

## TEHNIČKI OPIS

### UVOD

Na osnovu projektnog zadatka, arhitektonsko - građevinskog projekta i tehničkih uslova za projektovanje urađen je glavni projekat faza ViK za objekat za dnevni boravak djece sa smetnjama u razvoju I osoba sa invaliditetom na KP11520, KO Golubovci, UP 56.

Ovim projektom je obrađeno tehničko rješenje za unutrašnje instalacije vodovoda i kanalizacije sa odvođenjem fekalnih voda shodno tehničkim uslovima JP Vodovod i kanalizacija Podgorica.

### I. VODOVOD I HIDRANTSKA MREŽA

Projekat vodovoda rađen je na osnovu sljedećih podataka i podloga:

- projektni zadatak,
- arhitektonsko-građevinski projekat,
- važeći tehnički propisi.

Izdatim tehničkim uslovima od strane J.P. Vodovod i kanalizacija Podgorica objekat se planira priključiti na gradsku vodovodnu mrežu, odakle se voda doprema do bojlera i do sanitarnih uređaja.

Vodovodni šaht je dimenzija 2,00x1,20x1,20 m i smješten je pored glavnog ulaza na parcelu u kom je planira smješten vodomjer za sanitarnu vodu DN 25 sa mogućnošću daljnog očitavanja i vodomjer DN 40 za hidrantsku mrežu.

Shodno arhitektonskoj dispoziciji sanitarnih čvorova i svih drugih istočišta, planirana je određena šema vodovodnih instalacija. Obezbjedenje tople vode svakog sanitarnog čvora, planirano je preko bojlera. U objektu je predviđena jedna vertikala hladne vode, koja će snabdijeti sve sanitarne čvorove. Sve unutrašnje instalacije vodovoda su od tvrdog polipropilena renomiranog proizvođača. Vodovodne vertikale polažu se u nišu u zidu. Posle završene montaže i ispitivanja obzidati ih adekvatnim materijalom.

Svaka vertikala snabdijevana je ventilom za moguće zatvaranje. Svaki sanitarni čvor ima svoj centralni ventil za mogućnost zatvaranja vode za cijeli sanitarni čvor. Takođe i svako izlivno mjesto ima svoj ventil.

Za sve prolaze cijevi kroz konstruktivne elemente obezbijediti odgovarajuće otvore, da ne bi doslo do naknadnog štemanja. Cijevi obavezno u zavisnosti od mjesta ugradnje termički zaštititi.

Po završetku radova Izvođač je dužan da izvrši ispitivanje kompletne mreže po propisima i o tome sačini zapisnik sa Nadzornim organom, pa potom pristupi izolaciji i obzidivanju cjevovoda.

Nakon probnog ispitivanja vodovodne mreže, Izvođač, odnosno nadležna služba će izvršiti ispiranje i dezinfekciju izvedene vodovodne mreže i dati nalaz o hemijskoj i bakteriološkoj ispravnosti vode.

Cjevovodi za sanitarnu i unutrašnju hidrantsku mrežu vode se paralelno do ulaska u objekat. Unutar objekta planiran je jedan hidrantski ormarić, smješten u niši u zidu u hodniku. Cjevovod za hidrantsku mrežu predviđen je od čeličnih pocinčanih cijevi sa spajanjem na navoj. Osim unutrašnje predviđena je i spoljna hidrantska mreža sa dva nadzemna hidranta DN 80. Cjevovod za spoljnu hidrantsku mrežu je predviđen od PEV G prečnika DN 110. Priključak je predviđen na bunar, što nije obuhvaćeno ovim projektom, i predviđena je bunarska pumpa Grundfos SP 14-11, sledećih karakteristika  $Q=3,06$  l/s,  $H=5,209$  bara, snage  $P1= 3.24$  kW i  $P2= 2.44$  kW.

## II. KANALIZACIJA – upotrebljene vode

Na predmetnoj lokaciji nema gradske kanalizacione mreže, na osnovu izdatih tehničkih uslova od strane J.P. Vodovod i kanalizacija Podgorica objekat se planira priključiti na nepropusnu septičku jamu.

Horizontalna i vertikalna kanalizaciona mreža-fazonski komadi u objektu predviđena je od PVC-PP materijala, a kako je dato u grafičkom prilogu detalja sanitarnog čvora.

Sve kanalizacione vertikale obezbijedene su ventilacionim cijevima koje se završavaju ventilacionom glavom iznad krovne površine. Vertikale postaviti u zidne šliceve ili vidno pored zida.

Horizontalni razvod predviđen je ispod poda prizemlja, što je prikazano detaljima sanitarnih čvorova.

Za prolaz cijevi kroz konstruktivne elemente ostaviti odgovarajuće otvore da ne bi došlo do naknadnog štemanja. Nakon izvršene montaže, potrebno je izvršiti ispitivanje i ispiranje kanalizacione mreže.

Kanalizacionu mrežu izvesti od cijevi i fazonskih komada proizvedenih od tvrdog polivinilhlorida (PVC). Ovaj materijal je izabran jer je vodonepropustljiv, kao i gumene zaptivke na spojevima. Prilikom montaže strogo voditi računa o projektovanim padovima, naznačenim u osnovi i presjeku. Kanalizacionu vertikalu iznad krova završiti ventilacionom glavom.

U grafičkim priložima data je šema razvoda kanalizacione mreže sa padovima, profilima i potrebnim fazonskim komadima.

Profili i padovi kanala izvedeni su u optimalnim granicama.

Odvod iz objekta se vrši PVC kanalizacionim cijevima  $\varnothing 160$  mm.

Prihvatanje vode sa podova se vrši slivnicima sa sifonom u sanitarnim i tehničkoj prostoriji.

Podužni pad podova je prilagođen položaju slivnika i iznosi 0.5 - 2 % od zidova ka slivnicima. Cjelokupna kanalizaciona mreža je predviđena od PP i PVC kanalizacionih cijevi sa spajanjem na naglavak, odgovarajućeg prečnika i prema projektovanom padu koji za pojedine prečnike iznosi :

- $\varnothing 70$  mm       $i = 1,5$  %
- $\varnothing 100$  mm       $i = 1,5 - 2$  %
- $\varnothing 160$  mm       $i = 1,5 - 1$  %
- $\varnothing 250$  mm       $i = 1,5 - 2$  %

Za dobru ventilaciju kanalizacione mreže i sprečavanje samoispisivanja sifona pored adekvatno izabranih dimenzija cijevi (da nisu pune vode) u kojima ima prostora i za nesmetano cirkulisanje vazduha predviđeno je produženje kanalizacije u nesmanjenom prečniku na min 1,00 m iznad krova sa ventilacionom kapom.

