

# OBNOVA DĚTSKÉHO MĚSTEČKA V HODONÍNĚ

NAPOJENÍ VRTŮ TEPELNÉHO ČEPRADLA



V DOBŘICHOVICÍCH DNE 26.10.2023

NÁZEV AKCE: OBNOVA DĚTSKÉHO MĚSTEČKA V HODONÍNĚ

ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO: 221001

NÁZEV ZPRÁVY: Napojení vrtů tepelného čerpadla

---

DODAVATEL:

Ing. Mgr. Helena Burešová, Ph.D.

IČ: 17210879

Adresa: Za Parkem 867, 252 29, Dobřichovice

e-mail: [helen.bures@seznam.cz](mailto:helen.bures@seznam.cz)

Tel.: +420 725 566 653

Není plátcem DPH

---

ODBĚRATEL:

MAAUS, s.r.o.

IČO: 09613111

DIČ: CZ09613111

Ing. arch. Martin Jetelina

Adresa: Gorkého 1, 602 00 Brno

email: [jetelina@maaus.cz](mailto:jetelina@maaus.cz)

---

AUTOR ZPRÁVY: Ing. Mgr. Helena Burešová, Ph.D.

SPOLUPRACOVALI: Kamil Černý

DATUM: 26.10.2023

## IDENTIFIKACE STAVBY

Název stavby:	Vrty pro tepelné čerpadlo SO2100 a SD2101
Stupeň dokumentace:	Projektová dokumentace pro umístění a povolení stavby
Účel stavby:	Odběr tepla z horninového prostředí prostřednictvím pracovního média
Místo stavby – obec:	Hodonín
Katastrální území:	Hodonín [640417]
Pozemek:	p.č. 2436/18
Kraj:	Jihomoravský kraj
Hydrogeologický rajon:	2250 – Dolnomoravský úval
Hydrologické pořadí 4.řádu:	4-17-01-1110
Účel:	Dokumentace řeší vybudování vrtu pro tepelné čerpadlo. Navržený topný systém země-voda.  Doplnění dokumentace řeší horizontální připojení vrtu k tepelnému čerpadlu.
Žadatel:	MAAUS, s.r.o.  Ing. arch. Martin Jetelina  Adresa: Gorkého 1, 602 00 Brno

