

REVIZIJSKA KLAUZULA št. 620/10

V smislu določil (1) odstavka 72. člena Zakona o rudarstvu Zrud (Uradni list RS, št. 56/1999)

p o t r j u j e m o,

da je bila opravljena revizija v skladu z 71. členom Zrud za rudarski projekt z oznako:

RP za izvajanje del "Izgradnja raziskovalne geotermalne vrtine Murska Sobota-4g (Sob-4g)"

izdelanega pri projektni organizaciji: **NAFTA GEOTERM d.o.o.**

št. projekta: **RPZI: Sob-4g, 06-10/MK**, datum izdelave: **julij 2010**

št. map/knjig: **1**, odgovorni vodja rudarskega projekta: **g. Marijan Kraljić, univ.dipl.inž.naft.rud.**

Revizijo celotnega rudarskega projekta je opravil **g. doc. dr. Željko Vukelić, univ.dipl.inž.rud.**, ki izpolnjuje pogoje določil (1) in (2) odstavka 71. člena Zrud.

Na podlagi poročila revidenta celotnega rudarskega projekta je ugotovljeno, da so v projektu upoštevane določbe 64. člena Zrud.

Po izjavi revidenta za celotni rudarski projekt, da so v projektu upoštevana določila 64. člena Zrud predlagam, da se izda ustrezno dovoljenje v skladu z 48. členom Zrud.

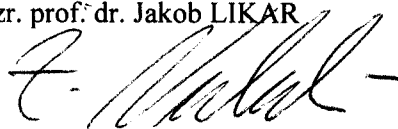
Potrdilo je vpisano pod **št. 620/10** interne evidenčne knjige o opravljenih revizijah rudarskih projektov.

Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta je pri Temeljnem sodišču Ljubljana, enota v Ljubljani pod št. 1/01566/17 z dne 14.10.1996 registrirana za opravljanje revizij rudarskih projektov (doslej vpisana na št.reg.vl. 1/1713/00).

S R E Č N O !

Pooblaščen za izdajo klavzule:

po pooblastilu
izr. prof. dr. Jakob LIKAR



Dekan NTF:

izr. prof. dr. Jakob LIKAR



Univerza
v Ljubljani

Naravoslovnotehniška
fakulteta

**ODDELEK ZA
GEOTEHNOLOGIJO
IN RUDARSTVO**

*Aškerčeva c. 12
1000 Ljubljana, Slovenija
telefon 01 470 46 10
faks: 01 470 45 60
e-mail: zeljko.vukelic@ntf.uni-lj.si*

Datum: 20.07.2010



**POROČILO O PREGLEDU
RUDARSKEGA PROJEKTA ZA IZVAJANJE DEL
»IZGRADNJA RAZISKOVALNE GEOTERMALNE VRTINE Murska
Sobota-4g (Sob-4g)«**

Na podlagi naročila Nafta Geoterm d.o.o., sem pregledal rudarski projekt "RUDARSKI PROJEKT ZA IZVAJANJE DEL IZGRADNJA RAZISKOVALNE GEOTERMALNE VRTINE Murska Sobota – 4g," štev.projekta: RPZI:Sob-4g, 06-10/MK, julij 2010.

Predloženi rudarski projekt za izvajanje je izdelala Nafta Geoterm d.o.o., Mlinska ulica 5, Lendava. "RUDARSKI PROJEKT ZA IZVAJANJE DEL IZGRADNJA RAZISKOVALNE GEOTERMALNE VRTINE Murska Sobota – 4g."

Ugotavljam, da imenovano podjetje izpolnjuje pogoje za izdelavo rudarskih projektov, predpisanih v čl. 66 ZRud.

Podjetje Nafta Geoterm d.o.o. je v ta namen ustrezno registrirano, kar potrjuje dokumentacija, ki je na voljo pri revidentu.

Odgovorni vodja rudarskega projekta in samostojni projektant rudarskega projekta za izvajanje del je Marijan KRALJIČ, univ.dipl.inž.naft.rud., in odgovorni projektant geološkega dela je Velimir TURK, univ.dipl.inž.geol..

Odgovorni vodja projekta izpolnjuje pogoje iz 68. člena ZRud in je s strani direktorja podjetja Cveta Žalika imenovan v strokovni tim.

Projektu je priložena projektna naloga, podpisana s strani direktorja podjetja Cveta Žalika ter imenovana je tudi strokovna skupina za izdelavo projekta.

Projektu je priložena izjava odgovornega vodje rudarskega projekta in samostojnih projektantov o upoštevanju 64. člena ZRud.

Projektu je priloženo mnenje SVD, ki ga je podpisal Franc Gazdag, inž. požarne varnosti.

Rudarski projekt je sestavljen iz 5 (petih) map in sicer:

MAPA 1: SPLOŠNI DEL

MAPA 2: GEOLOŠKI DEL

MAPA 3: RUDARSKI DEL

MAPA 4: EKONOMSKI DEL

MAPA 5: VARNOST IN ZDRAVJE PRI DELU, POŽARNA VARNOST IN
ZAŠČITA OKOLJA

Izvedba tehnoloških postopkov pri izgradnji vrtine ustreza strokovnim zahtevam, ki so opredeljene v projektu. Izvajalec bo uporabil najsodobnejše tehnološke postopke za izvedbo in aktiviranje raziskovalne geotermalne vrtine.

Opravil sem revizijo celotnega rudarskega projekta "RUDARSKI PROJEKT ZA IZVAJANJE DEL IZGRADNJA RAZISKOVALNE GEOTERMALNE VRTINE Murska Sobota – 4g," štev.projekta: RPZI:Sob-4g, 06-10/MK, julij 2010, in ugotovil skladnost posameznih delov obravnavanega rudarskega projekta. Po pregledu celotnega rudarskega projekta, na projekt nimam pripomb.

Ugotavljam, da je celotni rudarski projekt "RUDARSKI PROJEKT ZA IZVAJANJE DEL IZGRADNJA RAZISKOVALNE GEOTERMALNE VRTINE Murska Sobota – 4g," štev.projekta: RPZI: Sob-4g, 06-10/MK, julij 2010, izdelan skladno z določbami 64. člena ZRud in predlagam izdajo ustrezne revizijske klavzule po 72. členu ZRud, da je revizija opravljena v skladu z 71. členom (ZRud-UPB1, RS 98-4285/2004, RS 68-2008).

S R E Č N O !



Revident: Dr. Željko Vukelić, univ.dipl.inž.rud.



**RUDARSKI PROJEKT ZA IZVAJANJE DEL
št.: RPZI: Sob-4g; 06/10 MK**

**IZGRADNJA RAZISKOVALNE GEOTERMALNE
VRTINE Murska Sobota-4g (Sob-4g)**

Lendava, julij 2010



RUDARSKI PROJEKT ZA IZVAJANJE DEL št.: RPZI: Sob-4g; 06/10 MK

IZGRADNJA RAZISKOVALNE GEOTERMALNE VRTINE Murska Sobota-4g (Sob-4g)

SESTAVLJA 5 MAP :

MAPA 1: SPLOŠNI DEL

MAPA 2: GEOLOŠKI DEL

MAPA 3: RUDARSKI DEL

MAPA 4: STROJNI DEL

MAPA 5: EKONOMSKI DEL

**MAPA 6: VARNOST IN ZDRAVJE PRI DELU, POŽARNA
VARNOST IN ZAŠČITA OKOLJA**

K A Z A L O:

MAPA 1: SPLOŠNI DEL

- Projektna naloga št.: 06/10 (št. dok.: 1)
- Redni izpisek iz sodnega registra izpisan na dan 06.07.2010 (Št. dok.: 2)
- Odločba o imenovanju odgovornega vodje in samostojnih projektantov rudarskega projekta (št. dok.: 3)
- Izjava odgovornega vodje rudarskega projekta in samostojnih projektantov (Št. dok.: 4)
- Izjava odgovornega vodje rudarskega projekta o upoštevanju predpisov (Št. dok.: 5)
- Mnenje SVD (Št. dok.: 6)

MAPA 2: GEOLOŠKI DEL

- Geološka osnova raziskovalne geotermalne vrtine Murska Sobota-4g (Sob-4g)

MAPA 3: RUDARSKI DEL

- Izgradnja raziskovalne geotermalne vrtine Murska Sobota-4g (Sob-4g)

MAPA 4: STROJNI DEL

- Izgradnja priključnega cevovoda

MAPA 5: EKONOMSKI DEL

- Ocena stroškov izgradnje raziskovalne geotermalne vrtine Murska Sobota-4g (Sob-4g) in priključnega cevovoda

MAPA 6: VARNOST IN ZDRAVJE PRI DELU, POŽARNA VARNOST IN ZAŠČITA OKOLJA

- Elaborat o varnosti in zdravju pri delu, požarni varnosti in zaščiti okolja



NAFTA geoterm

RUDARSKI PROJEKT ZA IZVAJANJE DEL št.: RPZI: Sob-4g; 06/10 MK

IZGRADNJA RAZISKOVALNE GEOTERMALNE VRTINE Murska Sobota-4g (Sob-4g)

MAPA 1:

SPLOŠNI DEL



NAFTA geoterm

Lendava, 11.06.2010

Št. dok.: 1

PROJEKTNA NALOGA št. 06/10

1. OSNOVNI PODATKI O PROJEKTU

Potrebno je izdelati:

RUDARSKI PROJEKT ZA IZVAJANJE DEL

**Izgradnja raziskovalne geotermalne vrtine Murska Sobota-4g
(Sob-4g)**

ŠTEVILKA PROJEKTA.: RPZI: Sob-4g; 06/10 MK

2. VSEBINA PROJEKTA

V projektu je potrebno določiti vse postopke, ki jih je potrebno izvesti pri izgradnji vertikalne raziskovalne geotermalne vrtine Sob-4g na območju občine Murska Sobota do globine 1200 m.

Tehnična izvedba vrtine mora omogočiti aktiviranje, preizkušanje in črpanje vseh domnevnih ležišč termomineralne vode, ki bodo navrtana. Prav tako mora biti vrtina izgrajena tako, da jo bo možno uporabljati kot reinjekcijsko vrtino v primeru, da bodo primerne hidrogeološke lastnosti navrtanih ležišč termomineralne vode. Pri izdelavi projekta je potrebno upoštevati vse predpise za vodne vrtine in normative naftnega rudarstva.

Projekt naj vsebuje tudi potrebno tehnično dokumentacijo za izgradnjo priključnega cevovoda od vrtine do obstoječega toplovoda; vrtina Sob-1 – Ledava.

2.1. Geološki del: Geološko projektna osnova raziskovalne geotermalne vrtine Murska Sobota-4g (Sob-4g)

Vsebina:

- Cilj in namen vrtine
- Splošni podatki vrtine
- Osnovni geološki podatki
- Geološki nadzor vrtine
- Program del na vrtini
- Opozorila projektantom vrtine

2.2. Rudarski del: Izgradnja raziskovalne geotermalne vrtine Murska Sobota-4g (Sob-4g)

Vsebina:

- Splošni podatki o vrtini
- Oprema za izgradnjo vrtine
- Pripravljalna dela na delovišču vrtine
- Izgradnja vrtine
- Aktiviranje in preizkušanje vrtine
- Ureditev ustja vrtine in zaključna dela na vrtini

2.3. Strojni del: Izgradnja priključnega cevovoda; vrtina Sob-4g - toplovod vrtina Sob-1 - Ledava

2.4. Varnost in zdravje pri delu, požarna varnost in zaščita okolja

Vsebina:

- Elaborat o varnosti in zdravju pri delu, požarni varnosti in zaščiti okolja.

3. STROKOVNI TIM ZA IZDELAVO PROJEKTA

Za izdelavo projekta se določa strokovni tim v naslednji sestavi:

- | | |
|--------------------|---|
| • Marijan Kraljić: | Odgovorni vodja rudarskega projekta in samostojni projektant rudarskega dela projekta |
| • Velimir Turk: | Samostojni projektant geološkega dela projekta |
| • Jože Gjerek: | Samostojni projektant strojnega dela projekta |
| • Franc Gazdag: | Varnost in zdravje pri delu, požarna varnost in zaščita okolja |
| • Dean Palfi: | Tehnična izvedba projekta |
| • Evgen Szöke: | Tehnična izvedba projekta |

4. ROK ZA IZDELAVO PROJEKTA

Projekt je potrebno izdelati v 6 izvodih do 16.07.2010.

SREČNO!

Cveto Žalik,
Direktor





Št. dok.: 2

Podatki o subjektu **NAFTA - GEOTERM, pridobivanje surove nafte in zemeljskega plina d.o.o.**, matična šte
1722115000, vpisani v poslovni in sodni register in objavljeni po 1. točki drugega odstavka 7. člena ZSReg
na dan 06.07.2010 ob uri 13:18,
datum in ura izpisa: 06.07.2010 ob uri 13:21

Redni izpis iz sodnega/poslovnega registra

Pojasnilo: Datumi vpisa posameznega podatka v sodni register so prikazani v zgodovinskem izpisu.

OSNOVNI PODATKI O SUBJEKTU

status subjekta:	vpisan
datum vpisa subjekta v sodni register:	25.09.2002
matična številka:	1722115000
davčna številka:	SI53715381
firma:	NAFTA - GEOTERM, pridobivanje surove nafte in zemeljskega plina
skrajšana firma:	NAFTA - GEOTERM d.o.o.
sedež:	LENDAVA
poslovni naslov:	MLINSKA ULICA 5, 9220 LENDAVA
pravnoorganizacijska oblika:	Družba z omejeno odgovornostjo d.o.o.
osnovni kapital:	1.560.674,00 EUR
število delnic:	ni vpisa
vrsta organa nadzora:	ni vpisa

DRUŽBENIKI

zap. št. družbenika:	463350
identifikacijska številka:	1328255000 - matična številka (pravna oseba je vpisana v PRS)
firma:	NAFTA LENDAVA, proizvodnja naftnih derivatov d.o.o.
Naslov:	MLINSKA ULICA 5, 9220 LENDAVA
vrsta odgovornosti za obveznosti družbe:	ne odgovarja
datum vstopa:	22.08.2002

POSLOVNI DELEŽI

zap. št. deleža:	44062
osnovni vložek:	1.560.674,00 EUR
delež v odstotku ali ulomku:	100,0000%
imetniki:	zap.št. družbenika463350, NAFTA LENDAVA, proizvodnja naftnih d d.o.o.

OSEBE, POOBlašČENE ZA ZASTOPANJE

zap. št. zastopnika:	405371
vrsta zastopnika:	direktor
identifikacijska številka:	EMŠO - podatek ni javen
osebno ime:	Žalik Cvetko
naslov:	TROPOVCI, KOLESARSKA ULICA 30, 9251 TIŠINA
datum podelitve pooblastila:	30.09.2008

način zastopanja: samostojno
omejitve: Zastopa posamično.

ČLANI ORGANA NADZORA
ni vpisov

SKUPŠČINSKI SKLEPI

datum skupščine: 07.09.2005
vsebina sklepa: Sprememba akta z dne 18.08.2005 (SV 577/05).

datum skupščine: 17.08.2004
vsebina sklepa: Sprememba akta, sprejeta dne 31.05.2004.

datum skupščine: 08.10.2003
vsebina sklepa: Vpiše se sprememba akta o ustanovitvi družbe z omejeno odgovornostjo sprejeta dne 05.08.2003.

datum skupščine: 25.03.2003
vsebina sklepa: Vpiše se sprememba akta o ustanovitvi družbe z omejeno odgovornostjo sprejeta dne 04.03.2003.

datum skupščine: 24.03.2003
vsebina sklepa: Vpiše se sprememba akta o ustanovitvi družbe z omejeno odgovornostjo sprejeta dne 17.02.2003.

datum skupščine: 18.11.2002
vsebina sklepa: Vpiše se sprememba akta o ustanovitvi, sprejeta dne 10.10.2002.

RAZNO

vsebina vpisa: DEJAVNOST: Vpiše se omejitev dejavnosti pod šifro 74120-Računovodstvo, knjigovodske in revizijske dejavnosti, davčno svetovanje, razen revizijske dejavnosti.

SPREMEMBA DRUŽBENE POGODBE / STATUTA
ni vpisov

Lendava, 06.07.2010

Št. dok.: 3

ODLOČBA O IMENOVANJU ODGOVORNEGA VODJE IN SAMOSTOJNIH PROJEKTANTOV RUDARKEGA PROJEKTA

Za izdelavo rudarskega projekta:

**RUDARSKI PROJEKT ZA IZVAJANJE DEL
št. RPZI: Sob-4g; 06/10 MK
Izgradnja raziskovalne geotermalne vrtine Murska Sobota-4g
(Sob-4g)**

I M E N U J E M

1. Za odgovornega vodjo rudarskega projekta:

Marijan Kraljić, univ. dipl. inž.naft.rud.

2. Za samostojne projektante:

- Geološki del: Velimir Turk, univ. dipl. inž. geol.
- Rudarski del: Marijan Kraljić, univ. dipl. inž.naft. rud.
- Strojni del: Jože Gjerek, inž. stroj.
- Varnost in zdravje pri delu,
požarna varnost in zaščita okolja: Franc Gazdag, ing. pož. varnosti

P O T R J U J E M,

da imenovani odgovorni vodja rudarskega projekta in samostojni projektanti izpolnjujejo pogoje po po 68. členu Zrud-UPB1 (Ur. list RS št.: 98/04, 68/08).

 **Cveto Žalik,**
Direktor





NAFTA geoterm

Lendava, 06.07.2010

Št. dok.: 4

IZJAVA

ODGOVORNEGA VODJE RUDARSKEGA PROJEKTA IN SAMOSTOJNIH PROJEKTANTOV

Izjavljamo, da so v rudarskem projektu za izvajanje del – Izgradnja raziskovalne geotermalne vrtnice Murska Sobota-4g št.: RPZI: Sob-4g; 06/10 MK upoštevane določbe 64. člena Zrud-UPB1 (Ur. list RS št.: 98/04, 68/08).

SAMOSTOJNI PROJEKTANTI:

GEOLOŠKI DEL:

Velimir Turk, univ. dipl. inž. geologije

RUDARSKI DEL:

Marijan Kraljić, univ. dipl. inž. naftnega rudarstva

STROJNI DEL:

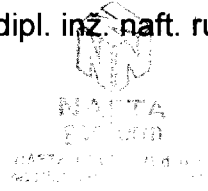
Jože Gjerek, inž. stroj.

VARNOST IN ZDRAVJE PRI DELU, POŽARNA VARNOST IN ZAŠČITA OKOLJA:

Franco Gazdag, inž. požarne varnosti

ODGOVORNI VODJA RUDARSKEGA PROJEKTA:

Marijan Kraljić, univ. dipl. inž. naft. rud.



Lendava, 06.07.2010

Št. dok.: 5

IZJAVA

ODGOVORNEGA VODJE RUDARSKEGA PROJEKTA O UPOŠTEVANJU PREDPISOV

Pri izdelavi **Rudarskega projekta za izvajanje del – Izgradnja raziskovalne geotermalne vrtine Murska Sobota-4g, RPZI: Sob-4g; 06/10 MK** so smiselno upoštevani in uporabljeni varstveni predpisi in predpisani tehnični normativi kot sledi:

- Zakon o rudarstvu Zrud – Uradno prečiščeno besedilo ZRud-UPB1 (Ur. list RS št.: 98/04, 68/08),
- Zakon o varnosti in zdravju pri delu ZVZD (Ur. list RS št.: 56/99, 64/01),
- Zakon o varstvu pred požarom (Ur. list RS št.: 03/07),
- Uredba o varstvu pred požarom v naravnem okolju (Ur. list RS št.: 4/06),
- Zakon o varstvu okolja (Ur. list RS, št.: 39/06, 70/08, 108/09),
- Zakon o ohranjanju narave (Ur. list RS št.: 96/04),
- Uredba o ravnanju z odpadki (Ur. list RS št.: 34/09),
- Zakon o vodah (Ur. list RS št.: 67/02),
- Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Ur. list RS št.: 105/05, 34/08),
- Pravilnik o prvem ocenjevanju in obratovalnem monitoringu za vire hrupa ter o pogojih za njegovo izvajanje (Ur. list RS št.: 105/08),
- Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu in tehničnih ukrepih za dela pri raziskavah in izkoriščanju mineralnih surovin z globinskim vrtanjem (Ur. list RS št.: 68/03, 65/06),
- Pravilnik o varnosti in zdravju pri uporabi delovne opreme (Ur. list RS št.: 101/04),
- Uredba o proti eksplozijski zaščiti (Ur. list RS št.: 102/00, 91/02, 16/08),
- Pravilnik o osebni varovalni opremi (Ur. list RS št.: 29/05, 39/05, 23/06),
- Pravilnik o organizaciji, materialu in opremi za prvo pomoč na delovnem mestu (Ur. list RS št.: 136/06),
- Pravilnik rudarske reševalne službe (Ur. list RS št.: 117/05),



NAFTA
geoterm
NAFTA-GEOTERM d.o.o.
MLINSKA UL. 5, LENDAVA

①

Odgovorni vodja rudarskega projekta:
Matjan Kraljič, univ. dipl. inž.

Lendava, 06.07.2010
Št. dok: 6

SLUŽBA VARSTVA PRI DELU

ZADEVA: Mnenje k projektu RPZI: Murska Sobota-4g (Sob-4g)

Služba varstva pri delu je v skladu z drugo alinejo 73. člena Zakona o rudarstvu; ZRud-UPB1 (Ur. list RS, št.: 98/04, 68/08) pregledala **Rudarski projekt za izvajanje del – Izgradnja raziskovalne geotermalne vrtine Murska Sobota-4g; št. RPZI: Sob-4g; 06/10 MK** izdelanega v družbi NAFTA – GEOTERM d.o.o., junija 2010.

Pri pregledu je ugotovljeno, da so v projektu upoštevani vsi zakoni, predpisi, navodila in spoznanja stroke, s katerimi bo ob doslednem upoštevanju le-teh možno opraviti predvidena dela.

SREČNO!

Vodja SVD:
Franc Gežog, ing.



NAFTA
geoterm

NAFTA-GEOTERM d.o.o.
MLINSKA UL. 6 LENDAVA



**RUDARSKI PROJEKT ZA IZVAJANJE DEL
št.: RPZI: Sob-4g; 06/10 MK**

**IZGRADNJA RAZISKOVALNE GEOTERMALNE
VRTINE Murska Sobota-4g (Sob-4g)**

**MAPA 2:
GEOLOŠKI DEL**

VSEBINA

1. CILJ IN NAMEN VRTINE	2
2. SPLOŠNI PODATKI VRTINE	3
2.1. Ime vrtine	3
2.2. Geografski položaj	3
2.3. Mikrolokacija	3
2.4. Predvidena končna globina	3
3. OSNOVNI GEOLOŠKI PODATKI	4
3.1. Stratigrafsko-litološke razmere	4
3.2. Strukturno-tektonske razmere	5
3.3. Hidrogeološki podatki	6
3.4. Prognozni litostratigrafski stolpec	7
4. GEOLOŠKI NADZOR VRTINE	9
5. PROGRAM DEL NA VRTINI	9
5.1. Program vzorčevanja iz izplake	9
5.2. Program jedrovanja	9
5.3. Program karotažnih meritev	10
6. OPOZORILA PROJEKTANTOM VRTINE	10

PRILOGE

1. Indeks karta vrtine Sob-4g, M 1:50.000, M 1:25.000
2. Lokacija vrtine Sob-4g, M 1:2.000
3. Strukturna karta po Tg-markerju, M 1:25.000
4. Osnovni pokazatelji za izgradnjo raziskovalne vrtine Sob-4g



1. CILJ IN NAMEN VRTINE

Širše območje Murske Sobote je območje strukturno-tektonske enote Murkosoboškega masiva, ki je del Murske udorine (Mursko-Zalski bazen) v Panonskem bazenu.

Na območju Murske Sobote so bile narejene detaljne regionalno-geološke raziskave s kartiranjem (kronostratigrafija, sedimentologija s stratimetrijo, geokemija, petrofizika, tektonika z fotogeološko analizo; Geološki zavod Ljubljana, INA-Geološki konzalting, Zagreb, 1990-91) in geofizične raziskave (gravimetrija, magnetometrija, Geofizika, Zagreb, 1985; seizmika, Geofizika, Zagreb, 1990). Namen tih raziskav je bil ugotoviti potencialne naftno-geološke strukture (antiforme, sinforme in kolena) na osnovi katerih so potem bile izvrtane globoke raziskovalne vrtine za ogljikovodike.

V samem mestu Murska Sobota sta izvrtani dve vrtini z namenom izkoriščanja termomineralne vode za daljinsko ogrevanje (Sob-1/87) oz. balneologijo in individualno ogrevanje prostorov (Sob-2/88) - Poročilo o raziskavah termalne vode na območju Murske Sobote (vrtina Sob-2/88), Geološki zavod Ljubljana, 1988.

Na osnovi obstoječih podatkov je narejena geotermalna karta širšega območja Murske Sobote (Geološki zavod Slovenije, Ljubljana), ki kaže glede podatkov najbližje geotermalne vrtine:

Sob-1/87 (Murska Sobota): oddaljena 1410 m in ima $T_{500\text{ m}} = 48^{\circ}\text{ C}$,

da je na območju Murske Sobote površinska gostota toplotnega toka med $110\text{--}115\text{ mW/m}^2$ s temperaturo kamnin na globini 1000 m od $70^{\circ}\text{--}77^{\circ}\text{ C}$ (Geotermalni viri severne in severovzhodne Slovenije, Interreg III A, Avstrija - Slovenija).

