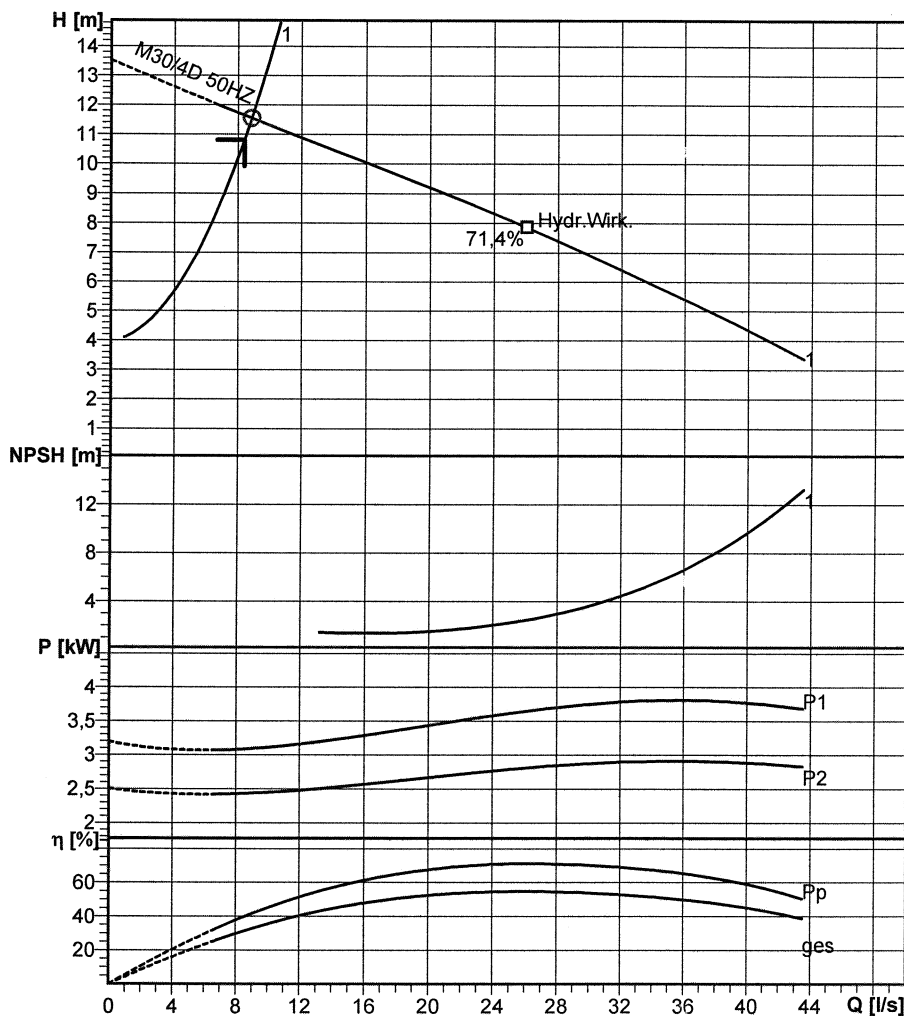


AFP 1041 50 Hz

PW Pusca

Testnorm
ISO 9906 - Annex A1/A2



2005-06-14

Betriebsdatenvorgabe			
Förderstrom	8,86 l/s	Förderhöhe	11,6 m
Geodätische Höhe	4 m	Wirkungsgrad	41,1 %
Wellenleistung	2,44 kW	NPSH	1,9 m
Medium	Wasser	Temperatur	4 °C
Anlagenart	Einzelpumpe	Pumpenanzahl	1
Pumpendaten			
Typ	AFP 1041 50 Hz	Hersteller	ABS
Baureihe	AFP M1-ME3 (1kW-22kW)	Laufblad	ContraBlock impeller, 1 vane
Schaufelzahl	1	Laufbladdurchmesser	221 mm
Freier Durchgang	90 mm	Saugstutzen	DN100
Druckstutzen	DN100		
Motordaten			
Nennspannung	400 V	Frequenz	50 Hz
Nennleistung P2	3 kW	Nenndrehzahl	1370 rpm
Polzahl	4	Wirkungsgrad	76 %
Leistungsfaktor	0,814	Bemessungsstrom	7 A
Anlaufstrom	26,6 A	Bemessungsmoment	20,9 Nm
Anlaufmoment	45,2 Nm	Schutzart	IP68
Isolierklasse	F		