---

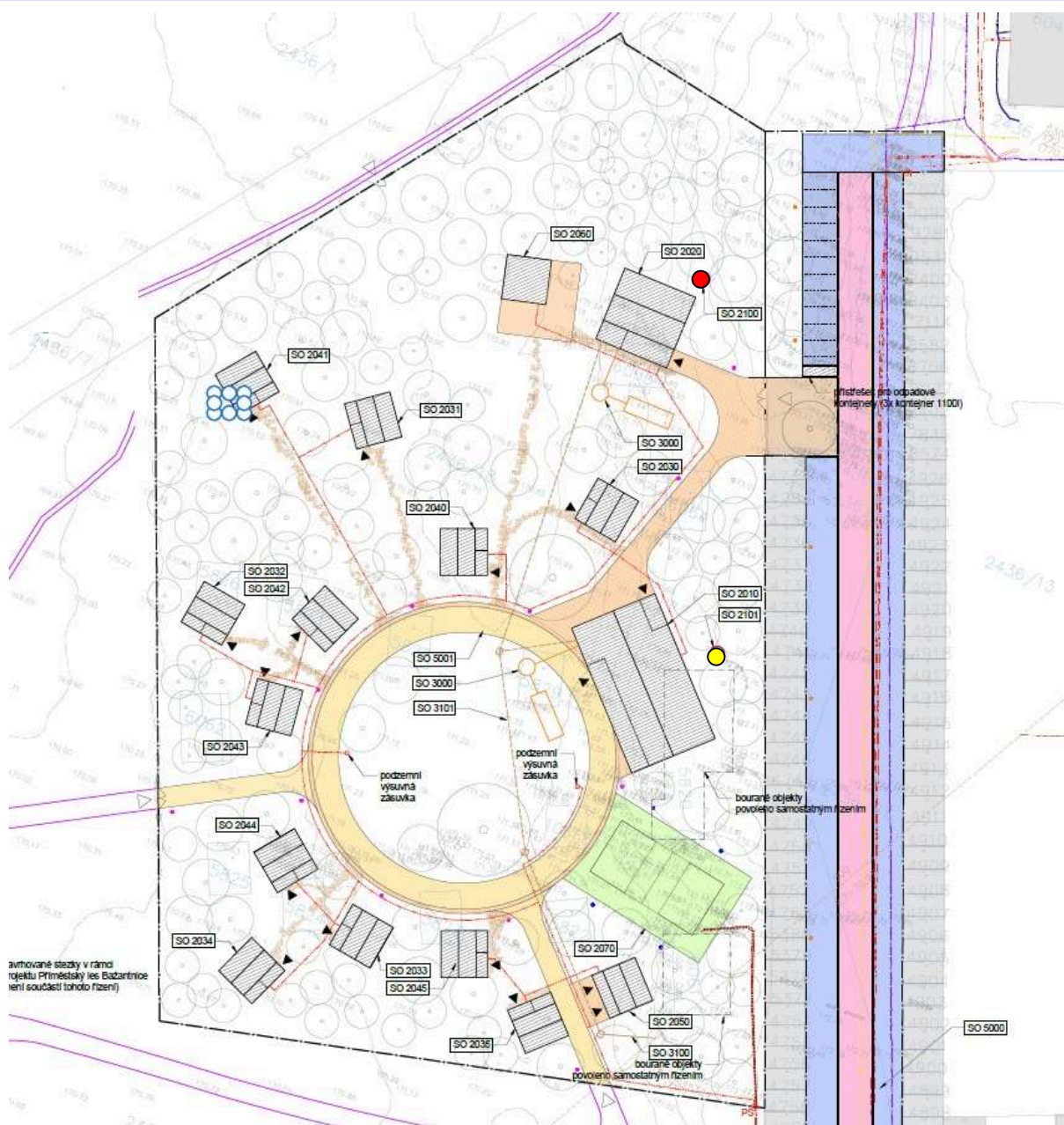
## OBSAH

Identifikace stavby	3
ÚVOD	5
Polohavrtů	5
Řezvrtem pro tepelné čerpadlo	7
Připojení vrtů	9
Redukcepočtu větví	9
Princip připojení vrtů	9
Materiál připojení vrtů	10
Budovánípřipojení vrtů	10
Řezyuloženípřipojení vrtů	11
Seznampoužité literatury	13

## ÚVOD

Následující dokumentace navazuje na PDpro stavbu vrtů SO2100 a SO2101 pro tepelné čerpadlo země-voda v projektu Obnova dětského městečka v Hodoníně.<sup>i,ii</sup> Dokumentace slouží pro vybudování rozvodů vedoucích od vrtů ke stavebnímu objektu, kde je umístěno tepelné čerpadlo.

## POLOHA VRTŮ



**Obrázek 1:** Poloha vrtů SO2100 a SO2101 pro tepelné čerpadlo z projektové dokumentace (zdroj: Projektová dokumentace, MAAUSs.r.o.)

Legenda:

 .....Vrtprotepelné čerpadlo SO2100

Poloha vrtu SO2100 - souřadnice vrtu (odečteno z mapy):

Y 565866.44

X 1201815.89

Vzdálenosti okolních pozemků od zájmové projektovaného vrtu pro tepelné čerpadlo jsou následující:

SV- cca 3 m od pozemku p.č. 2436/17 (ostatní plocha, vlastník Město Hodonín,

SZ – cca 36 m od pozemku p.č. 2436/7 (lesní pozemek, vlastník Město Hodonín)

 .....Vrtprotepné erpadlo SO2101

Poloha vrtu SO2101 - souřadnice vrtu (odečteno z mapy):

