

7.1 NASLOVNA STRAN NAČRTA

7. 0 Načrt gradnje črpalne vrtine MKG-1 pri Mokronogu

INVESTITOR

ime in priimek ali naziv družbe	OBČINA MOKRONOG - TREBELNO
naslov ali sedež družbe	Pod Gradom 28230 Mokronog
elektronski naslov	obcina@mokronog-trebelno.si
telefonska številka	07 349 82 60
davčna številka	SI28624777

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	Raziskovalna črpalna vrtina MKG-1
kratek opis gradnje	Predmet projekta je izgradnja raziskovalne črpalne vrtine MKG-1 na območju opuščenega kamnoloma, južno od Mokronoga. Konstrukcija cevovoda omogoča vgradnjo 6" potopne črpalke v globini med 100 in 105 m. Cevi in filtri, ki bodo vgrajene v geotermalno vrtino, so iz nerjavečega jekla.
vrste gradnje	novogradnja - novozgrajen objekt

DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije	PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)
številka projekta	631-231/2024 (I)

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	geotehnologija in rudarstvo
številka načrta	
datum izdelave	avgust 2024

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega
arhitekta, pooblaščenega
inženirja

mag. Andrej Lapanje, univ. dipl. ing. geol

identifikacijska številka

RG-0091

podpis pooblaščenega arhitekta,
pooblaščenega inženirja

mag. ANDREJ LAPANJE
univ. dipl. inž. geol.
IZS RG0091

PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe)

Geološki zavod Slovenije

naslov

Dimičeva ulica 14, 1000 Ljubljana

vodja projekta

mag. Andrej Lapanje, univ. dipl. ing. geol

identifikacijska številka

podpis vodje projekta

mag. ANDREJ LAPANJE
univ. dipl. inž. geol.
IZS RG0091

odgovorna oseba projektanta

dr. Miloš Bavec, univ. dipl. inž. geol.

podpis odgovorne osebe projektanta

M B



Naročnik:	OBČINA MOKRONOG – TREBELNO, Pod Gradom 28230 Mokronog g. Franc Glušič, župan
Izvajalec:	GEOLOŠKI ZAVOD SLOVENIJE Dimičeva ulica 14, 1000 Ljubljana
Št. naročilnice	2024-170
Datum izdaje ponudbe:	5.7.2024
Evidenčna številka:	631-231/2024 (I)
Število izvodov:	3
Naloga/Projekt:	7. 0 Načrt gradnje črpalne vrtine MKG-1 pri Mokronogu
Avtorja:	mag. Andrej Lapanje, univ. dipl. inž. geol. (RG-0091) Marko Hötzl
Nosilec naloge:	mag. Andrej Lapanje, univ. dipl. inž. geol.
Vodja organizacijske enote:	dr. Sonja Cerar, univ. dipl. inž. geol.
Direktor:	dr. Miloš Bavec, univ. dipl. inž. geol.
Vodno telo podzemne vode:	1008 Posavsko hribovje do Osrednje Sotle
Vodonosni sistemi:	12424 Območje Mirne
Vodonosnik:	1. vodonosnik - vodonosniki v mezozojskih karbonatnih kamninah
Ključne besede:	Vodni viri, podzemna voda, vrtina, globinsko vrtanje
Datum:	Ljubljana, 22. avgust 2024



KAZALO VSEBINE NAČRTA ŠT. : 631-114/2023 (I)

7.1	NASLOVNA STRAN NAČRTA	1
7.2	IZJAVA PROJEKTANTA IN VODJE PROJEKTA V PZI	5
7.3	TEHNIČNO POROČILO.....	6
7.3.1	Položaj raziskovalne črpalne vrtine MKG-1	6
7.3.2	Geološke razmere v širši okolici predvidene vrtine	6
7.3.3	Hidrogeološke razmere.....	7
7.3.4	PROGNOZNI PROFIL	7
7.3.5	TEHNOLOGIJA VRTANJA.....	8
7.3.6	KONSTRUKCIJA CEVITVE VRTIN.....	8
7.3.7	SPREMLJANJE VRTANJA	14
7.3.8	Karotazne meritve	14
7.3.9	AKTIVIRANJE VRTINE.....	15
7.3.10	TESTIRANJE VRTINE	15
7.3.11	USTJE VRTINE.....	15
7.3.12	VIDEO POSNETEK VRTINE	15
7.3.13	POPIS DEL IN PROJEKTANTSKI PREDRAČUN	16
7.4	Grafične priloge	17

7.2 IZJAVA PROJEKTANTA IN VODJE PROJEKTA V PZI

PROJEKTANT

projektant (naziv družbe)	Geološki zavod Slovenije
naslov	Dimičeva ulica 14, 1000 Ljubljana
odgovorna oseba projektanta	dr. Miloš Bavec, univ. dipl. inž. geol.