PW Pusca

Druckabgang
DN100

Frequenz
50 Hz

Dichte
1 kg/dm³

Viskosität
1,57 mm²/s

Testnorm
ISO 9906 - Annex A1/A2

Nenndrehzahl
1370 rpm

Datum
15.02.2008

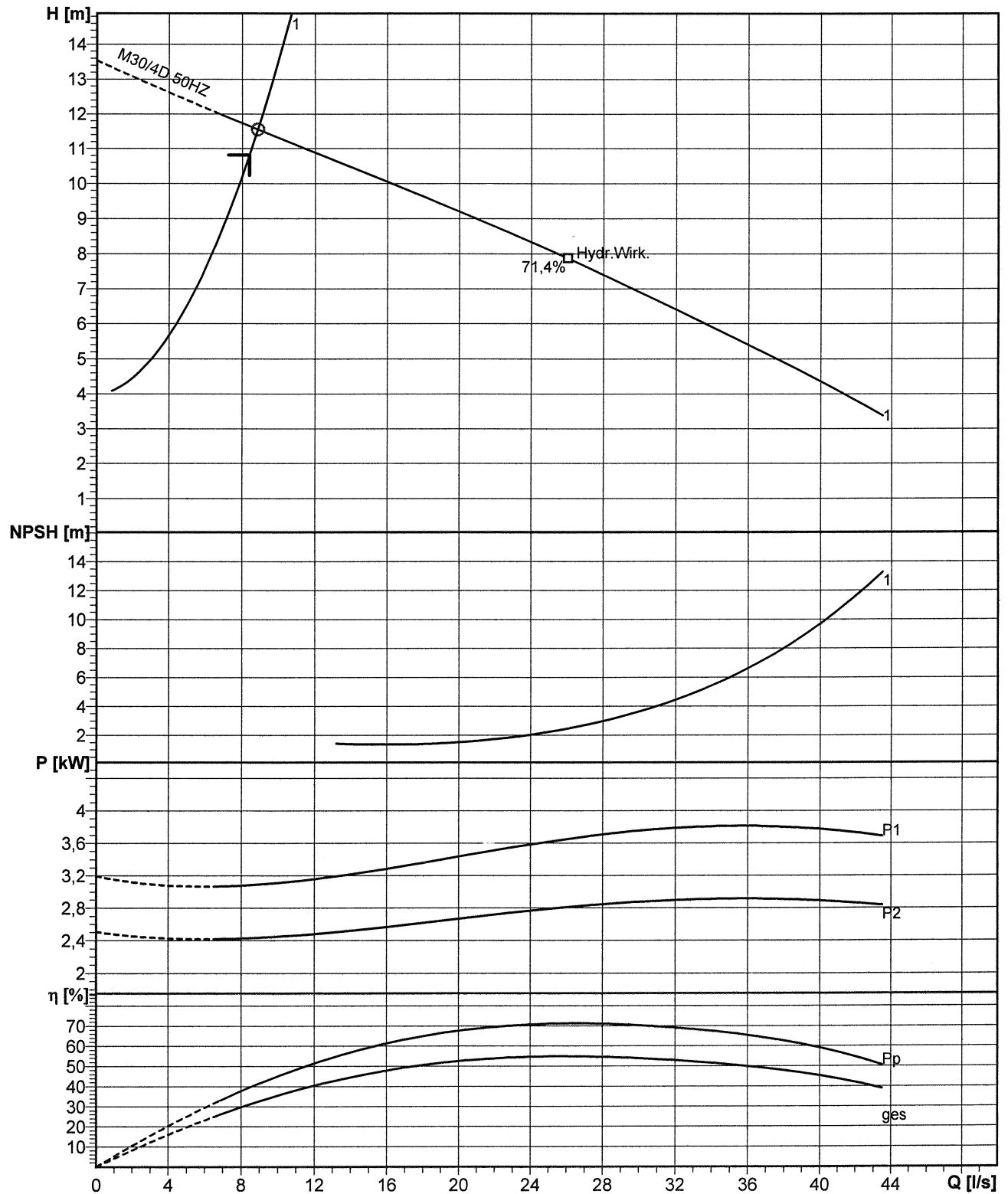
Fördermenge
8,86 l/s

Förderhöhe
11,6 m

Leistung
2,44 kW

Hydraulischer Wirkungsgrad
41,1 %

NPSH
1,9 m



Laufraddurchmesser
221 mm

Schaufelzahl
1

Laufrad
ContraBlock impeller, 1 vane

Korngröße
90 mm

Revision 2005-06-14

AFP 1041 50 Hz

PW Pusca

AFP/M1-ME3

Robuste, betriebssichere ABS Abwasserpumpe von 1,3 bis 30 kW zur Haus- und Grundstücksentwässerung im privaten, gewerblichen und kommunalen Bereich sowie in der Industrie. Druckwasserdicht gekapselte, voll überflutbare Motoren in Standard- oder ex-Ausführung. Hydraulik mit cb (contra block)-System oder Freistrom- Laufrad (Vortex). Auf Wunsch mit Mantelstrom-Kühlsystem für Trockenaufstellung lieferbar.

Fördermenge, bis zu 820 m³/h
Förderhöhe, max. 92 m

Typ: AFP 1041 50 Hz

Technische Daten

Förderstrom : 8,86 l/s
Förderhöhe : 11,6 m
Hydr. Wirkungsgrad : 41,1 %
Gesamt Wirkungsgrad : 32,4 %
Wellenleistung : 2,44 kW
Drehzahl : 1370 rpm
Laufradtyp : ContraBlock impeller, 1 vane
Motorleistung : 3 kW
Spannung : 400 V
Frequenz : 50 Hz
Sauganschluß : DN100
Druckanschluß : DN100

PW Pusca

Leistung
3 kW

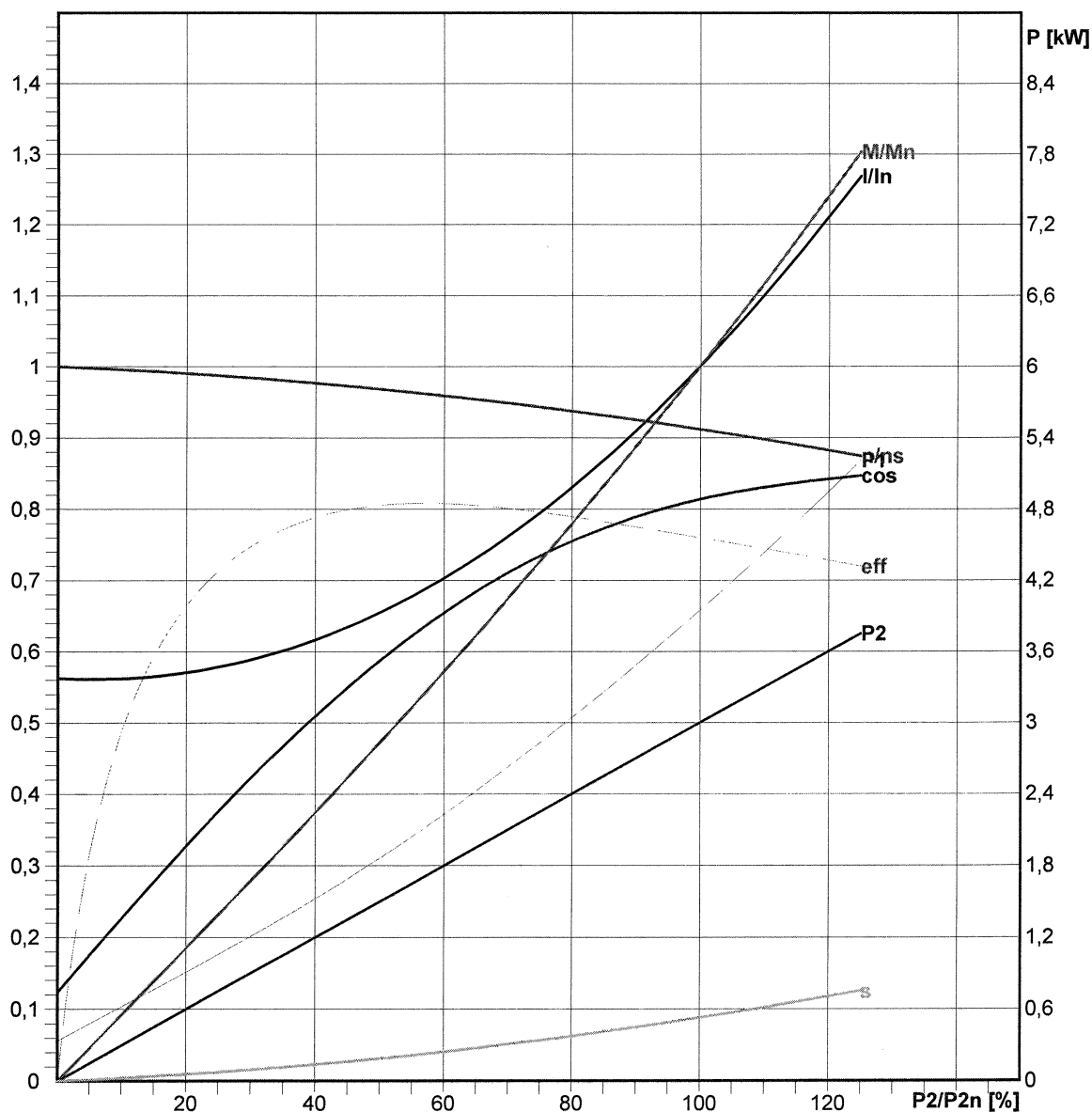
Servicefaktor

Nennndrehzahl
1370 rpm

Polzahl
4

Nennspannung
400 V

Datum
15.02.2008



Belastung	Unbelastet	25 %	50 %	75 %	100 %	125 %
P1 [kW]	0,3357	1,052	1,862	2,828	3,947	5,211
P2 [kW]	0	0,75	1,5	2,25	3	3,75
I [A]	3,94	4,05	4,58	5,56	7	8,88
eff [%]	0	71,27	80,54	79,57	76	71,96
cos φ	0,123	0,375	0,587	0,734	0,814	0,847
n [rpm]	1500	1481	1453	1415	1368	1312
M [Nm]	0	4,836	9,859	15,18	20,94	27,29
s [%]	0,0007937	1,263	3,141	5,659	8,804	12,53

Leistungstoleranz nach VDE 0530 T1 12.84

Anlaufstrom
26,6 A

Anlaufmoment
45,2 Nm

Trägheitsmoment
0,00334 kg m²

Firma
Bearbeiter
Datum

Seite 1 / 2

Anlagenauslegung

Medium

Schmutzwasser
Temperatur
Dichte
Viskosität
Dampfdruck

20
0,9983
1,002
23,39

°C
kg/dm³
mm²/s
bar

Übersicht

Naßaufstellung

Fördermenge

Höhenunterschied zw. druckseitigen Behälter und Bezugsniveau za
Verlusthöhe Druckseite Hv,d

