VODNOGOSPODARSKI BIRO MARIBOR d.o.o.

Glavni trg 19c, 2000 Maribor, Slovenija, tel.: +386 (0)2 2346 500, fax: +386 (0)2 2346 520
E-mail: tajnistvo@vgb.si, Website: http://www.vgb.si

0-2.1 NASLOVNA STRAN PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

2 - načrti s področja gradbeništva
NAČRT ČRPALIŠČA

NAROČNIK/INVESTITOR: OBČINA GORIŠNICA
Tržaška 19,
1000 Ljubljana

OBJEKT: **NAMAKALNI SITEM FORMIN - TEHNOLOŠKA POSODOBITEV ČRPALIŠČA**

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE: **PZI** - načrt projektne dokumentacije za izvedbo gradnje

ŠTEVILKA REDNIKA/ZVEZKA: **1/1**

PROJEKTANT: **VODNOGOSPODARSKI BIRO MARIBOR d.o.o,**
Glavni trg 19c,
2000 Maribor,
Direktor:
Boštjan Rozman, udig

M.P. podpis
VODNOGOSPODARSKI BIRO MARIBOR d.o.o. 5
2000 Maribor, Glavni trg 19c

POOBLAŠČENI INŽENIR: **Iztok Čuješ, kom.inž., G-9300**

M.P. Podpis
IZTOK ČUJEŠ kom.inž. IZS G-9300

VODJA PROJEKTA: **Iztok Čuješ, kom.inž., G-9300**

IZTOK ČUJEŠ kom.inž. IZS G-9300

ŠTEVILKA PROJEKTA: **4157/21**

KRAJ IN DATUM IZDELAVE PROJEKTNE DOKUMENTACIJE: **Maribor, december 2021**

IZVOD št. **1 2 3 4 A**

2 KAZALO VSEBINE PROJEKTA št. 4157/21

1 Naslovna stran

2 Kazalo vsebine

3 Obvezne priloge

4 Poročilo

4.1 NS 4
.1 splošno 4
4.1.1. Opis kontroliranja porabe vode 4
4.1.2 Namakalni cikel 4
4.1.3 Kulture 5
4.2.4 IZRAČUN POTREBNE KOLIČINE VODE ZA NAMAKANJE 5
.4.1 Potrebe po vodi 5
.4.2 Namakalna oprema 5
.4.3 Določitev pretoka za uporabo visokotlačne opreme (bobenski namakalnik s topom) 5
.4.4 Določitev pretoka za uporabo visokotlačne opreme (bobenski namakalnik z namakalno rampo) 6
.4.6 Določitev maksimalnega pretoka v črpališču 8
4.2 Tehniški opis – črpališče - strojni del 9
4.2.1. projektna naloga 9
4.2.2. opis delovanja 10
4.2.3. OPIS IZVEDBE 11
.1. sesalni cevovodi 11
.2. črpalke 12
.3. TLAČNI CEVOVODI 12
4.2.4. izbira opreme 13
.1. izbira črpalk 13
.2. nizkotlačna črpalka 13
.3. visokotlačna črpalka 13
4.2.5. SPLOšNO 14
4.3 OCENA INVESTICIJE 15

5 Tehnični prikazi

G 1	Pregledna situacija - DOF	M 1 : 5000
G 2	Pregledna situacija – ZKN	M 1 : 500
G 3	Tloris črpališča	M 1 : 50
G 4	Prerezi črpališča	M 1 : 50
G 5	Sesalni vodi	M 1 : 50
G 6	Pregledna situacija NS – ZKN	M 1 : 5000
G 7	Pregledna situacija NS – ZKN - GERK	M 1 : 5000

Tehnični listi črpalk

6 Popis del in projektantski predračun

3 OBVEZNE PRILOGE

1.A PODATKI O UDELEŽENCIH, GRADNJI IN DOKUMENTACIJI

2.A IZJAVA PROJEKTANTA IN VODJE PROJEKTA V PZI

3 KAZALO VSEBINE PROJEKTA

4 SPLOŠNI PODATKI O GRADNJI

PRILOGA 1A

PODATKI O UDELEŽENCIH, GRADNJI IN DOKUMENTACIJI

INVESTITOR	
ime in priimek ali naziv družbe	**Občina Gorišnica**
naslov ali sedež družbe	**Gorišnica 83a, 2272 Gorišnica**
elektronski naslov	obcina.gorisnica@eu
telefonska številka	**2 743 11 10**
davčna številka	**81877790**
OSNOVNI PODATKI O GRADNJI	
naziv gradnje	
naziv gradnje se določi po namenu glavnega objekta	
kratek opis gradnje	**tehnološka posodobitev črpališča NS Formin, zamenjava strojne in elektro opreme**
Seznam objektov, ureditev površin in komunalnih naprav z navedbo vrste gradnje.	
vrste gradnje	☐ **novogradnja - novozgrajen objekt**
Označiti vse ustrezne vrste gradnje	☐ **novogradnja - prizidava**
	☑ **rekonstrukcija**
	☐ **sprememba namembnosti**
	☐ **odstranitev**
DOKUMENTACIJA	
vrsta dokumentacije	**PZI**
(IZP, DGD, PZI, PID)	
	☐ **sprememba dokumentacije**
PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI	
številka projekta	**4175/21**
datum izdelave	**1.12.2021**
PODATKI O PROJEKTANTU	
projektant (naziv družbe)	**Vodnogospodarski biro Maribor d.o.o.**
naslov	**Glavni trg 19/c, 2000 Maribor**
vodja projekta	**Iztok Čuješ**
identifikacijska številka	**G-9300**
podpis vodje projekta	

IZTOK ČUJEŠ
kom.inž.
IZS G-9300

odgovorna oseba projektanta	**Boštjan Rozman**
podpis odgovorne osebe projektanta	

VODNOGOSPODARSKI BIRO MARIBOR d.o.o. 3
2000 Maribor, Glavni trg 19c

UDELEŽENI STROKOVNJAKI PRI PROJEKTIRANJU

Neustrezno izpusti ali dodaj vrstice. V fazi DGD in pri PZI za odstranitev se kot "gradiva, ki so jih izdelali" navedejo kakršnakoli gradiva, ki služijo vodji projekta pri pripravi DGD ali PZI za odstranitev (skice, detajli, izračuni, strokovne podlage, ki jih pred izdelavo zahtevajo področni predpisi, npr. geodetski načrt, geomehansko poročilo), v fazi PZI in PID pa načrti ter poročila o preveritvi ustreznosti strokovnih rešitev, kadar se pri projektiranju ne uporabljajo pravila evrokodov ali tehničnih smernic.

POOBLAŠČENI ARHITEKTI	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	
POOBLAŠČENI INŽENIRJI S PODROČJA GRADBENIŠTVA	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	**Iztok Čuješ, kom.inž. G-9300**
navedba gradiv, ki so jih izdelali	**načrti s področja gradbeništva**
POOBLAŠČENI INŽENIRJI S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	**Bojan Potočnik, inž.el. E-0356**
navedba gradiv, ki so jih izdelali	**načrti s področja elektrotehnike**
POOBLAŠČENI INŽENIRJI S PODROČJA STROJNIŠTVA	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	
POOBLAŠČENI INŽENIRJI S PODROČJA TEHNOLOGIJE	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	
POOBLAŠČENI INŽENIRJI S PODROČJA POŽARNE VARNOSTI	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	
POOBLAŠČENI INŽENIRJI S PODROČJA GEOTEHNOLOGIJE IN RUDARSTVA	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	
POOBLAŠČENI INŽENIRJI S PODROČJA GEODEZIJE	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	
POOBLAŠČENI INŽENIRJI S PODROČJA PROMETNEGA INŽENIRSTVA	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	
POOBLAŠČENI KRAJINSKI ARHITEKTI	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	
POOBLAŠČENI PROSTORSKI NAČRTOVALCI	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	
STROKOVNJAKI DRUGIH STROK	
ime in priimek, strokovna izobrazba	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	

neustrezno izpusti ali po potrebi dodaj vrstice

PRILOGA 2B

IZJAVA PROJEKTANTA IN VODJE PROJEKTA V PZI

PROJEKTANT	
projektant (naziv družbe)	**Vodnogospodarski biro Maribor d.o.o.**
naslov	**Glavni trg 19c, 2000 Maribor**
odgovorna oseba projektanta	**Boštjan rozman**

IN VODJA PROJEKTA	
vodja projekta	**Iztok Čuješ, kom. inž.**
identifikacijska številka	**G-9300**

IZJAVLJAVA

- da je projektna dokumentacija skladna z zahtevami prostorskega izvedbenega akta, gradbenimi in drugimi predpisi, da omogoča kakovostno izvedbo objekta in racionalnost rešitev v času gradnje in vzdrževanja objekta,

- da so izbrane tehnične rešitve, ki niso v nasprotju z zakonom, ki ureja graditev, drugimi predpisi, tehničnimi smernicami in pravili stroke,

- da so s projektno dokumentacijo izpolnjene bistvene in druge zahteve,

- da so bili pri izdelavi projektne dokumentacije vključeni vsi ustrezni pooblaščeni arhitekti, pooblaščeni inženirji ter drugi strokovnjaki, katerih strokovne rešitve so potrebne glede na glede na namen, vrsto, velikost, zmogljivost, predvidene vplive in druge značilnosti objekta tako, da je ta izdelana celovito in medsebojno usklajena.

vodja projekta	**Iztok Čuješ, kom.inž.**
identifikacijska številka	**G-9300**
podpis vodje projekta	

IZTOK ČUJEŠ
kom.inž.
IZS G-9300

odgovorna oseba projektanta	**Boštjan Rozman**
podpis odgovorne osebe projektanta	

VODNOGOSPODARSKI BIRO MARIBOR d.o.o. 3
2000 Maribor, Glavni trg 19c

PRILOGA 4

SPLOŠNI PODATKI O GRADNJI

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI	
naziv gradnje	**NAMAKALNI SISTEM FORMIN - TEHNOLOŠKA POSODOBITEV ČRPALIŠČA**
kratek opis gradnje	**zamenjava strojne in elektro opreme v črpališču**
kratek opis spremembe zaradi večjih odstopanj od gradbenega dovoljenja	
Izpolniti, če gre za spremembo gradbenega dovoljenja.	
kratek opis pripravljalnih del	
VRSTE GRADNJE	**REKONSTRUKCIJA**
glavni objekt	**črpališče**
pripadajoči objekti	
objekt z vplivi na okolje	**NE**
številka GD za obstoječe objekte	**351-2058/93-1**
datum GD za obstoječe objekte	**16.7.1994**
navedba uprav. organa, ki je izdal GD	**RS občina Ptuj, sekretariat za urejanje prostora in varstvo okolja**

ZEMLJIŠČA ZA GRADNJO	
	☐ gradnja se nanaša na stavbo
	☐ seznam zemljišč je v priloženi tabeli

SEZNAM A: OBJEKTI IN UREDITVE POVRŠIN
Izpolniti v IZP, DGD, PZI, PID samo za stavbe.
katastrska občina
številka katastrske občine
parc. št.

SEZNAM B: POTEKI PRIKLJUČKOV NA GJI
Seznam se izpolni samo v DGD, ne pri spremembi namembnosti in za prijavo gradnje.
OSKRBA S PITNO VODO
katastrska občina
številka katastrske občine
parc. št.
ELEKTRIKA

4 TEHNIČNO POROČILO

4.1 NS

.1 splošno

Površina NS Formin obsega 336 ha kmetijskih površin. (površina po GERK-ih znaša ~232 ha)
Lokacija NS je v glavnini na levi strani dovodnega kanala HE Formin in na severu do železniške proge Ptuj – Ormož. Manjši del namakalnih površin se nahaja tudi na desni strani odvodnega kanala HE Formin pod strojnico HE Formin.

Izgrajen je t.i. polstabilni namakalni sistem, ki ima stalno črpališče vode in vkopan glavni cevovod do parcele z vgrajenimi hidranti v jaških. Na hidrante, ki so povezovalni del med podzemnim in nadzemnim delom namakalnega sistema, so lahko priključeni aluminijasti razvodni cevovod za namakalne linije z razpršilci, polietilenski razvodni cevovod za namakalne linije s kapljači ali mikrorazpršilci ali bobnasti namakalnik (rolomat).

4.1.1. Opis kontroliranja porabe vode

Za merjenje pretočne količine bo v črpališču vgrajen magnetno-induktivni merilec pretoka, DN 250 NP16 (q = 12-490 l/s) npr. E+H, tip PROMAG W 10.
Priključitev namakalne opreme (rolomati - oroševalni sistem ali kapljači oz. mini razpršilci) je možen na posameznih namakalnih hidrantih, nameščenih na primarnem in sekundarnem namakalnem cevovodu.
Na hidrant se preko hidrantnega ključa (na katerem je instaliran vodomer za individualno porabo vode) in z gibljivo cevjo priklopi bobenski namakalnik ali cevni sistemi z minirazpršilci. Za namakanje namakalnega pasu levo ali desno od hidranta oziroma za parcele preko ali do katerih ne poteka namakalni cevovod se uporabijo aluminijaste hitrospojne ali ustrezne gasilske cevi.
Zaradi racionalnejšega hidravličnega dimenzioniranja črpališča in cevne mreže ter manjših transportov opreme smo predpostavili razporeditev opreme, ki je istočasno v funkciji na različnih lokacijah sistema, vendar z možnostjo, da se v namakalnem turnusu namoči celotna namakalna površina.
Glede na načrtovani proizvodni program je realno pričakovati, da bo cca 70 % površin v kolobarju pod kulturo, ki jo je potrebno namakati.

4.1.2 Namakalni cikel

Osnovne hidropedološke značilnosti so povzete po študiji namakanja Dravskega in Ptujskega polja (VGB, 1608/4-91).

Obrok namakanja (norma)	30 mm
Št. namakanj za povprečno leto	7
Turnus namakanja	4 dni
Delovni čas	16-18 ur

Hidromodul
Q = (235 ha x 300 m3)/(ha x 16 x 3600 s) = 122 l/s
q = 122 l/s / 235 ha = 0,52 l/s.ha
Dejanske potrebne količine vode bodo odvisne od meteoroloških in talno hidroloških razmer ter od fenofaze posamezne kulture, ki se bo namakala. Določene bodo na osnovi agrometeorološke prognoze.
Pri realno ocenjeni dnevni višini ETP = 5 mm, predpostavimo turnus namakanja 4 dni, kar pomeni, da se bo ob dodanem obroku 20 mm ista površina namakala vsak 5 dan.
Predvidimo 16 urni delovnik namakanja + 8 urni delovnik po končanem visokotlačnem režimu.
Obdobje intenzivnega namakanja za prevladujočo kulturo (koruzo) je od 15.5. – 15.8.
Namakalni sistem bo obratoval v dveh možnih režimih:

- nizkotlačni režim za namakanje vrtnin v začetku sezone, ko se namakajo samo vrtnine
- visokotlačni režim za namakanje poljščin in vrtnin v polni namakalni sezoni.

4.1.3 Kulture

V proizvodnem kolobarju bodo prevladovale poljščine kot so koruza, pšenica, ječmen, ajda, lucerna, detelja in oljne buče. Pridelava vrtnin obsega kulture kot so fižol, paprika, paradižnik, korenje, solata, zelje in rdeča pesa.
Glede na načrtovani proizvodni program je realno pričakovati, da bo max cca 70 % površin v kolobarju pod kulturo, ki jo je potrebno namakati.
Strukturno razmerje poljščin in vrtnin je ocenjeno (točno se ga bo definiralo na osnovi letnega predvidenega proizvodnega programa) in znaša 30/70

- V naslednji tabeli je prikazana namakalna površina ločeno za nizkotlačni režim 15% (vrtnine) in visokotlačni režim 85 % (poljščine).

SKUPAJ:	235 ha (336 ha *0,7)
Nizkotlačni (15 %)	35 ha
Visokotlačni (85 %)	200 ha

4.2.4 IZRAČUN POTREBNE KOLIČINE VODE ZA NAMAKANJE

.4.1 Potrebe po vodi

- Obrok namakanja o = 20 mm
- Potrebna dnevna količina Etc = 5 mm/dan
- Turnus namakanja: 4 dni (20 mm / 5 mm/dan = 4)

.4.2 Namakalna oprema

Glede na vrsto kultur v proizvodnji bo temu primerno prilagojen način namakanja.
Na območju je predvidena uporaba več tehnologij namakanja:

- namakanje poljščin z bobenskimi namakalniki s topom,
- namakanje vrtnin z bobenskimi namakalniki z uporabo namakalne rampe, (na 17% površin namenjenih visootlačnemu režimu)
- kapljično namakanje vrtnin (na 100% površin namenjenih nizkotlačnemu režimu)

Namakanje poljščin:
Za namakanje poljščin predvidimo uporabo bobenskih namakalnikov (kot primer izbran bobenski namakalnik **Irrimec ECO-RAIN St3 Ø82,** z dolžino cevi 270 m. Kompatibilen top za namakanje pri tem bobenskem namakalniku je Komet TWIN 101 Plus, Izbrana širina namakanja je 63 m).
Glede na različno velikost parcel bodo lahko uporabljeni različni namakalniki (oz. nastavitvami z drugačnimi parametri), katerih kapaciteta pa je proporcialna s predvideno hidravlično obremenitvijo sistema.

