G-Consult, spol. s r.o.

CERTIFIKAČNÍ ORGÁN č. 3002 — ČSN EN ISO 9001

CERTIFIKAČNÍ ORGÁN č. 3046 — ČSN EN ISO 14001

CERTIFIKAČNÍ ORGÁN č. 3002 — OHSAS 18001

OSTRAVA - PUSTKOVEC

VT park III a IV

Projekt vrtů pro tepelné čerpadlo

Číslo zakázky	2011 0099
Účel	Projekt pro realizaci tepelného čerpadla
Katastrální území	Pustkovec
Kraj	Moravskoslezský
Objednatel	Statutární město Ostrava

Zpracoval	Ing. Radan ŠMÍT
Schválil	Ing. Stanislav MIKOLAJEK
Datum zpracování	srpen 2011

Výtisk č.

Řešení uvedené v předkládaném projektu je duševním vlastnictvím společnosti G-Consult, spol. s r.o. Jeho veřejná publikace a další použití nad rámec původního smluvního určení je vázáno na souhlas zpracovatele.

Prvotní dokumentace je uložena v archívu společnosti G-Consult, spol. s r.o.

.....

Ing. Michal KOFROŇ
ředitel společnosti

Rozdělovník:

Vyhotovení č. 1 - 4 : Statutární město Ostrava

Vyhotovení č. 5 : Archív G-Consult, spol. s r.o.

OBSAH

strana

1. ÚVOD 4
1.1. Úvodní údaje 4
1.2. Požadavky objednatele, předané podklady 4
1.3. Stavební dispozice 4
3. STRUČNÝ PŘEHLED PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ LOKALITY 5
3.1. Morfologické, klimatické a hydrologické poměry 5
3.2. Geologické poměry širšího okolí 5
3.3. Hydrogeologické poměry 6
5. REALIZACE PRACÍ 7
5.1. Přípravné práce 7
5.1.1. Ohlašovací povinnosti realizující organizace 7
5.1.2. Vytýčení vrtů a napojovacích bodů 7
5.2. Realizace 7
5.2.1. Princip funkce vrtů pro tepelná čerpadla 7
5.2.2. Podmínky realizace vrtů 8
5.2.3. Technologie vrtání 8
5.2.4. Vystrojení vrtů pro tepelná čerpadla 8
5.2.5. Zkoušky hermetičnosti jednotlivých vrtů včetně technologie 9
5.2.6. Napojení kolektorů na vlastní technologii TČ 9
5.3. Ochrana životního prostředí 9
5.4. Bezpečnost práce a provozu 10
6. ZÁVĚR 11

PŘÍLOHY

1. Přehledná situace, M 1 : 25 000
2. Situace archivních sond - kvartér, M 1:200
3. Geologické profily archivních vrtů, M 1 : 100
4. Geologický řez kvartérními sedimenty, M 1 : 200/200
5. Fotografická dokumentace lokality
6. Konstrukce vrtu pro tepelné čerpadlo
7. Vzorový příčný řez uložení potrubí
8. Projektovaná situace rozmístění sond, M 1 : 200

1. ÚVOD

1.1. Úvodní údaje

Vrtání vrtů pro tepelná čerpadla je považováno dle ustanovení §3, písmena f) Zákona č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě ve znění pozdějších předpisů, za činnost prováděnou hornickým způsobem, která je dozorována obvodním báňským úřadem dle obvodu jeho působnosti (OBÚ Ostrava). Provádějící organizace je povinna pro tuto činnost vlastnit oprávnění k činnosti vydané obvodním báňským úřadem dle ust. § 5, odst. (2) výše citovaného zákona.

1.2. Požadavky objednatele, předané podklady

Objednatel požadoval zpracování projektu pro realizaci tepelných čerpadel pro VT park výstavba III a IV. K zpracování projektu byly poskytnuty následující podklady:

- Projektované pozice budoucích vrtů pro TČ

1.3. Stavební dispozice

Objekty, jež budou vytápěny pomocí technologie tepelného čerpadla, jsou dispozičně proti sobě a vytvářejí uzavřený obdélník (viz příloha č.6), uvnitř kterého a po jehož stranách byly projektovány vrty. Pozice vrtů není definitivní, vrty budou instalovány dle dispozic stavby.

Předpokládáme, že k realizaci vrtů dojde až po výstavbě hrubé stavby objektu. Před výstavbou by mohlo dojít k jejich nevratnému poškození.