8,4
4
6,816

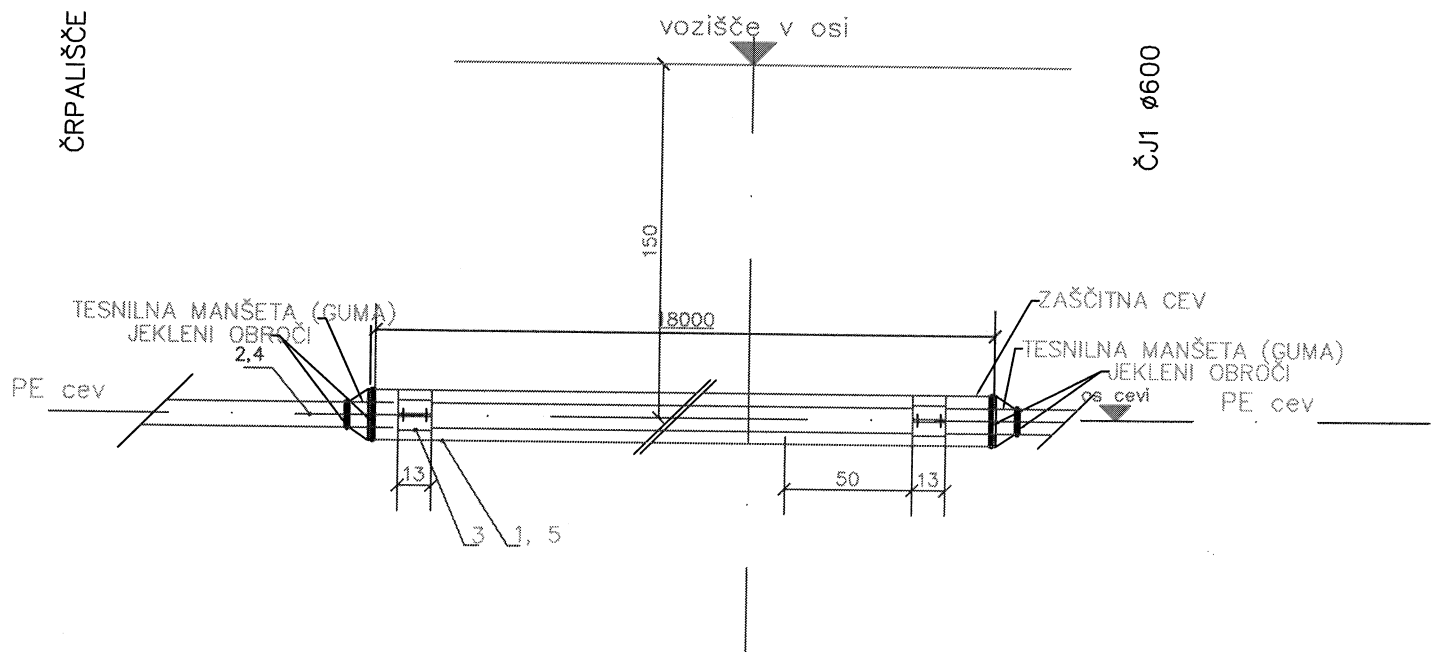
l/s
m
m

Gesamtverlusthöhe
Statische Druckhöhe
Gesamtförderhöhe

6,816
4
10,82

m
m
m

DETAJL VGRADNJE CEVI PE Ø100
V ZAŠČITNO CEV DUKTIL DN 200
ZAŠČITA SE IZVEDE 2x NA Kanal T 1-0

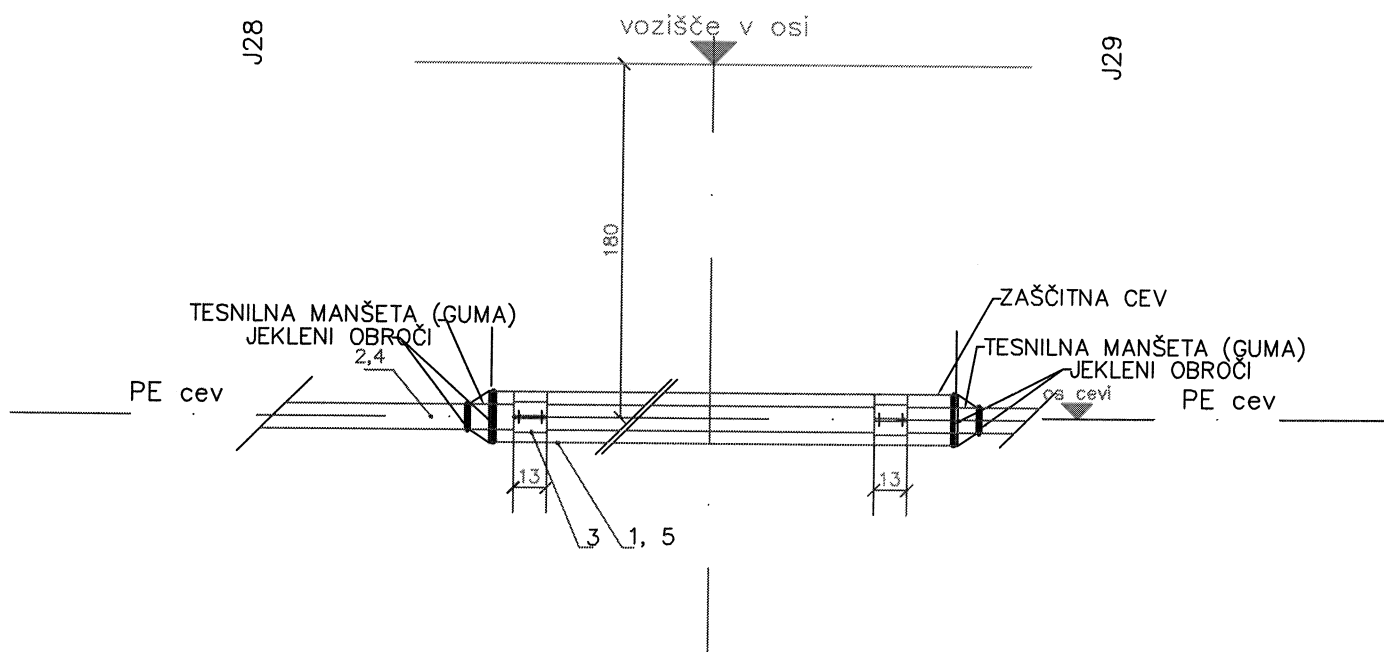


št. vzd. profila	stacionaža (m)	kota terena	kota dna kanala	dolžina
VGRADNJE PE CEVI Ø100 V ZAŠČITNO CEV DUKTIL DN 200				
T 1-0	21.45	189.54	187.53	18.00m
T 1-0	402.12	189.89	188.59	30.00m

SPECIFIKACIJA OPREME IN MATERIALA 2X

poz	opis	kos
1	- CEV DUKTIL DN200, PN10, L=18m	1
1	- CEV DUKTIL DN200, PN10, L=30m	1
2	- PE CEV	1
3	- DISTANČNI OBROČ DSI PA-4-38	3
4	- TESNILO Vi TRIDUCT DN100	2
5	- TESNILO Vi TRIDUCT DN200	2

DETAJL VGRADNJE PE CEVI
 Ø250 V ZAŠČITNO CEV DUKTIL DN 300
 ZAŠČITA SE IZVEDE 1x



št. vzd. profila	stacionaža (m)	kota terena	kota osi cevi	kota dna kanala
VGRADNJE CEVI PE/SN16 Ø250 CEVI V ZAŠČITNO CEV DUKTIL DN 300				
Kanal V 3-0	46.65	189.86		188.11

SPECIFIKACIJA OPREME IN MATERIALA
 DOLŽINA L=10,00m

poz	opis	kos
1	CEV DUKTIL DN300, PN10, L=10m	1
2	PE CEV	1
3	DISTANČNI OBROČ DSI PA-4-38	3
4	TESNILO Vi TRIDUCT DN250	2
5	TESNILO Vi TRIDUCT DN300	2