IN VODJA PROJEKTA

vodja projekta	mag. Andrej Lapanje, univ. dipl. ing. geol
identifikacijska številka	RG-0091

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,

vodja projekta	mag. Andrej Lapanje, univ. dipl. ing. geol
identifikacijska številka	RG-0091
podpis vodje projekta	

mag. ANDREJ LAPANJE
univ. dipl. inž. geol.
IZS RG0091

odgovorna oseba projektanta	dr. Miloš Bavec, univ. dipl. inž. geol.
podpis odgovorne osebe projektanta	



7.3 TEHNIČNO POROČILO

7.3.1 *Položaj raziskovalne črpalne vrtine MKG-1*

Predvidena lokacija raziskovalno - črpalne vrtine MKG-1 v Državnem koordinatnem sistemu D96 je:

E=511137
N=88761
Z = ~274 m n.m

Parcelna št.: 323/7
K.O. 1412 Mokronog

Po končanih delih je potrebno natančno določiti lokacijo vrtine z geodetskimi meritvami.

7.3.2 *Geološke razmere v širši okolici predvidene vrtine*

Širše raziskano območje južno od Mokronoga gradijo dolomit s plastmi laporja, oolitni apnenec, siv apnenec, peščenjak in glinavec skitske stopnje (T_1), karbonatne dolomitne kamnine z vključki apnenca anizijske stopnje (T_2^1) in kamenine ladinijske stopnje (T_2^2), ki jih gradijo plastnat dolomit, tuf in tufit, apnenec, silificiran apnenec, dolomitna breča in konglomerat ter kvartarni sedimenti (Q_1 in Q_2) izključno v dolinah površinskih vodotokov.

Dolomit s plastmi laporja, oolitni apnenec, siv apnenec, peščenjak in glinavec (T_1 – skitijska stopnja) – V spodnjem delu nastopa zrnat rumenkast dolomit, ki se menjuje s plastmi laporja, glinavca, sljudnega peščenjaka lapornatega apnenca in dolomitiziranega apnenca. Ponekod so razviti tudi oolitni apnenci. Te plasti lahko vsebujejo sadro in svinčevo in cinkovo rudo (pri Mokronogu in Tržišču). V zgornjem delu prevladuje siv plastnat dolomit, ki preide navzgor v dolomit anizijske stopnje.

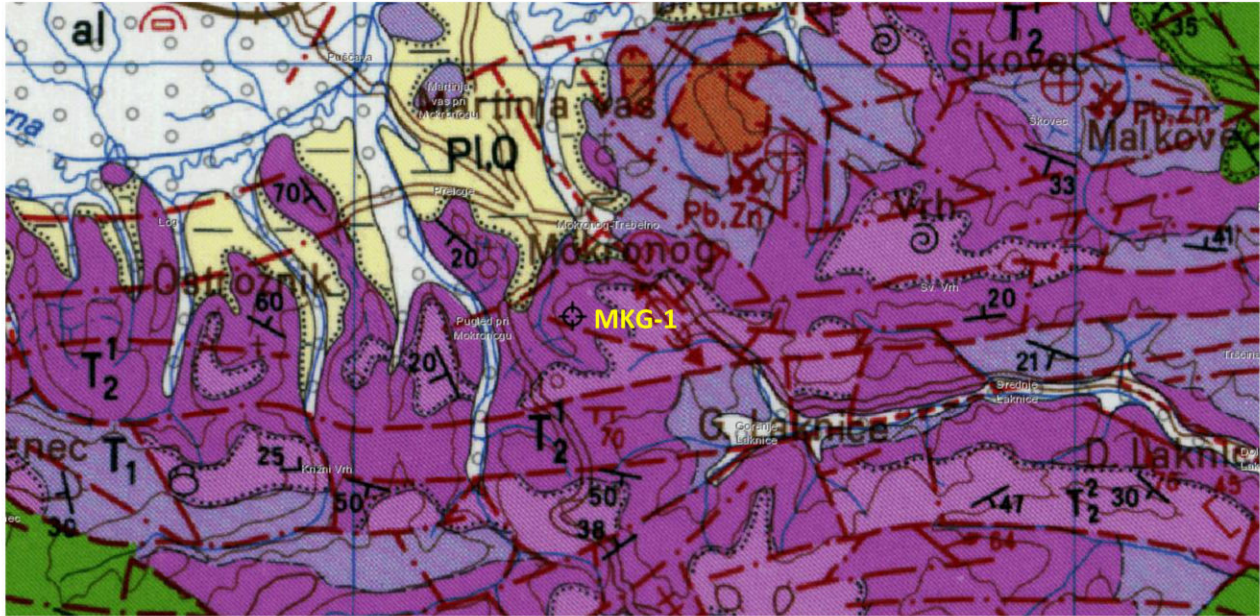
Svetel, plastnat in neplastnat dolomit z vključki apnenca (T_2^1 – anizijska stopnja) – ta karbonatna plast, ki jo gradi svetlo siv plastnat in neplastnat dolomit z vključki (lečami) apnenca, je močno razpokan in ponekod tektonsko zdrobljen. Te plasti lahko dosežejo debelino tudi do 200 m.

