

# TECHNOLOGICKÝ VRT PRO TEPELNÉ ČERPADLO

pro RD na ppčk: 1013/3 v k.ú. Kunratice

*Zpracováno dle přílohy č. 1 k vyhlášce č. 239/1998 Sb.*

## 1. Geologická část projektu vrtu vždy určuje:

**a) účel a lokalizaci vrtu včetně situačního plánu s určením účelu vrtu, projektované hloubky a směru a úklonu vrtu,**

Technologický vrt pro novou instalaci tepelného čerpadla u RD, na ppčk. 1013/3 v k.ú. Kunratice

Pozice vrtu u RD na volném pozemku: X: 1 051 091,6 ; Y: 739 483,6

Návrh je realizovat 1x vrt hloubky 105 m.

Okrajové podmínky pro možnost aplikace zjednodušeného výpočtu jsou:

- rozestup mezi vrtů není, navrhuje se 1 vrt, v okolí (do 15 m) není jiný objekt tohoto typu
  - duplexní vystrojení vrtu DN 32 (GVS 4x 32 mm),
  - vrt podle situace
  - dodržení maximálního ročního zatížení
  - zvětralé skalní podloží
- specifický odběrový výkon v kombinaci se zjištěným zvodněním (hloubky vrtu s podzemní vodou), pro 2400 h se uvažuje 40-50 W/m, pro duplexní vystrojení 70 W/m

**Tepelná ztráta ... 7 kW**

**Potřeba tepla objektu pro vytápění ... 6 700 kWh**

**Potřeba tepla na ohřev vody ... 1 900 kWh**

**Celková potřeba tepla ... 8 600 kWh**

Dimenzování vrtů: Pro návrh hloubky vrtů bude uvažováno tepelné čerpadlo o tepelném výkonu (0-35°C) 5,69 kW (NIBE F1245-6). Tepelné čerpadlo s topným výkonem 2-6 kW a SCOP faktor tepelného čerpadla je 4,7/3,7 (35/55°C).

**b) předpokládaný geologický profil, včetně předpokládané hloubky horizontů a kolektorských obzorů, velikosti tlaků apod. s určením hloubkových intervalů s předpokládaným výskytem vody pod tlakem, ropy nebo hořlavých nebo škodlivých plynů,**

*Předpokládaný geologický profil:*

0,0 - 0,30 (m) humózní hlína s nízkou plasticitou, jílovitopísčitá, tmavě hnědá, málo soudržná, s úlomky břidlice  
0,30- břidlice, jílovitá, šedohnědá, limonitizovaná, silně zvětralá

Hladina s spodní vody zastižena v hloubce 7,2 m – viz hladina studny na pozemku stavebníka.

**c) hloubky předpokládaných obtíží při vrtání, jako například svírání a příchvaty náradí a ztráty výplachu a cirkulace,**  
nepředpokládá se

**d) hloubkové intervaly odběrů vzorků hornin,**  
nenavrhuje se

**e) karotážní měření,**  
nenavrhuje se

**f) izolaci vrstev,**  
nenavrhuje se

**g) požadavky na čerpací pokusy,**  
nenavrhuje se

**h) způsoby otevření zjištěných obzorů (perforace)**  
nenavrhuje se

## **2. Technická část projektu vrtu vždy určuje:**

**a) typ vrtné soupravy s uvedením parametrů jejích hlavních částí,**

*Použitá technika:* vrtná souprava WIRTH B0/1A

kompresor ATLAS COPCO Dd 466/25 bar

*Způsob vrtání:* rotačně příklepové, výnos jádra stlačeným vzduchem

**b) hloubku, úklon a směr vrtu, popřípadě dílčích částí vrtu,**

navrhuje se hloubka 110 m, svislý vrt

**c) konstrukci vrtu a její odůvodnění s určením rozměrových, konstrukčních a váhových parametrů a bezpečnostních koeficientů řídicí, úvodní, technické a těžební kolony,**