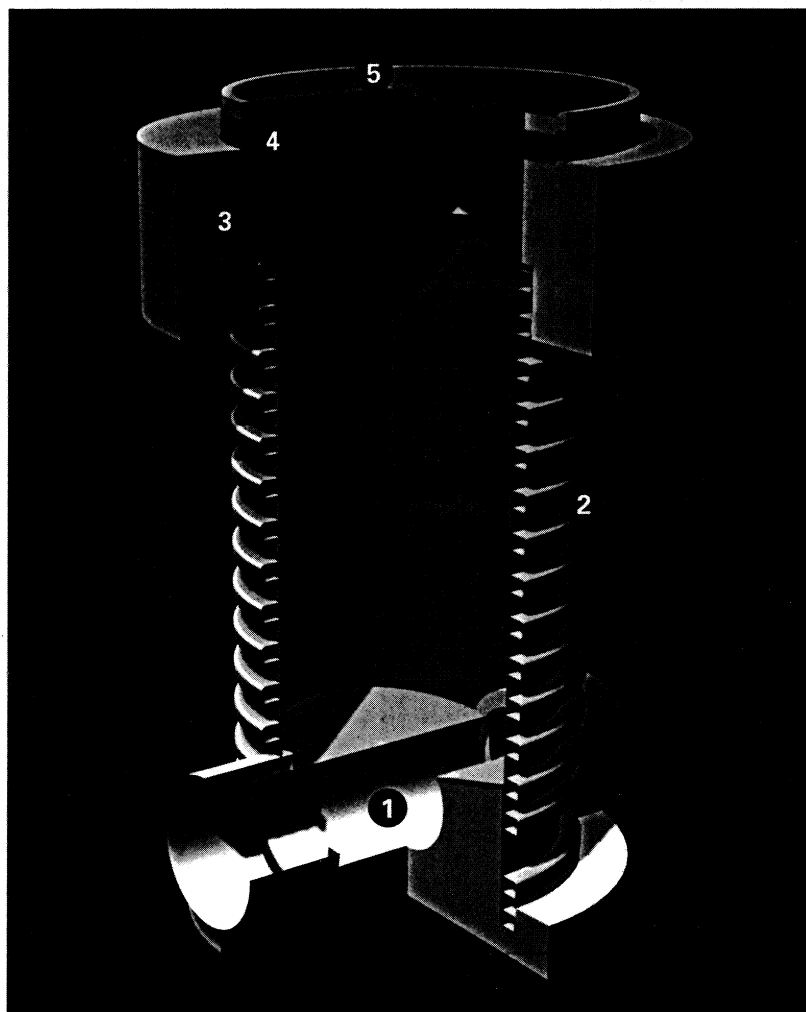
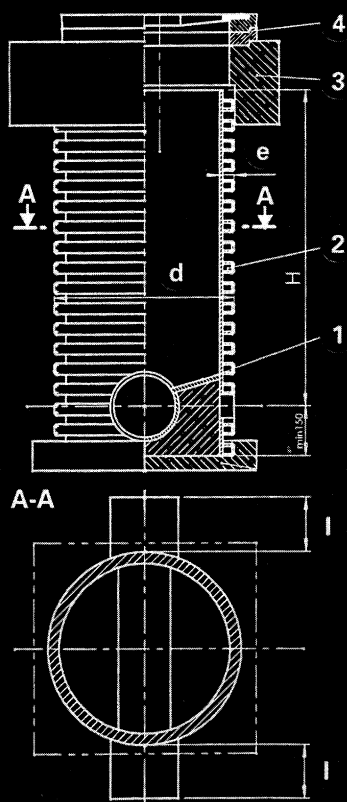
sistem PE

jaškov in požiralnikov

Vgradnja

Za utrjevanje gradbene jame jaška veljajo določila SIST EN 1610. Če stopnja zgoščenosti v projektu ni posebej predpisana, mora znašati najmanj 92% standardnega Proctorja. Material za zapolnitev se utrjuje po plasteh v širini najmanj 50 cm od stene jaška. Za zapolnitev se uporablja material z velikostjo zrn do 32 mm (prod) in do velikosti 16 mm (lomljenec).

Statične in dinamične obremenitve se ne prenašajo direktno na telo jaška, temveč se preko zaključne AB plošče prenašajo na utrjeni zasip okrog jaška. Razdalja med vrhom PE jaška in zaključno AB ploščo znaša min. 50mm.



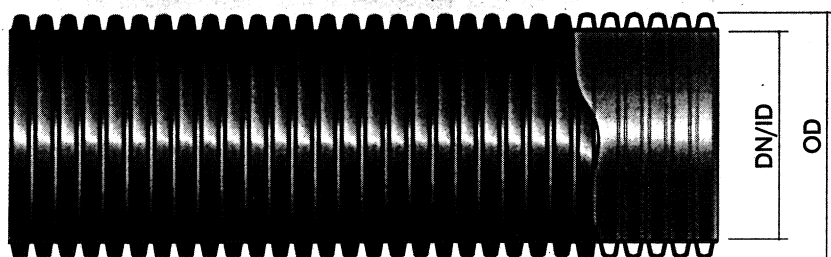
TIP B

- 1 Dno jaška (PE)
- 2 Telo jaška (PE)
- 3 Zaključna AB plošča DIN 4034 1.10
- 4 Izravnalni obroč DIN 4034 1.10
- 5 Litoželezni ali betonski pokrov

Tabela 1: Premeri in debeline sten telesa jaškov iz PE

Jašek d (mm)	Notranji premer(mm)	Višina profila e (mm)
630	535	47
800	678	61
1000	852	74

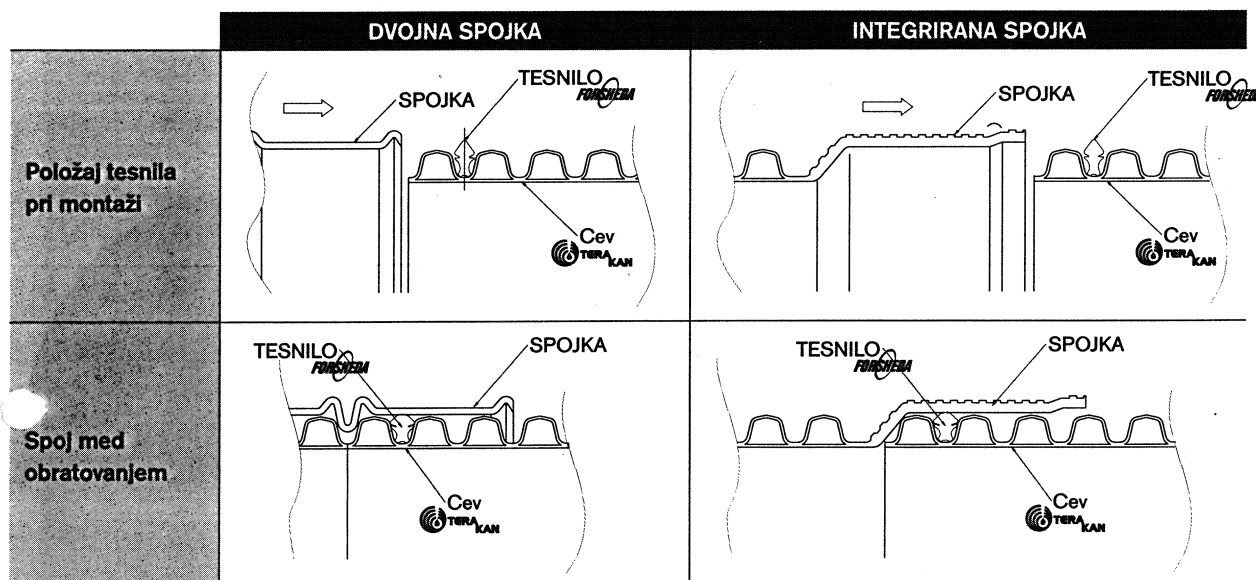
Nazivni premer	DN		250	300	400	500	600	800	1000
Zunanji premer	OD	mm	292	345	461	580	695	928	1168
SN 8	ID	mm	250	300	406	511	612	816	1026
	m	kg	2,5	4,3	7,9	12,8	17,5	31,1	46,8
SN 16	ID	mm	250	296	394	495	592	790	992
	m	kg	3,7	6,4	9,5	14,6	20,2	35,8	54,9



Spajanje cevi

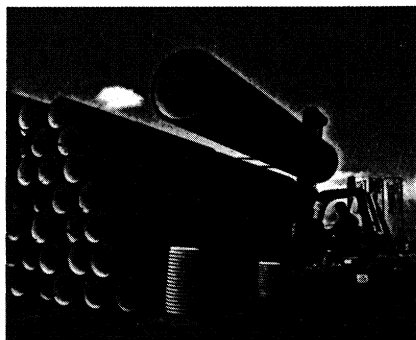
TERAKAN cevi navadno spajamo s spojkami in tesnili. Spojka je lahko integrirana na cevi ali ločeno izdelana dvojna spojka. V prvem primeru za spoj potrebujemo eno, v drugem pa dve tesnili.