.4.3 Določitev pretoka za uporabo visokotlačne opreme (bobenski namakalnik s topom)

- Skupna površina za namakanje: F = 165 ha
- Učinkovitost namakanja: 0,65 x 0,98 = 0,64
- Potrebna bruto dnevna količina rastlin po vodi = 5 mm / 0,64 = 7 mm
- Potrebe po vodi za 4 dni z izgubami = 7,0 mm x 4 = 28 mm
- Izbran namakalnik (Irrimec ECO-RAIN St3 ϕ 82 z dolžino cevi 270 m:

  Investitor lahko izbere tudi drugo opremo, ki mora ustrezati prej opisanim karakteristikam.

ø 82	TG	270 m

it - fr - uk - es | tubo: PET Ø082 - 6 CE | Øi: 70 | gun: Royal | 20 luglio 2016

Boccaglio	pressione boccaglio	portata	Pressione ingresso	Striscie	pluviometria in (mm)						
Buse	Pression buse	Debit	Pression entrée	Ecartement	Pluviometrie en (mm)						
Nozzle	Nozzle pressure	Flow	Inlet pressure	Spacing	Depht of water in (mm)						
Boquillas	Presion a la boquilla	Caudal	Presion de entrada	Banda	Pluviometria in (mm)						
(mm)	(bar)	(m³ /h)	(bar)	(m)	10	15	20	25	30	35	
Ø14	1,5	10	2,2	39	24	17	12	10	8	7	
Ø14	2,0	11	2,7	43	25	17	12	10	8	7	
Ø14	3,0	14	3,8	49	27	19	14	11	9	8	
Ø14	4,0	16	4,9	54	28	19	14	11	9	8	
Ø16	2,0	14	2,8	46	31	20	15	12	10	8	
Ø16	3,0	18	4,1	54	32	22	16	13	11	9	
Ø16	4,0	20	5,2	61	33	21	16	13	10	9	
Ø16	5,0	23	6,4	66	34	23	17	13	11	9	
Ø18	2,0	18	3,1	49	37	24	18	14	12	10	
Ø18	3,0	22	4,3	56	39	26	19	15	13	11	
Ø18	4,0	26	5,6	63	40	27	20	16	13	11	
Ø18	5,0	29	6,8	70	41	27	20	16	13	11	

h) / winding speed (m/h)

Premer šobe: ϕ 18 mm
Širina namakanja: B = 63 m
Potreben pritisk: 5,6 bar
Hitrost pomika za obrok 28 mm:
Pretok: Q = 26 m3/h (7,22 l/s)
Čas namakanja: t = 16 – 18 ur
Kapaciteta namakalnika: 18 ur x 15 m/h x 63 m = 1,7 ha
Kapaciteta namakalnika v turnusu 4 dni: 4 x 1,7 ha = 6,8 ha
Potrebno število namakalnikov: 165 ha / 6 ha = 24 kom
Potreben skupni pretok: 25 kom x 7,22 l/s = 173 l/s

.4.4 Določitev pretoka za uporabo visokotlačne opreme (bobenski namakalnik z namakalno rampo)

- Učinkovitost namakanja: 0,75 x 0,98 = 0,74
- Potrebna bruto dnevna količina rastlin po vodi = 5 mm / 0,74 = 7,0 mm
- Potrebe po vodi za 3 dni z izgubami = 7,0 mm x 4 = 28 mm

Izbrana je namakalna rampa F.V.T. 25/32, širine 25 m, širina namakanja 32 m, na rampi je 27 razpršilcev. Lastnosti rampe so naslednje:

Diametro ugello	mm	3				4				5				6			
Pressione all'ala	atm	1,5	2	2,5	3	1,5	2	2,5	3	1,5	2	2,5	3	1,5	2	2,5	3
Portata	lt/h	396	468	504	576	756	900	1008	1116	1008	1188	1296	1512	1368	1620	1836	2016
Quantità d'acqua distribuita in mm alle diverse velocità	20 m/h	16	18,9	20,4	23,3	30,5	36,3	40,7	45,1	40,7	48	52,3	61,1	55,3	65,4	74,2	81,4
	30 m/h	10,7	12,6	13,6	15,5	20,4	24,2	27,1	22,5	27,1	32	34,9	40,7	36,8	43,6	49,4	54,3
	40 m/h	8	9,5	10,2	11,6	15,3	18,2	20,4	22,5	20,4	24	26,2	30,5	27,6	32,7	37,1	40,7
	50 m/h	6,4	7,6	8,1	9,3	12,2	14,5	16,3	18	16,3	19,2	20,9	24,4	22,1	26,2	29,7	32,6
	60 m/h	5,3	6,3	6,8	7,8	10,2	12,1	13,6	15	13,6	16	17,4	20,4	18,4	21,8	24,7	27,1

Premer šobe: ϕ 4 mm
Širina namakanja: B = 32 m
Hitrost pomika za obrok 28 mm: (20 m/h x 23,3 mm) / 28 mm = 17 m/h
Pritisk na šobi: 3 bar
Pretok na šobi: Q = 576 l/h (0,16 l/s) oziroma 576 l/h x 27 šob = 15552 l/h = 4,32 l/s
Čas namakanja: t = 16 -18 ur
Kapaciteta namakalnika: 18 ur x 17 m/h x 32 m = 0,97 ha
Kapaciteta namakalnika v turnusu 4 dni: 4 x 0,97 ha = 3,9 ha
Potrebno število namakalnikov: 35 ha / 3,5 ha = 9 kom
Potreben skupni pretok: 9 kom x 4,32 l/s = 39 l/s
Kot merodajni upoštevamo pretok Qmax => 190 l/s

.4.5 Določitev pretoka za uporabo kapljičnega sistema (nizkotlačna oprema)

Namakanje vrtnin

Predvideno je namakanje kapljičnih linij in/ali uporaba mini razpršilcev.
Možne so razne kombinacije nizkotlačne opreme oziroma v primeru max uporabe (istočasnosti) namakalne opreme (visoko in nizkotlačne) je upoštevano razmerje nizkotlačne: 50% kapljično in 50% mini razpršilci.

- Potrebna dnevna količina Etc = 5 mm/dan
- Učinkovitost namakanja = 0,92 x 0,97 = 0,89
- Potrebna bruto dnevna količina rastlin po vodi = 5 mm / 0,89 = 6 mm

Kapljične linije bodo položene pod folijo. Širina folije je 120 cm, na foliji sta dve vrsti rastlin v razmiku 60 cm in vsaka od njiju ima svojo kapljično linijo s kapljači na razdalji 30 cm. Razdalja med dvema linijama folije je 50 cm.
Najdaljša linija (stranica parcele) na območju, ki se bo namakala kapljično je dolga cca 250 m. Namakalna oprema, ki se jo bo pri namakanju uporabljalo, mora zagotavljati dovolj veliko uniformnost namakanja tudi pri tako dolgih parcelah. Izbrana je namakalna oprema, ki ima emiterje na razdalji 30 cm, pri vstopnem tlaku 0,7 bar in iztoku na kapljač 0,57 l/h, so linije lahko dolge:

- 258 m za 90 % unifomnost namakanja (npr.Toro Aqua-TraXX model RA5xx1222-yyy (ϕ16mm)

investitor lahko izbere tudi drugo opremo, ki mora ustrezati prej opisanim karakteristikam.
Kapljičnemu namakanju je namenjenih 35 ha površin.
Z ustreznim načrtovanjem poskrbimo, da je na območju kar najmanj neizkoriščenih površin. Zato privzamemo, da so vrste na 35 ha površin razporejene najbolj optimalno.
Število vrst folije na površini 1 ha (parcela 100 m x 100 m):
100 m / 1,7 m = 58,8 vrst (število vrst ni zaokroženo navzdol zaradi možnosti optimalne porazdelitve vrst na površini, ki je na voljo)
Število kapljičnih linij na površini 1 ha:
58,8 vrst x 2 = 117,6
Dolžina kapljičnih linij na površini 1 ha:
117,6 x 100 m = 11760 m
Število kapljačev/ha:
11760 m x 3,3 kapljačev/m = 38808 kapljačev
Površina gredic s folijo na površini 1 ha polja:
1,2 m x 58,8 vrst x 100 m = 7056 m^2
Ko so rastline polno razvite, je sklop rastlin sklenjen po celotni površini folije.
Potrebna količina vode za pokritje dnevnih potreb po vodi:
7056 m^2 x 6,1 l/m^2 = 43042 l = 43 m^3

Čas namakanja:
(43042 l / 38808 kapljačev) / 0,57 l/m/kapljač = 1,95 h = 2 h
Pretok potreben za namakanje 1 ha površin:
43042 l / 2 h = 21521 l/h = 5,98 l/s
Predpostavimo turnus 4 x 2uri/dan, torej se naenkrat namaka površina 8,752 ha za kar je potreben min. pretok Q = 52,5 l/s.

Kapljično namakanje je avtomatizirano. Izvaja se lahko posebej, po zaključku dnevnega 10 -16 – urnega namakanja z bobenskimi namakalniki. V času kapljičnega namakanja se lahko v celotnem sistemu zagotavlja nižji tlak, lahko pa izvaja istočasno z uporabo visokotlačne opreme in se z ustreznimi redukcijami tlak znižuje šele na hidrantu, pred vstopom v sekundarni vod, ki vodi do namakalnih linij.

.4.6 Določitev maksimalnega pretoka v črpališču

Glede na dejstvo, da sistem združuje uporabo več različne opreme in je v naprej nemogoče definirati količino posamezne opreme upoštevamo za določitev maksimalnega potrebnega pretoka najneugodnejšo situacijo. Tako bi bil potreben maksimalni pretok v taki situaciji 195 l/s + 46 l/s = 238 l/s. Ker je verjetnost istočasnosti uporabe vse navedene opreme privzamemo za merodajni pretok za dimenzioniranje sistema 80 % vrednost teoretično izračunanega pretoka, to je **Qmax = 190 l/s**

Kapljično namakanje se bo v primeru polne obremenitve sistema z bobenskimi namakalniki izvajalo v nočnem času, po zaključku dnevnega 16 – urnega namakanja z bobenskimi namakalniki. V času kapljičnega namakanja se lahko v celotnem sistemu zagotavlja nižji tlak, lahko pa se z ustreznimi redukcijami tlak znižuje šele na hidrantu, pred vstopom v sekundarni vod, ki vodi do namakalnih linij.
Za namakanje vrtnin mora namakalna oprema, ki se jo bo pri namakanju uporabljalo, zagotavljati dovolj veliko uniformnost namakanja.
V času kapljičnega namakanja izven sezone z namakanjem v visokotlačnem režimu se v celotnem sistemu zagotavlja nižji tlak. Črpalka mora omogočati tudi zelo majhne trenutne odvzeme (v začetku rastne sezone), ko se kapljično namaka majhen del površin.
Za namakanje z mini razpršilci je kot primer predvidena uporaba mini razpršilcev meganet 750 (ali podobni):
Karakteristike razpršilca:
(optimalna razporeditev trikotnik 16x16m)

- fi šobe:	3,68 mm
- tlak na šobi:	3 bar
- domet curka (premer):	17 m (pri postavitvi 1m nad tlemi)
- pretok:	Q = 750 l/h
- namočena površina	226 m^2 (-20% prekrivanje) = 180 m^2

4.2 Tehniški opis – črpališče - strojni del

4.2.1. projektna naloga

Izdelati je projekt za izvedbo prenove oz. posodobitve obstoječega črpališča rečne vode za potrebe namakalnega sistema Formin.

Črpališče samo je že obstoječe. Gradbeno je objekt pokrit z zemljino razen vhodne strani z vstopnimi vrati. Vgrajene so tri horizontalne centrifugalne črpalke ter ocevje in armatura. Izveden je skupni sesalni vod iz dovodnega kanala HE Formin. Vsa oprema je dotrajala in jo je potrebno obnoviti ali zamenjati. V objektu se nahaja tudi ločen elektro-prostor ter trafo.

Projektne zahteve oz. podatki:

- predvidena zmogljivost črpališča:
  visoki tlak: Q = 188 l/s; p = 10,5 bar (enako kot je že obstoječe)
  nizki tlak: Q = 50 l/s; p = 5,0 bar (dodatno vgrajeno)
- nivoji vode v dovodnem kanalu HE Formin na mestu odjema:
  statična gladina h_{stat} = 220,00 m (v = 0 m/s)
  obratovalna gladina h_{obrat} = 219,40 m (v = 1,3 m/s)
  minimalna gladina h_{min} = 217,50 m (v = 1,7 m/s)
- prečrpava se rečna voda z vsebnostjo peska oz. mulja do 50mg/l
- sesalni cevovodi se speljejo v dovodni kanal HE Formin in sicer tako, da enako kot že obstoječi ne posegajo v hidravliko samega kanala, pri tem pa se tudi ne sme posegati v samo konstrukcijo nasipa oz. njegove obloge, omogočiti pa je potrebno tudi nemoteno vzdrževanje kanala in nasipa
- predvidita se dve skupini črpalk in sicer visokotlačna (p=10,5bar) ter nižjetlačna (p=5,5bar), pri tem naj se upošteva čimvečja elastičnost obratovanja oz. prilagajanje različnim potrebam na odjemnih mestih
- predvidi se merjenje prečrpane količine vode ter zvezna regulacija tlaka
- črpališče je zasnovati tako, da se omogoči demontaža in popravilo posameznih vgrajenih elementov
- razvodno omrežje namakalnega sistema na mestu priključitve pri črpališču je cev DN 400, os cevovoda v črpališču +1,45m

I N V E S T I T O R

4.2.2. opis delovanja

Za kritje potreb v obravnavanem črpališču so predvidene štiri vertikalne črpalke in sicer dve visokotlačni ter dve nizkotlačni. Predvideno je sicer delovanje črpališča v visokotlačnem ali nizkotlačnem sistemu z ročnim preklopom. Vsaka visokotlačna črpalka ima svoj sesalni vod iz dovodnega kanala, nanju pa sta priključena tudi sesalna voda obeh nižjetlačnih črpalk. Na ta način je zagotovljeno, da ne prihaja do motenj med črpalkama med istočasnim obratovanjem. Vse črpalke so priključene na skupni tlačni cevovod ter preko njega povezane z zunanjim namakalnim sistemom na obstoječem priključku v črpališču.

Pri manjši porabi vode ter le kapljičnem zalivanju obratuje nižjetlačna skupina črpalk, pri večji porabi vode pa skupina črpalk z višjim tlakom, prve pa morajo biti v tem primeru izključene (ročni preklop).

Zaradi zelo raznolike porabe vode ter optimizacije delovanja črpališča oz. zmanjšanja obratovalnih stroškov so za regulacijo predvidene frekfenčne regulacijske naprave. Ob zagonu črpališča z višjim ali nižjim tlakom se najprej vključi ena črpalka, ki jo frekfenčna reg. naprava krmili v odvisnosti od potreb (vodenje vedno v odvisnosti od tlaka). Pri še večji porabi se vključi druga črpalka, frekfenčna reg. naprava pa vzdržuje potreben tlak z enakim zniževanjem pretoka v obeh črpalkah hkrati in tako zagotavlja potrebne količine vode. Smiselno temu se črpalke tudi izklapljajo v odvisnosti od zmanjšanja porabe vode.

V primeru manjših potreb po vodi (pomladanski meseci), ko je predvideno le kapljično zalivanje, ki potrebuje tudi nižje obratovalne tlake, bo obratovala le nižjetlačna skupina črpalk. Obe črpalki obratujeta preko frekfenčne reg. naprave, da se tako prilagajata dejanski porabi vode.

Predvidena regulacijska oprema razen ročnega preklopa med visokim in nizkim tlakom omogoča povsem neodvisno delovanje črpališča, to je kaskadni vklop oz. izklop črpalk z enakomerno porazdelitvijo obratovalnih ur, regulacijo vrtljajev vsake manjše črpalke posebej (tlak voden s pretokom) pri min. še dovoljenem pretoku, varovanje pred preobremenitvijo s termoelementi ter pred suhim tekom s pretočnimi stikali in časovno omejitev posameznih vklopov. Ob tem bo mogoč tudi izklop celotne avtomatike ter ročno upravljanje črpališča v primeru potrebe.