Revizioni šahtovi su izrađeni od vodonepropusnog betona, iznutra dva puta premazani hidrolitom i malterisani cementnim malterom do crnog sjaja. Rade se sa taložnicima a opremljeni su metalnim penjalicama i otvorom za čišćenje koji je pokriven poklopcem od nerđajućeg čelika sa mogućnošću ispune (keramika, beton), vodo i mirisno nepropusan dimenzija 600x600 mm.

Na predmetnoj lokaciji predviđa se nepropusna septička jama ukupne korisne zapremine 15 m<sup>3</sup>. Dimenzije septičke jame su 3,00 x 3,60 x 2,60 m, odnosno unutrašnjih mjera 2,60 x 3,20 x 2,20 m.

Zidove raditi u oplati od nabijenog betona MB 20 d=20cm. Gornju ploču izraditi na oplati od armiranog betona MB 20, debljine 20 cm, armirane mrežastom armaturom u oba pravca Ø10/15- aproksimativno.

Iz ploče izvesti AB otvor kvadratne osnove h=75cm u kome će se ostaviti otvor za prefabrikovani kružni poklopac Ø60 cm.

### III. ATMOSFERSKA KANALIZACIJA

Atmosferska voda sa krovnih površina se sakuplja i odvodi preko horizontalnih i vertikalnih oluka i izliva se na površinu oko samog objekta.

Olučne cijevi za atmosfersku kanalizaciju su plastične PVC 110 mm.

Olučne cijevi koje su na fasadi ili u fasadnim žljebovima moraju biti udaljene od zida najmanje 2 cm.

Atmosferska voda se platoa pored objekta i dijela parking sakupljaju se preko rešetke dimenzije 16x25x7 cm, odakle se voda odvodi u revizona okna.

Olučne cijevi koje se izlivaju na pločnik, donja ivica izliva mora biti 10cm iznad pločnika.

Sve atmosferske vode se povezuju na upojni bunar za atmosfersku vodu.

### IV. SANITARNI UREĐAJI

Projektom su predviđeni standardni sanitarni uređaji sa odgovarajućom pripadajućom armaturom i priborom prve klase u boji predviđenoj arhitektonskim projektom, definisan standardima i atestiran od strane proizvođača. Ne mogu se nabaviti bez konsultacije sa Nadzornim organom i uz njegovu saglasnost.

Svaki sanitarni uređaj treba da je snabdeven sifonom kako bi se sprečilo prodiranje plinova iz kanalizacione mreže u prostorije i odgovarajućim propusnim ventilom.

Odgovorni projektant,

-----

- Projektni zadatak
- Uslovi priključenja
- Tehnički opis
- **Numerička dokumentacija**
- Specifikacija materijala
- Predmjer radova sa predračunom
- Prilog zaštite na radu
- Opšti tehnički uslovi za izvođenje radova

## NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

### SPECIFIKACIJA SANITARNIH UREĐAJA

sa ukupnim brojem jedinica opterećenja:

SANITARNI UREĐAJ	J.M.	KOM.	J.O.	UKUPNO J.O.
WC ŠOLJA	KOM	4	0,25	1
MASINA ZA VES	KOM	2	0,5	1
MASINA ZA SUDJE	KOM	1	0,5	0,5
TUŠ KABINA	KOM	3	1	3
SUDOPERA	KOM	1	1	1
UMIVAONIK	KOM	11	1	11
UKUPNO				17,5

### HIDRAULIČKI PRORAČUN UNUTRAŠNJE SANITARNE MREŽE

Za proračun unutrašnje sanitarne mreže uzeto je kritično točeće mjesto.

Kritično točeće mjesto (KTM) – kritični potrošač jeste najudaljeniji i najvisočiji sanitarni element u objektu od mesta priključka. KTM u konkretnom slučaju je sudopera, kako je prikazano u aksonometrijskoj šemi.

Potreban pritisak na najudaljenijem točecem mjestu  $P=0,5$  bara.

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

**PRORAČUN KRITIČNOG TOČEĆEG MJESTA PO FORMULI BRIX-A**

DIONICA	DUŽINA (m)	$\Sigma$ j.p (l/s)	q (l/s)	D (mm)	$I_e$ (m/m' )	$D h_i$ (m)
1--2	4,5	1	0,25	20	0,29	1,305
2--3	3,14	2	0,35	25	0,18	0,5652
3--4	2,3	3	0,43	25	0,26	0,598
4--5	2,47	4,5	0,56	25	0,44	1,0868
5--6	0,3	7,75	0,7	32	0,21	0,063
6--7	0,9	8,75	0,75	32	0,21	0,189
7--8	0,1	9,75	0,79	32	0,26	0,026
8--9	0,76	10	0,79	32	0,26	0,1976
9--10	0,5	11	0,87	32	0,32	0,16
10--11	0,66	11,5	0,87	32	0,32	0,2112
11--12	3,37	12	0,87	32	0,32	1,0784
12--13	1,24	13	0,94	32	0,37	0,4588
13--14	0,75	14	0,94	32	0,37	0,2775
14--15	0,37	15	1	32	0,42	0,1554
15--16 vodomjer	16,7	17,5	1,06	40	0,18	3,006
	<b>38,06</b>					<b>9,3779</b>

**PRORAČUN KRITIČNOG TOČEĆEG MJESTA PO FORMULI BRIX-A (hidrantska mreža)**

DIONICA	DUŽINA (m)	$\Sigma$ j.p (l/s)	q (l/s)	DN (mm)	$I_e$ (m/m' )	$D h_i$ (m)	V (m/s)
1--2 vodomjer	26,25	100	2,5	50	0,05	1,3125	1,3
						<b>1,3125</b>	

Linijski gubici na dionici 9,38

Geodetska visina 1,80

Gubitak na vodomjeru 5,00

Potreban pritisak na izlivu: 0,50

Ukupno : 16,7 m

Na osnovu hidrauličkog proračuna pokazano je da mreža može dobro funkcionisati ako pritisak na mjestu priključenja veci od 2,0 bara.

## **HIDRAULIČKI PRORAČUN FEKALNE KANALIZACIJE**

Maksimalna količina upotrijebljene vode je dobijena sabiranjem proizvoda jediničnih izliva grupe ekvivalentnih izlivnih mesta i njihovog broja. Pri tome se ne uzima u račun da sva izlivna mjesta rade jednovremeno, jer bi se dobili nerealno veliki prečnici odvodnih cijevi, nego se uzima samo izvjestan procenat koji će se vjerovatno jednovremeno izliti. Za određivanje maksimalnih količina upotrijebljenih voda korišćen je obrazac Samgina:

Gdje je:

Q - ukupni protok

N - broj sanitarnih objekata iste vrste

P - procenat istovremenog izliva sanitarnih objekata

q - količina izliva pojedinih sanitarnih elemenata

Iz literature su poznati ekvivalentni faktori  $Ke$  raznih tipova sanitarnih uređaja kao i veličine

oticaja otpadne vode  $q_0$  (l/s) za svaki sanitarni uređaj posebno.  $P_o$  (%) je verovatnoća jednovremenog sadejstva sanitarnih uređaja istog tipa i ona se određuje prema ekvivalentnom broju sanitarnih uređaja  $No \cdot Ke$ . Njihove vrijednosti takođe uzimamo iz literature.