Y 565843.53

X 1201869.11

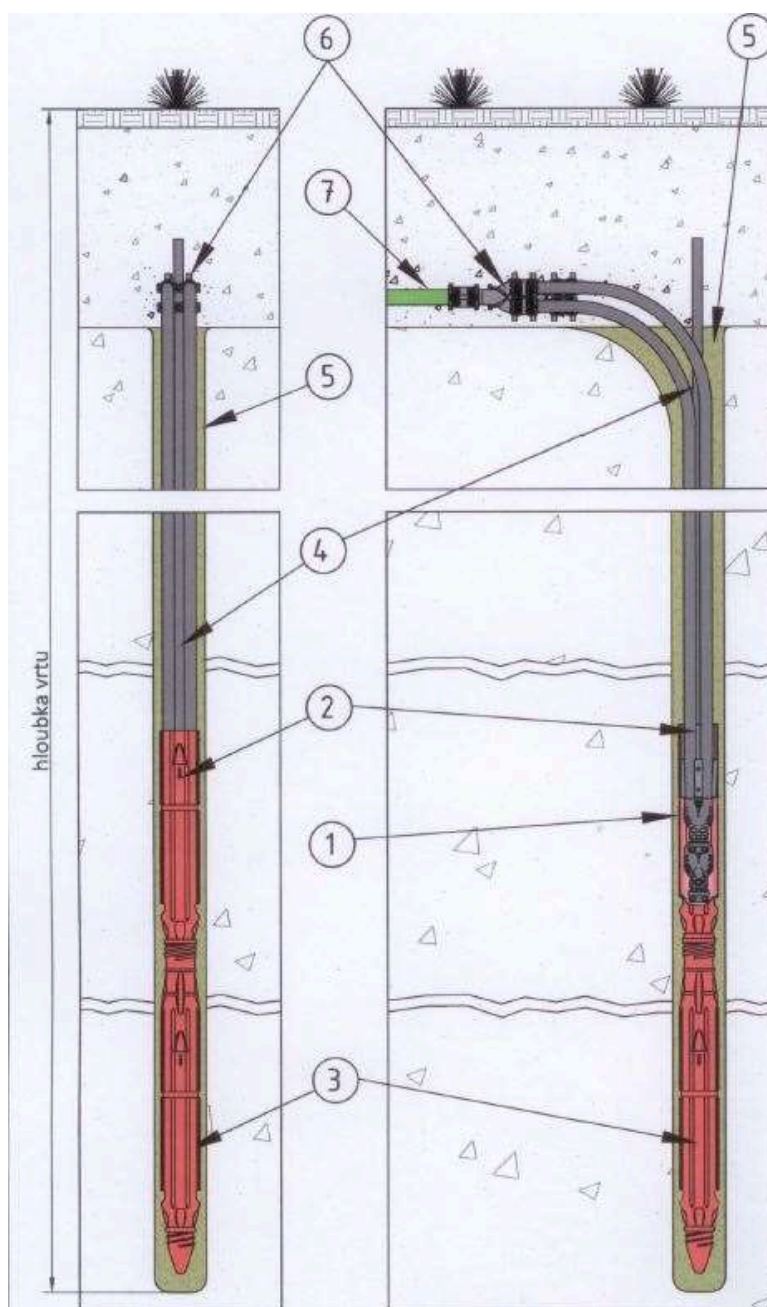
Vzdálenosti okolních pozemků od zájmové projektovaného vrtu pro tepelné čerpadlo jsou následující:

SV – cca 7 m od pozemků p.č 4741, 4742 atd. (zastavěná plocha a nádvoří, pozemky pod garážemi, soukromí vlastníci)

S—cca 33 m od pozemku p.č. 2436/17 (lesní pozemek, vlastník Město Hodonín)