Naloga vrtine je pridobiti čim več hidrogeološko-geotermalnih podatkov o možnosti vtiskovanju vode iz proizvodne vrtine Sob-1/87 in eventualno drugih proizvodnih vrtin v vodonosnike panonijske (M_6) in sarmatijske (M_5) starosti. Najugodnejše lastnosti vodonosnikov se pričakujejo na globinah od 500 m do 1141 m.



Na intervalih vodonosnikov, določenih na osnovi geološke spremljave in EK-meritev, bodo vgrajene slotirane cevi z namenom vračanja uporabljene tople vode za potrebe daljinskega ogrevanja.

2. SPLOŠNI PODATKI O VRTINI

2.1. Ime vrtine

Ime raziskovalno-geotermalne vrtine Sob-4g je določeno na osnovi lokacije na območju Murske Sobote in že obstoječih vrtin Sob-1/87 in Sob-2/88.

2.2. Geografski položaj

Raziskovalno-geotermalna vrtina Sob-4g se nahaja v bližini Vrtnarije na Kopališki ulici v Murski Soboti. Predvidena lokacija vrtine se nahaja na parc. št. 33/4, k.o. Murska Sobota, ki je v lasti občine Murska Sobota (priloga 1 in 2).

2.3. Mikrolokacija

Predlagana mikrolokacija raziskovalno-geotermalne vrtine Sob-4g je določena na osnovi geotermalnih značilnosti geološke zgradbe območja in statusa zemljišča v prostornem planu občine Murska Sobota (priloga 3).

Približne pravokotne koordinate v sistemu Gauß-Krügerjeve projekcije za predlagano mikrolokacijo vrtine Sob-4g so:

$$x = 169\,740\text{ m } (x = 589\,160\text{ m})$$

$$y = 589\,160\text{ m } (y = 169\,740\text{ m})$$

$$z = 190,9\text{ m}$$

2.4. Predvidena končna globina

Predvidena končna globina raziskovalno-geotermalne vrtine Sob-4g je 1200 m v kontaktni coni močno tektonski razkosanih kamninah osnovnega gorstva.

3. OSNOVNI GEOLOŠKI PODATKI

Območje Murske Sobote se nahaja med dvema conami narivne oz. horstne strukture Murskosoboškega masiva, ki je tudi glavni vir termičnega toka. Vpliv tega termičnega toka je tudi viden v močni karbonizaciji rastlinskih ostankov v Lendavski formaciji (območje Lipa - Beltinci).

Globlje ležeče miocenske plasti so glavnem v meljastem razvoju, vendar so zaradi magmatskega čoka v globinah nad 1000 m tudi rahlo do močno metamorfozirane, ki z naraščajočo globino že prehajajo v paragnajs. Na splošno je Murskosoboška formacija v drobnozrnatem klastičnem razvoju glincev in laporjev s posameznimi bolj tankim plastmi rahlo metamorfoziranega kompaktnega peščenjaka.

Metamorfne kamnine osnovnega gorstva so v kontaktni coni skupaj z mlajšimi miocenskimi plastmi močno tektonski porušene ter zaradi tega tudi z večjo sekundarno poroznostjo, kar pomeni možnost, da so razpoke lahko zapolnjene z fluidom, ki imajo višjo temperaturo.

3.1. Stratigrafsko-litološke razmere

Najstarejše metamorfne kamnine migmatitske pohorske serije, Gbm (gnajsova serija v amfibolitnem faciesu) so rifej-kambrijske starosti (Cm), ki so nastajale v eugeosinklinalnem okolju (peliti in psamiti), izgrajujejo pa dno osnovnega bazena miocenskih kamnin. V kontaktu z mlajšimi miocenskim plastmi so metamorfne kamnine, ki so močno tektonski porušene.

Dno bazena izgrajujejo kamnine zgornjo badenijske starosti (M_4^3) v faciesu hitro spreminjajočih regresijsko-emerzionih procesov z močno porušenimi litičnimi do brečastimi peščenjaki, meljastim laporjem in glinasto-lapornatimi muljavci do meljavci.

Sarmatijske starosti (M_5) so razvite v brakičnem faciesu z litičnimi peščenjaki in laporji.

Panonijske kamnine (M_6), ki ležijo diskordantno na sarmatijskim plastmi so razvite v kaspibrakičnem in oligohalinskem faciesu kremenčevih peščenjakov z laporjem do lapornatim glinovcem in meljevcem do meljastim peščenjakom.

Spodnjepontijske kamnine (M_7^1) so razvite v jezersko-fluviatilnem do močvirnatem faciesu organogenih glin z rastlinskimi ostanki in sledovi premoga z meljastimi peski do slabo vezanimi peščenjaki in meljavci.

Zgornje pontijske kamnine (M_7^2) so razvite v fluviatilnem in močvirnatem faciesu organogenih glin z rastlinskimi ostanki, peščenimi prodi, peski in melji.

Miocenske plasti prekrivajo plasti pleistocenske starosti (Q_1) v faciesu fluvioglacialnih peščenih prodih z vložki meljasto-peščenih glin.

3.2. Strukturno-tektonske razmere

Na osnovi regionalno-geološkega kartiranja (Geološki zavod Ljubljana in INA-Geološki konzalting, Zagreb, 1990-91), geofizičnih (Geofizika, Zagreb, 1985 in 1990) in rudarskih raziskav (Nafta Lendava, do 2001) je na območju Murske Sobote določena podrobna razdelitev geotektonskih enot na sleme Murske Sobote, sleme Martjanci in zaliv Martjanci. Na najožjem območju Murske Sobote v bližini predlagane lokacije vrtine Sob-3 (Černelavci) ločimo le osnovno strukturno-tektonsko enoto sleme Murske Sobote (naftno-geološka klasifikacija) oz. krovni sistem Dravskega niza in Krke ali Graški paleozoik (geotermalna klasifikacija, Transthermal Slovenija-Avstrija, 2000-2006).

Na osnovi detajlnih petrografskih raziskav najstarejših metamorfnih kamnin srednjega Avstroalpina (rifej-kambrij, Cm) je ugotovljen njihov nastanek. Tektonski je ta cona razvrščena v vzhodni podaljšek Vzhodnih Alp. Pelitsko-psamitske usedline, ki so nastale v eugeosinklinalnem okolju z inicialnim vulkanizmom, so v takonski fazi kaledonske orogeneze (zgornji ordovicij, O_3) migmatizirane pri subdukciji oceanske skorje (P. Mioč, Geološki zavod, Ljubljana, 1977) in je na ta način nastala gnajsova serija v amfibolitnem faciesu.



Od konca mezozoika do začetka miocena je trajala kolizija Jadranske mikroplošče, Evrazijske celinske plošče in Afriške celinske plošče, ki je rezultirala s tektonskim »pobegom« Vzhodnih Alp proti vzhodu in s tem se je dejanski začelo dejavnejše prestrukturiranje osnovne geološke zgradbe v sklopu nastajajočega paratetidnega Panonskega bazena. Ta divergentni stik med ploščama je rezultiral z močnimi neotektonskimi in relaksacijskimi porušitvami osnovne geološke zgradbe s premikanjem blokov v smeri SZ-JV in sicer ob Ledavi in od Pušče proti Bakovski gramoznici, ki je pogojeval nastanek priobalnih lagun in plitvim morjem (L. Placer, *GeoZS*, 2008).

3.3. Hidrogeološki podatki

Hidravlično polje miocenske skladovnice območja Murske Sobote je, zaradi močno razkosanih plasteh, rahlo horizontalne (vršni del horstne strukture v središčnem delu mesta Murska Sobota) do močno nagnjene (ob Ledavskem prelomu in prelomu Pušča-Bakovska gramoznica). V globljem delu, posebej v kontaktni coni, kjer so že metamorfnno spremenjene kamnine miocenske skladovnice (paragnajs) je hidravlično polje orientirano le na horizontalno do subhorizontalno porušene in zdrobljene kamnine. Naslednji in najgloblji del hidravličnega polja je v močno porušeni metamorfni skladovnici (ortognajs) paleozojske starosti (pohorska gnajsova serija v amfibolitnemu faciesu).

Na osnovi vseh znanih geoloških (Geološki zavod Ljubljana, INA-Geološki konzalting, Zagreb, 1990), geofizičnih (Geofizika, Zagreb, 1985 in 1990) geotermalnih (Transthermal Slovenija-Avstrija, 2000-2006) in rudarskih podatkov (Nafta Geoterm, arhiv) je predviden potencial geotermalnih vodonosnikov po Hochsteinovi klasifikaciji (Hochstein, 1988).

Ta klasifikacija (A. Lapajne, *GeoZS*, 2006) ločuje geotermalne sisteme in pridružene rezervoarje:

- nizkotemperaturni rezervoarji (<125°C) v sedimentacijskih bazenih (klastiti, Tc) z večjimi rezervoarji z napajanjem (na pr. Le-1g, Do-3g, Mt-1),



- srednjetermperaturni rezervoarji ($125-225^{\circ}\text{C}$) v metamorfni podlagi ali v tektonsko-erozijskih ostankih karbonatnih in klastičnih kamninah (Pz, Mz) z manjšimi izoliranimi rezervoarji s slabim napajanjem ali brez obnavljanja (na pr. Ljut-1)
- visokotemperaturni rezervoarji ($>225^{\circ}\text{C}$) z vodonosniki s toplim izvirom (v naravi redki), ki se nahajajo na presečišču dveh ali več razpoklinskih sistemov in kjer te razpoke segajo v večje globine.

V Sloveniji je največ toplih izvirov mešanega tipa, kjer voda kroži skozi razpoklinske cone, ki so pokrite ali zaprte s kamninama z nižjo termično prevodnostjo.

Na osnovi vse znanih podatkov ugotavljamo, da na območju predvidene lokacije vrtine Sob-4g, pričakujemo naslednje tipe geotermalnih rezervoarjev:

- od 500-1160 m nizkotemperaturne vodonosnike z manjšim do dobrim napajanjem, s temperaturo od $44-85^{\circ}\text{C}$,

Glede da porozni vodonosniki spodnje pontijske starosti (M_7^1) imajo zelo nizek koeficient vodoprepustnosti (Poročilo o raziskavah termalne vode na območju Murske Sobote, vrtina Sob-2/88, Geološki zavod Ljubljana, 1988) predvidevamo izdatnost teh vodonosnikov s termomineralno vodo vseh zajetih vodonosnikov v intervalu od 500-565 m med 2,9 in 4,5 l/s in s temperaturo vode na ustju vrtine od $39-44^{\circ}\text{C}$.

V globljih vodonosnikih panonijske (M_6), sarmatijske (M_5) in badenijske (M_4) starosti do kontakta z metamorfno podlago predvidevamo srednje dobre porozne vodonosnike z nizkim koeficientom vodoprepustnosti in izdatnostjo vseh zajetih vodonosnikov v intervalu od 605-1141 m med 1,3 in 3,2 l/s in s temperaturo vode na ustju vrtine od $53-58^{\circ}\text{C}$.

3.4. Prognozni litostratigrafski stolpec

Prognozni litološki stolpec vrtine Sob-4g je narejen na osnovi regionalno-geološkega kartiranja (Geološki zavod Ljubljana, INA-Geološki konzalting, Zagreb; 1990-91), seizmičnih raziskav (Geofizika, Zagreb, 1985-86), gravimetrijskih raziskav (Geofizika, Zagreb, 1985), magnetometričnih



raziskav (Geofizika, Zagreb, 1985) ter podatkov naslednjih vrtin: MS-1, MS-2, MS-3, MS-4, Rak-1, Sob-1/87 in Sob-2/88.

V vrtini Sob-4g pričakujemo vrtati naslednje kronostratigrafske in litostratigrafske enote:

Kronostratigrafske enote		Litostratigrafska enota	Interval (m)
kvartar (Q)		Mura formacija	0 - 24
Miocen	pleistocen, Q_1		24 - 310
	pontij, M_7	Lendavska formacija	310 - 565
	portaferij, M_7^2		565 - 909
	novorosij, M_7^1	Murskosoboška formacija	909 - 1039
	panonij s. str., M_6^{1-2}		1039 - 1141
	sarmatij s. str., M_5^{1-2}	Špilja formacija	1141 - 1200
	badenij, M_4		
rifej-kambrij, Cm		Osnovno gorstvo	

Mura formacijo gradijo plasti zgornje pontijske starosti (M_7^2) v faciesu peščenih prodov, peskov, meljastih glin, peščenega melja z rastlinskimi ostanki in organogeno glino.

Lendavsko formacijo gradijo plasti spodnje pontijske starosti (M_7^1) v faciesu meljastih laporjev, organogenih glin s sledovi premoga, prodov, peskov in meljev.

Murskosoboško formacijo ali Petišovci serijo (V. Turk, Nafta Geoterm, Lendava, 2009) gradijo plasti panonijske starosti (panonij sensu stricto, M_6) v faciesu kremenovih peščenjakov, laporjem, glinovcem in meljevcem ter sarmatijske plasti (sarmatij sensu stricto, M_5) v faciesu močno organogenih glinasto-lapornatih muljavcih, meljavcih, litičnih peščenjakih in brečastih peščenjakov.

Špilja formacijo (V. Turk, Nafta Geoterm, Lendava, 2009) gradijo zgornje badenijske plasti v faciesu litičnih in glavkonitnih peščenjakov z meljastim laporjem.

Osnovno gorstvo gradijo metamorfne kamnine rifej-kambrijske starosti (Cm) pohorske gnajsove serije v amfibolitnem faciesu kot muskovitno-biotitni gnajsi.



4. GEOLOŠKI NADZOR VRTINE

Geološko spremljavo vrtine je treba organizirati od začetka do konca vrtanja kontinuirano 24 ur na dan. Operativni geološki diagram (master-log) je treba voditi istočasno z deli na vrtini (v merilu 1:500).

Med potekom vrtanja, je potrebno vse eventualne spremembe programa del na vrtini, pravočasno uskladiti s predstavniki investitorja in za to določenim strokovnim timom.

Po doseženi končni globini vrtine je potrebno organizirati strokovni sestanek, na katerem bo sledil dogovor o nadaljnjih delih na vrtini.

5. PROGRAM DEL NA VRTINI

5.1. Program vzorčevanja iz izplake

Za standardne analize kamenin iz izplake je predvideno jemanje vzorcev od 0 m do končne globine 1200 m na vsakih 5 m.

Drobce kamenin iz izplake je potrebno po pregledu shraniti v vrečke. Na vsaki vrečki mora biti z vodoodpornim flomasterjem napisano ime vrtine in interval.

5.2. Program jedrovanja

Namen jedrovanja je ugotoviti stratigrafske, petrografske, mineraloške in geotermalne značilnosti geotermalnega polja Murska Sobota.

V raziskovalno-geotermalni vrtini Sob-4g je treba jedrovati naslednje trimetrске intervale:

- v Murskosoboški formaciji (zgornji panonij, M_6^2):
 - Petišovci peščenjaki od 722-725 m
- v osnovnem gorstvu (rifej-kambrij, Cm):
 - končno jedro od 1197-1200 m.

5.3. Program karotažnih meritev

V vrtini Sob-4g je treba izvesti karotažne meritve:

- DIFL/GR, ML/GR in T na intervalu od 500-1200 m

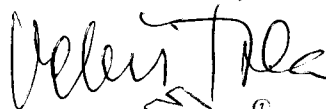
6. OPOZORILA PROJEKTANTOM VRTINE

Pri vrtanju je treba biti pozoren na hitre spremembe v trdoti kamnin, posebej v močno porušenih kamninah, posebej pa od 1141 m naprej do končne globine (1200 m). Glede na tektonski močno porušene kamnine v spodnjem delu vrtine (od 1141 do 1185 m), je treba biti pozoren na možen samoizliv slojne vode.

Na osnovi znanih podatkov iz vrtine Sob-2/88 lahko se pričakujejo večje plinske manifestacije CO_2 in sledovi CH_4 v conah z rastlinskimi ostanki, sledovi premoga (pontij, M_7^1) in lagunskega razvoja kamnin (sarmatij, M_5).

Za eventualna večja odstopanja od zadanega programa je potrebno zaradi tehničnih problemov izdelave vrtine konzultirati predstavnike investitorja, oziroma osebo zadolženo za spremljanje in nadzor tehnološkega programa vrtanja.

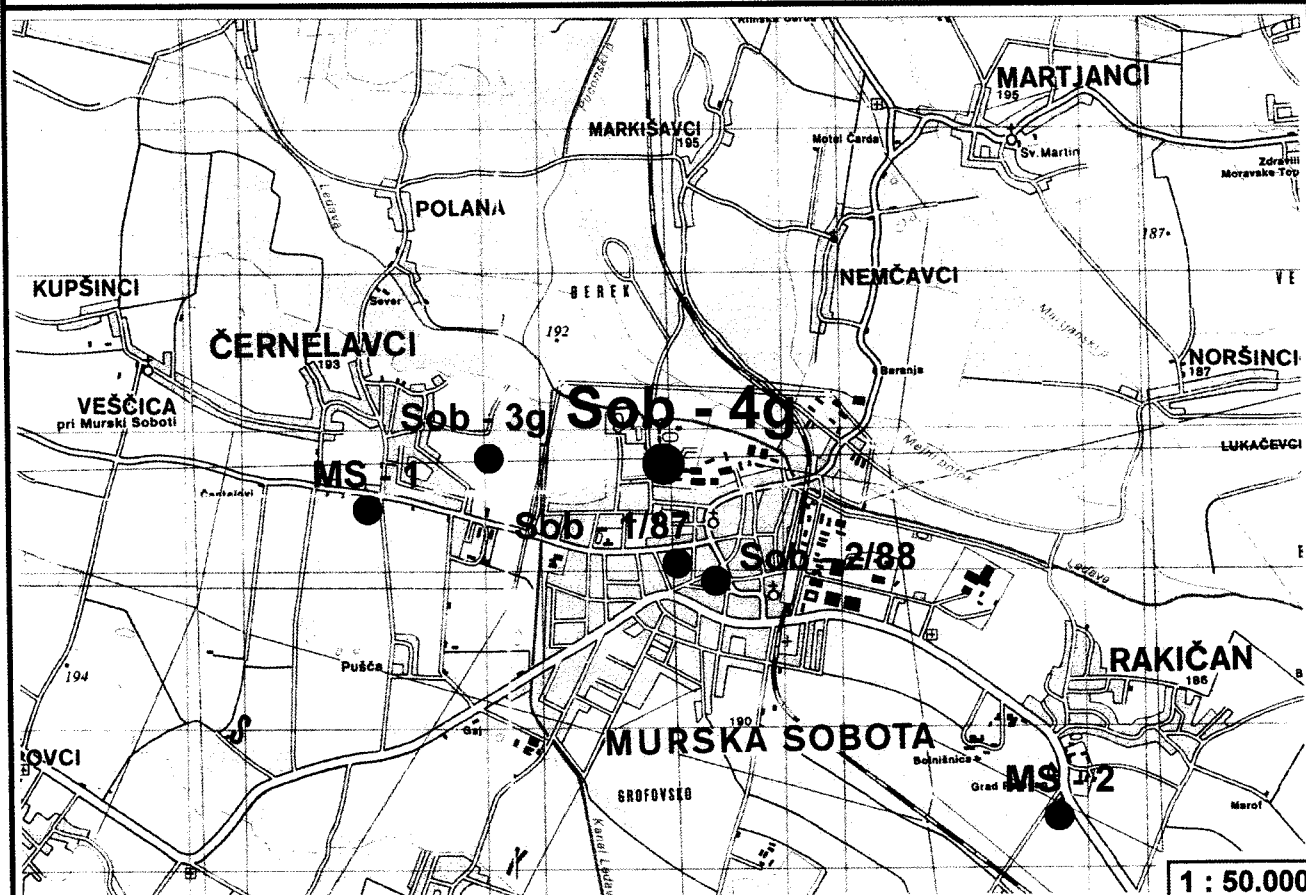
Velimir Turk, univ. dipl. inž. geologije



NAFTA
geoterm

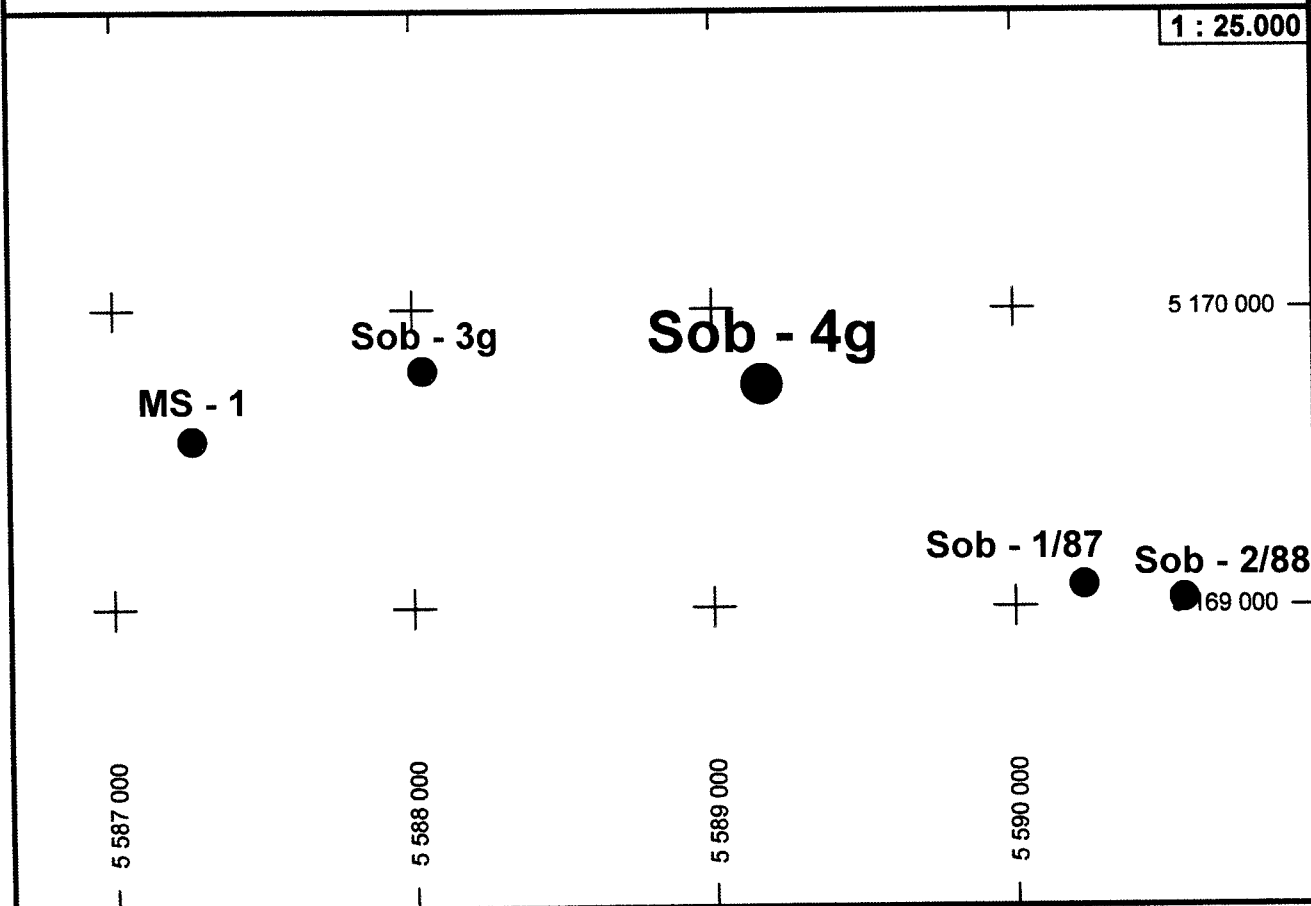
NAFTA-GEOTERM d.o.o.
MLINSKA UL. 5. LENDAVA