PRORAČUN KOLIČINA OTPADNE VODE					
Vrsta sanitarnog objekta	Ukupa broj sanitarnih uređaja $No$	Ekvivalentni faktor $Ke$	$P_o$ (%)	$q$ ( l/s)	$Q(l/s)=No*Po*q_0/100$ (l/s)
Tuš kabina	3	0,7	19,8	0,22	0,13068
Masina za ves	2	2,71	5,3	0,89	0,09
Masina za sudje	1	2,62	5,3	0,86	0,05
Sudopera	1	2	19,8	0,17	0,03366
Umivaonik	11	0,5	19,8	0,17	0,37026
WC šolja	4	6	12,5	1,2	0,6
					1,27452

Iz Kuterovih tablica za usvojeni nagib dna kolektora  $I_r=1,5\%$  i za vrijednost punjenja cijevi od  $0,5D$ , dovoljan prečnik cijevi da prihvati količinu otpadne vode je  **$D=110mm$** .

## PRORAČUN SEPTIČKE JAME:

Potrošnja vode po osobi : 100 l/dan  
Broj osoba koji koriste sanitarne uređaje : 10 osoba  
Dimenzije jame 2.60 x 3.20 x 1.80

Interval pražnjenja jame :

Usvojena je maksimalna zapremina u odnosima :

$$Vst=2.60 \times 3.20 \times 1.80 = 15 \text{ m}^3 = 15 \text{ 000 l}$$

Vrijeme punjenja:

$$15000 : 10 \text{ osoba} : 100 \text{ l/dan} = 15 \text{ dana}$$

Korisna zapremina jame: 15 m<sup>3</sup>

Proračun pokazuje da pri maksimalnom opterećenju instalacija kanalizacije usvojena septička jama može da obezbjedi nesmetano korišćenje instalacija sa pražnjenjem jame svakih 15 dana, tačnije dva puta mjesečno.

## UPOJNI BUNAR (KIŠNA UPOJNA JAMA)

Dimenzionisanje se vrši na osnovu obrasca prema *Ponningeru*:

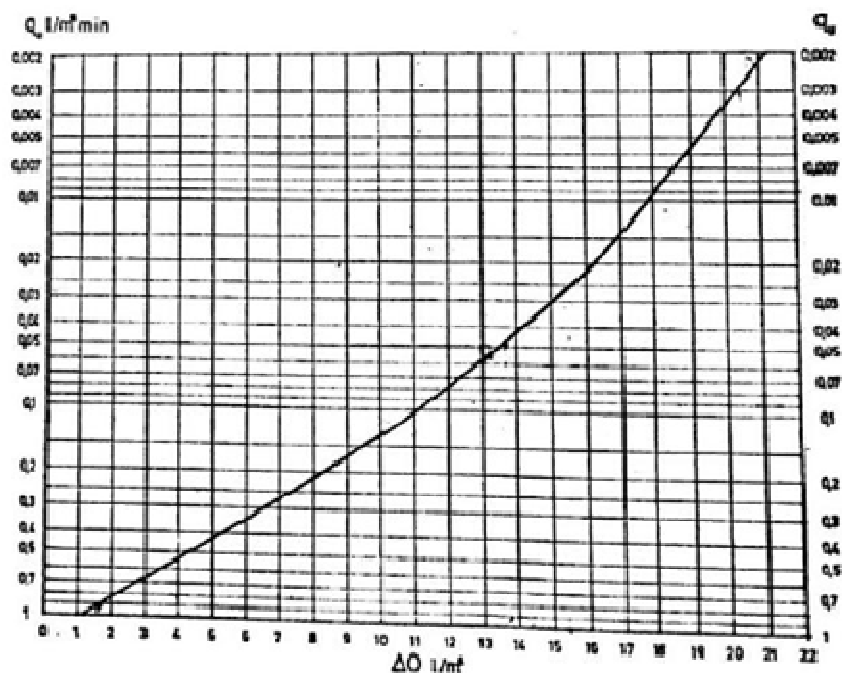
- količina upijanja vode u tlo:  $q_u = 1/n * f/F * V_u$  (l/m<sup>2</sup> min)
- akumulacijski prostor upojnice je:  $S = \Lambda_0 * F / 1000$  (m<sup>3</sup>)

gdje je:

$q_u$ - količina upijanja vode u l/m<sup>2</sup> min,  
 $n$ - faktor sigurnosti ( za krovove  $n=5$ ),  
 $f$ - horizontalna upojna površina upojnice u m<sup>2</sup>,  
 $F$ - slivna površina u m<sup>2</sup>

$V_u$ - izmjerena brzina upijanja u mm/min,  
 $S$ - akumulacijski prostor upojnice u m<sup>3</sup>,  
 $\Lambda_0$ - parametar za izračunavanje akumulacijskog prostora





Dijagram za dimenzionisanje kišnih upojnih jama

Dijagram za izračunavanje kišnih upojnica

Slivna površina iznosi  $F = F_{krova} + F_{terase}$

$$F = 383 \text{ m}^2 + 362 \text{ m}^2$$

Izabran je promjer jame  $D=2,0 \text{ m}$ ; površine  $f=3,1 \text{ m}^2$

Faktor sigurnosti  $n=5$

Upojni sloj je krupan pijesak

Brzina upijanja na osnovu ispitivanja iznosi  $V_u=60 \text{ mm/min}$ .

$$q_u = 1/5 * 3,1/745 * 60 = 0,05 \text{ l/m}^2 \text{ min}$$



Sa dijagrama za količinu  $0,05 \text{ l/m}^2 \text{ min}$  dobija se  $\Lambda_0=13,00 \text{ l/m}^2$