Menjavanje klastičnih in karbonatnih kamenin (T_2^2 – ladinjska stopnja) – siv plastnat dolomit s plastmi zelenega tufa in tufita, apnenec, silificiran apnenec, dolomitna breča in konglomerat. Te plasti dosežejo debelino med 150 in 300 m.

Seveni del ozemlja pa prekrivajo plasti ilovnate preperine in jerine (PI, Q) – pliokvartarne plasti jerine, gline in bentonitne gline dosežejo debelino med 10 in 50 m.

Kvartarni sedimenti so razviti v glavnem kot nanosi rek in potokov (**Q₁, Q₂**) in pretežno prekrivajo anizijski dolomit.

Geološko zgradbo širšega območja Mokronoga povzemamo po OGK 100, list novo Mesto, 1977 (Slika 1).



Slika 1: Prikaz geološke zgradbe širšega območja Mokronoga (vir: OGK 100, list Novo Mesto).

7.3.3 Hidrogeološke razmere

Podzemna voda na tem območju je vezana pretežno na triasne, anizijske plasti dolomita z lečami oziroma vložki apnenca. Tok podzemne vode je vezan na plasti tektonsko razpokanega dolomita. Odtok padavinske vode je deloma površinski in deloma podzemen. Dolomitni vodonosnik je na severni strani v erozijskem stiku s pliokvartarnimi, za tok podzemne vode slabo prepustnimi plastmi. Na južni strani pa so te plasti prav tako v erozijskem stiku s plastmi ladinijske stopnje, pretežno dolomiti, tufi in tufiti ter apnenci. V podlagi anizijskih plasti nastopajo skitijske plasti siliciklastično – karbonatne sedimentacije.

7.3.4 PROGNOZNI PROFIL

Prognozni geološki profil vrtine MKG-1 je naslednji:

Interval [m]	Litološki opis
0-3	Preperina dolomita
3 -150	siv razpokan dolomit (anizij)

Predviden nivo podzemne vode v vodonosniku je na globini 40 m od kote tal.

V kolikor se z vrtino navrta plasti spodnjega dela skitijske starosti (T_1), ki so razvite v nekarbonatnem razvoju ali vsebujejo svinčevo-cinkovo rudo, se vrtanje predčasno zaključi.

7.3.5 **TEHNOLOGIJA VRTANJA**

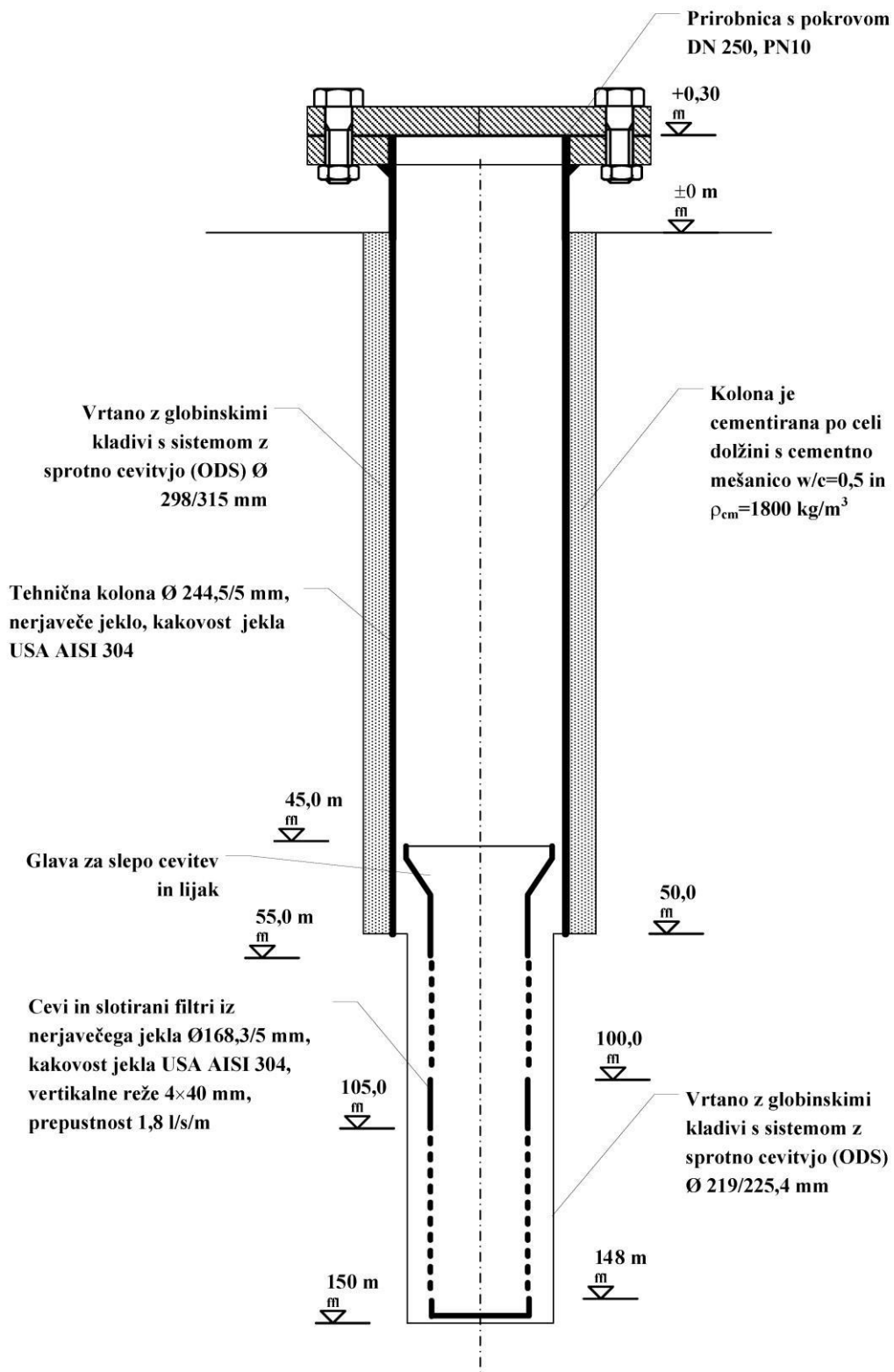
Vrtanje bo potekalo z globinskimi kladivi in sprotno začasno cevitvijo (over burden system). Za delo kladiva in iznašanje navrtanine se bo uporabljal stisnjen zrak. V primeru, da zaradi lomljenja velikih kosov hribine ne pride do dovolj kvalitetnega čiščenja vrtine, se lahko uporabi kompaktna pena. Za izdelavo pene se lahko uporabljajo le biološko in oksidacijsko razgradljivi penilci. Ob izhodu iz vrtine, se mora pena razgrajevati z razgrajevalci pene.