## ŘEZ VRTEM PRO TEPELNÉ ČERPADLO



Obrázek 2: Řezvrtem pro tepelné čerpadlo a popis jeho součástí

## Vysvětlivky:

POZICE	POPIS
1	<b>Vystrojení vrtů - Geotermální vertikální sonda</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• systém vystrojení - 4 x Ø 32 x 2,9 mm, PE 100 RC, SDR11, PN16</li> <li>• vratné U-koleno se separační jímkou z PE 100-RC a ochrannými NOPY, tlaková odolnost 20 barů (PN20) objem separační jímky 40 cm<sup>3</sup></li> </ul>
2	<b>Pouzdro pro ochranu geotermální sondy</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• délka 685 mm, vnější Ø 104 mm</li> <li>• ochrana proti poškození geotermální sondy</li> </ul>
3	<b>Prázdný kontejner pro snadné zapaštění sondy</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• délka 887 mm, vnější Ø 104 mm</li> <li>• plnicí objem 4,65 l</li> <li>• po naplnění slouží jako závaží</li> </ul>
4	<b>Injektážní potrubí PE 100</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ø 25 x 2,3 mm</li> </ul>
5	<b>INJEKTÁŽNÍ SMĚS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tepelná vodivost injekční směsi = min. 0,6 W/(m.K)</li> <li>• vodivé spojení podloží s geotermální vertikální sondou</li> <li>• zamezení propojení jednotlivých horizontů spodních vod</li> <li>• ochrana spodních vod před kontaminací povrchovou vodou</li> </ul>
6	<b>Redukce počtu větví</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• redukce počtu větví vrtů - přímá (snížení počtu okruhů)</li> <li>• redukce 2 x Ø 32 → 1 x Ø 40 mm, PE 100-RC, SDR 11, PN16</li> </ul>
7	<b>Horizontální dopojení vrtů - celozelené potrubí PE 100 RC</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ø 40 x 3,7 mm, SDR 11, PN 16</li> <li>• hloubka uložení 1,2 - 1,5m pod konečným terénem</li> <li>• uložení potrubí bez pískového lože</li> </ul>



## PŘIPOJENÍ VRTŮ

Všechny následující informace se vztahují k dané situaci, kdy je energie pro každý objekt získávána pouze z jednoho vrtu. V případě většího množství vrtů napojených na jedno tepelné čerpadlo by musely být před vstupem do objektu přidány další funkční části.

### REDUKCE POČTU VĚTVÍ Z VRTU

U instalací se dvěma potrubími ve tvaru U v jednom vrtu je možné redukovat počet větví tak, že vrt vystrojený potrubím 2x32 mm je sveden do potrubí 1x40 mm z PE100. Vnitřní kanály redukce jsou navrženy pro minimální hydraulické ztráty a dlouholetý provoz. Tyto části nelze nahrazovat T-kusy a další improvizací vedoucí ke zhoršení ekonomiky provozu.

### PRINCIP PŘIPOJENÍ VRTŮ

Potrubí od vrtů do objektu s tepelným čerpadlem vede pod zemí a prodloužením trasy průchodu média podloží zvyšuje efektivitu přenosu tepla. Vedení v podloží funguje na stejném principu jako tepelné čerpadlo země-voda s plošnými horizontálními kolektory místo vrtů. Tyto plošné kolektory vlastně přijímají energii z mělkého podloží. Absolutní většina této energie pochází ze slunečního záření a obecně vnějšího atmosférického klimatu. Princip lze chápat jako jakýsi velký akumulací zásobník solární energie.

Hloubka uložení se obvykle volí okolo 1,2–1,5 m – ideálně 0,3 m pod úroveň nezámrzné hloubky v dané lokalitě.

V následující tabulce je shrnuto, jaké jsou extrakční kapacity jednotlivých typů půd dle německé normy VDI 4640<sup>iii</sup>. Z tabulky je patrné, že uložení potrubí pod zem do pískového obsypu snižuje efektivitu přenosu tepla, protože suchý sypký obsyp má nižší specifickou extrakční kapacitu než soudržná půda. Potrubí aplikované do pískového lože v oblastech se zvodněním nebo vyšší vlhkostí podloží bude fungovat jako akumulátor tepla. V oblastech, kde je suché podloží, působí pískový obsyp spíše jako izolátor.

**Tabulka 1:** Maximální specifická extrakční kapacita jednotlivých typů půd dle normy VDI 4640

Typ podloží	Max. specifická extrakční kapacita při 1800 prov. h/ročně	Max. specifická extrakční kapacita při 2400 prov. h/ročně
Suchá, nesoudržná půda	10 W/m <sup>2</sup> a 5 W/bm	8 W/m <sup>2</sup> a 4 W/bm
Soudržná, vlhká půda	20–30 W/m <sup>2</sup> a 15 W/bm	16–24 W/m <sup>2</sup> a 12 W/bm
Vodou nasycený písek/štěrk	40 W/m <sup>2</sup> a 20 W/bm	32 W/m <sup>2</sup> a 16 W/bm