Sesalni vod vsake črpalke je opremljen s sesalnim košem s povratnim ventilom, nameščenim v samem dovodnem kanalu pod najnižjim predvidenim nivojem vode. Na sami bermi kanala je vsak sesalni opremljen še s priključkom za polnjenje ob zagonu oz. kasnejše dopolnjevanje po potrebi. Prvo polnjenje je mogoče izvesti preko gasilske C-spojke z gasilskimi vozili. Za dopolnjevanje med obratovanjem črpališča je v talnem jašku na vrhu nasipa vgrajena še manjša samosesalna črpalka, ki vsak tlačni vod dopolni preko el.-magnetnega ventila v primeru, da v njem zmanjka vode – krmiljenje preko varovala pred suhim tekom (varovalo E+H, liqiphant T FTL260). Prvo polnjenje je mogoče sicer tudi s to črpalko, a bi trajalo ca 2 uri.

Vsaka črpalka je vgrajena med dve ročni zaporni loputi, da jo je tako mogoče izključiti iz uporabe brez vpliva na preostale. Pred vsako črpalko se vgradi pretočno stikalo, ki jo izključi v primeru, da v sesalnem vodu zmanjka vode (suhi tek). To stikalo mora sicer izključiti črpalko z min. zakasnitvjo, da se tako prepreči vpliv morebitnih nihanj v sesalnem vodu. Takoj za vsako črpalko so vgrajeni še grobi filtri, ki odstranijo iz dotočne rečne vode morebitne večje trde ali vlaknaste delce, ki bi lahko poškodovali druge vgrajene naprave ter povratna loputa, ki preprečuje povratni tok vode v primeru neobratovanja posamezne črpalke.

Tlačni vod vsake črpalke posebej je opremljen s počasi delujočo elektromotorno loputo, ki omogoči, da je čas odpiranja oz. zapiranja daljši od 60s, s čimer se preprečijo trenutne tlačne spremembe ter s tem povezani hidravlični udari v cevovodu. Zagon vsake črpalke mora biti mogoč le pri loputi, odprti cca 5%.

Elektromotorne loputе imajo prigrajeno tudi napravo za ročni pogon in meh. kazalo odprtja, končna stikala ter elektrogrelec. Pred vsako loputo je predvidena še nepovratna loputa z mehkim zapiranjem,

da se tako prepreči morebitni povratni tok vode v primeru neobratovanja črpalke (ob izklopu ali okvari).

Za merjenje skupne pretočne količine je predvidena vgradnja magnetno-induktivnega merilca pretoka. Merilec sam registrira skupno pretočo količino ter trenutni pretok (v primeru min. pretoka se morajo črpalke samodejno izključiti!).

Za zvezno vodenje črpalk v odvisnosti od tlaka sta prigrajena tlačna pretvornika z dodatnim analognim kazalom trenutnega tlaka, vgrajenem v el. omari v komandnem prostoru. Za optično odčitavanje tlaka v tlačnem vodu je tik pred priključitvijo na zunanji transportni cevovod predviden še klasični okrogli manometer.

Za varovanje sistema pred tlačnimi udari ter delno kompenzacijo pretočnih količin je pred izstopom iz črpališča predvidena še membranska tlačna posoda.

Praznjenje vseh cevovodov ob koncu sezone oz. delna izpraznitev med obrato-vanjem bo mogoča preko krogelnih izpustnih ventilov, nameščenih na najnižjih delih cevovodov. Voda se zbira v posebnem talnem jašku, v katerem je nameščena potopna črpalka za odpadno vodo s samostojnim plovnim stikalom. Tlačni vod črpalke je speljan v zunanjo ponikovalnico.

4.2.3. OPIS IZVEDBE

.1. sesalni cevovodi

Vsi sesalni cevovodi ter spojni elementi morajo biti izdelani za nazivni tlak min. NP10.

Sesalni cevovodi izven objekta črpališča se izvedejo iz nerjavečih cevi ter fazonskih kosov (Wnr 1.4301, AISI 304) in so varjene izvedbe.

V samem dovodnem kanalu se cevi položijo prosto nad steno kanala na lesene podporne klade. Da se preprečijo morebitne poškodbe cevi zaradi plavajočih delov v rečni vodi, se celoten snop sesalnih cevi zaščiti s ploščami iz Al- pločevine, ojačenimi z lesenimi letvami. Zaradi možnosti enostavnejše montaže oz. kasnejše demontaže so v samem kanalu predviden sekcije cevovodov dolžine 2 m, ki se spajajo s prirobnicami (uporabiti se smejo le nerjaveči vijaki in matice). Da se preprečijo še poškodbe stene kanala, celoten snop cevi leži na lesenih podlogah. Vse lesene dele je potrebno primerno globinsko zaščititi (enako kot železniške pragove). Celoten snop cevi, potopljen v kanal je potrebno zavarovati pred premikanjem z jeklenimi pletenicami (glej gradbeni del projekta).

Vstop v sesalni cevovod v kanalu se opremi s sesalnim košem s povratno loputo.

Skozi glavo nasipa ter po zunanji brežini se cevi položijo v tleh. Zaščitijo se z omotom bitumenskega ali PVC-traku, zasip cevi ter nabijanje po montaži pa je potrebno izvesti ročno, da se tako res zasiplje cev po celotnem obodu in se pri tem ne poškodujejo.

Tudi preko traktorske poti med peto nasipa ter črpališčem se sesalni cevovodi položijo v tleh. Ta del sesalnega cevovoda bo potrebno dodatno zaščititi še z obbetoniranjem (glej gradbeni projekt), da se tako prepreči poškodovanje cevi zaradi prometnih obremenitev, ob tem pa je potrebno zagotoviti enako kot v brežini polni zasip okrog cevi.

V samem črpališču se cevi položijo v talni kineti. Vstop v talno kineto skozi zunanjo steno se izvede vodotesno in sicer se uporabijo ekspanzijske malte ali posebna gumijasta tesnila z NiRo potisnimi ploščami ter vijaki.

Takoj za prehodom cevovodov objekt oz. talno kineto se uporabijo črne varilne cevi ter fazonski kosi. Predvideni so predfabricirani izdelani elementi, ki se pred vgradnjo vroče pocinkajo ter medsebojno spajajo s prirobničnimi spoji. Vsi spojni vijaki in matice naj bodo nerjaveče izvedbe.

.2. črpalke

V črpališču so predvidene eno- ali večstopenjske vertikalne črpalke.

Vsaka črpalka je tovarniško sestavljena in preizkušena enota in sicer so na skupnem podstavku nameščene sama črpalka z elektromotorjem ter sklopka z mehansko zaščito. Podstavek se preko sidrnih vijakov pritrdi na vnaprej pripravljeni temelj, ki ga je potrebno izvesti po navodilih proizvajalca. Temelj sam se izvede na gumijasti podlogi, da se tako prepreči prenos tresljajev na samo konstrukcijo zgradbe. Črpalke se morajo vgraditi tudi tako, da se nanje ne prenašajo morebitne napetosti cevovodov.

Za montažo oz. demontažo črpalk ter druge opreme se nad črpalkami pod stropom vgradi ročni vitel z mačkom ter vozno progo.

Temelji črpalk so AB dimenzij: za T1 180x78x88 (85) cm – kom 1 in za temelj T2 dimenzij 155x70x85 (62) cm, postavljeni na plutovinast vložek debeline 4 cm.

.3. TLAČNI CEVOVODI

Vsi tlačni cevovodi v črpališču se izvedejo z valjanimi brezšivnimi črnimi jeklenimi cevmi ter fazonskimi kosi, izdelanimi v skladu s SIST EN 10027-2 (DIN 2448). Med samo montažo je potrebno izdelati posamezne cevne segmente (kar je mogoče tudi v delavnici izvajalca), ki se medsebojno spajajo s prirobnicami, po preizkusni montaži ter morebitnem prilagajanju pa je potrebno te cevne segmente zunaj in znotraj po predhodnem čiščenju in peskanju vroče pocinkati v skladu z zahtevami SIST EN ISO 1461 (min. debelina prevleke 85µm) ter jih šele nato dokončno sestaviti – po cinkanju niso dovoljena več nobena prilagajanja! V primeru poškodb poc. površine iz kakršnihkoli vzrokov je potrebno le-te pred puščanjem naprave v pogon popraviti. Med vse prirobnične spoje se vložijo ustrezna ojačana tesnila (npr. EPDM), uporabiti pa se smejo le nerjaveči vijaki in matice.

Za potrebna praznjenja v črpališču se uporabijo poc. navojne cevi ter ustrezni fazonski kosi z navojnimi priključki.

Cevovodi se postavijo na talne podpore ali stenske konzole, ki se morajo prav tako antikorozijsko zaščititi s cinkanjem (zaščita kl. C3 – zmerna korozijska obremenitev po DINEN ISO 12944). Med podpore oz. konzole ter cevovod se vstavijo plast. zaščitni trakovi.

Črpalke se na tlačni vod priključijo preko montažno-demontažnega kosa, da se tako omogoči demontaža/montaža črpalke brez vpliva na preostalo tlačno razvodno omrežje.

Za merjenje pretočne količine je v črpališču predviden magnetno-induktivni merilec pretoka. Merilec sam se mora vgaditi horizontalno. Pri tem je potrebno upoštevati tudi ravni del cevovoda pred in za merilcem za natančno delovanje. Za primer okvare ter njegove demontaže/montaže se za merilcem vgradi montažno-demontažni element. V tem primeru se namesto merilca za čas popravila vgradi vmesni kos (dobavljen ob izvedbi montažnih del), samo črpališče pa bo potrebno upravljati ročno.

Vsi potrebni zaporni organi na tlačnem cevovodu so medprirobnične loputе z ročnim pogonom oz. nekatere imajo zaradi avtomatizacije črpališča prigrajen elektromotorni pogon.

Na praznilnih cevovodih so vgrajeni krogelni zaporni ventili z nav. priključki.

4.2.4. izbira opreme

.1. izbira črpalk

- Visoki tlak:
  Q_{skup} = 188 l/s - predvidena zmogljivost črpališča
  $p_{črp}$ = 105 mVS - potrebni tlak na izstopu iz črpališča

  - z ozirom na zgoraj navedeno predvidim 2 vertikalni črpalki, vsaka z nazivno zmogljivostjo Q_1= 94 l/s; p_1 = 105 mVS
  - ustreza črpalka KSB, tip Omega V 150-605 B SC G M
    (N=160kW 400V; n=1492min^{-1}; G=2.037kg; DN_{ses}/DN_{tl} = 200/150 NP16)

- Nizki tlak:
  Q_{skup} = 50 l/s - predvidena zmogljivost črpališča
  $p_{črp}$ = 50 mVS - potrebni tlak na izstopu iz črpališča

  - z ozirom na zgoraj navedeno predvidim 2 vertikalni črpalki, vsaka z nazivno zmogljivostjo Q_1= 25 l/s; p_1 = 50mVS
  - ustreza črpalka KSB, tip Etabloc ETB 080-065-200 GCSAV10D202202 B
    (N=22kW 400V; n=2962min^{-1}; G=214kg; DN_{ses}/DN_{tl} = 80/65 NP16)

.2. nizkotlačna črpalka

- sesalni cevovod:
  q_m = 25 l/s - potrebna pretočna količina
  D_{ses} = 65/65 mm - premer predv. sesalnega cevovoda
  H_{geo} = -7,0 m - geod. višina sesalnega cevovoda
  $NPSH_{črp}$ = 3,12m

  - sesalni cevovod DN150 (cev 159x4,5):
    L = 3,5 m; $\Sigma\xi$ = 2,5; v = 1,45 m/s; Δp = 1,48 mbar/m $\rightarrow$ Δp_1 = 31,5 mbar
  - sesalni cevovod DN250 (cev 267x6,3):
    L = 4,1 m; $\Sigma\xi$ = 1,0; v = 0,5 m/s; Δp = 0,1 mbar/m $\rightarrow$ Δp_2 = 1,7 mbar
  - sesalni cevovod DN250 (NiRo 256x3,0):
    L = 42,0 m; $\Sigma\xi$ = 2,5; v = 0,5 m/s; Δp = 0,1 mbar/m $\rightarrow$ Δp_3 = 7,1 mbar
  - skupni padec tlaka, sesalni cevovod:
    $\sum\Delta p = \Delta p_1 + \Delta p_2 + \Delta p_3$ = 40,3 mbar
  - kontrola NPSH:
    $\sum\Delta p + H_{geo}$ = (- 660) mbar < $NPSH_{črp}$ = 312 mbar

- tlačni cevovod:
  q_m = 25 l/s - potrebna pretočna količina
  D_{tl} = 150 mm - premer predv. tlačnega cevovoda

  - tlačni cevovod DN150 (cev 159x4,5):
    L = 2,0 m; $\Sigma\xi$ = 6,5; v = 1,45 m/s; Δp = 1,48 mbar/m $\rightarrow$ Δp_1 = 71,2 mbar

.3. visokotlačna črpalka

- sesalni cevovod:
  q_m = 94,0 l/s - potrebna pretočna količina
  D_{ses} = 300 mm - premer predv. sesalnega cevovoda
  H_{geo} = -7,0 m - geod. višina sesalnega cevovoda
  $NPSH_{črp}$ = 2,55m

  - sesalni cevovod DN300 (cev 318x7,5):

L = 4,5 m; $\Sigma\xi$ = 1,3; v = 1,5 m/s; Δp = 0,83 mbar/m $\rightarrow$ Δp_1 = 26,8 mbar

- sesalni cevovod DN300 (NiRo 306x3,0):
  L = 42,0 m; $\Sigma\xi$ = 2,5; v = 1,4 m/s; Δp = 0,85 mbar/m $\rightarrow$ Δp_1 = 62,2 mbar
- skupni padec tlaka, sesalni cevovod:
  $\sum\Delta p = \Delta p_1 + \Delta p_2$ = 89 mbar
- kontrola NPSH:
  $\sum\Delta p + H_{geo}$ = (- 611) mbar < $NPSH_{črp}$ = 255 mbar

- tlačni cevovod – 1 črpalka:
  q_m = 94,0 l/s - potrebna pretočna količina
  D_{tl} = 300 mm - premer predv. tlačnega cevovoda

  - tlačni cevovod DN300 (cev 318x7,5):
    L = 4,0 m; $\Sigma\xi$ = 6,5; v = 1,3 m/s; Δp = 0,83 mbar/m $\rightarrow$ Δp_1 = 84,8 mbar

- tlačni cevovod – 2 črpalki:
  q_m = 188,0 l/s - potrebna pretočna količina
  D_{tl} = 400 mm - premer predv. tlačnega cevovoda

  - tlačni cevovod DN400 (cev 419x10,0):
    L = 6,5 m; $\Sigma\xi$ = 3,5; v = 1,5 m/s; Δp = 0,48 mbar/m $\rightarrow$ Δp_1 = 41,3 mbar

4.2.5. SPLOšNO

Po končani montaži vseh elementov se izvede optični pregled pravilnosti izvedbe ter tlačni preizkus (sesalni cevovod z vodnim tlakom 6 bar, tlačni cevovod z vodnim tlakom 16,0 bar in izpraznjevalni cevovodi s tlakom 12 bar v času 2 uri, pri čemer se tlak na preizkusnem manometru po dveh urah, ko se preizkus konča, ne sme za več kot 2% razlikovati od začetnega, da je preizkus uspešno izveden). V času izvedbe tlačnega preizkusa mora biti prisoten tudi predstavnik nadzora, ki podpiše tudi ustrezni zapisnik.

Po končani montaži in uspešno izvedenem tlačnem preizkusu se odpravijo vse morebitne nastale pomanjkljivosti ter popravijo morebitne poškodbe na antikorozijski zaščiti. Izvede se tudi preizkusni pogon črpališča, ob tem se opravijo še vse potrebne regulacije.

Ob predaji objekta investitorju mu je poleg druge potrebne dokumentacije (zapisniki, atesti, garantni listi za vgrajeno opremo – vse v slovenskem jeziku) potrebno izročiti tudi navodila za uporabo in vzdrževanje posameznih proizvodov (vse v slovenskem jeziku) ter obratovalna navodila za celotno napravo.

Ves vgrajeni material mora biti I. kvalitete ter izdelan v skladu s SIST ali DIN standardi.

Za vsa morebitna odstopanja od projektne dokumentacije je potrebno pridobiti soglasje odgovornega projektanta ter predstavnika nadzora.

