

TEHNIČKI OPIS

INVESTITOR:

JZU DOM ZDRAVLJA NIKŠIĆ

Vrsta objekta:

Ambulanta - Velimlje

Mjesto gradnje:

Objekat br. 1 na kat. parceli br. 4428, KO Velimlje

Spratnost objekta:

P

POSTOJEĆE STANJE

Objekat čija se adaptacija planira, nalazi se na kat. parceli br.1 4428, KO Velimlje, Nikšić. Objekat je spratnosti **P**, zidane konstrukcije od kamena. Zidovi su fundirani na temeljima od kamena. Međuspratna konstrukcija je tipa „herbst“ ispod koje se nalazi trska+malter u dobrom stanju. Krov je drvene konstrukcije na četiri vode. Unutrašnji zidovi su omalterisani krečnim malterom, a zidovi u prostorijama su dijelom obloženi keramikom. Podovi su urađeni preko betonske podne ploče, podna obloga je kermika, vinajz ploče, itison. Fasadni zidovi su omalterisani sa tri strane dok je sjeverna strana zadržana u postojećem stanju . Fasadna i unutrašnja stolarija urađena je od drvene građe. Objekat posjeduje vodovodnu, kanalizacionu i elektro instalaciju.

Ukupna neto (postojeća) površina čitavog objekta: cca **151,28 m²**

Ukupna neto (planirana) površina obuhvaćenog dijela prizemlja : cca **113,81 m²**

Ukupna bruto površina (nepormjenljiva): 201,24 m²

FUNKCIONALNO RJEŠENJE

Prethodno rješenje je tretiralo ambulantu u neprilagođenim gabaritima prostorija, sa neadekvatnom obradom zidova i podova. Zamisao je da se uradi prenamjena prostorija i obezbijedi bolje funkcionisanje ambulante. Dio prostorija zadržava svoju funkciju, a od jednog dijela se formira nova cjelina sa drugom namjenom.

KONSTRUKCIJA

Objekat je zidanog sistema, noseći zidovi su od kamena. Zidovi su fundirani na temeljima od kamena. Nema intervencija na nosećim zidovima. Statički i konstruktivno se zadržava trenutno stanje objekta.

ZIDOVI

Spoljašnji i unutrašnji zidovi su dimenzija 20-57cm. Novi pregradni zidovi su lakomontažni zidovi sa potrebnom zvučnom i termičkom izolacijom. Dio postojeći pregradni zidovi se ruše za formiranje novih prostorija. Završna obrada unutrašnjih zidova je poludisperziona boja sa prethodnim gletovanjem, a u sanitarnim prostorijama keramika I klase.

DIMNJACI I VENTILACIONI KANALI

Postojeće dimnjačke kanale predviđeni su da se zadrže.

PODOVI

Sve podove podove izvesti vodoravno, sa izuzetkom podova u sanitarnom čvoru, gdje se obezbjeđuje pad prema slivniku (0.5-1%).

Svi podovi u objektu projektovani su tako da obezbjeđuju propisnu toplotu, hidro i zvučnu izolaciju. Na prizemlju će biti postavljena keramika.

STOLARIJA I BRAVARIJA

Planira se zamjena sve stolarije i bravarije, uz potpuno adekvatnu funkcionalnost.

HIDROIZOLACIJA

Na podnoj ploči predvidjeti hidroizolaciju na podu.

INSTALACIJE U OBJEKTU

Unutar objekta predviđeti adaptaciju kompletne vodovodne i kanalizacione mreže sa povezivanjem na postojeću mrežu pored objekta, kao i ugradnju novih sanitarnih uređaja. Projektom su predviđene instalacije vodovoda i kanalizacije, kao i elektroinstalacija u skladu sa uslovima i standardima projektovanih instalacija što će biti prikazano u Idejnom projektu.

SIGURNOST I ZAŠTITA NA RADU

Primjenjeni su propisi zaštite na radu koji se odnose na lokaciju objekata, odstranjivanje štetnih otpadaka, saobraćaj, radni prostor, pomoćne prostorije i drugo. Treba se pridržavati propisanog sadržaja opšte opasnosti, štetnosti i uslove rada na objektu odgovarajućim brojnim vrijednostima parametara definisanih pravilnicima iz područja zaštite na radu (kao napr. plinovi, pare, aerosoli u vazduhu radnih prostorija i prostora, intenziteta osjetljivosti radnog i životnog prostora, itd ...), iskazanih u poređenju sa dopuštenim graničnim vrijednostima. Radni postupci koji imaju uticaj na stanje u radnom i životnom okruženju, posebno u vezi sa održavanjem objekta treba da bude po propisima. Treba se pridržavati propisa u vezi opasnih radnih materijala štetnih po zdravlje koje se u procesu rada koriste, prerađuju ili nastaju, kao i njihove karakteristike.

MJERE ZAŠTITE, VIJEK UPOTREBE I ODRŽAVANJE OBJEKTA

Predviđa se da se tokom korišćenja objekta, koji su izvedena predviđenim materijalima (beton, opeka, drvo, lim, keramika), uz adekvatno održavanje, neće ugroziti njihova trajnost, niti stabilnost tla na okolnom zemljištu, saobraćajnicama, komunalnim i drugim instalacijama.

Objekat je projektovan na način da se tokom korišćenja kao i izloženosti određenih uticaja ne očekuju deformacije dijelova objekata u nedopuštenom stepenu, oštećenja građevinskog dijela ili opreme, a u slučaju požara očuvaće se nosivost konstrukcije u toku određenog vremena utvrđenim posebnim propisima koji regulišu ovu oblast.

Za lakše i jednostavnije redovno održavanje objekta bitni su uslovi kvalitetnog izvođenja sledećih završnih radova: hidroizolacije, termoizolacije, limarski i krovopokrivački radovi, završne podne i zidne obloge i instalacije. Kvalitetnim izvođenjem navedenih radova bitno će se smanjiti moguće štete i troškovi održavanja.

Na objektu potrebno je vršiti redovan pregled limarskih opšivki, utvrditi kvalitet limarskih spojeva, sva brtvljenja, eventualne deformacije opšiva i omogućiti prohodnost olucima. Pregledom obuhvatiti sve spojne elemente i limarske završetke obražene silikonskim kitom.

Sva eventualna mehanička oštećenja termofasade potrebno je sanirati radi sprečavanja daljih oštećenja usled djelovanja vlage. Solbanci na fasadi, s kojih će se eventualno pojaviti tragovi curenja po fasadi, treba doraditi ili zamjeniti.

Vršiti redovno premazivanje spoljnih bravarskih elemenata (ograde). Potrebno je vršiti redovnu kontrolu elektroinstalacija i gromobrana u propisanim vremenskim razdobljima.

Uz redovno održavanje objekata uključujući i navedene mjere održavanja objekta predviđeni vijek trajanja je cca. 100 godina.

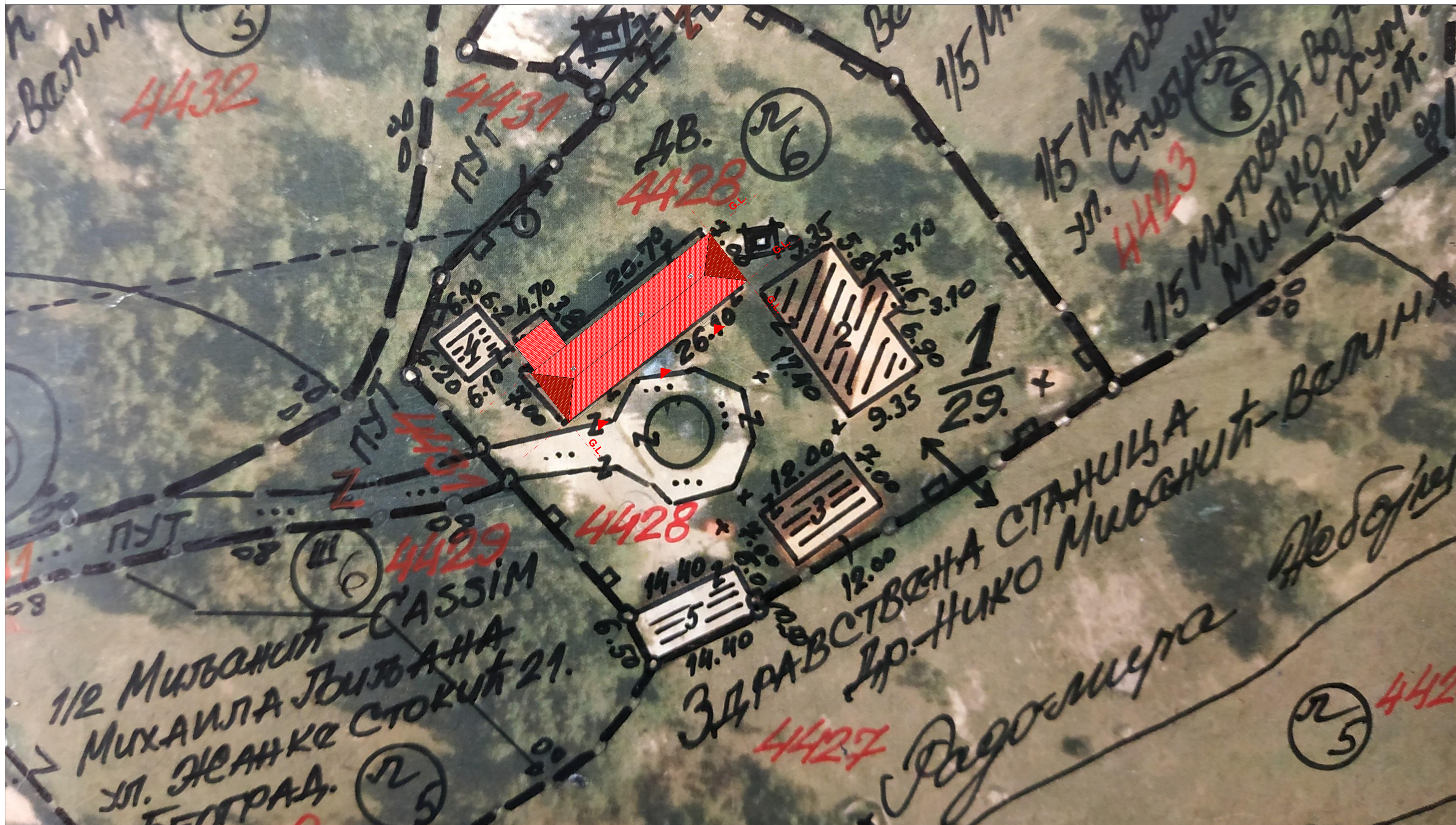
Sastavio:

Nevena Delibašić, spec.sci.arh.

PLANIRANO STANJE - OSNOVA PRIZEMLJA


LEGENDA POVRŠINA		
n° Namjena prostorije	Neto P (m ²)	Pod
1 ČEKAONICA	15.02 m ²	Keramika
2 SANITARNI ČVOR ZA PACIJENTE	3.07 m ²	Keramika
3 ORDINACIJA 1	13.03 m ²	Keramika
4 ORDINACIJA 2	13.23 m ²	Keramika
5 ORDINACIJA 3	9.58 m ²	Keramika
6 APOTEKA	7.03 m ²	Keramika
7 SOBA ZA INTERVENCIJE 1	15.20 m ²	Keramika
8 SOBA ZA INTERVENCIJE 2	8.70 m ²	Keramika
9 SANITARNI ČVOR ZA OSOBLJE	7.47 m ²	Keramika
10 SOBA ZA ODMOR	16.64 m ²	Keramika
11 HODNIK	8.26 m ²	Keramika
Ukupno		
PRIZEMLJE (neto)	117.32	
Neto površina umanjena za 3%	113.81	

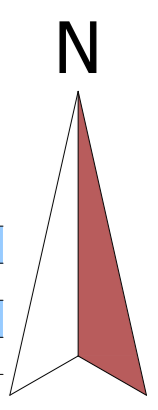
GRAFIČKI DIO



- granica parcele
- građevinska linija
- OBJEKAT (P)
- TROTOAR
- ▲ ULAZI

- NAPOMENE:**
- Sve mjere prije otpočinjanja radova provjeriti na licu mjesta
 - Sve mjere date su u centimetrima
 - Sve visinske kote date su u metrima
 - Visine parapeta u osnovama date su od kote gotove betonske ploče do ivice zidanog ili betonskog dijela parapeta (zidarska mjera)
 - Sve mjere otvora za izradu vrata i prozora uzeti na licu mjesta
 - Izmjene u projektu za vreme građenja vršiti samo uz saglasnost Autora-Odg.projektanta.
 - Samo ovjereni crteži od strane Autora-Odg.projektanta mogu se koristiti za izvođenje
 - U slučaju neusaglašenosti mjera ili opisa obavestiti Autora - Odgovornog projektanta

PROJEKTANT:  Agencija za projektovanje i planiranje -Nikšić-		INVESTITOR: JZU DOM ZDRAVLJA NIKŠIĆ	
Objekat:	Ambulanta Velimlje	Lokacija:	Objekat br. 1 na kat. parceli br. 4428, KO Velimlje
Glavni inženjer:	Nevena Delibašić, spec.sci.arh.	Vrsta tehničke dokumentacije:	Idejno rješenje adaptacije prostorija objekta
Odgovorni inženjer:	Nevena Delibašić, spec.sci.arh.	Dio tehničke dokumentacije:	Arhitektura
Saradnik/ci:	Milena Babić, spec.sci.arh.	Prilog:	Situacija
Datum izrade i M. P. ²⁹		Datum revizije i M. P. ³⁰	
mart, 2022.god.		Br. priloga:	1
		Br. strane:	



POSTOJEĆE STANJE - OSNOVA PRIZEMLJA

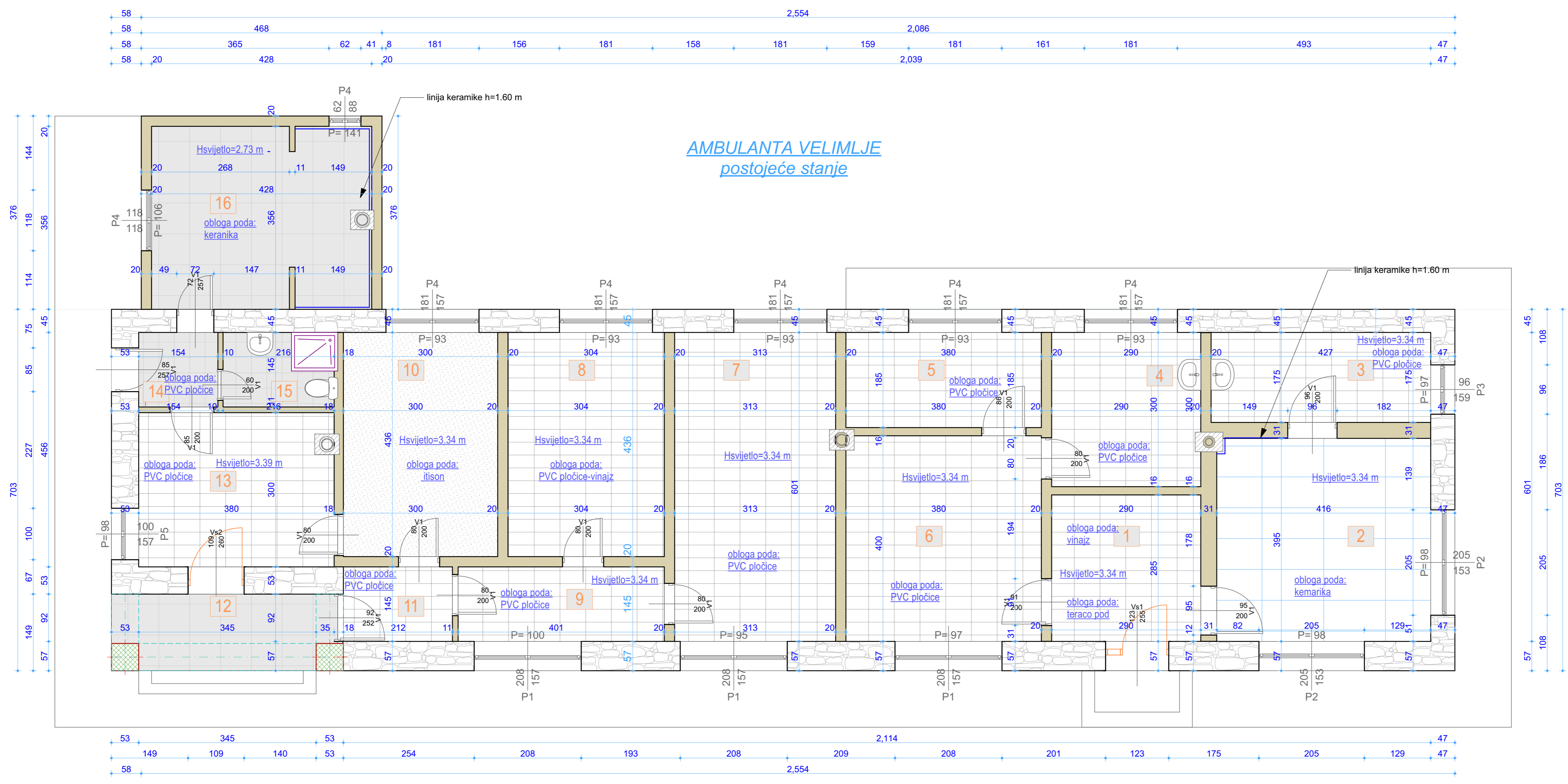
LEGENDA POVRŠINA		
n° Namjena prostorije	Neto P (m ²)	Pod
1 Prostorija 1	8.26 m ²	Keramika
2 Prostorija 2	16.89 m ²	Keramika
3 Prostorija 3	7.47 m ²	Keramika
4 Prostorija 4	8.70 m ²	Vinajz
5 Prostorija 5	7.03 m ²	Vinajz
6 Prostorija 6	15.20 m ²	Keramika
7 Prostorija 7	18.81 m ²	Keramika
8 Prostorija 8	13.25 m ²	Keramika
9 Prostorija 9	5.81 m ²	Keramika
10 Prostorija 10	13.08 m ²	Vinajz
11 Prostorija 11	3.07 m ²	Vinajz
12 Prostorija 12	6.05 m ²	Keramika
13 Prostorija 13	11.61 m ²	Keramika
14 Prostorija 14	2.27 m ²	Vinajz
15 Prostorija 15	3.04 m ²	Vinajz
16 Prostorija 16	15.37 m ²	Keramika
Ukupno		
PRIZEMLJE (neto)	155.95	
Neto površina umanjena za 3%	151.28	

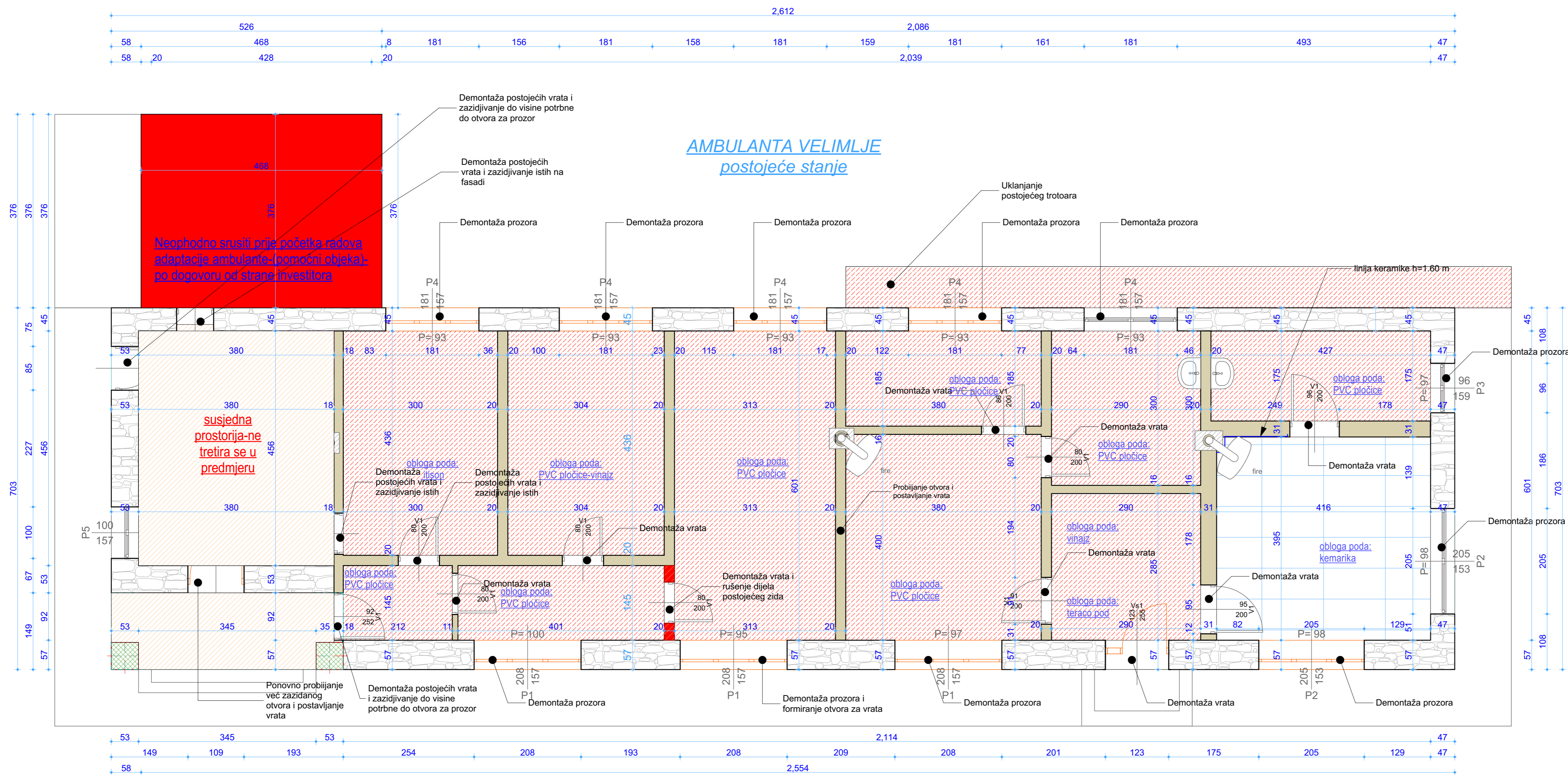
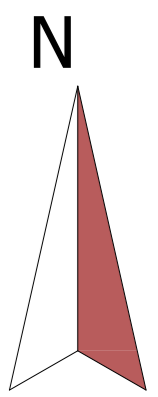
LEGENDA:

	KERAMIKA		VINAJZ PLOČE
	LAMINAT		ITISON

- NAPOMENE:**
- Sve mjere prije otpočinjanja radova provjeriti na licu mjesta
 - Sve mjere date su u centimetrima
 - Sve visinske kote date su u metrima
 - Visine parapeta u osnovama date su od kote gotove betonske ploče do ivice zidanog ili betonskog dijela parapeta (zidarska mjera)
 - Sve mjere otvora za izradu vrata i prozora uzeti na licu mjesta
 - Izmjene u projektu za vreme građenja vršiti samo uz saglasnost Autora - Odg.projektanta.
 - Samo ovjereni crteži od strane Autora-Odg.projektanta mogu se koristiti za izvođenje
 - U slučaju neusaglašenosti mjera ili opisa obavjestiti Autora - Odgovornog projektanta

PROJEKTANT: 	INVESTITOR: JZU DOM ZDRAVLJA NIKŠIĆ
Objekat: Ambulanta Velimlje	Lokacija: Objekat br. 1 na kat. parceli br. 4428, KO Velimlje
Glavni inženjer: Nevena Delibašić, spec.sci.arh.	Vrsta tehničke dokumentacije: Idejno rješenje adaptacije prostorija objekta
Odgovorni inženjer: Nevena Delibašić, spec.sci.arh.	Dio tehničke dokumentacije: Arhitektura
Saradnik/ci: Milena Babić, spec.sci.arh.	Prilog: Osnova prizemlja - postojeće stanje
Datum izrade i M. P. ²⁹	Br. priloga: 2
	Br. strane: 2
Datum revizije i M. P. ³⁰	
mart, 2022.god.	





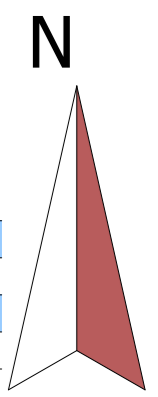
AMBULANTA VELIMLJE
postojeće stanje

LEGENDA INTERVENCIJA

	RUŠENJE-UKLANJANJE-DEMONTAŽA
--	-------------------------------------

- NAPOMENE:**
- Sve mjere prije otpočinjanja radova provjeriti na licu mjesta
 - Sve mjere date su u centimetrima
 - Sve visinske kote date su u metrima
 - Visine parapeta u osnovama date su od kote gotove betonske ploče do ivice zidanog ili betonskog dijela parapeta (zidarska mjera)
 - Sve mjere otvora za izradu vrata i prozora uzeti na licu mjesta
 - Izmjene u projektu za vreme građenja vršiti samo uz saglasnost Autora-Odg.projektanta.
 - Samo ovjereni crteži od strane Autora-Odg.projektanta mogu se koristiti za izvođenje
 - U slučaju neusaglašenosti mjera ili opisa obavjestiti Autora - Odgovornog projektanta

PROJEKTANT: Agencija za projektovanje i planiranje -Nikšić-		INVESTITOR: JZU DOM ZDRAVLJA NIKŠIĆ	
Objekat:	Ambulanta Velimlje	Lokacija:	Objekat br. 1 na kat. parceli br. 4428, KO Velimlje
Glavni inženjer:	Nevena Delibašić, spec.sci.arh.	Vrsta tehničke dokumentacije:	Idejno rješenje adaptacije prostorija objekta
Odgovorni inženjer:	Nevena Delibašić, spec.sci.arh.	Dio tehničke dokumentacije:	Arhitektura
Saradnik/ci:	Milena Babić, spec.sci.arh.	Prilog:	Osnova prizemlja - karta rušenja
Datum izrade i M. P. ²⁹		Br. priloga:	3
Datum revizije i M. P. ³⁰		Br. strane:	
mart, 2022.god.			



PLANIRANO STANJE - OSNOVA PRIZEMLJA

LEGENDA POVRŠINA		
n° Namjena prostorije	Neto P (m ²)	Pod
1 ČEKAONICA	15.02 m ²	Keramika
2 SANITARNI ČVOR ZA PACIJENTE	3.07 m ²	Keramika
3 ORDINACIJA 1	13.03 m ²	Keramika
4 ORDINACIJA 2	13.23 m ²	Keramika
5 ORDINACIJA 3	9.58 m ²	Keramika
6 APOTEKA	7.03 m ²	Keramika
7 SOBA ZA INTERVENCIJE 1	15.20 m ²	Keramika
8 SOBA ZA INTERVENCIJE 2	8.70 m ²	Keramika
9 SANITARNI ČVOR ZA OSOBLJE	7.47 m ²	Keramika
10 SOBA ZA ODMOR	16.64 m ²	Keramika
11 HODNIK	8.26 m ²	Keramika
Ukupno		
PRIZEMLJE (neto)	117.32	
Neto površina umanjena za 3%	113.81	

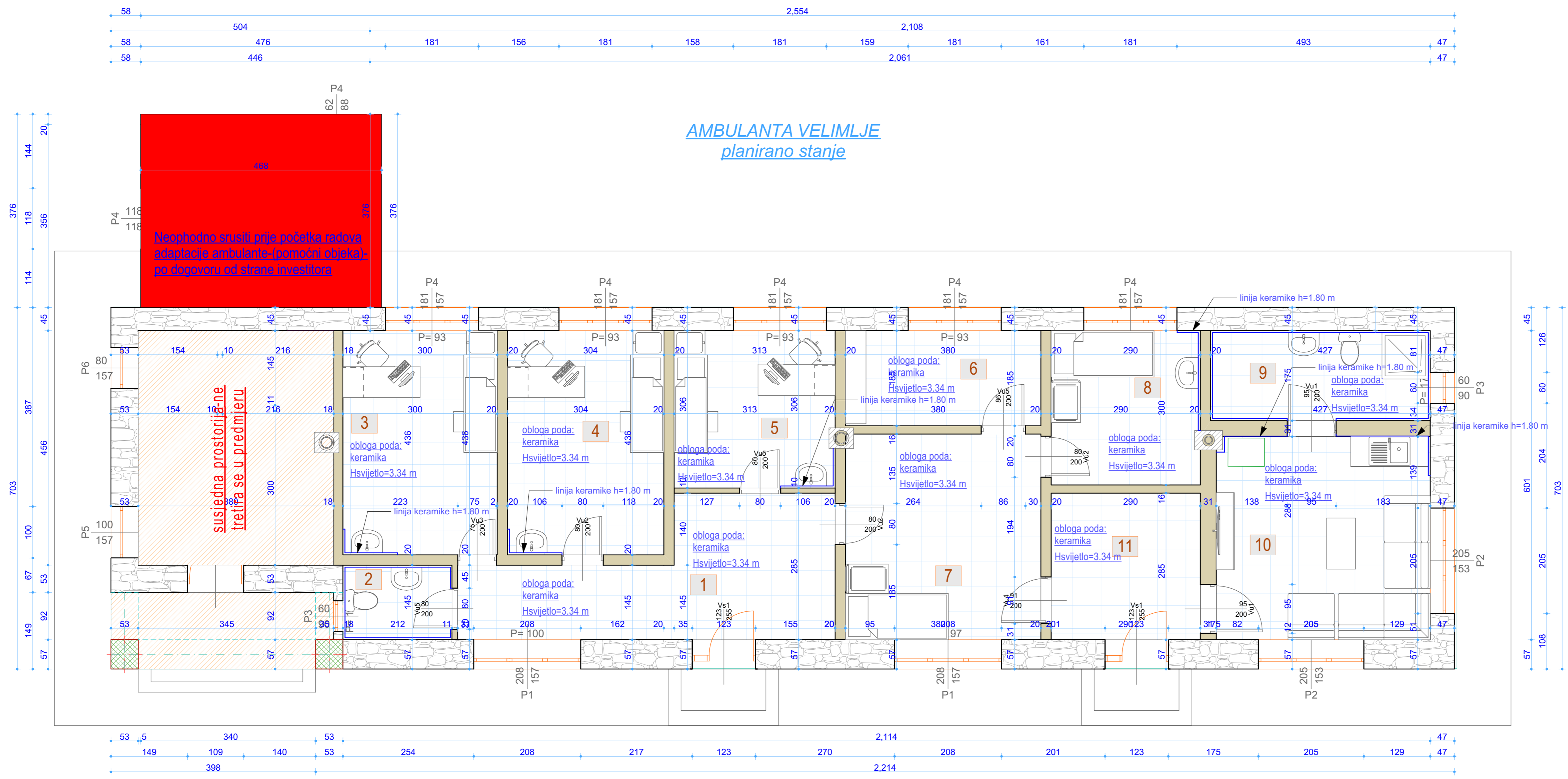
LEGENDA:

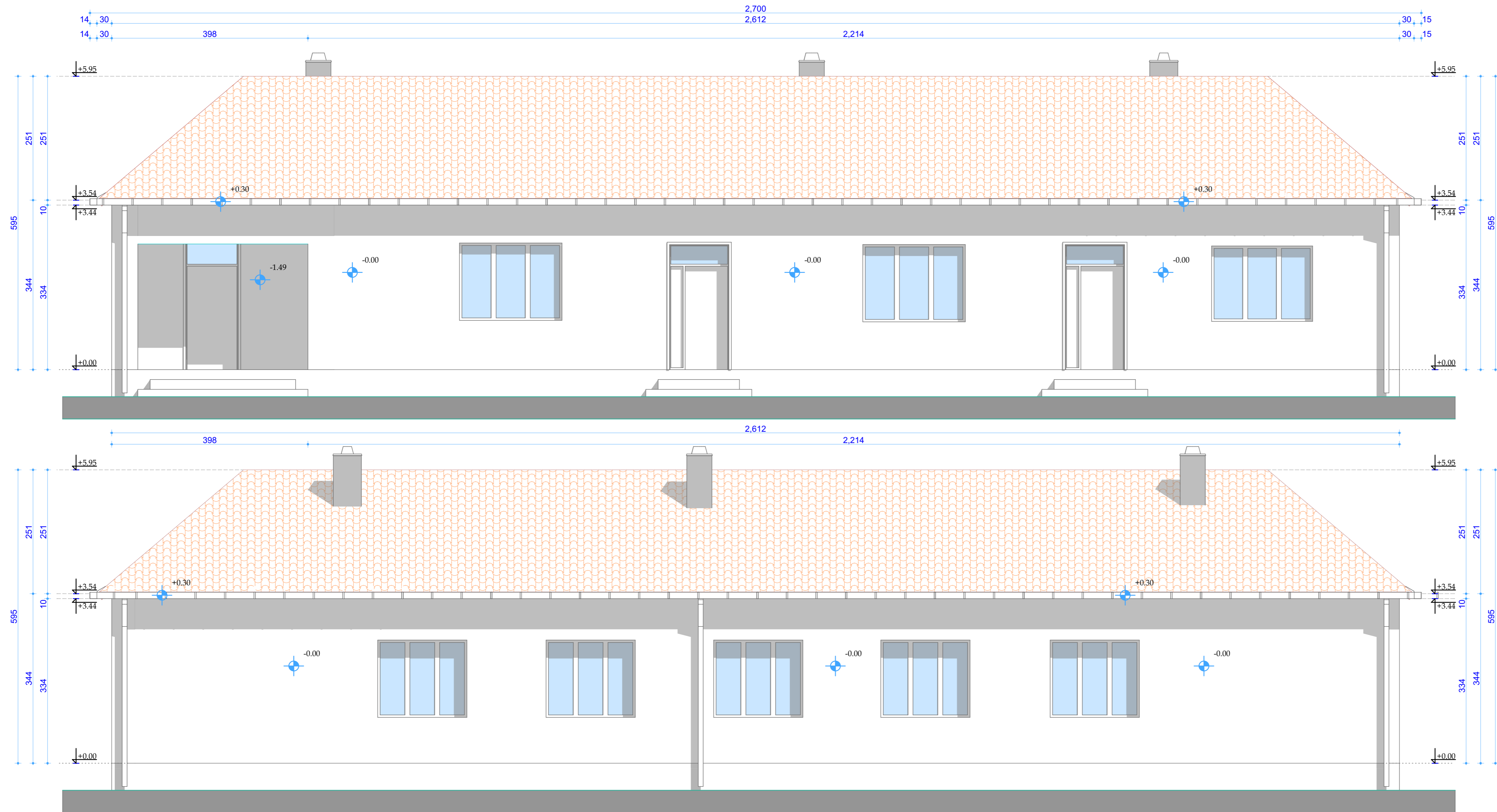
	KERAMIKA
	SUSJEDNA PROSTORIJA - NE TRETIRA SE U PREDMJERU
	POMOĆNA PROSTORIJA-RUŠENJE

- NAPOMENE:**
- Sve mjere prije otpočinjanja radova provjeriti na licu mjesta
 - Sve mjere date su u centimetrima
 - Sve visinske kote date su u metrima
 - Visine parapeta u osnovama date su od kote gotove betonske ploče do ivice zidanog ili betonskog dijela parapeta (zidarska mjera)
 - Sve mjere otvora za izradu vrata i prozora uzeti na licu mjesta
 - Izmjene u projektu za vreme građenja vršiti samo uz saglasnost Autora-Odg.projektanta.
 - Samo ovjereni crteži od strane Autora-Odg.projektanta mogu se koristiti za izvođenje
 - U slučaju neusaglašenosti mjera ili opisa obavestiti Autora - Odgovornog projektanta

PROJEKTANT: Agencija za projektovanje i planiranje -Nikišić-		INVESTITOR: JZU DOM ZDRAVLJA NIKŠIĆ	
Objekat:	Ambulanta Velimlje	Lokacija:	Objekat br. 1 na kat. parceli br. 4428, KO Velimlje
Glavni inženjer:	Nevena Delibašić, spec.sci.arh.	Vrsta tehničke dokumentacije:	Idejno rješenje adaptacije prostorija objekta
Odgovorni inženjer:	Nevena Delibašić, spec.sci.arh.	Dio tehničke dokumentacije:	Arhitektura
Saradnik/ci:	Milena Babić, spec.sci.arh.	Prilog:	Osnova prizemlja - planirano stanje
Datum izrade i M. P. ²⁹		Br. priloga:	4
		Br. strane:	
mart, 2022.god.		Datum revizije i M. P. ³⁰	

AMBULANTA VELIMLJE
planirano stanje



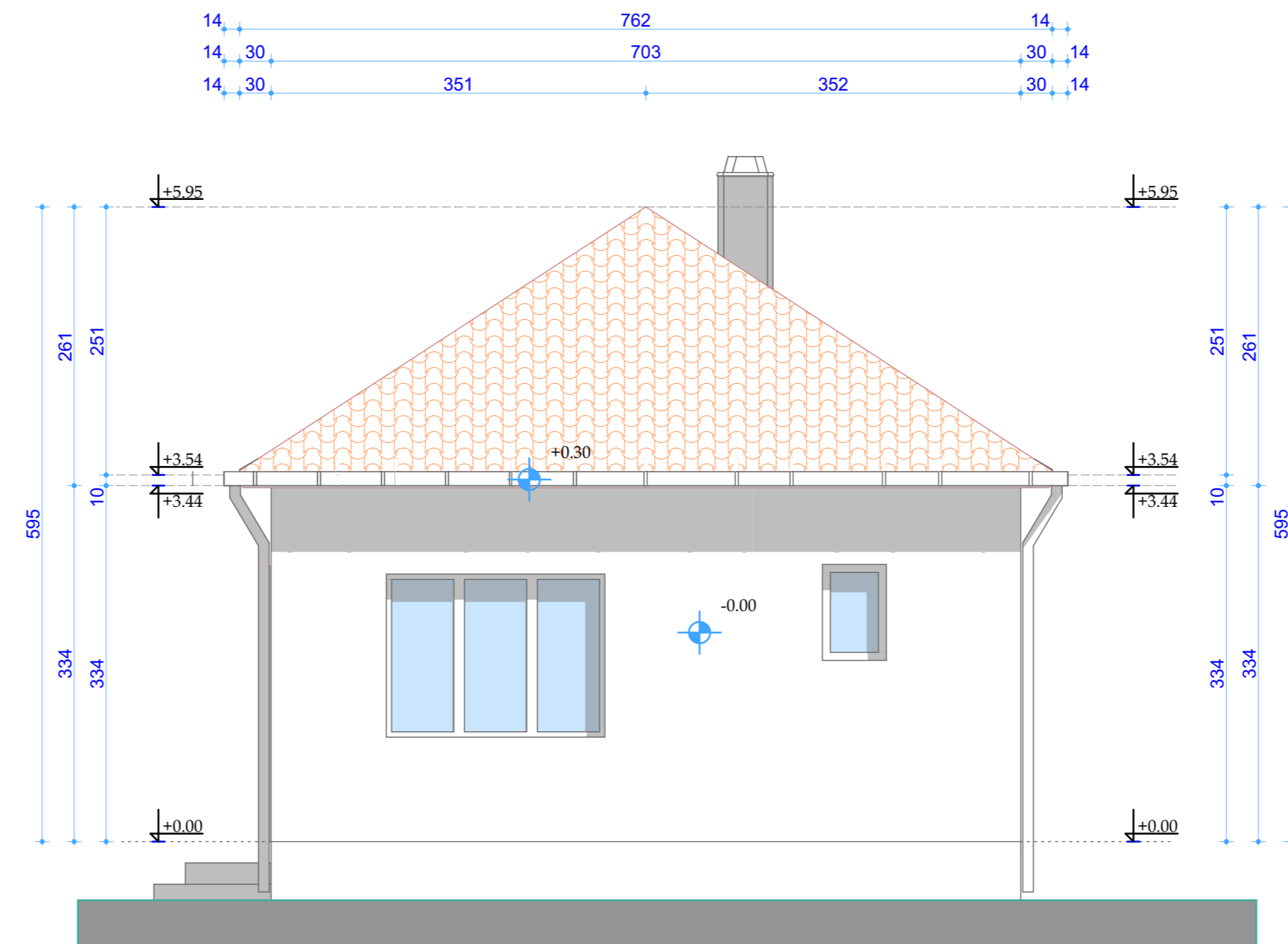
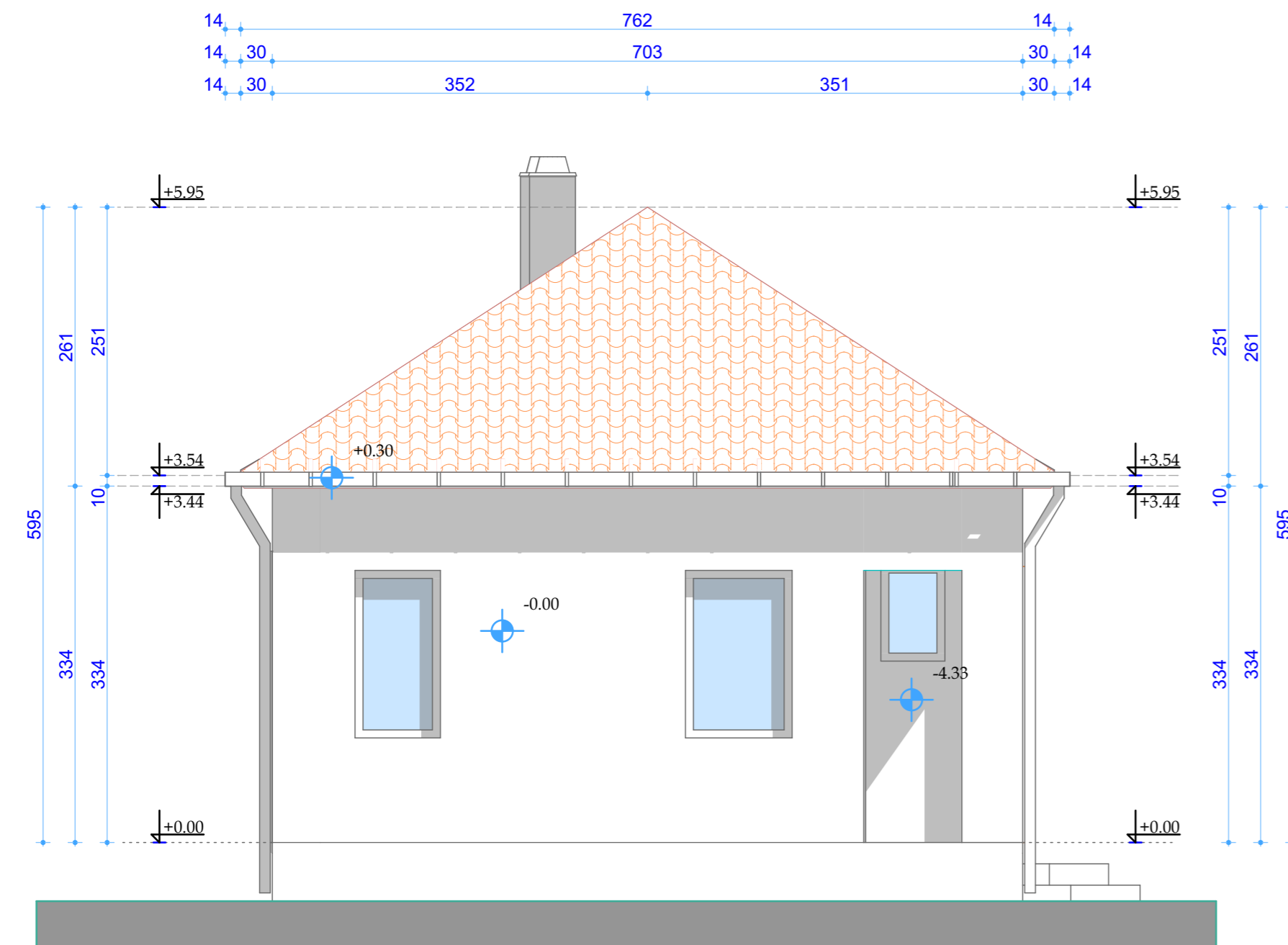
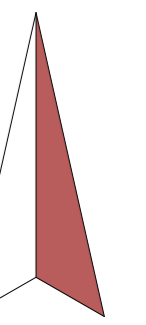


NAPOMENE:

- Sve mjere prije otpočinjanja radova provjeriti na licu mjesta
- Sve mjere date su u centimetrima
- Sve visinske kote date su u metrima
- Visine parapeta u osnovama date su od kote gotove betonske ploče do ivice zidanog ili betonskog dijela parapeta (zidarska mjera)
- Sve mjere otvora za izradu vrata i prozora uzeti na licu mjesta
- Izmjene u projektu za vreme građenja vršiti samo uz saglasnost Autora-Odg.projektanta.
- Samo ovjereni crteži od strane Autora-Odg.projektanta mogu se koristiti za izvođenje
- U slučaju neusaglašenosti mjera ili opisa obavestiti Autora - Odgovornog projektanta

PROJEKTANT: Agencija za projektovanje i planiranje -Nikšić-		INVESTITOR: JZU DOM ZDRAVLJA NIKŠIĆ	
Objekat:	Ambulanta Velimlje	Lokacija:	Objekat br. 1 na kat. parceli br. 4428, KO Velimlje
Glavni inženjer:	Nevena Delibašić, spec.sci.arh.	Vrsta tehničke dokumentacije:	Idejno rješenje adaptacije prostorija objekta
Odgovorni inženjer:	Nevena Delibašić, spec.sci.arh.	Dio tehničke dokumentacije:	Arhitektura
Saradnik/ci:	Milena Babić, spec.sci.arh.	Prilog:	Izgled fasade 1 i 2
Datum izrade i M. P. ²⁹		Datum revizije i M. P. ³⁰	
mart, 2022.god.		5	

N



NAPOMENE:

- Sve mjere prije otpočinjanja radova provjeriti na licu mjesta
- Sve mjere date su u centimetrima
- Sve visinske kote date su u metrima
- Visine parapeta u osnovama date su od kote gotove betonske ploče do ivice zidanog ili betonskog dijela parapeta (zidarska mjera)
- Sve mjere otvora za izradu vrata i prozora uzeti na licu mjesta
- Izmjene u projektu za vreme građenja vršiti samo uz saglasnost Autora-Odg.projektanta.
- Samo ovjereni crteži od strane Autora-Odg.projektanta mogu se koristiti za izvođenje
- U slučaju neusaglašenosti mjera ili opisa obavestiti Autora - Odgovornog projektanta

44

PROJEKTANT:



Agencija za projektovanje i planiranje
-Nikšić-

INVESTITOR:

JZU DOM ZDRAVLJA NIKŠIĆ

Objekat:

Ambulanta Velimlje

Lokacija:

Objekat br. 1 na kat. parceli br. 4428, KO Velimlje

Glavni inženjer:

Nevena Delibašić, spec.sci.arh.

Vrsta tehničke dokumentacije:

Idejno rješenje adaptacije prostorija objekta

Odgovorni inženjer:

Nevena Delibašić, spec.sci.arh.

Dio tehničke dokumentacije:

Arhitektura

Razmjera:

1:50

Saradnik/ci:

Milena Babić, spec.sci.arh.

Prilog:

Izgled fasade 3 i 4

Br. priloga:

6

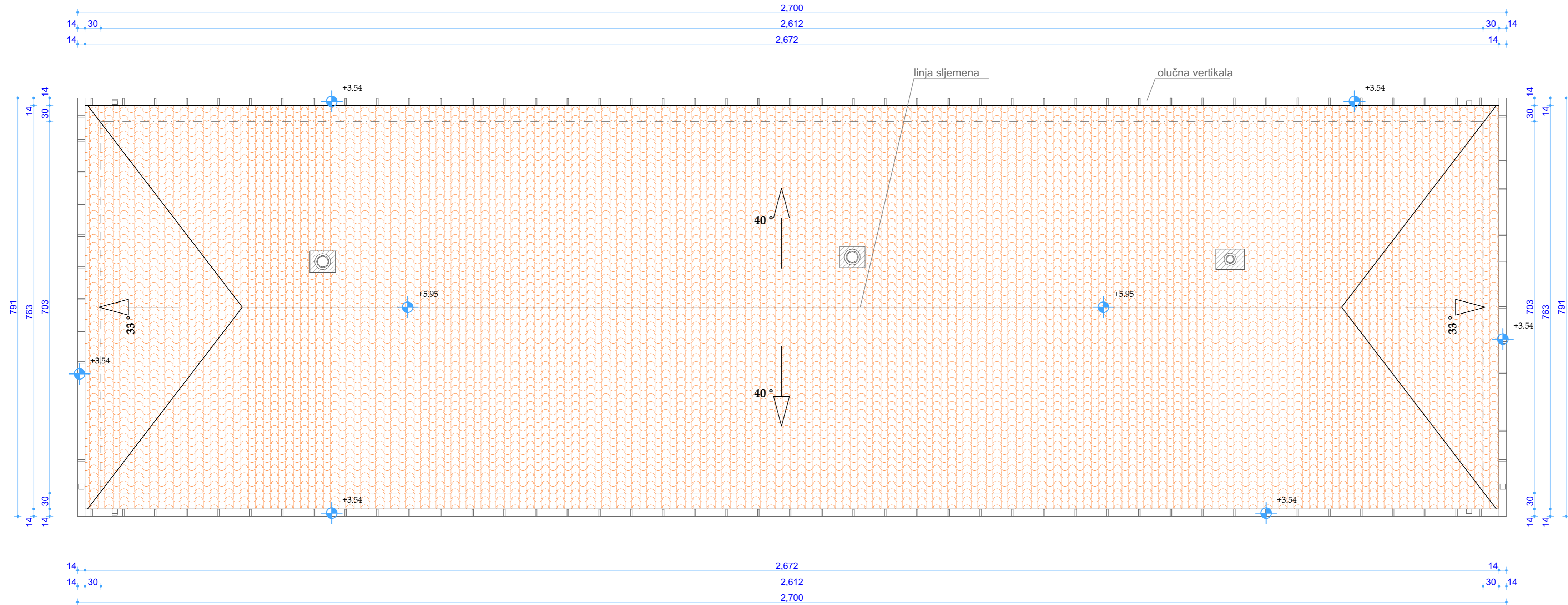
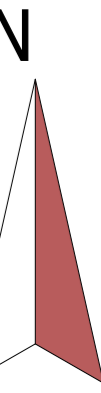
Br. strane:

6

Datum izrade i M. P.²⁹


mart, 2022.god.

Datum revizije i M. P.³⁰



NAPOMENE:

- Sve mjere prije otpočinjanja radova provjeriti na licu mjesta
- Sve mjere date su u centimetrima
- Sve visinske kote date su u metrima
- Visine parapeta u osnovama date su od kote gotove betonske ploče do ivoce zidanog ili betonskog dijela parapeta (zidarska mjera)
- Sve mjere otvora za izradu vrata i prozora uzeti na licu mjesta
- Izmjene u projektu za vreme građenja vršiti samo uz saglasnost Autora-Odg.projektanta.
- Samo ovjereni crteži od strane Autora-Odg.projektanta mogu se koristiti za izvođenje
- U slučaju neusaglašenosti mjera ili opisa obavestiti Autora - Odgovornog projektanta

PROJEKTANT:  Agencija za projektovanje i planiranje -Nikšić-		INVESTITOR: JZU DOM ZDRAVLJA NIKŠIĆ	
Objekat:	Ambulanta Velimlje	Lokacija: Objekat br. 1 na kat. parceli br. 4428, KO Velimlje	
Glavni inženjer:	Nevena Delibašić, spec.sci.arh.	Vrsta tehničke dokumentacije: Idejno rješenje adaptacije prostorija objekta	
Odgovorni inženjer:	Nevena Delibašić, spec.sci.arh.	Dio tehničke dokumentacije: Arhitektura	Razmjera: 1:50
Saradnik/ci:	Milena Babić, spec.sci.arh.	Prilog: Osnova krovnih ravni	Br. priloga: Br. strane: 7
Datum izrade i M. P. ²⁹		Datum revizije i M. P. ³⁰	
mart, 2022.god.			

ŠEME STOLARIJE

Obradivac :
Agencija za projektovanje i planiranje
Nikšić

INVESTITOR: JZU DOM ZDRAVLJA NIKŠIĆ

OBJEKAT I MJESTO GRADNJE:

Objekat br. 1 na kat. parceli br. 4428, KO Velimlje

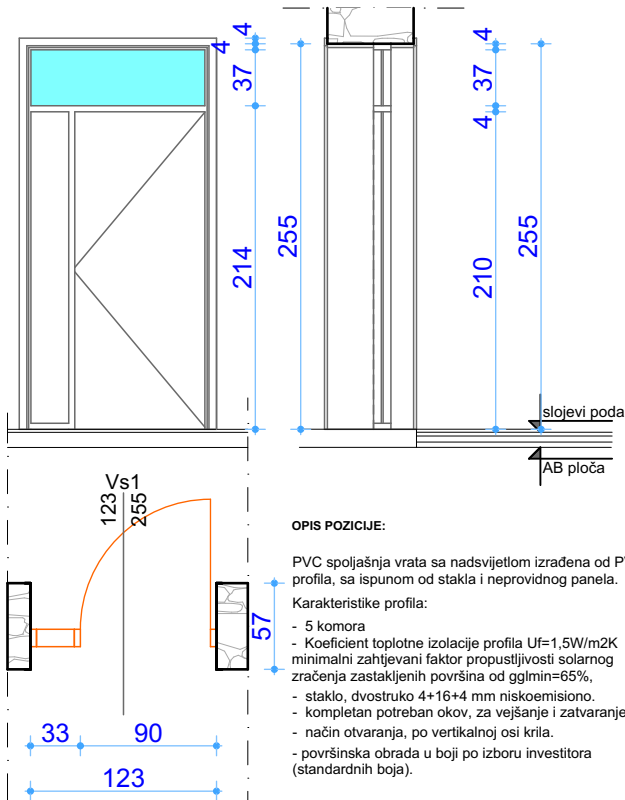
POZ

Vs1

SPOLJAŠNJA BRAVARIJA

RAZMJERA:

1:25



L	0	SPOLJAŠNJA JEDNOKRILNA VRATA		NAPOMENA : Sve mjere provjeriti na licu mjesta ! Izvodi se prema radioničkim crtežima izvođača , uz saglasnost projektanta.	SMJER OTVARANJA lijeva desna
D	2	ZIDARSKA MJERA	123/255		
kom:	2	STOLARSKA MJERA	121/253	brz priloga : brz lista :	

Obradivac :
 Agencija za projektovanje i planiranje
 Nikšić

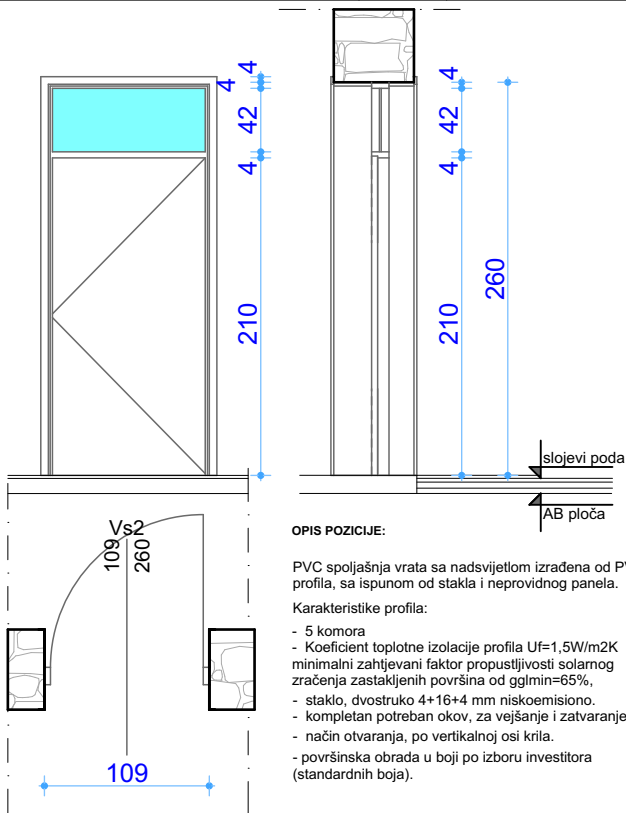
INVESTITOR: JZU DOM ZDRAVLJA NIKŠIĆ
 OBJEKAT I MJESTO GRADNJE:
 Objekat br. 1 na kat. parceli br. 4428, KO Velimlje

POZ

Vs2

SPOLJAŠNJA BRAVARIJA

RAZMJERA:
 1:25



OPIS POZICIJE:

PVC spoljašnja vrata sa nadsvijetlom izrađena od PVC profila, sa ispunom od stakla i neprovidnog panela.