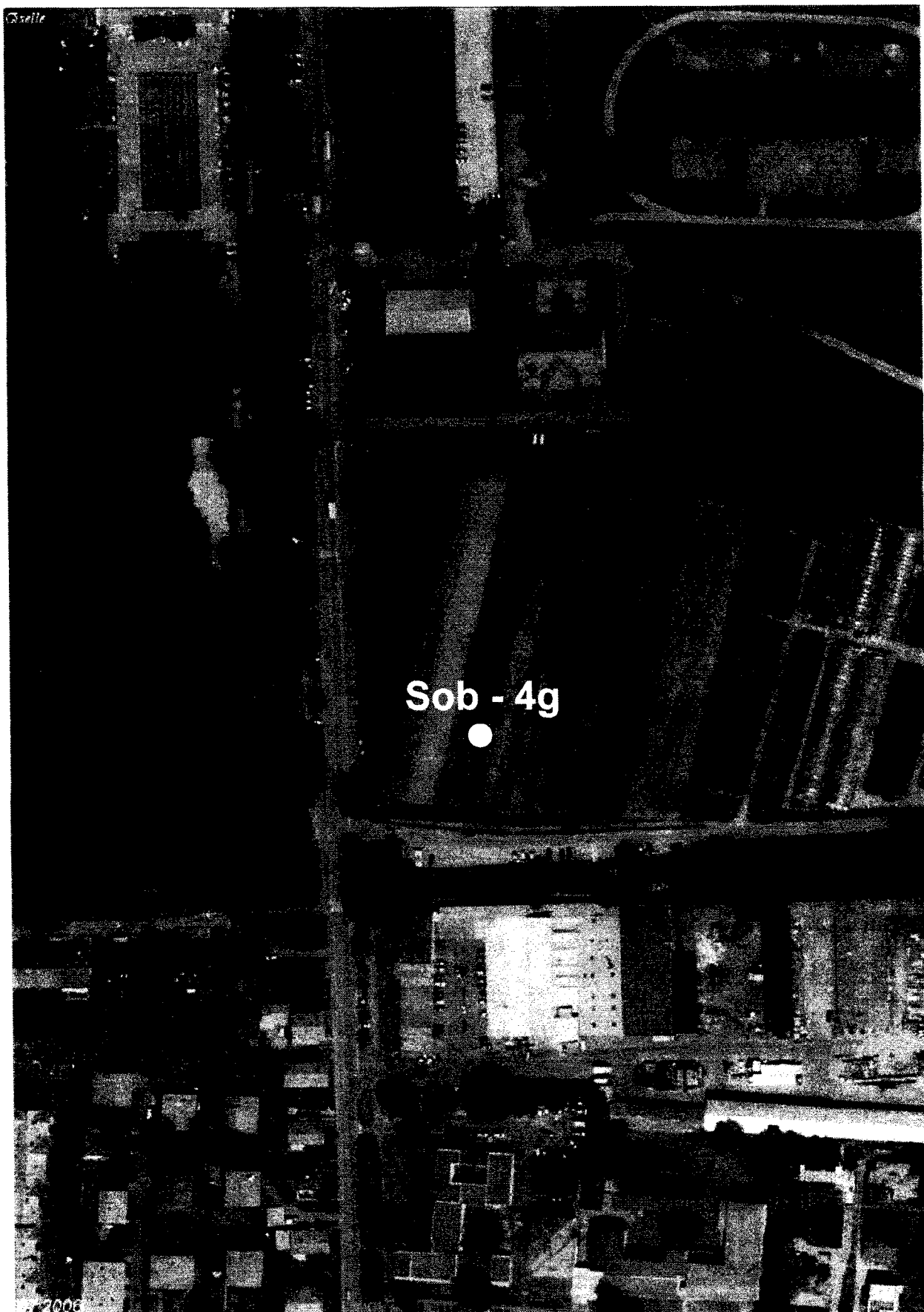
INDEKS KARTA VRTINE Sob - 4g



PRILOGA 1

1 : 25.000





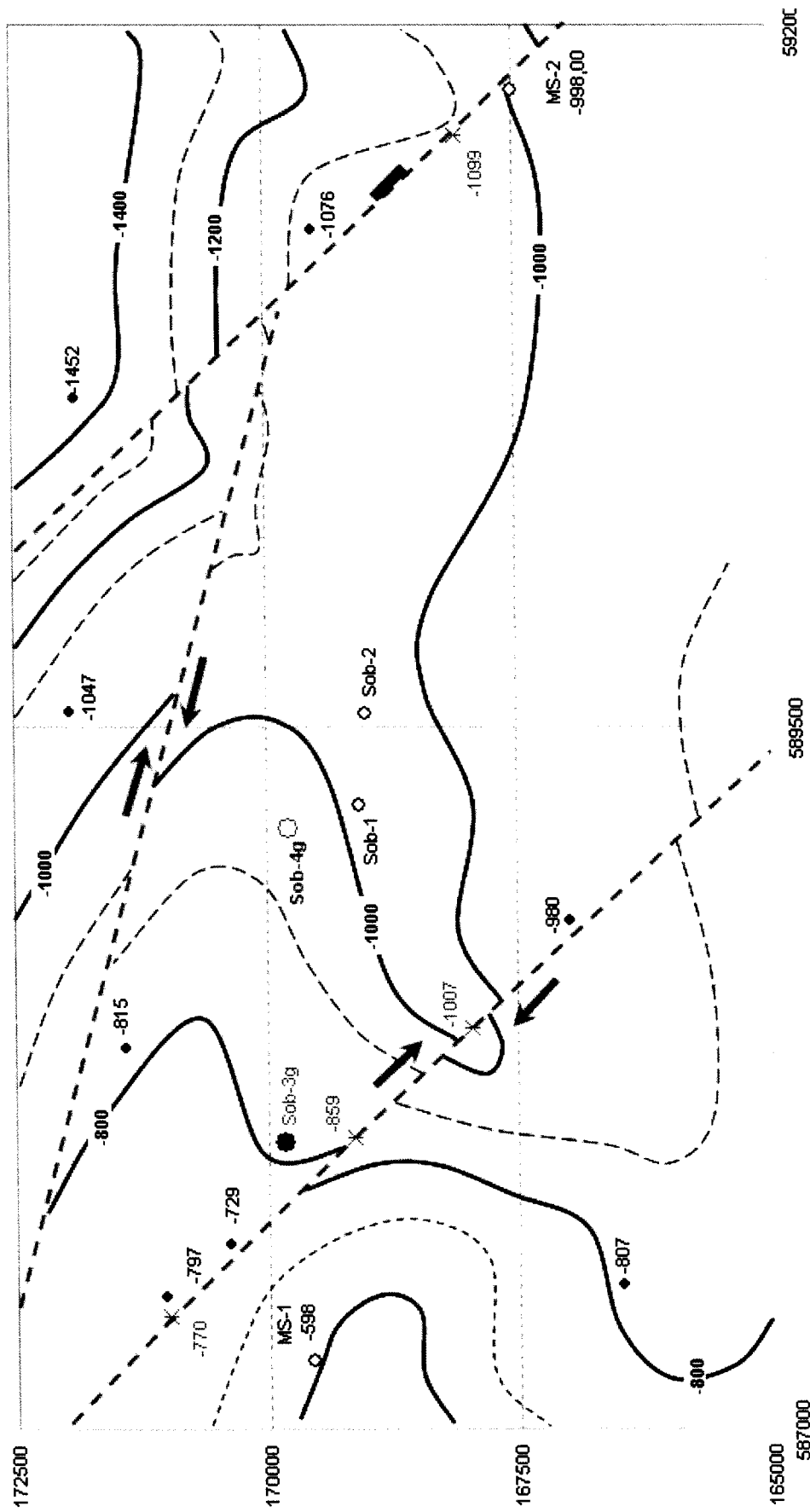
NAFTA - GEOTERM

LOKACIJA VRTINE Sob-4g

M 1 : 2.000

Priloga 2

STRUKTURNA KARTA PO Tg-MARKERJU



Velimir Turk, u.d.i.geol.

M 1:20.000

Priloga 3

OSNOVNI POKAZATELJI ZA IZGRADNJO RAZISKO

LOKACIJA VRTINE:			PRIBLIŽNE KOORDINATE:			PROGNOZNA GLOBINA:			STATU						
MURSKA SOBOTA			x = 169 740 (x = 589 160) y = 589 160 (y = 169 740)			1200 m			REINJE						
GLOBINA (m)	GEOLOŠKA PROGNOZA						PROGRAM DEL				0 50				
	LITOLOŠKI STOLPEC	OPIS	EK-MARKER	LITOSTRAT. ENOTE	KRONOSTR. ENOTE	P (bar)	T (°C)	PERSPEKT. LEŽIŠČ	FLUID	VZORCI KAMENIN		JEDRO	BOČNA JEDRA	DST	SEIZMIČNE HITROSTI
0		peščeni prod, glina	pt ₂		kvar. Q										
24															
75		meljaste gline													
		peščeni melj													
150		pesek, prod													
		rastlinski ostanki													
225		organogene gline													
300															
310			Rh/Ab												
375		rastlinski ostanki													
		organogene gline													
450		meljevec													
		meljasti peščenjak													
525															
565															
600		QTZ - peščenjak	R _{ss}												
		lapor, glinovec													
675		meljevec													
750		meljasti													
825		peščenjak													
870		QTZ - peščenjak	q												
900		peščenjak, lapor	sm ₂												
909			sm ₁												
952		litični													
975		peščenjak lapor													
1039															
1050															
		QTZ - peščenjak	RTT												
		litični peščenjak, lapor, breče													
1125															
1141		muskov.-biotitni gnajs (gbm)	TG												
1200															

I ZA IZGRADNJO RAZISKOVALNE VRTINE Sob-4g

INATE: x = 589 160) y = 169 740)		PROGNOZNA GLOBINA: 1200 m		STATUS VRTINE: REINJEKCIJSKA, GEOTERMALNA		PRILOGA: 4																	
		PROGRAM DEL		SLOJNI TLAK (bar)		TEMPERATURA (°C)																	
T (°C)	PERSPEKT. LEŽIŠČ	FLUID	VZORCI KAMENIN	JEDRO	BOČNA JEDRA	DST	SEIZMIČNE HITROSTI	KAROTAZNA MERJENJA	0	50	100	150	200	250	0	30	60	90	120	150			
Gt = 0,75 °C / 10 m		VODA	VZORCI VSAKIH 5 m		NI PREDVIDENO	NI PREDVIDENO	NI PREDVIDENO	NI PREDVIDENO	DIFL/GR, ML/GR, T					g _p =1,00 bar/10m					7 °C / 100 m				
														g _p =1,06 bar/10m									



RUDARSKI PROJEKT ZA IZVAJANJE DEL št.: RPZI: Sob-4g; 06/10 MK

IZGRADNJA RAZISKOVALNE GEOTERMALNE VRTINE Murska Sobota-4g (Sob-4g)

MAPA 3:

RUDARSKI DEL

1.	UVOD	3
2.	SPLOŠNI PODATKI O VRTINI	3
3.	OPREMA ZA IZGRADNJO VRTINE	4
4.	PRIPRAVLJALNA DELA NA DELOVIŠČU VRTINE	4
5.	IZGRADNJA VRTINE	5
5.1.	Izgradnja vrtine do globine 500,00 m	5
5.1.1.	Ureditev ustja vrtine	5
5.1.2.	Vrtanje do globine 500,00 m	5
5.1.3.	Program izplake	6
5.1.4.	Cevitev vrtine z nizom zaščitnih cevi premera $\varnothing$ 339,7 mm (13 3/8") v intervalu od 0,0 - 500,0 m	7
5.1.5.	Cementacija zaščitnih cevi premera 339,7 mm (13 3/8")	8
5.2.	Izgradnja vrtine od globine 500,0 m do globine 1200,0 m	8
5.2.1.	Opremljanje ustja vrtine in preizkus hermetičnosti	8
5.2.2.	Vrtanje vrtine od 500,0 do 1200,0 m	8
5.2.3.	Program izplake	10
5.2.4.	Jedrovanje	10
5.2.5.	Karotážne meritve	10
5.2.6.	Cevitev vrtine z nizom zaščitnih cevi premera 177,8 mm (7") - liner	10
5.2.7.	Vgradnja peščenega filtra	12
6.	AKTIVIRANJE IN PREIZKUŠANJE VRTINE	12
7.	UREDITEV USTJA VRTINE IN ZAKLJUČNA DELA NA VRTINI	13
8.	PRILOGE	14

1. UVOD

Izgradnja vrtine Sob-4g bo sledila po izgradnji vrtine Sob-3g. Vsi pridobljeni podatki pri izgradnji vrtine Sob-3g, predvsem pa končna globina vrtine, globina cevitev in intervali vgradnje slotiranih cevi (intervali vodonosnikov), bodo dokončno določeni po izgradnji vrtine Sob-3g. Kljub temu so osnovne smernice za izgradnjo vrtine Sob-4g podane v tem projektu.

Vrtina Sob-4g je predvidena za reinjektiranje energetske izrabljene vode (ohlajene vode) iz vrtine Sob-1 in morebitno drugih proizvodnih vrtin v proizvodni vodonosnik, to je vodonosnik, iz katerega se črpa oziroma se bo črpala termomineralna voda. Na ta način bo omogočeno izkoriščanje geotermalne energije kot obnovljivega in ekološki neoporečnega vira energije. Natančne globine cevitve vrtine, intervali vgradnje saniranih filtrov in tehnična izvedba vrtine, bo dokončno definirana po pridobitvi vseh relevantnih podatkov pri izgradnji vrtine Sob-4g.

V času izgradnje in preizkušanja vrtine se pričakuje dotok plina, zato je pri delu na vrtini potrebno upoštevati vse varnostne predpise in principe naftnega rudarstva.

Morebitne spremembe projekta, ki bi bile potrebne z ozirom na novo pridobljene podatke v teku izgradnje vrtine, morajo biti odobrene v »Odmiku od rudarskega projekta za izvajanje del« in predhodno dogovorjene od odgovornega vodje rudarskega projekta, tehničnega vodje in vodje SVD izvajalca del.

2. SPLOŠNI PODATKI O VRTINI

- | | |
|--|---|
| • Naziv vrtine: | Sob-4g |
| • Kraj izgradnje vrtine: | Murska Sobota |
| • Status vrtine: | Raziskovalna geotermalna vrtina |
| • Približne koordinate ustja vrtine
(5. sistem Gauss-Krugerjeve
projekcije): | x = 169 740 m (x = 589 160)
y = 589 160 m (y = 169 740)
z = 190,9 m |
| • Tip vrtine: | vertikalna vrtina |
| • Približna globina vrtine: | 1200 m |

Osnovni pokazatelji za izgradnjo raziskovalne geotermalne vrtine Sob-4g in sicer:

- geološka prognoza;
- program del;
- slojni tlak;
- slojna temperatura;
- vrtni profili;
- cevitev in cementacija;

- predvideni čas izgradnje vrtine

so prikazani v prilogi Sob-4g/1.

3. OPREMA ZA IZGRADNJO VRTINE

Za izgradnjo vrtine je potrebno zagotoviti vrtalno garnituro oziroma opremo kot sledi:

- Vrtalno garnituro minimalne nosilnosti 800 kN;
- Orodje za vrtanje s premeri: 444,5 mm (17 1/2") do globine 500 m in 311,15 mm (12 1/4") do globine 1200 m;
- Izplačni sistem in sicer: izplačno črpalko $P_{min} = 120$ bar; $Q_{min} = 2000$ l/min; 2 vibratorja, desilter, desander, rezervoarski prostor 6×20 m³;
- Preventerski sistem: anularni preventer 13 3/8"; 3000 PSI z napravo za krmiljenje;
- Opremo za cementacijo: cementacijski agregat $P = 350$ bar; $Q = 1000$ l/m; rezervoar 1×10 m³; mešalo;
- Instrumente za ugotavljanje lastnosti izplake;
- Priklop na elektro omrežje ali elektroagregat moči 350 KVA (za napajanje delovišča z električno energijo);
- Ostalo opremo: bivalne enote, skladiščni prostor, rezervoar za gorivo, rezervoar za protipožarno vodo, sanitarije.

4. PRIPRAVLJALNA DELA NA DELOVIŠČU VRTINE

Pred izgradnjo vrtine je na podani lokaciji vrtine potrebno urediti delovišče v skladu s tipskim gradbenim projektom za vrtalno garnituro in pripadajočo opremo, ki se bo uporabljala pri izgradnji, aktiviranju in preizkušanju vrtine.

Dela na pripravi delovišča zajemajo:

- Površinski odziv humusa v debelini 15 - 20 cm na začasno deponijo;
- Izdelavo nosilne podlage za celotno opremo vrtalne garniture;
- Izgradnjo vodnoneprepustnega betonskega jaška velikosti 3×2 m in globine 2,20 m;
- Vgradnjo jeklene cevi premera $\varnothing 508$ mm (20") z minimalno debelino stenke 6 mm in dolžine 5 m do globine okrog 4 m od dna jaška vrtine;
- Izgradnjo temeljev za vrtalno garnituro in izplačno črpalko, vključno s sidrnimi bloki za stolp vrtalne garniture;
- Izgradnjo vodnoneprepustnega betonskega jaška velikosti 6×4 m in globine 2,2 m za začasno odlaganje navrtanega materiala;
- Izgradnjo vodnoeprepustne izplačne jame približne velikosti 300 m³;
- Postavitev betonskih talp na delovni prostor;
- Ureditev prostora za bivalne enote;
- Izvedbo priključka na elektro-omrežje 380 V ali elektroagregat min. moči 350 kVA.
- Izvedbo priključka za pitno oziroma tehnološko vodo (min premera 1").

Po izvedbi pripravljalnih gradbenih del na lokaciji vrtine je potrebno na delovišče postaviti vrtno garnituro in naseliti (razmestiti) pripadajočo opremo v skladu s tipskim projektom razmestitve vrtno garniture ter pripraviti opremo in orodje za vrtanje vrtine.

5. IZGRADNJA VRTINE

5.1. Izgradnja vrtine do globine 500,00 m

5.1.1. Ureditev ustja vrtine

Pred začetkom vrtanja do globine 500 m ustje vrtine opremiti z izlivno cevjo premera $\varnothing$ 508,00 mm (20") in izlivnimi cevmi 10" kot je prikazano v prilogi Sob-4g/2.

5.1.2. Vrtanje do globine 500,00 m

Po ureditvi ustja vrtine vrtino izvrtati do približne globine 500 m z naslednjim orodjem:

Dleto $\varnothing$ 444,5 mm (17 1/2") IADC-116 s šobami 3 x 15/32"	1 kom
I. stabilizer $\varnothing$ 444,5 mm (17 1/2") - 10 mm;	1 kom
Težki drog $\varnothing$ 165 x 71 mm (6 1/2" x 2 3/4"); 4" IF;	1 kom
II. stabilizer $\varnothing$ 444,5 mm (17 1/2") - 10 mm;	1 kom
Težki drog $\varnothing$ 165 x 71 mm (6 1/2" x 2 3/4"); 4" IF;	1 kom
III. stabilizer $\varnothing$ 444,5 mm (17 1/2") - 10 mm;	1 kom
Težko drogovje $\varnothing$ 165 x 71 mm; (6 1/2" x 2 3/4"); 4", IF;	8 kom
Prehod 4", IF (M)/ 4 1/2" IF (Ž);	1 kom
Vrtno drogovje $\varnothing$ 127,0 x 108,6 mm; 5"; 19,5 lb/ft; 4 1/2";	390 m
Prehod 4 1/2" IF (M)/ 3 1/2" IF (Ž);	1 kom
Delovni drog (šestoglati) 4 1/2", 3 1/2" IF	1 kom

OPOMBA:

Predvidena globina vrtanja do 500 m je približna globina.

Natančna globina vrtanja bo določena na osnovi pridobljenih podatkov pri vrtanju vrtine s tem, da je vrtanje potrebno ustaviti vsaj 2 m globoko v plasti gline.

• Režim vrtanja:

Režim vrtanja prilagoditi dejanskim pogojem tako, da ne pride do izpiranja materiala v plitvih nekonsolidiranih plasteh in do večjega odklona osi vrtine od vertikale.

Režim vrtanja vrtine vzdrževati v naslednjih mejah:

Obtežba na dleto	10 – 60 KN
Število obratov	40 – 60 min. ⁻¹
Kapaciteta izpiranja	1500 – 2000 l/min.

Izračun hidravlike pri vrtanju na globini 500 m je podan v prilogi Sob-4g/3.

- **Merjenje kota odklona vrtine:**

Kot odklona vrtine izmeriti na vsakih 50 m oziroma po potrebi.

- **Odvzem vzorcev navrtanin:**

Navrtanine odvzeti vsakih 5 m. Vzorce shraniti v plastične vrečke z napisom globine vzorčevanja.

5.1.3. Program izplake

Za vrtanje vrtine do globine 500 m uporabiti izplako, izdelano na osnovi bentonitne suspenzije. Lastnosti izplake držati v naslednjih mejah:

Gostota (q_{iz}):	1050 - 1100 kg/m ³
Viskoznost po Marshu (V_m):	50 - 70 s
Meja tečenja (y):	4 - 6 Pa
Plastična viskoznost (V_{pl}):	15 - 18 mPa.s
Filtracija API (F_{API}):	8 - 12 ml
Vrednost Ph:	9 - 9,5
Vsebina peska:	do 0,3 %

OPOZORILO VRTALCEM:

Dela na vrtanju vrtine do globine 500 m izvajati z veliko pazljivostjo, predvsem zaradi možnosti:

- vdora izplake v jašek vrtine ali na površino v okolici vrtine;
- večjih odklonov vrtine od vertikale;
- povečanih premerov in/ali zasutja kanala vrtine.

V vseh primerih pravočasno ukrepati s prilagoditvijo režima vrtanja in lastnosti izplake dejanskim potrebam oziroma pogojem v vrtini.

5.1.4. Cevitev vrtine z nizom zaščitnih cevi premera $\varnothing$ 339,7 mm (13 3/8") v intervalu od 0,0 - 500,0 m

Po doseženi končni globini vrtanja s premerom 444,5 mm (17 1/2") vrtino izprati in kondicionirati izplako za vgradnjo zaščitnih cevi. Nato v vrtino vgraditi naslednje zaščitne cevi:

Zunanji premer:	339,7 mm (13 3/8")
Linearna teža:	90,78 kg/m (61,0 lb/ft)
Kakovost jekla:	J-55
Navojni spoj	API, KS
Dolžina cevi (skupina):	R-2

Navedene zaščitne cevi imajo naslednje osnovne tehnične karakteristike:

Notranji premer:	317,89 mm
Premmer kalibra:	313,92 mm
Rušilni notranji tlak:	217,0 bar
Rušilni zunanji tlak:	117,0 bar
Rušilna vlečna trdnost cevi:	4360 KN
Rušilna vlečna trdnost spojníc:	2700 KN

Niz zaščitnih cevi opremiti:

- s cementacijsko peto in nepovratnim ventilom premera 339,7 mm (13 3/8") na začetku niza;
- s centralizerji, na vsaki drugi cevi niza.

Izračun obremenitve zaščitnih cevi premera 339,7 mm (13 3/8") je podan v prilogi Sob-4g/4 in v prilogi Sob-4g/5.

Pred spuščanjem oziroma v času vgrajevanja zaščitnih cevi je potrebno:

- Zavariti navojne spoje prvih štirih zaščitnih cevi s tremi vari dolgimi 30 – 40 mm na spodnji in zgornji strani vsake spojnice;
- Zaščitne cevi spuščati v vrtino s hitrostjo do 0,3 m/s oziroma eno cev najmanj 30 sekund;
- Zaščitne cevi (navojne spoje) naviti z momentom 7,4 kNm;
- Niz cevi sestaviti tako, da bo vrh spojnice predzadnje cevi na globini 1,80 m v jašku vrtine, ko bo peta niza cevi 0,5 – 1,0 m nad dnom vrtine;
- Dolžina zadnje vgrajene cevi mora biti takšna, da bo vrh spojnice cevi 0,8 - 1,0 m nad vrtalno mizo (uporabiti »pasirko«).

Po vgradnji zaščitnih cevi do končne globine naviti cementacijsko glavo 13 3/8" in vzpostaviti cirkulacijo.

5.1.5. Cementacija zaščitnih cevi premera 339,7 mm (13 3/8")

Cementacijo niza zaščitnih cevi premera 339,7 mm (13 3/8") izvesti v eni stopnji po metodi »Perkins« od globine cementacijske pete (500,0 m) do ustja vrtine z enim cementacijskim čepom (nahodnim) po naslednjem postopku:

- Vrtino izprati s približno 185 m³ kondicionirane izplake;
- Pripraviti 46,6 m³ cementne kaše gostote $q_{ck} = 1800 \text{ kg/m}^3$ (54,4 kg cementa in 29,0 m³ čiste vode);
- Vtisniti v vrtino 1 m³ čiste vode (predhodnice), 46,5 m³ cementne kaše, vgraditi nahodni cementacijski čep (13 3/8") ter ga potisniti s 1 m³ čiste vode (nahodnice) in 46,6 l izplake (do porasta tlaka);
- Vrtino zapreti in počakati 24 ur na strjevanje cementa.

Vsi potrebni podatki za cementacijo zaščitnih cevi 339,7 mm (13 3/8") so podani v prilogi Sob-4g/6.

5.2. Izgradnja vrtine od globine 500,0 m do globine 1200,0 m

5.2.1. Opremljanje ustja vrtine in preizkus hermetičnosti

Po izgradnji vrtine do globine 500,0 m, demontirati obstoječo opremo z ustja vrtine, odrezati zaščitno cev 20" in montirati navojno prirobnico za kolono 13 3/8", prirobnični prehod 13 3/8", 3000 PSI/ 13 5/8"; 3000 PSI, s tremi zasuni 2 1/16"; 3000 PSI, anularni preventer 13 5/8"; 3000 PSI, prirobnični prehod 13 5/8"/13 3/8" in izlivno cev 13 3/8" ter 2 izlivna priključka na vibrator 10".

Oprema ustja vrtine za vrtnanje od 500,0 do 1200,0 m je prikazana v prilogi Sob-4g/7.

Po montaži ustja vrtine preizkusiti hermetičnost zaščitnih cevi in preventerja do 150 bar. Maksimalno dovoljeni padec tlaka v času preizkusa, to je v času 30 min je 15 bar. O preizkusu hermetičnosti sestaviti zapisnik in priložiti diagram iz registratorja tlaka.

V primeru nehermetičnosti sanirati vzroke prepuščanja in preizkuse ponavljati do ugotovitve hermetičnosti.

