odgovarajuću čvrstoću. Mjesto prodora PVC cijevi u reviziono okno vršiti isključivo pomoću posebnih fazonskih komada iz programa proizvodnje RDS (Pipe Life) ili KGF (Wavin) min. dužine 20,0 cm. Poklopci na oknima moraju biti ugrađeni tako da im gornja površina bude u ravnini poda odnosno prometnice.

Sve sanitarne elemente u kuhinji potrebno je opremiti ugrađenim sifonima i mastolovcima.

Požarno brtvljenje

Svi prodori kroz konstrukciju na granicama požarnih sektora, nastali radi vođenja instalacija vodovoda i odvodnje moraju se protupožarno brtviti negorivim materijalima i elementima iste otpornosti na požar kao i konstrukcije kroz koje prolaze. Brtvljenje je predviđeno ugradnjom protupožarnih prodornih obujmica, ugradnjom protupožarne brtveće pjene ili protupožarnim kitom, sukladno normi HRN DIN 4102 ili HRN EN 13501-2 (proizvodi kao PROMASTOP ili jednakovrijedni).

PROMASTOP-FC protupožarne obujmice za plastične cijevi izrađene od nehrđajućeg čelika zaštićenog plastifikacijom i s umetnutim specijalnim slojem koji u slučaju požara stvara zaštitnu pjenu. PROMASTOP-FC protupožarne obujmice su predviđene za protupožarno brtvljenje u zidovima i stropovima s podžbuknim i nadžbuknim načinom ugradnje kao i u kombinaciji s protupožarnim premazima PROMASTOP-I i PROMASTOP-CC, te su prikladne za sve uobičajene materijale plastičnih cijevi, kao što su PVC, PP, PE, ABS kao i za tlačne cijevi.

Napomena:

Prije početka radova potrebno je proučiti projektnu dokumentaciju, te ustanoviti položaje i visinske kote priključaka instalacija te trasa cjevovoda. Točne položaje instalacija u objektu i na terenu potrebno je ustanoviti iskopavanjem probnih zasjeka i jama. Sve snimljene elemente instalacije potrebno je dodati u projektnu dokumentaciju, te ako je potrebno izvršiti usklađanje projekta sa zatečenim stanjem.

O iskopu probnih jama, odnosno početku radova na iskopu, potrebno je obavijestiti komunalno poduzeće u čiju nadležnost pripada odgovarajuća instalacija, kako bi ona osigurala prisustvo svog nadzornog inženjera za vrijeme izvođenja radova u zoni predmetne instalacije.

Prilikom iskopa rovova preko i uz postojeće instalacije potrebno je primjenjivati ručni iskop uz istovremeno osiguranje postojećih instalacija kako ne bi došlo do njihovog oštećenja.

Iz istog razloga potrebno je sve radove u neposrednoj blizini drugih instalacija vršiti uz maksimalan oprez. Iskop rovova za polaganje cijevi vrši se po obilježenoj trasi na dubinu prema uzdužnom profilu, a na širinu prema detaljnom nacrtu za određenu dionicu. Iskop rovova mora biti izvršen sa pravilno odsječenim bočnim stranicama i dnom rova.

Oborinska, podzemna i procjedna voda mora se crpsti iz rova i potpuno ukloniti iz njega za vrijeme izrade posteljice, montaže cijevi, zatrpavanja i zbijanja materijala oko i iznad cijevi, kako bi se na taj način spriječilo moguće djelovanje uzgona koje može prouzročiti podizanje cijevi, odnosno kako bi se spriječilo narušavanje zahtjevanih parametara nosivosti temeljnog tla, posteljice i ostali slojeva tla kod zatrpavanja rova.

Nakon iskopa rovova potrebno je izvršiti kontrolu iskopa rova u pogledu: pravocrtosti iskopa rova, širine iskopa rova i iskopa dna rova na dubinu i u padu predviđenu projektom. Ukoliko se utvrde nepravilnosti moraju se izvršiti korekcije kako bi se uspostavilo stanje predviđeno projektom. Dno jarka mora biti ravno, a ako nije, potrebno ga je isplanirati sa točnošću $\pm 1,0$ cm. Ako se nađe na veće komade kamenja, betona i sl., potrebno ih je ukloniti, a nastale udubine sanirati zbijenim šljunčanim materijalom. U slučaju da je temeljno tlo dna rova loših geomehaničkih karakteristika pa bi moglo doći do sljegavanja, potrebno je takvo mjesto sanirati zamjenom materijala zbijenim šljunkom u sloju debljine 20 cm. Na mjestima montaže cijevi potrebno je iskopati montažne jamice veličine 80x80x30 cm. Izvoditelj radova je odgovoran za eventualnu štetu nastalu na javnom kanalu uslijed nepravilnog izvođenja radova.

Zagreb, studeni 2021. god.

projektant:
Davorin Zornjak, dipl.ing.građ.



2. HIDRAULIČKI PRORAČUN

A) VODOVOD

Za provjeru dimenzije vodovodnog priključka objekta mjerodavno je sanitarno i požarno opterećenje objekta. Proračun sanitarne potrošnje je izvršen po Brixovoj metodi prema normama za priključne vrijednosti pojedinih sanitarnih uređaja za svaku etažu objekta.

1. sanitarno opterećenje objekta

uređaj	komada	J.O.	ukupno J.O.
PODRUM			
umivaonik	16	0,5	8,0
wc	5	0,25	1,25
pisoar	1	0,25	0,25
perilica	2	1,0	2,0
sudoper	2	1,0	2,0
priključak lab.opreme	4	1,0	4,0
PODRUM UKUPNO:			18,5
PRIZEMLJE			
umivaonik	10	0,5	5,0
wc	9	0,25	2,25
pisoar	1	0,25	0,25
sudoper	2	1,0	2,0
priključak lab.opreme	8	1,0	4,0
PRIZEMLJE UKUPNO:			13,5
1.KAT			
umivaonik	7	0,5	3,5
wc	6	0,25	1,5
sudoper	1	1,0	1,0
1.KAT UKUPNO:			6,5
2.KAT			
umivaonik	12	0,5	6,0
wc	7	0,25	1,75
pisoar	2	0,25	0,5
2.KAT UKUPNO:			8,25
POTKROVLJE			
umivaonik	4	0,5	2,0
wc	4	0,25	1,75
POTKROVLJE UKUPNO:			3,75
SVEUKUPNO:			50,5

$$Q = 0,25 \sqrt{\sum J.O.}$$

$$Q = 1,77 \text{ l/s}$$

- požarno opterećenje objekta

Za zaštitu objekta od požara predviđa se korištenje rekonstruirane i proširene unutarnje hidrantske mreže te izvođenje sprinkler instalacije sa sprinkler bazenom zapremine cca 50 m³ prema zasebnom projektu. Unutarnja hidrantska mreža 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 opterećenjem, uz tlak na mlaznici koji nije manji od tlaka koji je propisan Pravilnikom u trajanju od najmanje 60 minuta.

Predviđeno je opterećenje unutarnje hidrantske mreže u količini do 10,0 l/s za rad unutarnjih zidnih hidranata, uz povremeno opterećenje priključka (punjenje sprinkler bazena) u količini od 5,0 l/s.

Unutarnja hidrantska mreža

Za specifično požarno opterećenje od 800 MJ/m^2 je na najnepovoljnijem mjestu požarnog sektora potrebna najmanja protočna količina vode kroz mlaznicu od 100 l/min , odnosno $1,66 \text{ l/s}$, a najniži tlak na mlaznici kod minimalne protočne količine ne smije biti manji od $0,25 \text{ Mpa}$.

Predviđeno je opterećenje unutarnje hidrantske mreže u količini do $10,0 \text{ l/s}$ za rad unutarnjih zidnih hidranata, te jednokratno opterećenje priključka požarne vode (punjenje sprinkler bazena) u količini od $5,0 \text{ l/s}$.

Kontrola tlaka u mreži (najnepovoljnije mjesto požarnog sektora ZH-potk-5 u potkrovlju)

dionica	poc.c. ϕ (mm)	Q (l/s)	h (bara/m)	l (m)	ΔH (bara)
priključak - VO	80	10	0,012	5,0	0,060
VO – odvojak 1	80	10	0,012	6,0	0,072
odvojak 1 – vertikal 2	80	8,33	0,011	11,0	0,121
vertikal 2 – vertikal 3	80	8,33	0,011	16,2	0,178
vertikal 3 – vertikal 4	80	8,33	0,011	17,3	0,190
vertikal 4 – vertikal 5	80	6,64	0,006	20,0	0,120
ZH-priz-5 – ZH-1.kat-5	80	4,98	0,004	6,0	0,024
ZH-1.kat-5 – ZH-2.kat-5	65	3,33	0,003	4,6	0,014
ZH-2.kat-5 – ZH-potk-5 vertikal	65	1,66	0,001	4,6	0,014
gubitak na vodomjeru					0,400
geodetska visina				18,0	1,764
potreban tlak na hidrantu ZH-9					2,500
				ukupno:	5,457

Ukupni proračunski gubici u internoj mreži iznose $5,457 \text{ bara}$, iz čega proizlazi da potreban tlak na mjestu priključenja iznosi min $5,46 \text{ bara}$. Prema Obavijesti o ispitivanju "Q-H" linije oznake 2230-VV-broj 821/2021, izrađenom od strane „Vodoopskrbe i odvodnje“ d.o.o. Zagreb, od 13.10.2021. god., izmjereni hidrostatički tlak pri protoku od 10 l/s iznosi $6,2 \times 98066,5 \text{ Pa}$ odnosno $6,08 \text{ bara}$, iz čega proizlazi da su zadovoljeni traženi parametri.

Opterećenje vodovodnog priključka

Sanitarna voda: $q_s = 1,77 \text{ l/s}$

Požarna voda: $q_p = 10,0 \text{ l/s}$

Ukupno: $Q = 11,7 \text{ l/s}$

Zadovoljava postojeći priključni vod DN 80 mm.

Odabir vodomjera

Vodomjer sanitarne vode: $q = 1,77 \text{ l/s}$, zadovoljava postojeći vodomjer DN 32 mm

Vodomjer požarne vode: $q = 10,0 \text{ l/s}$, zadovoljava postojeći vodomjer DN 80 mm

B) ODVODNJA

1. Sanitarna odvodnja

$$Q = 0,5 \sqrt{\sum AWs}$$

uređaj	komada	specifično opterećenje	ukupno opterećenje
PODRUM			
umivaonik	16	0,5 AWs	8,0 Aws
wc	5	2,5 AWs	12,5 AWs
pisuar	1	0,5 AWs	0,5 AWs
perilica	2	1,0 AWs	2,0 AWs
sudoper	2	1,0 AWs	1,0 AWs
priključak lab.opreme	4	1,0 AWs	4,0 AWs
ukupno opterećenje PODRUMA iznosi			28,0 AWs
PRIZEMLJE			
umivaonik	10	0,5 AWs	5,0 Aws
wc	9	2,5 AWs	22,5 AWs
pisuar	1	0,5 AWs	0,5 AWs
sudoper	2	1,0 AWs	1,0 AWs
priključak lab.opreme	8	1,0 AWs	8,0 AWs
ukupno opterećenje PRIZEMLJA iznosi			37,0 AWs
1. KAT			
umivaonik	7	0,5 AWs	3,5 Aws
wc	6	2,5 AWs	15,0 AWs
sudoper	1	1,0 AWs	1,0 AWs
ukupno opterećenje 1.KATA iznosi			19,5 AWs
2. KAT			
umivaonik	12	0,5 AWs	6,0 Aws
wc	7	2,5 AWs	17,5 AWs
pisuar	2	0,5 AWs	1,0 AWs
ukupno opterećenje 2.KATA iznosi			24,5 AWs
POTKROVLJE			
umivaonik	4	0,5 AWs	2,0 Aws
wc	4	2,5 AWs	10,0 AWs
ukupno opterećenje POTKROVLJA iznosi			12,0 AWs
ukupno opterećenje zgrade			121 AWs
što odgovara protoku od Q=			5,50 l/s

Priključci sanitarnih uređaja su odabrani prema Smjernicama za projektiranje unutarnje kanalizacije.

2. Odvodnja oborinskih voda

Za dimenzioniranje oborinske odvodnje usvojen je mjerodavan intenzitet kiša trogodišnjeg povratnog razdoblja u trajanju od 15 minuta i to: $i = 150 \text{ l/s/ha} = 0,015 \text{ l/s/m}^2$.

Površina krovnih ploha (vertikalna projekcija)

- krov 1	F1 = 770,0 m ²
- krov 2	F2 = 330,0 m ²
- krov 3	F3 = 490,0 m ²

$Q_1 = F_1 \times i \times \psi = 770,0 \times 0,015 \times 0,90 = 10,39 \text{ l/s}$; odabrane 4 vertikalne dn 150, 2,6 l/s po vertikali

$Q_2 = F_2 \times i \times \psi = 330 \times 0,015 \times 0,90 = 4,45 \text{ l/s}$; odabrane 4 vertikalne dn 100, 1,1 l/s po vertikali

$Q_3 = F_3 \times i \times \psi = 490 \times 0,015 \times 0,90 = 6,62 \text{ l/s}$; odabrane 3 vertikalne dn 150, 2,3 l/s po vertikali

$Q_0 = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 10,39 + 4,45 + 6,62 = 21,46 \text{ l/s}$

Opterećenje sanitarne odvodnje (Q_s) iznosi 2,98 l/s.

Opterećenje oborinske odvodnje (Q_0) iznosi 21,46 l/s.

$$Q_k = Q_s + Q_o = 5,0 + 21,46 = 26,96 \text{ l/s}$$

Iz proračuna je vidljivo da je temeljna kanalizacija ukupno opterećena sa 26,96 l/s. Obzirom da je odabran profil horizontalnog voda $\phi 250$ mm (koji uz 2% pada i koef. punjenja 0,5 d, propušta 36,3 l/s), daljnji proračun po pojedinim ograncima nije potrebno vršiti. Za priključak na javnu kanalizacionu mrežu **ZADOVOLJAVA** kanalizacioni priključak DN 250 u padu od 2%.

Zagreb, studeni 2021. god.

projektant:

Davorin Zornjak, dipl.ing.građ.



3. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU I ZAŠTITE OD POŽARA

Predmetnim elaboratom obuhvaćena je instalacija vodoopskrbe i odvodnje stambeno poslovne građevine.

3.1. Mjere zaštite na radu kod izvođenja

Pri izvedbi radova po ovoj projektnoj dokumentaciji izvođač je dužan pridržavati se svih osnovnih i posebnih pravila zaštite na radu, što ih propisuje zakon i zakonski propisi, a koji se odnose na građevinarstvo.

Kod izvedbe radova treba obratiti posebnu pozornost na prisustvo instalacija (elektra, TK) i cjevovoda (vodovod, plinovod, toplovod i sl.), kako ne bi došlo do njihovog oštećenja.

Kod zemljanih radova na dubini većoj od 0,8 m obavezno je razupiranje iskopa zbog zaštite od zarušavanja zemlje te obvezno ograđivanje svih prekopa zbog opasnosti pada u dubinu.

Projektnim rješenjem su propisane minimalne širine kanala te minimalna udaljenost deponiranja iskopa od ruba rova. Prema navedenim normama i propisima u projektu su izabrane sve cijevi i armature te sanitarni uređaji i druga oprema.

Prilikom izvedbe odnosno postavljanja instalacije vodovoda i kanalizacije u zgradi, u potpunosti se pridržavati odgovarajućih HTZ mjera i propisa, odnosno pravila struke, te u potpunosti koristiti svu odgovarajuću zaštitnu opremu.

Instalaciju postavljati samo prema shemama montaže u usjeke i kanale predviđene projektom. Opasnosti od urušavanja konstrukcija u tom slučaju ne postoje pošto elementi instalacija prolaze kroz za to predviđena mjesta kojima se ne narušava stabilnost konstruktivnih elemenata.

3.2. Mjere zaštite na radu objekta u upotrebi

Projektom su predviđena takova tehnička rješenja, u kojima su poštivana osnovna pravila zaštite na radu, te izbjegnute sve opasnosti koje bi mogle nastupiti. Kod normalnog pogona treba se pridržavati sljedećih pravila zaštite na radu:

- opasnosti od buke
- opasnosti od onečišćenja
- opasnosti od nekontroliranog izljevanja vode
- opasnosti od opekline

- **Opasnosti od buke - izolacija**

Dimenzioniranje instalacija provedeno tako da se u potpunosti spriječi mogući izvor nastajanja buke uslijed brzine protoka vode u cijevima ili na izljevu (šuštanje ili pištanje).

Vodovodne cijevi kao i odvodne kanalizacione cijevi za nosivu konstrukciju pričvršćuju se nosačima sa gumenim obujmicama (elastično pričvršćenje) čime se spriječava utjecaj vibracija.

Instalacija vodovoda i kanalizacije dijelom izvodi se kao ugrađena (nevidljiva) odnosno zaštićena građevinskim konstrukcijama, obložena dvostrukim omatanjem filcanom trakom za topli vod i jednostrukim omatanjem filcanom trakom za hladni vod - u zidnim usjecima ili antikorozivnim materijalom u zemlji, u zatvorenim instalacionom kanalima koji osiguravaju dostatnu zvučnu zaštitu.

- **Opasnosti od onečišćenja**

Sav materijal koji se upotrebljava izvodi se od kvalitetnih materijala, a spojevi instalacija izvode se kao nepropusni te je time spriječena mogućnost onečišćavanja prostora u objektu (od otpadnih voda kanalizacije) odnosno prodora nečistoće u vodovodnu instalaciju.

Instalacija vodovoda nakon montaže i spajanja svih elemenata ispituje se na vodonepropusnost i dezinficira odgovarajućim dezinficijensom, nakon čega se pušta u pogon.

Instalacija kanalizacije izvodi se također kao vodonepropusna (kolčak sa gumenim brtvama) i spaja se na cjevovod javne gradske kanalizacije.

Svi sanitarni uređaji ispiru se vodom te imaju ugrađeni sifon kojima se spriječava prodor neugodnih mirisa i insekata u prostorije unutar objekta. Odvođenje vode iz sanitarnih uređaja u cijelom objektu osigurano gravitacionim sistemom, odnosno svi sanitarni predmeti i uređaji nalaze se iznad kote priključenja na cjevovod javne gradske kanalizacije odnosno kote uspojene vode u uličnom kanalu.

Nakon ugradnje i montaže svih elemenata i uređaja instalacije kanalizacije obavezno se provodi kontrola tečenja kao i kontrola vodonepropusnosti, za što se pribavlja atest nadležne ovlaštene organizacije, a nakon toga instalacija se pušta u pogon.

- Opasnosti od nekontroliranog izljevanja
Sanitarni prostori odnosno prostori u kojima se predviđa izvedba izljevniha mjesta unutar predmetnog objekta (prostora po etažama) izvode se u pravilu denivelirano od ostalih dijelova prostora (cca 1.0 cm), a u konstrukciju poda ugrađuju se tzv. podni sifoni kojima se omogućava odvođenje prolivene vode. Finalni sloj podnih konstrukcija sanitarnih prostorija odnosno prostorija u kojima postoje izljevna mjesta vode, izvode se u blagom padu prema podnom sifonu i izvodi se od materijala koji je otporan na vodu (keramičke pločice i sl.).
U slojevima plivajuće podne konstrukcije u kojima se nalaze sanitarni uređaji izvodi se i zaštitni sloj od varene ljepenke, rubno odignut uz zidove prostorije čime se sprječava eventualni prodor razlivena vode u konstrukciju, odnosno u prostore ispod predmetne sanitarne prostorije u kojoj je došlo do nekontroliranog izljevanja. Ispred svakog izljeva, svakog ogranka kao i glavnog dovodnog voda instalacije vodovoda ugrađuje se zaporna armatura (zaporni ventili) kojom se omogućuje parcijalno zatvaranje dotoka vode u slučaju kvara i izmjena odnosno popravak pokvarenog dijela instalacije.
- Opasnosti od opekline
Topla voda priprema se lokalnim električnim grijačima vode. Do izljevniha mjesta izvodi se sistem toplovodne instalacije. Temperatura vode koja se zagrijava ne prelazi temperaturu od 60 °C, što je osigurano automatskom regulacijom (termostat).
Sva izljevna mjesta gdje se koristi topla voda opskrbljena su mješalicama tople i hladne vode kojima se osigurava regulacija potrebne temperature vode (mješanje tople i hladne vode). Kako se cijevi izvode u zidnim i podnim usjecima i kanalima, odnosno instalacija je nevidljiva, ne postoji opasnost od mogućeg dodira i eventualnog nastajanja opekline.