Potreban akumulacijski prostor je:  $S=13,0 * 745/1000=9,685 \text{ m}^3$

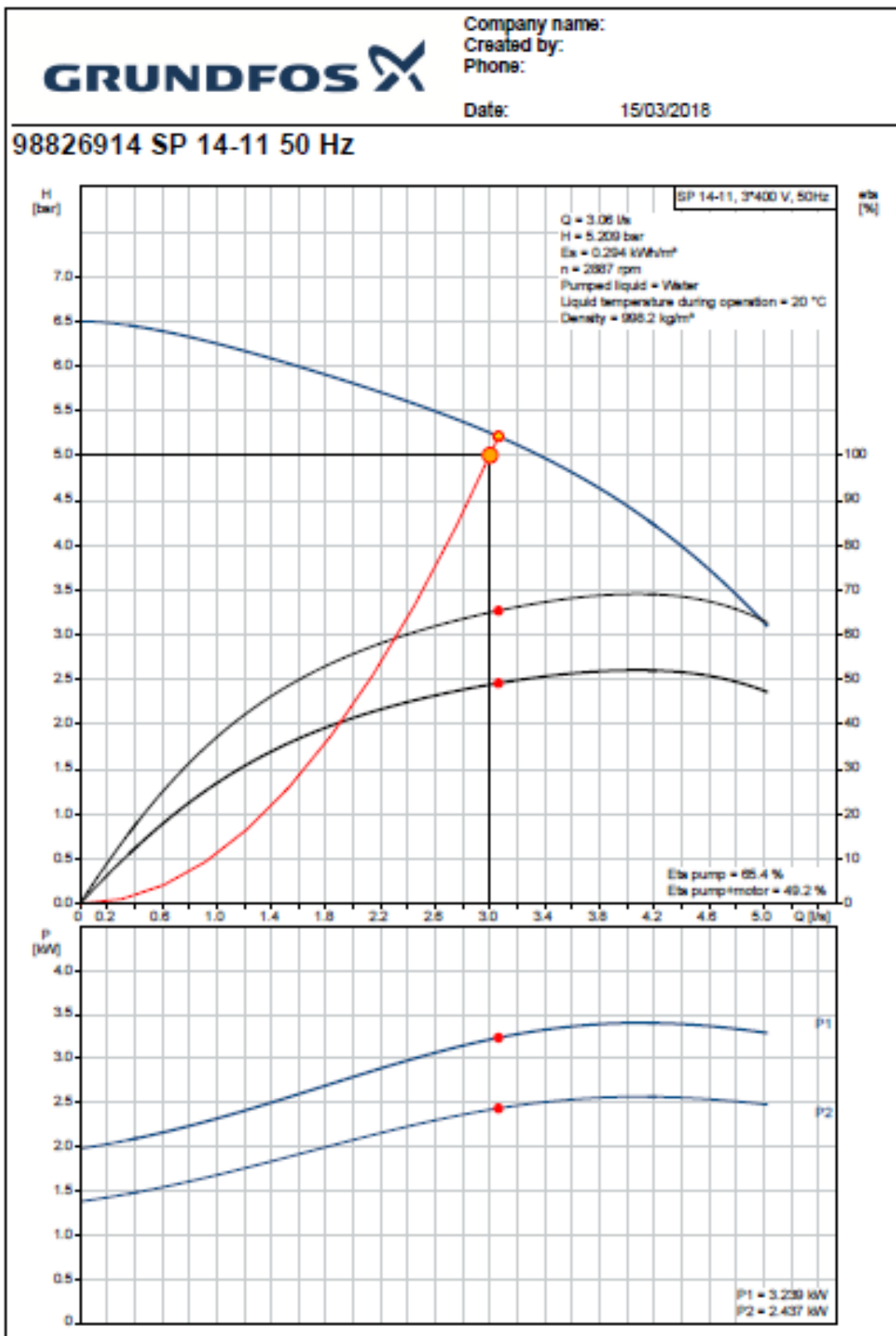
Dubina upojnice je:  $d=9,685/3.1=3.15 \text{ m}$ , što predstavlja efektivnu dubinu.

Odgovorni projektant,

-----

		Company name: Created by: Phone:
		Date: 15/03/2018
Position	Qty.	Description
	1	<p>  </p> <p> <b>Product No.: 98826914</b> </p> <p>                     Submersible borehole pump, suitable for pumping clean water. Can be installed vertically or horizontally. All steel components are made in stainless steel, EN 1.4301 (AISI 304), that ensures high corrosive resistance. This pump carries drinking water approval.                 </p> <p>                     The pump is fitted with a 3 kW MS4000 motor with sand shield, mechanical shaft seal, water-lubricated journal bearings and a volume compensating diaphragm. The motor is a canned type submersible motor offering good mechanical stability and high efficiency. Suitable for temperatures up to 40 °C.                 </p> <p>                     The motor is fitted with the Grundfos Tempcon sensor that, by use of powerline communication together with a MP204 control panel, enables temperature monitoring.                 </p> <p>                     The motor is for direct-on-line starting (DOL).                 </p> <p> <b>Liquid:</b>                      Pumped liquid: Water                      Maximum liquid temperature: 40 °C                      Max liquid t at 0.15 m/sec: 40 °C                      Liquid temperature during operation: 20 °C                      Density: 998.2 kg/m<sup>3</sup>                      Kinematic viscosity: 1 mm<sup>2</sup>/s                 </p> <p> <b>Technical:</b>                      Speed for pump data: 2900 rpm                      Actual calculated flow: 3.05 l/s                      Resulting head of the pump: 5.209 bar                      Shaft seal for motor: HM/CER                      Approvals on nameplate: CE, EAC                      Curve tolerance: ISO9906:2012 3B                      Motor version: T40                 </p> <p> <b>Materials:</b>                      Pump: Stainless steel                                EN 1.4301                                AISI 304                      Impeller: Stainless steel                                EN 1.4301                                AISI 304                      Motor: Stainless steel                                DIN W.-Nr. 1.4301                                AISI 304                 </p> <p> <b>Installation:</b>                      Pump outlet: RP2                      Motor diameter: 4 inch                 </p> <p> <b>Electrical data:</b>                      Motor type: MS4000                      Rated power - P2: 3 kW                 </p>

GRUNDFOS 		Company name:
		Created by:
		Phone:
		Date: 15/03/2018
Position	Qty.	Description
		Power (P2) required by pump: 3 kW Mains frequency: 50 Hz Rated voltage: 3 x 380-400-415 V Rated current: 7.70-7.85-8.10 A Starting current: 450-490 % Cos phi - power factor: 0.82-0.77-0.73 Rated speed: 2850-2865-2875 rpm Start. method: direct-on-line Enclosure class (IEC 34-5): IP68 Insulation class (IEC 85): F Built-in temp. transmitter: yes  <b>Others:</b> Minimum efficiency index, MEI $\alpha$ : 0.50 ErP status: EuP Standalone/Prod. Net weight: 30.6 kg Gross weight: 55.8 kg Shipping volume: 0.2 m <sup>3</sup>



Printed from Grundfos Product Centre [2018.01.048]

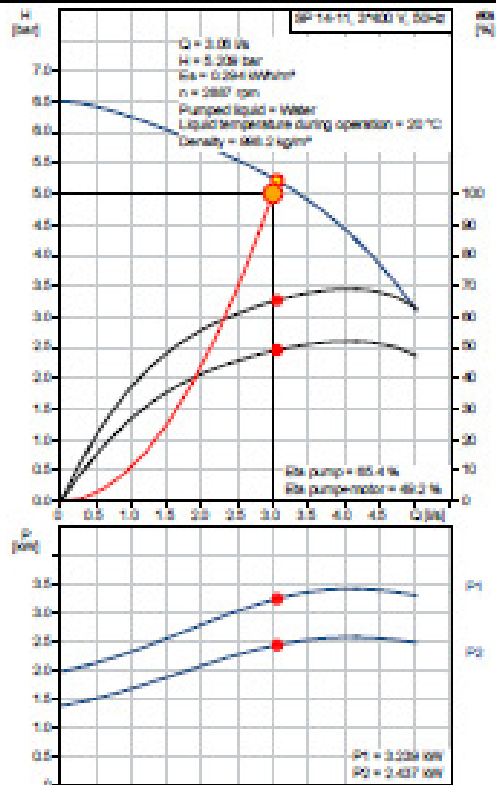
3/8




Company name:  
Created by:  
Phone:

Date: 15/03/2018

Description	Value
<b>General information:</b>	
Product name:	SP 14-11
Product No:	98826914
EAN number:	5712601959650
<b>Technical:</b>	
Speed for pump data:	2900 rpm
Actual calculated flow:	3.06 l/s
Resulting head of the pump:	5.209 bar
Stages:	11
Impeller reduc.:	NONE
Shaft seal for motor:	HMCDER
Approvals on nameplate:	CE, EAC
Curve tolerance:	ISO9906:2012 B8
Model:	A
Valve:	YES
Motor version:	T40
<b>Materials:</b>	
Pump:	Stainless steel EN 1.4301 AISI 304
Impeller:	Stainless steel EN 1.4301 AISI 304
Motor:	Stainless steel DIN W-Nr. 1.4301 AISI 304
<b>Installation:</b>	
Pump outlet:	RP2
Motor diameter:	4 inch
<b>Liquid:</b>	
Pumped liquid:	Water
Maximum liquid temperature:	40 °C
Max liquid t at 0.15 m³/sec:	40 °C
Liquid temperature during operation:	20 °C
Density:	998.2 kg/m³
Kinematic viscosity:	1 mm²/s
<b>Electrical data:</b>	
Motor type:	MS4000
Applic. motor:	NEMA
Rated power - P2:	3 kW
Power (P2) required by pump:	3 kW
Main frequency:	50 Hz
Rated voltage:	3 x 380-400-415 V
Rated current:	7.70-7.85-8,10 A
Starting current:	450-490 %
Cos phi - power factor:	0.82-0.77-0.73
Rated speed:	2850-2865-2875 rpm
Start. method:	direct-on-line
Enclosure class (IEC 34-5):	IP68
Insulation class (IEC 85):	F
Motor protec:	NONE
Thermal protec:	external
Built-in temp. transmitter:	yes
Motor No:	79195508



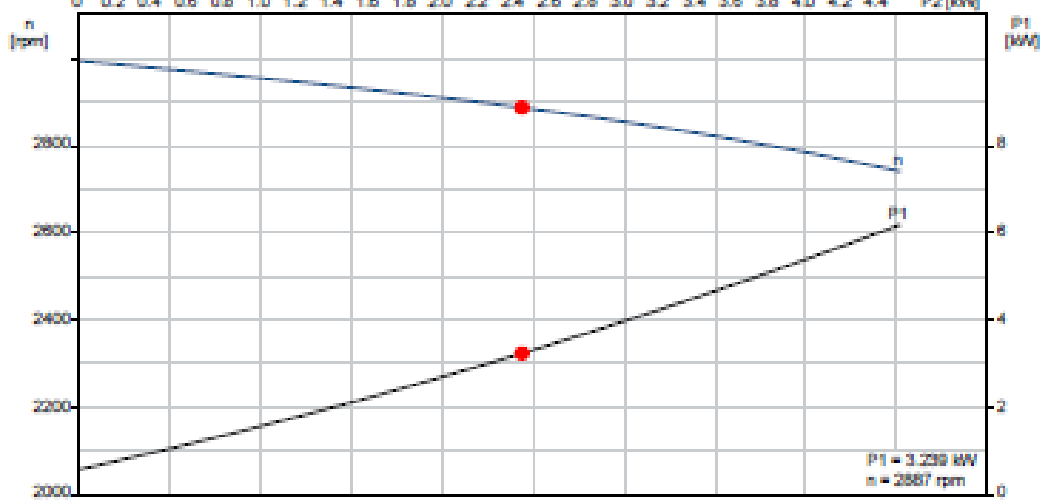
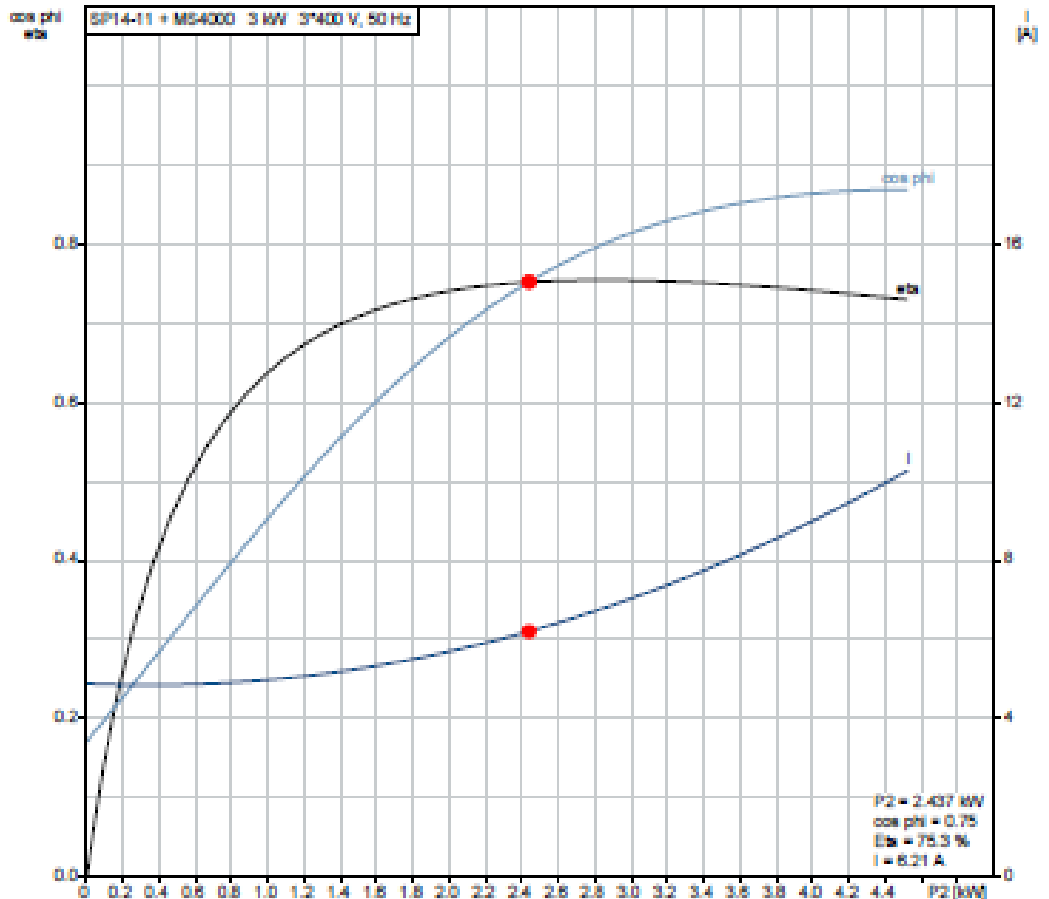
		Company name:	
		Created by:	
		Phone:	
		Date:	15/03/2018
Description	Value		
<b>Others:</b>			
Minimum efficiency index, MEI ≥:	0.50		
ErP status:	EuP Standalone/Prod.		
Net weight:	30.6 kg		
Gross weight:	55.8 kg		
Shipping volume:	0.2 m <sup>3</sup>		