Karakteristike profila:

- 5 komora
- Koefficient toplotne izolacije profila $U_f=1,5W/m^2K$ minimalni zahtjevani faktor propustljivosti solarnog zračenja zastakljenih površina od $g_{glmin}=65\%$,
- staklo, dvostruko $4+16+4$ mm niskoemisiono.
- kompletan potreban okov, za vešanje i zatvaranje.
- način otvaranja, po vertikalnoj osi krila.
- površinska obrada u boji po izboru investitora (standardnih boja).

L	0	SPOLJAŠNJA JEDNOKRILNA VRATA		NAPOMENA : Sve mjere provjeriti na licu mjesta ! Izvodi se prema radioničkim crtežima izvođača , uz saglasnost projektanta.	SMJER OTVARANJA lijeva desna
D	1	ZIDARSKA MJERA	109/260		
kom:	1	STOLARSKA MJERA	106/258		
				broj priloga :	
				broj lista :	

Obradjivac :
Agencija za projektovanje i planiranje
Nikšić

INVESTITOR: JZU DOM ZDRAVLJA NIKŠIĆ

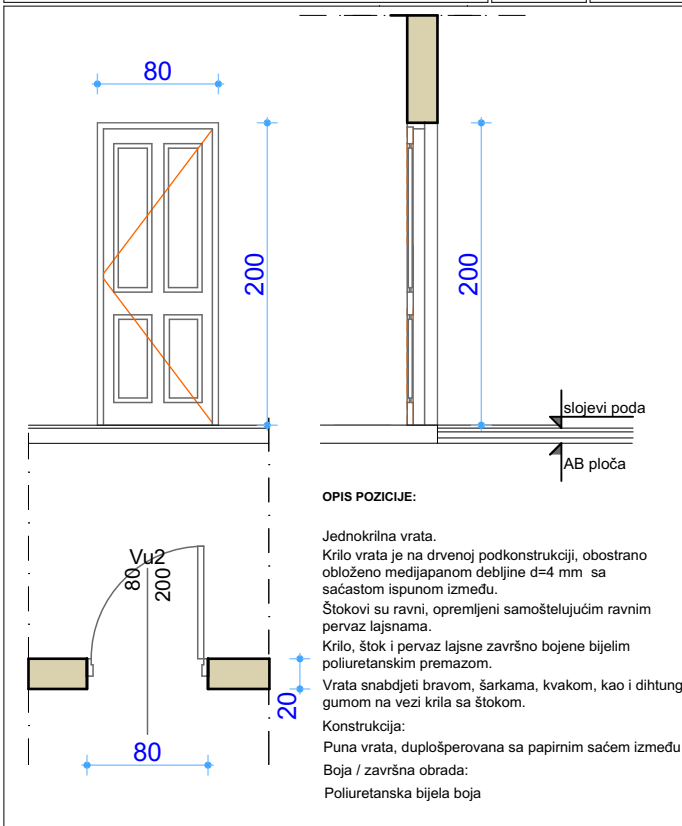
OBJEKAT I MJESTO GRADNJE:
Objekat br. 1 na kat. parceli br. 4428, KO Velimlje

POZ

Vu2

UNUTRAŠNJA BRAVARIJA

RAZMJERA: 1:25



L	1	UNUTRAŠNJA JEDNOKRILNA VRATA		NAPOMENA : Sve mjere provjeriti na licu mjesta ! Izvođi se prema radioničkim crtežima izvođača , uz saglasnost projektanta.	SMJER OTVARANJA lijeva desna
D	2	ZIDARSKA MJERA	95/200		
kom:	3	STOLARSKA MJERA	93/198	brj priloga : brj lista :	

Obrađivač :
Agencija za projektovanje i planiranje
Nikšić

INVESTITOR: JZU DOM ZDRAVLJA NIKŠIĆ

OBJEKAT I MJESTO GRADNJE:

Objekat br. 1 na kat. parceli br. 4428, KO Velimlje

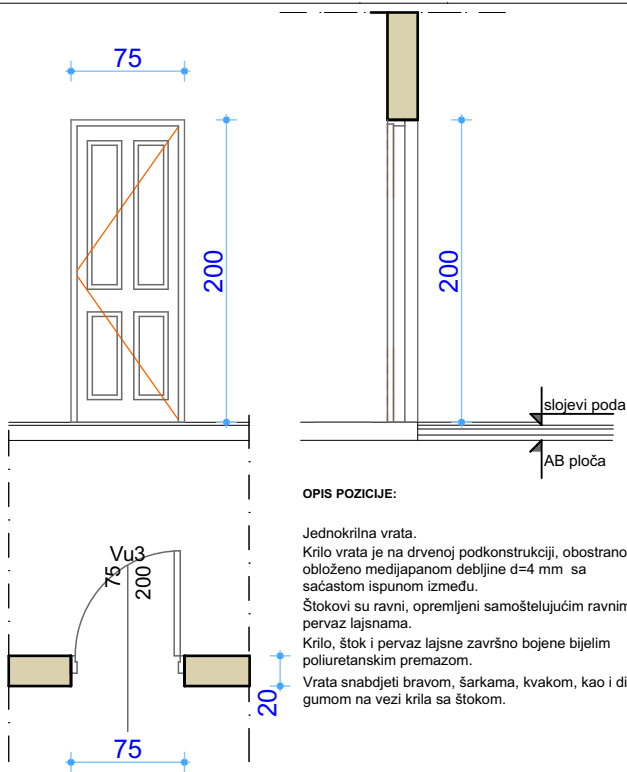
POZ

Vu1

UNUTRAŠNJA BRAVARIJA

RAZMJERA:

1:25



L	0	UNUTRAŠNJA JEDNOKRILNA VRATA		NAPOMENA : Sve mjere provjeriti na licu mjesta ! Izvodi se prema radioničkim crtežima izvodjača , uz saglasnost projektanta.	SMJER OTVARANJA lijeva desna
D	1	ZIDARSKA MJERA	75/200		
kom:	1	STOLARSKA MJERA	73/198	broj priloga : broj lista :	

Obradnjivac :
Agencija za projektovanje i planiranje
Nikšić

INVESTITOR: JZU DOM ZDRAVLJA NIKŠIĆ

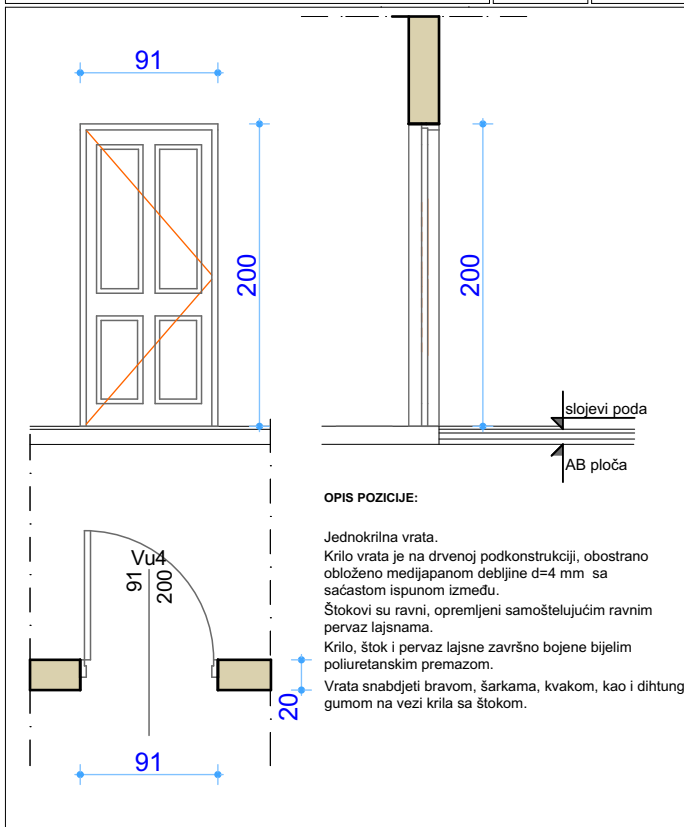
OBJEKAT I MJESTO GRADNJE:
Objekat br. 1 na kat. parceli br. 4428, KO Velimlje

POZ

UNUTRAŠNJA BRAVARIJA

RAZMJERA: 1:25

Vu4



L	1	UNUTRAŠNJA JEDNOKRILNA VRATA		NAPOMENA : Sve mjere provjeriti na licu mjesta ! Izvodi se prema radioničkim crtežima izvodjača , uz saglasnost projektanta.	SMJER OTVARANJA lijeva desna
D	0	ZIDARSKA MJERA	91/200		
kom:	1	STOLARSKA MJERA	89/198		
brz priloga :					
brz lista :					

Obrađivac :
Agencija za projektovanje i planiranje
Nikšić

INVESTITOR: JZU DOM ZDRAVLJA NIKŠIĆ

OBJEKAT I MJESTO GRADNJE:

Objekat br. 1 na kat. parceli br. 4428, KO Velimlje

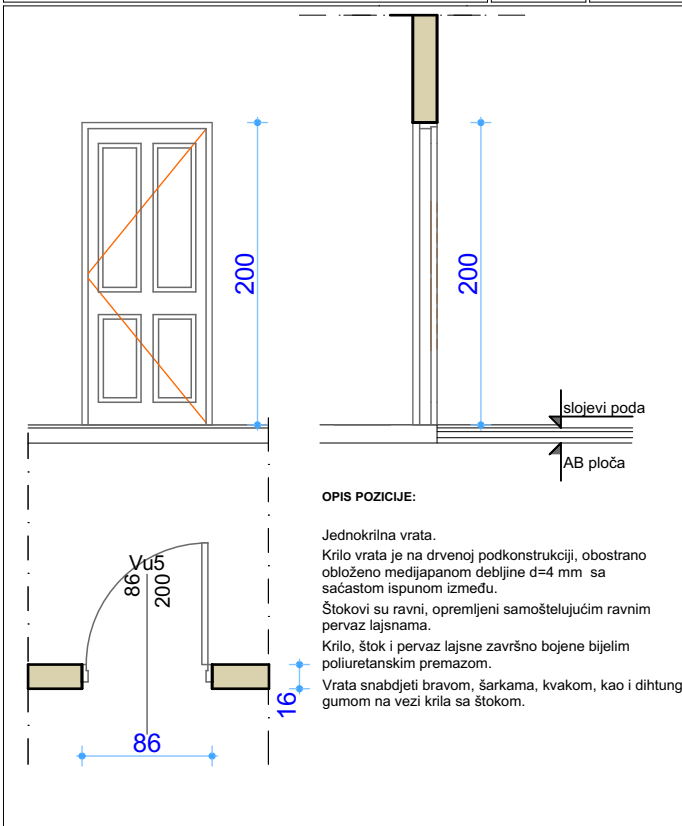
POZ

UNUTRAŠNJA BRAVARIJA

RAZMJERA:

1:25

Vu5



OPIS POZICIJE:

Jednokrilna vrata.

Krilo vrata je na drvenoj podkonstrukciji, obostrano obloženo medijapanom debljine $d=4$ mm sa sačastom ispunom između.

Štokovi su ravni, opremljeni samoštelujućim ravnim pervaz lajsnama.

Krilo, štok i pervaz lajsne završno bojene bijelim poliuretanskim premazom.

Vrata snabdjeti bravom, šarkama, kvakom, kao i dichtung gumom na vezi krila sa štokom.

L	1	UNUTRAŠNJA JEDNOKRILNA VRATA		NAPOMENA : Sve mjere provjeriti na licu mjesta ! Izvođi se prema radioničkim crtežima izvođača , uz saglasnost projektanta.	SMJER OTVARANJA lijeva desna
D	0	ZIDARSKA MJERA	86/200		
kom:	1	STOLARSKA MJERA	84/198	broj priloga : broj lista :	

Obradjivac :
Agencija za projektovanje i planiranje
Nikšić

INVESTITOR : JZU DOM ZDRAVLJA NIKŠIĆ

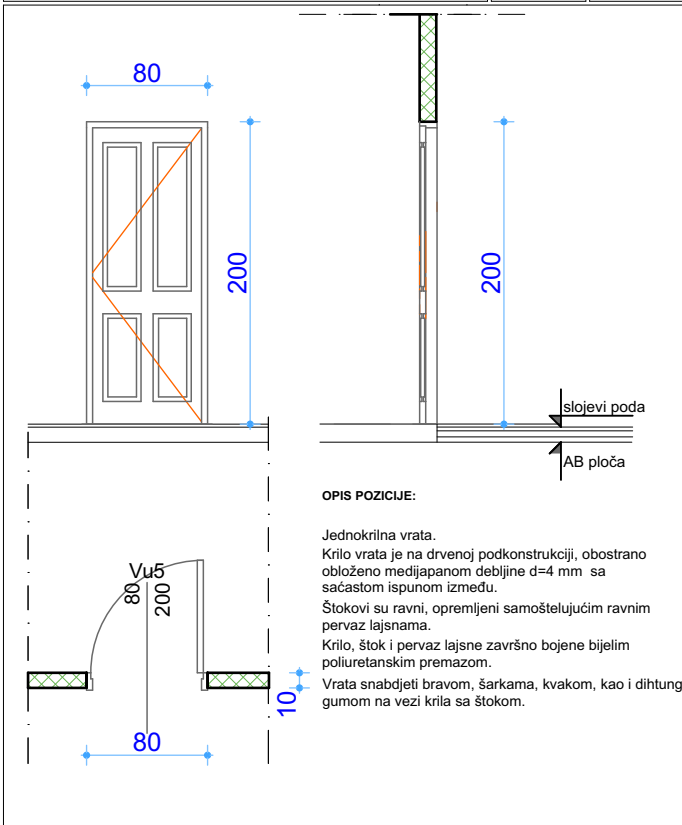
OBJEKAT I MJESTO GRADNJE:
Objekat br. 1 na kat. parceli br. 4428, KO Velimlje

POZ

Vu5

UNUTRAŠNJA BRAVARIJA

RAZMJERA:
1:25



L	1	UNUTRAŠNJA JEDNOKRILNA VRATA		NAPOMENA : Sve mjere provjeriti na licu mjesta ! Izvođi se prema radioničkim crtežima izvođača , uz saglasnost projektanta.	SMJER OTVARANJA lijeva desna
D	1	ZIDARSKA MJERA	86/200		
kom:	2	STOLARSKA MJERA	84/198	broj priloga : broj lista :	

Obradjivac :
 Agencija za projektovanje i planiranje
 Nikšić

INVESTITOR: JZU DOM ZDRAVLJA NIKŠIĆ

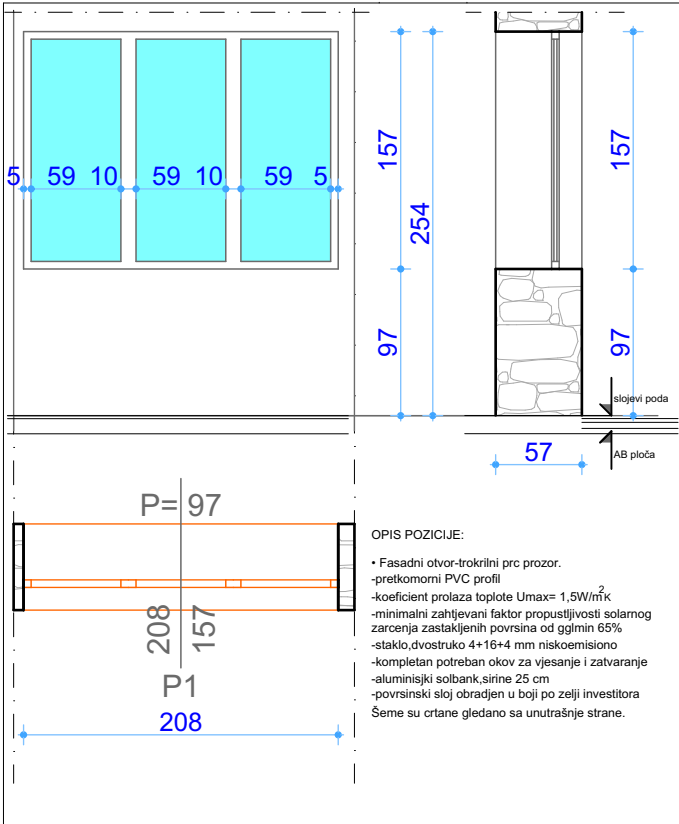
OBJEKAT I MJESTO GRADNJE:
 Objekat br. 1 na kat. parceli br. 4428, KO Velimlje

POZ

P1

UNUTRAŠNJA BRAVARIJA

RAZMJERA: 1:25



L	0	TROKRILNI PVC PROZOR		NAPOMENA : Sve mjere provjeriti na licu mjesta ! Izvodi se prema radiničkim crtežima izvođača , uz saglasnost projektanta.	SMJER OTVARANJA lijeva desna
D	0	ZIDARSKA MJERA	208/157		
kom:	2	STOLARSKA MJERA	206/155	broj priloga :	broj lista :

Obradivac :
Agencija za projektovanje i planiranje
Nikišić

INVESTITOR: JZU DOM ZDRAVLJA NIKIŠIĆ

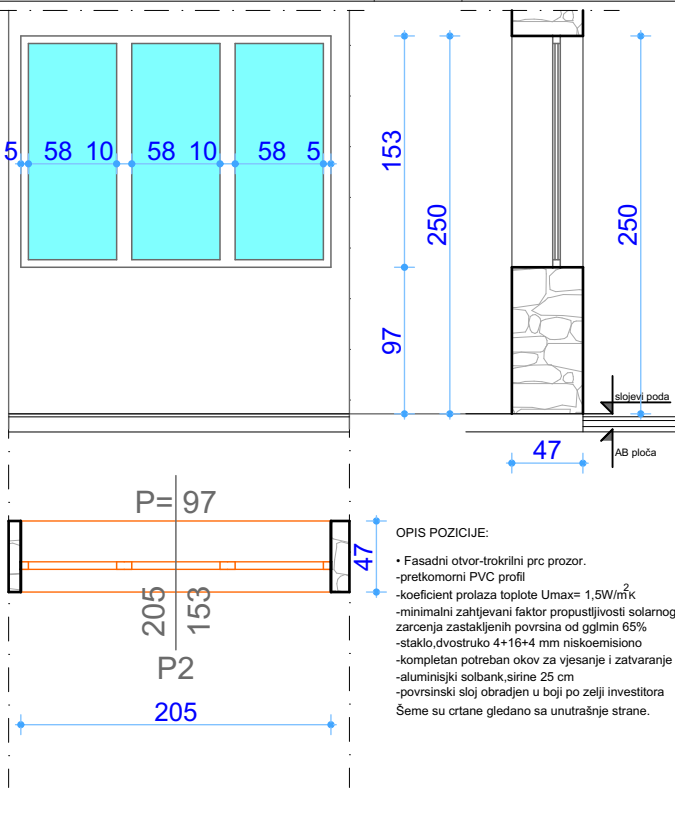
OBJEKAT I MJESTO GRADNJE:
Objekat br. 1 na kat. parceli br. 4428, KO Velimlje

POZ

UNUTRAŠNJA BRAVARIJA

RAZMJERA:
1:25

P2



L	0	TROKRILNI PVC PROZOR		NAPOMENA : Sve mjere provjeriti na licu mjesta ! Izvodi se prema radioničkim crtežima izvođača , uz saglasnost projektanta.	SMJER OTVARANJA lijeva desna
D	0	ZIDARSKA MJERA	205/153		
kom:	2	STOLARSKA MJERA	203/151		

Obradivac :
 Agencija za projektovanje i planiranje
 Nikšić

INVESTITOR: JZU DOM ZDRAVLJA NIKŠIĆ

OBJEKAT I Mjesto GRADNJE:

Objekat br. 1 na kat. parceli br. 4428, KO Velimlje

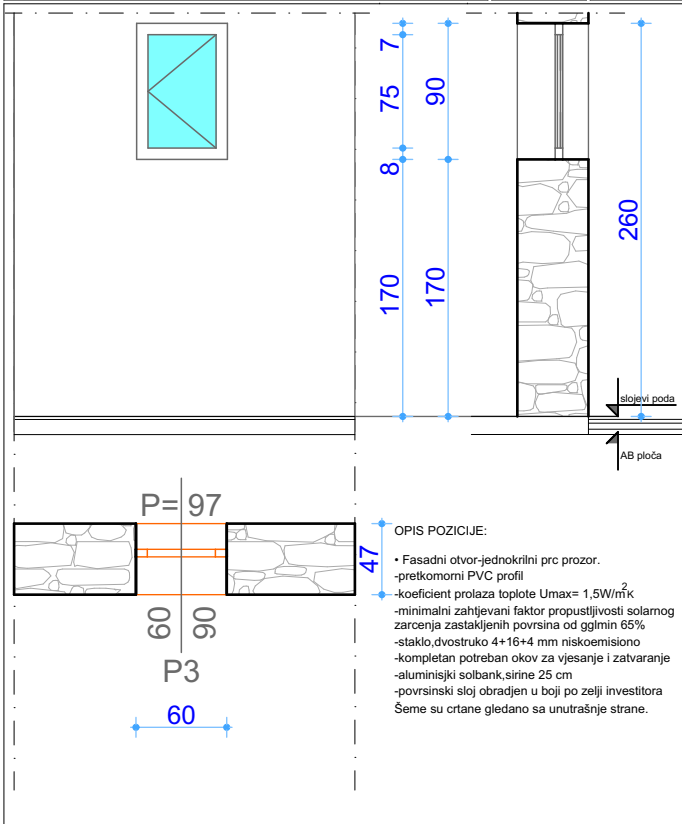
POZ

P3

UNUTRAŠNJA BRAVARIJA

RAZMJERA:

1:25



L	0	JEDNOKRILNI PVC PROZOR		NAPOMENA : Sve mjere provjeriti na licu mjesta ! Izvodi se prema radioničkim crtežima izvođača , uz saglasnost projektanta.	SMJER OTVARANJA lijeva desna
D	0	ZIDARSKA MJERA	60/90		
kom:	2	STOLARSKA MJERA	58/88	broj priloga :	broj lista :

Obradivac :
 Agencija za projektovanje i planiranje
 Nikšić

INVESTITOR: JZU DOM ZDRAVLJA NIKŠIĆ

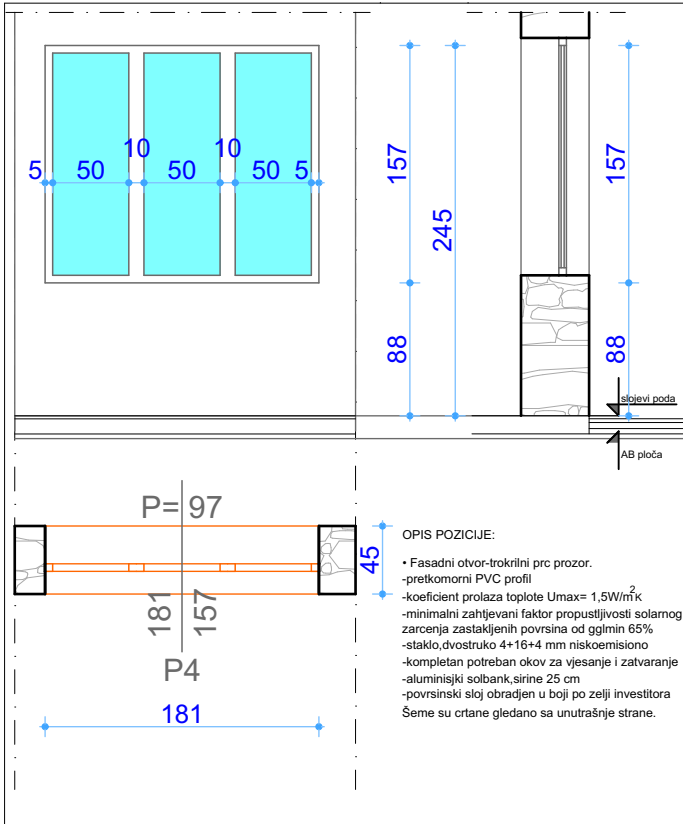
OBJEKAT I MJESTO GRADNJE:
 Objekat br. 1 na kat. parceli br. 4428, KO Velimlje

POZ

P4

UNUTRAŠNJA BRAVARIJA

RAZMJERA: 1:25



L	0	TROKRILNI PVC PROZOR		NAPOMENA : Sve mjere provjeriti na licu mjesta ! Izvodi se prema radiničkim crtežima izvođača , uz saglasnost projektanta.	SMJER OTVARANJA lijeva desna
D	0	ZIDARSKA MJERA	181/157		
kom:	5	STOLARSKA MJERA	179/149	brj priloga :	brj lista :

Obradivac :
 Agencija za projektovanje i planiranje
 Nikšić

INVESTITOR: JZU DOM ZDRAVLJA NIKŠIĆ

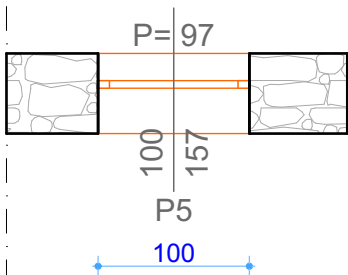
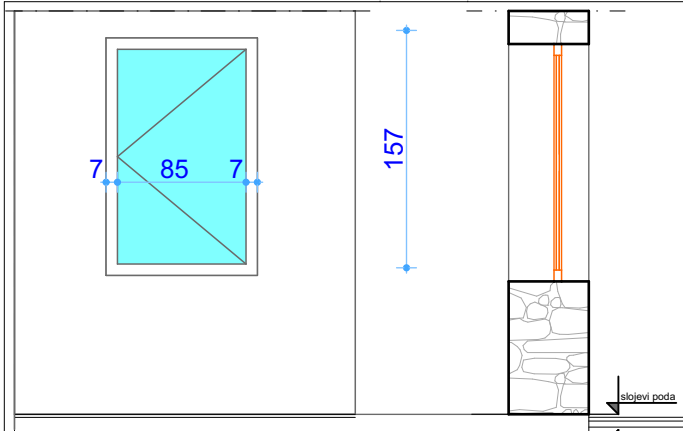
OBJEKAT I MJESTO GRADNJE:
 Objekat br. 1 na kat. parceli br. 4428, KO Velimlje

POZ

P5

UNUTRAŠNJA BRAVARIJA

RAZMJERA: 1:25



OPIS POZICIJE:

- Fasadni otvor-jednokrilni prc prozor.
 - pretkomorni PVC profil
 - koeficijent prolaza toplote $U_{max} = 1,5W/m^2$
 - minimalni zahtjevani faktor propustljivosti solarnog zarcenja zastakljenih površina od ggmin 65%
 - staklo, dvostruko 4+16+4 mm niskoemisiono
 - kompletan potreban okov za vjesanje i zatvaranje
 - aluminisjki solbank, sirine 25 cm
 - povrsinski sloj obradjen u boji po zelji investitora
- Šeme su crtane gledano sa unutrašnje strane.

L	0	JEDNOKRILNI PVC PROZOR		NAPOMENA : Sve mjere provjeriti na licu mjesta ! Izvodi se prema radioničkim crtežima izvodjača , uz saglasnost projektanta.	SMJER OTVARANJA lijeva desna
D	0	ZIDARSKA MJERA	100/157		
kom:	1	STOLARSKA MJERA	98/155	broj priloga :	
				broj lista :	

Obradivac :
Agencija za projektovanje i planiranje
Nikšić

INVESTITOR: JZU DOM ZDRAVLJA NIKŠIĆ

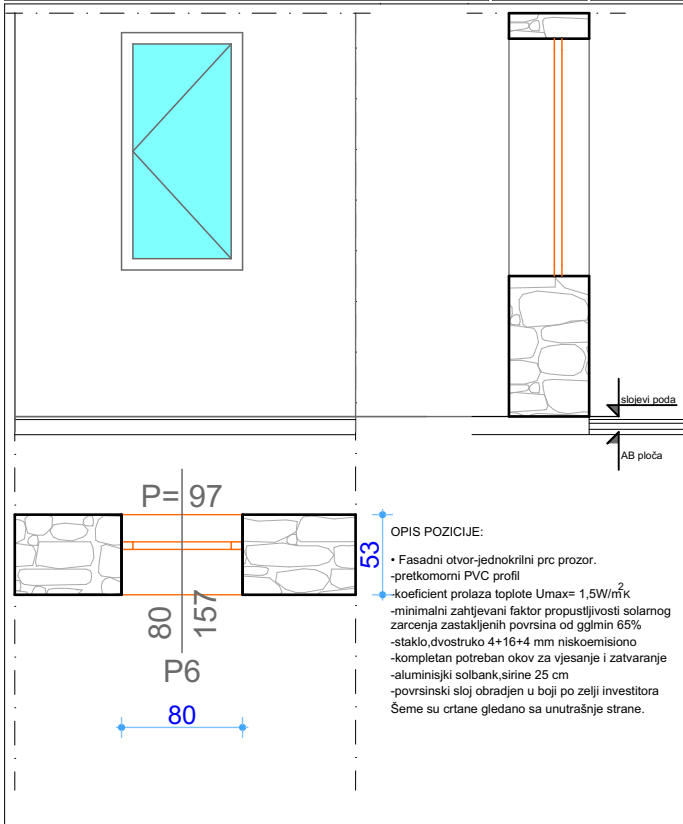
OBJEKAT I MJESTO GRADNJE:
Objekat br. 1 na kat. parceli br. 4428, KO Velimlje

POZ

P6

UNUTRAŠNJA BRAVARIJA

RAZMJERA: 1:25



L	0	JEDNOKRILNI PVC PROZOR		NAPOMENA : Sve mjere provjeriti na licu mjesta ! Izvodi se prema radioničkim crtežima izvođača , uz saglasnost projektanta.	SMJER OTVARANJA lijeva desna
D	0	ZIDARSKA MJERA	80/157		
kom:	1	STOLARSKA MJERA	78/155	broj priloga : broj lista :	

OBRAZAC 1a

INVESTITOR ¹	<u>JZU DZ NIKŠIĆ</u>
OBJEKAT ²	<u>AMBULANTA VELIMLJE</u>
LOKACIJA ³	<u>OBJEKAT BR. 1 NA KAT. PARCELI BR. 4428,</u> <u>KO VELIMLJE</u>
DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE ⁴	<u>ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT - JAKA STRUJA</u>
PROJEKTANT ⁵	<u>AGENCIJA ZA PROJEKTOVANJE I PLANIRANJE</u> <u>OPŠTINE NIKŠIĆ</u>
ODGOVORNO LICE ⁶	<u>ANA VUKOTIĆ, dipl.ing.pejz.arh.</u>
ODGOVORNI INŽENJER ⁷	<u>ŽELJKO TOMIĆ, dipl.inž.el.</u>
SARADNIK NA PROJEKTU ⁸	<u>LUKA GLUŠICA, dipl.inž.el.</u>

¹Naziv/ime investitora

²Naziv projektovanog objekta

³Mjesto građenja, planski document, urbanistička parcela, katastarska parcela

⁴Arhitektonski projekat, građevinski projekat, elektrotehnički projekat odnosno mašinski projekat

⁵Naziv privrednog društva, pravnog lica odnosno preduzetnika koji je izradio dio tehničke dokumentacije

⁶Ime odgovornog lica u privrednom društvu, pravnom licu odnosno ime i prezime preduzetnika

⁷Ime i prezime glavnog inženjera

⁸Ime i prezime saradnika na izradi dijela tehničke dokumentacije

SADRŽAJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE PROJEKTA ELEKTROINSTALACIJA JAKE STRUJE

1. TEHNIČKI OPIS.....	3
2. OPŠTI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA.....	10
3. TEHNIČKI USLOVI.....	14
4. PRILOG ZAŠTITE NA RADU.....	20
5. PRILOG ZAŠTITE OD POŽARA.....	24
NUMERIČKI DIO	
6. PRORAČUNI.....	26
7. PREDMJER I PREDRAČUN.....	34

SADRŽAJ GRAFIČKE DOKUMENTACIJE

1. Temeljni uzemljivač i gromobran
2. Opšta potrošnja
3. Rasvjeta
4. Jednopolna šema RT

1. TEHNIČKI OPIS

uz glavni projekat elektroenergetskih instalacija

I. OPŠTI DIO

Predmet projekta

- Objekat br. 1 se nalazi na K.P. br. 4428, KO Velimlje, opština Nikšić.
- U pitanju je ambulanta. Objekat je prizeman.

Uslovi za projektovanje

Glavni projekat elektroenergetskih instalacija rađen je na osnovu :

- Glavnog arhitektonsko - građevinskog projekta,
- Projektnog zadatka investitora,
- Tehničkih uslova komunalnih organizacija,
- Uslova i tehničkih normativa za projektovanje stambenih zgrada i stanova,
- Projekta mašinskih i hidroinstalacija,
- Projekta telekomunikacionih instalacija,
- Projekta protivpožarne zaštite,
- Važećih propisa, standarda, normativa i zakona u građevinarstvu i planiranju.

Podaci o objektu

Namjena objekta je stanovanje i objekat je prizeman.

U organizaciji objekta Ambulante su sljedeći sadržaji sa definisanim površinama:

1. Čekaonica
2. Sanitarni čvor za pacijente
3. Ordinacija 1
4. Ordinacija 2
5. Ordinacija 3
6. Apoteka
7. Soba za intervencije 1
8. Soba za intervencije 2
9. Sanitarni čvor za osoblje
10. Soba za odmor
11. Hodnik

Ukupna neto površina objekta je 117,32 m².

Opis postojećeg stanja

Urađen je novi MRO koji nije potrebno mijenjati, takođe nije potrebno mijenjati vazdušni priključak. Vazdušni priljučak je izveden kao SKS kablom 4x16 mm². Instalacije unutar objekta je potrebno promijeniti, postojeće se ne zadržavaju. Objekat se adaptira. Bio je u funkciji bolnice, a adaptira se i stavlja u funkciju ambulante.

Novoprojektovano stanje

Budući objekat će se sastojati iz dvije cjeline: Ambulante i Galerije. Za potrebe Galerije, predviđen je napojni kabal od konzole do prostorije Galerije i ista nije predmet ovog projekta. U ambulanti se predviđa ugradnja razvodne table i napojnog kabla do konzole.

II. ELEKTROENERGETSKE INSTALACIJE

U stambenom objektu predviđene su sljedeće ELEKTROENERGETSKE INSTALACIJE i to:

- * unutrašnjeg kućnog priključka
- * glavnog razvodnog ormara i mjerenja utroška električne energije
- * napojnih vodova
- * električnih instalacija osvjjetljenja
- * električnih instalacija utičnica i izvoda
- * električnih instalacija za potrebe rada telekomunikacionih instalacija
- * instalacija za izjednačavanje potencijala
- * temeljnog uzemljivača
- * gromobranskih instalacija

1. Snabdijevanje objekta električnom energijom:

Napajanje objekta električnom energijom predviđeno je sa gradske distributivne mreže, a u svemu prema uslovima za izradu tehničke dokumentacije i tehničkom preporukom EPCG. Objekat će biti napojen sa PMO (priključno mjernog ormara) na granici parcele.

Zadržava se vazdušni priključak objekta sa PMO na granici parcele sa vazdušnim kablovskim vodom sa kablom XOO-A 4 x 16 mm² do konzole i dalje kablom N2XH 5 x 10 mm² do RT sa kojih se napajaju električni potrošači.

Mjerno razvodni ormar (MRO) biće u svemu izrađen prema uslovima CEDIS-a.

U objektu nema instalacija i sigurnosnih sistema koji moraju da rade u uslovima požara.

2. Mjerenje utroška električne energije

Mjerenje utroška električne energije vrši sa trofaznim električnim brojilima (5-60) A, 3 x 400/230V, uz ugradnju NN prekidača nominalne struje 40 A po fazi.

3. Razvod električne energije

Razvod električne energije, predviđa se kablovima tipa N2XH, koji su dimenzionisani na bazi jednovremenog vršnog opterećenja uz provjeru pada napona.

Presjeci provodnika su izabrani u skladu sa opterećenjem, a njihova zaštita od kratkih spojeva i dužih preopterećenja, izvršena je izborom i postavljanjem odgovarajućih automatskih osigurača.

Napojni kablovi su trožilni, odnosno petožilni za trofazne i trožilni za monofazne potrošače, a njihov poprečni presjek je tako odabran da zadovoljava uslove iz JUS N.B2.730, 743, 751 i JUS N.B2.752.

Na mjestima ukrštanja sa drugim vrstama instalacija izvršiti prelaze po mogućnosti iznad tih instalacija. Dodatna prilagođavanja izvršiti na licu mjesta u zavisnosti od situacije i drugih vrsta instalacija.

Sve razvodne table predviđene su kao tipske od materijala koji ne gori niti potpomaže gorenje (negorivi polikarbonat –PC) sa poklopcem i šinama za ugradnju automatskih prekidača. Razvodne table predviđene su za ugradnju u zid u IP-20 zaštiti, sa odgovarajućim brojem automatskih prekidača niskog napona, zvonom 5 VA.

Predviđen je i zaštitni uređaj diferencijalne struje u stanskim razvodnim tablama. Neophodno je pri izvođenju građevinskih radova ostaviti šliceve za vertikalno polaganje kablova jake i slabe struje (mjesto označena na crtežima). Takođe, iznad ulaznih vrata (gdje se ugrađuju stanske table), ostaviti prostor bez armature u dubini 12cm.

Izbor elektroopreme i instalacija prema spoljnjim uslovima - uticajima izvršen je prema JUS-u N.B2.730, 751 i 752. tj. rješen je odgovarajućom mehaničkom zaštitom opreme koja je zaštićena od prašine i vlage.

4. Instalacije osvjetljenja

Instalacije osvjetljenja projektovane su u svemu prema projektnom zadatku i preporukama za ovu oblast. Projektom su predviđene sljedeće vrste osvjetljenja u objektu:

Instalacija osvjetljenja u stanovima izvodi se provodnicima N2XH presjeka $1,5 \text{ mm}^2$, potrebnog broja žila ispod maltera u zidovima koji se malterišu, ili u PVC cijevima $\varnothing 16 \text{ mm}$ koje se postavljaju u betonske zidove i betonsku ploču u toku betoniranja. U objektu stanovanja se postavljaju svjetiljke u svim prostorijama. Svi prekidači u stanovima su postavljeni na visini 1,5 m od gotovog sloja poda.

U kupatilima iznad ogledala predviđena je po jedna svjetiljka. Svjetiljka mora biti montirana u zoni 2 (el. priključak na 60 cm od ivice kade, stepena zaštite IP44, klase izolacije 2 - svjetiljka sa izolacionim podnožjem), u svemu prema JUS-u N.B2.771/1988.

Predviđena je posebna utičnica pored ogledala sa dvopolnim zastitnim uređajem diferencijalne struje u pripadajućoj razvodnoj tabli.

Osvjetljenje ulaznog dijela objekta predviđeno je sa vododihujućim fluorescentnim svjetilkama sa zaštitnom kapom. Uključenje unutrašnjeg osvjetljenja je pomoću prekidača. Uključenje spoljašnjeg osvjetljenja vrši se pomoću digitalnog tajmera.

5. Instalacija priključnica i ostalih tehnoloških potrošača

Za priključenje termičkih aparata, aparata za održavanje higijene kao i za priključenje raznih mobilnih potrošača predviđena je instalacija priključnica. Broj priključnica u prostorijama je određen na osnovu potreba, uslova i tehničkih normativa za projektovanje stanova. Sva postolja svih utičnica gdje se kablovi pričvršćuju moraju biti keramička ili od negorive smjese.

Sve priključnice su sa zaštitnim kontaktom i postavljaju se na visini 0,3 m od poda. Svako odstupanje od ovog pravila naznačeno je na crtežima.

Instalacija priključnica u stanovima izvodi se provodnicima N2XH presjeka $2,5 \text{ mm}^2$ potrebnog broja žila ispod maltera u zidovima koji se malterišu ili u PVC cevima $\varnothing 16 \text{ mm}$ i $\varnothing 23 \text{ mm}$ koje se postavljaju u betonskim zidovima.

Priključnice, koje su predviđene u kuhinji za priključenje raznih aparata za domaćinstvo se postavljaju na visini 1,20 m od poda. Priključnice za el. šporet, mašinu za suđe i frižider postavljaju se na visini 0,70 m od poda. Bojlери u kuhinji su niskomontažni i za njih je predviđena monofazna priključnica na visini 0,50 m od poda. Za njih su posebno predviđeni jednopolni prekidači sa signalnom sijalicom.

Za priključenje aspiratora u kuhinji predviđena je priključnica na visini $h = 1,8 \text{ m}$.

Za bojler, grijalicu i mašinu za veš u kupatilu predviđena je modularna kombinacija sa oznakama pripadajućih aparata sa prekidačkim modulima sa indikacijom 16A sa signalnom sijalicom ("KIP").

Za priključenje mašine za veš, predviđa se kutija sa stalnim priključkom IP 44, koja se montira na visini $h=1,5 \text{ m}$ od poda, a u svemu prema JUS-u NB2. 771. Sve priključnice su sa zaštitnim kontaktom.

Broj priključnica u prostorijama određen je na osnovu potreba, enterijera, uslova i tehničkih normativa za projektovanje stanova. Za potrebe napajanja telekomunikacionih uređaja predviđeni je određen broj izvoda i priključnica u svemu prema projektu unutrašnjih telekomunikacionih instalacija.

6. Termotehničke instalacije

Grijanje objekta

Idejnim rješenjem za zagrijavanje objekta ambulante predviđen je štednjak Alfa Term 27 kW sa instalacijom cijevne mreže radijatorskog grijanja (aluminijumski radijatori Global Vox 600).

Za cirkulacionu pumpu predviđena je monofazna priključnica, kao i za sve potrošače koji se štite osiguračima od 16 A vrši se sa kablovima presjeka 2,5 mm².

Sistem zaštite od previsokog napona dodira će biti u skladu sa elektroenergetskom saglasnošću nadležnog Cedisa, odnosno isključenje napajanja pomoću osigurača sistema TN-C-S kao i pomoću FID sklopki koje će se montirati u razvodnoj tabli.

7. Instalacija gromobrana i uzemljenja

Spoljašnja gromobranska instalacija prihvata i odvodi u zemlju energiju atmosferskog pražnjenja, a unutrašnja gromobranska instalacija smanjuje opasna dejstva atmosferskih pražnjenja u unutrašnjosti šticećenog prostora.

S obzirom na namjenu i položaj objekta u odnosu na okruženje za zaštitu je projektovana neizolovana spoljašnja gromobranska instalacija odgovarajućeg nivoa zaštite, u skladu sa članom 6. Pravilnika i standarda JUS IEC -1024-1-1.

Spoljašnja gromobranska instalacija se sastoji od:

- Prihvatnog sistema
- Sistema spustnih provdonika
- i
- Temelnog uzemljivača

Uzemljenje:

Uzemljivač se izvodi **FeZn trakom 25 x 4 mm** polaganjem u temeljnoj ploči, a sve prema nacrtu. Uzemljivač se na armaturno željezo temeljne ploče polaže „nasatice“ i na svakih 2 m prespaja spojnicama **KON 09** ili vari sa armaturnim željezom. Na sjecištima trakastog uzemljivača isti prespajati spojnicama **KON 01** (traka-traka).

Sa temeljnog uzemljivača a na pozicijama kontrolnog mjernog mjesta K.M.M. treba obezbijediti izvode (okrugli provodnik) kroz AB stubove objekta.

Tokom polaganja temeljnog uzemljivača predvidjeti izvode za potrebna uzemljenja unutar objekta:

- vezu sa trakom položenom uz napojni kabal,
- vezu za glavnu sabirnicu za uzemljenje
- vezu na oluke ukoliko su metalni

NAPOMENA: traku polagati užom stranom, „nasatice“ kako bi se ostvario što bolji kontakt sa zemljom.

Usponski vodovi gromobranske instalacije:

Usponski vodovi se pružaju na fasadu objekta sa provodnikom od Al/Mg 8 **mm** i nosačima koji odgovaraju. Paziti da izlazni luk bude što blaži (izlaz uraditi ispod nivoa horizontalnih žljebova).

Prelaz preko horizontalnih oluka se ostvaruje pomoću žljebne spojnice (spojnica za oluk sa priključkom za okrugli provodnik).

Prihvatni vodovi na krovu objekta:

Predmetni objekat je sa krovom od cigle na drvenoj konstrukciji.

Od zapaljivih djelova krova vodovi moraju biti udaljeni po mogućnosti 150 mm.

- Prihvatni vodovi na krovu objekta izvode se sa provodnikom od Al/Mg 8 mm i nosačima koji odgovaraju datom krovu.
- Po šljemenu krova provodnik se montira na krovnim nosačima za crijep **SON 02**, proizvođača **Hermi ili ekvivalent**. Navedeni nosači se postavljaju na svakih 80 cm po šljemenu, kao i na dijelovima krova od šljemena do žljebova.
- Po krovu, provodnik AH1 montira se na krovnim nosačima za limene pokrove **SON 22, Hermi ili ekvivalent**. Navedeni nosači se postavljaju na svakih 1 m po dijelovima krova od šljemena do žljebova.
- Po dimnjačkoj kapi formirati prsten na nosačima **ZON 03** (zidni nosači) koji treba prespojiti na najbližu gromobransku instalaciju na krovu.

Unutrašnja gromobranska instalacija

Prema JUS-IEC 1024 - 1 unutrašnju gromobransku instalaciju čini mjera izjednačenja potencijala.

Kao glavni priključak za uzemljenje u projektovanom objektu je predviđena jednopotencijalna (JS) bakarna sabirnica u glavnom razvodnom ormaru na koju će se povezati:

- zaštitna sabirnica u GRO provodnikom PP00 1x25mm²,
- veza sa temeljnim uzemljivačem ostvarena je sa trakom Fe/Zn 25 x 4 mm,
- PTT ormarić i sve ostale metalne mase

Sve metalne elemente na objektu potrebno je spojiti na uzemljenje zbog izjednačavanja potencijala (klimatizatore, metalne opšive i sl.), čime je ostvareno izjednačenje potencijala stranih provodnih tijela i to što bliže tački ulaza instalacije u objekat. Izjednačenje potencijala stranih provodnih tijela izvesti provodnicima minimalanog presjeka Cu-16 mm² ili Al-25mm². Predviđeno je premošćenje vodomjera Cu pletenicom 16 (mm²) i odgovarajućim obujmicama, na propisima predviđen način.

U svim sanitarnim čvorovima i kuhinjama predviđene su dodatne mjere za izjednačenje potencijala, povezivanjem svih metalnih djelova na sabirnicu kutije za izjednačenje potencijala PS, po propisima predviđen način. Sabirnicu PS povezati sa GRT stana provodnikom P-Y 1x6 mm².

Kompletan sklop zaštite od atmosferskog pražnjenja predviđen je u skladu sa važećim Tehničkim propisima i isti tako i izvesti.

Otpor rasprostiranja uzemljivača je proporcionalan odnosu specifičnog otpora tla (ρ) i koeficijentu koji zavisi od vrste uzemljivača, njegovih dimenzija i dubini ukopavanja.

Zahtjevi tehničkih propisa a u skladu sa JUS IEC 1024-1 tačka 2.3.3.2 u pogledu minimalne dužine u funkciji nivoa zaštite u ovako integrisanom uzemljivaču su zadovoljeni obzirom da je srednji geometrijski poluprečnik "r" prstenastog uzemljivača veći od 5 m kao minimalne dužine uzemljivača za odabrani nivo zaštite i specifične otpornosti tla.

8. ZAŠTITA OD ELEKTRIČNOG UDARA

Zaštita od električnog udara pri indirektnom dodiru metalnih masa električnih uređaja, koji pod normalnim uslovima nisu pod naponom je automatskim isključenjem napajanja.

Od kutije sa šinom za izjednačenje potencijala, koja je povezana sa temeljnim uzemljivačem predviđene su veze: na instalaciju grijanja, vodovoda i kanalizacije i metalne ormane telefonske koncentracije.

Od TS do MRO je TN-C , a u objektu poslije MRO TN-S tj. ukupno je TN-C-S.

2. OPŠTI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA

Uz glavni projekat elektroenergetskih instalacija

1. Zaključivanjem ugovora o izvođenju, Izvođač usvaja sve tačke ovih pogodbenih uslova kao i tehničkih uslova koji su dio ovog projekta i ista se tretiraju kao dio ugovora o izvođenju instalacije.
2. Ustupanje i izgradnja ovog objekta, odnosno izvođenje pojedinih radova vrši se na osnovu:
 - Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata
 - Pravilnika o sadržini i načinu vršenja tehničkog pregleda objekata i izdavanja upotrebne dozvole
 - Odobrenog glavnog projekta i odobrenih izmjena i dopuna glavnog projekta.
 - Ostalih važećih propisa i normativa.
3. Pre ustupanja izgradnje Investitor utvrđuje podobnost izvođača radova (u daljem tekstu Izvođač), a zatim ustupa izgradnju objekta javnim nadmetanjem, prikupljanjem ponuda ili neposrednom pogodbom.
4. Kao baza za podnošenje ponuda, odnosno za sklapanje ugovora služi ovaj Projekat. Svi ponuđači moraju dobiti Projekat na uvid kao i otkucani tekst predračuna bez cijena u koji će ponuđači unositi cijene. Svi primjerci predmjera i predračuna koji se daju ponuđačima moraju biti identični kako bi svi ponuđači iste radove ponudili u istim količinama i istog kvaliteta.
5. U ponudi moraju biti obuhvaćene cijene za:
 - sav potreban materijal odgovarajućeg kvaliteta,
 - svi eventualni uvozni, carinski i drugi troškovi za uvoznu opremu,
 - sav transport materijala, kako spoljni tako i unutrašnji na samom radilištu,
 - troškovi osiguranja,
 - svi putni i transportni troškovi za radnu snagu,
 - cjelokupni rad za izvođenje instalacija uključujući prethodne i završne radove.Ponuda takođe treba da obuhvati sve troškove rada komisije za tehnički pregled i prijem, do izdavanja dozvole za upotrebu objekta.
6. Investitor i izvođač zaključuju ugovor o građenju, pri čemu se utvrđuje dinamički plan radova.
7. Izgradnja se može započeti kada Investitor pribavi odobrenje za izgradnju.
8. Investitor je dužan da izvođača uvede u posao, što naročito obuhvata:
 - predaju gradilišta i prava pristupa na gradilište,
 - obezbjeđenje priključaka za struju, vodu, gorivo i sl.,
 - predaju tehničke dokumentacije,
 - predaju odobrenja za izgradnju,
 - obezbjeđenje sredstava za finansiranje izgradnje i plaćanje obaveza sa pružanjem dokaza o tome.
 - o uvođenju izvođača u posao sastavlja se poseban zapisnik i to se konstatuje u građevinskom dnevniku.
9. Izvođač ovog projekta dužan je prije početka radova izađe na gradilište (objekat) i na licu mjesta prekontrolise Projekat i prilagodi ga sa stvarnim stanjem na građevini ili

ukoliko građevina nije završena, da prilagodi projekat instalacije sa građevinskim projektom. U slučaju nekih izmjena na terenu i u objektu ili ako se utvrdi da postoje neslaganja između projekta instalacija i građevinskog projekta i projekta drugih instalacija izvođač je dužan da sa potrebnim obrazloženjem traži da se projekat prilagodi postojećem stanju. Takođe, izvođač je dužan da blagovremeno i detaljno prouči i ispita, prema pravilima struke, pravilnost tehničkih rješenja i funkciju, kao i da Investitora upozori na greške, neslaganja i nedostatke. Investitor je dužan da Izvođaču pruži objašnjenja o nedovoljno jasnim detaljima tehničke dokumentacije.

10. Izvođač prijavljuje organu uprave nadležnom za poslove građevinske inspekcije dan početka izvođenja radova.
11. Izvođač nema pravo da mijenja tehničku dokumentaciju. Ako uoči nedostatke u tehničkoj dokumentaciji dužan je da o tome blagovremeno obavesti Investitora. Tehnička dokumentacija može da se mijenja samo uz saglasnost Investitora i projektne organizacije koja je izradila tehničku dokumentaciju.
12. Izvođač radova u toku izgradnje treba da:
 - izvodi radove prema tehničkim propisima, normativima i standardima koji važe za izgradnju pojedinih objekata,
 - ugrađuje materijal koji odgovara propisanim standardima, odnosno koji je snabdjeven atestom izdatim od strane stručne organizacije ovlaštene za ispitivanje tog materijala ako nije propisan standardom,
 - blagovremeno preduzima mjere za sigurnost objekta, opreme, uređaja i instalacija, radnika, prolaznika, saobraćaja i susjednih objekata i okoline,
 - se pridržava tehničke dokumentacije na osnovu koje je izdato odobrenje za izgradnju
 - uredno održava gradilište,
 - unutrašnjom kontrolom obezbjedi da se radovi izvode u skladu sa ovim zahtjevima, kako bi izbjegao štetne po sebe posljedice koje bi se mogle javiti usljed nepravilnosti pri izgradnji objekta.
13. Rok garancije za solidnost izvedene instalacije, kvalitet materijala i ispravan rad je dvije godine, računajući od dana tehničkog prijema instalacije. Za svaki kvar koji se dogodi na instalaciji u garantnom roku a prouzrokovan je isporukom lošeg materijala ili nesolidnom izradom, Izvođač je dužan da na prvi poziv Investitora otkloni o svom trošku bez ikakvih naknada od strane Investitora. Izvođač daje garanciju za svoje radove, dok za ugrađenu opremu važi garancija proizvođača opreme i ona se prenosi na Investitora.

Ukoliko se Izvođač ne odazove prvom pozivu Investitora ovaj ima pravo da pozove drugog izvođača da kvar otkloni, a naplatu svih troškova izvrši iz cjelokupne imovine prvog Izvođača.

Izvođač nije dužan da otkloni one nedostatke koji su nastali kao posljedica nestručnog rukovanja i upotrebe ili nenamjenskog korišćenja.
14. Ukoliko bude Investitor raspolagao sa nekim materijalom i bude ga dao izvođaču u cilju ugradnje istog u instalaciju, Izvođač je dužan sav taj materijal pregledati i neispravan odbaciti.
15. Može se ugraditi samo kvalitetan i ispravan materijal koji odgovara specifikaciji bilo da ga daje Investitor ili Izvođač. Za ugrađivanje neispravnog odnosno neodgovarajućeg materijala Izvođač snosi punu odgovornost i snosiće sam troškove oko demontaže neispravnog materijala i ponovne montaže ispravnog.
16. Izvođač je dužan da blagovremeno upozori investitora na uočene ili utvrđene nedostatke materijala i opreme koji su predviđeni tehničkom dokumentacijom, kao i materijala i opreme koje je Investitor nabavio ili izabrao.
17. Izvođač je dužan da pruži dokaze o kvalitetu upotrebjenog materijala, opreme i izvedenih radova i da Investitoru omogući kontrolu.
18. Ukoliko Izvođač izvede instalaciju u svemu po odobrenom projektu i sa materijalom predviđenim ovim projektom snosi odgovornost za ispravno funkcionisanje instalacije samo u pogledu izvršenih radova, kvaliteta ugrađenog materijala i kapaciteta pojedinih elemenata opreme. Samovoljno mijenjanje projekta od strane Izvođača, zabranjeno je. Za manje izmjene u odnosu na usvojeni projekat tj. takve izmjene koje funkcionalno

ne mijenjaju instalaciju ili se ne zahtjeva znatnije povećanje investicija dovoljna je samo saglasnost nadzornog organa.