Kod rada na redovitoj kontroli i održavanju treba se pridržavati sljedećih pravila zaštite na radu:

- Svi poklopci na silazima u podzemna okna moraju u normalnom pogonu kanala biti zatvoreni.
- Poklopci moraju tijesno nalijegati na plohu okvira, a ukoliko ne nalježu tijesno treba ih podložiti olovnim pločicama ili gumom.
- Poklopci na silazima u okna moraju biti ugrađeni tako da im gornja površina bude u ravnini nivelete ceste. Ukoliko se niveleta ceste iz bilo kojeg razloga mijenja (popravci, rekonstrukcija i sl.) mora se bezuvjetno poklopac podesiti na kotu nivelete.
- Otvaranje poklopca i silazak u okna i kanal dozvoljeno je samo ovlaštenim osobama zaposlenim u poduzeću kojem je povjereno održavanje kanalske mreže, ili osobama koje za to ovlasti navedeno poduzeće.
- Prije otvaranja poklopca mora se odgovarajućim rampama spriječiti dolazak vozila i pješaka na otvoreni silaz u okna.
- Sve osobe koje ulaze u reviziona okna i kanal moraju imati zaštitnu odjeću i čizme, te zaštitni šljem i rukavice.
- Nakon radova na kontroli i održavanju kanala i revizionih okana moraju se osobe koje su bile u doticaju sa otpadnim vodama i fekalijama podvrći pranju i čišćenju, a njihova zaštitna odjeća i obuća mora se očistiti, oprati i dezinficirati.

3.3. Mjere zaštite od požara

Mjere zaštite od požara definirane su elaboratom prikaza svih primijenjenih mjera zaštite od požara – **PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA, Mapa 1 – knjiga B**, Projektni ured Kanceljak Marelić d.o.o., Lješnjakovec 1, Zagreb.

Požarna zaštita objekta riješena je unutarnjom hidrantskom mrežom sa zidnim hidranatima DN 50 mm (ormar sa punim vratima 500/500/140 mm i standardnom pripadajućom opremom - tlačna cijev Ø52 x 15m sa spojnicama, ventil kutni Ms 2" sa stabilnom spojnicom Ø52, mlaznica Ø52 sa zasunom), prema normi HRN EN 671-1 i HRN EN 671-2, uz predviđeno izvođenje stabilne instalacije za gašenje požara – sprinklera. Za potrebe osiguranja vode za sprinkler sustav predviđa se izvođenje sprinkler bazena kapaciteta 50 m³ u podrumskoj etaži objekta.

Predmetni radovi na izvođenju instalacija vodovoda i kanalizacije ne predstavljaju neposrednu opasnost u smislu požarnog opterećenja. Pri izvođenju radova pridržavati se uobičajenih mjera zaštite na radu i zaštite od požara. Odabrani materijali i oprema ne predstavljaju požarno opterećenje u toku korištenja objekta. U smislu požarne zaštite za gašenje početnih požara predviđa se postavljanje protupožarnih aparata na suhi prah, kao Pastor tip S-6 i S-9. Aparati za gašenje požara potrebno je montirati na zid i propisno označiti.

Otpornost na požar građevine odredit će se sukladno važećim propisima i priznatim pravilima tehničke prakse, što je dopušteno članom 25. Zakona o zaštiti od požara, preskriptivnom metodom. Otpornost na požar nosivih konstrukcija građevine odredit će se sukladno Pravilniku o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara. Prema istom pravilniku građevina se može svrstati u podskupinu ZPS4, prema građevinskim i prostornim karakteristikama. Sukladno primijenjenom Pravilniku nosivi dijelovi podkrovlja zgrade biti će otporni na požar ne manje od 30 minuta, izraženo kao R30. Prizemlje i dva kata će biti otporni na požar ne manje od 60 minuta, izraženo kao R60.

Zid na granici parcele prema susjednoj građevini, požarni zid, će biti otporan na požar ne manje od 90 minuta, izraženo kao REI-M 90 (otporen na mehaničke udarce). Strop iznad zadnjeg kata će biti otporan na požar ne manje od 30 minuta, izražen kao R30. Međustropovi iznad etaža će biti otporni na požar ne manje od 60 minuta, izraženo kao REI60. Balkonska ploča će biti otporna na požar ne manje od 30 minuta, izraženo kao R30 i najmanje A2 klase reakcije na požar.

Zidovi stubišta prizemlja i katova će biti otporni na požar ne manje od 60 minuta, izraženo kao REI/EI60. Krakovi i podesti stubišta u stubištima će biti otporni na požar ne manje od 60 minuta, izraženo kao R60 i ne manje od A2 klase reakcije na požar. Vertikalne prekidne udaljenosti između požarnih odjeljaka su ne manje od 120 cm a horizontalne ne manje od 100 cm.

Svi prodori instalacija kroz konstrukciju na granicama požarnih sektora, nastali radi vođenja instalacija vodovoda i odvodnje moraju se protupožarno brtviti negorivim materijalima i elementima iste otpornosti na požar kao i konstrukcije kroz koje prolaze. Brtvljenje je predviđeno ugradnjom protupožarnih prodornih obujmica, ugradnjom protupožarne brtveće pjene ili protupožarnim kitom, sukladno normi HRN DIN 4102 ili HRN EN 13501-2 (proizvodi kao PROMASTOP ili jednakovrijedni).

Zagreb, studeni 2021. god.

projektant:
Davorin Zornjak, dipl.ing.građ.



4. PRIKAZ TEHNIČKIH MJERA – BITNIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU

a) Primopredaja gradilišta

Prilikom primopredaje gradilišta, potrebno je u građevinski dnevnik upisati sve elemente važne za izgradnju građevine kao:

- popis dokumentacije
- važne točke na gradilištu
- posebne uvjete koji utječu na način gradnje

Izvođač je dužan o svom trošku pripremiti radilište i opremiti ga potrebnim objektima (barake za radnike, uprava radilišta, sanitarni objekti, skladišta i deponije materijala i opreme). Osim toga, mora se osposobiti radni put za dovoz materijala i opreme, te za radno manevriranje mehanizacije koja se prilikom izvedbe upotrebljava. Nakon dovršenja radova, radni pojas je potrebno dovesti u prvobitno stanje, kao i korištene prometnice.

b) Organizacija gradilišta

Organizaciju gradilišta sa shemom transporta i energetskih priključaka izvođač treba dati na uvid i odobrenje investitoru.

c) Dinamika izvođenja radova

Izvođač je uz ponudu dužan priložiti "Plan dinamike izvođenja radova" sa prijedlogom roka završetka radova. Angažiranje planiranih kapaciteta podliježe stalnoj kontroli nadzornog inženjera. Kod planiranja dinamike potrebno je uzeti u obzir sve mogućnosti uvjeta za rad i osiguranje građevine u istima.

d) Geodetska kontrola

Izvođač je dužan osigurati stalnu geodetsku kontrolu kod izvođenja građevine. Sva zapažanja unose se u građevinsku knjigu, a vezana su za reper ili osiguranu stalnu točku.

e) Geomehanička kontrola

Izvođač je dužan osigurati stalnu kontrolu geomehaničkih stručnjaka. Sva zapažanja unose se u građevinsku knjigu.

f) Tehnička zaštita

Tehnička zaštita gradilišta ukalkulirana je u cijenu građevine. Potrebno je od strane izvođača radova izraditi poseban elaborat zaštite koji se mora ovjeriti kod inspekcije rada. Radi kontrole provođenja tehničke zaštite, izvođač je dužan na vrijeme prijaviti početak radova nadležnoj inspekciji rada.

Prilikom izvođenja radova svi sudionici dužni su se pridržavati općih mjera zaštite na radu i zaštite od požara, te biti snabdjeveni propisanom opremom za zaštitu na radu. Na gradilištu će izvoditelj imati elaborat zaštite na radu i zaštite od požara.

g) Ispitivanje i atesti

1. Zapisnik o izvršenom funkcionalnom ispitivanju instalacije.
2. Atesti svih ugrađenih materijala i opreme.
3. Atest o izvršenom ispitivanju nepropusnosti instalacije.

Investitor može zaključiti ugovor s izvoditeljem radova, odnosno o isporuci opreme i montaži samo s poduzećem koje je registrirano za građevinarstvo, odnosno za izradu i montažu takvih instalacija. Investitor je dužan osigurati stručni nadzor građenja, slobodno gradilište i projekte s razrađenim detaljima.

Svi ugrađeni materijali moraju odgovarati tehničkim propisima i normama koji se Zakonom o normizaciji primjenjuju u Republici Hrvatskoj (NN RH 55/96 i 163/03). Materijal koji se ugrađuje mora biti popraćen propisanom dokumentacijom (izjavama, atestima, certifikatima) kojom se može dokazati kvaliteta proizvoda. Kod izvođenja radova izvoditelj se mora pridržavati tehničkih normativa za izvođenje.

Investitor ugovara s izvoditeljem radova, osim ostalih uvjeta, i garantne uvjete kojima izvoditelj garantira funkcionalnost instalacije prema projektnoj koncepciji. Između ostalog, izvoditelj treba pružiti garanciju za one dijelove instalacije koje je nabavio od drugih proizvođača, a koji se ugrađuju u cjevovod i to u vremenu i opsegu trajanja, kako to daje direktni proizvođač opreme.

Za sva odstupanja i izmjene u projektu, bez pismene suglasnosti projektanta, projektant ne snosi ni moralnu ni materijalnu odgovornost za eventualne posljedice i neispravno funkcioniranje projektiranog sustava, već tu odgovornost preuzima izvoditelj koji je izvršio izmjene ili njegov nadogradnjavač.

U tehnološkom slijedu izvođenja, prije otpočinjanja pojedinih radova provjeriti da li su prethodni izvedeni po obimu i kakvoći do stupnja koji omogućuje da se radovi koji slijede mogu izvesti kvalitetno.

Tijekom cijelog građenja ili izvođenja pojedinih radova, potrebno je obavljati sva potrebna razmjeravanja, provjeravanja i ispitivanja materijala i radova kao i završna ispitivanja, mjerenja i osiguranja dokaza o kakvoći.

Ukoliko se kod izvođenja dogode nepravilnosti izvoditelj ih je dužan otkloniti, eventualno ih raspraviti s nadzornim inženjerom odnosno projektantom, a dužan je postupiti po svim zahtjevima nadzornog inženjera ili projektanta, koji su uredno upisani u Građevinski dnevnik.

Obračun svih radova mora se vršiti prema stvarno izvedenim i uredno dokumentiranim količinama, potvrđenim od nadzornog inženjera, a ne prema količinama danim u pojedinim stavkama predmjera i troškovnika.

Jedinične cijene pojedinih stavaka troškovnika sadrže troškove pojedinih materijala, troškove radne snage, uključivo i vrijeme potrebno za odmor u toku radne smjene, troškove svih pripremnih, pomoćnih i završnih radova i transporta, troškove skladištenja, osiguranja, kakvoće materijala i čuvanje, troškove zarade i društvenih davanja, te sve ostale troškove gradilišta. Promjene jediničnih cijena primjenom koeficijenta za izmjenu normiranih vrijednosti uslijed posebnih uvjeta rada neće se priznati bez posebnog odobrenja nadzornog inženjera. Svi radovi izvedeni po odobrenju nadzornog inženjera, a za one radove koji nisu troškovnikom određeni jedinično ili koji nisu projektom predviđeni, obračunavat će se prema stvarno izvedenim i uredno dokumentiranim količinama potvrđenim od nadzornog inženjera. U tom slučaju priznavat će jedinične cijene dobivene na temelju prosječnih normi u građevinarstvu u kojima troškovi materijala moraju biti odobreni od nadzornog inženjera, a troškovi radne snage obračunat će se prema važećim satnicama i faktorima.

Instalacijom mogu rukovati samo za to kvalificirani radnici u smislu zakonskih propisa i prema internim propisima komunalnog društva - vodoopskrbe, jer samo pod ovim uvjetima važe garantne obaveze izvoditelja.

Izvoditelj je tokom montaže dužan voditi:

a) "Montažni dnevnik" u koji nadzorni inženjer upisuje sve primjedbe koje bi bile važne kod montaže ili za kasniji rad vodovoda.

b) "Zavarivački dnevnik" u kojem izvoditelj zavarivačkih radova zapisuje sve potrebne podatke o obavljenom zavarivanju.

Za sva eventualna izmještanja postojećih komunalnih instalacija duž trase vodovoda, koja bi kolidirala s projektiranom trasom, izvoditelj odnosno investitor je dužan zatražiti pismeno odobrenje, ili izradu projektne dokumentacije za svaku instalaciju posebno od nadležne komunalne organizacije.

Program kontrole i osiguranja kakvoće mora biti sastavni dio ugovora za ustupanje radova. Radove je potrebno izvoditi prema svim važećim propisima i zakonima te pravilima struke.

Zagreb, studeni 2021. god.

projektant:

Davorin Zornjak, dipl.ing.građ.



5. PRIKAZ TEHNIČKIH UVJETA GRAĐENJA TE NAČIN ZBRINJAVANJA OTPADA

Tehnički uvjeti građenja

ZEMLJANI RADOVI

Iskop rova za polaganje cijevi izvodi se na dubinu iskopa prema uzdužnom profilu i širini 0,80 m. Iskop se vrši u terenu (pretpostavljeno) C kategorije (točna kategorija zemlje odredit će se na terenu uz prisustvo izvoditelja i nadzornog inženjera) s odbacivanjem zemlje na 1,0 m od rova, a većim dijelom se izvodi strojno oko 80%. Ručnim kopanjem poravnavaju se dno i stijenske, a obavezno je pažljivo ručno kopanje na mjestima gdje se projektirani cjevovod križa sa eventualnim postojećim komunalnim instalacijama. Nakon dovršenog iskopa, dno jarka se nivelira s točnošću $\pm 2,0$ cm na kote dane u uzdužnom profilu.

Prilikom kopanja mora se voditi računa o eventualno zarušavanju rova, te u dogovoru s nadzornim inženjerom izvoditi razupiranje rova. Iskop rova u zoni postojećih komunalnih instalacija (kanalizacija, elektro, telefonski kabel i dr.) treba obavezno izvršiti ručno, oprezno, da ne dođe do oštećenja koje od navedenih instalacija. Nakon ručne obrade dna i stijenke rova, nanosi se sloj pijeska visine 10 cm u padu prema projektu. Na tako pripremljenu podlogu polažu se cijevi.

Prilikom zatrpavanja cjevovoda posebno je važno dobro sabiti materijal koji se ugrađuje bočno uz cijev kako prilikom daljnjeg zatrpavanja ne bi došlo do deformiranja cjevovoda usljed težine nadsloja.

Na 30 cm iznad tjemena cijevi postavlja se traka upozorenja s natpisom KANALIZACIJA. Poslije uspješne tlačne probe, cijevi se zatrpavaju pijeskom do 30 cm iznad tjemena cijevi, a potom materijalom iz iskopa. Ukoliko se za vrijeme iskopa naiđe na neku podzemnu instalaciju obavezno obavijestiti nadležno komunalno poduzeće kojem instalacija pripada. Nakon izvođenja zemljanih radova, okoliš (zelene površine i prometnicu) se mora dovesti u prvobitno stanje.

MONTAŽNI RADOVI

Kanalizacija se predviđa od cijevi i fazonskih komada od tvrde plastike za vanjsku kanalizaciju klase SN8 ili SN4, prema DIN-u 19534 ili ONORM B5184, međusobno spajanih na naglavak, brtvljenih tipskim prstenima. Cijevi se polažu na sloj pijeska u projektiranom padu. Budući da su interne kanalizacije cijevi od PVC, mjesto spoja izvoditi isključivo pomoću posebnih fazonskih komada iz programa proizvodnje RDS (Pipe Life) ili KGF (Wavin) koji su min. dužine 20,0 cm.

Kod preuzimanja cijevi od dobavljača ili proizvođača treba cijevi i spojni materijal pažljivo pregledati kako bi se ustanovilo da nisu oštećeni, da materijal po klasifikaciji i količini odgovara specifikaciji iz narudžbe odnosno projekta. O eventualnim oštećenjima ili razlici u odnosu na specifikaciju treba sastaviti zapisnik i izvršiti reklamaciju.

Cijevi i spojni materijal koji ne odgovara specifikaciji, odnosno zahtjevanim uvjetima ili je oštećen, ne smije se preuzeti, nego ga treba o trošku proizvođača zamijeniti ispravnim. Kod manipulacije i skladištenja sa cijevima treba postupati pažljivo kako se ne bi oštetile. Cijevi se prilikom istovara ne smiju baciti ili koturati.

Cijevi se ne smiju dizati sa čeličnim lancima ili kukama, osim ako nisu prikladne izvedbe i gumirane. Cijevi se skladište na drvene gredice koje se polažu na ravno i tvrdo tlo. Razmak između drvenih gredica smije biti najviše 2.0 m. Krajnje cijevi treba osigurati drvenim klinovima koji se pribijaju za gredice ili vertikalnim gredicama zabijenim u tlo ovisno o tome da li se cijevi skladište u obliku piramide ili kvadra. Kod prijevoza i odlaganja cijevi uz trasu treba postupiti isto kao i kod istovara i skladištenja cijevi. Cijevi odlažemo direktno na tlo iz kojeg ne smije viriti kamenje ili drugi oštri predmeti. Na dnu vozila kojim se cijevi transportiraju moraju se položiti gredice na isti način kako je to opisano kod skladištenja.

Ako kod transporta cijevi uz trasu dođe do oštećenja cijevi, treba ih izdvojiti i zamijeniti novim.

Na trasi vanjske mješovite kanalizacije se izvodi potreban broj betonskih revizijskih okna. Spoj kanalskih cijevi sa betonskim stjenkama okna izvesti preko u betonske stijenke ugrađenih fazonskih komada (dužine 24,0 cm) s umetnutom brtvom, kao proizvod «Wavin» tip KGF, provodnica za šahtove.

ISPITIVANJA

Izvedena instalacija odvodnje mora se ispitati na vodonepropusnost i pritisak. Ispitivanje na vodonepropusnost potrebno je provesti za sve elemente odvodne instalacije: cjevovode, spojeve i objekte na mreži. Svi otvori na dionici koja se ispituje moraju se zatvoriti neposredno prije punjenja vodom. Ispitivanje na vodonepropusnost može se provesti na djelomično zatranom cjevovodu, s time da se ostave slobodni spojevi. Na taj način osigurat će se da usljed tlačne probe ne dođe do promjene položaja cjevovoda, a time i opasnosti za nepropusnost spoja cijevi.

Dio kanalskog voda koji se ispituje na vodonepropusnost treba puniti vodom polako i to počevši od najnižeg mjesta dionice koja se ispituje, tako da zrak izađe kroz otvor ostavljen na najvišem mjestu. Za ispitivanje se koriste kanalizacione vertikale ili prikladni aparati za mjerenje tlaka. Očitavanje pritiska mora se odnositi na najnižu točku dionice koja se ispituje.

Interna i vanjska kanalizacija građevine je predviđena vodonepropusno što će se nakon izvedbe na tehničkom pregledu dokazati vjerodostojnim dokumentom. Ispitivanje vodonepropusnosti mora biti obavljeno u skladu sa zahtjevima norme EN 1610 (pr HRN EN 1610), pomoću jedne od metoda: ispitivanje vodom (postupak "V") ili ispitivanje zrakom (postupak "Z").

Ispitivanja vodonepropusnosti za građevine za odvodnju otpadnih voda, osim vizualnog pregleda, mora obavljati ovlaštena osoba za ispitivanje. O ispitivanju na vodonepropusnost mora se sastaviti zapisnik, koji svojim potpisom potvrđuje ovlaštena osoba za ispitivanje, izvođač i nadzorni inženjer.

Zbrinjavanje građevinskog otpada

U pripremnim radovima i izvođenjem radova dolazi do stvaranja građevinskog otpada, pogotovo kod rušenja postojećih konstrukcija i njenih djelova te raznih elemenata koji smetaju, s otkopom tla. Klasifikacija građevinskog otpada s obzirom na način nastanka:

- Otpad na gradilištu: („miješani građevinski otpad“ – sličan komunalnom otpadu) ostaci novih građevinskih materijala (npr. strugotine), onečišćena ambalaža, plastika (npr. cijevi), drvo, papir, karton, metali, kablovi, boje, ljepila, šljunak i male količine mineralnog otpada;
- Otpad od rušenja objekata ("mineralni otpad"): otpad nastao djelomičnim/potpunim rušenjem zgrada i/ili drugih objekata;
- Otpad nastao kod izgradnje i održavanja prometnica: npr. bitumen, asfalt, beton, pijesak, šljunak;
- Tlo, kamenje i vegetacija: iskopano tlo ili površinski sloj tla, pijesak, šljunak, glina, kamenje, vegetacija.