5.2.2. Vrtnanje vrtine od 500,0 do 1200,0 m

Za vrtnanje cementacijskega čepa, preostalega cementnega čepa v nizu zaščitnih cevi in cementacijske pete premera 339,7 mm (13 3/8") ter vrtnanje vrtine za vgradnjo zaščitnih cevi premera 244,5 mm (9 5/8") do približne globine 1200 m uporabiti naslednje orodje:

Dleto Ø 311,2 mm (12 1/4"); IADC 114 s šobami 3 x 15/32";	1 kom
I. stabilizer Ø 311,2 mm (12 1/4") - 5 mm;	1 kom
Težki drog Ø 165 x 71 mm (6 1/2 " x 2 3/4"), 4" IF;	1 kom
II. stabilizer Ø 311,2 mm (12 1/4") - 5 mm;	1 kom
Težki drog Ø 165 x 71 mm (6 1/2 " x 2 3/4"), 4" IF;	1 kom
III. stabilizer Ø 311,2 mm 12 1/4" - 5 mm;	1 kom
Težko drogovje Ø 165 x 71 mm (6 1/2 " x 2 3/4"), 4" IF;	12 kom
Prehod 4" IF; (M)/ 4 1/2 " IF (Ž); ;	1 kom
Vrtalno drogovje, Ø 127,0 x 108,6 mm (5", 19,5 lb/ft); 4 1/2 IF ;	870 m
Prehod 4" IF; (M)/ 4 1/2 " IF (Ž); ;	1 kom.
Delovni drog; šest oglati 4 1/4"; 3 1/2" IF;	1 kom

OPOMBA:

Natančna globina vrtanja bo določena na osnovi pridobljenih podatkov pri geološki spremljavi vrtine.

Režim vrtanja cementacijskega čepa, nepovratnega ventila, preostalega cementa v nizu zaščitnih cevi in cementacijske pete ter prvih 50 m:

Obtežba na dleto:	1- 40 kN
Število obratov:	40 -60 min. ⁻¹
Kapaciteta izpiranja:	1000-1500 l/min.

Režim nadaljnjega vrtanja:

Obtežba na dleto:	40 -120 KN
Število obratov:	50 - 80 min. ⁻¹
Kapaciteta izpiranja:	1500-2000 l/min.

Izračun hidravlike pri vrtanju vrtine do globine 1200 m je podan v prilogi Sob-4g/8.

- Merjenje kota odklona vrtine:**

Kot odklona vrtine meriti vsakih 50 – 70 m oziroma po potrebi.

- Odvzem vzorcev navrtanin:**

V času vrtanja odvijati vzorce navrtanin vsakih 5 m. Vzorce opisati, oprati, osušiti in shraniti v plastične vrečke z napisom globine vzorčenja.

OPOZORILO VRTALCEM:

Dela na vrtanju vrtine do globine 1200 m izvajati s posebno pazljivostjo zaradi možnosti:

- povečanih torzij in zataknitev pri vrtanju cementnega čepa in cementne pete;
- možnosti večjih odklonov vrtine (predvsem po izhodu iz kolone zaščitnih cevi);
- povečanih premerov in zasutja.

V vseh primerih pravočasno ukrepati s prilagoditvijo režima vrtanja in lastnostmi izplake dejanskim potrebam oziroma pogojem v vrtini.

5.2.3. Program izplake

Za vrtanje vrtine do globine 1200,0 m uporabiti bio-polimerno izplako naslednjih lastnosti:

Gostota	1060 - 1150 kg/m ³
Viskoznost po Marshu (V_m)	45 - 50 s
Meja tečenja (Y)	4 - 6 Pa
Plastična viskoznost (V_{pl})	14 - 16 mPa.s
Filtracija API (F_{API})	8 - 10 ml
Vrednost pH	9 - 9,5
Vsebina peska	do 0,3 %

V primeru težav s stabilnostjo kanala vrtine, prilagoditi lastnosti izplake dejanskim pogojem v vrtini.

5.2.4. Jedrovanje

Odvzeti jedro v intervalu od 500 m do 1200 m (natančno globino določi geolog na osnovi podatkov geološke spremljave) v dolžini najmanj 6 m in na končni globini vrtanja v dolžini najmanj 6 m.

5.2.5. Karotažne meritve

Po doseženi končni globini vrtanja (1200 m) s premerom 311,15 mm (12 1/4") vrtino izprati, kondicionirati izplako in izvesti karotažne meritve v intervalu od 500 m do končne globine kot sledi:

- DIFL/GR, ML/GR in T 500 – 1200 m

5.2.6. Cevitev vrtine z nizom zaščitnih cevi premera 177,8 mm (7") - liner

Po doseženi končni globini vrtanja s premerom 311,15 mm (12 1/4") vrtino izprati in kondicionirati izplako za vgradnjo zaščitnih cevi. Nato v vrtino vgraditi naslednje zaščitne cevi:

- Zunanji premer: 177,8 mm (7")
- Linearna teža: 34,45 kg/m (23 lb/ft)
- Kakovost jekla: J-55
- Navojni spoj: API, KS
- Dolžine cevi (skupina): R-2

Navedene zaščitne cevi imajo naslednje osnovne karakteristike:

- Notranji premer: 161,70 mm
- Premer kalibra: 158,52 mm
- Rušilni notranji tlak: 307,00 bar
- Rušilni zunanji tlak: 231,00 bar
- Rušilna vlečna trdnost cevi: 166,00 kN
- Rušilna vlečna trdnost spojníc: 129,00 kN

Niz zaščitnih cevi opremiti:

- s cementacijsko peto premera 177,8 mm (7") na začetku niza ;
- polnimi zaščitnimi cevmi 177,8 mm (7") v neprepustnih intervalih (skupne dolžine približno 130 m) in slotiranimi zaščitnimi cevmi, obloženimi z Johnson filtri (7") v prepustnih intervalih (skupne dolžine približno 600 m);
- s centralizerji na vsaki peti cevi niza oziroma odvisno od odklona vrtine;
- levo-desnim prehodom in centralizirano uvodnico na koncu niza zaščitnih cevi.

Zaščitne cevi spustiti na vrtnem drogovju $\varnothing$ 165 mm x 108,6 mm (5"); 19 lb/ft, 4 1/2" IF).

Izračun obremenitve zaščitnih cevi premera 244,5 mm (7") je podan v prilogi Sob-4g/9 in prilogi Sob-4g/10.

Pred spuščanjem oziroma v času vgrajevanja zaščitnih cevi je potrebno:

- Zavariti navojne spoje prvih pet zaščitnih cevi s tremi vari, dolgimi 30 do 40 mm na spodnji in zgornji strani vsake spojnice;
- Zaščitne cevi spuščati v vrtino s hitrostjo 0,3 m/s oziroma eno cev najmanj 30 sekund;
- Polniti kolono zaščitnih cevi vsakih 100 m;
- Zaščitne cevi (navojne spoje) naviti z momentom 6,0 kN m;
- Niz zaščitnih cevi sestaviti tako, da bo levo-desni navoj z uvodnico na globini okrog 470 m, ko bo peta niza na dnu vrtine.

Po spuščanju z zaščitnimi cevmi nasesti na dno vrtine, odviti vrtno drogovje na levo-desnem prehodu in vrtno drogovje izvleči iz vrtine.

5.2.7. Vgradnja peščenega filtra

Po vgradnji zaščitnih cevi vgraditi peščeni zasip v intervalu proizvodnih vodonosnikov. Količino in granulacijo peska za izvedbo peščenega zasipa določiti na osnovi pridobljenih podatkov pri geološki spremljavi vrtine in karotažnih meritvah.

Peščeni zasip vgraditi z vgradnjo tubing cevi do dna vrtine in cirkulacijo izplake s postopnim izvlačevanjem tubing cevi v intervalu vgrajenih filtrov in istočasnim dodajanjem peska v medprostor. Po vgradnji peščenega zasipa vgrajeno orodje izvleči iz vrtine.

Z vgradnjo peščenega zasipa bo vzpostavljeno končno stanje v vrtini, kot je prikazano v prilogi Sob-4g/11.

6. AKTIVIRANJE IN PREIZKUŠANJE VRTINE

Po dokončni izgradnji vrtine (predvidoma 1200,0 m) spustiti v vrtino tubing cevi 2 7/8", 6,5, lb/ft, EUE, J-55 z lijakastim vodikom do končne globine. Z direktnim izpiranjem izprati vrtino s približno 120 m³ čiste vode oziroma zamenjati izplako z vodo. Po izpiranju izvleči iz vrtine vgrajeno opremo.

Nato v vrtino spustiti tubing 2 7/8" z razpršilcem do globine 200 m. Z air liftom (kompresorjem 20 kW) aktivirati vrtino v trajanju najmanj 48 ur oziroma do iztoka čiste vode.

V času aktiviranja vrtine z air liftom ugotavljati in evidentirati pridobljene količine in temperature termomineralne vode.

Po ugotovitvi, da iz vrtine izhaja čista termomineralna voda, v vrtino vgraditi globinska merilca in sicer elektronski registrator tlaka in temperature (MGPT 200 bar, 95°C) ter globinski manometer RPG-3; 3000 PSI; 120 ur na globino 900 m.

Nadaljevati črpanje maksimalno možne količine termomineralne vode in v času črpanja meriti in evidentirati:

- Iztekajoče količine termomineralne vode na ustju vrtine (1 krat/uro);
- Eventualno pridobljene količine zemeljskega plina na ustju vrtine (1 krat/uro);
- Tlake in temperature vode na ustju vrtine (1 krat/uro);
- Tlake in temperature na globini vgradnje globinskega manometra in termometra;
- Po 48 urah črpanja izmeriti dinamične gradientne tlaka in temperature do ustja vrtine.

Neposredno pred prekinitvijo črpanja odvzeti 2 x po 5 l termomineralne vode in dva vzorca eventualno pridobljenega zemeljskega plina za kemično analizo.

Prekiniti črpanje in nadaljnjih 72 ur meriti porast tlaka in temperature na globini 900 m in na ustju vrtine.

Izveči iz vrtine vgrajene globinske instrumente ter izmeriti statične gradiente tlaka in temperature od površine do globine nasedanja globinskih instrumentov.

Po končanem črpalnem preizkusu interpretirati vse pridobljene podatke in določiti hidrogeološke lastnosti vodonosnikov termomineralne vode.

VARNOSTNI UKREP 1

V času aktiviranja in preizkušanja vrtine je potrebno posebno pozornost posvečati vrsti izhajajočega fluida iz vrtine.

V ta namen je potrebno nepretrgoma meriti koncentracijo CH, CO₂, H₂S na iztoku fluidov in na delovišču.

V primeru pojave eksplozivnih (CH), strupenih H₂S) ali zadušljivih plinov (CO₂), pravočasno ukrepati in preprečiti iztok plina ali plin separirati in sežigati na bakli.

7. UREDITEV USTJA VRTINE IN ZAKLJUČNA DELA NA VRTINI

Po končanem aktiviranju in preizkušanju vrtine oziroma pridobitvi podatkov o hidrogeoloških lastnosti vodonosnikov, proizvodnih lastnosti vrtine in sestavi pridobljenih slojnih fluidov urediti ustje vrtine in opraviti zaključna dela na vrtini oziroma lokaciji vrtine.

V ta namen zadušiti vrtino (če je potrebno) in izveči iz vrtine vgrajeno opremo. Nato z ustja vrtine demontirati izlivno cev.

Na prirobnico zaščitne cevi 13 3/8" montirati zasun 12"; 300 lb, pokrovno prirobnico; čep 2" LP; manometer 0-15 bar. S strani montirati zasun 4" in priključek za gasilsko spojnico »A«.

Končna oprema ustja vrtine je prikazana v prilogi Sob-4g/12.

VARNOSTNI UKREP 2

Pri izvlačevanju pakerja in tubing cevi iz vrtine ter preureditvi ustja vrtine nenehno spremljati obnašanje vrtine, predvsem iztok slojnega fluida (termomineralne vode, CH, CO₂, H₂S). V primeru iztoka najmanjših količin slojnega fluida vrtino zapreti in šele po ponovni zadužitvi in ugotovitvi stanja v vrtini ter na ustju vrtine nadaljevati z delom.

Po montaži ustja vrtine zapreti vse zasune na ustju vrtine in pokriti jašek vrtine z betonskim pokrovom ter odstraniti vrtalno garnituro in pripadajočo opremo iz lokacije vrtine.

Navrtanine, odpadno izplako in ostali material deponirati na ustrezni deponiji v skladu s predpisi. Delovišče vrtine sanirati oziroma vzpostaviti v prvotno stanje.

8. PRILOGE

- Priloga 1: Osnovni pokazatelji za izgradnjo raziskovalne geotermalne vrtine Sob-4g;
- Priloga 2: Oprema ustja vrtine Sob-4g do globine 500 m;
- Priloga 3: Izračun hidravlike za vrtanje vrtine Sob-4g do globine 500 m;
- Priloga 4: Izračun tlačne obremenitve zaščitnih cevi 13 3/8" za vrtino Sob-4g;
- Priloga 5: Izračun natezne obremenitve zaščitnih cevi 13 3/8" za vrtino Sob-4g;
- Priloga 6: Cementacija zaščitnih cevi 13 3/8" na vrtini Sob-4g;
- Priloga 7: Oprema ustja vrtine Sob-4g od globine 500 – 1200 m;
- Priloga 8: Izračun hidravlike za vrtanje vrtine Sob-4g do globine 1200 m;
- Priloga 9: Izračun tlačne obremenitve zaščitnih cevi 7" za vrtino Sob-4g;
- Priloga 10: Izračun natezne obremenitve zaščitnih cevi 7" za vrtino Sob-4g;
- Priloga 11: Predvideno končno stanje v vrtini Sob-4g po končni zacevitvi;
- Priloga 12: Končna oprema ustja vrtine Sob-4g.

SREČNO!

Samostojni projektant:
Marijan Kraljič, univ. dipl. inž. naft. rud.

Odgovorni vodja projekta:
Marijan Kraljič, univ. dipl. inž. naft. rud.



OSNOVNI POKAZATELJI ZA IZGRADN

LOKACIJA VRTINE:		PRIBLIŽNE KOORDINATE:		PROGNOZNA GLOBINA:		STATUS										
MURSKA SOBOTA		x = 169 740 (x = 589 160) y = 589 160 (y = 169 740)		1200 m		REINJEK										
GLOBINA (m)	GEOLOŠKA PROGNOZA						PROGRAM DEL		0 50							
	LITOLOŠKI STOLPEC	OPIS	EK-MARKER	LITOSTRAT. ENOTE	KRONOSTR. ENOTE	P (bar)	T (°C)	PERSPEKT. LEŽIŠČ		FLUID	VZORCI KAMENIN	JEDRO	BOČNA JEDRA	DST	SEIZMIČNE HITROSTI	KAROTAZNA MERJENJA
0		peščeni prod, glina	pt ₂		kvar. Q											
24																
75		meljaste gline														
		peščeni melj														
150		pesek, prod														
225		rastlinski ostanki														
		organogene gline														
300																
310			Rh/Ab													
375		rastlinski ostanki														
		organogene gline														
450		meljevec														
525		meljasti peščenjak														
565																
600		QTZ - peščenjak	R _{ss}													
		lapor, glinovec														
675		meljevec														
750		meljasti														
825		peščenjak														
870																
900		QTZ - peščenjak	q													
909		peščenjak, lapor	sm ₂													
952			sm ₁													
975		litični peščenjak lapor														
1039																
1050		QTZ - peščenjak	RTT													
		litični peščenjak, lapor, breče														
1125																
1141		muskov.-biotitni gnajs (gbm)	TG													
1200																

PROJEKT RAZISKOVALNE VRTINE Sob-4g

VRTINE:

TEHNIŠKA, GEOTERMALNA

GEOLOŠKI PROJEKTANT:

RUDARSKI PROJEKTANT:

RISAL:

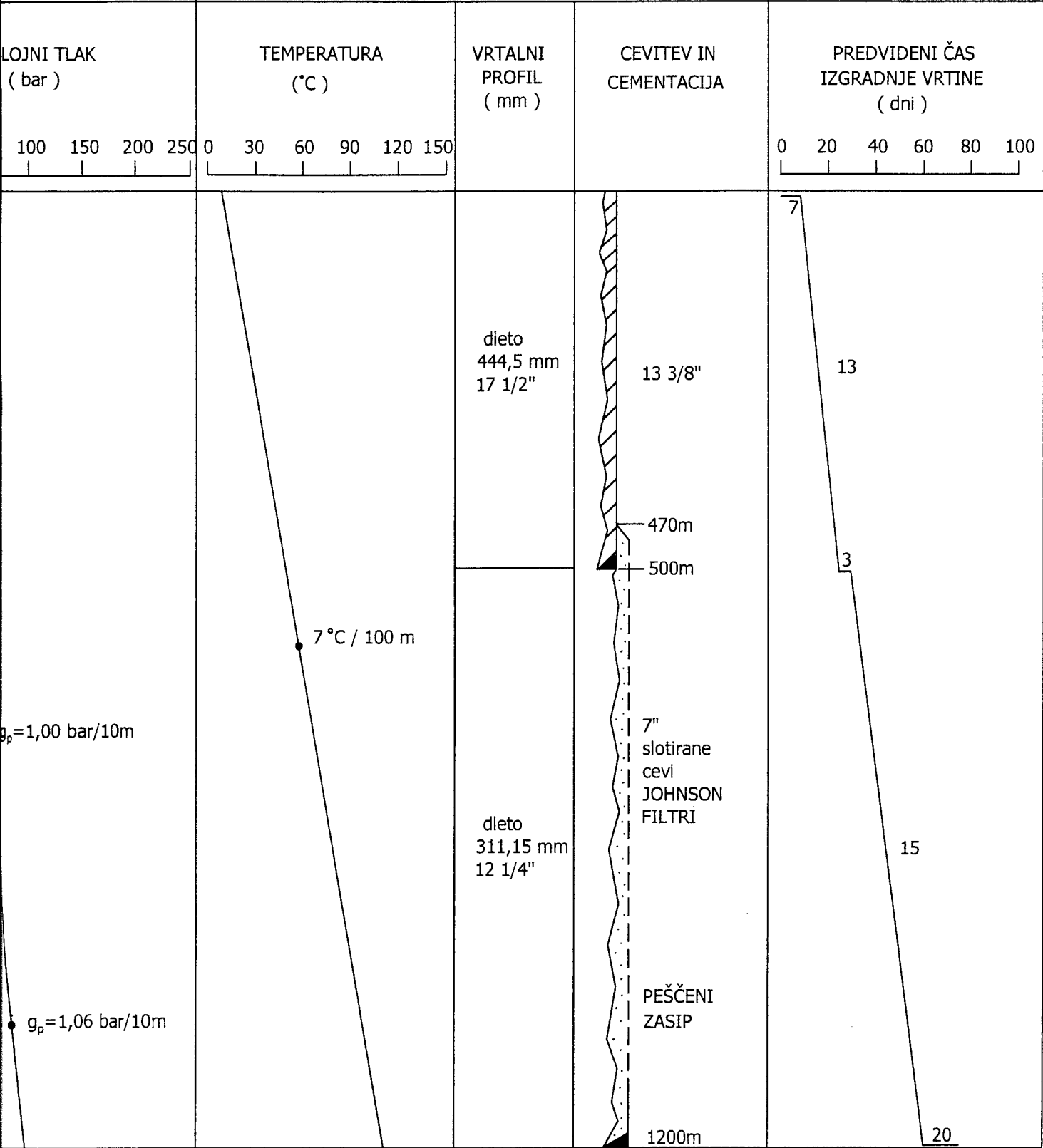
univ.dipl.inž.geologije V. TURK

univ.dipl.inž.naf.rudar. M. KRALJIČ

str.teh. PALFI DEAN

PRILOGA:

Sob-4g /1

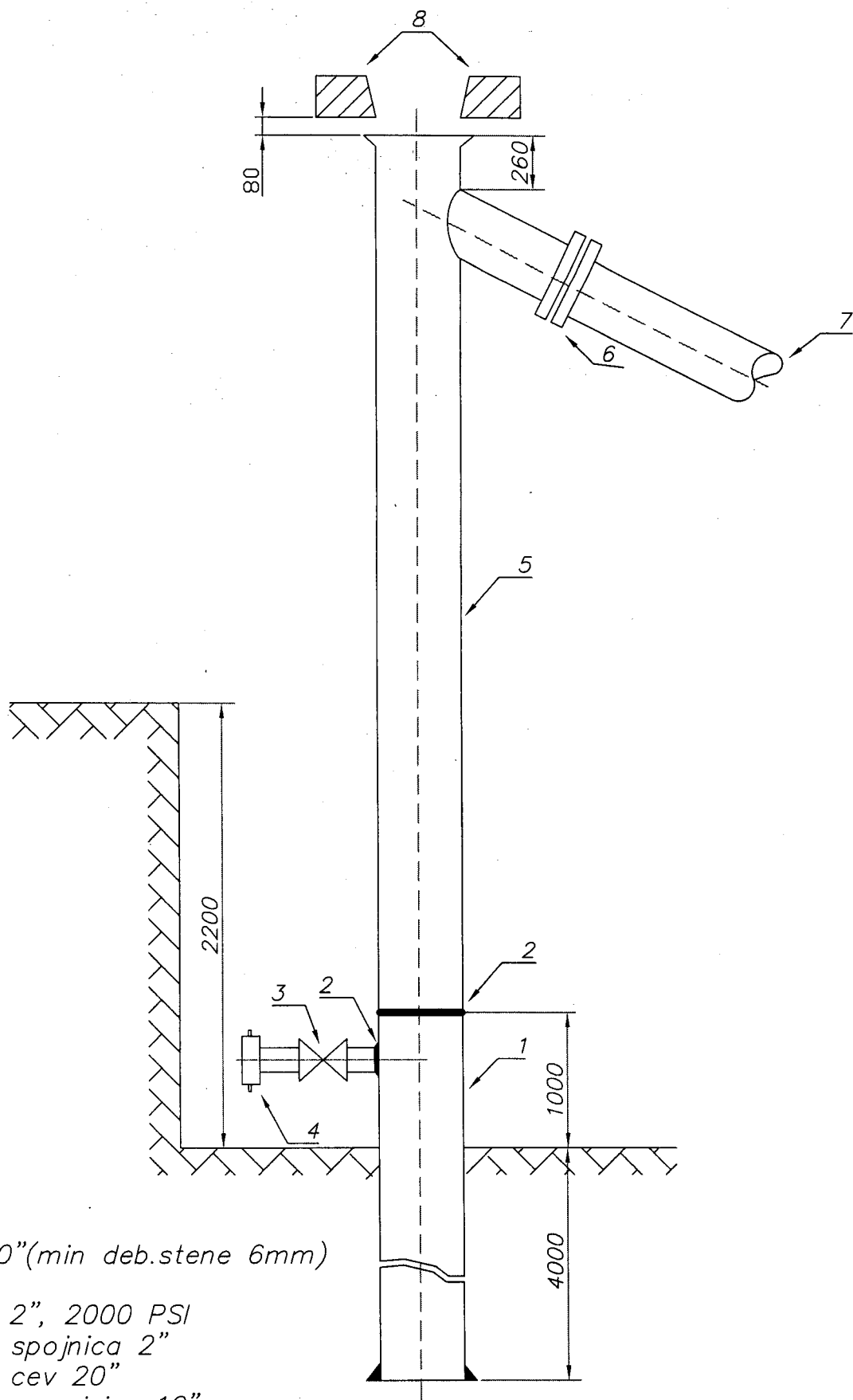


$g_p=1,00$ bar/10m

$g_p=1,06$ bar/10m

7 °C / 100 m

skupaj 58 dni



1. Cev 20" (min deb. stene 6mm)
2. Zvar
3. Zasun 2", 2000 PSI
4. Wecco spojnica 2"
5. Izlivna cev 20"
6. Dresser spojnica 10"
7. Izlivna cev 10"
8. Vrtalna miza

IZRAČUN HIDRAVLIKE ZA VRTANJE VRTINE Sob-4g od 0 - 500 m

1. VHODNI PODATKI ZA IZRAČUN:

- Končna globina vrtanja: 500 m
- Premer vrtine (dleta): 17 1/2" (444,5 mm)
- Šobe: 3 x 15/32" (3 x 11,91 mm)
- Kapaciteta izpiranja: $Q = 2000$ l/min
- Vrtalno orodje: navedeno v poglavju 5.1.2.
- Gostota izplake: $\rho_i = 1100$ kg/m³
- Ostale lastnosti izplake: navedeno v poglavju 5.1.3.