Company name:  
 Created by:  
 Phone:

Date: 15/03/2018

98826914 SP 14-11 50 Hz



**GRUNDFOS** 

Company name:

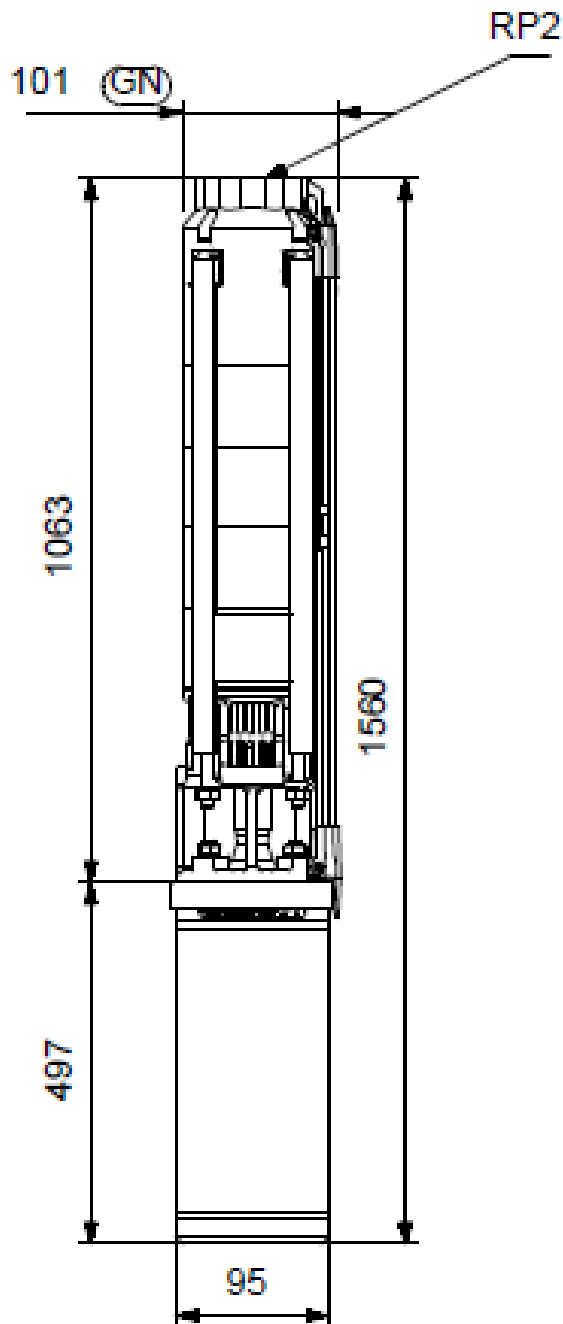
Created by:

Phone:

Date:

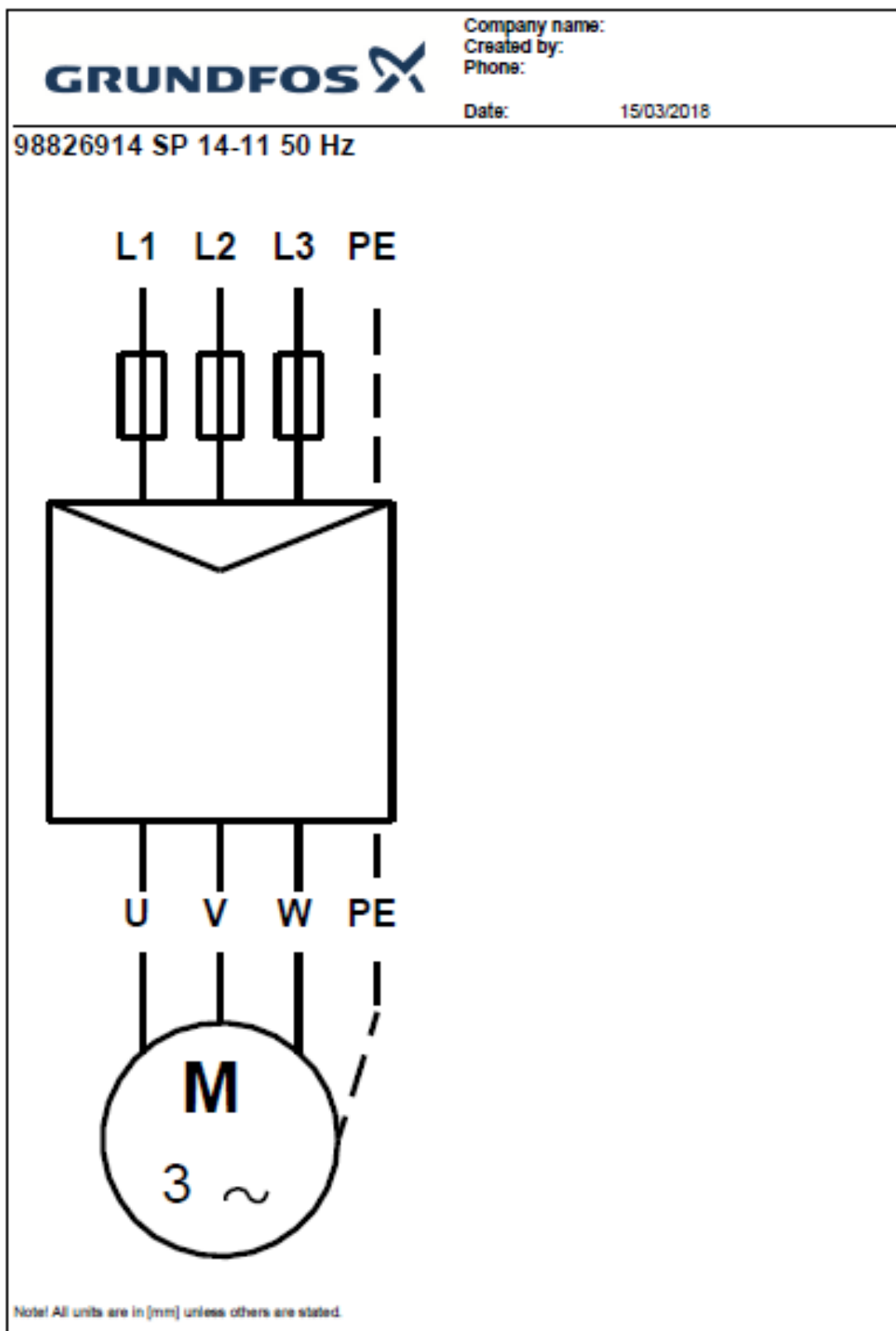
15/03/2018

**98826914 SP 14-11 50 Hz**



Note! All units are in [mm] unless others are stated.  
Disclaimer: This simplified dimensional drawing does not show all details.