## MATERIÁL PŘIPOJENÍ VRTŮ

Pro zemní plošný kolektor a tedy i pro připojení vrtů se doporučuje použít potrubí z vysokohustotního polyethylenu (HDPE), PE100, nebo lépe PE100+ pro pokládku do pískového lože. Alternativou vhodnou pro pokládku bez pískového lože jsou potrubí vyráběná z materiálu PE100-RC (RC znamená Resistence to Crack) se speciální úpravou, která mají zelenou barvu. U tohoto materiálu jsou molekulové vazby provázány a odolávají i přímému dlouhodobému tlaku kamene na stěnu potrubí a nemusí se tedy pokládat do pískového lože. Zásypový materiál musí být ze stavebně-technických důvodů stlačitelný a nesmí dojít k sevření volného průřezu potrubí.



Obrázek 3: Potrubí

Všechny druhy potrubí, ať už se jedná o páteřní vedení nebo potrubí vedoucí přímo od vrtů případně plošného kolektoru, je nutné začít cca 1,0–1,5 m od objektu izolovat. Izolovat je nutné také veškeré potrubí v rámci objektu tak, aby nedošlo k případné kondenzaci vody na rozvodech. Izolovat primární okruh je možné pouze vhodnou kaučukovou izolací nikoliv izolací z materiálů PE. Potrubí izolované kaučukovou izolací vně objektu je nutné ochránit chráničkou a opatřit ji proti vniknutí vody do chráničky.

## BUDOVÁNÍ PŘIPOJENÍ VRTŮ

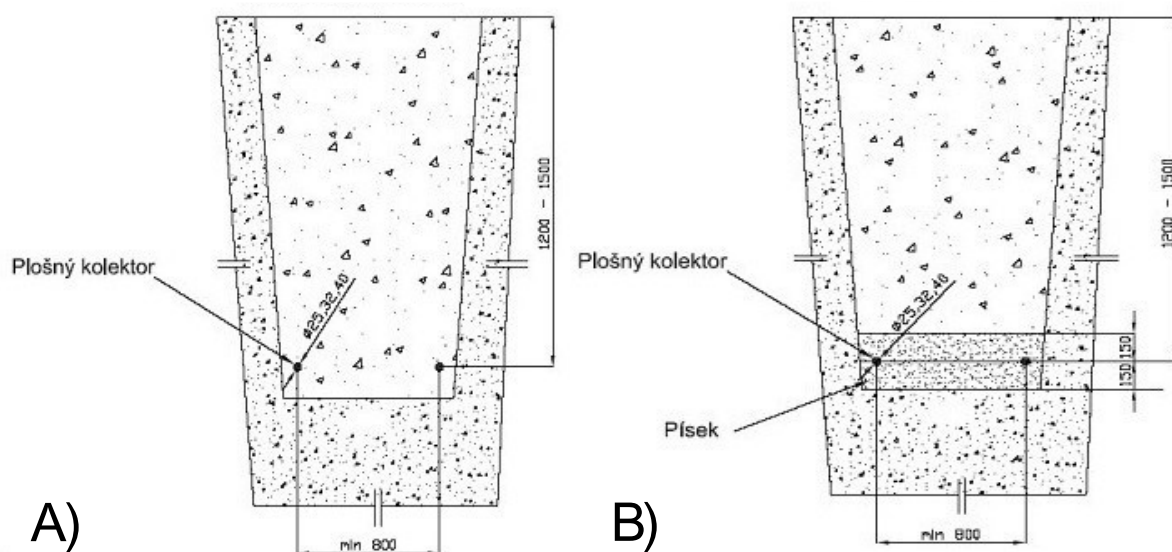
### KLASICKÝ VÝKOP PRO KOLEKTOR BAGREM

Provádí se na šíři lžice 0,6 – 0,8 m, do kterého se pokládá zemní kolektor.