Pri vrtanju bo navrtanina po gumijasti cevi odvedena v usedalni bazen. Voda iz usedalnega bazena bo z muljno črpalko črpana v meteorno kanalizacijo.

7.3.6 **KONSTRUKCIJA CEVITVE VRTIN**

V vrtino bo možno vgraditi 6" potopno črpalko na globini 100-105 m.

	premer vrtanja (mm) (inch)	premer cevi (mm) (inch)	globina cevitve (m)	kvaliteta jekla	tip spoja
Uvodna tehnična zaščitna kolona	298/315 (11.7"/12.4")	244,5 (9 ⁵ / ₈ "	0 - 50 m	USA AISI 304 (EN 1.4301)	varjeno
Liner filtrska zaščitna kolona	219/225,4 (8 ⁵ / ₈ "/8 ⁷ / ₈ "	168,3 (6 ⁵ / ₈ "	45 - 150 m	USA AISI 304 (EN 1.4301)	varjeno



Slika 3: Shematski prikaz konstrukcije cevitve raziskovalne črpalne vrtine MKG-1

7.3.6.1 Uvodno tehnična kolona 244 mm (9 5/8")

Premier vrtanja	-	OBS 298/315 (11.7"/12.4")
Interval vrtanja	-	0 – 50 m
Premier cevitve	-	244 mm (9 5/8")
Interval cevitve	-	0,3 – 50 m

Peta kolone mora biti vgrajena v kompaktno hribino.

7.3.6.1.1 Izbira cevi

Pri cevitvi in cementiranju uvodno-tehnične kolone ter pri nadaljevanju vrtanja pričakujemo naslednje obremenitve:

Notranja tlaka na ustju in dnu kolone:

$$p_{nv} = 0 \text{ MPa, za } H_k = 0 \text{ m}$$

$$p_{nd} = 9,81 \times 10^{-6} * \rho_w * H_k = 9,81 \times 10^{-6} * 1.000 * 50 = 0,49 \text{ MPa}$$

Maksimalna obremenitev zaradi zunanje tlaka na vrhu in dnu kolone na koncu cementiranja:

$$p_{zv} = 0 \text{ ker je } H_k = 0$$

$$p_{zd} = 9,81 \times 10^{-6} * \rho_{cm} * H_k = 9,81 \times 10^{-6} * 1.800 * 50 = 0,88 \text{ MPa}$$