Dijelom se pojedini materijal može koristiti za ponovu upotrebu ako svojom kvalitetom odgovara određenim zahtjevima za primjenu u cilju smanjenja troškova i racionalnije gradnje (kako je dato u projektu). Građevinski otpad sortira se na gradilištu, utovaruje i odvozi na poznato odlagalište otpada koje je određeno i organizirano za zbrinjavanje otpada kao dijela funkcije komunalnog sustava što ima svoju ekonomsku cijenu.

Višak otkopanog zdravog ili podatnog tla "C" kategorije može se zbrinuti nezavisno ili zavisno od sustava zbrinjavanja komunalnog i građevinskog otpada. Nezavisno od sustava zbrinjavanja, višak tla koristi se u terenskim depresijama za izravnjavanje i uređenje terena, ali i u slojevima konstrukcija za koje je materijal odgovarajući.

Zavisno od sustava zbrinjavanja, višak tla koristi se unutar procesa zbrinjavanja otpada za kompostiranje deponiranje i slično.

Rušeni asfalt kao građevinski otpad određenom tehnologijom se reciklira za ponovno korištenje u pojedine svrhe. Isto se provodi kod većih zahvata sukladno ekonomskoj opravdanosti glede tehničko-tehnološkog rješenja i dosizanja potrebnog stupnja učinkovitosti.

Sve zemljane i druge površine terena koje su na bilo koji način degradirane građevinskim otpadom kao posljedicom izvođenja radova, izvođač radova dužan je dovesti u uredno stanje.

Nastala oštećenja na asfaltu, uređenim površinama, travnjaku, ogradama, instalacijama ili objektima, izvođač radova obavezno treba sanirati i dovesti u prvobitno stanje, a eventualnu štetu novčano namiriti.

Prije izlaska građevinskih vozila i strojeva izvan gradilišta obavezno je otklanjanje zemlje i blata, da se ne onečište prometnice i ne naruši sigurnost prometa.

Zagreb, studeni 2021. god.

projektant:
Davorin Zornjak, dipl.ing.građ.



6. PROCJENA TRAJNOSTI I UVJETI ODRŽAVANJA

Svi ugrađeni materijali moraju odgovarati tehničkim propisima i normama koji se Zakonom o normizaciji primjenjuju u Republici Hrvatskoj (NN RH 163/03). Materijal koji se ugrađuje mora biti nabavljen samo od renomiranih proizvođača, odnosno od onih koji propisanom dokumentacijom (izjavama, atestima, certifikatima) mogu dokazati kvalitetu proizvoda, odnosno besprijekornu funkcionalnost u eksploataciji i to u vremenu i opsegu trajanja kako to daje direktni proizvođač opreme. Kod izvođenja radova izvođač se mora pridržavati tehničkih normativa za izvođenje.

Svi sustavi odvodnje izvode se iz suvremenih i kvalitetnih materijala (PEHD, PP, PVC, PČ cijevi, nehrđajući čelik, spojnice, brtve, ventili, fazonski komadi iz NL i armature), dok se svi objekti na mreži te kanalizacijska okna izvode kao vodonepropusni betonom kvalitete C 30/37 (MB 30), sa stjenkama i dnom debljine 20 odnosno 25 cm ili kao tipski elementi od PVC-a.

U funkciji se ne očekuju otežani i pojačani uvjeti održavanja glede cjevovoda, fazonskih komada ili armatura. Za odvodne sustave predviđena je kvalitetna izvedba spojeva i dokazivanje propisane vodonepropusnosti cjevovoda i kvalitete otpadne vode prije ispuštanja u recipijent. Detaljniji podaci i karakteristike predviđenih sustava odvodnje dani su u ostalim poglavljima ovog glavnog projekta.

Projektirani vijek trajnosti građevine definira se prema podacima i garancijama proizvođača ugrađene opreme koja je sastavni dio buduće građevine, te ona iznosi od **30 do 50 godina**. U stvarnosti trajnost ovih građevina nije ograničena uz uvjet redovitog održavanja i otklanjanja uočenih oštećenja.

Svaki korisnik usluga dužan je svoju internu INSTALACIJU s pripadajućim uređajima redovito održavati u skladu s odredbama Zakona o vodama, Zakona o prostornom uređenju i gradnji, Pravilniku o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

Zagreb, studeni 2021. god.

projektant:
Davorin Zornjak, dipl.ing.građ.



7. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Zahtjevana kvaliteta građevinskih proizvoda, materijala i opreme predviđenih ovom dokumentacijom mora biti prije ugradnje dokazana ispravom proizvođača ili certifikatom sukladno važećem zakonu.

Dokaze o kvaliteti mora izvođač imati u svakom trenutku na gradilištu te prezentirati povjerenstvu pri tehničkom pregledu objekta. Posebnu pozornost kod instalacije kanalizacije obratiti na ispitivanje vodonepropusnosti kanalizacije i objekata na kanalizacionoj mreži. Dokumentaciju o tlačnim i funkcionalnim probama instalacija na gradilištu te ugrađenoj opremi potrebno je pripremiti za tehnički pregled objekta.

U smislu osiguranja potrebne kvalitete izvođač se mora u svemu pridržavati dolje navedenih naputaka za pojedine vrste radova

Zemljani radovi

- Iskop rovova

Prije početka radova na iskopu rovova potrebno je proučiti projektnu dokumentaciju, te ustanoviti položaje drugih instalacija preko i uz koje prolaze trase cjevovoda.

Točne položaje drugih instalacija na terenu potrebno je ustanoviti iskopavanjem probnih jama. Izvođač je obavezan proučiti sve priložene suglasnosti.

Prilikom iskopa rovova preko i uz postojeće instalacije potrebno je primjenjivati ručni iskop uz istovremeno osiguranje postojećih instalacija kako ne bi došlo do njihovog oštećenja.

Iz istog razloga potrebno je sve radove u neposrednoj blizini drugih instalacija vršiti uz maksimalan oprez.

Iskop rovova za polaganje cijevi vrši se po obilježenoj trasi na dubinu prema uzdužnom profilu, a na širinu prema detaljnom nacrtu za određenu dionicu. Iskop rovova mora biti izvršen sa pravilno odsječnim bočnim stranicama i dnom rova.

Usporedo sa napredovanjem iskopa potrebno je vertikalne bokove rovova osigurati upotrebom oplata izrađene od dasaka ili lakih zagatnih elemenata, debljine na veće od 80 mm. Sav iskopani materijal treba odbaciti na jednu stranu rova i to najmanje 1,0 m od ruba rova, tako da ne nastane urušavanje iskopanog materijala natrag u rov. Rubovi iskopanog rova ne smiju se opterećivati u širini od najmanje 1,0 m sa svake strane rova. Silaz u rov mora se omogućiti postavom propisanih ljestvi. Mosnice koje služe za prijelaz ljudi ili za prijevoz ručnih kolica preko rova moraju biti dovoljno jake i na krajevima osigurane od pomicanja. Na svim mjestima gdje postoji opasnost da se takove mosnice saviju moraju se na odgovarajući način poduprti. Prijelaze preko rovova ili jama dubljih od 1,0 m moraju se ograditi sigurnosnim ogradama. Na mjestima gdje je potrebno osigurati prelaz vozila preko rovova treba postaviti čelične ploče u punoj širini prometnice.

Oborinska, podzemna i procjedna voda mora se crpsti iz rova i potpuno ukloniti iz njega za vrijeme izrade posteljice, montaže cijevi, zatrpavanja i zbijanja materijala oko i iznad cijevi, kako bi se na taj način spriječilo moguće djelovanje uzgona koje može prouzročiti podizanje cijevi, odnosno kako bi se spriječilo narušavanje zahtjevanih parametara nosivosti temeljnog tla, posteljice i ostali slojeva tla kod zatrpavanja rova.

Nakon iskopa rovova potrebno je izvršiti kontrolu iskopa rova u pogledu: pravocrtnosti iskopa rova, širine iskopa rova i iskopa dna rova na dubinu i u padu predviđenu projektom. Ukoliko se utvrde nepravilnosti moraju se izvršiti korekcije kako bi se uspostavilo stanje predviđeno projektom. Dno jarka mora biti ravno, a ako nije, potrebno ga je isplanirati sa točnošću $\pm 1,0$ cm. Ako se nađe na veće komade kamenja, betona i sl., potrebno ih je ukloniti, a nastale udubine sanirati zbijenim šljunčanim materijalom. U slučaju da je temeljno tlo dna rova loših geomehaničkih karakteristika pa bi moglo doći do sljegavanja, potrebno je takvo mjesto sanirati zamjenom materijala zbijenim šljunkom u sloju debljine 20 cm. Na mjestima montaže cijevi potrebno je iskopati montažne jamice veličine 80x80x30 cm.

- Oplata rovova i građevinskih jama

Zaštitu bočnih strana rovova treba izvesti izradom i postavom oplata izrađene iz dasaka ili lakih zagatnih stijena. Oplatu rovova potrebno je izvesti u punoj dužini i visini bočnih strana rovova sa propisnim razupiranjem. Oplata mora biti izvedena tako da omogućuje nesmetan i siguran rad u rovu. Oplatu građevinskih jama za izradu revizionih okana također treba izvesti do pune visine jame, i na način koji omogućuje nesmetan i siguran rad u njoj.

- Zatrpavanje oko cijevi i do 30 cm iznad cijevi

Nakon izvršene montaže cijevi, kontrole i tlačne probe postavljenih instalacija, te izrade bočnog osiguranja cjevovoda može se pristupiti zatrpavanju cijevi. Zatrpavanje oko cijevi i do 30,0 cm iznad tjemena cijevi vršiti će se sitnim materijalom iz iskopa ili pijeskom. Zatrpavanje se nesmije vršiti humusom, glinom, niti materijalom koji sadrži kamenje ili komade betona. Zatrpavanje se vrši u slojevima debljine 20 cm uz nabijanje ručnim nabijačima. Zahtjeva se simetrično nasipavanje i nabijanje materijala istovremeno sa obje strane cijevi.

- Zatrpavanje rova do pune visine iskopa

Zatrpavanje preostalog dijela rova do razine okolnog terena vršiti će se materijalom od iskopa. Zatrpavanje se vrši u slojevima debljine 20,0 cm uz nabijanje sa dva prijelaza vibropločom od 1,0 kN. Posebna opterećenja za vrijeme gradnje, npr. vožnja po još nedovoljno posutom cjevovodu teškim grđevinskim strojevima nije dozvoljena. Zatrpavanje se treba izvesti tako da nakon završetka slijezanja zatrpani rov ni na jednom mjestu ne bude niži od okolnog terena, pa u tu svrhu treba prilikom zatrpavanja rovu dati odgovarajuće nadvišenje.

Odvoz materijala od iskopa, preostalog nakon zatrpavanja, smije se izvršiti tek nakon završenog slijezanja zatrpanog rova. Suvišni materijal će se odvoziti kamionima na mjesto određeno po nadzornom inženjeru.

Vodovod

- Postavljanje vodova

Izvođač je dužan provjeriti sve visinske kote u projektu i ispraviti ih sa stvarnim visinama na gradilištu. Svi horizontalni vodovi vodovoda postavljaju se s padom prema mjestu na kojem je predviđen ispust odnosno prema odvoju za sanitarni uređaj smješten niže od cjevovoda koji može poslužiti istoj svrsi. Kroz zidove cijevi se moraju voditi okomito na površinu zida, a ne u koso.

- Spojevi

Spojevi cijevi, fazonski komadi i armatura moraju se izvesti pažljivo. Pri spajanju unutrašnji promjeri cijevi ne smiju biti suženi okrajcima, dijelovima armature, kudeljom, niti deformirani savijanjem cijevi. Spojevi cijevi u nosivim zidovima, stropovima i drugim konstrukcijama moraju se izbjeći gdje je god to moguće.

- Tlačna proba vodovoda

Svaki ventil će tokom probe biti otvoren i zatvoren nekoliko puta. Za vrijeme probe paziti će se i pregledati izložene cijevi, spojevi, fitinzi i ventili. Na krajevima ispitanog poteza mora se izvesti propisno razupiranje. Svaka proba trajati će najmanje jedan sat, a za vrijeme probe glavni vod će biti podvrgnut tlaku od 15 bara. O tlačnoj probi mora se obavezno sastaviti zapisnik. Ukoliko neka proba pokaže da je propustljivost veća nego što je gore navedeno, neispravni spojevi će biti naznačeni i zamijenjeni dok propustljivost ne bude unutar specificiranog. Tek poslije uspješno završenog ispitivanja može se vršiti izoliranje vodovoda, zatvaranje žljebova i kanala.

Odvodnja

- Postavljanje vodova

Izvođač je dužan provjeriti sve visinske kote u projektu i ispraviti ih sa stvarnim visinama na gradilištu. Pri izradi kanalizacione mreže prvo treba izvesti priključak na ulični kanal ili sabirnu jamu, zatim temeljnu mrežu, a na kraju vertikalne vodove. Kroz zidove cijevi se moraju voditi okomito na površinu zida, a ne u koso.

- Cijevi u zemlji

Sve cijevi u zemlji polažu se na pješčanu posteljicu debljine 10 cm i dobro nabijenu (M_s 20 MPa) u sloju pijeska koji obuhvaća cijev sa svih strana i sa nadslojem od najmanje 10 cm. Postavljanje cijevi u rovovima može otpočeti tek pošto je nadzorni inženjer ustanovio da je rov pravilno i po projektu iskopan i pripremljen za montažu što znači da je propisno nabijen i visinski usklađen sa projektom (obavezna geodetska kontrola). Rov se ne smije zatrpiti prije nego što je nadzorni inženjer pregledao položenu instalaciju odnosno tek pošto je instalacija ispitana. Planum zatrpanog rova također se mora propisno nabiti (M_s 30 MP) i pripremiti za betoniranje podložnog betona poda ispod kojeg se polaže kanalizacija.

- Cijevi u konstrukciji

Čvrsto uzidavanje cijevi u zidove i druge konstrukcije nije dozvoljeno. Kanalizacijske se cijevi pri prolazu kroz konstruktivne i dilatacijske zidove ne smiju čvrsto ugraditi. Na mjestu prolaska treba ugraditi zaštitnu cijev cca 40 mm većeg promjera od vanjskog promjera kanalizacione cijevi. Međuprostor će se zapuniti plastičnim kitom. Eventualno nepredviđeno bušenje u zidovima i drugim konstrukcijama može se vršiti samo u prethodnoj dozvoli nadzornog inženjera.

- Spojevi

Spojevi cijevi, fazonski komadi i armatura moraju se izvesti pažljivo. Pri spajanju unutrašnji promjeri cijevi ne smiju biti suženi okrajcima, dijelovima armature niti deformirani. Spojevi cijevi u zidovima, stropovima i drugim konstrukcijama moraju se izbjeći.

- Pričvršćenje cijevi

Vodovi se pričvršćuju na zidove i stropove obujmicama, odnosno ovjesima, na razmacima zavisno od promjera i vrste cijevi, a obavezno uz mjesto spojeva. Sva učvršćenja i ovješena treba izvesti sa gumenim podlošcima.

- Vrsta cijevi

PE plastične kanalizacione cijevi i spojni dijelovi proizvedeni su od polietilena visoke gustoće. Kanalizacione cijevi se isporučuju se prema nazivnom promjeru koji je jednak vanjskom promjeru cijevi. Cijevi i fazonski komadi se izrađuju sa utičnim kolčacima za gumene brtve dok je na drugom kraju cijevi izvedeno je zakošenje ccB 125° koje omogućuje lakše utiskivanje cijevi u kolčak. Ove cijevi se mogu variti elektrofuzijski sa tipskim prstenovima i sučeono, a ljepljenje nije dozvoljeno. Ove cijevi su elastične, relativno su otporne na udarce i imaju veliki koeficijent linearnog rastezanja.

PVC plastične kanalizacione cijevi i spojni dijelovi proizvedeni su od tvrdog polivinilklorida. Kanalizacione cijevi se isporučuju se prema nazivnom promjeru koji je jednak vanjskom promjeru cijevi. Cijevi i fazonski komadi se izrađuju sa utičnim kolčacima za gumene brtve dok je na drugom kraju cijevi izvedeno je zakošenje ccB 125° koje omogućuje lakše utiskivanje cijevi u kolčak. Ove cijevi se mogu i ljepiti. Cijevi za temeljnu i vanjsku kanalizaciju moraju biti prema DIN 19534 najmanje klasa B.

Betonske cijevi moraju biti vodonepropusne, vibroprešane, spajane na kolčak i gumenom brtvom. Proizvode se kao ravni komadi dužine 2- 2,5 m, sa ugrađenom ili slobodnom brtvom.

- Dobava, manipulacija i skladištenje cijevi

Kod preuzimanja cijevi od dobavljača ili proizvođača treba cijevi i spojni materijal pažljivo pregledati kako bi se ustanovilo da nisu oštećeni, da materijal po klasifikaciji i količini odgovara specifikaciji iz narudžbe odnosno projekta. O eventualnim oštećenjima ili razlici u odnosu na specifikaciju treba sastaviti zapisnik i izvršiti reklamaciju.

Cijevi i spojni materijal koji ne odgovara specifikaciji, odnosno zahtjevanim uvjetima ili je oštećen, ne smije se preuzeti, nego ga treba o trošku proizvođača zamijeniti ispravnim. Kod manipulacije i skladištenja sa cijevima treba postupati pažljivo kako se ne bi oštetile. Cijevi se prilikom istovara ne smiju bacati ili koturati.

Cijevi se ne smiju dizati sa čeličnim lancima ili kukama, osim ako nisu prikladne izvedbe i gumirane. Cijevi se skladište na drvene gredice koje se polažu na ravno i tvrdo tlo. Razmak između drvenih gredica smije biti najviše 2.0 m. Krajnje cijevi treba osigurati drvenim klinovima koji se pribiju za gredice ili vertikalnim gredicama zabijenim u tlo ovisno o tome da li se cijevi skladište u obliku piramide ili kvadra. Kod prijevoza i odlaganja cijevi uz trasu treba postupiti isto kao i kod istovara i skladištenja cijevi. Cijevi odlažemo direktno na tlo iz kojeg ne smije viriti kamenje ili drugi oštri predmeti. Na dnu vozila kojim se cijevi transportiraju moraju se položiti gredice na isti način kako je to opisano kod skladištenja.

Ako kod transporta cijevi uz trasu dođe do oštećenja cijevi, treba ih izdvojiti i zamijeniti novim.

- Ispitivanje vodonepropusnosti cjevovoda

Ispitivanje na vodonepropusnost potrebno je provesti za sve elemente kanalizacionog kolektora: spojeve i šahtove. Svi otvori na dionici koja se ispituje moraju se zatvoriti neposredno prije punjenja vodom. Ispitivanje na vodonepropusnost može se provesti na djelomično zatranom cjevovodu, s time da se ostave slobodni spojevi. Na taj način osigurat će se da usljed tlačne probe ne dođe do promjene položaja cjevovoda, a time i opasnosti za nepropusnost spoja cijevi. Dio kanalskog voda koji se ispituje na vodonepropusnost treba puniti vodom polako i to počevši od najnižeg mjesta dionice koja se ispituje, tako da zrak izađe kroz otvor ostavljen na najvišem mjestu.

Za ispitivanje se koriste kanalizacione vertikale ili prikladni aparati za mjerenje tlaka. Očitavanje pritiska mora se odnositi na najnižu točku dionice koja se ispituje. Cjevovodi se moraju ispitati prema DIN-u 4033. Ako se kod ispitivanja pojave propusna mjesta na kojima otječe voda, onda se ispitivanje mora prekinuti, a takva mjesta sanirati. Ukoliko je potrebno, neispravne cijevi i brtve moraju se zamijeniti novima. O ispitivanju se mora voditi zapisnik koji potpisuju izvođač i nadzorni inženjer.

Opći uvjeti

Za vrijeme izvođenja radova, ovisno o gotovosti pojedine vrste rada, potrebno je izvršiti određena ispitivanja i kontrole kvalitete izvršenog rada, pogotovo kada je određena kvaliteta preduvjet da se i ostali radovi mogu kvalitetno izvršiti, a naknadno ispravljanje nepravilnosti u građenju ili loše kvalitete radova nije moguće zbog slijeda izvođenja pojedinih vrsta radova.

