



AECOS d.o.o. za projektiranje i nadzor  
Gospodarska zona Antunovac 23, 31216 Antunovac  
OIB: 54012083475

**INVESTITOR:**

**GRAD VUKOVAR**  
**OIB: 50041264710,**  
**DR. FRANJE TUĐMANA 1**  
**HR-32000 VUKOVAR**

**LOKACIJA GRAĐEVINE:**

**VUKOVAR**  
**k.č.br. 1575 k.o. Vukovar**

**ZOP:**

**OZNAKA PROJEKTA:**

**BROJ MAPE:**

**D-2294-19**

**22/2019**

**MAPA 6**

**ZAHVAT U PROSTORU:**

**IZGRADNJA SPORTSKO REKREACIJSKOG  
CENTRA NA NOGOMETNOM STADIONU U  
VUKOVARU**

k.č.br. 1575 k.o. Vukovar

**NAMJENA:**

**GLAVNI PROJEKT**

**STRUKOVNA ODREDNICA I**

**NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA:**

**GRAĐEVINSKI PROJEKT**

**GRAĐEVINSKI PROJEKT INSTALACIJA  
VODOVODA I KANALIZACIJE\_ispravak 1**

**PROJEKTANT:**

**Krešimir Lešić, mag.ing.aedif.**

broj ovlaštenja G 5469

AECOS d.o.o. Gospodarska zona Antunovac 23,  
31216 Antunovac-Hr

**GLAVNI PROJEKTANT:**

**Robert Raff, dipl.ing.arh.**

broj ovlaštenja A 548

DIMIDIUM projekt d.o.o.;

Brće Radića 33, Nijemci-Hr

mjesto i datum:

**Antunovac, travanj 2020**



odgovorna osoba:

**Krešimir Lešić, direktor**

AECOS d.o.o. Gospodarska zona Antunovac 23, 31216  
Antunovac- HR

## SADRŽAJ

### PROJEKT INSTALACIJA VODOVODA I KANALIZACIJE

### OPISI I PRORAČUNI

---

01. OSNOVNI PODACI.....	3
02. IZJAVA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA .....	4
03. POSEBNI UVJETI.....	6
04. TEHNIČKI OPIS.....	7
05. HIDRAULIČKI PRORAČUN.....	14
06. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE .....	23
07. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM.....	49
08. PRIKAZ PROJEKTIRANIH TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU MJERA SIGURNOSTI U SLUČAJU POŽARA ...	50
09. PRIKAZ PROJEKTIRANIH TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU MJERA SIGURNOSTI I PRISTUPAČNOSTI .....	52
10. ISKAZ PROCJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA.....	55
11. GRAFIČKI PRIKAZI .....	56

## SADRŽAJ

### PROJEKT INSTALACIJA VODOVODA I KANALIZACIJE

### GRAFIČKI PRIKAZI

01	PREGLEDNA SITUACIJA
02	SITUACIJA – RAZVOD VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE
03	SITUACIJA – RAZVOD SANITARNE KANALIZACIJE
04	SITUACIJA – RAZVOD OBORINSKE KANALIZACIJE
05	TLOCRT TEMELJA – RAZVOD VODOVODNE, KANALIZACIJSKE I HIDRANTSKE MREŽE
06	TLOCRT PRIZEMLJA – RAZVOD VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE
07	TLOCRT PRIZEMLJA – RAZVOD KANALIZACIJSKE MREŽE
08	TLOCRT KATA – RAZVOD VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE
09	TLOCRT KATA – RAZVOD KANALIZACIJSKE MREŽE
10	TLOCRT KROVNIH PLOHA – RAZVOD KANALIZACIJSKE MREŽE
11	SHEMA RAZVODA VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE
12	SHEMA RAZVODA KANALIZACIJSKE MREŽE
13	DETALJ UGRADNJE UNUTARNJEG HIDRANTA
14	SHEMA VODOMJERNOG OKNA
15	GRAĐEVINSKI NACRT VODOMJERNOG OKNA
16	POPREČNI PRESJEK ROVA VODOVODNE INSTALACIJE
17	UZDUŽNI PROFIL SANITARNE KANALIZACIJE – KRAK SG
18	UZDUŽNI PROFILI SANITARNE I OBORINSKE KANALIZACIJE – KRAK ST i O2
19	UZDUŽNI PROFIL OBORINSKE KANALIZACIJE – KRAK O1
20	UZDUŽNI PROFIL OBORINSKE KANALIZACIJE – KREK O-Preljev
21	UZDUŽNI PROFILI OBORINSKE KANALIZACIJE – KRAK Z1 i Z2
22	UZDUŽNI PROFIL OBORINSKE KANALIZACIJE – KREK Z3
23	SHEMA KONTROLNIH OKANA SANITARNE KANALIZACIJE
24	SHEMA KONTROLNIH OKANA OBORINSKE KANALIZACIJE
25	GRAĐEVINSKI NACR AB KONTROLNOG OKNA
26	GRAĐEVINSKI NACRT PP KONTROLNIH OKANA –OKNO 630
27	GRAĐEVINSKI NACRT CRPNE STANICE
28	SEPARATOR NAFTNIH DERIVATA
29	GRAĐEVINSKI NACRT VODOSPREME I OKNA BUDUĆE HIDROSTANICE
30	POPREČNI PRESJEK ROVA INSTALACIJE KANALIZACIJE

## 01. OSNOVNI PODACI

### 01.01. PROJEKTNI ZADATAK

Temeljem zahtjeva investitora, Grad Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1, Vukovar ( OIB: 50041264710 ), na lokaciji k.č.br. 1575, k.o. Vukovar, potrebno je izraditi javni projekt vodovoda i kanalizacije.

### 01.02. INVESTITOR

GRAD VUKOVAR,  
OIB 50041264710,  
Dr. Franje Tuđmana 1, Vukovar

### 01.03. ZAHVAT U PROSTORU

IZGRADNJA SPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA NA NOGOMETNOM STADIONU U VUKOVARU  
na k.č.br. 1575 k.o. Vukovar

### 01.04. GLAVNI PROJEKT

#### 01.05.01. PROJEKTANTSKI URED

AECOS d.o.o.  
Gospodarska zona Antunovac 23, 31216 Antunovac – HR  
OIB:54012083475  
mail: aecos@aecos.hr

#### 01.05.02. GLAVNI PROJEKTANT

ROBERT RAFF, dipl.ing.arh.  
broj ovlaštenja A 548  
DIMIDIUM PROJEKT d.o.o.  
B.Radića 33, Nijemci

#### 01.05.03. OZNAKA PROJEKTA

22/2019  
Siječanj 2020. god.

## 02. IZJAVA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA

Temeljem članka 51, stavak 2 Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) dajem:

### IZJAVU PROJEKTANTA br. 22/2019

PROJEKTANT: **Krešimir Lešić, mag.ing.aedif.**

AECOS d.o.o., Gospodarska zona Antunovac 23,  
31216 Antunovac – HR

RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH  
INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA:

KLASA: UP/I-360-01/16-01/184; Urbroj: 500-03-16-2

10. svibnja 2016.  
red. br. upisa 5469

ZAHVAT U PROSTORU: **IZGRADNJA SPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA NA  
NOGOMETNOM STADIONU U VUKOVARU**

na k.č.br. 1575, k.o. Vukovar

INVESTITOR / NARUČITELJ: **GRAD VUKOVAR**

OIB: 50041264710  
DR. FRANJE TUĐMANA 1, 32000 VUKOVAR

OZNAKA PROJEKTA: **22/2019**

da je projekt:

1. **GRAĐEVINSKI PROJEKT INSTALACIJA VODOVODA I KANALIZACIJE,**

izrađen u skladu s uvjetima za građenje građevina propisanih dokumentima prostornog uređenja:

- GUP grada Vukovara („Službeni vjesnik“ Grada Vukovara broj 05/07., 04/12., 11/15., 12/18)
- PPUG Vukovara („Službeni vjesnik“ Grada Vukovara, broj 01/06., 04/12., 11/15., 12/18)

te da ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu, zahtjeve propisane za energetska svojstva zgrada i druge propisane zahtjeve i uvjete:

1. Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19),
2. Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 39/19),
3. Zakon o normizaciji (NN 80/13),
4. Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 130/17),
5. Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11),
6. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14),
7. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri uporabi radne opreme (NN 21/08),
8. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13),
9. Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 51/08),
10. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10),
11. Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 08/06),
12. Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94, 142/03)

13. Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15),
14. Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13),
15. Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17),
16. Zakon o vodama (NN 153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14),
17. Pravilnik o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obavezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN 03/11),
18. Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/14, 27/15, 03/16),
19. Zakon o vodi za ljudsku potrošnju (NN 56/13, 64/15, 104/17),
20. Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/2017),
21. Zakon o otpadu (NN 178/04, 153/05, 111/06, 60/08, 87/09),
22. Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17),
23. Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN 36/95, 70/97, 128/99, 57/00, 129/00, 59/01, 26/03, 82/04, 110/04, 178/04, 38/09, 79/09, 153/09, 49/11, 84/11, 90/11, 144/12, 147/14),
24. Pravila tehničke struke,
25. Hrvatske norme,
26. Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16),
27. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04),
28. Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 100/11, 130/12, 81/13, 136/14, 119/15),
29. Zakon o cestama (NN 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14),
30. Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN 67/08, 74/11, 80/13, 92/14, 64/15, 108/17),
31. Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN 33/05, 64/05, 155/05, 14/11),
32. Pravilnik o uvjetima za projektiranje i izgradnju priključaka i prilaza na javnu cestu (NN 95/14),
33. Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa (NN 110/01),
34. Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 78/13),
35. Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14, 72/17),
36. Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obvezama investitora radova ili građevine (NN 75/13),
37. Pravilnik o kontroli projekata (NN 32/14).

projektant:  
Krešimir Lešić, mag.ing.aedif.





### 03. POSEBNI UVJETI

## 04. TEHNIČKI OPIS

### 04.01. OPĆENITO

Na zahtjev investitora, Grad Vukovar, izrađen je građevinski projekt vodovoda i kanalizacije za ishođenje građevinske dozvole za namjeravani zahvat u prostoru – IZGRADNJA SPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA NA NOGOMETNOM STADIONU U VUKOVARU, na k.č.br. 1575 k.o. Vukovar.

Ovom projektom obuhvaćene su instalacije vodovoda i kanalizacije lokacije, i to:

- Instalacija vanjske vodovodne i hidrantske mreže, te izgradnja novog vodovodnog priključka na javnu vodovodnu mrežu
- Instalacija unutarnje vodovodne (hladna i topla sanitarna voda, te cirkulacijski vod tople vode) i hidrantske mreže
- Instalacije odvodnje otpadnih sanitarnih voda
- Instalacija odvodnje oborinskih voda s krova (čiste)
- Instalacija odvodnje oborinskih voda sa internih prometnica i parkirališta (zauljene)
- Sanitarni uređaji

Projektno rješenje, koje je izrađeno na temelju arhitektonskih podloga, prikupljenih posebnih uvjeta priključenja, usmenog dogovora, zahtjeva i uputa investitora, osigurat će kvalitetnu izvedbu instalacija iz materijala koji po trajnosti odgovaraju trajnosti građevine.

Predmetni sustav opskrbe vodom projektiran je tako da se osigura isporuka svim potrošačima u neophodnoj količini.

### 04.02. INSTALACIJA VODOVODA

#### 04.02.01. VODOVODNI PRIKLJUČAK, VANJSKA VODOVODNA I HIDRANTSKA MREŽA

Za potrebe predmetne građevine potrebno je osigurati vodu za sanitarne potrebe (1,43 l/s) te za potrebe unutarnje hidrantske mreže (0,42 l/s).

Za izradu priključka na javnu vodovodnu mrežu potrebno je podnijeti zahtjev za izradu vodovodnog priključka lokalnom distributeru Vodovod grada Vukovara d.o.o. - Vukovar.

Predmetna građevina priključuje se na javnu vodoopskrbnu mrežu (profil cjevovoda utvrditi na terenu), koji se nalazi u Ul. 204 vukovarske brigade, južno od predmetne čestice, izgradnjom novog vodovodnog priključka. Priključak građevine na vodovodnu mrežu izvest će se od cjevovoda promjera  $\varnothing 63$  mm, od polietilena visoke gustoće PE-100, klase SDR 17, nazivnog pritiska 10 bara prema normi HRN EN 12201-2, ISO 4427 i DIN 8074. Priključak na ulični cjevovod izvesti montažom ogrlice s ventilom, ugradbenom garniturom i uličnom kapom.

Priključni cjevovod vodi se u zemlji, u rovu, na posteljici od pijeska debljine 10 cm, te se zatrpava sitnim pijeskom do visine 20-30 cm iznad tjemena. U visinskom pogledu niveleta cjevovoda prati kotu terena na prosječnoj dubini od 120 cm. Na mjestu križanja priključnog cjevovoda s kanalom ugrađuje se zaštitna cijev.

Na udaljenosti od 0,5 m od međe izvest će se novo vodomjerno okno VO dimenzija svijetlog otvora 180x120x100 cm

U vodomjernom oknu smjestit će se dva vodomjera (za sanitarnu i hidrantsku mrežu) VMA DN32 – 6,0 m<sup>3</sup>/h za vodovodnu te WP-H 4000 50mm – 15,0 m<sup>3</sup>/h za hidrantsku mrežu, proizvodi „IKOM“ Zagreb s potrebnim ventilima ispred i iza vodomjera. Vodomjeri opremljeni davačem impulsa za daljinsko očitavanje preko radijskog modula kompatibilnog s Wavenis tehnologijom (kao tip Coronis).

Od vodomjernog okna do ulaska u objekt cjevovod vodovodne mreže vode se u zemlji, u rovu na minimalnoj dubini od 120 cm, i to na posteljici od pijeska debljine 10 cm, visoke gustoće PE-100, nazivnog pritiska 1,0 MPa. Cijevni materijal prema normi HRN EN 12201-2, ISO 4427 i DIN 8074.

Kompletan razvod i profili vanjske vodovodne i hidrantske mreže vidljivi su iz situacije.

Vodomjerno okno predviđena su od armiranog betona razreda tlačne čvrstoće C30/37, s dodatkom aditiva za postizanje vodonepropusnosti, debljina dna i stijenki 20 cm. Otvor za silazak u okno pokriveno je lijevano-željeznim poklopcem veličine 90x60 cm, nosivosti 400 kN, a za silazak su predviđene penjalice od betonskog željeza.

#### 04.02.02. UNUTARNJA VODOVODNA MREŽA

Osnovni razvod unutarnje sanitarne mreže planiran u podu objekta, a do krajnjih izljevniha mjesta vodi se vertikalama na ulazu u sanitarne čvorove od kuda se grana do svakog izljevniha mjesta. Točan položaj i profil cijevi vidljiv je u tlocrtu objekta i shemi unutarnje vodovodne mreže.

Glavni i etažni razvod predviđen je od troslojnih aluminijsko-plastičnih (PE-Xb/Al/PE-HD) vodovodnih cijevi sa svim potrebnim spojnima i fazonskim komadima.

Spoj cijevi i spojnih komada izvesti spajanjem pomoću "press" spojnice, prema točnim uputama proizvođača. Montaža i ispitivanje u svemu prema ÖNORM B 2531.

Priprema tople vode vršit će se centralno. Za grijanje i pripremu tople vode koristit će se kombinirani plinski zidni visokoučinski kondenzacijski uređaj, obrađen strojarskim dijelom projekta.

Ovom dokumentacijom obrađen je razvod tople vode, te cirkulacijskog voda koji se vodi paralelno s instalacijom hladne vode.

Kada cijevi idu po zidu pričvršćuju se na zid držačima cijevi na svakih 1,5 - 2,5 m, što ovisi o profilu cijevi. Za vješanje cijevi o strop ili stropne grede upotrebljavaju se držači u obliku vješaljki također postavljene na svakih 1,5 - 2,5 m.

Čvrsto uzidavanje cijevi u zidove i druge konstrukcije nije dozvoljeno. Otvori za prolaz cijevi kroz zidove trebaju biti dovoljno veliki, a prostor između cijevi i zida ispunjen plastičnim materijalom, kako bi se spriječilo oštećenje cijevi. Pri prolazu cijevi kroz stijenke zidova vodovodne cijevi zaštititi pomoću zaštitne cijevi promjera za 40 mm većeg od vanjskog promjera vodovodne cijevi, a međuprostor zapuniti kudelijom u bitumenu ili trajno elastičnim kitom.

Svi vodovi položeni u prostoru oblažu se termoizolacijom sistem "Plamaflex" ili slično.

Za instalaciju koja se polaže u žlijeb zida izolaciju izvesti omotom pustene vrpce.

Završena i ispitana instalacija se dezinficira, ispire te uzorak vode daje na analizu.

Proba se vrši po postavljanju instalacija, a prije nego što se izvrši izolacija i premazivanje kao i zatvaranje šliceva i zatrpavanje.

Ukoliko ispitivanje pokaže da je instalacija ispravna može se prići premazivanju, izolaciji, zatvaranju žljebova i zatrpavanju.

#### 04.02.03. UNUTARNJA HIDRANTSKA MREŽA

Sukladno prikazu mjera i zaštite od požara iz arhitektonskog projekta za potrebe zaštite građevina od požara, potrebna je izvedba unutarnje hidrantske mreže sa zidnim hidrantima.

U arhitektonskom projektu u poglavlju prikaza mjera i zaštite od požara definirana je unutarnja hidrantska mreža, protočne količine vode od 25 l/min. (0,42 l/s), minimalnim tlakom na mlaznici od 0,25 MPa, u trajanju 60 min. Unutar objekta postaviti će se 4 unutarnjih zidnih hidranata koji će omogućiti prekrivanje svake točke s objekta.

Potreban tlak kod predviđenog protoka vode za ispravan rad unutarnje hidrantske mreže osigurava se priključkom na javni vodoopskrbni sustav grada Vukovar.

Razvod unutarnje hidrantske mreže predviđen je od čeličnih pocinčanih cijevi po HRN C.B5.225 s armaturom prema HRN M.C5.260, spajanje na navoj, odnosno spojnima elementima (fitinzima).

Zidni hidranti postavljaju se tako da omoguće sigurno i efikasno rukovanje i uporaba, odnosno sukladni normi HRN EN 671-1. Zidni hidranti smješteni su u hidrantske ormariće za ugradnju na zidu sa svom pripadajućom opremom sukladno normi HRN EN 671-1, sve spojeno u komplet s pripadajućim ventilom  $\varnothing 50\text{mm}$ , 15.0 m vatrogasnom cijevi  $\varnothing 52\text{mm}$  i mlaznicom  $\varnothing 14\text{mm}$ . Ventil u hidrantskom ormariću se postavlja na visinu 1,5 m od poda, na vidnom pristupnom mjestu.

Unutarnjom hidrantskom mrežom za gašenje požara ostvaruje se potpuno prekrivanje prostora koji se štiti.

Spajanje cijevi unutarnje hidrantske mreže izvesti kudjeljnim vlaknom natopljenim lanenim uljem ili specijalnim kitom.

Nakon montaže izvršiti ispitivanje instalacije unutarnje hidrantske mreže vodenom tlačnom probom pri tlaku 0,75 MPa.

Svi spojevi trebaju biti izvedeni propisno i vodonepropusno, a o uspješnosti tlačne vodene probe napraviti zapisnik s nadzornim inženjerom.

Konačno zatvaranje žljebova u podu i zidu izvršiti nakon uspješne tlačne vodene probe.

Kada cijevi idu po zidu pričvršćuju se na zid držačima cijevi na svakih 1,5 - 2,5 m, što ovisi o profilu cijevi.

Čvrsto uzidavanje cijevi u zidove i druge konstrukcije nije dozvoljeno. Otvori za prolaz cijevi kroz zidove trebaju biti dovoljno veliki, a prostor između cijevi i zida ispunjen plastičnim materijalom, kako bi se spriječilo oštećenje cijevi. Pri prolazu cijevi kroz stjenke zidova vodovodne cijevi zaštititi pomoću zaštitne cijevi promjera za 40 mm većeg od vanjskog promjera vodovodne cijevi, a međuprostor zapuniti kudjeljom u bitumenu ili trajno elastičnim kitom.

Svi vodovi položeni u prostoru oblažu se termoizolacijom sistem "Plamaflex" ili slično.

Za instalaciju koja se polaže u žlijeb zida izolaciju izvesti omotom pustene vrpce.

#### 04.03. INSTALACIJA ODVODNJE

Obzirom na karakter građevine razlikuju se slijedeće kategorije otpadne vode:

- sanitarne otpadne vode
- oborinske vode s krova objekata (čiste)
- oborinske vode s internih prometnica i površine parkirališta (zauljene)

Odvodnja svih otpadnih voda koje nastaju na lokaciji i obuhvaćene su ovim projektom riješit će se razdjelnim sustavom.

Odvodnja sanitarnih otpadnih voda se odvodi gravitacijski do crpne stanice od kuda se tlačnim cjevovodom vodi do sustava javne odvodnje u Ul. Kralja Tvrtka. Prije priključenja na okno javne odvodnje predviđa se izgradnja okna za umirenje toka. Priključak na sustav javne odvodnje izvodi se prema uvjetima lokalnog distributera Vodovod grada Vukovara d.o.o. - Vukovar.

Oborinska odvodnja s krova odvodi se krovnim slivničkim rešetkama i olucima koje se spajaju na vertikale oborinske odvodnje i upuštaju u vodonepropusni AB akumulaciju (vodospremu) s preljevom  $\varnothing 160$  prema budućem sustavu oborinske odvodnje grada Vukovara koja će se nalaziti u Ul. 204 vukovarske brigade. Na preljevnu cijev ugrađuje se nepovratni ventil. U slučaju da se ne izvede javna oborinska odvodnja do završetka radova potrebno je izvedbenim projektom predvidjeti privremeno alternativno rješenje.

Površinska odvodnja oborinskih voda površine internih prometnica i površine parkirališta riješena je izvedbom uzdužnih i poprečnih padova površine prema ugrađenim slivnicima s taložnicom, spojenim na kontrolna okna, od kuda se sustavom cijevi ista odvodi prema separatoru naftnih derivata, te se zajedno sa ostalom oborinskom odvodnjom (s krova) ispušta u vodonepropusnu AB akumulaciju (vodospremu).

#### 04.03.01. SANITARNA ODVODNJA

Građevina se priključuje na sustav javne odvodnje, novim kanalizacijskim priključkom u Ul. Kralja Tvrtka na postojeći okno javne kanalizacije. Obzirom na to da je nemoguće predmetni objekt spojiti gravitacijski na javnu kanalizaciju, dio instalacije je tlačan, te ga je potrebno izvesti PP cjevovodom  $\varnothing 63$  mm. Prije spajanja na sustav javne odvodnje potrebno je izvesti AB kontrolno okno 80/80 za umiranje toka koje se nalazi pola metra unutar predmetne čestice. Priključak na sustava javne odvodnje izvodi se s cijevi PVC DN160, tako da se ne naruši vodonepropusnost postojećeg okna.

Prije početka radova potrebno je utvrditi kota nivelete cjevovoda javne kanalizacije na mjestu priključka, te po potrebi uskladiti sa projektom. Građevinske radove na novom priključku izvodi lokalni distributer Vodovod grada Vukovara d.o.o. - Vukovar.

Unutarnja odvodnja sanitarne otpadne vode predviđena je PP-MX zvučno izoliranih - niskošumnih kanalizacijskih cijevi sa svim potrebnim spojnim i fazonskim komadima i sitnim montažnim materijalom. Cijevi kvalitete prema HRN EN 1451-1:2000.

Unutar objekta svi ogranci i spojevi, između sanitarnih pribora, izvode se u padu od 2%. Prije prolaza vertikala kroz pod objekta potrebno ugraditi fazonski komad revizija – čistač za eventualna čišćenja (začepljenja). Horizontalni razvodi vode se nevidljivo u instalacijskim blokovima ili u zidu ili u spušenom stropu.

Glavni (temeljni) razvod sanitarne odvodnje izvesti KG (PVC) kanalizacijskim cijevima klase SN4, SDR 41, dok se vanjski razvod izvodi od KG (PVC) kanalizacijskim cijevima klase SN8, SDR 34 prema normi EN 1401 i EN ISO 9969. Cjevovodi se vode u zemlji u rovu na posteljici od pijeska debljine sloja 10 cm, u projektiranom padu.

Unutarnja kanalizacijska mreža upušta se u kontrolna okna KO koja se nalaze na izlazu temeljne kanalizacije, odnosno na vanjski razvod sanitarne odvodnje iz objekta s krajnjim ispustom u sustav javne odvodnje - položaj kontrolnih okna i vanjskog razvoda vidljiv je iz situacije.

Obzirom da građevina nema više od pet etaža, radi ventiliranja kanalizacije postavlja se primarna ventilacija – ventilacija vertikala predviđena je direktno na vertikalama. Na ventilacijskim cijevima koje se izvode izvan krova objekta, na vertikalama ugrađuju se ventilacijske kape. Na ventilacijskim cijevima koje se izvode izvan krova objekta u dužini 50 cm ispod i 100 cm iznad krova ugrađuju se ventilacijske kape promjera 50 mm veće od odzračene vertikale.

Temeljni razvod vode se u zemlji, u rovu, na posteljici od pijeska, debljine sloja 10 cm, prema projektiranim padovima. Cijevi unutar građevine su postavljene na dubini 60- 90 cm, a vanjski razvod na minimalnoj dubini od 90 cm radi granice smrzavanja.

Prilikom polaganja nivelete vanjske kanalizacije nastojalo se da gornji kanalizacijski rub cijevi bude na dovoljnoj dubini ispod uređenog terena kako bi se osigurao dovoljan nadsloj u pogledu statičke i termičke zaštite. Nivelete projektiranih kanalizacijskih cjevovoda grafički su obrađene u uzdužnim profilima.

Spojevi i cijevi moraju biti vodonepropusni.

Svi odabrani materijali za instalacije odgovaraju važećim Hrvatskim standardima ili DIN-u.

Nakon postavljanja kanalizacijskih cijevi, a prije zatvaranja rova i šliceva potrebno je izvršiti ispitivanje ispravnosti mreže. Ispitivanje se vrši u dvije faze i to:

- prva faza obuhvaća ispitivanje horizontalnog razvoda - kontrolira se nagib kanalizacije, te nepropusnost spojeva. Ispitivanje se vrši na taj način da se cijeli sistem ispuni vodom, pošto se cijev prethodno zabrtvi na najnižem dijelu cijevne mreže.

Ako se pokaže da su svi spojevi izrađeni besprijekorno i vodonepropusno (ako ne pada razina vode prilikom ispitivanje) može se prići zatrpavanju.

- druga faza ispitivanja vrši se kad je završena cijela mreža (vertikale i ogranci). Tada se pristupa ispitivanju kao u prvoj fazi.

Ako je mreža vodonepropusna i propisno izvedena pristupa se izolaciji i zatrpavanju.

Postavljen cjevovod zasipava se slojem pijeska u visini 20 cm iznad kalote cijevi, te zatrpavanje materijalom iz iskopa do punog profila rova po obavljenoj vodenoj probi.

U zoni cjevovoda od dna kanala do najmanje 30 cm iznad tjemena cijevi treba postići zbijenosti materijala zasipa 85-94% zbijenosti po Proctoru. Vrijednost sabijanja treba dokazati u toku rada.

Na dijelu gravitacijske kanalizacije predviđena su od PP kontrolna okna. Kako su svi cjevovodi sanitarne kanalizacije na lokaciji promjera do DN 200 mm predviđena su inspeksijska okna promjera 630 mm. Okno 630 mm sastoji se od::

- poklopca Ø 600 mm (lijevano-željeznog)
- distribucijskog (armiranobetonskog) prstena
- tijela
- dna (baze) s kinetom te ulaznim i izlaznim priključcima

Kote poklopaca prema projektu nivelacije terena.

Crpna stanica kao ASIO AS-PUMP EO/PB/SV" Ø1130 x H2000mm s duplom stijenkom i duplim dnom. Između duple stijenske i dna se usipava beton (između stijenki s nalazi ugrađena armaturna mreža).

Prepumpna stanica nakon ugradnje mora biti otporna na silu uzgona podzemnih voda.

Poklopac na stanici je promjera 950mm (klasa A15). Prepumpna stanica je opremljena sa dvije fekalne pumpe sa sjekačima, instalacijskim setom za brzu montažu i demontažu pumpi, vodilicama AISI304 za izvačenje pumpi te PP cjevovodm d63 za svaku pumpu.

Pumpe rade u konfiguraciji 1 + 1 (radna + rezervna). Svaka pumpa je kapaciteta Q= 4lit/sek, H=10m.

Crpna stanica opremeljena je plovci za upravljanje radom pumpi, ventili i nepovratnim ventilima dok se uz crpnu stanicu nalazi komandni ormarić koji je smješten u poliesterski ormar za vanjsku montažu.

Kontrolno okno za umirenje toka tlačne kanalizacije predviđeno je od armiranog betona razreda tlačne čvrstoće C30/37, s dodatkom aditiva za postizanje vodonepropusnosti, debljina dna i stijenki 20 cm. Otvor za silazak u okno pokriveno je lijevano-željeznim poklopcem veličine 60x60 cm, nosivosti 400 kN, a za silazak su predviđene penjalice od betonskog željeza.

Vodonepropusnost betona provjeriti po važećim standardima i normama

Na spoju okna i cijevi ugrađuje se "spojne oblikovne komade" kojima se osigurava nepropusna izvedba spoja cijevi i monolitnog betonskog kontrolnog okna.

## 04.03.02. OBORINSKA ODVODNJA

Oborinska odvodnja s krova odvodi se krovnim slivničkim rešetkama koje se spajaju na vertikale oborinske odvodnje i upuštaju u vodonepropusni AB akumulaciju (vodospremu) korisnog volumena 180 m<sup>3</sup> s prelivom Ø160 prema budućem sustavu oborinske odvodnje grada Vukovara. Na prelivnu cijev ugrađuje se nepovratni ventil. Ukoliko se utvrdi kako javna oborinska odvodnja neće biti gotova do završetka radova na predmetnoj čestici potrebno je izvedbenim projektom predvidjeti privremeno alternativno rješenje.

Površinska odvodnja oborinskih voda površine internih prometnica i površine parkirališta riješena je izvedbom uzdužnih i poprečnih padova površine prema ugrađenim slivnicima s taložnicom, spojenim na kontrolna okna, od kuda se sustavom cijevi ista odvodi prema separatoru naftnih derivata, te se zajedno sa ostalom oborinskom odvodnjom (s krova) ispušta u vodonepropusnu AB akumulaciju (vodospremu).

Projektirani separator naftnih derivata s mimotokom i pripadajuća taložnica predviđeni su kao tipski proizvod iz centrifugalnog ljevanog polietilena (prema HRN EN 206-1). Separator konstruiran, izrađen i testiran prema HRN EN

858, nazivne veličine NS 6/30 (protoka 6l/s dok je ukupni protok 30 l/s), a taložnica min. volumena 600 lit. Ukupni kapacitet ne smije biti veći od 1000 lit. Separator mora imati učinkovitosti izdvajanja lakih tekućina klase I - lakih tekućina u izlaznoj vodi do 5mg/l.

Separator i taložnica trebaju biti sigurni od djelovanja sila uzgona do visine podzemne vode do ulijeva, interijer treba biti premazan višeslojnim zaštitnim epoksidnim premazom. Separator mora imati koalescentni element koji se može za potrebe čišćenja i održavanja jednostavno izvaditi. Separator mora imati sigurnosni plovak tariran na spec. težinu lakih tekućina kao osiguranje od nekontroliranog odljeva istih iz separatora. Unutarnji elementi separatora trebaju biti izrađeni iz PEHD-a. Pristup u separator treba biti u skladu s HRN EN 476.

Priključci DN250 utični spoj s kliznom brtvom HRN EN 1401.

Separator opremljen poklopcima klase D400, svijetlog otvora promjera 600mm, s natpisom "Separator".

Izrada slivnika s taložnicom (nije predmet ovog projekta) **predviđena je** postavljanjem vertikalno dvije betonske cijevi promjera  $\varnothing 500$  mm, s izradom betonske obloge i podloge slivnika, te postavljanjem rešetke na slivnike. Cijevi se polažu vertikalno jedna na drugu u dubini prema kotama u projektu. Obložni i podložni beton mora biti razreda tlačne čvrstoće C12/15.

Vanjski razvod za uljene odvodnje izvesti PVC kanalizacijskim cijevima klase SN8, SDR 34 prema normi EN 1401 i EN ISO 9969. Cjevovodi se vode u zemlji u rovu na posteljici od pijeska debljine sloja 10 cm, u projektiranom padu. Spojevi i cijevi moraju biti vodonepropusni. Spajanje cijevi vrši se brtvenim prstenovima, DIN 4060 prema postojećim tehničkim normativima.

Svi odabrani materijali za instalacije odgovaraju važećim Hrvatskim normama ili DIN-u.

PVC cijevi spajaju se tako da se u očišćeni utor naglavka postavi gumena brtva, a drugi kraj cijevi se namaže kalijevim sapunom ili običnom sapunicom. Utiskivanjem uz lagano zakretanje cijevi ili spojnog dijela u naglavku izvrši se spajanje ili lijepljenje.

Nakon postavljanja kanalizacijskih cijevi, a prije zatvaranja rova i šliceva potrebno je izvršiti ispitivanje ispravnosti mreže. Ispitivanje se vrši u dvije faze i to:

- prva faza obuhvaća ispitivanje horizontalnog razvoda - kontrolira se nagib kanalizacije, te nepropusnost spojeva. Ispitivanje se vrši na taj način da se cijeli sistem ispuni vodom, pošto se cijev prethodno zabrtvi na najnižem dijelu cijevne mreže.

Ako se pokaže da su svi spojevi izrađeni besprijeorno i vodonepropusno (ako ne pada razina vode prilikom ispitivanja) može se prići zatrpavanju.

- druga faza ispitivanja vrši se kad je završena cijela mreža (vertikale i ogranci). Tada se pristupa ispitivanju kao u prvoj fazi.

Ako je mreža vodonepropusna i propisno izvedena pristupa se izolaciji i zatrpavanju.

Postavljen cjevovod zasipava se slojem pijeska u visini 20 cm iznad kalote cijevi, te zatrpavanje materijalom iz iskopa do punog profila rova po obavljenoj vodenoj probi.

U zoni cjevovoda od dna kanala do najmanje 30 cm iznad tjemena cijevi **treba** postići zbijenosti materijala zasipa 85-94% zbijenosti po Proctoru. Vrijednost sabijanja treba dokazati u toku rada.

Okna oborinske kanalizacije **predviđena** su kao PP kontrolna okna. Kako su svi cjevovodi sanitarne kanalizacije na lokaciji promjera do DN 200 mm **predviđena** su inspeksijska okna promjera 630 mm. Okno 630 mm sastoji se od:

- poklopca  $\varnothing 600$  mm (lijevano-željeznog)
- distribucijskog (armiranobetonskog) prstena
- tijela
- dna (baze) s kinetom te ulaznim i izlaznim priključcima

Kote poklopaca prema projektu nivelacije terena.

Vodonepropusna AB akumulacija (vodosprema) i okno buduće hidrostanice ukupnih su tlocrtnih dimenzija svijetlog otvora 6,00/22,80 korisne visine 1,5 m korisnog volumena 180,0 m<sup>3</sup>. Ukupno se objekt sastoji od 3 cjeline – vodospreme, okna buduće hidrostanice i taložnice. Akumulacija je **predviđen** je od armiranog betona razreda tlačne

čvrstoće C30/37, s dodatkom aditiva za postizanje vodonepropusnosti, debljina stijenki 30 cm, dna 40 cm, a gornje ploče 25 cm. Otvor za silazak u vodospremu i taložnik pokriven je lijevano-željeznim poklopcem veličine 60x60 cm, nosivosti 400 kN, dok je otvor za silazak u okno hidrostanice pokriven inox poklopcem debljine 5mm s mogućnošću zaključavanja veličine 1500x2500 mm, za silazak su predviđene od betonskog željeza. Akumulacija je dimenzionirana za primanje najveće srednje mjesečne oborine (82,4 mm u lipnju – podatak s Internet stranica DHMZ-a za grad Osijek). Voda iz akumulacije će u budućnosti služiti za navodnjavanje (nije predmet ovog projekta).

Kvaliteta betona kontrolirana prema Tehničkom propisu za beton i armirani beton.

Vodonepropusnost betona provjeriti po važećim standardima i normama.

#### 04.04. SANITARNI UREĐAJI

Sanitarni predmeti predviđeni arhitektonskim projektom su:

- umivaonik s baterijom,
- WC školjka s niskomontažnim vodokotlićem,
- zidne jednoručne TH baterijom, crijevo za tuš, ručicom i usponska šipka i držač za tuš ručice
- sudoper
- sanitarna galanterija – ogledalo, etažer, držač sapuna, ručnik, WC papira

Položaj pojedinih predmeta predviđen je na mjestima određenim arhitektonskim projektom.

Svi sanitarni predmeti i uređaji koji se ugrađuju moraju biti neoštećeni.

Konačan izbor tipa i vrste sanitarnih predmeta i uređaja vrši investitor uz dogovor s izvođačem radova, radi određivanja priključaka istih.

projektant:  
Krešimir Lešić, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRADEVINARSTVA  
Krešimir Lešić  
mag.ing.aedif.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
G 5469

## 05. HIDRAULIČKI PRORAČUN

### 05.01. VODOVOD ZA SANITARNE POTREBE

Dimenzioniranje kućne vodovodne mreže sanitarne potrošne vode provedeno je tabelarnim putem, prema ukupnim gubicima (metoda DVGW – W 308), uz korištenje dijagrama o gubicima tlaka i brzinama kretanja vode u cijevima iz kataloga proizvođača odabranih cijevi.

Dimenzioniranje glavnog razvoda provedeno je tako da svako priključno mjesto ima osiguranu dovoljnu dobavu vode, ima nužno potreban protočni pritisak i ima protočnu brzinu u cijevima koja ne smije prelaziti dopuštene vrijednosti.

#### 05.01.01. PREGLED IZLJEVNIH MJESTA

etaža	sanitarni predmet	kom	po jedinici		ukupno	
			JO	l/s	JO	l/s
a. HLADNA SANITARNA VODA						
	Umivaonik	16	0,25		4,00	
	WC kotlić	16	0,25		4,00	
	Pisoar	7	0,25		1,75	
	Tuš	15	0,50		7,50	
	Sudoper	1	0,50		0,50	
	Perilica posuđa	1	1,50		1,50	
	Caffe aparat	1	0,25		0,25	
	Ledomat	1	0,50		0,50	
UKUPNO HLADNA SANITARNA VODA					20,00	
b. TOPLA SANITARNA VODA						
	Umivaonik	16	0,25		4,00	
	Tuš	15	0,50		7,50	
	Sudoper	1	1,00		1,00	
UKUPNO TOPLA SANITARNA VODA					12,50	
UKUPNO SANITARNA VODA					32,50	
c. PROTUPOŽARNA VODA ZA ZIDNE HIDRANTE						
	Zidni hidrant	1		0,42		0,42
UKUPNO PROTUPOŽARNA VODA						0,42
MJERODAVNA KOLIČINA ZA DIMENZIONIRANJE VODOVODNOG PRIKLJUČKA					32,50	0,42

količinu vode koju je potrebno osigurati za SANITARNE POTREBE:

$$Q_{uz} = 1,43 \text{ l/s} = 5,13 \text{ m}^3/\text{h}$$

odabran je vodomjer VMA DN32 – 6,0 m<sup>3</sup>/h s gubitkom tlaka h<sub>V</sub> = 0,11 bara = 0,011 Mpa

količinu vode koju je potrebno osigurati za PROTUPOŽARNE POTREBE:

odabran je vodomjer WP-H 4000 50mm – 15,0 m<sup>3</sup>/h s gubitkom tlaka h<sub>V</sub> = 0,18 bara = 0,018 Mpa

Priključak građevine na vodovodnu mrežu izvest će se od cjevovoda promjera ø63 mm, od polietilena visoke gustoće PE-100, klase SDR 17, nazivnog pritiska 10 bara prema normi HRN EN 12201-2, ISO 4427 i DIN 8074.

05.01.02. DIMENZIONIRANJE UNUTARNJE VODOVODNE MREŽE PREMA UKUPNIM GUBICIMA (DVGW – W 308)

DIONICA		VRSTA CIJEVI	DULJINA (m)	JO	q (l/s)	ø (mm)	BRZINA (m/s)	GUBITAK TLAKA	
od	do							Pa/m	ukupno
HLADNA SANITARNA VODA									
1	2	PEX	7.85	1.00	0.25	20	0.80	470	3.690
2	3	PEX	1.90	3.25	0.45	20	1.40	1.340	2.546
3	4	PEX	1.50	5.75	0.60	25	1.10	630	945
4	5	PEX	7.30	6.25	0.63	25	0.20	730	5.329
5	6	PEX	1.70	6.75	0.65	25	1.20	730	1.241
6	7	PEX	1.95	9.25	0.76	25	1.40	940	1.833
7	8	PEX	0.85	11.50	0.85	25	1.60	1.180	1.003
8	9	PEX	2.35	12.75	0.89	25	1.70	1.310	3.079
9	10	PEX	0.70	14.00	0.94	32	1.10	460	322
10	11	PEX	8.95	17.50	1.05	32	1.20	550	4.923
11	VO	PE-100	184.15	32.50	1.43	40	1.00	290	53.404
VO	VP	PE-100	3.70	32.50	1.43	40	1.00	290	1.073
			222,90						79,386

05.01.03. PREGLED TLAKOVA PRORAČUNA UNUTARNJE VODOVODNE MREŽE

gubitak u mreži	gubitak na geodetsku visinu	izljevni tlak (izljevno mjesto najudaljenijeg od izvorišta)	gubitak u vodomjeru	Potreban tlak (1+2+3+4)	
				(Pa)	bar
1	2	3	4		
79.386,00	45.000,00	50.000,00	11.000,00	185.386,00	1.85

Za opskrbu vodovodne mreže pri protoku 1,43 l/s potrebno je osigurati tlak od minimalno 0,19 MPa, što će biti osigurano tlakom na mjestu priključka na u javnu vodoopskrbnu mrežu.