Vzdolžne sile zaradi lastne teže kolone in vzgona cementne mešanice, za cevi $\varnothing 244,5/6$ ($q_c = 36,2 \text{ kg/m}$):

$$F_n = 9,81 * H_k * q_c = 9,81 * 36,2 * 50 = 17.756 \text{ N}$$

$$F_t = 9,81 * H_k * (A_m * \rho_{cm} - A_n * \rho_i)$$

$$F_t = 9,81 * 50 * (0,04695 * 1.800 - 0,04246 * 1.000) = 20.625 \text{ N}$$

p_{zv}	-	zunanji tlak na vrhu kolone (MPa)
p_{zd}	-	zunanji tlak na dnu kolone (MPa)
H_k	-	globina pete kolone (m)
ρ_w	-	gostota vode (kg/m^3)
ρ_{cm}	-	gostota cementne mešanice (kg/m^3)
F_n	-	natezna sila (N)
F_t	-	tlačna sila (N)
q_c	-	masa kolone na tekoči meter (kg/m)
A_m	-	ploščina prereza kolone (m^2)
A_n	-	površina kolobarja kolone (m^2)
H_c	-	višina cementnega stolpca (m)

Za prej izračunane vrednosti obremenitev so ustrezne naslednje cevi:

Za premer cevi $D = 244,5$ mm in debelino stene $t = 6$ mm, oziroma $26,62 > D/t > 42$ in $R_{p0,2} = 290$ N/mm² je tlak porušitve cevi:

$$P_p = R_{p0,2} \left[\frac{2,047}{\frac{D}{t}} - 0,03125 \right] = 290 \times [2,047/(244,5/6) - 0,03125] = 5,5 \text{ MPa}$$

P_p – maksimalno dovoljeni zunanji tlak
 D – zunanji premer cevi
 t – debelina stene

Zunanji premer cevi	-	244,5 mm (9 5/8")
Notranji premer cevi	-	232,5 mm
Debelina stene cevi	-	6 mm
Kvaliteta jekla	-	USA AISI 304/304L (EN 1.4307)
Teža cevi	-	36,2 kg/m
Natezna trdnost ($R_{p0,2}$)	-	290 N/mm ²
Povezovanje cevi v kolono	-	S čelnim elektro varjenjem

Povezovanje cevi bo izvedena s čelnim električnim varjenjem. Robovi cevi morajo biti pobrušeni v konus pod kotom 30 - 35°. Elektrode morajo ustrezati karakteristikam cevi.

Pred vgradnjo v vrtino morajo biti cevi uvedne tehnične kolone »kalibrirane« s premerom \varnothing 225 mm.

7.3.6.1.2 Cementiranje kolone

Cementiranje uvedne kolone bo izvedeno v dveh fazah. V prvi fazi bo z neposredno cementacijo zapolnjen prostor med uvedno-tehnično kolono \varnothing 244,5/6 mm in začasno zaščitno kolono \varnothing 298 mm. V drugi fazi bo v času izvleka začasne zaščitne kolone \varnothing 298 mm v vrtino dolivana cementna mešanica v prostor med uvedno-tehnično in začasno zaščitno kolono. Cementacija bo končana, ko bo začasna zaščitna kolona v celoti izven vrtine in bo cementna mešanica na koti ustja vrtine. Če se med vrtanjem ugotovi, da so prevrtane večje razpoke in/ali kaverne, se v cementno mešanico lahko doda polnila.

➤ *Volumen cementne mešanice potreben za cementacijo ($w/c = 0,5$; $\rho_{cm} = 1.800 \text{ kg/m}^3$):*

- Premer kolone – 244,5 mm
- Debelina stene – 6 mm
- Premer vrtanja – 315 mm
- Dolžina kolone - 50 m
- Višina cementa v koloni – 2 m

$$V_{cm} = (v_v - v_c) H_v k_c + v_{nk} \times l_{cn} = (0,07793 - 0,04695) \times 50 \times 1,5 + 0,04246 \times 2,0 = 2,4 \text{ m}^3$$

$$Q_c = f_c V_{cm} = 1200 \times 2,4 = 2.880 \text{ kg}$$

$$V_w = w/c Q_c = 0,5 \times 2.880 = 1.440 \text{ l}$$

$$\rho_{cm} = \frac{Q_c + V_w}{V_{cm}} = (2.880 + 1440)/2,4 = 1,800 \text{ kg/m}^3$$

V_{cm}	-	volumen cementne mešanice (m^3)
v_v	-	volumen vrtine (m^3)
v_{nk}	-	volumen cevi (m^3)
l_{cn}	-	višina cementa v koloni (m)
k_c	-	korekcijski faktor nepravilnosti vrtine
Q_c	-	masa cementa (kg)
f_c	-	faktor cementne mešanice (kg/m^3)
V_w	-	volumen vode (l)
w/c	-	vodocementni faktor