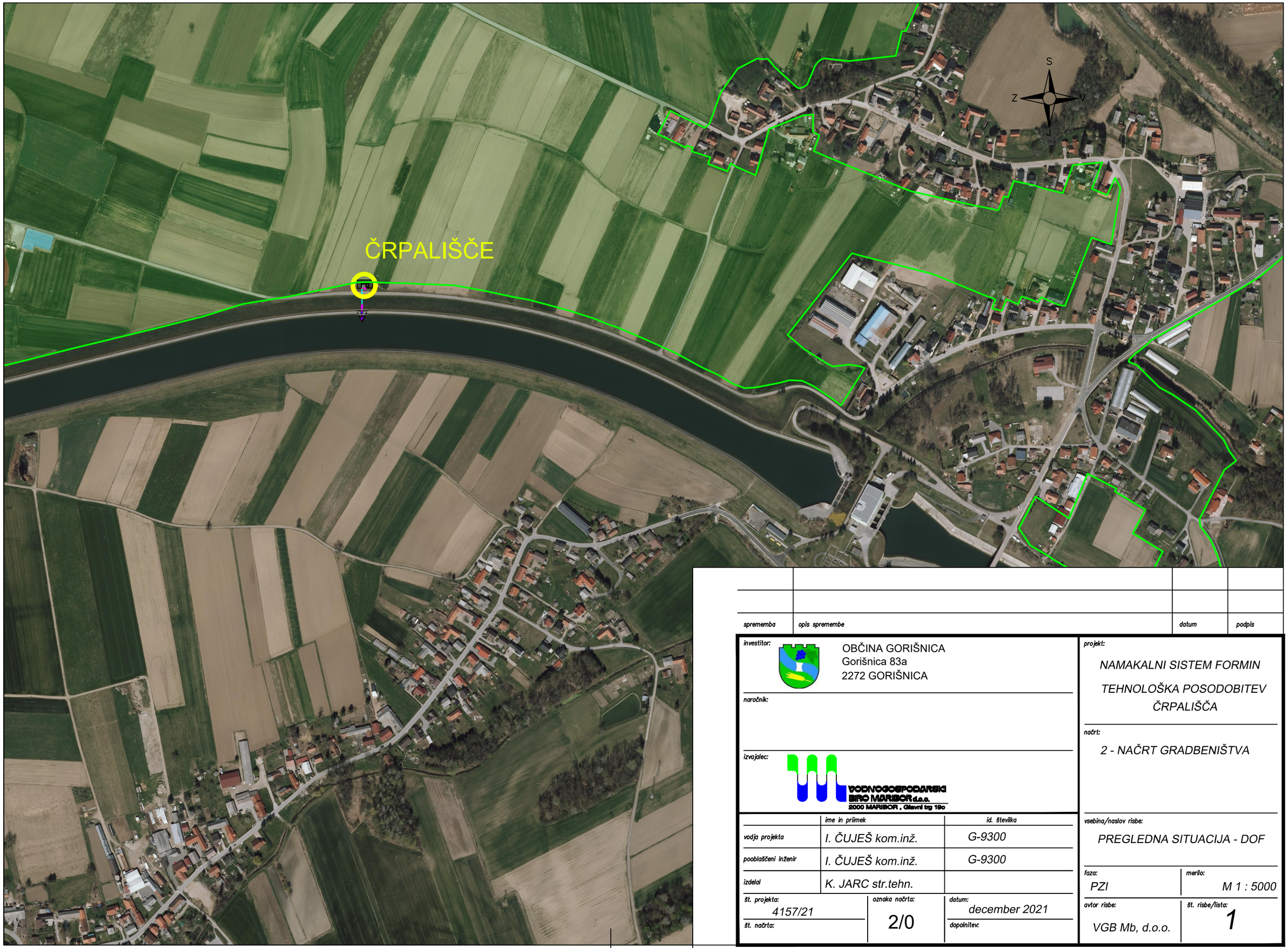
4.3 OCENA INVESTICIJE

REKAPITULACIJA

4.1	**gradbena dela**	19.703 €
4.2	**strojna dela**	266.114 €
4.3	**elektrika**	64.183 €
	SKUPAJ	350.000 €
	+ DDV 22%	77.000 €
	SKUPAJ	**427.000 €**

sestavil:
Karli Jarc, str.tehn.
Iztok Čuješ, kom.inž.

IZTOK ČUJEŠ
kom.inž.
IZS G-9300



spremenba	opis spremembe	datum	podpis

investitor:
OBČINA GORIŠNICA
Gorišnica 83a
2272 GORIŠNICA

naročnik:

izvajalec:
VODNOGOSPODARSKI BIRO MARIBOR d.o.o.
2000 MARIBOR , Glavni trg 19o

	ime in priimek	id. številka
vodja projekta	I. ČUJEŠ kom.inž.	G-9300
pooblaščeni inženir	I. ČUJEŠ kom.inž.	G-9300
izdelal	K. JARC str.tehn.	

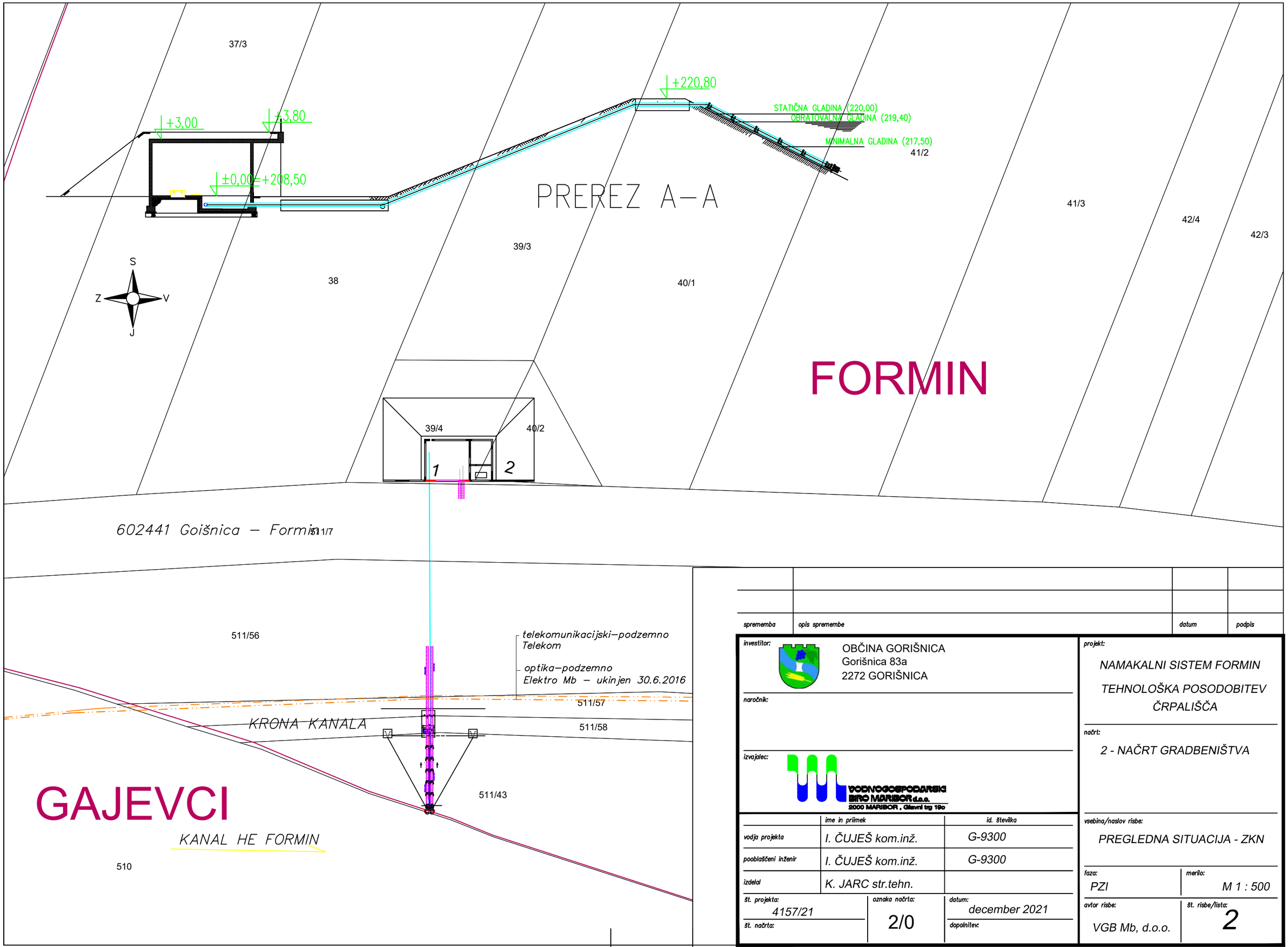
št. projekta:	oznaka načrta:	datum:
4157/21	2/0	december 2021
št. načrta:		dopolnitev:

projekt:
NAMAKALNI SISTEM FORMIN
TEHNOLOŠKA POSODOBITEV ČRPALIŠČA

načrt:
2 - NAČRT GRADBENIŠTVA

vsebina/naslov risbe:
PREGLEDNA SITUACIJA - DOF

faza:	merilo:
PZI	M 1 : 5000
avtor risbe:	št. risbe/lista:
VGB Mb, d.o.o.	1



sprememba	opis spremembe	datum	podpis

investitor:
OBČINA GORIŠNICA
Gorišnica 83a
2272 GORIŠNICA

naročnik:

izvajalec:
VODNOGOSPODARSKI BIRO MARIBOR d.o.o.
2000 MARIBOR, Glavni trg 19c

	ime in priimek	id. številka
vodja projekta	I. ČUJEŠ kom.inž.	G-9300
pooblaščeni inženir	I. ČUJEŠ kom.inž.	G-9300
izdelal	K. JARC str.tehn.	

št. projekta:	oznaka načrta:	datum:
4157/21	2/0	december 2021
št. načrta:		dopolnitev:

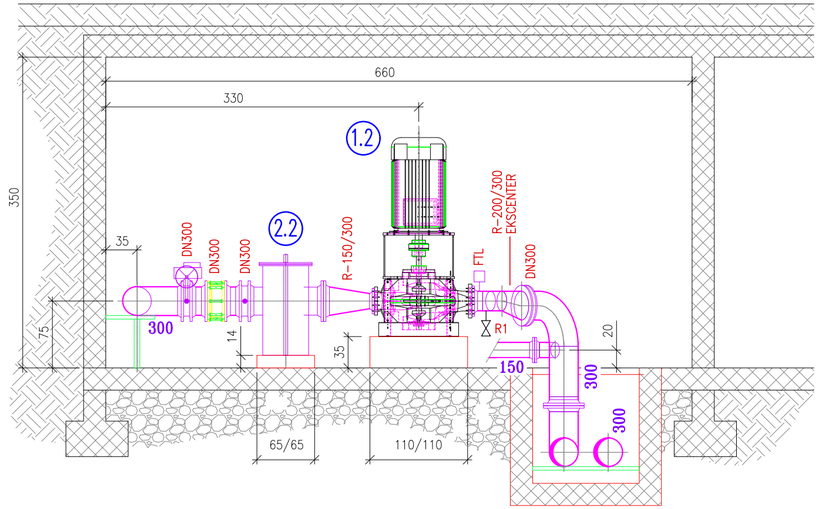
projekt:
NAMAKALNI SISTEM FORMIN
TEHNOLOŠKA POSODOBITEV ČRPALIŠČA

načrt:
2 - NAČRT GRADBENIŠTVA

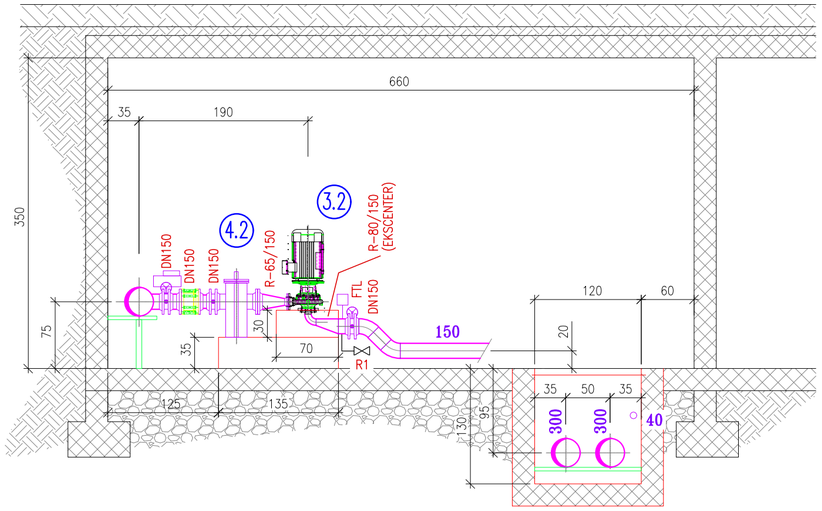
vsebina/naslov risbe:
PREGLEDNA SITUACIJA - ZKN

faza:	merilo:
PZI	M 1 : 500
avtor risbe:	št. risbe/lista:
VGB Mb, d.o.o.	2

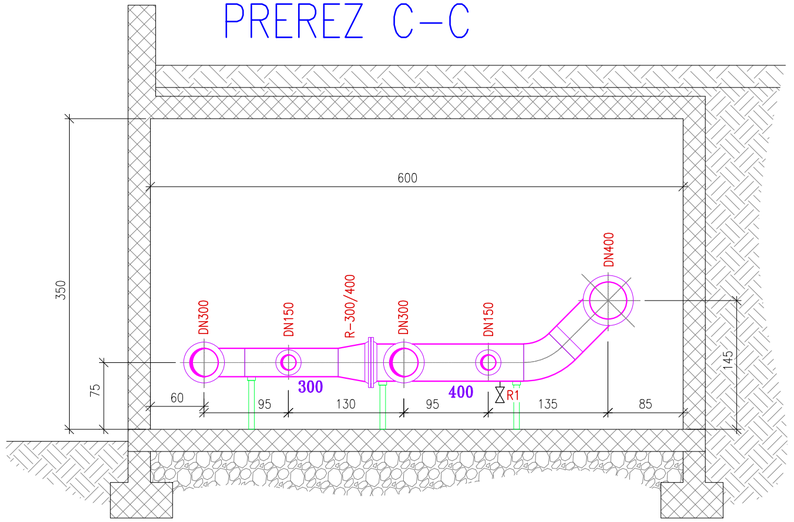
PREREZ A–A



PREREZ B–B



PREREZ C–C



LEGENDA:

1. VERTIKALNA ČRPALKA ZA HLADNO VODO
   Q = 94,0 l/s; p = 10,5bar; NPSH = 2,55m
   D/d = 200/150mm; G = 2.037kg
   N = 160kW 400V 50Hz; n = 1492min^{-1}
   (KSB, tip Omega V V150–605 B SC G M)
2. ENOJNI GROBI FILTER
   DN250 NP16; G = 300 kg; f = 2,2 mm
3. VERTIKALNA ČRPALKA ZA HLADNO VODO
   Q = 25,0 l/s; p = 5,0bar; NPSH = 3,12m
   D/d = 65/65mm; G = 214kg
   N = 22kW 400V 50Hz; n = 2.962min^{-1}
   (KSB, tip Etabloc 080–065–200 GCSAV10D202202B)
4. ENOJNI GROBI FILTER
   DN150 NP16; G = 81 kg; f = 2,2 mm

sprememba	opis spremembe	datum	podpis

investitor:
OBČINA GORIŠNICA
Gorišnica 83a
2272 GORIŠNICA

naročnik:

izvajalec:
VODNOGOSPODARSKI BIRO MARIBOR d.o.o.
2000 MARIBOR , Glavni trg 18a

projekt:
NAMAKALNI SISTEM FORMIN
TEHNOLOŠKA POSODOBITEV ČRPALIŠČA

načrt:
2 - NAČRT GRADBENIŠTVA

vsebina/naslov risbe:
PREREZI ČRPALIŠČA

	ime in priimek	id. številka
vodja projekta	I. ČUJEŠ kom.inž.	G-9300
pooblaščeni inženir	I. ČUJEŠ kom.inž.	G-9300
izdelal	K. JARC str.tehn.	

št. projekta:	oznaka načrta:	datum:	faza:	merilo:
4157/21	2/0	december 2021	PZI	M 1 : 50

št. načrta: dopolnitev:

avtor risbe: VGB Mb, d.o.o.