3. STRUČNÝ PŘEHLED PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ LOKALITY

3.1. Morfologické, klimatické a hydrologické poměry

Z morfologického hlediska náleží posuzovaná lokalita do podsoustavy Severní vněkarpatské sníženiny, celku Ostravská pánev a okrsku VIII-1-f Porubská plošina. Širší okolí posuzovaného území je spojeno se sedimentací v období glaciálu. Současný charakter a ráz krajiny se začal formovat během sedimentační činnosti v období kontinentálního zalednění v pleistocénu.

Klima

Klimaticky (podle E.Quita, 1971, část E: Klimatické oblasti ČSR) spadá zájmové území do mírně teplé oblasti MT10 s následujícími charakteristikami:

Tabulka č. 1. - Klimatické charakteristiky

Počet letních dnů	40 - 50
Počet dnů s průměrnou teplotou 10°C a více	140 - 160
Počet mrazových dnů	110 - 130
Počet ledových dnů	30 - 40
Průměrná teplota v lednu	-2 - -3
Průměrná teplota v červenci	17 - 18
Průměrná teplota v dubnu	7 - 8
Průměrná teplota v říjnu	7 - 8
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	100 - 120
Srážkový úhrn ve vegetačním období	400 - 450
Srážkový úhrn v zimním období	200 - 250
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	50 - 60
Počet dnů zamračených	120 - 150
Počet dnů jasných	40 - 50

- Průměrná roční teplota 8.6°C
- Průměrné roční srážky 740 mm
- Průměrný roční potenciální výpar z povrchu půdy 652 mm

Hydrologie

Zájmové území je situováno v blízkosti toku IV. řádu od ústí Meznice po ústí do Odry (číslo hydrologického pořadí 2-01-01-159/1). Povrchové vody v bezprostředním okolí jsou odvodňovány jihozápadním směrem k drenážní bázi, kterou reprezentuje tok Meznice.

Zájmové území se nachází v regionu povrchových vod II-A-4-c. Doplňování zvodně je na okraji ostravské glacigenní pánve sezónní, s maximálními stavy hladiny podzemní vody a vydatností pramenů v měsících březnu až dubnu (spojeno s jarním táním), minimálními v měsících září až listopadu. Průměrný specifický odtok podzemních vod činí 1.01 - 1.50 $l.s^{-1}.km^{-2}$.

3.2. Geologické poměry širšího okolí

A. Předkvartérní podloží

Zájmového území se nachází na okraji předhlubně karpatských příkrovů a zasahuje do severovýchodní části Českého masívu - Moravskoslezského spodního karbonu, který se rovněž označuje jako slezský kulm.

Předkvartérní podloží reprezentují spodnokarbonské marinní sedimenty ve flyšovém vývoji, zastoupené v posuzované oblasti kyjovickými sedimenty spodního karbonu (Visé). Sedimenty vně-

karpatské deprese, zpravidla tvořené mořskými vápnitými jíly s proměnlivým obsahem písčité složky bádenského stáří, nebyly ověřeny.

Mocnost zmíněných sedimentů se pohybuje v desítkách až stovkách metrů.

B. Kvartérní sedimenty

Jsou zastoupeny glaciálními a eolickými sedimenty. Jsou reprezentovány ve spodní části akumulacemi písků elsterské fáze kontinentálního zalednění. Ojediněle, zpravidla na bázi, obsahují písky čočky a polohy písčitých štěrků. Štěrkovité sedimenty jsou většinou nehomogenní a slabě zahlíněné. V nadloží písků se nachází komplex sedimentů sálského stáří. Spodní část je reprezentována jemně písčitými jíly.

Kvartérní sled uzavírají sprašové hlíny, druhotně odvápněné.

3.3. Hydrogeologické poměry

Předmětná lokalita je situována do hydrogeologického rajónu 151 - kvartér Odry. Z hlediska hodnocení hlubších hydrogeologických struktur se oblast nachází ve skupině hydrogeologických rajónů Sedimenty moravskoslezského devonu a spodního karbonu, č. rajónu 6611 Kulm Nízkého Jeseníku v povodí Odry.

Hlavní hydrogeologický kvartérní kolektor (**první zvodeň** - od povrchu terénu) v dané oblasti tvoří průlinově propustné glaciální písky. Místně promíseny s polohami glaciálních štěrků, proměnlivé velikosti valounů, s příměsí eratik. Glaciální sedimenty jsou laminárně zvrstveny, velmi často jsou zvrstveny nepravidelně.