Ukoliko se ukaže potreba za većim izmjenama projekta onda je potrebno preraditi projekat a prerađeni projekat se mora uputiti na saglasnost projektanta i ponovno odobrenje Investitora.

19. Ugovarač je dužan da blagovremeno obavjesti drugog ugovarača o okolnostima od uticaja na ispunjenje ugovora.
20. Za sve nepredviđene radove koji ugovorom nisu obuhvaćeni a moraju se izvesti, kao i naknadne radove koji nisu ugovoreni i nisu nužni za ispunjenje ugovora, a Investitor zahtjeva da se izvedu, Izvođač će podnijeti dopunsku ponudu. Posle prihvatanja ponude i sklapanja aneksa ugovora mogu se izvoditi radovi.
21. U cijenu montaže instalacije uračunato je (ukoliko ugovorom nije na drugi način definisano): potpuna montaža instalacije, njeno ispitivanje, probni pogon, regulacija i puštanje u ispravan rad. Obuka službe za rukovanje i održavanje odmah po završenoj montaži, nadoknada za montere, njihove pomoćnike, kao i druga lica potrebna za ispitivanje, regulaciju i probni pogon.
22. Izvođač ove instalacije može istu izvoditi samo sa radnicima koji imaju odgovarajuće kvalifikacije. Radnici zaposleni na ovom poslu moraju biti vični izvođenju ovakvih instalacija.
23. Svi domaći proizvođači oruđa za rad i uređaje za mehanizovani pogon dužni su prilikom isporuke da daju korisniku ateste odgovarajuće stručne ustanove, u smislu o zaštiti na radu.
24. Pri izvođenju radova na ovoj instalaciji izvođač mora voditi računa da se ne oštete okolni objekti, da se što manje oštete same zgrade, nakon što su iste već završene, da se ne oštete druge instalacije koje su već izvedene. Svaku učinjenu štetu, bila namjerno, usljed nedovoljne stručnosti ili usljed nemarnosti i neobazrivosti u poslu, Izvođač je dužan da nadoknadi, odnosno da popravi.
25. Sve otpatke i smeće koje bude Izvođač prčinio sa svojim radnicima, pri izvođenju ovih radova, dužan je da o svom trošku odnese sa gradilišta na mjesto gdje mu se odredi ili na gradsku deponiju.
26. Mjere bezbjednosti zaposlenih radnika na ovom poslu dužan je da preduzme sam Izvođač u svemu po postojećim propisima.
27. Način isplate pogođenih radova utvrđuje se ugovorom između Investitora i Izvođača.
28. Stručni nadzor investitora:
 - Investitor je dužan da vrši stručni nadzor nad radovima izvođača radi provjeravanja i obezbjeđenja njihovog urednog izvođenja, naročito u pogledu vrsta, količina i kvaliteta radova, materijala i opreme i predviđenih rokova,
 - stručni nadzor vrši lica koje Investitor odredi za nadzornog organa pri čemu o njegovim ovlašćenjima obavještava izvođača,
 - Izvođač je dužan da Investitoru omogući vršenje stručnog nadzora,
 - sve primjedbe nadzornog organa saopštavaju se u pismenoj formi preko građevinskog dnevnika.
29. Izvođač mora na gradilištu voditi građevinski dnevnik. U njemu moraju biti upisane sve promjene i odstupanja od glavnog projekta. Građevinski dnevnik ovjerava nadzorni organ Investitora.
30. Pored građevinskog dnevnika koji vodi izvođač i nadzorni organ investitora, izvođač vodi građevinsku knjigu u koju unosi sve količine izvedenih radova i isporučenog materijala. Građevinska knjiga treba da bude unaprijed zapečaćena i ovjerena od strane Investitora, a potpisuju je nadzorni organ i predstavnik Izvođača. Građevinska knjiga služi kao osnova za sastavljanje situacije za isplatu i kao dokument pri tehničkom pregledu i za obračun prilikom kolaudacije.
31. Osiguranje, uskladištenje i čuvanje opreme i materijala:
 - Izvođač snosi troškove osiguranja radova, opreme i materijala od uobičajenih rizika do njihove pune vrijednosti,

- Izvođač je dužan da opremu i materijal uskladišti, čuva i održava do ugrađivanja,
 - Izvođač snosi troškove obezbjeđenja i čuvanja izvedenih radova, opreme i materijala i rizik njihovog oštećenja, uništenja, odnošenja i propadanja.
32. Završeni objekat ne može se koristiti, odnosno stavljati u pogon prije nego što se izvrši tehnički pregled radi provjeravanja njegove tehničke ispravnosti. Tehnički pregled vrši se na zahtjev Investitora pošto Izvođač obavesti Investitora da je objekat završio i da je spreman za tehnički pregled. Tehnički pregled objekta, njegova primopredaja i konačni obračun vrše se shodno odredbama postojećih zakona o izgradnji investicionih objekata.
 33. Izvođač je po završetku radova dužan da izradi uputstvo za rukovanje i održavanje instalacije u tri primjerka. Jedan primjerak mora biti zastakljen, uraljen i postavljen na mjesto dostupno rukovaocu instalacije.
 34. Izvođač je obavezan da izradi planove stvarno izvršenih radova u tri primjerka i da ih preda investitoru. Planovi treba da budu usaglašeni sa opštim propisima za ovu vrstu instalacija.

3. TEHNIČKI USLOVI

OPŠTI TEHNIČKI USLOVI

Ovi uslovi su sastavni dio projekta i kao takvi su obavezni i za izvođača radova i za investitora.

Radovi se moraju izvesti u svemu prema projektu sa kvalitetnim materijalom i opremom koja odgovara standardima i propisima, kako u električnom tako i u mehaničkom pogledu.

Svi radovi se moraju izvesti kvalifikovanom radnom snagom za ovu vrstu radova.

Stručni predstavnik investitora dužan je da prouči projekat i da eventualne primjedbe dostavi projektantu predmetne instalacije.

Izvođač radova je dužan da prije početka radova detaljno prouči projekat i da eventualne primjedbe dostavi nadzornom organu, odnosno projektantu.

Ukoliko se u toku gradnje ukaže opravdana potreba za odstupanjem od odobrenog projekta, koja zadiru u stručna rješenja i koncepciju projekta, nadležan je stručni organ investitora i projektant. O svim izmjenama moraju se obavestiti sva lica koja učestvuju u realizaciji, a izmjene se moraju unijeti u sve primjerke projekta.

Izvođač radova je dužan da eventualnu štetu, učinjenu na postojećim objektima i instalacijama, materijalno nadoknadi.

U toku gradnje investitor i izvođač su dužni da obezbjede normalan saobraćaj postavljanjem za to određenih oznaka i da obezbjede radove gdje oni mogu da uslove nezgode za pješake.

Izvođač radova daje garanciju za izvršene radove prema ugovoru sa investitorom, a prema važećim propisima i zakonskim odredbama.

Po završetku radova instalacija se ispituje, vrše se električna mjerenja, izdaju atesti, vrše probe rada, priprema dokumentacija izvedenog stanja i vrši tehnički pregled. Po otklanjanju eventualnih primjedbi i dobijanju upotrebne dozvole vrši se predaja objekta investitoru i korisniku. Uz predaju objekta, vrši se i predaja projektne dokumentacije, uputstva za rad, i vrši se upoznavanje korisnika sa instalacijama i po potrebi sa manipulacijom.

3.1. TEHNIČKI USLOVI

za izradu unutrašnjih elektroinstalacija jake struje

Cjelokupnu instalaciju izraditi u svemu prema grafičkoj dokumentaciji ovog projekta, proračunu, ovim tehničkim uslovima i materijalom koji mora da odgovara propisima JUS-a za izvođenje električnih instalacija jake struje, kao i ostalim važećim propisima.

Izvođač je dužan da se uklapa u dinamiku ostalih radova, i da vodi računa o već izvedenim instalacijama i radovima na objektu. Ako bi se izvedeni radovi (građevinski i zanatski) nepotrebno oštetili pri montaži el. instalacija, usljed nemarnosti i nestručnosti, troškove štete snosi izvođač električnih instalacija.

Rušenje i sječenje gvozdениh i armirano betonskih greda i stubova ne smije se vršiti bez znanja i odobrenja nadzornog organa za sve ove radove.

Prilikom postavljanja kablova ili provodnika u cijevi, svi provodnici koji pripadaju jednom strujnom kolu moraju biti postavljeni u istu cijev, odnosno kabl.

Spajanje provodnika može se vršiti samo u razvodnim kutijama, razvodnim ormanima ili šahtovima. Cijevi i kablove svih vrsta polagati po pravoj liniji vertikalno i horizontalno. Pri polaganju kablova mora se strogo voditi računa da se kablovi ne lome ili upliću.

Pri promjeni pravca, moraju se formirati blage krivine čiji poluprečnik ne smije biti manji od petnaestostrukog spoljnjeg prečnika kabla. Vodove po pravilu ne treba polagati pored dimnjaka.

Na slobodnim krajevima cijevi ili kablova treba postaviti uvodnike od izolacionog materijala.

Prekidači i osigurači stavljaju se samo na fazne provodnike. Svi prekidači se postavljaju na 1-1,5 m od poda, pored vrata a na strani sa koje se vrata otvaraju.

Visina postavljanja utičnica u stambenim prostorijama je 30-50 cm, a u svim ostalim prostorijama 80-120 cm od poda.

Sistem zaštite od opasnog napona dodira biće onaj sistem koji je uslovljen Elektroenergetskom saglasnošću elektrodistribucije, ili sistem primjenjen na mreži na koju se instalacija priključuje.

U vlažnim prostorijama može se postaviti samo oprema nepromočive izvedbe.

U kupatilima i sličnim vlažnim prostorijama svaki potrošač (osim osvjetljenja) treba da bude priključen na posebno strujno kolo. Kroz ove prostorije ne treba voditi instalacije za strujna kola koja ne pripadaju ovim prostorijama. Utičnice moraju imati zaštitni kontakt i poklopac, a montiraju se na visini 1,5-1,7 m od poda i na horizontalnom rastojanju 0,6 m od točecjeg mjesta ili kade. Sklopke treba postaviti izvan kupatila, a ako to nije moguće treba primjeniti potezne sklopke postavljene na visini 2,25 m od poda.

U manjim kupatilima sa tušem nije dozvoljeno postavljanje ni sklopki ni utičnica.

Svjetiljke u kupatilima moraju biti zaštićene od prskajuće vode. Sve metalne mase koje ne pripadaju elektroinstalaciji u mokrim čvorovima treba povezati i priključiti na jednopotencijalnu kutiju. Povezivanje i priključenje izvršiti bakarnim zaštitnim provodnikom presjeka ne manjim od 4 mm².

U kupatilima instalacije izvoditi kablovima tipa PP pod malterom ili pomoću odstoynih obujmica. Međusobna izolacija provodnika, kao i izolacija provodnika prema zemlji, mora imati najmanji otpor 1000 Ω/V pogonskog napona, kada su uključeni svi prekidači i postavljene sve svjetiljke (bez sijalica), što se mjerenjem kontroliše prilikom komisijskog prijema instalacije.

Sve otpatke nastale prilikom izvođenja radova dužan je izvođač da ukloni sa gradilišta na mjesto koje odredi nadzorni organ.

Izvođač je dužan da investitoru ukaže na sve potrebne izmjene i dopune. Neispravnost instalacije ne može se pravdati kao rezultat greške u projektu.

3.2. TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE TEMELJNOG UZEMLJIVAČA

Temeljni uzemljivač se mora izvoditi u tijesnoj i blagovremenoj saradnji izvođača i nadzornih organa za građevinske i elektro radove.

Materijal za uzemljivače ugraditi i radove izvoditi shodno tehničkim propisima o gromobranima i JUS N.B4. 901 - 950.

Uzemljivač se postavlja u stopu temelja i to na sljedeći način ako je temelj predviđen kao:

- Nearmirana betonska temeljna stopa, kada treba u stopi od betona MB 30 na visini od 5 cm od dna temelja postaviti traku Fe/Zn 25x4 mm (horizontalno i vertikalno),
- Ako je temelj isključivo od cigala, onda treba predvidjeti sloj betona MB30 debljine 10 cm u čiju sredinu treba postaviti uzemljivač i spojiti ga sa izvodima potrebne dužine. Tek posle toga se može nastaviti zidanje temelja,
- Ako je odijeljen temelj, tada zbog mogućnosti slijeganja jednog u odnosu na drugi temelj, treba na graničnim površinama izvršiti premošćenje istim materijalom dovoljne dužine tako da usljed slijeganja temelja ne dođe do kidanja uzemljivača (trake),
- Ako je armirano betonska stopa ili ploča, onda traku Fe/Zn 25x4 mm postaviti iznad betonskog gvožđa, a ispod buduće betonske ploče podruma i zavariti je za betonsko gvožđe na razmacima od 1-2 m. Izvode za vezu sa odvodima i sl. povezati pomoću ukrasnog komada (JUS N.B4.936).

Temeljna ploča na smije da ima hidroizolaciju, odnosno mora biti obezbjeđen direktan kontakt između temeljne stope i tla. Po završetku grubih radova na objektu, izvršiti mjerenje prelaznog otpora temeljnog uzemljivača, koji treba da je manji od 2Ω na svakom ispitnom spoju, odnosno da odgovara zahtjevima iz projekta. Ako se ne postignu potrebne vrijednosti prelaznog otpora ugraditi dopunske uzemljivače.

3.3. TEHNIČKI USLOVI

za izradu gromobranske instalacije

Ovi tehnički uslovi su sastavni dio projektne dokumentacije i kao takvi su obavezni za izvođača. Sve što eventualno projektom nije predviđeno, bilo zbog propusta projektne dokumentacije bilo radi odstupanja u građevinskom dijelu radova, izvođač je obavezan da izradi saglasno važećim tehničkim propisima (Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja - Sl. list SRJ br. 11/96, JUS IEC 1024-1/1996, JUS IEC 1024 -1-1/1996 i JUS N.B4. 803/1996). Sve izmjene i dopune izvođač usaglašava sa nadzornim organom, a za značajnija odstupanja mora se pribaviti pismena saglasnost projektanta.

Izmjene i dopune obavezno ucrtati u tri primjerka projekta i predati investitoru.

Gromobranska instalacija se izvodi propisanim standardnim materijalom otpornim na mehaničke i hemijske uticaje okoline, tj. isključivo pocinkovanom čeličnom trakom. Za nadzemno polaganje koristiti trakaste vodove najmanjeg presjeka 60 mm^2 i minimalne debljine 3 mm. Za polaganje u zemlji najmanji presjek mora biti 100 mm^2 , a najmanja debljina 3,5 mm.

Instalacija se mora izraditi sa što manje nastavaka. Lukovi moraju biti poluprečnika većeg od 200 mm. Odvodi moraju uspostaviti najkraću vezu sa uzemljivačem, po mogućnošću što dalje od vrata, prozora i el. instalacija. Postavljaju se prvenstveno blizu ivica zgrada. Na svakom odvodu mora biti izrađena rastavna spojnica na pristupačnom mjestu i na visini od 1,75 m od tla. U čeličnim skeletnim zgradama i zgradama sa limenim zidovima ili oblogama zidova, te metalne mase moraju se upotrebiti kao glavni odvodi. Za armirano betonske zgrade preporučuje se da se armatura upotrebi za glavne odvode.

Razmaci između potpora određuju se prema položaju radova. Za vertikalno položene vodove potpore se postavljaju na razmaku od 2 m, za krovne vodove na 1,5 m razmaka a po šljemenu na 0,8 m rastojanja maksimalno. Vodove ne treba polagati na limene krovove ako lim nije tanji od 0,5 mm.

Svi spojevi moraju činiti solidnu galvansku i mehaničku cjelinu, a mogu se izvoditi samo na lako pristupačnim mjestima. Nepristupačni spojevi moraju biti naročito pouzdani.

Vodovi se spajaju spojnicama koje moraju biti od istog materijala. Raznorodni materijali kao što su bakar i čelik spajaju se upotrebom olovnog uložka min. debljine 2 mm, a bakar i aluminijum pomoću Al-Cu uložka. Trakasti vodovi se mogu spajati varenjem ili preklopno na dužini od 100 mm sa najmanje dva zavrtnja ili zakovice. Spojevi izrađeni varenjem moraju se zaštititi od korozije. Spojevi lemljenjem dozvoljeni su samo za limene djelove.

Obavezno je spojiti na gromobranksku instalaciju sve metalne djelove na krovu, kao i metalne djelove dužine veće od 2 m ili površine veće od 2 m², ako se nalaze u blizini krova.

Na 30 cm iznad ulaska odvoda u zemlju bitumenom zaštititi vod od agresivnog dejstva tla.

Izrađenu instalaciju gromobranksku temeljno pregledati i izvršiti mjerenje otpora uzemljivača i kvaliteta galvanskih veza, te dostaviti atest o izvršenom mjerenju od strane ovlašćene ustanove.

3.4. VERIFIKACIJA I ODRŽAVANJE GROMOBRANSKE INSTALACIJE

1. Zadatak verifikacije je da se utvrdi:

- 1.1 da gromobrankska instalacija odgovara projektnoj dokumentaciji
- 1.2 da su sve komponente gromobrankske instalacije u dobrom stanju i da mogu obezbjediti ispravnu primjenu, i da nema korozije
- 1.3 da su svi djelovi ili konstrukcije koji su naknadno dodati ugrađene u štice prostora izjednačenjem potencijala ili produženjem gromobrankske instalacije.

2. Verifikacija se obavlja na sljedeći način:

- 2.1 verifikacija za vrijeme izvođenja objekta ima za cilj provjeru ukopavanja uzemljivača ili drugih radova prema projektu
- 2.2 verifikacija nakon izvedenih gromobrankskih instalacija prema tačkama 1.1 i 1.2
- 2.3 periodične provjere prema tački 1 u vremenskim intervalima određenim u zavisnosti od štice prostora i problema korozije
- 2.4 dodatne provjere prema tački 1 nakon svake izmjene ili popravke ili ako je struktura bila pogođena gromom.

3. Održavanje

Održavanje gromobrankske instalacije mora vršiti elektromontažna služba firme ili preduzeće koje raspolaže odgovarajućom stručnom službom a u skladu sa programom održavanja.

Svi nedostaci konstatovani pregledom moraju se otkloniti bez odlaganja. Program za održavanje gromobrankske instalacije se sastoji iz :

- redovnih pregleda i
- vandrednih pregleda

Redovnim pregledima se vrše vizuelni pregledi i određena ispitivanja (mjerenja) kao što su :

- provjera svih provodnika u gromobrankskoj instalaciji i komponenti sistema,
- provjera pritegnutosti svih stezaljki i spojnica,

- provjera električnog kontinuiteta (neprekidnosti) u gromobranskoj instalaciji,
- mjerenje otpora prema zemlji u sistemu uzemljenja,
- provjeru da li se dejstvo gromobranske instalacije promijenilo posle rekonstrukcije objekta ili njegovih instalacija - po potrebi,
- kontrola i ispitivanje provodnika za izjednačavanje potencijala, spojeva ekrana i trase kablova.

Izvještaji o svim postupcima redovnog pregleda za održavanje, preduzetim mjerama i mjerama koje treba da se preduzmu predstavljaju osnovu za procjenu kvaliteta gromobranske instalacije i njenih komponenti i moraju se čuvati zajedno sa projektom gromobranske instalacije.

Vandredni pregledi se vrše posle svakog udara groma (atmosferskog pražnjenja) u sistem gromobranske instalacije, posle mehaničkih oštećenja izazvanih usljed tehnoloških postupaka i nepredvidjenim okolnostima (npr. elementarne nepogode - oluje, potresi i dr.).

Redovni pregledi gromobranske instalacije moraju se vršiti svake:

1 god. za nivo II, 2 god. za nivo II i 4 god. za nivo III.

Kontrolom gromobranske instalacije treba da se utvrdi da su svi elementi u tehnički ispravnom stanju i da obezbjeđuju primjenjene i određene funkcije, da nema dejstva korozije na elemente gromobranske instalacije, da su svi naknadno pridodati djelovi objekta ugrađenih u šticeni prostor izjednačenjem potencijala ili "produženjem" gromobranske instalacije i dr.

Sve gromobranske instalacije moraju se kontrolisati u sljedećim slučajevima:

- tokom izvodjenja gromobranske instalacije za djelove koji su nepristupačni po završetku objekta (ovo se odnosi na kontrolu tokom gradnje gromobranske instalacije),
- nakon završetka kompletne gromobranske instalacije.

Interval između kontrole gromobranske instalacije određuje se na osnovu sljedećih faktora:

- vrste objekta ili zaštitne zone, pogotovu u pogledu posljedica do kojih dovodi neko oštećenje,
- nivoa zaštite
- lokalno okruženje (problemi korozije)
- primjenjenih materijala za pojedine komponente instalacija,
- vrste površine na koju se ugrađuju djelovi gromobranske instalacije,
- vrste tla, itd.

Gromobranska instalacija se kontroliše pri svakoj izmjeni i popravci zaštićenog objekta i posle svakog atmosferskog pražnjenja u objekat.

Vizuelna kontrola treba da bude takva da se ustanovi:

- da li je sistem u dobrom stanju,
- da li ima labavih veza i prekidača u provodnicima gromobranske instalacije i spojevima,
- da navedeni dio sistema nije oslabljen korozijom,
- da su svi provodnici i komponente sistema dobro prihvaćeni i zaštićeni od slučajnih mehaničkih oštećenja,
- da nisu oštećeni uređaji za zaštitu od prenapona,
- da je pravilno izjednačen potencijal za svaku novu instalaciju ili konstrukciju koja je pridodata u unutrašnjosti objekta,
- da su provodnici za izjednačenje potencijala i provodnici unutar objekta neoštećeni.

Kontrola i ispitivanje gromobranske instalacije uključuje vizuelne kontrole i biće kompletna ako se:

-vrše ispitivanja kontinuiteta (neprekidnosti), narocito za one djelove gromobranske instalacije koji nijesu vidljivi za kontrolu i to na početku izvođenja,

-vrše ispitavanja otpornosti rasprostiranja sistema za uzemljenje i njegovih pojedinačnih uzemljivača i rezultati se upoređuju sa predhodnim ili prvobitnim i kod razlika koje nisu prihvatljive preduzimaju se mjere za poboljšanje.

-kontrolišu i ispituju provodnici za izjednačenje potencijala, spojevi, ekrani, trase kablova i uređaji za zaštitu od prenapona.

Izvještaj o kontroli gromobranske instalacije se mora držati zajedno sa projektom gromobranske instalacije.

Izvođač radova i korisnik dužni su u svemu poštovati odredbe Pravilnika o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja ("Službeni list SRJ" br. 11/96) i jugoslovenskim standardima za gromobransku instalaciju.

PREGLED PRIMJENJENIH PROPISA

1. Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (Sl. list br. 53/88 sa izmjenama i dopunama u Sl. listu SRJ br. 28/95).
2. Pravilnik o tehničkim propisima o gromobranama (Sl. list SRJ br. 11/96).
3. Standardi JUS, grana N.

4. PRILOG O ZAŠTITI NA RADU

MOGUĆE OPASNOSTI I MJERE ZAŠTITE PREDVIĐENE PROJEKTOM

E-1 ZAŠTITA OD DIREKTOG DODIRA

E-2 ZAŠTITA OD INDIREKTOG DODIRA DJELOVA POD NAPONOM

E-3 ZAŠTITA OD TERMIČKOG NAPREZANJA PROVODNIKA

E-4 ZAŠTITA OD ELEKTRIČNOG NAPREZANJA PROVODNIKA

E-5 ZAŠTITA OD MEHANIČKOG NAPREZANJA PROVODNIKA

E-6 ZAŠTITA OD STRUJE KRATKOG SPOJA

E-7 ZAŠTITA OD PREOPTEREĆENJA

E-8 ZAŠTITA OD POŽARA

E-9 ZAŠTITA OD POJAVE STROBOSKOPSKOG EFEKTA

E-10 ZAŠTITA OD NEODGOVARAJUĆEG VJEŠTAČKOG OSVJETLJENJA

E-11 ZAŠTITA OD NEDOZVOLJENOG PADA NAPONA

E-12 ZAŠTITA OD SPOLJAŠNJIH UTICAJA (VLAGA I PRAŠINA)

E-13 ZAŠTITA OD ATMOSFERSKOG PRAŽNENJA

PREDVIĐENE MJERE ZAŠTITE KROZ PROJEKAT ELEKTROINSTALACIJA

E-1 ZAŠTITA OD DIREKTOG DODIRA

Zaštita od direktnog dodira se sprovodi da bi se spriječio svaki dodir sa djelovima pod naponom električne instalacije.

Zaštita se sprovodi: izolovanjem opreme prema JUS standardima; zaštitnim pregradama ili kućištima (najmanji stepen zaštite IP 4x); zaštita postavljanjem van dohvata ruku (istovremeno pristupačni djelovi koji su na različitim potencijalima ne smiju se nalaziti unutar prostora dohvata ruke - do 2.5 m udaljeni).

E-2 ZAŠTITA OD INDIREKTOG DODIRA DJELOVA POD NAPONOM

Opisana opasnost postoji u svim prostorijama i otklonjena je shodno tačkama 4 i 5 pomenutih propisa citiranih u tački E-1. Pravilnom primjenom zaštite automatskim isključenjem TT sistemom odnosno sistemom koji postoji na objektu ukoliko se radi o postojećoj elektroinstalaciji na koju se priključuje novoizvedena elektroinstalacija po ovom projektu izbjegnuta je mogućnost pojave većeg napona dodira od 50 V. Pored gornjeg u smislu tačke 5.1.2. izvršeno je kompletno izjednačavanje potencijala svih metalnih djelova i instalacija. U smislu tačke 5.1.3. presjeci provodnika su tako odabrani da u slučaju kratkog spoja između faznih i zaštitnih provodnika dolazi do automatskog isključenja napajanja. Ovaj uslov je ispunjen ukoliko je:

$$Z_s \times I_a < U_0$$

gdje je:

Z_s - impedansa petlje kvara

I_a - struja isključenja u propisnim granicama datim u tačkama 5.1.15 koja se kreće do 5 s, odnosno 0,1s za priključnice u sanitarnom čvoru

U_0 - nazivni napon između faze i nule

Pored ovog uslova ispunjen je i uslov iz tačke 5.1.6. tako što je izvršeno dopunsko izjednačenje potencijala. Efikasnost dopunskog izjednačenja potencijala je dobra ukoliko je ispunjen uslov da je: $Z(U_1/I_s)$

gdje je:

U_1 - dozvoljeni napon dodira

I_s - struja djelovanja zaštitnog uređaja u vremenu prema tački 5.1.15. s tim što ovo vrijeme ne smije da bude veće od 5s odnosno 0,1s za priključnicu u sanitarnom čvoru.

E-3 ZAŠTITA OD TERMIČKOG NAPREZANJA

Napred navedena opasnost postoji u svim prostorijama gdje se predviđaju električne instalacije i izvedena je u smislu tačke 3 Tehničkih propisa JUS N.B2.742./1986. na taj način što su presjeci određeni tako da su trajno dozvoljene struje određene u skladu sa JUS N.B2.754 tako da temperatura zagrijavanja provodnika i kablova neće preći maksimalno dozvoljenu vrijednost od 70°C što je definisano JUS-om N.B2.742.

E-4 ZAŠTITA OD ELEKTRIČNOG NAPREZANJA PROVODNIKA

Zaštita od opasnosti električnog naprezanja provodnika izvršena je pravilnim izborom tipa provodnika i kablova u odnosu na radni napon.

E-5 ZAŠTITA OD MEHANIČKOG NAPREZANJA PROVODNIKA

Opasnost od mehaničkog naprezanja provodnika postoji u svim prostorijama gdje je izvedena elektro instalacija i eliminisana je pravilnim izborom presjeka provodnika. Najmanji presjek provodnika usvojen je da iznosi 1,5 mm shodno tački 2. električnih instalacija u zgradama JUS. N.B2.752.

E-6 ZAŠTITA OD STRUJE KRATKOG SPOJA

Opasnost od prevelike struje kratkog spoja otklonjena je pravilnim izborom presjeka provodnika i zaštite (osigurači, automatske sklopke i dr.). U dovodu na niskonaponskoj strani izvodi su zaštićeni visokoučinskim osiguračima kao i kompakt automatskim prekidačima sa ručnom komandom, a u skladu sa zahtjevima bezbjednosti zaštite od prekomjernih struja JUS N.B2.743. tačka 5. Svaka struja kratkog spoja mora biti prekinuta u svakom elementu strujnog kola u vremenu koje dovodi provodnike do dozvoljene granične temperature. Za kratke spojeve koji traju do 5s presjek se izračunava po približnoj formuli koja glasi:

$$A = \frac{I^* \sqrt{t}}{K}$$

gdje je:

A - presjek provodnika u (mm)

I - efektivna vrijednost struje kratkog spoja (kA)

t - trajanje kratkog spoja (s)

K - koeficijent koji je za Cu provodnike sa PVC izolacijom 115, a za Al provodnike izolovane PVC masom 87.

E-7 ZAŠTITA OD PREOPTEREĆENJA

Zaštita od opasnosti preopterećenja u instalaciji izvršena je primjenom zaštitnih automatskih prekidača sa odgovarajućim bimetalnim isključivanjima za motore i topljivim osiguračima tipa D i N za vodove. Stepen bimetalnih isključivanja i topljivih osigurača odgovara stepenu nominalnog opterećenja provodnika kao i instalacionom jednovremenom opterećenju. Izbor zaštite vršen je u smislu tačke 4. zahtjeva za bezbjednost zaštite od prekomjerne struje JUS.N.B2.747. Efikasnost zaštite od preopterećenja je ostvarena ukoliko je ispunjen uslov da je:

$$I_b < I_n < I_z$$

gdje je:

I_b - struja za koju je strujno kolo projektovano

I_n - nazivna struja zaštitnog uređaja

I_z - trajno podnosiva struja provodnika ili kabla

E-8 ZAŠTITA OD POŽARA

Zaštita opasnosti od požara predviđena je pravilnim izborom razvodnih ormana i instalacionog materijala. Pravilno predviđenim zaštitama pobrojanim u predhodnim tačkama koje su svaka za sebe i dio zaštite od požara, opasnost od požara je praktično eliminisana. Na ovaj način zadovoljeni su uslovi iz tačke 3. JUS N.B2.742.

E-9 ZAŠTITA OD POJAVE STROBOSKOPSKOG EFEKTA

Kao način otklanjanja ove opasnosti predviđeno je:

- za osvjetljenje fluorescentnim cijevima upotrijebljen je duo spoj ili priključenje susjednih cijevi na različite faze
- primjena svjetiljki sa klasičnim sijalicama.

Ova zaštita je u skladu sa Pravilnikom "Sl.list 2/73 poglavlje VI tačka 4".

E-10 ZAŠTITA OD NEODGOVARAJUĆEG VJEŠTAČKOG OSVJETLJENJA

Zaštita od opasnosti od neodgovarajućeg vještačkog osvjetljenja predviđena je izborom visine osvjetljenja prema standardu JUS U.C9.100 i Pravilnikom 2/73 poglavlja VI član 99, 100 i 101.

E-11 ZAŠTITA OD NEDOZVOLJENOG PADA NAPONA

Projektom je provjeren pad napona i isti je u granicama predviđenim Tehničkim propisima za izvođenje elektroinstalacije u zgradama.

E-12 ZAŠTITA OD SPOLJAŠNJIH UTICAJA (VLAGA I PRAŠINA)

Zaštita od spoljašnjih uticaja (vlaga i prašina) sprovodi se zatvaranjem električnih uređaja u kućišta koja pružaju potrebno osiguranje od ulaska stranih tijela, vode i prašine. Ova zaštita se označava sa slovima "IP" – (Ingress Protection) i karakterističnim brojem koji se sastoji od dvije cifre: prva cifra pokazuje vrstu zaštite od prodora stranih tijela i prašine i vrstu zaštite djelova pod naponom, a druga cifra pokazuje tip zaštite od ulaska vode. Prema uslovima rada u određenom prostoru rada bira se odgovarajuća zaštita električnih uređaja.

E-13 ZAŠTITA OD ATMOSFERSKOG PRAŽNJENJA

Zaštita od atmosferskog pražnjenja se sprovodi ugradnjom gromobranske instalacije prema propisima (Sl. list SRJ br. 11/96).

5. PRILOG MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Shodno Zakonu o zaštiti i spašavanju" (" Sl. list CG " br. 32/2011, 54/2016 i 146/2021) uz projektnu dokumentaciju za ovaj investicioni objekat prilaže se izvod mjera za zaštitu od požara.

Za mjere navedene zaštite se navodi:

1. Sva predviđena oprema, odnosno elementi objekta su tipski (fabričke proizvodnje) i odabrani su u skladu sa važećim tehničkim propisima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja od požara.
2. Odgovarajućim izborom i rasporedom opreme osigurani su potrebni sigurnosni razmaci i udaljenosti.
3. Za zaštitu od preopterećenja i kratkih spojeva je predviđena ugradnja odgovarajuće zaštite.
4. Za zaštitu niskonaponskih izvoda je predviđena ugradnja odgovarajućih osigurača.
5. Obaveza održavanja objekta u ispravnom pogonskom stanju bitno smanjuje rizik od havarija ili požara, što se postiže redovnim godišnjim pregledom objekta i njegovim planiranim remontom, navedena mjera je u nadležnosti budućeg vlasnika objekta.

Sve naprijed navedene mjere i uslovi obezbjeđuju pogonsku sigurnost objekta i svode na minimum opasnost od mogućih havarija odnosno požara.

Električni kablovi i provodnici

Svi predviđeni kablovi su izrađeni od aluminijuma i bakra s izolacijom od plastične mase. Svi kablovi položeni su u kablovskoj kanalizaciji u kanalu i na kablovske nosače od negorivog materijala, na konstrukciji od negorivog materijala, tako da nije potrebna posebna zaštita od požara.

Električni razvodni uređaji

Razvodni ormari se izrađuju od negorivog materijala. Opremljeni su vratima ili poklopcima koji se zatvaraju cilindričnim ključevima. Razvodni ormari ne predstavljaju opasnost od požara za korisnike objekata.

Zaštita kablova od pregrijavanja i kratkog spoja

Strujna opterećenja kablova znatno su manja od dozvoljenih. Koordinacija karakteristika provodnika i zaštitnog uređaja od nadstruje usklađena je i dokazana računskim putem. Karakteristike uređaja za zaštitu kablova od kratkog spoja i selektivnost zaštite, usklađena je i dokazana proračunom. Kao zaštitni uređaji od nadstruje, primijenjeni su visokoučinski topljivi osigurači i automatski instalacioni prekidači.

Isključenje električne energije

Isključenje el. energije omogućeno je na više načina. Centralno isključenje iz nn postrojenja trafostanica, čime svi napojni i razvodni kablovi ostaju u beznaponskom stanju pa je omogućeno gašenje požara vodom po cijelom objektu.

Rasvjeta tokom gašenja požara

Instalacije rasvjete ne mogu ostati u pogonskom stanju tokom gašenja požara, tako da ekipa za gašenje požara mora biti opremljena vlastitim svjetilkama.

6. ELEKTRICNI PRORAČUNI

1. Bilans snage

Bilans snaga obuhvata proračun instalisane i vršne (jednovremene maksimalne) snage.

Instalisana snaga se definiše kao zbir snaga svih potrošača u objektu. Snaga priključnih mjesta se određuje na osnovu snage električnih aparata koji su predviđeni za priključak na njima, a tamo gdje nije definisan određeni potrošač, prepostavlja se snaga od 300 W (na osnovu projektantskog iskustva).

Vršna snaga se definiše kao jednovremena maksimalna snaga odnosno kao maksimalna snaga koja se može pojaviti u određenom trenutku. Do podatka o vršnoj snazi stanova došli smo pomoću poznate relacije:

$$P_{v1} = f_p * P_{i1}$$

gdje je:

- P_{v1} (kW) – vršna snaga jedne stambene jedinice
- f_p - faktor potražnje očitao sa dijagrama P_i - (f_p)
- P_{i1} (kW) – instalisana snaga jedne stambene jedinice

Vršno opterećenje prosječne stambene jedinice dobija se na osnovu instalisanog opterećenja i faktora jednovremenosti (dijagrama sl. 1),

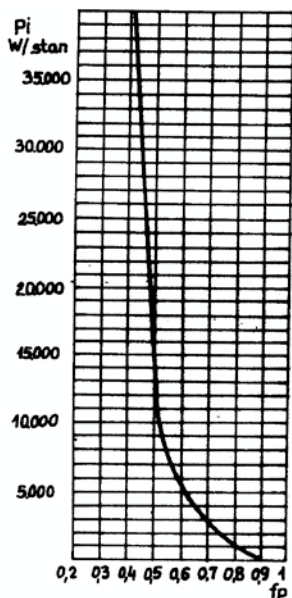


Diagram br.1. (lijevo)

Koeficijent jednovremenosti (k) za jednu stambenu jedinicu

$$P_{vo} = P_{ui} \times f_p = 26,5 \text{ kW} \times 0,46 = 12,2 \text{ kW}$$

IZBOR VODA SPOLJAŠNJEG KUĆNOG PRIKLJUČKA, OD MRO DO RT

Proračun presjeka provodnika

Proračun presjeka provodnika sprovedemo samo za napojne vodove. Tip i presjek provodnika za napojna mjesta odabrani su iskustveno. Mjerodavna veličina za dimenzionisanje presjeka provodnika je struja. Nakon izračunate maksimalne jednovremene struje, izvršen je izbor standardnog presjeka provodnika prema JUS N.B2. 752. Za tako izabrani presjek izvršen je izbor zaštitnih uređaja od preopterećenja prema JUS N. B2. 743.

Na kraju je izvršena provjera presjeka provodnika na dozvoljeni pad napona. Struja u kablu se računa pomoću sljedećih relacija:

- Za monofazne potrošače $I = P_v / (U_f * \cos\phi)$(4.3.1.)
- Za trofazne potrošače $I = P_v / (\sqrt{3} * U_l * \cos\phi)$(4.3.2.)

gdje je:

- P_v (W) – vršna snaga na kraju voda
- $U_f = 220$ V – fazni napon
- $U_l = 400$ V - linijski napon
- $\cos \phi = 0,95$ - faktor snage (za pretežno termičke potrošače)

Tabela 4.3.1.1.: Izbor tipa i presjeka provodnika i zaštitnih osigurača

Relacija	P_v (W)	I_v (A)	Tip kabla (mm ²)	R	I_d (A)	K_1	I_z (A)	I_n (A)
MRO-KPO	12200	18,6	(PP00-A, 4x16)	D	52	1	52	40
STANSKE TABLE								
KPO – RT-1	12200	18,6	PPY 5x10	C	54	0,8	43,2	32

U prethodnoj tabeli oznake su imale sledeća značenja:

- P_v (W) – vršna snaga
- I_v (A) – vršna struja (koja odgovara vršnoj snazi)
- R – tip razvoda prema JUS N. B2. 752, tabela
- I_d – dopuštena struja prema JUS N. B2. 752, tabela

- K_{21} – korekcionni faktor zbog uticaja više paralelno položenih kablova prema JUS N.B2.752, tabela
 - I_Z - (A) stvarna trajno dozvoljena struja kabla
 - I_n - (A) nazivna struja zaštitnog uređaja

Jednovremena maksimalna struja (P_j) je:

$$I_j = \frac{P_j}{\sqrt{3} * U * \cos \varphi}$$

$$I_j = 18,6A$$

Za spoljašnji kućni priključak predviđen je kabl tipa PP00 –A, 4 x 16 mm². Ovaj vod se osigurava visokoučinskim osiguračima od 40A. *Trajno dozvoljena struja za ovaj tip kabla i način polaganja (JUS N.B2.752) iznosi 52 A što zadovoljava .*

Za napojni vod kuće predviđen je kabl PP00 - 5 x 10 mm². Ovaj vod se osigurava automatskim prekidačima od 32A. Trajno dozvoljena struja za ovaj tip kabla i način polaganja (JUS N.B2.752) iznosi 54 A, što zadovoljava.

1. PRORAČUN NOSIVOSTI KABLOVA

Dimenzionisanje napojnih vodova vrši se na osnovu :

1. dozvoljenog termičkog opterećenja
2. dozvoljenog procentualnog pada napona

Izabrani presjek treba da zadovolji oba kriterijuma, a ovdje ćemo provjeriti kriterijum 1.

a) struja u trofaznom vodu računa se prema obrazcu :

$$I = \frac{P_j}{V * \cos \phi * \sqrt{3}} \quad (A)$$

gde je : P_j - jednovremeno opterećenje (W)

V - linijski napon (V)

$\cos \phi$ - faktor snage

b) struja u monofaznom vodu se izračunava po obrazcu :

$$I = \frac{P_j}{U * \cos \phi}$$

gdje je: U - fazni napon (V)

c) Na osnovu ovako dobijene struje za koju je strujno kolo projektovano, vrši se izbor zaštitnog uređaja i presjeka provodnika prema JUS N.B2.743 i JUS N.B2.752.

Za izračunatu struju I (A) vrši se izbor uređaja koji štiti vod od preopterećenja prve veće nazivne struje I_n . (Za motore sa velikim polaznim strujama izbor se vrši po preporuci proizvođača).

Radna karakteristika uređaja koji štiti el. vod od preopterećenja mora da ispuni dva uslova:

$$1. I_B < I_n < I_Z$$

$$2. I_2 < 1,45 \cdot I_Z$$

gdje su:

I_B - struje za koje je strujno kolo projektovano

I_Z - trajno dozvoljena struja provodnika ili kabla u zavisnosti od tipa razvoda, vrste provodnika ili kabla, temperature okoline i broja provodnika ili kablova.

$I_Z = k \cdot I_k$, gdje je:

I_k - tabelarna vrijednost maksimalno dozvoljene trajne struje za odedjenu vrstu provodnika ili kabla i tip razvoda, prema JUS N.B2.752.

$k = k_t \cdot k_n$ - korekcionni faktor

k_t - korekcionni faktor za odstupanje temperature okoline od 30 stepeni °C za kablove položene u vazduhu, odnosno 20 stepeni °C za kablove položene u zemlju (prema tabelama u JUS N.B2.752)

k_n - korekcionni faktor smanjenja propusne moći kabla ili provodnika zbog paralelnog polaganja više kablova ili provodnika (prema JUS N.B2.752.)

I_n - nazivna struja zaštitnog uređaja ili podešena struja za zaštitne uređaje sa podešavanjem

I_2 - struja koja obezbjeđuje pouzdano djelovanje zaštitnog uređaja. U praksi se uzima da je I_2 jednako:

- radnoj struji u toku utvrđenog vremena za prekidače,
- struji osigurača u toku utvrđenog vremena za osigurače tipa G I
- 0,9 puta struja osigurača u toku utvrđenog vremena za osigurače tipa G II

In zaštitnog uređaja		I_2 / I_n	standardi
topljivi osigurač :			
do 4 A		2,10	IEC 269
4 -10 A		1,90	VDE 0636
10 – 25 A		1,75	JUS N.E5.206
preko 25 A		1,60	
podesivi prekidač:			
	do 63A	1,35	IEC 157
	Preko 63A	1,25	VDE 0660 T.101
motorni zašitni prekidač			
	sve I_n	1,20	IEC 292 VDE 0660 T.1 VDE 0660 T.104

Ovako definisana zaštita od preopterećenja ne obezbjeđuje potpunu zaštitu u određenim slučajevima, npr. od prekomjerne struje produženog trajanja koja je manja od I_2 . Pri projektovanju treba voditi računa da strujna kola budu projektovana tako da ne dolazi često do dugotrajnih malih preopterećenja.

REZULTATI PROVJERE NOSIVOSTI KABLOVA DATI SU U TABLICI 1

TABLICA 1. PROVJERA NOSIVOSTI KABLOVA

kabl položen		S	Pj	I_B	I_n	I_2	tip	k	I_k	I_z	$1,45 \cdot I_z$
od	do	(mm ²)	(kW)	(A)	(A)	(A)	razv.	/	(A)	(A)	(A)
MRO	KPO	16	12,2	18,6	40	50	D	1	52	52	75,4
KPO	RT-1	10	12,2	18,6	32	43,2	C	0,8	54	43,2	62,6
RT-1	trof.sk. 8	2,5	6	9,13	16	23,2	C	0,8	23	18,4	26,68
RT-1	mon.sk 14	2,5	3	13,72	16	23,2	C	0,8	25	20	29

2. PRORAČUN PADA NAPONA

Opis proračuna:

Neophodna je provjera pada napona odabranih provodnika i kablova. Dozvoljeni pad napona određen je "Pravilnikom o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona" Sl. list SFRJ 53/88, članom 20 koji glasi:

"Dozvoljeni pad napona između tačke napajanja električne instalacije i bilo koje druge tačke ne smije biti veći od sljedećih vrijednosti prema nazivnom naponu električne instalacije i to:

- za strujno kolo osvjetljenja - 3%, a za strujna kola ostalih potrošača - 5% ako se električna instalacija napaja iz niskonaponske mreže;

- za strujno kolo osvjetljenja - 5%, a za strujna kola ostalih potrošača - 8% ako se električna instalacija napaja neposredno iz trafostanice koja je neposredno priključena na visoki napon;

- za električne instalacije čija je dužina veća od 100 m dozvoljeni pad napona povećava se za 0,005% po dužnom metru preko 100 m, ali ne preko 0,5%."

Proračun pada napona rađen je na osnovu formule:

$$u\% = \frac{P \cdot m \cdot x \cdot L}{k \cdot x \cdot S}$$

gdje je:

k - sačinilac koji zavisi od nominalnog napona mreže, distributivnog sistema i materijala provodnika i iznosi:

k =	80	Cu za sistem 3 x 380/220V	(trofazno napajanje)
	40	Cu za sistem 2 x 380/220V	(dvofazno napajanje)
	13	Cu za sistem 220V	(monofazno napajanje)
	50	Al za sistem 3 x 380/220V	(trofazno napajanje)
	8,4	Al za sistem 220V	(monofazno napajanje)

TABLICA 2. PRORACUN PADA NAPONA

KABL POLOŽEN		DUŽINA	TIP	Pj	PRESJEK	In kabla	Io osig.	Ij kabla	U	U% d TS
OD	DO	km	Kabla	kW	mm ²	A	A	A	%	%
MRO	KPO	0,040	PPOO-A	12,2	16	52	40	18,6	0,52	1,52
KPO	RT-1	0,010	PPOO-Y(Cu)	12,2	10	54	32	18,6	0,11	1,63
RT-1	mon.sk14	0,0150	PP-Y	3,00	2,5	23	16	13,72	1,36	2,99
RT-1	ras.sk2	0,0150	PP-Y	0,200	1,5	17	10	1,29	0,15	1,78

3. PROVJERA EFIKASNOSTI PRIMIJENJENIH MJERA ZAŠTITE OD ELEKTRIČNOG UDARA

Provjera je izvršena za TN-C/S sistem

U zavisnosti od nazivnog napona dodira i odnosa presjeka faznog i nultog provodnika izračunava se stvarni napon dodira. Prema podacima iz JUS N.B2.741 dobija se vrijeme u kome napajanje mora biti isključeno.

Najduže dozvoljeno vrijeme isključenja (sec)	Najviši dozvoljeni napon dodira -efektivna vrijednost-	
	naizmjenični napon (V)	jednosmjerni napon (V)
beskonačno	50	120
5,00	50	120
1,00	75	140
0,50	90	160
0,20	110	175
0,10	150	200
0,03	280	310

Petlja kvara se sastoji od provodnika pod naponom (na kojem je došlo do kvara) i zaštitnog PE provodnika, koji je direktno povezan sa uzemljenjem. Napon dodira na mjestu kvara, između izolovanih provodnih djelova i nulte tačke, odnosno uzemljenja je: $I_k = U_0 / Z_k$.

I_k -struja greške kvara prema zemlji,

$$\text{Napon dodira: } U_d = U \times \frac{Z_{pe}}{Z_k},$$

- U_0 - nazivni napon,

- Z_k – impedansa petlje kvara, koja obuhvata izvor (transformator), provodnik pod naponom do tačke kvara i zaštitni provodnik između tačke kvara i izvora.

$$U_d = I_k \times Z_{pe}$$

Z_{pe} - impedansa zaštitnog PE provodnika

Kada su fazni i zaštitni provodnik istog presjeka i ako zanemarimo impedansu transformatora, imamo da je:

$$U_d = 0,5 \times U_0 = 0,5 \times 220 \text{ V} = 110 \text{ V}$$

Za ovaj napon vrijeme isključenja je 0,2 sec.

Iz karakteristika usvojenih osigurača ili zaštitnih prekidača, dobija se vrijednost **struje isključenja (I_{is})**, koja je data dijagramima i za vrijeme 0,2 sec. iznosi:

1. Tromi topljivi umetci, tip DI i DII:

I_n	2	4	6	10	16	20	25	35	50	63
I_{is} (A)	10	20	40	70	100	135	170	250	450	650

2. Brzi topljivi umetci, tip DI i DII:

I_n (A)	2	4	6	10	16	20	25	35	50	63
I_{is} (A)	8	15	29	50	73	105	140	185	320	450

3. Topljivi visokoučinski umetci prema JUS N. E5. 205, JUS N. E5. 210 i VDE 0636/21:

I_n (A)	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125
I_{is} (A)	120	150	170	225	340	400	540	780	950	1400
I_n (A)	160	200	250	315	400	500	630			
I_{is} (A)	1850	2500	3200	3900	4900	5800	8800			

Pri ovoj ili većoj struji isključenja biće obezbijedjena efikasna zaštita od indirektnog napona dodira.

Stvarna struja greške kvara se izračunava prema izrazu:

$$I_k = U_0 / Z_k = 220 / (R_k^2 + X_k^2)^{-2}$$

a) Impedansa transformatora je:

$$R_t = u_r \times U^2 / (100 \times P_t) (\Omega)$$

$$X_t = U_x \times U^2 / (100 \times P_t) (\Omega)$$

Tabelarno su dati podaci za transformatore različitih snaga. Gornja vrijednost se odnosi na transformatore u ulju, a donja za suve transformatore:

P_t	kVA	250	400	630	1000	1600
R_t	$\Omega \times 0,001$	8,32	4,60	2,62	2,16	1,24
		8,20	4,60	2,66	1,73	0,93
X_t	$\Omega \times 0,001$	24,20	15,32	9,80	9,34	5,88
		24,10	15,32	9,80	9,35	5,92

b) Impedansa kablova:

Omski i induktivni otpor se izračunava prema izrazu :

$$R = 2 \times l \times r / n (\Omega)$$

$$X = 2 \times l \times "x" / n (\Omega)$$

gdje su:

- l (km) dužina kabla
- r (Ω /km) omski otpor jedne žile kabla
- "x" (Ω /km) induktivni otpor jedne žile kabla
- n (broj) broj paralelno položenih kablova

U sljedećoj tabeli dati su omski i induktivni otpori kablova različitih presjeka:

S (mm^2)	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50
r (Ω /km)	12	7,2	4,47	3,00	1,81	1,14	0,73	0,52	0,36
"x" (Ω /km)	0,12	0,12	0,11	0,11	0,105	0,10	0,093	0,09	0,087

r (Ω /km ²)	0,26	0,19	0,15	0,12	0,098	0,075			
"x" (Ω /km)	0,085	0,084	0,083	0,083	0,082	0,082			

Napomena: Rezultati proračuna su uradjeni i dati tabelom.

**PROVJERA EFIKASNOSTI ZASTITE OD
INDIREKTOG NAPONA DODIRA U SISTEMU TN-C/S**

1. Relacija: TS - PMO										
	"S" - f	"S" - z	"r" - f	"r" - z	"X" - f	"X" - z	"L"	"R"	"X"	
Kako nije poznat položaj TS to se pretpostavlja da vrijednosti "R" i "X" za navedenu relaciju iznose:										
								ukupno:	46,00	27,00
Impedansa kratkog spoja: $Z=(R^2+X^2)^{0.5} * 10^{-3}$ (Om) =								0,05334		
Struja kratkog spoja: $I_k=220/Z_k$ (A) = 4.125 A										
2. Relacija: TS - PMO - GRT										
1	TS - PMO								46,00	27,00
2	kabal od PMO do GRT	10	10	1,81	1,81	0,105	0,105	55	125,40	11,00
								ukupno:	171,40	38,00
Impedansa kratkog spoja: $Z=(R^2+X^2)^{0.5} * 10^{-3}$ (Om) =										
Struja kratkog spoja: $I_k=220/Z_k$ (A) = 1.253										
Kako je: $I_k = 1.253$ A veće od $I_{is} = 340$ A, to osigurač od 40 A zadovoljava										
3. Relacija: TS - PMO - GRT- Ut. Str.8										
1	TS - PMO								46,00	27,00
2	kabal od PMO do GRT	10	10	1,81	1,81	0,105	0,105	55	125,40	11,00
3	kabal od GRT do utic. str. 8	2,5	2,5	7,20	7,20	0,12	0,12	24	345,60	5,76
								ukupno:	517,00	43,76
Impedansa kratkog spoja: $Z=(R^2+X^2)^{0.5} * 10^{-3}$ (Om) = 0,52114										
Struja kratkog spoja: $I_k=220/Z_k$ (A) = 422 A										
Kako je $I_k=422$ A veće od $I_{is}=73$ A, to osigurač od 16 A zadovoljava.										

Fotometrijski proračun nema potrebe raditi, jer se radi o prostorijama sa malim svjetlotehničkim zahtjevima, pa je snaga, tip, broj i raspored svjetlosnih izvora izvršen na osnovu projektantskog iskustva. Za najveći broj rasvjetnih tijela u stanovima izbor je ostavljen budućim vlasnicima.

1. PROCJENA POTREBE POSTAVLJANJA GROMOBRANSKE INSTALACIJE

Cilj određivanja nivoa zaštite je da smanji ispod najvećeg tolerantnog nivoa rizik oštećenja usljed direktnog atmosferskog pražnjenja u objekat ili šticeći prostor.

Određivanje odgovarajućeg nivoa zaštite za gromobranksu instalaciju može se obezbijediti na osnovu učestalosti direktnog udara u objekat (N_d) i usvojene učestalosti (N_c).

Srednja godišnja vrijednost N_d može se izračunati iz izraza:

$$N_d = N_g * A_e * 10^{-6} \text{ (broj udara/god.)}$$

Gdje je:

- N_g - prosječna godišnja gustina pražnjenja (broj udara/km²), za određeni nivo gdje se nalazi objekat,
- A_e – ekvivalentna prihvatna površina objekta, u m².

Prosječna vrijednost gustine atmosferskog pražnjenja u tlo može se procijeniti koristeći jednačinu:

$$N_g = 0,04 \cdot T_d^{1,25} \text{ (broj udara/km}^2 \cdot \text{god.)}$$

gdje je:

- T_d – broj dana sa grmljavinom u toku godine, uzet iz izokerauničke karte prema standardu JUS N.B4.803.