2. IZRAČUN PADCEV TLAKA:

- Padec tlaka v površinskih vodih: $\Delta P_p = 2,9$ bar
- Padec tlaka v težkem in vrtalnem drogovju: $\Delta P_d = 18,2$ bar
- Padec tlaka v dletu (šobah): $\Delta P_s = 65,0$ bar
- Padec tlaka v medprostoru vrtalno orodje/ vrtina: $\Delta P_m = 0,4$ bar

Skupni padec tlaka: $\Delta P_z = 86,5$ bar

3. IZRAČUN HITROSTI TLAKA IZPLAKE:

- Hitrost v šobah: $V_s = 98,3$ m/s
- Hitrost v medprostoru težko drogove/vrtina: $V_m = 14,9$ m/min
- Kritična hitrost v medprostoru težko drogove/vrtina: $V_m = 69,6$ m/min

4. SKUPNA GOSTOTA IZPLAKE (ECD): $\rho_i \text{ (ECD)} = 1110$ kg/m³

5. SKUPNA HIDRAVLICNA MOČ: $P_h = 386,50$ kW

PRILOGA Sob-4g/3

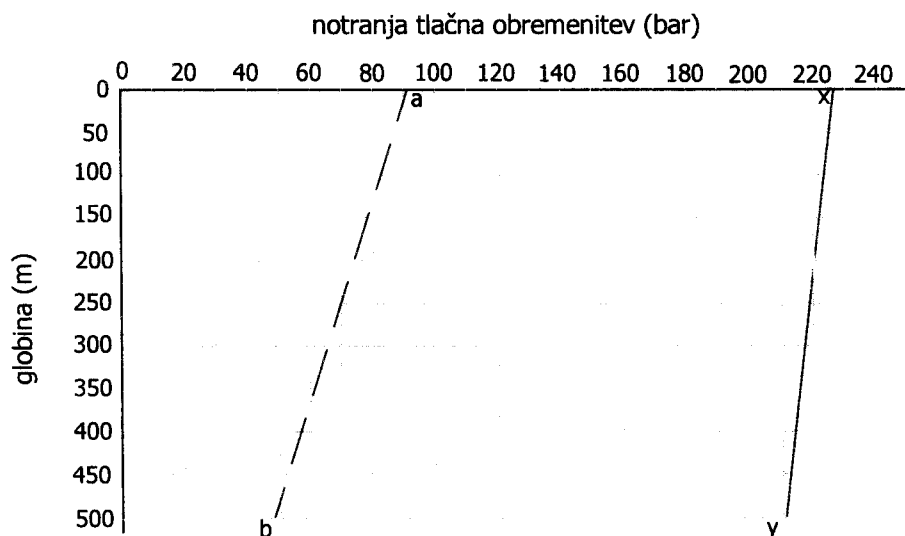
UVODNA KOLONA ZAŠČITNIH CEVI ZA VRTINO Sob-4g

Zaščitne cevi : 339,7 mm; 89,67 kg/m; J-55 ; KS API
(13 $\frac{3}{8}$ " ; 61 lb/ft ; J-55 ; KS API)

Varnostni faktor za notranji tlak = 1,1

Varnostni faktor za zunanji tlak = 1,125

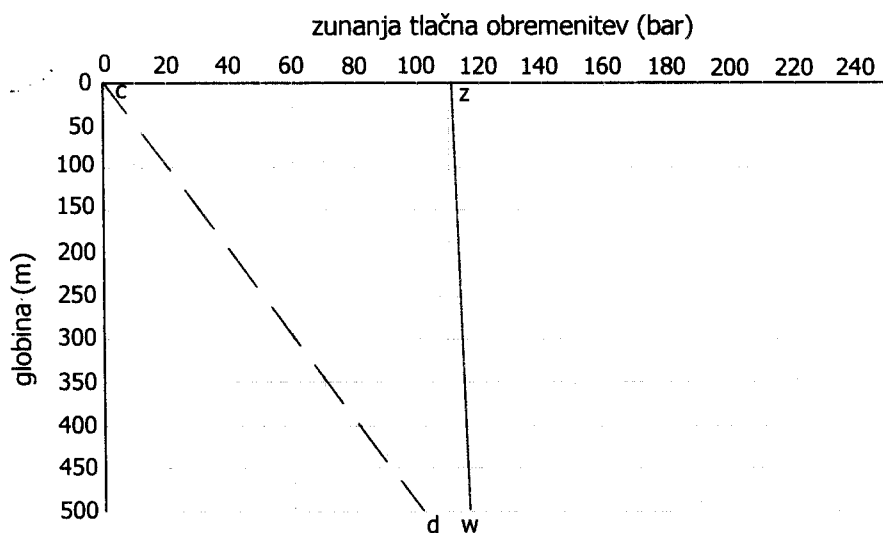
a) Notranja tlačna in dovoljena notranja tlačna obremenitev zaščitnih cevi



----- notranja tlačna obremenitev zaščitnih cevi

————— dovoljena notranja tlačna obremenitev zaščitnih cevi

b) Zunanja tlačna in dovoljena zunanja tlačna obremenitev zaščitnih cevi



----- zunanja tlačna obremenitev zaščitnih cevi

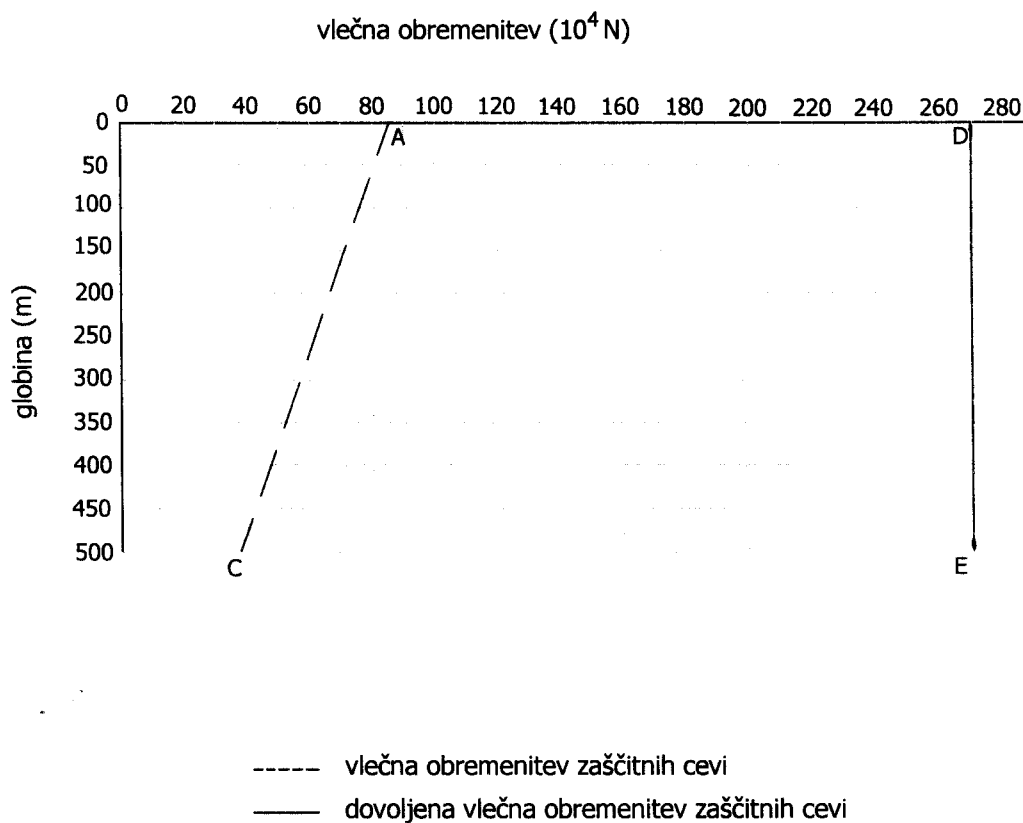
————— dovoljena zunanja tlačna obremenitev zaščitnih cevi

UVODNA KOLONA ZAŠČITNIH CEVI ZA VRTINO Sob-4g

Zaščitne cevi : 339,7 mm; 89,67 kg/m; J-55 ; KS API
(13 $\frac{3}{8}$ " ; 61 lb/ft ; J-55 ; KS API)

Varnostni faktor za vlečno obremenitev : $k_1 = +45 \cdot 10^4 \text{ N}$
 $k_2 = 1,6$

c) Vlečna obremenitev in dovoljena vlečna obremenitev zaščitnih cevi



CEMENTACIJA ZAŠČITNIH CEVI

13 3/8" od 500 - 0 m NA VRTINI Sob-4g

1. OSNOVNI PODATKI:

- Globina vrtine: 500 m
- Premer dleta (vrtine): 444,5 m (17 1/2")
- Vrsta zaščitnih cevi: 339,7 mm (13 3/8");
61 lb/ft, KS API, J – 55
- Interval cementacije: 0 – 500 m
- Gostota izplake: 1100 kg/m³

2. ENOJNI VOLUMEN VRTINE IN ZAŠČITNIH CEVI:

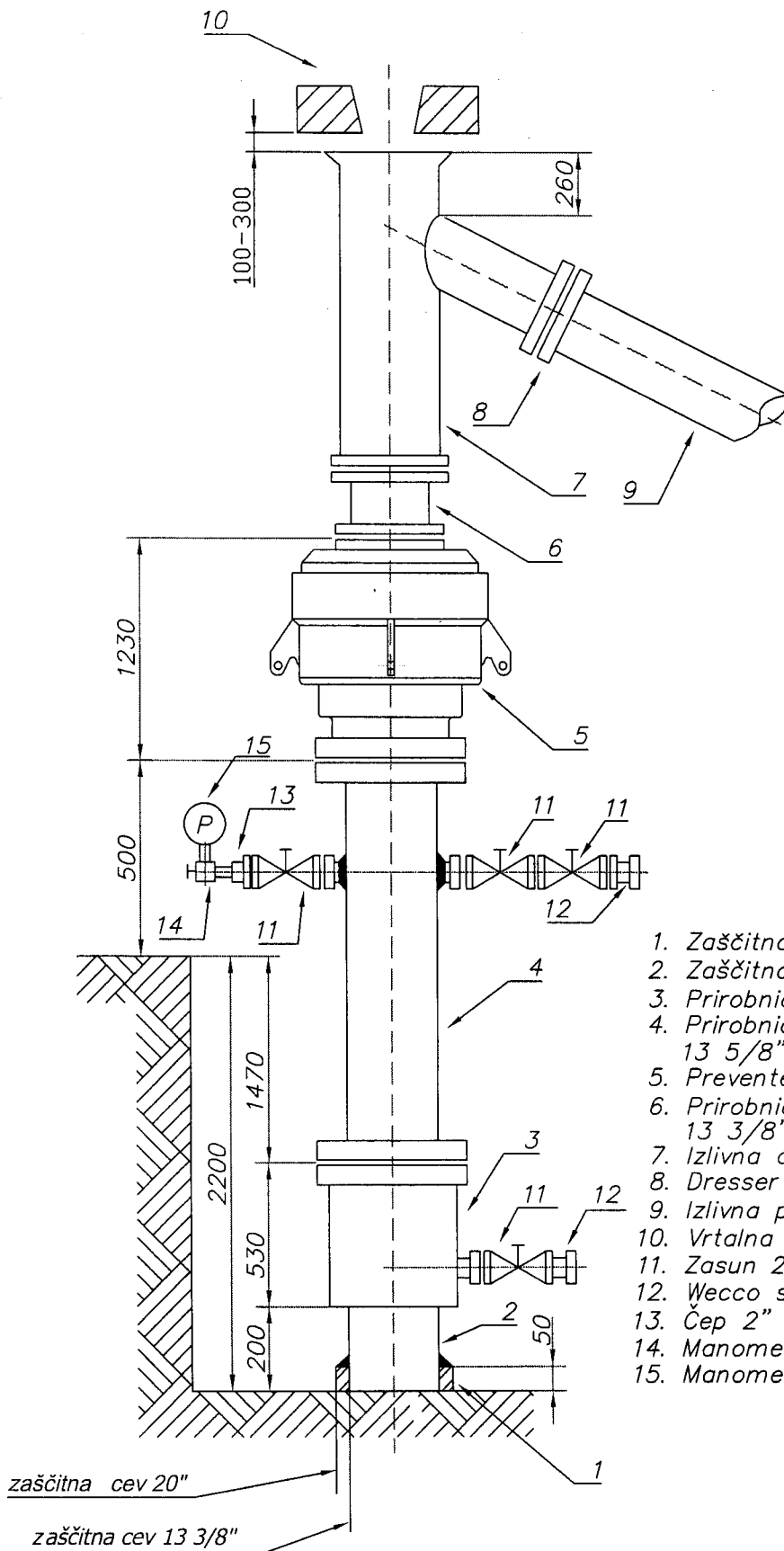
- Nominalni volumen vrtine: 155,10 l/m
- Notranji volumen zaščitnih cevi: 79,33 l/m
- Volumen iztisnitve zaprtih zaščitnih cevi: 90,64 l/m
- Nominalni volumen medprostora (kolona zaščitnih cevi/vrtina): 64,46 l/m
- Dejanski volumen medprostora (kolona zaščitnih cevi/vrtina)
k = 1,2 77,35 l/m
- Skupni volumen površinskih vodov: 0,20 m³

3. IZRAČUN POTREBNE KOLIČINE FLUIDA ZA CEMENTACIJO:

- Izplaka za cirkulacijo: 155,0 m³
- Predhodnica: 1,0 m³
- Cementna kaša: 35610 m³
- Nahodnica: 1,0 m³
- Izplaka za potiskanje cem. kaše: 38,664 m³

4. SESTAVA IN LASTNOSTI CEMENTNE KAŠE:

- Potrebna količina cementne kaše: 35610 m³
- Gostota cementne kaše: 1800 kg/m³
- Količina cementa: 41,648 t
- Količina vode: 22 157 m³
- Vrsta cementa: vrtinski cement
PC-450
- Količina in vrsta aditivov: -
- Čas začetka strjevanja: 5 ur
- Čas strjevanja: 24 ur



1. Zaščitna cev 20"
2. Zaščitna cev 13 3/8"
3. Prirobnica za kolono 13 3/8", 3000 PSI
4. Prirobnični prehod 13 3/8", 3000 PSI / 13 5/8", 3000 PSI
5. Preventer anularni 13 5/8", 3000 PSI
6. Prirobnični prehod 13 5/8", 3000 PSI / 13 3/8", 3000 PSI
7. Izlivna cev 13 3/8"
8. Dresser spojnica 10"
9. Izlivna priključka na vibratorje 10"
10. Vrtalna miza
11. Zasun 2 1/16", 3000 PSI
12. Wecco spojnica 2", 3000 PSI
13. Čep 2" LP
14. Manometerski kotni ventil 1/2"
15. Manometer 0-60 bar

IZRAČUN HIDRAVLIKE ZA VRTANJE VRTINE Sob-4g OD 500 - 1200 m

1. VHODNI PODATKI ZA IZRAČUN:

- Končna globina vrtanja: 1200 m
- Premer vrtine (dleta): 12 1/4" (311,2 mm)
- Kapaciteta izpiranja: 2000 l/min
- Vrtalno orodje: navedeno v poglavju 5.2.2.
- Gostota izplake: $\rho_i = 1100 \text{ kg/m}^3$
- Ostale lastnosti izplake: navedeno v poglavju 5.2.3.

2. IZRAČUN PADCEV TLAKA:

- Padec tlaka v površinskih vodih: $\Delta P_p = 2,9 \text{ bar}$
- Padec tlaka v vrtalnem drogovju 4": $\Delta P_d = 30,4 \text{ bar}$
- Padec tlaka v dletu 12 1/4": $\Delta P_d = 65 \text{ bar}$
- Padec tlaka v medprostoru
vrtalno orodje/ vrtina: $\Delta P_m = 1,5 \text{ bar}$

Skupni padec tlaka: $\Delta P_z = 99,8 \text{ bar}$

3. IZRAČUN HITROSTI TLAKA IZPLAKE:

- Hitrost v šobah: $V_s = 98,3 \text{ m/s}$
- Hitrost v medprostoru
vrtalno orodje 5"/vrtina: $V_m = 31,6 \text{ m/min}$
- Hitrost v medprostoru
težko orodje 6 1/2"/vrtina: $V_m = 36,6 \text{ m/min}$
- Kritična hitrost v medprostoru
vrtalno orodje 5"/vrtina: $V_m = 71,3 \text{ m/min}$
- Kritična hitrost v medprostoru
težko orodje 6 1/2"/vrtina: $V_m = 72,7 \text{ m/min}$

4. SKUPNA GOSTOTA IZPLAKE (ECD): $\rho_i \text{ (ECD)} = 1110 \text{ kg/m}^3$

5. SKUPNA HIDRAVLIČNA MOČ: $P_h = 448,42 \text{ kW}$

TEHNIČNA KOLONA ZAŠČITNIH CEVI IN LINER ZA VRTINO Sob-4g

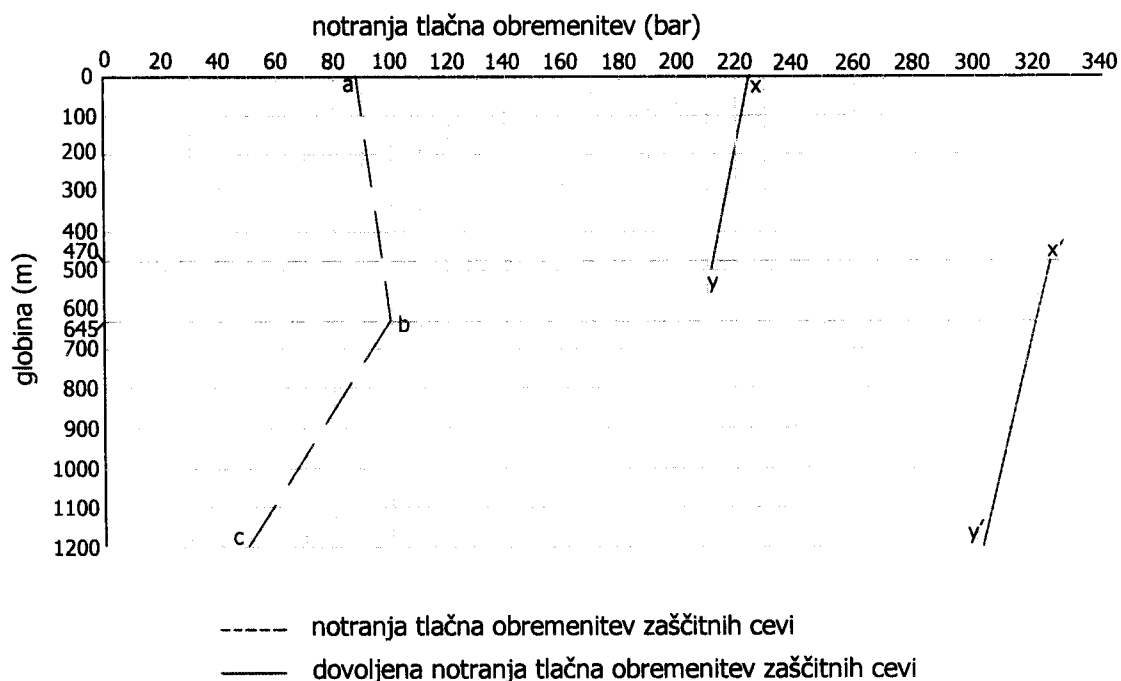
Zaščitne cevi : 339,7 mm; 89,67 kg/m; J-55 ; KS API
(13 3/8" ; 61 lb/ft ; J-55 ; KS API)

Liner : 177,8 mm; 34,45 kg/m; J-55 ; KS API
(7" ; 23 lb/ft ; J-55 ; KS API)

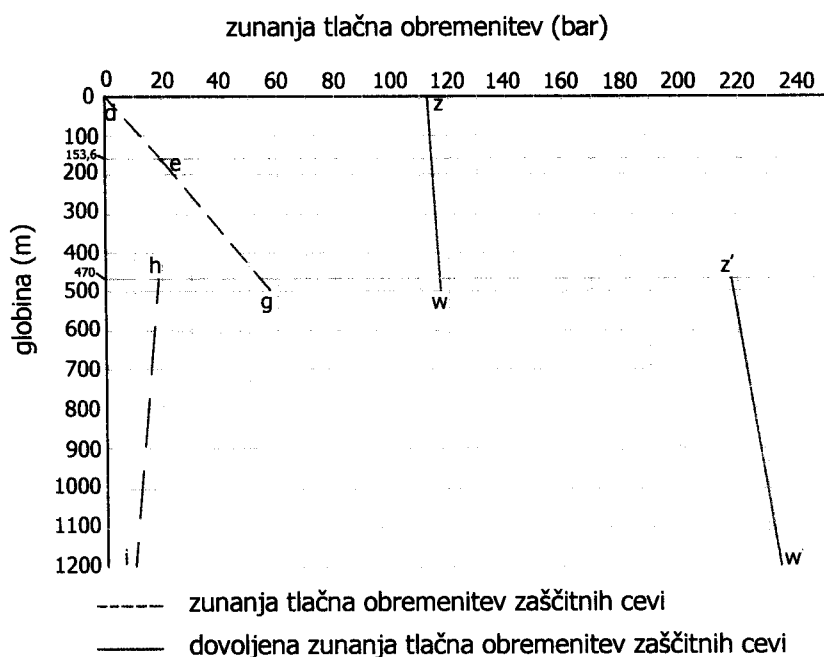
Varnostni faktor za notranji tlak = 1,1

Varnostni faktor za zunanji tlak = 1,125

a) Notranja tlačna in dovoljena notranja tlačna obremenitev zaščitnih cevi



b) Zunanja tlačna in dovoljena zunanja tlačna obremenitev zaščitnih cevi



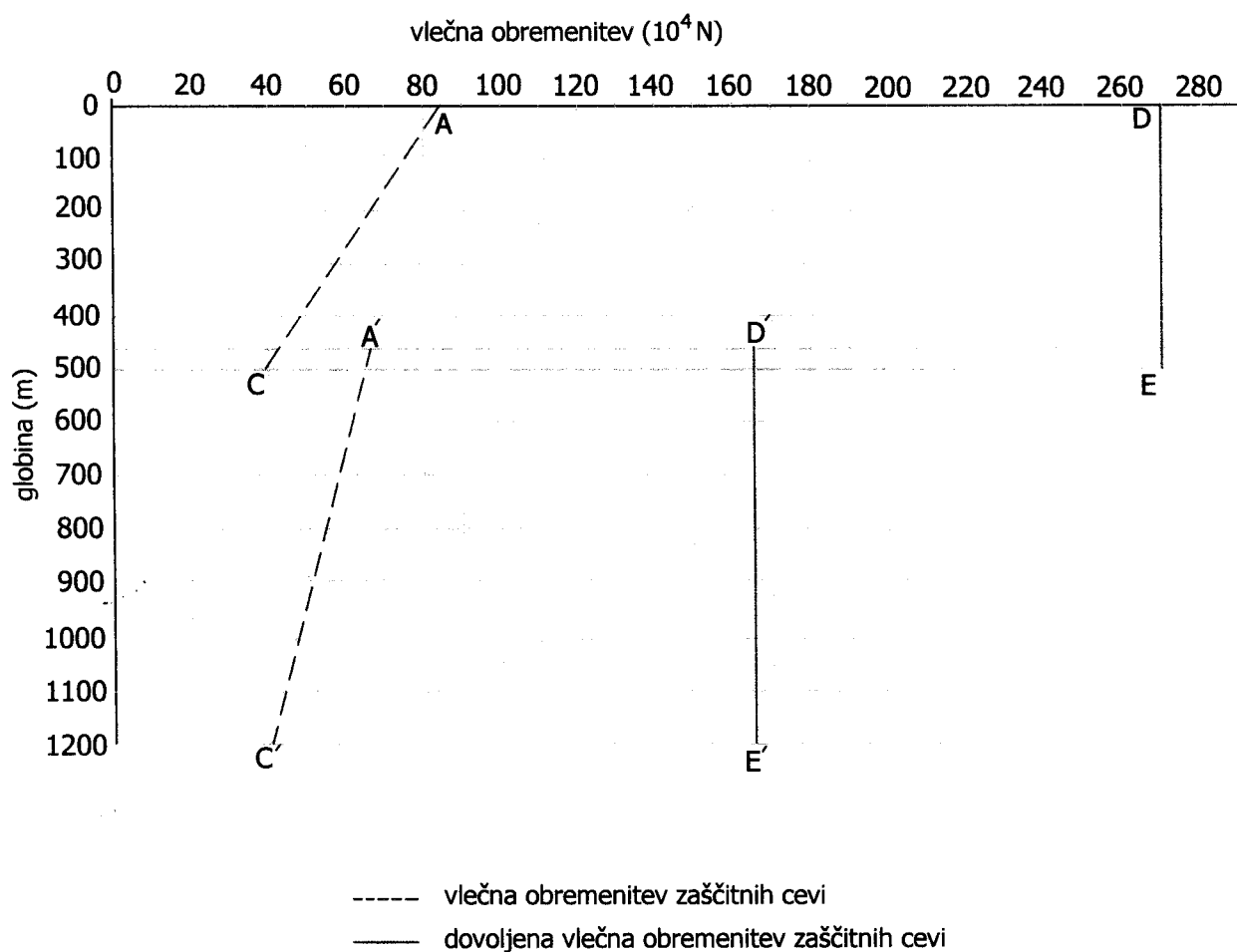
TEHNIČNA KOLONA ZAŠČITNIH CEVI IN LINER ZA VRTINO Sob-4g