Písky s polohami a čočkami štěrků reprezentují horninové prostředí se střední transmisivitou, koeficient transmisivity (průtočnosti) T = 5.10^{-5} - 1.10^{-6} $m.s^{-1}$. Kolektor není souvisle zvodněný, freatická zvodeň je v úzké vazbě na nejnižší partie kolektoru. Mocnost zvodně nepřekračuje v archivních vrtech 2 m. Některými archivními vrty byla zachycena zavěšená či podepřená zvodeň ve stropním poloizolátoru. Tuto zvodeň lze považovat za časově nestálou, vytváří se často na propustnějších polohách krycího poloizolátoru, v čase může tato zvodněná poloha vertikálně migrovat. Není prostorově vyvinuta, o čemž svědčí archivní vrty, v nichž nebyla v celém profilu podzemní voda zastižena.

Roční amplitudu hladiny podzemní vody (max. kolísání hladiny) lze očekávat v rozsahu do 0.5 - 1.0 metru v závislosti na chodu srážek a jarním tání. Podzemní vody jsou dotovány přímou plošnou infiltrací atmosférických srážek, okrajově se na dotaci podílí drobné vodoteče. Drobné vodoteče jsou lokálními erozními bázemi území v povodí Meznice.

Druhá zvodeň od povrchu terénu je reprezentována flyšovými karbonskými sedimenty, pravděpodobně kyjovického souvrství, reprezentovány drobami a břidlicemi. V kyjovických drobách a břidlicích je oběh podzemní vody ve větších hloubkách od terénu vázán na puklinové systémy, resp. křížení puklin, které mohou vést podzemní vodu na velké vzdálenosti.

5. REALIZACE PRACÍ

5.1. Přípravné práce

Přípravné práce budou zahrnovat následující činnosti:

- rekognoskaci lokality,
- splnění ohlašovacích podmínek,
- zajištění informací o podzemních inženýrských sítích a ověření jejich průběhu,
- geodetické vytýčení vrtů a tras potrubních rozvodů, vytyčovací body v rámci stavby.

5.1.1. Ohlašovací povinnosti realizující organizace

Organizace realizující vrtné práce pro výše uvedený účel, ohlásí obvodnímu báňskému úřadu dle obvodu jeho působnosti jejich zahájení dle ustanovení § 10, odst. 1. Vyhlášky ČBÚ č. 104/1988 Sb., o hospodárném využívání výhradních ložisek, o povolování a ohlašování hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem ve znění Vyhlášky ČBÚ 242/1993 Sb. a Vyhlášky ČBÚ č. 434/2000 Sb. a o změně některých dalších předpisů na základě písemného stanoviska příslušného stavebního úřadu nebo požadavku odborného řešitele geologických prací.

Organizace je povinna dodržet obsah ohlášení a minimálně 8-denní lhůtu před zahájením prací pro jeho podání dle ust. § 11 (3) a 13 (1) posledně citované vyhlášky. Pokud obvodní báňský úřad dle obvodu jeho působnosti nevydá ve výše uvedené lhůtě zamítavé stanovisko, vrtné práce jsou povoleny.

5.1.2. Vytýčení vrtů a napojovacích bodů

Vrty pro TČ budou vytýčeny dle požadavku projektu stavby a jejího napojení na TČ. Obdobně budou vytýčeny napojovací body a trasy propojovacích potrubí mezi TČ a vrty. Vytýčení bude provedeno protokolárně, na základě geodetického vytyčovacího protokolu autorizovaným geodetem.

5.2. Realizace

Tato fáze bude zahrnovat následující činnosti:

- vlastní odvrtání vrtů pro TČ včetně jejich vystrojení kolektory (vč. U-trubic),
- zkoušky hermetičnosti jednotlivých vrtů včetně technologie,
- napojení kolektorů na vlastní technologii TČ.

5.2.1. Princip funkce vrtů pro tepelná čerpadla

Vrty pro tepelná čerpadla představují tzv. uzavřený systém výměny tepla mezi horninami a vlastním tepelným čerpadlem - tzv. systém země/voda. Tento uzavřený systém se vyznačuje tím, že do každého vrtu je po jeho odvrtání zapuštěn vůči horninovému prostředí hermetický kolektor.