Vrijednost usvojene učestalosti udara groma (N_c) upoređuje se sa izračunatom vrijednošću učestalosti direktnih udara u objekat (N_d).

Ako je $N_d \leq N_c$, gromobranksa instalacija nije potrebna.

Ako je $N_d > N_c$, računsa efikasnost gromobrankske instalacije $E_r \geq 1 - N_c/N_d$, gromobranksa instalacija je potrebna i nivo zaštite određuje se u zavisnosti od nivoa zaštite u sljedećoj tabeli, dok je efikasnost gromobrankske instalacije propisana u propisu za gromobrankske instalacije prema nivou zaštite.

Računska efikasnost gromobrankske instalacije i izbor nivoa zaštite

Prva struja povratnog pražnjenja I(kA)	Rastojanje pražnjenja R(m)	Računska efikasnost E_r	Odgovarajući nivo zaštite
		$E > 0,98$	Nivo I sa dodatnim mjerama
2,8	20	$0,98 \geq E > 0,95$	Nivo I
5,2	30	$0,95 \geq E > 0,90$	Nivo II
9,5	45	$0,90 \geq E > 0,80$	Nivo III
14,7	60	$0,80 \geq E > 0$	Nivo IV

Srednja godišnja vrijednost N_d je:

$$N_d = N_g \cdot A_e \cdot 10^{-6} \text{ (broj udara/god.)}$$

$$N_g = 0,04 \cdot 49^{1,25} = 5,18$$

$$A_e = a \cdot b + 6(a+b) \cdot h + 9\pi h^2.$$

$$A_e = 1432,49 \text{ m}^2.$$

$$N_d = 5,18 \cdot 1432,49 \cdot 10^{-6} = 0,0074$$

$$N_c = 3 \cdot 10^{-3} / C$$

$$C = C_1 \cdot C_2 \cdot C_3 \cdot C_4$$

Faktori C_1 , C_2 , C_3 i C_4 zavise od tipa konstrukcije objekta, sadržaja objekta, njegove namjene i posljedice od udara groma u objekat.

C1 – tip konstrukcije objekta			
krov konstrukcija objekta	Metalni	Kombinovani	Zapaljiv
Metalna konstrukcija	0,5	1	2
Kombinovana		1	
Zapaljiva	2,0	2,5	

C2 – sadržaj objekta	
Bez vrijednosti i nezapaljiv	0,5
Mala vrijednost ili uglavnom zapaljiv	1
Veća vrijednost ili naročito lako zapaljiv	2
Izvanredno velika vrijednost, nenadoknadle štete, eksplozivan	3

C3 – namjena objekta	
Nezaposjednut	0,5
Uglavnom nezaposjednut	1
Teška evakuacija i opasnost od panike	3

C4 – posljedice od udara groma u objekat	
Nije obavezna neprekidnost pogona i bez uticaja na okolinu	1
Obaveza neprekidnosti pogona, ali bez uticaja na okolinu	5
Uticaj na okolinu	10

$$C = 1$$

$$N_c = 0,003$$

$$E_r \geq 1 - N_c / N_d = 1 - 0,003 / 0,0074 = 0,6$$

$$0,8 \geq E > 0$$

To se usvaja gromobranska zaštita IV nivoa gromobranske zaštite sa rastojanjem pražnjenja od $R=60$ m i tjemnom vrijednošću prve povratne struje pražnjenja od 14,7 kA, te prema ovom nivou zaštite dimenzioniramo zaštitnu instalaciju.

Prikaz prihvatnog sistema i raspored gromobranskih spustova prikazan je u grafičkom prilogu projekta spustova.

2. SISTEM ZA UZEMLJENJE GROMOBRANSKE INSTALACIJE

Izvršiti provjeru na licu mjesta otpora samog temeljnog uzemljivaca i ukoliko je zadovoljavajuća vrijednost ispod 10 oma, – onda da se prihvatni sistem poveže na postojeći temeljni uzemljivac. Ako vrijednost ne zadovoljava radi se novi temeljni uzemljivac oko objekta.

Za temeljni uzemljivač, koristi se uzemljivač rasporeda tipa B, od mreže FeZn traka 25x4mm, sa odgovarajućim brojem izvoda od FeZn trake 25x4mm, sa srednjim geometrijskim poluprečnikom “r” prstenastog temeljnog uzemljivača, koji ne smije biti manji od vrednosti 11 (slika br.1 iz JUS IEC 1024-1-1).

Iz ekvivalentne površine temelja objekta se izračunava srednji geometrijski poluprečnik r i to:

$$P = a \times b = 9,10 \text{ m} \times 5,85 \text{ m}$$

$$P = 53,24 \text{ m}^2$$

gdje je:

a = 9,10 m dužina temelja objekta, b = 5,85 m širina temelja objekta

$$P = r^2 \times \pi, \text{ pa je:}$$

$$r = 5,3 \text{ m}$$

a specifičnu otpornost tla od $\rho = 100 \Omega\text{m} < 500 \Omega\text{m}$ vrijednost minimalne dužine je $5\text{m} < r = 5,3\text{m}$, pa je uslov iz tačke 2.3.3.2. JUS.IEC 1024-1 zadovoljen.

Otpor rasprostiranja temeljnog uzemljivača

Za uzemljivač instalacije koristi se mreža od FeZn trake 25x4 mm i armatura temeljne ploče na koju se vari traka. Otpor rasprostiranja za uzemljivač izveden kao temeljni računa se prema :

$$R_R = \frac{\rho}{2 \times D_K}$$

$$R_r = 4,71 \Omega$$

Otpor uzemljivača zadovoljava uz korišćenje FID sklopki 40/0,3A.

$$D_K = \sqrt{\frac{4 \times a \times k \times b \times k}{\pi}} = 10,62 \text{ m}$$

gdje je:

ρ [Ωm] - specifični otpor okolnog tla

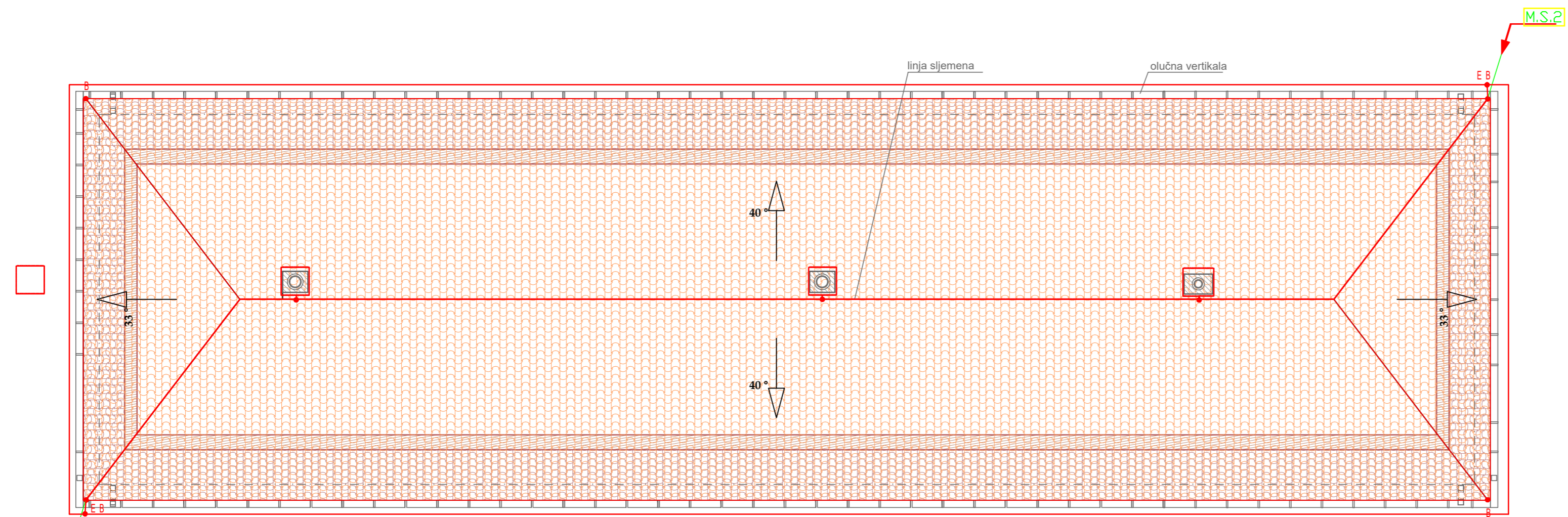
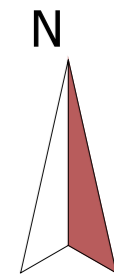
- Dk [m] - ekvivalentni prečnik kruga iste površine kao i kontura ograničena temeljnim uzemljivačem
- ak [m] - stranica konture uzemljivača
- bk [m] - stranica konture uzemljivača
- Sk [m²] - površina konture uzemljivača

Tablica 8.1 iz JUS.N.B4.802- Udarne ekvivalentna otpornost uzemljivača

ρ (Ωm)	Udarne otpornost, $R_e(\Omega)$ prema nivou zaštite	
	"I" nivo	"II-IV" nivo
100	4	4
200	6	6
500	10	10
1000	10	20
2000	10	40
3000	10	60

Prema odredbama JUS N.B4.802 vrijednost udarne ekvivalentne otpornosti uzemljivača R_r , u funkciji specifične otpornosti zemljišta $\rho \leq 100[\Omega\text{m}]$ (u našem slučaju $\rho=100[\Omega\text{m}]$) i usvojenog nivoa zaštite "IV", ne smije da bude veća od $R=4 \Omega$.

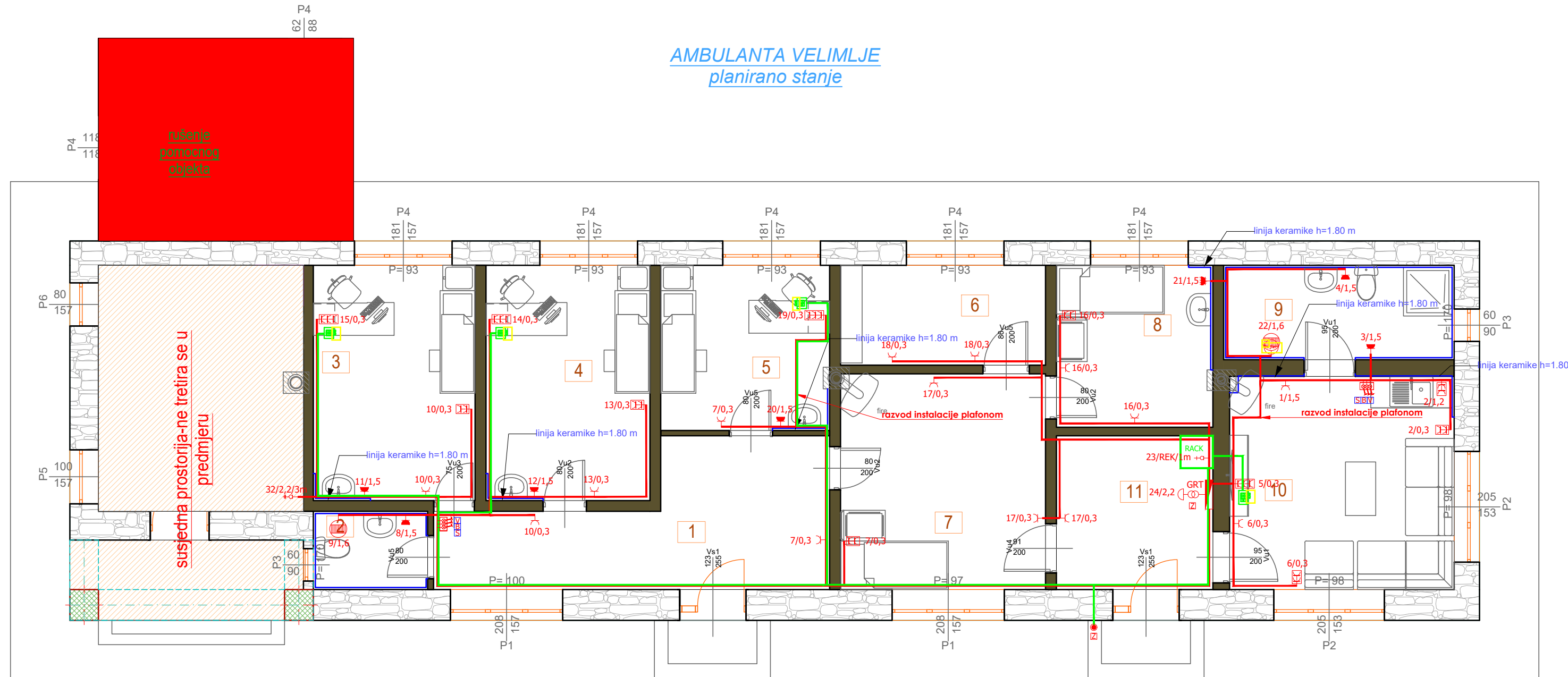
8 GRAFIČKI PRILOZI



- D Ukloni komad (R) za povezivanje trake
- B Olučni kontaktni element (R)
- E Ukloni komad (R) za spajanje provodnika prihvatnog sistema i spoja
- Fižni traka 25x4 mm u zemlji
- Spasni provodnik Al Mg 8 mm
- Spasni provodnik od prihvatnog sistema do mjerog mesta

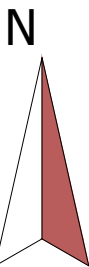
PROJEKTANT: Agencija za projektovanje i planiranje -Nikšić-		INVESTITOR: JZU DOM ZDRAVLJA NIKŠIĆ	
Objekat:	Ambulanta Velimlje	Lokacija:	Objekat br. 1 na kat. parceli br. 4428, KO Velimlje
Glavni inženjer:	Nevena Delibašić, spec.sci.arh.	Vrsta tehničke dokumentacije: Idejno rješenje adaptacije prostorija objekta	
Odgovorni inženjer faze:	Željko Tomić, dipl.inž.el.	Dio tehničke dokumentacije: Gromobranske instalacije	Dimenzija: 1:50
Saradnik/ci:	Luka Glušica, dipl.inž.el.	Prilog: Temeljni uzemljivač i gromobranske instalacije	Br. priloga: 1 Br. strane:
Datum izrade i M. P. ²⁹		Datum revizije i M. P. ³⁰	
mart, 2022.god.			

AMBULANTA VELIMLJE
planirano stanje



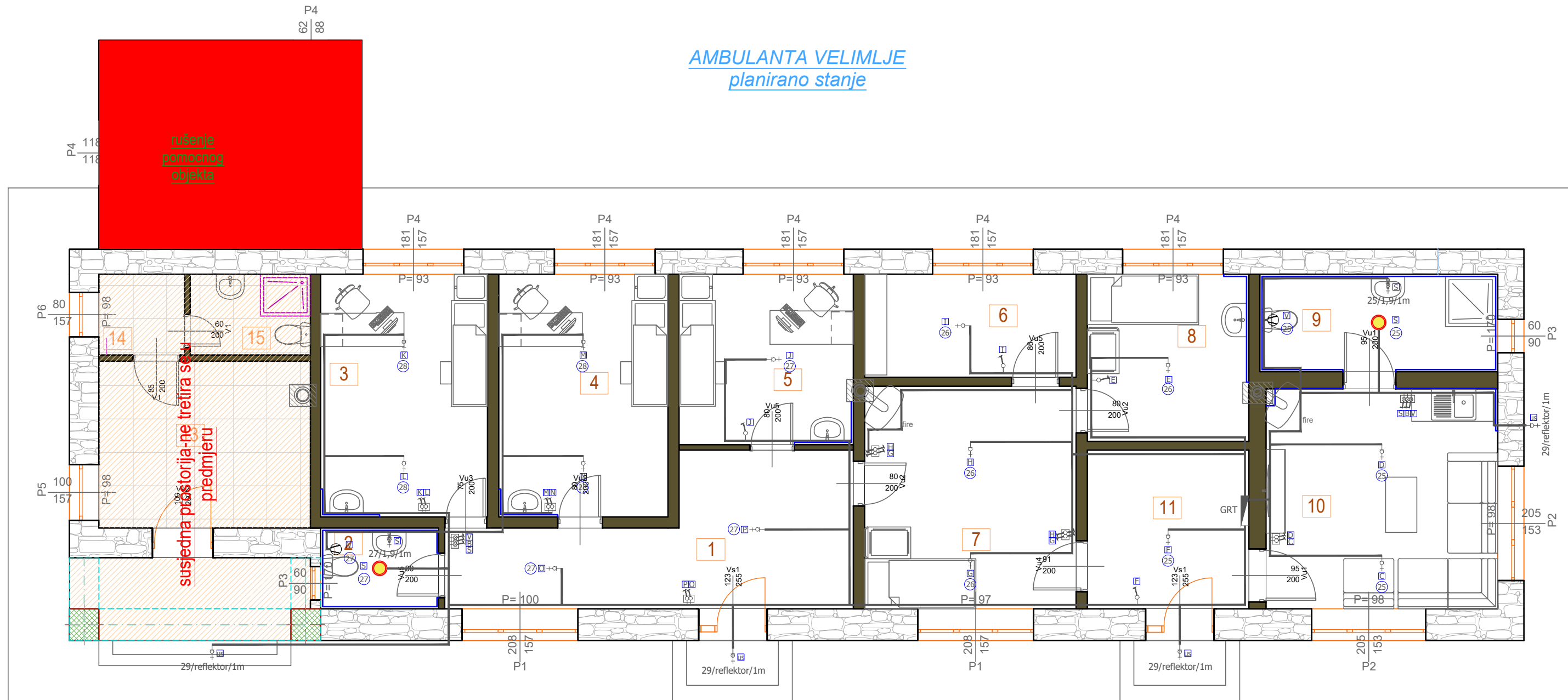
LEGENDA:

- Dvomodularna priključnica 16A/230V
- Četvoromodularni set priključnica 16A/230V
- Šestomodularni set priključnica 16A/230V
- OG priključnica IP55 16A/230V
- Bojler - izvod
- Monofazni izvod kabla presjeka prema jednopolnim šemama
- Trofazni izvod kabla presjeka prema jednopolnim šemama
- IP Video interfon
- Tromodularni set prekidača sa indikacijom



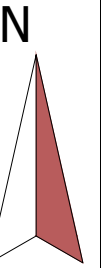
PROJEKTANT: Agencija za projektovanje i planiranje -Nikišić-		INVESTITOR: JZU DOM ZDRAVLJA NIKŠIĆ	
Objekat:	Ambulanta Velimlje	Lokacija: Objekat br. 1 na kat. parceli br. 4428, KO Velimlje	
Glavni inženjer:	Nevena Delibašić, spec.sci.arh.	Vrsta tehničke dokumentacije: Idejno rješenje adaptacije prostorija objekta	
Odgovorni inženjer faze jake struje:	Željko Tomić, dipl.inž.el.	Dio tehničke dokumentacije: Jaka struja	Dimenzija: 1:50
Saradnik/ci:	Luka Glušica, spec.sci.el.	Prilog: Opšta potrošnja	Br. priloga: 2
Datum izrade i M. P. ²⁹		Datum revizije i M. P. ³⁰	
mart, 2022.god.			

AMBULANTA VELIMLJE
planirano stanje



LEGENDA:

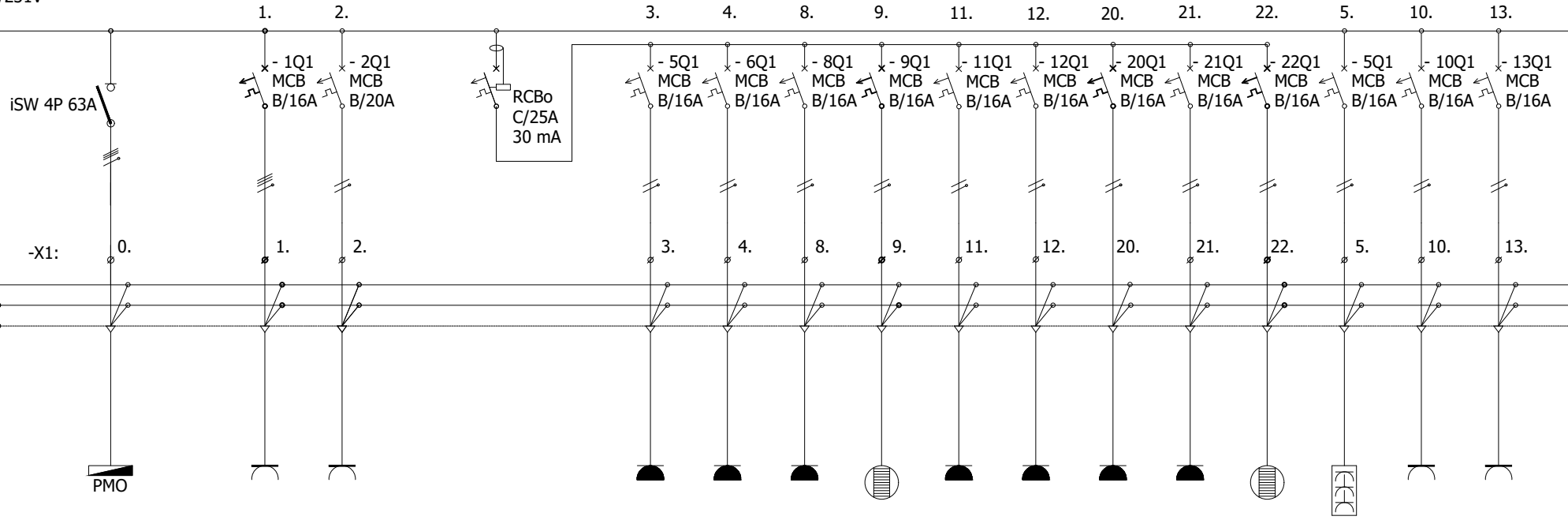
- kabl N2XH 3x1,5 mm²
- broj strujnog kruga
- pripadajući prekidač
- Monofazni izvod kabla prema jednopolnim šemama
- Nadgradna LED svjetiljka Katona KAT RD 2000-830 HF Thorn
- Ventilator
- Dvomodularni prekidač 16A/230V
- Dvomodularni naizmjenični prekidač 16A/230V
- Tromodularna kutija sa dva obična prekidača 16A/230V
- Tromodularna kutija sa dva naizmjenična prekidača 16A/230V
- Tromodularna kutija sa jednim običnim i jednim naizmjeničnim prekidačem 16A/230V
- Dva prekidača sa indicacijom u tromod. kutiji
- Tipkalo
- Tri prekidača sa signalnim lampicama 16A/230V u tromod.kutiji



PROJEKTANT: Agencija za projektovanje i planiranje -Nikšić-		INVESTITOR: JZU DOM ZDRAVLJA NIKŠIĆ	
Objekat:	Ambulanta Velimlje	Lokacija:	Objekat br. 1 na kat. parceli br. 4428, KO Velimlje
Glavni inženjer:	Nevena Delibašić, spec.sci.arh.	Vrsta tehničke dokumentacije:	Idejno rješenje adaptacije prostorija objekta
Odgovorni inženjer faze i jake struje:	Željko Tomić, dipl.inž.el.	Dio tehničke dokumentacije:	Jaka struja
Saradnik:	Luka Glušica, spec.sci.el.	Prilog:	Rasvjeta
		Br. priloga:	3
Datum izrade i M. P. ²⁹	Datum revizije i M. P. ³⁰		
mart, 2022.god.			

L1,2,3
3x400/231V

SISTEM ZASTITE TN-C/S

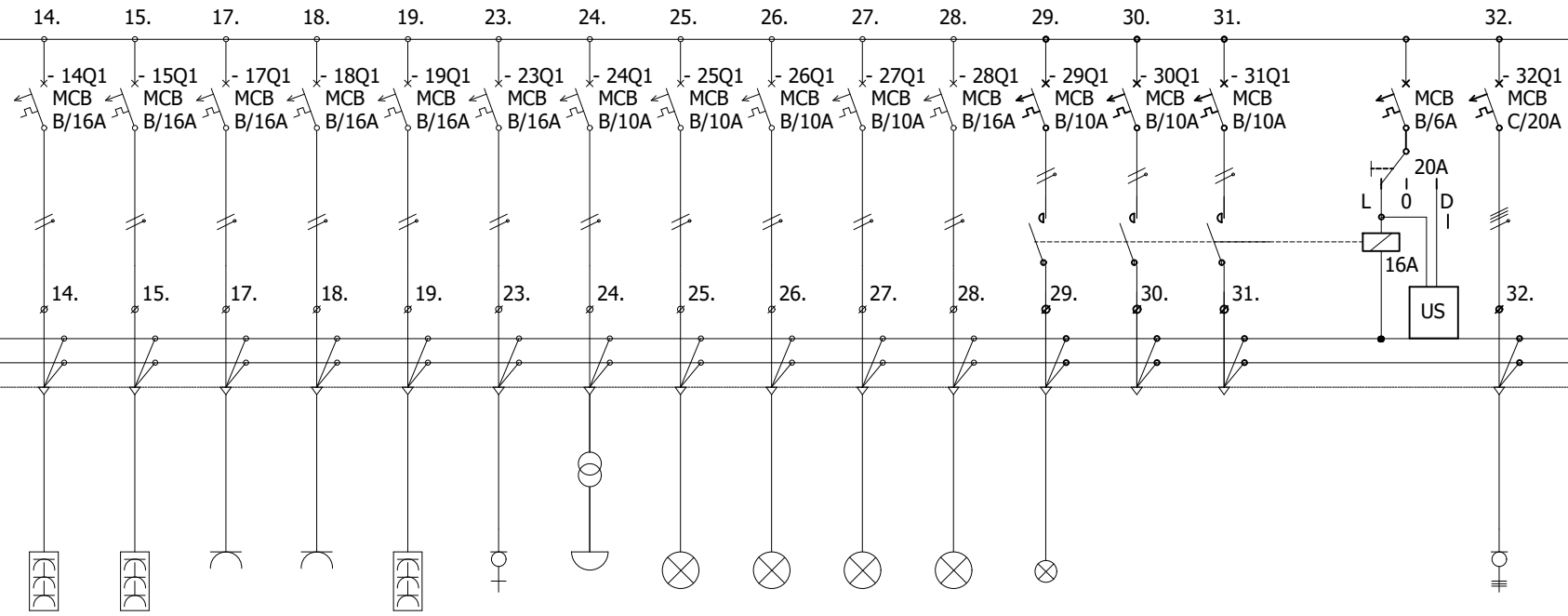


IZVOD		1.	2.			3.	4.	8.	9.	11.	12.	20.	21.	22.	5.	10.	13.		
OZNAKA	PP00-A	N2XH-J	N2XH-J			N2XH-J	N2XH-J	N2XH-J	N2XH-J	N2XH-J	N2XH-J	N2XH-J	N2XH-J	N2XH-J	N2XH-J	N2XH-J	N2XH-J		
BR. ZILA I PRESJ.	4x35	3x2,5	3x2,5			3x2,5	3x2,5	3x2,5	3x2,5	3x2,5	3x2,5	3x2,5	3x2,5	3x2,5	3x2,5	3x2,5	3x2,5		
NAZIV/VRSTA		prikljuc	prikljuc			OG priklju	OG priklj	OG priklj	izvod	OG priklj	OG priklj	OG priklj	OG priklj	izvod	prikljuc	prikljuc	prikljuc		
PROSTORIJA		soba za odmor	kuhinja			kupatilo	kupatilo	kupatilo	bojler	ambulanta	ambulanta	ambulanta	ambulanta	bojler	soba za odmor	ambulanta	ambulanta		
L1 (kW)		0.5					0.6			0.6			0.6				0.6		
L2 (kW)			0.6					0.6			0.6			2.0				0.6	
L3 (kW)						0.6			2.0			0.6			0.6				
L1, L2, L3 (kW)																			
Pi (kW)	21.6																		
fj=	0.556																		
Pj (kW)	12.0																		

L1,2,3
3x400/231V

SISTEM ZASTITE TN-C/S

-X1:
N
PE



IZVOD		14.	15.	17.	18.	19.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.			32.		
OZNAKA		N2XH-J	N2XH-J	N2XH-J	N2XH-J	N2XH-J	N2XH-J	N2XH-J	N2XH-J	N2XH-J	N2XH-J	N2XH-J	N2XH-J	rezerva	rezerva			N2XH-J		
TIP VODA		3x2,5	3x2,5	3x2,5	3x2,5	3x2,5	3x2,5	3x1,5	3x1,5	3x1,5	3x1,5	3x1,5	3x2,5					5x4		
BR.ZILA I PRESJ.		prikljuc	prikljuc	prikljuc	prikljuc	prikljuc	izvod	zvono	svjetlo	svjetlo	svjetlo	svjetlo	svjetlo					izvod		
NAZIV/VRSTA		ambulanta	ambulanta	ambulanta	ambulanta	ambulanta	REK						rasvjeta	ispred ulaza				galerija		
PROSTORIJA			0.6			0.6			0.5			0.5								
L1 (kW)				0.6			1.0			0.5			0.4							
L2 (kW)		0.6			0.6			0.1			0.5									
L3 (kW)																				
L1, L2, L3 (kW)																		4.0		
Pi (kW)																				
fj=																				
Pj (kW)																				

INVESTITOR¹: JZU DOM ZDRAVLJA NIKŠIĆ
OBJEKAT²: AMBULANTA - VELIMLJE
LOKACIJA³: Objekat br.1 na kat.parceli br.4428, KO Velimlje

DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE⁴: IDEJNO REŠENJE MAŠINSKIH
INSTALACIJA

PROJEKTANT⁵: "AGENCIJA ZA PROJEKTOVANJE I PLANIRANJE, NIKŠIĆ

ODGOVORNO LICE⁶: Ana Vukotić, dipl.ing.pejz.arh.

GLAVNI INŽENJER⁷: Nevena Delibašić, spec.sci.arh.

ODGOVORNI INŽENJER⁷": Nevena Delibašić, spec.sci.arh.

SARADNIK NA PROJEKTU⁸: Ljiljana Pićurić, dip.maš.ing.

¹Naziv/ime investitora

²Naziv projektovanog objekta

³Mjesto gradjenja, planski document, urbanistička parcela, katastarska parcela

⁴Arhitektonski projekat, građevinski projekat, elektrotehnički projekat odnosno projuekat (ako je u pitanju naslovna strana dijela tehničke dokumentacije)

⁵Naziv privrednog društva, pravnog lica odnosno preduzetnika koji je izradio dio tehničke dokumentacije

⁶Ime odgovornog lica u privrednom društvu, pravnom licu odnosno ime i prezime preduzetnika

⁷Ime i prezime glavnog inženjera; ⁷Ime i prezime odgovornog inženjera

⁸Ime i prezime saradnika na izradi dijela tehničke dokumentacije

SADRŽAJ DIJELA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

Naslovna strana – Obrazac 1

1. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

- 1.1 Projektni zadatak
- 1.2 Tehnički opis instalacije grijanja objekta
- 1.3 Opšti pogodbeni i posebni uslovi izvođenja radova
- 1.4 Tehnički uslovi za izvođenje radova
- 1.5 Prilog o primijenjenim mjerama zaštite na radu i zaštite od požara

2. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

- 2.1 Proračunska dokumentacija
- 2.2 Proračun i izbor kotla
- 2.3 Izbor grejnih tijela
- 2.4 Predmjer i predračun radova

3. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

- 3.1 Osnova AMBULANTE – razvod grijanja - R=1:50
- 3.2 Hidraulička šema povezivanja - R=---:--

TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

1.1 PROJEKTNI ZADATAK

Za potrebe Investitora a u skladu sa arhitektonsko građevinskim podlogama, uradjeno je idejno rešenje mašinskih instalacija Ambulante – Velimlje.

Za izradu idejnog rešenja sistema grijanja za AMBULANTU - Velimlje korišćeni su sledeći parametri grejnog perioda:

- Spoljna zimska temperatura: -15°C
- Unutrašnje temperature:
 - soba za odmor, čekaonica: $+20^{\circ}\text{C}$
 - kupatila, hodnici, wc: $+18^{\circ}\text{C}$
 - ordinacije, sobe za intervencije: $+22^{\circ}\text{C}$

Predvideti toplovodno radijatorsko grijanje sa aluminijumskim člankastim radijatorima sa termostatskim ventilima. Cijevnu mrežu sistema grijanja u objektu predvidjeti od Cu mekih cijevi u PVC oblozi. Za potreban kapacitet grijanja predvidjeti toplovodni kotao za rad sa loženjem čvrstim gorivom (drvima).

1.2 TEHNIČKI OPIS INSTALACIJE GRIJANJA OBJEKTA

U skladu sa zahtjevima Investitora i arhitektonsko građevinskim podlogama, urađen je projekat termotehničkih instalacija grijanja Ambulante - Velimlje.

Projekat termotehničkih instalacija grijanja objekta obuhvata:

1. Štednjak za ALFA TERM - 27kW.
2. Instalaciju radijatorskog grijanja objekata

OPIS

Za zagrijavanje objekata Ambulante idejnim rešenjem je predviđen štednjak (kotao) na drva ukupnog kapaciteta 27 kW. Štednjak je smešten u sobi predvidjenoj za odmor. Moć grejanja je data za loženje suvim bukovim drvima donje toplotne moći $H_d=4255 \text{ W/kg}$ ili mrkim ugljem $H_d=4926 \text{ W/kg}$. Alfa term 27 je kvalitetan i ekonomičan proizvod koji je rezultat dugogodišnjeg iskustva ove fabrike u proizvodnji štednjaka i peći za etažno grejanje, kako u pogledu dizajna tako i u pogledu veličine stambenog prostora koji može da zagreje. Štednjak za etažno grejanje je tako konstruisan da obezbeđuje maksimalnu sigurnost u radu.

Sigurnost u radu štednjaka je obezbeđena na tri načina:

- regulatorom sagorevanja (termostatom), koji je smešten u vratima pepeljare i koji automatski zatvara dovod vazduha u ložište štednjaka kada se dostigne podešena temperatura vode u kotlu,
- ventilom za termički ispušt (termoosiguračem) koji, kada se ugradi na instalaciju grejanja, služi kao termoosigurač od eventualnog pregrevanja štednjaka,

- ventilom sigurnosti koji se mora postaviti na priključak R1/2", na zadnjem dijelu kotla. Potrebno ga je postaviti direktno na priključak ili na rastojanju ne daljem od 1m.

Osnovne karakteristike kotla (štednjaka):

Nazivna toplotna snaga : 27 kW

Vrsta goriva: drva

Toplotna moć predata vodi-drvo: 20,12 kW

Moć grejanja zračenjem: 6 kW

Količina vode u kotlu-čvrsta goriva: 25l

Zapremina zagrevanja zračenjem štednjaka: 75-100m³/90-115m³

Zapremina zagrevanja-čvrsta goriva: (250-335m³)/ (340-450m³)

Površina zagrevanja: 104-173 m²

Potrebna promaja dimnjaka: 20 Pa

Masa proizvoda - Neto: 207 kg

Masa proizvoda-Bruto: 229 kg

Nazivni stepen iskorišćenja:74/77%

Dimenzije proizvoda: 900 x 600 x 850 mm

Dimenzije ložišta: 315x264/460x414 mm

Dimenz.za instaliranje-visina pod-osa dimovod.nast: 690 mm

Dimenz.za instaliranje-precnik dimovodnog nastavka :150mm

Preiključci potisnog I povratnog voda R1" RS

Priključci termoosigurača I ventila sigurnosti R1/2" RU

Priključak cijevi za hladjenje R1/2" RS

Maximalni radni pritisak: 1.9bara

Maximalna radna temperatura: 90°C

NAPOMENA:

Uz štednjak se ne isporučuju ventil za termički ispušt i ventil sigurnosti, dok je termostat ugrađen na samom štednjaku u vratima pepeljare.

Za ekspanziju vode u sistemu predviđen je ekspaziona posuda od 25l, koja bi se postavila na povratni vod, što bliže kotlu. Potrebno je instalirati cirkulacionu pumpu, sa više brzina čiji bi protok uvijek odgovarao trenutnim potrebama sistema. Postaviti zaporne ventile odmah ispred i iza pumpe takio da se obezbijedi njeno nesmetano ukljanjanje u slučaju kvara ili zamjene. Postaviti slavinu za punjenje i ispuštanje sistema na povratnu liniju na najnižoj tački sistema.

Pre puštanja u rad kompletnu instalaciju treba ispitati vodom (pritiskom od 2,4 bara). Poželjno je da se voda bar jednom odvede iz sistema zbog nečistoće koja se može naći u sistemu. Puniti sistem vodom polako kako bi vazduh mogao da izadje kroz ventile za ispuštanje vazduha.

Zimi se u sistem može staviti antifriz. Kotao se ne smije paliti ukoliko u njemu nema dovoljno vode ili je zaledjena.

Izbor radijatora i cijevna mreža

Radijatorsko grijanje objekata predviđeno je sa aluminijumskim radijatorima GLOBAL VOX 600 ili sl. Radijatori Global imaju dug vijek trajanja zahvaljujući materijalu korišćenom u livenju elementa (legura aluminijuma atestirana prema standardu EN AB 461000) i jedinstvenom načinu farbanja: dva puta potapanje u kadama „anoferezis” boje a zatim tretirano epoksidnim prahom.

Cijevna mreža od Cu cijevi povezuje grejna tijela i kotao (štednjak). Na radijatorskim ventilima predviđena je ugradnja termostatskih glava.

Ostala oprema:

- Termosigurnosni ventil sa automatskim dopunjavačem

Za kamine i kotlove na čvrsta goriva.

p_{max} radni: 6 bar.

$T_{min} \div T_{max}$: 5 ÷ 110 °C.

$T_{min} \div T_{max}$ prostora: 1 ÷ 50 °C.

Fabrički podešen: 100 °C (0/-5 °C).

Protok pražnjenja za Δp 1 bar i $T=110$ °C: 1600 l/h.

Dužina kapilarne cevi: 1300 mm.



- Ventil sigurnosti-reducir pritiska sa manometrom

Sa izmenjivim uloškom i filterom.

Telo od mesinga (hromirano).

p_{max} ulazni: 16 bar.

$p_{izlazni}$: 1–6 bar.

T_{max} radna: 40 °C.

Sa manometrom: 0 –10 bar.



- Ekspanziona posuda

Ekspanziona posuda 25l. Ekspanzione posude u sistemima grejanja omogućavaju povećanje zapremine vode zahvaljujući povećanju temperature odnosno pritiska u sistemu. Konstrukcijski predstavljaju čelični rezervoar sa gumenom membranom u svojoj unutrašnjosti. Membrana razdvaja fluid i vazduh u posudi i omogućava ekspanziju fluida. Ekspanziona posuda 25l "Varem" je pod pritiskom od 1,5 bar. Važna karakteristika ovih posuda je da voda ne dolazi u kontakt sa metalnim delom posude tako da nema opasnosti od korozije. Priključak na mrežu je putem spoljašnjeg navoja od 3/4".



- Cirkulaciona pumpa

Pumpe sa mokrim rotorom

Radna temperatura: do 110°C

Radni pritisak: do 10 bar

Napon: 1x230 V

Ugradna mera: 180 mm

Broj brzina: 3



1.3. OPŠTI POGODBENI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA

Navedeni uslovi su osnova za početnu organizaciju radova, sastav ugovora o izvršenju radova i za samo izvršenje radova.

PONUĐA

- Za sve radove investitor treba da raspiše licitaciju i da njome dođe do potrebnih ponuda.
- Ponude moraju biti bazirane na opštim i tehničkim uslovima i specifikacijama i predmeru iz ove projektne dokumentacije.
- Cijene iz Ponude moraju da obuhvate:
 - sav potreban materijal odgovarajućeg kvaliteta,
 - sve eventualne uvozne carinske i druge troškove za uvoznu opremu,
 - sav transport materijala, kako spoljnji tako i unutrašnji na samom gradilištu,
 - sve putne i transportne troškove za radnu snagu,
 - celokupan rad za izvođenje instalacije, uključujući prethodne i završne radove.
- Radove će investitor ustupiti najpovoljnijem ponuđaču. Povoljnost ponude ocenjuje investitor imajući u vidu ne samo ponuđenu cenu ponuđača, već i rok izvođenja radova, uslove plaćanja, njegov poslovni ugled, tehničku spremnost i zakonsku pogodnost za izvršenje ovih radova, reference, stanje fondova itd.

UGOVOR

- Investitor i izvođač obavezno sačinjavaju ugovor za izvršenje ponuđenih i prihvaćenih radova.
- Ugovor o izvođenju smatra se zaključenim kada se stranke sporazumeju pismeno o izgradnji ovog postrojenja i ceni izgradnje.
- Ugovor o izvođenju radova mora da sadrži još i odredbe o:
 - roku početka i roku završetka izvođenja,
 - načinu naplate izvršenih radova,
 - ugovornim kaznama,
 - garantnom roku,
 - nadzoru investitora nad izvođenjem postrojenja i
 - obavezi izvođača da postrojenje izradi prema odobrenom projektu i u skladu sa postojećim standardima, tehničkim uputstvima i normama.
- U ugovorenoj ceni treba da budu sračunati celokupan rad, alat i materijal za montažu kao i celokupan transport, zarada, drustvene dažbine i sl.
- Ugovorena cena treba da obuhvati i sve radove i materijal kao i obučavanje investitorovog pogonskog osoblja za rukovanje uređajima.
- U ugovoru sa izvođačem treba da bude naznačeno fizičko lice koje će rukovati radovima, a ima zakonsko pravo na ovu funkciju. Isto tako u ugovoru treba da bude naznačeno fizičko lice koje će

na gradilištu predstavljati nadzor i vršiti njegovu funkciju za sve radove na gradilištu, za koje ima zakonsko pravo na tu funkciju.

IZVOĐENJE RADOVA

- Izvođenju radova ne sme se pristupiti bez građevinske dozvole dobijene od nadležnih organa uprave.
- Pre početka izvođenja radova izvođač treba da uporedi projektnu dokumentaciju (idejno rešenje) sa stvarnim stanjem na licu mesta i da o svim neslaganjima izvesti investitora. Ukoliko ovo ne učini, izvođač preuzima rizik za naknadne radove usled neslaganja, ukoliko ova neslaganja nisu greška i propust projektanata.
- Samovoljno menjanje idejnog rešenja od strane izvođača je zabranjeno.
- Za manje izmene u odnosu na usvojeno idejno rešenje, tj. takve izmene koje funkcionalno ne menjaju instalaciju ili ne zahtevaju znatnije povećanje investicija dovoljna je samo saglasnost nadzornog organa.
- Ukoliko se ukaže potreba za većim izmenama idejnog rešenja, onda je potrebno da odgovorni projektant preradi idejno rešenje koje se mora uputiti na ponovno odobrenje investitoru.
- Izvođač radova će pre početka radova predati kompletan izvođački projekat, koji treba da sadrži radioničke crteže i specifikacije za svu opremu, materijale, ventilacione kanale, cevnu mrežu, automatiku itd. koji treba da budu postavljeni, kao i sve dodatne informacije zahtevane od strane nadzora.
- Radovi se neće izvoditi i materijali i oprema neće biti nabavljani niti montirani ukoliko nisu potpuno u skladu sa radioničkim crtežima i specifikacijom opreme odobrenom od strane nadzora.
- Izvođač radova treba da pripremi specifikacije opreme i radioničke crteže u broju i formi koju zahteva nadzor i podnese ih njemu na odobrenje. Nakon što proveri materijal i odobri dokumenta nadzor će vratiti jednu kopiju izvođaču radova. Izvođač će izvesti radove u skladu sa zahtevima odobrenih dokumenata. U svim slučajevima, radionički crteži pripremljeni od strane izvođača radova će sadržati sledeću dokumentaciju:
 - opšti crtež monaže u mašinskoj radionici baziranoj na odobrenoj opremi koja će biti nabavljena. Crteži će biti u razmeri 1:50 ili 1:25 u skladu sa instrukcijama nadzora i sadržaće detalje potrebne za montažu, uključujući raspored cevi, električnih provodnika i ventilacionih kanala. Detalji će biti nacrtani u razmeri odgovarajućoj za prikaz instalacije.
 - plan temelja opreme za klimatizaciju i lokaciju podnih odvodnih cevi, uključujući poprečne preseke i detalje potrebne za konstrukciju temelja kao i potrebne podatke za njihovo proračunavanje i mesta na podu na kome će oni biti (osim ukoliko nisu na zemlji).
 - crteže svih detalja vezivanja instalacija za građevinsku konstrukciju objekta;
 - crteže detalja svih karakterističnih mjesta instalacija kojima se tačno definiše način vezivanja instalacije za građevinski objekat;
 - crteže za izradu drugih projekata čija izrada zavisi od mašinskih instalacija;
 - crteže svih otvora u zidovima i na tavanicama, ukoliko dođe do nekih promena u odnosu na idejno rešenje.
 - tehnička uputstva za rukovanje i održavanje sistemima i opremom.

- Materijal i oprema moraju odgovarati zakonskim propisima i posebnim tehničkim uslovima. Ako nadzorni organ bude zahtevao da se neki materijal ispita, izvođač treba da o svom trošku to izvrši kod za to merodavne institucije i nadzoru podnese uverenje o kvalitetu.
- Ako uverenje dokazuje da je materijal nepropisan, isti se odmah sklanja sa gradilišta.
- Izvođač odgovara za kvalitet ugrađenog materijala kao i za materijal koji mu je investitor stavio na raspolaganje. Ukoliko izvođač smatra da investitorov materijal nije propisanog kvaliteta, on će odbiti da ga ugradi, a to će konstatovati u građevinskom dnevniku. Jedino različitim nalogom nadzora putem građevinskog dnevnika, on će taj materijal ugraditi, pri čemu više ne odgovara za njega i za posledice nastale zbog ugradnje istog.
- Izvođač mora imati na gradilištu za pojedine stručne radove rukovodeće tehničko osoblje koje ima zakonsko pravo za rukovanje takvim radovima. Svi radnici moraju imati stručne kvalifikacije za radove koje izvršavaju. Nadzorni organ ima pravo i dužnost da putem građevinskog dnevnika naredi izvođaču da sa gradilišta odstrani nestručno osoblje.
- Mere bezbednosti zaposlenih radnika na ovom poslu dužan je da preduzme sam izvođač u svemu po postojećim propisima.
- Ukoliko se prilikom izvođenja pojave nepredviđeni radovi u većem obimu nego što je nadzor od investitora ovlašćen da ih reši, on o tome izveštava investitora i istovremeno mu podnosi ponudu izvođača za izvršenje tih radova, ako je sam izvođač voljan da izvrši te radove. Ovo se mora konstatovati u montažnom dnevniku. Dalji koraci su u nadležnosti investitora.
- Ukoliko se pojave nepredviđeni radovi u obimu ovlašćenja nadzora, ovaj sa izvođačem utvrđuje cenu za sve radove i daje u rad izvođaču. Ukoliko se nadzor ne sporazume zbog cene sa izvođačem, iste može ponuditi drugom izvođaču. Sve ovo mora biti konstatovano u građevinskom dnevniku.
- Ukoliko se u pozicijama predmera pojave viškovi preko 10% nad predračunskom količinom, smatraće se kao nepredviđeni radovi i sa njima će se tako i postupiti.
- Ukoliko se po pozicijama predmera pojave viškovi do 10% izvođač je obavezan da ih izvrši po pogođenoj jediničnoj ceni predračuna.
- Ukoliko je bilo izvedeno manje radova nego što je predmerom bilo predviđeno i ugovorom ugovoreno, izvođač ima pravo na obestećenje. Visina i način ovoga moraju se predvideti, odrediti i ugovoriti.
- Kada izvođač vidi da montaža neće moći da se izvrši u ugovorenom roku, najkasnije 10 dana pre isteka roka po ugovoru podnosi preko nadzora investitoru molbu za produženje roka za izvršenje posla i u istoj navodi razloge koji su ga zadržali te montažu nije mogao da izvrši u ugovorenom roku. Nadzor zavodi molbu u montažni dnevnik i dostavlja je investitoru.
- Štetu prouzrokovanu višom silom popravija izvođač o svom trošku, ali mu ovo daje pravo na produženje roka. Dani u kojima vlada nevreme ne računaju se u radne dane, a broj ovih dana uzima se iz građevinskog dnevnika.
- Za sve radove izvođač obavezno vodi građevinski dnevnik, građevinsku knjigu i knjigu inspekcije na takav način i u takvom obimu da budu dovoljan i nesumljiv osnov za obračun radova između investitora i izvođača, kao i eventualni dokazni materijal pred sudom.

NADZOR

- Stručni nadzor je vrhovna naredbodavna vlast na gradilištu nad izvršenjem svih radova (građevinskih, arhitektonskih, montažerskih itd.).
- Za vršenje funkcije stručnog nadzora investitor sklapa ugovor o nadzoru ili je vrši sam preko svog osoblja koje postavlja za svoje nadzorne inženjere.
- Stručni nadzor nad izvođenjem pojedinih stručnih radova može vršiti lice koje ispunjava odgovarajuće zakonske uslove i poseduje odgovarajuće stručne kvalifikacije.
- U ugovoru sa stručnim nadzorom ili o rešenju o stručnom nadzoru mora biti naznačeno fizičko lice koje će na gradilištu predstavljati nadzornog inženjera, koje ima zakonsko pravo i potrebnu stručnu i školsku spremu za vršenje ove funkcije. Isto tako u ugovoru ili rešenju mora biti naznačeno i fizičko lice koje će na gradilištu predstavljati izvođača i sa kojim će nadzorni inženjer redovno opštiti.
- Naređenja investitora kao i naređenja nadzornog inženjera izdata preko telefona nisu obavezna za izvođača, sve dok se ista ne izdaju putem građevinskog dnevnika.
- Na gradilištu, izvođač je odgovoran jedino nadzornom inženjeru sa kojim opšti putem građevinskog dnevnika.
- Prema investitoru je, za izvršenje montažnih ugovorenih obaveza kao i za izvršenje radova prema projektu i zakonskim propisima, odgovoran nadzorni inženjer.
- U ugovoru sa nadzornim inženjerom investitor treba da predvidi način svog obeštećenja za slučaj nastalih troškova zbog nepravilnog ili nebudnog vršenja funkcije od strane nadzornog inženjera.
- Nadzorni inženjer treba da uskladi i usmeri celokupne radove na gradilištu na način i u meri kako ne bi došlo do nepotrebnih rušenja, izmena i sl.
- Ako predstavnik izvođača ne dođe na gradilište u potrebno vreme, nadzorni inženjer će izdati poslovođama naređenje koji moraju do sitnice da izvrše ovo naređenje, a izvođač nema pravo žalbe.
- Investitor može samoinicijativno ili na zahtev nadzornog inženjera tražiti od projektanta da pošalje svog predstavnika na gradilište u cilju obavljanja direktivnog nadzora. Direktivni nadzor na gradilištu nema nikakvu naredbodavnu vlast.
- Ugovorom sa nadzorom ili rešenjem o nadzoru mora da bude naznačena visina do koje nadzorni inženjer ima pravo da daje nalog za izvršenje nepredviđenih (naknadnih) radova, kao i granice do kojih sme da naređuje i vrši izmene.
- Stručni nadzor se vrši od početka građenja objekta do njegovog završetka i izdavanja upotrebne dozvole i obuhvata sve faze građenja.

- Stručni nadzor odnosi se na izvođenje:
 - pripremnih radova,
 - građevinskih i građevinsko-zanatskih radova,
 - ugradnje instalacija, postrojenja i opreme i
 - drugih radova koji se izvode u toku građenja i rekonstrukcije objekata.
- Stručnim nadzorom obezbjeđuje se naročito:
 - kontrola usklađenosti izvođenja radova sa građevinskom dozvolom, odnosno revidovanim glavnim projektom i blagovremeno preduzimanje mjera u slučaju odstupanja gradnje od tih dokumenata;
 - redovno i blagovremeno praćenje kvaliteta radova koji se izvode i provjera da li se pri izvođenju svih vrsta radova primjenjuju uslovi i mjere utvrđene zakonom i drugim propisima, standardima i tehničkim normativima;
 - kontrola kvaliteta izvedenih radova koji se prema prirodi i dinamici izgradnje objekata ne mogu provjeriti u kasnijim fazama izgradnje objekta;
 - kontrola kvaliteta materijala, instalacija, uređaja, postrojenja i opreme koja se postavlja i ugrađuje na objekat, odnosno kontrola posjedovanja atesta, sertifikata i druge dokumentacije kojom se dokazuje njihov kvalitet;
 - provjeravanje primjene uslova i mjera za zaštitu životne sredine i zaštitu susjednih objekata, instalacija, uređaja, postrojenja i opreme;
 - redovno praćenje dinamike gradnje objekta i usklađenosti te gradnje sa ugovorenim rokovima;
 - definisanje detalja tehnoloških i organizacionih rješenja za izvođenje radova i rješavanje drugih pitanja koja se pojave u toku izvođenja radova uz saglasnost projektanta.
- Nadzorni inženjer stalno prati i kontroliše izvođenje radova na objektu, kao i na drugim mjestima na kojima se izvode radovi za potrebe granenja objekta.
- Sva zapažanja tokom vršenja nadzora, nadzorni inženjer upisuje u građevinski dnevnik.
- Nadzorni inženjer tokom vršenja stručnog nadzora upisuje u građevinski dnevnik:
 - uočene nedostatke pri izvođenju radova,
 - mjere koje je preduzeo i naložio izvođaču radova da preduzme,
 - rokove koje je nadzorni inženjer dao za njihovo otklanjanje,
 - primjedbe u pogledu kvaliteta i dinamike građenja,
 - i druge podatke koji su bitni za praćenje toka građenja objekta.
- Nadzorni inženjer potpisuje i ovjerava zapisnik koji sačinjava izvođač radova o izvedenim radovima koji se nakon zatvaranja, odnosno pokrivanja ne mogu kontrolisati, (radovi na izvonenju temelja, oplata izolacije, i sl.). Radnje iz stava 2 ovog člana nadzorni inženjer upisuje u građevinski dnevnik.
- Građevinski dnevnik dnevno ovjeravaju svojim potpisom i nadzorni inženjer i izvođač radova.
- Ukoliko nadzorni inženjer tokom vršenja stručnog nadzora utvrdi da izvođač radova odstupa od projektovanih detalja, predviđenog kvaliteta materijala, koji se ugrađuju ili u pogledu drugih elemenata koji bi uticali na kvalitet radova ili na produženje rokova izgradnje, odnosno rekonstrukcije objekta, upisom u građevinski dnevnik nalaže izvođaču radova otklanjanje nepravilnosti i obavještava investitora.

- Ukoliko nadzorni inženjer utvrdi da se pri izvođenju radova odstupaju od tehničke dokumentacije i kada konkretna odstupanja mogu da budu od uticaja na nosivost, upotrebljivost, trajnost, cijenu i ostvarivanje projektantskog koncepta objekta, ili mogu da dovedu do materijalne štete i ljudskih žrtava, tj. kada utvrdi nepravilnosti čije otklanjanje ne trpi odlaganje, upisom u građevinski dnevnik nalaže obustavljanje radova i izvođaču radova nalaže preduzimanje mjera neophodnih za sprječavanje i otklanjanje štetnih posledica. O ovim radnjama nadzorni inženjer obavještava nadležni inspekcijski organ i investitora.