št. risbe/lista: 4

DVODELNI POVOZNI POKROV
60x80cm; kl.C (250kN)

ČRPALNI JAŠEK, 60x70x160cm
ZA POLNJENJE

GASILSKA "B"SPOJKA (DN50)
ZA POLNJENJE

+220,80

0.90

70

60

4.10

NiRo-306x3,0

200 200 200 200 200 40

1060

DN300

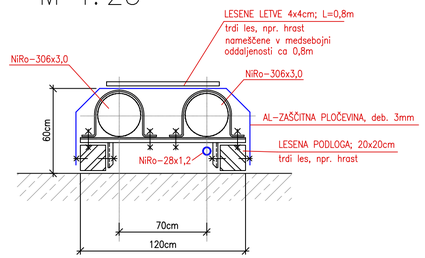
STATIČNA GLADINA (220,00)

OBRATOVALNA GLADINA (219,40)

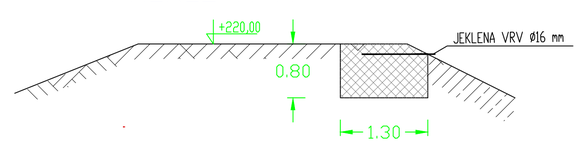
MINIMALNA GLADINA (217,50)

DOVODNI KANAL HE FORMIN

PREREZ B-B
M 1:25



PREREZ A-A



V ČRPALIŠČE

NiRo-306x3,0

NiRo-306x3,0

410

45 70 65

160

60

NiRo-306x3,0

NiRo-306x3,0

DN300

DN300

B

B

JEKLENA VRV Ø 16 mm

JEKLENA VRV Ø 16 mm

GASILSKA "B"SPOJKA (DN50)
ZA POLNJENJE

HOR. ČRPALNA NAPRAVA ZA HLADNO VODO
Q = 1 l/s; p = 2,3 bar
D/d = R 1; G = 15 kg
N = 0,93kW 380V 50Hz; n = 1450min
(KSB tip MULTIECO 35.3D)

1.30

1.30

A

A

LEGENDA:

ARMIRAN BETON

NEARMIRAN BETON

sprememba	opis spremembe	datum	podpis

investitor:
OBČINA GORIŠNICA
Gorišnica 83a
2272 GORIŠNICA

naročnik:

izvajalec:
VODNOGOSPODARSKI BIRO MARIBOR d.d.
2000 MARIBOR, Glavni trg 18a

projekt:
NAMAKALNI SISTEM FORMIN
TEHNOLOŠKA POSODOBITEV ČRPALIŠČA

načrt:
2 - NAČRT GRADBENIŠTVA

vsebina/naslov risbe:
SESALNI CEVOVODI

	ime in priimek	id. številka
vodja projekta	I. ČUJEŠ kom.inž.	G-9300
pooblaščeni inženir	I. ČUJEŠ kom.inž.	G-9300
izdelal	K. JARC str.tehn.	

št. projekta: 4157/21
št. načrta:
oznaka načrta: 2/0
datum: december 2021
dopolnitev:

faza: PZI
merilo: M 1 : 50
avtor risbe: VGB Mb, d.o.o.
št. risbe/lista: 5

LEGENDA:

- k.o. 409 - namakalne površine
- k.o. 408 - namakalne površine
- k.o. 410 - namakalne površine
- k.o. 411 - namakalne površine
- vkopani cevovod
- razporeditev aktivnih hidrantov (za hidravlični izračun)

spremenba	opis spremembe	datum	podpis

investitor: OBČINA GORIŠNICA, Gorišnica 83a, 2272 GORIŠNICA

naročnik:

izvajalec: VODNOGOSPODARSKI BIRO MARIBOR d.d., 2000 MARIBOR, Glavni trg 16b

projekt: NAMAKALNI SISTEM FORMIN
TEHNOLOŠKA POSODOBITEV ČRPALIŠČA

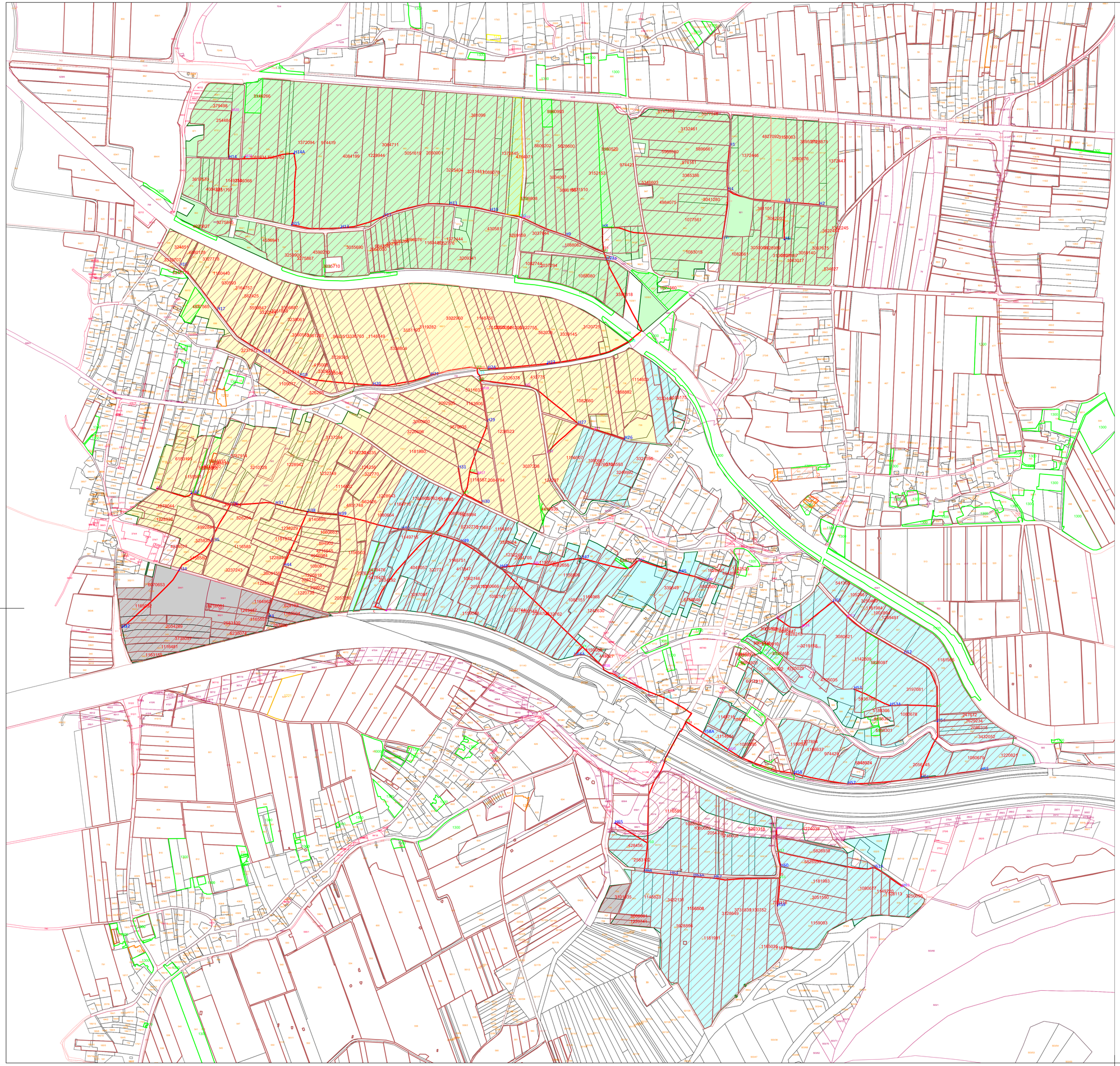
načrt: 2 - NAČRT GRADBENIŠTVA

	ime in priimek	id. številka
vodja projekta	I. ČUJEŠ kom.inž.	G-9300
pooblaščeni inženir	I. ČUJEŠ kom.inž.	G-9300
izdelal	K. JARC str.tehn.	

št. projekta: 4157/21
oznaka načrta: 2/0
datum: december 2021
št. načrta:
dopolnitev:

vsebina/naslov risbe: PREGLEDNA SITUACIJA NS- ZKN

faza: PZI
merilo: M 1 : 5000
avtor risbe: VGB Mb, d.o.o.
št. risbe/lista: 6



LEGENDA:

- k.o. 409 - namakalne površine
- k.o. 408 - namakalne površine
- k.o. 410 - namakalne površine
- k.o. 411 - namakalne površine
- vkopani cevovod
- GERK znotraj območja namakanja
- 1155581 GERK ID

sprememba	opis sprememb	datum	podpis

investitor:	OBČINA GORIŠNICA Gorišnica 83a 2272 GORIŠNICA	projekt:	NAMAKALNI SISTEM FORMIN TEHNOLOŠKA POSODOBITEV ČRPALIŠČA
naročnik:		načrt:	2 - NAČRT GRADBENIŠTVA
izvajalec:	KOMUNALNO PODJETJE SPEC MARIBOR d.o.o. 2000 MARIBOR, Obrežna ul. 166		
	ime in priimek / št. številke	vsebina/naslov risbe:	PREGLEDNA SITUACIJA NS- ZKN GERKI
vodja projekta	I. ČUJEŠ kom.inž. / G-9300		
pooblaščeni inženir	I. ČUJEŠ kom.inž. / G-9300	faza: PZI	merilo: M 1 : 5000
izdelal	K. JARC str.tehn.		
št. projekta: 4157/21	oznaka načrta: 2/0	datum: december 2021	št. risbe/lista: 7
št. načrta:		dopolnitev:	avtor risbe: VGB Mb, d.o.o.

HIDRAVLIČNI IZRAČUN

veja	točka	višina	pretok	premer	dolžina	hitrost	izgube L	izgube H	mVs
2	1	206,19							100
	V6	206,16	187,2	400	307,12	1,489	1,21	-0,03	98,81
	H48	206,59	64,8	280	241,22	1,052	0,75	0,43	97,62
	VX	204,42	64,8	250	367,51	1,32	2,02	-2,18	97,77
	V9	201,6	64,8	250	450,22	1,32	2,47	-2,82	98,12
	H58	200,25	64,8	250	390,94	1,32	2,15	-1,36	97,33
	V8	201,29	57,6	225	411,14	1,448	3,02	1,03	93,27
	V7	199,5	57,6	225	243,23	1,448	1,79	-1,79	93,26
	74A	199,73	57,6	225	84,43	1,448	0,62	0,23	92,41
	H52	199,98	28,8	160	137	1,432	1,47	0,25	90,69
	H50	201,25	21,6	140	284,05	1,403	3,46	1,26	85,97
2,1	V6	206,16							98,81
	H38	208,06	36	225	412,19	0,905	1,3	1,89	95,62
	H36	208,24	36	225	251,81	0,905	0,79	0,18	94,65
	H35	208,68	36	180	131,25	1,414	1,19	0,43	93,02
	32A	208,93	21,6	160	228	1,074	1,46	0,25	91,3
	H32	208,67	7,2	110	176,21	0,757	0,93	-0,26	90,62
2.1.1	H38	208,06							95,62
	H44	208,73	21,6	160	208,29	1,074	1,34	0,67	93,61
	H43	208,64	7,2	110	175,13	0,757	0,93	-0,1	92,77
2.1.2	H36	208,24							94,65
	H42	209,11	14,4	140	130,61	0,935	0,76	0,87	93,01
	M4	209,46	7,2	63	118,04	2,309	9,42	0,34	83,25
2,2	V6	206,16							98,81
	V5	205,54	86,4	355	164,44	0,872	0,27	-0,63	99,16
	V4	204,63	86,4	355	376,61	0,872	0,63	-0,92	99,44
2.2.1	V4	204,63							99,44
	H27	205,07	21,6	160	353,47	1,074	2,27	0,43	96,73
	H26	203,9	7,2	110	157,01	0,757	0,83	-1,17	97,06
2.2.1.1	H27	205,07							96,73
	M2	203,73	7,2	63	132,02	2,309	10,54	-1,35	87,54
2.2.2	V4	204,63							99,44
	V3	204,55	86,4	355	44,37	0,872	0,07	-0,08	99,44
	H23	205,15	79,2	315	255,63	1,016	0,66	0,6	98,18
	V0	205,6	72	280	596,37	1,169	2,3	0,44	95,44
	H12	207,15	64,8	225	703,06	1,629	6,34	1,54	87,55
	H15	207,25	50,4	180	302,06	1,98	5,2	0,1	82,25
	H14A	207,7	21,6	160	230,78	1,074	1,48	0,44	80,33
	M20	209,1	14,4	110	363,92	1,515	6,77	1,39	72,16
2.2.3	V3	204,55							99,44
	H19	206,4	28,8	225	580,06	0,724	1,2	1,85	96,38
	H18	206,78	21,6	180	141,95	0,848	0,52	0,37	95,48
	H17	207,02	14,4	160	201,85	0,716	0,62	0,23	94,62
	H16	207,4	14,4	110	224,09	1,515	4,17	0,37	90,08
2.2.4	V0	205,6							95,44
	H4	206,25	28,8	225	613,61	0,724	1,27	0,64	93,52
	H3	205,64	21,6	180	188,9	0,848	0,69	-0,62	93,44
	H2	205,75	14,4	110	111,31	1,515	2,07	0,1	91,26

2.2.5	H4	206,25							93,52
	H1	206,38	14,4	110	143,11	1,515	2,66	0,12	90,73
2.2.6	H3	205,64							93,44
	H6	205,63	14,4	110	121,25	1,515	2,25	-0,01	91,19
2.2.7	V5	205,54							99,16
	H30	206,19	14,4	110	63,73	1,515	1,18	0,64	97,33
2.2.8	V5	205,54							99,16
	H31	206,68	14,4	110	82,1	1,515	1,52	1,13	96,51
2,3	H48	206,59							97,62
	H47	205,96	28,8	180	264,33	1,131	1,62	-0,63	96,62
	H45	204,06	14,4	140	331,28	0,935	1,95	-1,9	96,56
	M8	203,24	7,2	63	96,31	2,309	7,69	-0,82	89,69
2,4	V9	201,6							98,12
	2	202,56	43,2	225	34,53	1,086	0,14	0,95	97,02
	6	203,52	43,2	200	113,71	1,375	0,87	0,95	95,19
	V10	201,12	43,2	225	276,33	1,086	1,18	-2,41	96,41
	19	200,53	43,2	225	355,09	1,086	1,51	-0,59	95,48
	V11	200,25	36	180	174,79	1,414	1,58	-0,29	94,19
	H59	200,74	14,4	110	89,48	1,515	1,66	0,49	92,04
2.4.1	V11	200,25							94,19
	V12	200,55	28,8	160	85,61	1,432	0,92	0,3	92,97
	M9	200,71	7,2	63	72,81	2,309	5,81	0,15	87,01
2.4.1.1	V12	200,55							92,97
	H61A	200,9	14,4	110	210,01	1,515	3,9	0,34	88,73
	M10	200,79	7,2	63	113,09	2,309	9,02	-0,11	79,81
2.4.2	V10	201,12							96,41
	H65	201,25	14,4	110	122,87	1,515	2,28	0,12	94,01
2,5	V8	201,29							93,27
	H55	200,25	14,4	110	193,56	1,515	3,6	-1,04	90,7
2,6	V7	199,5							93,26
	H53A	200,45	21,6	160	151,67	1,074	0,97	0,94	91,34
	H53	200,94	21,6	140	128,19	1,403	1,56	0,49	89,29
2.0.1	H50	201,25							85,97
	5	201,45	14,4	110	102,88	1,515	1,91	0,2	83,86
	M	203,67	7,2	63	116,75	2,309	9,32	2,22	72,31
2.0.2	VX	204,42							97,77
	H66A	204,8	14,4	110	38,64	1,515	0,71	0,37	96,69
2.0.3	2	202,56							97,02
	M5	207,25	7,2	63	37,94	2,309	3,02	4,69	89,3

Podatkovni list

Št. strankinega vnosa:94
Datum naročila: 2021-11-17
Štev. dokumenta: Namakanje Formin
Količina: 2

Število: ES 8001524856
Št. pozicije: 100
Datum: 2021-12-06

Omega V 150-605 B SC G M

Št. različice: 2

Obratovalni podatki

Zahtevana količina pretoka	94,000 l/s	Količina pretoka	94,017 l/s
Zahtevana višina črpanja	105,00 m	Višina črpanja	105,04 m
Medij	Voda, površinska voda Rečna voda	Učinkovitost	75,6 %
		Potreba moči	127,88 kW
Pumped medium details	Materiali niso podvrženi kemičnim in mehanskim substancam.	Št. vrtljajev črpalke	1492 rpm
		NPSH 3%	2,57 m
		NPSH zahtevan	3,07 m
Najvišja temperatura zraka v okolici	20,0 °C	Odtočni pritisk	10,28 bar.g
Minimalna Temperatura zraka v okolici	20,0 °C		
Temperatura medija	20,0 °C		
Gostota medija	998 kg/m³	Delovni tlak (za navedene pogoje obratovanja)	11,60 bar.g
Viskoziteta medija	1,00 mm²/s	Višina črpanja v točki nič	118,48 m
Max. dotočni pritisk	0,00 bar.g	Minimalni dovoljeni tok za neprekinjeno stabilno obratovanje	43,610 l/s
Masni pretok	93,83 kg/s		
Max. moč na krivulji	187,59 kW		
Max. dovoljen masni pretok	173,10 kg/s	Minimalni dovoljeni masni pretok za neprekinjeno stabilno obratovanje	43,52 kg/s
		Konstrukcija	Enojni sistem 1 x 100 %

Izvedba

Standard črpalke	KSB aksialno deljena centrifugalna spiralna črpalka	Premer tekalnega kolesa	539,0 mm
		Min. premer tekalnega kolesa	449,0 mm
Konstrukcija	Montaža motorja na pogonu (DB / DK / DP)	Poln premer tekalnega kolesa	560,0 mm
		Prosti prehod	11,0 mm
Način postavitve	Navpična	Smer vrtenja s strani pogona	V smeri urinega kazalca
Izboljšana različica	No	Tesnilo ležaja na pogonski strani	Tesnilni obroč gredi
Šablona za vrtanje dotočne prirobnice (AS) + usklajeno tesnilo	EN 1092-2 / DN 200 / PN 16 21A / FF	Vrsta ležaja na pogonski strani	Valjčni ležaj
Šablona za vrtanje dotočne prirobnice + usklajeno tesnilo tesnilo gredi	EN 1092-2 / DN 150 / PN 16 21A / FF	Vrste mazanja na pogonski strani	Mast
	Drsno tesnilo z enojnim delovanjem	Mazanje ležaja na koncu gredi	Tesnilni obroč gredi
		Vrsta ležaja na končni strani	Drsni ležaji
Proizvajalec tesnil gredi	KSB	Mazanje tesnila na koncu gredi	Podmazan z medijem
Vrsta tesnila gredi	5AOM		
Vrsta drsnega tesnila	Nerazbremenjen	Merilna sonda za temperaturo	S
Koda materiala	Q1Q1VGG	Temp. tipalo PT100 na strani motorja	Brez
Shema tesnjenja	EC Drsno tesnilo z enojnim delovanjem (zunanji pretok s ciklonskim ločevalnikom)	Vrtine za merjenje vibracij	S
		Barva	Ultramarin modra (RAL-5002) KSB-modra

Dirty water operation: Pumped liquid with max 100 mg/l solids.