## 05.02. HIDRANTSKA MREŽA

### 05.02.01. DIMENZIONIRANJE UNUTARNJE HIDRANTSKE MREŽE PREMA UKUPNIM GUBICIMA (DVGW – W 308)

DIONICA		VRSTA CIJEVI	DULJINA (m)	q (l/min)	q (l/s)	ø (mm)	BRZINA (m/s)	GUBITAK TLAKA	
od	do							Pa/m	ukupno
HLADNA SANITARNA VODA									
A	B	PC	10.40	25,00	0.42	2"	0.40	100	1.040
B	VO	PE-100	183.95	25,00	0.42	63	0.40	100	18.395
VO	VP	PE-100	3.70	25,00	0.42	63	0.40	100	370
			198,05						19.805

### 05.02.02. PREGLED TLAKOVA PRORAČUNA UNUTARNJE HIDRANTSKE MREŽE

gubitak u mreži	gubitak na geodetsku visinu	izljevni tlak (izljevnog mjestu najudaljenijeg od izvorišta)	gubitak u vodomjeru	Potreban tlak (1+2+3+4)	
				(Pa)	bar
1	2	3	4		
19.805,00	65.000,00	250.000,00	18.000,00	352.805	3,53

Za opskrbu vodovodne mreže pri protoku 0,42 l/s potrebno je osigurati tlak od minimalno 0,353 MPa, što će biti osigurano tlakom na mjestu priključka na u javnu vodoopskrbnu mrežu.

### 05.02.03. ZAKLJUČAK

Najveći gubitak tlaka nastaje pri radu unutarnje hidrantske mreže!

NA MJESTU PRIKLJUČENJA U VODOMJERNOM OKNU POTREBNO JE OSIGURATI TLAK OD MINIMALNO 0,353 MPa

## 05.03. KANALIZACIJA

Dimenzioniranje kućne kanalizacijske mreže provedeno je tabelarnim putem prema DIN 1986, pri čemu je kod sanitarnih voda u račun uzet broj i vrsta sanitarnog predmeta i uređaja, s priključnim vrijednostima  $AW_s$ , s odtokom  $q_s = 0,5 \cdot \sqrt{\sum AW_s}$ .

### 05.03.01. PRIKLJUČNE VRIJEDNOSTI SANITARNIH ELEMENATA

Sanitarni ili uređajni predmet	presjek priključka $\varnothing$ (mm)	kom	priključna vrijednost $AW_s$ (l/s)	
			po jedinici	ukupno
Umivaonik	50	16	0,50	8,00
WC kotlić	100	16	2,50	40,00
Pisoar	50	7	0,50	3,50
Tuš	50	15	1,50	22,50
Sudoper	50	1	1,00	1,00
Stroj za pranje posuđa	50	1	1,00	1,00
Caffe aparat	50	1	1,00	1,00
Ledomat	50	1	0,50	0,50
			$\sum AW_s$	77,50

Vršna količine sanitarne otpadne vode koje se ispuštaju iz objekta:  
 $q_s = 4,40$  l/s

što zadovoljava cijev  $\varnothing 160$  visine punjenja  $0,48 D$  s padom od  $0,7\%$   
 $Q = 4,46$  l/s;  $v = 0,79$  m/s.

### 05.03.02. DIMENZIONIRANJE VERTIKALA SANITARNE ODVODNJE

	SANITARNE VODE k=0,5						Σ otjecaj Q (l/s)	Za Q usvojeno	
		potrošno mjesto	kom	priključna vrijednost AWS (l/s)	Σ AWS (l/s)	otjecaj Q (l/s)		Nagib (%)	Cijev DN (mm)
KV1	1. KAT	Umivaonik	2	0,50	1,00				
		WC kotlić	2	2,50	5,00				
		AWS=			6,00	1,22	1,22	2%	100
ODABRANI PROFIL VERTIKALE KV1 - DN 110									

Usvojen profil cijevi DN 110 za sve vertikalne sanitarne odvodnje.

### 05.03.03. OBORINSKA ODVODNJA

Uobičajeno je da se za dimenzioniranje vanjske oborinske odvodnje uzima kiša trajanja 15 – 20 min s povratnim periodom od 0,5 – 3 godine, što za područje Vukovara iznosi 200,00 l/s/ha

Uobičajeno je da se za dimenzioniranje unutarnje oborinske odvodnje (s krova) uzima kiša trajanja 5 minuta koja može biti premašena jednom u 5 godina, što za područje Vukovara iznosi 300,00 l/s/ha

- količina oborinske vode Q

$$Q = c \cdot i \cdot A \text{ (l/s)}$$

A - slivna površina - površina krova s koje se prihvaća oborina

c - koeficijent otjecanja - koeficijent otjecanja za pojedine površine

i - intenzitet oborine za pojedino područje

- slivna površina

A

- koeficijent otjecanja

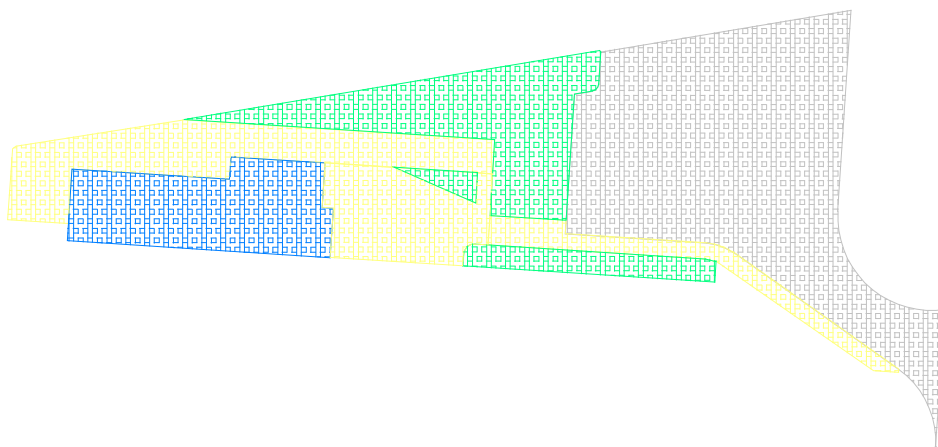
c = 0,90 (manipulativne površine)

- intenzitet oborine

i = 200,00 l/s/ha (manipulativne površine)

#### DIMENZIONIRANJE MREŽA ODVODNJE OBORINSKIH VODA

Prikaz površina uzetih prilikom dimenzioniranja mreže oborinske odvodnje



Slivna površina STADIONA VUKOVAR	Površina (m <sup>2</sup> )	Udio u ukupnoj slivnoj površini (%)	koeficijent otjecanja	intenzitet oborine (l/s/ha)	količina oborine (l/s)
Zelene površine	557,00	19,11	0,10	200,00	1,11
Pločnik	770,66	26,44	0,50	200,00	7,71
Interne prometnice	1.215,55	41,70	0,90	200,00	21,88
Krov	371,70	12,75	0,90	200,00	6,69
S =	2,914.91	100			37,39

Niz / os	Ime početnog čvora	Ime završnog čvora	Duljina dionice [m]	Nagib [%]	Nazivni promjer cijevi [mm]	Ukupni protok [l/s]	Visina ispunjenosti [m]	Postotak ispunjenosti [%]	Brzina djelomično ispunjenog profila [m/s]
Krak O1	SL-01	O1-10	1.2	7	160	0.7	0.02	12.66	0.52
Krak O1	O1-10	O1-09	11.23	7	160	0.7	0.02	12.66	0.52
Krak O1	O1-09	O1-08	1.68	7	160	1.05	0.02	15.45	0.59
Krak O1	O1-08	O1-07	8.47	7	160	2.87	0.04	25.69	0.78
Krak O1	O1-07	KO_o-04	7.29	7	160	4.7	0.05	33.25	0.89
Krak O1	KO_o-04	KO_o-03	15.45	4	250	6.6	0.06	25.02	0.76
Krak O1	KO_o-03	O1-04	19.79	4	250	12.79	0.08	35.43	0.91
Krak O1	O1-04	KO_o-02	9.85	4	250	15.63	0.09	39.54	0.96
Krak O1	KO_o-02	KO_o-01	41.73	4	250	16.67	0.1	40.97	0.97
Krak O1	KO_o-01	AK	7.61	4	250	38.62	0.17	71.33	1.14
Krak O2	O2-04	O2-03	11.78	10	110	0.76	0.02	14.37	0.47
Krak O2	O2-03	KO_o-05	2.79	10	110	1.67	0.03	29.78	0.79
Krak O2	KO_o-05	KO_o-03	18.1	10	160	1.67	0.03	17.69	0.77
Krak Z1	KO_z-03	KO_z-02	33.99	5	200	9.44	0.07	38.79	0.93
Krak Z1	SL-06	Z1-07	1.12	7	160	2.31	0.03	22.96	0.73
Krak Z1	Z1-07	Z1-06	8.34	7	160	2.31	0.03	22.96	0.73
Krak Z1	Z1-06	KO_z-03	6.81	7	160	5.69	0.06	36.85	0.94
Krak Z1	SU	KO_z-01	2	5	250	21.95	0.11	44.72	1.14
Krak Z1	KO_z-01	KO_o-01	8.52	5	250	21.95	0.11	44.72	1.14
Krak Z1	KO_z-02	SU	2	5	250	21.95	0.11	44.72	1.14
Krak Z2	SL-09	Z2-03	1.41	7	160	3.01	0.04	26.29	0.79
Krak Z2	Z2-03	Z2-02	8.16	7	160	3.01	0.04	26.29	0.79
Krak Z2	Z2-02	KO_z-02	9.15	7	160	5.58	0.06	36.47	0.93
Krak Z3	SL-13	Z3-02	8.08	40	160	1.22	0.02	10.52	1.2
Krak Z3	Z3-02	KO_z-02	6.57	40	160	2.54	0.02	15.06	1.48
OV-01	OV-01	KO_o-03	5.24	10	110	0.68	0.02	18.76	0.62
OV-02	OV-02	O2-03	1	10	110	0.91	0.02	21.78	0.67
OV-03	OV-03	KO_o-04	4.54	10	110	0.69	0.02	18.94	0.62
OV-04	OV-04	O2-04	1	10	110	0.76	0.02	19.89	0.64
OV-04	O2-04	O2-03	11.78	10	110	0.76	0.02	19.89	0.64
OV-05	OV-05	O1-07	6.06	10	110	1.83	0.03	31.23	0.81
OV-06	OV-06	O1-08	4.16	10	110	1.83	0.03	31.23	0.81
SL-02	SL-02	O1-09	1.1	10	160	0.35	0.01	8.22	0.49
SL-03	SL-03	KO_o-04	2.44	10	160	1.02	0.02	13.88	0.67
SL-04	SL-04	KO_o-03	1.22	10	160	1.11	0.02	14.44	0.69
SL-05	SL-05	O1-04	0.82	10	160	2.65	0.03	22.32	0.88
SL-07	SL-07	Z1-06	0.79	10	160	3.38	0.04	25.28	0.94
SL-08	SL-08	KO_z-03	2.46	10	160	3.75	0.04	26.68	0.97
SL-10	SL-10	Z2-02	0.99	10	160	2.58	0.03	22	0.87
SL-11	SL-11	KO_z-02	1.32	7	160	4.39	0.05	32.04	0.87
SL-12	SL-12	Z3-02	1.44	10	160	1.32	0.02	15.75	0.72

Kompletna oborinska odvodnja s krova, internih prometnica i pločnika ispušta se u akumulaciju koja ima kapacitet da primi kompletnu količinu oborine.

## OBORINSKA ODVODNJA S KROVA – DIMENZIONIRANJE VERTIKALA

Površina krova A (m <sup>2</sup> )	Pripadajuća oborinska vertikala	Intenzitet oborine (l/s/ha)	Količina oborine Q (l/s)
37,59	OV1	300,00	1,01
50,52	OV2	300,00	1,36
38,32	OV3	300,00	1,03
42,24	OV4	300,00	1,14
101,52	OV5	300,00	2,74
101,52	OV6	300,00	2,74

Usvojeni profil cijevi DN 110 za sve oborinske vertikale.

## OBORINSKA ODVODNJA S INTERNIH PROMETNICA I PARKIRALIŠTA – DIMENZIONIRANJE SEPARATORA

Ukupnu količinu oborinskih voda sa internih prometnica i parkirališta u iznosu od 21,88 l/s (vidljivo iz tablice u poglavlju DIMENZIONIRANJE MREŽA ODVODNJE OBORINSKIH VODA) prije no što se ispušte se u akumulaciju moraju proći kroz tretman na tipskom separatoru naftnih derivata s koalescentnim uloškom.

Za ranije navedenu količinu odabran je separator s eksternim mimotokom nazivne veličine NS 6/30 (protoka 6l/s dok je ukupni protok 30 l/s), s izdvojenom taložnicom kapaciteta 600 l.

## DIMENZIONIRANJE AKUMULACIJSKOG SABIRNIKA

Akumulacija (vodosprema) je dimenzionirana na najveću srednju mjesečnu oborinu. Voda iz akumulacije koristiti će se za navodnjavanje terena (navodnjavanje nije predmet ovog zahvata).

Sa obzirom na to da Državni hidrometeorološki zavod ne posjeduje podatke o mjesečnim oborinama za grad Vukovar, kao mjerodavni podaci za dimenzioniranje akumulacije uzeti su podaci za grad Osijek.

Srednje mjesečne vrijednosti oborine za grad Osijek prema DHMZ-u											
siječanj	veljača	ožujak	travanj	svibanj	lipanj	srpanj	kolovoz	rujan	listopad	studeni	prosinac
45,4	42,7	45,7	57,8	70,3	82,4	61,3	58,8	55,5	59,5	59,8	53,7

Prilikom dimenzioniranja vodospreme uzeta je srednja mjesečna oborina za mjesec lipanj, a ona iznosi 82,4mm (l/m<sup>2</sup>), te se gledalo da akumulacija može primiti kompletnu oborinu u tom mjesecu.

Slivna površina STADIONA VUKOVAR	Površina (m <sup>2</sup> )	koeficijent otjecanja	intenzitet oborine (l/m <sup>2</sup> )	količina oborine (l/mj)	količina oborine (m <sup>3</sup> /mj)
<b>Pločnik</b>	770,66	0,50	95,00	36.606,35	36,61
<b>Interne prometnice</b>	1.215,55	0,90	95,00	103.929,50	103,93
<b>Krov</b>	371,70	0,90	95,00	31.780,35	31,78
<b>S =</b>	<b>2.914,91</b>			<b>172.316,20</b>	<b>172,32</b>

Odabrani volumen akumulacije:

$$V=180 \text{ m}^3$$

(svjetle tlocrtne dimenzije 6,00/20,00m i korisne visine 1,5m)

Iz akumulacije predviđen je preliv  $\varnothing 160$  u slučaju oborine znatno veće no što je uzeta u proračunu sa krajnjim izljevom u budući sustav javne oborinske odvodnje grada Vukovara koja će se nalaziti u Ul. 204 vukovarske brigade.

potrebna količina vode za navodnjavanje u m <sup>3</sup> /mj/vrsta travnjaka												
	siječanj	veljača	ožujak	travanj	svibanj	lipanj	srpanj	kolovoz	rujan	listopad	studen	prosinac
prirodna	x	x	350	420	560	700	700	700	600	500	x	x
hibridna	x	x	350	420	560	700	700	700	600	500	x	x

Iz tablice ranije vidljivo je da količina vode za navodnjavanje u lipnju znatno veća (do 4 puta) no što je to volumen akumulacije, te se preliv gotovo nikad nebi trebao aktivirati.

Navodnjavanje nije predmet ovog projekta, ali se prilikom dimenzioniranja akumulacije uzimale potrebe količine vode za navodnjavanje.

## 05.03.04. STATIČKI PRORAČUN TJEMENE NOSIVOSTI KANALIZACIJSKE CIJEVI

Uobičajeno je da se za dimenzioniranje vanjske oborinske odvodnje uzima kiša trajanja 15 – 20 min s povratnim periodom od 0,5 – 3 godine, što za područje Vukovara iznosi 200,00 l/s/ha

Proračun deformacije prstena cijevi po Spanglerovoj metodi  
za PVC glatke kanalizacijske cijevi s naglavkom i brtvom po EN 1401, ISO 9969

Podaci o cijevima		
Promjer	DN	250 mm
Kružna čvrstoća	SN	SN 2 SDR 51 kN/m <sup>2</sup>
Modul elastičnosti	Et	300000 kN/m <sup>2</sup>
Tipologija iskopa		
Dubina do tjemena cijevi	H	0,70 m
Širina rova u visini tjemena cijevi	B	0,63 m
Tipologija terena	E1	Pijesak vlažni
Tipologija bočnog zasipa oko cijevi	E2	Pijesak suhi
Specifična težina bočnog zasipa	γt	15,00 kN/m <sup>3</sup>
Unutarnji kut trenja (E1)	φ	34,00 °
Koeficijent trenja	φ	0,67 °
Kut nosivosti	2φ	90 °
Vrsta sabijanja po Proctoru		Srednje (85-94%)
Nivo podzemne vode	h	0,00 m
Određivanje opterećenja		
Tipologija prometa		HT60 (100.0 kN)
Hidrostatičko opterećenje	Qidr	0,00 kN/m <sup>2</sup>
Koeficijent aktivnog pritiska	Ka	0,28
Koeficijent statičkog opterećenja	φ	0,91
Statičko opterećenje	Qst	2,62 kN/m <sup>2</sup>
Koeficijent dinamičnosti	φ	1,43
Koeficijent deformacije obloge	F	1,50
Dinamički pritisak	φz	76,69 kN/m <sup>2</sup>
Dinamičko opterećenje	Qd	27,39 kN/m <sup>2</sup>
Ukupno opterećenje	Q	30,02 kN/m <sup>2</sup>
Zaključak		
Apsolutna deformacija	Δd	9,76 mm
Relativna deformacija	δ	3,90 %

Zadovoljava PVC glatka kanalizacijska cijev DN 250 mm; SN 2 SDR 51

Sukladno uvjetima gradnje odabrana je PVC UKC kanalizacijska cijev SN 8.

projektant:  
Krešimir Lešić, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
Krešimir Lešić  
mag.ing.aedif.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
G 5469

## 06. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

### 06.01. OPĆENITO

Ovaj projekt je usklađen sa slijedećim zakonima, odredbama posebnih zakona i propisima:

- Zakona o gradnji (NN 153/13, NN 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14),
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10),
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18, 153/13),
- Zakon o vodama (NN 153/09, 130/11, 56/13, 14/14),
- Zakon o vodi za ljudsku potrošnju (NN 56/13, 64/15, 104/17)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17),
- Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN 36/95, 21/96, 70/97, 128/99, 57/00, 129/00, 59/01, 26/03, 82/04, 178/04, 38/09, 79/09, 49/11, 144/12, 147/14),
- Zakon o normizaciji (NN 80/13, 112/13),
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17)
- Pravilnik o parametrima sukladnosti, metodama analize, monitoringu i planovima sigurnosti vode za ljudsku potrošnju te načinu vođenja registra pravnih osoba koje obavljaju djelatnost javne vodoopskrbe (NN 125/13, 56/13).
- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje, gradnju, pogon i održavanje plinskih kotlovnica (SI 10/90 i 52/90)
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN 3/11)
- Pravilnik o mjernim jedinicama (NN 88/15)
- Pravila tehničke struke
- Hrvatske norme

NAJVAŽNIJE NORME KOJE DEFINIRAJU VODOOPSKRBNE SUSTAVE SU:

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 elastomeri (EN 681-2:2000/A2:2005)
HRN EN 681-3/A2:2007	Elastomerne brtve -- Zahtjevi za materijal brtva za cjevovode namijenjene za transport vode i odvodnju -- 3. dio: Pjenasti materijali od vulkanizirane gume (EN 681-

HRN EN 681-4/A2:2007 3:2000/A2:2005)  
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)

#### NAJVAŽNIJE NORME KOJE DEFINIRAJU ODVODNE SUSTAVE SU:

HRN EN 752:2008	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 1671:2002	Tlačni kanalizacijski sustavi izvan građevina (EN 1671:1997)
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: Jedinstvena 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 (EN13460:2002)
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 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 598:2009	Duktilne željezne cijevi, spojni dijelovi, pribor i njihovi spojevi za odvodnju otpadnih voda -- Zahtjevi i postupci ispitivanja (EN 598:2007+A1:2009)

#### 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(vinil- kloridne) (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: Ventilii (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: Prikadnost 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: Ventil 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)
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)

## 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 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)

## NORME ZA SPOJNE DIJELOVE I MATERIJAL

HRN EN 639:2005	Opći zahtjevi za betonske tlačne cijevi, uključujući spojeve i fitinge (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 prirubničkim spojevima. Ugradbene mjere između prirubnica i ugradbene mjere između osi ventila i prirubnice -- 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)

Opći tehnički uvjeti gradnje instalacije vodovoda i kanalizacije dani su "Općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu" – Knjiga II – Gradnja i održavanje komunalnih vodnih građevina iz 2012. godine – Hrvatske vode, Zagreb (OTU)

Knjiga II. Poglavlje O- Opće odredbe

Knjiga II Poglavlje 1 - Pripremni radovi,

Knjiga II. Poglavlje 2 - Zemljani radovi,

Knjiga II. Poglavlje 13A - Montažerski radovi – vodoopskrbni cjevovodi,

Knjiga II. Poglavlje 13A - Montažerski radovi – vodoopskrbni cjevovodi,

Radovi na izvođenju instalacija obavljaju se samo prema odobrenoj projektnoj dokumentaciji.

Izvedba svih radova treba u potpunosti odgovarati projektnoj dokumentaciji i propisima o tehničkim normama.

Izmjena projekta instalacija može se izvršiti samo uz prethodno odobrenje projektanta i nadzornog inženjera kojeg je odredio investitor.

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

Dužnost izvođača je da prije početka radova na montaži vodova upozna projekt i građevinu, provjeriti sve visinske kote u projektu s visinama i trasom vodova u objektu i van objekta, te da izvrši obilježavanje izljevni i točećih mjesta i obilježavanje vodova.

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

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 normama, ili ispitivanjima predviđenim u tehničkoj dokumentaciji.

Ugrađeni materijali moraju odgovarati propisima o normizaciji i drugim propisima. Izvođač je dužan za sve materijale izvan propisanih normi pribaviti odgovarajuću dokumentaciju na osnovi koje će investitor moći dati suglasnost za njihovu ugradnju.

Dokaze o kvaliteti izvođač mora imati u svakom trenutku na gradilištu, te prezentirati komisiji pri tehničkom pregledu objekta.

U tehničkoj dokumentaciji su, ukoliko za određenu vrstu radova ili materijala ne postoje domaći propisi ili norme, korištene su 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 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 s analizom cijena.

U svrhu osiguranja kvalitete instalaterskih radova obuhvaćenih ovim projektom potrebno je priložiti slijedeće dokaze proizvođača i izvođača radova:

- registracija izvođača radova
- imenovanje ovlaštenih stručnih osoba izvođača
- izjava o sukladnosti za sav ugrađeni materijal i opremu
- certifikat o kvaliteti - čistoći vode iz novih instalacija
- zapisnik o izvršenoj tlačnoj probi za instalacije

Vodovodne cijevi ne smiju se ugrađivati u kanalizacijska okna, u ventilacijske i dimovodne kanale, kao ni na mjesta gdje bi bile izložene utjecaju visoke ili niske temperature.

Križanje vodovodne i kanalizacijske cijevi u zemlji izvesti tako da je vodovodna cijev iznad kanalizacijske, najmanje 20 cm visine. U slučaju da je razmak manji ili da vodovodna cijev mora biti položena ispod kanalizacijske, vodovodnu cijev mora se postaviti u zaštitnu cijev.

Trase vodovodnog i kanalizacijskog cjevovoda potrebno je prilagoditi kako bi se zadovoljili posebni uvjeti glede paralelnog vođenja i križanja s plinovodom (minimalno 0,5 m vertikalnog razmaka ispod plinovoda), odnosno s elektro instalacijama (minimalni vodoravni razmak pri paralelnom polaganju vodovodne cijevi i energetskog kabela iznosi 0,5 m, na mjestima križanja energetski kabel može biti položen iznad i ispod cijevi vodovoda ovisno o visinskom položaju cijevi. Okomiti svijetli razmak između kabela i cjevovoda mora biti najmanje 0,5 m, ukoliko je razmak manji, potrebno je energetski kabel zaštititi od mehaničkih oštećenja postavljanjem u zaštitnu cijev).

## 06.02. PRIPREMNI RADOVI

Prije početka radova izvođač je dužan dokazati traženu kakvoću materijala i građevinskih proizvoda koju namjerava upotrijebiti u skladu sa zahtjevima iz projektne dokumentacije i OTU-a.

Nadzorni inženjer dužan je odrediti provedbu kontrolnih postupaka u pogledu ocjenjivanja sukladnosti, odnosno dokazivanja kvalitete za dijelove cjevovoda putem ovlaštene osobe.

Kod preuzimanja građevnog proizvoda nadzorni inženjer mora utvrditi je li građevni proizvod isporučen s oznakom u skladu s posebnim propisom i podudaraju li se podatci na dokumentaciji s kojom je građevni proizvod isporučen s podacima u oznaci, je li građevni proizvod isporučen s tehničkim uputama za ugradnju i uporabu, jesu li svojstva, uključivo rok uporabe građevnog proizvoda te podatci značajni za njegovu ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost cjevovoda sukladni svojstvima i podacima određenim glavnim projektom. Sve navedeno zapisuje se u skladu s posebnim propisom o vođenju građevinskog dnevnika, a dokumentacija s kojom je građevni proizvod isporučen pohranjuje se među dokaze o sukladnosti građevnih proizvoda koje izvođač mora imati na gradilištu.

Zabranjena je ugradnja građevnog proizvoda koji je isporučen bez oznake u skladu s posebnim propisom, koji je isporučen bez tehničke upute za ugradnju i uporabu, koji nema svojstva zahtijevana projektom cjevovoda ili mu je

istekao rok uporabe, odnosno čiji podatci značajni za ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost cjevovoda nisu sukladni podatcima određenim glavnim projektom.

#### Zahtjevi kakvoće

Kontrola se provodi sa stajališta:

- kvalitete projekta i elaborata iskolčenja
- kvalitete materijala predviđenog za ugradnju
- organizacije gradilišta sukladno zakonu

#### Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova potrebno je na terenu iskolčiti građevinu (cjevovod) prema elaboratu iskolčenja građevine.

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer kontrolira radove o čemu vodi evidenciju, odnosno poduzima mjere za otklanjanje nedostataka.

## 06.03. ISKOP I ZATRPAVANJE ROVOVA ZA INSTALACIJE

### 06.03.01. ISKOP ROVOVA ZA INSTALACIJE

Radove iskopa rovova za instalacije i drenaže treba u pravilu izvoditi strojno (bagerima, rovokopačima). Iznimno, kad to strojno nije moguće izvesti, rad se obavlja ručno, uz potrebne mjere sigurnosti i zaštite na radu.

Sve strojne iskope treba obaviti nakon geodetskog iskolčenja (prema elaboratu iskolčenja) prema predviđenim visinskim i položajnim kotama i propisanim nagibima po projektu, odnosno po zahtjevima nadzornog inženjera. Pri izradi iskopa treba provesti sve mjere zaštite i sigurnosti pri radu i sva potrebna osiguranja postojećih objekata i komunikacija.

Pri radu na iskopu treba paziti da ne dođe do potkopavanja ili oštećenja projektom predviđenih pokosa uslijed čega bi moglo doći do klizanja i odrona. Izvođač je dužan svaki mogući slučaj potkopavanja ili oštećenja pokosa odmah sanirati prema uputama nadzornog inženjera. Za to nema pravo tražiti naknadu za višak rada ili nepredviđeni rad ukoliko je sam prouzročio potkopavanje ili oštećenje, tj. ima pravo tražiti naknadu za višak rada ili nepredviđeni rad ukoliko je uzrok pogreška u projektu.

Strojne iskope treba obavljati prema odabranoj tehnologiji uporabom odgovarajuće mehanizacije i drugih sredstava, a ručni rad ograničiti na nužni minimum.

Iskop rova se razlikuje po dubini iskopa:

- iskop rova dubine 0-2 m ;
- iskop rova dubine 2-4 m ;
- iskop rova dubine 4-6 m ;
- iskop rova dubine  $\geq 6$  m .

Kada se iskop rova izvodi uz razupiranje, način razupiranja i dokazivanje proračunom ili ispitivanjem odabranih podgradnih elemenata odabire izvođač radova uz ispunjavanje zahtjeva iz HRN EN 13331-1:2004 i HRN EN 13331-2:2004. Izbor vrste podgradnih elemenata, njihova svojstva i dimenzije, kao i statički proračun, pregledava i odobrava nadzorni inženjer.

Za obradu cijevi, kontrolna okna i slično na određenim se mjestima izvode proširenja od 50 cm koja se priznaju izvođaču kod iskopa i zatrpavanja.

Za vrijeme iskopa, ako je potrebno, treba osigurati crpljenje vode koja na bilo koji način dospije u rov.

Iskop se razvrstava (ocjenjuje) prema kategoriji ("A", "B" ili "C") uzduž rova i po visini, a prema uvjetima OTU-a.

Iskopani materijal se utovara u prijevozno sredstvo i odvozi u nasip ili odlagalište ili se odlaže privremeno uzduž rova na takvoj udaljenosti od ruba rova na kojoj neće ugroziti stabilnost pokosa iskopa. Ako se višak materijala odvozi na stalno ili privremeno odlagalište ili na drugo mjesto predviđeno projektom ili zahtjevom nadzornog inženjera, tamo se razastire i isplanira.

Ukoliko se izvede iskop veće dubine od projektirane, izvođač mora prekop nasuti odgovarajućim materijalom i zbiti na min  $S_z \geq 95\%$  od prostorne mase dobivene po standardnom Proctorovom postupku, ili određeni  $M_s$  (prema projektu) mjereno kružnom pločom  $\Phi 30$  cm.

Po završenom iskopu rova izvođač obavlja geodetsko snimanje visine i položaja rova te ugrađene instalacije ili drenaže na svakom profilu ili po zahtjevu nadzornog inženjera po potrebi i gušće.

Dozvoljena odstupanja dna iskopa od projektirane kote su  $\pm 3$  cm.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova potrebno je izraditi prethodnu geodetsku snimku. Nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku.

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer kontrolira radove o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova te usklađenost s projektom.

#### 06.03.02. RAZASTIRANJE I PLANIRANJE MATERIJALA

Ovaj rad obuhvaća razastiranje materijala iz iskopa čije karakteristike nisu dostatne za zasipavanje prethodno iskopanih jama, rovova ili kanala.

Razastiranje se materijala obavlja dozerima. Materijal se razastire na određenoj zadanoj površini, određene debljine sloja i određenoj udaljenosti u skladu s projektom ili odluci nadzornog inženjera.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova potrebno je izraditi prethodnu geodetsku snimku zemljišta predviđenog za razastiranje materijala. Nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku.

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer kontrolira radove o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova te usklađenost s projektom.

Obračun radova

Rad se obračunava u  $m^3$  razastrtog materijala u određenom sloju.

#### 06.03.03. UREĐENJE TEMELJNOG TLA – POSTELJICE

UREĐENJE TEMELJNOG TLA – POSTELJICE MEHANIČKIM ZBIJANJEM

Rad obuhvaća sve radove koji se moraju obaviti kako bi se sraslo tlo osposobilo da bez štetnih posljedica preuzme opterećenje od nasipa. Dubina do koje se uređuje temeljno tlo određena je projektom, a iznosi do 30 cm, ovisno o vrsti tla.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kvalitete (PKOK), zahtjevima nadzornog inženjera i OTU-ima.

Kod vezanih tala temeljno se tlo uređuje tek kad je uklonjen sav humus prema projektu, odnosno odredbi nadzornog inženjera. Tlo s kojeg je skinut humus treba prije svega dovesti u stanje vlažnosti koje omogućuje optimalni utrošak energije zbijanja. To se postiže vlaženjem ili rahljenjem i sušenjem tla. Tek kada materijal postigne optimalnu vlažnost po standardnom Proctorovu postupku, pristupa se zbijanju.

Kod materijala osjetljivih na vodu, veliku pažnju treba posvetiti očuvanju temeljnog tla od prekomjernog vlaženja. Tehnologiju i dinamiku rada (u smislu koordiniranja radova na skidanju humusa i uređenju temeljnog tla) treba

podesiti tako da se, ako vlažnost dopusti, temeljno tlo zbije odmah nakon skidanja humusa. Za vrijeme građenja mora biti osigurana odvodnja temeljnog tla.

Prije zbijanja površinu tla treba izravnati.

Zbijanje temeljnog tla obavlja se prema odabranoj tehnologiji odgovarajućim sredstvima za zbijanje, ovisno o vrsti vezanog tla.

Postupak uređenja temeljnog tla isti je i kod nevezanih materijala, samo što ono nije toliko osjetljivo na promjene vlažnosti, a zbijanje se obavlja pretežno vibracijskim sredstvima za zbijanje.

U stjenovitom terenu ne zbija se tlo na kojem je predviđena izrada nasipa, nego mu se samo čisti površina i osigurava dobro nalijeganje nasipa, posebno ako je teren nagnut i ako se izrađuju stepenice.

#### Zahtjevi kakvoće

U smislu osiguranja kvalitete trebaju se od strane ovlaštenog tijela provoditi sljedeća ispitivanja:

- uzimanje uzoraka tla prema HRN U. B1. 010/79;
- određivanje sadržaja vode prema CEN ISO/TS 17892-1;
- određivanje prostorne mase sitnozrnatih tla prema CEN ISO/TS 17892-2;
- određivanje gustoće čestica – Piknometrijskom metodom prema CEN ISO/TS 17892-3;
- određivanje granulometrijskog sastava prema CEN ISO/TS 17892-4;
- određivanje Atterbergovih granica prema CEN ISO/TS 17892-12;
- određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla prema HRN U.B1. 024/68;
- zbijanje po Proctoru HRN EN 13286-2;
- određivanje modula stižljivosti metodom kružne ploče prema HRN U. B1. 046/68;

Napomena: Izvođač može predložiti primjenu priznatih tehničkih pravila (normi) neke inozemne normizacijske ustanove (ISO, EN, DIN, ASTM, ..), uz uvjet pisanog obrazloženja i odobrenja nadzornog inženjera. Tu promjenu nadzorni inženjer odobrava uz suglasnost projektanta. Izvođač je dužan promjenu unijeti u izvedbeni projekt.

#### Tekuća ispitivanja

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (Sz) ili određivanje modula stižljivosti (Ms) kružnom pločom  $\varnothing 30$  cm (ovisno o vrsti materijala). Radi se najmanje jedno ispitivanje na svakih 500 m<sup>2</sup> uređenog temeljnog tla.

Kriteriji za ocjenu kvalitete temeljnog tla – posteljice

Vrste materijala	Stupanj zbijenosti Sz (u odnosu na standardni Proctorov postupak) najmanje (%)	Modul stižljivosti Ms (ploča $\varnothing 30$ cm) najmanje (MN/m <sup>2</sup> )
Zemljani materijali: - dio materijala iskopne kategorije "C" – sve gline niske do visoke plastičnosti i prašinasta tla		
a) srasla tla sastavljena od koherentnih zemljanih materijala, a projektirani nasip nije viši od 2,00 m	97	20
b) srasla tla sastavljena od koherentnih zemljanih materijala, a projektirani nasip je viši od 2,00 m	95	20
Nekoherentni materijali i miješani materijali: - materijali iskopne kategorije "A" i "B" i dio materijala kategorije "C", kameni materijali, miješani kameni i zemljani materijali, glinoviti šljunci, zaglinjene kamene drobine, flišni pješčenjaci, dolomiti, škriljci, konglomerati, pijesci, pjeskoviti šljunci.		

c) srasla tla sastavljena od nekoherentnih zemljanih i miješanih materijala, a projektirani nasip nije viši od 2,00 m	100	25
d) srasla tla sastavljena od nekoherentnih zemljanih i miješanih materijala, a projektirani nasip je viši od 2,00 m	95	25

#### Kontrolna ispitivanja

Vrste ovih ispitivanja iste su kao kod tekućih ispitivanja, a njihov broj ovisi o materijalima, stanju vlažnosti tla i slično. Minimalni je broj ovih ispitivanja jedno ispitivanje na svakih 2000 m<sup>2</sup> uređenog temeljnog tla.

#### Kriteriji za ocjenu kvalitete ugrađivanja

Očišćeno, izravnano i uređeno temeljno tlo treba zbiti u skladu sa zahtjevima propisanim u tablici 2-08. 1-1.

Pod visinom nasipa podrazumijeva se visina od kote planuma temeljnog tla do kote krune nasipa.

Ako se sastav temeljnog tla često mijenja (vrtače, škrape, manji ponori itd.), potrebno je da se prije gradnje nasipa temeljno tlo pripremi, odnosno sanira kako je to dano u projektu.

Kada se uvjeti zbijenosti iz tablice ne mogu postići treba, ovisno o uzrocima koji su do toga doveli, poduzeti ove mjere:

- poboljšati površinsku odvodnju sustavom drenaža i jaraka,
- zamijeniti slabi materijal i nadomjestiti ga boljim,
- poboljšati materijal dodavanjem vapna, cementa ili nekog drugog hidrauličnog veziva,
- primijeniti ojačanje tla pomoću geotekstila ili polimernih geomreža.

Kako bi se postigli traženi uvjeti, način sanacije temeljnog tla treba odabrati na osnovu potrebnih laboratorijskih ispitivanja i/ili vizualne ocjene stanja i kvalitete materijala u temeljnom tlu. Način sanacije predlaže izvođač, a odobrava ga nadzorni inženjer.

#### Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova potrebno je izraditi prethodnu geodetsku snimku. Nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku.

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer kontrolira radove o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova te usklađenost s projektom.

Ako dno rova ne odgovara za ugradnju cijevi (npr. dno od saturiranog pijeska niske nosivosti –  $M_s$  ispod 3 MN/m<sup>2</sup>) dno rova treba produbiti, sniziti razinu podzemne vode, ugraditi sloj zamjenskog kamenog materijala koji se od prirodnog tla odvaja geotekstilom, a na ovaj sloj se izvodi posteljica za cijev od zamjenskog materijala (pijesak, šljunak granulacije 0-4 mm) debljine min. 10 cm.

#### UREĐENJE TEMELJNOG TLA ZAMJENOM SLOJA SLABO NOSIVOG TEMELJNOG TLA BOLJIM MATERIJALOM

Rad uključuje iskop sloja slabo nosivog materijala u temeljnom tlu s odvozom u odlagalište te njegovu zamjenu izradom zbijenog nasipnog sloja od boljeg materijala.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kvalitete (PKOK), zahtjevima nadzornog inženjera i OTU-ima.

Slabi materijal temeljnog tla zamijenit će se prikladnijim kada se zbog svojstava materijala u temeljnom tlu uz odgovarajući način rada (iz OTU-a) ne mogu postići kontrola kvalitete iz tablice Kriteriji za ocjenu kvalitete temeljnog tla – posteljice

Izvodi se pretežno kod niskih nasipa gdje zbog manjih debljina sloja nasipa nije moguće primijeniti neke druge metode poboljšanja temeljnog tla.

Iskop materijala u sloju određene debljine obavlja se prema uvjetima iz OTU-a. Materijal za zamjenu predlaže izvođač. Izvođač mora osigurati i sva potrebna ispitivanja radi uvida u njegovu kakvoću. Primjenu tog materijala mora odobriti nadzorni inženjer.

Debljina sloja, koji će se zamijeniti, treba biti određena projektom, a ako nije, određuje se na pokusnoj dionici. Na pokusnoj dionici određuje se tehnologija rada, vrsta strojeva za zbijanje i način njihova rada.

Dužina pokusne dionice iznosi najmanje 50 m.

Na pokusnoj dionici ispituje se zbijenost materijala na način i po metodama iz OTU- a te vrijede i kriteriji za ocjenu kvalitete iz tog potpoglavlja.

Zbijenost se ispituje najmanje na pet mjesta. Svi troškovi u vezi s pokusnom dionicom padaju na teret izvođača (u slučaju da pokusna dionica ne zadovolji tražene uvjete), a ako ona zadovolji u pogledu kvalitete i ako se uklapa u trasu nasipa, priznaje se kao potpuno završeni zamjenjujući sloj.

**Način preuzimanja izvedenih radova**

Prije početka radova potrebno je izraditi prethodnu geodetsku snimku. Nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku.

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer kontrolira radove o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova te usklađenost s projektom.

**Način preuzimanja izvedenih radova**

Tijekom izvođenja cjevovoda provodi se geodetsko snimanje za potrebe projekta izvedenog stanja. Cjevovod se snima prije zatrpavanja na karakterističnim mjestima.

Nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku. Uobičajeno, geodetska snimka izvedenog stanja služi za obračun zemljanih radova na iskopu i zatrpavanju.

Nadzorni inženjer tijekom izvođenja cjevovoda kontrolira usklađenost s projektom u pogledu nivelete, kao i rezultate tekućih ispitivanja kvalitete materijala i radova na zatrpavanju rovova o čemu vodi evidenciju i poduzima mjere za otklanjanje nesukladnosti. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled, izmjeru i obračun izvedenih radova.

## 06.04. RAZUPIRANJE ROVA ZA CJEVOVODE

Tesarski radovi na razupiranju iskopa moraju se izvoditi stručno, na temelju odgovarajućih normativa ili statičkih proračuna i crteža.

Izvedba rova za polaganje cjevovoda (linijske građevine) dubine veće od 100 cm smije se izvoditi samo uz osiguranje bočnih strana iskopa.

Za razupiranje rova danas se uobičajeno koriste predgotovljeni sustavi za razupiranje kako bi se ubrzalo izvođenje te osigurala apsolutna pouzdanost osiguranja.

1. tip oplata fiksna konstrukcija, gdje su razupore (vodilice) i bočne ploče povezane u jednu konstrukciju i prilikom iskopa se manipulira s cijelom konstrukcijom. U slučaju većih dubina rova predviđeni su nastavci za veće dubine, pri čemu donji dio ostaje s nožem radi lakšeg utiskivanja.