Ispitivanja i kontrole kvalitete pojedinih vrsta radova potrebno je izvršiti kako bi se u potpunosti osigurala projektom predviđena kvaliteta radova i ugrađenih materijala, te ispravnost i sigurnost objekta, kako u pogledu njegove tehničke ispravnosti, tako i u pogledu njegove funkcionalne ispravnosti.

O svim izvršenim ispitivanjima i kontrolama potrebno je voditi dokumentaciju koju je izvođač dužan dati na uvid komisiji za tehnički pregled. Sve kontrole i ispitivanja koje je potrebno provesti navedeni su u prethodnim poglavljima za svaku vrstu rada posebno.

Izvedba svih radova treba u potpunosti odgovarati projektnoj dokumentaciji, propisima o tehničkim normativima i standardima. Ukoliko u toku građenja dođe do izmjena u odnosu na projekt, izvođač je dužan za svaku izmjenu izraditi potrebnu dokumentaciju iz koje je vidljiva promjena projekta. Na takove izmjene ili dopune izvođač je dužan prije početka izvođenja radova ishoditi suglasnost investitora, odnosno nadzornog inženjera kojeg je odredio investitor.

Za sve promjene koje traže dobivanje novih mišljenja ili suglasnosti od nadležnih inženjera i institucija, odnosno ishoda nove građevinske dozvole, izvođač će ishoditi o svom trošku.

Prilikom izvođenja radova izvođač je dužan provoditi kontrolu kvalitete radova i ugrađenih materijala, te ih je dužan dokumentirati obrađenim rezultatima ispitivanja ili ispravama izdanim u skladu sa zakonima ili propisima o tehničkim normativima i standardima, ili ispitivanjima predviđenim u tehničkoj dokumentaciji. Ugrađeni materijali moraju odgovarati propisima o standardizaciji i drugim propisima. Izvođač je dužan za sve materijale izvan propisanih standarda pribaviti odgovarajuću dokumentaciju na osnovi koje će investitor moći dati suglasnost za njihovu ugradnju.

U tehničkoj dokumentaciji su, ukoliko za određenu vrstu radova ili materijala ne postoje domaći propisi ili standardi, korištene DIN norme, što je posebno naznačeno.

Obračun radova izvršiti će se prema stvarno izvršenom radu i jediničnim cijenama prihvaćene ponude izvođača, osim ako ugovorom nije drugačije određeno. Količina izvršenog rada ne smije prijeći količinu predviđenu stavkama troškovnika, ako to nadzorni inženjer investitora ne odobri.

Svi dodatni radovi koji nisu obuhvaćeni projektom ili troškovnikom obračunati će se naknadno prema stvarno izvršenom radu i za njih je izvođač dužan izraditi dokaznicu mjera sa analizom cijena.

Osim projektnom dokumentacijom i prethodno navedenim ispitivanjima i kontrolama, osiguranje kakvoće građevine treba obavezno osigurati i:

- ugovornim odredbama između investitora i izvoditelja; koordinacijom između investitora, nadzornog inženjera i izvoditelja;
- upisima u građevinski dnevnik;
- u slučaju potrebe dodatnim načinima osiguranja kvalitete, kao npr. dodatna ispitivanja, proračuni, arbitraža u sporu i sl.

NAPOMENA: Popis primijenjenih zakona, pravilnika i propisa nalazi se u posebnim prilogima glavnom projektu. Navedene zakone, pravilnike i propise treba primjenjivati i poštivati prilikom gradnje objekta.

Zagreb, studeni 2021. god.

projektant:
Davorin Zornjak, dipl.ing.građ.



8. POPIS PRIMJENJENIH PROPISA

01. Zakon o obnovi zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije (Narodne novine Republike Hrvatske br. 102/20, 10/21)
02. Zakon o gradnji (Narodne novine Republike Hrvatske br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
03. Zakon o prostornom uređenju (Narodne novine Republike Hrvatske br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
04. Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (Narodne novine Republike Hrvatske br. 78/15, 118/18, 110/19)
05. Zakon o građevinskim proizvodima (Narodne novine Republike Hrvatske br. 76/13, 30/14, 130/17, 32/19)
06. Zakon o zaštiti na radu (Narodne novine Republike Hrvatske br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 69/18)
07. Zakon o zaštiti od požara (Narodne novine Republike Hrvatske br. 92/10)
08. Zakon o zaštiti od buke (Narodne novine Republike Hrvatske br. 30/09, 55/13 i 153/13, 41/16, 114/18)
09. Zakon o zaštiti okoliša (Narodne novine Republike Hrvatske br. 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
10. Zakon o zaštiti prirode (Narodne novine Republike Hrvatske br. 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
11. Zakon o zaštiti zraka (Narodne novine Republike Hrvatske br. 127/19)
12. Zakon o vodama (Narodne novine Republike Hrvatske br. 66/19)
13. Zakon o vodi za ljudsku potrošnju (Narodne novine Republike Hrvatske br. 56/13, 64/15, 104/17, 115/18, 16/20)
14. Zakon o održivom gospodarenju otpadom (Narodne novine Republike Hrvatske br. 94/13, 73/17, 14/19, 98/19)
15. Zakon o komunalnom gospodarstvu (Narodne novine Republike Hrvatske br. 68/18, 110/18)
16. Zakon o mjeriteljstvu (Narodne novine Republike Hrvatske br. 74/14, 111/18)
17. Zakon o normizaciji (Narodne novine Republike Hrvatske br. 80/13)
18. Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (Narodne novine Republike Hrvatske br. 30/09, 139/10, 14/14, 32/19)
19. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenu sukladnosti (Narodne novine Republike Hrvatske br. 80/13, 14/14, 32/19)
20. Zakon o energiji (Narodne novine Republike Hrvatske br. 120/12, 14/14, 95/15, 102/15, 68/18)
21. Zakon o elektroničkim komunikacijama (Narodne novine Republike Hrvatske br. 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14, 72/17)
22. Zakon o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti (Narodne novine Republike Hrvatske br. 141/13, 39/15, 130/17, 118/18)
23. Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (Narodne novine Republike Hrvatske br. 108/95, 56/10)
24. Pravilnik o sadržaju i tehničkim elementima projektne dokumentacije obnove, projekta za uklanjanje zgrade i projekta za građenje zamjenske obiteljske kuće oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije i Zagrebačke županije (Narodne novine Republike Hrvatske br. 127/20)
25. Pravilnik o geodetskom projektu (Narodne novine Republike Hrvatske br. 12/14, 56/14),

26. Pravilnik o načinu obračuna površine i obujma u projektima zgrada (Narodne novine Republike Hrvatske br. 90/10, 111/10, 55/12)
27. Pravilnik o načinu utvrđivanja obujma i površine građevina u svrhu obračuna komunalnog doprinosa (Narodne novine Republike Hrvatske br.15/19)
28. Pravilnik o obračunavanju i plaćanju vodnoga doprinosa (Narodne novine Republike Hrvatske br. 107/14)
29. Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (Narodne novine Republike Hrvatske br. 112/17, 34/18, 36/19, 98/19)
30. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (Narodne novine Republike Hrvatske br. 29/13)
31. Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara (Narodne novine Republike Hrvatske br. 56/12, 61/12)
32. Pravilnik otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (Narodne novine Republike Hrvatske br. 29/13, 87/15.)
33. Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (Narodne novine Republike Hrvatske br. 35/94, 55/94, 142/03)
34. Pravilnik o vatrogasnim aparatima (Narodne novine Republike Hrvatske br. 101/11, 74/13)
35. Pravilnik o sustavima za dojavu požara (Narodne novine Republike Hrvatske br. 56/99)
36. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj rade i borave ljudi (Narodne novine Republike Hrvatske br. 145/04)
37. Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (Narodne novine Republike Hrvatske br. 46/08)
38. Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti vibracijama na radu (Narodne novine Republike Hrvatske br. 155/08)
39. Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti opasnim kemikalijama na radu (Narodne novine Republike Hrvatske br. 91/15)
40. Pravilnik o pregledima i ispitivanju opreme pod tlakom (Narodne novine Republike Hrvatske br. 142/14)
41. Pravilnik o pokretnoj tlačnoj opremi (Narodne novine Republike Hrvatske br. 91/13)
42. Pravilnik o tlačnoj opremi (Narodne novine Republike Hrvatske br. 20/15)
43. Pravilnik o jednostavnim tlačnim posudama (Narodne novine Republike Hrvatske br. 58/10, 140/12)
44. Pravilnik o zapaljivim tekućinama (Narodne novine Republike Hrvatske br. 54/99)
45. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (Narodne novine Republike Hrvatske br. 88/12)
46. Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (Narodne novine Republike Hrvatske br. 155/09)
47. Pravilnik o sadržaju plana uređenja privremenih i zajedničkih privremenih gradilišta (Narodne novine Republike Hrvatske br. 45/84)
48. Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (Narodne novine Republike Hrvatske br. 51/08)
49. Pravilnik o tehničkim uvjetima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl. I. SFRJ br. 21/90)
50. Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (Narodne novine Republike Hrvatske br. 87/10, 08/13)
51. Pravilnik o agrsivnosti otpadnih voda koje se smiju ispuštati u javnu kanalizaciju na području grada Zagreba (Narodne novine Republike Hrvatske br. 87/10, 08/13)
52. Tehnički propis o građevnim proizvodima (Narodne novine Republike Hrvatske br. 35/18)
54. Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN Republike Hrvatske br. 17/17)

- 55. Tehnički propis za prozore i vrata
(NN Republike Hrvatske br. 69/06)
- 56. Tehnički propis za dimnjake u građevinama
(NN Republike Hrvatske br. 03/07)
- 57. Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada
(NN Republike Hrvatske br. 03/07)
- 58. Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada
(NN Republike Hrvatske br. 110/08)
- 59. Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama
(NN Republike Hrvatske br. 87/08, 33/10)

- 60. Opći uvjeti za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom
(NN Republike Hrvatske br. 85/15)
- 61. Opći uvjeti za opskrbu prirodnim plinom
(NN Republike Hrvatske br. 43/09)
- 62. Opći i tehnički uvjeti isporuke vodnih usluga
(Službeni glasnik Grada Zagreba 19.07.2013.)
- 63. Odluka o izmjenama i dopunama tehničkih uvjeta isporuke vodnih usluga
(Službeni glasnik Grada Zagreba 12.12.2014.)
- 64. Odluka o priključenju na komunalne vodne građevine
(Službeni glasnik Grada Zagreba br. 3/16 - pročišćeni tekst)

POPIS NORMI

A) VODOOPSKRBA

NORME ZA VODOOPSKRBNE SUSTAVE

HRN EN 805:2005	Opskrba vodom -- Zahtjevi za sustave i dijelove izvan zgrada (EN 805:2000)
HRN EN 1333:2007	Prirubnice i njihovi spojevi -- Dijelovi cjevovoda -- Definicije i odabir PN-a (EN 1333:2006)
HRN EN 1074-1:2002	Ventili za opskrbu vodom – Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru – 1.dio: Opći zahtjevi (EN 1074-1:2000)
HRN EN 1074-2:2002	Ventili za opskrbu vodom – Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru – 2.dio: Ventili za odvajanje (EN 1074-2:2000)
HRN EN 1074-2:2002/ A1:2008	Zaporni uređaji za opskrbu vodom – Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru – 2.dio: Zaporni uređaji za odvajanje (EN 1074-2:2000/A1:2004)
HRN EN 1074-3:2002	Ventili za opskrbu vodom – Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru – 3.dio: Nepovratni ventili (EN 1074-3:2000)
HRN EN 1074-4:2002	Ventili za opskrbu vodom – Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru – 4.dio: Odzračni ventili (EN 1074-4:2000)
HRN EN 1074-5:2002	Ventili za opskrbu vodom – Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru – 5.dio: Regulacijski ventili (EN 1074-5:2001)
HRN EN 1074-6:2008	Zaporni uređaji za opskrbu vodom – Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru – 6.dio: Hidranti (EN 1074-6:2008)
HRN EN 681-1:2003/A3:2007	Elastomerne brtve -- Zahtjevi za materijal brtva za cjevovode namijenjene za transport vode i odvodnju -- 1. dio: Vulkanizirana guma (EN 681-1:1996/A3:2005)
HRN EN 681-2/A2:2007	Elastomerne brtve -- Zahtjevi za materijal brtva za cjevovode namijenjene za transport vode i odvodnju -- 2. dio: Plastomerni

HRN EN 681-3/A2:2007	elastomeri (EN 681-2:2000/A2:2005) Elastomerne brtve -- Zahtjevi za materijal brtva za cjevovode namijenjene za transport vode i odvodnju -- 3. dio: Pjenasti materijali od vulkanizirane gume (EN 681-3:2000/A2:2005)
HRN EN 681-4/A2:2007	Elastomerne brtve -- Zahtjevi za materijal brtva za cjevovode namijenjene za transport vode i odvodnju -- 4. dio: Lijevani poliuretanski brtveni elementi (EN 681-4:2000/A2:2005)
NORME ZA ČELIČNE CIJEVI	
HRN EN 1092-1:2008	Prirubnice i njihovi spojevi -- Kružne prirubnice za cijevi, ventile, spojne dijelove i pribor, označene PN oznakom -- 1. dio: Čelične prirubnice (EN 1092-1:2001)
HRN EN 10216-1:2003/A1:2008	Bešavne čelične cijevi za tlačne namjene – Tehnički uvjeti isporuke -- 1. dio: Cijevi od nelegiranih čelika s utvrđenim svojstvima pri sobnoj temperaturi (EN 10216-1:2002/A1:2004)
HRN EN 10216-2:2008	Bešavne čelične cijevi za tlačne namjene – Tehnički uvjeti isporuke -- 2. dio: Cijevi od nelegiranih i legiranih čelika s utvrđenim svojstvima pri povišenim temperaturama (EN 10216-2:2002+A2:2007)(EN 10216-3:2002)
HRN EN 10216-3:2003/ A1:2008	Bešavne čelične cijevi za tlačne namjene – Tehnički uvjeti isporuke -- 3. dio: Cijevi od legiranih sitnozrnatih čelika (EN 10216-3:2002/A1:2004)
HRN EN 10216-4:2003/A1:2008	Bešavne čelične cijevi za tlačne namjene – Tehnički uvjeti isporuke -- 4. dio: Cijevi od nelegiranih i legiranih čelika s utvrđenim svojstvima pri niskim temperaturama (EN 10216-4:2002/A1:2004)
HRN EN 10216-5:2004	Bešavne čelične cijevi za tlačne namjene – Tehnički uvjeti isporuke -- 5. dio: Cijevi od nehrđajućih čelika (EN 10216-5:2004)
HRN EN 10217-1:2003/A1:2007	Zavarene čelične cijevi za tlačne namjene – Tehnički uvjeti isporuke -- 1. dio: Cijevi od nelegiranih čelika s utvrđenim svojstvima pri sobnoj temperaturi (EN 10217- 1:2002/A1:2005)
HRN EN 10217-2:2003/A1:2007	Zavarene čelične cijevi za tlačne namjene – Tehnički uvjeti isporuke -- 2. dio: Elektrozavarene cijevi od nelegiranih i legiranih čelika s utvrđenim svojstvima pri povišenim temperaturama (EN 10217-2:2002/A1:2005)
HRN EN 10217-3:2003/A1:2007	Zavarene čelične cijevi za tlačne namjene – Tehnički uvjeti isporuke -- 3. dio: Cijevi od legiranih sitnozrnatih čelika (EN 10217 3:2002/A1:2005)
HRN EN 10217-4:2003/A1:2007	Zavarene čelične cijevi za tlačne namjene – Tehnički uvjeti isporuke -- 4. dio: Elektrozavarene cijevi od nelegiranih čelika s utvrđenim svojstvima pri niskim temperaturama (EN 10217-4:2002/A1:2005)
HRN EN 10217-5:2003/A1:2007	Zavarene čelične cijevi za tlačne namjene – Tehnički uvjeti isporuke -- 5. dio: Cijevi zavarene pod praškom od nelegiranih i legiranih čelika s utvrđenim svojstvima pri povišenim temperaturama (EN 10217-5:2002/A1:2005)
HRN EN 10217-6:2003/A1:2007	Zavarene čelične cijevi za tlačne namjene – Tehnički uvjeti isporuke -- 6. dio: Cijevi zavarene pod praškom od nelegiranih čelika s utvrđenim svojstvima pri niskim temperaturama (EN 10217-6:2002/A1:2005)
HRN EN 10217-7:2006	Zavarene čelične cijevi za tlačne namjene – Tehnički uvjeti isporuke -- 7. dio: Cijevi od nehrđajućih čelika (EN10217-7:2005)
HRN EN 10220:2003	Bešavne i zavarene čelične cijevi -- Mjere i duljinske mase (EN 10220:2002)
HRN EN 10224:2003/A1:2008	Nelegirane čelične cijevi i spojnice za prijenos vode i drugih vodenastih tekućina -- Tehnički uvjeti isporuke (EN 10224:2002/A1:2005)
HRN EN 10240:2007	Unutrašnje i/ili vanjske zaštitne prevlake za čelične cijevi -- Specifikacija za vruće pocinčane prevlake primijenjene u

	automatiziranim postrojenjima (EN 10240:1997)
HRN EN 10255:2008	Cijevi od nelegiranih čelika pogodne za zavarivanje i narezivanje navoja -- Tehnički uvjeti isporuke (EN 10255:2004+A1:2007)
HRN EN 10288:2007	Čelične cijevi i spojnice za ukopane i podvodne cjevovode -- Vanjska dva sloja ekstrudiranih prevlaka na bazi polietilena (EN 10288:2002)
HRN EN 10289:2003	Čelične cijevi i spojnice za ukopane i podvodne cjevovode -- Vanjske prevlake od epoksida i modificiranog epoksida nanese u tekućem stanju (EN 10289:2002)
HRN EN 10290:2003	Čelične cijevi i spojnice za ukopane i podvodne cjevovode -- Vanjske prevlake od poliuretana i modificiranog poliuretana nanese u tekućem stanju (EN 10290:2002)
HRN EN 10298:2007	Čelične cijevi i spojnice za ukopane i podvodne cjevovode -- Unutrašnja obloga na osnovi cementa (EN 10298:2005)
HRN EN 10300:2007	Čelične cijevi i spojnice za ukopane i podvodne cjevovode -- Bituminozni, vruće nanese materijali za vanjsku prevlaku (EN 10300:2005)
HRN EN 10310:2007	Čelične cijevi i spojnice za ukopane i podvodne cjevovode -- Unutrašnje i vanjske prevlake na osnovi poliamidnog praha (EN 10310:2003)
HRN EN 10329:2008	Čelične cijevi i priрубnice za podmorske i kopnene cjevovode - Prevlačenje spojeva na vanjskom radilištu
HRN EN 10339:2008	Čelične cijevi za kopnene i morske vodne cjevovode -- Unutrašnje tekuće epoksidne obloge za zaštitu od korozije (EN 10339:2007)
NORME ZA PLASTIČNE CIJEVI	
HRN EN 579:2003	Plastični cijevni sustavi -- Umrežene polietilenske cijevi (PE-X) -- Određivanje stupnja umreženosti ekstrakcijom s otapalom (EN 579:1993)
HRN EN 580:2004	Plastični cijevni sustavi -- Neomekšane poli(vinilkloridne) (PVC-U) cijevi -- Ispitna metoda za određivanje postojanosti prema diklormetanu pri određenoj temperaturi (DCMT) (EN 580:2003)
HRN ENV 1046:2004	Plastični cijevni i kanalni sustavi -- Sustav za transport vode ili otpadne vode izvan građevinske konstrukcije -- Postupci za nadzemno i podzemno polaganje (ENV 1046:2001)
HRN EN 1716:2004	Plastični cijevni sustavi -- Polietilenski (PE) T nastavci za nabušivanje -- Ispitna metoda za otpornost na udar montiranog T nastavka za nabušivanje (EN 1716:1997)
HRN EN 1796:2009	Plastični cijevni sustavi za tlačnu i netlačnu opskrbu vodom -- Staklom ojačani duromeri (GRP) na osnovi nezasićenih poliestera (UP) (EN 1796:2006+A1:2008)
HRN EN ISO 1452-1:2010	Plastični cijevni sustavi za opskrbu vodom i podzemnu i nadzemnu tlačnu odvodnju i kanalizaciju -- Neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-U) -- 1. dio: Općenito (ISO 1452-1:2009; EN ISO 1452-1:2009)
HRN EN ISO 1452-2:2010	Plastični cijevni sustavi za opskrbu vodom i podzemnu i nadzemnu tlačnu odvodnju i kanalizaciju -- Neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-U) -- 2. dio: Cijevi (ISO 1452-2:2009; EN ISO 1452-2:2009)
HRN EN ISO 1452-3:2010	Plastični cijevni sustavi za opskrbu vodom i podzemnu i nadzemnu tlačnu odvodnju i kanalizaciju -- Neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-U) -- 3. dio: Spojnice (ISO 1452-3:2009; EN ISO 1452-3:2009)
HRN EN ISO 1452-4:2010	Plastični cijevni sustavi za opskrbu vodom i podzemnu i nadzemnu tlačnu odvodnju i kanalizaciju -- Neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-U) -- 4. dio: Ventili (ISO 1452-4:2009; EN ISO 1452-4:2009)
HRN EN ISO 1452-5:2010	Plastični cijevni sustavi za opskrbu vodom i podzemnu i nadzemnu tlačnu odvodnju i kanalizaciju -- Neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-