Tento kolektor se skládá z jednoho, resp. dvou svislých izolovaných okruhů vytvořených z vysocehustotních polyetylenových trubek, hermeticky spojených v nejnižším bodě speciální polyetylenovou paticí pomocí odporového sváření - představuje vlastně U-trubici.

Kolektor je po zapuštění do vrtu naplněn ekologicky nezávadnou nemrznoucí směsí (etylalkohol). Při chodu tepelného čerpadla tato nemrznoucí směs cirkuluje v systému tepelné čerpadlo - kolektor a odebírá hornině tzv. „suché“ zemské teplo - tzn., že nedochází do styku s horninovým prostředím. Kolektor je hermetický a přestup tepla z hornin do kolektoru se děje na základě vedení tepla v pevném prostředí. Nejdůležitějším parametrem horniny, z které je odebírána tepelná energie je její tepelná vodivost.

Při chodu uzavřeného systému země/voda nedochází k dynamickému ovlivnění hladiny podzemní vody čerpáním. Hloubka každého vrtu bude projektována na základě tepelné vodivosti hornin a nikoliv velikosti případných průtoků podzemní vody přes stvol vrtu. Průtoky podzemní vody přes stvol vrtu ve většině případů nelze předem kvantifikovat, a proto se při projektování hloubek vrtů systému země/voda s nimi nepočítá.

5.2.2. Podmínky realizace vrtů

Vrty budou realizovány speciální technologií vrtání a vystrojování používanou v zemích EU. Realizátor vrtů by měl disponovat a používat systém řízení jakosti, který odpovídá ČSN EN ISO 9001:2001, ČSN EN ISO 14001:2005, OHSAS 18001:1999 a certifikovaný kolektor.

5.2.3. Technologie vrtání

Pro vrtání vrtů bude použito technologie rotačně příklepného vrtání se vzduchovým proplachem s nástřikem vody pro zamezení prašnosti. Pro vrtání bude použit kompresor s odhlučněním. Hladina hluku by neměla přesáhnout úroveň 75 dB a měla by splňovat požadavky normy 2000/14//EC.

Při vrtání bude používána manipulační ocelová pažnicová kolona, která bude sloužit pro dočasné zajištění stability úvodní části vrtu. Převážná část vrtu ve zpevněných horninách bude realizována bez dalšího pažení. Po realizaci vrtu do projektované hloubky bude do vrtu zapuštěn dále popsaný kolektor.

Na ústí každého vrtu bude po celou dobu vrtání instalován preventr (mechanická těsnící hlava), který slouží pro řízený odvod vrtné drti do vodotěsného kontejneru. Tím bude zabráněno nežádoucímu rozstřiku vrtné drti po vrtném pracovišti.

Hloubka a úklon vrtů:

Počet vrtů:	35 (ks)
Konečná hloubka každého vrtu:	140 (m)
Úklon vrtů:	svislý

Poznámka: Před rozhodnutím o konečném počtu vrtů je nezbytné realizovat výpočet tepelných ztrát vlastního vytápěného objektu a na tomto základě navrhnout konečný počet vrtů.

Takovýto test nebyl na lokalitě doposud realizován. Provedením testu lze zabezpečit dodatečnou úsporu metráže a tím i instalací kolektorů, přívodních potrubí (mezi vrty a TČ).

Konstrukce vrtů

Počáteční průměr vrtu:	152 mm do hloubky cca 50 m
Konečný průměr vrtu:	120 mm v intervalu cca 140 m (konečná hloubka vrtů)

V počátečním intervalu 0 - cca 50 m bude vrtáno pomocí dvojité rotační hlavy s průběžným propažováním vrtu, které zajistí bezproblémovou a rychlou realizaci tohoto úseku vrtu v nezpevněných sedimentech, resp. zvětralinovém plášti skalních hornin.

Úsek vrtů od cca 50 m do konečné hloubky 140 m bude prováděn bez dalšího pažení.

5.2.4. Vystrojení vrtů pro tepelná čerpadla

Do každého vrtu bude zapuštěn PE - kolektor tvaru U z 4 ks trubek ø 32 mm ukončený speciální spojovací paticí současně s kolonou injektážních trubek, a to až na počvu vrtu. K realizaci je nutno aplikovat výrobek s patřičnou certifikací.

Po zapuštění injektážní kolony budou PE-kolektory naplněny čistou vodou, aby nedošlo k jejich vyplavení z vrtu při následné vzestupné injektáži vrtu cemento-bentonitovou směsí.