Režni obroč	Režni obroč
Tip režnega obroča	Standardna izvedba

Podatkovni list

Št. strankinega vnosa:94
Datum naročila: 2021-11-17
Štev. dokumenta: Namakanje Formin
Količina: 2

Število: ES 8001524856
Št. pozicije: 100
Datum: 2021-12-06

Omega V 150-605 B SC G M

Št. različice: 2

Pogon, dodatna oprema

Coupling Manufacturer	Flender
Vrsta sklopke	Eupex N
Velikost	225
Vrsta zaščite sklopke	Lahek, neodporen na stopanje (ZN79)
Velikost zaščte sklopke	A301
Material zaščte sklopke	Jeklo
Tip osnovne plošče	En nivo, pogonska laterna na črpalki (DB)
Velikost osnovne plošče	OMDB39
Vrste pogona	Elektromotor
Strojni standard za pogon	IEC
Znamka motorja	Siemens
Dobavitelj pogona	Standardni motor dobavlja KSB - namesti stranka
Izvedba motorja	V1
Velikost motorja	315L
Razred zmogljivosti	Razred učinkovitosti IE3 po IEC60034-30-1
Število vrtljajev motorja	1492 rpm
Frekvenca	50 Hz

Nominalna napetost	400 V
Nominalna moč P2	160,00 kW
Rezerva na voljo	25,11 %
Nazivni tok	275,0 A
Razmerje zagonskega toka IA/IN	7,3
Izolacijski razred	F v skladu z IEC 34-1
Zaščita motorja	IP55
Cosphi pri 4/4 obremenitvi	0,87
Izkoristek motorja pri 4/4 obremenitvi	95,8 %
Temperaturno tipalo	3 PTC upori
Položaj okrova s sponkami	0° ista usmerjenost Pogled iz motorja
Navitje motorja	400 / 690 V
Število polov motorja	4
Izoliran motorni ležaj	Da
Način vklopa	Trikotnik
Metoda hlajenja motorja	Površinsko hlajenje
Material motorja	Siva železna litina GG / ŽELEZNA LITINA
Delovanje s frekvenčnim pretvornikom je dovoljeno	primerno za frekv. obratovanje
Stopnja zvočnega tlaka motorja	73 dBa

Materiali SC

Opozorila
General criteria for a water analysis: pH-value >= 7; chloride content (Cl) <=250 mg/kg. Chlorine (Cl2) <=0.6 mg/kg. Ammonium (NH4+) <= 2 mg/kg, free of H2S; Chlorine (Cl2) <=0.6 mg/kg.

Spiralno ohišje (102)	Raztezno lito železo EN-GJS-400-15
Gred črpalke (211)	Krom jeklo 1.4021+QT800
Tekalno kolo z dvojnim dotokom (234)	Nerjaveče jeklo 1.4408
Ohišje ležaja (350.1)	Siva železna litina EN-GJL-250
Ohišje tesnila (441)	Raztezno lito železo EN-GJS-400-15
Navoj ventila (457.2)	Kositrna bronca CC493K
Režni obroč (502)	Kositrna bronca CC493K
Obojka za zaščito gredi (524.1)	1.4138 GX120CRMO29-2

Podatkovni list

Št. strankinega vnosa:94
Datum naročila: 2021-11-17
Štev. dokumenta: Namakanje Formin
Količina: 2

Število: ES 8001524856
Št. pozicije: 100
Datum: 2021-12-06

Omega V 150-605 B SC G M

Št. različice: 2

Prevzem

Preskusi v skladu s QCP

Standard za testiranje	QCP po ZN56555-1A

Prevzemni standard: brez, tolerance v skladu z ISO 9906
Razred 2

Test uravnoteževanje

Kvaliteta centriranja	G 6,3
Sestavni del	tekalno kolo
Certifikat	Brez
Udeležba pri preizkusu	Brez stranke
Količina preizkušena brez kupca	2
Količina preizkušena s kupcem	0

Statični tlačni preizkus z vodo (mrzlo)

Obseg	Celotna črpalka s tesnilom gredi
Tlačni preizkus	15,07 bar.g
Čas preizkusa	10,0 min
Certifikat	Brez
Udeležba pri preizkusu	Brez stranke
Količina preizkušena brez kupca	2
Količina preizkušena s kupcem	0

Končni vizualni pregled

Certifikat	Brez
Udeležba pri preizkusu	Brez stranke
Količina preizkušena brez kupca	2
Količina preizkušena s kupcem	0

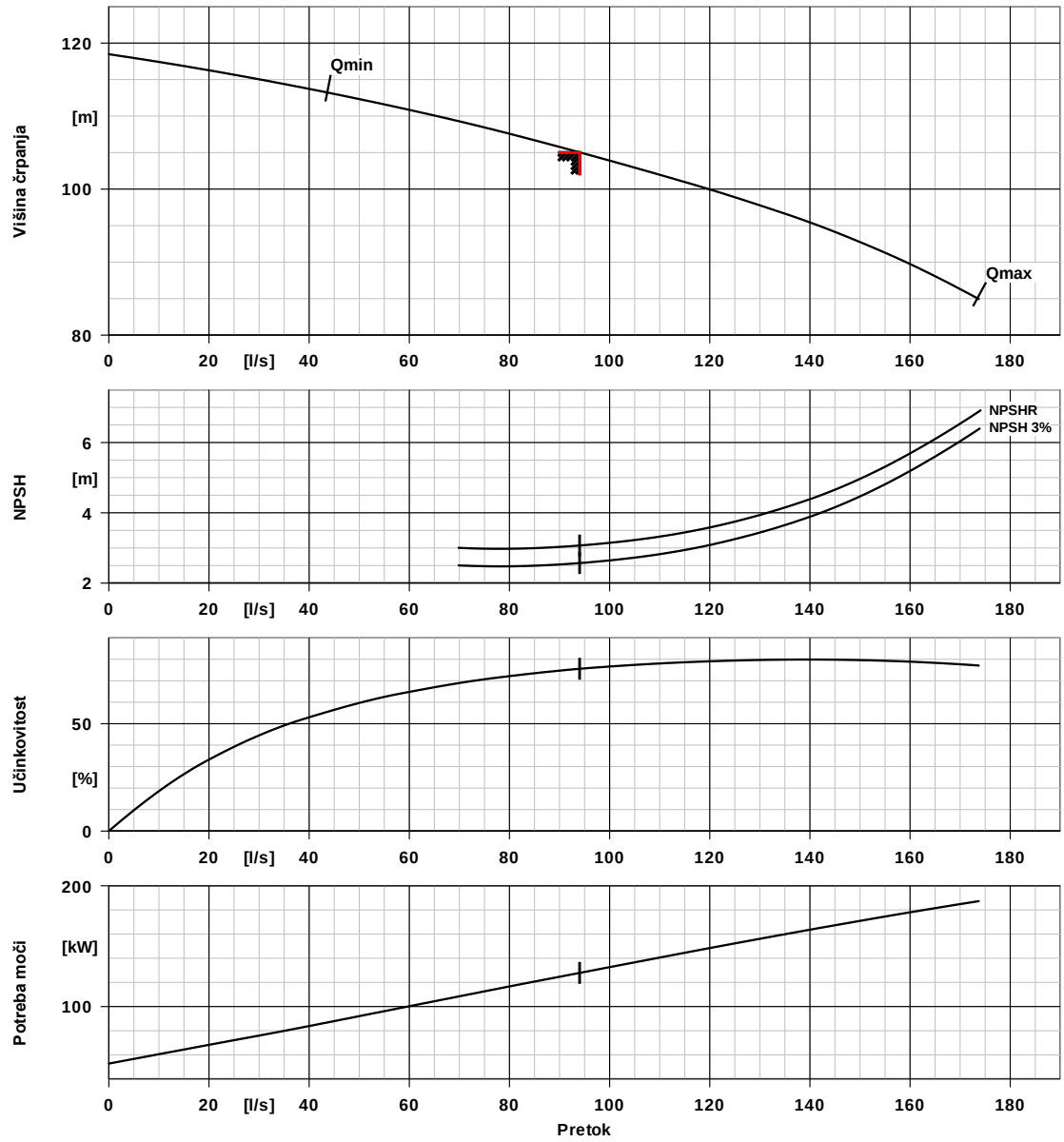
Krivulja zmogljivosti

Št. strankinega vnosa:94
Datum naročila: 2021-11-17
Štev. dokumenta: Namakanje Formin
Količina: 2

Število: ES 8001524856
Št. pozicije:100
Datum: 2021-12-06

Omega V 150-605 B SC G M

Št. različice: 2



Podatki krivulje

Število vrtljajev	1492 rpm	Učinkovitost	75,6 %
Gostota medija	998 kg/m³	Potreba moči	127,88 kW
Viskoznost	1,00 mm²/s	NPSH zahtevan	3,07 m
Količina pretoka	94,000 l/s	Potrebna neto pozitivna sesalna višina 3 %	2,57 m
Zahtevana količina pretoka	94,000 l/s		
Višina črpanja	105,00 m	Številka krivulje	K42823/1
Zahtevana višina črpanja	105,00 m	Efektivni premer tekalnega kolesa	539,0 mm
		Prevzemni standard	Brez; tolerance ustrezno ISO 9906 2B

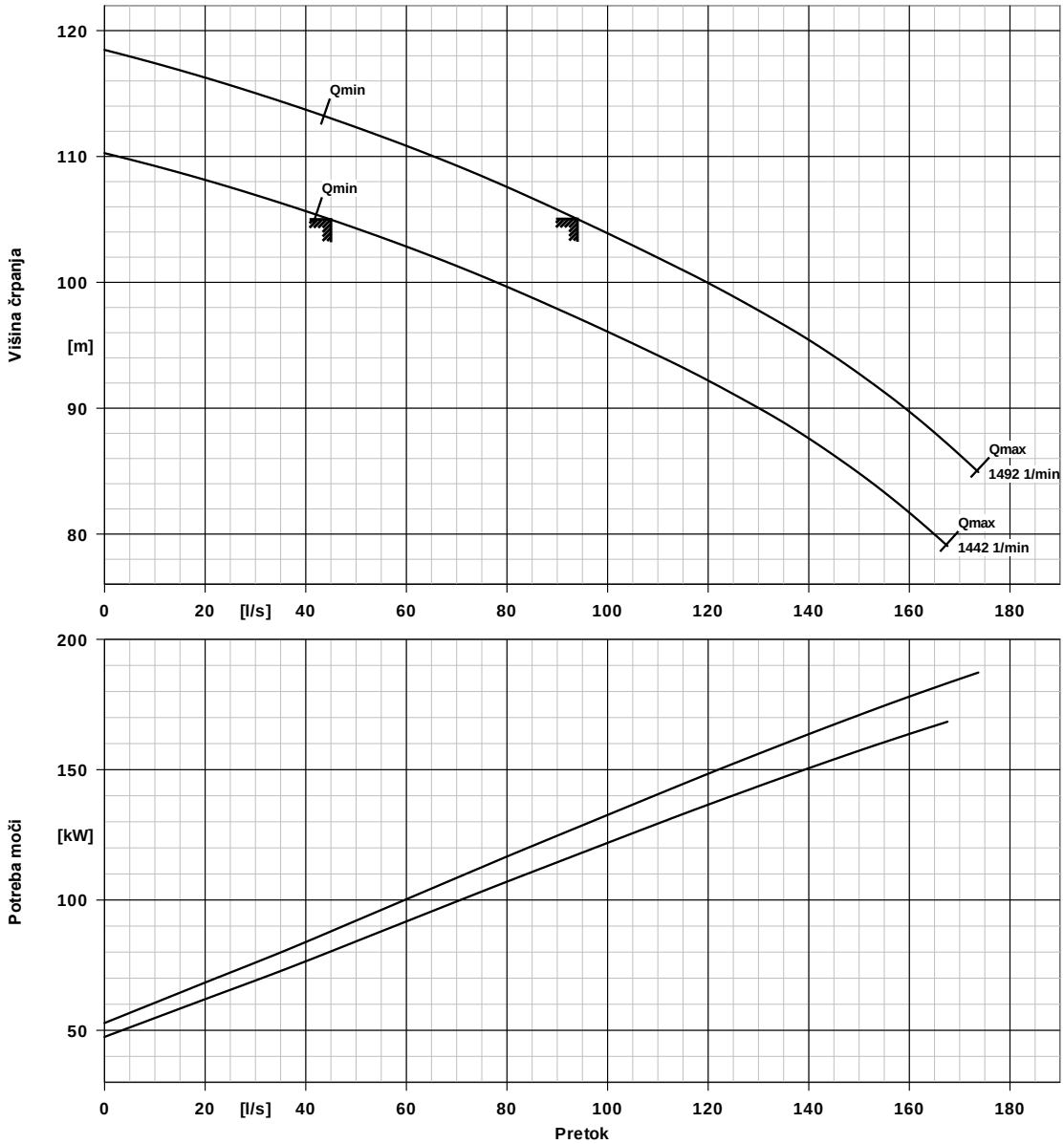
Krivulja hitrosti

Št. strankinega vnosa:94
Datum naročila: 2021-11-17
Štev. dokumenta: Namakanje Formin
Količina: 2

Število: ES 8001524856
Št. pozicije:100
Datum: 2021-12-06

Omega V 150-605 B SC G M

Št. različice: 2



Podatki krivulje

Gostota medija	998 kg/m³	Višina črpanja	105,00 m
Viskoznost	1,00 mm²/s	Zahtevana višina črpanja	105,00 m
Količina pretoka	94,000 l/s	Efektivni premer tekalnega kolesa	539,0 mm
Zahtevana količina pretoka	94,000 l/s		