OKONČANJE RADOVA I GARANTNI PERIOD

- Kao dan završetka radova smatra se dan kada je izvođač podneo pismeni izveštaj da je radove po ugovoru izvršio i kada nadzorni inženjer, smatrajući da je izvođač zaista izvršio radove, taj izveštaj zavede u građevinski dnevnik i podnese ga investitoru zajedno sa svojom molbom da se odredi komisija za tehnički prijem objekta.
- Posle ovoga, izvođač je dužan da u roku od 10 dana podnese konačnu situaciju, tri primerka Projekta izvedenog stanja i tri primerka tehničkih uputstava za rukovanje instalacijom i uređajima, od kojih jedan u drvenom zastakljenom ramu. Oni moraju biti potpisani od strane izvođača.
- Nadzor i izvođač treba da srede sve dokumente, da zaključe građevinski dnevnik i građevinsku knjigu, da pribave rešenje o tehničkom prijemu i da ih na dan primopredaje radova predaju predsedniku komisije za primopredaju radova.
- Obračun ce se izvršiti na osnovu stvarno ugrađenog materijala i stvarno izvršenih radova predviđenih po predmeru i predračunu. Komisiji se mora podneti obračun izvršenih radova po predmeru, obračun viškova i manjkova i obračun nepredviđenih radova.
- Obim stvarno ugrađenog materijala i izvršenih radova dokumentovaće se građevinskom knjigom.
- Objekat je stvarno završen onda kada ga primi komisija za tehnički prijem objekta i nadležna institucija izda rešenje o upotrebnoj dozvoli za objekat.
- Troškove goriva i pomoćno osoblje za rad komisije za tehnički prijem objekta daje izvođač.
- Administrativni troškovi komisije za tehnički prijem objekta padaju na teret investitora.
- Primedbe komisije za tehnički prijem objekta izvođač treba bez daljeg da izvrši ukoliko su iste u njegovoj nadležnosti.
- Ako izvođač odbije neku nužnu opravku, izvršiće je sam nadzor na račun izvođača.
- Obračun i isplata poslednje rate mora se izvršiti najdalje za sedam dana, računajući od dana kada investitor primi rešenje o upotrebnoj dozvoli objekta.
- Garancija za dobro izvršenje posla izvođača ostaje kod investitora do roka predviđenog ugovorom (garantni rok).

- Rok garancije za solidnost izvedbe instalacije, kvalitet materijala i ispravan rad je dve godine, računajući od dana tehničkog prijema postrojenja. Svaki kvar koji se dogodi na postrojenju u garantnom roku, a prouzrokovan je isporukom lošeg materijala ili nesolidnom izradom, dužan je izvođač da na prvi poziv investitora otkloni o svom trošku, bez ikvake naknade od strane investitora.
- Ukoliko se izvođač ne odazove prvom pozivu investitora ovaj ima pravo da pozove drugog izvođača da kvar otkloni, da mu radove isplati, a naplatu svih troškova izvrši na račun izvođača iz kaucije za dobro izvršenje posla.
- Obračun između investitora i izvođača obaviće se putem komisije za konačni obračun radova.
- Celokupni troškovi ovih komisija padaju na teret investitora.

ZAVRŠNE ODREDBE

- Izvođač je obavezan prema investitoru i odgovoran jedino u okviru važećih zakonskih propisa za izvršenje radova i odgovoran za funkcionisanje rada postrojenja jedino u okviru izvedenih radova.
- Kvalitativno ispitivanje instalacija i uređaja izvršiće investitor o svom trošku u cilju utvrđivanja da li sve funkcionise kako je projektom predviđeno i zahtevano. Rezultati ovoga ispitivanja obavezuju projektanta pod uslovom da je izvođač radove izveo po projektu i propisima.

1.4 TEHNIČKI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA

OPŠTI DIO

- Izvođač je dužan izvesti sve instalacije kvalitetno i prema odobrenoj projektnoj dokumentaciji, pridržavajući se pri tome važećih tehničkih i zakonskih propisa i priloženih tehničkih uslova.
- Radovi se moraju izvoditi prema ovim uslovima i JUS.M.E6.011 "Tehnički uslovi za montažu instalacija grejanja".
- Izvođač termotehničkih instalacija mora koordinirati izvođenje svojih instalacija sa izvođačem ostalih instalacija, da ne dođe do nesporazuma i do oštećenja instalacije.

GREJNA TIJELA I UREĐAJI

- Kao grejna tela mogu se primenjivati **radijatori**, konvektori, kaloriferi, cevni registri od glatkih cevi, kao i ostala grejna tela savremene konstrukcije. Ukoliko se pri izvođenju, pojedinačna grejna tela menjaju drugim tipovima, obavezna je saglasnost investitora.
- Za sva grejna tela koja se ugrađuju mora se pribaviti atest o kvalitetu i radnim karakteristikama izdat od merodavne institucije.

- Grejno telo treba po pravilu smestiti slobodno na konzolama u parapetnom zidu prozora, izuzetno drugačije u slučaju kada je to nužno zbog građevinskih razloga ili zbog samog grejnog tela. Ukoliko se ispred grejnog tela stavlja maska, ona mora omogućiti što bolje strujanje vazduha i mora se lako skidati.
- Sanitarno- higijenski zahtevi kod ugradnje grejnih tela su preglednost i dostupnost svih površina i elemenata grejnih tela radi održavanja njihove čistoće.
- Montažno- građevinski zahtevi su sledeći:
 - da veličina grejnih tela ne prelazi gabarite prozora i prozorske niše, odnosno prostora u koji se smešta;
 - da se grejna tela ugrade u horizontalnom položaju.
- Sva grejna tela moraju biti pravilno postavljena po potrebi nivelisana i centrirana. Vibracije od rada opreme ni u kom slučaju se ne smeju prenositi na zgradu ili susednu opremu.
- Postavljanje grejnih tela – uređaja mora biti tako da se ista mogu lako skidati, odnosno odvajati od mreže.
- Ugradnju tipskih proizvoda vršiti u skladu sa uputstvima proizvođača opreme, a prema šemi povezivanja i na mestima definisanim ovom tehničkom dokumentacijom.
- Ukoliko se kao grejna tela koriste radijatori, prilikom njihove ugradnje moraju se ispuniti sledeći uslovi:
 - odstojanje zadnje strane radijatora od zida treba da iznosi 20- 70 mm, zavisno od vrste radijatora;
 - visina radijatora iznad poda treba da bude 100 - 150 mm, zavisno od visine parapeta;
 - ako je radijator ugrađen u niši ili je iznad radijatora postavljena daska, onda minimaln rastojanje od gornje površine do svoda niše, odnosno do donje ivice daske treba da bude 70 - 120 mm.
- Kod ugradnje radijatora na konzole, iste se moraju postaviti tako da se radijator oslanja, a ne da visi na njima. Broj konzola treba u principu odrediti tako da za radijator do 10 članaka dolaze dve, a na svakih narednih 10 članaka još po jedna konzola. Broj držača treba da bude za jedan manji od broja konzola.
- Treba težiti da u jednom objektu budu ugrađeni radijatori samo jednog proizvođača, pri čemu nastojati da radijatori po dubini i visini budu identični.
- Nakon formiranja radijatorskih baterija od potrebnog broja članaka, iste se moraju dobro oprati mlazom vode od unutrašnjih nečistoća.
- Nakon završetka montaže i potrebno je uraditi probu na pritisak.
- Dozvoljena je i upotreba električnih grejnih tela koja imaju odgovarajuće ateste.

ČELIČNE CIJEVI

- Sve cijevi horizontalnog i vertikalnog cjevovoda moraju imati atest i odgovarati standardima
 - EN10225 za šavne navojne cijevi za prečnike do DN50 i
 - EN 10220 za bešavne cijevi za prečnike od DN65.
- Prečnici cijevi koje se koriste kod toplovodnog grijanja treba da iznose:

Za šavne navojne cijevi

DN 10	Ø17.2 x 2,35 mm
DN 15	Ø 21.3 x 2,65 mm
DN 20	Ø 26.9 x 2,65 mm
DN 25	Ø 33.7 x 3,25 mm
DN 32	Ø 42.4 x 3,25 mm
DN 40	Ø 48.3 x 3,25 mm
DN 50	Ø 60,3 x 3,65 mm

Za bešavne cijevi za varenje

DN 65	Ø 76.1 x 2.9 mm
DN 80	Ø 88.9 x 3.2 mm
DN 100	Ø114,3 x 3.6 mm
DN 125	Ø133 x 4.0 mm
DN 150	Ø168,3 x 4.5 mm

- Horizontalnu cijevnu mrežu treba vješati o plafon među spratne konstrukcije ili oslanjati na zidne konzole. Na mjestima gdje je to projektantskim rješenjem uslovljeno, dozvoljeno je i polaganje cijevne mreže u podne kanale koji imaju na rastojanju 8-10 m lagane kontrolne poklopce. Prije zatvaranja kanala isti treba očistiti i cijevnu mrežu zaštititi od korozije i na odgovarajući način izolovati.
- Na prolazu kroz građevinsku konstrukciju, cijevi ne smeju biti čvrsto uzidane, već uvijek mora biti dovoljno mjesta za slobodan rad cijevi uslijed promjena temperature.
- Vertikalne cijevne vodove i priključke na grejna tela treba voditi slobodno uz zid. Na vertikalnim vodovima, odmah iza priključaka na horizontalnu cijevnu mrežu, treba ugraditi zasune ili prolazne ventile, a iznad njih slavine za pražnjenje.
- Na mjestu ukrštanja priključka za grejno tijelo sa vertikalnim vodom, priključak mora da ima odgovarajući zaobilazni luk koji se obavezno izvodi u horizontalnoj ravni.
- Usponski napojni vod gdje postoji se uvijek postavlja sa lijeve strane i mora biti fiksiran odgovarajućim brojem cijevnih obujmica.
- Odzračivanje instalacije treba u principu, ukoliko je to moguće, rešavati centralno, sa odzračnom mrežom preko odzračnih ili ekspanzionih posuda.
- Odzračivanje i ispuste izvesti prema sledećim dimenzijama:

Dimenzija cjevovoda	Dimenzija odzračivanja	Dimenzija ispusta
do DN 32	DN 15	DN 20
do DN 50	DN 15	DN 25
do DN 80	DN 20	DN 25
do DN 150	DN 25	DN 50
iznad DN 150	DN 40	DN 65
- Na mjestima prolaska usponskih vodova kroz među spratnu konstrukciju, cijevi obaviti talasastom hartijom, izuzev u mokrim čvorovima gdje se na prolazima postavljaju čaure većeg prečnika radi slobodnog kretanja cijevi. U podnim prolazima, ove čaure treba da budu izdignute 5 cm iznad poda.
- Kod pravih cijevnih vodova dužine preko 30m, po pravilu moraju se predvidjeti kompenzacione lire.
- Cijevi tj. horizontalna povratna i razvodna mreža mora biti položena sa propisnim padom 3 - mm/m (i priključci grejnih tela min. 20 mm/m) tako da se postigne dobro odzračivanje cele instalacije, takođe da je obezbeđena veza sa atmosferom i to u pravcu koji je naznačen u

grafičkoj dokumentaciji, a ako pravac nije naznačen, u smjeru kretanja fluida kroz cjevovod.

- Spajanje cijevi vrši se zavarivanjem, osim ukoliko je potrebno ostvariti razdvojivu vezu pomoću prirubnica i to na mjestima gdje se cijevi priključuju na zasun ventile i drugu armaturu ili na djelove mreže koji moraju biti odvojivi (razdjelnici - sabirnici, rezervoari, itd.).
- Zavarena mjesta moraju biti dobro obrađena, sa dovoljnom debljinom vara, ali tako izvedenim da se presjek cijevi ne smanji. Kvalitet vara mora biti prvoklasan. Zavarivanje cijevi za instalacije pod pritiskom smeju obavljati samo atestirani zavarivači sa koeficijentom vara od minimum $K = 0,8$.
- Kod svakog spajanja zavarivanjem, moraju se obaviti sledeći radovi:
 - turpijanje (zakošavanje) rubova na djelovima cijevi koje se spajaju. Cijevi sa zidovima debljine manje od 3 mm, zavaruju se bez zakošenja ivica. Za cijevi sa debljinom zida većom od 3 mm, ugao zakošenja ivica mora iznositi 60 - 70°;
 - čišćenje šavova od rđe i nečistoce;
 - skidanje šljake sa izvedenih varova i njihova atikorozivna zaštita osnovnim premazom.
- Kod spajanja cjevovoda i armature prirubnicama, obavezna je upotreba zaptivnih prstenova od klingerita

Nominalni prečnik cijevi	Maksimalno rastojanje	Minimalni prečnik šipke nosača
13 mm	1.5 m	10 mm
25 mm	2.1 m	10 mm
38 mm	2.7 m	10 mm
50 mm	3.0 m	10 mm
75 mm	3.7 m	13 mm
88 mm	4.0 m	13 mm
100 mm	4.3 m	16 mm
130 mm	4.9 m	16 mm
150 mm	5.2 m	20 mm
200 mm	5.8 m	22 mm
250 mm	6.7 m	22 mm
300 mm	7.0 m	22 mm
360-510 mm	4.6 m	25 mm

• Djelove cijevi koji nisu određeni za odavanje toplote ili oni koji bi se mogli zamrznuti, moraju se izolovati kvalitetnom izolacijom. Izolaciju izraditi tako da pri širenju cijevi ne dođe do oštećenja. Ovo se naročito odnosi na horizontalnu razvodnu i povratnu mrežu u. Za ovo se treba pridržavati propisa JUS.ME2.170.

- Potrebna minimalna debljina izolacije je data u sledećoj tabeli.

DN	Toplovodna mreža				Interni vodovi potrošača	Minimalno rastojanje izolacije od armature (mm)
	Kanali		Na otvorenom			
	Dovod (mm)	Odvod (mm)	Dovod (mm)	Odvod (mm)	Dov., odv. (mm)	
25	30	30	40	40	30	70
32	40	30	40	40	30	80
40	40	30	40	40	30	80
50	40	30	50	50	40	90
65	50	30	60	60	50	90
80	50	40	80	80	60	90
100	60	40	80	80	60	100
125	60	40	100	100	80	110
150	70	40	100	100	80	120
200	70	40	100	100	80	130

- Cijevi položene zatvoreno u žljebu, patosu i na prolazima kroz zidove i među spratne konstrukcije moraju biti osigurane protiv korozije. Priklučci (veze) za grejna tela, koji ne mogu biti kraći od 30 cm, pri prolazu kroz zidove i građevinske elemente moraju biti zaštićene od korozije i oštećenja na mjestima prodora, čaurama i slično. Na mjestima prodora priklučaka za grejna tela kroz zidove postaviti sa obe strane rozetne.
- Konzole i vješaljke na koje se oslanja cjevovod, moraju omogućiti njegovo slobodno kretanje uslijed toplotnih dilatacija, bez mogućnosti stvaranja ugiba. Oslonci i konzole moraju biti ugrađeni u zidovima pomoću cementnog maltera, a nikako gipsom.
- Sve cijevi armatura i ostali metalni dijelovi moraju se nakon završene montaže, obavljenih propisanih ispitivanja temeljno očistiti od rđe i zaštititi odgovarajućim temeljnim premazima. bojama. Boja koja se upotrebljava mora dobro da pokriva, da ima glatku površinu i da izdržava radnu temperaturu.
- Boju odabrati u saglasnosti sa nadzornim organom. Skala boja za označavanje cijevnih vodova je određena na osnovu DIN 2403 i DIN 2404 i navedena je u sledećoj tabeli:

VRSTA MEDIJA	BOJA	OZNAKA PO RAL	BOJA TABLICE
Grijanje-primar-dovod	Crvena	RAL 3000	crvena
Grijanje-primar-povratak	plava	RAL 5019	plava
Grijanje-sekundar-dovod	Tamno crvena	RAL 3002	crvena
Grijanje-sekundar-odvod	Tamno plava	RAL 5013	plava
Ispust	braon-maslinasto zelena	RAL 6003	braon
Prirodni gas	Ĵuta	RAL 1012	Ĵuta
LoĴ ulje	Svijetlo braon	RAL 8001	braon
Komprimovani vazduh	Siva	RAL 7037	siva
Odzračni vod	Boja medija		/
Konzole	crna	RAL 9005	/

- Ugradnju zasuna, slavina i ventila izvesti tako da se vreteno sa toĴkom postavi vertikalno na horizontalnim vodovima. Svoj armaturi mora biti obezbeĴen prilaz radi eventualnih intervencija.
 - Na svoj ugraĴenoj armaturi mora biti strelicama vidno oznaĴen smer kretanja grejnog fluida.
 - Poziciju i tip ugraĴenih elemenata u toplovodnoj mreĴi je potrebno oznaĴiti sa pozicijskim tablicama u skladu sa DIN 4065 ili DIN 4069.

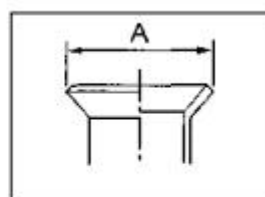
BAKARNE CIJEVI

- Sve cijevi horizontalnog i vertikalnog cjevovoda moraju imati atest i odgovarati standardima EN 12735-1
- Kao rashladni fluid u sistemu sa direktnom ekspanzijom koristi se freon R410A, koji je mješavina smije miješati sa mineralnim uljima, stoga nikako ne koristiti cjevovod koji se ranije koristio za druge tipove fluida. Sve cijevi horizontalnog i vertikalnog cjevovoda moraju imati atest. Maksimalni radni pritisak u sistemu je cca 4,3 Mpa, pa treba koristiti bakarne cijevi sa minimalnim debljinama cijevi prema sledećoj tabeli:

Prečnik cijevi (mm)	Min. radijalna debljina cijevi (mm)	Materijal
06.35 (1/4")	1.0 mm	Meki bakar (O)
09.52 (3/8")	1.0 mm	Meki bakar (O)
012.7 (1/2")	1.0 mm	Meki bakar (O)
015.88(5/8")	1.0 mm	Meki bakar (O)
019.05(3/4")	1.0 mm	Bakar u sipkama (1/2H ili H)
022.2 (7/8")	1.0 mm	Bakar u sipkama (1/2H ili H)
025.4 (1")	1.0 mm	Bakar u sipkama (1/2H ili H)
028.58(1-1/8")	1.25 mm	Bakar u sipkama (1/2H ili H)
031.75(1-1/4")	1.50 mm	Bakar u sipkama (1/2H ili H)
034.93(1-3/8")	1.50 mm	Bakar u sipkama (1/2H ili H)
041.28(1-5/8")	1.50 mm	Bakar u sipkama (1/2H ili H)

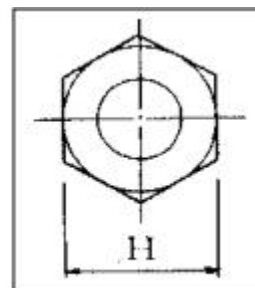
- Za zavarivanje cijevi izvođač mora imati odgovarajući broj atestiranih zavarivača. Za izradu spojnica i prirubničkih spojeva koristiti specijalizovan alat i materijal za izradu instalacija sa freonom R410A (koji se razlikuje od alata za rad sa instalacijama sa R22).
- Ulje koje se koristi uz Freon R410 je drastično higroskopnije od konvencionalnih. Bakarne cijevi čuvati zapečaćene u zatvorenim prostorijama, zbog mogućnosti skupljanja vlage i prljavštine unutar cijevi, što bi otežalo uspješno vakuumiranje i pripremu cjevovoda za punjenje freonom. Cijevi otpечатiti neposredno prije zavarivanja elemenata cjevovoda. Obavezno zapečatiti nakon završetka rada. Za zatvaranje cijevi koristiti lemljenje ili higrofobnu samoljepljivu traku, u zavisnosti od roka i mjesta skladištenja.
- Prilikom lemljenja cjevovoda sa spojevima jedinica potrebno je postaviti vlažnu krpu oko priključka jedinice u cilju sprečavanja neželjenog pregrijavanja uređaja.
- Obrada krajeva cijevi vrši se prema proizvođačkim preporukama, dimenzija za ekspaniranje kraja cijevi su prema datoj tabeli:

Prečnik cijevi (mm)	A (mm) za Freon R410A	A (mm) za Freon R22, R407C
06.35 (1/4")	9.1	9.0
09.52 (3/8")	13.2	13.0
012.7 (1/2")	16.6	16.2
015.88(5/8")	19.7	19.4
019.05(3/4")	24.0	23.3

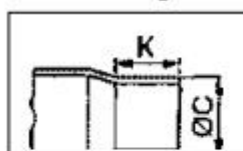


- Predvidjeti dimenzije MS spojnice (flare nut) radi povećanja pouzdanosti spoja, prema tabeli:

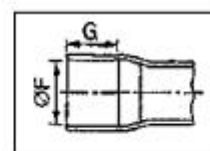
Priječnik cijevi (mm)	H (mm) za Freon R410A	H (mm) za Freon R22, R407C
06.35 (1/4")	17.0	17.0
09.52 (3/8")	22.0	22.0
12.7 (1/2")	26.0	24.0
15.88 (5/8")	29.0	27.0
19.05 (3/4")	36.0	36.0



- Preporuke za dimenziju upuštanja cijevi pri lemljenju (zavarivanju)



Priključci
Spoljne dimenzije Unutrašnje



Prečnik cijevi (mm)	Zona spoja			
	Spoljna dim.	Unutrašnja dim.	Min. debljina preklapanja	
	C	F	K	G
06.35 (1/4")	6.35 (±0.03)	6.45 (+0.04/-0.02)	7	6
09.52 (3/8")	9.52 (±0.03)	9.62 (+0.04/-0.02)	8	7
012.7 (1/2")	12.7 (±0.03)	12.81 (+0.04/-	9	8
015.88(5/8")	15.88 (±0.03)	16.00 (+0.04/-	9	8
019.05(3/4")	19.05 (±0.03)	19.19 (±0.03)	11	10
022.2 (7/8")	22.2 (±0.03)	22.36 (±0.03)	11	10
025.4 (1")	25.4 (±0.04)	25.56 (±0.03)	13	12
028.58(1-1/8")	28.58 (±0.04)	28.75 (+0.06/-	13	12
031.75(1-1/4")	34.90 (±0.04)	35.11 (±0.04)	14	13
034.93(1-3/8")	38.10 (±0.05)	38.31 (+0.06/-	15	14
041.28(1-5/8")	41.28	41.28(+0.06/-	15	14

- Cjevovod zavarivati samo na način da je pravac i smjer ispune spoja lemom vertikalno naniže i horizontalno. Ne vršiti lemljenje cjevovoda tokom kišnih dana, niti kada je velika vlažnost vazduha. Tokom lemljenja mjesto zavarivanja ispirati tečnim azotom! Kvalitet lema mora da bude prvoklasan. Koristiti neoksidujuće žice za lemljenje.
- Ne koristiti postojeće cjevovode. Cijevi se učvršćuju pokretnim i nepokretnim osloncima, maksimalnom dozvoljenom razmaku između oslonaca u zavisnosti od prečnika cijevi. Kod vertikalnih vodova učvršćenja načelno treba da budu na sredini etaž njih zidova.
- Konzole i vješaljke na koje se oslanja cjevovod, moraju omogućiti njegovo ugiba, bez mogućnosti stvaranja slobodno kretanje uslijed toplotnih dilatacija. Pri ugrađivanju nosača i drugih oslonaca u zidove zgrada i kanala mora se upotrijebiti cementni malter (upotreba gipsa je zabranjena!). Bušenje konstrukcionih elemenata zgradesmije se vršiti jedino na osnovu odobrenja i uputstva nadzornog organa za građevinske radove.
- Zavarena mjesta na cjevovodu moraju da budu pristupačna i vidljiva (nikako zatvorena građevinskom konstrukcijom). Mjesta zavarivanja obelježavati tako da se u slučaju curenja freona iz instalacije lakše mogu pronaći.

- Na prolazu kroz građevinsku konstrukciju, cijevi ne smeju biti čvrsto uzidane, već uvijek mora da bude dovoljno mjesta za slobodan rad cijevi uslijed promjena temperature. Cijevi voditi kroz cijevne čaure (hiltne) izrađene od cijevi ili lima debljine 1.5mm, dužine u saglasnosti sa debljinom među spratne konstrukcije. Prečnik čaure treba da je veći od spoljašnjeg prečnika izolovane cijevi za 5-10 mm. Otvori za prolaz cijevi mogu se bušiti samo u dogovoru sa nadzornim organom i šefom gradilišta.
- Od prve račve u sistemu do najdalje unutrašnje jedinice ne mogu biti više od 40 metara.
- Koristiti isključivo originalne razdjelnike i račve, od istog proizvođača od kog se isporučuje oprema. Ugao između odvojnog kraka Y račve i horizontalne ravni ni u kom slučaju ne treba da prelazi 15°. Koristiti koljena sa povećanim radijusom krivine (tzv. duža koljena).
- Predvidjeti građevinske otvore za reviziju uređaja, prema proizvođačkim uputstvima za montažu.
- Kanalske uređaje odvojiti od čvrste kanalske instalacije fleksibilnim priključcima.
- Sve odgovarajuće metalne površine dobro izolovati sa odgovarajućom izolacijom sa parnom barijerom, zbog opasnosti od pojave kondenzata na površinama cijevi i armature uslijed proticanja hladne vode u ljetnjem periodu.

CIJEVNA MREŽA - PPR CIJEVI ZA GRIJANJE

- Cijevni vodovi moraju biti postavljeni sa propisanim nagibom kako bi se ostvarilo dobro odzračivanje cele instalacije. Cijevi se učvršćuju pokretnim i nepokretnim osloncima, jedno djelnim i dvodjelnim cijevnim obujmicama i konzolama.
- Temperaturom izazvanu promjenu dužine usmjeriti putem postavljanja fiksnih tačaka u predviđenom pravcu. Pri većim dužinama polaganja izvršiti podjelu na odsječke, tako da se dilatacija usmjeri tako da može biti amortizovana u predviđenom kompenzatoru. Fiksne tačke se mogu uspostaviti na fazonskim komadima putem obostrano postavljenih cijevnih obujmica. Dimenzije brezona ili obostranih vijaka i odgovarajućih razmaka od zida ili tavanice radi izrade fiksne tačke usvojiti prema sledećem:

Dimenzije Brezon/cijevni nipl	Dimenzije cijevi						
	16x2,2	20x2,8	25x3,5	32x4,4	40x5,5	50x6,9	63x8,7
Razmaci od zida/plafona u mm							
M 8	100						
M 10	150	100					
M 12	200	150	100				
M16	300	250	200	100			
R 1/2				150	100		
R 3/4					150	100	
R 1					220	200	150

- Cijevne vodove položiti tako da je omogućena kompenzacija termičkih dilatacija. Trasa vođenja cijevnih vodova i raspored oslonaca ne smeju se mijenjati bez saglasnosti projektanta. Prije montaže sve oslonce cijevnih vodova pažljivo zaštititi od korozije.
- Cijevne spojeve izvesti termofuzionim postupkom uz primjenu specijalizovanih alata, postujući preporuke proizvođača i sve u skladu sa odgovarajućim tehničkim normama.

- Djelovi cijevi koji nisu predviđeni za odavanje toplote, a prolaze kroz negrejane prostorije, moraju se izolovati kvalitetnom termičkom izolacijom. Izolaciju postaviti tako da pri širenju cijevi uslijed zagrijavanja ne dođe do njenog oštećenja.
- Za prolaze cijevnih vodova kroz konstruktivne elemente obavezno koristiti otvore izrađene pri montaži betonskih elemenata. Naknadni otvori mogu se probijati po odobren nadzornog organa i projektanta konstrukcije objekta. Ukoliko se pri izradi objekta koristi materijal koji štetno djeluje na djelove instalacije obaveza je izvođača da preduzme posebne mjere za zaštitu ovih djelova.
- Izvođač radova je obavezan da uređaje, cjevovode i armaturu podvrgne ispitivanju prema uputstvu koje je dato u prilogu.

ELEKTRIČNA INSTALACIJA

- Na tabli treba da budu montirani uređaji za mjerenje amperaže i napona struje, kao i signali rada i kvara. U električnoj komandnoj tabli treba da budu montirani svi potrebni releji i ostali elementi koji spadaju u okvir automatike i kontrole postrojenja ili su dio opreme koja čini vezu između automatike i elektromotornog pogona.
 - Izvođač mašinskih instalacija dužan je da obezbedi električno povezivanje i puštanje u rad svih električnih uređaja.
 - Struja i napon određuju se na osnovu lokalnih uslova. U principu, može pretpostaviti da se obezbeđuje 50 Hz naizmjenične struje na 420 ili 380 V

MONTAŽA

- Izvođač je dužan da cjelokupnu opremu predviđenu ovim projektom montira na način predviđen grafičkom dokumentacijom, tehničkim opisom, u skladu sa ovim tehničkim uslovima i posebnim uslovima montaže pojedinačne opreme prema uputstvima proizvođača te opreme.
 - Izvođač je dužan da obezbedi svoju stručnu i pomoćnu radnu snagu, svoj alat, mašine, instrumente i sve ostalo što je za montažu potrebno.
 - Montaža obuhvata cjelokupnu instalaciju za grijanje, povezivanje cijevima sa kotlom (štednjakom), povezivanje sa priključcima vodovoda i kanalizacije, koji će od strane izvođača radova na vodovodu i kanalizaciji biti dovedeni do kotla (štednjaka).
 - Svi zidarski radovi potrebni za pričvršćivanje držača, nosača, obujmica za nošenje kanala, ventilatora i drugih elemenata instalacije, takođe spadaju u obavezu izvođača instalacija.
 - Prije svakog štemovanja ili bušenja betona, potrebno je tražiti saglasnost nadzornog organa građevinskih radova, odnosno zahtjevati da se građevinski posao izvede i dati uputstvo kako da se izvede. Izvođač je dužan da nakon ugrađivanja elemenata izvrši zatvaranje rupa na način koji odgovara vrsti ugrađenih elemenata.
 - Podupirači cijevi u krugu od 15m od rotacione opreme treba da odgovaraju, u principu, sledećem:
 - a) viseće cjevovode cirkulacione vode 25cm i manje treba da nosi konstrukcija objekta ili elementi za vješanje cijevi sa čeličnim šipkama i elementima za vješanje opružnog tipa sa ugibom od 18mm;
 - b) cijevi za vodu za montažu na podu postaviti na čeličnom nosećem ramu za montažu na podu, na elementima za vješanje cijevi sa čeličnim šipkama i opruženim elementima za vješanje i ugibom od 18mm;
 - c) vertikale za vodu velikog prečnika od 150mm montirati na postolju od zavarenih stubova za cijevi produženih do postolja na podu, koje se sastoji iz 3 sloja rebrastog neoprena, između koga su postavljene čelične ploče (debljine 3 mm) između osnove stuba i betona, sa ugibom od 10mm;

d) cjevovode u betonskim kanalima ankerisati ankerima za cijevi sa vibracionom izolacijom tamo gdje je to potrebno i predvidjeti vođice za cijevi ukoliko to zahtijevaju vibracioni izolatori;

e) Predvidjeti vibracione spojnice na usisnoj i potisnoj strani svake pumpe istih dimenzija kao i cijevi na koje su ugrađene. Predvidjeti spojnice od ojačane bešavne fleksibilne bronzne, nerđajućeg čelika ili armirane gume, definisane za radni pritisak i temperaturu;

f) spojnice postaviti sto je praktičnije bliže pumpi, a cjevovod pored koga su postavljene ankerisati za konstrukciju objekta. Dužina prostora cjevovoda na kome će biti montirana spojnica biće 5% kraća nego normalna dužina spojnice kako bi se obezbedila kompresija u spojnici.

ISPITIVANJA

• Izvođač radova je dužan da uređaje, cjevovode i armaturu podvrgne punom tehničkom ispitivanju u svemu prema JUS.ME6.012 i to:

- ispitivanje zaptivenosti
- dilataciono ispitivanje
- termotehničko ispitivanje.

• Prije početka ispitivanja mora se uraditi sledeće:

- Izvršiti detaljan pregled i čišćenje ugrađene opreme
- obezbijedi pristup i osvetljenost svih dijelova koji se ispituju
- obezbijedi dobro zaptivanje na svim vodovima i armaturama
- obezbijede svi vodovi koji se ne koriste slijepim priрубnicama
- obezbijedi učvršćivanje svih elemenata
- Izvrši ispiranje cijelog sistema
- Ugrade prigušne blende (ako su predviđene projektom
- Sistem napuni vodom.

• Ispitivanje zaptivenosti vrši se pritiskom:

$$P_i = 2 + H_{st} + H_p \text{ (bar)}$$

gdje je:

H_{st} - statički pritisak postrojenja

N_r - napor pumpe

Smatra se da je proba uspjela ako tokom 6h ne dođe do pojava na zaptivenosti prema tački 4.2 JUS.ME6.012.

• Dilataciono ispitivanje vrši se posle ispitivanja na zaptivenost a prije zatvaranja kanala, zaziđivanja i izolacionih radova. Nosilac toplote se zagrije do najviše projektovane temperature i prepusti hlađenju na temperaturi okoline. Postupak se još jednom ponovi. Ako se posle detaljnog pregleda utvrdi da nema nezaptivenosti i drugih oštećenja ispitivanje je uspelo o čemu se formira zapisnik prema tački 5 JUS.ME6.012.

• Termotehnička ispitivanja vrše se u cilju utvrđivanja funkcionalnosti i podešenosti postrojenja.

Prilikom termotehničkih ispitivanja provjerava se:

- Ispravan rad armature
- Ravnomjernost zagrijavanja grejnih tela
- Postizanje projektovanih tehničkih parametara (temperature, pritisci, razlike temperatura, razlike pritisaka itd.)
- Ispravan rad mjernih i regulacionih uređaja
- Da li izvedeni sistem pokriva projektovane količine toplote
- Sva ispitivanja moraju se vršiti u skladu sa tačkom 6.1 - 6.5 JUS.ME6.012.

• Na kraju ispitivanja cijevne mreže svakog dijela sistema, taj dio će se detaljno isprati dok voda koja protiče ne bude čista.

1.5. PRILOG O PRIMENJENIM MJERAMA ZAŠTITE NA RADU I ZAŠTITE OD POŽARA

ZAŠTITA NA RADU

U skladu sa Zakonom o zaštiti na radu, u tehničkoj dokumentaciji tj. prilogu navedene su sve opasnosti po život i štetnosti po zdravlje radnika i građana koje mogu da se pojave pri korišćenju sa mjerama koje su predviđene da se opasnosti otklone, a štetnosti otklone ili svedu na dozvoljene granice.

Izvođač je dužan da na osnovu važećih zakonskih propisa rješi pitanje higijensko-tehničke zaštite zaposlenog osoblja, srneštaja i čuvanja materijala i osiguranje gradilišta.

Izvođač radova je obavezan da uradi poseban elaborat o uređenju gradilišta i radu na gradilištu.

Proizvođač opreme za rad sa mehanizovanim pogonom obavezan je da dostavi uputstvo za bezbedan rad i da podnese pismeni dokaz da su na istim primenjene propisane mere i normativi zaštite na radu, odnosno da dostavi uz opremu atest o primenjenim propisima zaštite na radu.

Preduzeće je obavezno da izradi normativna akta iz oblasti zaštite na radu: Pravilnik o zaštiti na radu, Program za obučavanje i vaspitanje radnika iz oblasti zaštite, Pravilnik o pregledima, ispitivanju i održavanju oruđa, uređaja i alata, Program mjera za unapređenje zaštite na radu i dr.

Preduzeće je obavezno da izvrši obučavanje radnika iz materije zaštite na radu i da upozna radnike sa uslovima rada, kao i da obavi proveru sposobnosti radnika za samostalan i bezbedan rad.

Preduzeće je obavezno da utvrdi radna mesta sa posebnim uslovima rada ukoliko takva mesta postoje.

Prilikom nabavke opreme, uz tehničku dokumentaciju koja se prilaže uz opremu, mora se pribaviti i sledeća dokumentacija:

- uputstvo za upotrebu i bezbedan rad - uputstvo za održavanje
- propisanu javnu ispravu
- ateste sa kojima se dokazuje da su primenjene mere zaštite na radu, a naročito zaštita od opekotina, buke i mehaničke povrede. Nivo buke u radnim prostorijama ne sme preći dozvoljene vrednosti.

Preduzeća u kojima se pojavljuju eksplozivne smeše moraju imati pravilnik o rukovanju električnim postrojenjima koja su eksplozivno zaštićena, kao i o evidenciji izvođenja radova izgradnje, opravke i održavanja tih prostorija kao i rokove ovih pregleda.

Preduzeće je obavezao da pre početka rada obavesti nadležni organ inspekcije rada o početku rada.

Moguće opasnosti i štetnosti

Opasnosti i štetnosti mogu nastupiti usled:

- a) nedostataka pri projektovanju,
- b) nedostataka pri izvođenju,
- c) nedostataka pri pogonu.

a) Mogući nedostaci pri projektovanju:

- Nepravilan izbor opreme i materijala,
- Prskanje cijev usled visokog pritiska,
- Neadekvatna zaštita od opekotina i neekonomskog gubitka toplote,
- Isticanje fluida visokih temperature,
- Neadekvatna zaštita životne sredine.

b) Mogući nedostaci pri izvođenju:

- Ugradnja nekvalitetne opreme i materijala koji ne odgovaraju zahtjevima projekta,
- Nekvalitetna montaža opreme i materijala,
- Neadekvatna primjena propisa iz higijensko-tehničke zaštite.

c) Mogući nedostaci pri pogonu:

- Nepravilno puštanje instalacije u rad kao i nestručno rukovanje armaturom i opremom,
- opasnost od opekotina pri dodiru neizolovanih površina,
- opasnost od požara.

PREDUZETE MJERE ZA OTKLANJANJE OPASNOSTI I ŠTETNOSTI

Pri projektovanju je predviđeno sledeće:

- izvršen je adekvatan izbor opreme i materijala u skladu sa tehnološkim i funkcionalnim zahtjevima,
- prskanja cijevii armature je onemogućeno izborom materijala odgovarajućeg kvaliteta I nazivnog pritiska i hidrauličkim ispitivanjima nakon montaže,
- zaštita od opekotina i sprečavanje gubitka toplote je ostvareno postavljanje mtermičke izolacije,
- Instalacije ne emituju nikakve štetne materije u životnu sredinu.

Radi pravilnog izvođenja instalacije predviđeno je sledeće:

- Oprema i material koji se ugrađuju treba da budu u skladu sa projektom, pri čemu se izmene mogu izvršiti uz saglasnost odgovornog projektanta,
- Izvođenje pojedinih radova vrši kvalifikovano osoblje a zavarivanje atestirani zavarivači,
- higijensko-zaštitne mjere su obaveza izvođača, što kontrolišu odgovarajuće inspeksijske službe,
- nadzorni organ investitora kontroliše sve faze izgradnje, nakon čega se u toku tehničkog pregleda kontroliše da li je cijela instalacija urađena prema projektu. Odobrenje za upotrebu se može izdati samo u slučaju kada je instalacija izvedena po odobrenom projektu, odnosno po odobrenim izmjenama.

Radi otklanjanja opasnosti i štetnosti pri pogonu predviđeno je sledeće:

- osoblje koje pušta u pogon, rukuje i održava instalaciju mora biti stručno osposoblje no za ovu vrstu instalacije, a izvođač obezbeđuje uputstva za rukovanje i probni pogon,
- u objektima postoji dovoljan broj aparata za početno gašenje požara i hidrantska mreža.

U ovom projektu predvđene su sve potrebne mere za otklanjanje opasnosti i štetnosti u pogledu zaštite na radu.

POSEBNI USLOVI ZA ŠTEDNJAK

- Za štednjak mora da se osigura prostor za njegov smeštaj.
- Kod ispitivanja hladnim vodenim pritiskom postrojenja, probni pritisak mora da iznosi 50% više od radnog.
- Pritisak mora da se održi u toku od 5 minuta, posle čega se on snižava do najvišeg dozvoljenog radnog pritiska. Ovaj pritisak se održava za celo vreme pregleda.
 - Ispitivanje se smatra uspelim:
 - ako se na postrojenju nisu javile pukotine,
 - ako nije primećeno curenje,
 - ako se ne pojave vidljive promene oblika koje ostaju po završenom ispitivanju.
 - Ispitivanje se smatra neuspelim, ako se na zavarenim mestima primećuju i najmanja curenja.
- Strogo se zabranjuje punjenje vrućeg kotla hladnom vodom.
- U svemu ostalom važe propisi isporučiooca opreme.

- Celokupno postrojenje mora da ima automatski rad i kontrolu rada svih uređaja.
- Pre puštanja postrojenja u probni pogon potrebno je da se obezbede sva pogonska uputstva za rukovanje postrojenjem, a na opasnim mestima treba da se vidno istaknu u zastakljenom ramu.
- Izvođač radova je obavezan, da prilikom nabavke oruđa za rad na mehanizovan pogon, pribavi i preda korisniku njihove ateste.

ARMATURA

- Armatura mora biti u skladu sa zahtevima za korišćenje u cevovodu i mora biti odobrena sertifikatom. Svi elementi armature koji se isporučuju moraju biti obeleženi sa: nazivnim prečnikom, nazivnim pritiskom i strelicom koja obeležava smer strujanja fluida.
- Sva zaporna armatura mora se isporučiti sa prirubnicama, kontraprirubnicama, zaptivnim materijalom i zavrtnjima prema nazivnom pritisku. Sva zaporna armatura mora biti zaštićena od korozije.
- Izbor zaporne i priključne armature vrši se sa ciljem što manjeg propuštanja fluida, kao i pada pritiska usled otpora.

ZAVARIVANJE

- Površine koje se zavaruju moraju pre zavarivanja biti potpuno odmašćene i očišćene do metalnog sjaja od svih primesa boje, rđe i ostalih nečistoća. Unutrašnje čišćenje treba izvesti čistačem koji se sastoji od dve limene ploče između kojih je montirana čelična četka, ili komadom raspletenog čeličnog užeta. Čistač montirati na čeličnu šipku dovoljne dužine, pa provlačiti ručno kroz cev u jednom i drugom smeru dok cev ne bude čista. Čišćenje cevi spolja treba obaviti čeličnim četkama ili alatom za struganje. Zakošene krajeve cevi treba očistiti čeličnom četkom do metalnog sjaja. Nije dozvoljena upotreba alata za čišćenje zakošenih krajeva cevi kojima sa može oštetiti površina (turpija, sekač i sl.).
- Pre zavarivanja treba proveriti mere (tolerancije) na krajevima cevi i neodgovarajuće cevi odbaciti ili popraviti. U slučaju manjih oštećenja krajeva cevi, koja su nastala prilikom transporta ili manipulacije, treba izvršiti popravku na licu mesta pre ugrađivanja cevi u vodove. Manja ulubljenja treba ispraviti hladno čekićem, vodeći računa da se pri tome ne oštete krajevi cevi. Oštećeni zakošeni kraj cevi ispraviti izradom novog zakošenja. U tu svrhu upotrebiti uređaj za gasno rezanje cevi koji istovremeno seče i zakošava krajeve cevi.
- Kada se cevi sućeono postave i saose sa ramakom od 1,6 mm, potrebno je postaviti vanjsku spojnicu i obe cevi dobro stegnute da se prilikom zavarivanja ne bi pomerile.
- Za cevi spoljašnjeg prečnika od $\varnothing 17,2$ do $\varnothing 60,3$ mm zavarivanje se vrši gasno-plamenim postupkom, a za cevi preko $\varnothing 60,3$ mm zavarivanje je ručno-elektrolučno.
- Zavarivanje se može vršiti ako je temperatura okoline iznad 00C, i ako nema vetra i kiše. Do temperature od -50C treba vršiti pregrevanje osnovnog materijala, a na nižim temperaturama zavarivanje treba obustaviti.
- Zavarivanje se vrši u dva sloja, koren zavara i ispuna. Kontrola kvaliteta svakog spoja mora se stalno sprovoditi, pri čemu treba upisivati u knjigu zavarivanja sve potrebne podatke za ispravljanje eventualno loše izvedenog spoja.
- Koreni zavar izvoditi elektrodama $\varnothing 3,25$ mm, a ispunu elektrodama $\varnothing 4$ mm. Po površini šav mora biti gladak i bez rupica. Maksimalno nadvišanje zavara ne sme biti više od 1,6 mm, niti niže od 0,8 mm. Širina zavara ne sme da prelazi širinu žleba više od 1,6 mm sa obe strane.
- Nakon zavarivanja korena, var obavezno izbrusiti do osnovnog materijala vara. Pri polaganju preostalih slojeva obavezno obrusiti početak i završetak vara.
- Zavarivanje cevi i prirubnica mora biti izvedeno tako da se presek cevi na mastu vara ne menja.

- Na najvišim tačkama cevovoda postaviti ventile za odzračivanje prema priloženoj grafičkoj dokumentaciji.
- Na najnižim tačkama cevovoda postaviti ventile za odmuljivanje i pražnjenje cevovoda.
- Po završenoj montaži cevovoda, armature i ispusnih ventila, cevovod se mora isprati. Ispiranje cevovoda izvodi se običnom vodom.
- Posle izvedene cirkulacije vode u cevovodu, ispiranja i ispuštanja vode, cevovod se puni hemijski omekšanom vodom.

ZAVRŠNA ANTIKOROZIVNA ZAŠTITA CJEVOVODA, CIJEVNIH OSOLONACA I ČELIČNIH NOSAČA

- Pre postavljanja antikorozivne zaštite potrebno je izvršiti čišćenje svih varova, odstranjivanje šljake za njih, kao i drugih nečistoća i prljavština, odmaščivanje kompletnih spoljnih površina mehaničkim putem pomoću filca ili neke druge tkanine sa bilo kojim odmaščivačem.
- Završna antikorozivna zaštita satoji se iz nanošenja dva sloja premaza bojom koja mora biti trajna i otporna na razne temperature. Garancija za ovu zaštitu mora biti minimum godinu i po dana, a postojanost premaza preko pet godina. Nanošenje premaza mora biti konvencionalnim špicem, četkom ili valjkom.
- Nijansa boje završne atikorozivne zaštite mora biti različita od boje osnovne antikorozivne zaštite, ako se osnovni elementi isporučuju sa osnovnom antikorozovinom zaštitom. Urezivanje bilo kakvih oznaka u cevovod strogo je zabranjeno.
- Cevovod mora biti propisno uzemljen. Svi prirubnički spojevi moraju biti premošćeni prelaznim otporom manjim od 0,03 Ω .

ISPITIVANJE CJEVOVODA I ARMATURE

- Za ispitivanje cevovoda i armature veličina probnog hidrauličnog pritiska treba da bude od 1,1 do 1,5 puta veća od radnog pritiska za određenu instalaciju, s tim da razlika između probnog i radnog pritiska ne bude manja od 50 N/cm².
- Vreme održavanja probnog pritiska ne može trajati manje od 30 minuta. Po pravilu, vreme održavanja probnog pritiska treba da traje dovoljno dugo da se pokažu eventualna kritična oslabljena mesta na spojevima, te da se može izvršiti pregled svih spojeva.
- Posle izvršenih pregleda svih spojeva pod dejstvom probnog pritiska, on se može smanjiti do nazivnog pritiska kojim se može izvršiti detaljni pregled sistema.
- Svi zavareni i drugi spojevi koji nisu bili prethodno fabrički ispitani ne smeju se izolovati, bojiti i pokriti zemljom pre uspešnog ispitivanja na čvrstoću.
- Pre ispitivanja, svi cevovodi moraju biti iznutra očišćeni od metalnih opiljaka, peska, rđe, zaostalih elektroda i drugih stranih primesa.
- Svi projektom predviđeni elementi cevne linije, kao što su: prirubnica, protočni ventil, zasun, zavareni priključci za merne i regulacione instrumente, nosači, držači, klizači, čvrsti oslonci i tome slično, moraju biti finalno montirani pre ispitivanja.
- Sledeća oprema i elementi, ako su u sastavu cevne linije, ne smeju biti podvrgnuti probnom pritisku (ovu opremu treba pre ispitivanja instalacije razdvojiti slepim prirubicama.
 - pumpe;
 - ulazna strana otpusnih ili sigurnosnih ventila;
 - sva oprema kod koje nije utvrđena veličina probnog pritiska.
- Manometri čiji su merni opsezi manji od probnog pritiska moraju se za vreme ispitivanja odstraniti.
- Protočni ventili moraju biti u otvorenom položaju, sem ako je drugačije određeno. Automatski regulacioni ventili moraju uvek biti u otvorenom položaju, sem ukoliko su snabdeveni obilaznim vodom.

- Sistem mora biti snabdeven otvorima za odzračivanje na svim najvišim tačkama gde postoji mogućnost zadržavanja vazduha. Na svim najnižim tačkama sistema i iza svake povratne klapne moraju biti postavljeni ispusni otvori za pražnjenje sistema.
- Napajanje sistema ispitnim fluidom vršiti na najnižoj tački.
- Ispitni manometar mora da ispunjava sledeće minimalne uslove:
 - da je baždaren i snabdeven atestom;
 - da ima opseg merenja približno dva puta veći od predviđenog potrebnog pritiska;
 - da je postavljen u dnu sistema i da je pristupačan za očitavanje.
- Svi spojevi koji se ispituju moraju biti pre ispitivanja očišćene i osušeni. Ispitivanje se može vršiti kada je temperatura vode i opreme najmanje 50C.
- Posle postizanja željenog probnog pritiska, izvor napajanja (pumpa) morabit odvojena od sistema razdvajanjem veze.
- Za ispitivanje upotrebiti čistu vodu bez mulja i drugih nečistoća.
- Ukoliko se za vreme ispitivanja primeti curenje na zavarenim spojevima ili osnovnom materijalu, sistem se mora isprazniti i posle izvršenih popravki ispitivanje ponoviti.
- Ukoliko se primeti curenje na spojevima sa navojem, sistem se mora rasteretiti do atmosferskog pritiska, a posle izvršene popravke, ispitivanje nastaviti.
- Ukoliko za vreme držanja na probnom pritisku dođe do pada pritiska na manometru, treba sistematski utvrditi uzrok. Obično do pada pritiska dolazi zbog jačeg oticanja vode iz sistema ili preostalog vazduha. Posle otklanjanja uzroka, ispitivanje ponoviti.
- Po pravilu, posle izvršenog ispitivanja neke linije na njoj se više ne smeju izvoditi naknadni zavarivački radovi, odnosno, ako je to ipak neophodno, ispitivanje se mora ponoviti. U posebnim slučajevima, kada je takvo ispitivanje teško izvodljivo, naknadna zavarivanja se dozvoljavaju samo uz posebnu saglasnost nadzornog organa. takvo zavarivanje se mora brižljivo nadzirati, dozvoljava se samo na ambijentalnim temperaturama iznad 130C i po završetku varovi se moraju 100% radiografski ispitati.
- Ispitivanje na zaptivenost instalacije vrši se neposredno nakon ispitivanja na čvrstoću. Pritisak pri ovom ispitivanju je jednak radnom pritisku. Postoji iskustveni uslov da je postrojenje izdržalo ispitivanje na zaptivenost ako pritisak ne padne više od 2% u narednia 24 sata, ili u nekom drugom vremenskom periodu koji se odredi.
- O izvršenim ispitivanjima sačinjava se zapisnik koji potpisuju svi prisutni članovi komisije.

MONTAŽA

- Izvođač je dužan da celokupnu opremu predviđenu ovim projektom montira na način predviđen grafičkom dokumentacijom, tehničkim opisom, u skladu sa ovim tehničkim uslovima i posebnim uslovima montaže pojedinačne opreme prema uputstvima proizvođača te opreme.
- Izvođač je dužan da obezbedi svoju stručnu i pomoćnu radnu snagu, svoj alat, mašine, instrumente i sve ostalo što je za montažu potrebno.
- Montaža obuhvata celokupnu instalaciju za grejanje i povezivanje cevima sa kotlom (štednjakom), povezivanje sa priključcima vodovoda i kanalizacije.
- Radovi na izradi držača opreme spada u deo isporuke instalacije i izvođač instalacije je dužan da ih izvede.
- Svi zidarski radovi potrebni za pričvršćivanje držača, nosača, obujmica i drugih elemenata instalacije, takođe spadaju u obavezu izvođača instalacija.
- Pre svakog štemovanja ili bušenja betona, potrebno je tražiti saglasnost nadzornog organa građevinskih radova, odnosno zahtevati da se građevinski posao izvede i dati uputstvo kako da se izvede. Izvođač je dužan da nakon ugrađivanja elemenata izvrši zatvaranje rupa na način koji odgovara vrsti ugrađenih elemenata.

NUMERICKA DOKUMENTACIJA

2.1 PRORAČUNSKA DOKUMENTACIJA

Za izradu idejnog projekta sistema grijanja za Ambulantu - Velimlje korišćeni su sledeći parametri grejnog perioda:

- Spoljna zimska temperatura: -15°C
- Unutrašnje temperature:
 - soba za odmor, čekaonica: $+20^{\circ}\text{C}$
 - kupatila, hodnici, wc: $+18^{\circ}\text{C}$
 - ordinacije, sobe za intervencije: $+22^{\circ}\text{C}$

Predvideti toplovodno radijatorsko grijanje sa aluminijumskim člankastim radijatorima sa termostatskim ventilima. Cijevnu mrežu sistema grijanja u objektu predvidjeti od mekih Cu cijevi u koturu.

Toplovodno radijatorsko grijanje temperaturnog režima $75/65^{\circ}\text{C}$

- aluminijumski člankasti radijatori
- radijatorski ventili sa termostatskom glavom
- razvodni orman sa pripadajućom armaturom
- cijevovod od Cu mekih cijevi (ili plastičnih cijevi tipa PE-Xc)
- cirkulaciona pumpa
- pripadajuća armatura

2.2 IZBOR KOTLA

Potrebni kapaciteti grijanja u objektu:

- Radijatorsko grijanje 15,1 kW
- Grijanje galerije (naknadni radovi): 2.5 kW
- Priprema potrošne tople vode 2,5 kW

Ukupno: 20,1 kW

Za izbor kotlovskog postrojenja uzima se kapacitet sa rezervom od 20%

Potreban kapacitet iznosi: $20,1 \times 1,20 = 24,1 \text{ kW}$

Usvojen je štednjak Alfa plam 27kW

Štednjak je izrađen od livenih i limenih delova koji su zaštićeni farbom, lakom i emajlom otpornim na visoke temperature. Kotao izrađen od specijalnog kotlovskog lima.

- Priključivanje na dimnjak: bočno i odozgo.
- Mogućnost odabira "levog" ili "desnog" štednjaka.
- Kuvanje na celoj površini čelične plotne.
- Specijalni ključ za otvaranje vrata ložišta u slučaju pregrevanja ložišta.
- Dodatnu sigurnost obezbeđuju termostat—meri nivo temperature vode u kotlu i manometar —meri nivo pritiska vode u kotlu.

- Podešavanjem ulaza primarnog vazduha u ložište, posebnim regulatorom, automatski se podešava temperatura vode u kotlu a samim tim i trenutna snaga kotla.
- Podešavanjem dovoda sekundarnog vazduha pomoću posebnog regulatora obezbeđuje se efikasnije sagorevanje.
 - Regulatorom dovoda tercijarnog vazduha podešava se sagorevanje nesagorelih materija; aktivira se u slučaju korišćenja uglja kao goriva.
 - Duplo staklo na vratima rerne sa ugrađenim termometrom.
 - Dva položaja livene rešetke u ložištu omogućava prilagođavanje rada štednjaka hladnijem i toplijem vremenu.
 - Lako pokretljiva fioka za gorivo u donjem delu štednjaka.
 - Specijalan otvor za čišćenje unutrašnjosti štednjaka.
 - Mogućnost skidanja plotne i temeljnog čišćenja.