Každý vrt bude po zapuštění kolektoru vyplněn vzestupnou beztlakou injektáží od počvy vrtu (konečné hloubky) po jeho ústí (povrch terénu) cemento-bentonitovou směsí, která plní tři základní funkce:

- zlepšuje přestup tepla ze stěn vrtu do PE-kolektoru,
- zamezuje případné křížové kontaminaci provrtaných zvodnělých vrstev, protože injektážní směs po utuhnutí představuje nepropustný plastický gel - vrt je po celé hloubce tamponován, a tím nemůže dojít k přetoku podzemní vody z jedné vrstvy do druhé,
- zajišťuje stabilitu vrtu proti vyjíždění hornin a tím ochranu kolektoru.

Po injektáži vrtu bude vytěžena manipulační ocelová pažnicová kolona a vrt bude doplněn injektážní směsí po ústí. Ve vrtu v konečné fázi procesu realizace bude instalován pouze kolektor zalitý injektážní směsí.

5.2.5. Zkoušky hermetičnosti jednotlivých vrtů včetně technologie

Po ukončení vystrojovacích prací každého vrtu bude provedena kontrola hermetičnosti každého okruhu PE-kolektoru. Hermetičnost kolektoru bude ověřována tlakovou zkouškou po injektáži vrtu za přítomnosti objednatele. Průběh a výsledek tlakové zkoušky hermetičnosti bude pro každý vrt dokumentován protokolem. Konečný stav realizace a vystrojení vrtu pro tepelné čerpadlo bude charakterizovat, že z ústí každého vrtu bude vyveden kolektor cca 1 m nad úroveň terénu, který bude zajištěn v místě ukončení nad terénem proti vnikání nečistot.

5.2.6. Napojení kolektorů na vlastní technologii TČ

V časové návaznosti na vrtné práce, tj. bez zbytečných průtahů, provede zhotovitel tepelného čerpadla rozvody mezi vrty a TČ do vlastních objektů. Spojovací potrubí bude ve výkopech o hloubce cca 1.20 - 1.50 m, do kterých budou uloženy vývody z jednotlivých okruhů kolektorů, propojeny s tepelným čerpadlem v objektu.

Napojení vrtů na tepelné čerpadlo řeší zhotovitel - projekt instalační firmy, resp. topenářů. Konečná úprava terénu po napojení předpokládá zakrytí vrtů zasypány zeminou - uvedení terénu do původního stavu, instalace není na terénu patrná.

Pozice vrtů a průběhy potrubí mezi vrty k tepelnému čerpadlu budou geodeticky zaměřeny, tak aby bylo možno v případě nutnosti (poruchy na přívodech) realizovat kontrolní či odkryvné práce.

5.3. Ochrana životního prostředí

V případě zásahu do prostoru s existencí vzrostlých dřevin musí být provedena jejich ochrana, zamezeno poškození dřevin při pojezdu a manipulaci na lokalitě.

Vrtná drť s výplachem bude řízeně odváděna hadicemi do vodotěsného kontejneru, a tím se zamezí jejímu případnému rozstřiku po okolí vrtů. Likvidaci vrtné drti zajistí zhotovitel na své náklady. Klasifikace vrtného odpadu: zemina a kamení - katalogové číslo 170504.

Doporučený materiál kolektorů - vysokohustotní polyetylén PE-100 RC Strong, PN 1,6 MPa - je zcela inertní vůči podzemní vodě a horninám. Injektážní směs bude připravena z přírodního jílu - bentonitu s přídavkem cementu, a proto lze zcela vyloučit kontaminaci podzemní vody a horninového prostředí, případné zbytky budou z lokality odvezeny a odstraněny v rámci odpadového hospodářství zhotovitele.

Případné úkapy hydraulického oleje z vrtné soupravy budou zachycovány sorbčními rohožemi umístěnými pod podvozkem vrtné soupravy a kompresoru. Tyto budou zlikvidovány v rámci nakládání s odpady.

5.4. Bezpečnost práce a provozu

Vrtné práce budou realizovány dle Vyhlášky ČBÚ č. 239/1998 Sb. Vrtné práce budou ohlášeny minimálně 8 dnů předem na příslušný OBÚ na základě obdrženého písemného souhlasného stanoviska příslušného stavebního úřadu, resp. požadavku řešitele geologických prací.