	U) -- 5. dio: Prikladnost sustava za uporabu (ISO 1452-5:2009; EN ISO 1452-5:2009)
HRN ENV 1452-6:2001	Plastični cijevni sustavi za opskrbu vodom – Neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-U) -- 6. dio: Uputa za ugradbu (ENV 1452-6:2001)
HRN ENV 1452-7:2001	Plastični cijevni sustavi za opskrbu vodom – Neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-U) -- 7. dio: Uputa za ocjenu sukladnosti (ENV 1452-7:2000)
HRN EN ISO 11298-1:2011	Plastični cijevni sustavi za obnavljanje podzemnih vodovodnih distribucijskih mreža — 1. dio: Općenito (ISO 11298-1:2010; EN ISO 11298-1:2011)
HRN EN ISO 11298-3:2011	Plastični cijevni sustavi za obnavljanje podzemnih vodovodnih distribucijskih mreža — 3. dio: Oblaganje prijanjajućim cijevima (ISO 11298-3:2010; EN ISO 11298-3:2011)
HRN EN 12106:2002	Plastični cijevni sustavi -- Polietilenske (PE) cijevi -- Ispitna metoda za otpornost prema unutarnjem tlaku nakon stiskanja (EN 12106:1997)
HRN EN 12201-1:2011	Plastični cijevni sustavi za opskrbu vodom, odvodnju i kanalizaciju -- Polietilen (PE) -- 1. dio: Općenito (EN 12201-1:2011)
HRN EN 12201-2:2011	Plastični cijevni sustavi za opskrbu vodom, odvodnju i kanalizaciju -- Polietilen (PE) -- 2. dio: Cijevi (EN 12201-2:2011)
HRN EN 12201-3:2011	Plastični cijevni sustavi za opskrbu vodom, odvodnju i kanalizaciju -- Polietilen (PE) -- 3. dio: Spojnice (EN 12201-3:2011)
HRN EN 12201-4:2002	Plastični cijevni sustavi za opskrbu vodom – Polietilen (PE) -- 4. dio: Ventili i pomoćna oprema (EN 12201- 4:2001)
HRN EN 12201-5:2011	Plastični cijevni sustavi za opskrbu vodom, odvodnju i kanalizaciju -- Polietilen (PE) -- 5. dio: Prikladnost sustava za uporabu (EN 12201-5:2011)
HRN CEN/TS 12201-7:2004	Plastični cijevni sustavi za opskrbu vodom – Polietilen (PE) -- 7. dio: Uputa za ocjenu sukladnosti (CEN/TS 12201-7:2003)
HRN EN ISO 13844:2007	Plastični cijevni sustavi -- Spojni naglavci od neomekšanoga poli(vinil-klorida) (PVC-U) s elastomernom prstenastom brtvom za cijevi od PVC-U -- Ispitna metoda za nepropusnost pri podtlaku (ISO 13844:2000; EN ISO 13844:2000)
HRN EN ISO 13845:2007	Plastični cijevni sustavi -- Spojni naglavci od neomekšanoga poli(vinil-klorida) (PVC-U) s elastomernom prstenastom brtvom za cijevi od PVC-U -- Ispitna metoda za nepropusnost pri unutarnjem tlaku i s kutnim otklonom (ISO 13845:2000; EN ISO 13845:2000)
HRN EN ISO 13846:2003	Plastični cijevni sustavi -- Sklopovi i spojevi za plastomerne tlačne cjevovode sa i bez djelovanja uzdužnog opterećenja -- Ispitna metoda za dugotrajnu nepropusnost pod unutarnjim tlakom vode (ISO 13846:2000; EN ISO 13846:2000)
HRN EN 14409-1:2004	Plastični cijevni sustavi za obnavljanje podzemnih vodovodnih distribucijskih mreža -- 1. dio: Općenito (EN 14409-1:2004)
HRN EN 14409-3:2004	Plastični cijevni sustavi za obnavljanje podzemnih vodovodnih distribucijskih mreža -- 3. dio: Obnavljanje s prijanjajućim cijevima (EN 14409-3:2004)

B) ODVODNJA

NORME ZA CIJEVI	
HRN EN 1916:2008	Betonske cijevi i oblikovni komadi, nearmirani, s čeličnim vlaknima i armirani (EN 1916:2002/AC:2008)
HRN EN 1917:2008	Betonska kontrolna okna i komore, nearmirani, s čeličnim vlaknima i armirani (EN 1917:2002/AC:2008)
HRN EN 639:2005	Opći zahtjevi za betonske tlačne cijevi, uključujući spojeve i fitege (EN 639:1994)
HRN EN 640:2005	Armiranobetonske tlačne cijevi s jednoliko raspoređenom armaturom (bez unutarnje cijevi), uključujući spojeve i fitege (EN

	640:1994)
HRN EN 641:2005	Armiranobetonske tlačne cijevi s čeličnom unutarnjom cijevi, uključujući spojeve i fittinge (EN 641:1994)
HRN EN 642:2005	Prednapete betonske tlačne cijevi s čeličnom unutarnjom cijevi ili bez nje, uključujući spojeve, fittinge i posebne zahtjeve za prednapeti čelik za cijevi (EN 642:1994)
HRN EN 1401-1:2009	Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju - neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-U) - 1. dio: Specifikacije za cijevi, spojnice i sustav (EN 1401-1:1998)
HRN EN ISO 1452-1:2010	Plastični cijevni sustavi za opskrbu vodom i podzemnu i nadzemnu tlačnu odvodnju i kanalizaciju -- Neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-U) -- 2. dio: Cijevi (ISO 1452-2:2009; EN ISO 1452-2:2009)
HRN EN 12666-1:2005	Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju - polietilen (PE) - 1. dio: Specifikacije za cijevi, spojnice i sustav (EN 12666-1:2001)
HRN EN 1852-1:2009	Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju - polipropilen (PP) - 1. dio: Specifikacije za cijevi, spojnice i sustav (EN 1852-1:2009)
HRN EN 14758-1:2007	Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju - polipropilen s mineralnim modifikatorom (ima) (PP-MD) - 1. dio: Specifikacije za cijevi, spojnice i sustav (EN 14758-1:2005)
HRN EN 13476-1:2009	Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju -- Cijevni sustavi sa strukturiranom stijenkom od neomekšanog poli(vinil-klorida) (PVC-U), polipropilena (PP) i polietilena (PE) -- 1. dio: Opći zahtjevi i svojstva (EN 13476-1:2007)
HRN EN 13476-2:2007	Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju -- Cijevni sustavi sa strukturiranom stijenkom od neomekšanog poli(vinil-klorida) (PVC-U), polipropilena (PP) i polietilena (PE) - 2. dio: Specifikacije za cijevi i spojnice s glatkom unutarnjom i vanjskom površinom i sustav tip A (EN 13476-2:2007)
HRN EN 13476-3:2009	Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju -- Cijevni sustavi sa strukturiranom stijenkom od neomekšanog poli(vinil-klorida) (PVC-U), polipropilena (PP) i polietilena (PE) - 2. dio: Specifikacije za cijevi i spojnice s glatkom unutarnjom i vanjskom površinom i sustav tip B (EN 13476-3:2007+A1:2009)
HRN EN 14364:2008	Plastični cijevni sustavi za tlačnu i netlačnu odvodnju i kanalizaciju - Staklom ojačani duromeri (GRP) na osnovi poliesterskih smola (UP) -- Specifikacije za cijevi, spojnice i brtve (EN 14364:2006+A1:2008)
HRN EN 588-1:2005	Vlakneno-cementne cijevi za kanalizacijske sustave i odvodnju -- 1. dio: Cijevi, spojnice i oblikovni komadi za gravitacijske sustave (EN 588-1:1996)
HRN EN 877:2001/A1:2007/Ispr.1:2008	Lijevano-željezne cijevi i spojni dijelovi, njihovi spojevi i pribor za kanalizaciju (odvodnju vode iz zgrada) — Zahtjevi, metode ispitivanja i osiguranje kvalitete (EN 877:1999/A1:2006/AC:2008)
HRN EN 10027-2:1992	Sustavi označavanja čelika -- 2. dio: Brojčani sustav (EN 10027-2:1992)
HRN EN 1124-1:2007	Cijevi i oblikovni komadi uzdužno zavarenih cijevi od nehrđajućeg čelika s ravnim krajem i naglavkom za sustave otpadnih voda — 1. dio: Zahtjevi, ispitivanje, kontrola kvalitete (EN 1124-1:1999+A1:2004)

NORME ZA KONTROLNA OKNA

HRN EN 1916:2008	Betonske cijevi i oblikovni komadi, nearmirani, s čeličnim vlaknima i armirani (EN 1916:2002/AC:2008)
HRN EN 1917:2008	Betonska kontrolna okna i komore, nearmirani, s čeličnim vlaknima i armirani (EN 1917:2002/AC:2008)
HRN EN 295-6:2005	Keramičke cijevi, oblikovni komadi i cijevni priključci za odvodne i kanalizacijske sustave - 6. dio: Zahtjevi za keramička kontrolna okna (EN 295-6:1995)
HRN EN 588-2:2005	Vlakneno-cementne cijevi za odvodnju i kanalizaciju -- 2. dio: Kontrolna okna i inspekcijske komore (EN 588-2:2001)
HRN EN 13476-3:2009	Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju – Cijevni sustavi sa strukturiranom stijenkom od neomekšanog poli(vinil-klorida) (PVC-U), polipropilena (PP) i polietilena (PE) - 2. dio: Specifikacije za cijevi i spojnice s glatkom unutarnjom i vanjskom površinom i sustav tip B (EN 13476-3:2007+A1:2009)
HRN EN 14364:2008	Plastični cijevni sustavi za tlačnu i netlačnu odvodnju i kanalizaciju - - Staklom ojačani duromeri (GRP) na osnovi poliesterskih smola (UP) -- Specifikacije za cijevi, spojnice i brtve (EN 14364:2006+A1:2008)
HRN EN 124:2005	Lijevanoželjezni poklopci za kontrolna okna

NORME ZA SPOJNE DIJELOVE I MATERIJAL

HRN EN 639:2005	Opći zahtjevi za betonske tlačne cijevi, uključujući spojeve i fittinge (EN 639:1994)
HRN EN 1401-1:2009	Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju - neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-U) - 1. dio: Specifikacije za cijevi, spojnice i sustav (EN 1401-1:1998)
HRN EN 12666-1:2005	Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju - polietilen (PE) - 1. dio: Specifikacije za cijevi, spojnice i sustav (EN 12666-1:2001)

NORME ZA OBLIKOVNE KOMADE I ARMATURE

HRN EN 124:2005	Poklopci za slivnike i kontrolna okna za prometne i pješačke površine -- Konstrukcijski zahtjevi, način ispitivanja, označivanje, upravljanje kakvoćom (EN 124:1994)
HRN EN 558-1:2002	Industrijski ventili -- Ugradbene mjere između prirubnica i ugradbene mjere metalnih ventila za primjenu u cijevnim sustavima s priрубničkim spojevima. Ugradbene mjere između priрубnica i ugradbene mjere između osi ventila i priрубnice -- 1. dio: Ventili s oznakama PN (EN 558-1:1995)
HRN EN 13101:2007	Stepenice za pristup čovjeka u podzemne komore -- Zahtjevi, označivanje, ispitivanje i procjena sukladnosti (EN 13101:2002)

NORME ZA IZVOĐENJE I ODRŽAVANJE CJEVOVODA

HRN EN 752:2008 1. izd. pr (en) TO 554	Odvodni i kanalizacijski sustavi izvan zgrada (EN 752:2008)
HRN EN 1610:2002	Polaganje i ispitivanje kanalizacijskih cjevovoda i kanala (EN 1610:1997)
HRN EN 1401-3:2009	Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju-neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-U)-3. dio: Upute za ugradnju (EN 1401-3:2001)
HRN EN 1295-1 :2006	Statički proračun cjevovoda položenih u zemlju pod različitim uvjetima opterećenja – 1. dio: Opći zahtjevi (EN 1295-1:1997)
HRN CEN/TR 1295-2 :2006	Statički proračun cjevovoda položenih u zemlju pod različitim uvjetima opterećenja – 2. dio: Sažetak nacionalno prihvaćenih metoda proračuna (CEN/TR 1295-2:2005)

HRN CEN/TR 1295-3 :2006	Statički proračun cjevovoda položenih u zemlju pod različitim uvjetima opterećenja – 3. dio: Jedinствена metoda (CEN/TR 1295-3:2007)
HRN EN 13306:2004	Nazivlje u održavanju (EN 13306:2001)
HRN ENV 13269:2001	Održavanje – Smjernice za izradu ugovora o održavanju (ENV 13269:2001)
HRN EN 13460:2004	Održavanje – Dokumentacija o održavanju (EN 13460:2002)
HRN EN 13508-2/AC:2007	Uvjeti za sustave odvodnje izvan zgrada – 2. dio: Sustav kodiranja optičkog nadzora (EN 13508-2:2003/AC:2007)
HRN EN 1091:2008 1. izd. pr (en) TO 554	Vakumski kanalizacijski sustavi izvan zgrada (EN 1091:1996)
HRN EN 1433:2005	Odvodni kanali za prometna i pješačka područja -- Razredba, projektiranje i ispitni zahtjevi, označivanje i ocjena uporabivosti (EN 1433:2002+AC:2004)
HRN EN 1433:2005/A1:2008	Odvodni kanali za prometna i pješačka područja -- Razredba, projektiranje i ispitni zahtjevi, označivanje i vrednovanje upotrebljivosti (EN 1433:2002/A1:2005)
HRN EN 12889:2005	Izgradnja i ispitivanje odvodnih i kanalizacijskih sustava bez iskopa rova (EN 12889:2000)
HRN EN 598:2009	Duktilne željezne cijevi, spojni dijelovi, pribor i njihovi spojevi za odvodnju otpadnih voda -- Zahtjevi i postupci ispitivanja (EN 598:2007+A1:2009)
HRN EN 671-1	Hidranti i oprema
HRN M.C5.803	Sanitarne armature
HRN U.N5.100	Sanitarni predmeti

Zagreb, studeni 2021. god.

projektant:
Davorin Zornjak, dipl.ing.građ.



9. PREDMJER RADOVA

A/ PRIPREMNI RADOVI

- | | | |
|---|---------|---|
| 01. Provjera i snimanje položaja internih instalacija vodovoda i odvodnje, te evidentiranje zatečenog stanja za dio instalacionog razvoda koji nije bili moguće detektirati pri izradi dokumentacije zatečenog stanja, uključujući izradu nacrtu instalacija. | komplet | 1 |
| 02. Iskolčenje trase drenažnog razvoda i kontrolnih okana, geodetsko praćenje radova, te provjera kota priključaka i revizionih okana. Predviđena dužina razvoda iznosi cca 200 m'. | komplet | 1 |

UKUPNO:	
---------	--

B/ VODOVOD

- | | | |
|--|-----|-------|
| 01. Dobava i montaža troslojnih aluminijsko-plastičnih (PE-Xb/Al/PE-HD) cijevi izrađenih sukladno HRN EN ISO 21003-2:2008 i HRN EN ISO 21003-3:2008, sa spajanjem "press" spojnica. Stavka obuhvaća sve potrebne spojnice, redukcije, T-komade te potrebni pričvrtni i zaštitno-izolacijski materijal. Alternativno se instalacija može izvesti od PP-R 80 cijevi za etažni razvod sanitarne hladne i tople vode prema DIN 8077, DIN 8078, EN ISO 15874 sa spajanjem cijevi elektrovarenjem, ili od pocinčanih čeličnih cijevi spajanih fitinzima od tempera liva za radni pritisak od 10 bara sa odgovarajućim spojnica i fazonskim komadima. Cijevi hladne vode položene u zidnim usjecima i podu sa zaštitnom cijevi ili originalnom PE pjenastom izolacijom. Cijevi tople vode i cirkulacije tople vode izolirati originalnom PE pjenastom izolacijom. | m' | 30,00 |
| φ 20 mm (DN 25) | m' | 15,00 |
| φ 15 mm (DN 20) | | |
| 02. Dobava i montaža mesinganih ventila na mreži. Uključen potreban spojni i montažni materijal. - ventil φ 15 mm (DN 20) | kom | 12 |
| 03. Rekonstrukcija priključaka privremeno deponirane sanitarne opreme nakon izvedbe konstruktivnog ojačanja zida. Predviđa se produljenje svakog izljevnog mjesta pocinčanom čeličnom cijevi mm sa navojem d 15 ili 20 mm, u dužini od cca 10 cm, uključujući sav potreban spojni i brtveni materijal. Obračun po komadu priključka | kom | 29 |

04. Ispitivanje instalacije vodovoda na probni pritisak od 10 bara. Ispitivanje vršiti uz prisustvo nadzornog inženjera i rezultate zapisnički utvrditi.

komplet 1

05. Dezinfekcija i ispiranje vodovodne mreže, te ishođenje atesta o kvaliteti vode od nadležne ustanove.

komplet 1

UKUPNO:	
---------	--

C/ ODVODNJA

01. Dobava, prijenos i montaža zvučno optimiranih troslojnih polipropilenskih (PP-MD) odvodnih cijevi izrađenih sukladno HRN EN 1451-1:2000, SN4 (S16), za vertikalne i horizontalne razvode te priključke sanitarnih predmeta u podu i/ili zidu, s vodotijesnim natičnim spajanjem, za zvučno poboljšani sistem odvodnje. Stavka uključuje potreban pričvrtni pribor i originalne obujmice s gumenim uloškom. Obračun se vrši po m' kompletno montirane cijevi zajedno sa spojnim i pomoćnim materijalom. Fazonski komadi obračunavaju se kao 1 m' cijevi.

PP ϕ 40 mm	m'	15,0
PP ϕ 50 mm	m'	20,0
PP ϕ 110 mm	m'	25,0

02. Rekonstrukcija priključaka privremeno deponirane sanitarne opreme nakon izvedbe konstruktivnog ojačanja zida. Predviđa se produljenje svakog izljevog mjesta PVC kanalizacionom cijevi d 40 ili 50 mm, u dužini od cca 10 cm, uključujući sav potreban spojni i brtveni materijal.

kom 29

04. Dobava i ugradnja slivnika za balkone i terase DN50/75 sa podešavajućim priključkom (horizontalno-vertikalno), protokom 0,80 l/s, prirubnicom za prihvat odgovarajućeg pribora za spoj sa hidroizolacijom, suhim zatvaračem zadaha otpornim na smrzavanje, nastavnim okvirom podesivim po visini 12 - 70 mm / 123 x 123 mm sa mogućnošću odvodnje procjedne vode sa hidroizolacije, uljevnom INOX rešetkom 115 x 115 mm nosivosti 300 kg. Proizvod tipa HL Hutterer&Lechner HL80 ili jednakovrijedan. Prilikom spajanja na hidroizolaciju potrebno je upotrijebiti odgovarajući proizvod za spoj sa hidroizolacijom.

kom 6

05. Dobava, donos i montaža ventilacionih nastavaka sa kapom za jako provjetravanje. Obračun po komadu komplet ugrađene cijevi.
PP ϕ 100 mm kom 4
06. Ispitivanje kanalizacione mreže i objekata na mreži na vodopropusnost i funkcionalnost. Ispitivanje izvršiti od strane ovlaštene tvrtke uz prisustvo nadzornog inženjera i rezultate zapisnički utvrditi, te ishoditi potvrde o ispravnosti kanalizacione mreže i objekata na mreži. komplet 1,00

UKUPNO:	
---------	--

D/ HIDRANTSKA MREŽA

Radovi na rekonstrukciji i proširenju postojeće unutarnje hidrantske mreže. Obračun se vrši po m' izvedenih radova, odnosno po komadu kompletno montiranog uređaja spojenog na dovod sa svim pomoćnim, pričvrstnim i brtvenim materijalom te građevinskom pripomoći.