Tesnilo je vstavljeno med prvi dve rebri na cevi. Skupaj s spojko se najprej očisti nečistoč in namaže z brezislinsko mastjo. Spojko se preko tesnila potiska s konstantno silo, dokler notranje omejilo ne nasede na konec cevi. Pri spajanju cevi večjih premerov se lahko uporabi razpoložljivo mehanizacijo, vendar je pri tem potrebno paziti, da se cev ne poškoduje.



Transport cevi

Nazivni premer	Zunanji premer	Palic v paleti	Cevi na tovornjaku
DN/ID	OD	kos	m
250	292,33	16	768
300	345,00	8	384
400	461,50	5	240
500	580,20	-	192
600	695,30	-	120
800	928,20	-	60
1000	1168,70	-	48



polietilenske cevi

za kanalizacijo

Potrebno debelino stene cevi pri kanalizacijskih ceveh brez pritiska določimo v odvisnosti od zunanje obremenitve, t.j. pritiska zemlje in prometa. Ker imajo plastične mase lastnost lezenja, se deformacija s časom povečuje. Razlikujemo kratkotrajno in dolgotrajno deformacijo.

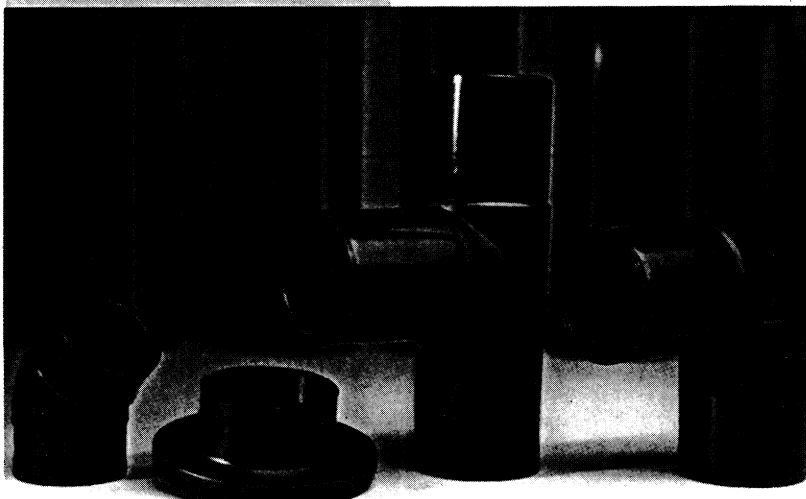
Polietilenske cevi morajo biti dimenzionirane tako, da po 50 letih dolgotrajna deformacija ni večja kot 6 %. Izračun za polietilenske cevi brez pritiska, ki so položene v zemljo, se izvede po ATV - Delovnem listu A 127 "Smernice za statični izračun kanalov in vodov za odvodnjavanje". Materiali, ki se vgrajujejo okrog cevovoda, morajo omogočiti trajno stabilnost in prevzem obremenitev v coni cevovoda v zemlji in ne smejo vplivati na material cevi. Zasip v območju cone cevi, vključno s cono posteljice, stranskim zasipom in prekrivno cono, se izvaja po smernicah standarda DIN 4033 in SIST EN 1610.

Pri spajanju cevi in fazonskih elementov se uporabljajo postopki čelenega in elektro-uporovnega varjenja.

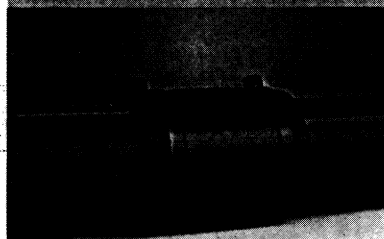
Spoj s čelnim varjenjem



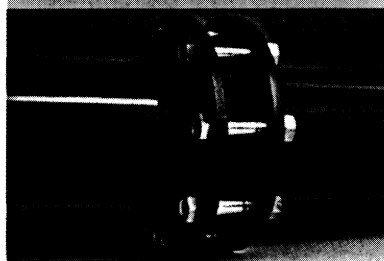
Fazonski in spojni elementi



Spoj z elektrouporovno spojko



Spoj s prirobnico



Certified ISO 9001 : 2000 by



Pridržujemo si pravico do eventualnih tehničnih sprememb.



MINERVA ŽALEC d.d.

predelava plastike in kovin • Ložnica 37 • 3310 Žalec
Tel.: +386 (0)3 713 62 00 • Fax: +386 (0)3 713 62 02
minerva@siol.net • www.minerva.si



KOVINOPLASTIKA PISKAR MP d.o.o.

Gorenjska c. 9 • 1234 Mengeš • Slovenia
Tel.: +386 (0)1 723 02 00 • Fax: +386 (0)1 723 01 70
info@kovinoplastika-piskar.si • www.kovinoplastika-piskar.si

4.1 NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU*

NAČRT IN ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA:

Načrt za izvedbo električnih inštalacij

INVESTITOR:

**Mestna občina Murska Sobota
Kardoševa ulica 2, 9000 Murska Sobota**

NAROČNIK:

**Mestna občina Murska Sobota
Kardoševa ulica 2, 9000 Murska Sobota**

OBJEKT:

Gradbeno inženirski objekt

Cevovodi za odpadno vodo

Izgradnja kanalizacijskega omrežja v naselju Pušča – komunalna kanalizacija

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE IN NJENA ŠTEVILKA

Projekt za izvedbo - PZI

ZA GRADNJO:

Nova gradnja

PROJEKTANT:

**AGJ – Ekološko svetovanje, projektiranje – inženiring
Rebernik Goran s.p. Pot na Kamensak 2, 2230 Lenart**



SVETOVANJE, PROJEKTIRANJE
inženiring
Rebernik Goran s.p.
Pot na Kamensak 2, 2230 LENART
GSM: 031 663 810, e-mail: ekol@rebernik.si

ODGOVORNI PROJEKTANT:

Marko Habjanič u.d.i.e, E-1434

MARKO HABJANIČ
univ. dipl. inž. el.
IZS E-1434

ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE PROJEKTA:

197-01/08, Lenart, februar 2010

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

Aleksander MERC udig, IZS G-1238

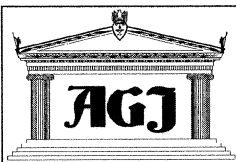
ALEKSANDER MERC
univ. dipl. inž. grad.
IZS G-1238

4.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA

4.1	Naslovna stran načrta
4.2	Kazalo vsebine načrta
4.3	Kazalo vsebine projekta
4.4	Izjava odgovornega projektanta načrta
4.5	Tehnično poročilo 4.5.1 Splošno 4.5.2 Analiza nizkonapetostnega omrežja 4.5.3 Zaščita pred električnim udarom 4.5.4 Izvedba nizkonapetostnega omrežja 4.5.5 Križanje in približevanje NN kablovoda z ostalimi komunalnimi vodi 4.5.6 Projektantski popis
4.6	Risbe

4.3 KAZALO VSEBINE PROJEKTA

Kazalo vsebine projekta se nahaja v Vodilni mapi – 0!



4.5 Tehnično poročilo

INVESTITOR : Občina Murska Sobota
NAROČNIK : Občina Murska Sobota
OBJEKT : Izgradnja kanalizacijskega omrežja v naselju Pušča
– komunalna kanalizacija
PROJEKT : PZI
ŠT PROJ : 197-01/08
O.VOD.PROJ.: Aleksander MERC udig, IZS G-1238
O. proj.faze: Marko Habjanič u.d.i.e, E-1434

TEHNIČNO POROČILO :

4.5.1 Splošno

Za »Izgradnja kanalizacijskega omrežja v naselju Pušča – komunalna kanalizacija« je potrebno izdelati projekt el. instalacij jakega toka. Za naveden objekt je potrebno izvesti el. instalacije za trifazno napetost 400 V.