Před zahájením vrtných prací se uskuteční protokolární přejímka vrtného pracoviště od objednatele vrtných prací včetně vytýčení ochranných pásem podzemních i nadzemních inženýrských sítí.

V případech, kdy vrtná technika a příslušenství bude zasahovat na veřejnou komunikaci, je objednatel povinen zajistit povolení příslušného úřadu, resp. značení dopravní situace.

Jedná se o vrty, u kterých není předpokládán výskyt hořlavého zemního plynu ani podzemních vod s tlakem vyšším jak hydrostatickým.

Vzhledem k charakteru tohoto se práce při vrtání a pomocných operacích řídí těmito bezpečnostními pravidly:

Vrtnou osádku tvoří tři pracovníci, z nichž jeden je vždy ustanoven jako předák vrtné osádky. Vrtná osádka je povinna seznámit se s technologickým postupem pro dané vrty a potvrdit to svým podpisem před zahájením první pracovní směny. Technologický postup vrtání zpracuje zhotovitel vrtů.

Předák musí být na pracovišti po celou dobu, po kterou jsou zde přítomni zbývající pracovníci vrtné osádky. Předák provede kontrolu vrtného pracoviště, vrtné soupravy dle interních předpisů zhotovitele, které však musejí být v souladu s obecnými právními předpisy. O kontrole provede zápis do vrtného deníku.

Předák provede protokolárně přejímku části pozemku pro vrtné pracoviště od objednatele, resp. vlastníka stavebního objektu a vytyčovací plán vrtů autorizovaného geodeta. Vrty budou v terénu prokazatelně vytýčeny. O vytýčení vrtů se provede ve vrtném deníku záznam, autorizovaný předávající a přejímající stranou.

Součástí přejímky je vytýčení sítí a ochranných pásem. Předák je odpovědný za řádné zajištění vrtné techniky, resp. palivových nádrží proti manipulaci cizími osobami po ukončení každé pracovní směny. Předák bude také provádět zápisy do vrtného deníku, a to během každé pracovní směny.

Vrtná souprava musí být před zdviháním, po dobu zvedání a při spouštění lafety zajištěna proti samovolnému pohybu.

Vrtné pracoviště bude v případě, že se nachází mimo oplocený pozemek vyznačeno výstražnou páskou. Na vrtné pracoviště je zakázán vstup cizích osob vyjma objednatele, resp. vlastníka stavebního objektu, kontrolních orgánů a pracovníků servisních organizací a údržby. Tyto osoby však smějí na vrtné pracoviště vstupovat jen se souhlasem předáka vrtné osádky.

Vrtné pracoviště bude kontrolováno minimálně 1x týdně pověřeným pracovníkem zhotovitele - záznam kontroly bude proveden do vrtného deníku. Pracoviště může být kontrolováno rovněž předákem na základě pověření. Předák vrtné osádky zapíše do vrtného deníku orientační geologický profil vrtů včetně orientační hloubky přítoků podzemní vody do vrtů.

Vysokotlaké hadice, kulové ventily, hadicové spojky a manometry budou dimenzovány na odpovídající tlakové poměry a řádně zajištěny proti uvolnění a samovolnému rozpojení pomocí spojek.

Tlakové rozvody budou vybaveny kulovým ventilem umožňujícím okamžité zastavení přívodu tlakového média do vrtu, odfuková hadice pro vrtnou drť bude bezpečně spojena a uchycena. Pokud budou vrtné práce nebo jiné pracovní operace prováděny ve večerních hodinách nebo za snížené

viditelnosti, bude pracoviště osvětleno vlastním osvětlením vrtné soupravy. Vrtné práce budou dočasně přerušeny při blížící se bouřce nebo vichřici. Vrtné práce budou dočasně přerušeny při poklesu venkovní teploty pod - 30C na začátku pracovní směny. Dorozumívání členů osádky je ústní. Signály nejsou stanoveny.

6. ZÁVĚR

Na lokalitě Ostrava - Pustkovec bude v rámci výstavby dalších objektů VT Parku III a IV realizována rozsáhlá síť vrtů pro tepelné čerpadlo.

Před definitivní realizací vrtů doporučujeme realizaci pilotního testu umožňujícího ověření aktuálního tepelného toku v místě realizace a optimalizaci definitivní hloubky a počtu vrtů.

Předložený projekt řeší vlastní problematiku realizace, v rámci vlastního výběru zhotovitele budou doloženy jeho požadované certifikáty a oprávnění.