01. Demontaža postojećih zidnih hidrantskih ormarića DN 50, tip HO-1, sa kompletnom opremom te deponiranje istih u osiguranom prostoru na objektu, radi izrade konstruktivnog ojačanja nosivih zidova.
Demontiraju se hidrantski ormarići na vertikalama V1 i V2, u podrumu, prizemlju, 1. i 2. katu. kom 9
02. Demontaža postojećih vertikalna hidrantske mreže V1 i V2 radi izrade konstruktivnog ojačanja nosivih zidova.
Demontiraju se cijevni razvodi izvedeni od čeličnih pocinčanih cijevi, od podruma do 2. kata.
- vertikalna d 80 mm m' 15,0
- vertikalna d 65 mm m' 15,0
- vertikalna d 50 mm m' 10,0
03. Dobava i montiranje razvoda unutarnje hidrantske mreže od pocinčanih čeličnih cijevi i odgovarajućih spojnih komada, slobodno vođenog po konstrukciji nakon izvedbe konstruktivnog ojačanja pregradnih zidova.
Predviđena je izvedba zamjenskih vertikalna V1 i V2 od podruma do potkrovlja, te izvedba produženja hidrantskih vertikalna V3, V4 i V5 od 2. kata do potkrovlja.
Obračun se vrši po m' montirane, pričvršćene i ispitane instalacije.

d 80 mm	m'	15,0
d 65 mm	m'	40,0
d 50 mm	m'	40,0
04. Dobava i montiranje razvoda za punjenje sprinkler bazen, od pocinčanih čeličnih cijevi i odgovarajućih spojnih komada, slobodno vođenog po konstrukciji. Po završenoj montaži vodove treba ispitati na tlak od 15 bara (15 kp/cm ²). Obračun se vrši po m' montirane, pričvršćene i ispitane instalacije.		
d 50 mm	m'	15,0
05. Montaža deponiranih (postojećih) zidnih požarnih hidranata DN 50, tip HO-1 (ormar sa punim vratima 500/500/140 mm i standardnom pripadajućom opremom - tlačna cijev ø52 x 15m sa spojnicama, ventil kutni Ms 2" sa stabilnom spojnicom ø52, mlaznica ø52 sa zasunom).		
	komplet	9
06. Dobava i montaža novih zidnih požarnih hidranata DN 50, tip HO-1 (ormar sa punim vratima 500/500/140 mm i standardnom pripadajućom opremom - tlačna cijev ø52 x 15m sa spojnicama, ventil kutni Ms 2" sa stabilnom spojnicom ø52, mlaznica ø52 sa zasunom).		
	komplet	5
07. Ispitivanje unutarnje hidrantske mreže te postavljenih hidranata i opreme, od strane ovlaštene ustanove, uključujući ishođenje potrebne atestene dokumentacije od strane ovlaštene ustanove. unutarnja hidrantska mreža (180 m') zidni hidrant HO-1 (kom 27)		
	komplet	

UKUPNO:	
---------	--

E/ DRENAŽA

Predviđa se izvođenje drenažnog sustava uz dno
temelja oko objekta radi sanacije kapilarne vlage
u vanjskim obodnim zidovima objekta u
kontakta sa terenom.

Zemljani radovi na iskopu i zatrpavanju prikazani
su troškovnikom sklopu arhitektonskog projekta,
vezani uz izradu hidroizolacije i zaštite
hidroizolacije obodnih zidova.

01. Grubo i fino planiranje rovova za polaganje drenažnih cijevi s točnošću ± 3 cm.		
Obračun po m ² izvedenog planiranja.	m ²	200,0

- | | | | |
|-----|---|----------------|-------|
| 02. | Dobava i ugradnja podložnog betona C20/25, za postavu denažnih cijevi na pripremljenoj posteljici.
beton d=10 cm | m | 200,0 |
| 03. | Dobava, doprema i ugradnja drenažnih cijevi ø 200 mm. Cijevi se polažu u projektiranom padu na prethodno pripremljenu podlogu od mršavog betona, a nakon montiranja cijevi potrebno je izvršiti probijanje otvora u kontrolnim oknima te obradu spojeva cijevi i stijenke kontrolnog okna. U stavku je uključen sav potreban spojni i montažni materijal.
Obračun po m' izvedene drenaže. | m' | 200,0 |
| 04. | Nabava, doprema i ugradnja geotekstila od 200 g/m ² za oblaganje drenažnih cijevi.
Obračun po m ² ugrađenog materijala. | m ² | 130,0 |
| 05. | Nabava, doprema i ugradnja tucanika ø 3-10 mm za izradu procjednog sloja iznad drenažne cijevi u sloju od 40 cm.
Obračun po m ³ ugrađenog materijala. | m ³ | 80,0 |
| 06. | Izrada armiranobetonskog kontrolnog okna betonom C30/37, u potrebnoj oplati, te spajanje na izvedenu instalaciju. Okna su svijetlog otvora 100/60 cm, sa stjenkama i dnom debljine 20 cm. Svijetla dubina okna iznosi do 3,5 m. Okno je potrebno opremiti penjalicama i lijevano željeznim poklopcem dimenzija 60/60 cm, nosivosti 150 kN (B 125 prema HRN EN 124). U stavku uključen sav potreban spojni, brtveni i montažni materijal.
okno 100/60 cm, dubine do 3,5 | kom | 5 |

UKUPNO:	
---------	--

F/ SANITARNI UREĐAJI I OPREMA

- | | | | |
|-----|---|-----|----|
| 01. | Demontaža sanitarnih uređaja i opreme u sanitarnim čvorovima i prostorima koji se kompletno obnavljaju u sklopu podruma, prizemlja, 1. i 2. kata te potkrovlja.
U stavku uključiti utovar i prijevoz na deponiju, kao i troškove zbrinjavanja na deponiji. | | |
| | - WC školjka | kom | 10 |
| | - vodokotlić sa kompletnom armaturom | kom | 10 |
| | - umivaonik sa sifonom i kompletnom armaturom | kom | 18 |
| | - kada sa sifonom, kompletnom armaturom, paravanom i nosačem pvc paravana, te obodnim ker.opločanjem | kom | 1 |
| | - sudoper sa kompletnom armaturom | kom | 2 |
| | - pisoar s kompletnom armaturom | kom | 1 |
| | - električni grijач vode | kom | 5 |

- | | | | |
|-----|---|---------|----|
| 02. | Demontaža sanitarnih uređaja i opreme u te deponiranje istih u osiguranom prostoru na objektu, radi izrade konstruktivnog ojačanja nosivih zidova. | | |
| | - umivaonik sa sifonom i mješalicom te kutnim ventilima | kom | 24 |
| | - sudoper sa kompletnom sifonom i mješalicom te kutnim ventilima | kom | 5 |
| | - električni grijач vode | kom | 9 |
| 03. | Montaža prethodno demontiranih i deponiranih sanitarnih uređaja i opreme nakon izvedbe konstruktivnog ojačanja nosivih zidova. | | |
| | - umivaonik sa sifonom i mješalicom te kutnim ventilima | kom | 24 |
| | - sudoper sa kompletnom sifonom i mješalicom te kutnim ventilima | kom | 5 |
| | - električni grijач vode | kom | 9 |
| 04. | Dobava, prijenos i montaža kompletnog WC-a , koji se sastoji od:
- konzolne keramičke WC školjke I klase, za 6 lit ispiranje, odignute od poda 6 cm;
- montažnog instalacijskog elementa za WC školjku visine ugradnje 112 cm s niskošumnim ugradbenim vodokotlićem izrađenim prema HRN EN 14055:2011. Tipka dvokoličinska plastična. Instalacijski element je samonosiv za ugradnju u suhomontažnu zidnu ili predzidnu konstrukciju obloženu gipskartonskim pločama, komplet s integriranim kutnim ventilom priključka vode 1/2", niskošumnim uljevnim ventilom, odvodnim koljenom d90/110 mm sa zvučno izoliranom ubujmicom, spojnim komadom za WC školjku s brtvenim manžetama i setom zvučne izolacije, vijcima za učvršćenje keramike i svim potrebnim priborom za ugradnju, uključivo daska s poklopcem bijele boje od kvalitetne plastike. | | |
| | | komplet | 6 |
| 05. | Dobava, prijenos i ugradba keramičkog umivaonika veličine 500x360 mm, bijele boje, A klase, s kompletnom opremom koja uključuje:
- jednoručnu stojeću mješalicu za toplu i hladnu vodu sa dva kutna mjedena kromirana ventila i dovodnim fleksibilnim armiranim cijevima;
- priključnu garnituru od kromiranog mesinga, sa priključkom 5/4", horizontalnim izlazom DN32, po visini podešavajućom potopnom cijevi i rozetom. Proizvod tipa HL Hutterer&Lechner HL134.1C ili jednakovrijedan.
Obračun po komadu kompletno montiranog umivaonika spojenog na dovod i odvod sa svim pomoćnim, pričvrstnim i brtvenim materijalom te građevinskom pripomoći. | | |
| | | komplet | 6 |

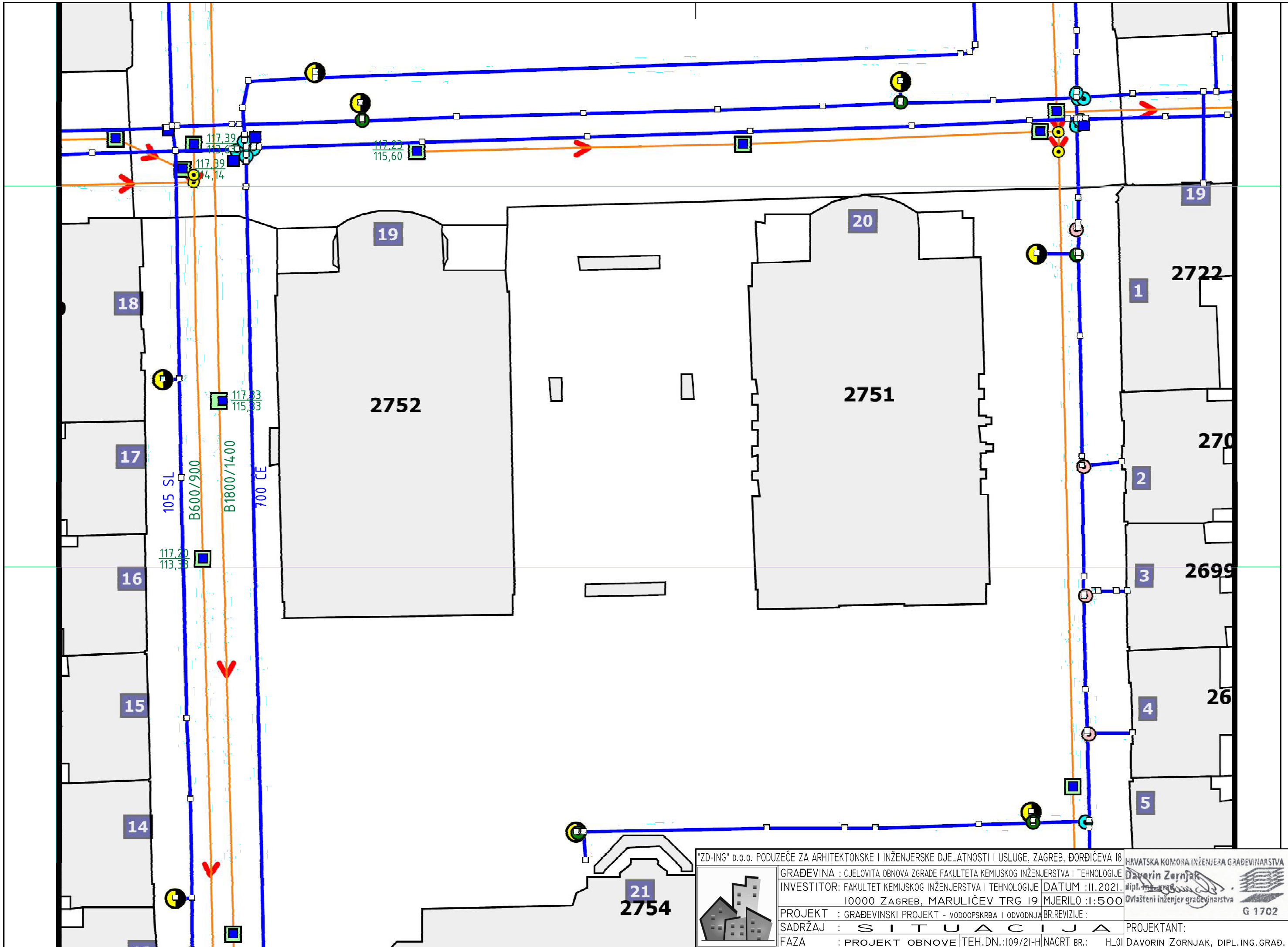
06. Dobava i ugradnja pisoara iz bijele keramike, sa stražnjim odvodom i dovodom, proizvod uključuje ABS sifon i kromirane fittinge te Duofix Basic mont. element za pisoar komplet s ventilom. U stavku ulazi: dobava i ugradnja pisoara i duofix elementa., svog pričvrsnog, brtvenog i spojnog materijala, te sav potreban rad. Prilikom ugradnje pridržavati se uputa proizvođača.
- kom 1
07. Dobava i ugradnja WC školjke prilagođene osobama s poteškoćama u kretanju iz bijele keramike. Sastoji se od: WC školjke, bešumnog ugradbenog vodokotlića sa tipkom.
- U stavku ulazi: dobava i ugradnja WC, svog pričvrsnog, brtvenog i spojnog materijala, te sav potreban rad. Prilikom ugradnje pridržavati se uputa proizvođača.
- kom 5
08. Dobava i ugradnja umivaonika prilagođenog za osobe s poteškoćama u kretanju iz bijele keramike, uključujući izljevni ventil s pripadajućim sifonom, mehanizam za punjenje umivaonika i pripadajuća fiksna metalna konzola.
- U stavku ulazi: dobava i ugradnja umivaonika, svog pričvrsnog, brtvenog i spojnog materijala, te sav potreban rad.
- Prilikom ugradnje pridržavati se uputa proizvođača. Obračun po komadu komplet ugrađenog umivaonika u funkcionalnom stanju sa svim potrebnim spojnim i brtvećim materijalom i radom.
- kom 5
09. Dobava i montaža, te spajanje na dovod i odvod, električnog akumulacionog grijača vode snage 2,5 kW, uključujući sav potreban spojni i montažni materijal.
- EGV 2,0 kW, 5 l, donja montaža
- kom 11

UKUPNO:	
SVEUKUPNO:	

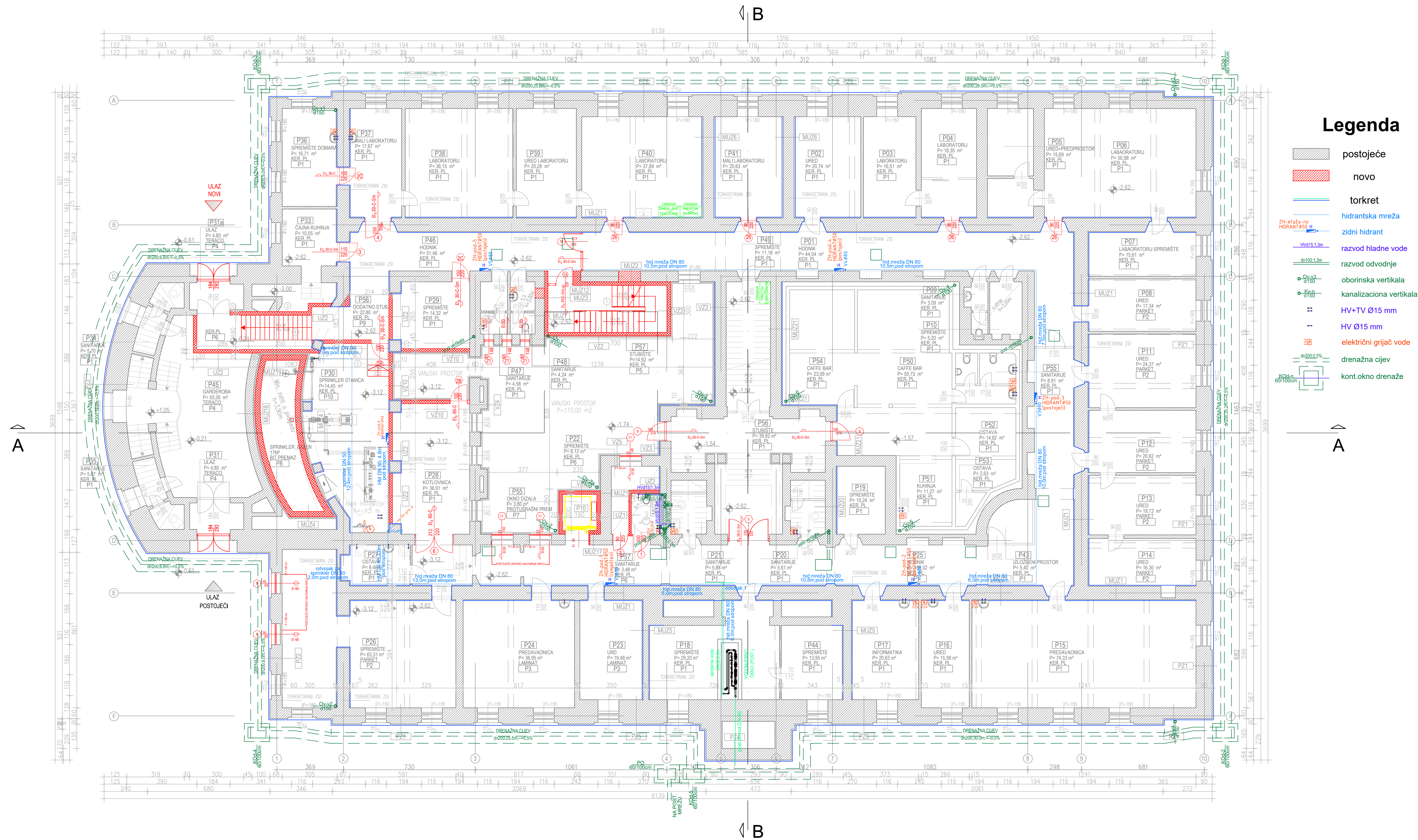
REKAPITULACIJA	
A/ PRIPREMNI RADOVI	
B/ VODOVOD	
C/ ODVODNJA	
D/ HIDRANTSKA MREŽA	
E/ DRENAŽA	
F/ SANITARNI UREĐAJI I OPREMA	
UKUPNO:	

III. Grafički prilozi

01. SITUACIJA	1 : 500
02. PODRUM – vodovod, odvodnja i hidrantska mreža	1 : 100
03. PRIZEMLJE - vodovod, odvodnja i hidrantska mreža	1 : 100
04. 1.KAT - vodovod, odvodnja i hidrantska mreža	1 : 100
05. 2.KAT - vodovod, odvodnja i hidrantska mreža	1 : 100
06. POTKROVLJE - vodovod, odvodnja i hidrantska mreža	1 : 100
07. TLOCRT KROVA - odvodnja krovnih ploha	1 : 100
08. SHEMA HIDRANTSKE MREŽE	
09. DETALJ ZIDNOG HIDRANTA	
10. DETALJ POLAGANJA DRENAŽE	
11. DETALJ KONTROLNOG DRENAŽNOG OKNA	
12. DETALJ VODOMJERNOG OKNA (postojeće stanje)	