*Konstrukce vrtu:* vrtání 0,0-5,0 m Ø 185 mm

5,0-105,0 m Ø 146 mm

výstroj 0,0-5,0 m technická kolona Fe Ø 168 mm

5,0-105,0 m nepaženo

**d) zařízení na ústí vrtu včetně typů protierupčních zařízení pro jednotlivé kolony, ovládací stanice, tlakových rozvodů, trysek apod., druh, lhůty a způsob jejich zkoušek na tlak a uzavření a umístění tlakové stanice s ovládacími ventily,**

Průchod zvětralínovou zónou do hloubky cca 5,0 m pod terénem bude pracovně zajištěn plnou Fe pažnicí o průměru 168 mm. Na ústí vrtu bude po dobu vrtání osazen preventr (mechanická těsnicí hlava), který zajistí řízený odvod rozvrtané horniny do vodotěsného kontejneru.

**e) požadavky na hermetičnost kolon a zkoušky hermetičnosti kolon s uvedením zkušebních metod, tlaků a dovolených poklesů tlaků a lhůt zkoušek,**

pro technolog.vrt tohoto typu se neřeší

**f) sestavu vrtné kolony s uvedením dovolených namáhání a dotahových kroutících momentů,**

pro technolog.vrt tohoto typu se neřeší

**g) postup prací při hloubení vrtu, orientační parametry režimu vrtání s uvedením druhu a průměru dlát, přítlaku na dláto a otáček rotačního stolu,**

*Režim vrtání:* v intervalu 0,0-1050,0 m vrtání rotačně příklepové, 12 ot./min., přítlak 600-1200 kg, vzduchový výplach 466 l/s, tlak vzduchu 25 atm.

**h) požadavky a způsob odběru vzorků hornin,**

nejsou, bude posouzena skutečnost ze získané horniny oproti posouzení a případně dopřesněn výpočet odběrového výkonu

**i) druh, parametry a množství výplachu podle hloubkových intervalů vrtání, množství látek pro přípravu a úpravu výplachu včetně jejich minimální zásoby, cirkulační objem výplachu podle množství vyvrtané horniny, zásobu výplachu včetně havarijní zásoby, způsob a intervaly kontrol parametrů a množství výplachu, přístroje na měření parametrů výplachu a jejich umístění a interval doplňování výplachu při tažení nářadí,**

Na ústí vrtu bude po dobu vrtání osazen preventr (mechanická těsnicí hlava), který zajistí řízený odvod rozvrtané horniny do vodotěsného kontejneru.

**j) požadavky na přípravu k pažení a cementaci,**

Po zapuštění injektážní kolony bude PE kolektor napuštěn čistou vodou, aby nedošlo k jeho vyplavení z vrtu při následné injektáži vrtu. Poté bude provedena vzestupná tlaková injektáž těsnicí směsí GeoFlow od počvy vrtu k povrchu terénu.

**k) konstrukci pažnicové kolony a způsob pažení, způsob a podmínky kontrol a zkoušek izolační schopnosti a hermetičnosti,**

Průchod zvětralínovou zónou do hloubky cca 5,0 m pod terénem bude pracovně zajištěn plnou Fe pažnicí o průměru 168 mm.

**l) rozsah a lhůty inklinometrických a jiných měření ke zjištění prostorového průběhu vrtu,**  
pro technolog.vrt tohoto typu se neřeší

**m) opatření pro předcházení tlakovým projevům a erupcím, postup při zjištění přítoku ložiskového média do vrtu a při náhlé ztrátě výplachu, koncentrace hořlavých plynů vydělovaných z výplachu, jejichž překročení musí být automaticky signalizováno, druh a počet dalších kontrolních a měřicích přístrojů s ohledem na předpokládané vlastnosti provrtávaných hornin a rizikovost práce, způsob případného vypouštění nebo spalování ropy nebo plynu, popřípadě jiná opatření k zajištění bezpečnosti práce a provozu,**

Opatření a postupy dle vyhl.č. 52/2011Sb., která mění vyhl. č. 239/1998 Sb.vč. - vyhláška ČBÚ o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu.