### DRÁŽKY PRO KOLEKTOR ZEMNÍM RÝHOVAČEM

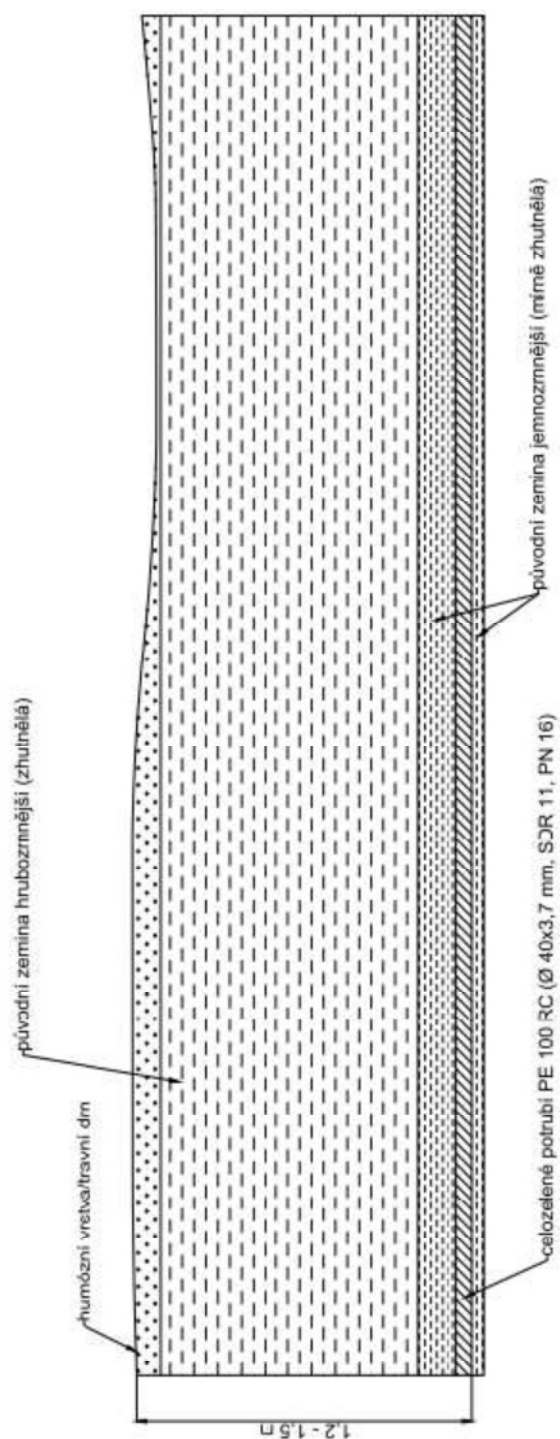
Tento způsob umožní uložit potrubí do drážky o šířce 10–15 cm, která je provedená do konečné hloubky ukladky. Není zde sesedání, jako u klasického výkopu bagrem. Sesedá se pouze drážka, která se po 6–12 měsících dosype a provedou se konečné terénní úpravy. Omezení mohou nastat při nevhodném podloží, kdy je skalnaté nebo obsahuje množství velkých kamenů, které řetěz rýhovače nevynesou z drážky. V ČR je toto řešení s rýhovačkou kvůli místní geologii často nepoužitelné.

## ŘEZYULOŽENÍ PŘIPOJENÍ VRTŮ VE VÝKOPU



Obrázek 4: Řezovýkopem pro zahloubení potrubí A) řez výkopem pro speciální potrubí PE-RC, které nepotřebuje obsyp, B) řez výkopem pro standardní potrubí PE, které má být uloženo v pískovém loži (zdroj: <https://www.gerotop.cz/instalace-plosneho-kolektoru>)

## ŘEZ HORIZONTÁLNÍM DOPOJENÍM VRTU PRO TČ



Obrázek 5: Bočnířez horizontálního připojení vrtu

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- <sup>i</sup> Burešová, H., Černý, K., 2022: PDna vrt 2100 pro tepelné čerpadlo - Dokumentace pro společné povolení v rozsahu stanoveném vyhláškou v platném znění č. 405/2017 Sb. kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb.
- <sup>ii</sup> Burešová, H., Černý, K., 2022: PDna vrt 2101 pro tepelné čerpadlo - Dokumentace pro společné povolení v rozsahu stanoveném vyhláškou v platném znění č. 405/2017 Sb. kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb.
- <sup>iii</sup> Norma VDI 4640, 2010: Thermische Nutzung des Untergrunds - Grundlagen, Genehmigungen, Umweltaspekte /Thermal use of the underground - Fundamentals, approvals, environmental aspects).