2. tip oplata montažna konstrukcija, gdje su razupore (vodilice) jedan dio, a bočne ploče drugi dio konstrukcije. S dijelovima oplata se zasebno manipulira te se tijekom iskopa rova spajaju u jednu jedinstvenu montažnu konstrukciju koja u konačnici razupire bočne strane kanalskog rova i sprječava urušavanje materijala. Prvo se u djelomično iskopani rov ugrađuju vodilice, na međusobnim razmacima koji odgovaraju dužini bočnih ploča, a zatim se montiraju bočne ploče.

Bez obzira koji tip oplata koristili princip rada je isti.

Po izvršenim pripremnim radovima skidanja humusa ili rušenja kolničke konstrukcije (asfalt, stabilizacija) izvrši se strojni iskop do linije slobodnog iskopa (dubine cca 1,0 m). Zatim slijedi postava oplata prema projektiranom pravcu (kod drugog tipa oplata prvo se postavljaju razuporne vodilice, a zatim bočne opladne ploče). Prije upotrebe sustava

razupore treba, okretanjem osovine, tako postaviti da je rastojanje između ploča jednog modula veće na donjoj strani nego na gornjoj (cca 20 mm/m). Kada je oplata postavljena vrši se ravnomjerno utiskivanje oplata korpom bagera (svaki kut ravnomjerno) uslijed čega dolazi do rezanja tla bočnih stranica iskopa donjim dijelom čelične oplata koja je oblikovana u obliku noža. Dubina utiskivanja ovisi o pritisku koji se može postići strojem (uobičajeno bager) i vrsti tla, tj. njegovoj konzistenciji. Nakon utiskivanja i kontrole obavlja se unutar razupora iskop s odlaganjem materijala ili u prijevozno sredstvo ili uz rub rova. Taj postupak se ponavlja po dubini svakih cca 50 cm s utiskivanjem oplata i iskopom materijala do projektirane dubine. U slučaju većih dubina od visine modula, isti se može nadograditi s elementima koji se razlikuju po tome što s donje strane nemaju nož za utiskivanje, već su ravni i prilagođeni gornjem rubu postavljenih modula.

Nakon što se postigne projektirana dubina izvodi se posteljica/podloga i polaganje cijevi. Slijedi kontrola položenog cjevovoda, zatrpavanje cijevi i rova. Zatrpavanje se odvija u koracima, tako da se svi predviđeni materijali pravilno ugrade u slojevima od cca 30 cm, pri čemu se po ugradnji i zbijanju pojedinog sloja postavljena oplata postepeno izvlači, tako da je donji rub bočne ploče oplata (nož) na površini sloja materijala koji se zbija. Izvlačenje se postiže pričvršćenjem obje strane oplata s čeličnim sajlama na četiri točke na predviđenim mjestima (utorima) za dizanje.

U pravilu se ovakva oplata postavlja u minimalnoj dužini jedne kampade, npr. ako se gradi kanalizacija - između dva kontrolna okna kanalizacije. Na mjestima gdje postoje instalacije koje presijecaju liniju iskopa linijske građevine i nije moguće izvesti ovakvu vrstu razupore, razupora se izrađuje drvenom građom.

Kod primjene „krings“ oplata za razupiranje mora se koristiti oplata koja je dimenzionirana za projektirane dubine iskopa i širine rova.

#### Način preuzimanja izvedenih radova

Nadzorni inženjer kontrolira radove na razupiranju rovova te usklađenost s projektom o čemu tijekom izvođenja vodi evidenciju o izmjeri, obzirom da se radovi na razupiranju rova izvode u fazama. Nakon završetka radova nadzorni inženjer provodi analizu i obračun ukupno izvedenih radova.

Po potrebi, sukladno stvarnim prilikama na gradilištu, voditelj gradilišta može predložiti nadzornom inženjeru povećanje ili smanjenje razupiranja rovova u odnosu na projekt, a sve s ciljem sigurnosti i zaštite na radu.

## 06.05. IZVOĐENJE MONTAŽERSKIH RADOVA - VODOOPSKRBA

Cjevovod je sklop cijevi, oblikovnih komada i armatura montiranih na projektom utvrđeni način, povezanih spojnim i brtvenim dijelovima.

Prije montaže cjevovoda izvođač i nadzorni inženjer moraju provesti sljedeće:

- pregled svake otpremnice i oznaka na cijevnim elementima, oblikovnom komadu, armaturi i drugim građevnim proizvodima koji se koriste,
- vizualnu kontrolu cijevi, oblikovnih komada, armatura i ostalih građevnih proizvoda da se utvrde moguća oštećenja,
- dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik.

Pri izvođenju cjevovoda izvođač je dužan pridržavati se projekta cjevovoda i tehničkih uputa za ugradnju i uporabu građevnih proizvoda.

Smatra se da cjevovod ima projektom predviđena tehnička svojstva i da je upotrebljiv ako:

- su građevni proizvodi ugrađeni u cjevovod na propisani način i imaju ispravu o sukladnosti,
- su uvjeti gradnje i druge okolnosti, koje mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva cjevovoda, bile sukladne zahtjevima iz projekta,
- cjevovod ima dokaze o nepropusnosti i odgovarajući atest o sanitarnoj ispravnosti utvrđene ispitivanjem, te ako o svemu postoje propisani zapisi i/ili dokumentacija.

Cjevovod se može rabiti nakon što zadovolji na tehničkom pregledu, a ispitivanjem utvrdi nepropusnost (tlačna proba) i sanitarna ispravnost cjevovoda.

Kod ugradnje cijevi zbog visokih troškova cjevovoda treba primjenjivati strogu kontrolu izvođenja radova. Radovi na spajanju i polaganju su specifični za svaki cjevovodni materijal te će se u nastavku dati pregled prema cjevovodnim materijalima.

Sav ugrađeni cjevovodni spojni i brtveni materijal mora imati odgovarajući atest za kontakt s pitkom vodom.

#### Zahtjevi kakvoće

Kontrola se provodi sa stajališta:

- Dokumentiranja tražene kvalitete (sukladnost)
- Usklađenosti sa projektnom dokumentacijom
- Kvalitete materijala i izvedbe
- Funkcionalne ispravnosti
- Nepropusnosti (tlačne probe) i atestiranja na sanitarnu ispravnost
- Dokumentiranja izvedenog stanja (geodetska snimka izvedenog stanja, popis pruge, projekt izvedenog stanja)

#### Način preuzimanja izvedenih radova

Tijekom radova nadzorni inženjer provjerava sukladnost, usklađenost s projektom i funkcionalnost te provjerava kvalitetu ugradnje i provodi detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova, a izvedene radove priznaje putem privremenih situacija.

Pri dokazivanju uporabljivosti cjevovoda treba uzeti u obzir:

- zapise u građevinskom dnevniku o svojstvima i drugim podacima o građevnim proizvodima ugrađenim u cjevovod,
- rezultate nadzornih radnji i kontrolnih postupaka koji se obvezno provode prije ugradnje građevnih proizvoda,
- dokaze uporabljivosti (rezultate ispitivanja, zapise o provedenim postupcima i drugo) koje je izvođač osigurao tijekom građenja cjevovoda,
- rezultate kontrolnih ispitivanja cjevovoda ili njegovih dijelova,
- uvjete građenja i druge okolnosti koje prema građevinskom dnevniku i drugoj dokumentaciji koju izvođač mora imati na gradilištu, te dokumentaciju koju mora imati proizvođač građevnog proizvoda, a mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva cjevovoda.

Kontrolna ispitivanja cjevovoda provode se u cilju ocjene ispunjavanja cjevovoda projektom predviđenih uvjeta. Ispitivanje nepropusnosti tlačnih cjevovoda provodi se u skladu s uvjetima iz projekta i normom HRN EN 805:2005 te DVGW tehničkim pravilom W 400-2.

Uporabljivost cjevovoda se dokazuje geodetskom izmjerom izvedenog stanja, dokumentiranjem izvedenog stanja, dokazom nepropusnosti cjevovoda (atestom o nepropusnosti) i atestiranjem cjevovoda na sanitarnu ispravnost.

Nadzorni inženjer nakon završetka radova kontrolira projekt izvedenog stanja, te temeljem građevinske knjige i građevinskog dnevnika, popisa pruge te geodetskih izmjera kontrolira i priznaje izvedene radove putem okončane situacije.

## 06.05.01. CJEVOVOD OD PE (POLIETILEN) CIJEVI

### SPAJANJE CIJEVI

Rad obuhvaća međusobno spajanje cijevi od polietilena u cjevovod predviđen prema projektu.

Za izradu cjevovoda koriste se cijevi (proizvodi) od PE-a određenog sastava u skladu sa zahtjevima iz projektne dokumentacije i norme (HRN EN 12201:2011).

Prije početka radova, izvođač je dužan dokazati traženu kakvoću materijala i građevinskih proizvoda koju namjerava upotrijebiti u skladu sa zahtjevima iz projektne dokumentacije i ovih OTU.

PE cijevi treba skladištiti, transportirati i ugrađivati prema uputama proizvođača.

Cijevi se transportiraju s gradilišnog deponija do iskopanog rova i polažu uz rov. Spajaju se zavarivanjem u cijevne sekcije koje se prikladnom opremom (gradilišna dizalica) spuštaju u rov na pripremljenu temeljnu podlogu. Potom se cijevne sekcije u rovu međusobno spajaju zavarivanjem u projektiranu cjelinu.

Cijevi se međusobno spajaju sučeonim zavarivanjem ili elektrospojnicama. Spajanje zahtjeva pripremu krajeva cijevi koji se spajaju (čišćenje od nečistoća) i kontrolirano spajanje zagrijavanjem. PE cijevi moguće je spajati u sekcije na ravnim potezima cjevovoda i zatim spuštati u rov na pripremljenu posteljicu. Širinu rova i način polaganja sukladno terenskim uvjetima propisuje projektant izvedbenog projekta.

Ako za vrijeme gradnje postoji opasnost od isplivavanja, tada cijevi treba osigurati prikladnim teretima ili sidrenjem.

#### Zahtjevi kakvoće

Kontrola se provodi sa stajališta:

- kvalitete ugrađenog materijala
- kvalitete ugradnje
- projektom definiranih oblika i položaja cjevovoda koji se izvode od cijevnih elemenata
- vodonepropusnosti i sanitarne ispravnosti.

#### Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova potrebno je na terenu iskolčiti cjevovod prema elaboratu iskolčenja građevine. Za izvedene radove potrebno je izraditi projekt izvedenog stanja, dokazati funkcionalnu ispravnost građevine i tehničku ispravnost izvedenih radova (ispitivanje nepropusnosti i atest sanitarne ispravnosti).

Prije početka radova nadzorni inženjer kontrolira projektну dokumentaciju, cjevovodni materijal predviđen za ugradnju te kvalificiranost i opremljenost izvođača, a tijekom radova nadzorni inženjer kontrolira izvedbu radova o čemu vodi evidenciju. Tijekom i nakon završetka radova nadzorni inženjer provodi izmjeru izvedenih radova te usklađenost s projektom.

#### Obračun radova

Radovi na spajanju cijevi se ne obračunavaju posebno, već su uračunati u rad na polaganju cjevovoda koji se obračunava po m1 položenog/izgrađenog cjevovoda.

Radovi na ispitivanju nepropusnosti i atestiranju sanitarne ispravnosti cjevovoda obračunavaju se po m1 položenog/izgrađenog cjevovoda.

#### POLAGANJE CIJEVI

Rad obuhvaća dobavu cijevi, unutarnje Transporte na gradilištu i polaganje cijevi u rov na pripremljenu posteljicu prema projektu.

#### Materijal posteljice

Pijesak, separirani prirodni šljunak ili drobljeni kameni materijal definirane granulacije.

Rov se kopa na dubinu prema uzdužnom profilu, a dno rova se planira i višak materijala izbacuje izvan rova. Ako je tlo prikladno za temeljenje cijevi isto je potrebno poravnati i zbiti na traženu nosivost (nosivost podloge varira ovisno o geomehaničkim svojstvima tla).

Ako dno rova ne odgovara za ugradnju cijevi (npr. dno od kamena-oštri i tvrdi rubovi) temeljnu podlogu treba izvesti od zamjenskog materijala (pijesak, šljunak granulacije 0-4 mm) debljine min. 15 cm.

Ako dno rova ne odgovara za ugradnju cijevi (npr. dno od saturiranog pijeska niske nosivosti – Ms ispod 3 MN/m<sup>2</sup>) dno rova treba produžiti, sniziti razinu podzemne vode, ugraditi sloj zamjenskog kamenog materijala koji se od prirodnog tla odvaja geotekstilom, a na ovaj sloj se izvodi posteljica za cijev od zamjenskog materijala (pijesak, šljunak granulacije 0-4 mm) debljine min. 10 cm.

Debljina sloja zamjenskog materijala u svrhu poboljšanja temeljnog tla ovisi o statičkom proračunu (za cijevi velike težine debljina sloja zamjenskog materijala će biti veća i obratno).

Podlogu/posteljicu za cijevi, bočno zatrpavanje i zaštitni sloj iznad cijevi u debljini od 30 cm treba izvesti u skladu s HRN EN 805:2005 i DVGW W 400-2. Ukoliko terenski uvjeti omogućuju, cjevovod od PE cijevi moguće je spajati u

sekcije pored rova i zatim spuštati u rov na pripremljenu posteljicu. Širinu rova i način polaganja sukladno terenskim uvjetima propisuje projektant izvedbenog projekta.

Cjevovodi se ugrađuju prema uputama proizvođača cijevi, projektnoj dokumentaciji i važećim propisima.

#### Zahtjevi kakvoće

Kontrola se provodi sa stajališta:

- kvalitete ugrađenog materijala
- kvalitete ugradnje i zbijenosti
- projektom definirane trase i nivelete.

#### Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova potrebno je na terenu iskolčiti građevinu (cjevovod) prema elaboratu iskolčenja građevine.

Prije početka radova nadzorni inženjer kontrolira projektnu dokumentaciju, materijal predviđen za ugradnju, te kvalificiranost i opremljenost izvođača, a tijekom radova nadzorni inženjer kontrolira izvedbu radova o čemu vodi evidenciju.

Nadzorni inženjer kontrolira niveletu cjevovoda prema uzdužnom profilu iz projekta, traženu zbijenost posteljice i slojeva oko cjevovoda.

Za izvedene radove potrebno je izraditi projekt izvedenog stanja, dokazati funkcionalnu i tehničku ispravnost izvedenih radova.

Tijekom i nakon završetka radova nadzorni inženjer provodi izmjeru izvedenih radova te usklađenost s projektom.

## 06.05.02. UGRADNJA ARMATURA - VENTILA

Armature su predgotovljeni elementi koji omogućuju projektiranu funkciju vodoopskrbnih cjevovoda, tako da se regulira protok (zatvarači, zapornice, nepovratni ventili), upušta ili ispušta zrak iz sustava (usisno-odzračni ventili), kao i armature za regulaciju protoka, odnosno tlaka (leptirice, regulacijski ventili) i sl.

Armature se na cjevovod najčešće spajaju putem priрубница, ali koriste se i druge vrste spojeva, npr. na naglavak, „baio“ i sl. Radovi na ugradnji armatura – ventila podrazumijevaju ugradnju spojnih i brtvenih dijelova prema uputama proizvođača.

Neke armature zahtijevaju i ugradnju specijalnih oblikovnih komada, npr. MDK-a (montažno-demontažnih komada), Y-kom (pročištač) i sl. i u tom smislu se treba pridržavati uputa proizvođača.

#### Materijali

Armature i ventili se danas proizvode iz nodularnog lijeva, PVC-a te PE.

Spojni dijelovi (vijci i matice, podložni prstenovi i sl.) trebaju biti od nehrđajućeg materijala. Brtve se najčešće ugrađuju od gume (NBR ili EPDM), a nekad su u uporabi bile olovne i od klingerita. Brtve moraju imati odgovarajući atest za kontakt s pitkom vodom.

#### Zahtjevi kakvoće

Kontrola se provodi sa stajališta:

- Dokumentiranja tražene kvalitete (sukladnost)
- Usklađenosti sa projektnom dokumentacijom
- Kvalitete materijala i izvedbe
- Funkcionalne ispravnosti
- Nepropusnosti (tlačne probe) i atestiranja na sanitarnu ispravnost
- Dokumentiranja izvedenog stanja (geodetska snimka izvedenog stanja, popis pruge, projekt izvedenog stanja)

#### Način preuzimanja izvedenih radova

Tijekom radova nadzorni inženjer provjerava sukladnost, usklađenost s projektom i funkcionalnost te provjerava kvalitetu ugradnje i provodi detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova, a izvedene radove priznaje putem privremenih situacija.

Ispitivanje na nepropusnost i sanitarnu ispravnost armatura – ventila provodi se u sklopu ispitivanja cjevovoda.

Nakon završetka nadzorni inženjer kontrolira projekt izvedenog stanja, te temeljem građevinske knjige i građevinskog dnevnika, popisa pruge te geodetskih izmjera, kontrolira i priznaje izvedene radove putem okončane situacije.

#### 06.05.03. UGRADNJA OBLIKOVNIH (FAZONSKIH) KOMADA

Oblikovni (fazonski) komadi su predgotovljeni elementi koji omogućuju jednostavnu izvedbu horizontalnih i vertikalnih promjena u vođenju trase, priključenja na različite građevine koje su dio sustava, prijelaze s jedne vrste cijevi na drugu i ugradnju armatura na pozicijama koje je predvidio projekt.

Ugradnja oblikovnih (fazonskih) komada podrazumijeva i ugradnju spojnih i brtvenih dijelova prema uputama proizvođača. Spojni dijelovi (vijci i matice, podložni prstenovi i sl.) trebaju biti od nehrđajućeg materijala.

##### Materijali

Oblikovni komadi se proizvode od različitog materijala kao što su:

1. željezo (nodularni lijev, sivi lijev)
2. plastični materijali (polietilen, PVC)
3. čelik

Oblikovni komadi i brtve moraju imati odgovarajući atest za kontakt s pitkom vodom.

##### Zahtjevi kakvoće

Kontrola se provodi sa stajališta:

- Dokumentiranja tražene kvalitete (sukladnost)
- Usklađenosti sa projektnom dokumentacijom
- Kvalitete materijala i izvedbe
- Funkcionalne ispravnosti
- Nepropusnosti (tlačne probe) i atestiranja na sanitarnu ispravnost
- Dokumentiranja izvedenog stanja (geodetska snimka izvedenog stanja, popis pruge, projekt izvedenog stanja)

##### Način preuzimanja izvedenih radova

Tijekom radova nadzorni inženjer provjerava sukladnost, usklađenost s projektom i funkcionalnost te provjerava kvalitetu ugradnje i provodi detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova, a izvedene radove priznaje putem privremenih situacija.

Ispitivanje na nepropusnost i sanitarnu ispravnost oblikovnih komada provodi se u sklopu ispitivanja cjevovoda.

Nakon završetka kontrolira projekt izvedenog stanja, te temeljem građevinske knjige i građevinskog dnevnika, popisa pruge te geodetskih izmjera, kontrolira i priznaje izvedene radove putem okončane situacije.

#### 06.05.04. UGRADNJA OPREME CJEVOVODA: POKLOPCI KOMORA, ULIČNE KAPE, UGRADBENE GARNITURE, TRAKE ZA OZNAČAVANJE

Opremu cjevovoda predstavljaju predgotovljeni elementi koji olakšavaju korištenje i održavanje vodoopskrbnih cjevovoda.

Ulične kape nad armaturama i poklopci na komorama olakšavaju pristup radi upravljanja armaturama. Ugradbene garniture omogućuju manipulaciju zasunima sa površine zemlje.

Trake za označavanje (signalne), a polažu se u rov iznad cijevi ( $\approx 0,5$  m iznad tjemena) te tako signaliziraju položaj i upozoravaju kako bi se kod naknadnih prekopa izbjeglo oštećenje cjevovoda. Postoje i trake sa metalnim vodičima koje se polažu uz plastične vodoopskrbne cjevovode kako bi olakšali njihovu detekciju.

Ugradnja opreme cjevovoda provodi se tijekom polaganja vodoopskrbnog cjevovoda prema uputama proizvođača. Posebnu pozornost treba dati na funkcionalnost i usklađenje s okolišem.

##### Materijali

Oprema cjevovoda zahtjeva robusne materijale otporne na koroziju kao što su:

1. željezo (nodularni lijev, sivi lijev)
2. plastični materijali (polietilen, PVC)
3. nehrđajući materijali

#### Zahtjevi kakvoće

Kontrola se provodi sa stajališta:

- Dokumentiranja tražene kvalitete (sukladnost)
- Usklađenosti sa projektnom dokumentacijom
- Kvalitete materijala i izvedbe
- Funkcionalne ispravnosti
- Dokumentiranja izvedenog stanja (geodetska snimka izvedenog stanja, popis pruge, projekt izvedenog stanja)

#### Način preuzimanja izvedenih radova

Tijekom radova nadzorni inženjer provjerava sukladnost, usklađenost s projektom i funkcionalnost te provjerava kvalitetu ugradnje i provodi detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova, a izvedene radove priznaje putem privremenih situacija.

Nakon završetka kontrolira projekt izvedenog stanja, te temeljem građevinske knjige i građevinskog dnevnika, popisa pruge te geodetskih izmjera, kontrolira i priznaje izvedene radove putem okončane situacije.

### 06.05.05. IZGRADNJA ZASUNSKIH KOMORA (OKANA)

Zasunske komore ugrađuju se kako bi se olakšao pristup zasunima za potrebe održavanja.

Nadležno vodoopskrbno poduzeće propisuje potrebu te standard i opremu zasunskih i dr. komora na vodoopskrbnim cjevovodima na svom području.

Radovi na izgradnji zasunskih komora spadaju u građevinske radove.

#### Materijali

Osnovni materijal za izvedbu zasunskih komora je beton i armirani beton.

#### Zahtjevi kakvoće

Kontrola se provodi sa stajališta:

- Dokumentiranja tražene kvalitete (sukladnost) za predfabricirane elemente
- Usklađenosti sa projektnom dokumentacijom
- Kvalitete materijala i izvedbe
- Funkcionalne ispravnosti
- Dokumentiranja izvedenog stanja

#### Način preuzimanja izvedenih radova

Tijekom radova nadzorni inženjer provjerava sukladnost, usklađenost s projektom i funkcionalnost te provjerava kvalitetu ugradnje i provodi detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova, a izvedene radove priznaje putem privremenih situacija.

Nadzorni inženjer kontrolira rezultate tekućih ispitivanja kvalitete materijala i radova na izgradnji komora, o čemu vodi evidenciju.

Nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku izvedenog stanja zasunskih komora s ucrtanim i kotiranim elementima vodoopskrbnog cjevovoda u komori te snimanje kote poklopca komore, kote tjemena cjevovoda, kote dna komore.

Nakon završetka radova nadzorni inženjer kontrolira projekt izvedenog stanja, te temeljem građevinske knjige i građevinskog dnevnika, popisa pruge te geodetskih izmjera, kontrolira i priznaje izvedene radove putem okončane situacije.

### 06.05.06. IZGRADNJA UPORIŠTA

Uporišta na vodoopskrbnim cjevovodima izvode se kako bi se spriječili pomaci na rastavljivim spojevima kao posljedice rezultante sile tlaka.

Zavisno od cjevovodnog materijala, odnosno tipa spojeva, uporišni blokovi nisu potrebni kod kontinuiranih cjevovoda sa zavarenim (nerastavljivim) spojevima (čelik i polietilen), uz napomenu da je potrebno voditi računa o tome ukoliko se tlačna proba provodi na nezatranom cjevovodu.

Mali kutni otkloni mogu se kompenzirati na spojevima i uvođenjem kraćih dužina cijevi prema uputama proizvođača. Veći kutni otkloni bilo u vertikalnom ili horizontalnom smislu na rastavljivim cjevovodima (sivi lijev, nodularni lijev, PVC, GPR, AC) moraju se opremiti odgovarajućim uporišnim blokovima.

Uporišni blokovi potrebni su i na mjestima gdje se polažu cjevovodi s rastavljivim spojevima na nagibima od 1:6 ili strmijima, a mogu biti potrebni na kosinama između 1:6 i 1:12, ovisno o uvjetima u tlu.

Radovi na izgradnji uporišta spadaju u građevinske radove.

Materijali

Osnovni materijal za izvedbu uporišta je beton.

Zahtjevi kakvoće

Kontrola se provodi sa stajališta:

- Dokumentiranja tražene kvalitete (sukladnost)
- Usklađenosti sa projektnom dokumentacijom
- Kvalitete materijala i izvedbe
- Funkcionalne ispravnosti
- Dokumentiranja izvedenog stanja

Način preuzimanja izvedenih radova

Tijekom radova nadzorni inženjer provjerava sukladnost, usklađenost s projektom i funkcionalnost te provjerava kvalitetu ugradnje i provodi detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova, a izvedene radove priznaje putem privremenih situacija.

Nakon završetka radova nadzorni inženjer kontrolira projekt izvedenog stanja, te temeljem građevinske knjige i građevinskog dnevnika, popisa pruge te geodetskih izmjera kontrolira i priznaje izvedene radove putem okončane situacije.

#### 06.05.07. SNIMANJE IZVEDENOG STANJA, TLAČNA PROBA, DEZINFEKCIJA, NEUTRALIZACIJA, ISPIRANJE, ATESTIRANJE NA SANITARNU ISPRAVNOST CJEVOVODA, ZAVRŠNI RADOVI

U sklopu završnih radova, u sklopu kojih se obavljaju radovi za tehnički pregled vodoopskrbnog cjevovoda, potrebno je izraditi snimku izvedenog stanja, obaviti uspješnu tlačnu probu, provesti dezinfekciju i ispiranje cjevovoda te atestirati vodoopskrbni cjevovod na sanitarnu ispravnost. Nakon svega potrebno je i provesti radove kojim se gradilište dovodi u prvobitno stanje.

Snimka izvedenog stanja je jedna od podloga potrebna za tehnički pregled vodoopskrbnog cjevovoda. Sastoji se od geodetskog snimka sa ucrtanim i kotiranim zasunskim komorama i hidrantima te odgovarajućim popisom pruge. Popis pruge je tablični popis sa stacionažom ugrađenih cijevi, fazonskih komada i armatura uz grafički prilog u obliku montažerske sheme izvedenog stanja.

Tlačnom probom se dokazuje nepropusnost vodoopskrbnog cjevovoda. Tlačna proba vodoopskrbnih cjevovoda provodi se temeljem HRN EN 805: 2005 te ukoliko se propiše odgovarajućim tehničkim pravilom npr. DVGW W 400-2.

Tlačna proba za cjevovode za vodu – pregled postupaka gubitka tlaka [Izvor: DVGW]

Postupak		Normalni postupak	Ubrzani normalni postupak	Postupak kontrakcije
cijevni materijal		svi materijali	duktilno lijevano željezo (GGG) i čelik (Če) s unutarnjom oblogom od cementnog morta (ZMA) do DN 600 i STP 21	PE 80, PE 100, PE-Xa, PVC i PVC-U
ispitni tlak STP u bar	kod proračunatog hidrauličkog udara inače	STP = MDP <sub>c</sub> + 1 bar		za PE 100 SDR 17 obvezno s STP ≤ 12 bar
STP = MDP <sub>a</sub> + 5 bar odnosno STP = MDP <sub>a</sub> × 1,5				
<b>Predproba odnosno faza zasićenja</b>				
Trajanje ispitivanja:		1-24 sata	0,5 sata	2 sata i 40 min
Napomene:		<ul style="list-style-type: none"> <li>- GGG i Če s ZMA 24 sata</li> <li>- Če bez ZMA 1 sat</li> <li>- PE 80, PE 100, PE-Xa, PVC-U 12 sati</li> <li>- GRP 6 sati</li> </ul>	ispitni tlak treba održavati ponovljenim dopumpavanjem	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nakon punjenja 1 sat faza rasterećenja</li> <li>2. unutar 10 min postići STP</li> <li>3. stalnim dopumpavanjem 0,5 sata održati STP</li> <li>4. faza mirovanja = 1 sat</li> </ol>
<b>Ispitivanje pada tlaka</b>				
sniženje tlaka		≥ 0,5 bar (Δp)		vidi Tablica 6 unutar 2 minute (p <sub>ab</sub> )
volumen vode koji treba oduzeti ΔV <sub>dop</sub>		$\Delta V_{dop} = 0,15 \times (\pi \times D^2 / 4) \times L \times \Delta p \times (1/2027) + (ID / (E \times S))$	$\Delta V_{dop} = DN \times L \times 1 \text{ cm}^3 / 100 \text{ m}$	vidi Tablica 7 unutar 2 minute
ocjena da li je uklonjen zrak		izmjereni ΔV (kod Δp) ≤ ΔV <sub>dop</sub>	izmjereni Δp (kod ΔV <sub>pot</sub> ) ≥ Δp <sub>min</sub> prema Tab. 5	izmjereni V <sub>ab</sub> (kod p <sub>ab</sub> ) ≤ V <sub>dop</sub>
<b>Glavna tlačna proba</b>				
Trajanje ispitivanja u h kod DN za GGG i Če	općenito	GRP: 1 sat	1 sat	0,5 sata
	do DN 400	3 sata		
	DN 500 do DN 700	12 sati		
	> DN 700	24 sata		
PE 80, PE 100 i PE-Xa	do DN 150	3 sata		
	DN 200 do DN 400	6 sati		
PVC-U	do DN 150	12 sati		
	DN 200 do DN 400	6 sati		
Δp <sub>op</sub> u bar na kraju ispitivanja za:	općenito	-	izmjereni Δp	0,25 bar poslije 1,5 sat u dvojbjenim slučajevima!
MDP=10bar	STP=15bar	0,1		
MDP=16bar	STP=21bar	0,15		
MDP>16bar	STP=MDP+5 bar	0,1		
GRP		0,2		
Kriterij nepropusnosti		Δp ≤ V <sub>dop</sub>	izmjereni Δp u jednakim vremenskim razmacima pada i Δp ≤ izmjereni Δp	tijekom trajanja ispitivanja tlačna linija pokazuje tendenciju rasta ili je nepromijenjena

Dezinfekcija vodoopskrbnog cjevovoda se provodi kako bi se stekli uvjeti za atestiranje cjevovoda na sanitarnu ispravnost za pitku vodu. Dezinfekciju cjevovoda provodi obučeno osoblje temeljem uputa nadležne osobe za kloriranje iz vodoopskrbnog poduzeća. Sukladno veličini cjevovoda i terenskim uvjetima, odnosno smanjenju količina utrošene vode, nadležna osoba za klor može zahtijevati i neutralizaciju klorirane vode prije ispuštanja u recipijent kako bi se zadovoljili standardi ispuštanja.

Ispiranje cjevovoda se provodi kako bi se cjevovod isprao od ostataka sredstva (klora) za dezinfekciju. Nakon provedenog ispiranja provodi se atestiranje na sanitarnu ispravnost vodoopskrbnog cjevovoda.

Atestiranje na sanitarnu ispravnost vodoopskrbnog cjevovoda provodi ovlaštena javna ustanova (npr. Zavod za zaštitu javnog zdravlja i sl.).

#### Zahtjevi kakvoće

Kontrola se provodi sa stajališta:

- Usklađenosti sa projektnom dokumentacijom
- Geodetskog snimka izvedenog stanja
- Dokaza o provedbi tlačne probe
- Dokaza o sanitarnoj ispravnosti cjevovoda

#### Način preuzimanja izvedenih radova

Tijekom radova nadzorni inženjer provjerava usklađenost s projektom i funkcionalnost te provjerava kvalitetu izrade i provodi detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova, a izvedene radove priznaje putem privremenih situacija.

Nadzorni inženjer kontrolira provedbu tlačne probe, dezinfekcije, neutralizacije, ispiranja i atestiranja sanitarne ispravnosti cjevovoda za pitku vodu, o čemu vodi evidenciju.

Nakon završetka radova nadzorni inženjer kontrolira projekt izvedenog stanja, te temeljem građevinske knjige i građevinskog dnevnika, popisa pruge te geodetskih izmjera, kontrolira i priznaje izvedene radove putem okončane situacije.

## 06.05.08. UPORABLJIVOST CJEVOVODA, TEHNIČKI PREGLED

Način obavljanja tehničkog pregleda propisan je ZOG-om.

Uporabljivost novog cjevovoda uobičajeno se dokazuje slijedećim redoslijedom:

- snimanje izvedenog stanja
- tlačna proba
- provjera propusnosti cjevovoda (provlačenjem kalibra-, pig-a" ili CCTV)
- punjenje i dezinfekcija
- ispiranje cjevovoda
- bakteriološko uzorkovanje i ishođenje atesta o sanitarnoj ispravnosti cjevovoda
- tehnički pregled i uporabna dozvola

Na dan tehničkog pregleda investitor je dužan povjerenstvu za tehnički pregled dati na uvid:

- geodetski situacijski nacrt stvarnog stanja za izgrađeni vodoopskrbni cjevovod sukladan izdanom aktu koji je kao dio geodetskog elaborata ovjerio katastarski ured
- isprave o sukladnosti, odnosno dokaza kvalitete dijela građevine od ovlaštenih tijela u slučaju kada je Zakonom, posebnim propisom ili projektom određena obveza provedbe završnog ocjenjivanja sukladnosti, odnosno dokazivanja kvalitete
- dokaz o provedenoj tlačnoj probi
- atest o sanitarnoj ispravnosti cjevovoda za pitku vodu
- rješenje o upisu u sudski registar Izvođača
- akt o imenovanju voditelja radova
- akt o imenovanju nadzornog inženjera
- odgovarajuću dozvolu za građenje
- izvedbeni projekt s mišljenjem projektanta glavnog projekta
- građevinski dnevnik
- elaborat iskolčenja građevine
- ostala dokumentacija koju je izvođač dužan imati na gradilištu

## 06.06. IZVOĐENJE MONTAŽERSKIH RADOVA - ODVODNJA

Cjevovod je sklop cijevi, oblikovnih komada, predgotovljenih kontrolnih okna i armatura montiranih na projektom određeni način povezanih spojnica s brtvom na konačnom mjestu u građevini.

Cijevi, kontrolna okna, spojni dijelovi i materijal na gradilištu moraju biti složeni po vrstama i razredima i osigurani od djelovanja atmosferilija (svjetlosti, kiše, snijega, leda).

Prije montaže cjevovoda mora se provesti sljedeće:

- pregled svake otpremnice i oznaka na cijevnim elementima, oblikovnom komadu, armaturi i drugim građevnim proizvodima koji se koriste
- vizualna kontrola cijevi, oblikovnih komada, armatura i ostalih građevnih proizvoda da se utvrde moguća oštećenja i geometrijske nepravilnosti cijevi
- dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik.

Izgrađeni cjevovod se može koristiti nakon što se ispitivanjem utvrdi nepropusnost cjevovoda i geodetskom izmjerom potvrde projektirani parametri cjevovoda.

## 06.07. IZVOĐENJE MONTAŽERSKIH RADOVA - CIJEVI U KONSTRUKCIJI

Prolazak vodovodnih ili kanalizacijskih cijevi kroz konstrukciju građevine voditi okomito, iznimno se drugačije vodi samo po posebnom rješenju i detalju u projektu. Isto tako u konstrukciji građevine (zid, greda, temelj, stup) nije dozvoljeno spajanje cijevi. Promjena vođenja cijevi izvodi se samo u lukovima, savijanje cijevi u hladnom ili toplom stanju nije dozvoljena.

Izolaciju cijevi, zatvaranje instalacijskih žljebova i kanala ili zatrpavanje cijevi u rovovima može se izvršiti tek nakon uspješno izvršene tlačne probe.

U žljebovima i kanalima vodovodnih i kanalizacijskih cijevi ne smiju se voditi instalacije elektrike i plina.

### 06.07.01. VODOVODNA MREŽA

#### 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 ispuštaj 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.

Čvrsto uzidavanje cijevi u zidove i druge konstrukcije nije dozvoljeno. Vodovodne cijevi pri prolazu kroz konstruktivne zidove, dilatacije ili grede treba zaštititi zaštitnom cijevi čiji je promjer za 40 mm veći od vanjskog promjera vodovodne cijevi, a međuprostor treba ispuniti kudelijom u bitumenu ili trajno elastičnim kitom. Zaštitna cijev se polaže nakon stavljanja armature i vari za istu kod nekih konstruktivnih elemenata odnosno nakon probijanja otvora dovoljno velikog za istu operaciju kod postojećih. Eventualno nepredviđeno bušenje u zidovima i drugim konstrukcijama može se vršiti samo uz prethodnu dozvolu nadzornog inženjera.

Vodovodne cijevi ne smiju prolaziti kroz zidove dimnjaka i ventilacijskih kanala, kroz kanalska okna, ispod poda WC-a ili pisoara i svuda gdje mogu biti izložene zagađenju, zamrzavanju, zagrijavanju i koroziji. Na mjestima gdje se vodovodne cijevi križaju ili vode paralelno sa odvodnim (kanalizacijskim) cijevima vodovodna cijev mora biti viša.

#### ZAŠTITA CIJEVI

Cijevi se moraju toplinski izolirati. Izolacija se mora postaviti brižljivo i vodovi se ne smiju zatvarati prije nego što ih pregleda nadzorni inženjer. Isto vrijedi i za zvučnu izolaciju. Vodovodne cijevi u prostoru izolirati će se mineralnom (kamenom) vunom u plaštu od aluminijskog lima ili kaširanom folijom od aluminijskog lima ili "Armaflexom" klase B1, a u zidu slojem tehničkog filca, već prema položaju i požarnim zonama.

Vodovodne cijevi položene u terenu (osim plastičnih) potrebno je antikorozivno zaštititi Dekorodal trakom. Širina preklopa kod postavljanja Dekorodal trake iznosi 1/3 širine trake.

## 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.

## VRSTE CIJEVI

Troslojne aluminijsko-plastične (PE-Xb/Al/PE-HD) vodovodne cijevi sa svim potrebnim spojnim i fazonskim komadima za radni pritisak od 10 bara upotrebljavaju se za vodovodne instalacije (hladna, topla, cirkulacija i tehnička voda) unutar građevine

Spoj cijevi i spojnih komada izvesti spajanjem pomoću "press" spojnice, prema točnim uputama proizvođača. Montaža i ispitivanje u svemu prema ÖNORM B 2531.

Kućnu instalaciju po mogućnosti izvesti bez napinjanja spojeva, a spajanje izvoditi tek na kraju polaganja.

Spojena mjesta treba pri daljnjem radu ostaviti slobodna i bez napinjanja (npr. odgovarajućim cijevnim obujmicama).

Naknadna savijanja stisnutih cijevi se ne smije izvoditi. Ako montaža bez toga nije moguća, cijevi se moraju tijekom savijanja ručno fiksirati.

Pri križanju cjevovoda potrebno je obratiti pažnju da cijevi ne ostanu slobodne "u zraku", već da priliježu na površinu. To osiguravamo tako da cijevi i spojne elemente pričvrstimo obujmicama ili ubetoniramo.

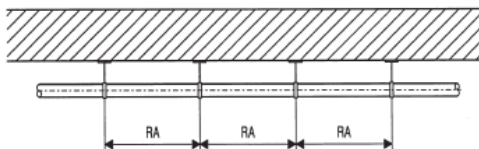
## PRIČVRŠĆENJE CIJEVI

Vodovi se pričvršćuju na zidove i stropove obujmicama, odnosno ovjesima na razmacima zavisno od promjera i vrste cijevi i obavezno uz svako spojno mjesto.

Razmak između dviju cijevnih obujmica kod slobodno položenih troslojnih cijevi u ovisnosti o promjeru cijevi iznosi od 1,5 do 2,5 m.

Kod slobodno položenih cjevovoda pod stropom nisu potrebni dodatni noseći žlijebovi.

D (mm)	RA (m)
16- 20	1,0
26	1,5
32- 50	2,0
63- 75	2,5



Sva učvršćenja i ovješnja treba izvesti sa gumenim podlošcima. Za visine veće od 2.0 m izvođač mora osigurati pomoćnu teleskopsku skelu.

## TLAČNA PROBA VODOVODA

Za sve cjevovode se nakon montaže u neožbukanim zidovima mora provesti tlačna proba vodom, a u skladu ÖNORM B 2531 (dio 1, točka 12).

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 ispitnog poteza mora se izvesti propisno razupiranje.

Završeni cjevovodi za vodu pod pritiskom moraju se odzračiti i tlačno ispitati. Tlačna proba se provodi tako da pritisak u instalaciji bude za 5 bar iznad pritiska u mirovanju, a kod uređaja sa pumpama za 5 bar od radnog pritiska. Ispitni tlak mora biti najmanje 10 bar. Unutar vremena od 10 minuta u instalaciji ne smije biti pada tlaka.

Osim tlačne probe potrebno je prekontrolirati jesu li svi spojevi ispravno i u potpunosti stisnuti. Mjesta na kojima spojevi nisu stisnuti mogu u kratkom vremenu brtviti i za vrijeme tlačne probe!

Trajno i sigurno brtvljenje se postiže samo izvedenim stiskanjem.

Osnovna načela

- optička kontrola stisnutosti svih spojeva
- odzračivanje cjevovoda
- ispitni tlak minimalno 10 bar
- medij za ispitivanje je voda
- kod razlika temperature za više od 100C potrebno je nakon postavljanja ispitnog tlaka pričekati 30 minuta (Din1988)

O tlačnoj probi mora se obavezno sastaviti zapisnik sa podacima o ispitnom tlaku, trajanju ispitivanja, dionicama cjevovoda itd. Ukoliko neka proba pokaže da je propusnost veća nego što je gore navedeno, neispravni spojevi će biti naznačeni i zamijenjeni dok popustljivost ne bude unutar specificiranog. Tek poslije uspješno završenog ispitivanja može se vršiti izoliranje vodovoda, zatvaranje žljebova i kanala.

Tlačna proba zrakom

Provodi se samo kada iz tehničkih razloga nije moguće provesti ispitivanje vodom!