NN priključek se zgradi iz obstoječega odjemnega mesta, bližnjega droga nadzemnega NN voda do glavnega razdelilnika +KMPO, kot je razvidno iz priložene situacije. Dovodni kabel je obdelan v posebni projektni mapi in ni del elektroinstalacijskega načrta.

V omenjeni el. omarici se bodo izvajale meritve električne energije, omarica bo tipske prostostoječe izvedbe kot prikazujejo priložene risbe v prilogah danega projekta.

+KMPO bo nato napajal podrazdelilnik +ND s kablom NAYY-J 4x35 + 2,5 mm² Al. Iz podrazdelilnika +ND bodo nato napajani, ščiteni in krmiljeni vsi porabniki, ki spadajo pod obratovanje črpališča.

Ves NN razvod in el. instalacije je potrebno izvesti v skladu z veljavnimi predpisi. Kabli naj bodo položeni v zemljo, vsi izkopi na območju obstoječih kablovodov morajo biti izvršeni ročno. Med gradnjo predvidenih objektov mora investitor oz. izvajalec gradbenih del preprečiti dostop kamionov in gradbenih strojev nad mehansko nezaščitene dele kablovodov ter preprečiti trajno odlaganje materiala ali posnetje materiala nad njimi. Po končanih gradbenih delih mora ostati globina vkopa ista kot do sedaj (glej projekt NN razvoda).

Ostali podatki morajo biti razvidni iz projektne naloge v gradbenem in strojnem delu.



4.5 Tehnično poročilo

Tehnični izračuni

4.5.3.1.1 Izračun koničnih moči, dimenzioniranje dovodnih kablov in vhodnih varovalk:

Pri določitvi koničnih moči in koničnih tokov računamo z vsoto instaliranih moči posameznih priključkov in z ocenjenimi faktorji istočasnosti, obremenitve moči.

$$P_k = \sum P_i \cdot f_i \quad I_k = \frac{P_k \cdot 1000}{1,73 \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

P_k (kW)	konična moč
P_i (kW)	instalirana moč
f_i	faktor istočasnosti
$\cos \varphi$	faktor moči
I_k (A)	konični tok
U (V)	nazivna napetost

Varovalni element dovodnega kabla, ki varuje kabel pred preobremenitvijo in kratkim stikom, je določen glede na konični tok in selektivnost varovanja. Presek kabla pa je določen po tabeli objavljeni v JUS N.B2.752 z upoštevanjem redukcijskih faktorjev zaradi vzporednega polaganje kablov in korekturnega faktorja zaradi povišane temperature okolice.

Z upoštevanjem vseh zgoraj omenjenih dejavnikov smo za ta tip objekta predvideli moč glavnih varovalk 3x20A, s predvidevanjem, da so uporabljeni elementi v okviru predvidenih moči in zelo nizkim faktorjem istočasnosti. V kolikor se bo pokazala potreba po večji moči, se lahko glavne vhodne varovalke povečajo (vodniki in ostali elementi so zato primerno dimenzionirani), seveda s soglasjem elektrodistribucije.

4.5.1.1. Dimenzioniranje dovodnega kabla, razdelilnik KMPO

Vsi kabli so dimenzionirani glede na nazivni tok varovalke in dovoljen padec napetosti. Osnova za kontrolo je bila predvidena dolžina napajalnih kablov razdelilnikov in nazivna moč porabnikov.

U - nazivna medfazna napetost	$U = 400 \text{ V}$	$P_{\max} = f_i \cdot P_{\text{inst}} = 4175,0 \text{ W}$
f_i - faktor istočasnosti	$f_i = 0,5$	
P_{ins} - instalirana moč	$P_{\text{inst}} = 8350 \text{ W}$	
$\cos \varphi$ - faktor delavnosti	$\cos \varphi = 0,95$	$I_{\max} = \frac{P_{\max}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = 6,34 \text{ A}$
$P_{\max}$ - maksimalna moč		
$I_{\max}$ - maksimalni tok		



4.5 Tehnično poročilo

4.5.1.2. Kontrola padca napetosti

Izračun padcev napetosti so izvedeni po obrazcu:

$$\text{Enofazni tokokrog:} \quad u = \frac{200 \cdot P \cdot l}{56 \cdot S \cdot U_f \cdot U_f}$$

$$\text{Trifazni tokokrog:} \quad u = \frac{100 \cdot P \cdot l}{56 \cdot S \cdot U \cdot U}$$

u (%)	padec napetosti
P (W)	priključna moč tokokroga ali konična moč razdelilnika
l (m)	dolžina kabla
S (mm ²)	presek vodnika ali kabla
U _f (V)	fazna napetost
U (V)	medfazna napetost

Izračunani so padci napetosti. Vrednost padcev napetosti za dovod razdelilnika so vzete iz tabele koničnih moči in dovodnih kablov.

Dovoljeni padec napetosti med napajalno točko električne instalacije in katerikoli drugo točko ne sme biti, glede na nazivno napetost, večji od naslednjih vrednosti:

1. za razsvetljavni tokokrog 3%, za tokokroge drugih porabnikov pa 5%, če se el. instalacija napaja iz nizkonapetostnega omrežja.

2. za razsvetljavni tkg. 5% za ostale pa 8%, če se el. instalacija napaja neposredno iz transformatorske postaje, ki je priključena na visoko napetost.

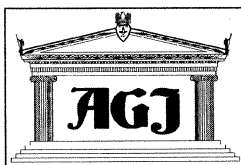
Padec napetosti na vodih ne sme presegati 3%.

U =	400	V
P _{max}	4175	W
S =	35	mm ²
l =	20	m

$$U_1(\%) = \frac{100 \cdot l \cdot P_{\max}}{56 \cdot S \cdot U^2} = 0,03 \quad \%$$

Padec napetosti je pod 3% zato odgovarja!

Glede na obremenitev in način polaganja ustreza kabel NAYY-J 4x35 + 2,5 mm² Al!



4.5 Tehnično poročilo

4.5.2 Analiza niskonapetostnega omrežja

Analiza predstavlja glede na podano konfiguracijo omrežja in konične obtežbe izračun posameznih vodov, padcev napetosti v vejah, izgube, kratkostične tokove in nazivne vrednosti varovalk izvodov. Omrežje je dimenzionirano tako, da ustreza splošnim pogojem za dobavo in odjem električne energije.

Na območju črpališča se bodo posamezni segmenti napajali in varovali pred vplivi el.toka s pomočjo el. omarice tipske izvedbe, kjer bo nameščena tipska stikalna oprema za krmiljenje in zaščito naprav. Po podatkih pridobljenih od proizvajalca se v črpališču nahajata 2 potrošnika el.energije črpalka 1 (3,95kW) in črpalka 2 (3,0kW) ter ostali porabniki v +ND razdelilniku, ki tvorijo instalirano moč objekta, ki znaša 8,35kW. Vsi predhodni in izračuni, ki si sledijo v nadaljevanju so izdelani na podlagi vhodnih podatkov proizvajalca.

Pri izračunu se upoštevajo naslednji parametri:

- napetost $U_n = 400V$ (- 10%; +10% na mestu priključne merilne omarice posameznega objekta)
- $\cos\varphi = 0,95$, tip bremena $Z = \text{konst.}$
- Faktor prekrivanja med odjemalci na posameznem izvodu je odvisen od števila odjemalcev in se določi po naslednji formuli:

$$F_{pi} = F_{p\infty} + \frac{1 - F_{p\infty}}{\sqrt{n}}$$

F_{pi} - faktor prekrivanja bremen pri odjemalcu

n – število odjemalcev priključenih za odjemalcem i

$F_{p\infty}$ - faktor prekrivanja bremen pri neskončnem številu odjemalcev odvisen

od stopnje elektrificiranosti objekta (0,15)