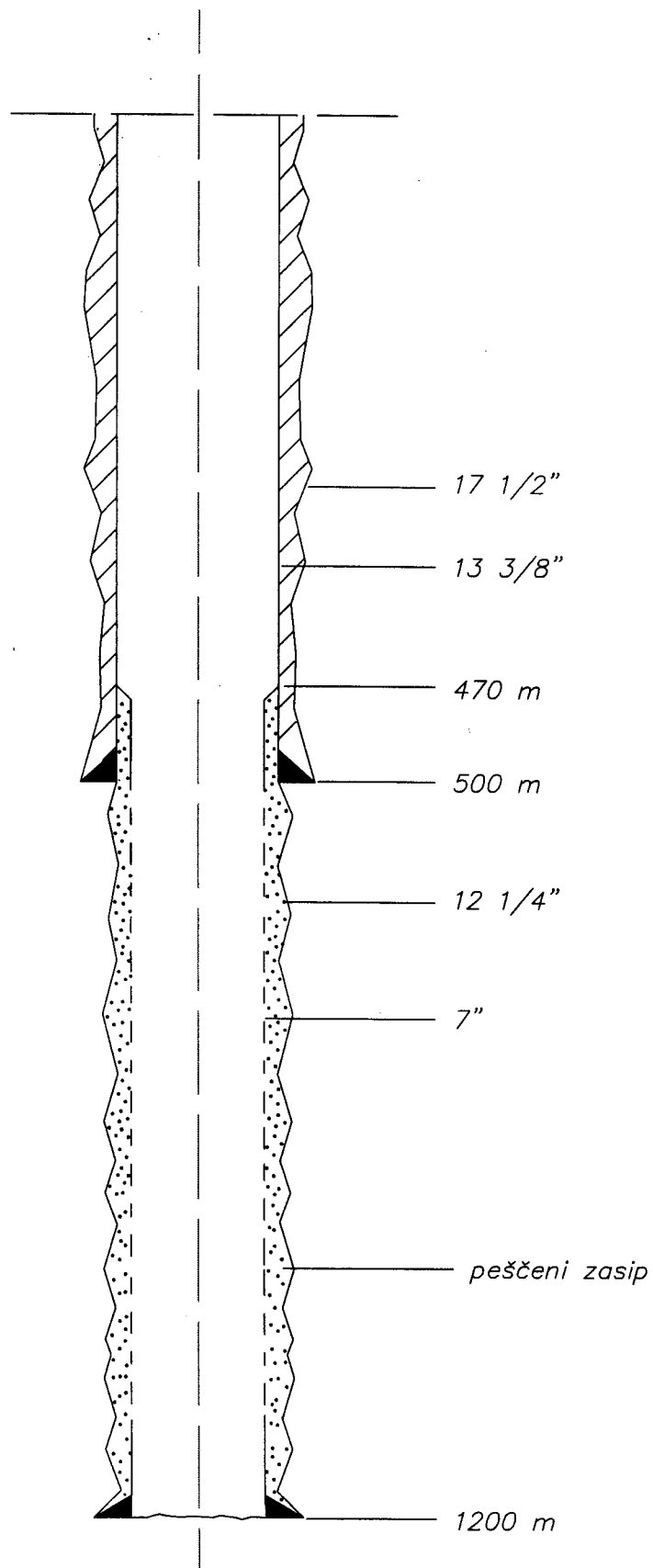
Zaščitne cevi : 339,7 mm; 89,67 kg/m; J-55 ; KS API
(13 $\frac{3}{8}$ " ; 61 lb/ft ; J-55 ; DS API)

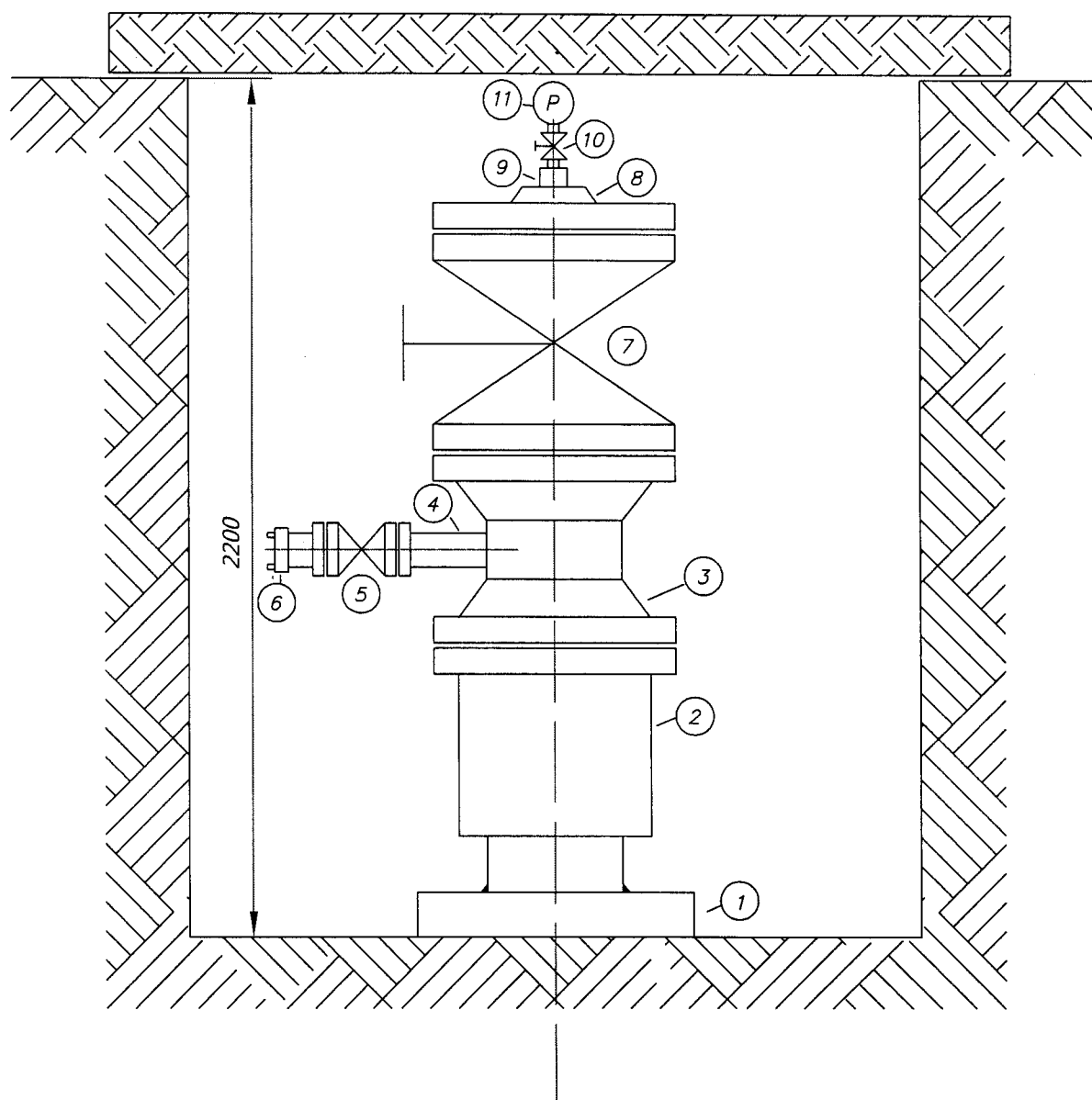
Liner 1 : 177,8 mm; 34,23 kg/m; J-55 ; KS API
(7" ; 23 lb/ft ; J-55 ; KS API)

Varnostni faktor za vlečno obremenitev : $k_1 = +45 \cdot 10^4 \text{ N}$
 $k_2 = 1,6$

c) Vlečna obremenitev in dovoljena vlečna obremenitev zaščitnih cevi







1. Zaščitna cev 20"
2. Prirobnica za kolono 13 3/8"
3. Prirobnični prehod 13 3/8", 3000 PSI/
12", 300 lb
4. Prirobnica 4", 300 lb
5. Zasun 4", 300 lb
6. Gasilska spojnica "A"
7. Zasun 12", 300 lb
8. Pokrovna prirobnica 12", 300 lb/2" LP
9. Čep 2" LP
10. Manometerski ventil 1/2"
11. Manometer 0-15 bar



RUDARSKI PROJEKT ZA IZVAJANJE DEL št.: RPZI: Sob-4g; 06/10 MK

IZGRADNJA RAZISKOVALNE GEOTERMALNE VRTINE Murska Sobota-4g (Sob-4g)

MAPA 4: STROJNI DEL

VSEBINA:

str.

1.	UVOD	3
2.	TRASA IN OSNOVE TEHNIČNE KARAKTERISTIKE PRIKLJUČNEGA CEVOVODA	3
3.	IZKOPI IN ZASIPI NA TRASI CEVOVODA	3
4.	TLAČNI PREIZKUS TOPLOVODA.....	4
5.	OPOMBE.....	4
6.	PRILOGE.....	4

1. UVOD

Vrtino Sob-4g je po izgradnji, aktiviranju in poizkusni proizvodnji potrebno priključiti na obstoječi cevovod (toplovod); vrtina Sob-1-Ledava. Cevovod mora imeti ustrezne tehnične karakteristike z ozirom na proizvodno-injekcijske lastnosti vrtine.

2. TRASA IN OSNOVE TEHNIČNE KARAKTERISTIKE PRIKLJUČNEGA CEVOVODA

Cevovod (toplovod) od vrtine Sob-4g do obstoječega toplovoda vrtina Sob-1 – Ledava izgraditi po trasi, prikazani v prilogi Sob-4g/1s oziroma od vrtine Sob-4g, (koordinate $x = 169\,740$, $y = 589\,115$), pravočrtno do obstoječega cevovoda Sob-1 – Ledava, (koordinate $x = 169\,740$, $y = 589\,160$) in v celoti na parceli št. 33/4.

Priključek na obstoječi cevovod izvesti podzemno. Cevovod (toplovod) izgraditi iz toplotno izolirane plastične cevi notranjega premera 250 mm. Cev položiti v zemljo na pripravljeno posteljico iz mivke na globini cca. 130 cm. Odmik cevovoda od obstoječe infrastrukture zagotoviti v skladu s pravilnikom za podzemno infrastrukturo.

Vse razvode v zemlji speljati tako, da bo zagotovljeno ustrezno odzračevanje instalacije dolinskega ogrevanja na najvišjih točkah ogrevalne instalacije.

3. IZKOPI IN ZASIPI NA TRASI CEVOVODA

Izkope je potrebno izvesti v skladu z veljavnimi predpisi za izkope.

Dimenzije izkopa so podane v prilogi Sob-4g/2s. Po vgradnji cevovoda zasipati jarek po celotni trasi tako, da bo prekopana površina vzpostavljena v prvotno stanje, zadostno utrjena in ozelenjena.

Po končani gradnji odstraniti vso gradbeno opremo in orodje. Vse viške zemlje odpeljati na ustrezno trajno deponijo.

Vsa dela je potrebno izvajati tako, da ne bo prišlo do onesnaževanja površinskih voda. S posegi v naravo se v ničemer ne smejo poslabšati odtočne in naravovarstvene razmere ali povzročati škoda drugim uporabnikom prostora.

V fazi izvedbe in dokončanja del pri izgradnji cevovoda izdelati detajlni geodetski posnetek z navezavo vseh posnetih točk na državni reper in koordinatni sistem.

4. TLAČNI PREIZKUS TOPLOVODA

Po izgradnji in pred zasutjem cevovoda izvesti tlačni preizkus z vodnim tlakom 9 bar. Po temperaturni stabilizaciji tlak v cevovodu ne sme pasti v času 4 ur. O uspešno opravljenem tlačnem preizkusu napisati zapisnik.

Za izpiranje sistema pred prvim ali ponovnim zagonom uporabiti bistro vodo, brez vonja in okusa, prefiltrirano ($\geq 25 \mu\text{m}$).

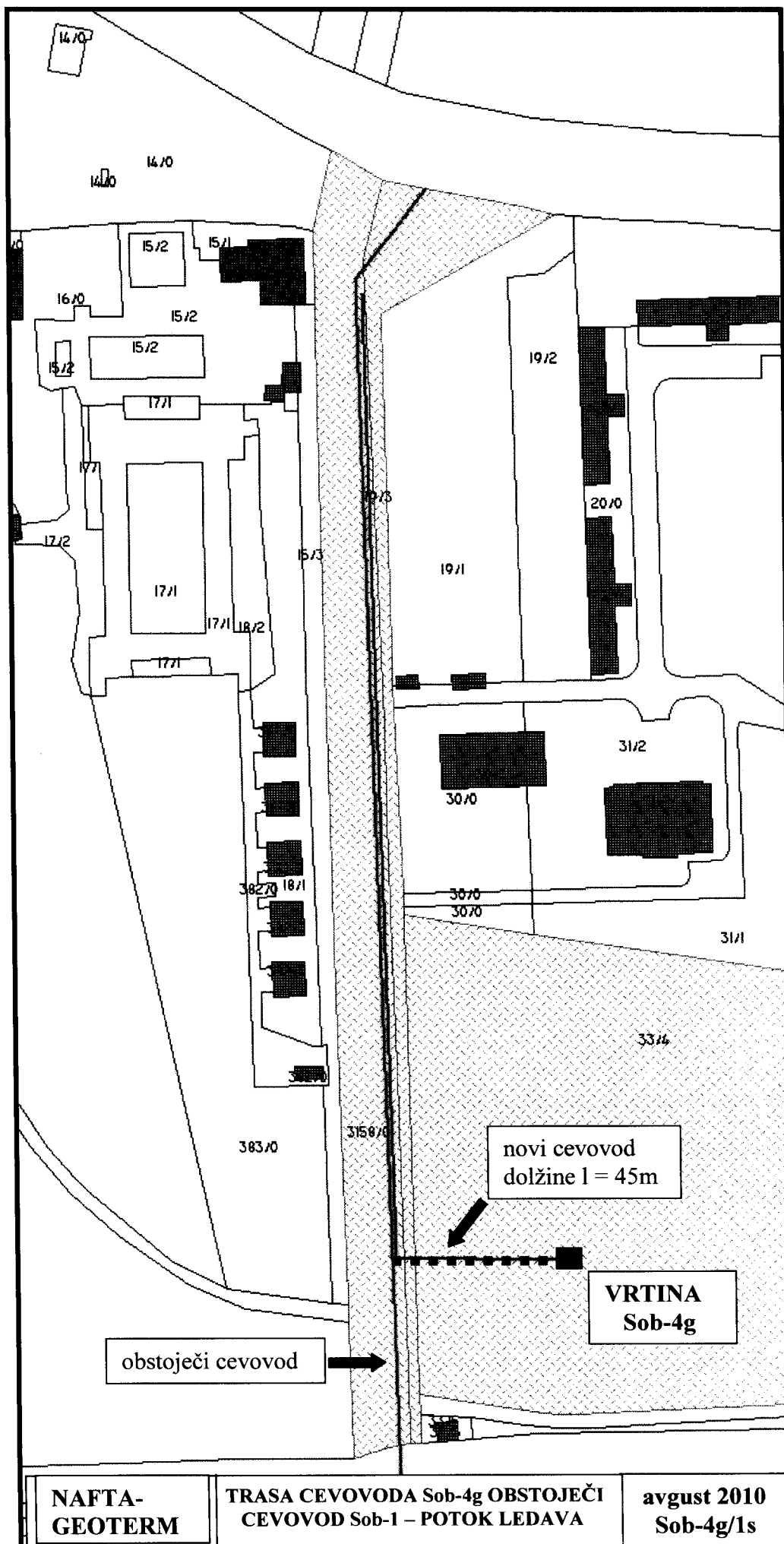
5. OPOMBE

Vgraditi opremo in material prve kvalitete in izdelano v skladu z veljavnimi predpisi in standardi. Vsa navodila o varni uporabi, preizkušanju in varjenju opreme, morajo biti napisana v slovenskem jeziku.

6. PRILOGE

Priloga Sob-4g /1s: Trasa cevovoda Sob-4g – obstoječi cevovod Sob-1 - Ledava

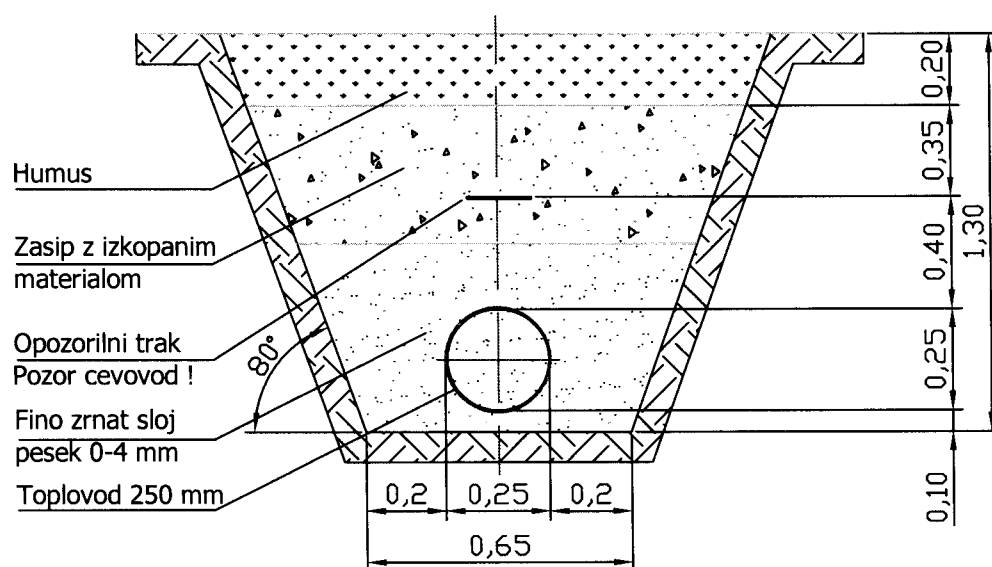
Priloga Sob-4g/2s: Prečni prerez izkopa za cevovod (toplovod)



NAFTA-
GEOTERM

TRASA CEVOVODA Sob-4g OBSTOJEČI
CEVOVOD Sob-1 – POTOK LEDAVA

avgust 2010
Sob-4g/1s

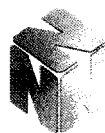




RUDARSKI PROJEKT ZA IZVAJANJE DEL št.: RPZI: Sob-4g; 06/10 MK

IZGRADNJA RAZISKOVALNE GEOTERMALNE VRTINE Murska Sobota-4g (Sob-4g)

MAPA 5: EKONOMSKI DEL



NAFTA geoterm

RUDARSKI PROJEKT ZA IZVAJANJE DEL št.: RPZI: Sob-4g; 06/10 MK

IZGRADNJA RAZISKOVALNE GEOTERMALNE VRTINE Murska Sobota-4g (Sob-4g)

MAPA 6:

VARNOST IN ZDRAVJE PRI DELU, POŽARNA VARNOST IN ZAŠČITA OKOLJA

Navodila so izdelana na podlagi določil Zakona o varnosti in zdravja pri delu (Ur.list RS št. 56/99), Zakona o rudarstvu (Ur.list RS št. 56/99), ter Pravilnika o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu in tehničnih ukrepih za dela pri raziskovanju in izkoriščanju mineralnih surovin z globinskim vrtanjem (Ur.l. št. RS št. 68/03).

VSEBINA NAVODIL :

- I. MAKRO IN MIKRO LOKACIJA VRTINE Sob – 4
- II. UREDITEV DELOVIŠČA IN PROMETNIH KOMUNIKACIJ (PREHODI, DOSTOPI)
- III. DOLOČITEV IN UREDITEV DEPONIJ MATERIALA
- IV. PROSTORI ZA HRAMBO NEVARNIH MATERIALOV
- V. NAČIN PREVAŽANJA, NAKLADANJA IN RAZKLADANJA MATERIALA
- VI. DOLOČITEV NEVARNIH OBMOČIJ NA DELOVIŠČU
- VII. DELA PRI KATERIH SE POJAVLJAJO ŠKODLJIVI PLINI, PRAH ITD.
- VIII. UREDITEV ELEKTRIČNIH NAPELJAV
- IX. RAZMESTITEV OBJEKTOV, PRIPRAV IN NAPRAV NA DELOVIŠČU VRTINE TER POSTAVITEV VRTALNEGA POSTROJA
- X. ODSTRANJEVANJE VIROV HRUPA IN VIBRACIJ
- XI. NAČIN ZAVAROVANJA PRED PADCEM Z VIŠINE ALI V GLOBINO
- XII. OSEBNA VARSTVENA OPREMA
- XIII. POŽARNA VARNOST
- XIV. VARSTVO OKOLJA
- XV. ORGANIZIRANJE PRVE POMOČI NA DELOVIŠČU
- XVI. REŠEVANJE IN NAMESTITEV OPREME ZA UMIK IN UPORABA
- XVII. POSTOPKI, KI SE MORAJO IZVAJATI V NUJNIH PRIMEIH
- XVIII. POUČITEV DELAVCEV O VARNEM IN ZDRAVEM NAČINU DELA
- XIX. POSEBNE PRAVICE IN OBVEZNOSTI DELAVCEV TER UVELJAVLJANJE PRAVICE DO VARSTVA IN ZDRAVJA PRI DELU

- XX. ODGOVORNOSTI IN ZADOLŽITVE ZA POSEBNE NALOGE V PRIMERU NEVARNOSTI
- XXI. SANITARNE NAPRAVE IN POMOŽNI PROSTORI NA DELOVIŠČU
- XXII. OSTALI UKREPI IN VEZA Z OSTALIMI PREDPISI IN NAVODILI
- XXIII. PRILOGE - NAČRT RAZPOREDITVE DELOVNE IN GASILNE OPREME

I. MAKRO IN MIKRO LOKACIJA VRTINE

1. Makro lokacija

Vrtina Sob – 4 se nahajata na obrobju mesta Murska Sobota to je v rekreacijsko industrijski območju. Vrtina je locirana na njivami. Na zahodni strani delovišča vrtine Sob – 4 se nahaja listnati gozd. Na južni strani cca 100m od vrtine se nahaja stanovanjsko in poslovno – industrijski objekti. Na severni strani cca. 100m se nahaja rekreacijski center. Vendar pa v neposredni bližini ni zidanih ali kakršnih koli drugih objektov, ki bili zaradi dela na vrtini ogroženi ali bi ti ogrožali dela na vrtini.

2. Mikro lokacija

Vrtina Sob – 4 je postavljena na njivami kjer se vzgaja okrasno grmičevje. Dostop do vrtine je možen po cesti, ki vodi do rekreacijskega centra in povezuje Mursko Soboto in Nemčevce. Vrtina Sob – 4 je od te ceste oddaljena cca. 50 m dostop je možen po makadamski cesti, ki mora biti urejena tako, da je možen nemoten dostop intervencijskim vozilom-(gasilski avto ali reševalno vozilo).

Delovišče vrtine Sob – 4 je ograjeno z ograjo, na vhodu je nameščena tabla izvajalca del. Poleg table izvajalca del je namestiti opozorilne table z vsebino "Vstop nezaposlenim prepovedan", "Prepovedana uporaba odprtega ognja", "Obvezna uporaba čelade", "Obvezna zaščita sluha" in "Obvezna zaščita oči".

II. UREDITEV DELOVIŠČA IN PROMETNIH KOMUNIKACIJ (PREHODI, DOSTOPI)

1. Delovišče urediti po gradbenem projektu za vrtalno garnituro.
2. Izvajalec del pri izdelavi temelja, je po končanem delu dolžan izdati izjavo, da so vsa dela opravljena skladno s projektom, ter podatke o opravljenih meritvah nosilnosti temelja po posameznih kontrolnih točkah.
3. Delovišče na vrtini Sob – 4 mora imeti dva vhoda oz. izhoda. Če tega ni možno izvesti, je delovišče urediti tako, da bo dovolj prostora za obračanje tovornjakov.
4. Pri vhodu na delovišče mora biti nameščen prometni znak o obvezni smeri vožnje in zmanjšanju hitrosti na 5 km/h. Paziti je treba, da so prehodne poti vedno proste.

Material ob cesti mora biti naložen tako, da tudi ob eventualnih zrušitvah, vozne poti ostanejo proste.

5. Vse odprtine – luknje morajo biti prekrите, spremembe nivojev vidno označene, tla oz pohodne poti redno vzdrževane tako, da te niso spolzke.

III. DOLOČITEV IN UREDITEV DEPONIJ MATERIALA

1. Deponije materiala morajo biti lokacijsko razporejene tako, kot to določa Projekt razporeditve prostora delovišča.
2. Skladišča materiala morajo biti pregledna. Zaloge materiala morajo biti urejeno zložene, da ne bi ovirale dostop do materialov v času manipulacije z njimi (ročno ali strojno).
3. Na delovišče je dovoljeno dovažati le optimalne zaloge materialov in sicer po naročilu vodje vrtalne garniture.
4. Kosovni material, predvsem večji in težji kosi morajo biti zloženi po vrstnem redu rabe tako, da ni nepotrebnih prelaganj.

IV. PROSTORI ZA HRAMBO NEVARNIH MATERIALOV

1. Shranjevanje nevarnih snovi, npr. goriva in maziva, vnetljivih tekočin, strupenih snovi in podobno, je treba urediti na za to določenem delu delovišča vrtin. Za vse nevarne snovi ki se uporabljajo na vrtini je pri vodji vrtalne garniture imeti na voljo varnostni list. Ključ takega skladišča mora imeti vodja vrtalne garniture. V skladišču ali neposredni okolici morajo na vidnem mestu biti table "Prepovedano kajenje" "Prepovedana uporaba odprtega ognja" in opozorilni znak za nevarno snov.
2. Pri pretakanju nevarnih tekočin moramo uporabljati naprave, ki preprečujejo brizganje in razlivanje. Pretakanje takih snovi s sesalno natega je prepovedano.
3. Lahko vnetljive in eksplozivne snovi, strupene in jedke snovi se morajo prenašati in uporabljati samo na način in v namene navedene v varnostnem listu in navodilih za določeno snov.
4. Delavci morajo biti s strani vodje vrtalne garniture podrobno seznanjeni in poučeni o vseh nevarnostih in škodljivostih pri delu, shrambi in ravnanju s posameznimi nevarnimi in škodljivimi snovmi. Na razpolago morajo imeti varnostne liste.
5. Skladišče nevarnih snovi mora biti izven cone požarne nevarnosti delovišča (30 m od osi vrtine).