Tlačenje zrakom opterećuje sistem drugačije od onog s vodom, tako da se sa osjetno nižim tlakom dobivaju pouzdani rezultati.

Važno upozorenje

Neučvršćeni dijelovi sistema mogu prilikom tlačne probe postati opasni po život, stoga je prije probe obavezno provjeriti stisnutost svih spojnih mjesta!

Tlačna proba zrakom nije propisana ÖNORM, te odgovornost za takovu tlačnu probu snosi izvođač ispitivanja. Probni tlak se iz sigurnosnih razloga smanjuje na max 5 bar. Kod pada tlaka se pojedina spojna mjesta provjeravaju pomoću odgovarajućeg spreja. Pad tlaka uzrokovan promjenom temperature potrebno je izjednačiti. Alternativno se cjevovod može ispitati vodom, ali se kod opasnosti od smrzavanja treba na kraju ispuhati.

DEZINFEKCIJA VODOVODNIH CIJEVI

Prema ÖNORM 2531-1, točka 13 se cjevovod nakon tlačne probe, ali prije montaže armatura i opreme mora temeljito isprat

Prije nego se dozvoli rad u objektima, svaki uređaj dovodnog voda i razvoda biti će dezinficiran kako slijedi. Vodovi će se temeljito ispratiti od svih nečistoća i stranih tijela, a zatim dezinficirati pomoću otopine klora. Sustavi će se polagano ispuniti s otopinom koja će sadržavati ne manje od 50 ppm klora. Za vrijeme punjenja nekoliko puta će se otvoriti ventili slavina, da se omogući dezinfekcija čitavog voda. Taj rastvor treba ostati u vodovodu barem 8 sati nakon čega se može nekoliko puta ispratiti, ukoliko preostali klor nije manji od 10 ppm. Ako je preostali klor manji od 10 ppm ponoviti će se dezinfekcija. Nakon dezinfekcije, vodovod će se temeljito ispratiti s čistom vodom dok sadržaj nije veći od 0.1 ppm.

Nakon dezinfekcije i ispiranja, potrebno je uzeti uzorke vode i dobiti od ovlaštene ustanove atest o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće.

## 06.07.02. KANALIZACIJSKA MREŽA

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

Pri prolazu odvodnih cijevi kroz zidove ne smije ih se čvrsto ugraditi. U svrhu sprečavanja ulaska vode u objekt međuprostor između stijene cijevi i zida ispuniti vlažnom glinom, odnosno kudeljom ili asfaltnim ili drugim trajno elastičnim kitom.

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 kanalizacijske 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.

#### VRSTE CIJEVI

PVC plastične kanalizacijske cijevi

PVC plastične kanalizacijske cijevi i spojni dijelovi proizvedeni su od tvrdog polivinilklorida KG (PVC) čvrstoće SN4, SDR 41 (PN5) sa svim potrebnim spojnim i fazonskim komadima i sitnim montažnim materijalom). Kanalizacijske 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 cca 15° koje omogućuje lakše utiskivanje cijevi u kolčak. Cijevi kvalitete prema HRN EN 1401.

Plastične polipropilenske kanalizacijske cijevi (PP)

PP plastične kanalske kanalizacijske i spojni dijelovi proizvedeni su od polipropilena visoke gustoće.

Upotrebljavaju se za unutarnju sanitarnu odvodnju.

Kanalizacijske 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 cca 15° 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.(0,2).

#### 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 podloščima.

#### ISPITIVANJE INSTALACIJA

Nakon postavljanja kanalizacijskih cijevi, a prije zatvaranja rova i šliceva potrebno je izvršiti ispitivanje ispravnosti mreže. Ispitivanje se vrši u dvije faze i to:

- prva faza obuhvaća ispitivanje horizontalnog razvoda - kontrolira se nagib kanalizacije, te nepropusnost spojeva. Ispitivanje se vrši na taj način da se cijeli sistem ispuni vodom, pošto se cijev prethodno zabrtvi na najnižem dijelu cijevne mreže.  
Ako se pokaže da su svi spojevi izrađeni besprijekorno i vodonepropusno (ako ne pada razina vode prilikom ispitivanja) može se prići zatrpavanju.  
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.
- druga faza ispitivanja vrši se kad je završena cijela mreža (vertikale i ogranci). Tada se pristupa ispitivanju kao u prvoj fazi.

Ako je mreža vodonepropusna i propisno izvedena pristupa se izolaciji i zatrpavanju.

Ispitivanje vodonepropusnosti potrebno je obaviti od strane akreditiranog laboratorija osposobljenog prema zahtjevima norme HRN EN ISO/IEC 17025:2007.

Materijali i elementi koji se ugrađuju moraju biti novi - neupotrebljavani i u skladu s HRN i hrvatskim propisima. U građevinu koja se izvodi temeljem glavnog projekta, sukladno priznatim tehničkim pravilima, smiju se ugraditi građevni proizvodi na koje upućuje Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 33/10, 87/10, 146/10 i 100/11).



---

Građevni proizvodi moraju posjedovati certifikate o sukladnosti da odgovaraju predviđenoj namjeni prema Pravilniku o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10 i 129/11).

## 06.08. UGRADNJA SANITARNIH UREĐAJA

Ugradnju sanitarnih uređaja izvesti uredno, čisto i precizno, vodeći računa o dobroj upotrebljivosti i estetskom izgledu cjeline.

Visina postavljanja sanitarnih uređaja i priključaka u odnosu na gotov pod u standardnoj izvedbi:

- umivaonik	- prednji rub	85 cm	
	- zidna miješalica	110 cm (102-112)	
	- stojeća miješalica (kutni ventil)	50 cm	
	- odvod	45 cm	
- kada	- gornji rub	č55cm	
	- miješalica	15 cm (7.5-20)	iznad gornjeg ruba kade
- tuš kada	- miješalica	110 cm (95-120)	
- WC	- podžbukni vodokotlić	95-120 cm	ovisno o proizvođaču
	- niski vodokotlić	80-93 cm	
	- visoki vodokotlić	190-210 cm	
	- hor. odvod (stojeći WC)	18 cm	
	- odvod (konzolni WC)	22 cm	
- bidet	- miješalica (kutni ventil)	10-26 cm	ovisno o proizvođaču
	- odvod	9.5-11 cm	ovisno o proizvođaču
- pisoar	- prednji rub ("kljun")	65 cm	
	- dovod	15-20 cm	iznad gornjeg ruba pisoara
	- odvod	15-33 cm	ovisno o proizvođaču
- sudoper	- prednji rub	85 cm	
	- zidna miješalica	110 cm (106-120)	
	- stojeća miješalica (kutni ventil)	50 cm	
	- odvod	45 cm	

Točne visine priključaka treba prilagoditi odabranom tipu sanitarnog uređaja. Sve priključne armature moraju odgovarati važećim standardima. Sve armature, rozete kao i poklopci podnih sifona moraju biti kromirani.

Montažu sanitarnih uređaja treba vršiti pažljivo s odgovarajućim alatom, da ne dođe do oštećenja kromiranih dijelova.

Na dovodu vode do uređaja potrebno je ugraditi slobodno protočni ventil, kako bi se u slučaju kvara mogao isključiti taj uređaj, a da se istovremeno svi drugi uređaji mogu koristiti

## 06.09. GRAĐEVINSKI RADOVI

U svrhu praćenja i osiguranja kvalitete građevinskih radova obuhvaćenih ovim projektom potrebno je izvršiti sljedeće:

- ateste za materijale koji se ugrađuju
- dokaz traženog razreda tlačne čvrstoće betona – okna, sl.
- izjavu o sukladnosti, izvješće o ispitivanju, potvrdu (certifikat) ili drugi dokument o sukladnosti proizvođača ugrađenog materijala - cement, armatura i sl., te upute
- registracija izvođača radova

projektant:  
Krešimir Lešić, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
Krešimir Lešić  
mag.ing.aedif.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
G 5469

## 07. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM

### 07.01. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE

Ovaj projekt je usklađen s dobivenim posebnim uvjetima:

- VODOPRAVNI UVJETI od 01.08.2019.  
HRVATSKE VODE  
Klasa: 325-01/19-18/4082  
Urbroj: 374-22-3-19-2
- POSEBNI UVJETI od 07.08.2019.  
Vodovod grada Vukovara d.o.o., Vukovar  
Urbroj: 9/10-2514/19
- UVJETI PRIKLJUČENJA od 07.08.2019.  
Vodovod grada Vukovara d.o.o., Vukovar  
Urbroj: 9/10-2515/19

### 07.02. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GOSPODARENJA GRAĐEVNIM OTPADOM

Način zbrinjavanja građevnog otpada mora se provoditi prema propisima o otpadu. Osnovni propisi iz tog područja su:

- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/2013, 73/17)
- Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16)
- Pravilnik o vrstama otpada (NN 27/96)

Svi radovi obuhvaćeni ovim projektom odnose se na izvođača radova, kojeg se obvezuje da:

- za istovar, smještaj i utovar građevinskog materijala ne koristi javnu površinu bez odgovarajućeg odobrenja
- nakon završenih radova, a prije zakazivanja tehničkog pregleda sav korišteni radni pojas gradilišta uredi tj. dovede u prvobitno stanje,
- sav neugrađeni materijal, kao i pomoćnu opremu vratiti na skladište izvođača,
- sav otpadni materijal s gradilišta odvesti na deponiju,
- pridržavati se svih uvjeta i suglasnosti na projektnu dokumentaciju, a koja se odnose na uređenje i sanaciju okoliša gradilišta.

Izvođenje radova po ovom projektu nema štetnog utjecaja na okolinu tijekom korištenja.

### 07.03. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GOSPODARENJA OPASNIM OTPADOM

Radovima i materijalima obuhvaćenim ovim projektom ne nastaje opasan otpad.

projektant:  
Krešimir Lešić, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
Krešimir Lešić  
mag.ing.aedif.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
G 5469

## 08. PRIKAZ PROJEKTIRANIH TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU MJERA SIGURNOSTI U SLUČAJU POŽARA

### 08.01. POPIS PROPISA I DRUGIH IZVORA ZAŠTITE NA RADU KOJA SU PRIMIJENJENA U TEHNIČKOJ DOKUMENTACIJI

Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19),  
Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10),  
Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN 36/95, 21/96, 70/97, 128/99, 57/00, 129/00, 59/01, 26/03, 82/04, 178/04, 38/09, 79/09, 49/11, 144/12, 147/14),  
Zakon o normizaciji (NN 80/13),  
Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 8/06),  
Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje, gradnju, pogon i održavanje plinskih kotlovnica (SI 10/90 i 52/90)  
Pravila tehničke struke  
Hrvatske norme

### 08.02. PRIKAZ MJERA I TEHNIČKIH RJEŠENJA KOJIMA SE OSIGURAVAJU UVJETI ZAŠTITE OD POŽARA

Projektirani cjevovodi imaju namjenu opskrbe vodom lokacije, te skupljanja i odvodnju otpadnih voda, te njihovom ugradnjom ne postoji opasnost od izbijanja požara. Svi konstruktivni dijelovi objekata na predmetnim instalacijama predviđeni su od tvrdih i na požar otpornih materijala.

Izvođač je dužan prije izvođenja radova osigurati kroz organizaciju gradilišta, pravilno čuvanje zapaljivih i eksplozivnih materijala, te skladištenje ostalog materijala, nesmetan pristup ostalim dijelovima građevina.

Mjere zaštite od požara tijekom izvedbe projektiranih cjevovoda sastoje se u utvrđivanju položaja instalacija. U tom smislu, tijekom izvedbe, a na licu mjesta, potrebno je prilagoditi trase vodovodnog i kanalizacijskog priključka kako bi se zadovoljili posebni uvjeti glede paralelnog vođenja i križanja s plinovodom (minimalno 0,5 m vertikalnog razmaka ispod plinovoda), odnosno s elektro instalacijama (minimalni vodoravni razmak pri paralelnom polaganju vodovodne cijevi i energetskog kabela iznosi 0,5 m, na mjestima križanja energetski kabel može biti položen iznad i ispod cijevi vodovoda ovisno o visinskom položaju cijevi. Okomiti svijetli razmak između kabela i cjevovoda mora biti najmanje 0,5 m, ukoliko je razmak manji, potrebno je energetski kabel zaštititi od mehaničkih oštećenja postavljanjem u zaštitnu cijev).

U svakom slučaju, predviđa se izvedba vodonepropusne kanalizacije, što treba dokazati ispitivanjem, te u tom smislu ne bi trebala postojati opasnost proboja plina iz plinske mreže u kanalizacijsku.

Građevina u funkciji ima osiguranu vanjsku požarnu zaštitu iz sustava vodoopskrbe grada Vinkovci.

Instalacija unutarnje vodovodne mreže (hladna voda, topla voda i cirkulacijski vod) izrađena je od troslojnih aluminijsko-plastičnih (PE-Xb/Al/PE-HD i PP-R) vodovodnih cijevi.

Unutarnja instalacija kanalizacije izrađena je od vodonepropusnih PP-MX kanalizacijskih cijevi.

Vanjska instalacija kanalizacije izrađena je od vodonepropusnih PVC kanalizacijskih cijevi. Vanjske instalacije vodovoda i kanalizacije nalaze se u zemlji.

Instalacija vodovoda i kanalizacije nije goriva osim traka za izolaciju (plamaflex izolacija, dekorodal traka i pustena vrpca), a niti kroz nju ne prolaze gorive tvari.

Kontrolna okna izvedene su od PP i položena ispod zemlje.

Instalacija vodovoda nije ni uzročnik, niti prijenosnik požara.

Sanitarna kanalizacija nije ni uzročnik, niti prijenosnik požara.

---

## 08.03. ZAKLJUČAK

Ugrađeni materijali predviđeni ovim projektom nisu zapaljivi, te prema položaju nisu prenosioči požara.  
Zbog svih gore navedenih činjenica nije potrebno predvidjeti posebne mjere zaštite od požara za instalacije vodovoda i kanalizacije odnosno sama instalacija pruža određenu sigurnost zaštite od požara.

---

projektant:  
Krešimir Lešić, mag.ing.aedif.



## 09. PRIKAZ PROJEKTIRANIH TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU MJERA SIGURNOSTI I PRISTUPAČNOSTI

### 09.01. POPIS PROPISA I DRUGIH IZVORA ZAŠTITE NA RADU KOJA SU PRIMIJENJENA U TEHNIČKOJ DOKUMENTACIJI

- Zakon o gradnji (NN 153/13, NN 20/17, 39/19, 125/19),
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10),
- Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN 36/95, 21/96, 70/97, 128/99, 57/00, 129/00, 59/01, 26/03, 82/04, 178/04, 38/09, 79/09, 49/11, 144/12, 147/14),
- Zakon o normizaciji (NN 80/13),
- Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 8/06),
- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje, gradnju, pogon i održavanje plinskih kotlovnica (SI 10/90 i 52/90)
- Pravila tehničke struke
- Hrvatske norme

### 09.02. PRIKAZ MJERA I TEHNIČKIH RJEŠENJA KOJIMA SE OSIGURAVAJU UVJETI ZAŠTITE NA RADU

Izvođač radova je dužan prije izvođenja radova po ovom projektu, izraditi projekt organizacije gradilišta glede mjera zaštite na radu. Tijekom izvođenja radova pridržavati se projektnih rješenja, osigurati pravilno uskladištenje materijala i opreme, te osigurati zaštitna sredstva i opremu. Posebnu zaštitu predvidjeti za rad na visinama, zatvorenim prostorima, u rovovima i slično.

Opremanje gradilišta, osiguranje radnika, uređaja i strojeva provesti u skladu s važećim propisima o zaštiti na radu u graditeljstvu.

Tijekom izvođenja radova treba se pridržavati slijedećih mjera:

Gradilište mora biti vidljivo označeno.

Pristup gradilištu onemogućiti osobama koje tamo nisu zaposlene.

Sva opasna mjesta moraju biti vidljivo označena i osigurana.

Na svim prijelazima višim od 1,0 metra postaviti ogradu.

Iskope dublje od 1,0 metra kopati pod kontrolom rukovoditelja, razupiranje prema potrebi pod nadzorom ovlaštene osobe.

Ljestve za silazak u rov ili za penjanje na višu razinu moraju biti sigurne od prijeloma i klizanja.

Svi alati i strojevi moraju imati zakonom propisanu zaštitu od udara električne energije.

Tijekom ugradnje potrebno je kontrolirati kvalitetu ugrađenih materijala što je potrebno dokazati atestima, valjanostima i garancijama.

Za dijelove instalacije koji se izvode na licu mjesta (kontrolno okno, zasunsko okno i sl.) potrebno je uzeti uzorke građevinskog betona te mu ispitati kvalitetu i vodonepropusnost prema važećim propisima, a ateste priložiti u Građevinski dnevnik.

Montirane instalacije prije zatrpavanja ili zazidavanja potrebno je tlačno i funkcionalno ispitati.

Na gradilištu je potrebno osigurati uvjete za održavanje osobne higijene, osobna zaštitna sredstva i sredstva za pružanje prve pomoći.

U tijeku izvođenja radova treba osigurati redovni stručni nadzor nad izvođačem te osigurati primjenu svih propisa u građevinarstvu.

Za provedbu navedenih mjera nadležna je i odgovorna uprava gradilišta.

Provjeru provedbe ovih zaštitnih mjera provodi rukovoditelj gradilišta, nadzorni inženjer te ovlašteno tijelo uprave.

Posebne mjere zaštite na radu tijekom uporabe građevine - radovi po ovom projektu nisu od posebne i bitne važnosti - uobičajeno korištenje.

Prije predaje radova vrši se kontrola izvršenih radova - tlačna proba, dokaz čistoće novih instalacija, te nepropusnost okana.

Eventualni kvarovi i začepljenja saniraju se zatvaranjem ventila, te izmjenom dotrajalih dijelova, odnosno čišćenjem kroz revizije ili šahtove.

Povrede koje su moguće pri korištenju građevine su:

#### - MEHANIČKE POVREDE

Mogu nastati kao posljedica otkidanja pojedinih elemenata instalacije uslijed loma, pucanja udarom na čovjeka.

Drugi vid nastajanja povreda je spoticanje čovjeka o elemente instalacije.

Obzorom da se cijevi vode nevidljivo u podu, u zemlji, u zidu ili dio instalacija koji se vodi vidljivo pričvršćen je na zid ili obješen o strop obujmicama na svakih 1,5 - 2,5 m i nalazi se izvan dometa čovjeka (na većoj visini), te nema elemenata instalacije za koje bi čovjek mogao zapeti ili se spotaći i pasti, ove vrste povreda ne mogu se dogoditi.

Mogućnost pucanja vodovodne mreže uslijed povišenog tlaka u mreži nije moguća obzirom da je predviđen cijevni i spojni materijal, te armatura s potrebnim nazivnim tlakom, te tlačna proba pri tlaku od 1,0 MPa.

Kod kanalizacijske mreže mehaničke povrede su moguće od spoticanja čovjeka o elemente cijevi prilikom izrade kanalizacijske mreže, odnosno kod raznošenja cijevi, spajanja cijevi i sl.

Kontrolna okna izvedena su kao AB, s poklopcima, a unutar njih ugrađene su lijevano željezne penjalice za silazak.

U vrijeme uporabe građevine sva okna moraju biti zatvorena poklopcima. Poklopci moraju tijesno nalijegati na okvir, ne smije biti pomicanja pod opterećenjem, te moraju biti ugrađeni tako da im gornja površina bude u razini nivelete terena. Otvaranje poklopaca i silazak u okna, dozvoljen je samo osposobljenim osobama za održavanje kanalizacije.

Pažljivi rad onemogućava ove povrede.

#### - ZAGAĐENJE OKOLINE

Obzirom na karakter građevine pojavljuju se slijedeće kategorije otpadne vode i to:

- sanitarne otpadne vode
- oborinske vode s krova objekata (čiste)
- oborinske vode s internih prometnica i površine parkirališta (zauljene)

Odvodnja sanitarnih otpadnih voda se odvodi gravitacijski do crpne stanice od kuda se tlačnim cjevovodom vodi do sustava javne odvodnje. Prije priključenja na okno javne odvodnje predviđa se izgradnja okna za umirenje toka. Priključkom na na sustavu javne odvodnje izvodi se prema uvjetima lokalnog distributera Vodovod grada Vukovara d.o.o. - Vukovar.

Oborinska odvodnja s krova odvodi se krovnim slivničkim rešetkama koje se spajaju na vertikale oborinske odvodnje i upuštaju u vodonepropusni AB akumulaciju (vodospremu) s prelijevom Ø160 prema budućem sustavu oborinske odvodnje grada Vukovara. Na prelivnu cijev ugrađuje se nepovratni ventil. U slučaju da se ne izvede javna oborinska odvodnja do završetka radova na predmetnoj čestici potrebno je predvidjeti privremeno alternativno rješenje.

Površinska odvodnja oborinskih voda površine internih prometnica i površine parkirališta riješena je izvedbom uzdužnih i poprečnih padova površine prema ugrađenim slivnicima s taložnicom, spojenim na kontrolna okna, od kuda se sustavom cijevi ista odvodi prema separatoru naftnih derivata, te se zajedno sa ostalom oborinskom odvodnjom (s krova) ispušta u vodonepropusnu AB akumulaciju (vodospremu).

#### - ZAŠTITA OD BUKE

Pravilnim odabirom vrste materijala, profila i pada cjevovoda, te odabirom sanitarnih uređaja bitno se može utjecati na razinu buke od instalacija u građevini.

Kod svih prolaza cjevovoda kroz konstrukciju izvršiti izolaciju istih mineralnom vunom.

Za pričvršćivanje cjevovoda uz zid i strop koristiti obujmice s umecima od naborane gume.

Cjevovodi hladne i tople vode koji se vode u tzv. šlicevima izoliraju se.

U građevini se ugrađuju niskomontažni bešumni vodokotlići.

Vodovodnu instalaciju prije ugradnje obavezno je provjeriti da je tehnički ispravna.

Kako bi bile predviđene sve mjere zaštite od povreda prilikom rukovanja materijalom i alatima za ovakvu vrstu rada, potrebno je držati se uputa proizvođača.

Radnici koji obavljaju ovakve poslove moraju biti obučeni, te moraju posjedovati položeni ispit iz zaštite na radu.

Objekte je potrebno izvesti prema pravilniku o tehničkim normativima za nesmetan i siguran rad na instalacijama vodovoda i kanalizacije.



## 10. ISKAZ PROCJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

IZGRADNJA SPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA NA  
NOGOMETNOM STADIONU U VUKOVARU  
– INSTALACIJA VODOVODA I KANALIZACIJE

700.000,00 kn +PDV

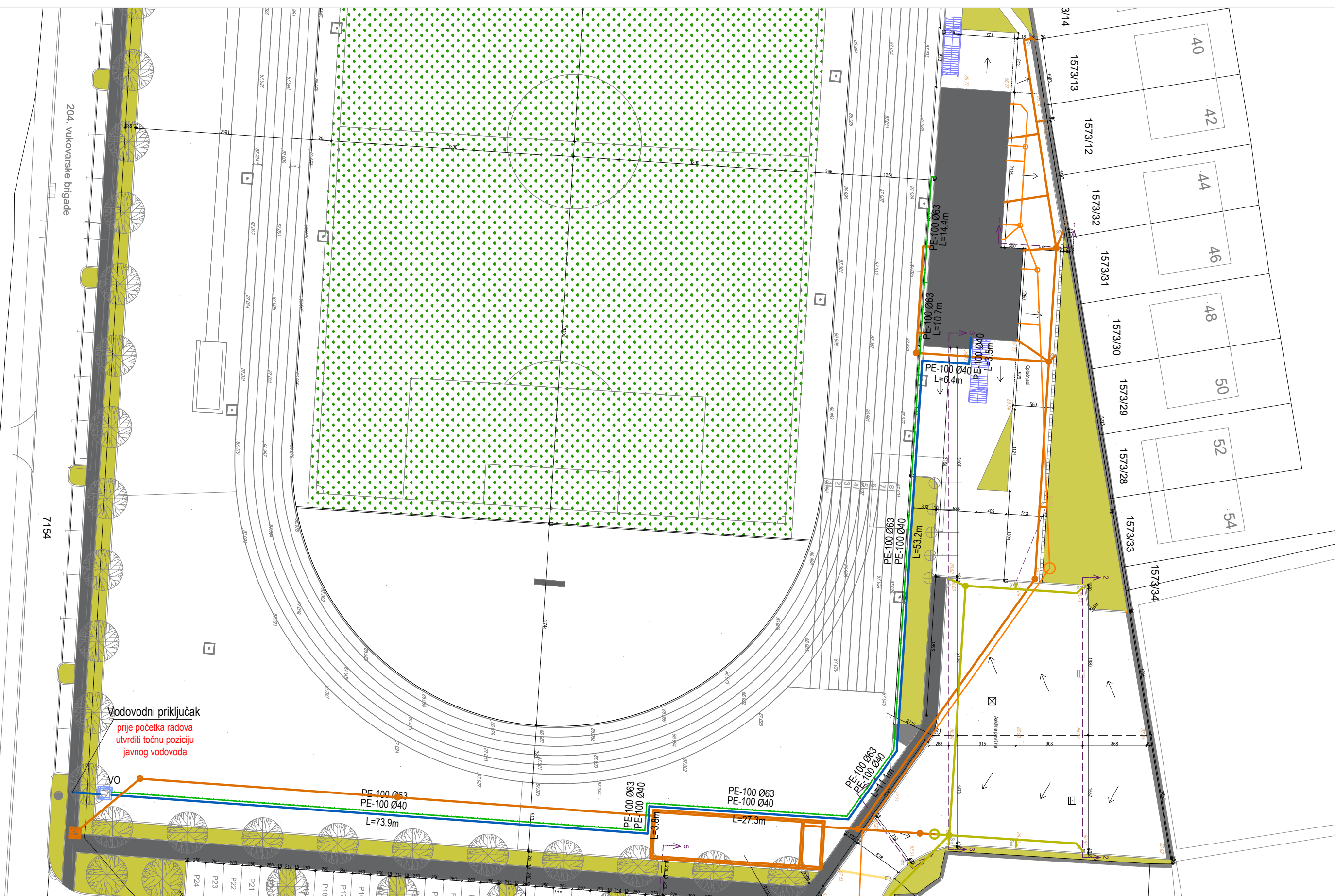
projektant:  
Krešimir Lešić, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRADEVINARSTVA  
Krešimir Lešić  
mag.ing.aedif.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
G 5469

## 11. GRAFIČKI PRIKAZI

01	PREGLEDNA SITUACIJA
02	SITUACIJA – RAZVOD VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE
03	SITUACIJA – RAZVOD SANITARNE KANALIZACIJE
04	SITUACIJA – RAZVOD OBORINSKE KANALIZACIJE
05	TLOCRT TEMELJA – RAZVOD VODOVODNE, KANALIZACIJSKE I HIDRANTSKE MREŽE
06	TLOCRT PRIZEMLJA – RAZVOD VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE
07	TLOCRT PRIZEMLJA – RAZVOD KANALIZACIJSKE MREŽE
08	TLOCRT KATA – RAZVOD VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE
09	TLOCRT KATA – RAZVOD KANALIZACIJSKE MREŽE
10	TLOCRT KROVNIH PLOHA – RAZVOD KANALIZACIJSKE MREŽE
11	SHEMA RAZVODA VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE
12	SHEMA RAZVODA KANALIZACIJSKE MREŽE
13	DETALJ UGRADNJE UNUTARNJEG HIDRANTA
14	SHEMA VODOMJERNOG OKNA
15	GRAĐEVINSKI NACRT VODOMJERNOG OKNA
16	POPREČNI PRESJEK ROVA VODOVODNE INSTALACIJE
17	UZDUŽNI PROFIL SANITARNE KANALIZACIJE – KRAK SG
18	UZDUŽNI PROFILI SANITARNE I OBORINSKE KANALIZACIJE – KRAK ST i O2
19	UZDUŽNI PROFIL OBORINSKE KANALIZACIJE – KRAK O1
20	UZDUŽNI PROFIL OBORINSKE KANALIZACIJE – KREK O-Preljev
21	UZDUŽNI PROFILI OBORINSKE KANALIZACIJE – KRAK Z1 i Z2
22	UZDUŽNI PROFIL OBORINSKE KANALIZACIJE – KREK Z3
23	SHEMA KONTROLNIH OKANA SANITARNE KANALIZACIJE
24	SHEMA KONTROLNIH OKANA OBORINSKE KANALIZACIJE
25	GRAĐEVINSKI NACRT AB KONTROLNOG OKNA
26	GRAĐEVINSKI NACRT PP KONTROLNIH OKANA –OKNO 630
27	GRAĐEVINSKI NACRT CRPNE STANICE
28	SEPARATOR NAFTNIH DERIVATA
29	GRAĐEVINSKI NACRT VODOSPREME I OKNA BUDUĆE HIDROSTANICE
30	POPREČNI PRESJEK ROVA INSTALACIJE KANALIZACIJE

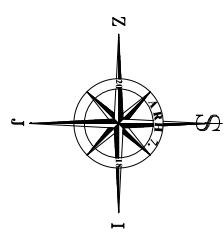




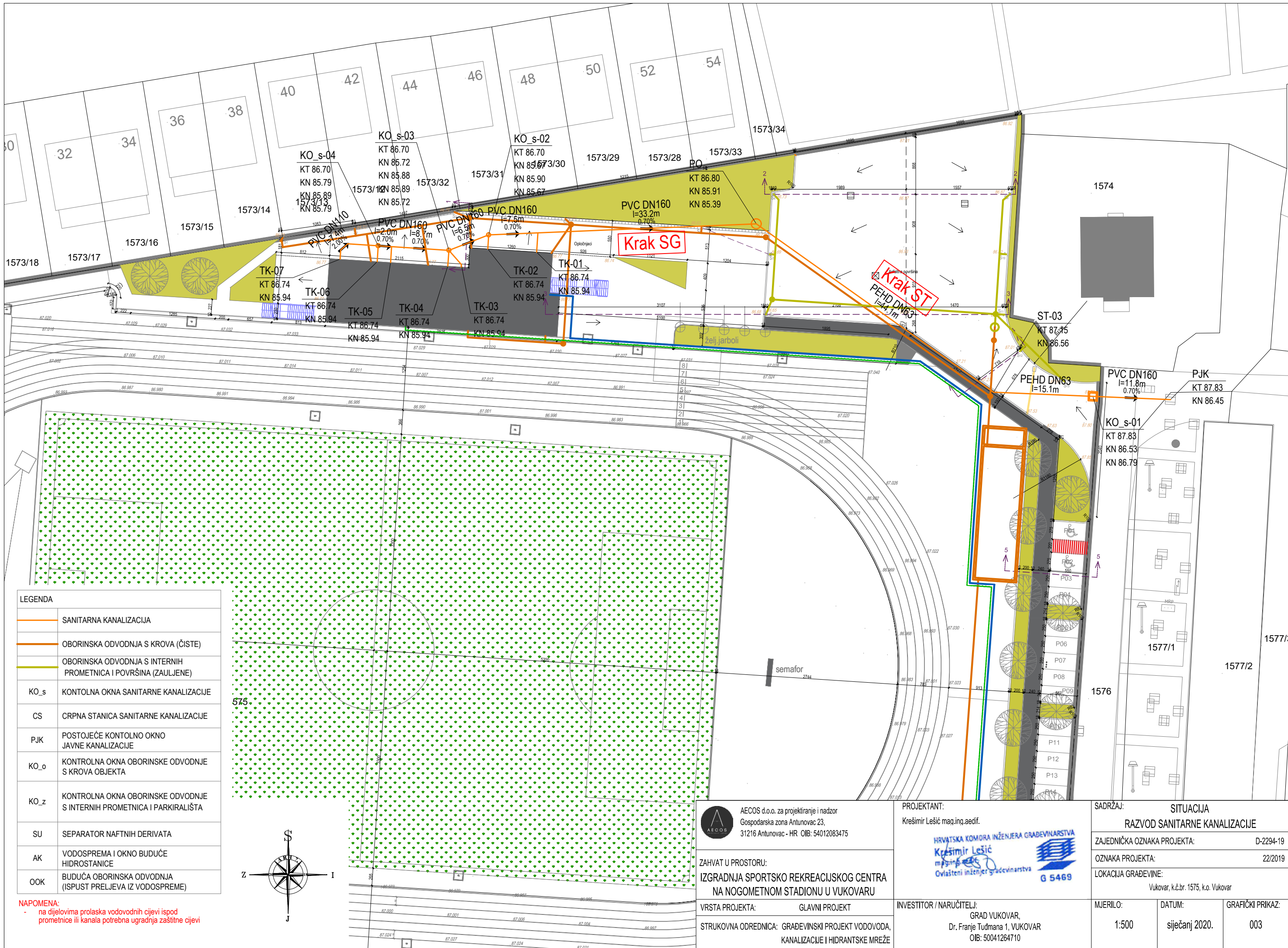
Vodovodni priključak  
prije početka radova  
utvrditi točnu poziciju  
javnog vodovoda

LEGENDA	
	MREŽA SANITARNE VODE
	HIDRANTSKA MREŽA
	VODOMJERNO OKNO

NAPOMENA:  
- na dijelovima prolaska vodovodnih cijevi ispod  
prometnice ili kanala potrebna ugradnja zaštitne cijevi

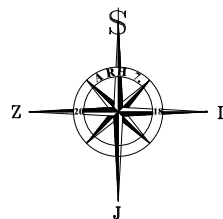


<div><div>AECOS d.o.o. za projektiranje i nadzor Gospodarska zona Antunovac 23, 31216 Antunovac - HR OIB: 54012083475</div></div>	PROJEKTANT: Krešimir Lešić mag.inq.aedif. <div></div>		SADRŽAJ: SITUACIJA RAZVOD VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE		
	ZAHVAT U PROSTORU: IZGRADNJA SPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA NA NOGOMETNOM STADIONU U VUKOVARU		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: D-2294-19		
VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT	INVESTITOR / NARUČITELJ: GRAD VUKOVAR, Dr. Franje Tuđmana 1, VUKOVAR OIB: 50041264710		OZNAKA PROJEKTA: 22/2019		
STRUKOVNA ODREDNICA: GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA, KANALIZACIJE I HIDRANTSKE MREŽE	LOKACIJA GRAĐEVINE: Vukovar, k.č.br. 1575, k.o. Vukovar		MJERILO: 1:500	DATUM: siječanj 2020.	GRAFIČKI PRIKAZ: 002

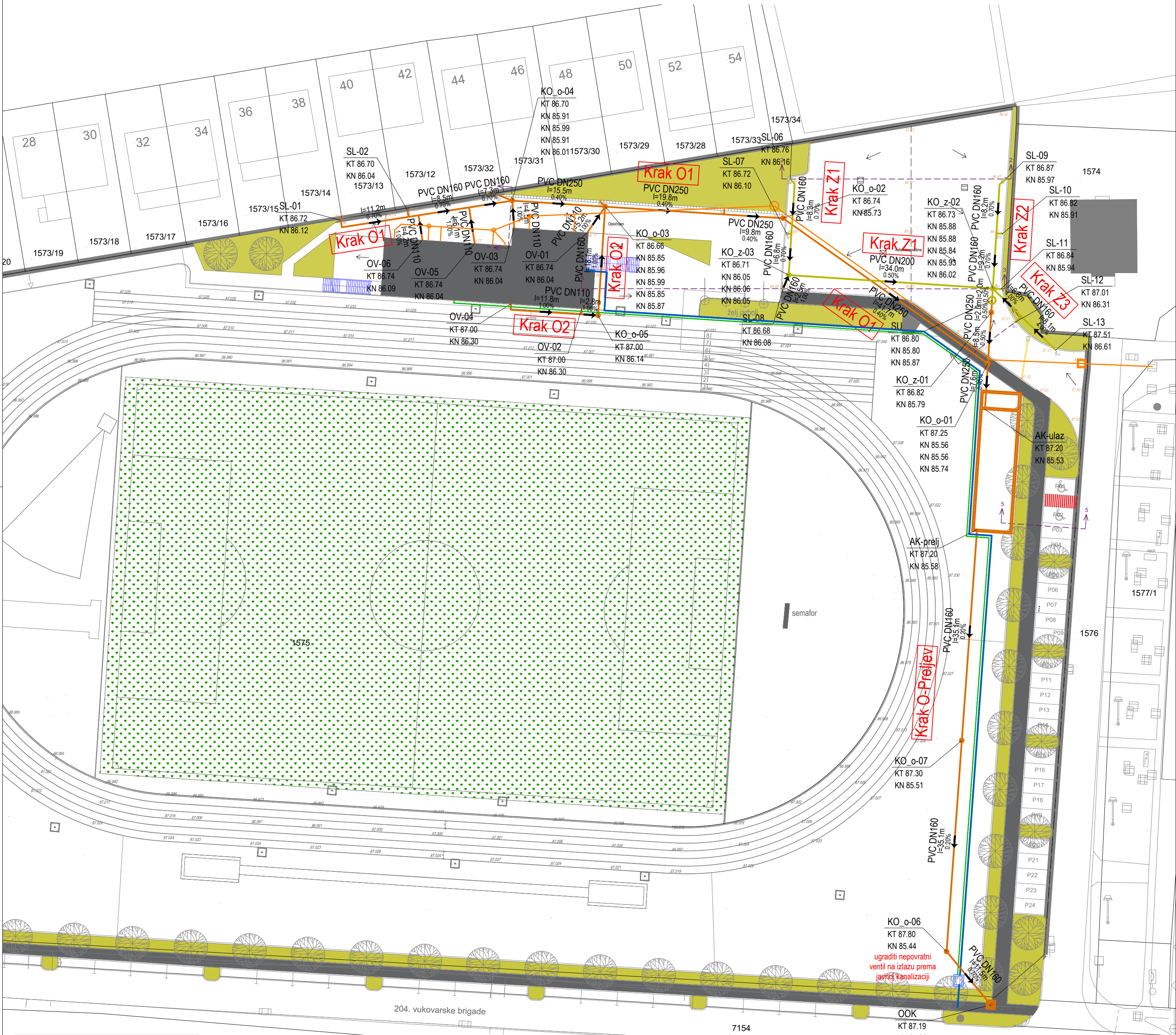


LEGENDA	
	SANITARNA KANALIZACIJA
	OBORINSKA ODVODNJA S KROVA (ČISTE)
	OBORINSKA ODVODNJA S INTERNIH PROMETNICA I POVRŠINA (ZAULJENE)
KO_s	KONTOLNA OKNA SANITARNE KANALIZACIJE
CS	CRPNA STANICA SANITARNE KANALIZACIJE
PJK	POSTOJEĆE KONTOLNO OKNO JAVNE KANALIZACIJE
KO_o	KONTROLNA OKNA OBORINSKE ODVODNJE S KROVA OBJEKTA
KO_z	KONTROLNA OKNA OBORINSKE ODVODNJE S INTERNIH PROMETNICA I PARKIRALIŠTA
SU	SEPARATOR NAFTNIH DERIVATA
AK	VODOSPREMA I OKNO BUDUĆE HIDROSTANICE
OOK	BUDUĆA OBORINSKA ODVODNJA (ISPUST PRELJEVA IZ VODOSPREME)

NAPOMENA:  
- na dijelovima prolaska vodovodnih cijevi ispod prometnice ili kanala potrebna ugradnja zaštitne cijevi



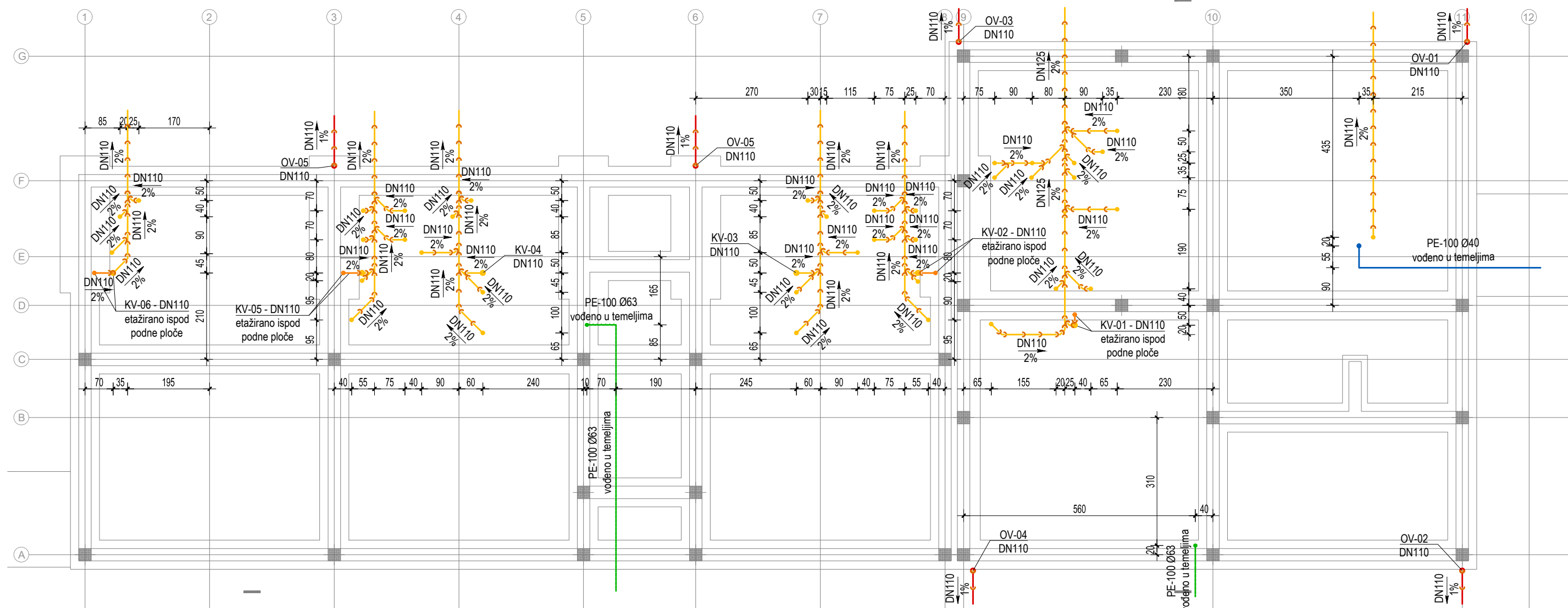
<div><div>AECOS d.o.o. za projektiranje i nadzor Gospodarska zona Antunovac 23, 31216 Antunovac - HR OIB: 54012083475</div></div>	<div>PROJEKTANT: Krešimir Lešić mag.inq.aedif.</div> <div></div>	<div>SADRŽAJ: SITUACIJA</div> <div>RAZVOD SANITARNE KANALIZACIJE</div>		
<div>ZAHVAT U PROSTORU:</div> <div>IZGRADNJA SPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA NA NOGOMETNOM STADIONU U VUKOVARU</div>		<div>ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: D-2294-19</div>		
		<div>OZNAKA PROJEKTA: 22/2019</div>		
		<div>LOKACIJA GRAĐEVINE: Vukovar, k.č.br. 1575, k.o. Vukovar</div>		
<div>VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT</div>	<div>INVESTITOR / NARUČITELJ: GRAD VUKOVAR, Dr. Franje Tuđmana 1, VUKOVAR OIB: 50041264710</div>	<div>MJERILO: 1:500</div>	<div>DATUM: siječanj 2020.</div>	<div>GRAFIČKI PRIKAZ: 003</div>
<div>STRUKOVNA ODREDNICA: GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA, KANALIZACIJE I HIDRANTSKE MREŽE</div>				