Trajno dovoljeni toki kablovodov

Pri dimenzioniranju odvodov za objekt, je upoštevana povprečna vrednost obremenitev objekta. Le te nam določajo tokovno obremenitev kabskega odvoda (I_{br}). Celotni padec napetosti (d_{uc}) ne presega vrednosti $\pm 10\%$ na mestu priključne merilne omarice objekta. Uporabljen je presek kabla, ki je tipiziran s strani elektro distribucije (NAYY-J 4x25 + 2,5mm² Al). Trajno dovoljeni tok za posamezne prereze kablov določimo oziroma izračunamo po navodilih za polaganja in prevzem elektroenergetskih kablov nazivne napetosti 1kV do 35 kV (EIMV, referat št. 1260). Tok, ki teče skozi katerekoli vodnik med trajnim obratovanjem, ne sme povzročiti višjih temperatur, kot je najvišja dovoljene temperatura za kable s PVC izolacijo (70°C) (DIN VDE 0298 T.2, tabela št. 6). Zahteva je izpolnjena, če tok izoliranih vodnikov ni večji od vrednosti, izbrane iz tabel tega standarda glede na tip električne napeljave in korekcije z ustreznimi korekcijskimi faktorji. Trajno dovoljen tok za posamezne prereze izberemo po tabeli št.9.1 (DIN VDE 0298 T.2) in znaša za:

NAYY-J 4 x 35 mm² položen v zemlji 111 A



4.5 Tehnično poročilo

Pri izračunu upoštevamo sledeče korekcijske faktorje:

f_1 – korekcijski faktor za preračunavanje tokovne obremenitve kablov položenih v ceveh in v zemlji v odvisnosti od temperature zemljišča (20°C), faktorjem obremenitve (0,7), specifične toplotne upornosti zemlje (1km/W). Za tak tip polaganja ta standard priporoča znižanje trajno dovoljenega toka na 85% glede na tok iz tabele.

Tako znaša $f_1 = 0,80$.

f_2 – korekcijski faktor za skupinske tokokroge, odvisen od specifične toplotne upornosti zemljišča in faktorja dnevne obremenitve kabla (0,7).

$f_2 = 1$ (en sistem kablovodov v cevi)

Trajno dovoljeni tok za kabel NAYY-J uporabljen v našem primeru, s prerezom vodnikov 25 ob upoštevanju korekcijskih faktorjev znaša:

$$I_{z35} = I_{tr35} \times f_1 \times f_2 = 111 \times 0,80 \times 1 = 88,8\text{A}$$

Zaščita pred prevelikimi toki (v skladu s standardom VDE 0102):

Pri okvarah (kratkih stikih) na NN vodih pomenijo daljši izklopni časi povečano stopnjo ogroženosti. Na izklopni čas ob izbrani velikosti varovalke vpliva velikost toka kratkega stika. Manjša kot je ta, daljši so izklopni časi.

Za dimenzioniranje varovalk moramo upoštevati najbolj neugodne primere, ko so kratki stiki na koncu izvodov. Takrat so kratkostični tokovi zaradi veliki upornosti kratkostične zanke majhni, ti tokovi morajo povzročiti prekinitev zaščitnih varovalk. Da bi varovalka pravočasno pregorela, mora biti kratkostični tok za faktor k večji od nazivnega toka varovalke. V kolikor z varovalko na začetku izvoda ne moremo zadostiti temu pogoju, je potrebno primerne varovalke vstaviti tudi v podveje, tako da je v vsaki veji izpolnjen pogoj:

$$I \frac{I_k}{I_v} \geq 2,5 \text{ (veljavni predpis } k=2,5)$$

I_k - kratkostični tok (A)

I_v - nazivni tok zaščitne naprave (A)

Kabelska mreža bo varovana glede na dopustne obremenitve kablov. V primeru, da se na trasi menja presek kabla, se mora upoštevati selektivnost varovanja na začetku spremembe – menjave prerezov. Največja še dopustna varovalka za varovanje obravnavanega kablovoda na njegovem začetku je 100A.

$$\text{Tako znaša } I \frac{I_k}{I_v} = 3,9$$



4.5 Tehnično poročilo

Zaščita pred preobremenitvenim tokom:

Kablovod je zaščiten pred preobremenitvijo, če sta izpolnjena naslednja pogoja:

1. Nazivni tok zaščitne naprave (talilne varovalke) mora biti večji od toka za katerega je tokokrog predviden in manjši od trajno dovoljenega toka kabla (varovanje kabla).

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

I_B – predvideni bremenski tok

I_n – nazivni tok zaščitne naprave (A)

I_z – trajno dovoljeni tok za predvideni kabel (A)

Za naš primer velja $8.61 \leq 20 \leq 88.8$!

2. Tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave mora biti enak trajnemu vzdržnemu toku vodnika ali kabla oziroma manjši od 1,45 x vrednosti tega toka.

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

$$I_2 = k \cdot I_n$$

I_2 - tok, ki zagotavlja delovanje zaščitne naprave (A) pri zanjo normalnih pogojih delovanja,

k - faktor za izračun zgornjega preizkusnega toka (za NN taljive varovalke nad 20 A znaša 1,6)

$$\frac{I_v}{I_b} \geq 1,1$$

I_v - nazivni tok zaščitne naprave (A),

I_b - predvideni bremenski tok (A).

Vrednost toka je naslednja: $I_2 = k \cdot I_n = 1.6 \cdot 25 = 32 \text{ A}$

Preverimo še dani pogoj, kjer je $32 \leq 1.45 \cdot 88.8$ oziroma 128.76 in ugotovimo, da je pogoj izpolnjen!



4.5 Tehnično poročilo

4.5.3 Zaščita pred električnim udarom

Kot zaščita proti posrednim dotikom je v obravnavanem nizkonapetostnem omrežju uporabljen sistem instalacije TN C, v katerem sta nevtralni vodnik N in zaščitni vodnik PE združena v vodnik PEN do priključno merilne omarice in naprej do glavnega razdelilca v objektu, od tu naprej pa bosta vodnika N in PE ločena. PEN vodnik kableskega nizkonapetostnega omrežja je potrebno povezati s temeljnim ozemljilom napajane objekta in z vsemi kovinskimi deli, ki bi morebiti lahko prišli pod napetost, zaradi okvar. V objektu mora biti izvedena izenačitev potencialov. Od priključne omarice se položi tračno ozemljilo v dolžini 20 m. Za ozemljilo se uporabi pocinkani železni valjanec 25 x 4 mm, ki se ga položi v zemljo ob nizkonapetostnem kablu v globini 60 cm. Usedalnik Č.N. je delno izveden iz nerjavečega jekla in ga je potrebno ozemljiti s tračnim ozemljilom kot je razidno iz priloženih risb. Učinkovitost teh ukrepov (izenačitev potencialov in temeljnih ozemljil) se mora preveriti z merjenjem, skladno z 8. členom pravilnika o tehniških normativih za zaščito nizkonapetostnih omrežij pripadajočih transformatorskih postaj (Ur. list FRJ st. 13/78 od 17.3 1987).

4.5.4 Izvedba el. instalacij

Opis trase nizkonapetostnega kablovoda za izvedbo el. instalacije

NN priključek se zgradi iz obstoječega odjmnega mesta, bližnjega droga nadzemnega NN voda do glavnega razdelilnika +KMPO, kot je razvidno iz priložene situacije. Dovodni kabel je obdelan v posebni projektni mapi in ni del elektroinstalacijskega načrta.

V omenjeni el. omarici se bodo izvajale meritve električne energije, omarica bo tipske prostostoječe izvedbe kot prikazujejo priložene risbe v prilogah danega projekta.

+KMPO bo nato napajal podrazdelilnik +ND s kablom NAYY-J 4x35 + 2,5 mm² Al. Iz podrazdelilnika +ND bodo nato napajani, ščiteni in krmiljeni vsi porabniki, ki spadajo pod obratovanje črpališča.

Ves NN razvod in el. instalacije je potrebno izvesti v skladu z veljavnimi predpisi. Kabli naj bodo položeni v zemljo, vsi izkopi na območju obstoječih kablovodov morajo biti izvršeni ročno. Med gradnjo predvidenih objektov mora investitor oz. izvajalec gradbenih del preprečiti dostop kamionov in gradbenih strojev nad mehansko nezaščitene dele kablovodov ter preprečiti trajno odlaganje materiala ali posnetje materiala nad njimi. Po končanih gradbenih delih mora ostati globina vkopa ista kot do sedaj (glej projekt NN razvoda).