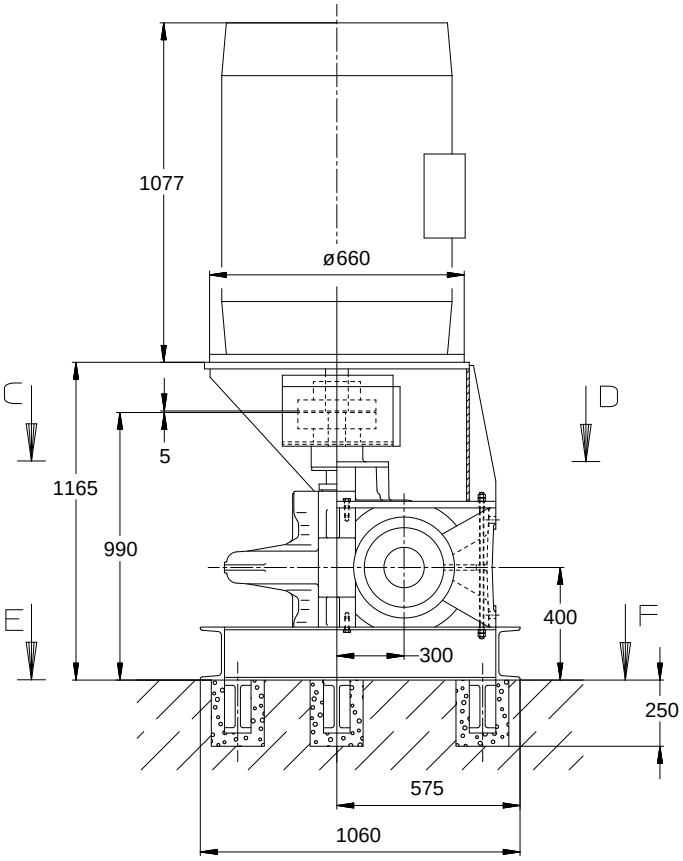
Načrt namestitve

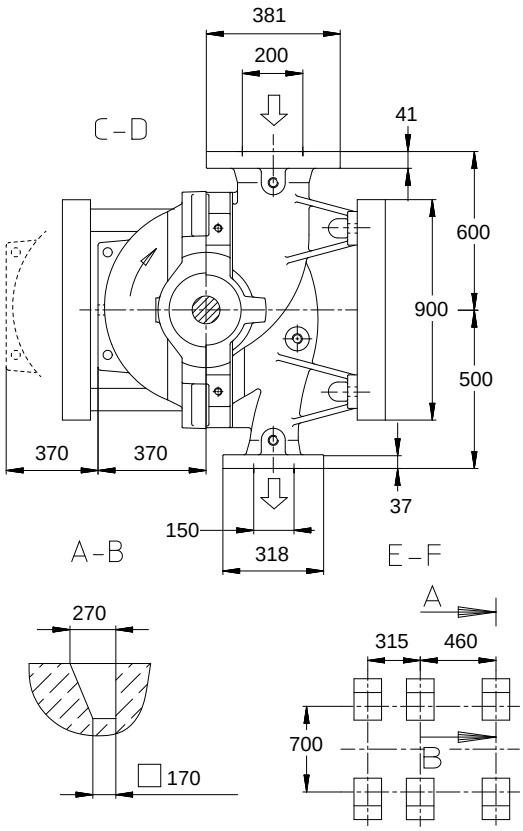
Št. strankinega vnosa:94
Datum naročila: 2021-11-17
Štev. dokumenta: Namakanje Formin
Količina: 2

Število: ES 8001524856
Št. pozicije:100
Datum: 2021-12-06

Omega V 150-605 B SC G M

Št. različice: 2





Načrt ni v merilu

Dimenzije v mm

Načrt namestitve

Št. strankinega vnosa:94
Datum naročila: 2021-11-17
Štev. dokumenta: Namakanje Formin
Količina: 2

Število: ES 8001524856
Št. pozicije:100
Datum: 2021-12-06

Omega V 150-605 B SC G M

Št. različice: 2

Motor

Proizvajalec motorja	Siemens
Velikost motorja	315L
Moč motorja	160,00 kW
Število polov motorja	4
Število vrtljajev	1492 rpm

Osnovna plošča

Izvedba	En nivo, pogonska laterna na črpalki (DB)
Velikost	OMDB39
Material	Jeklo ST
Izpust spuščene tekočine v temeljni plošči (8B)	Rp1, Brez
Osnovni vijaki	

Priključki

Šablona za vrtanje dotočne prirobnice (AS) + usklajeno tesnilo	EN 1092-2 / DN 200 / PN 16 21A / FF
Šablona za vrtanje dotočne prirobnice + usklajeno tesnilo	EN 1092-2 / DN 150 / PN 16 21A / FF

Sklopka

Proizvajalec sklopke	Flender
Vrsta sklopke	Eupex N
Velikost sklopke	225
Vmesni komad	0,0 mm

Neto teža

Črpalka vključuje nogo črpalke	702 kg
Osnovna plošča	311 kg
Sklopka	27 kg
Zaščita sklopke	7 kg
Motor	990 kg
Skupaj	2037 kg

Povežite cevi brez napetosti!
Opomba glede navedenih dimenzij:
Risba ni v merilu.
Dimenzije brez navedbe toleranc: ISO 2768 CK
Dimenzije brez navedbe toleranc - višina osi: DIN 747
Dimenzije brez navedbe toleranc - varjeni deli: ISO 13920 - B/F
Dimenzije brez navedbe toleranc - liti deli: ISO 8062-3 - DCTG 13
Dimenzije brez navedbe toleranc - položaj prirobnice: ISO 8062-3 - DCTG 13
Dimenzije brez navedbe toleranc - prirobnice: v skladu s standardom
Dimenzije brez navedbe toleranc - utor in ključ pri sklopki: DIN 6885 - list 1
Dimenzije brez navedbe toleranc - premer osi pri sklopki: DIN 7155 - h6

Splošna opozorila:
Cevni vodi morajo biti priključeni brez napetosti v ceveh. Črpalke se ne sme uporabiti kot podporo za cevi (Črpalka ni sidrna točka za cevi). Cevi je treba pritrditi tako, da se sile, tresljaji ali teža cevi ne prenašajo na črpalko. Treba je upoštevati tudi omejitve glede sil in navorov na sesalni in tlačni šobi. Priklop cevi s pomočjo prostih kompenzacijskih elementov ni dovoljen!!

Vse luknje za temelje je potrebno popolnoma zaliti z neskrčljivim betonom. Upoštevajte zahtevano tlačno trdnost betona C25/30 pri stopnji izpostavljenosti XC1 po standardu EN 206-1.

Za pomožne priključke glejte ločeni načrt.

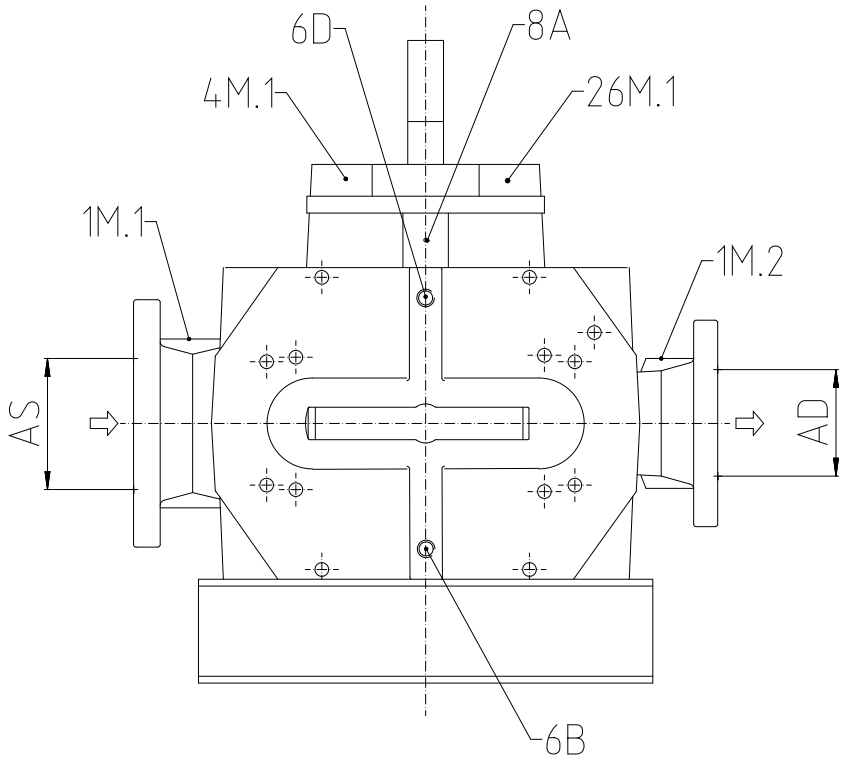
Shema povezav

Št. strankinega vnosa:94
Datum naročila: 2021-11-17
Štev. dokumenta: Namakanje Formin
Količina: 2

Število: ES 8001524856
Št. pozicije:100
Datum: 2021-12-06

Omega V 150-605 B SC G M

Št. različice: 2



Priključki

1M.1 Priključek za merilnik tlaka	G 1/2	Zvrtani in zamašeni
1M.2 Priključek za merilnik tlaka	G 1/2	Zvrtani in zamašeni
Merjenje temperature priključka 4M.1 (na strani motorja)	G 3/8	Zvrtani in zamašeni
6B Drenaža črpanega medija	G 1/2	Zvrtani in zamašeni
6D Dopolnitev / prezračevanje črpanega medija	G 1/2	Prožna cev s konektorjem s štirimi priključki in priključkom za odzračevanje
8A Odtok puščanja	G 3/4	Zvrtani in zamašeni
26M.1 priključek SPM tipala (na strani motorja)	M 8	Zvrtani in zamašeni

Podatkovni list

Št. strankinega vnosa:25
Datum naročila: 2021-11-17
Štev. dokumenta: Namakanje Formin
Količina: 2

Število: ES 8001524856
Št. pozicije: 200
Datum: 2021-12-06

Št. različice: 2

ETB 080-065-200 GCSAV10D202202 B
Nizkotlačna centrifugalna črpalka Etabloc

Obratovalni podatki

Zahtevana količina pretoka	25,000 l/s	Količina pretoka	24,994 l/s
Medij	Voda, površinska voda Rečna voda	Višina črpanja	51,06 m
		Učinkovitost	74,6 %
Pumped medium details	Materiali niso podvrženi kemičnim in mehanskim substancam.	MEI (indeks najmanjše učinkovitosti)	≥ 0,60
		Potreba moči	16,73 kW
Najvišja temperatura zraka v okolici	20,0 °C	Št. vrtljajev črpalke	2962 rpm
		NPSH zahtevan	3,12 m
Minimalna Temperatura zraka v okolici	20,0 °C	Dovoljen obratovalni tlak	16,00 bar.g
Temperatura medija	20,0 °C		
Gostota medija	998 kg/m³		
Viskoziteta medija	1,00 mm²/s	Odtočni pritisk	5,00 bar.g
Max. dotočni pritisk	0,00 bar.g	Višina črpanja v točki nič	56,02 m
Masni pretok	24,94 kg/s	Minimalni dovoljeni tok za neprekinjeno stabilno obratovanje	4,426 l/s
Max. moč na krivulji	20,08 kW		
Max. dovoljen masni pretok	35,73 kg/s		
Konstrukcija	Enojni sistem 1 x 100 %	Minimalni dovoljeni masni pretok za neprekinjeno stabilno obratovanje	4,42 kg/s
			Brez; tolerance ustrezno ISO 9906 razred 3B

Izvedba

Standard črpalke	EN 733	Vrsta tesnila gredi	1
Konstrukcija	Blok izvedba	Koda materiala	Q1Q1X4GG
Način postavitve	Navpična	Koda tesnila	10
Premer sesalnega priključka	DN 80	Shema tesnjenja	Enostransko delujoče mehansko tesnilo z odzračeno komoro (pokrov ohišja tipa A, vpenjalna izvrtina)
Nominalni tlak sesalnega priključka	PN 16		
Položaj sesalnega priključka	aksialen		
Standardne izvrtine na sesalni prirobnici	EN1092-2	Prostor za vgraditev tesnila	Stožčasta tesnilna komora (pokrov tip A)
Nominalni premer odtoka	DN 65	Zaščita pred dotikom	S
nominalni odtočni pritisk	PN 16	Režni obroč	Režni obroč
Položaj tlačnega priključka črpalke	zgoraj (0° / 360°)	Premer tekalnega kolesa	197,0 mm
		Prosti prehod	13,3 mm
Prirobnica na izpustu navrtana po standardu.	EN1092-2	Izvedba brez silikona	Da
		Izvedba nosilca ležaja	Blok izvedba
Tip podlage	s tesnilno letvijo B (EN 1092)	Velikost nosilca ležaja	25
Prirobnice DN 65 bodo zvrtane s 4 luknjami		Vrsta ležajev	Valjčni ležaj
tesnilo gredi	Drsno tesnilo z enojnim delovanjem	Vrste mazanja	Mast
		Barva	Ultramarin modra (RAL-5002) KSB-modra
Proizvajalec tesnil gredi	KSB		

Podatkovni list

Št. strankinega vnosa:25
Datum naročila: 2021-11-17
Štev. dokumenta: Namakanje Formin
Količina: 2

Število: ES 8001524856
Št. pozicije: 200
Datum: 2021-12-06

Št. različice: 2

ETB 080-065-200 GCSAV10D202202 B
Nizkotlačna centrifugalna črpalka Etabloc

Pogon, dodatna oprema

Vrste pogona	Elektromotor
Strojni standard za pogon	IEC
Znamka motorja	KSB motor
Dobavitelj pogona	Standardni motor dobavlja KSB - namesti KSB
Izvedba motorja	V15
Velikost motorja	180M
Razred zmogljivosti	Razred učinkovitosti IE3 po IEC60034-30-1
Število vrtljajev motorja	2962 rpm
Frekvenca	50 Hz
Izbrano za obratovanje s frekvenčnim pretvornikom	Da
Nominalna napetost	400 V
Nominalna moč P2	22,00 kW
Rezerva na voljo	31,49 %
Nazivni tok	41,2 A
Razmerje zagonskega toka IA/IN	9
Izolacijski razred	F v skladu z IEC 34-1
Zaščita motorja	IP55
Cosphi pri 4/4 obremenitvi	0,87
Izkoristek motorja pri 4/4 obremenitvi	92,7 %
Temperaturno tipalo	3 PTC upori
Položaj okrova s sponkami	0° ista usmerjenost Pogled na dotočni priključek
Navitje motorja	400 / 690 V
Število polov motorja	2
Način vklopa	Trikotnik
Metoda hlajenja motorja	Površinsko hlajenje
Material motorja	Aluminij
Delovanje s frekvenčnim pretvornikom je dovoljeno	primerno za frekv. obratovanje
Stopnja zvočnega tlaka motorja	77 dBa

Podatki motorja se lahko razlikujejo od tipske plo ščice. Podatki motorja opisujejo funkcionalne specifikacije, ki jih je izbrala družba KSB, in se uporabljajo za postavitev črpalke.

CE-approval	Da
Condensat drain motor	Da
Temperatura okolice:	40
Max. absolute humidity	30
Temp. sensor mtr. bearing	Brez

Materiali GC

Namig 1
General criteria for a water analysis: pH-value >= 7; chloride content (Cl) <=250 mg/kg. Chlorine (Cl2) <=0.6 mg/kg.