LEGENDA	
	SANITARNA KANALIZACIJA
	OBORINSKA ODVODNJA S KROVA (ČISTE)
	OBORINSKA ODVODNJA S INTERNIH PROMETNICA I POVRŠINA (ZAULJENE)
KO_s	KONTOLNA OKNA SANITARNE KANALIZACIJE
CS	CRPNA STANICA SANITARNE KANALIZACIJE
PJK	POSTOJEĆE KONTOLNO OKNO JAVNE KANALIZACIJE
KO_o	KONTROLNA OKNA OBORINSKE ODVODNJE S KROVA OBJEKTA
KO_z	KONTROLNA OKNA OBORINSKE ODVODNJE S INTERNIH PROMETNICA I PARKIRALIŠTA
SU	SEPARATOR NAFTNIH DERIVATA
AK	VODOSPREMA I OKNO BUDUĆE HIDROSTANICE
OOK	BUDUĆA OBORINSKA ODVODNJA (ISPUST PRELJEVA IZ VODOSPREME)

NAPOMENA:  
na dijelovima prolaska voduodnih cijevi ispod prometnice ili kanala potrebna ugradnja zaštitne cijevi

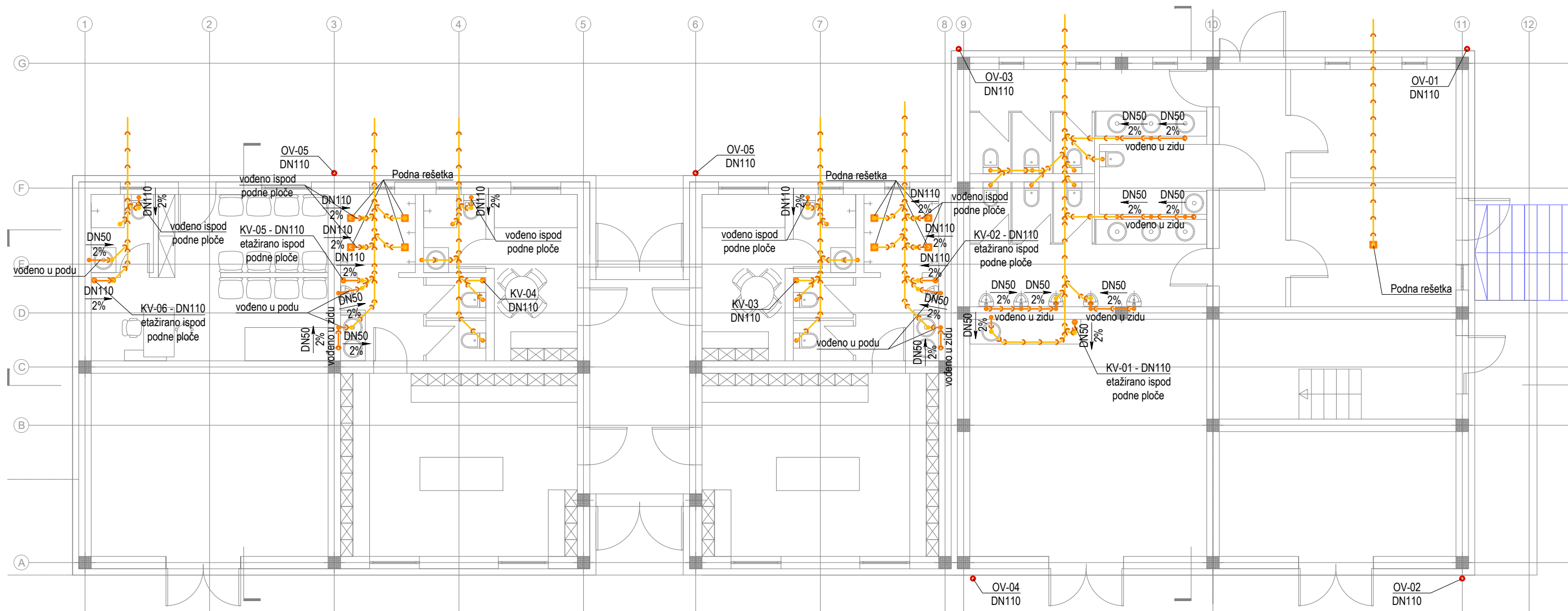
<div><div>AECOS d.o.o. za projektiranje i nadzor Gospodarska zona Antunovac 23, 31216 Antunovac - HR OIB: 54012083475</div></div>	<div>PROJEKTANT: Krešimir Lešić maq.inq.aedif.</div> <div></div>		<div>SADRŽAJ: SITUACIJA RAZVOD OBORINSKE KANALIZACIJE</div>		
	<div>ZAHVAT U PROSTORU: IZGRADNJA SPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA NA NOGOMETNOM STADIONU U VUKOVARU</div> <div>VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT</div> <div>STRUKOVNA ODREDNICA: GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA, KANALIZACIJE I HIDRANTSKE MREŽE</div>		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: D-2294-19		
			OZNAKA PROJEKTA: 22/2019		
			LOKACIJA GRAĐEVINE: Vukovar, k.č.br. 1575, k.o. Vukovar		
			MJERILO: 1:500		DATUM: siječanj 2020.



LEGENDA	
	HLADNA SANITARNA VODA
	HIDRANTSKA MREŽA
	SANITARNA KANALIZACIJA - KUĆNI RAZVOD
	SANITARNA KANALIZACIJA - TEMELJNI RAZVOD
	VERTIKALA SANITARNE KANALIZACIJE

<div><div>AECOS d.o.o. za projektiranje i nadzor Gospodarska zona Antunovac 23, 31216 Antunovac - HR OIB: 54012083475</div></div>	<div>PROJEKTANT: Krešimir Lešić mag.ing.aedif.</div> <div></div>	<div>SDRŽAJ: TLOCRT TEMELJA RAZVOD VODOVODNE, KANALIZACIJSKE I HIDRANTSKE MREŽE</div> <div><div>ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: D-2294-19</div><div>OZNAKA PROJEKTA: 22/2019</div><div>LOKACIJA GRADEVINE: Vukovar, k.č.br. 1575, k.o. Vukovar</div></div>		
<div>ZAHVAT U PROSTORU: IZGRADNJA SPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA NA NOGOMETNOM STADIONU U VUKOVARU</div>				
<div>VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT</div>	<div>INVESTITOR / NARUČITELJ: GRAD VUKOVAR, Dr. Franje Tuđmana 1, VUKOVAR OIB: 50041264710</div>	<div>MJERILO: 1:100</div>	<div>DATUM: siječanj 2020.</div>	<div>GRAFIČKI PRIKAZ: 005</div>
<div>STRUKOVNA ODREDNICA: GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA, KANALIZACIJE I HIDRANTSKE MREŽE</div>				

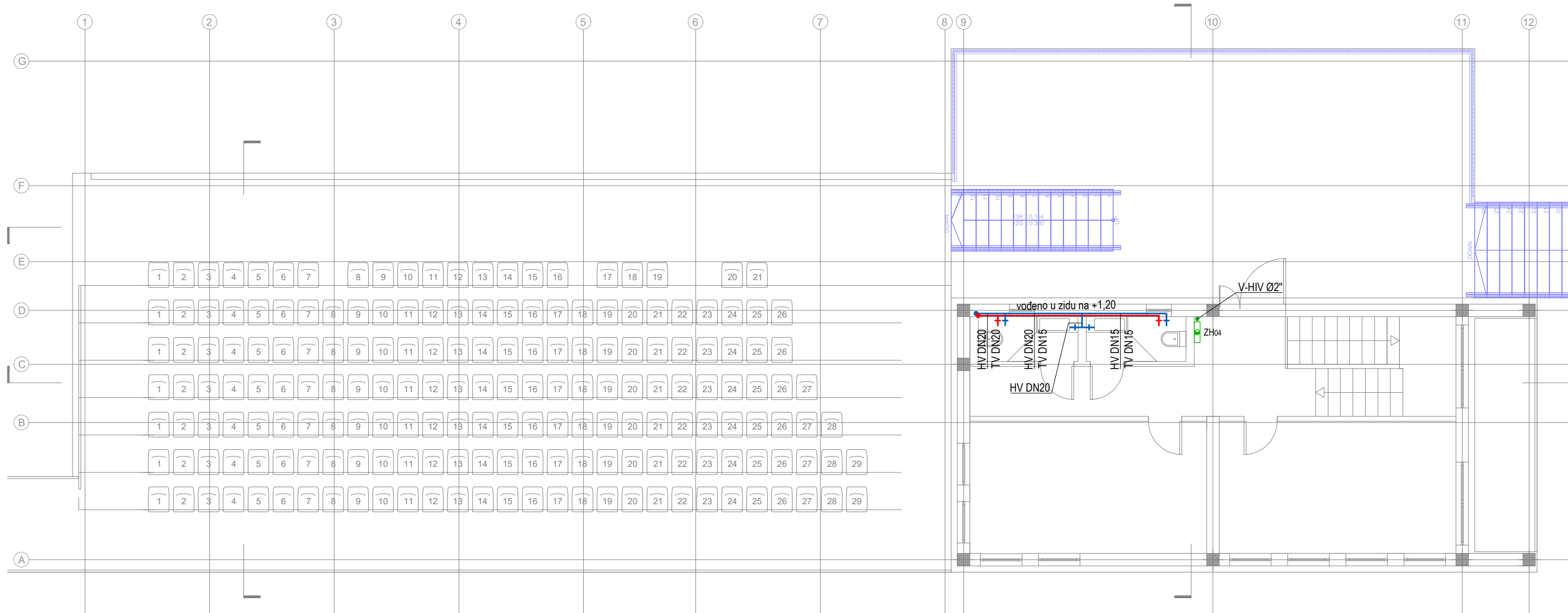
<div></div> <div>AECOS d.o.o. za projektiranje i nadzor Gospodarska zona Antunovac 23, 31216 Antunovac - HR OIB: 54012083475</div>	<div>PROJEKTANT: Krešimir Lešić mag.ing.aedif.</div> <div><div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</div><div>Krešimir Lešić mag.ing.aedif.</div><div>Ovlašteni inženjer građevinarstva</div><div></div><div>G 5469</div></div>	<div>SADRŽAJ: TLOCRT PRIZEMLJA RAZVOD VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE</div>		
<div>ZAHVAT U PROSTORU: IZGRADNJA SPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA NA NOGOMETNOM STADIONU U VUKOVARU</div>		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: D-2294-19		
		OZNAKA PROJEKTA: 22/2019		
		LOKACIJA GRAĐEVINE: Vukovar, k.č.br. 1575, k.o. Vukovar		
VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT	INVESTITOR / NARUČITELJ: GRAD VUKOVAR, Dr. Franje Tuđmana 1, VUKOVAR OIB: 50041264710	MJERILO: 1:100	DATUM: siječanj 2020.	GRAFIČKI PRIKAZ: 006
STRUKOVNA ODREDNICA: GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA, KANALIZACIJE I HIDRANTSKE MREŽE				



LEGENDA

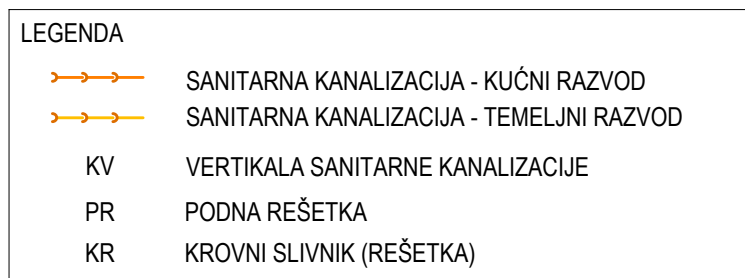
- SANITARNA KANALIZACIJA - KUĆNI RAZVOD
- SANITARNA KANALIZACIJA - TEMELJNI RAZVOD
- KV VERTIKALA SANITARNE KANALIZACIJE
- PR PODNA REŠETKA
- KR KROVNI SLIVNIK (REŠETKA)

<div><div>AECOS d.o.o. za projektiranje i nadzor Gospodarska zona Antunovac 23, 31216 Antunovac - HR OIB: 54012083475</div></div>	<div>PROJEKTANT: Krešimir Lešić mag.ing.aedif.</div> <div></div>	<div>SADRŽAJ: TLOCRT PRIZEMLJA RAZVOD KANALIZACIJSKE MREŽE</div> <div><div>ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: D-2294-19</div><div>OZNAKA PROJEKTA: 22/2019</div><div>LOKACIJA GRADEVINE: Vukovar, k.č.br. 1575, k.o. Vukovar</div></div>		
<div>ZAHVAT U PROSTORU: IZGRADNJA SPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA NA NOGOMETNOM STADIONU U VUKOVARU</div>				
<div>VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT</div>	<div>INVESTITOR / NARUČITELJ: GRAD VUKOVAR, Dr. Franje Tuđmana 1, VUKOVAR OIB: 50041264710</div>	<div>MJERILO: 1:100</div>	<div>DATUM: siječanj 2020.</div>	<div>GRAFIČKI PRIKAZ: 007</div>
<div>STRUKOVNA ODREDNICA: GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA, KANALIZACIJE I HIDRANTSKE MREŽE</div>				

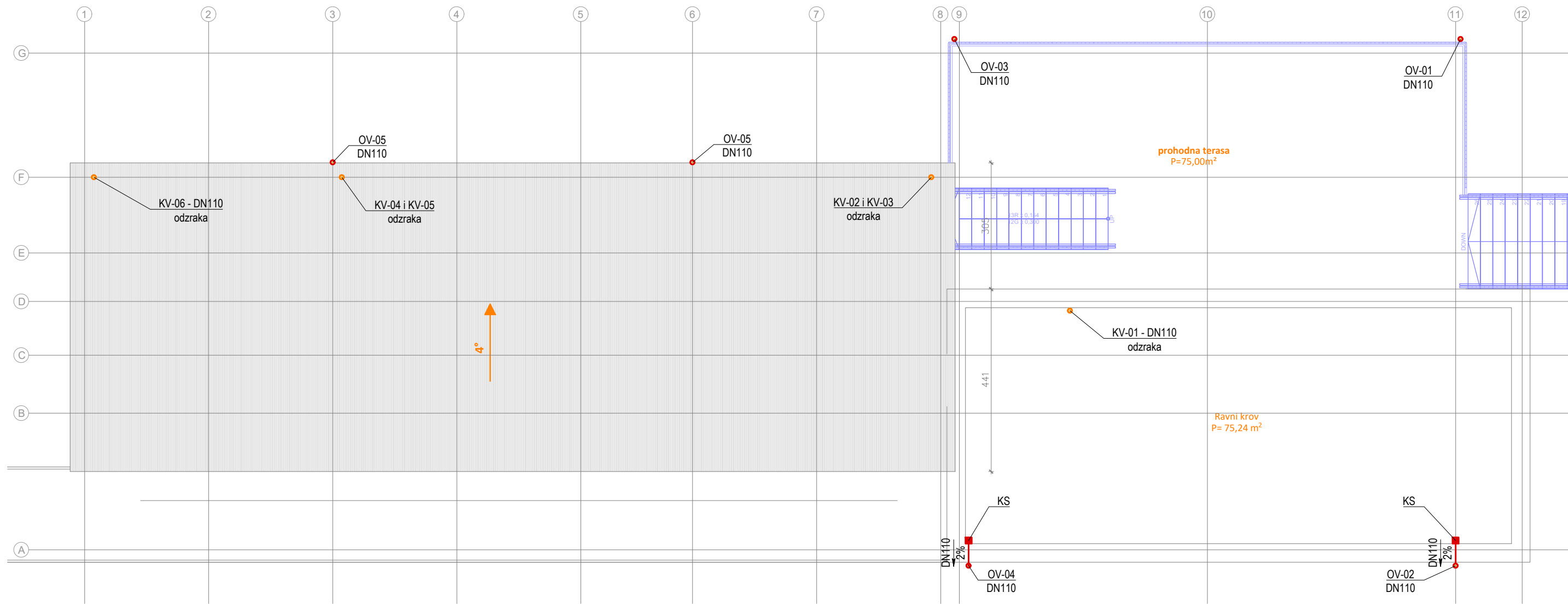


LEGENDA	
	HLADNA SANITARNA VODA
	TOPLA SANITARNA VODA
	CIRKULACIJSKI VOD TOPLE VODE
	HIDRANTSKA MREŽA
V-HV	VERTIKALA HLADNE SANITARNE VODE
V-TV	VERTIKALA TOPLE SANITARNE VODE
V-HIV	VERTIKALA HIDRANTSKE MREŽE

<div><div>AECOS d.o.o. za projektiranje i nadzor Gospodarska zona Antunovac 23, 31216 Antunovac - HR OIB: 54012083475</div></div>	<div>PROJEKTANT: Krešimir Lešić mag.ing.aedif.</div> <div></div>	<div>SADRŽAJ: TLOCRT KATA</div> <div>RAZVOD VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE</div> <div><div>ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: D-2294-19</div><div>OZNAKA PROJEKTA: 22/2019</div><div>LOKACIJA GRAĐEVINE: Vukovar, k.č.br. 1575, k.o. Vukovar</div></div>		
<div>ZAHVAT U PROSTORU: IZGRADNJA SPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA NA NOGOMETNOM STADIONU U VUKOVARU</div>	<div>INVESTITOR / NARUČITELJ: GRAD VUKOVAR, Dr. Franje Tuđmana 1, VUKOVAR OIB: 50041264710</div>	<div>MJERILO: 1:100</div>	<div>DATUM: siječanj 2020.</div>	<div>GRAFIČKI PRIKAZ: 008</div>
<div>VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT</div> <div>STRUKOVNA ODREDNICA: GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA, KANALIZACIJE I HIDRANTSKE MREŽE</div>				



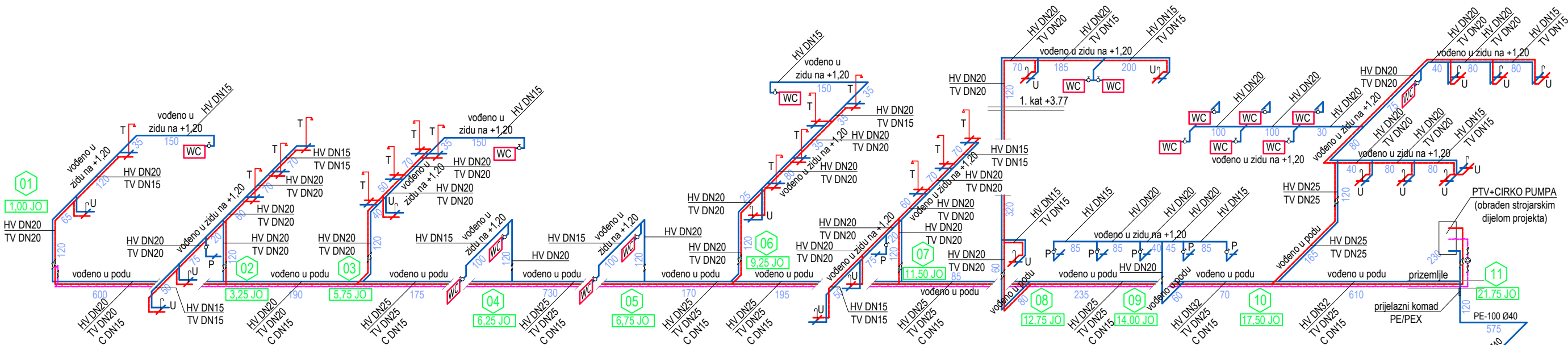
 <p>AECOS d.o.o. za projektiranje i nadzor Gospodarska zona Antunovac 23, 31216 Antunovac - HR OIB: 54012083475</p>	<p>PROJEKTANT: Krešimir Lešić mag.inq.aedif.</p> 	<p>SDRŽAJ: TLOCRT KATA RAZVOD KANALIZACIJSKE MREŽE</p>		
<p>ZAHVAT U PROSTORU: IZGRADNJA SPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA NA NOGOMETNOM STADIONU U VUKOVARU</p>		<p>ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:</p>	<p>D-2294-1</p>	
		<p>OZNAKA PROJEKTA:</p>	<p>22/2019</p>	
<p>VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT</p>	<p>INVESTITOR / NARUČITELJ: GRAD VUKOVAR, Dr. Franje Tuđmana 1, VUKOVAR OIB: 50041264710</p>	<p>MJERILO: 1:100</p>	<p>DATUM: siječanj 2020.</p>	
<p>STRUKOVNA ODREDNICA: GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA, KANALIZACIJE I HIDRANTSKE MREŽE</p>			<p>GRAFIČKI PRIKAZ: 009</p>	
		<p>LOKACIJA GRAĐEVINE: Vukovar, k.č.br. 1575, k.o. Vukovar</p>		



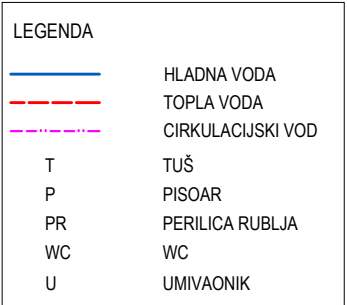
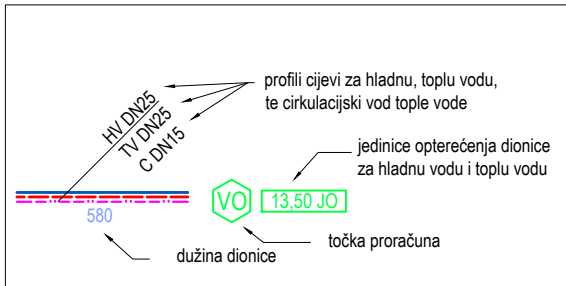
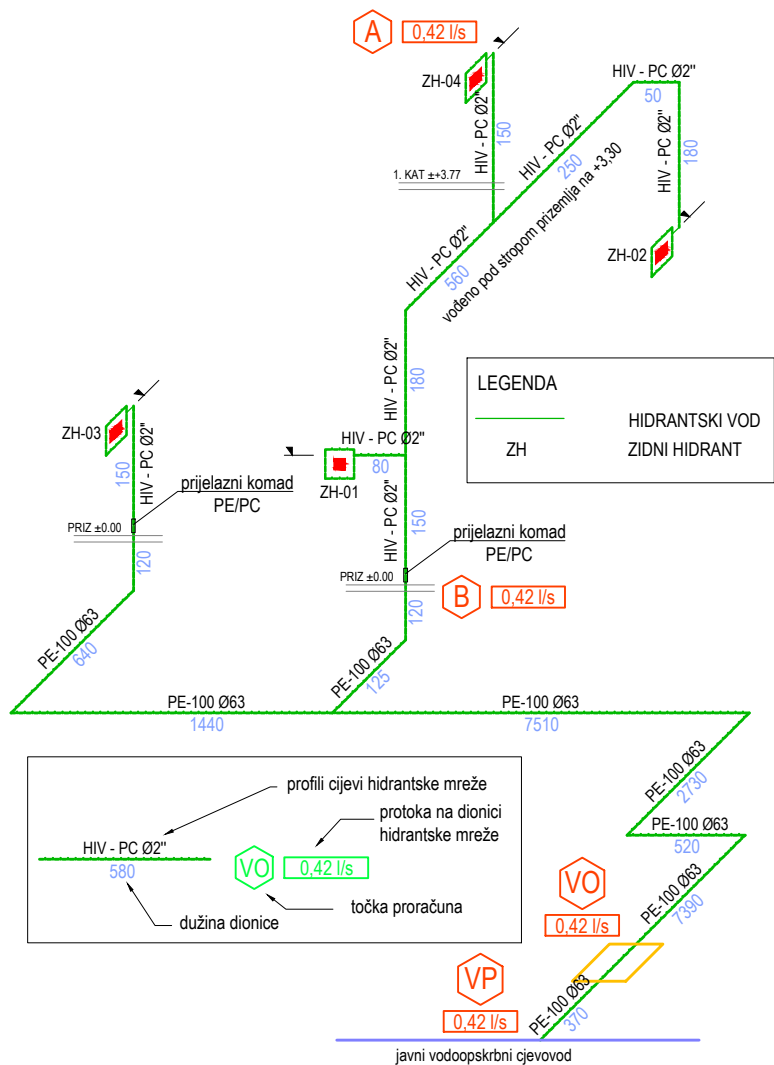
LEGENDA	
	SANITARNA KANALIZACIJA - KUĆNI RAZVOD
	SANITARNA KANALIZACIJA - TEMELJNI RAZVOD
KV	VERTIKALA SANITARNE KANALIZACIJE
PR	PODNA REŠETKA
KR	KROVNI SLIVNIK (REŠETKA)

 AECOS d.o.o. za projektiranje i nadzor Gospodarska zona Antunovac 23, 31216 Antunovac - HR OIB: 54012083475	PROJEKTANT: Krešimir Lešić mag.ing.aedif.		SADRŽAJ: TLOCRT KROVNIH PLOHA RAZVOD KANALIZACIJSKE MREŽE		
			ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: D-2294-19		
	ZAHVAT U PROSTORU: IZGRADNJA SPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA NA NOGOMETNOM STADIONU U VUKOVARU		OZNAKA PROJEKTA: 22/2019		
	VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT		LOKACIJA GRAĐEVINE: Vukovar, k.č.br. 1575, k.o. Vukovar		
STRUKOVNA ODREDNICA: GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA, KANALIZACIJE I HIDRANTSKE MREŽE		INVESTITOR / NARUČITELJ: GRAD VUKOVAR, Dr. Franje Tuđmana 1, VUKOVAR OIB: 50041264710		MJERILO: 1:100	DATUM: siječanj 2020.
				GRAFIČKI PRIKAZ: 010	

SHEMA RAZVODA VODOVODNE MREŽE



SHEMA RAZVODA HIDRANTSKE MREŽE

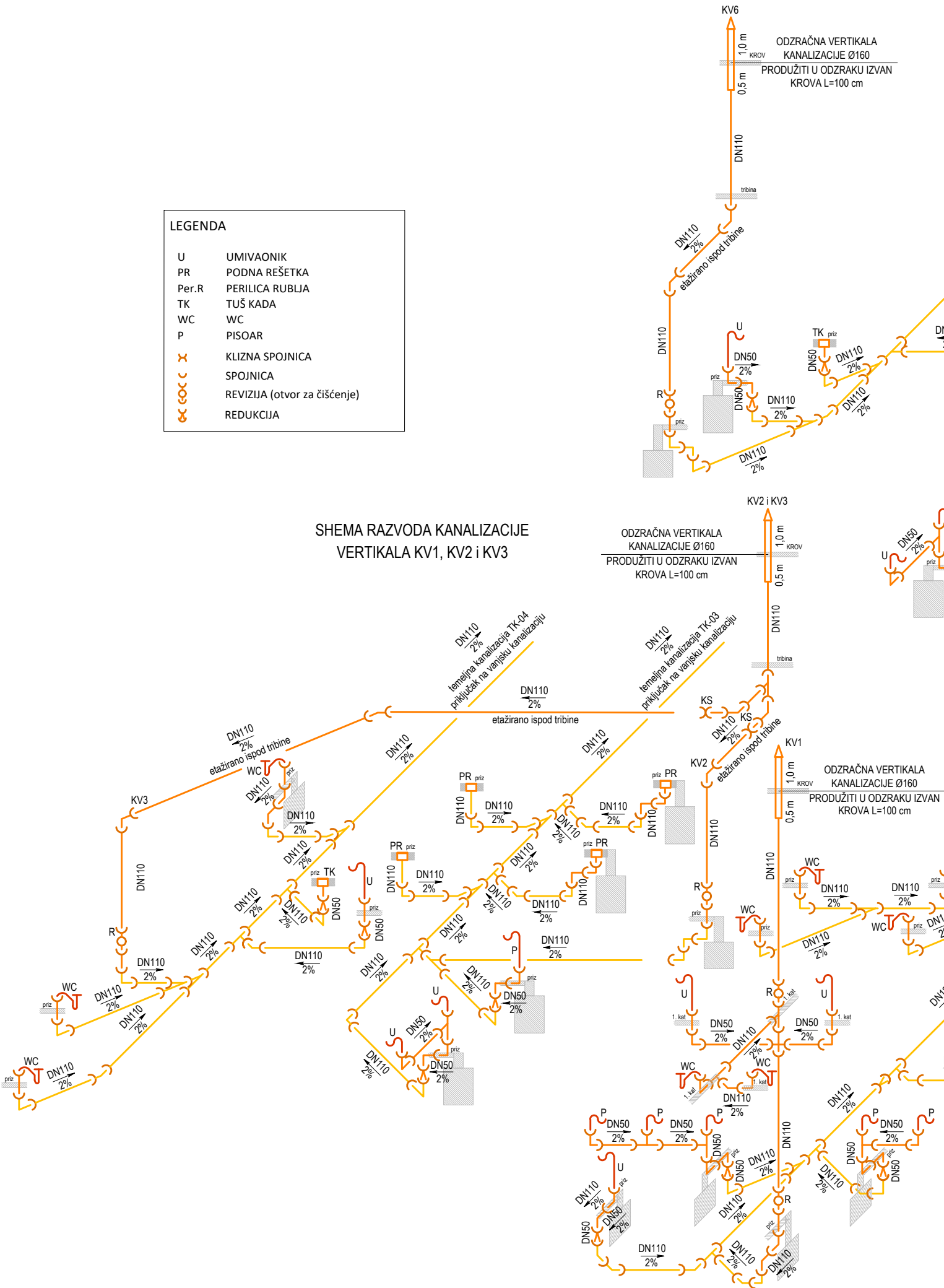


<div></div> <div>AECOS d.o.o. za projektiranje i nadzor Gospodarska zona Antunovac 23, 31216 Antunovac - HR OIB: 54012083475</div>	<div>PROJEKTANT: Krešimir Lešić mag.inq.aedif.</div> <div></div>	SADRŽAJ: SHEMA RAZVODA VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE		
		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: D-2294-19		
ZAHVAT U PROSTORU: IZGRADNJA SPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA NA NOGOMETNOM STADIONU U VUKOVARU		OZNAKA PROJEKTA: 22/2019		
		LOKACIJA GRAĐEVINE: Vukovar, k.č.br. 1575, k.o. Vukovar		
VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT	INVESTITOR / NARUČITELJ: GRAD VUKOVAR, Dr. Franje Tuđmana 1, VUKOVAR OIB: 50041264710	MJERILO: -	DATUM: siječanj 2020.	GRAFIČKI PRIKAZ: 011
STRUKOVNA ODREDNICA: GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA, KANALIZACIJE I HIDRANTSKE MREŽE				

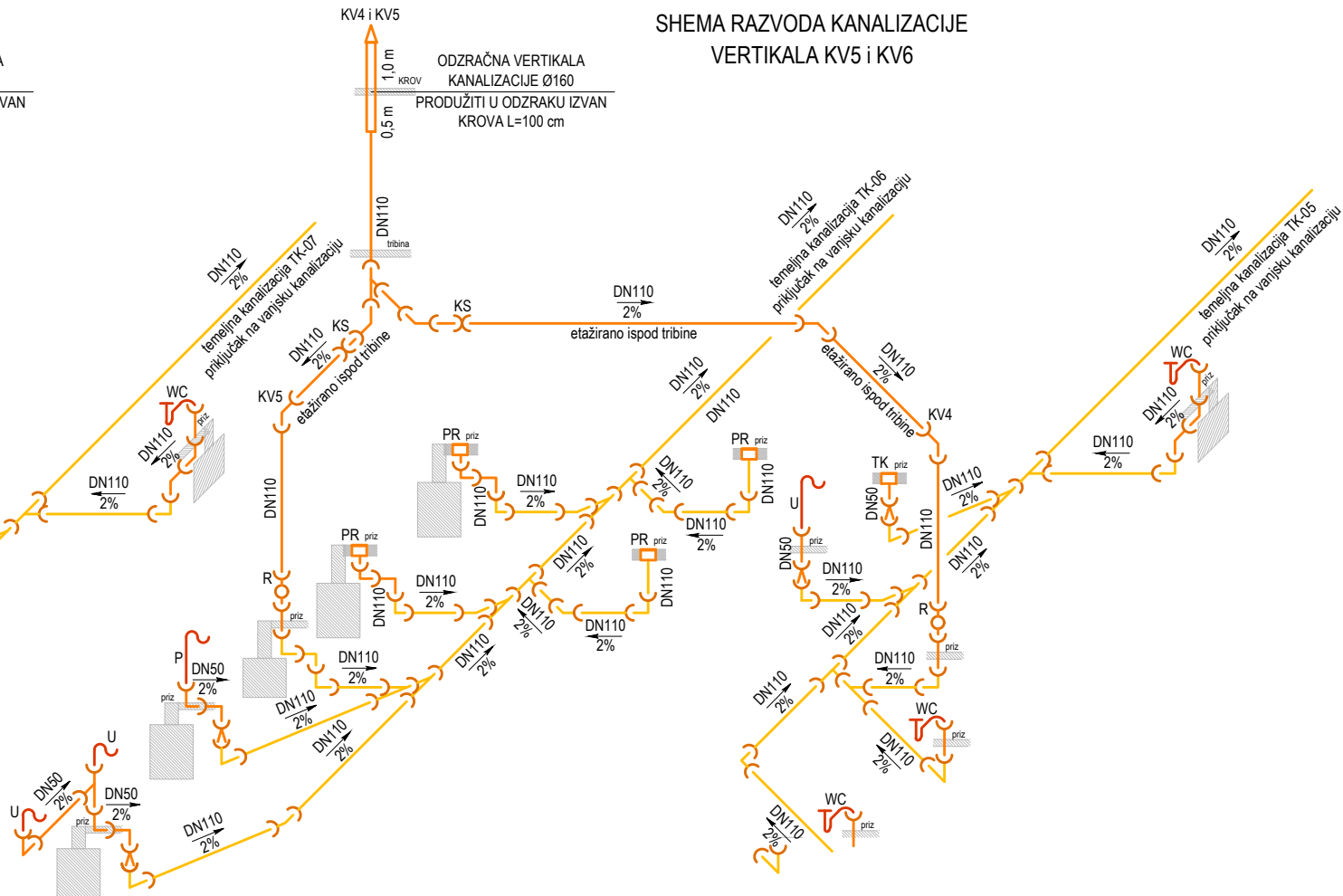
LEGENDA

U UMIVAONIK  
PR PODNA REŠETKA  
Per.R PERILICA RUBLJA  
TK TUŠ KADA  
WC WC  
P PISOAR  
X KLIZNA SPOJNICA  
SPOJNICA  
REVIZIJA (otvor za čišćenje)  
REDUKCIJA

HEMA RAZVODA KANALIZACIJE  
VERTIKALA KV1, KV2 i KV3



HEMA RAZVODA KANALIZACIJE  
VERTIKALA KV5 i KV6



AECOS d.o.o. za projektiranje i nadzor  
Gospodarska zona Antunovac 23,  
31216 Antunovac - HR OIB: 54012083475

ZAHVAT U PROSTORU:  
IZGRADNJA SPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA  
NA NOGOMETNOM STADIONU U VUKOVARU

VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

STRUKOVNA ODREDNICA: GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA,  
KANALIZACIJE I HIDRANTSKE MREŽE

PROJEKTANT:  
Krešimir Lešić mag.inq.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
Krešimir Lešić  
mag.inq.aedif.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
G 5469

INVESTITOR / NARUČITELJ:  
GRAD VUKOVAR,  
Dr. Franje Tuđmana 1, VUKOVAR  
OIB: 50041264710

SADRŽAJ: SHEMA RAZVODA  
KANALIZACIJSKE MREŽE

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: D-2294-19

OZNAKA PROJEKTA: 22/2019

LOKACIJA GRAĐEVINE:  
Vukovar, k.č.br. 1575, k.o. Vukovar

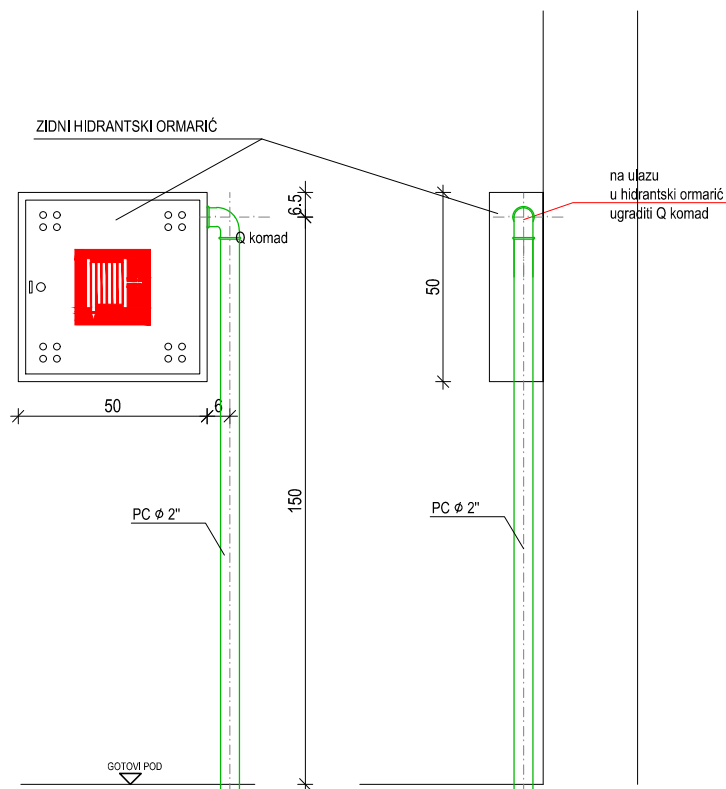
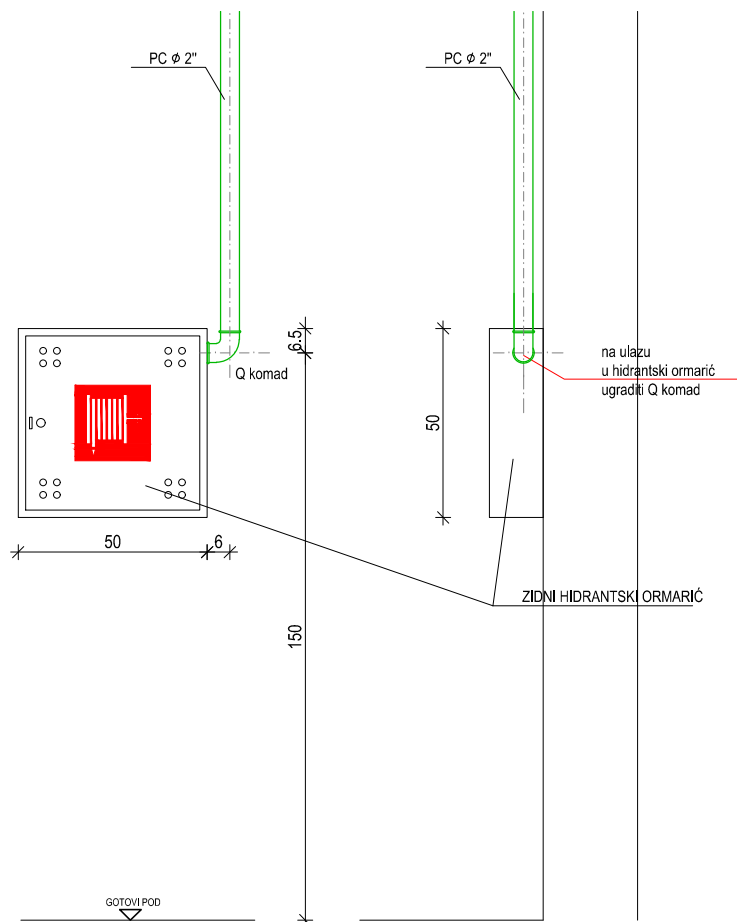
MJERILO:

DATUM:

GRAFIČKI PRIKAZ:

siječanj 2020.

012



AECOS d.o.o. za projektiranje i nadzor  
Gospodarska zona Antunovac 23,  
31216 Antunovac - HR OIB: 54012083475

ZAHVAT U PROSTORU:  
**IZGRADNJA SPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA  
NA NOGOMETNOM STADIONU U VUKOVARU**

VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

STRUKOVNA ODREDNICA: GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA,  
KANALIZACIJE I HIDRANTSKJE MREŽE

PROJEKTANT:  
Krešimir Lešić mag.ing.aedif.