➤ *Volumen vode potreben za iztiskanje cementne mešanice*

$$V_w = v_{uk} (H_v - l_{cn}) = 0,04246 \times (50 - 2,0) = 2,04 \text{ m}^3$$

➤ *Končni tlak cementacije*

- $\rho_{cm} = 1.800 \text{ kg/m}^3$
- $\rho_w = 1.000 \text{ kg/m}^3$

$$p_{zc} = 9,81 \times 10^{-6} \times (\rho_{cm} - \rho_w) \times (H_k - l_{cn}) = 9,81 \times 10^{-6} \times (1.800 - 1000) \times (50 - 2) = 0,38 \text{ MPa}$$

7.3.6.2 Produkcijska kolona 168,3 mm (6⁵/₈") - liner

Premjer vrtanja	-	OBS 219/225,4 (8 ⁵ / ₈ "/8 ⁷ / ₈ ")
Interval vrtanja	-	50 – 150 m
Premjer cevitve	-	168,3 mm (6 ⁵ / ₈ ")
Interval cevitve	-	45 – 150 m
Interval filtrov	-	55 – 100 m in 105 – 148
Usedalnik	-	148 – 150 m

Filtrska konstrukcija sestavljena iz cevi in filtrov s parametri :

- zunanji premer	-	168,3 mm
- notranji premer	-	158,3 mm
- debelina stene cevi	-	5 mm
- teža cevi	-	20,1 kg/m
- kvaliteta jekla	-	USA AISI 304/304L (EN 1.4307)
- natezna trdnost (R _{p0,2})	-	290 N/mm ²
- filtri	-	vertikalne reže 4x40 mm, prepustnost 2,6 l/s/m, 17%

Za premer cevi D= 168,3 mm in debelina stene t = 5 mm, oziroma $26,62 > D/t > 42$ in R_{p0,2}=290 N/mm² je tlak porušitve cevi:

$$P_p = R_{p0,2} \left[\frac{2,047}{\frac{D}{t}} - 0,03125 \right] = 290 \times [2,047/(168,3/5) - 0,03125] = 8,57 \text{ MPa}$$

P _p	– maksimalno dovoljeni zunanji tlak
D	– zunanji premer cevi
t	– debelina stene

Povezovanje cevi bo izvedeno s čelnim električnim varjenjem. Robovi cevi morajo biti pobrušeni v konus pod kotom 30 - 35 °. Elektrode morajo ustrezati karakteristikam cevi.

Pred vgradnjo v vrtino morajo biti cevi produkcijske kolone »kalibrirane » s premerom Ø 155 mm.

Produksijska kolona mora biti opremljena z glavo za slepo cevitev in z lijakom $\varnothing 155$ mm. Vgradnja lijaka je nujna zaradi izvajanja tehničnih posegov v vrtino ter izvajanja različnih meritev, saj je potrebno vrtino v predvidenem času uporabe servisirati, vzdrževati in na koncu trajno opustiti.

7.3.6.2.1 Prepustnost filtrskih cevi

Za filtrske cevi se vgradijo cevi iz nerjavečega jekla z režami 4×40 mm.

Ob izbrani filtrski konstrukciji s premerom $D_f = 0,1683$ m, dolžino filtrskega odseka $M_f = 88$ m, z deležem površine odprtin filtrov, $p = 17\%$, in pogoja, da mora biti vhodna hitrost vode v odprtinah filtra manjša od $v_{\max} = 0,03$ m/s, dopušča prepustnost filtrskega odseka črpanje do:

$$Q_c \leq Q_{\check{c}} = \pi \times D_f \times M_f \times p \times 0,03 \times 10^{-2} = \pi \times 0,1683 \times 88 \times 17 \times 0,03 \times 10^{-2} = 0,150 \text{ m}^3/\text{s}$$

7.3.7 SPREMLJANJE VRTANJA

V času izvajanja vrtalnih del mora potekati vrtalna in hidrogeološka spremljava (nadzor).

Vrtalni nadzor spremlja režim vrtanja, lastnosti izplake, cevitve, cementacije ter aktiviranje in določa neizogibne spremembe projektnih rešitev glede na razmere v vrtini.

Hidrogeološka spremljava del zajema izdelavo "master-loga" (popis izvrtanine, spremljanje hitrost napredovanja vrtanja, režim vrtanja, dotoke vode in podobno), določa globino vgradnje tehnične zaščitne cevi ter filtrnih cevi in določa trajanje in metodologijo aktiviranja.

Vrtalnega nadzora in hidrogeološke spremljave ne sme izvajati podjetje, ki izdeluje vrtino (neodvisna spremljava).

7.3.8 Karotažne meritve

Karotažne meritve bodo izvedene po vgraditvi produkcijske zaščitne cevi od površine do dna vrtine. Opravljene bodo naslednje meritve:

- karotaža temperature in elektroprevodnosti fluida (T+cond) temperatura in diferencialna temperatura ter elektroprevodnost in diferencialna elektroprevodnost (0 – 150 m)
- radioaktivna karotaža (GR)-naravna gamma aktivnost (0 – 150 m)

7.3.9 **AKTIVIRANJE VRTINE**

Po končani vgradnji filtrske liner kolone je potrebno vrtino aktivirati z batom in air liftom. Za aktiviranje vrtine z air liftom se uporabi kompresor z delovnim pritiskom najmanj 21 barov. Potop cevi je nujno prilagoditi statičnem in dinamičnem nivoju ter izdatnosti vrtine. Ustje vrtine bo zavarovano z izlivko z ventilom na izlivni cevi, ki omogoča hitro odpiranje in zapiranje iztoka in s tem povečane hidravlične udare.