## PRILOG ZAŠTITE NA RADU

### Opšte obaveze

- Izvođač radova je obavezan da uradi poseban elaborat o uređenju gradilišta i radu na gradilištu.
- Proizvođač oruđa na mehanizovani pogon je obavezan da dostavi uputstvo za bezbjedan rad i da potvrdi na oruđu da su na istom primenjene propisane mjere i normativi zaštite na radu, odnosno dostavi uz oruđe za rad atest o primijenjenim propisima zaštite na radu.
- Izvođač radova je obavezan da prije radova na 8 (osam) dana obavijesti nadležni organ inspekcije rada o početku rada.
- Izvođač radova je obavezan da izradi normativna akta iz oblasti zaštite na radu (Pravilnik o zaštiti na radu, Pravilnik o pregledima, ispitivanju i održavanju oruđa, uređaja i alata za rad itd.).
- Izvođač radova je obavezan da izvrši obučavanje radnika iz materije zaštite na radu i da upozna radnike sa uslovima rada, opasnostima i štetnostima u vezi sa radom i da obavi provjeru osposobljenosti radnika za samostalan i bezbjedan rad.
- Izvođač radova je obavezan da utvrdi radna mjesta sa posebnim uslovima, ukoliko takva radna mjesta postoje.
- Prilikom nabavke oruđa za rad i uređaja, uz dokumentaciju koja se prilaže uz oruđe za rad i uređaje moraju se pribaviti i podaci o njihovim akustičnim osobinama, iz kojih će se vidjeti da buka na radnim mjestima neće prelaziti dopuštene vrijednosti.

### Posebne mjere zaštite na radu

Bezbjednost radnika prilikom kretanja tokom rada i transportovanja postiže se obezbijeđenjem rovova razupiranjem i noćnim osvjetljenjem gradilišta. U toku radova na cjevovodima ne koriste se materije koji se mogu smatrati štetnim i opasnim. Iskop zemlje u dubini do 100 cm (za temelje, kanaliz. i sl.) može se vršiti bez razupiranja, ako to čvrstoća zemlje dozvoljava. Iskop zemlje u dubini većoj od 100 cm smije se vršiti samo uz postupno osiguravanje bočnih strana iskopa. Razupiranje strana iskopa nije potrebno ako su bočne strane urađene pod uglom unutrašnjeg trenja tla (prirodni nagib terena) u kom se iskop vrši, niti pri etažnom kopanju do dubine od 200 cm i sa uglom od 60°. Rovovi i kanali moraju se izvoditi u tolikoj širini koja omogućuje nesmetan rad na razupiranju bočnih strana, kao i rad radnika u njima. Najmanja širina rovova odnosno kanala dubine od 100 cm određuje se slobodno. Pri dubini preko 100 cm širina rova odnosno kanala mora biti tolika da čista širina rova odnosno kanala posle izvršenog razupiranja bude najmanje 60 cm. Drvo i drugi materijal koji se pri iskopavanju upotrijebljavaju za razupiranje bočnih strana rovova i kanala moraju po svojoj čvrstoći i dimenzijama odgovarati svrsi kojoj su namenjeni shodno važećim tehničkim propisima. Razupiranje rovova i kanala mora odgovarati geomehaničkim karakteristikama i pritisku tla u kome se vrši iskop kao i odgovarajućem statičkom proračunu. Iskopani materijal iz rovova i kanala mora se odbacivati na toliko odstojanje od ivice iskopa da ne postoji mogućnost obrušavanja tog materijala u iskop. Razmak između pojedinih elemenata oplata i strane iskopa mora se odrediti tako da spriječi osipanje zemlje, a u skladu sa osobinama tla. Oplata za podupiranje bočnih strana iskopa (rov, kanal, jama) mora izlaziti najmanje za 20 cm iznad ivice iskopa, da bi se spriječio pad materijala sa terena u iskop. Pri ručnom izbacivanju zemlje iz iskopa, za dubine preko 100 cm, moraju se upotrijebljavati međupodovi položeni na posebne podupirače. Međupodovi se ne smijeju opterećivati količinom iskopanog materijala većom od određene, sa kojom mora radnik biti upoznat pre početka rada i

moraju imati ivičnu zaštitu visoku najmanje 20 cm. Skidanje oplata i zasipanje iskopa mora se vršiti po uputstvu i pod nadzorom stručnog lica. Ako bi vađenje oplata moglo ugroziti bezbednost radnika, oplata se mora ostaviti u iskopu. Sredstva za spajanje i učvršćivanje djelova podupirača, kao što su klinovi, okovi, zavrtnji, ekseri, žica i slično, moraju odgovarati važećim domaćim standardima. Ako se iskop zemlje za nov objekat vrši do dubine veće od dubine temelja neposredno postojećeg objekta, takav rad mora se vršiti po posebnom projektu, uz obezbjeđenje mjera zaštite na radu i mjera za obezbeđenje susednog objekta. Pri mašinskom iskopu mora se voditi računa o stabilnosti mašine. Prilikom kopanja iskopanu zemlju treba odlagati na odstojanje koje ne ugrožava stabilnost strana iskopa. Ivice iskopa smijeju se opterećivati mašinama ili drugim teškim uređajima samo ako su preduzete mjere protiv obrušavanja usled takvih opterećenja. Ako se u rovove i kanale nerazuprtih strana iskopa polažu cijevi, vodovi i slično, na mjestima na kojima je neophodan pristup radnika na dno iskopa radi vršenja potrebnih radova na tim cijevima, vodovima i sl. bočne strane rova odnosno kanala moraju se na potrebnoj dužini, obezbijediti od obrušavanja razupiranjem.

# OPŠTI TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA

## *Tehnički uslovi za izvođenje instalacija vodovoda i kanalizacije*

### **PRETHODNE MJERE**

Prije početka radova na izvođenju instalacije mora se komunalnom vodovodu i kanalizaciji predati projekat instalacije u dva primjerka na odobrenje. Jedan odobreni primjerak služi izvođaču kao dozvola za izvođenje i mora biti na gradilištu.

Izvođač je dužan da se u svemu pridržava odobrenog projekta. On je dužan da prije početka rada uporedi projekat instalacije sa stvarnim stanjem na gradilištu i s nadzornim organom da raspravi sva pitanja. Prije svake eventualne izmjene izvođač je dužan da blagovremeno izvjesti nadzorni organ, a ovaj kumunalni vodovod i kanalizaciju o namjeravanim izmjenama.