INVESTITOR / NARUČITELJ:  
GRAD VUKOVAR,  
Dr. Franje Tuđmana 1, VUKOVAR  
OIB: 50041264710

SADRŽAJ: **DETALJ UGRADNJE  
UNUTARNJEG HIDRANTA**

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: D-2294-19

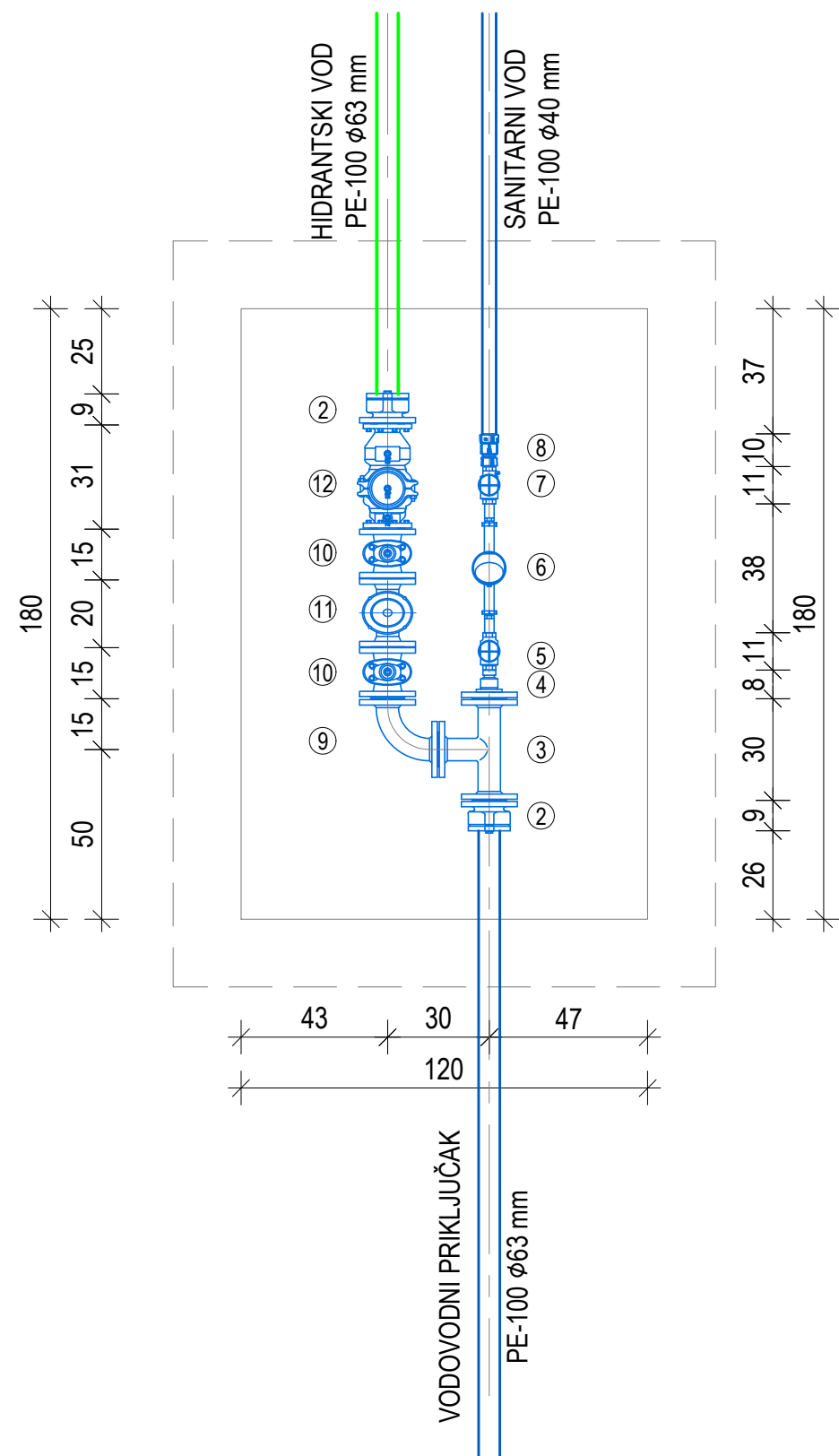
OZNAKA PROJEKTA: 22/2019

LOKACIJA GRAĐEVINE:  
Vukovar, k.č.br. 1575, k.o. Vukovar

MJERILO:  
1:20

DATUM:  
siječanj 2020.

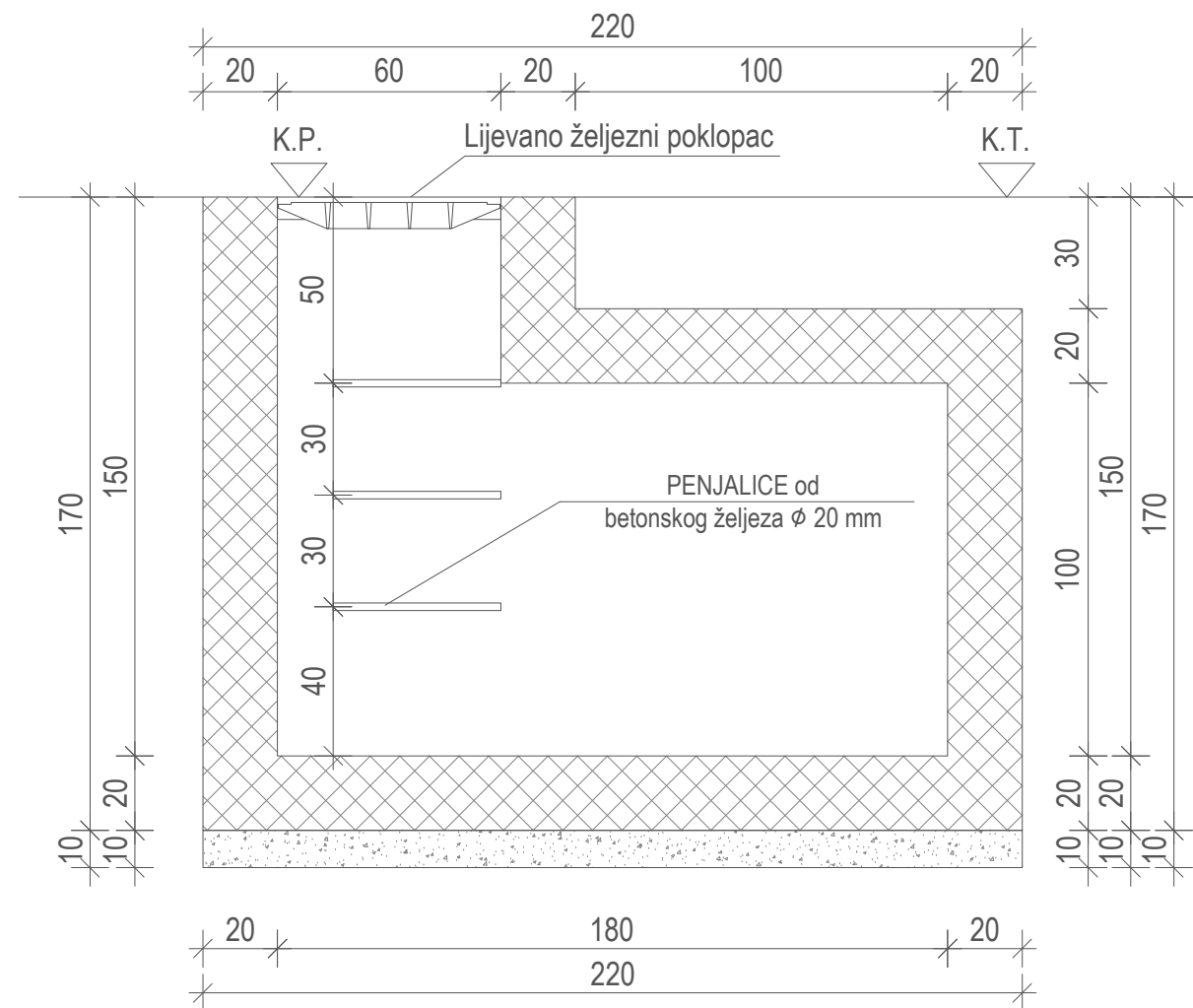
GRAFIČKI PRIKAZ:  
013



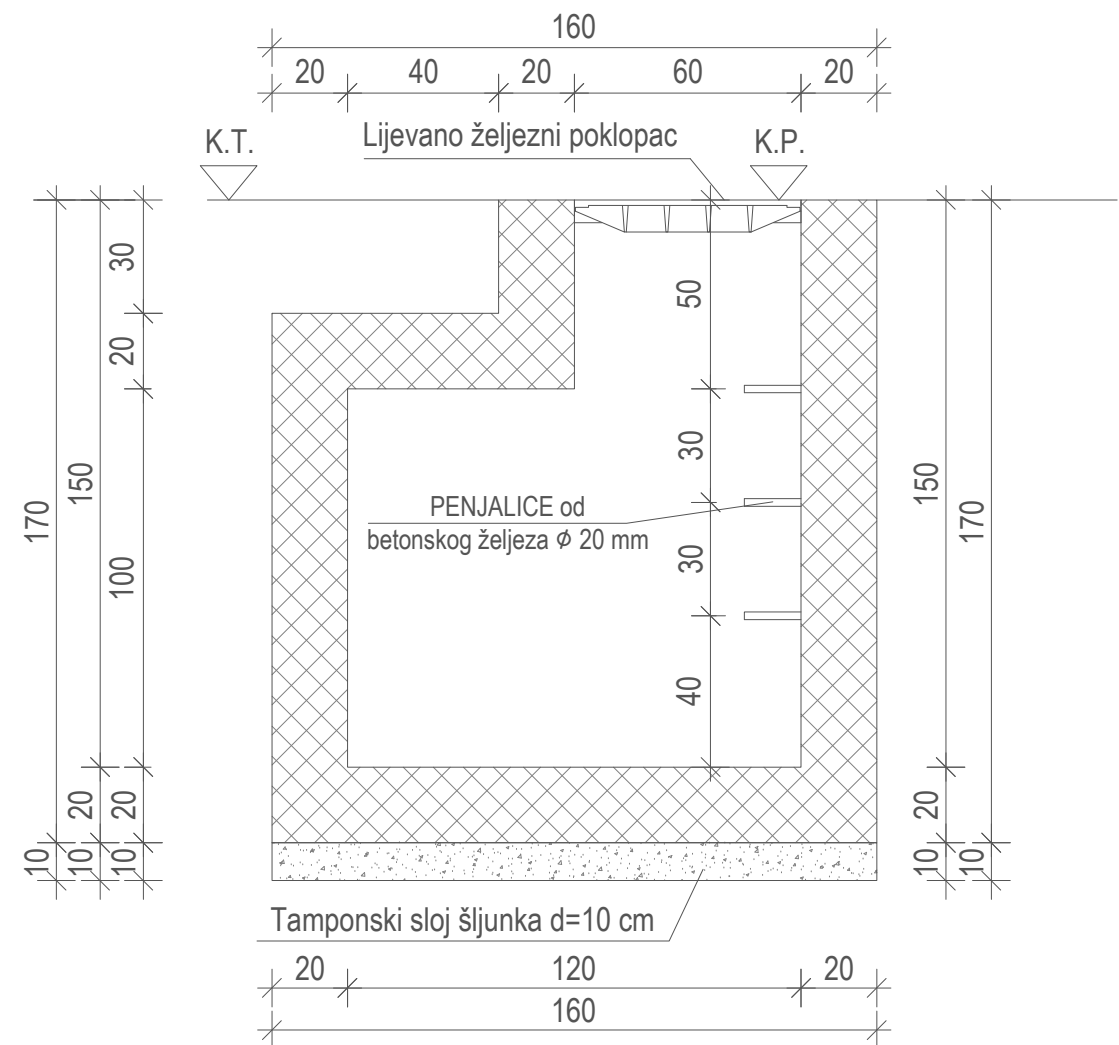
poz.	fazonski komad	d(mm)	PN (bara)	kom
2	Hawle priрубnica "sistem 2000" s naglavkom za PE/PVC cijevi i priрубnicom prema DIN 2501	50/Ø63	10	2
3	T komad	50/50	10	1
4	Suzivač pocinčani	50 - 5/4"	10	1
5	Ravni zaporni ventil (N°83)	5/4"	10	1
6	Vodomjer tip VMA 32 mm - 6,0 m3/h	5/4"	10	1
7	Zaporni ventil sa sipusnom slavinom (N°125)	5/4"	10	1
8	Prijelazni element PE-messing	Ø40 - 5/4"	10	1
9	Q komad	50	10	1
10	E2 zasun priрубnički kratki "F4"	50	10	2
11	Vodomjer WP-H 4000 - 15 m3/h	50	10	1
12	Zaštitnik od povratnog toka	50	10	1

<div><div><div><div><div><div><span></span></div></div></div><div><div><span></span></div></div></div><div><div><div>AECOS d.o.o. za projektiranje i nadzor Gospodarska zona Antunovac 23, 31216 Antunovac - HR OIB: 54012083475</div></div></div></div></div>	<div>PROJEKTANT: Krešimir Lešić mag.inq.aedif.</div> <div><div><div><div><div><div><span></span></div></div></div><div><div><span></span></div></div></div><div><div><div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</div><div><div><div>Krešimir Lešić</div><div>mag.inq.aedif.</div><div>Ovlašteni inženjer građevinarstva</div></div></div><div><div><div>G 5469</div></div></div></div></div></div></div>	<div>SADRŽAJ:                      <b>HEMA</b> VODOMJERNOG OKNA</div>		
<div>ZAHVAT U PROSTORU: IZGRADNJA SPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA NA NOGOMETNOM STADIONU U VUKOVARU</div>	<div>INVESTITOR / NARUČITELJ: GRAD VUKOVAR, Dr. Franje Tuđmana 1, VUKOVAR OIB: 50041264710</div>	<div>ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:                      D-2294-19</div>		
		<div>OZNAKA PROJEKTA:                      22/2019</div>		
		<div>LOKACIJA GRAĐEVINE: Vukovar, k.č.br. 1575, 1572, 1571/2 k.o. Vukovar</div>		
<div>VRSTA PROJEKTA:                      GLAVNI PROJEKT</div>		<div>MJERILO:                      1:20</div>	<div>DATUM:                      siječanj 2020.</div>	<div>GRAFIČKI PRIKAZ:                      014</div>
<div>STRUKOVNA ODREDNICA: GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA, KANALIZACIJE I HIDRANTSKE MREŽE</div>				

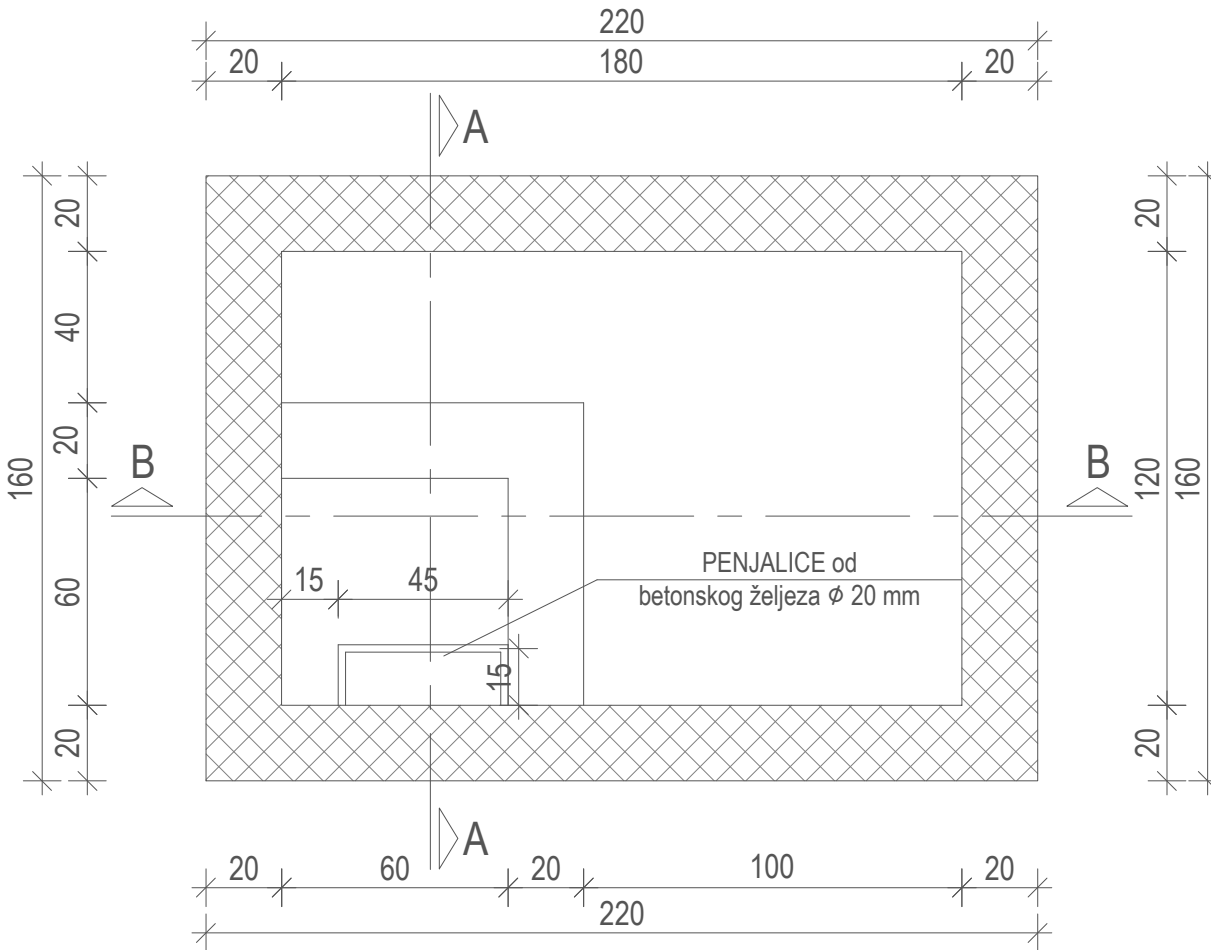
PRESJEK B - B



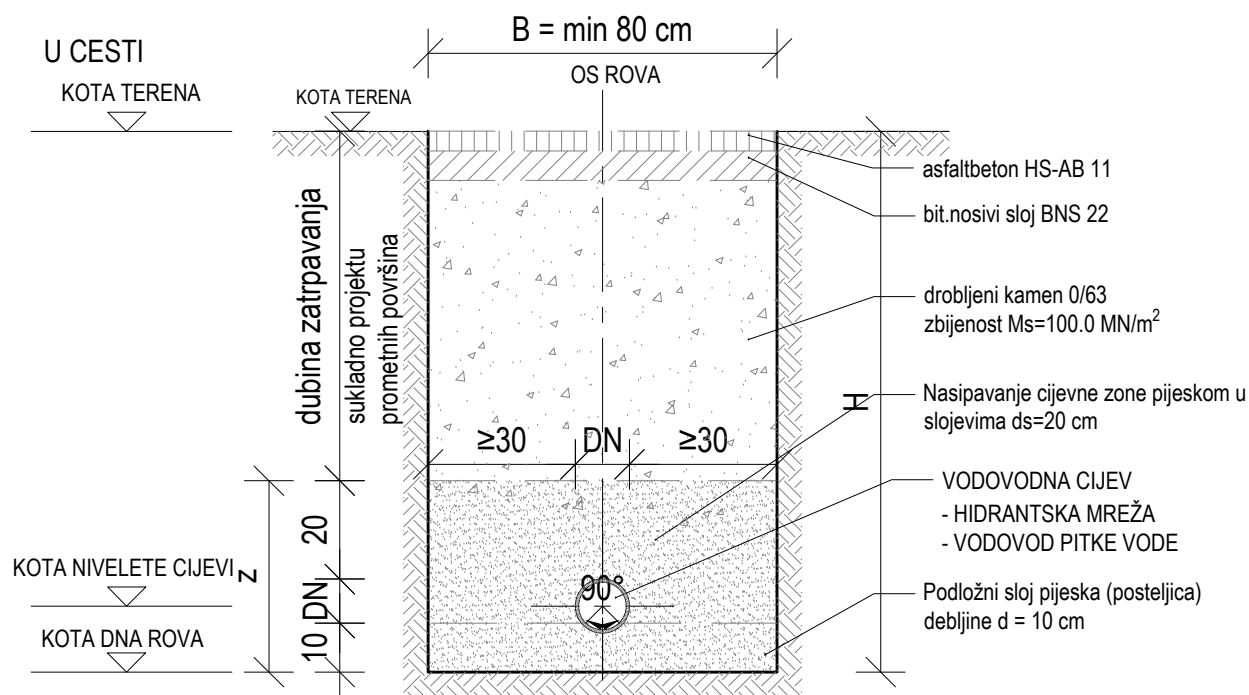
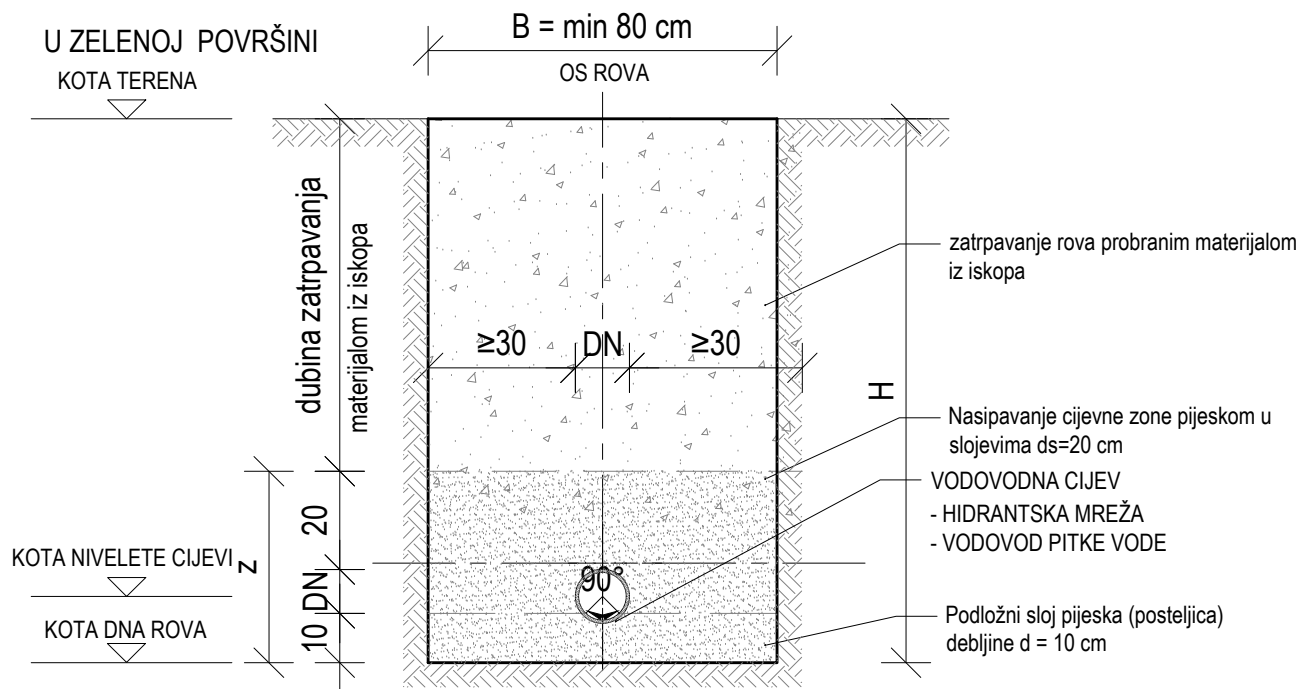
PRESJEK A - A



TLOCRT



 <p>AECOS d.o.o. za projektiranje i nadzor Gospodarska zona Antunovac 23, 31216 Antunovac - HR OIB: 54012083475</p>	PROJEKTANT: Krešimir Lešić mag.ing.aedif.		SADRŽAJ: GRAĐEVINSKI NACRT VODOMJERNOG OKNA		
			ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: D-2294-19		
ZAHVAT U PROSTORU: IZGRADNJA SPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA NA NOGOMETNOM STADIONU U VUKOVARU			OZNAKA PROJEKTA: 22/2019		
			LOKACIJA GRAĐEVINE: Vukovar, k.č.br. 1575, 1572, 1571/2 k.o. Vukovar		
VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT	INVESTITOR / NARUČITELJ: GRAD VUKOVAR, Dr. Franje Tuđmana 1, VUKOVAR OIB: 50041264710		MJERILO: 1:20	DATUM: siječanj 2020.	GRAFIČKI PRIKAZ: 015
STRUKOVNA ODREDNICA: GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA, KANALIZACIJE I HIDRANTSKE MREŽE					



**NAPOMENA: SVE CIJEVI MORAJU BITI UGRADNE SUKLADNO UPUTAMA PROIZVOĐAČA**

#### KARAKTERISTIKE ROVA

DN (mm)	X min (cm)	ŠIRINA ROVA B (cm)	z (cm)	POSTELJICA (cm)	POSTELJICA (m <sup>2</sup> /m)	ZASIP (m <sup>3</sup> /m)
PE 40	-	60	34	10	0,06	0,198
PE 63	-	70	36	10	0,08	0,224



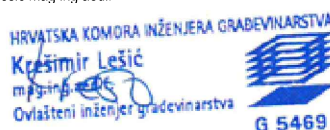
AECOS d.o.o. za projektiranje i nadzor  
Gospodarska zona Antunovac 23,  
31216 Antunovac - HR OIB: 54012083475

ZAHVAT U PROSTORU:  
IZGRADNJA SPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA  
NA NOGOMETNOM STADIONU U VUKOVARU

VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

STRUKOVNA ODREDNICA: GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA,  
KANALIZACIJE I HIDRANTSKE MREŽE

PROJEKTANT:  
Krešimir Lešić mag.ing.aedif.



INVESTITOR / NARUČITELJ:  
GRAD VUKOVAR,  
Dr. Franje Tuđmana 1, VUKOVAR  
OIB: 50041264710

SADRŽAJ: POPREČNI PRESJEK ROVA  
VODOVODNE INSTALACIJE

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: D-2294-19

OZNAKA PROJEKTA: 22/2019

LOKACIJA GRAĐEVINE:  
Vukovar, k.č.br. 1575, k.o. Vukovar

MJERILO:

-

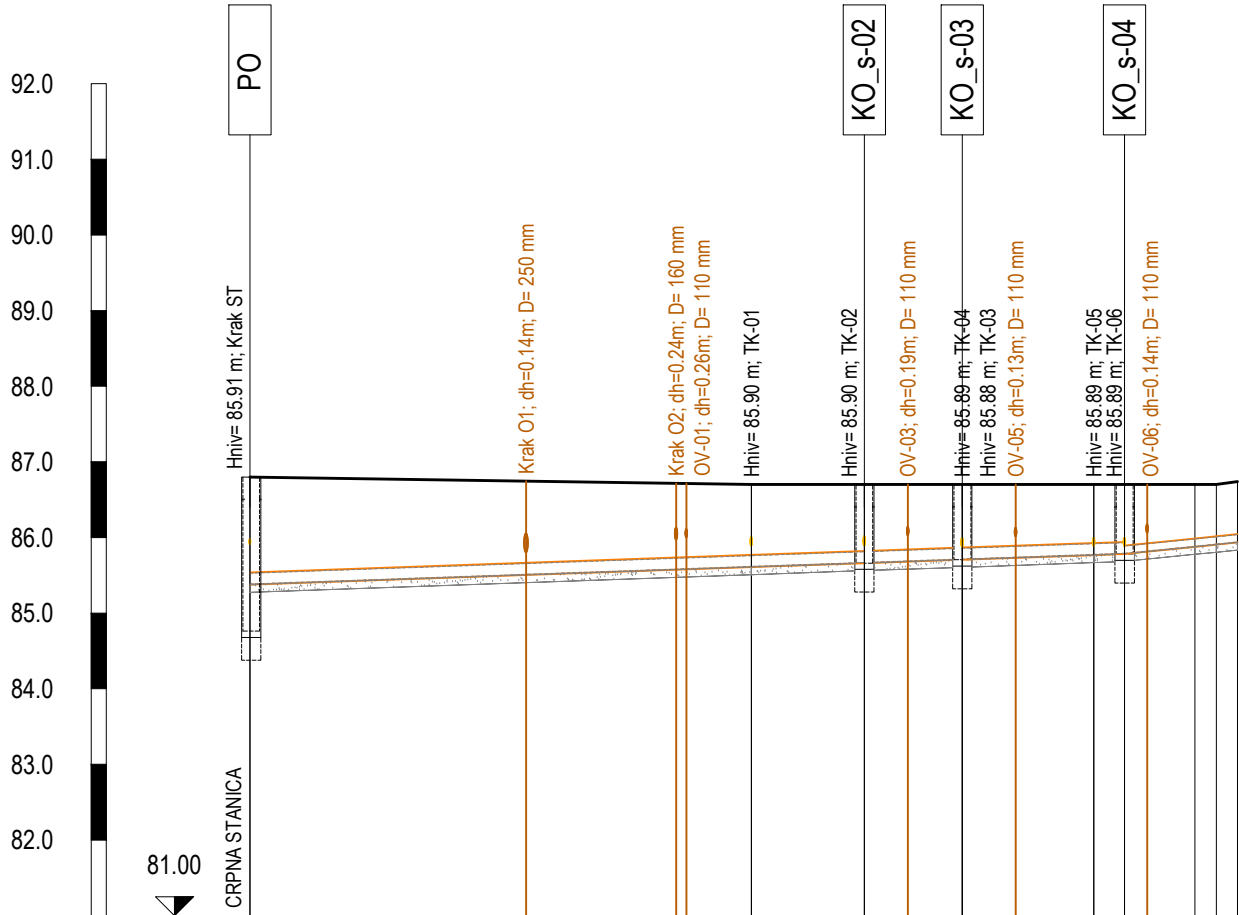
DATUM:

siječanj 2020.

GRAFIČKI PRIKAZ:

016

Krak SG  
M: 1:500/100



Naziv	PO									
Materijal i profil cijevi		PVC 160							PVC 110	
Kota terena [m.n.m]	86.80		86.70	86.70	86.70		86.70	86.70	86.70	86.74
Kota nivelete [m.n.m]	85.39		85.62	85.67	85.72		85.78	85.79	85.88	85.91
Dubina nivelete [m]	1.41		1.08	1.03	0.98		0.92	0.91	0.82	0.79
Dubina rova [m]	1.52		1.19	1.14	1.09		1.03	1.02	0.92	0.89
Visina dna rova cijevi [m.n.m]	85.28		85.51	85.56	85.61		85.67	85.68	85.78	85.81
Duljina/Pad		57.86m	7.00‰				7.47m	20.00‰		
Horizontalni lom trase			180°	161°	205°		180°	180°	135°	135°
Duljina dionice [m]		33.17		7.47	6.48		8.70	2.03	4.64	1.41
Stacionaže čvorova	0+000.00		0+033.17	0+040.64	0+047.12		0+055.83	0+057.86	0+062.50	0+063.91
									0+065.32	



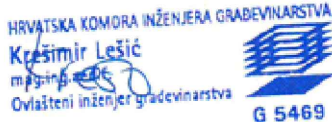
AECOS d.o.o. za projektiranje i nadzor  
Gospodarska zona Antunovac 23,  
31216 Antunovac - HR OIB: 54012083475

ZAHVAT U PROSTORU:  
IZGRADNJA SPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA  
NA NOGOMETNOM STADIONU U VUKOVARU

VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

STRUKOVNA ODREDNICA: GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA,  
KANALIZACIJE I HIDRANTSKE MREŽE

PROJEKTANT:  
Krešimir Lešić mag.ing.aedif.



INVESTITOR / NARUČITELJ:  
GRAD VUKOVAR,  
Dr. Franje Tuđmana 1, VUKOVAR  
OIB: 50041264710

SADRŽAJ: UZDUŽNI PROFIL  
SANITARNE KANALIZACIJE - KRAK SG

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: D-2294-19

OZNAKA PROJEKTA: 22/2019

LOKACIJA GRAĐEVINE:  
Vukovar, k.č.br. 1575, k.o. Vukovar

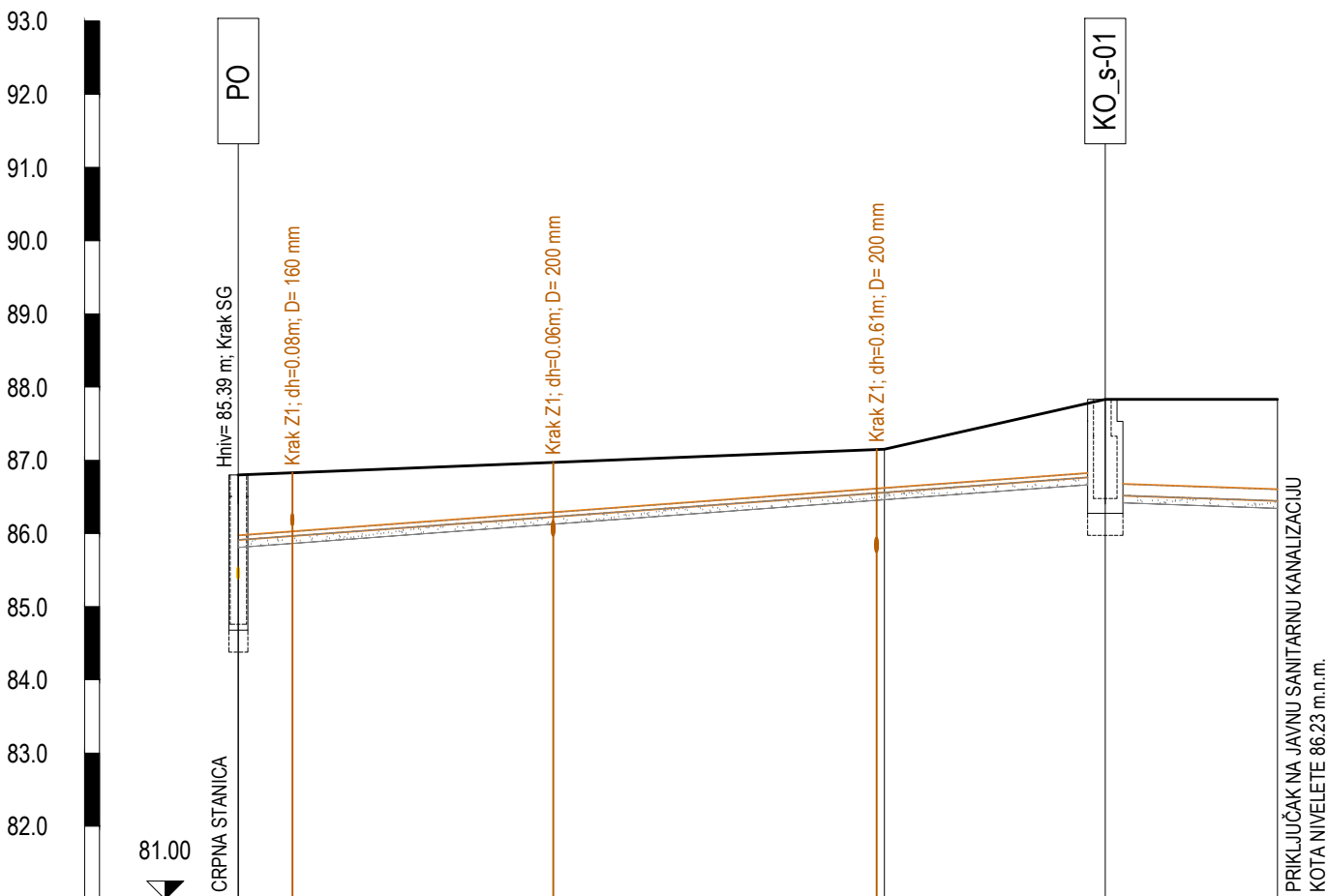
MJERILO:  
1:500/100

DATUM:  
siječanj 2020.

GRAFIČKI PRIKAZ:  
017

Krak ST

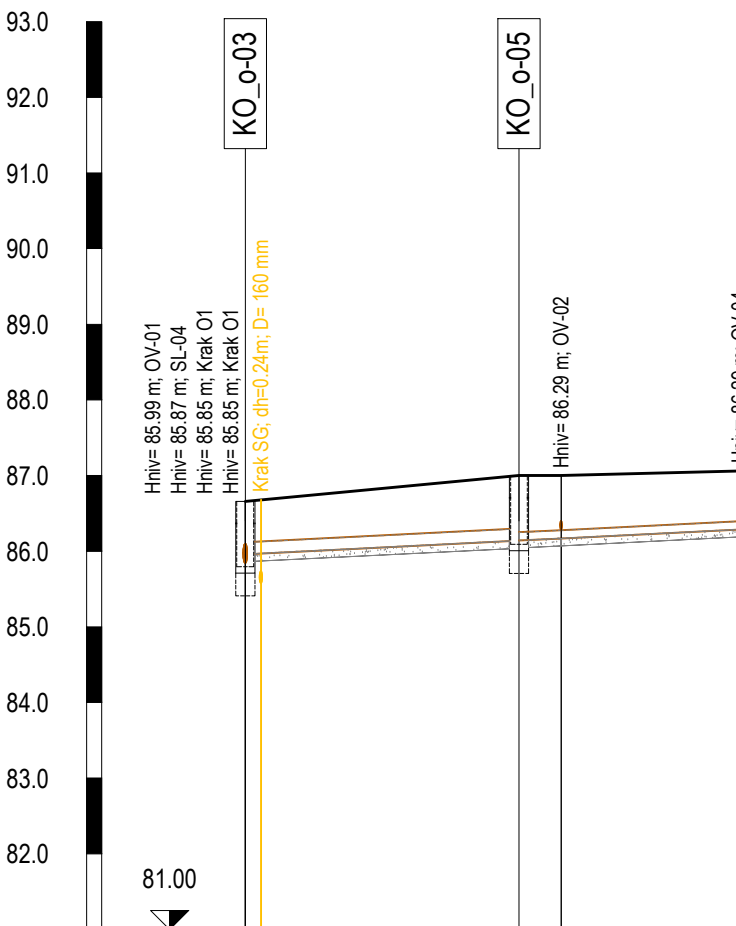
M: 1:500/100



Naziv	PO				ST-03	KO_s-01	PJK
Materijal i profil cijevi	PEHD 63					PVC 160	
Kota terena [m.n.m]	86.80				87.15	87.83	87.83
Kota nivelete [m.n.m]	85.91				86.56	86.79 / 86.53	86.45
Dubina nivelete [m]	0.89				0.59	1.04 / 1.30	1.38
Dubina rova [m]	1.52				0.69	1.40	1.49
Visina dna rova cijevi [m.n.m]	85.28				86.46	86.43	86.34
Duljina/Pad	59.23m				14.70‰		11.77m
Horizontalni lom trase					147°	180°	
Duljina dionice [m]	44.14				15.08	11.77	
Stacionaže čvorova	0+000.00				0+044.14	0+059.22	0+070.99

Krak O2

M: 1:500/100



Naziv	KO_o-03				KO_o-05	O2-03	O2-04
Materijal i profil cijevi	PVC 160				PVC 110		
Kota terena [m.n.m]	86.66				87.00	87.00	87.06
Kota nivelete [m.n.m]	85.96				86.14	86.17	86.29
Dubina nivelete [m]	0.70				0.86	0.83	0.77
Dubina rova [m]	0.92				0.96	0.93	0.87
Visina dna rova cijevi [m.n.m]	85.74				86.04	86.07	86.19
Duljina/Pad	32.67m				10.00‰		
Horizontalni lom trase					270°	180°	
Duljina dionice [m]	18.10				2.79	11.78	
Stacionaže čvorova	0+000.00				0+018.10	0+020.89	0+032.66



AECOS d.o.o. za projektiranje i nadzor  
Gospodarska zona Antunovac 23,  
31216 Antunovac - HR OIB: 54012083475

ZAHVAT U PROSTORU:  
IZGRADNJA SPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA  
NA NOGOMETNOM STADIONU U VUKOVARU

VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

STRUKOVNA ODREDNICA: GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA,  
KANALIZACIJE I HIDRANTSKE MREŽE

PROJEKTANT:  
Krešimir Lešić mag.inq.aedif.



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
Krešimir Lešić  
mag.inq.aedif.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
G 5469

INVESTITOR / NARUČITELJ:  
GRAD VUKOVAR,  
Dr. Franje Tuđmana 1, VUKOVAR  
OIB: 50041264710

SADRŽAJ:  
UZDUŽNI PROFILI SANITARNE I  
OBORINSKE KANALIZACIJE - KRAK ST I O2

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: D-2294-19

OZNAKA PROJEKTA: 22/2019

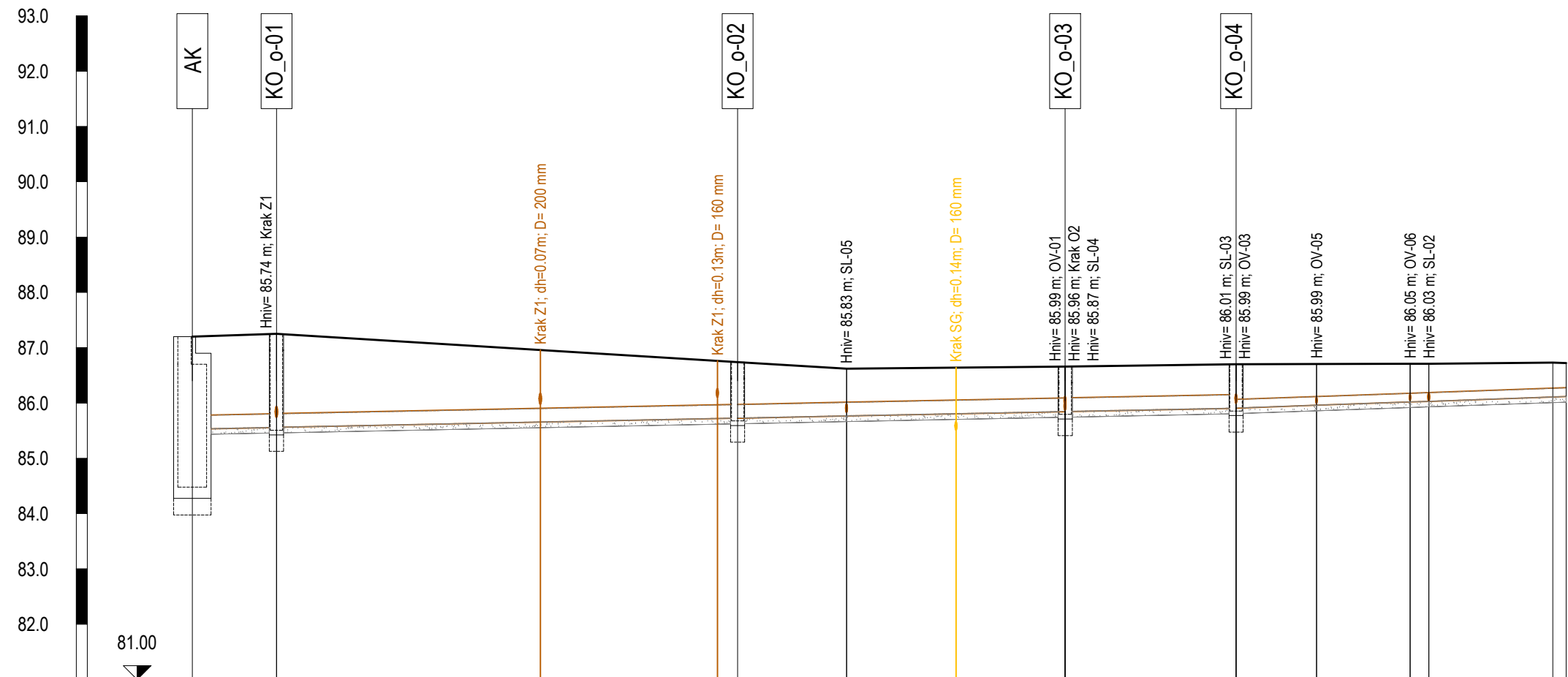
LOKACIJA GRAĐEVINE:  
Vukovar, k.č.br. 1575, k.o. Vukovar

MJERILO:  
1:500/100

DATUM:  
siječanj 2020.