Karakteristike:

Nazivna toplotna snaga : 27kW

Vrsta goriva: drva

Toplotna moć predata vodi-drvo: 20,12 kW

Moć grejanja zračenjem: 6kW

Količina vode u kotlu-čvsta goriva: 25l

Zapremina zagrevanja zračenjem štednjaka: 75-100m³/90-115m³

Zapremina zagrevanja-čvrsta goriva: (250-335m³)/ (340-450m³)

Površina zagrevanja: 104-173 m²

Potrebna promaja dimnjaka: 20 Pa

Masa proizvoda - Neto: 207 kg

Masa proizvoda-Bruto: 229 kg

Nazivni stepen iskorišćenja:74/77%

Dimenzije proizvoda: 900 x 600 x 850 mm

Dimenzije ložišta: 315x264/460x414 mm

Dimenz.za instaliranje-visina pod-osa dimovod.nast: 690 mm

Dimenz.za instaliranje-precnik dimovodnog nastavka :150mm

Preiključci potisnog I povratnog voda R1" RS

Priključci termoosigurača I ventila sigurnosti R1/2" RU

Priključak cijevi za hladjenje R1/2" RS

Maximalni radni pritisak: 1.9bara

Maximalna radna temperatura: 90°C

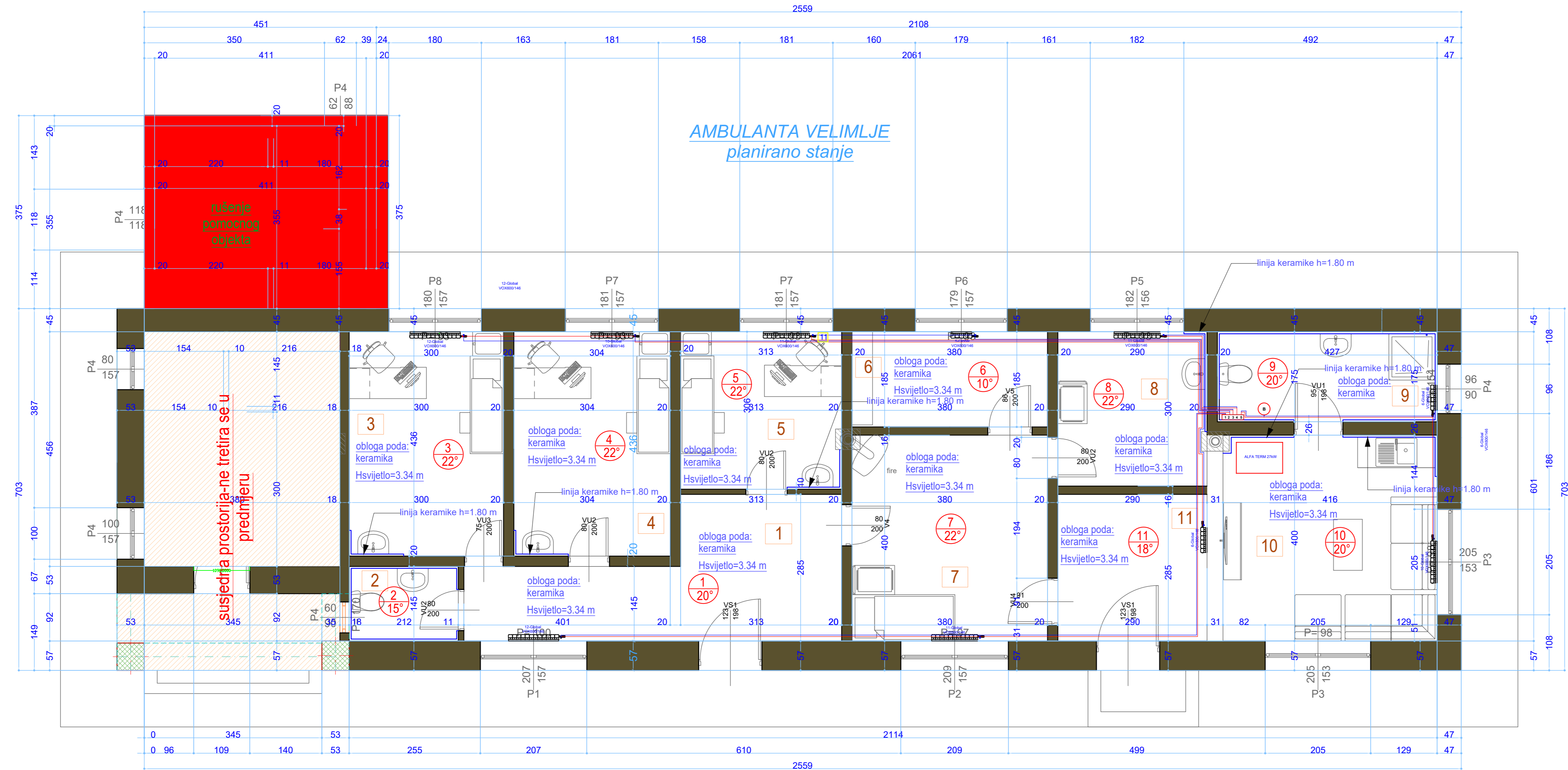
PRORAČUN TOPLOTNIH GUBITAKA - PREGLED PRORAČUNATIH PROSTORIJA							
Red. broj	Naziv prostorije	Strana svijeta	Temp. prostorije	qspec	Površina prostorije	Zapremina prostorije	Gubitak toplote
			°C	W/m ³	m ²	m ³	W
1	Čekaonica	J	20	35	15.2	50.77	1,738.98
2	Sanitarni čvor 1	SI	18	37	3.7	12.36	450.90
3	Ordinacija 1	S	22	30	13.3	44.42	1,327.27
4	Ordinacija 2	S	22	26	13.23	44.19	1,120.94
5	Ordinacija 3	S	22	37	9.58	32.00	1,172.01
6	Apoteka	S	15	33	7.03	23.48	771.31
7	Soba za intervencije 1	J	22	28	15.2	50.77	1,420.67
8	Soba za intervencije 2	S	22	40	8.7	29.06	1,176.78
9	Sanitarni čvor 2	J	18	28	7.47	24.95	717.80
10	Soba za odmor	SI	20	56	16.64	55.58	3,151.32
11	Hodnik	J	18	25	8.26	27.59	671.67

IZBOR GREJNIH TIJELA																					
Br. Prostorije	Naziv prostorije	Karakteristika prostorije						Parametri za proračun: Tu=80°C ti=60°C Δtn = 50C ta=20°C										Usvojeno			
		ta	A	V	Qgt.	q	Qj.	Tip grejnog tela: Global VOX	Fn	f1	c	f2	f3	F	Dodaci	Fn	Br.članaka	Dužina grejnih tijela	V	Q	
		t°C	m2	m3	W	W/m3	W		W	W	W	W	W	W	W	W					mm
1	Čekaonica	20.00	15.20	50.77	1,738.98	35	1,738.98	VOX 600	146	1.00	0.67	0.99	0.99	144.4	1.00	1,738.98	12	960.00	4.56	1,732.80	
2	Sanitarni čvor 1	20.00	3.70	12.36	450.90	37	450.90		146						1.00	450.90					
3	Ordinacija 1	22.00	13.30	44.42	1,327.27	30	1,592.73	VOX 600	146	0.95	0.66	0.99	0.99	136.7	1.20	1,592.73	12	960.00	4.56	1,640.40	
4	Ordinacija 2	22.00	13.23	44.19	1,120.94	26	1,345.12	VOX 600	146	0.95	0.66	0.99	0.99	136.7	1.20	1,345.12	10	800.00	3.80	1,367.00	
5	Ordinacija 3	22.00	9.58	32.00	1,172.01	37	1,406.41	VOX 600	146	0.95	0.66	0.99	0.99	136.7	1.20	1,406.41	11	880.00	4.18	1,503.70	
6	Apoteka	15.00	7.03	23.48	771.31	33	771.31	VOX 600	146	1.13	0.69	1.00	0.99	164.2	1.00	771.31	5	400.00	1.90	821.00	
7	Soba za intervencije 1	22.00	15.20	50.77	1,420.67	28	1,420.67	VOX 600	146	0.95	0.66	0.99	0.99	136.7	1.00	1,420.67	11	880.00	4.18	1,503.70	
8	Soba za intervencije 2	22.00	8.70	29.06	1,176.78	40	1,412.14	VOX 600	146	0.95	0.66	0.99	0.99	136.7	1.20	1,412.14	11	880.00	4.18	1,503.70	
9	Sanitarni čvor 2	18.00	7.47	24.95	717.80	28	861.36	Junior 450/15	146	1.05	0.68	1.00	0.99	136.7	1.20	861.36	6	480.00	2.28	820.20	
10	Soba za odmor	20.00	16.64	55.58	3,151.32	56	3,151.32	VOX600	146	1.00	0.67	0.99	0.99	144.4	1.00	3,151.32	10	1,760.00	8.36	3,176.80	
11	Hodnik	18.00	8.26	27.59	671.67	25	671.67	VOX600	146	1.05	0.68	1.00	0.99	152.3	1.00	671.67	6	480.00	2.28	913.80	

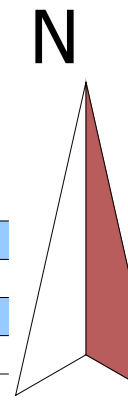
13,719.66

14,983.10

GRAFIČKA DOKUMENTACIJA



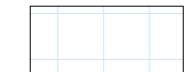


POSTOJEĆE STANJE - OSNOVA PRIZEMLJA



LEGENDA POVRŠINA

n° Namjena prostorije	Neto P (m²)	Pod
1 ČEKAONICA	15.02 m²	Keramika
2 SANITARNI ČVOR ZA PACIJENTE	3.07 m²	Keramika
3 ORDINACIJA 1	13.03 m²	Keramika
4 ORDINACIJA 2	13.23 m²	Keramika
5 ORDINACIJA 3	9.58 m²	Keramika
6 APOTEKA	7.03 m²	Keramika
7 SOBA ZA INTERVENCIJE 1	15.20 m²	Keramika
8 SOBA ZA INTERVENCIJE 2	8.70 m²	Keramika
9 SANITARNI ČVOR ZA OSOBLJE	7.47 m²	Keramika
10 SOBA ZA ODMOR	16.64 m²	Keramika
11 HODNIK	8.26 m²	Keramika
Ukupno	117.32	
PRIZEMLJE (neto)	117.32	
Neto površina umanjena za 3%	113.81	

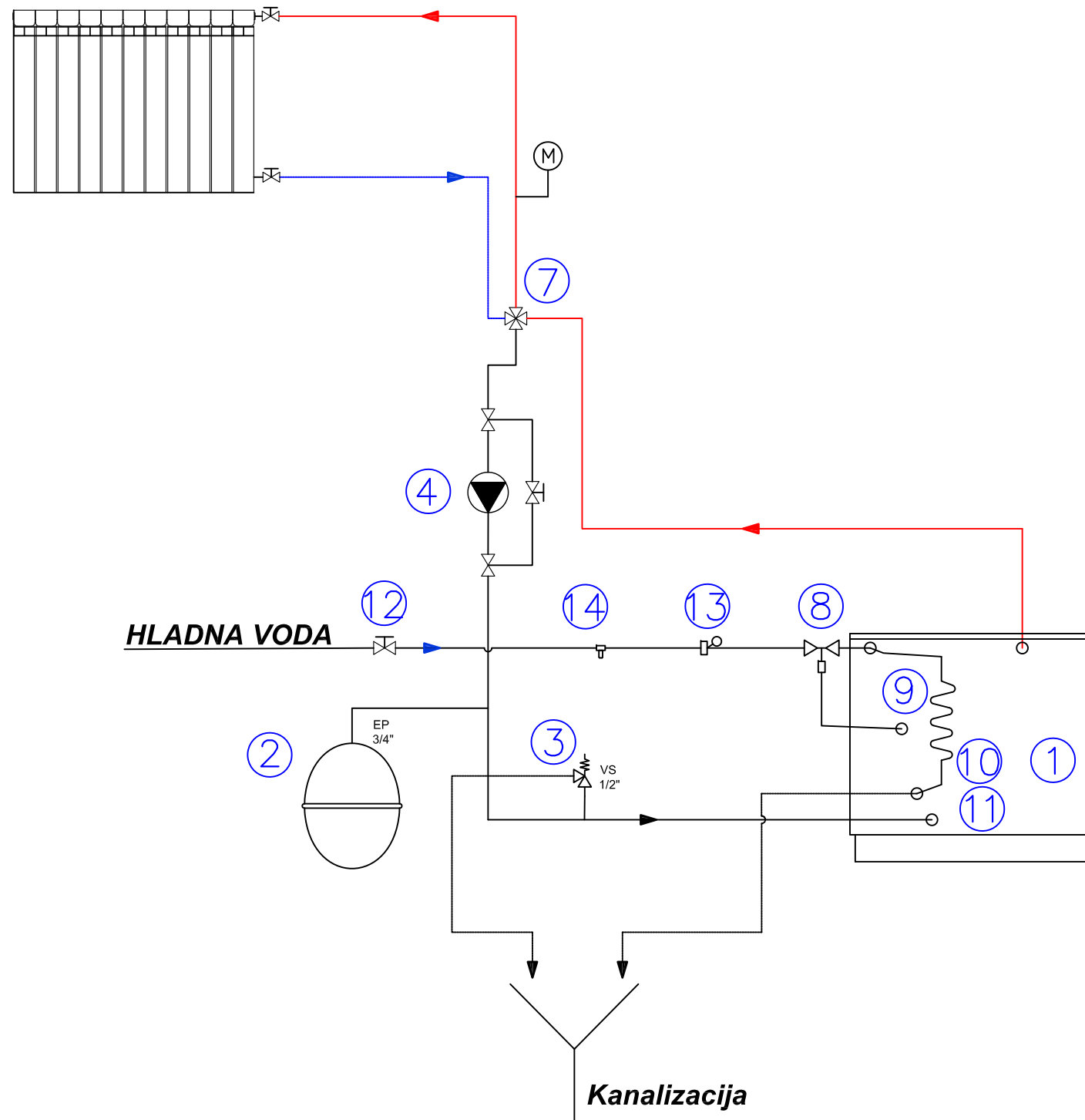
LEGENDA:

-  KERAMIKA
-  SUSJEDNA PROSTORIJA - NE TRETIRA SE U PREDMJERU
-  POMOĆNA PROSTORIJA-RUŠENJE

NAPOMENE:

- Sve mjere prije otpočinjanja radova provjeriti na licu mjesta
- Sve mjere date su u centimetrima
- Sve visinske kote date su u metrima
- Visine parapeta u osnovama date su od kote gotove betonske ploče do ivice zidanog ili betonskog dijela parapeta (zidarska mjera)
- Sve mjere otvora za izradu vrata i prozora uzeti na licu mjesta
- Izmjene u projektu za vreme građenja vršiti samo uz saglasnost Autora-Odg.projektanta.
- Samo ovjereni crteži od strane Autora-Odg.projektanta mogu se koristiti za izvođenje
- U slučaju neusaglašenosti mjera ili opisa obavjestiti Autora - Odgovornog projektanta

PROJEKTANT:	Agencija za projektovanje i planiranje -Nikšić-	INVESTITOR:	JZU DZ Nikšić
Objekat:	Ambulanta Velimlje	Lokacija:	Velimlje - Nikšić
Glavni inženjer:	Nevena Delibašić, spec.sci.arh.	Vrsta tehničke dokumentacije:	Idejno rješenje adaptacije prostorija objekta
Odgovorni inženjer:	Nevena Delibašić, spec.sci.arh.	Dio tehničke dokumentacije:	Mašinske instalacije
Saradnik/ci:	Pićurić Ljiljana, dip.maš.ing.	Prilog:	Osnova prizemlja - Cijevna mreža i raspored grejnih tijela
Datum izrade i M. P. ²⁹		Br. priloga:	1
		Br. strane:	
Datum revizije i M. P. ³⁰			
April, 2022.god.			



LEGENDA

rb	NAZIV
1	ŠTEDNJAK ALFA PLAM 27kW
2	EKSPANZIONA POSUDA ZATVORENOG SISTEMA
3	SINGURONOSNI VENTIL
4	CIRKULACIONA PUMPA "WLO" TOP SD 25/7
5	RAZDJELNIK TOPLE VODE DN 125, L=2000 mm
6	SABIRNIK TOPLE VODE DN 125, L=1400 mm
7	ČETVOROKRAKI MIJEŠNI VENTIL
8	TERMIČKI VENTIL
9	KAPILARNA CIJEV
10	PRIKLJUČAK TERMOOSIGURAČA
11	SONDA TERMOOSIGURAČA
12	REGULACIONI VENTIL
13	REDUCIR PRITISKA
14	FILTER VODE NA ULAZU/IZLAZU KOTLA

PROJEKTANT:		INVESTITOR:	
		JZU DZ Nikšić	
Objekat:	Ambulanta Velimlje	Lokacija:	Velimlje - Nikšić
Glavni inženjer:	Nevena Delibašić, spec.sci.arh.	Vrsta tehničke dokumentacije:	Idejno rješenje adaptacije prostorija objekta
Odgovorni inženjer:	Nevena Delibašić, spec.sci.arh.	Dio tehničke dokumentacije:	Mašinska instalacija
Saradnik/ci:	Pićurić Ljiljana, dip.maš.ing.	Prilog:	Hidraulična šema
		Br. priloga:	2
		Br. strane:	
Datum izrade i M. P. ²⁹		Datum revizije i M. P. ³⁰	
April, 2022.god.			

INVESTITOR ¹	Opština Niksić
OBJEKAT ²	Ambulanta Velimlje
LOKACIJA ³	Objekat broj. 1 na kat parceli broj 4428, KO Velimlje
DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE ⁴	Vodovod i kanalizacija
PROJEKTANT ⁵	AGENCIJA ZA PROJEKTVANJE I PLANIRANJE - NIKŠIĆ, UL. JOSIPA SLADEA 8, 81400 NIKŠIĆ.
ODGOVORNO LICE ⁶	Ana Vukotlić, dipl.ing.pejz.arh.
ODGOVORNI INŽENJER ⁷	Nevena Delibasić, dipl.ing.arh.
SARADNICI NA PROJEKTU ⁸	

¹ Naziv/ime investitora

² Naziv projektovanog objekta

³ Mjesto građenja, planski dokument, urbanistička parcela, katastarska parcela

⁴ Arhitektonski projekat, građevinski projekat, elektrotehnički projekat odnosno mašinski projekat (ako je u pitanju naslovna strana dijela tehnički dokumentacije)

⁵ Naziv privrednog društva, pravnog lica odnosno preduzetnika koji je izradio dio tehničke dokumentacije

⁶ Ime odgovornog lica u privrednom društvu, pravnom licu odnosno ime i prezime preduzetnika

⁷ Ime i prezime glavnog inženjera

⁸ Ime i prezime saradnika na izradi dijela tehnički dokumentacije

SADRŽAJ

TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

1. TEHNIČKI OPIS
2. TEHNIČKI USLOVI
3. HIDRAULIČKI PRORAČUN UNUTRAŠNJE SANITARNE MREŽE
4. HIDRAULIČKI PRORAČUN FEKALNE KANALIZACIJE
5. PRILOG ZAŠTITE NA RADU
6. UPRAVLJANJE OTPADOM
7. KONTROLA KVALITETA
8. PREDMJER I PREDRAČUN RADOVA

GRAFIČKI DIO

- SITUACIJA
- OSNOVA PRIZEMLJ POSTOJECEG OBJEKTA
- OSNOVA PRIZEMLJA PROJEKTOVANOG
- IZOMETRIJSKA ŠEMA VODOVODA
- DETALJ:REVIZIONO OKNO
- SEPTICKA JAMA PLANOVI ARMIRANJA

TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

1.TEHNIČKI OPIS

A. POSTOJEĆESTANJE

Postojeći objekat ambulante Velimlje, planiran je za rekonstrukciju .

B. NOVOPROJEKTOVANO STANJE

B 1.Vodovodna instalacija

Snabdijevanje je predviđeno iz postojeće vodovodne mreže.

Priključenje objekta planirano je na postojećem cjevovodu PE. Od priključnog mjesta ka objektu, predviđena je cijev PEVG Ø25.

Do hidrofora koji će biti smješten u prostoriji broj 9 na zahtjev korisnika objekta, zbog niskih temperatura ako bi se radio u sahti ispred objekta. U objektu je najkraćim pravcima ispod ploče prizemlja sproveden cjevovod do mokrih čvorova.

Od hidrofora pa do mokrih čvorova za vodosnabdijevanje istih cjevovodova su sprovedeni u podu do ulaska u mokri čvor a dalje zidom na visini 20cm i sa istih izvršen razvod do točućih mjesta.

U svakom kupatilu postaviti glavni ventil kao i ispred svakog točućeg mjesta odnosno ispred slavine.Na svim prodorima cijevi kroz betonsku konstrukciju zvučno izolovati. Glavne horizontalne razvode montirati u blagom padu od 0.5% prema ispusnim ventilima. Na kraju glavne vertikale postaviti kugla ventil sa ispusnom slavinom.

Za grijanje tople vode predviđena je ugradnja dva bojlera i to jedan 50 l i jednog kombinovanog bojlera kapaciteta 80 litara koji se nalazi u kupatilu.

Razvod vodovodne mreže je dat u osnovama i u izometrijskoj šemi vodovoda.

Vodovodna instalacija se izvodi od PPR cijevi i fazonskih komada.

Vodovodne cijevi treba zaštititi od mraza, korozije i mehaničkog oštećenja ukopavanjem u zemlju na propisnoj dubini i montažom u sloju pijeska od po 10 cm ispod i iznad cijevi.

Po završnoj montaži cijevi izvršiti ispitivanje mreže na probni pritisak od 12 bara, ispiranje i hlorisanje vodovodne mreže.

B2.Fekalna instalacija

Gradska fekalna kanalizacija nije izvedena sobzirom na trenutni problem odvodnje otpadnih voda, izvrsi ce se potpuna zamjena cijevi za fekalnu kanalizaciju sa 4 revizionna okna I novom vodonepropusnom septickom jamom.. Priključak se izvodi od atestiranih PVC kanalizacionih cijevi i fazonskih komada, a zaptivanje gumenim prstenovima.

Na mjestima priključenja izlaznih kanala iz objekata na glavne sabirne kanale predviđeni su revizioni šahtovi, tj svi izlazni kanali su preko šahta priključeni na glavni sabirno odvodni kanal.

Prilikom izvođenja građevinskih konstrukcija ostaviti otvore za prolaz kanalizacionih cijevi.

Nakon montaže razvoda fekalne kanalizacije ispod plafona predviđeno je izvođenje spuštenih plafona od vlagootpornih gips-kartonskih ploča sa podkonstrukcijom i izolacijom.

Spoljne sabirne i odvodni priključni kanal izvesti od PVC cijevi za uličnu kanalizaciju nosivosti ne manje od SN4. Iste postaviti u prethodno pripremljene rovove u sloju pijeska 10cm ispod i iznad cijevi.

Nakon montaže cijevi kanalizacije, izvršiti test vodonepropusnosti I prohodnosti, a zatim izvršiti zatvaranje šliceva I zatrpavanje kanala.

B 3. Kišna instalacija

Atmosferskom kanalizacijom obuhvaćeno je rješenje odvođenja kišnice sa krovova do zelenih površina

B 4. Sanitarna oprema

Vrsta, raspored i broj sanitarnih uređaja određeni su arhitektonskim projektom, i projektnim zadatkom a kvalitet opisom u predmjeru i predračunu ovog projekta.

Sve radove predviđene ovim projektom izvoditi u skladu sa važećim propisima u građevinarstvu.

2.TEHNIČKI USLOVI

za izvođenje instalacija vodovoda i kanalizacije

Prethodne mjere

Prije početka radova na izvođenju instalacija mora se nadležnom komunalnom preduzeću predati projekat vodovodnih i kanalizacionih instalacija u dva primjerka na odobrenje. Jedan odobreni primjerak služi izvođaču, kao dozvola za izvođenje i mora biti na gradilištu. Prije početka radova izvođač je dužan da uporedi projektovane priključke sa stvarnim stanjem na terenu i provjeri mogućnost priključka na primarnu mrežu. Sva ova pitanja raspraviti sa nadzornim organom. Prije svake eventualne izmjene izvođač je dužan da na vrijeme upozna nadzornog organa. Izvođač je dužan da provjeri sve visinske kote u projektu i da ih sravni sa stvarnim stanjem na terenu. Kod kanalizacione mreže obavezno prvo izvesti ili tačno odrediti priključak na ulični kanal, zatim temeljnu mrežu, a na kraju vertikalne vodove sa ograncima. Svi horizontalni vodovi postavljaju se sa padom prema najnižem ispusnom mjestu.

Savijanje pocinčanih cijevi ne smije se vršiti ni u toplom ni u hladnom stanju. Kroz zidove cijevi voditi uspravno na površinu zida, a ne smiju se voditi koso kroz zid.

Cijevi u zemlji

Sve cijevi u zemlji polažu se u sloju pijeska, koji obuhvata cijev sa svih strana u debljini od najmanje 5cm. U nasutom zemljištu se na dnu rova ima postaviti dovoljno debeo sloj pijeska i dobro nabiti. Humus, otpaci građevinskog materijala, šljaka i kamenje ne smiju se upotrebiti za zatrpavanje rova. Postavljanje cijevi u rovu može otpočeti tek pošto nadzorni organ ustanovi da je rov pravilno i po projektu iskopan. Rov se ne smije zatrpiti prije nego što je nadzorni organ pregledao vod, odnosno prije nego što je instalacija ispitana.

Cijevi u konstrukcijama

Čvrsto uzidičavanje cijevi u zidove i druge konstrukcije nije dozvoljeno. Otvori za prolaz cijevi kroz konstrukciju moraju biti dovoljno veliki, a prostor između cijevi i konstrukcije ispunjen elastičnim materijalom, da bi se spriječilo oštećenje cijevi. Vodovodne cijevi će se pri prolazu kroz konstrukciju zaštititi zaštitnom cijevi, čiji je prečnik za 40mm veći od spoljnog prečnika vodovodne cijevi, a međuprostor će se ispuniti vlažnom glinom, odnosno kućinom i asvaltnim kitom, ako postoji opasnost prolaza vanjske vode u objekat. Eventualno nepredviđeno dubljenje u zidovima i plafonima može se izvršiti samo po prethodnoj dozvoli nadzornog organa.

Zaštita cijevi

Vodovodne cijevi ne smiju prolaziti kroz dimnjačke kanale, ventilacione kanale, kanalska okna, ispod poda kupatila i svugdje gdje mogu biti izložene zagađenju i koroziji. Na mjestima ukrštanja sa drugim vodovima cijevi se moraju zaštititi. Pri ukrštanju sa kanalima vodovodna cijev mora biti viša, a međuprostor nabijen glinom najmanje debljine 20cm. Ako je razmak manji vodovodna cijev će se provući kroz zaštitnu cijev, kao pri prolazu cijevi kroz zid. Na mjestima gdje su izložene smrzavanju cijevi se imaju termički izolovati. Izolacija se ima izvesti najpažljivije i vodovi se ne smiju zatrpiti dok ih ne pregleda nadzorni organ. Isto važi i za izolaciju od zvuka. Pri radu oštećena mjesta imaju se pažljivo popraviti. Pri obustavi rada cijevi se imaju na pogodan način privremeno zaćepiti, da se nebi zagadila ili ispunila materijalom i oštetila.

Spojevi

Spojevi cijevi među sobom i između cijevi i armatura odnosno spojnice ili fazonski komadi imaju se izvesti najpažljivije. Pri spajanju unutrašnji prečnik cijevi ne smije biti sužen dijelovima armatura, kudeljom, kalajem ili na drugi način, niti deformisan savijanjem cijevi. Zaptivanje spojeva vodovodnih i kanalizacionih livenih cijevi i dijelova vrši se nabijanjem kućine i zalivanjem rastopljenog olova, sa naknadnim nabijanjem. Spojevi pocinkovanih cijevi zaptivaju se kudeljom natopljenom firnajzom. Zaptivanje spojeva keramičkih i azb.cem.cijevi

se vrši kućinom i asfaltnim kitom. Zaptivanje plastičnih kanalizacionih cijevi vrši se gumenim prstenom. Spajanje cijevi u zidovima, stropovima i drugim konstrukcijama trebaju se izbjeći, ako je ikako moguće.

Pričvršćenje cijevi

Cijevi se imaju pričvrstiti na zidove ogrlicama, odnosno vješalicama na razmaku najviše 2m. One osim toga moraju biti po cijeloj dužini nadzidane ili na drugi način oslonjene.

Armature

Vodovodne armature moraju se prethodno pregledati na ispravnost u radionici i tek potom ugraditi. Ugrađivanje armatura ima se izvesti precizno, vodeći računa o dobrom i lakom rukovanju i o estetskom izgledu.

Sanitarni uređaji i galanterija

Ugrađivanje sanitarnih uređaja i galanterije mora se izvesti pažljivo, precizno i prema uputama proizvođača. Sanitarni predmeti se pričvršćuju na zidove pomoću plastičnih ili metalnih uglavaka. Visina postavljanja sanitarnih predmeta-ako u opisu radova nije drukčije navedeno-mjereno od gotovog poda su:

umivaonik	80cm
etažer	125cm
ogledalo	155cm
držač peškira	75cm
zidna baterija	100cm
ugradna baterija	50cm
kuhinjska sudopera	85 ili 90cm
vodokotlić	200 ili 60cm
držač wc papira	80cm

Ispitivanje instalacije

Gotova, ali još ne izolovana i nezatrpana mreža instalacije mora se prije predaje ispitati na nepropusnost i na dobro funkcioniranje. Vodovodna cijevna mreža-ako propisima nije drukčije određeno-stavlja se pod probni pritisak dvaput veći od radnog, ali najmanje 15Kp/cm² za vreme od 30 minuta. Kanalizaciona mreža se ispituje punjenjem vodom u cjelini ili u dijelovima, s prethodnim privremenim začepljenjem otvora. Ispitivanje se vrši u prisustvu izvođača, nadzornog organa i predstavnika komunalne organizacije, o čemu se sastavlja zapisnik. Ispitivanje pada na trošak izvođača. Tek poslije uspješnog ispitivanja može se vršiti omotavanje, toplotno i drugo izolovanje i zatrpavanje žljebova i kanala, kao i rovova.

Obaveze izvođača

Izvođač ostaje u obavezi da o svom trošku otkloni sve nedostatke, koji se pokažu u ugovorenom roku. Nadzorni organ može priznati samo ugrađene količine materijala. Sav materijal koji nadzorni organ smatra, kao nepropisan ili neispravan, mora se odmah ukloniti sa gradilišta. Izvođač je dužan da izradi kompletnu instalaciju u saradnji sa ostalim izvođačima na objektu.

OPŠTE TEHNIČKI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA

A - OPŠTI USLOVI

1. Izvodjač je dužan da radove izvodi u svemu prema tehničkim uslovima, koji su sastavni dio investiciono tehničke dokumentacije. Prije početka radova izvodjač (rukovodilac gradilišta) je obavezan da detaljno pregleda projekat.

2. Izvodjač je obavezan da odredi odgovornog rukovodioca sa ovlaštenjem za izvođenje radova. Rukovodilac radova mora da bude stalno na gradilištu. Pored toga izvodjač organizuje stalni interni stručni nadzor, prijavljuje opštinskoj i sanitarnoj inspekciji otpočinjanje radova i pribavlja sve potrebne dozvole i saglasnosti. Rukovodilac radova vodi dnevnik i uz situaciju dostavlja građevinsku knjigu izvedenih radova. Knjiga mora da bude ovjerena od nadzornog organa. U dnevnik gradilišta rukovodilac svakodnevno unosi i sledeće podatke :

- broj montera koji izvode radove, po kvalifikacijama
- vremenske prilike pod kojima se radovi izvode
- ko je i kako izvršio obeležavanje trase i dao potrebne podatke za polaganje cjevovoda (visinske kote, vrstu materijala i td)
- na koji način su radovi izvedeni i da li je pri tome odstupljeno od investiciono tehničke dokumentacije i tehničkih uslova

B - IZVOĐENJE RADOVA

1. Prije početka radova izvodjač treba da izvrši obilježavanje trase i kontrolu snimljenih objekata na njoj ako je to potrebno. Geodetske podatke o poligonskim tačkama i reperima sa kojih će izvodjač kontrolisati tačnost projektovanih podataka, izvodjaču je dužan da dostavi investitor. Tačnost geodetskih podataka korišćenih u projektu garantuje odgovorni projektant u zajednici sa svojom geodetskom službom.

2. Materijal za izvođenje ugovorenih radova mora da odgovara JUS-u ili drugim priznatim propisima za tu vrstu materijala. Uz svaku isporuku materijala (cijevi, fazonski komadi i td) mora se dostaviti atest da je isti ispitan i odgovara propisima. Izvodjač je odgovoran za sav ugrađeni materijal i izvedene radove do konačne predaje odnosno dobijanja upotrebne dozvole.

3. Radovi se moraju izvoditi u svemu prema projektu, ugovoru i ovim uslovima. Ukoliko postoji neka neusaglašenost izvodjač je dužan da na vrijeme traži rješenje od nadzornog organa. Za svaku eventualnu promjenu mora da postoji pismena saglasnost projektanta i nadzornog organa.

4. Dužnost izvodjača je takodje da do konačne predaje odnosno dobijanja upotrebne dozvole obezbijedi instalacije i objekte od mehaničkog oštećenja, zapušavanja, bespravnog korišćenja i td. Ispitivanje i praznjenje cjevovoda može se vršiti samo po uputstvu nadzornog organa. Zabranjeno je praznjenje dovoda u iskopani rov. Sve troškove za prerađivanje spojeva ili popravke nekvalitetno izvedenih radova snosi izvodjač. Izvodjač je dužan da instalaciju preda ispravnu i sposobnu za pravilno funkcionisanje.

5. Izvodjač je dužan da obezbijedi katastarsko snimanje instalacija i da na vrijeme (prije zatrpavanja) pozove predstavnike katastra da izvrše snimanje. Troškove snosi izvodjač. Izvodjač je dužan da cjevovod sa objektima na njemu preda Vodovodu i Kanalizaciji na korišćenje i održavanje i dostavi pismeni dokument o tome.

DEZINFEKCIJA NOVIH ILI REMONTOVANIH CJEVOVODA

Dezinfekcija unutrašnjih površina novih ili remontovanih cjevovoda je znatno teža nego dezinfekcija zagadjene vode, jer hlor mora da prođe kroz organske materije, kojima je pokrivena unutrašnja površina zidova cijevi. Za dobijanje dobrih rezultata potrebno je prethodno očistiti i dobro isprati cevovod.

1. Pranje cjevovoda

Za pranje je dozvoljeno upotrebljavati samo ispravnu pijaću vodu. Efikasno ispiranje je omogućeno samo u slučajevima ako je obezbijedjena minimalna brzina vode od 1,2-2 m/sec. Kako će se vršiti ispiranje zavisi od broja ispusta. Kod cevovoda koji imaju pad ispiranje izvršiti odozgo nanize, ne smije se pričiniti šteta sa ispuštenom

vodom tokom ispiranja. U koliko o ovome nije dato rješenje u projektu nadzorni organ je obavezan da da rješenje neposredno na terenu.

Ispiranje treba nastaviti sve dotle dok se ne dobije sasvim čista voda. Potrebna količina vode za pranje minimalne norme treba računati :

- za \varnothing 150 mm-dvostruka do petostruka zapremina dionice
- za \varnothing 100 mm-dvostruka do trostruka zapremina dionice.

2.Dezinfekcija

Dezinfekciono sredstvo će propisati sanitarna sluzba vodovoda a u saglasnosti sa sanitarnom inspekcijom grada. Kontrolu ispiranja i dezinfekciju vršiti isključivo pod rukovodstvom odgovornog i ovlašćenog predstavnika sanitarne sluzbe. Doze hlora za dezinfekciju treba da se kreću u granicama od 10-200 mg/l.

Smatra se da je dovoljno 30-50 mg/l. U konkretnom slučaju dozu propisuje ovlašćeni predstavnik sanitarne sluzbe koji je u cjelini odgovoran za dezinfekciju i eventualne posledice. Niža koncentracija (10mg) preporučuje se kada hlor ostaje u kontaktu 12 - 24 sata. Normalno vrijeme djelovanja hlora traje 3 - 12 sati. Veće doze hlora upotrebljavaju se kada je poznato da cjevovod sadrži organske materije koje je nemoguće ukloniti ispiranjem ili kada je neophodno da se vrijeme dezinfekcije skрати.

Minimalno vrijeme trajanja dezinfekcije trebalo bi da iznosi 30 – 60 minuta.

Dodavanje hlora može se izvršiti kroz početni hidrant ili posebno ostavljeni priključak. Ispuštanje vode vrši se na nizvodni hidrant sve dok se jasno ne oseti hlor.

Djelovi mreže koji se ne dezinfikuju moraju biti sigurno isključeni od dijela mreže koja se dezinfikuje.

Odgovorni rukovodilac sanitarne sluzbe trebalo bi da obezbijedi zaštitu radnika koji rade na dezinfekciji, obzirom da je hlor opasan po zdravlje ako se pazljivo ne rukuje sa njim.

Odgovorni rukovodilac takodje bi trebalo da obezbijedi (putem javnog obaveštenja ili sl) da ne dodje do toga da neko koristi vodu koja služi za dezinfekciju.

Kada je isteklo vrijeme dezinfekcije cjevovod bi trebalo isprati čistom pijaćom vodom sve dok se ista ne pojavi (sa tolerantnom koncentracijom hlora).

O izvršenom hlorisanju mora se voditi zapisnik koji ovjerava lice da je pod kontrolom izvršena dezinfekcija.

HIDRAULIČKO ISPITIVANJE KANALIZACIONE MREŽE

Kod gradjenja kanalizacije potrebno je vršiti ispitivanje izgradjene mreže kao što se to radi i kod vodovoda a u cilju saznanja o kvalitetu izvedenih radova.

Ne smije se dozvoliti prekomerna infiltracija vode u mrežu (ulaz spoljne vode) niti eksfiltracija (gubitak otpadne vode iz mreže u teren).

I jedna i druga pojava mogu donijeti štetu stabilnosti objekta a proviranje prljave vode u teren može imati nezgodne posledice sa sanitarnog stanovišta.

Da bi se obezbijedila potrebna vododrživost kanalizacione mreže potrebno je da cijevi (kanali) budu vododržljive a spojeve treba tako uraditi da dihtuju pod određenim uslovima. U dobro izvedenoj mreži ne bi trebalo da bude ni filtracije ni eksfiltracije.

Kvalitet izvedenih spojnica i uopšte mreže proverava se na sledeći način :

-u terenu sa podzemnom vodom - na prodiranje vode u cjevovod

-pri prirodnom nivou podzemne vode- ako je nivo podzemne vode na 2 - 4 m' nad tjemenu cijevi količina vode koja uvire u cijevi ne treba da bude veća od vrijednosti navedenih u tabeli br.1.

Pri nivou podzemne vode koji je viši od 4 m' iznad temena cijevi dopuštena količina provirne vode uvećava se za 10% za svaki sledeći metar povećanog uspora (preko 4 m').

U suvom terenu - na procedjivanje vode iz cjevovoda u teren za izvršenje ovog ispitivanja dio kanalizacionog cjevovoda između šahtova napuni se vodom do visine 4 m' nad tjemenu cijevi.

Kod uzvodnog šahta gubitak ne treba da prekorači vrijednost datu u tabeli br.1.

-u terenu sa nizom podzemnom vodom, gde je nivo podzemne vode nizi od 2 m' iznad tjemena cijevi ispituje se na gubitak vode iz cijevi. Ispitivanje isto kao u stavu iznad.

Provjeravanje kanalizacione mreže na vododržljivost vrši se prije zatrpavanja cijevi u rovu. U terenu sa visokom podzemnom vodom putem merenja količine vode koja prodire u mrežu na prelivu, koji se postavlja u kanalu kod nizvodnog šahta. Kod suvog terena mjerenje se vrši na dva načina.

Po prvom načinu istovremeno se vrši ispitivanje na dvije susjedne dionice za tri reviziona silaza. Na krajnim silazima blindira se mreza a kroz srednji silaz kanali se pune vodom do određene kote. Zatim se vrši osmatranje spojnice na vododržljivost i održavanje konstantnog nivoa vode u šahtu u toku 30 minuta. Dopuštena količina uliva ili gubitka vode kroz spojeve i zidove kanalizacionog cevovoda date su u tabeli :

TABELA br.1

VRSTA CIJEVI	dopuštena količina uliva ili gubitka u m ³ /24 sata/km duzine cjevovoda određenog prečnika u mm										
do ø	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	
	betonske, armirano betonske i azbestne cijevi ø										
	7	20	24	28	30	32	34	36	38	40	
	keramičke cijevi ø										
	7	12	15	18	20	21	22	23	23	23	

U vezi sa korišćenjem ovih podataka treba imati u vidu sledeće :

1. Za betonske i armirano betonske cijevi prečnika većeg od ø 600 mm dozvoljene količine mogu se dobiti na taj način što se na svaki naredni decimetar povećanja prečnika povećava količina za 10 % (na primer za ø 700 mm $23 + 2,3 = 25 \text{ m}^3/24\text{h/km}$).
 2. Za zidane kolektore od cigle i sl. dozvoljena količina ne sme prelaziti 10 m³/24h/km duzine, bez obzira na veličinu profila.
 3. Za kolektore od montažnih armirano betonskih elemenata dozvoljen priliv ili gubitak vode uzimaju se isti podaci kao za armirano betonske cijevi, koje imaju istu površinu poprečnog preseka.
 4. Dopuštene količine prilivne ili izgubljene vode kroz zidove i dno šahtova na 1m' njihove dubine uzme se da je isti kao kod gubitka ili priliva vode na 1 m' duzine cijevi istog prečnika, kao što je šaht.
 5. Kod ispitivanja cjevovoda većeg prečnika od 1.000 mm i kolektora većeg presjeka od 1,0 m², koji prolaze kroz neizgradjenu teritoriju (gde je otežano dovodjenje vode) može se ispitati samo na jednoj dionici.
 6. Ispitivanje mreze na vododržljivost treba vršiti tek 24 sata posle punjenja mreze. Eksofiltracija se određuje po količini vode koja se doliva u toku od 30 minuta i izvrši se preračunavanje na 24 sata na km.
- Po drugom metodu ispitivanje se vrši na jednoj dionici i to prije izgradnje šahtova. Krajevi kanala zatvaraju se sa određenom vrstom zatvarača sa brzim spojem (blindaza). Na ovim blindazama postoje otvori na koje se vezuju dva crijeva, jedno za punjenje kanala vodom a drugo za ispuštanje vazduha. Crijevo preko koga se vrši punjenje vodom veze se sa pokretnim rezervoarom zapremine do 55,0l. Rezervoar se postavi na visinu 4 m' iznad tjemena cijevi. Kanal se puni vodom i u buretu se uspostavi potreban nivo vode. Dolivanjem potrebne količine vode u rezervoaru se održava konstantan nivo. Količina vode koja se doliva mora se mjeriti a zatim se to pretvori u m³/24h/km što predstavlja gubitak vode na ovoj dionici.
- U zavisnosti od konkretnih prilika, shodno ovim zahtevima nadzorni organ će odrediti koji će se postupak primijeniti za ispitivanje odnosne kanalizacije.

3.HIDRAULIČKI PRORAČUN UNUTRAŠNJE SANITARNE MREŽE

SPECIFIKACIJASANITARNIHUREĐAJA

sa ukupnim brojem jedinica opterećenja

UKUPNO ZA OBJEKAT

SANITARNI UREĐAJ	J.M.	KOM	J.O.	UKUPNO J.O.
wc šolja	kom	2	0,25	0.50
umivaonici	kom	6	0,50	3.0
tuš kada	kom	1	1,00	1.00
veš mašina	kom	/	0,50	/
bojler 80 l	kom	2	1	2
sudopera	kom	0.5	1.00	0.5
			UKUPNO:	5.0 J.O.
			UKUPNO:	5.00 J.O.

$$Q_u = 0.25 \sqrt{5.00} = 0.53/s$$

$$D = \sqrt{0.54 \cdot 4 / 1.5 \cdot 3.14 \cdot 1000} = 0.022$$

USVOJENO: PE 100 DN32 PN10

PRORAČUN UNUTRAŠNJE SANITARNE

Proračun unutrašnje sanitarne i hidrantske vodovodne mreže urađen je po ing. Briksu, a zasniva se na „jedinicama opterećenja“- J.O.

3.1. Sanitarna mreža:

Kritično točeće mjesto (KTM) – kritični potrošač jeste najudaljeniji i najvišiji sanitarni element u objektu od mesta priključka u konkretnom slučaju sudopera na grani vodovodne vertikale na prizemnoj etaži objekta ,kako je dato u aksinometrijskoj šemi.

1		2	3	4	5	6	7
DIONICA		DUZINA DIONICE	BROJ J.O.	KOLICINA VODE	OTPOR NA DEONICI	PRECNIK CIJEVI	SUMA OTPORA NA DUZINI
OD	DO	m'	J.O.	l/sec	m/m'	du (mm)	m'
KTM	1	0.8	0.5	0.18	0.15	15	0.12
1	2	0.5	1	0.25	0.09	20	0.045
2	3	0.7	1.25	0.28	0.11	20	0.077
3	4	4.0	1.75	0.31	0.16	20	0.64
4	5	7.3	2.25	0.37	0.2	20	1.46
5	6	10.6	2.75	0.4	0.23	20	2.438
6	HIDRO	1.2	5	0.56	0.13	25	0.156
SUMA OTPORA							4.78
GUBICI :							
GUBICI U VERTIKALI				4.78			
GUBITAK NA VODOMJERU				5			
GUBITAK NA GEODETSKOJ VISINI				2.2			
NADPRITISAK				5			
UKUPNO GUBICI:				16.98			
RASPOLOZIVI PRITISAK U SPOLJNOJ VODOVODNOJ MREZI				0			
UKUPNI GUBICI				16.98			
NEDOSTAJE PRITISKA				-16.98	mvs		

Na mjestu priključka neophodno je obezbijediti pritisak od 2.0 bara.

POTREBNA UGRADNJA HIDROFORA KAPACITETA Q=0.6l/s H=20m

4.HIDRAULIČKI PRORAČUN FEKALNE KANALIZACIJE

Proračun količine otpadnih voda urađen je prema prof. Jovanoviću, odnosno prema broju sanitarnih uređaja u stambenim zgradama:

Ukupna količina otpadnih voda od objekata, mjerodavna za dimenzionisanje glavnog odvodnog kanala, sračunata je po formuli:

$$Q = \frac{N \cdot p \cdot q}{100} \quad |$$

Gdje je:

Q - ukupni protok

N - broj sanitarnih objekata iste vrste

P - procenat istovremenog izliva sanitarnih objekata

q - količina izliva pojedinih sanitarnih elemenata

VRSTA SANITARNOG OBJEKTA (izliva)	Broj sanitarnih objekata N (kom.)	Ekvivalentni faktor K	Ekvivalentni broj N x K	Procenat jednovremene upotrebe p (%)	Jedinični izliv q (l/s)	Ukupan izliv Q (l/s)
WC sa niskim ispiračem	2	6.00	12.00	14.30	2.00	0.57
Umivaonik	6	0.50	3.00	14.30	0.17	0.15
Sudopera	1	2.00	2.00	14.30	0.67	0.10
Kada	1	2.00	2.00	14.30	0.67	0.10
UKUPNO OD SANITARNIH OBJEKATA ΣQ (l/s):					0.91	

UKUPNA KOLIČINA VODE:

1. Od sanitarnih objekata - a)

0.91

l/s

2. Atmosferske vode - (P x q x ψ)

l/s

UKUPNA KOLIČINA VODE (1+2):

0.91

l/s

- Usvaja se prečnik odvodnog kanala

PVC Ø 160

mm

- Koji pri punjenju od

0.50

D

- I padu od

1.50

%

- Prema tabeli KUTER-a može da propusti vodu od

6.10

l/s

- Sa brzinom oticanja

0.69

m/s

PRORAČUN SEPTICKE JAME

Dimenzionisanje septičke jame izvršeno je na osnovu kapaciteta objekta:

stanovnika 5. Usvajana potrošnja po stanovniku je 100L/dan.

5x 100 x 20 = 15000 litara = 15,00 m³

Usvajamo septik korisne zapremine 15 000 l.

Dimenzija 3x2.5x2.5 metra.

Pražnjenje svakih trideseti dan.

Dno i zidovi moraju biti vodonepropusni

5. MJERE ZAŠTITE NA RADU ZA INSTALACIJE VODOVODA I KANALIZACIJE

Izgradnjom i eksploatacijom objekta, opasnosti, štetnosti kao i mjere koje treba preduzeti mogu se svrstati u dvije grupe:

- Opasnosti u toku izvođenja radova,
- Opasnosti i štetnosti u toku eksploatacije objekta.

A. OPASNOSTI KOD IZVOĐENJA RADOVA NA INSTALACIJAMA VODOVODA I KANALIZACIJE MOGU NASTATI

1. Od povreda pri radu sa upotrebom građevinskog materijala, njihovim transportom, ugrađivanjem, montažom i demontažom
2. Od oštećenja električnih i drugih vodova i instalacija,
3. Od alatki i mašina

B. PREDVIĐENE MJERE ZA OTKLANJANJE OPASNOSTI PRILIKOM IZVOĐENJA OBJEKTA

U građevinskom smislu, a u skladu sa važećim propisima Republike Crne Gore i Zakonom o zaštiti na radu (Sl. list 35/98) u toku izgradnje na objektu primijenjene su mjere zaštite na radu koje se sastoje u sledećem :

1. U projektnoj dokumentaciji za ovaj objekat predviđeni su standardni materijali koji se prije ugradnje moraju ispitati (atestirati), kao i samo izvođenje radova. Samim projektovanjem primijenjeni su odgovarajući propisi, standardi i tehnički uslovi za predmetnu vrstu radova.
2. Pri izradi zemljanih, tesarskih i betonskih radova pridržavati se postojećih propisa za ovu vrstu radova, te naloga nadležnog nadzornog organa.
3. Prilikom ma kakve intervencije na cjevovodu, a pogotovo u vodovodnom šahtu, susjedni zatvarači moraju se zatvoriti da bi se izbjegao ma kakav rad pod pritiskom.
4. Ukoliko se sumlja da je vodovodna cijev pod električnim naponom, prilikom intervencije moraju se koristiti sve poznate mjere za zaštitu od udara električne energije.
5. Prilikom manipulacije sa hlorom, pri dezinfekciji prilikom puštanja u eksploataciju novog cjevovoda obavezno se moraju koristiti lična zaštitna sredstva.
6. Prilikom ulaska u kanalizacione silaze, bilo fekalne ili atmosferske obavezna je ventilacija kanala i silaza. Po izvršenoj ventilaciji mora se provjeriti eventualna toksičnost, eksplozivnost i zapaljivost.
7. Za obavljanje djelatnosti na vodovodnoj i kanalizacionoj mreži, zavisno od vrste i prirode posla, opasnosti, štetnosti radnih uslova i drugih relevantnih elemenata, potrebno je obezbijediti neophodnu ličnu zaštitnu opremu za zaštitu glave, očiju i lica, sluha, organa za disanje, ruka, noga, ručnog zgloba i ramena, od vlage i hladnoće, od pada u kolektorima, od udara električne energije itd.

C. OPASNOSTI I ŠTETNOSTI KOJE SE MOGU JAVITI U TOKU EKSPLOATACIJE VODOVODNE I KANALIZACIONE MREŽE OBJEKTA

1. Nepravilan izbor opreme i materijala, pada i prečnika cijevi,
2. Nekvalitetno izvedene instalacije (mreža, armatura, spojevi),
3. Snadbijevanje vodom iz nehigijenskih izvora,
4. Neisprana i nedezinfikovana vodovodna instalacija,
5. Nestručno i nepravilno rukovanje i održavanje instalacije,
6. Pojava korozije,
7. Blizina drugih nosioca energije,
8. Mogućnost izliva tečnosti iz kanalizacije,
9. Mogućnost prodiranja gasova u prostorijama za boravak,
10. Previsok odnosno prenizak pritisak u mreži vodovoda,
11. Termička neizolovanost vodovoda,
12. Nedovoljna ventilisanost kanalizacione mreže.

D. PREDVIĐENE MJERE ZA OTKLANJANJE OPASNOSTI I ŠTETNOSTI PRI EKSPLOATACIJI INSTALACIJA VODOVODA I KANALIZACIJE

1. Izrada projektne dokumentacije za predmetnu vrstu instalacija sa odgovarajućim proračunom u skladu sa propisima i normativima,
2. Projektom je predviđeno snadbijevanje vodom iz gradskog vodovoda.
3. Dimenzionisanje vodovodne mreže je izvršeno po normativima i važećim standardima,
4. Dimenzionisanje kanalizacione mreže je izvršeno po normativima i važećim standardima, sa odgovarajućim padovima prema revizionim šahtovima,
5. Predviđeni su sifoni za sprečavanje prodiranja gasova iz kanalizacije, kao i predviđena ventilacija sa ventilacionom glavom,
6. Projektom je izvršen pravilan izbor opreme i materijala,
7. Investitor je dužan da obezbijedi stručno lice za održavanje instalacija, u skladu sa upustvom za održavanje i rukovanje,
8. Pri projektovanju izvršena kordinacija sa ucrtanim svim nosiocima energije, da ne bi dolazilo do oštećenja ili izazivanja havarije pri radu i održavanju instalacija.

E. OPŠTE NAPOMENE

1. Izvođač radova je obavezan da uradi poseban Elaborat o zaštiti na radu gradilišta.
2. Proizvođač oruđa za rad na mehanizovani pogon je obavezan da dostavi uputstvo za bezbjedan rad i da potvrdi na oruđu da su na istom primijenjene propisane mjere i normativi zaštite na radu.
3. Radna organizacija je dužna da izradi normativna akta iz oblasti zaštite na radu.
4. Radna organizacija je obavezna da izvrši obučavanje radnika iz materije zaštite na radu i da upozna radnike sa uslovima rada, opasnostima i štetnostima u vezi sa radom te da obavi provjeru sposobnosti radnika za samostalan i bezbjedan rad.
5. Radna organizacija je obavezna da utvrdi radna mjesta sa posebnim uslovima rada ukoliko takva postoje.
6. Radna organizacija mora imati Pravilnik o rukovanju električnim postrojenjima koja su eksplozivno zaštićena kao i evidenciju izvođenja radova, izradnje, opravke i održavanje prostorija u kojima postoji opasnost od eksplozije.
7. Izvođač radova na gradilištu mora da ima ovlašćeno lice koje preuzima odgovornost za rukovođenje izvođenjem radova, obezbeđenjem gradilišta, rad na gradilištu kao i za primjenu mjera zaštite na radu.

6. UPRAVLJANE GRADJEVINSKIM OTPADOM

Građevinski otpad nastaje u toku proizvodnje građevinskih proizvoda ili poluproizvoda, gradnje, rušenja i rekonstrukcije građevina. Vrste materijala koje se mogu javiti u građevinskom otpadu zavise od vrste radova i o tome da li se ruši postojeća građevina ili se gradi nova.

Materijali koji se mogu javiti u građevinskom otpadu su: zemlja, pijesak, šljunak, glina, ilovača, kamen (zemljani radovi i iskopi tla); bitumen (asfalt), ili cementom vezani materijal, pijesak, šljunak, drobljeni kamen (niskogradnja): beton, opeka, mort, gips, prirodni kamen (visokogradnja); drvo, plastika, papir, karton, metal, kablovi, boja, lak, šut (različiti građevinski radovi).

U građevinskom otpadu mogu se pojaviti opasne materije koje zahtijevaju poseban tretman..