**n) opatření k zabezpečení požadavků na ochranu životního prostředí,**

Odborná firma provádějící vrt by se měla řídit příslušnými předpisy. Platí zde vyhl.č. 52/2011Sb., která mění vyhl. č. 239/1998 Sb.vč. - vyhláška ČBÚ o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu.

**o) způsob provedení čerpacích pokusů (testery),**

pro technolog.vrt tohoto typu se neřeší

**p) opatření, která vyžadují vrtné práce a podmínky pracoviště, včetně opatření na ochranu veřejných zájmů, chráněná území a ochranná pásma,**

Firma provádějící vrt sestaví prováděcí plán, jehož součástí budou také veškerá povolení a omezení. Při zařízení staveniště je třeba provést následující opatření:

- Pro příjezd na místo vrtu využít pozemek stavebníka od MK ppčk. 2428/1
- Odhad šířky příjezdové cesty vrtné soupravy:
  - Minimálně 1,5 m pro malá pásová vozidla.
  - Minimálně 2,5 m pro vrtnou soupravu na nákladním autě.Veřejná komunikace je asfaltová a v dostatečné šíři.
- Potřeba místa pro vrtnou soupravu, případně pro splachovací nádrž nebo splachovací vanu a ostatní materiál:
  - Minimálně 6 m x 5 m u malých pásových vozidel.
  - Minimálně 8 m x 5 m u vrtných souprav na nákladním autě.
  - Elektrická přípojka na 400 V
  - Přípojka studené vody
  - Situační plán s uvedením trasy IS (v navrhovaném místě IS nejsou)

**q) způsob likvidace nepotřebné části vrtu pro případ, že bude nutné opravit průběh vrtu úhybem.**

V případě havárie při hloubení technologického vrtu TR-1 pro tepelné čerpadlo bude havarovaný vrt odborně zlikvidován. Vrt bude likvidován zásypem nekontaminované rozvrtané horniny vytěžené během průzkumných prací. Zásyp bude proveden cca 2 m nad úroveň ustálené hladiny podzemní vody. V případě suchého vrtu bude zásyp ukončen v úrovni skalního podloží. Následně bude provedeno těsnění z bentonitového granulátu o mocnosti cca 3 m. Zbývající profil vrtu bude zasypán vytěženým materiálem. Okolní terén bude uveden do původního stavu.

#### **4) Zabudování zemní sondy**

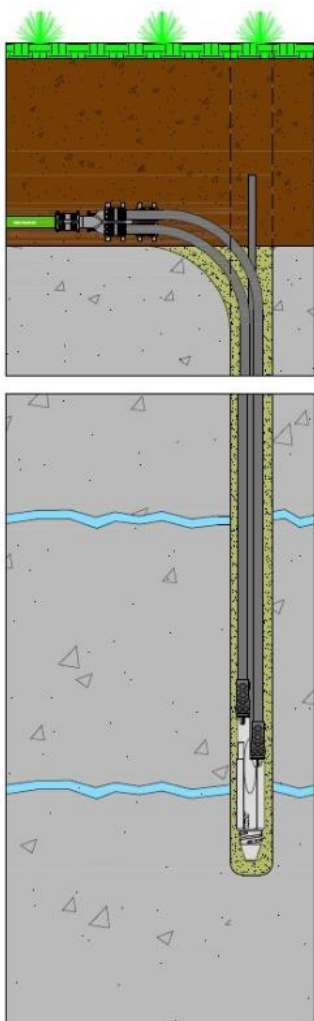
Zemní sonda a její výstupní a vstupní potrubí se musí položit minimálně 70 cm od vodovodních, kanalizačních a jiných zásobovacích vedení – potrubí z vrtu je navrženo přímo k TČ . Při křížení se zásobovacím vedením je třeba potrubí v místě křížení izolovat kaučukovou izolací min. tl. 13 mm. Zemní sonda se dodává na staveniště předmontovaná a mělo by se s ní zacházet s největší pečlivostí, aby nedošlo k jejímu poškození. Při zabudování sondy je třeba dodržovat následující body:

- Pro ulehčení manipulace se sondou je třeba ji předem naplnit vodou.
- Sonda se spustí do vrtu lehce pomocí vhodných zařízení (např. navijáku apod.).
- Aby se vrt těsně uzavřel, je třeba spustit do vrtu společně se sondou také plnicí potrubí.
- Po zavedení sondy je třeba provést zkoušku tlaku a průtoku.
- Před vyplněním vrtu je třeba konce sondy uzavřít čepičkami.
- Bezvadný tok tepla se zajistí tak, že se volný prostor mezi sondou a stěnou vrtu pod tlakem vyplní. Vrt se vyplňuje zdola nahoru pomocí plnicího potrubí.

- Jako plnicí suspenze se kvůli své dobré tepelné vodivosti osvědčila směs bentonitu (jílového minerálu), vysokopecního cementu, písku a vody. Podle vlastností podloží lze jako přísady použít také křemičitou moučku, křemičitý písek nebo také jemný štěrk či materiál vypláchnutý z vrtu.
- Je třeba provést funkční tlakovou zkoušku zkušebním tlakem 6 bar (délka zkoušky 60 min, předběžné zatížení 30 min, maximální pokles tlaku 0,2 bar).
- Všechny okruhy by se měly zapojit paralelně. Propojení podle Tichelmanna nebo přes rozdělovač.

## 5) Primární okruh

Nad sondou se 2 výstupní a 2 vstupní potrubí 2x PE-100 RC 32 x 3,0 dl. 2 m a spojí do dvou sdružených potrubí 2x PE-100 RC 40 x 3,7 a ty se přivedou v TM přímo do kompaktu čerpadla. Vnější vedení potrubí dl. 5,3 m k RD. V TM je umístěna jednotka pro napouštění primárního okruhu a tepelné čerpadlo. Primární potrubí z materiálu PE 100-RC PN 16, SDR11.



- **krytí zeminou** výšky min.1,00 m, potrubí nekříží jiné instalace

- **páteřním rozvod** potrubí 2x PE 100 RC na je 40x3,7 mm

- **potrubí na sondách** 4x PE 100 RC je 32x3,0 mm

- **plnicí suspenze** směs bentonitu (jílového minerálu), vysokopecního cementu, písku a vody, injektování vrtů pro tepelná čerpadla zajistí kontakt podloží s vystrojením vrtu.

K injektování vrtu slouží injekční potrubí, které je zaváděno spolu se sondou do vrtu. Tímto potrubím se tlakově vyplňuje vrt odspoda vzhůru. Injektážní termosměs zajišťuje efektivnější přestup tepla.

- **vratné U koleno GEROtherm z materiálu PE 100-RC**

zesílená pata sondy - zvětšen objem separační jímky a dále významně snížen hydraulický odpor teplotnosné kapaliny.

- **závaží pro GVS - kontejner**

pro snadnější instalaci geotermální vertikální sondy do vrtu slouží kontejnerové závaží, které olovnicovým efektem směřuje GVS ke dnu vrtu. Při zavádění sondy slouží kontejner také jako ochrana vratného U kolena. Kontejner je z umělé hmoty a vyplní se pískem, případně jiným vhodným sypkým materiálem, pak se našroubuje na pouzdro GEROtherm. Maximální zatížení vratného U-kolena u jednoduché sondy je při použití přídatného závaží GEROtherm® do 280 kg.

### Závěr:

Po ukončení prací se zpracuje zpráva o skutečném provedení vrtu a vystrojení.