GRAFIČKI PRIKAZ:  
018

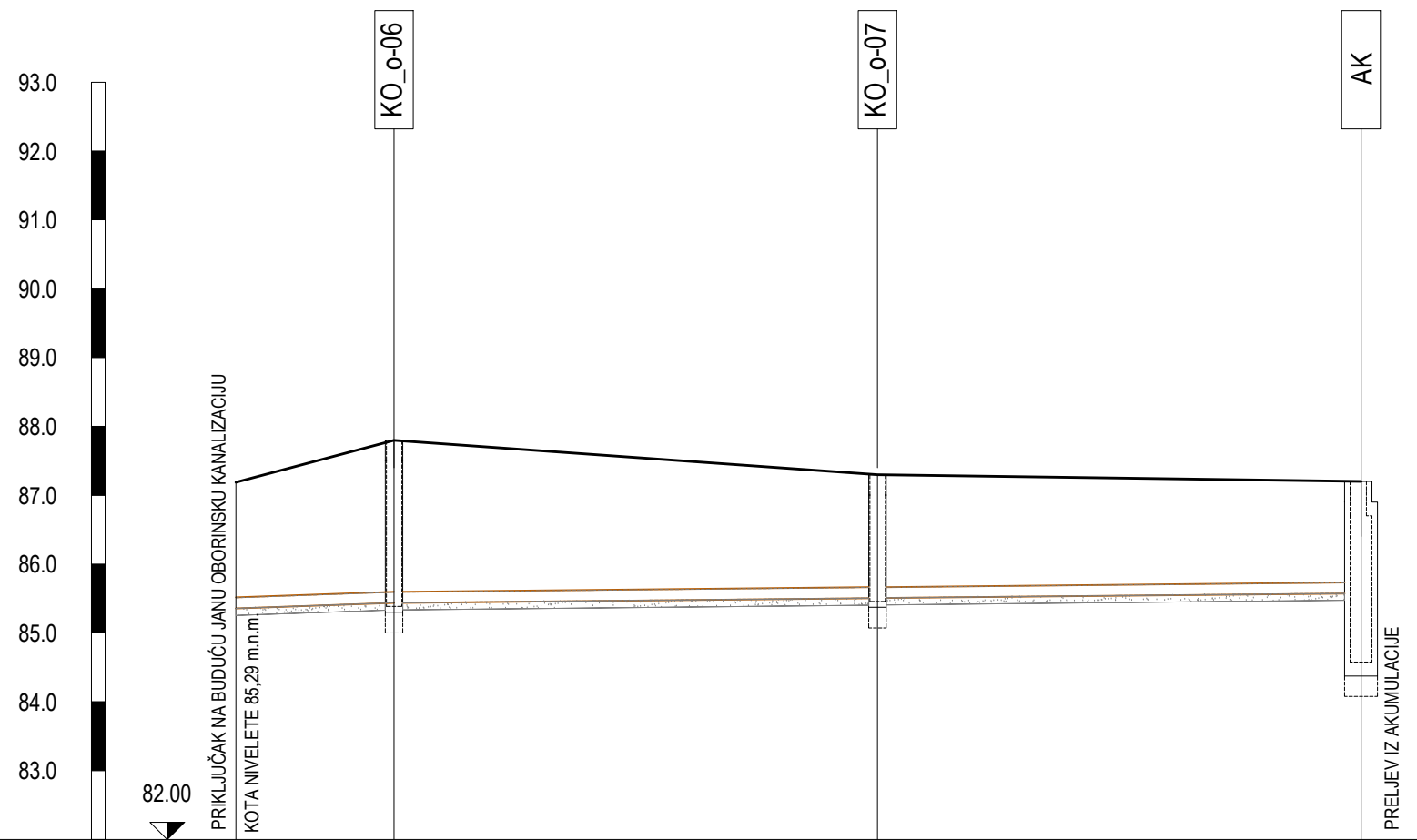
M: 1:500/100



Naziv	AK	KO_o-01	KO_o-02	O1-04	KO_o-03	KO_o-04	O1-07	O1-08 O1-09	O1-10 SL-01
Materijal i profil cijevi		PVC 250					PVC 160		
Kota terena [m.n.m]	87.20	87.25	86.74	86.62	86.66	86.70	86.70	86.71 86.71	86.73 86.72
Kota nivelete [m.n.m]	85.53	85.56	85.73	85.77	85.85	85.91	85.96	86.02 86.03	86.11 86.12
Dubina nivelete [m]	1.67	1.69	1.01	0.85	0.81	0.79	0.74	0.69 0.68	0.62 0.60
Dubina rova [m]	1.77	1.79	1.12	0.96	0.92	0.90	0.85	0.79 0.78	0.72 0.70
Visina dna rova cijevi [m.n.m]	85.43	85.46	85.62	85.66	85.74	85.80	85.86	85.92 85.93	86.01 86.02
Duljina/Pad	94.43m					29.86m			
Horizontalni lom trase	122°		148°	180°	180°	167°	180°	180° 180°	270°
Duljina dionice [m]	7.61	41.73		9.85	19.79	15.45	7.29	8.47	1.68 11.23
Stacionaže čvorova	0+000.00	0+007.61	0+049.34	0+059.19	0+078.98	0+094.43	0+101.72	0+110.20 0+111.87	0+123.10 0+124.30

 <p>AECOS d.o.o. za projektiranje i nadzor Gospodarska zona Antunovac 23, 31216 Antunovac - HR OIB: 54012083475</p>	<p>PROJEKTANT: Krešimir Lešić mag.ing.aedif.</p> 	<p>SADRŽAJ: UZDUŽNI PROFIL OBORINSKE KANALIZACIJE - KRAK 01</p>		
<p>ZAHVAT U PROSTORU: IZGRADNJA SPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA NA NOGOMETNOM STADIONU U VUKOVARU</p>		<p>ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:</p>	<p>D-2294-19</p>	
		<p>OZNAKA PROJEKTA:</p>	<p>22/2019</p>	
<p>VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT</p>	<p>INVESTITOR / NARUČITELJ: GRAD VUKOVAR, Dr. Franje Tuđmana 1, VUKOVAR OIB: 50041264710</p>	<p>MJERILO: 1:500/100</p>	<p>DATUM: siječanj 2020.</p>	
<p>STRUKOVNA ODREDNICA: GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA, KANALIZACIJE I HIDRANTSKE MREŽE</p>			<p>GRAFIČKI PRIKAZ: 019</p>	

Krak O-Preljev  
M: 1:500/100



Naziv	OOKKO_o-06KO_o-07AK-prelj			
Materijal i profil cijevi	PVC 160			
Kota terena [m.n.m.]	87.19	87.80	87.30	87.20
Kota nivelete [m.n.m.]	85.36	85.44	85.51	85.68
Dubina nivelete [m]	1.83	2.36	1.79	1.62
Dubina rova [m]	1.94	2.46	1.89	1.72
Visina dna rova cijevi [m.n.m.]	85.25	85.34	85.41	85.48
Duljina/Pad	11.50m	70.28m	2.00‰	
Horizontalni lom trase	224°		180°	
Duljina dionice [m]	11.50	35.14		
Stacionaže čvorova	0+000.00	0+011.50	0+046.64	0+081.78



AECOS d.o.o. za projektiranje i nadzor  
Gospodarska zona Antunovac 23,  
31216 Antunovac - HR OIB: 54012083475

ZAHVAT U PROSTORU:  
IZGRADNJA SPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA  
NA NOGOMETNOM STADIONU U VUKOVARU

VRSTA PROJEKTA:GLAVNI PROJEKT

STRUKOVNA ODREDNICA: GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA,  
KANALIZACIJE I HIDRANTSKE MREŽE

PROJEKTANT:  
Krešimir Lešić mag.inj.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA

Krešimir Lešić

mag.inj.aedif.

Ovlašteni inženjer građevinarstva

G 5469

INVESTITOR / NARUČITELJ:  
GRAD VUKOVAR,  
Dr. Franje Tuđmana 1, VUKOVAR  
OIB: 50041264710

SADRŽAJ:  
UZDUŽNI PROFIL OBORINSKE  
KANALIZACIJE - KRAK O-Preljev

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:D-2294-19

OZNAKA PROJEKTA:22/2019

LOKACIJA GRAĐEVINE:  
Vukovar, k.č.br. 1575, k.o. Vukovar

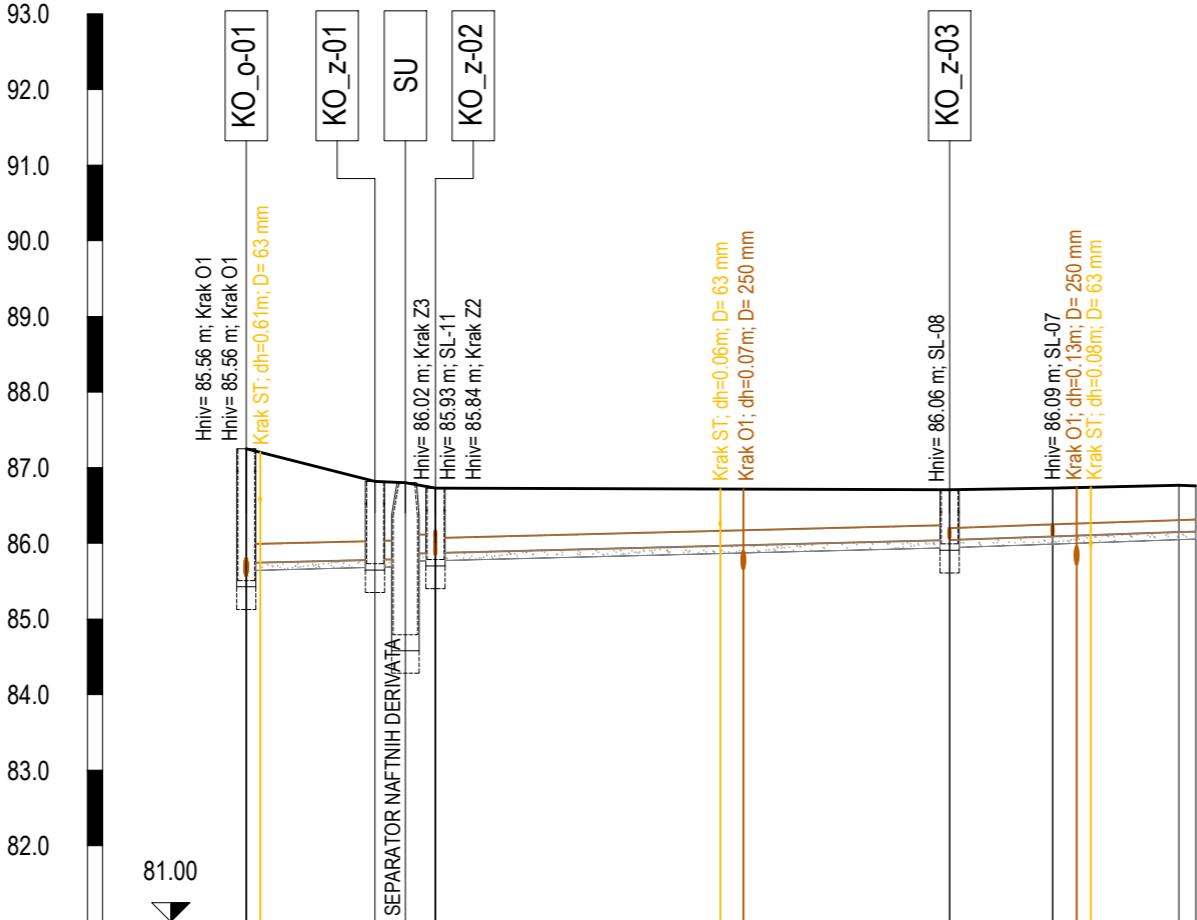
MJERILO:  
1:500/100

DATUM:  
siječanj 2020.

GRAFIČKI PRIKAZ:  
020

Krak Z1

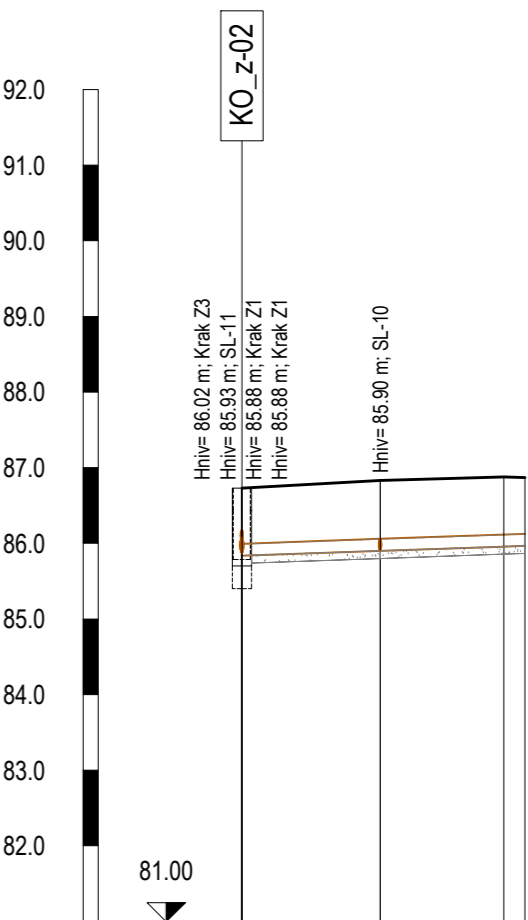
M: 1:500/100



Naziv	KO_o-01			KO_z-01			SU			KO_z-02			KO_z-03			Z1-06			Z1-07 SL-06		
Materijal i profil cijevi	PVC 250			PVC 250			PVC 250			PVC 250			PVC 250			PVC 160			PVC 160		
Kota terena [m.n.m]	87.25			86.82			86.80			86.73			86.71			86.73			86.77		
Kota nivelete [m.n.m]	85.74			85.79			85.80 / 85.87 / 85.88			86.73			86.05			86.09			86.15		
Dubina nivelete [m]	1.51			1.03			1.00 / 0.93 / 0.85			1.00			0.66			0.64			0.62		
Dubina rova [m]	1.79			1.14			1.11 / 1.00 / 0.85			1.00			0.77			0.74			0.72		
Visina dna rova cijevi [m.n.m]	85.46			85.68			85.69 / 85.73			85.73			85.94			85.99			86.05		
Duljina/Pad	46.51m												5.00‰			16.27m			7.00‰		
Horizontalni lom trase				180°			180°			90°			270°			180°			135°		
Duljina dionice [m]	8.52			2.00			33.99						6.81			8.34			1.12		
Stacionaže čvorova	0+000.00			0+008.52			0+010.52			0+012.52			0+046.51			0+053.32			0+061.66		

Krak Z2

M: 1:500/100



Naziv	KO_z-02			Z2-02			Z2-03			Z2-09		
Materijal i profil cijevi	PVC 160			PVC 160			PVC 160			PVC 160		
Kota terena [m.n.m]	86.73			86.83			86.88			86.87		
Kota nivelete [m.n.m]	85.84			85.90			85.96			85.97		
Dubina nivelete [m]	0.89			0.93			0.92			0.90		
Dubina rova [m]	1.00			1.03			1.02			1.00		
Visina dna rova cijevi [m.n.m]	85.73			85.80			85.86			85.87		
Duljina/Pad	18.72m									7.00‰		
Horizontalni lom trase				180°			225°					
Duljina dionice [m]	9.15			8.16			1.41					
Stacionaže čvorova	0+000.00			0+009.15			0+017.31			0+018.72		



AECOS d.o.o. za projektiranje i nadzor  
Gospodarska zona Antunovac 23,  
31216 Antunovac - HR OIB: 54012083475

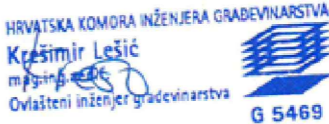
ZAHVAT U PROSTORU:  
IZGRADNJA SPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA  
NA NOGOMETNOM STADIONU U VUKOVARU

VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

STRUKOVNA ODREDNICA: GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA,  
KANALIZACIJE I HIDRANTSKE MREŽE

PROJEKTANT:

Krešimir Lešić mag.ing.aedif.



INVESTITOR / NARUČITELJ:

GRAD VUKOVAR,  
Dr. Franje Tuđmana 1, VUKOVAR  
OIB: 50041264710

SADRŽAJ:

UZDUŽNI PROFILI

OBORINSKE KANALIZACIJE - KRAK Z1 i Z2

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: D-2294-19

OZNAKA PROJEKTA: 22/2019

LOKACIJA GRAĐEVINE:

Vukovar, k.č.br. 1575, k.o. Vukovar

MJERILO:

1:500/100

DATUM:

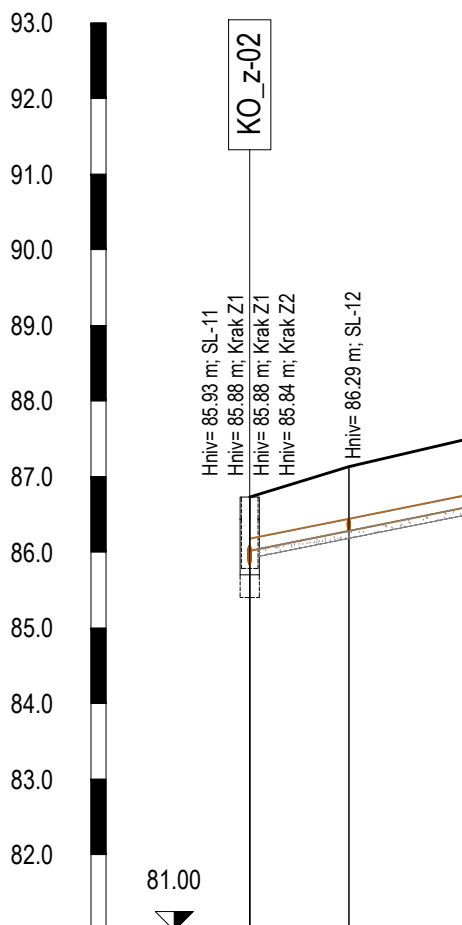
siječanj 2020.

GRAFIČKI PRIKAZ:

021

# Krak Z3

M: 1:500/100



Naziv	KO_z-02	Z3-02	SL-13
Materijal i profil cijevi		PVC 160	
Kota terena [m.n.m]	86.73	87.13	87.51
Kota nivelete [m.n.m]	86.02	86.29	86.61
Dubina nivelete [m]	0.71	0.84	0.90
Dubina rova [m]	1.00	0.95	1.00
Visina dna rova cijevi [m.n.m]	85.73	86.18	86.51
Duljina/Pad		14.66m 40.00‰	
Horizontalni lom trase		180°	
Duljina dionice [m]		6.57	8.08
Stacionaže čvorova	0+000.00	0+006.57	0+014.65



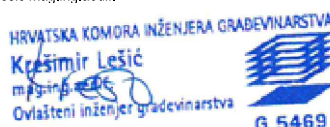
AECOS d.o.o. za projektiranje i nadzor  
Gospodarska zona Antunovac 23,  
31216 Antunovac - HR OIB: 54012083475

ZAHVAT U PROSTORU:  
IZGRADNJA SPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA  
NA NOGOMETNOM STADIONU U VUKOVARU

VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

STRUKOVNA ODREDNICA: GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA,  
KANALIZACIJE I HIDRANTSKE MREŽE

PROJEKTANT:  
Krešimir Lešić mag.ing.aedif.



INVESTITOR / NARUČITELJ:  
GRAD VUKOVAR,  
Dr. Franje Tuđmana 1, VUKOVAR  
OIB: 50041264710

SADRŽAJ: UZDUŽNI PROFIL  
OBORINSKE KANALIZACIJE - KRAK Z3

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: D-2294-19

OZNAKA PROJEKTA: 22/2019

LOKACIJA GRAĐEVINE:  
Vukovar, k.č.br. 1575, k.o. Vukovar

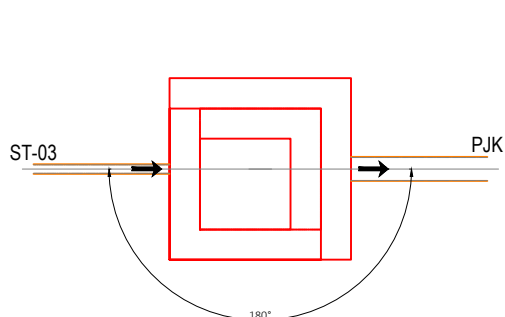
MJERILO:  
1:500/100

DATUM:  
siječanj 2020.

GRAFIČKI PRIKAZ:  
022

**Naziv: KO\_s-01**

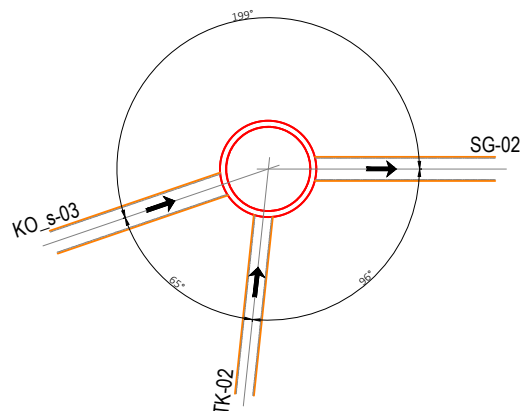
Dubina okna za teren 1: 1.35 m  
Opis okna: Pravokutno okno 800x800



Naziv	Nazivni promjer cijevi [mm]	Ulaz	Izlaz
KO_s-01	-	-	-
ST-03	PEHD 63	86.79	
PJK	PVC 160		86.53

**Naziv: KO\_s-02**

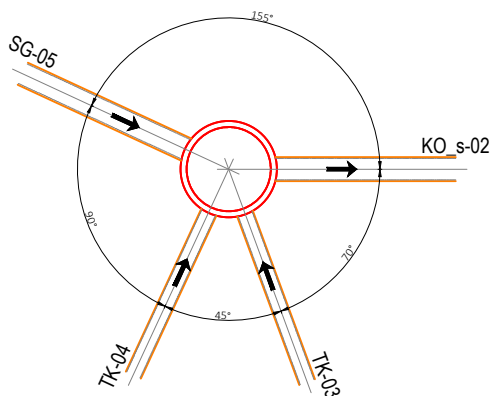
Dubina okna za teren 1: 2.04 m  
Opis okna: PP-Okno-D=630



Naziv	Nazivni promjer cijevi [mm]	Ulaz	Izlaz
KO_s-02	-	-	-
SG-02	PVC 160		85.67
KO_s-03	PVC 160	85.67	
TK-02	PVC 125	85.90	

**Naziv: KO\_s-03**

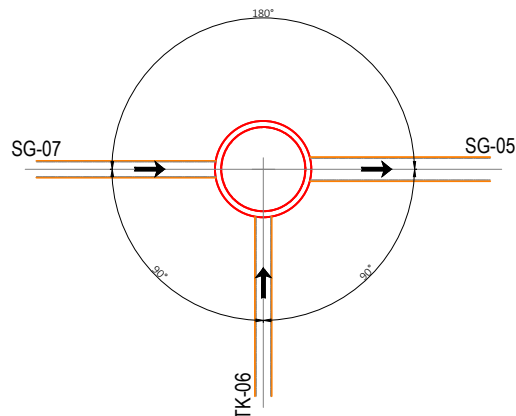
Dubina okna za teren 1: 1.99 m  
Opis okna: PP-Okno-D=630



Naziv	Nazivni promjer cijevi [mm]	Ulaz	Izlaz
KO_s-03	-	-	-
TK-03	PVC 110	85.88	
KO_s-02	PVC 160		85.72
TK-04	PVC 110	85.89	
SG-05	PVC 160	85.72	

**Naziv: KO\_s-04**

Dubina okna za teren 1: 1.92 m  
Opis okna: PP-Okno-D=630



Naziv	Nazivni promjer cijevi [mm]	Ulaz	Izlaz
KO_s-04	-	-	-
TK-06	PVC 110	85.89	
SG-07	PVC 110	85.79	
SG-05	PVC 160		85.79



AECOS d.o.o. za projektiranje i nadzor  
Gospodarska zona Antunovac 23,  
31216 Antunovac - HR OIB: 54012083475

ZAHVAT U PROSTORU:  
IZGRADNJA SPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA  
NA NOGOMETNOM STADIONU U VUKOVARU

VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

STRUKOVNA ODREDNICA: GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA,  
KANALIZACIJE I HIDRANTSKE MREŽE

PROJEKTANT:  
Krešimir Lešić mag.ing.aedif.



INVESTITOR / NARUČITELJ:  
GRAD VUKOVAR,  
Dr. Franje Tuđmana 1, VUKOVAR  
OIB: 50041264710

SADRŽAJ: SHEMA KONTROLNIH  
OKANA SANITARNE KANALACIJE

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: D-2294-19

OZNAKA PROJEKTA: 22/2019

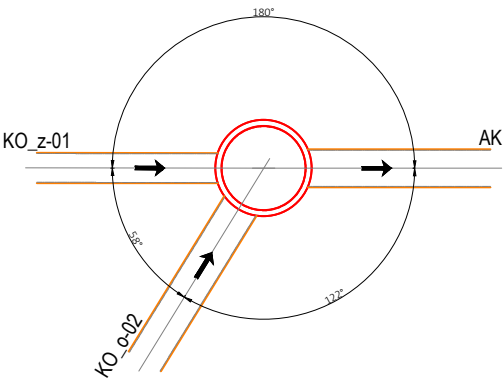
LOKACIJA GRAĐEVINE:  
Vukovar, k.č.br. 1575, k.o. Vukovar

MJERILO:

DATUM:  
siječanj 2020.

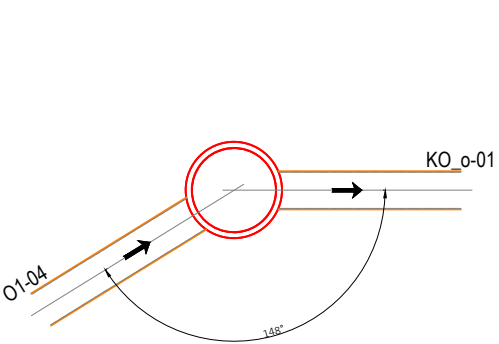
GRAFIČKI PRIKAZ:  
023

Naziv: KO\_o-01  
Dubina okna za teren 1: 1.73 m  
Opis okna: PP-Okno-D=630



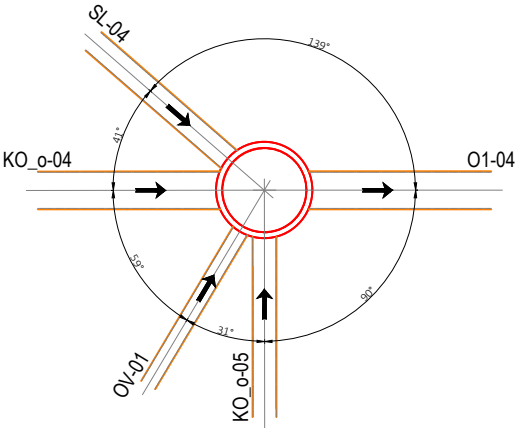
Naziv	Nazivni promjer cijevi [mm]	Ulaz	Izlaz
KO_o-01	-	-	-
KO_o-02	PVC 250	85.56	
KO_z-01	PVC 200	85.74	
AK	PVC 250		85.56

Naziv: KO\_o-02  
Dubina okna za teren 1: 1.06 m  
Opis okna: PP-Okno-D=630



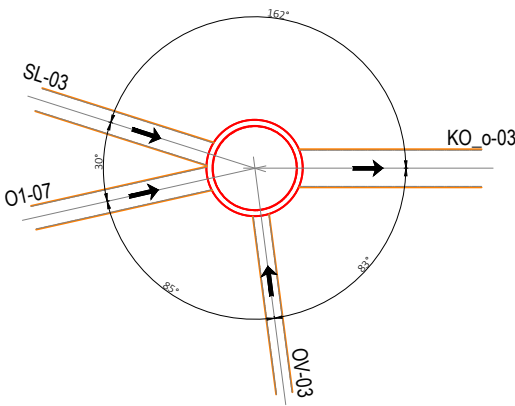
Naziv	Nazivni promjer cijevi [mm]	Ulaz	Izlaz
KO_o-02	-	-	-
O1-04	PVC 250	85.73	
KO_o-01	PVC 250		85.73

Naziv: KO\_o-03  
Dubina okna za teren 1: 0.85 m  
Opis okna: PP-Okno-D=630



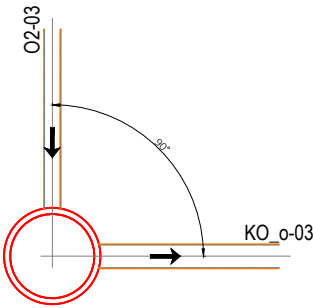
Naziv	Nazivni promjer cijevi [mm]	Ulaz	Izlaz
KO_o-03	-	-	-
SL-04	PVC 160	85.85	
KO_o-05	PVC 160	85.96	
OV-01	PVC 110	85.99	
O1-04	PVC 250		85.85

Naziv: KO\_o-04  
Dubina okna za teren 1: 0.80 m  
Opis okna: PP-Okno-D=630



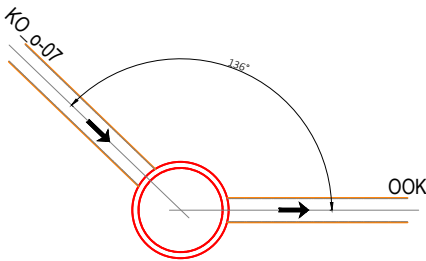
Naziv	Nazivni promjer cijevi [mm]	Ulaz	Izlaz
KO_o-04	-	-	-
SL-03	PVC 160	86.01	
OV-03	PVC 110	85.99	
O1-07	PVC 160	85.95	
KO_o-03	PVC 250		85.91

Naziv: KO\_o-05  
Dubina okna za teren 1: 0.91 m  
Opis okna: PP-Okno-D=630



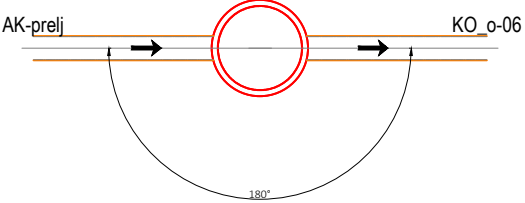
Naziv	Nazivni promjer cijevi [mm]	Ulaz	Izlaz
KO_o-05	-	-	-
O2-03	PVC 110	86.14	
KO_o-03	PVC 160		86.14

Naziv: KO\_o-06  
Dubina okna za teren 1: 2.41 m  
Opis okna: PP-Okno-D=630



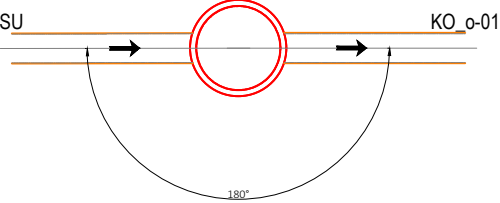
Naziv	Nazivni promjer cijevi [mm]	Ulaz	Izlaz
KO_o-06	-	-	-
KO_o-07	PVC 160	85.44	85.51
OOK	PVC 160	85.36	85.44

Naziv: KO\_o-07  
Dubina okna za teren 1: 1.84 m  
Opis okna: PP-Okno-D=630



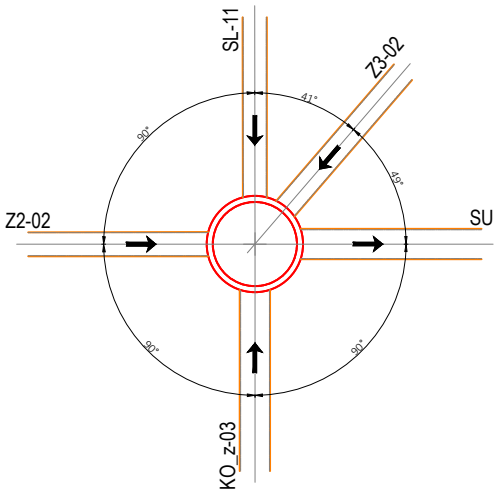
Naziv	Nazivni promjer cijevi [mm]	Ulaz	Izlaz
KO_o-07	-	-	-
KO_o-06	PVC 160	85.44	85.51
AK-prelj	PVC 160	85.51	85.58

Naziv: KO\_z-01  
Dubina okna za teren 1: 1.09 m  
Opis okna: PP-Okno-D=630



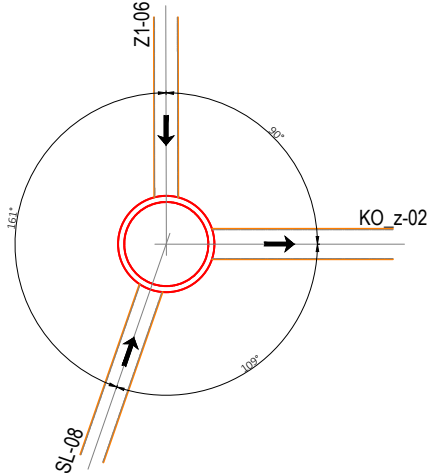
Naziv	Nazivni promjer cijevi [mm]	Ulaz	Izlaz
KO_z-01	-	-	-
SU	PVC 250	85.79	
KO_o-01	PVC 250		85.79

Naziv: KO\_z-02  
Dubina okna za teren 1: 0.95 m  
Opis okna: PP-Okno-D=630



Naziv	Nazivni promjer cijevi [mm]	Ulaz	Izlaz
KO_z-02	-	-	-
SL-11	PVC 160	85.93	
Z2-02	PVC 160	85.84	
SU	PVC 250		85.88
Z3-02	PVC 160	86.02	
KO_z-03	PVC 200	85.88	

Naziv: KO\_z-03  
Dubina okna za teren 1: 0.72 m  
Opis okna: PP-Okno-D=630



Naziv	Nazivni promjer cijevi [mm]	Ulaz	Izlaz
KO_z-03	-	-	-
SL-08	PVC 160	86.06	
Z1-06	PVC 160	86.05	
KO_z-02	PVC 200		86.05



AECOS d.o.o. za projektiranje i nadzor  
Gospodarska zona Antunovac 23,  
31216 Antunovac - HR OIB: 54012083475

ZAHVAT U PROSTORU:  
IZGRADNJA SPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA  
NA NOGOMETNOM STADIONU U VUKOVARU

VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

STRUKOVNA ODREDNICA: GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA,  
KANALIZACIJE I HIDRANTSKE MREŽE

PROJEKTANT:

Krešimir Lešić mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
Krešimir Lešić  
mag.ing.aedif.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
G 5469

INVESTITOR / NARUČITELJ:

GRAD VUKOVAR,  
Dr. Franje Tuđmana 1, VUKOVAR  
OIB: 50041264710

SADRŽAJ:

HEMA KONTROLNIH  
OKANA OBORINSKE KANALACIJE

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: D-2294-19

OZNAKA PROJEKTA: 22/2019

LOKACIJA GRAĐEVINE:  
Vukovar, k.č.br. 1575, k.o. Vukovar

MJERILO:

-

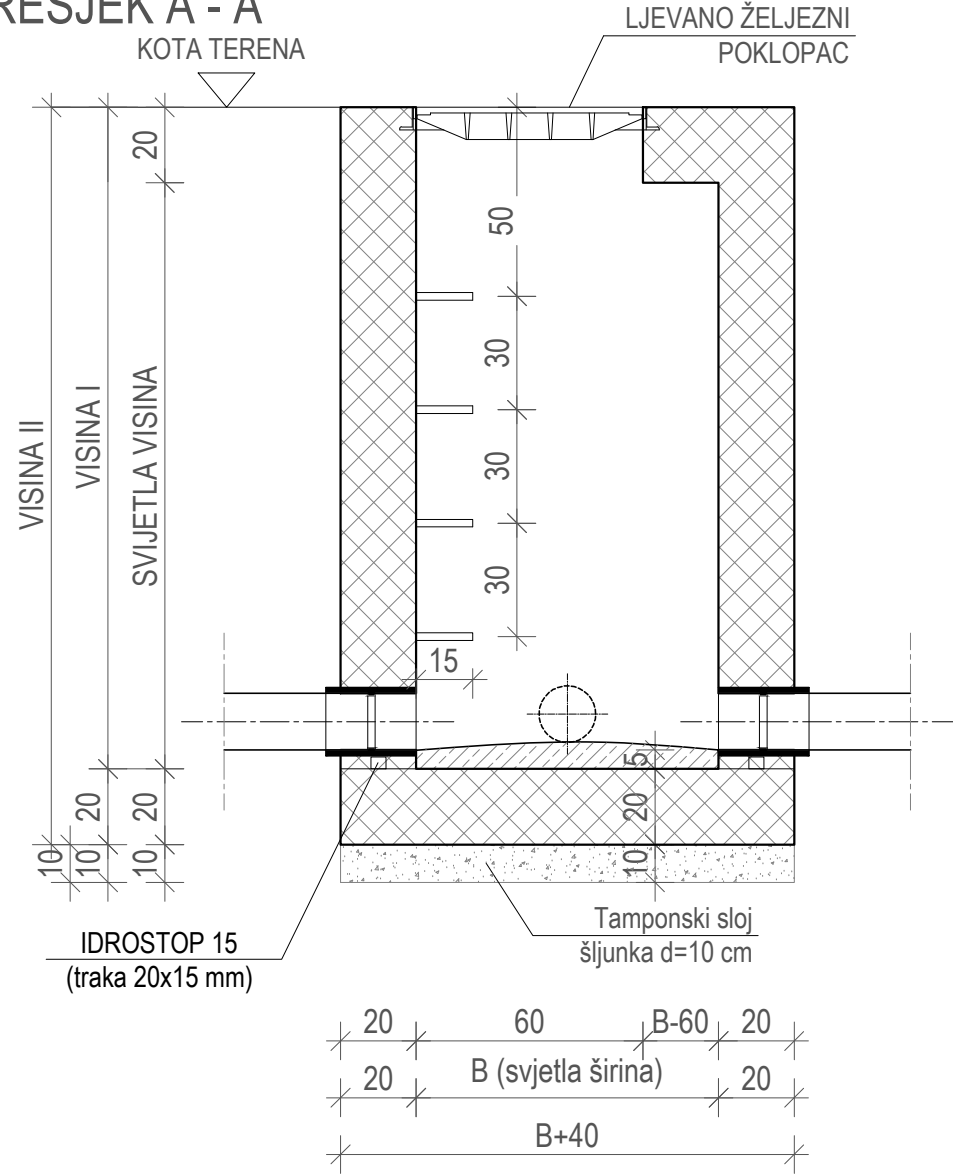
DATUM:

siječanj 2020.