Potek aktiviranja je naslednji:

- Batiranje
- Pulzirajoči enocevni in dvojni (paralelni ali centrični) air lift

Na koncu aktiviranja se očisti usedalnik z dvojnimi air liftom.

7.3.10 **TESTIRANJE VRTINE**

Po končanem aktiviranju vrtine je potrebno testirati vrtino, in sicer je potrebno izvesti kratkotrajni step test za ugotovitev učinkovitosti vrtine in optimalne količine črpanja, ob zagotovitvi električnega priključka pa se izvede dolgotrajnejši črpalni preizkus v minimalnem trajanju 30 dni oz. do ustalitve nivoja vode za ugotovitev zmogljivosti vodonosnika in pridobitev vodne pravice za uporabo podzemne vode.

Ob koncu črpanja se odvzamejo vzorci vode za kemijsko in bakteriološko analizo.

7.3.11 **USTJE VRTINE**

Ustje vrtine se opremi s prirobnico, pokrovom in tesnilom DN 250, PN 10 (EN 1092-1), 8 kom vijakov M 20, kvalitete jekla EN 1.4307.

Končna ureditev črpališča ni predmet tega projekta.

7.3.12 **VIDEO POSNETEK VRTINE**

Na koncu izdelave vrtine pred vgradnjo potopne črpalke se bo naredil videoposnetek vrtine s podvodno video kamero, ki ima možnost snemanja 0-90° in rotacijo 2×180°.

7.3.13 POPIS DEL IN PROJEKTANTSKI PREDRAČUN

		m.e.	kol.	cena/enoto	skupna cena
A	Pripravljalna in zaključna dela				
1	Transport vrtnega stroja in opreme na delovišče in nazaj		1	- €	- €
2	Priprava delovnega platoja	vrtna	1	- €	- €
3	Odvoz navrtanine in pospravljanje delovišča	vrtna	1	- €	- €
Skupaj sklop A					- €
B	Rudarska dela				
1	Montaža in priprava za delo	ura	6	- €	- €
2	Vrtanje z globinskimi kladivi z istočasno cevitvjo Ø 298/315 mm za uvodno-tehnično kolono do globine 50 m	m	50	- €	- €
3	Cevitev vrtine s cevmi Ø 244,5 /6 mm in izvedba cementiranja kolone za uvodno-tehnično kolono do globine 50 m	m	50	- €	- €
4	Vežanje in strjevanje cementa 24 ur	ura	24	- €	- €
5	Vrtanje z globinskimi kladivi z istočasno cevitvjo Ø 219/225,4 mm za produkcijsko kolono do globine 150 m	m	100	- €	- €
6	Cevitev vrtine z liner filtrsko konstrukcijo Ø 168,3/5 mm	m	105	- €	- €
7	Dobava jeklenih cevi Ø 244,5/6 mm, kvaliteta jekla USA AISI 304 za uvodno-tehnično kolono, fco delovišče	m	51	- €	- €
8	Glava za slepo cevitev, material USA AISI 304, fco delovišče	kom	1	- €	- €
9	Lijak Ø 225 ×168,3 mm, material USA AISI 304	kom	1	- €	- €
10	Jekleni slotirani filtri Ø 168,3/5 mm, vertikalna reža 3×40 mm, prepustnost 13%, kvaliteta jekla USA AISI 304, fco delovišče	m	88	- €	- €
11	Jekleni cevi Ø 168,3/5 mm, kvaliteta jekla USA AISI 304	m	17	- €	- €
12	Cement z dodatki, fco delovišče	kg	3.000	- €	- €
13	Prirobnica s pokrovom iz nerjavečega jekla DN 250, PN 10, tesnilo in vijaki ter ureditev ustja vodnjakov, material USA AISI 304, fco delovišče	komplet	1	- €	- €
14	Dno vodnjaka, material USA AISI 304, fco delovišče	vodnjak	1	- €	- €
15	Čiščenje in aktiviranje vodnjakov z batom in air liftom	ura	24	- €	- €
Skupaj sklop B					- €
C	Hidrogeološka dela in nadzor				
1	Projektna dokumentacija in končno poročilo		1	- €	- €
2	Projektantski in hidrogeološki nadzor z izdelavo končnega poročila	dan	6	- €	- €
3	Vgradnja črpalke	ura	8	- €	- €
4	Izvedba črpalnega poizkusa -step test (4×3 ure) in obdelava podatkov s poročilom (elektriko preskrbi naročnik)	vrtna	1	- €	- €
5	Video posnetek vrtine	vrtna	1	- €	- €
Skupaj sklop C					- €