V. NAČIN PREVAŽANJA, NAKLADANJA IN RAZKLADANJA MATERIALA

1. Težki predmeti se morajo nakladati, prevažati in razkladati s pomočjo ustreznega dvigala pod nadzorstvom usposobljene odgovorne osebe.
2. Za transportiranje dolgih predmetov (vrtalne in zaščitne cevi, tubing) se mora uporabljati prikolica, ki je poleg tehničnih karakteristik opremljena s predpisanimi označbami za varen transport.

VI. DOLOČITEV NEVARNIH OBMOČIJ NA VRTINI

Na osnovi geoloških podatkov se pri vrtanju ne pričakujejo vnetljive snovi. V kolikor bi se te pojavile je določiti posebne ukrepe upoštevajoč spodaj navedeno.

1. Eksplozivno varnostne cone in požarno varnostne cone je upoštevati kot so podane v skladu s Pravilnikom o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu in tehničnih ukrepih za dela pri raziskovanju in izkoriščanju mineralnih surovin z globinskim vrtanjem (Ur.l. št. RS št. 68/03).
2. Jeklenke s tekočimi plini morajo biti skladiščene na za to posebej urejenem skladišču. Polne jeklenke morajo biti ločene od praznih. V času uporabe jeklenke morajo biti pritrjene na vozičku v pokončni legi tako, da njihova prevrnitev ni možna.
3. Varilska dela lahko opravljajo samo za to usposobljeni delavci. V kolikor se varilska dela opravljajo v conah nevarnosti oz. v prostorih, v katere lahko pride do koncentracije eksplozivnih plinov, si je potrebno pred začetkom varjenja ali plamenskega rezanja pridobiti dovoljenje tehničnega vodje ali službe varstva pri delu.

VII. DELA, PRI KATERIH SE POJAVLJAJO ŠKODLJIVI PLINI, PRAH ITD.

Ob vrtanju, kjer je lahko pojavijo zadušljivi, strupeni in gorljivi plini ali tekočine, se mora izven mesta ogroženosti organizirati postaja za varstvo pred plini (54. člen Pravilnika o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu in tehničnih ukrepih za dela pri raziskovanju in izkoriščanju mineralnih surovin z globinskim vrtanjem (Ur.l. št. RS št. 68/03).

Pri delih, kjer obstaja nevarnost nastajanja in razširjanja škodljivih oz. nevarnih hlapov, praha in dima, se je potrebno pridrževati vseh predpisov, ki se nanašajo na varno delo z nevarnimi snovmi.

Pri pripravi (namešavanju) izplake, je potrebno obvezno zaščititi dihalne organe s predpisano osebno varovalno opremo.

Pri vrtanju vrtine Sob – 4 je možno da se pojavijo nevarnih snovi, kot so:

- Nafta
- Metan
- Ogljikov dioksid
- Žveplovodik.

Navedene snovi imajo različne lastnosti s tem pa tudi predstavljajo različne nevarnosti, zato je potrebno, da so zaposleni seznanjeni z njimi in da upoštevajo varnostne ukrepe.

1. NAFTA

1. 1. Sestava s podatki o nevarnih sestavinah

Opis produkta: surovina - mešanica, ki sestoji pretežno iz alifatskih, alicikličnih in aromatskih ogljikovodikov. Vsebuje lahko tudi majhne količine dušikovih, kisikovih ali žveplovih spojin. Ta kategorija vključuje lahke, srednje in težke surove nafte, kakor tudi olja ekstrahirana iz oljnih peskov. Snovi, ki vsebujejo ogljikovodike in zahtevajo precejšnje kemijske spremembe za njihovo pridobivanje ali konverzijo za rafinerije nafte kot na primer surovo ali dodelano olje in tekoča premogova goriva, v tej definiciji niso vključene. Vrelišče ima v intervali 25 - 350 °C.

Videz: temno rjava do rjave ali zeleno črna tekočina.

1. 2. Ugotovitve o nevarnih lastnostih

Zelo vnetljiva tekočina. Lahko povzroči negativne učinke na centralnem živčnem sistemu. Lahko povzroči poškodbo pljuč, draženje in vnetje kože.

Možna nevarnost trajnih okvar zdravja. Draži oči in dihalna. Hlapi v visokih koncentracijah lahko povzročijo draženje oči in sluznice (nos, žrelo). Daljše vdihovanje koncentriranih hlapov lahko povzroči glavobol, vrtoglavico, slabost, zaspanost, nezavest in druge učinke centralnega živčnega sistema, vključujoč tudi smrt (rak). Zelo visoke koncentracije povzročajo že po krajšem času delovanja nezavest.

1. 3. Ukrepi za prvo pomoč

- Vdihovanje (inhalacija): Če pride do prekomernega vdihavanja hlapov, ponesrečenca prenesti na sveži zrak in takoj poklicati zdravniško pomoč. Tesno obleko je potrebno zrahljati. Če je dihanje nenormalno ali se ustavi, izvajati umetno dihanje in masažo srca. Po potrebi poskrbeti za čisti kisik.
- Stik s kožo in (ali) očmi: V primeru stika s kožo odstraniti vso zastrupljeno obleko in obutev in omočene dele telesa temeljito oprati z vodo in milom vsaj 15 minut. Ponovno porabiti čisto in zlikano obleko.

Pri kontaktu oči s produktom je potrebno oči 10 do 15 minut izpirati z vodo ob odprtih spodnjih in zgornjih vekah. Poklicati zdravniško pomoč.

- Zaužitje in pitje: Pri zaužitju ima blago strupeno delovanje. Ne povzročati bruhanje. Osebi, ki je v nezavesti ne dajati skozi usta ničesar. Poklicati je potrebno zdravniško pomoč.
- Produkt v pljučih: Tekoči produkt, ki pride eventualno v pljuča povzroča močno, tudi smrtno vnetje pljuč. Poklicati je potrebno zdravniško pomoč.
- Napotki za zdravnika: Simptomatično in dodatno zdravljenje.

1.4. Ukrepi ob požaru

- Priporočljiva gasilna sredstva: vodna megla, pena, CO₂, gasilni prah. Snov je lažja od vode in netopna v njej. Pri uporabi gasilnega praha in CO₂ obstaja možnost ponovnega vžiga po gašenju. Za hlajenje posod in rezervoarjev uporabiti vodo. Če se razlita tekočina ni vnela uporabiti vodno meglo, da se razpršijo hlapi in zajamči

zaščita osebam, ki nameravajo vstopiti na mesto razlitja. Zmanjšati vdihovanje plinov, hlapov in dima produktov razgradnje.

- Nepriporočljiva gasilna sredstva: voda, zemlja ali pesek (omočljivost).
- Posebne nevarnosti: produkti zgorevanja lahko vsebujejo CO₂, CO, SO₂, aldehidi in drugi strupeni plini v primeru nepopolnega zgorevanja. Ne vstopati v zaprte in tesne prostore brez ustrezne osebne zaščite.
- Posebna varovalna oprema za gasilce: oprema za dihanje z zadostno količino kisika za nedostopne ali utesnjene prostore. Uporabljati proti požarno opremo, ščitnik za obraz z dihalno napravo.

1.5. Ukrepi ob nezgodnih izpustih

Mestu razlitja se približuj s strani, iz katere piha veter. Mesto razlitja je potrebno vidno označiti. Preprečiti vire razlitja z zapiranjem ventilov ali drugače. Nepoklicane oddaljiti. Razlitje prekriti s peskom, zemljo ali drugim ustreznim absorbentom in odložiti v zaboj za kemijske odpadke. Uporabljati neiskreče orodje. Zmanjševati vdihovanje hlapov in stik s kožo. V zaprtih prostorih odpreti vsa okna in vrata. Goreče izpostavljene posode hladiti z vodo. Preprečiti pronicanje v zemljo in odtekanje v kanale, hudournike itd. Preprečiti vstopanje tekočine v odvodne kanale, vodne tokove in nižine. Obvestiti pooblaščenec, v kolikor produkt lahko vstopi v kanale, vodne tokove in podobno. Razlito količino je potrebno odstraniti (črpanje, sesanje, itd.) in jo prepeljati k pooblaščenim firmi za uničevanje naftnih odpadkov.

1.6. Ravnanje z nevarno snovjo in skladiščenje

- a) Lahko vnetljiva tekočina. Preprečiti vdihovanje hlapov. Na delovnih mestih in v skladiščih je treba poskrbeti za dobro prezračitev (laboratorij) s prezračevalniki. Preprečiti stik z očmi, kožo in obleko. Preprečiti nasajanje hlapov zaradi nevarnosti eksplozivne mešanice. V primeru izpuščanja ali razlitja odstraniti vire toplote, iskro, plamen, trenje, električni naboj, vključujoč tudi motorje z notranjim zgorevanjem. Uporabiti proti eksplozijsko opremo za čiščenje.
- b) Skladiščiti v hladnem, suhem dobro prezračenem prostoru v zaprtih posodah (zabojnikih) proč od toplote, virov ognja in oksidantov. Rezervoarji, kjer je skladiščena večja količina, morajo biti varovani z lovilnimi bazeni. Kajenje je prepovedano. Prepovedano je rokovanje z odprtim ognjem. Uporabljati je potrebno elektrostatično elektriko. Rezervoarji morajo biti dobro tesnjeni. Tla morajo biti nepropustna in odporna proti topilom. Vse naprave morajo biti ozemljene.

1.7. Nadzor nad izpostavljenostjo (varnost in zdravje pri delu)

- Dobro prezračuj, da ne presežeš MDK hlapov v zraku (350-500 mg/m³ po NIOSH in OSHA standardih).
- Uporabljati proti eksplozijsko opremo za prezračevanje. Ne kadi in ne uporabljaj druge vire toplote ali ognja.
- Uporabljaj naprave za dihanje za nedostopne in utesnjene prostore, če je to potrebno.

- Uporabljaljaj kemijsko odporne rokavice, če je to potrebno, da se izogneš daljšemu ali ponavljajočemu se stiku s produktom.
 - Uporabljaljaj varovalne naočnike ali ščitnik za obraz, kjer je to potrebno.
 - Uporabljaljaj kemijsko odporen predpasnik ali drugo nepropustno obleko, če je to potrebno, da preprečiš zastrupitev lastne obleke.
 - Ozemljiti in povezati vso transportno in skladiščno opremo, da preprečimo statično elektriko in opremiti z proti povratnimi ventili, tlačno vakumski čepi in lovilci plamena. Prazne posode lahko vsebujejo ostanke hlapov in so lahko nevarne. Ne pretlačiti, ne rezati, variti, mehko in trdo lotati, vrtati, brusiti ali kakor koli drugače izpostavljati toploti ali plamenu, ker to lahko povzroči eksplozijo.
 - V primerih, kjer koncentracije hlapov lahko presegajo priporočene meje izpostavljanja, se mora uporabiti ustrezen filter za ogljikovodike
 - Zaščita dihalnih poti in dihal : Filter En 371, plinski filter 972 A2 (EN standard).
-
- Zaščita rok: Zaščitne rokavice EN 374 (umetna fuma, Nitril, polivinil alkohol).
 - Zaščita oči: Očala s stransko zaščito EN 166-7.2.4, ščitnik za obraz.
 - Zaščita kože: Čevlji z odpornim podplatom za ogljikovodike, gumi škornji.
 - Skladiščenje produkta z živili je prepovedano. Močno umazano ali prepojeno zaščitno obleko je potrebno takoj zamenjati.
 - Ne zaužij. Prepreči stik s kožo. Operi kožo po stiku s produktom. Ne jej, pij ali kadi v delovnem prostoru.

1. 8. Fizikalne in kemijske lastnosti

Lastnost	Temperatura	Vrednost	Enota
PH		ni smiselno	
Relativna gostota, 15 °C		0,760-0,920	g/cm ³
Destilacija			
začetek		30	°C
do 350 °C predestilira		80	% (v/v)
Gostota hlapov		1	
Plamenišče		-6 do 30	°C
Temperatura samovžiga		cca. 200	°C
Meje eksplozivnosti		0,6 do 7,5	% v/v
Parni tlak	pri 20 °C	30-60	kPa
Točka tečenja		-30 do 8	°C

1. 9. Ekotoksiološki podatki

Giblјivost:	En liter produkta onesnaži 1.000.000 litrov vode.
Razgradljivost:	Snov razgradljiva s kemijskim in biološkimi razgrajevalci (mikro organizmi) v čistilni napravi.
Ekotoksičnost:	Snov nevarna za vodne in talne organizme ter rastline in kopenske živali. Povzroča porabo kisika v vodnem okolju, ima negativen vpliv na vodne rastline. Vpliv na delovanje čistilnih naprav.

1. 10. Odstranjevanje

Onesnaženo vodo z ogljikovodiki obdelamo na čistilni napravi - mehanska, kemijska in biološka stopnja ter sežiganje oz. nevtralizacija naftnega mulja

1. 11. Transportni podatki

Upoštevati je potrebno RN 10011 veljavnega ADR.

RID/ADR - klasifikacija: Razred 3, št. 3 b.

Številka nevarnosti: 33

UN številka: 1268.

1. 12. Zakonsko predpisani podatki (podatki o predpisih)

- EC razvrstitev: Direktiva sveta EC - 91/155/EC (93/112/EC)
- Uradni list R Slovenije: št. 73/1999, str. 9658.

Standardna opozorila:	R 45	Lahko povzroča raka.
	R 11	Lahko vnetljivo.
Standardna obvestila:	S 45	Ob nezgodi ali slabem počutju, takoj poiskati zdravniško pomoč. Po možnosti pokazati etiketo.
	S 53	Izogibati se izpostavljanju - pred uporabo pridobiti ustrezna dovoljenja.

2. METAN - zemeljski plin (CH₄)

2.1. Tehnično varstveni podatki :

Vrelišče	- 161 °C
Parni tlak v mb	
Tališče	- 182 °C
Relativna gostota hlapov (zrak = 1)	0,55
Specifična teža (voda = 1)	0,415 pri - 164 °C
Vrednost MDK	
Sposobnost mešanja z vodo	se ne topi.

2.2. Zunanji videz

Plin brez barve in brez vonja. Lažji od zraka.

2.3. Primeri uporabe

Je osnovni sestavni del svetilnega plina. Tvori se v jamah, v kanalih, v vlažnem okolju zaradi gnitja.

2.4. Nevarnosti požara, eksplozije in druge nevarnosti

Komprimiran oz. podhlajen utekočinjen gorljiv plin. Vžigna temperatura 595 °C. Pri uhajanju plina se hitro tvorijo velike količine hladne megle in eksplozivnih zmesi, ki so težji od zraka in se razširjajo pri tleh. V plinastem stanju je lažji od zraka, zato se hitro dviga.

Eksplozijsko območje od 5 do 15 vol. %. R : 10.

2.5. Sredstva za gašenje

Plamena ne smemo gasiti, preden se odprtine ne zapro, sicer obstaja nevarnost eksplozivnih oblakov. Za gašenje majhnih požarov uporabljamo aparate na prah ali ogljikov dioksid, za velike požare razpršen vodni curek.

2.6. Nevarnosti za zdravje

Plin v večjih koncentracijah omamlja. Obstaja nevarnost zadušitve zaradi pomanjkanja kisika.

2.7. Varnostni ukrepi

Prezračevanje prostora, izsesavanje iz zgornjih delov prostora, varnostni ukrepi pred statično elektriko, gasilna pregrinjala, zaprte naprave, označiti zasilne izhode, cevovode označiti in na nevarnih mestih omogočiti zapiranje. Redno preizkušanje tesnil. Pri uhajanju plina delovni prostor takoj zapustimo in vstopimo šele z izolacijskim aparatom, kontrola koncentracije plina. Vročih aparatov in peči ne odpiramo, dokler jih ne preprihemo z dušikom, redno kontroliranje nepredelnosti.

Obvezno periodično poučevanje delavcev in potrdila o preizkusih znanja, obdobji zdravniški pregledi.

S : 7/9: posode morajo biti tesno zaprte in shranjene v dobro zračenem prostoru
S : 16-33.

2.8. Identifikacijsko število

U.N. št. : 1971

EGS - smernice: 601-001-004.

2.9. Prva pomoč

Ponesrečenca prenesemo na svež zrak. Tesno obleko zrahljamo. Pri zastoju dihanja mu dajemo do prihoda zdravnika umetno dihanje (kisik).

3. OGLJIKOV DIOKSID (ogljikova kislina) CO₂

3.1. Tehnično varstveni podatki

Vrelišče	- 79 °C
Parni tlak v mb	
Tališče	- 57 °C (pri 5,1 bar)
Relativna gostota hlapov (zrak = 1)	1,52
Specifična teža (voda = 1)	1,56 kot suhi led
Vrednost MDK	5000 ppm ali 9000 mg/m ³
Sposobnost mešanja z vodo	1 vol. % vode topi pri 20 °C 0,88 vol. % CO v obliki plina.

3.2. Zunanji videz

Plin brez barve in brez vonja, težji od zraka.

3.3. Primeri uporabe

Uporablja se v gasilnih aparatih kot sredstvo za ohlajevanje in konzervans in za izdelavo karbonatov in mineralne vode.

3.4. Nevarnosti požara, eksplozije in druge nevarnosti

Nevnetljiv, dušič plin, ki se zaradi lastne teže zbira v jamah, vodnjakih, kanalih; nastaja zaradi procesov gnitja, pomešan z vodikovim sulfidom in amoniakom.

3.5. Nevarnosti za zdravje

Kontakt s suhim ledom povzroča ozeblino. Vsebnost 4 % CO₂ v zraku povzroča težave kot so glavobol, šumenje v ušesih, omotica.
Vsebnost 8 - 10 % povzroča nezavest in smrt.

3.6. Varnostni ukrepi

Prezračevanje prostora, pri nastajanju večjih količin CO₂ obvezno lokalno izsesavanje, plin se kopiči v kanalih, jamah, zato zavarujemo jaške in kanale, označiti poti za zasilni izhod, vrata in okna za zasilni izhod se morajo odpirati navzven, če plin uhaja iz posod ali cevovodov, moramo takoj zapustiti delovni prostor in ponovno vstopimo (najmanj 2 osebi) z zaščitnim aparatom za dihalne organe na podlagi izolacije; ogljikov dioksid lahko močno reagira z mnogimi snovmi (posebno pri visokih temperaturah), kot npr. amoniakom, etilaminom itd., zato ni univerzalno gasilno sredstvo. Če polnimo tekoči plin v objektu, moramo prostore dobro prezračevati in nivo tal mora biti v nivoju zemlje oz. v višini rampe; zaščitna obleka, rokavice iz usnja ali debelega blaga, pri vstopu v zaprte prostore po potrebi izolacijski aparati.
Obvezno periodično poučevanje delavcev in potrdila o preizkusih znanja ; obdobji zdravniški pregledi.

3.7. Identifikacijsko število

U.N. št.: 1013.

EGS - smernice: -

3.8. Označbe nevarnosti

20

3.9. Prva pomoč

Ponesrečenca prenesemo na svež zrak. Tesno obleko zrahljamo. Pri zastoju dihanja mu dajemo do prihoda zdravnika umetno dihanje (kisik). Zamrznjenih delov telesa ne smemo drgniti, ampak jih moramo pokriti s sterilnim povojem.

4. VODIKOV SULFID (žveplovodik) H_2S

4.1. Tehnično varstveni podatki

Vrelišče	- 60 °C
Parni tlak v mb	19 bar pri 20 °C
Tališče	- 86 °C
Relativna gostota hlapov (zrak = 1)	1,19
Specifična teža(voda = 1)	7 ppm ali 10 mg/m ³
Sposobnost mešanja z vodo	zmerna

4.2. Zunanji videz

Brezbarven plin z neprijetnim vonjem po gnilih jajcih.

4.3. Primeri uporabe

Uporablja se kot sredstvo proti škodljivcem in v kemičnih analizah.

4.4. Nevarnosti požara, eksplozije in druge nevarnosti

Zelo strupen vnetljiv plin. Vžigna temperatura 270°C. Plin tvori z zrakom eksplozivne zmesi. Eksplozijsko območje od 4,3 do 45,5 vol. %.

Nastaja pri gnitju žveplo vsebujočih snovi (čistilne naprave, jame, kanali, stranišča), pri delovanju kislin na kovinske sulfide, v industriji nafte itd. V vlažnem zraku in pri povišani temperaturi najeda skoraj vse kovine, pri tem se tvorijo sulfidi.

4.5. Sredstva za gašenje

Za gašenje majhnih požarov in velikih požarov uporabljamo aparate na prah ali ogljikov dioksid.

4.6. Nevarnosti za zdravje

Vodikov sulfid je skoraj tako strupen kot cianovodik. Povzroča izredno močno draženje oči in dihalnih organov (možen pljučni edem). Vrtoglavica, omamljenost in nezavest, do katere lahko pri večjih koncentracijah pride zelo naglo. Koncentracija 700-900 ppm povzroči v nekaj minutah nezavest in zastoj dihanja.

4.7. Varnostni ukrepi

Dobro prezračevanje, izsesavanje iz spodnjih delov prostora, plin moramo na mestih nastanka izsesavati, varnostni ukrepi pred statično elektriko, gasilno pregrinjalo, steklenice za izpiranje oči, varnostna prha (pri ravnanju z večjimi količinami, zaprte, ozemljene aparature in lokalno izsesavanje, pri uhajanju plina delovni prostor takoj zapustimo in ponovno vstopimo samo z izolacijskim aparatom; ognje varna zaščitna obleka (obleko, ki je absorbirala plin, takoj zamenjamo) in po potrebi zaščitne rokavice, zaščitna očala ter zaščitna maska s filtrom B (rdeča barva) ali M (rumena barva).

Obvezno periodično poučevanje delavcev in potrdila o preizkusih znanja; obdobji zdravniški pregledi.

S : 25 - 7/9 : posode morajo biti tesno zaprte in shranjene v dobro zračenem prostoru.

4.8. Identifikacijsko število

U.N. št. 1053

EGS - smernice : 016-001-00-4

4.9. Prva pomoč

R : 13 - 26

S : 45

S : 25 - 7/9

Ponesrečenca prenesemo na svež zrak. Tesno obleko zrahljamo. Pri zastoj dihanja mu dajemo do prihoda zdravnika umetno dihanje (kisik). Takoj pokličemo zdravnika.

VIII. UREDITEV ELEKTRIČNIH NAPELJAV

Električne napeljave za pogon strojev in razsvetljavo morajo biti izvedene po projektu za električno instalacijo.

Električni kabli in električni vodi morajo biti zavarovani pred mehanskimi poškodbami.

Električne naprave, ki so na prostem, morajo biti zavarovane pred vremenskimi vplivi. Sklopke, vtičnice in druge naprave za priklapljanje in odklapljanje toka, morajo biti v omarah na dostopnem mestu in urejene tako, da jih je možno zaklepiti. Okolica električnih razdelilnih omaric mora biti vedno čista in dostop v vsakem času prost.

Prenosni stroji na električni pogon, ki se uporabljajo na delovišču, morajo biti vedno v brezhibnem stanju.

Po vsakem nalivu, nevihti ali snežnem metežu je treba preveriti brezhibnost naprav, sponk na motorju in podobno.

Poškodovane gumirane kable ni dovoljeno povijati z izolirnim trakom.

Podaljševanje kablov je dovoljeno le s standardnimi elementi. Kabli za podaljšanje morajo imeti enako število in enak presek kot osnovni kabel.

Na vsakem delovišču vrtine mora biti na razpolago več opozorilnih tablic vsebine : "Ne vključuj - popravljamo". Če izklop izvedemo z odvitjem varovalk, je varovalke treba odstraniti, ob razdelilni plošči pa namestiti opozorilno tablo.

IX. RAZMESTITEV OBJEKTOV, PRIPRAV IN NAPRAV NA DELOVIŠČU VRTINE TER POSTAVITEV VRTALNEGA POSTROJA

1. Razporeditev objektov, strojev in priprav je treba izvesti po načrtu postroja, s katerim se bo vrtalo, upoštevajoč cone nevarnosti.
2. Bivalni kontejnerji, laboratoriji ter pomožni prostori (kontrola izvrtanega materiala, kontrola izplake) v katerih morajo biti zagotovljene normalne mikro klimatske razmere, prostori morajo biti vsaj 2,8 m visoki. Delovni in pomožni prostori morajo imeti odprtine za naravno osvetlitev (okna, zastekljena vrata....). Razporeditev površin in število odprtin mora ustrezati vrsti in zahtevnosti dela, ki se opravlja v takih prostorih.
3. Vse kontejnerje , ki služijo zadrževanju delavcev je namestiti tako ,da bodo ti v čim manjši mri izpostavljeni hrupu.

X. ODSTRANJEVANJE VIROV HRUPA IN VIBRACIJ

1. V delovnih prostorih in pri delovnih pripravah in napravah hrup ne sme presegati dovoljeni nivo za ta dela. Delavci, ki delajo na takih delovnih mestih in s takimi delovnimi napravami in pripravami, ki povzročajo čezmeren hrup, morajo med delom uporabljati osebna varovalna sredstva.
2. Hrup in vibracije v delovnih prostorih in pri delovnih napravah in pripravah je zmanjšati na najnižjo mero. Hrup ne sme presegati s predpisi določene dovoljene vrednosti.
3. V primeru, da določene naprave ali faze dela povzročajo povečani hrup, kot je dovoljeni v naravnem oz. bivalnem okolju je take naprave izolirati –ograditi, posamezne faze dela pa opravljati v dnevni izmeni.