Ostali podatki morajo biti razvidni iz projektne naloge v gradbenem in strojnem delu.

Kabelska kanalizacija

Pod voznimi površinami je predvidena kabelska kanalizacija, ki se izdelava iz Stigmaflex cevi 1 x ϕ 160mm. Cev se položi v zemljo v globino 100 cm na betonsko



4.5 Tehnično poročilo

podlogo in obbetonira, jarek pa zasuje z izkopanim materialom z nabijanjem v plasteh po 20 cm.

Pri vleki kabla v cevi je potrebno paziti, da ne presežemo maksimalne dopustne vlečne sile, ki je za obravnavani kabel v primeru ko se le ta vleče z ustrezno nogavico manjša od:

F_d - dopustna vlečna sila (daN)

D - zunanji premer kabla (mm)

$$F_{d35} = 0,5 \cdot D^2 = 0,5 \cdot 34,9^2 = 609 \text{ daN}$$

Kabel položen prosto v zemlji

Na delih, kjer bo kabel položen prosto v zemlji, izkopljemo jarek 80 x 40 cm izdelamo posteljico iz dvakrat sejanega peska, na katero položimo kabel, ga obsujemo v debelini 10 cm z istim materialom ter zaščitimo s PVC koriti. Jarek zasujemo z ne grobim materialom, ki ga nabijamo v plasteh po 20 cm. Na globini 50 cm v jarek položimo tudi pocinkan valjanec 25x4 mm in na globini približno 30 cm položimo opozorilni trak z napisom POZOR ELEKTROENERGETSKI KABEL.

Pri lomih trase moramo paziti, da kabla ne krivimo bolj od dopustnega polmera krivljenja. Za kabel NAYY-J 4 x 25mm² + 2,5mm² znaša:

R - dopustni polmer krivljenja (mm)

D - zunanji premer kabla (mm)

$$R_{35} = 12 \cdot D = 12 \cdot 34,9 = 419 \text{ mm}$$

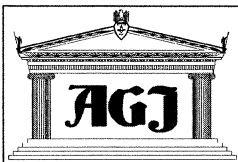
Kabelska nizkonapetostna priključno merilna omarica (+KMPO)

Kabelska priključno merilna omarica dimenzij:
tip KMPO 3 prostostoječa:

- višina 900 mm
- širina 450 mm
- globina 190 mm,

s stopnjo zaščite pred udarom trdih teles in tekočin IP 54 z možnostjo priključne sponke za kabel prereza do 240 mm².

Pred previsoko napetostjo dotika morajo biti priključne merilne omarice zavarovane z enako zaščito, kot je zaščiteno pripadajoče nizkonapetostno omrežje, oziroma objekt, ki ji ta omarica pripada. V omarico se speljeta tudi pocinkana valjanca. V



4.5 Tehnično poročilo

omarici bo nameščen števec za merjenje porabe električne energije. V spodnji del omarice namestimo tarifni odklopnik, ki je izdelan in preizkušen po EN 60898, IEC 27. Tarifni odklopnik mora ustrezati tudi splošnim pogojem za dobavo in odjem električne energije dobavitelja električne energije. Za vse stanovanjske objekte se ti odklopniki nastavijo na vrednosti, ki so določene z elektroenergetskimi soglasji za posamezni objekt (20, 25A). Poleg tarifnega odklopnika v spodnjem delu nameščene še vrstne sponke, prenapetostni odvodniki z NN predvarovalkami 100A v varovalčnem ločilniku. Prenapetostni odvodniki so zaščitnega razreda B2, ki služijo za zaščito opreme pred prenapetostjo. Omarica mora biti nameščena tako, da je do nje mogoč dostop ob vsakem času, kar je zlasti pomembno v primeru okvar. Vežalna shema omarice za TN sistem je predložena v načrtih.

Za preklop tarife števca, v omarico namestimo stikalno uro. Razpored opreme v priključni omarici je razviden iz 4.6.2.

Na koncu priključnega kabla v omarici je potrebno namestiti ustrezno ploščico s podatki o kablu: tip kabla, presek kabla, dolžina kabla, vir napajanja.

Merilna omarica mora imeti na vratih oznako namembnosti omarice, navedbo napetosti, ime izvajalca in leto izdelave.

Omarica mora biti opremljena tudi z žepom s pripadajočo dokumentacijo v plastificirani zaščiti: vežalna shema, razporeditev opreme, eventualna druga dokumentacija. V omarici je potrebno označiti tudi smer vrtilnega polja, ki mora biti desno.

4.5.5 Križanje in približevanje NN kablovoda z ostalimi komunalnimi vodi

Pri izvedbi NN kablovoda lahko naletimo na ostale komunalne naprave, zato so v nadaljevanju opisani ustrezni odmiki:

Vodovod :

približevanje:

R_{min} = razmak med najbližjimi robovi instalacij

$R_{min} > 0,5$ m za cevovode nižjega tlaka in za hišne priključke

$R_{min} > 1,5$ m za magistralne cevovode

- 30 % v primeru če sta obe instalaciji zaščiteni s specialno mehansko zaščito

križanje :

d = svetli razmak

$d > 0,5$ m za magistralne cevovode

$d > 0,3$ m za priključne cevovode

(razmaka sta enaka tudi v primeru zaščitne cevi za kabel)



4.5 Tehnično poročilo

Kanalizacija :

približevanje:

$d > 1,5$ m za kanale večje ali enake fi 60/90 cm

$d > 0,5$ m za manjše kanalizacijske cevi ali hišne priključke

križanje :

h = globina od temena

$d > 0,3$ m

$h > 0,8$ m kot mehanska zaščita se polagajo TPE cevi fi 160 mm ali 200 mm v sloju 5 cm suhega betona

$h < 0,8$ m kot mehanska zaščita se polagajo Fe cevi fi 150 mm v sloju 5 cm suhega betona

Plinovod:

polaganje elektroenergetskega kabla nad ali pod plinovodom ni dovoljeno razen na mestu

križanja približevanje:

$R_{min} > 1,5$ m za magistralne plinovode $p > 4$ bar

$R_{min} > 0,5$ m za plinovode $p < 4$ bar in hišne priključke

križanje :

$d > 0,5$ m za magistralni plinovod

$d > 0,3$ m za priključni plinovod

(razmaka sta enaka tudi v primeru zaščitne cevi za kabel)

Objekti (temelj):

približevanje:

$d > 0,6$ m

Telekomunikacijski vodi :

približevanje:

$d > 0,3$ m

križanje :

$d > 0,3$ m

Križanje se izvede praviloma pod kotom 90° , nikoli pa ne manjšim od 45° .



4.5 Tehnično poročilo

Električni kabli do 1 kV :

približevanje:

$d > 0,07\text{m}$

Pred začetkom izvedbe zemeljskih del za izvedbo kableske kanalizacije, je potrebno zakoličiti traso tangiranih obstoječih komunalnih vodov.

OPOMBA:

Pri paralelnih potekih trase oziroma križanjih energetskega kablovoda z ostalimi komunalnimi vodi je potrebno dosledno upoštevati soglasja upravljalcev teh naprav.

4.5.6 Rekapitulacija stroškov

REKAPITULACIJA STROŠKOV SKUPAJ

NAPAJALNI KABLI	1.125,43 €
RAZDELILNIKI	5.500,00 €
OZEMLJILA	469,68 €
ELEKTRO OPREMA IN INSTALACIJE SKUPAJ	7.095,11 €

OPOMBA:

V cenah ni zajet DDV. Točne cene se dobijo v fazi zbiranja ponudb izvajalcev del!



4.6 Risbe

1/1	Situacija z vrisanimi vodi	M 1:250
1/6	Shema stikalnega bloka +KMPO	/
2/6	Izgled razdelilnika +ND	/
3/6	Shema stikalnega bloka +ND	/
4/6	Izvedba kabelskega kanala za različno št. kablov	/
5/6	Izgled polaganja 1kV kabla napetosti do 250V proti zemlji s TK kabli	/
6/6	Izgled križanja 1kV kabla s cevmi vodovoda ali kanalizacije	/