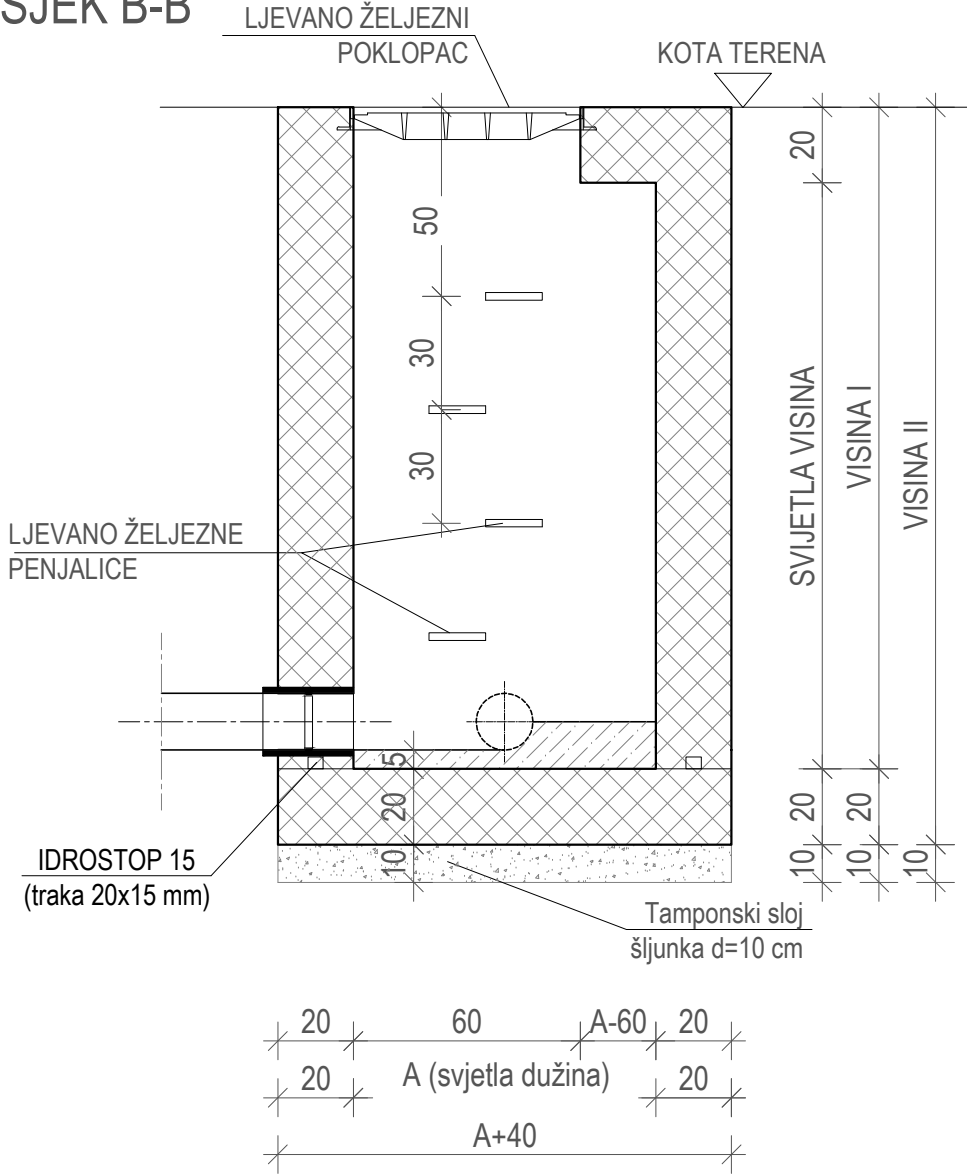
GRAFIČKI PRIKAZ:

024

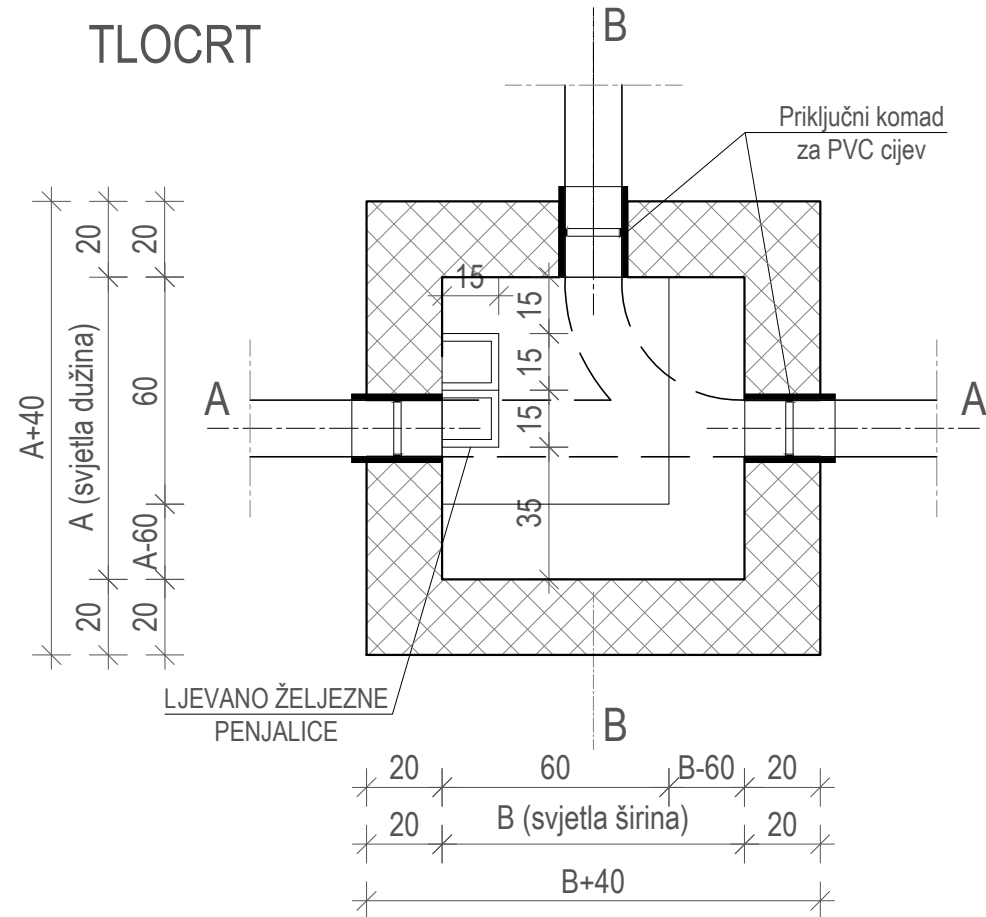
PRESJEK A - A



PRESJEK B-B



TLOCRT



TABLICA AB KONTROLNIH OKANA KANALIZACIJE

OZNAKA OKNA	KOTA TERENA	KOTA POKLOPCA	KOTA DNA CIJEVI	KOTA DNA OKNA	KOTA TEMELJA	A - SVIJETLA DUŽINA	B - SVIJETLA ŠIRINA	SVIJETLA VISINA	VISINA 1	VISINA 2	PENJALICE	POKLOPAC ISPITNE NOSIVOSTI
												KN
KO_s-01	87.83	87.83	86.53	86.23	86.03	0.80	0.80	1.40	1.60	1.80	3	400



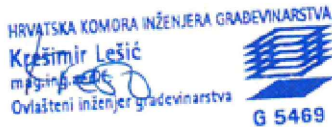
AECOS d.o.o. za projektiranje i nadzor  
Gospodarska zona Antunovac 23,  
31216 Antunovac - HR OIB: 54012083475

ZAHVAT U PROSTORU:  
IZGRADNJA SPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA  
NA NOGOMETNOM STADIONU U VUKOVARU

VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

STRUKOVNA ODREDNICA: GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA,  
KANALIZACIJE I HIDRANTSKE MREŽE

PROJEKTANT:  
Krešimir Lešić mag.ing.aedif.



INVESTITOR / NARUČITELJ:  
GRAD VUKOVAR,  
Dr. Franje Tuđmana 1, VUKOVAR  
OIB: 50041264710

SADRŽAJ: GRAĐEVINSKI NACRT  
AB KONTROLNOG OKNA

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: D-2294-19

OZNAKA PROJEKTA: 22/2019

LOKACIJA GRAĐEVINE:  
Vukovar, k.č.br. 1575, k.o. Vukovar

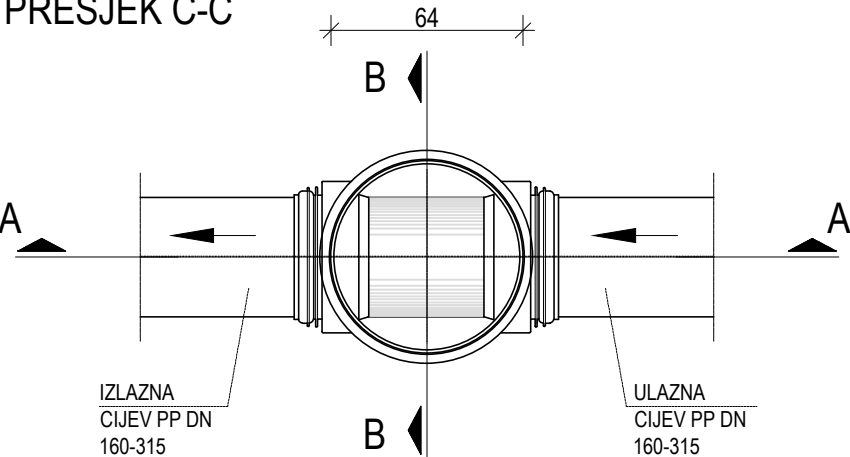
MJERILO:  
1:20

DATUM:  
siječanj 2020.

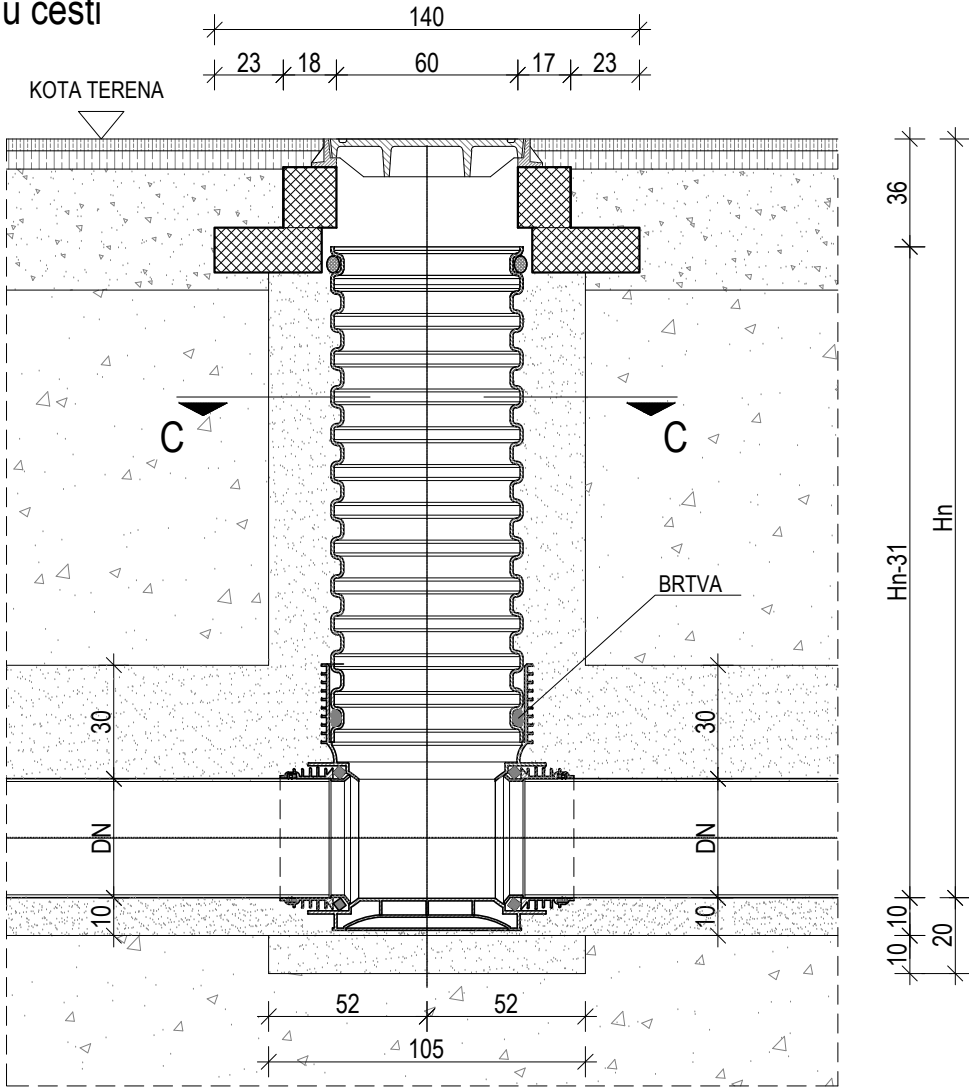
GRAFIČKI PRIKAZ:  
025

REVIZIJSKO OKNO MODULARNO PE OKNO DN 630  
(ZA PROFILE DN 160-250 mm)

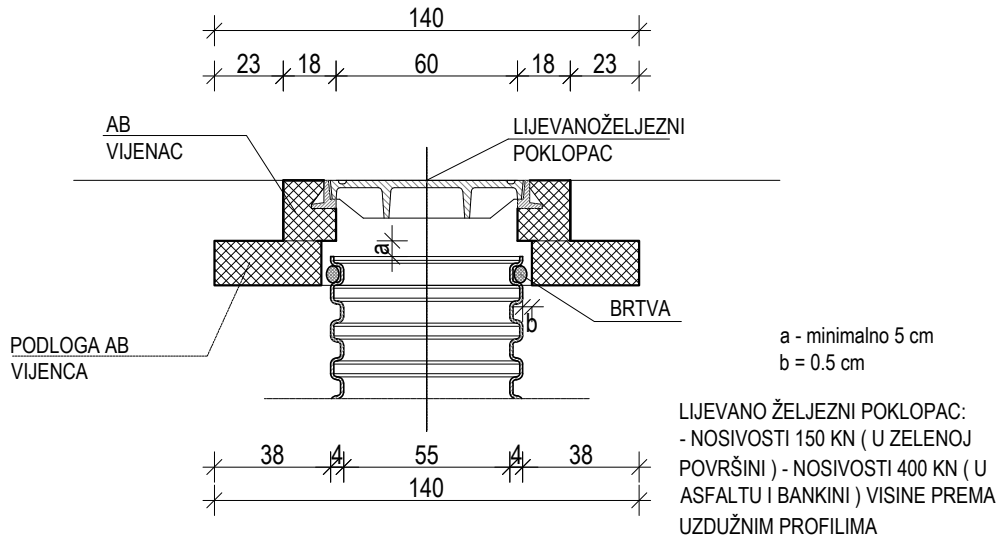
PRESJEK C-C



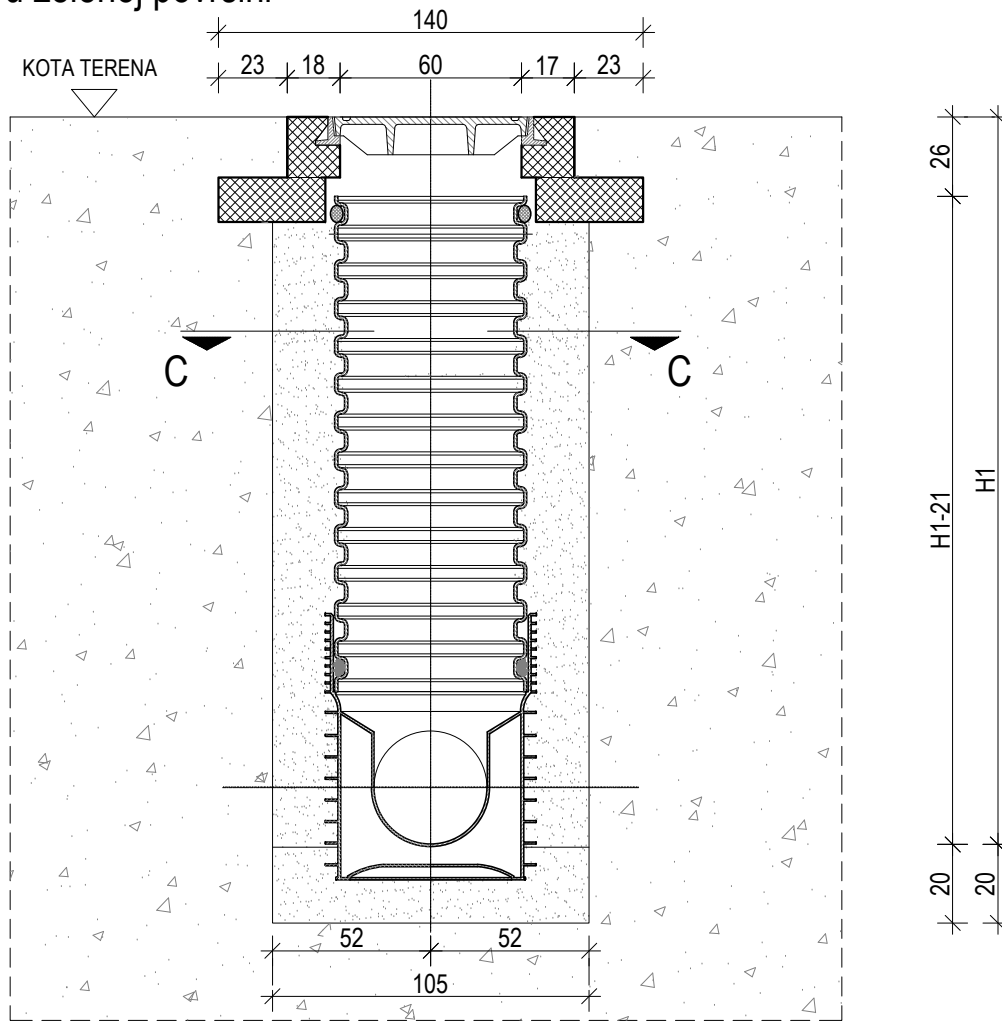
PRESJEK A-A  
u cesti



DETALJ UGRADNJE POKLOPCA



PRESJEK B-B  
u zelenoj površini



TABLICA PP KONTROLNIH OKANA 630				
OZNAKA OKNA	KOTA TERENA	KOTA POKLOPCA	KOTA DNA CIJEVI	POKLOPAC ISPITNE NOSIVOSTI
				kN
KO_s-02	86.70	86.70	85.67	400
KO_s-03	86.70	86.70	85.72	400
KO_s-04	86.70	86.70	85.79	400
KO_o-01	87.25	87.25	85.56	400
KO_o-02	86.74	86.74	85.74	400
KO_o-03	86.66	86.66	85.85	400
KO_o-04	86.70	86.70	85.91	400
KO_o-05	87.00	87.00	86.14	400
KO_o-06	87.80	87.80	85.44	400
KO_o-07	87.30	87.30	85.51	400
KO_z-01	86.82	86.82	85.79	400
KO_z-02	86.73	86.73	85.88	400
KO_z-03	86.71	86.71	86.05	400

UGRADNJA OKNA

- pješčana posteljica deb 20 cm, zbijenosti min. 95% po Proctoru
- min. 0,5 m od tijela okna nasipati u slojevima po 30 cm kamenim drobljeni 0/16 ili 0/32 okruglo zmat, zbijenosti 97% po Proctoru



AECOS d.o.o. za projektiranje i nadzor  
Gospodarska zona Antunovac 23,  
31216 Antunovac - HR OIB: 54012083475

ZAHVAT U PROSTORU:  
IZGRADNJA SPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA  
NA NOGOMETNOM STADIONU U VUKOVARU

VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

STRUKOVNA ODREDNICA: GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA,  
KANALIZACIJE I HIDRANTSKE MREŽE

PROJEKTANT:

Krešimir Lešić mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
Krešimir Lešić  
mag.ing.aedif.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
G 5469

INVESTITOR / NARUČITELJ:

GRAD VUKOVAR,  
Dr. Franje Tuđmana 1, VUKOVAR  
OIB: 50041264710

SADRŽAJ:

GRAĐEVINSKI NACRT

PP KONTROLNIH OKANA - OKNO 630

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: D-2294-19

OZNAKA PROJEKTA: 22/2019

LOKACIJA GRAĐEVINE:

Vukovar, k.č.br. 1575, k.o. Vukovar

MJERILO:

1:25

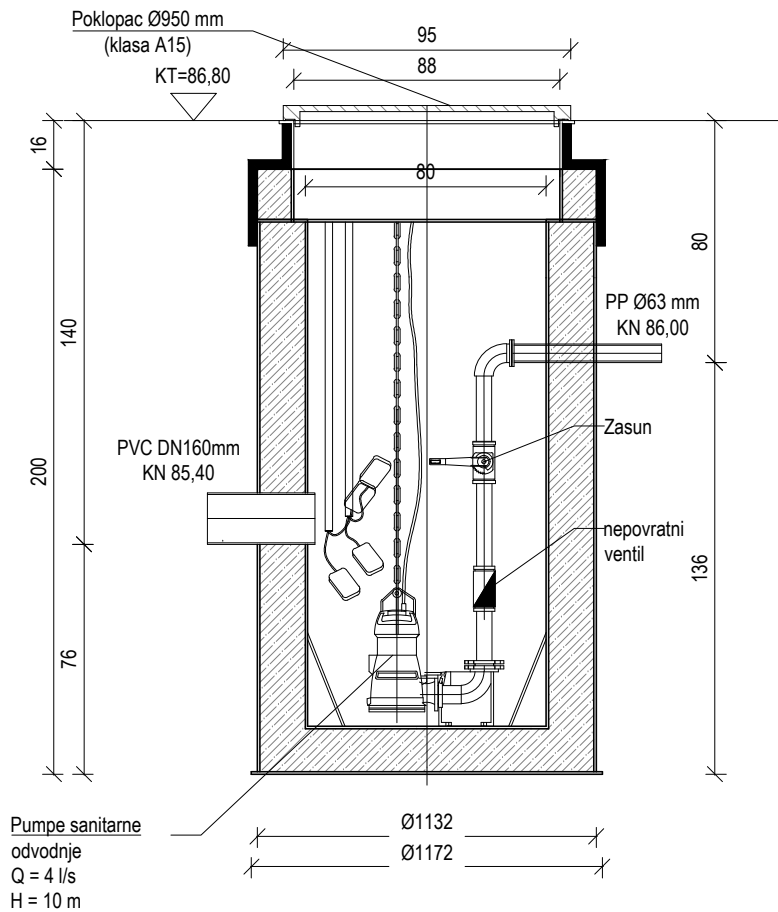
DATUM:

siječanj 2020.

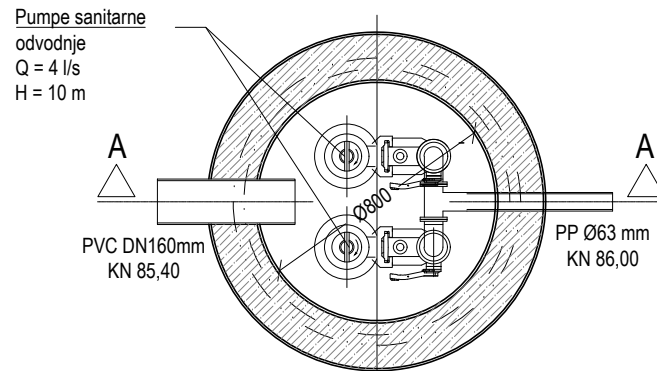
GRAFIČKI PRIKAZ:

026

## PRESJEK A-A



## TLOCRT



### Napomena:

Crpnu stanicu ugraditi prema uputama proizvođača.

U slučaju izmjene trase tlačnog cjevovoda i visine polaganja prilikom izvođenja, potrebno je obratiti se projektantu kako bi se provjerilo zadovoljava li pumpa sanitarne otpadne vode nove uvjete odvodnje.



AECOS d.o.o. za projektiranje i nadzor  
Gospodarska zona Antunovac 23,  
31216 Antunovac - HR OIB: 54012083475

ZAHVAT U PROSTORU:  
IZGRADNJA SPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA  
NA NOGOMETNOM STADIONU U VUKOVARU

VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

STRUKOVNA ODREDNICA: GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA,  
KANALIZACIJE I HIDRANTSKE MREŽE

PROJEKTANT:  
Krešimir Lešić mag.ing.aedif.



INVESTITOR / NARUČITELJ:  
GRAD VUKOVAR,  
Dr. Franje Tuđmana 1, VUKOVAR  
OIB: 50041264710

SADRŽAJ: GRAĐEVINSKI NACRT  
CRPNE STANICE

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: D-2294-19

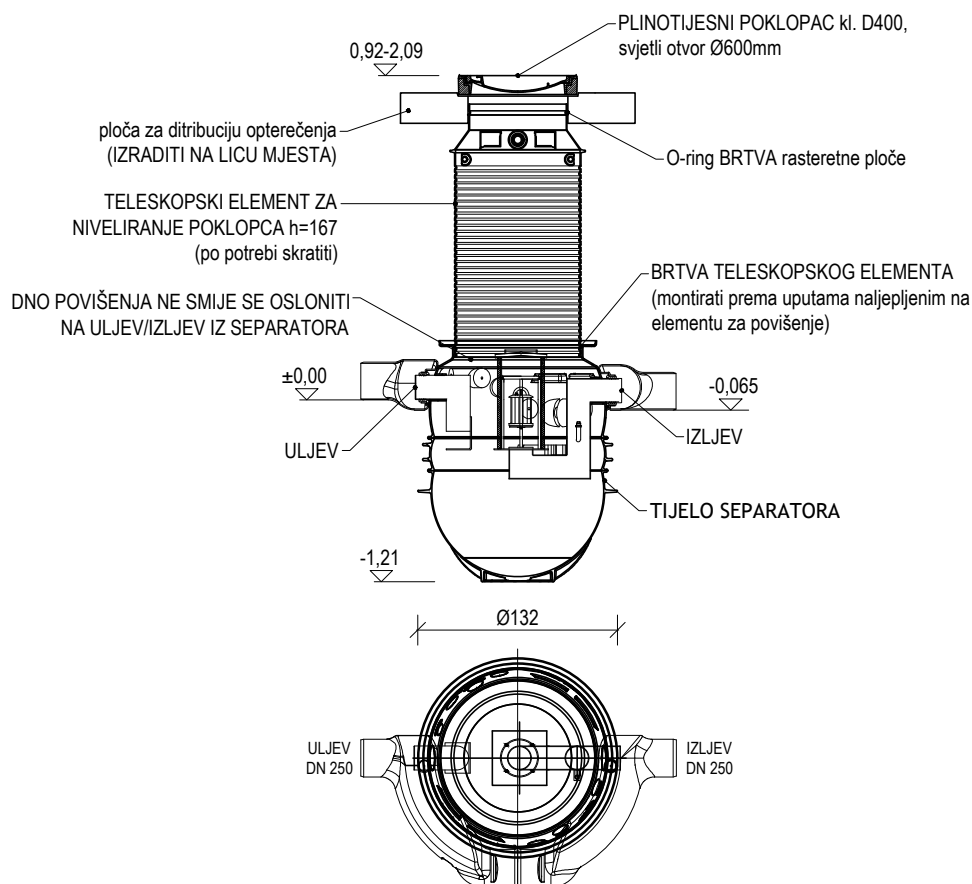
OZNAKA PROJEKTA: 22/2019

LOKACIJA GRAĐEVINE:  
Vukovar, k.č.br. 1575, k.o. Vukovar

MJERILO: 1:25  
DATUM: siječanj 2020.  
GRAFIČKI PRIKAZ: 027

ACO OLEOPASS P NS6/30 ST600 D400  
BETONIRANJE PLOČE ZA DISTRIBUCIJU  
OPTEREĆENJA NA LICU MJESTA

ZA DUBINU ULJEVNE CIJEVI: 0,92 - 2,09m



Prilikom montaže (slaganja) elemenata kontrolirati spojeve i njihovu nepropusnost.

Brtvljenje između elemenata s brtvenim elementima u isporuci.

Preporuča se nakon montaže separatora i zaštiti od upadanja nečistoća, smeća, građevnog otpada i sl. te iz istog razloga izvaditi koalescentni element i sigurnosni plovak.

Tokom montaže, prije puštanja u pogon i za vrijeme korištenja u separatoru se nesmiju koristiti oštri predmeti koji mogu oštetiti unutrašnjost separatora.

Ulaz u separator nema penjalice kako bi se onemogućio neovlaštenim osobama ulazak u separator - u separator (nakon što je pušten u pogon ima pravo ulaziti samo za to ovlaštena i obučena osoba u interesu očuvanja zdravlja i sigurnosti ljudi i imovine).

Separator je stavljen u pogon kada se napuni čistom vodom!!  
Koalescentni element i sigurnosni plovak treba u separator vratiti tek kad se separator napuni vodom. Ukoliko je sigurnosni plovak već u separatoru, tokom punjenja treba pripaziti da plovak ne začepi izljev (treba ga izvući na površinu vode).



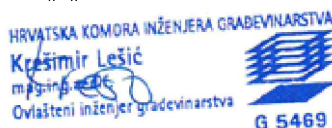
AECOS d.o.o. za projektiranje i nadzor  
Gospodarska zona Antunovac 23,  
31216 Antunovac - HR OIB: 54012083475

ZAHVAT U PROSTORU:  
IZGRADNJA SPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA  
NA NOGOMETNOM STADIONU U VUKOVARU

VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

STRUKOVNA ODREDNICA: GRAĐEVINŠKI PROJEKT VODOVODA,  
KANALIZACIJE I HIDRANTSKE MREŽE

PROJEKTANT:  
Krešimir Lešić mag.ing.aedif.



INVESTITOR / NARUČITELJ:  
GRAD VUKOVAR,  
Dr. Franje Tuđmana 1, VUKOVAR  
OIB: 50041264710

SADRŽAJ: SEPARATOR  
NAFTNIH DERIVATA

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: D-2294-19

OZNAKA PROJEKTA: 22/2019

LOKACIJA GRAĐEVINE:  
Vukovar, k.č.br. 1575, k.o. Vukovar

MJERILO:

1:50

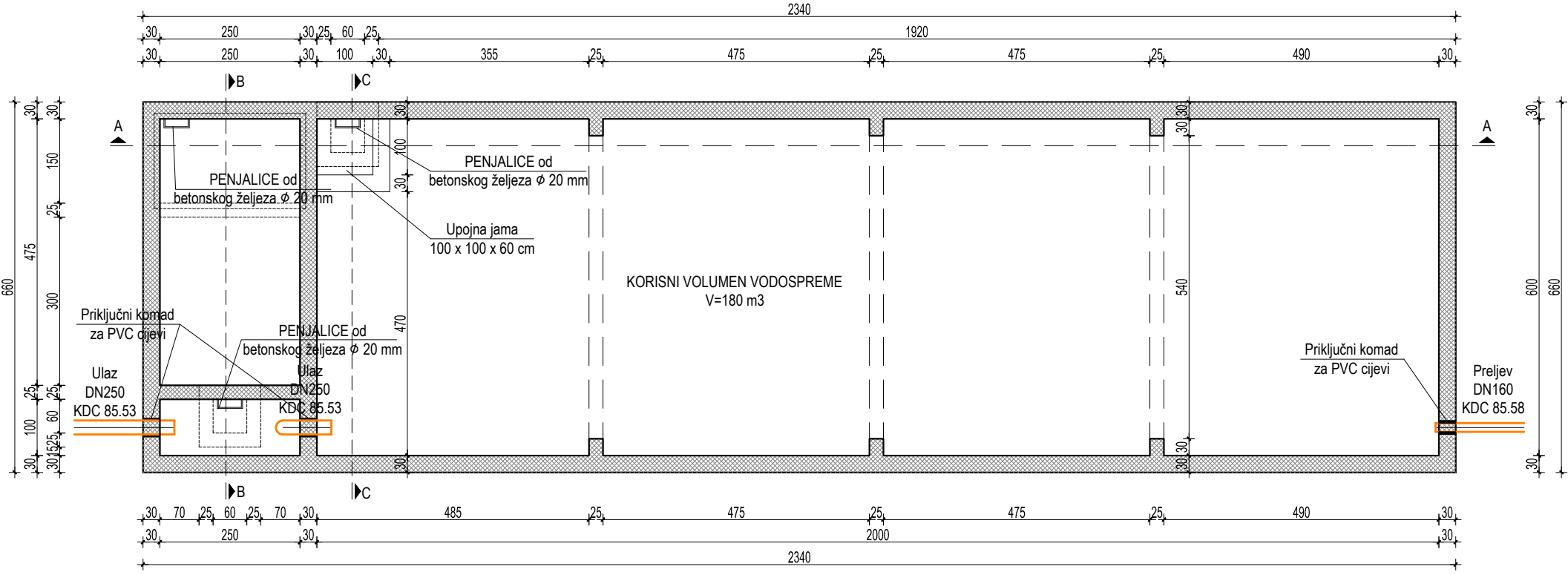
DATUM:

siječanj 2020.

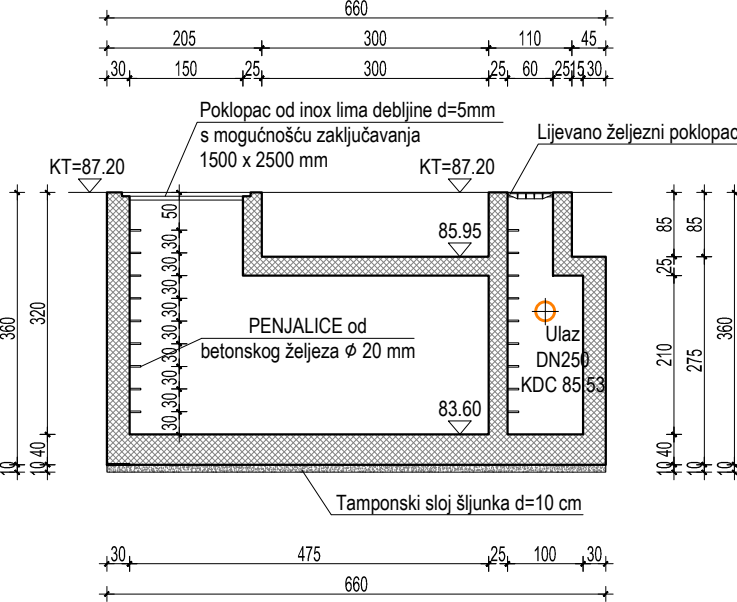
GRAFIČKI PRIKAZ:

028

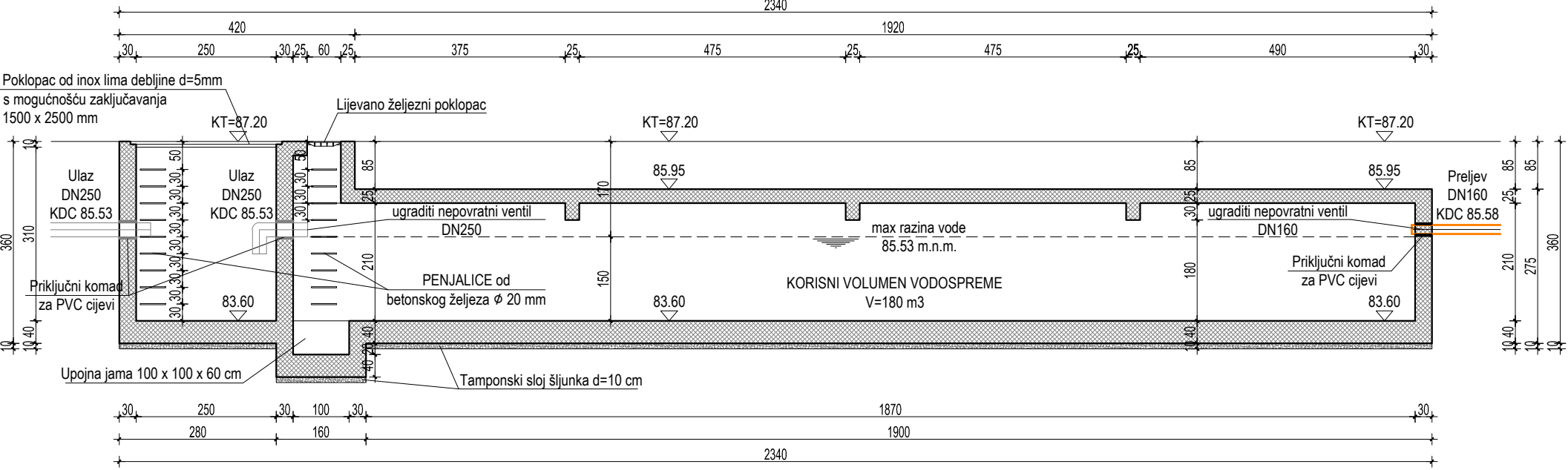
TLOCRT



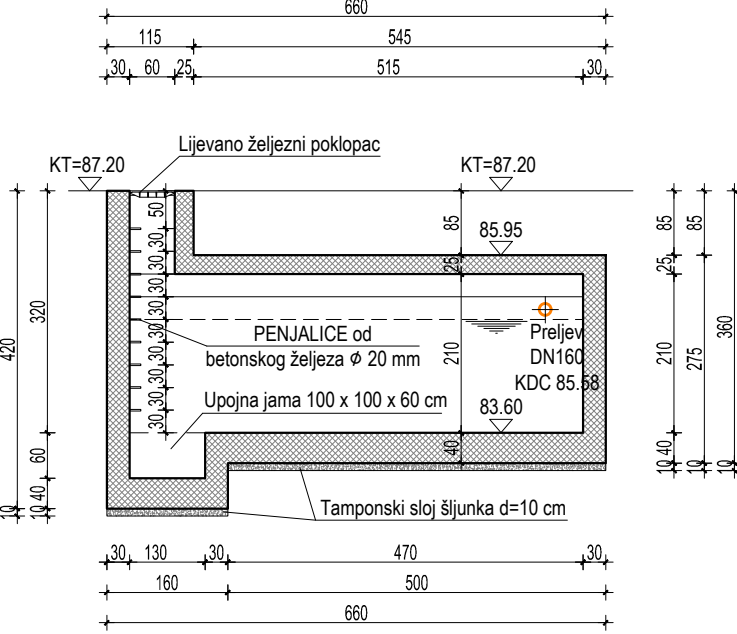
PRESJEK B - B



PRESJEK A - A



PRESJEK C - C



AECOS d.o.o. za projektiranje i nadzor  
Gospodarska zona Antunovac 23,  
31216 Antunovac - HR OIB: 54012083475

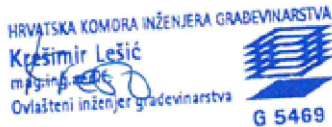
ZAHVAT U PROSTORU:  
IZGRADNJA SPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA  
NA NOGOMETNOM STADIONU U VUKOVARU

VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

STRUKOVNA ODREDNICA: GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA,  
KANALIZACIJE I HIDRANTSKE MREŽE

PROJEKTANT:

Krešimir Lešić mag.ing.aedif.



INVESTITOR / NARUČITELJ:

GRAD VUKOVAR,  
Dr. Franje Tuđmana 1, VUKOVAR  
OIB: 50041264710

SADRŽAJ: GRAĐEVINSKI NACRT VODOSPREME  
I OKNA BUDUĆE HIDROSTANICE

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: D-2294-19

OZNAKA PROJEKTA: 22/2019

LOKACIJA GRAĐEVINE:  
Vukovar, k.č.br. 1575, k.o. Vukovar

MJERILO:

1:100

DATUM:

siječanj 2020.

GRAFIČKI PRIKAZ:

029

U ZELENOJ POVRŠINI

KOTA TERENA

B = min 80 cm

OS ROVA

KOTA NIVELETE CIJEVI

KOTA DNA ROVA

dubina zatrpavanja

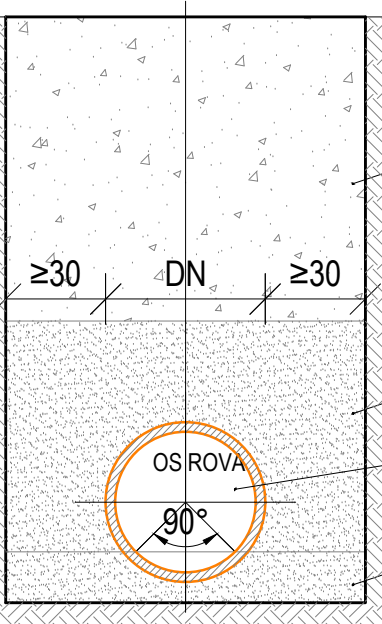
materijalom iz iskopa

20

DN

10

Z



zatrpavanje rova probranim materijalom iz iskopa

Nasipavanje cijevne zone pijeskom u slojevima ds=20 cm

KANALIZACIJSKA CIJEV

Podložni sloj pijeska (posteljica) debljine d = 10 cm

U CESTI

KOTA TERENA

B = min 80 cm

OS ROVA

KOTA NIVELETE CIJEVI

KOTA DNA ROVA

dubina zatrpavanja

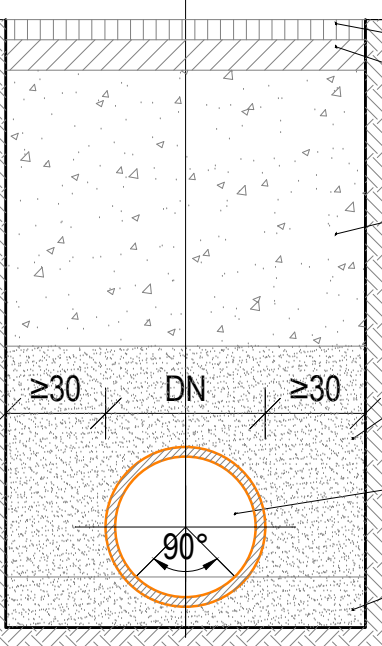
sukladno projektu prometnih površina

20

DN

10

Z



asfaltbeton HS-AB 11

bit.nosivi sloj BNS 22

drobljeni kamen 0/63 zbijenost Ms=100.0 MN/m<sup>2</sup>

Nasipavanje cijevne zone pijeskom u slojevima ds=20 cm

KANALIZACIJSKA CIJEV

Podložni sloj pijeska (posteljica) debljine d = 10 cm

### KARAKTERISTIKE ROVA

DN (mm)	X min (cm)	ŠIRINA ROVA B (cm)	z (cm)	POSTELJICA (cm)	POSTELJICA (m <sup>2</sup> /m)	ZASIP (m <sup>3</sup> /m)
PVC 110	-	80	41	10	0,08	0,248
PVC 160	-	80	46	10	0,08	0,288
PVC 200	-	80	50	10	0,08	0,320
PVC 250	-	90	55	10	0,09	0,405

NAPOMENA: SVE CIJEVI MORAJU BITI UGRAĐNE SUKLADNO UPUTAMA PROIZVOĐAČA



AECOS d.o.o. za projektiranje i nadzor  
Gospodarska zona Antunovac 23,  
31216 Antunovac - HR OIB: 54012083475

ZAHVAT U PROSTORU:  
IZGRADNJA SPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA  
NA NOGOMETNOM STADIONU U VUKOVARU

VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

STRUKOVNA ODREDNICA: GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA,  
KANALIZACIJE I HIDRANTSKE MREŽE

PROJEKTANT:  
Krešimir Lešić mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
Krešimir Lešić  
mag.ing.aedif.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
G 5469

INVESTITOR / NARUČITELJ:  
GRAD VUKOVAR,  
Dr. Franje Tuđmana 1, VUKOVAR  
OIB: 50041264710

SADRŽAJ: POPREČNI PRESJEK ROVA  
INSTALACIJE KANALIZACIJE

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: D-2294-19

OZNAKA PROJEKTA: 22/2019

LOKACIJA GRAĐEVINE:  
Vukovar, k.č.br. 1575, k.o. Vukovar

MJERILO: DATUM: GRAFIČKI PRIKAZ:  
- siječanj 2020. 030