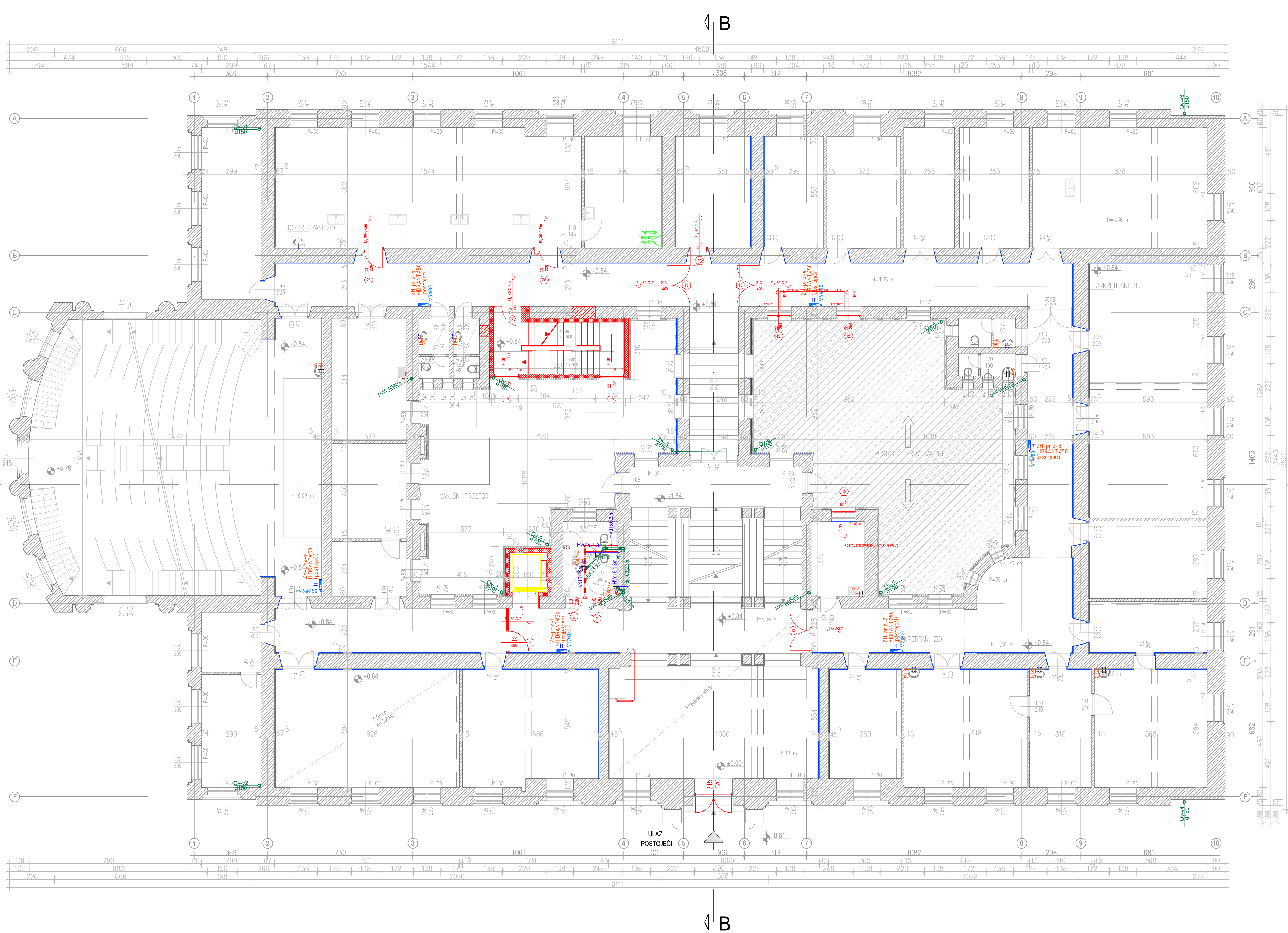


"ZD-ING" d.o.o. PODUZEĆE ZA ARHITEKTONSKE I INŽENJERSKE DJELATNOSTI I USLUGE, ZAGREB, ĐORĐIĆEVA 18		HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA	
GRAĐEVINA : CJELOVITA OBNOVA ZGRADE FAKULTETA KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE		Davorin Zornjak	
INVESTITOR: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE		dipl.-ing. grad.	
10000 ZAGREB, MARULIČEV TRG 19		Ovlašteni inženjer građevinarstva	
PROJEKT : GRAĐEVINSKI PROJEKT - VODOOPSKRBA I ODVODNJA		BR. REVIZIJE :	
SADRŽAJ : SITUACIJA		PROJEKTANT:	
FAZA : PROJEKT OBNOVE		TEH.DN.:109/21-H/NACRT BR.: H_01	
		DAVORIN ZORNJAK, DIPL.ING.GRAD.	



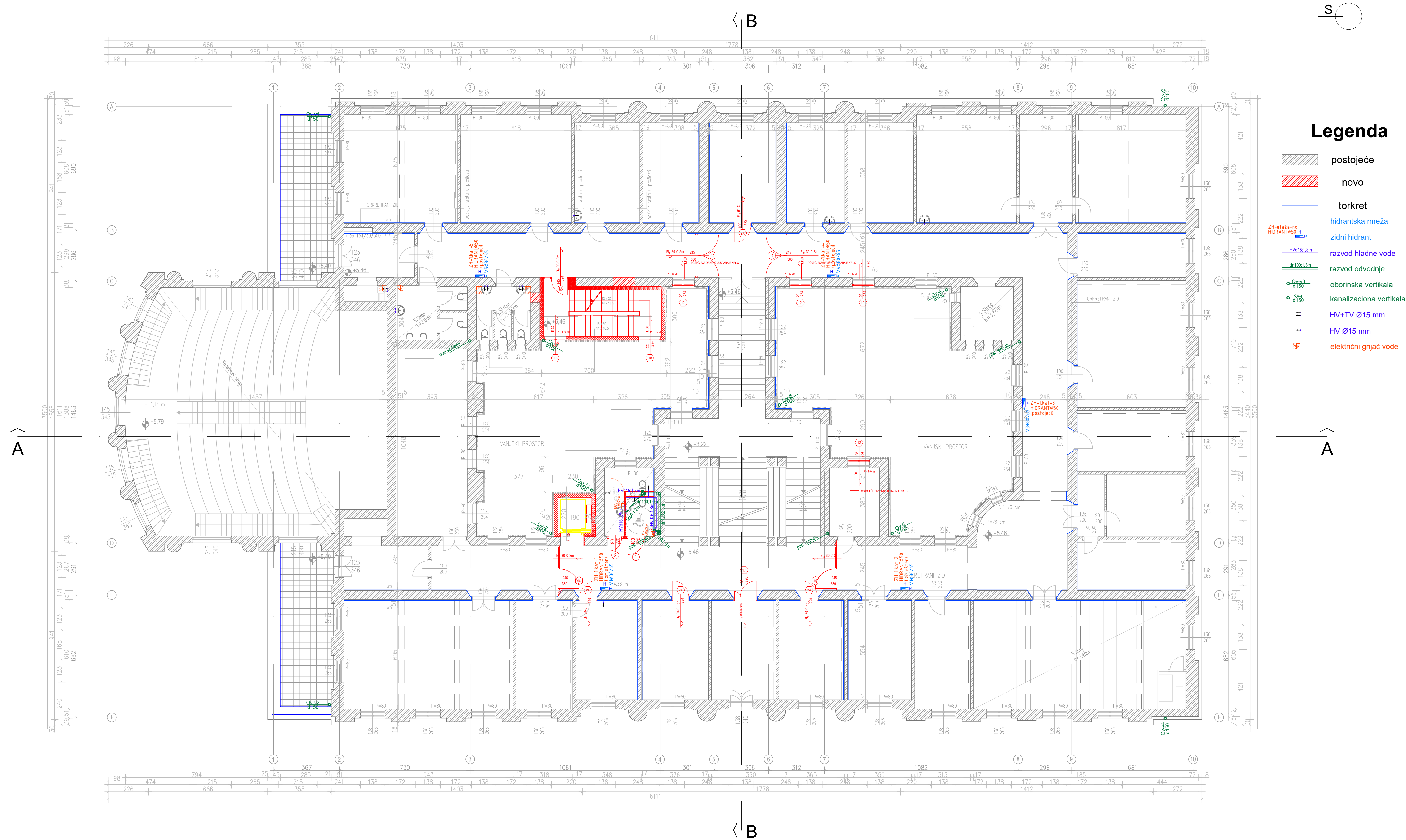
Legenda

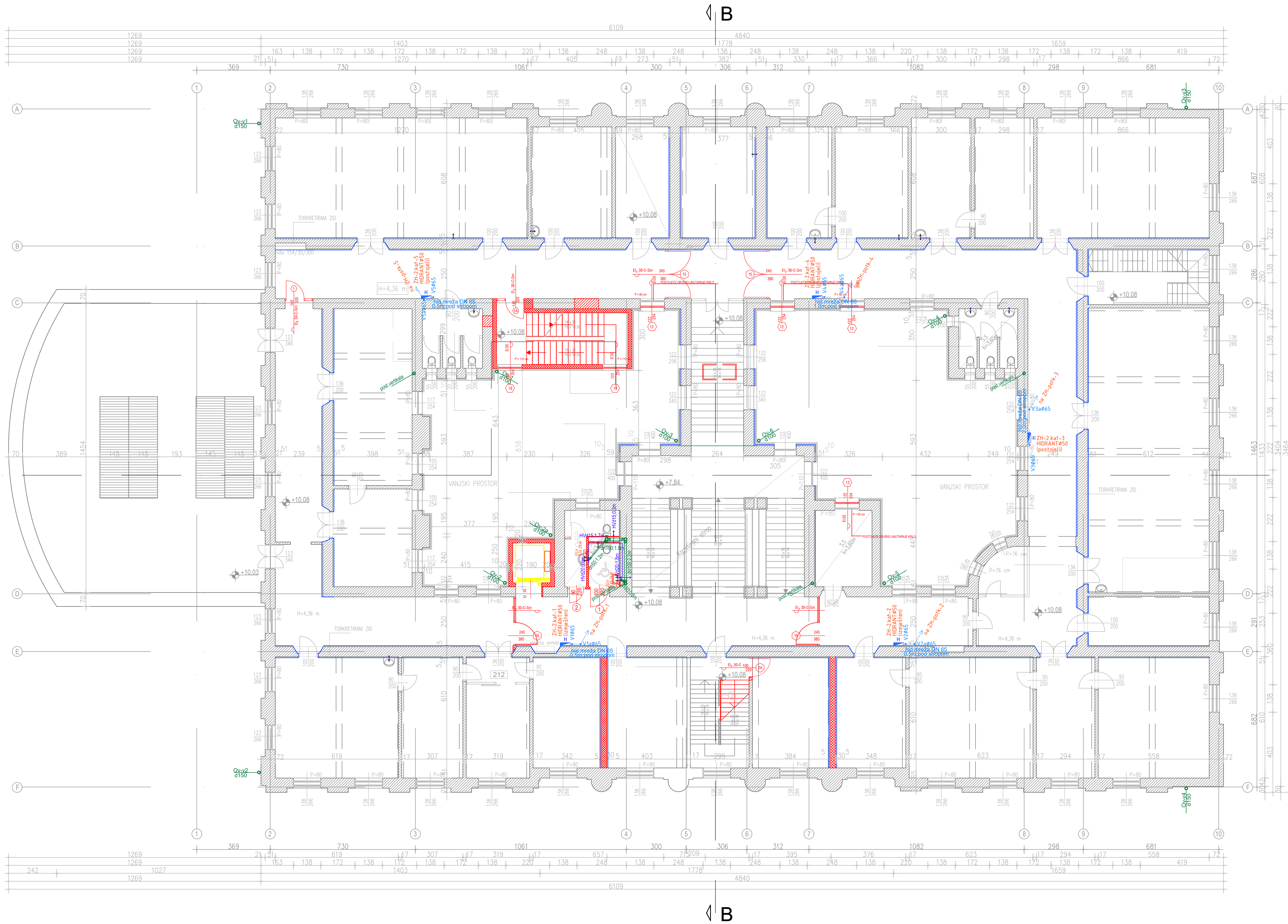
- postojeće
- ново
- torkret
- hidrantska mreža
- zidni hidrant
- razvod hladne vode
- razvod odvodnje
- oborinska vertikalna
- kanalizaciona vertikalna
- HV+TV Ø15 mm
- HV Ø15 mm
- električni grijač vode
- drenažna cijev
- kont.okno drenaže



Legenda

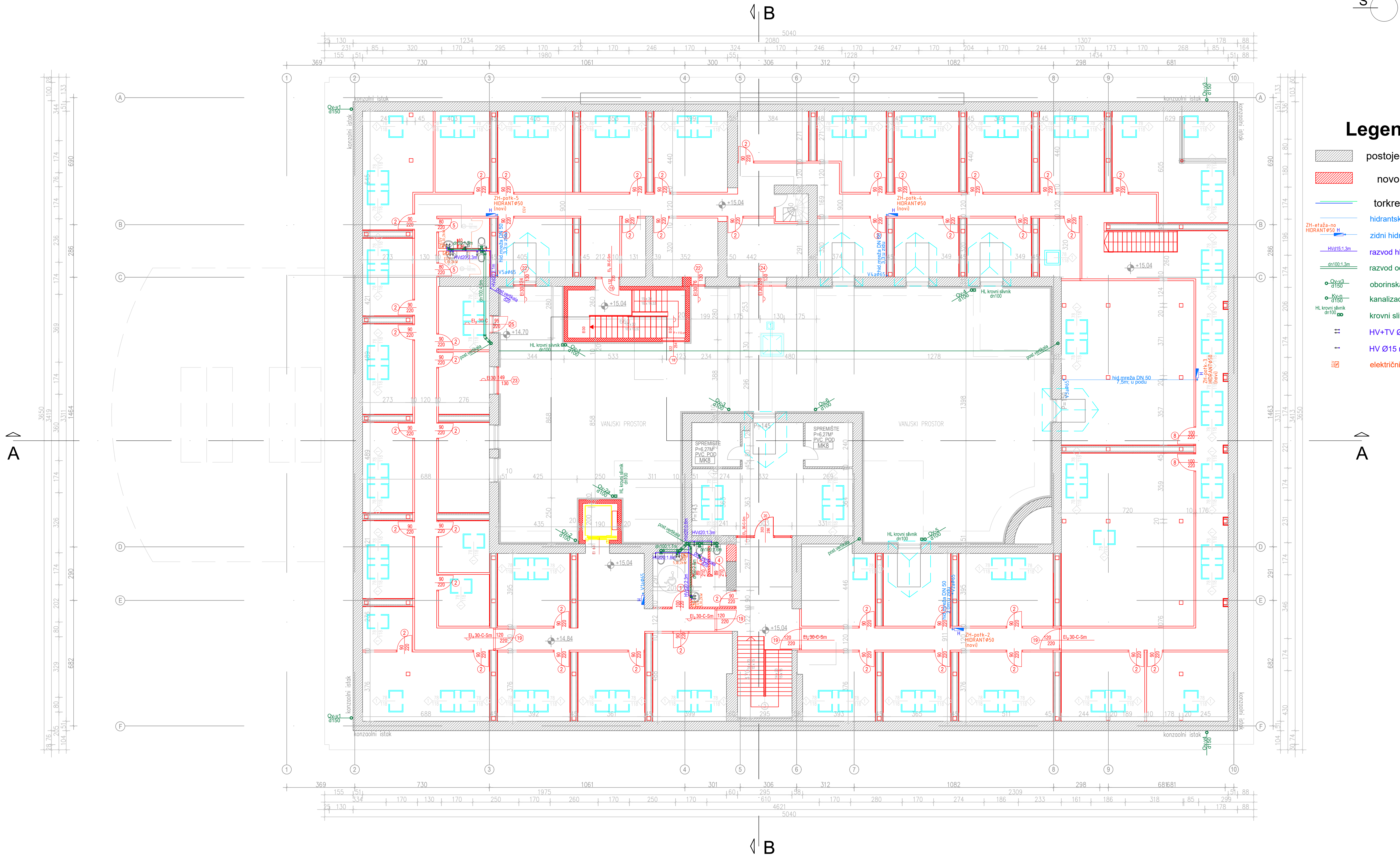
- postojeće
- ново
- torkret
- hidrantska mreža
- zidni hidrant
- razvod hladne vode
- razvod odvodnje
- oborinska vertikalna
- kanalizaciona vertikalna
- HV+TV Ø15 mm
- HV Ø15 mm
- električni grijač vode





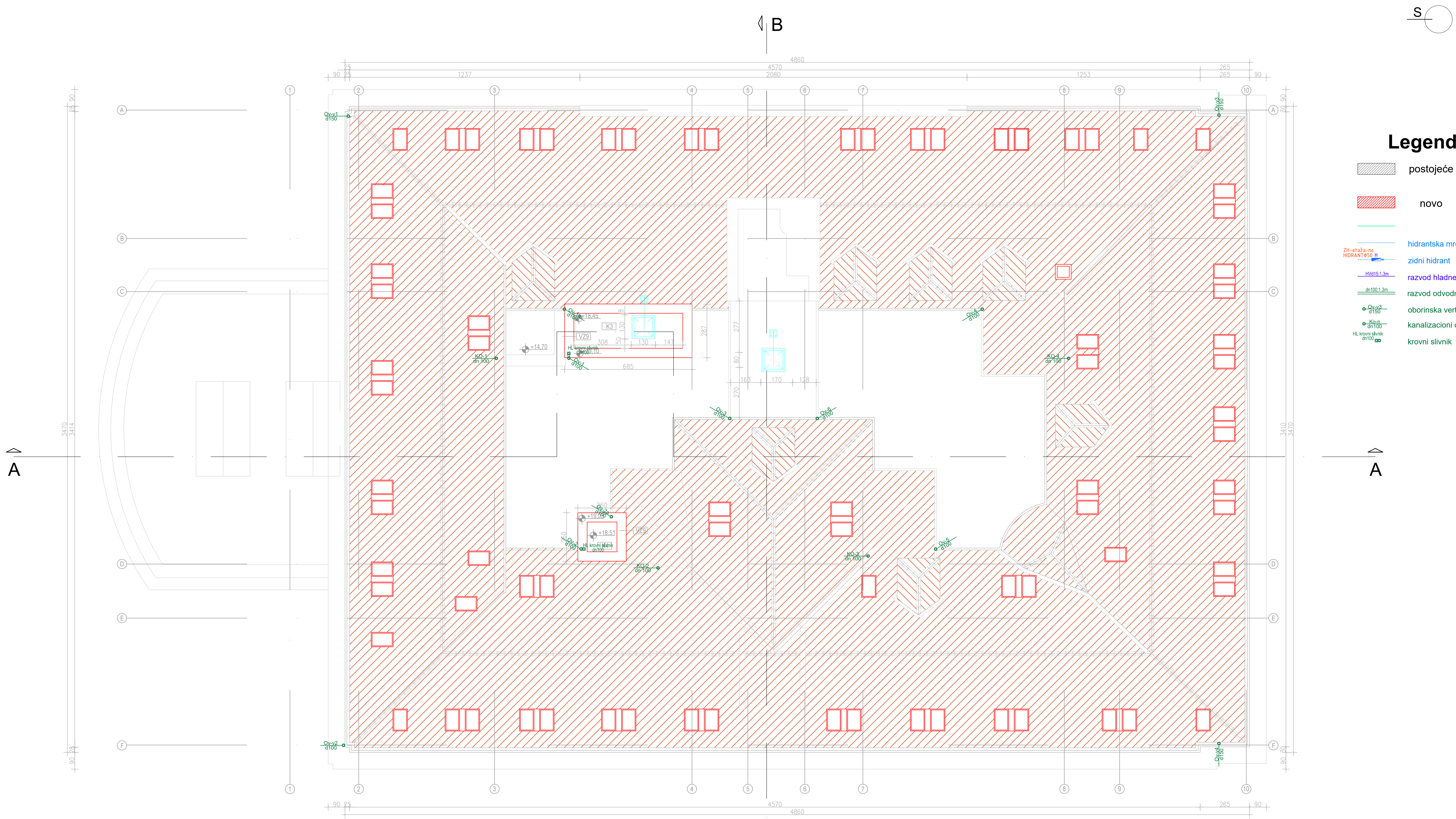
Legenda

- postojeće
- novo
- torkret
- hidrantska mreža
- zidni hidrant
- H=15.1.3m
- razvod hladne vode
- dn100.1.3m
- razvod odvodnje
- oborinska vertikalna
- kanalizaciona vertikalna
- HV+TV Ø15 mm
- HV Ø15 mm
- električni grijač vode