Prema prethodno definisanim tehničkim uslovima za izvođenje radova, sav građevinski otpad nastao u toku izvođenja radova, prelazi u vlasništvo izvođača radova, koji je dužan da isti deponuje na način kojim ne vrši negativan uticaj na životnu sredinu, vodeći računa da se ispoštuju zahtjevi iz važećeg Zakona o upravljanju otpadom (Sl. list CG 64/11).

Izvođač radova je dužan da spriječi miješanje različitog građevinskog otpada. Ako pri odstranjivanju i rekonstrukciji objekta nije moguće spriječiti miješanje građevinskog otpada, izvođač je dužan da obezbijedi odstranjivanje svih opasnih materijala prije početka radova. Izvođač je dužan da prije početka sa nadzornim organom i investitorom definiše lokaciju za deponovanje građevinskog otpada odobrenu od strane nadležnih institucija. Za deponiju građevinskog otpada potrebno je odabrati lokaciju koja je na što manjoj udaljenosti od gradilišta zbog skupog transporta.

Izvođač radova dužan je da upravlja otpadom u skladu sa važećim zakonom kao i da obezbijedi preradu otpada, a ako je prerada nemoguća ili je ekonomski ili sa stanovišta zaštite životne sredine neopravdana, dužan je da obezbijedi da se otpad odloži ili na drugi način odstrani u skladu sa važećim zakonom.

Deponija građevinskog otpada predstavlja odlagalište materijala nastalog rušenjem postojećih objekata kao i materijala nastalih iskopom terena. Ova vrsta otpada je neškodljiva, ali je zapreminski velika i zauzima velike prostore. Izrada i priprema prostora za odlaganje ovakvih otpada nije skupa i za njih su potrebni minimalni građevinski radovi.

Na deponiju građevinskog otpada je dozvoljeno odlagati sljedeći građevinski otpad:

- materijal iz iskopa/zemljani radovi
- ciglasti, betonski i drugi mineralni materijali
- beton i armirani beton
- silikatni beton
- azbest-cement
- opeke od cigle i druge opeke - keramičke pločice
- malteri
- šljunak - prirodno kamenje
- pijesak - lomljeni prirodni materijal
- asfalt, asfaltni beton, bitumenizirani agregat
- staklo i dr.

Navedeni građevinski otpad ne smije biti zagađen opasnim materijama i može da sadrži najviše 10 % sljedećih sastojaka:

- vezane ploče (ljepenke)
- kore
- čvrsto vezane vlaknene ploče
- slama
- lake ugradne ploče od drvne vune
- prozorski okviri iz PVC
- drvena vuna
- ploča, folija ili traka iz umjetnih masa
- cementom vezane ploče na bazi celuloze
- podne obloge

- kamene obloge, obloge za zaštitu od buke
- cijevi, armatura i krovni žljebovi sa mineralno vezanim drvnim vlaknima
- izolacija za žice i kablove
- gipsano-kartonske ploče ili ploče od gipsa
- stvrdnute fugirne mase
- tapete
- pluta

Bitno je istaći da se nakon završetka deponovanja, deponija mora dovesti u stanje zahtijevano I prethodno definisano sa investitorom I nadležnim institucijama

Projektant:

PROGRAM KONTROLE I OSUGARANJA KVALITETA SA USLOVIMA ZA ISPUNJAVANJE OSNOVNIH ZAHTJEVA ZA OBJEKAT TOKOM GRADENJA I ODRŽAVANJA CJEVOVODI ZA ODVODNJU FEKALNIH I ATMOSFERSKIH VODA

I. OPSTE NAPOMENE

Ovim programom propisuju se minimalni zahtjevi kvaliteta za materijale, proizvode i radove koji se koriste kod izvođenja, montažne i radova na odvodnim cjevovodima.

Materijali, građevinski proizvodi, oprema i radovi moraju biti u skladu sa zahtjevima MEST-a, tehničkim propisima i drugim zahtjevima navedenim u projektnoj dokumentaciji. Ako nije navedena niti jedna MEST norma, obvezna je primjena trenutno važeće EN norme. Ako se neka norma ili propis stavi van snage, važiće zamjenjujuća norma ili tehnički propis.

Ako za neke materijale i građevinske proizvode ne postoji MEST ni EN, važiće crnogorsko ili evropsko tehnički propisi. Ako za neki materijal ili građevinski proizvod ne postoji nista od navedenog, izvođač ima pravo predložiti primjenu propisa (normi) priznatih međunarodnih ili regionalnih normizacijskih subjekata (ISO, DIN, BS, AFNOR itd.), uz uslov da to priznaje odobrava projektant i nadzorni inženjer. Sve promjene u pogledu tehničkih zahtjeva za materijale, građevinske proizvode i radove izvođač je dužan unijeti u projekat izvedenog stanja.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajući kvalitet upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima i normama.

II. MATERIJALI I GRAĐEVINSKI PROIZVODI I MONTAŽNIH RADOVA

U montažnim radovima primjenjuju se sljedeći formirani elementi i sklopovi: cijevi, kontrolna okna, slivnici, oblikovni komadi, armature, spojni i brtveni dijelovi, sredstva za podmazivanje, itd. Materijali i elementi koji se ugrađuju moraju biti novi - neupotrebljavani i u skladu s MEST i EN normama. Materijali za koje ne postoje MEST moraju posjedovati sertifikate koji odgovaraju predviđenoj namjeni.

OSNOVNI MATERIJALI

1.) Cijevi

1.1.) Betonske cijevi (BC) MEST EN 1916:2008; MEST EN 1917:2008

1.2.) Betonske cijevi pod pritiskom MEST EN 639:2005; MEST EN 640:2005; MEST EN 641:2005; MEST EN 642:2005

1.3.) Polivinilhloridne cijevi (PVC) MEST EN 1401-1:2009; MEST EN ISO 1452-1:2010

1.4.) Polietilenske cijevi (PE) MEST EN 12666-1:2005

1.5.) Polipropilenske cijevi (PP) MEST EN 1852-1:2009; MEST EN 14758-1:2007)

1.6.) Strukturirane cijevi (PVC,PP,PE) MEST EN 13476-3:2009

1.7.) Poliesterske cijevi (GRP) MEST EN 14364:2008

1.8.) Vlakno-cementne cijevi (FGCP) MEST EN 588-1:2005

1.9.) Keramičke cijevi (VCP) MEST EN 295-1-7:2005

1.10.) Liveno Željezne cijevi (LZ) MEST EN 877:2001/A1:2007/Ispr.1 :2008; MEST EN 598:2009

1.11.) Čelične cijevi (CE) MEST EN 10027-2:1992; MEST EN 1124-1:2007

2.) Kontrolna (revizionna) okna

2.1.) Betonska kontrolna okna MEST EN 1916:2008; MEST EN 1917:2008

2.2.) PVC, PP i PE kontrolna okna MEST EN 13476-3:2009

2.3.) GRP kontrolna okna MEST EN 14364:2008

2.4.) Keramička kontrolna okna MEST EN 295-6:2005

3.) Slivnici

3.1.) PVC, PP i PE slivnici MEST EN 13476-3:2009

3.2.) GRP Slivnici MEST EN 14364:2008

4.) Dodatna oprema (poklopci, kišne rešetke, penjalice)

4.1.) LZ poklopci i kišne rešetke MEST EN 124:2005

4.2.) LZ penjalice MEST EN 124:2005

4.3.) Zatvarači (zasuni) MEST EN 558-1:2002

4.4.) Tablasti zatvarači MEST EN 558-1:2002

4.5.) Žablji poklopci MEST EN 558-1:2002

5.) Spojni dijelovi (materijal)

5.) Brtve

5.1.) Elastomerne brtve MEST EN 681-1-4:2007

5.2.) Olovo

5.3.) Tesnit-klingerit

6.) Vijci

6.1.) Izrada, isporuka, oblik i mjere: MEST EN ISO 898-1 :2005

MEST EN ISO 898-2:1992

MEST EN ISO 14399-5:2008

MEST EN ISO 14399-6:2008

6.2.) zaštita od odvrtanja: elastične podložne pločice, oštećenje navoja ili dvostruke matice, sigurnosne matice

6.3.) Sidreni vijci odgovaraju osnovnom materijalu

7.) Zavari (metal/plastika)

7.1.) Konstruiranje, otpornost, prema projektu i

7.2.) Izrada, obrada i kontrola: tehničkim propisima

7.3.) Zavari koji nisu dimenzionisani: prema tehničkim propisima (debljina i dužina)

7.4.) Kvaliteta: II. (iznimno I. za sučeone varove konstrukcijskih elemenata)

Dodatni materijal

1.) Sredstva za podmazivanje (uz pojedine cijevi koriste se sredstva za podmazivanje koja su neutralna u odnosu na cijevni materijal i pripadnu brtvu)

2.) Elektrode

2.1.) Elektrode normalne za elektrolučno zavarivanje prema MEST EN ISO 2560:2007. 2.2.) Elektrode plastične za termo Zavarivanje prema MEST EN ISO 2560:2007.

Organski premazi

1.) Alkidne smole - moraju udovoljavati Zahtjevima MEST EN ISO 12944- 6:1999.

2.) Klorkaučuk - mora udovoljavati zahtjevima MEST EN ISO 12944-6:1999,

3.) Poliuretani - mora udovoljavati zahtjevima MEST EN ISO 12944-6:1999,

4.) Bitumenske prevlake - moraju udovoljavati zahtjevima MEST EN ISO 12944- 6:1999,

III. CIJEVI, SPOJNI DIJELOVI I MATERIJAL

Cijevi se proizvode u fabrici od različitog materijala kao što su: beton, armirani beton, plastični materijali, keramika, liveno željezo i čelik.

Betonske i armirano betonske cijevi se proizvode od betona sa ili bez armature. Spajaju se na naglavak s integriranim brtvenim prstenom na ravnom dijelu. Za betonske cijevi specijalne namjene koriste se čelični spojni prsteni u koje ulazi dio cijevi s integriranim brtvenim prstenom. Posebne su cijevi koje se armiraju staklenim vlaknima (fiberglass). Uz ovaj cijevni sustav fabrički se proizvode i kontrolna okna.

Cijevi od plastičnih materijala se razlikuju prema sirovini od koje se proizvode i to: PVC, PE, GRP, PP i specijalne plastike za specijalne slučajeve.

PVC (polivinilklorid) cijevi su najduže u primjeni, slijede nove generacije plastičnih materijala (polimeri) s poboljšanim svojstvima.

Tako su na raspolaganju cijevi od PE (polietilen), PP (polipropilen), GRP-a (poliester).

Za sve vrste plastičnih cijevi proizvode se i predgotovljena kontrolna okna.

Keramičke cijevi se proizvode od smjese „gline i šamota“, a nakon stvrdnjavanja, postupkom sušenja, na vanjsku i unutarašnju površinu cijevi nanosi se glazura te se cijev u tunelskim pećima žari na temperaturi od 1250 °C, pri čemu se mijenjaju

svojstva materijala koji se koriste kao sirovina i dobije se glazirana keramika. Glazura se na temperaturi pečenja trajno povezuje s materijalom cijevi.

Od željeza se proizvode liveno željezne cijevi od nodularnog liva (cijevi imaju duktilna svojstva; sivi liv — napušten zbog krutosti cijevi) koje se spajaju na naglavak s gumenom brtvom ili na prirubnički spoj s vijcima i brtvom.

Čelične cijevi se proizvode od čelika, a spajaju se zavarivanjem, a rijetke na prirubnički spoj.

Spojni dijelovi (materijal) su prilagođeni za svaku vrstu cijevi, a osnovno se razlikuju rastavljivi i nerastavljivi spojevi.

Kod rastavljivih spojeva redovno se koristi elastična brtva (brtveni prsten) koji je integrisan sa cijevi (betonske i GRP cijevi) ili slobodni brtveni prsten kod ostalih vrsta cijevi koje se spajaju na naglavak ili posebnim spojnica

Kad je spajanje predviđeno spojnica, uobičajeno je da je spojnica fabrički ugrađena na svaku pojedinu cijev. Spajanje cijevi se može predvidjeti i prirubničkim spojem i specijalnim spojnica (obujmice) kod kojih se koriste vijci za izradu spoja.

Nerastavljivi spojevi su spojevi kod kojih se međusobno spajanje cijevi obavlja termičkom obradom, zavarivanjem (plastične cijevi, čelične cijevi, livano željezne cijevi nove generacije) i lijepljenjem (betonske cijevi, GRP cijevi).

OBLIKOVNI KOMADI I ARMATURE

Oblikovni komadi su formirani elementi koji omogućuju jednostavnu izradu horizontalnih i vertikalnih promjena u vođenju trase, priključenja na različite građevine koje su dio sastava, prelaze s jedne vrste cijevi na drugu i ugradnju armatura na pozicijama koje je predvidio projekt. Armature su formirani sklopovi koji omogućuju projektovanu funkciju sistema tako da se reguliše protok, kontroliše pritisak i smjer tečenja (zatvarači, zapornice, nepovratni ventili), dovođenje i ispuštanje vazduha iz sistema (vazdušni ventili), odmuljivanje cjevovoda pod pritiskom crpnih stanica (odmuljni ventili), zaštita cijevi od produljivanja i stezanja (kompenzacijski komadi) i sl. Oblikovni komadi proizvode se fabrički, od materijala od kojih se proizvode cijevi, dok se armature proizvode pretežno od metala s pojedinim dijelovima od plastike i elastomera.

PREFABRIKOVANA KONTROLNA OKNA

Prefabrikovana kontrolna okna proizvode se u fabrici, od betona i plastičnih materijala.

Betonska prefabrikovana okna trebaju biti u skladu s MEST EN 1917:2008.

Plastična (PVC, PEHD, PP) prefabrikovana okna trebaju biti u skladu sa MEST EN 13476-3:2007. Poliesterska (GRP) prefabrikovana okna trebaju biti u skladu s MEST EN 14364:2008 ili pr EN 10383:2005.

Keramička prefabrikovana okna trebaju biti u skladu s MEST EN 295-6:2005.

Viakno-cementna prefabrikovana okna trebaju biti u skladu s MEST EN 588-2:2005.

Prefabrikovana kontrolna okna su formirani elementi koji se ugrađuju na početku cjevovoda, promjeni uzdužnog pada, promjeni profila, horizontalnim i vertikalnim lomovima_ cjevovoda, prikljucima sekundarnih cjevovoda, kucnim prikljućima, na propisanim razmacima, služe za nadzor i održavanje cjevovoda.

FORMIRANI SLIVNICI

Formirani slivnici se proizvode u fabrici od betona i plastičnih materijala.

Plastični (PVC, PE, PP) formirani slivnici trebaju biti u skladu s MEST EN 13476-3:2009. Poliesterski (GRP) formirani slivnici trebaju biti u skladu s MEST EN 14364:2008.

Vlakno-cementni formirani slivnici trebaju biti u skladu s MEST EN 588-2:2005.

Formirani slivnici su formirani elementi predviđeni za prihvat površinskih voda s uređenih površina, a izvode se na pozicijama koje je predvidio projekt.

MONOLITNA KONTROLNA OKNA

Monolitna betonska kontrolna okna su obrađena u poglavlju 7, betonski radovi, ali ako su predviđena projektom uz cijevi od plastičnih materijala u većini slučajeva treba primijeniti ,spojne oblikovne komade kojima se osigurava nepropusna izvedba spoja cijevi i monolitnog betonskog kontrolnog okna.

MONOLITNI SLIVNICI

Isto vrijedi i za monolitne betonske slivnike.

IV. TEHNIČKA SVOJSTVA CJEVOVODA, SPOJNIH DIJELOVA I MATERIJALA

Tehnička svojstva cjevovoda moraju biti takva da tokom korišćenja zadrže svojstva predviđena projektom.

Cjevovodi moraju biti izgrađeni i održavani na način da se spriječe diferencijalna slijeganja cijevi, ulekuća, slom cijevi, rastavljanja spoja ili odvajanja od građevina na cjevovodu, tj. da se ne naruši strukturalna stabilnost cjevovoda, da se spriječi unutaršnja i vanjska korozija i unutrašnja abrazija, - zadrži nepropusnost i projektovani hidraulički kapacitet.

Tehnička svojstva, kontrolnih okna, spojnih dijelova i materijala specificiraju se u projektu, a prema odredbama iz vazećih propisa i normi.

Mehanička otpornost i stabilnost (strukturalna stabilnost)

Odabirom materijala i tipa konstrukcije te načinom izvođenja, građevina treba biti projektirana tako da se eliminišu tokom gradnje ili korištenja djelovanja koja bi prouzrokovala:

- rušenje dijelova ili cijele građevine
- nedopuštene deformacije i oštećenje te gubitak uporabljivosti, funkcionalnosti uslijed istih
- isplivavanje i deformacije uslijed prodora vode u rov prije zatrpavanja

Ovo se dokazuje statičkim i geomehničkim proračunima za pojedine dijelove, faze ili cjelinu konstrukcije, programom kontrole i osiguranja kvalitete te primjenom odgovarajućih propisa prilikom projektiranja i izvedbe koji su navedeni u TU-ima.

Pouzdanost

Odabranim materijalima, tipom konstrukcije i načinom izvođenja građevine, treba osigurati da će građevina pri normalnoj upotrebi zadržati odgovarajuća svojstva u projektnom periodu. Izgradnja i korišćenje građevine ne smije ugrožavati pouzdanost susjednih građevina i stabilnost okolnog zemljišta, prometnica i sl.

Protivpožarna sigurnost

Građevinu treba projektovati tako da čuva nosivost dijelova konstrukcije tokom određenog vremena trajanja požara, spriječi širenje vatre i dima na okolne objekte, omogućiti spašavanje osoba i zaštitu spasilaca.

Zaštita korisnika

Treba odabrati materijale i pojedine elemente i projektovati građevinu tako da tokom njenog korištenja ne dolazi do nezgoda korisnika.

Zaštita od buke i vibracija

Treba odabrati materijale i tipove konstrukcija tako da količina buke u građevini i njenoj okolini neće prelaziti dopuštene vrijednosti prema Pravilniku (NN 145/04) i normama:

Zaštita od vibracija koje se mogu prenijeti s opreme koja u funkciji proizvodi vibracije (pumpe i sl.).

Toplotna zaštita

Uobičajno se cjevovodi ukopavaju ispod zone smrzavanja te nije potrebna toplotna zaštita. Ako cjevovodi nisu ukopani, tj. izloženi su toplotnom uticaju, potrebno ih je na odgovarajući način toplotno izolovati.

Zaštita od zagađenja voda i tla

Obzirom da se cjevovodima transportuje otpadna voda, njezino istjecanje bi uzrokovalo zagađenje podzemnih voda i tla, stoga treba cjevovode projektirati tako da se izvođenjem osigura nepropusnost i zadovolje svi propisi koji se odnose na zaštitu voda i tla.

V. IZVODENJE

IZVOĐENJE CJEVOVODA

Građenje linijskih građevina od formiranih elemenata (cijevi) mora biti takvo da cjevovod ima tehnička svojstva i da ispunjava druge zahtjeve u skladu s tehničkim rješenjem građevine i uslovima Za građenje danim projektom te da se osigura očuvanje tih svojstava i uporabljivost građevine tokom njezinog trajanja.

Pri izvođenju cjevovoda izvodac je dužan pridržavati se projektnog rješenja i tehničkih uputa za ugradnju i uporabu građevinskih proizvoda. Kod preuzimanja građevnog proizvoda izvođač cjevovoda mora utvrditi: je li građevinski proizvod isporučen s oznakom u skladu s posebnim propisom i podudaraju li se podatci na dokumentaciji s kojom je građevinski proizvod isporučen s podacima u oznaci, je li građevinski 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 O vodenju građevinskog dnevnika, a dokumentacija s kojom je građevinski proizvod isporučen pohranjuje se među dokaze o sukladnosti građevinskih proizvoda koje izvođač mora imati na gradilistu. 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 podacima određenim glavnim projektom. Smatra se da cjevovod ima projektom predviđena tehnička svojstva i da je uporabljiv ako su: - građevinski proizvodi ugrađeni u cjevovod na propisani način i imaju ispravu o sukladnosti - uslovi građenja i druge okolnosti, koje mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva cjevovoda, bile sukladne zahtjevima iz projekta - geodetskom izmjerom dokazana projektirana geometrija građevine - cjevovod ima dokaze o nepropusnosti utvrđene ispitivanjem, kada je ono propisano kao obvezno, ili zahtijevano projektom, te ako o svemu određenom postoje propisani zapisi i/ili dokumentacija.

IZVOPENJE MONTAZNI RADOVA

Cjevovod je sklop cijevi, fazonskih komada, formiranih kontrolnih okna i armatura montiranih na projektom određeni način povezanih spojnicama s brtvom na

konačnom mjestu u građevini. Cijevi, kontrolna okna, spojni dijelovi i materijal na gradilistu moraju biti složeni po vrstama i razredima i osigurani od djelovanja atmosferičja (svjetlosti, kiSe, snijega, leda). Prije montaZe cjevovoda mora se provesti sljedeće: - pregled svake otpremnice i oznaka na cijevnim elementima, oblikovnom komadu, armaturi i drugim građevinskim proizvodima koji se koriste - vizualna kontrola cijevi, fazonskih komada, armatura i ostalih građevinskih 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 Sto se ispitivanjem utvrdi nepropusnost cjevovoda i geodetskom izmjerom potvrde projektovani parametri cjevovoda.

VI. UPOTREBLJIVOST CJEVOVODA

Pri dokazivanju upotrebljivosti cjevovoda treba uzeti u obzir: a) zapise u građevinskom dnevniku o svojstvima i drugim podacima o građevinskim proizvodima ugrađenim u cjevovod b) rezultate nadzornih radnji i kontrolnih postupaka koji se obvezno provode prije ugradnje građevinskih proizvoda c) dokaze upotrebljivosti (rezultate ispitivanja, zapise o provedenim postupcima i drugo) koje je izvođač osigurao tokom građenja cjevovoda d) rezultate kontrolnih ispitivanja cjevovoda ili njegovih dijelova e) uslove građenja i druge okolnosti koje prema građevinskom dnevniku i drugoj dokumentaciji koju izvođač mora imati na gradilistu, 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 ponasanja cjevovoda u odnosu na projektom predviđene pretpostavke.

Upotrebljivost cjevovoda se dokazuje Geodetskom izmjerom izvedenog stanja, dokazom nepropusnosti cjevovoda (atestom o nepropusnosti) i CCTV pregledom izgrađenog cjevovoda o čemu se izrađuje video zapis i elaborat stvarno izvedenog stanja.

Ispitivanje nepropusnosti gravitacijskih cjevovoda provodi se u skladu s uslovima iz projekta i normom MEST EN 1610:2002.

Ispitivanje nepropusnosti tlačnih cjevovoda provodi se u skladu s uslovima iz projekta i normom MEST EN 805:2005.

VII. ODRŽAVANJE CJEVOVODA

Održavanje cjevovoda mora biti takvo da se tokom trajanja građevine očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine, te

drugi bitni zahtjevi koje građevina mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom. Održavanje cjevovoda podrazumijeva izradu godišnjeg plana održavanja: - redovite preglede cjevovoda, u razmacima i na način određen projektom građevine ili posebnim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakona o gradnji - vanredne preglede cjevovoda nakon kakvog vanrednog događaja ili po inspekcijskom nadzoru - čišćenje i ispiranje cjevovoda s padovima manjim od onih koji jamče samo ispiranje ili u slučaju vanrednog dotoka velikih količina materijala - izvođenje radova kojima se cjevovod zadržava ili se vraća u stanje određeno projektom građevine, odnosno propisom u skladu s kojim je cjevovod izgrađen, - ispitivanje vodonepropusnosti prema posebnim propisima (Pravilnik NN 01/11).

Ispunjavanje propisanih uslova održavanja cjevovoda dokumentira se u skladu s projektom građevine te: izvješćima o pregledima i ispitivanjima cjevovoda, zapisima o radovima održavanja na drugi, prikladan način, ako drugim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakona o gradnji nije Sto drugo određeno. Za održavanje cjevovoda dopušteno je rabiti samo one građevinske proizvode za koje su ispunjeni propisani uslovi i za koje je izdana isprava o sukladnosti prema posebnom propisu ili za koje je upotrebljivost dokazana u skladu s projektom građevine. Učestalost redovitih pregleda u svrhu održavanja cjevovoda provodi se uskladjeno sa zahtjevima projekta, ali ne rjeđe od 5 godina. Način obavljanja pregleda određuje se projektom cjevovoda, a uključuje najmanje: a) vizualni pregled, u kojeg je uključeno utvrđivanje položaja i veličine napuklina i pukotina te drugih oštećenja bitnih za očuvanje strukturne stabilnosti građevine, b) ispitivanje nepropusnosti kao dokaz funkcionalne upotrebljivosti cjevovoda c) CCTV televizijska inspekcija (optički pregled), ako se na temelju vizualnog pregleda opisanog u podtočki a) sumnja u ispunjavanje bitnog zahtjeva strukturne stabilnosti i nepropusnosti.

Dokumentaciju iz tačaka a), b) i c) te drugu dokumentaciju o održavanju cjevovoda dužan je trajno čuvati vlasnik građevine.

Održavanje cjevovoda mora biti takvo da se tokom trajanja cjevovoda očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom cjevovod te drugi bitni zahtjevi koje cjevovod mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom.

CJEVOVOD OD PVC (POLIVINILHLORID) CIJEVI

1. SPAJANJE CIJEVI

Opis radova:

Rad obuhvata međusobno spajanje cijevi položenih na posteljicu u predvideni cjevovod prema projektu.

Materijal:

Za izradu cjevovoda koriste se cijevi (proizvodi) od PVC-a određenog sastava u skladu sa zahtjevima iz projektne dokumentacije i norme (MEST EN 1401-1:2009; MEST EN ISO 1452- 1:2010; MEST EN 13476-3:2009).

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

Opis izvođenja radova:

Cijevi se transportiraju s gradilišnog deponija do iskopanog rova i polazu uz rov. Zatim se prikladnom opremom (gradilišna dizalica) spustaju u rov na pripremljenu posteljicu, temeljnu podlogu. Potom se međusobno spajaju na naglavak s gumenim prstenom (EPDM) kao brtvilom uvlacenjem ravnog dijela cijevi u naglavak do oznake na cijevi (prema uputama proizvođača) upotrebom prikladnog alata pazeci da ne dode do oštećenja brtve, naglavka ili ravnog dijela cijevi. Spojne dijelove cijevi (naglavak, utični dio i brtveni prsten) treba očistiti od nečistoća i premazati sredstvom za smanjenje trenja tako da se spajanje obavi uz primjenu što manje sile. Podloga ispod spojnih mjesta se treba produbiti za debljinu spoja, Gime se izbjegava deformacija nivelete cjevovoda na svakom spoju.

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

Spajanje cijevi na predgotovljena PVC kontrolna okna je isto kao i cijevi međusobno, ali ako su predviđena monolitna betonska okna spajanje treba predvidjeti „spojnim oblikovnim komadima“.

Zahtjevi kvaliteta:

Kontrola se provodi sa tri stajalista: O sa stajalista kvalitete ugrađenog materijala O sa stajalista kvalitete ugradnje i vodonepropusnosti O sa stajalista projektom definiranih oblika i položaja cjevovoda koji se izvode od cijevnih elemenata.

Način preuzimanja izvedenih radova:

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

Nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku izmjeru izvedene građevine, dokazati funkcionalnu ispravnost građevine i tehničku ispravnost izvedenih radova (ispitivanje nepropusnosti i optički pregled - CCTV) .

Prije početka radova i tokom 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:

Radovi na spajanju cijevi se ne obračunavaju posebno. Radovi na ispitivanju nepropusnosti i optički pregled cjevovoda obračunavaju se po m1 položenog/izgrađenog cjevovoda.

2. POLAGANJE CIJEVI

Opis radova:

Rad obuhvata transport cijevi do rova, spuštanje cijevi u rov te međusobno spajanje cijevi, cijevi na predgotovljena PVC kontrolna okna ili monolitna betonska okna prema projektu.

Materijal posteljice:

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

Opis izvođenja radova:

Nakon iskopa rova na dubinu prema uzdužnom profilu, dno rova se planira i višak materijala se izbacuje van rova. Ako je tlo prikladno za temeljenje cijevi, isto je potrebno poravnati i zbiti na traženu nosivost (nosivost podloge varira zavisno od geomehaničkim svojstvima tla).

- Ako zatečeni materijal dna 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. 10 cm.

- Ako dno rova ne odgovara za ugradnju cijevi (npr. dno od saturiranog pijeska niske nosivosti - Ms ispod 3 MN/m²), dno rova treba produbiti, sniziti nivo 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 zavisi od statičkog proračuna (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 MEST EN 1610:2002.

• Ako dno rova ima malu nosivost (nestabilna tla, npr. treset, živi pijesak i sl.) za podlogu cijevi, tada će biti neophodna posebna konstruktivna rješenja

Posebna konstruktivna rješenja obuhvataju zamjenu tla drugim materijalima (pijesak, šjunak i hidraulički vezani materijali, podupiranje cjevovoda pilotima uz primjenu poprečnih greda, uzdužnih greda i a.b. ploca koje premošćuju pilote).

Potreba posebne izvođenja podloge ili nosive konstrukcije treba biti dokazana statičkim proračunom

Zahtjevi kvaliteta

Kontrola se provodi sa tri stajalista:

sa stajališta kvalitete građevnog materijala

sa stajališta kvalitete ugradnje i zbijenosti

sa stajališta projektom definisanih oblika i položaja slojeva koji se izvode od zamjenskog materijala.

Način preuzimanja izvedenih radova

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

Nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku izmjeru izvedene građevine.

Prije početka radova i tokom radova nadzorni inženjer kontrolira radove o emu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova te uskladenost s projektom.

Obračun radova

Rad na polaganju cjevovoda obračunava se po m¹ položenog/izgrađenog cjevovoda. U jediničnoj cijeni uključen je sav spojni i pomoćni materijal (sredstva za podmazivanje) i čišćenje gradilišta od nečistoća nastalih izvođenjem radova.

Veće količine ugrađenog materijala od projektovanih ili neodobrenih od nadzornog inženjera, tj. nastale greskom izvođača, ne plaćaju se.

CJEVOVOD OD PE (POLIETILEN) CIJEVI

1.SPAJANJE CIJEVI

Opis radova:

Rad obuhvata međusobno spajanje cijevi položenih na posteljicu u predviđeni cjevovod prema projektu.

Materijal:

Za izradu cjevovoda koriste se cijevi (proizvodi) od PE-a određenog sastava u skladu sa zahtjevima iz projektne dokumentacije i norme (MEST EN 12666-1:2005; MEST EN 13476-3:2009).

Prije početka radova izvođač je dužan dokazati traženi kvalitet materijala i građevinskih proizvoda koje namjerava upotrijebiti u skladu sa zahtjevima iz projektne dokumentacije, MEST EN 13476- 4:2008 i ovih OTU-a.

Opis izvođenja radova:

Cijevi se transportiraju sa gradilišne deponije do iskopanog rova i polažu uz rov. Zatim se prikladnom opremom (gradilišna dizalica) spuštaju u rov na pripremljenu temeljnu podlogu. Glatke cijevi se međusobno spajaju sučeonim zavarivanjem, elektrospojnicama, a strukturirane cijevi na naglavak s gumenim prstenom (EPDM) kao brtvilom ili spojnicom s dva brtvena prstena.

Spajanje elektrospojnicama zahtjeva pripremu krajeva cijevi koji se spajaju (čišćenje), montažu elektrospojnice i kontrolisano spajanje zagrijavanjem pomoću električne energije. Glatke PE cijevi moguće je spajati u sekcije na ravnim potezima cjevovoda i zatim spuštati u rov na pripremljenu posteljicu.

Spojne dijelove cijevi (naglavak, utični dio i brtveni prsten) treba očistiti od nečistoća i premazati sredstvom za smanjenje trenja tako da se spajanje obavi uz primjenu sto manje sile. Podloga ispod spojnih mjesta se treba produžiti za debljinu spoja, čime se izbjegava deformacija nivolet cjevovoda na svakom spoju.

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

Spajanje cijevi na predgotovljena PE kontroina okna je isto kao i cijevi međusobno, ali ako su predviđena monolitna betonska okna spajanje treba predvidjeti „spojnim oblikovnim komadima“.

Zahtjevi kvaliteta:

Kontrola se provodi sa tri stajalista:

- sa stajalista kvalitete ugrađenog materijala,
- sa stajalista kvalitete ugradnje vodonepropusnosti,
- sa stajališta projektom definiranih oblika i položaja cjevovoda koji se izvode od cijevnih elemenata.

Način preuzimanja izvedenih radova:

Prije početka radova potrebno je na terenu iskolčiti građevinu (cjevovod) prema elaboratu iskolčenja građevine. Nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku izmjeru izvedene građevine, dokazati funkcionalnu ispravnost građevine i tehničku ispravnost izvedenih radova (ispitivanje nepropusnosti i optički pregled - CCTV).

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

Obračun radova:

Radovi na spajanju cijevi se ne obračunavaju posebno.

Radovi na ispitivanju nepropusnosti i optički pregled cjevovoda obračunavaju se po ml položenog/izgrađenog cjevovoda.

2.POLAGANJE CIJEVI

Opis radova:

Rad obuhvata transport cijevi do rova, spustanje cijevi u rov te međusobno spajanje cijevi, cijevi na predgotovljena PE kontrolna okna ili monolitna betonska okna prema projektu.

Materijal posteljice:

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

Opis izvođenja radova:

Nakon iskopa rova na dubinu prema uzdužnom profilu, dno rova se planira i višak materijala izbacuje van rova. Ako je tlo prikladno za temeljenje cijevi isto je potrebno poravnati i zbiti na traženu nosivost (nosivost podloge varira zavisno od geomehanskim svojstvima tla).

- Ako zatečeni materijal dna 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. 10 cm.

- Ako dno rova ne odgovara za ugradnju cijevi (npr. dno od saturiranog pijeska niske nosivosti - Ms ispod 3 MN/m²), dno rova treba produbiti, sniziti nivo 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 zavisi od statičkog proračuna (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 MEST EN 1610:2002.
- Ako dno rova ima malu nosivost (nestabilna tla, npr. treset, živi pijesak i sl.) za podlogu cijevi, tada će biti neophodna posebna konstruktivna rješenja

Posebna konstruktivna rješenja obuhvataju zamjenu tla drugim materijalima (pijesak, šljunak i hidraulički vezani materijali, podupiranje cjevovoda pilotima uz primjenu poprečnih greda, uzdužnih greda i a.b. ploča koje premošćuju pilote).

Potreba posebne izvedbe podloge ili nosive konstrukcije treba biti dokazana statičkim proračunom.

Zahtjevi kvaliteta:

Kontrola se provodi sa tri stajališta:

- sa stajališta kvalitete ugrađenog materijala
- sa stajališta kvalitete ugradnje i zbitjenosti
- sa stajališta projektom definiranih oblika i položaja slojeva koji se izvode od zamjenskog materijala.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova potrebno je na terenu iskolčiti građevinu (cjevovod) prema elaboratu iskolčenja građevine. Nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku izmjeru izvedene građevine.

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

Obračun radova

Rad na polaganju cjevovoda obračunava se po m¹ položenog/izgrađenog cjevovoda. U jediničnoj je cijeni uključen sav spojni i pomoćni materijal (sredstva za podmazivanje) i čišćenje radilišta od nečistoća nastalih izvođenjem radova.

Veće količine ugrađenog materijala od projektovanih ili neodobrenih od nadzornog inženjera, tj. nastale greškom izvođača, ne plaćaju se.

VII. NORME I TEHNIČKI PROPISI

Ovdje je naveden samo dio normi i propisa koji se odnose na radove, građevinske proizvode i opremu u ovom poglavlju. Izvođači i projektanti su dužni uzeti u obzir i sve ostale važeće zakone, norme i propise koji nisu ovdje navedeni, a odnose se posredno ili neposredno na radove, građevinske proizvode i opremu iz ovog poglavlja.

- MEST EN 1917:2008 Betonska kontrolna okna i komore, nearmirani, s čeličnim vlaknima i armirani (EN 1917:2002/AC:2008)
- MEST EN 639:2005 Opšti zahtjevi za betonske cijevi pod pritiskom, uključujući spojeve i fitinge (EN 639:1994)
- MEST EN 1401-1:2009 Sistemi cjevovoda od plastičnih masa za odvodnjavanje i kanalizaciju sa ili bez pritiska - neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-U) - 1. dio: Specifikacije za cijevi, spojnice i sustav (EN 1401-1:1998)
- MEST EN 12666-1:2005 Sistemi cjevovoda od plastičnih masa za odvodnjavanje i kanalizaciju sa ili bez pritiska - polietilen (PE) - 1. dio: Specifikacije za cijevi, spojnice i sistem (EN 12666-1:2001)

CJEVOVODI ZA VODOSNABDIJEVANJE

I. OPŠTE NAPOMENE

U ovom 13.A poglavlju OTU-a propisuju se minimalni zahtjevi kvaliteta za materijale, proizvode i radove koji se koriste kod izvođenja montazerskih radova na cjevovodima za vodosnabdijevanje. OTU su pisani na način da mogu biti dio Ugovora, a da se uslovi koji se odnose na posebne radove uključe u Ugovor kao Posebni tehnički uslovi (PTU).

Materijali, građevni proizvodi, oprema i radovi moraju biti u skladu sa zahtjevima crnogorskih normi, Tehničkim propisima i drugim zahtjevima navedenim u projektnoj dokumentaciji. Ako nije navedena niti jedna crnogorska norma, obavezna je primjena trenutno vazeće EN norme. Ako se neka norma ili propis stavi izvan snage, vrijedeće će zamjenjujuća norma ili tehnički propis.

Ako za neke materijale i građevne proizvode ne postoji crnogorska ni EN, vrijedit će crnogorsko ili europsko tehničko dopuštenje. Ako za neki materijal ili građevni proizvod ne postoji ništa od navedenog, izvođač ima pravo predložiti primjenu pravila (normi) priznatih međunarodnih ili regionalnih normizacijskih tijela (ISO, DIN, BS, AFNOR itd.), uz uslov da to odobri projektant i nadzorni inženjer.

Sve promjene u pogledu tehničkih zahtjeva za materijale, građevne proizvode i radove izvođač je dužan unijeti u projekt izvedenog stanja.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kvalitetu upotrijebljenih materijala, radova proizvoda u skladu s vazecim zakonima, propisima i normama.

II. DEFINICIJE

Spoljni prečnik (OD)

Srednji spoljašnji prečnik tijela cijevi u bilo kojem poprečnom presjeku.

Unutrašnji prečnik (ID)

Srednji unutrašnji prečnik tijela cijevi u bilo kojem poprečnom presjeku.

Nazivni prečnik (DN/ID ili DN/OD)

Cjelobrojna numerička oznaka promjera dijela cjevovoda koja približno odgovara stvarnom prečniku u mm.

Odnosi se ili na unutrašnji prečnik (DN/ID) ili na spoljni prečnik (DN/OD).

Najveći dozvoljeni radni pritisak dijela (PMA)

Najveći pritisak koji se pojavljuje povremeno, uključujući hidraulički udar, koji dio cjevovoda može podnijeti.

Dozvoljeni radni pritisak dijela (PFA)

Najveći hidrostatički pritisak koji dio cjevovoda može podnijeti u trajnom pogonu.

Dozvoljeni ispitni pritisak komponente na gradilištu (PEA)

Najveći hidrostatički pritisak koji novopoloženi dio cjevovoda može podnijeti u relativno kratkom vremenu, da bi se osigurala nepropusnost cjevovoda.

Radni pritisak sistema (DP)

Najveći radni pritisak sistema ili s zone koju je odredio projektant uzimajući u obzir budući razvoj, ali bez hidrauličkih udara.

Najveći radni pritisak sistema (MDP)

Najveći radni pritisak sistema ili tlačne zone koju je odredio projektant uzimajući u obzir budući razvoj i hidrauličkih udara.

- MDP se označava kao MDPa kada se za hidraulički udar pretpostavlja određena vrijednost
- MDP se označava kao MDPc kada se hidraulički udar proračunav

Radni pritisak (OP)

Unutrašnji pritisak koji se javlja u određenom trenutku na određenom mjestu u sistemu vodosnabdijevanja.

Zone pritiska

Zone s različitim energetske nivoima unutar sistema.

Pritisak na mjestu priključenja (SP)

Unutrašnji pritisak pri nultom protoku u priključnom vodu na mjestu predaje potrošaču. **Hidraulički udar**
Brze oscilacije pritiska izazvane kratkotrajnim promjenama protoka.

Ispitni pritisak sistema (STP)

Hidrostatski pritisak koji se primjenjuje za ispitivanje nepropusnosti novopoloženog cjevovoda.

III. MATERIJALI I GRADEVNI PROIZVODI ZA MONTAZERSKE RADOVE NA CJEVOVODIMA ZA VODOSNABDIJEVANJE

Dijelovi sistema za vodosnabdijevanje moraju biti u stanju izdržati sve uslove za koje su projektovani te tokom trajanja zadržati svojstva predviđena projektom. Cjevovodi predstavljaju najveći i najskuplji dio sistema za vodosnabdijevanje, a budući da se sistemi dograđuju godinama često su podložni raznim tehnološkim i drugim uticajima te je potrebna posebna pozornost u svim fazama od projektovanja do izvođenja i održavanja. U montažerskim radovima primjenjuju se sljedeći prefabrikovani elementi i sredstva: cijevi, oblikovni komadi, armature, spojni i brtveni dijelovi, oprema i pribor cjevovoda, a ponekad i predgotovijene komore ili njihovi dijelovi. Cijevi koje su najčešće korištene u postojećim sistemima za vodosnabdijevanje obično su od sljedećih materijala:

- livano ili sivo livano ~~čeljezo~~ (GG);
- nodularni liv (DI, GGG);
- ~~čelik~~;
- polietilen (PE);
- PVC (polivinil hlorid);
- GRP (plastika armirana staklenim vlaknima)
- prednapeti beton (PSC);

armirani beton, (RC);

azbestni cement (AC, vige se ne proizvode).

Cijevi se proizvode u fabrikama u kontrolisanim uslovima. Cijevi od sivog liva danas se više ne proizvode, ali i danas su jedan od najzastupljenijih cjevovodnih materijala u postojećim sistemima za vodosnabdijevanje. Danas se, kao nasljednik cijevi od sivog liva, proizvode liveno željezne cijevi od nodularnog lijeva (cijevi imaju duktilna svojstva; sivi liv - napušten zbog krтости cijevi) koje se spajaju na naglavak s gumenom brtvom ili na prirubnički spoj s vijcima i brtvom. Čelične cijevi se spajaju zavarivanjem, a ređe na prirubnički spoj. Cijevi od plastičnih materijala se razlikuju prema sirovini od koje se proizvode i to: PVC, PE, GRP i specijalne plastike za specijalne slučajeve. Betonske i armirane betonske cijevi se proizvode od betona sa ili bez armature. Spajaju se na naglavak s integriranim brtvenim prstenom na ravnom dijelu. Za betonske cijevi specijalne namjene koriste se čelični spojni prstenovi u koje ulazi dio cijevi s integriranim brtvenim prstenom.

OSNOVNI MATERIJALI

1. Cijevi

1.1 Betonske cijevi pod pritiskom MEST EN 639:2005, MEST EN 640:2005, MEST EN 641:2005, MEST EN 642:2005

1.2 Polivinilhloridne cijevi (PVC) MEST EN ISO 1452-1:2010

1.3 Polietilenske cijevi (PE) MEST EN 12201-1:2011, MEST EN 12201-2:2011

- 1.4 Poliesterske cijevi (GRP) MEST EN 1796:2009
- 1.5 Liveno željezne cijevi (LZ) MEST EN 545:2010
- 1.6 Čelične cijevi (CE) MEST EN 10217-1: *2003/A1:2007

2. Dodatna oprema (poklopci, penjalice)

- 2.1 LZ poklopci MEST EN 124:2005
- 2.2 LZ penjalice MEST EN 124:2005

3. Spojni dijelovi (materijal)

3.1. Brtve

- 1.1 Elastomerne brtve MEST EN 681-1-4:2007

1.2 Olovo

1.3 Klingerit

3.2. Vijci

- 2.1 Izrada, isporuka, oblik i mjere: MEST EN ISO 898-1 :2005 MEST EN ISO 898-2:1992 MEST EN ISO 14399-5:2008 MEST EN ISO 14399-6:2008

2.2. Zaštita od odvrtanja: elastične podložne pločice, oštećenje navoja ili dvostruke matice, sigurnosne matice

3.3. Sidreni vijci odgovaraju osnovnom materijalu

4. Dodatni materijal

- 1. Sredstva za podmazivanje

5. Spoljna i unutarnja zaštita (obloga) cjevovoda

- 1. Spoljna polietilenska obloga - mora udovoljavati zahtjevima MEST EN 14628:2008.

- 2. Spoljna epoksidna obloga - mora udovoljavati zahtjevima MEST EN 14901:2008.

- 3. Spoljna obloga od poliuretana - mora udovoljavati zahtjevima MEST EN 10189:2007. 4. Spoljna obloga od cementnog morta - mora udovoljavati zahtjevima MEST EN 10542:2008.

IV. CIJEVI I SPOJNI DIJELOVI

ODABIR I SPECIFIČNOSTI CIJEVNOG MATERIJALA

Glavni faktori koji utiču na odabir materijala su tehnički razlozi, cijena, lokalna iskustva i vještine, uslovi vezani za tlo i standardizacija. Slijedom raznih okolnosti danas su u sistemima za vodosnabdijevanje u Crnoj Gori zastupljene gotovo sve vrste cjevovodnih materijala od čega su najzastupljeniji: sivi liv, azbestcement, PVC, a u novije vrijeme polietilen i nodularni liv. Prilikom izgradnje novih cjevovoda za vodosnabdijevanje danas se najčešće koriste:

- cijevi od polietilena za distributivne cjevovode (DN 110/125),
- nodularnog liv za distributivne cjevovode (DN 100/100)
- nodularnog liv za glavne i dovodne cjevovode (DN 300/300)
- čelika za glavne i dovodne cjevovode DN 500.

Za priključne cjevovode najčešće se koriste cijevi od polietilena (DN 20-110). Vrstu cjevovodnog materijala uobičajeno zadaje već u projektnom zadatku nadležno poduzeće koje će kao krajnji korisnik održavati cjevovod, a na temelju potreba i mogućnosti održavanja (standardizacije cjevovodnog materijala na određenom području).

Tipovi spojeva

Spojni dijelovi su prilagođeni za svaku vrstu cijevi, a u osnovi razlikujemo:

- 1. rastavljive spojeve
- 2. nerastavljive spojeve

Nerastavljivi spojevi su spojevi kod kojih se međusobno spajanje cijevi obavlja zavarivanjem (npr. čelične cijevi i polietilenske cijevi). Zavarivanjem „elektrodama“ od istog materijala kao i cijev te povezivanjem cijevi dobijamo kontinuirane cjevovode. Kod rastavljivih spojeva redovno se koristi elastična brtva (brtveni prsten) koji je integriran s cijevi (betonske i GRP cijevi) ili slobodni brtveni prsten kod ostalih vrsta cijevi koje se spajaju na kolčak ili posebnim spojnicama.

Spajanje cijevi se može predvidjeti i prirubničkim spojem i specijalnim spojnicama (obujmice) kod kojih se koriste vijci za izvođenje spoja.

V. OBLIKOVNI KOMADI I ARMATURE

Oblikovni komadi su prefabrikovani elementi koji omogućavaju jednostavno izvođenje horizontalnih i vertikalnih promjena u vođenju trase, priključenja na dijelove sistema, prelaze s jedne vrste cijevi na drugu i ugradnju armatura na pozicijama prema projektu.

Oblikovni komadi se proizvode s prirubničkim ili spojem na kolčak.

Armature su predgotovljeni „uređaji” koji omogućavaju projektovanu funkciju sistema tako da se reguliše protok (zatvarači, zapornice, nepovratni ventili), dovođenje i ispuštanje vazduha iz sistema (usisno-odzračni ventili), hidranti i sl. Postoje i armature za regulaciju protoka, odnosno pritiska (leptirice, regulacijski ventili).

Oblikovni komadi i armature proizvode se od različitog materijala kao što su:

1. Željezo (nodularni liv, sivi liv)
2. Čelik
3. Plastični materijali (polietilen, PVC)

VI. TEHNIČKA SVOJSTVA CJEVOVODA

Tehnička svojstva cjevovoda moraju biti takva da tokom korištenja zadrže svojstva predviđena projektom.

Cjevovodi moraju biti izgrađeni i održavani na način da se očuvaju bitni zahtjevi za vodosabdijevanje:

- mehanicka otpornost i stabilnost
- higijena, zdravlje i zaštita okoline
- zaštita od požara

VII. UGRADNJA CIJEVI

Prije montaže cjevovoda izvođač i nadzorni inženjer moraju sprovesti sljedeće:

- pregled svake otpremnice i oznaka na cijevnim elementima, oblikovnom komadu, armaturi i drugim građevinskim proizvodima koji se koriste,

vizualnu kontrolu cijevi, oblikovnih komada, armatura i ostalih građevnih proizvoda da se utvrde moguća oštećenja,

- dokumentirati nalaze svih sprovedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik.

Pri izvođenju cjevovoda izvođač je dužan pridržavati se projekta cjevovoda i tehničkih uputstva za ugradnju i upotrebu građevnih proizvoda. Smatra se da cjevovod ima projektom predviđena tehnička svojstva i da je uporabljiv ako:

- su građevinski proizvodi ugrađeni u cjevovod na propisani način i imaju ateste,
- su uslovi gradnje i druge okolnosti, koje mogu biti od uticaja na tehnička svojstva cjevovoda, bile u skladu sa zahtjevima iz projekta,
- cjevovod ima dokaze o nepropusnosti i odgovarajući atest o sanitarnoj ispravnosti utvrđene ispitivanjem, tako o svemu postoje propisani zapisi i/ili dokumentacija.

Cjevovod se može koristiti nakon što zadovolji na tehničkom pregledu, a ispitivanjem utvrdi nepropusnost (ispitivanje na pritisak) i sanitarna ispravnost cjevovoda.

CJEVOVOD OD LIVENO ŽELJEZNIH (DUKILNIH) CIJEVI

1. SPAJANJE CIJEVI

Opis radova

Rad obuhvata međusobno spajanje liveno željeznih duktilnih cijevi u cjevovod predviđen prema projektu.

Materijal

Za izradu cjevovoda koriste se liveno željezne duktilne cijevi određenog sastava u skladu sa zahtjevima iz projektne dokumentacije i norme (MEST EN 545:2010). Spoljna i unutarašnja fabrička zaštita cjevovoda bira se prema sastavu tla i transportiranog medija.

Prije početka radova izvođač je dužan dokazati traženi kvalitet cjevovodnog materijala i građevinskih proizvoda koju namjerava upotrijebiti u skladu sa zahtjevima iz projektne dokumentacije i ovih uslova.

Opis izvođenja radova

Liveno željezne duktilne cijevi treba skladištiti, transportovati i ugrađivati prema uputstvima proizvođača.

Cijevi se transportiraju s gradilišne deponije do iskopanog rova i polažu uz rov. Zatim se prikladnom opremom (gradilišna dizalica) spuštaju u rov na pripremljenu posteljicu temeljnu podlogu.

Spojne dijelove cijevi (naglavak, utični dio i brtveni prsten) treba očistiti od nečistoća i premazati sredstvom za smanjenje trenja tako da se spajanje obavi uz primjenu što manje sile. Podloga ispod spojnih mjesta se treba produbiti za debljinu spoja čime se izbjegava deformacija nivelete cjevovoda na svakom spoju.

Kod spajanja na naglavak kao brtvilo se koristi gumeni prsten (EPDM).

Kod spajanja prirubničkim spojem i vijcima između prirubnica se postavlja brtva, a svi vijci se ravnomjerno pritegnu.

Zahtjevi kvaliteta

Kontrola se provodi sa stajališta:

kvaliteta ugrađenog materijala i kvaliteta ugradnje

projektom definisanih oblika i položaja cjevovoda koji se izvode od cijevnih elemenata CO vodonepropusnosti i sanitarne ispravnosti.

2.POLAGANJE CIJEVI

Opis radova

Rad obuhvata nabavku cijevi, unutrašnje Transporte na gradilištu i polaganje cijevi u rov na pripremljenu posteljicu prema projektu.

Materijal posteljice

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

Opis izvođenja radova

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 u zavisnosti o geomehaničkim svojstvima tla).

Ako dno rova ne odgovara za ugradnju cijevi (npr. dno od kamena-oštri i tvrde ivice) temeljnu podlogu treba izvesti od zamjenskog materijala (pijesak, šljunak granulacije 0-4 mm) debljine min. 10 cm.

Ako dno rova ne odgovara za ugradnju cijevi (npr. dno saturiranog pijeska niske nosivosti - Ms ispod 3 MN/m²) dno rova treba produbiti, sniziti nivo 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 zavisi od statičkog proračunu (za cijevi velike težine sloj zamjenskog materijala će biti veći i obratno). Podlogu/posteljicu

za cijevi, bočno zatrpavanje i zaštitni sloj iznad cijevi u debljini od 30 cm treba izvesti u skladu s MEST EN 805:2005 i DVGW W 400-2.

Na mjestima horizontalnih i vertikalnih otklona trase obavezna je izgradnja blokova kako bi se spriječilo rastavljanje spojeva.

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

Zahtjevi kvaliteta

Kontrola se provodi sa stajališta:

kvalitete ugrađenog materijala C1 kvalitete ugradnje i zbijenosti

projektom definisane trase i nivelete.

III. ISPITIVANJE NA PRITISAK, DEZINFEKCIJA, ISPIRANJE, ATESTIRANJE NA SANITARNU ISPRAVNOST CJEVOVODA

U sklopu završnih radova, u sklopu kojih se obavijaju radovi za tehnički pregled cjevovoda za vodosnabdijevanje, potrebno je, obaviti uspješnu probu na pritisak, sprovesti dezinfekciju i ispiranje cjevovoda te atestirati cjevovod na sanitarnu ispravnost.

Ispitivanjem na pritisak se dokazuje nepropusnost cjevovoda za vodosnabdijevanje. Ispitivanje na pritisak cjevovoda za vodosnabdijevanje sprovodi se prema MEST EN 805: 2005

Dezinfekcija cjevovoda za vodosnabdijevanje se sprovodi kako bi se stekli uslovi za atestiranje cjevovoda na sanitarnu ispravnost za pitku vodu. Dezinfekciju cjevovoda sprovodi obučeno osoblje prema upustvima nadležne osobe za hlorisanje iz vodovodnog poduzeća. Shodno veličini cjevovoda i terenskim uslovima, odnosno

manjenju količina utrošene vode, nadležna osoba za hlor može zahtijevati i neutralizaciju hlorirane vode prije ispuštanja u recipijent kako bi se zadovoljili standardi ispuštanja.

Ispiranje cjevovoda se sprovodi kako bi se cjevovod isprao od ostataka sredstva (hlor) za dezinfekciju. Nakon sprovedenog ispiranja sprovodi se atestiranje na sanitarnu ispravnost cjevovoda za vodosnabdijevanje.

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

Zahtjevi kvaliteta

Kontrola se provodi sa stajalista:

- Usklađenosti sa projektnom dokumentacijom
- Geodetskog snimka izvedenog stanja
- Dokaz o sprovedenom ispitivanju na pritisak
- Dokaza o sanitarnoj ispravnosti cjevovoda

UGRADNJA ARMATURA – VENTILA

Opis radova

Armature se na cjevovodu najčešće spajaju putem prirubnica, ali koriste se i druge vrste spojeva, npr. na naglavak, „baio“ i sl. Radovi na ugrađnji armatura - ventila podrazumijevaju ugrađnju spojnih i brtvenih dijelova prema upustvima proizvođača.