Spiralno ohišje (102)	Lito železo EN-GJL-250/A48CL35B
Pokrova ohišja (161)	Lito železo EN-GJL-250/A48CL35B
Nosilec - noga (183)	Brez
Gred (210)	Kaljeno jeklo C45+N
tekalno kolo (230)	Legirano jeklo 1.4408 / A743 GR CF8M
pogonska laterna (341)	Lito železo EN-GJL-250/A48CL35B
Ploska mašilka (400)	DPAF tesnilna plošča brez azbesta
Režni obroč (502.1)	Siva železna litina GG / ŽELEZNA LITINA
Režni obroč (502.2)	Siva železna litina GG / ŽELEZNA LITINA
Obojka gredi (523)	CrNiMo-jeklo
Zatični vijak (902)	Jeklo 8,8
Matica (920.01)	8+A2A/ 8+B633 SC1 TP3
Matica (920.95)	CrNiMo-jeklo A4 / AISI 316

Pomožni priključki

Različica ohišja črpalke	
1M.2 Priključek za merilnik tlaka	G 3/8, Zvrtani in zamašeni
1M / 6B Polnjenje/odzračevanje črpanega medija (izpustna šoba, spodnja stran)	G 3/8, Zvrtani in zamašeni
6B Drenaža črpanega medija	G 3/8, Zvrtani in zamašeni
6D Dopolnitev / prezračevanje črpanega medija	G 3/8, Zvrtani in zamašeni
11E Dotok izpiralne tekočine odzračevanje 5B	Ni izvedeno Zaprt z zamaškom za odzračevanje

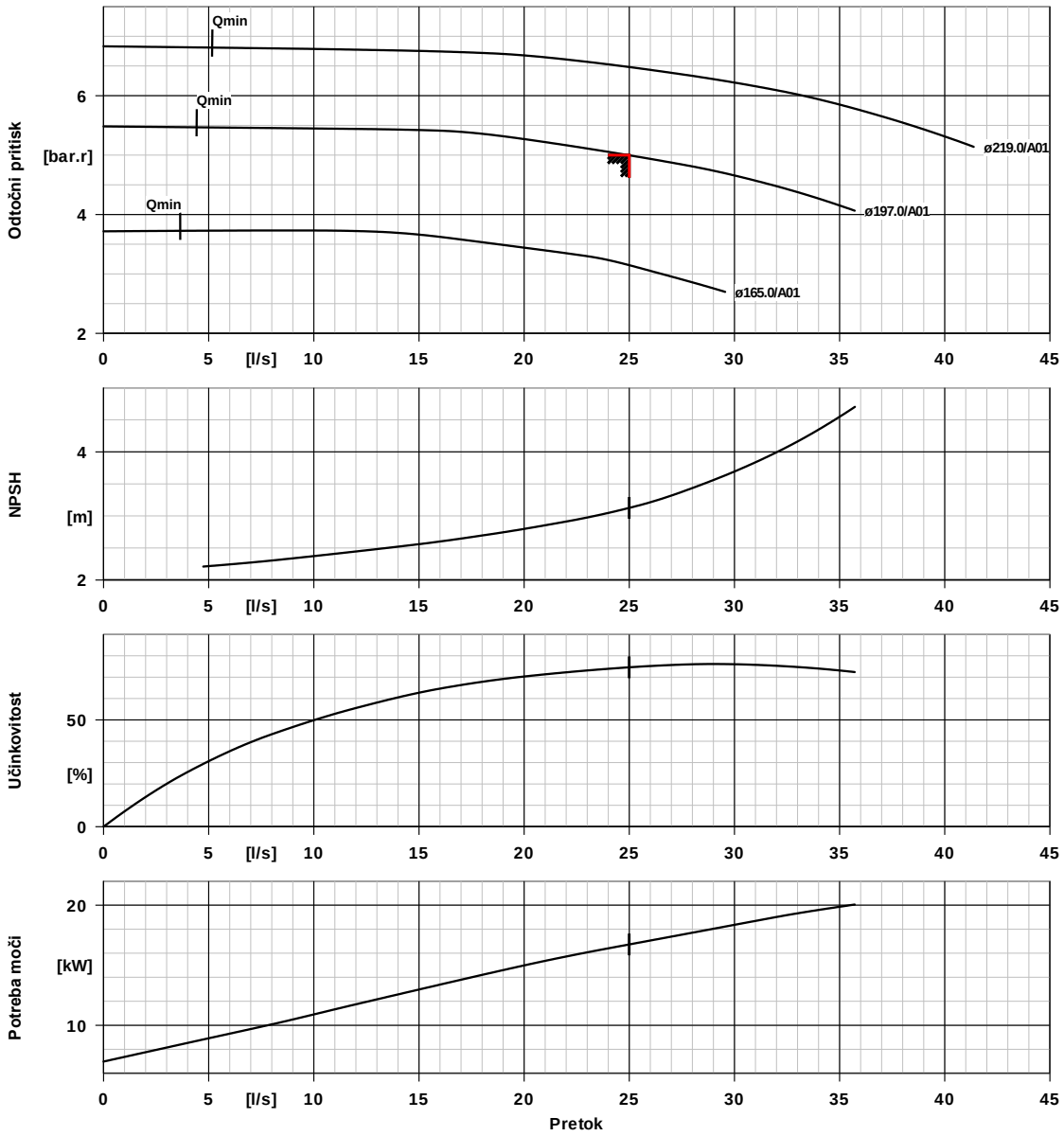
Krivulja zmogljivosti

Št. strankinega vnosa:25
Datum naročila: 2021-11-17
Štev. dokumenta: Namakanje Formin
Količina: 2

Število: ES 8001524856
Št. pozicije:200
Datum: 2021-12-06

Št. različice: 2

ETB 080-065-200 GCSAV10D202202 B
Nizkotlačna centrifugalna črpalka Etabloc



Podatki krivulje

Število vrtljajev	2962 rpm
Gostota medija	998 kg/m³
Viskoznost	1,00 mm²/s
Količina pretoka	24,994 l/s
Zahtevana količina pretoka	25,000 l/s
Višina črpanja	51,06 m
Zahtevan koncni tlak	5,00 bar.g

Učinkovitost	74,6 %
MEI (indeks najmanjše učinkovitosti)	≥ 0,60
Potreba moči	16,73 kW
NPSH zahtevan	3,12 m
Številka krivulje	K1311.452/37
Efektivni premer tekalnega kolesa	197,0 mm

Krivulja hitrosti

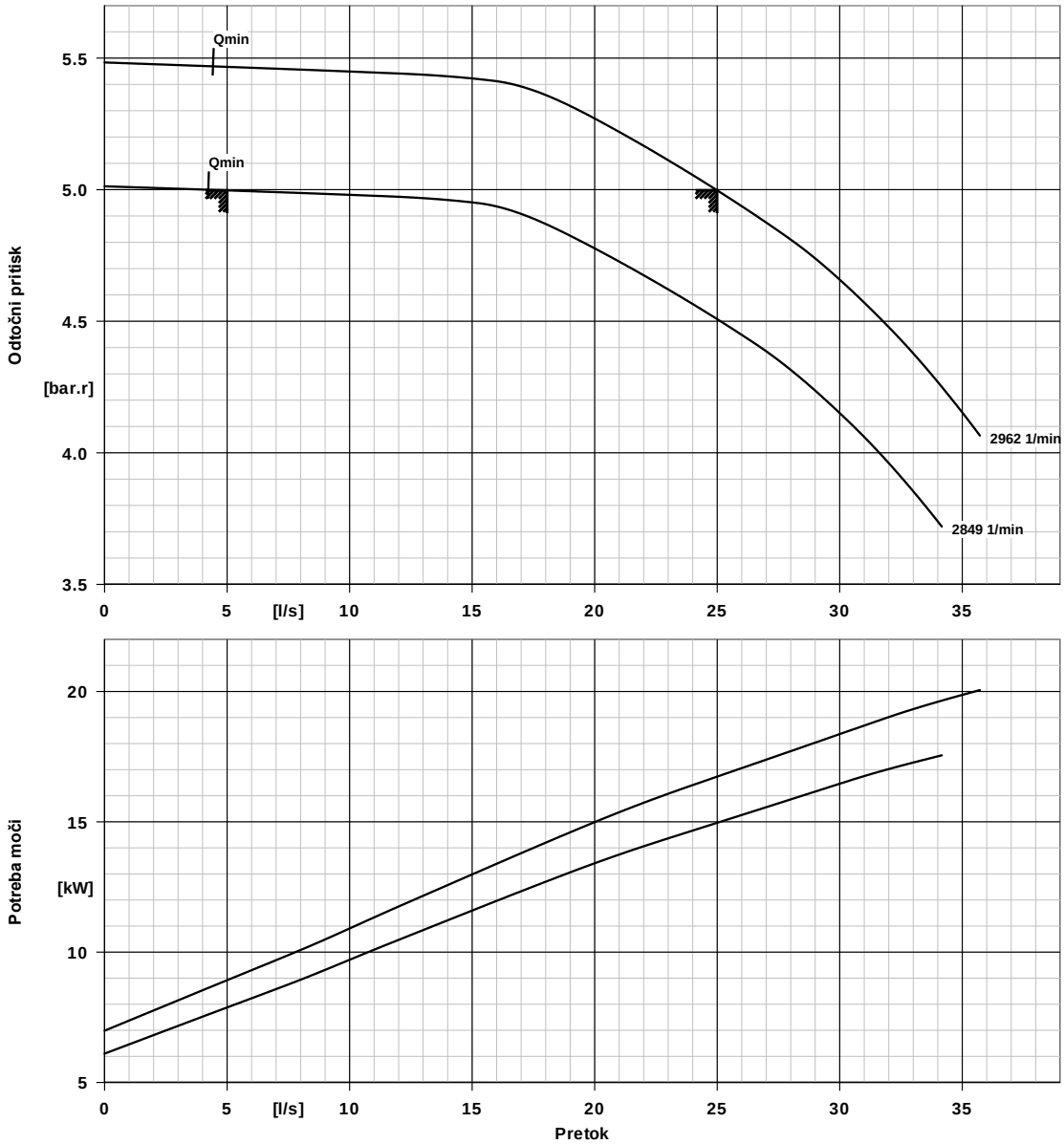
Št. strankinega vnosa:25
Datum naročila: 2021-11-17
Štev. dokumenta: Namakanje Formin
Količina: 2

Število: ES 8001524856
Št. pozicije:200
Datum: 2021-12-06

Št. različice: 2

ETB 080-065-200 GCSAV10D202202 B

Nizkotlačna centrifugalna črpalka Etabloc



Podatki krivulje

Gostota medija	998 kg/m³	Višina črpanja	51,06 m
Viskoznost	1,00 mm²/s	Zahtevan koncni tlak	5,00 bar.g
Količina pretoka	24,994 l/s	MEI (indeks najmanjše učinkovitosti)	≥ 0,60
Zahtevana količina pretoka	25,000 l/s	Efektivni premer tekalnega kolesa	197,0 mm

Načrt namestitve

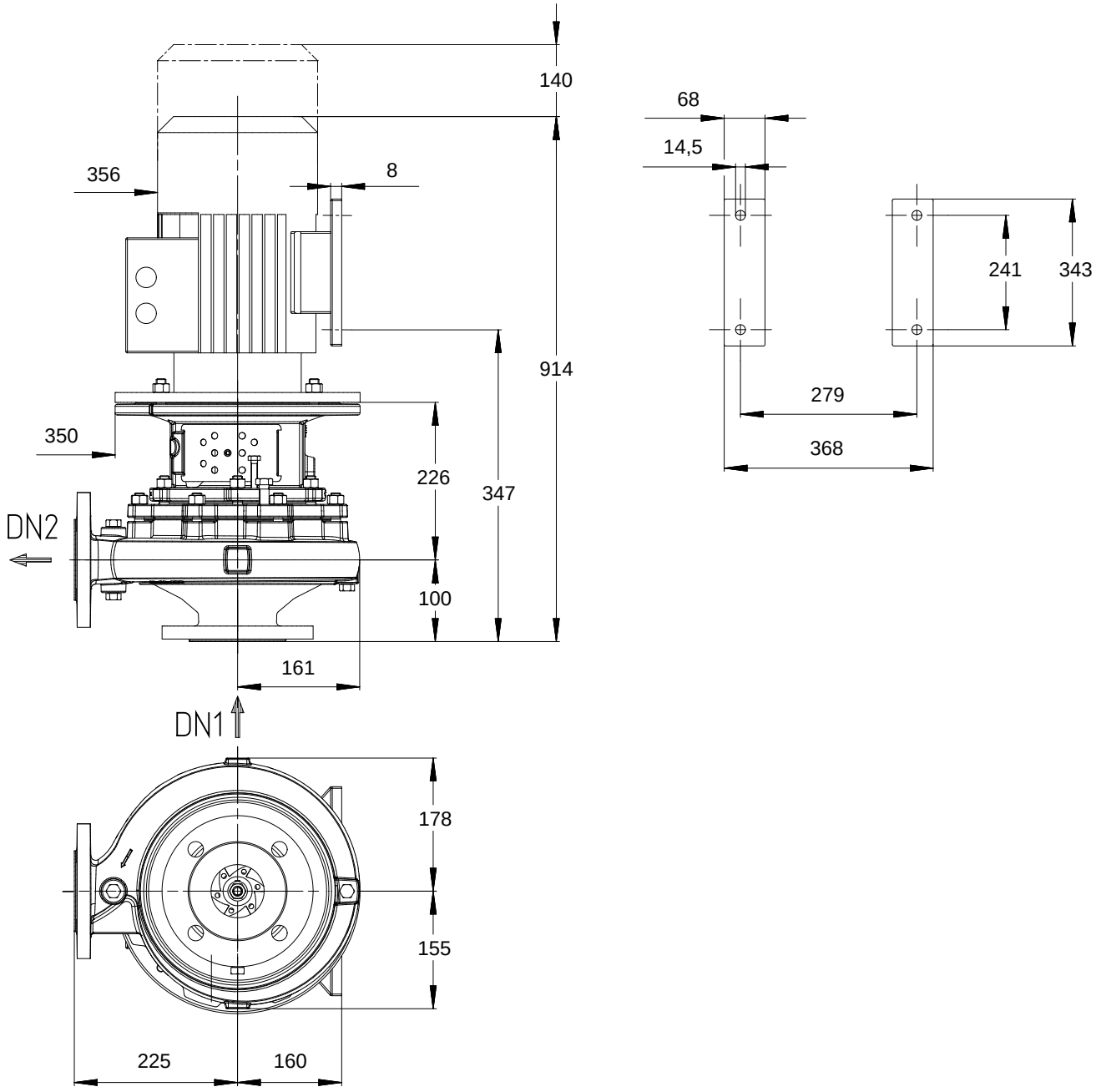
Št. strankinega vnosa:25
Datum naročila: 2021-11-17
Štev. dokumenta: Namakanje Formin
Količina: 2

Število: ES 8001524856
Št. pozicije:200
Datum: 2021-12-06

Št. različice: 2

ETB 080-065-200 GCSAV10D202202 B

Nizkotlačna centrifugalna črpalka Etabloc



Načrt ni v merilu

Dimenzije v mm

Načrt namestitve

Št. strankinega vnosa:25
Datum naročila: 2021-11-17
Štev. dokumenta: Namakanje Formin
Količina: 2

Število: ES 8001524856
Št. pozicije:200
Datum: 2021-12-06

Št. različice: 2

ETB 080-065-200 GCSAV10D202202 B
Nizkotlačna centrifugalna črpalka Etabloc

Motor

Proizvajalec motorja	KSB motor
Velikost motorja	180M
Moč motorja	22,00 kW
Število polov motorja	2
Število vrtljajev	2962 rpm
Položaj okrova s sponkami	0° ista usmerjenost Pogled na dotočni priključek

Priključki

Nominalna velikost dotoka DN1	DN 80 / EN1092-2
Nominalna velikost odtoka DN2	DN 65 / EN1092-2
Dotočni nominalni pritisk	PN 16
Nominalni pritisk na strani odtoka	PN 16

Prirobnice DN 65 bodo zvrtane s 4 luknjami

Neto teža

črpalka	50 kg
Motor	164 kg
Skupaj	214 kg

Povežite cevi brez napetosti!

Za pomožne priključke glejte ločeni načrt.

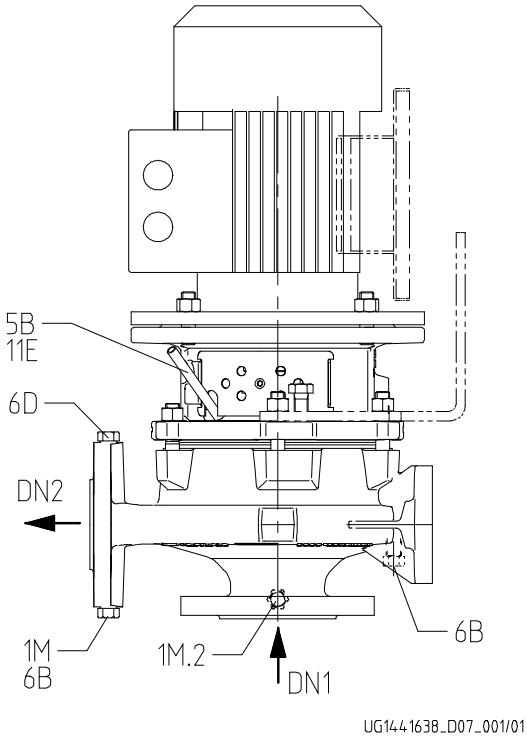
Shema povezav

Št. strankinega vnosa:25
Datum naročila: 2021-11-17
Štev. dokumenta: Namakanje Formin
Količina: 2

Število: ES 8001524856
Št. pozicije:200
Datum: 2021-12-06

Št. različice: 2

ETB 080-065-200 GCSAV10D202202 B
Nizkotlačna centrifugalna črpalka Etabloc



Priključki

Različica ohišja črpalke		XX48
1M.2 Priključek za merilnik tlaka	G 3/8	Zvrtani in zamašeni
1M / 6B Polnjenje/odzračevanje črpanega medija (izpustna šoba, spodnja stran)	G 3/8	Zvrtani in zamašeni
6B Drenaža črpanega medija	G 3/8	Zvrtani in zamašeni
6D Dopolnitev / prezračevanje črpanega medija	G 3/8	Zvrtani in zamašeni
11E Dotok izpiralne tekočine		Ni izvedeno
odzračevanje 5B		Zaprt z zamaškom za odzračevanje