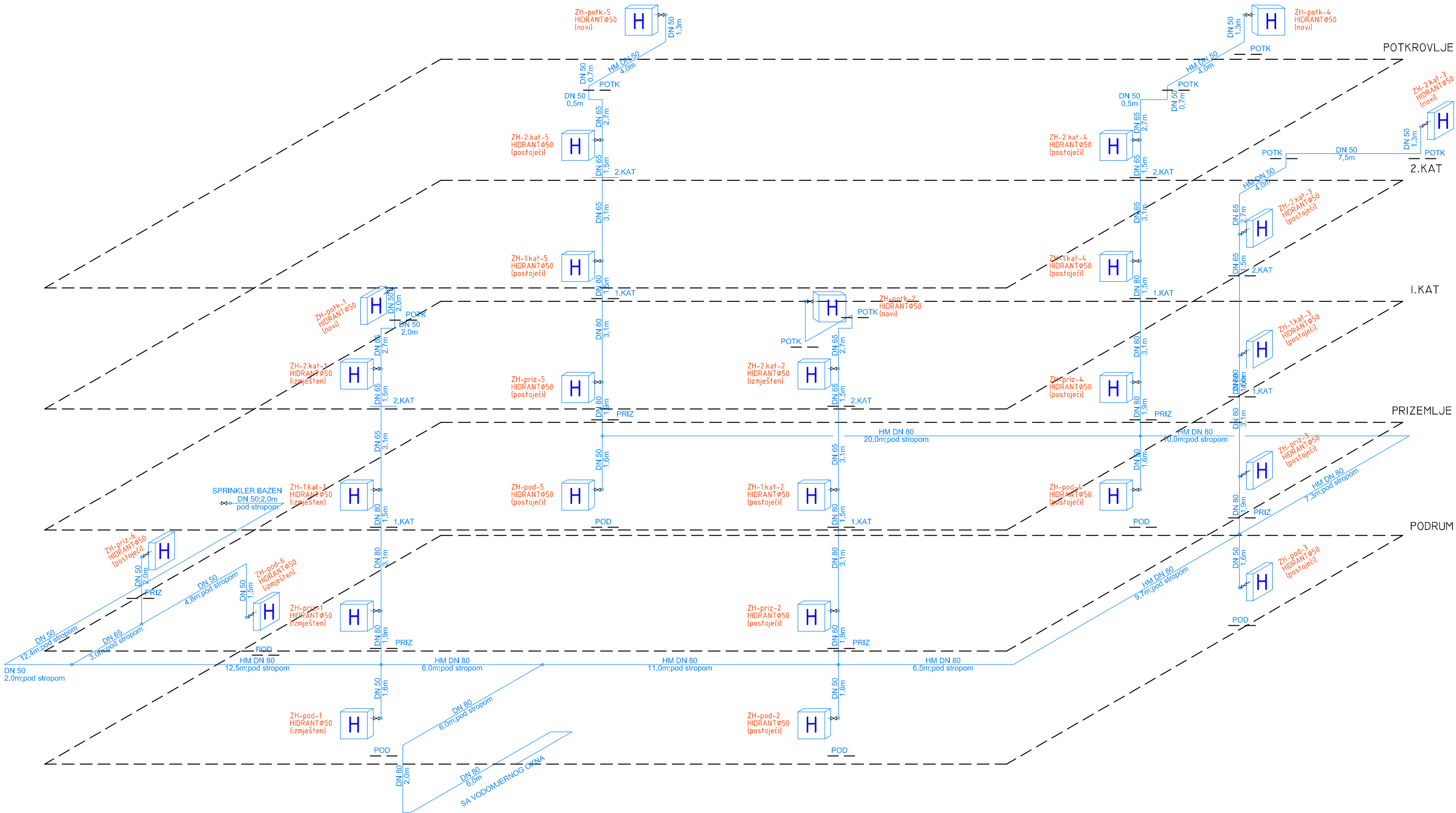
Legenda

- postojeće
- novo
- torkret
- hidrantska mreža
- zidni hidrant
- razvod hladne vode
- razvod odvodnje
- oborinska vertikala
- kanalizaciona vertikala
- krovni slivnik
- HV+TV Ø15 mm
- HV Ø15 mm
- električni grijač vode

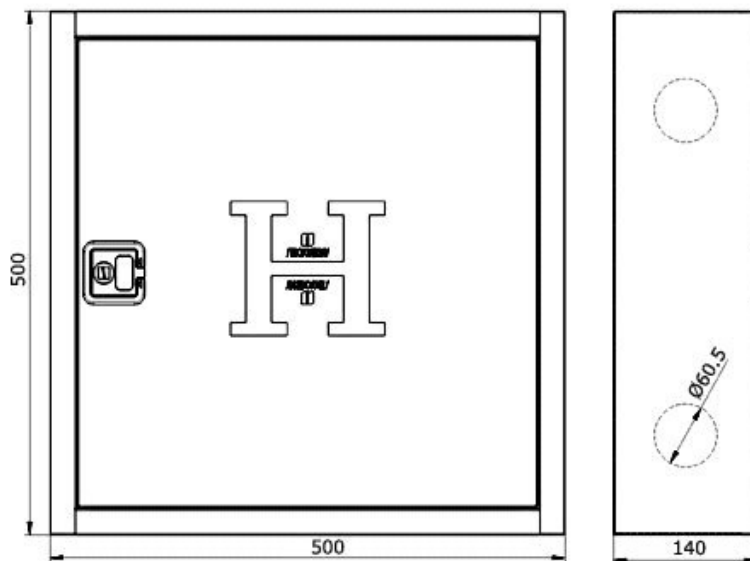
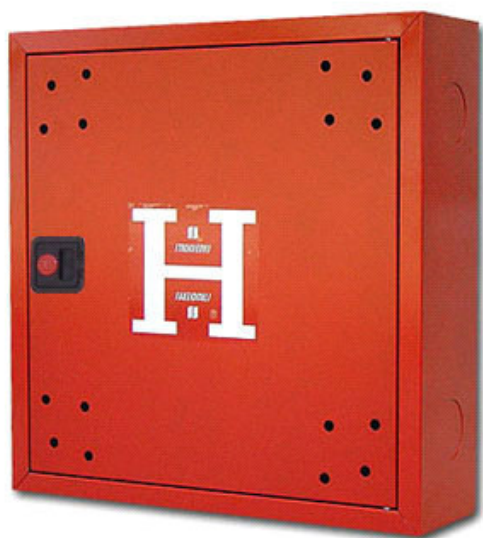


Legenda

- postojeće
- novo
- hidrantska mreža
- zidni hidrant
- razvod hladne vode
- razvod odvodnje
- oborinska vertikala
- kanalizacioni odzračnik
- krovni slivnik



"ZD-ING" d.o.o. PODUZEĆE ZA ARHITEKTONSKE I INŽENJERSKE DJELATNOSTI I USLUGE, ZAGREB, ĐORĐIĆEVA 18				HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA	
	GRAĐEVINA : CJELOVITA OBNOVA ZGRADE FAKULTETA KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE			Davorin Zornjak	
	INVESTITOR: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE			dipl.-ing. grad.	
	10000 ZAGREB, MARULIČEV TRG 19			Ovlašteni inženjer građevinarstva	
	PROJEKT : GRAĐEVINSKI PROJEKT - VODOOPSKRBA I ODVODNJA			G 1702	
	SADRŽAJ : SHEMA UNUTARNJE HIDRANTSKE MREŽE			PROJEKTANT:	
FAZA : PROJEKT OBNOVE		TEH.DN.:109/21-H		BR.REVIZIJE : H_08	
		NACRT BR.:		DAVORIN ZORNJAK, DIPL.ING.GRAD.	

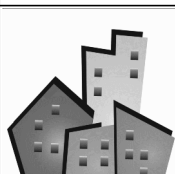


tip: **HO-1**
 opis: **puna vrata**
 širina: **500 mm**
 visina: **500 mm**
 dubina: **140 mm**
 boja: **RAL 3000**
 broj artikla: **611001**

Standardna pripadajuća oprema:

- tlačna cijev Ø 52 x 15m sa spojnicama
- ventil kutni Ms 2" sa stabilnom spojnicom (Al) Ø 52
- okretni nastavak Ms 2"
- mlaznica Ø 52 Al sa zasunom

"ZD-ING" d.o.o. PODUZEĆE ZA ARHITEKTONSKE I INŽENJERSKE DJELATNOSTI I USLUGE, ZAGREB, ĐORĐIĆEVA 18

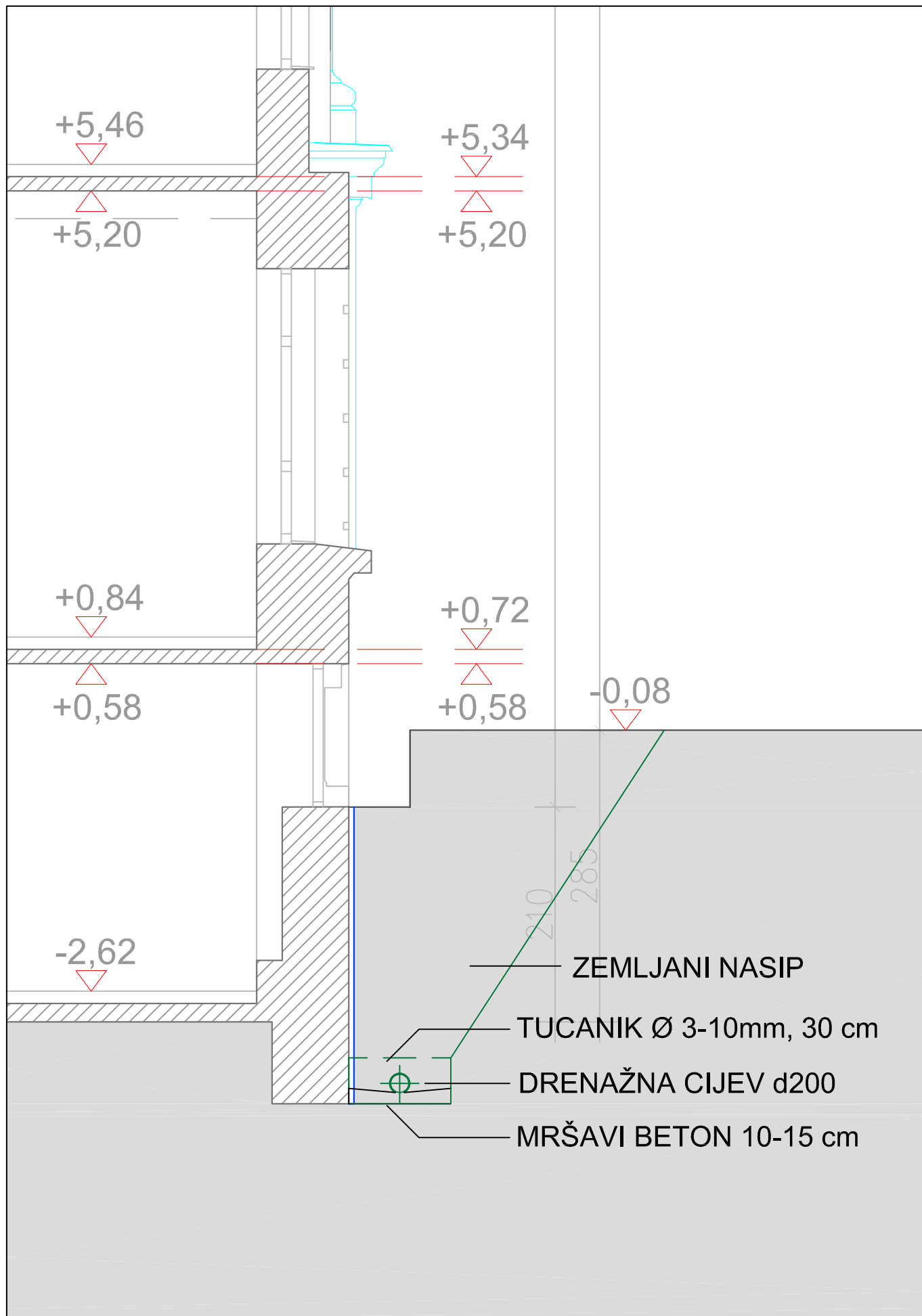



GRAĐEVINA : CJELOVITA OBNOVA ZGRADE FAKULTETA KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
 INVESTITOR: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
 I0000 ZAGREB, MARULIČEV TRG 19
 PROJEKT : GRAĐEVINSKI PROJEKT - VODOOPSKRBA I ODVODNJA
 SADRŽAJ : **DETALJ ZIDNOG HIDRANTA**
 FAZA : PROJEKT OBNOVE
 TEH.DN.:109/21-H
 NACRT BR.: H_09

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA

Davorin Zornjak
 dipl. inž. građ.
 ovlašten inženjer građevinarstva
 G 1702

PROJEKTANT:
 DAVORIN ZORNJAK, DIPL.ING.GRAĐ.



	<p>"ZD-ING" d.o.o. PODUZEĆE ZA ARHITEKTONSKE I INŽENJERSKE DJELATNOSTI I USLUGE, ZAGREB, ĐORĐIĆEVA 18</p> <p>GRAĐEVINA : CJELOVITA OBNOVA ZGRADE FAKULTETA KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE</p> <p>INVESTITOR: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE</p> <p>10000 ZAGREB, MARULIĆEV TRG 19</p> <p>PROJEKT : GRAĐEVINSKI PROJEKT - VODOOPSKRBA I ODVODNJA</p> <p>SADRŽAJ : DETALJ POLAGANJA DRENAŽE</p> <p>FAZA : PROJEKT OBNOVE</p> <p>TEH.DN.:109/21-H</p> <p>NACRT BR.: H_10</p>	<p>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</p> <p>Davorin Zornjak</p> <p>dipl. inženjer građevinarstva</p> <p>Ovlašteni inženjer građevinarstva</p> <p>G 1702</p> <p>PROJEKTANT:</p> <p>DAVORIN ZORNJAK, DIPL.ING.GRAĐ.</p>
---	--	---

[illegible]

Technical cross-section drawing of a manhole (PRESJEK B-B) showing dimensions and components. The drawing includes the following labels and dimensions:

- kota terena**: Ground level.
- tipski ljevano željezni poklopac 60/60 cm**: Standard cast iron cover 60/60 cm.
- H=4 (dubina okna)**: Total height of the manhole opening.
- H**: Height of the manhole shaft.
- 30**: Vertical dimension from ground level to the top of the shaft.
- 30**: Vertical dimension from the top of the shaft to the first internal step.
- 30**: Vertical dimension between the two internal steps.
- 15**: Horizontal dimension of the internal steps.
- kota dna okna**: Bottom level of the manhole opening.
- 30**: Vertical dimension from the bottom of the shaft to the bottom of the opening.
- 20**: Vertical dimension from the bottom of the opening to the bottom of the shaft.
- 10**: Vertical dimension from the bottom of the shaft to the bottom of the opening.
- priključak za cijevi od tvrde plastike kao "KGF" (Wawin), "RDS" (Pipe Life)**: Pipe connection made of rigid plastic.

priključak za cijevi
od tvrde plastike kao
"KGF"(Wawin),"RDS"(Pipe Life)

TLOCRT

priključak za cijevi
od tvrde plastike kao
"KGF"(Wawin), "RDS"(Pipe Life)

100
20
60
20
140
20
40
60
20
20
100
140

A A
B B

priključak za cijevi
od tvrde plastike kao
"KGF"(Wawin),"RDS"(Pipe Life)

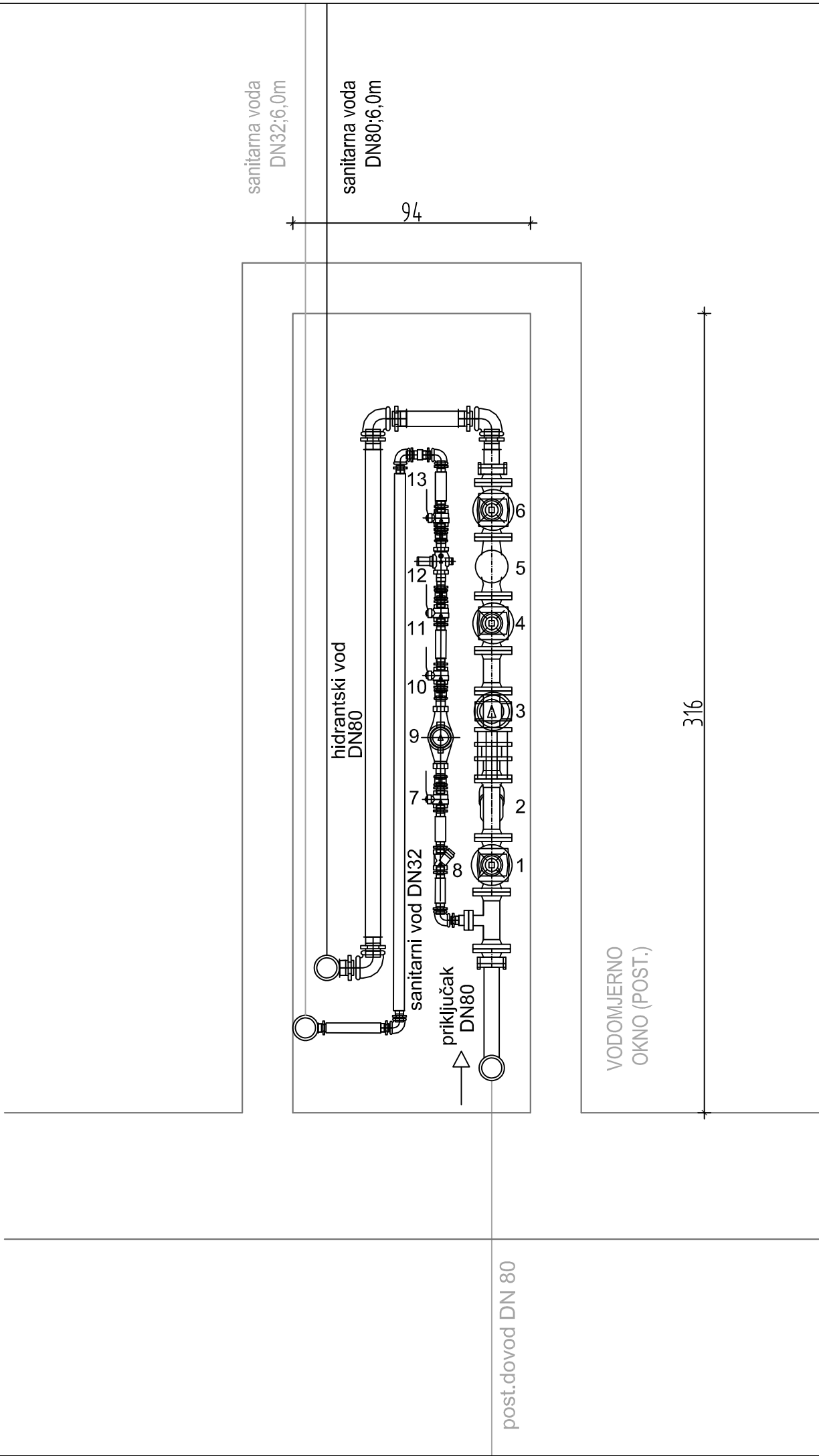
24

kineta okna




cijev od tvrde plastike

priključak za cijevi od tvrde plastike na reviziona okna kao "KGF"(Wawin) ili "RDS"(Pipe Life)

priključak za cijevi od tvrde
plastike na reviziona okna
kao "KGF"(Wawin) ili "RDS"(Pipe Life)



- 1 ZASUN DN 80
- 2 HVATAČ NEČISTOĆE DN 80
- 3 VODOMJER WPV DN 80
- 4 ZASUN DN 80
- 5 ZOPT CE DN 80
- 6 VENTIL S ISPUSTOM DN 80
- 7 VENTIL Ø 32
- 8 HVATAČ NEČISTOĆE Ø 32
- 9 VODOMJER VMV Ø 32
- 10 VENTIL Ø 32
- 11 VENTIL Ø 32
- 12 ZOPT A Ø 32
- 13 VENTIL S ISPUSTOM Ø 32

"ZD-ING" d.o.o. PODUZEĆE ZA ARHITEKTONSKE I INŽENJERSKE DJELATNOSTI I USLUGE, ZAGREB, ĐORĐIĆEVA 18					HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA	
	GRAĐEVINA : CJELOVITA OBNOVA ZGRADE FAKULTETA KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE				 Davorin Zornjak dipl.-ing. grad.  Ovlašteni inženjer građevinarstva G 1702	
	INVESTITOR: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE		DATUM :11.2021.			
	10000 ZAGREB, MARULIČEV TRG 19		MJERILO :			
	PROJEKT : GRAĐEVINSKI PROJEKT - VODOOPSKRBA I ODVODNJA		BR.REVIZIJE :			
	SADRŽAJ : DETALJ VODOMJERNOG OKNA (POSTOJEĆE STANJE)					PROJEKTANT:
FAZA : PROJEKT OBNOVE		TEH.DN.:109/21-H	NACRT BR.: H_12	DAVORIN ZORNJAK, DIPL.ING.GRAD.		