### **POSTAVLJANJE VODOVODA**

Izvođač je dužan da provjeri sve visinske kote u projektu i sravni ih sa stvarnim visinama na gradilištu. Pri izradi kanalizacijske mreže prvo treba da bude izveden priključak na ulični kanal, zatim temeljna mreža, a na kraju vertikalni vodovi sa granama.

Svi horizontalni vodovi vodovoda postavljaju se s padom prema najnižem ispusnom mjestu. Ako je ovih više, o tome se mora voditi računa

Promjena pravaca vodovodnih cijevi će se izvoditi lukovima a ne koljenima.

Savijanje pocinkovanih cijevi ne smje se vršiti u toplom ni u hladnom stanju.

Kroz zidove se cijevi ne smiju voditi koso nego upravno na površinu zida.

### **CIJEVI U ZEMLJI**

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

### **CIJEVI U**

Čvrsto uzidivanje cijevi u zidove i druge konstrukcije nije

## **KONSTRUKCIJAMA**

dozvoljeno. Otvori za prolaz cijevi kroz konstrukcije moraju biti dovoljno veliki, a prostor između cijevi i konstrukcije ispunjen plastičnim materijalom, da bi se spriječilo oštećenje cijevi. Vodovodne cijevi će se pri prolazu kroz konstruktivne zidove zaštititi zaštitnom cijevi, čiji je prečnik 40 mm veći od spoljašnjeg prečnika vodovodne cijevi, a međuprostor će se ispuniti kudeljom u bitumenu ili stalno elastičnim kitom. Kanalizacijske se cijevi pri prolazu kroz zidove ne smiju čvrsto ugraditi, a međuprosotr će se ispuniti vlažnom glinom, odnosno kudeljom i asfaltnim ili drugim stalno elastičnim kitom, ako postoji opasnost prolaza vode u zgradu. Eventualno nepredviđeno dubljenje u zidovima i drugim konstrukcijama može se vršiti samo po prethodnoj dozvoli nadzornog organa.

## **ZAŠTITA CIJEVI**

Vodovodne cijevi ne smiju prolaziti kroz zidove dimnjaka i ventilacijskih kanala, kroz kanalska okna, ispod poda zahoda ili mokrionika i svugdje gdje mogu biti izložene zagađenju, zamrzavanju, zagrijavanju i koroziji.

Na mjestima ukrštanja cijevi se često moraju zaštititi. Pri ukrštanju s odvodnicima vodovodna cijev mora biti viša, a međuprostor nabijen glinom najmanje debljine 20 mm. Ako je razmak manji vodovodna cijev će se provući kroz zaštitnu cijev kao pri prolazu cijevi kroz zid.

Na mjestima gdje su izložene zamrzavanju cijevi se imaju toplotno izolovati. Izolacija se ima izvesti brižljivo i vodovi se ne smiju zatvarati prije nego što nadzorni organ pregleda. Isto važi i za zvučne izolacije.

Pri radu oštećena izolacija ima se pažljivo popraviti.

Pri obustavi rada imaju se cijevi na pogodan način privremeno začepiti, da se ne bi zagrijale, ispunile materijalom ili oštetile.

## **SPOJEVI**

Spojevi cijevi među sobom i između cijevi i cijevnica, odnosno armatura, imaju se izvesti pažljivo. Razvodna mreza se izvodi od polipropilenskih cijevi PPR I fazonskih komada za 10 bara koji se spajaju varenjem.

Spojevi vodovodnih i kanalizacionih cijevi vrši se varenjem, presovanjem i gumenim prstenovima. Kanalizaciona razvodna mreza se izvodi od PVC cijevi.

Spojevi cijevi u zidovima, stropovima i drugim konstrukcijama moraju se izbjeći.

## **PRIČVRŠĆENJE CIJEVI**

Vodovi se imaju pričvrstiti na zidove i stropove obujmicama, odnosno vješaljka, na razmacima zavisnim od prečnika i vrste cijevi. Pocincane cijevi i plastične u toplim prostorijama treba da budu po cijeloj dužini na čvrstoj podlozi.

## ARMATURE

Vodovodne armature moraju se prethodno pregledati u radionici i tek potom ugraditi. Ugrađivanje armatura ima se izvesti precizno, vodeći računa o dobrom i lakom rukovanju i o estetskom izgledu. Ispusnice, mješaljke i druge armature kojima se rukuje imaju se pričvrstiti na zidove pomoću zidnih pločica na uglavcima.

## UREĐAJNI PREDMETI

Ugrađivanje uređajnih predmeta mora se izvesti uredno, čisto i precizno, vodeći računa o dobroj upotrebljivosti i estetskom izgledu cijeline.

Sanitarni predmeti se pričvršćuju na zidove pomoću plastičnih ili metalnih uglavaka. Konzolasto postavljeni predmeti treba da mogu izdržati silu od 100 kp na najnepovoljnijem mjestu. Visine postavljanja sanitarnih predmeta – ako u opisu radova nije drugačije navedeno-mjereno od gotovog poda su ove:

Umivaonik prednji rub	80 cm
Polica nad umivaonikom	125 cm
Ogledalo, do sredine	155 cm
Držać ručnika	75 cm
Zidna ispusnica	110 cm
Kuhinjski praonik	85 ili 90 cm
Kuhinjski izlivnik, prednji rub	70 cm
Kotlić ispirnog zahoda, dno	200 cm
Držać ili kutija za toaletni papir	80 cm
Mokrionička zidna školjka, prednji rub	65 cm

## ISPITIVANJE INSTALACIJE

Gotova ali još neizolovana i nezatrpna mreža instalacije mora se prije predaje ispitati na nepropusnost i na dobro funkcionisanje. Vodovodna cijevna mreža – ako propisima nije drugačije određeno – stavlja se pod probni pritisak dvaput veći od radnog, ali najmanje 15kp/cm<sup>2</sup> za vrijeme od 30 minuta. Kanalizacijska mreža se ispituje punjenjem vodom u cijelini ili u dijelovima, s prethodnim privremenim začepljenjem odvoda i otvora.

Ispitivanje se vrši u prisustvu izvođača, nadzornog organa i predstavnika komunalnog vodovoda odnosno kanalizacije, o čemu se sastavlja zapisnik. Ispitivanje se vrši o trošku izvođača. Tek poslije uspješno završenog ispitivanja može se vršiti

omotavanje, toplotno i drugo izolovanje vodova, zatvaranje  
žlijebova i kanala i zatrpavanje 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 kao nepropisan ili neispravan  
ne primi mora se odmah ukloniti s gradilista.  
Izvođač je dužan da izradi kompletnu instalaciju u skladnoj  
saradnji sa ostalim izvodjačima na zgradi.

Projektant,

-----

-