Neke armature zahtijevaju i ugrađnju specijalnih oblikovnih komada, npr. MDK-a (montažno- demontažnih komada) i sl. i u tom smislu se treba pridržavati upustva proizvođača.

Materijali

Armature i ventili se danas proizvode od nodularnog liva, PVC-a te PE.

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

Zahtjevi kvaliteta

Kontrola se sprovodi sa stajališta:

- Dokumentovanje traženog kvaliteta (sukladnost)
- Usklađenosti sa projektnom dokumentacijom
- Kvaliteta materijala i izvedbe
- Funkcionalne ispravnosti
- Nepropusnosti (proba na pritisak) i atestiranja na sanitarnu ispravnost

UGRADNJA OBLIKOVANIH FAZONSKIH KOMADA

Opis radova

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

Materijali

Oblikovni komadi se proizvode od razlicitog materijala kao što su:

1. Željezo (nodularni liv, sivi lijev)
2. Plastični materijali (polietilen, PVC)
3. Čelik
4. GRP

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

Zahtjevi kvaliteta

Kontrola se provodi sa stajališta:

- Dokumentovanje traženog kvaliteta (sukladnost)
- Usklađenosti sa projektnom dokumentacijom
- Kvaliteta materijala i izvedbe
- Funkcionalne ispravnosti
- Nepropusnosti (proba na pritisak) i atestiranja na sanitarnu ispravnost

Ovdje je naveden samo dio normi i propisa koji se odnose na radove, građevinske proizvode i opremu u ovom poglavlju. Izvođači i projektanti su dužni uzeti u obzir i sve ostale važeće zakone, norme i propise koji nisu ovdje navedeni, a odnose se posredno ili neposredno na radove, građevinske proizvode i opremu iz ovog poglavlja.

- MEST EN 805:2005 Snabdijevanje vodom - Zahtjevi za sisteme i dijelove izvan zgrada (EN 805 72000)
 - MEST EN 1333:2007- Prirubnice i njihovi spojevi - Dijelovi cjevovoda - Definicije i odabir PN-a (EN 1333:2006)
 - MEST EN 1074-1:2002 Ventili za snabdijevanje vodom - Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru - 1.dio:Opšti zahtjevi (EN 1074-1:2000)
 - MEST EN 1074-2:2002 Ventili za snabdijevanje vodom - Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru - 2.dio:Ventili za odvajanje (EN 1074-2:2000)
 - MEST EN 1074-2:2002/ A1:2008 Zaporni uređaji za snabdijevanje vodom - Prikladnost Zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru - 2.dio: Zaporni uređaji za odvajanje (EN 1074- 2:2000/A1:2004)
 - MEST EN 1074-3:2002 Ventili za snabdijevanje vodom - Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru - 3.dio: Nepovratni ventili (EN 1074-3:2000)
 - MEST EN 1074-4:2002 Ventili za snabdijevanje vodom - Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru - 4.dio: Odzračni ventili (EN 1074-4:2000)
 - MEST EN 1074-5:2002 Ventili za snabdijevanje vodom - Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru - 5.dio: Regulacioni ventili (EN 1074-5:2001)
 - -MEST EN 1074-6:2008 Zaporni uređaji za snabdijevanje vodom - Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru -6.dio: Hidranti (EN 1074-6:2008)
- Oblikovni komadi i brtve moraju imati odgovarajući atest za kontakt s pitkom vodom.

Zahtjevi kvaliteta

Kontrola se provodi sa stajališta:

- Dokumentovanje traženog kvaliteta (sukladnost)
- Usklađenosti sa projektnom dokumentacijom
- Kvaliteta materijala i izvedbe
- Funkcionalne ispravnosti
- Nepropusnosti (proba na pritisak) i atestiranje na sanitarnu ispravnost


Ovdje je naveden samo dio normi i propisa koji se odnose na radove, građevinske proizvode i opremu u ovom poglavlju. Izvođači i projektanti su dužni uzeti u obzir i sve ostale važeće zakone, norme i propise koji nisu ovdje navedeni, a odnose se posredno ili neposredno na radove, građevinske proizvode i opremu iz ovog poglavlja.

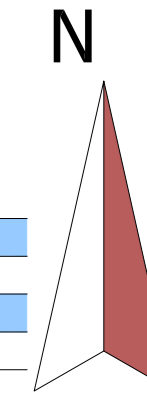
- MEST EN 805:2005 Snabdijevanje vodom - Zahtjevi za sisteme i dijelove izvan zgrada (EN 805 72000)
- MEST EN 1333:2007- Prirubnice i njihovi spojevi - Dijelovi cjevovoda - Definicije i odabir PN-a (EN 1333:2006)
- MEST EN 1074-1:2002 Ventili za snabdijevanje vodom - Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru - 1.dio:Opšti zahtjevi (EN 1074-1:2000)
- MEST EN 1074-2:2002 Ventili za snabdijevanje vodom - Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru - 2.dio:Ventili za odvajanje (EN 1074-2:2000)
- MEST EN 1074-2:2002/ A1:2008 Zaporni uređaji za snabdijevanje vodom - Prikladnost Zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru - 2.dio: Zaporni uređaji za odvajanje (EN 1074- 2:2000/A1:2004)
- MEST EN 1074-3:2002 Ventili za snabdijevanje vodom - Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru - 3.dio: Nepovratni ventili (EN 1074-3:2000)
- MEST EN 1074-4:2002 Ventili za snabdijevanje vodom - Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru - 4.dio: Odzračni ventili (EN 1074-4:2000)
- MEST EN 1074-5:2002 Ventili za snabdijevanje vodom - Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru - 5.dio: Regulacioni ventili (EN 1074-5:2001)
- -MEST EN 1074-6:2008 Zaporni uređaji za snabdijevanje vodom - Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru -6.dio: Hidranti (EN 1074-6:2008)

GRAFIČKA DOKUMENTACIJA



- NAPOMENE:**
- Sve mjere prije otpočinjanja radova provjeriti na licu mjesta
 - Sve mjere date su u centimetrima
 - Sve visinske kote date su u metrima
 - Visine parapeta u osnovama date su od kote gotove betonske ploče do ivice zidanog ili betonskog dijela parapeta (zidarska mjera)
 - Sve mjere otvora za izradu vrata i prozora uzeti na licu mjesta
 - Izmjene u projektu za vreme građenja vršiti samo uz saglasnost Autora-Odg.projektanta.
 - Samo ovjereni crteži od strane Autora-Odg.projektanta mogu se koristiti za izvođenje
 - U slučaju neusaglašenosti mjera ili opisa obavestiti Autora - Odgovornog projektanta

PROJEKTANT:  Agencija za projektovanje i planiranje -Nikišć-		INVESTITOR: JZU DOM ZDRAVLJA NIKIŠĆ	
Objekat:	Ambulanta Velimlje	Lokacija: Objekat br. 1 na kat. parceli br. 4428, KO Velimlje	
Glavni inženjer:	Nevena Delibašić, spec.sci.arh.	Vrsta tehničke dokumentacije: Idejno rješenje adaptacije prostorija objekta	
Odgovorni inženjer:	Nevena Delibašić, spec.sci.arh.	Dio tehničke dokumentacije: Vodovod i kanalizacija	Razmjera: 1:250
Saradnik/ci:	Milena Babić, spec.sci.arh.	Prilog: Situacija	Br. priloga: Br. strane: 1 1
Datum izrade i M. P. ²⁹		Datum revizije i M. P. ³⁰	



POSTOJEĆE STANJE - OSNOVA PRIZEMLJA

LEGENDA POVRŠINA

n°	Namjena prostorije	Neto P (m²)	Pod
1	ČEKAONICA	15.02 m²	Keramika
2	SANITARNI ČVOR ZA PACIJENTE	3.07 m²	Keramika
3	ORDINACIJA 1	13.03 m²	Keramika
4	ORDINACIJA 2	13.23 m²	Keramika
5	ORDINACIJA 3	9.58 m²	Keramika
6	APOTEKA	7.03 m²	Keramika
7	SOBA ZA INTERVENCIJE 1	15.20 m²	Keramika
8	SOBA ZA INTERVENCIJE 2	8.70 m²	Keramika
9	SANITARNI ČVOR ZA OSOBLJE	7.47 m²	Keramika
10	SOBA ZA ODMOR	16.64 m²	Keramika
11	HODNIK	8.26 m²	Keramika
Ukupno			
PRIZEMLJE (neto)		117.32	
Neto površina umanjena za 3%		113.81	

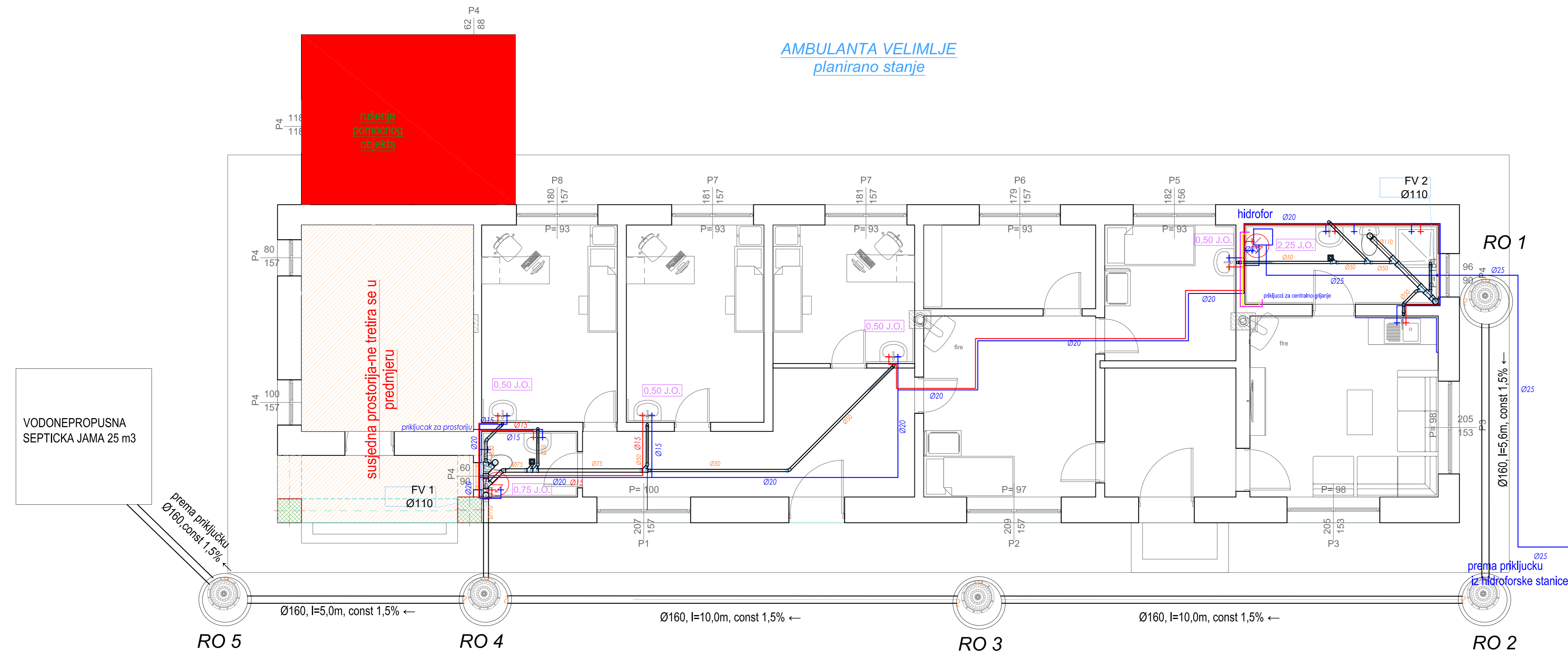
LEGENDA

OZNAKA

- HLADNA VODA
- TOPLA VODA - INDIVIDUALNI EL. BOJLERI
- KANALIZACIJA
- Ø25 UNUTRASJNI PRECNIK CIJEVI
- TOPLA VODA - PREMA EL. BOJLERI
- HLADNA VODA - IZ EL. BOJLERI

PROJEKTANT: Agencija za projektovanje i planiranje -Nikšić-		INVESTITOR: JZU DOM ZDRAVLJA NIKŠIĆ	
Objekat: Ambulanta Velimlje	Lokacija: Objekat br. 1 na kat. parceli br. 4428, KO Velimlje		
Glavni inženjer: Nevena Delibašić, spec.sci.arh.	Vrsta tehničke dokumentacije: Idejno rješenje adaptacije prostorija objekta		
Odgovorni inženjer: Nevena Delibašić, spec.sci.arh.	Dio tehničke dokumentacije: Vodovod i kanalizacija		Razmjera: 1:50
Saradnik/ci: Milena Babić, spec.sci.arh.	Prilog: Osnova prizemlja - planirano stanje	Br. priloga: 3	Br. strane:
Datum izrade i M. P. ²⁹		Datum revizije i M. P. ³⁰	

AMBULANTA VELIMLJE
planirano stanje



rušenje
postoj. objekta

susjedna prostorija-ne tretira se u
predmjeru

VODONEPROPUSNA
SEPTICKA JAMA 25 m³

prema priključku
Ø160, const 1,5%

prema priključku
iz hidroforske stanice

RO 5

RO 4

RO 3

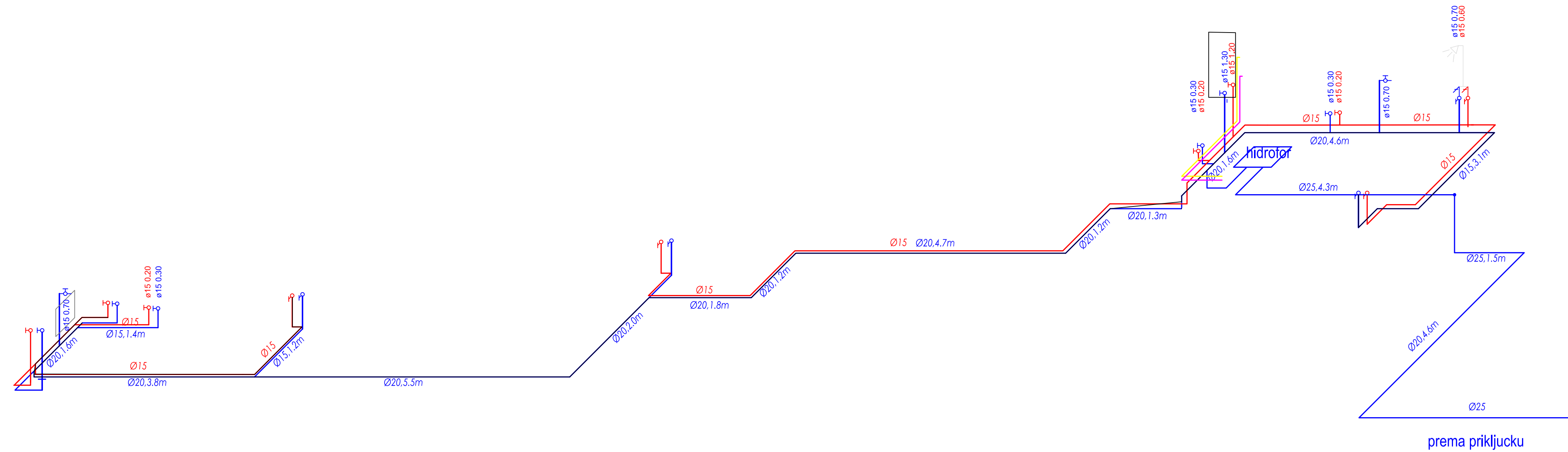
RO 2

Ø160, l=5,0m, const 1,5% ←

Ø160, l=10,0m, const 1,5% ←

Ø160, l=10,0m, const 1,5% ←

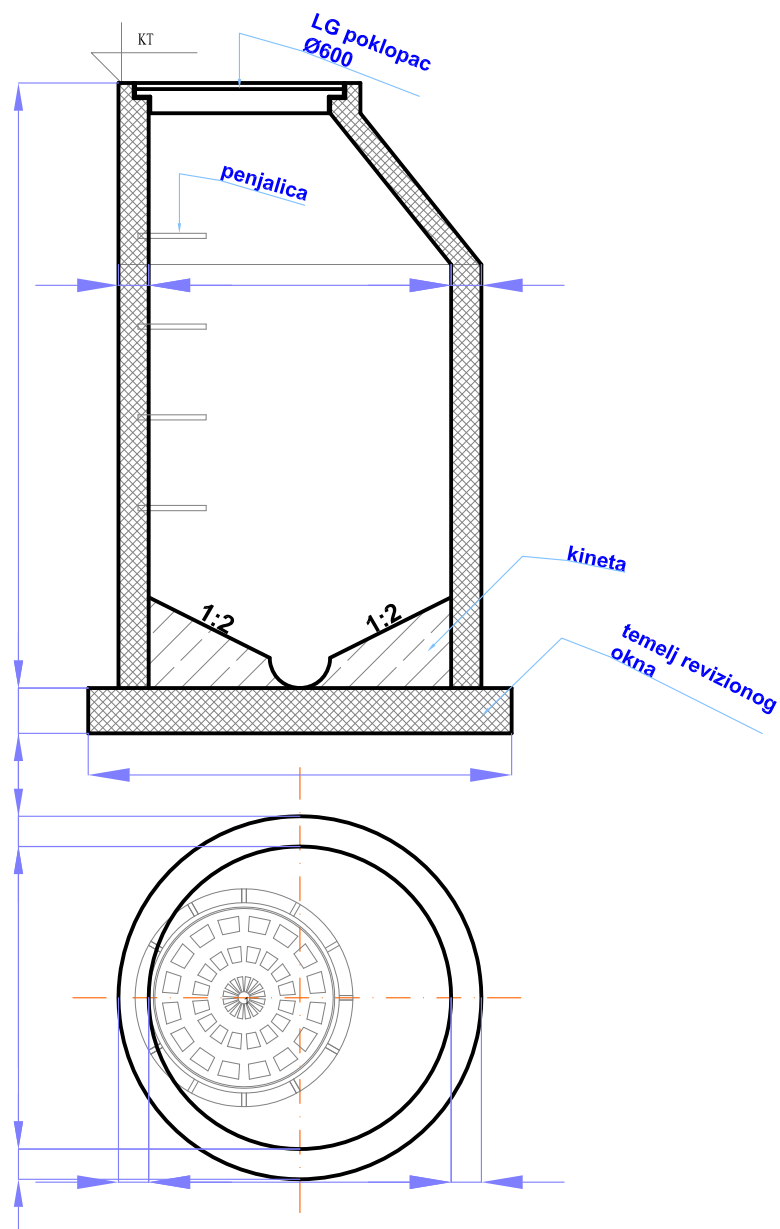
RO 1
Ø160, l=5,6m, const 1,5% ←



LEGENDA

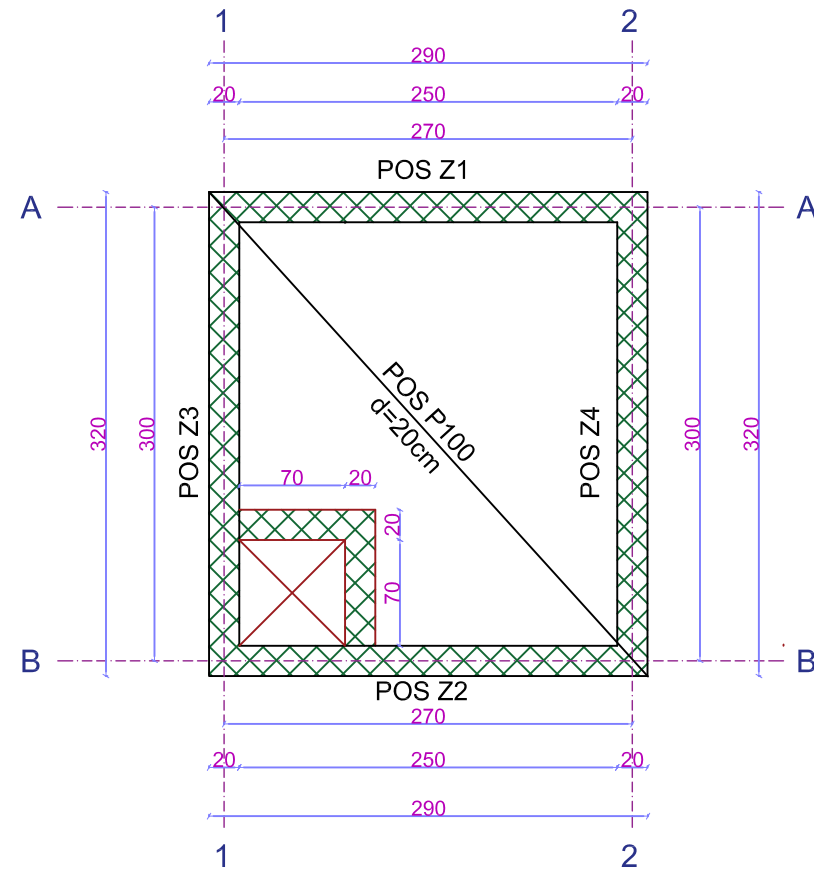
- **HLADNA VODA**
- **TOPLA VODA - INDIVIDUALNI EL. BOJLERI**
- **KANALIZACIJA**
- **TOPLA VODA - PREMA EL. BOJLERI**
- **HLADNA VODA - IZ EL. BOJLERI**

Agencija za projektovanje i planiranje -Nikšić-		INVESTITOR: JZU DOM ZDRAVLJA NIKŠIĆ	
Objekat:	Ambulanta Velimlje	Lokacija:	Objekat br. 1 na kat. parceli br. 4428, KO Velimlje
Glavni inženjer:	Nevena Delibašić, spec.sci.arh.	Vrsta tehničke dokumentacije:	Idejno rješenje adaptacije prostorija objekta
Odgovorni inženjer:	Nevena Delibašić, spec.sci.arh.	Dio tehničke dokumentacije:	Vodovod i kanalizacija
Saradnik/ci:	Milena Babić, spec.sci.arh.	Prilog:	Izometrija
		Br. priloga:	4
		Br. strane:	
Datum revizije i M. P. ³⁰			

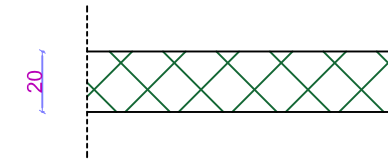


Agencija za projektovanje i planiranje -Nikšić-		INVESTITOR: JZU DOM ZDRAVLJA NIKŠIĆ	
Objekat:	Ambulanta Velimlje	Lokacija: Objekat br. 1 na kat. parceli br. 4428, KO Velimlje	
Glavni inženjer:	Nevena Delibašić, spec.sci.arh.	Vrsta tehničke dokumentacije: Idejno rješenje adaptacije prostorija objekta	
Odgovorni inženjer:	Nevena Delibašić, spec.sci.arh.	Dio tehničke dokumentacije: Vodovod i kanalizacija	Razmjera: 1:50
Saradnik/ci:	Milena Babić, spec.sci.arh.	Prilog: REVIZIONO OKNO	Br. priloga: 5 Br. strane:
		Datum revizije i M. P. ³⁰	

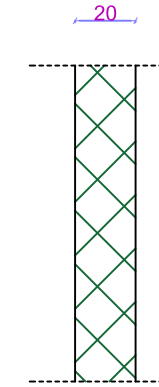
Plan pozicija POS 100 - R= 1:50



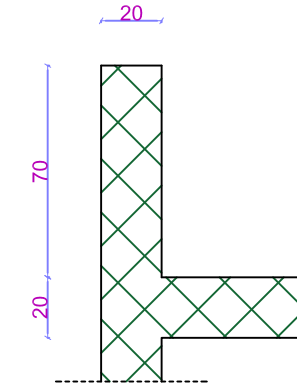
POS P100- R=1:25



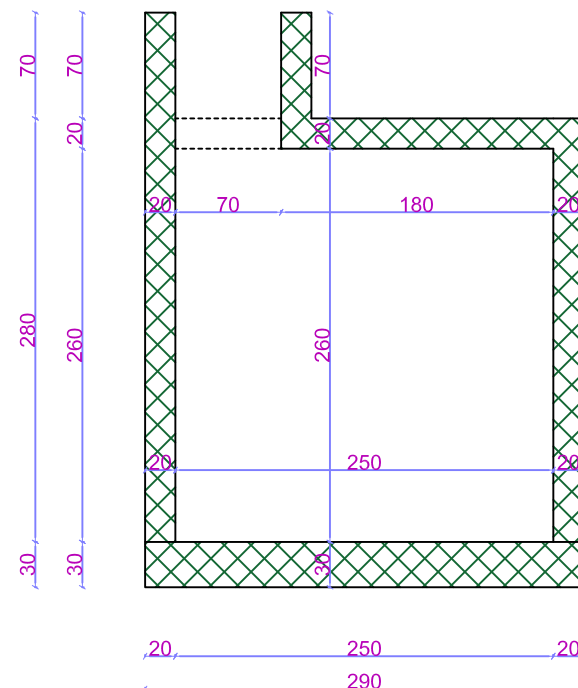
POS Z- R=1:25



Zid iznad otvora - R =1:25

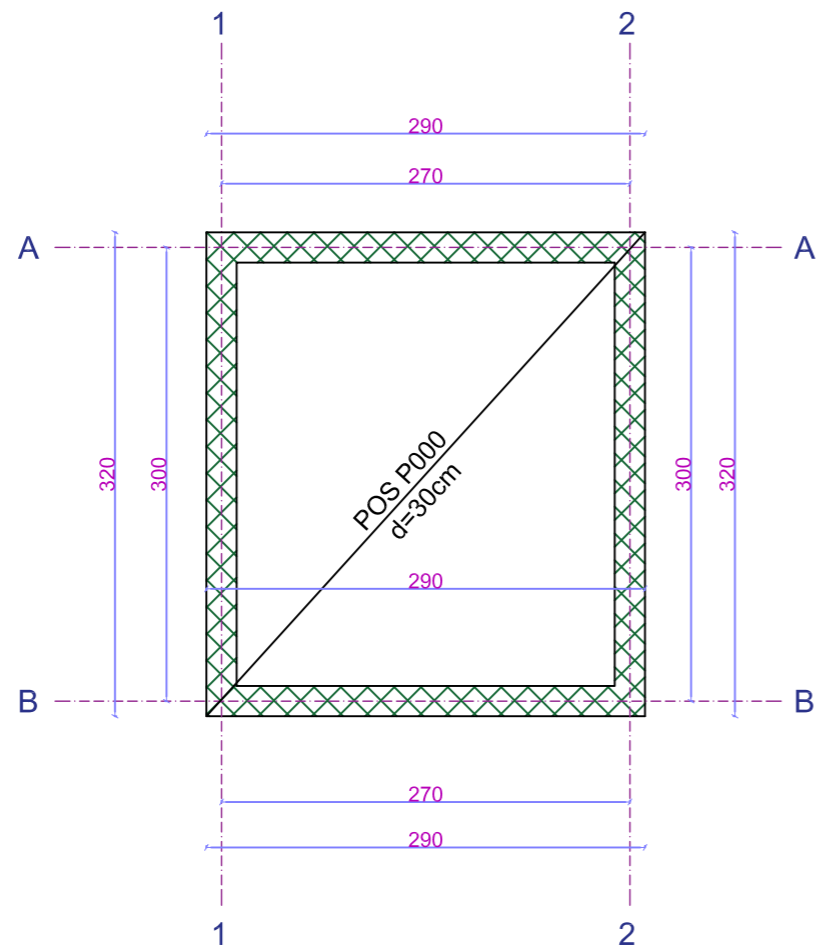


PODUŽNI PRESJEK

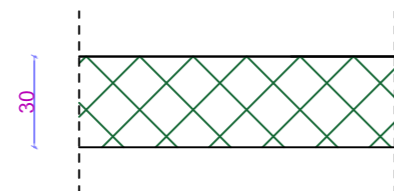



PROJEKTANT:		INVESTITOR:	
		JZU DOM ZDRAVLJA NIKŠIĆ	
Objekat:	Ambulanta Velimlje	Lokacija:	Objekat br. 1 na kat. parceli br. 4428, KO Velimlje
Glavni inženjer:	Nevena Delibašić, spec.sci.arh.	Vrsta tehničke dokumentacije:	Idejno rješenje adaptacije prostorija objekta
Odgovorni inženjer:	Nevena Delibašić, spec.sci.arh.	Dio tehničke dokumentacije:	Vodovod i kanalizacija
Saradnik/ci:	Milena Babić, spec.sci.arh.	Prilog:	Plan pozicija POS 100
Datum izrade i M. P. ²⁹		Br. priloga:	6
		Br. strane:	1:50
		Datum revizije i M. P. ³⁰	

Plan pozicija POS 000 - R= 1:50

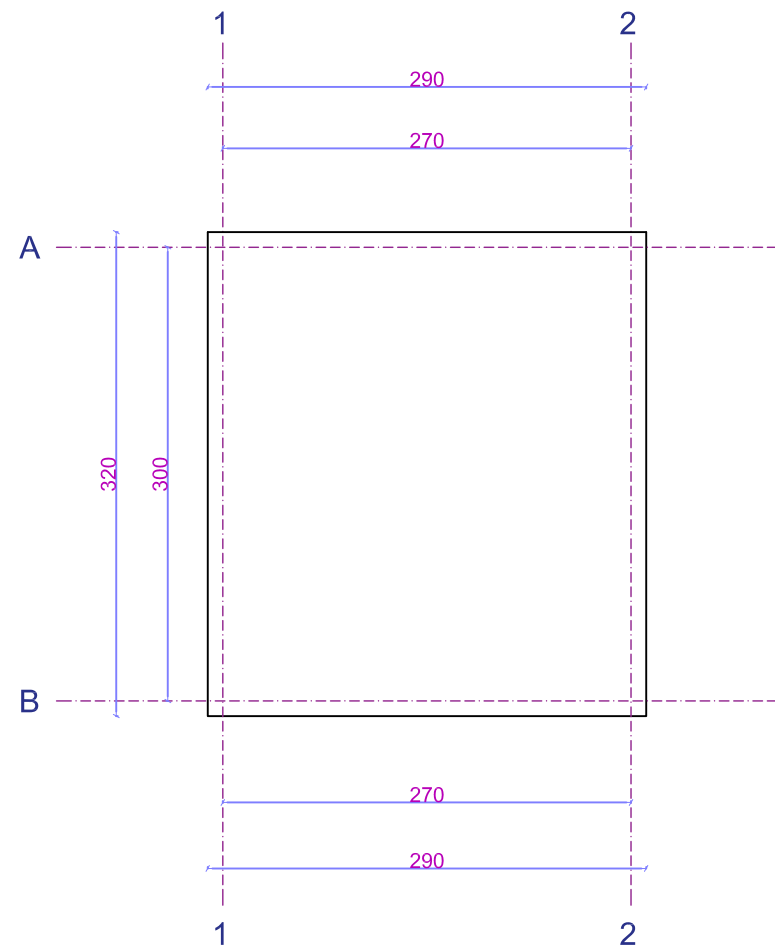


POS P000- R=1:25



PROJEKTANT:  Agencija za projektovanje i planiranje -Nikšić-		INVESTITOR: JZU DOM ZDRAVLJA NIKŠIĆ	
Objekat:	Ambulanta Velimlje	Lokacija: Objekat br. 1 na kat. parceli br. 4428, KO Velimlje	
Glavni inženjer:	Nevena Delibašić, spec.sci.arh.	Vrsta tehničke dokumentacije: Idejno rješenje adaptacije prostorija objekta	
Odgovorni inženjer:	Nevena Delibašić, spec.sci.arh.	Dio tehničke dokumentacije: Vodovod i kanalizacija	Razmjera: 1:50
Saradnik/ci:	Milena Babić, spec.sci.arh.	Prilog: Plan pozicija POS 000	Br. priloga: 7 Br. strane:
Datum izrade i M. P. ²⁹		Datum revizije i M. P. ³⁰	

Plan armiranja temelja - R= 1:50
 MB 30, B500B, ao = 2.5cm

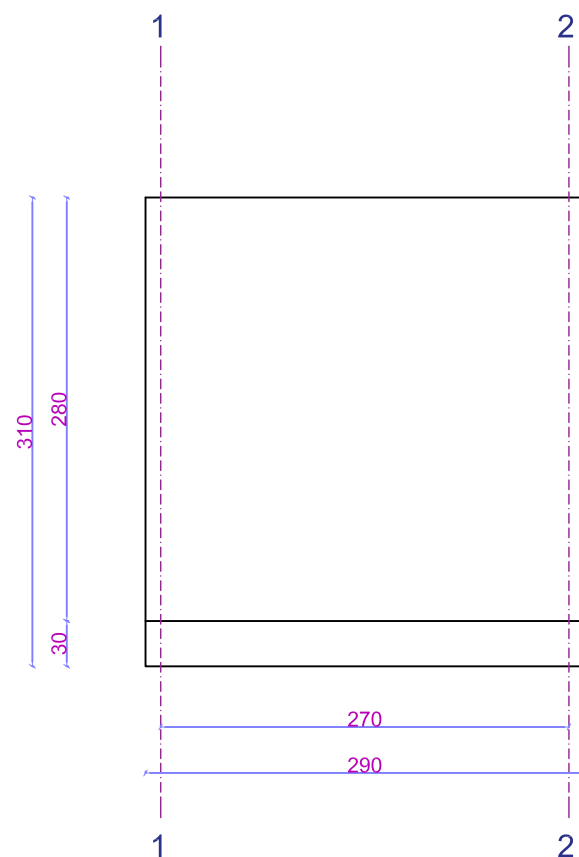


Šipke - specifikacija						
ozn.	oblik i mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lg _n [m]	Napomena
POS T (1 kom)						
1		12	3.35	44	147.40	
2		12	3.65	40	146.00	

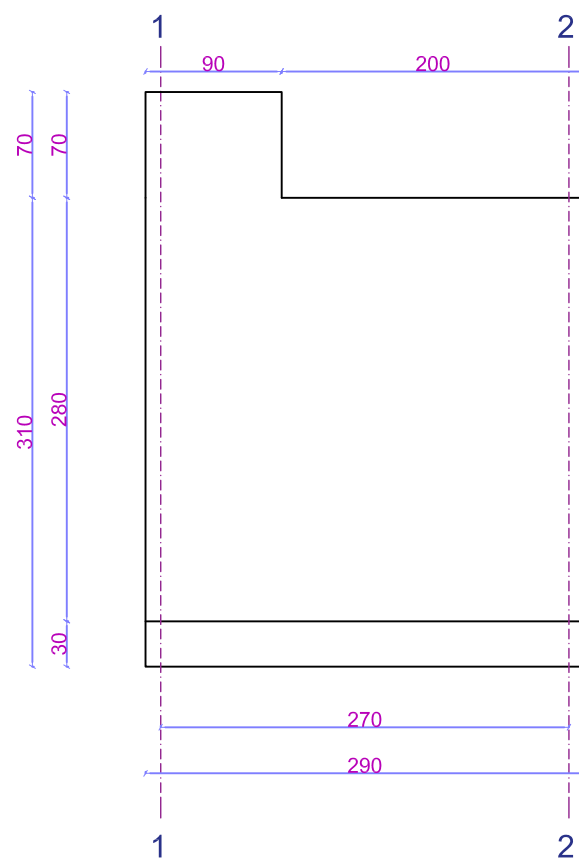
PROJEKTANT:		INVESTITOR:		
		JZU DOM ZDRAVLJA NIKŠIĆ		
Objekat:	Ambulanta Velimlje	Lokacija:	Objekat br. 1 na kat. parceli br. 4428, KO Velimlje	
Glavni inženjer:	Nevena Delibašić, spec.sci.arh.	Vrsta tehničke dokumentacije:	Idejno rješenje adaptacije prostorija objekta	
Odgovorni inženjer:	Nevena Delibašić, spec.sci.arh.	Dio tehničke dokumentacije:	Vodovod i kanalizacija	Razmjera: 1:50
Saradnik/ci:	Milena Babić, spec.sci.arh.	Prilog: Plan pozicija POS 100	Br. priloga: 8	Br. strane:
Datum izrade i M. P. ²⁹		Datum revizije i M. P. ³⁰		

Plan armiranja zidova - R= 1:50
MB 30, B500B, ao = 2.5cm

POS Z1



POS Z2



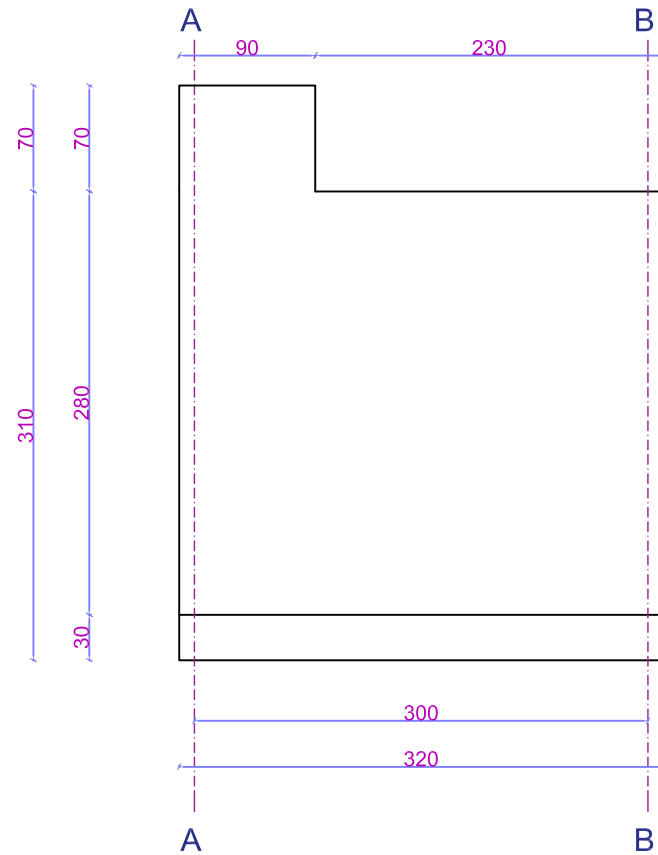
Šipke - specifikacija						
ozn.	oblik i mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lg _n [m]	Napomena
POS Z1 (1 kom)						
1		12	3.78	40	151.20	
2		12	2.85	38	108.30	
3		10	1.15	38	43.70	
POS Z2 (1 kom)						
1		12	3.78	28	105.84	
2		12	4.48	28	125.44	
3		12	2.85	38	108.30	
4		10	1.15	38	43.70	

PROJEKTANT:		INVESTITOR:	
		JZU DOM ZDRAVLJA NIKŠIĆ	
Objekat:	Ambulanta Velimlje	Lokacija:	Objekat br. 1 na kat. parceli br. 4428, KO Velimlje
Glavni inženjer:	Nevena Delibašić, spec.sci.arh.	Vrsta tehničke dokumentacije:	Idejno rješenje adaptacije prostorija objekta
Odgovorni inženjer:	Nevena Delibašić, spec.sci.arh.	Dio tehničke dokumentacije:	Vodovod i kanalizacija
Saradnik/ci:	Milena Babić, spec.sci.arh.	Prilog:	Plan armiranja zidova POS Z1,Z2
Datum izrade i M. P. ²⁹		Br. priloga:	9
		Br. strane:	
		Datum revizije i M. P. ³⁰	

Plan armiranja zidova - R= 1:50

MB 30, B500B, ao = 2.5cm

POS Z3,Z4 - kom 2



Šipke - specifikacija						
ozn.	oblik i mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Napomena
POS Z3, Z4 (2 kom)						
1		12	3.78	64	241.92	
3		12	3.15	76	239.40	
4		10	1.15	76	87.40	
ZIDOVI IZNAD OTVORA (1 kom)						
1		10	1.97	64	126.08	
2		12	1.45	28	40.60	
3		12	1.05	14	14.70	

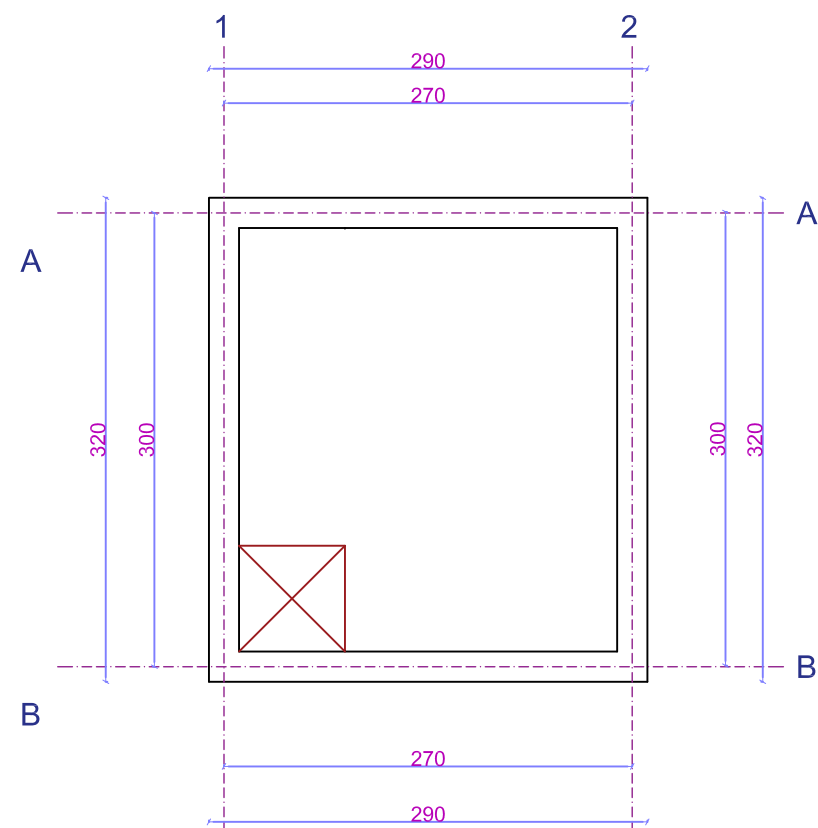
ZIDOVI IZNAD OTVORA

HORIZONTALNA ARMATURA **VERTIKALNA ARMATURA U ZONAMA GDJE ARMATURA NIJE PREPUŠTENA IZ PLOČE**

VERTIKALNA ARMATURA IZNAD GREDE POS G101

PROJEKTANT:		INVESTITOR:		
		JZU DOM ZDRAVLJA NIKŠIĆ		
Objekat:	Ambulanta Velimlje	Lokacija:	Objekat br. 1 na kat. parceli br. 4428, KO Velimlje	
Glavni inženjer:	Nevena Delibašić, spec.sci.arh.	Vrsta tehničke dokumentacije:	Idejno rješenje adaptacije prostorija objekta	
Odgovorni inženjer:	Nevena Delibašić, spec.sci.arh.	Dio tehničke dokumentacije:	Vodovod i kanalizacija	
Saradnik/ci:	Milena Babić, spec.sci.arh.	Prilog:	Br. priloga:	Razmjera:
		Plan armiranja zidova POS Z3,Z4	10	1:50
Datum izrade i M. P. ²⁹		Datum revizije i M. P. ³⁰		

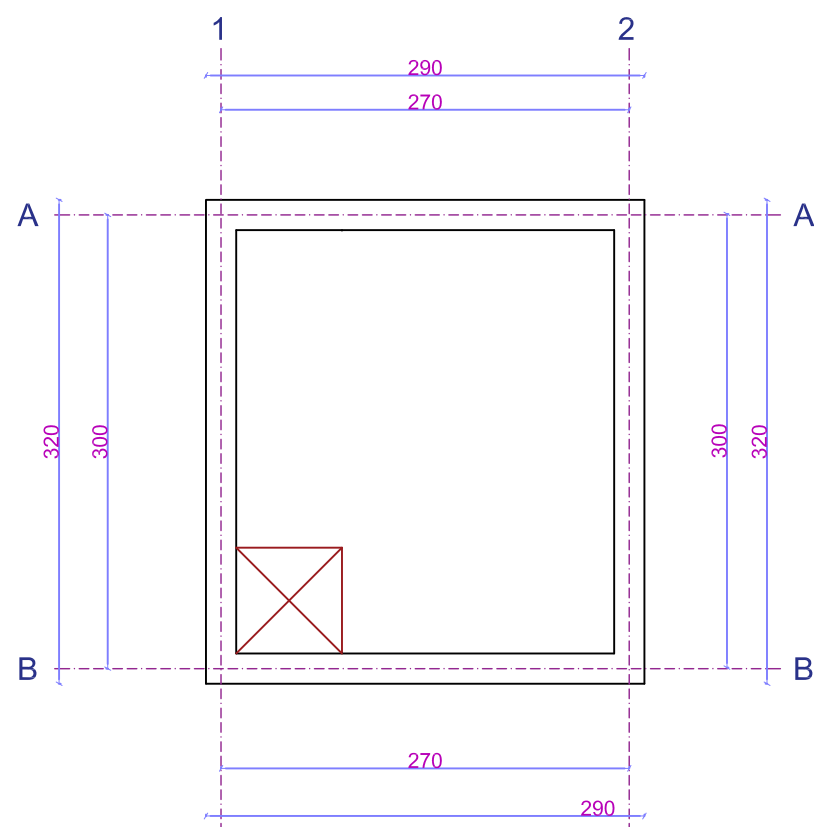
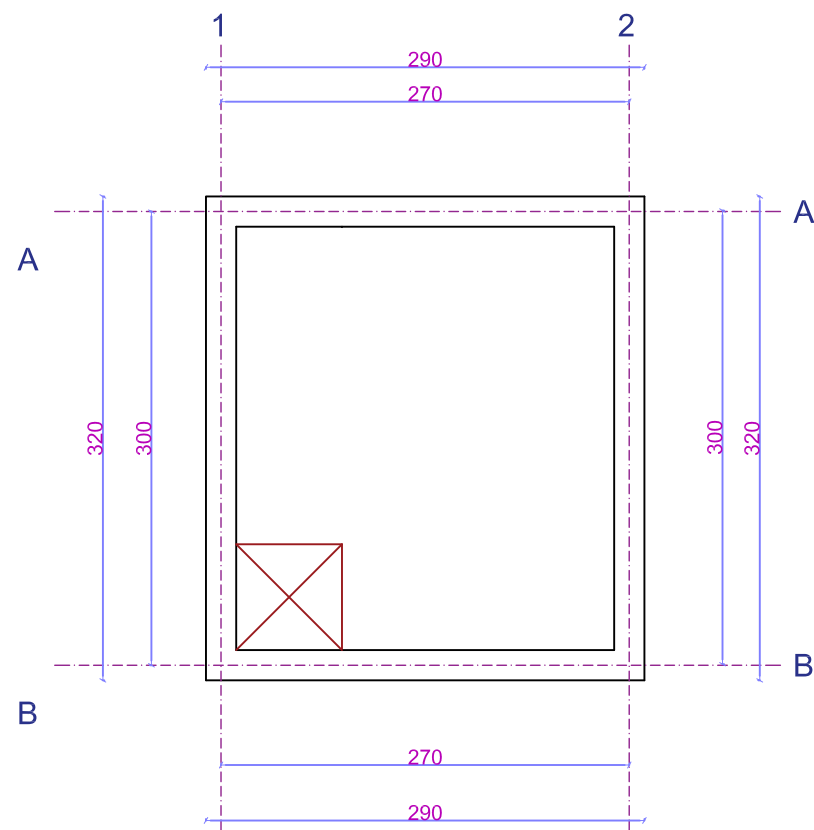
Plan armiranja ploče POS P100 - donja zona - R= 1:50
 MB 30, B500B, ao = 2.5cm



Šipke - specifikacija						
ozn.	oblik i mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lg _n [m]	Napomena
POS P100 - D.Z. (1 kom)						
1		12	3.45	14	48.30	
2		12	3.25	7	22.75	
3		12	3.15	16	50.40	
4		12	2.95	7	20.65	

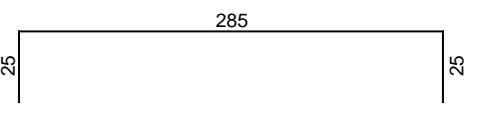
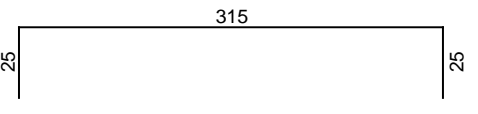
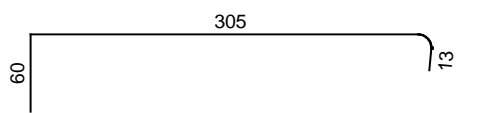
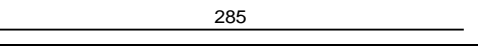
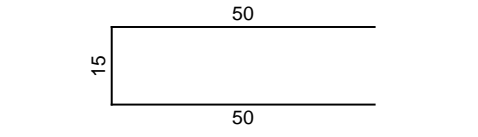
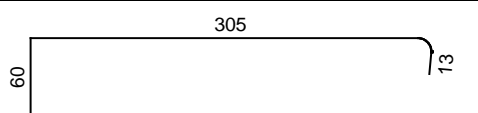
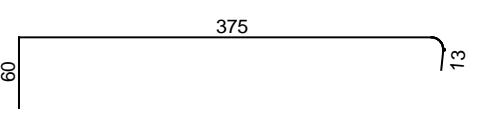
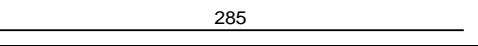
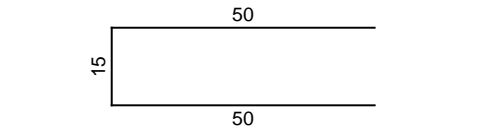
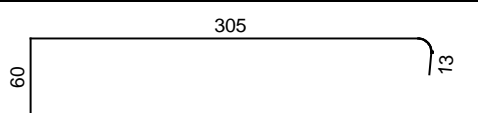
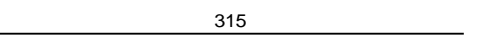
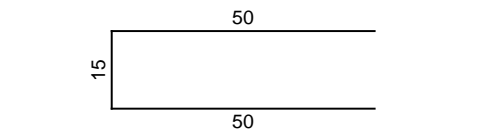
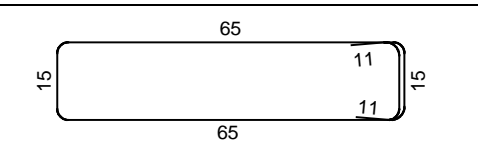
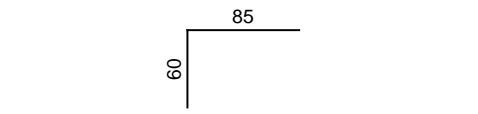
PROJEKTANT:		INVESTITOR:		
		JZU DOM ZDRAVLJA NIKŠIĆ		
Objekat:	Ambulanta Velimlje	Lokacija:	Objekat br. 1 na kat. parceli br. 4428, KO Velimlje	
Glavni inženjer:	Nevena Delibašić, spec.sci.arh.	Vrsta tehničke dokumentacije:	Idejno rješenje adaptacije prostorija objekta	
Odgovorni inženjer:	Nevena Delibašić, spec.sci.arh.	Dio tehničke dokumentacije:	Vodovod i kanalizacija	Razmjera: 1:50
Saradnik/ci:	Milena Babić, spec.sci.arh.	Prilog:	Br. priloga: 11	Br. strane:
Datum izrade i M. P. ²⁹		Datum revizije i M. P. ³⁰		

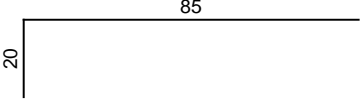
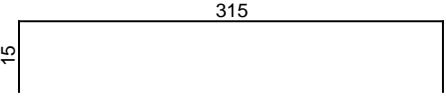
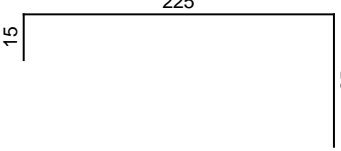
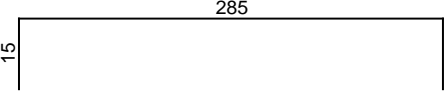
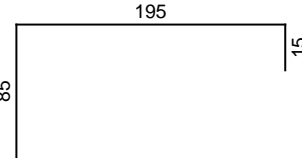
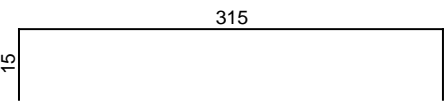
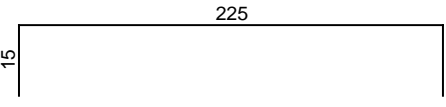
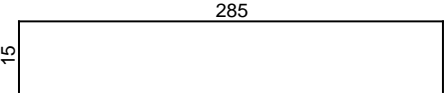
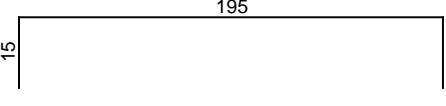
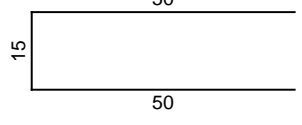
Plan armiranja ploče POS P100 - gornja zona - R= 1:50
 MB 30, B500B, ao = 2.5cm



Šipke - specifikacija						
ozn.	oblik i mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Napomena
POS P100 - G.Z. (1 kom)						
1		12	3.45	14	48.30	
2		12	2.55	7	17.85	
3		12	3.15	16	50.40	
4		12	2.25	7	15.75	
5		10	1.15	85	97.75	

PROJEKTANT:		INVESTITOR:	
		JZU DOM ZDRAVLJA NIKŠIĆ	
Objekat:	Ambulanta Velimlje	Lokacija:	Objekat br. 1 na kat. parceli br. 4428, KO Velimlje
Glavni inženjer:	Nevena Delibašić, spec.sci.arh.	Vrsta tehničke dokumentacije:	Idejno rješenje adaptacije prostorija objekta
Odgovorni inženjer:	Nevena Delibašić, spec.sci.arh.	Dio tehničke dokumentacije:	Vodovod i kanalizacija
Saradnik/ci:	Milena Babić, spec.sci.arh.	Prilog:	Plan armiranja ploče, POS P100 - gornja zona
Datum izrade i M. P. ²⁹		Br. priloga:	12
		Br. strane:	
		Datum revizije i M. P. ³⁰	

Šipke - specifikacija						
ozn.	oblik i mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Napomena
POS T (1 kom)						
1		12	3.35	44	147.40	
2		12	3.65	40	146.00	
POS Z1 (1 kom)						
1		12	3.78	40	151.20	
2		12	2.85	38	108.30	
3		10	1.15	38	43.70	
POS Z2 (1 kom)						
1		12	3.78	28	105.84	
2		12	4.48	28	125.44	
3		12	2.85	38	108.30	
4		10	1.15	38	43.70	
POS Z3, Z4 (2 kom)						
1		12	3.78	64	241.92	
3		12	3.15	76	239.40	
4		10	1.15	76	87.40	
ZIDOVI IZNAD OTVORA (1 kom)						
1		10	1.97	64	126.08	
2		12	1.45	28	40.60	

Šipke - specifikacija						
ozn.	oblik i mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Napomena
3		12	1.05	14	14.70	
POS P100 - D.Z. (1 kom)						
1		12	3.45	14	48.30	
2		12	3.25	7	22.75	
3		12	3.15	16	50.40	
4		12	2.95	7	20.65	
POS P100 - G.Z. (1 kom)						
1		12	3.45	14	48.30	
2		12	2.55	7	17.85	
3		12	3.15	16	50.40	
4		12	2.25	7	15.75	
5		10	1.15	85	97.75	

Šipke - rekapitulacija			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m]	Težina [kg]
B500B			
10	398.63	0.63	252.33
12	1703.50	0.91	1551.89
Ukupno (B500B)			1804.22
Ukupno			1804.22