XI. NAČIN ZAVAROVANJA PRED PADCEM Z VIŠINE ALI V GLOBINO

1. Delovna ploščad stolpa mora biti izdelana iz trdnega materiala in izvedena tako, da zagotavlja varno delo.
2. Če je delovna ploščad 1 m nad tlemi, mora biti ograjena z 1 m visoko ograjo, ki ima pri dnu 0,15 visok robnik in polnila v razmaku 40 cm.
3. Med nezavarovanimi premičnimi pripravami, postavljenimi na podaljšku delovne ploščadi stolpa, mora biti najmanj 0,80 m prostega prostora za prehod. Če je širina prehoda manjša, prehod ni dovoljen.

4. Železne lestve, postavljene na zunanji strani konstrukcije stolpa za dostop na zgornjo delovno ploščad, morajo biti ustrezno zavarovane. Za dostop na zgornjo delovno ploščad je obvezna raba pasu z uporabo naveze z neprekinjeno vezavo v času vzpenjanja in prehoda na delovno mesto-bino.
5. Dostop na delovno ploščad stolpa, ki je dvignjena več kot 0,5 m od tal, mora biti opremljen z najmanj dvema stopnišči, ki ne smeta biti na isti strani stolpa.
6. Stopnišča s 5 ali več stopnicami morajo biti vsaj na eni strani ograjena z varovalno ograjo, stopnišča z 10 in več stopnicami, pa morajo imeti trdno in varno ograjo na obeh straneh. Ograje stopnišč - varovalne ograje morajo biti 1 m visoke s polnili v razmaku 40 cm.
7. Stolp na vrtalni napravi mora imeti pripravo za varno spuščanje delavcev iz zgornje delovne ploščadi.
8. Okrog rezervoarjev za pripravo izplake mora biti na podestih stabilna ograja.
9. V času dostopa na zgornjo ploščad (bino) mora ves čas vzpenjanja biti delavec zavarovan pred padcem v globino (varnostni pas z varnostno navezo). V času dela na zgornji ploščadi - bini je delavec nenehno privezan z varnostnim pasom.

XII. OSEBNA VARSTVENA OPREMA

1. Delavci imajo pravico in obvezo do uporabe dodeljene osebne varovalne opreme in sredstev, če nevarnosti pri delu ni mogoče odpraviti z tehničnimi ali drugimi varstvenimi ukrepi.
2. Tehnična varstvena oprema, od katere je odvisna varnost delavcev, se mora občasno preskusiti z namenom, da se ugotovi njena brezhibnost. O preizkusih je treba voditi evidenco.
3. Delavca, ki odkloni uporabo osebne varovalne opreme in s tem ogroža svoje zdravje in varnost sodelavcev, mora odgovorni vodja odstraniti z delovišča.

XIII. POŽARNA VARNOST

1. Vsi stalno in začasno zaposleni na delovišču morajo uresničevati ukrepe za varstvo pred požarom, ki jih predpisuje Zakon o varstvu pred požarom (Ur. list RS št. 71/93)
2. Vsak delavec je dolžan takoj sporočiti vsako pomanjkljivost oz. neposredno nevarnost, ki grozi z izbruhom požara svojemu predpostavljenemu, ki pa mora poskrbeti, da se nevarnost požara takoj prepreči.
3. Kdorkoli požar opazi, ga je dolžan pogasiti, če to lahko stori brez nevarnosti zase in za sodelavce.
4. Za javljanje požara mora na delovišču biti zagotovljena telefonska ali UKV zveza.
5. Prostor, kjer je kajenje dovoljeno, mora biti označen ter zračen in mora biti izven cone požarne nevarnosti oziroma delovišča.
6. Za izvajanje požarne preventive je na delovišču vrtine odgovoren vodja vrtalne garniture.
7. V primeru nevarnosti požara se morajo vsi zaposleni angažirati za njegovo gašenje, reševanje ljudi in premoženja.
8. V primeru, da sam tega ne more storiti, je dolžan prijaviti požar Centru za obveščanje 112 in policiji 113.

9. Za gašenje začetnih požarov na vrtini, so na delovišču nameščeni ročni in prevozni gasilni aparati, s katerimi lahko gasimo vse vrste požarov.
10. Na vrtini so nameščeni : S - 9 kg in S-50 kg ter CO2 5 kg.
Vsi gasilni aparati morajo biti nameščeni kot je to označeno v prilogi ter na vidnih dostopnih mestih.
11. Ročni gasilni aparati morajo biti nameščeni na nosilcih, glava aparata od tal 1,2 m. Aparati morajo biti pregledani in vzdrževani kot to določa proizvajalec.
12. Za zaščito in gašenje eventualnega požara na vrtini, je zagotoviti zadostno količino vode, t.j. za gašenje 30 minut.
Za zagotovitev gasilne vode je ob vходу na delovišče vrtine namestiti 20 m³ rezervoar s storc priključki premera 110 mm (»A« spojka).
13. Za začetno gašenje je po Požarnem redu zadolžen vodja izmene in remontaš I.

XIV. VARSTVO OKOLJA

Dela pri vrtanju vrtine je opravljati tako, da ne pride do onesnaževanja tal, vode in zraka.

1. Zaščita tal

Da bi zaščitili tla pred onesnaževanjem, je celotno delovišče vrtine urediti tako, da, če bi prišlo do eventualnega razlitja nevarne snovi, ta ne bi onesnažila širše okolice. Tla delovišča morajo biti izdelana iz nepropustnega materiala z blagim nagibom v zbirni jašek.

Pod vsemi delovnimi stroji, kjer bi lahko prišlo do iztekanja olja, goriva ali podobno, je namestiti lovilne posode in organizirati njihovo čiščenje.

2. Zaščita vode

Za zavarovanje podtalnice je zagotoviti neoporečne delovne naprave, ki ne bodo onesnaževale okolice. Zagotoviti je sredstva in opremo, s katerimi je možno odstraniti in pobrati eventualno razlite nevarne snovi, še preden te pridejo v kontakt z vodo.

Na zalogi je potrebno imeti zadostno količino primernih absorberjev in posode za odlaganje kontaminiranih absorberjev.

3. Zaščita zraka

Pri vrtanju vrtin oz. del na vrtinah je zagotoviti stroje, ki zaradi svojega delovanja ne bodo onesnaževali okolice.

V primeru, da je pri vrtanju vrtin prišlo do nekontroliranega izhajanja vnetljivih ali strupenih plinov (CH₄, H₂S ali CO₂) je ukrepati kot je določeno v operativnem načrtu za ukrepanje v primeru erupcije.

XV. ORGANIZIRANJE PRVE POMOČI NA DELOVIŠČU

1. Na delovišču mora biti nameščena postaja za varstvo pred plini.
Postaja mora biti opremljena z, instrumenti za ugotavljanje plinov, zaščito dihal in nudenje prve pomoči - oprema za oživljanje in nosila.
2. Na delovišču mora biti zagotovljeno nudenje prve pomoči ponesrečenim delavcem.
3. Na delovišču mora v vsaki izmeni biti vsaj ena oseba, ki je strokovno usposobljena nuditi prvo pomoč in reševanje – delo z dihalnim aparatom.
4. Delovišče mora biti opremljeno z omarico za prvo pomoč oz. s torbo, v kateri je treba porabljeni material sprotno dopolnjevati.
5. Omarica oz. torba za prvo pomoč mora biti opremljena s seznamom vsebine in s seznamom delavcev, ki so usposobljeni za nudenje prve pomoči ter telefonska številka najbližje zdravstvene ustanove in pooblaščenega zdravnika in centra za obveščanje in informiranje. Imena in številke morajo biti navedene na vratih omarice za prvo pomoč.
6. V vsaki izmeni v času vrtanja ali opravljanja del kjer bi lahko prišlo do izrednega dogodka morata biti vsaj dva delavca, ki sta usposobljena ukrepati z izolacijskimi aparati (člana TRE) ter vesta nuditi prvo pomoč.
7. Usposobljenost in opremljenost delavcev za delo z izolacijskimi aparati mora biti v skladu z navodili za delo TRE.

XVI. REŠEVANJE IN NAMESTITEV OPREME ZA UMIK IN UPORABA

Izvajalec del mora zagotoviti ustrezne naprave za umik in reševanje, ki omogočajo delavcem v primeru nevarnosti takojšen in varen umik z delovnega mesta. Delavci morajo biti usposobljeni za ustrezno ravnanje in za izvajanje posebnih ukrepov v primeru nevarnosti kot so:

- erupcija nafte ali termalne vode
- požar
- pojava plinov kot so: metan, žveplo vodik ali ogljikov dioksid.

Za preprečitev erupcije je pred pričetkom vrtanja na ustje vrtine namestiti primeren anularni preventer za zapiranje vrtine, ki se aktivira s pomočjo KUMI naprave.

V primeru erupcije pa je ukrepati kot je to opredeljeno v Navodilih za varno delov primeru nekontroliranega izbruha (erupcije).

Za zagotovitev požarne varnosti je pri delu uporabljati ne vnetljive snovi in materiale.

Tam kjer se uporaba te materialov ne da nadomestiti pa je z njimi ravnati tako, da ne pride do vžiga.

V primeru, da je prišlo do vžiga oz. požara je ukrepati kot je to določeno z Požarnim redom in navodili.

Za ukrepanje v primeru začetnega požara morajo biti zagotovljena primerna gasilna sredstva in oprema. Zagotovljen mora biti tudi možnost klica centra za obveščane.

Za zaščito pred eventualno izhajajočimi plini je na delovišču- vrtalni garnituri uporabljati opremo, ki ne bo povzročila vžiga oz. požara ter zaščitila delavce pred zastrupitvijo oz. zadušitvijo.

Da bi lahko nadzorovali eventualno prisotnost nevarnih plinov je na delovišču oz. v plinski postaji na razpolago merilec plinov s katerim je možno zaznati spodnjo mejo nevarnosti plinov ; metan, žveplo vodik ali ogljikov dioksid.

V primeru, da koncentracija plinov preseže zgornjo dovoljeno mejo je ob izvajanju tehničnih ukrepov uporabljati zaščito dihal kot so zaščitne maske z primernim filtri.

Ob večji prisotnosti plinov tj. ko pade kisik izpod 17% je uporabljati izolacijske dihalne aparate.

Izolacijski dihalni aparati, ki so nameščeni v plinski postaji so napolnjeni z komprimiranim zrakom in z njim lahko delamo cca 45 min.

Za reševanje oz. umik iz delovnega mesta na zgornji delovni mizi (bini) je nameščena naprava – voziček s pomočjo katerega se v primeru potrebe lahko delavec spusti po jekleni vrvi na tla v neogroženo območje.

Na delovišču mora biti nameščen merilec vetra s katerim je možno zaznati tudi smer vetra.

XVII. POSTOPKI, KI SE MORAJO IZVAJATI V NUJNIH PRIMERIH

Pri vrtanju oz. remontu vrtine se pričakuje prisotnost požarno nevarnih to je vnetljivih ali zdravju nevarnih plinov.

Glede na to, da se pričakuje prisotnost vnetljivih ali strupenih plinov je potrebno pripraviti delovišče in samo vrtalno postrojenje tako , da v primeru nepredvidenega dogodka lahko pravilno in varno ukrepamo.

Ob dogodkih, kot so:

- nagla izguba izplake
- lom vrtalnega drogova
- pojava vnetljivih plinov ali nafte
- pojava strupenih ali dušljivih plinov
- nezgoda oz. poškodba delavca in
- vsi drugi dogodki, ki niso opisani v projektu ali navodilih.

Ob nastanku bilo katerega nepredvidenega dogodka je o tem potrebno takoj obvestiti vodjo izmene le ta vodjo vrtalne garniture, ki na osnovi ugotovljenega stanja ukrepa kot je to določeno z posameznimi navodili.

O izrednih dogodkih vodja vrtalne garniture takoj obvesti tehničnega vodjo podjetja.

V primerih, da je pri nepredvidenem dogodku prišlo do poškodbe delavca je poškodovanemu nuditi takoj prvo pomoč in ga napotiti v zdravstveno ustanovo.

V primeru, da zaradi nepredvidenega dogodka obstaja nevarnost nastanka požara je prenehati z nadaljnjim delom in pristopiti v skladu z navodili k zapiranju vrtine. O eventualnem požaru je takoj obvestiti center za obveščanje in alarmiranje.

Delavci morajo biti seznanjeni o možnostih nastanka nepredvidenih dogodkih, o opremi, ki je nameščena za preprečitev, njenem delovanju in vzdrževanju.

Pred pričetkom del morajo izvajalci del biti praktično poučeni o izvajanju postopkov v nujnih primerih.

XVIII. POUČITEV DELAVCEV O VARNEM NAČINU DELA

1. Pred začetkom del je delavce potrebno seznaniti z navodili za varno delo s posameznimi napravami, katerih se delavci pri izvrševanju nalog morajo pridrževati
2. Zaradi zagotavljanja, da ostane osebje v celoti seznanjeno z varnim načinom dela in postopki ravnanja v primeru nesreče, je potrebno redno organizirati vaje za usposabljanje. Čas teh vaj določi izvajalec del v skladu s potrebami.
3. Za vse nove operacije oz. zmeraj, ko pride na delovišče večje število novega osebja, ki ni seznanjeno z ukrepi, je opraviti prav tako usposabljanje oz. vajo.
4. Strogo je prepovedano odstranjevanje varnostnih naprav na posameznih strojih oz. delovnih sredstvih. Obvezna pa je uporaba osebne varovalne opreme. Nezanesljivo varnostno opremo je treba zamenjati.
5. Vsi zaposleni na delovišču vrtine morajo opraviti preizkus znanja teoretično in praktično iz varstva in zdravja pri delu ter požarne varnosti enkrat letno.

XIX. POSEBNE PRAVICE IN OBVEZNOSTI DELAVCEV TER UVELJAVLJANJE PRAVICE DO VARSTVA IN ZDRAVJA PRI DELU

1. Delavec ima na delovišču naslednje pravice iz varnosti in zdravja pri delu:

- da se mu zagotovi in da uporablja sredstva in opremo za osebno varnost pri delu,
- da ga predpostavljeni praktično pouči o varnem delu za izvršitev zastavljenih nalog ob razporeditvi na delovno mesto, pa tudi med delom, če to delovne razmere zahtevajo,
- da odkloni delo, če mu grozi neposredna nevarnost poškodb ali zdravstvenih okvar tako dolgo, dokler se ne izvedejo ustrezni varstveni ukrepi.

2. Delavec ima na svojem delovnem mestu naslednje obveznosti iz varstva pri delu:

- svoje delo mora opravljati tako, da ne ogroža svojega zdravja in življenja ter zdravja in življenja svojih sodelavcev,
- pri delu mora uporabljati varstvene naprave ter sredstva in opremo za osebno varnost in z njimi pazljivo ravnati ter skrbeti za njihovo brezhibnost,
- pred razporeditvijo na delo se mora seznaniti s predpisi o varstvu pri delu, z normativi, z organizacijo in z uporabo sredstev varstva pri delu. Med delom pa mora nenehno dopolnjevati znanje iz varstva pri delu,
- da vsako nesrečo, ki se mu zgodi na delu ali v zvezi z delom, takoj prijavi neposrednemu vodji del,
- da se odstrani z delovišča, če to zahteva oseba odgovorna za vodenje in nadzor, kadar ugotovi, da ni pogojev za varno delo, posebej, če je delavec pod vplivom alkohola, psihično moten in bi njegova prisotnost predstavljala nevarnost za zdravje njega in sodelavcev in če odkloni uporabo osebne varovalne opreme,
- da se udeleži zdravstvenega pregleda in dati zdravstveni službi točne podatke o svojem zdravju, posebej, če je bolezen take narave, da se ob zdravstvenem pregledu ne da ugotoviti, ima pa lahko posledice za varnost na delovnem mestu. O

ugotovitev zdravnik o omenjeni delovni sposobnosti mora seznaniti nadrejenega delavca.

XX. ODGOVORNOSTI IN ZADOLŽITVE ZA POSEBNE NALOGE V PRIMERU NEVARNOSTI

Ob pričetku dela na delovišču mora izvajalec rudarskih del zagotoviti, da je določena odgovorna oseba, ki skrbi, da so upoštevani vsi predpisi, ki se nanašajo na varnost in zdravje pri delu, požarno varnost in varstvo okolja.

Odgovorne osebe morajo biti posebej usposobljene in kvalificirane v skladu s predpisi o rudarstvu.

Odgovorne osebe pri vrtanju geotermalne vrtine so:

- a. Vodja izmene
- b. Vodja vrtalne garniture
- c. Vodja projekta za vrtino Sob - 4
- d. Tehnični vodja

Vrtanje vrtine se izvaja v skladu z rudarskim projektom. V primeru nevarnosti odgovorne osebe ukrepajo v skladu z posredovanimi navodili za varno delo ter navodili, ki jih prejmejo od svojih nadrejenih, ki so zgoraj navedeni.

XXI. SANITARNE NAPRAVE IN POMOŽNI PROSTORI NA DELOVIŠČU

1. Na delovišču je zagotoviti kontejner za počitek delavcev, garderobo z garderobnimi omarami-za vsakega delavca po dve omari ter jedilnico.
2. Na delovišču je zagotoviti sanitarni kontejner.
3. Pomožni in sanitarni prostori na delovišču morajo biti izvedeni in vzdrževani tako, da ustrezajo osnovam higienskega minimuma. V primeru, da na delovišču opravljajo delo tudi ženske je zagotoviti ločeni sanitarni kontejner.
4. Vse prostore je treba redno čistiti in prezračevati, ki morajo biti ogrevani oz. osvežitev.
5. Vsem zaposlenim mora biti na razpolago topla voda.
6. Za zaposlene je zagotoviti pitno vodo in druge primerne napitke.

XXII. OSTALI UKREPI IN VEZA Z OSTALIMI DOKUMENTI

Pri izvajanju del na vrtini Sob – 4 je poleg predhodno navedenih ukrepov, upoštevati še naslednje zakone, predpise in navodila :

- Zakon o rudarstvu Zrud – Uradno prečiščeno besedilo ZRud-UPB1 (Ur. list RS št.: 98/04,68/08),

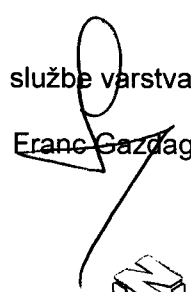
- Zakon o varnosti in zdravju pri delu ZVZD (Ur. list RS št.: 56/99, 64/01),
- Zakon o varstvu pred požarom (Ur. list RS št.: 03/07),
- Uredba o varstvu pred požarom v naravnem okolju (Ur. list RS št.: 26/93),
- Zakon o varstvu okolja (Ur. list RS št. 39/06, 70/08, 108/09),
- Zakon o ohranjanju narave (Ur. list RS 96/04),
- Uredba o ravnanju z odpadki (Ur. list RS 34/09),
- Zakon o vodah (Ur. list RS št.: 67/02),
- Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Ur. list RS št.: 105/05, 34/08),
- Pravilnik o prvem ocenjevanju in obratovalnem monitoringu za vire hrupa ter o pogojih za njegovo izvajanje (Ur. list RS št.: 105/08),
- Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu in tehničnih ukrepih za dela pri raziskavah in izkoriščanju mineralnih surovin z globinskim vrtanjem (Ur. list RS št.: 68/03, 65/06),
- Pravilnik o varnosti in zdravju pri uporabi delovne opreme (Ur. list RS št.: 101/04),
- Uredba o proti eksplozijski zaščiti (Ur. list RS št.: 102/00, 91/02, 16/08),
- Pravilnik o osebni varovalni opremi (Ur. list RS št.: 29/05, 39/05, 23/06),
- Pravilnik o organizaciji, materialu in opremi za prvo pomoč na delovnem mestu (Ur. list RS št.: 136/06),
- Pravilnik rudarske reševalne službe (Ur. list RS št.: 117/05),
- Ocena tveganja z izjavo o varnosti,
- Navodila za varno delo z vrtno garnituro,
- Vsa navodila za varno delo s posameznimi stroji in napravami, ki so sestavni del garniture,
- Pisna in ustna navodila odgovornih vodij.

XXIII. PRILOGE:

- NAČRT RAZPOREDITVE DELOVNE IN GASILNE OPREME

V Lendavi, Junij 2010

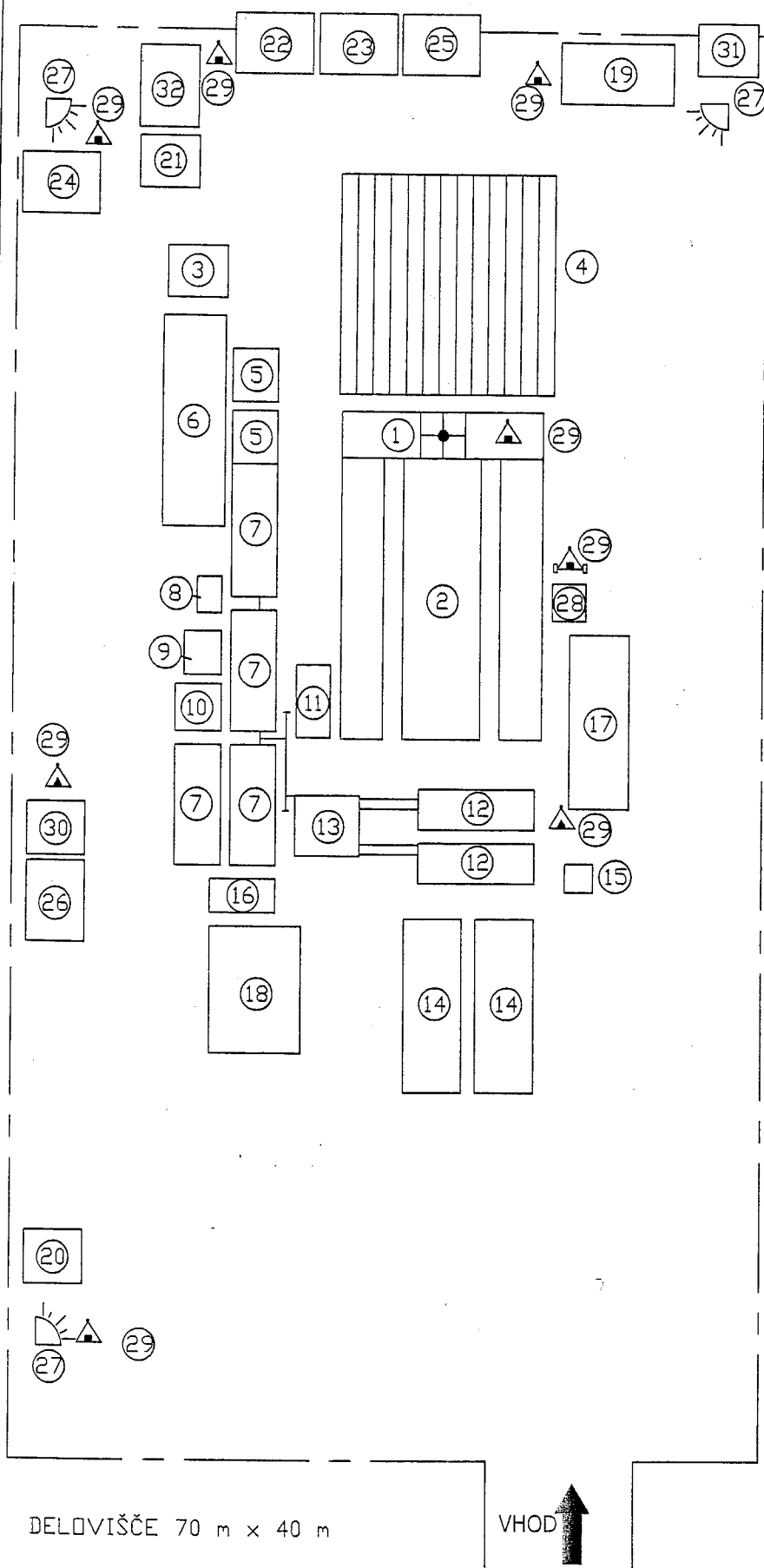
Vodja službe varstva dela:

Eranc Gazdag, ing



**NAFTA
geoterm**

NAFTA-GEOTERM d.o.o.
MILINSKA UL. 6 1220 LENDAVA



LEGENDA:

1. Vrtina
2. Dvigalo remontne garniture N-1000
3. Koomy naprava
4. Odlagališče cevi
5. Vibrator
6. Bazen za odpadno izplako
7. Rezervoar za izplako 20 m
8. Transfer pumpa
9. Desilter
10. Rezervoar za vodo m
11. Rezervar za hidravlične zavore
12. Izplačna črpalka Wirth triplex
13. Električna dozirna črpalka
14. Pogonski motor za črpalko
15. Rezervoar za gorivo
16. Diesel pumpa "Famos"
17. Cementacijski agregat St. Stewenson
18. Nadstrešnica za izplačni material
19. Kontejner za mehanika
20. Rezervoar za gorivo
21. Kontejner za izplačarja
22. Kontejner za vodjo stolpa
23. Kontejner-jedilnica
24. Sanitarije
25. Kontejner garderoba
26. Kontejner elektro omarica
27. Razsvetilni stolp
28. Pogonska enota za hidravliko
29. Gasilni aparati:
 - ▲ - prevozni gasilnik - 50 kg
 - ▲ - ABC ročni gasilnik - 9 kg
 - ▲ - ročni gasilni aparat CO2 - 5 kg
30. Plinska postaja
31. Skladišče
32. Kontejner geologi