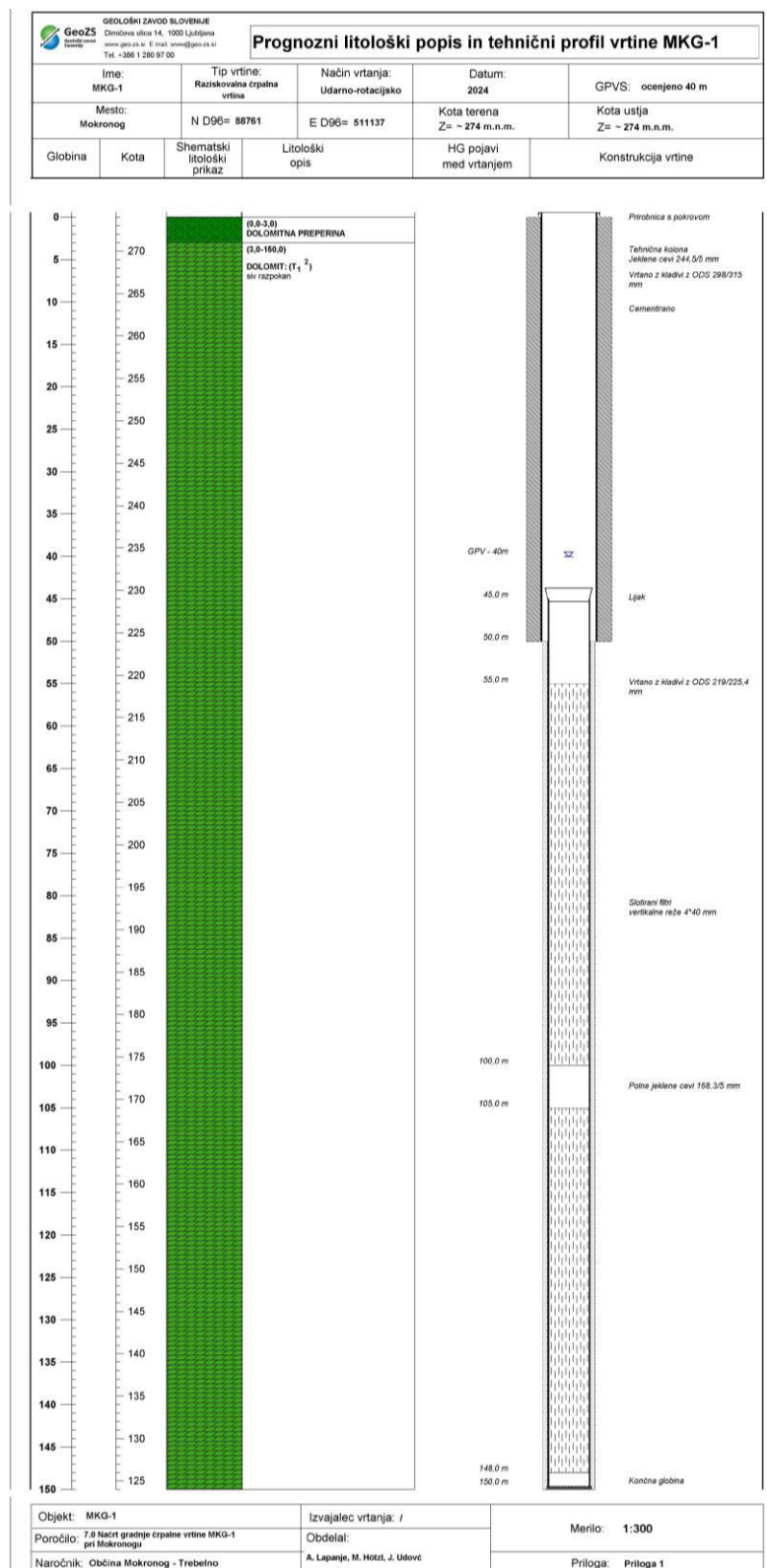
SKUPAJ SKLOP A + B + C	- €
nepredvidena dela 5 %	- €
OSNOVA ZA DDV	- €
DDV 22 %	- €
VREDNOST DEL	- €

7.4 Grafične priloge

Priloga 1: Prognozni litološki popis in tehnični profil raziskovalne črpalne vrtine MKG-1

Priloga 2: Lokacija raziskovalne črpalne vrtine MKG-1

Priloga 1: Prognozni litološki popis in tehnični profil raziskovalne črpalne vrtnine MKG-1



Priloga 2 Lokacija raziskovalne črpalne vrtine MKG-1



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA NARAVNE VIRE IN PROSTOR
DIREKCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA VODE

