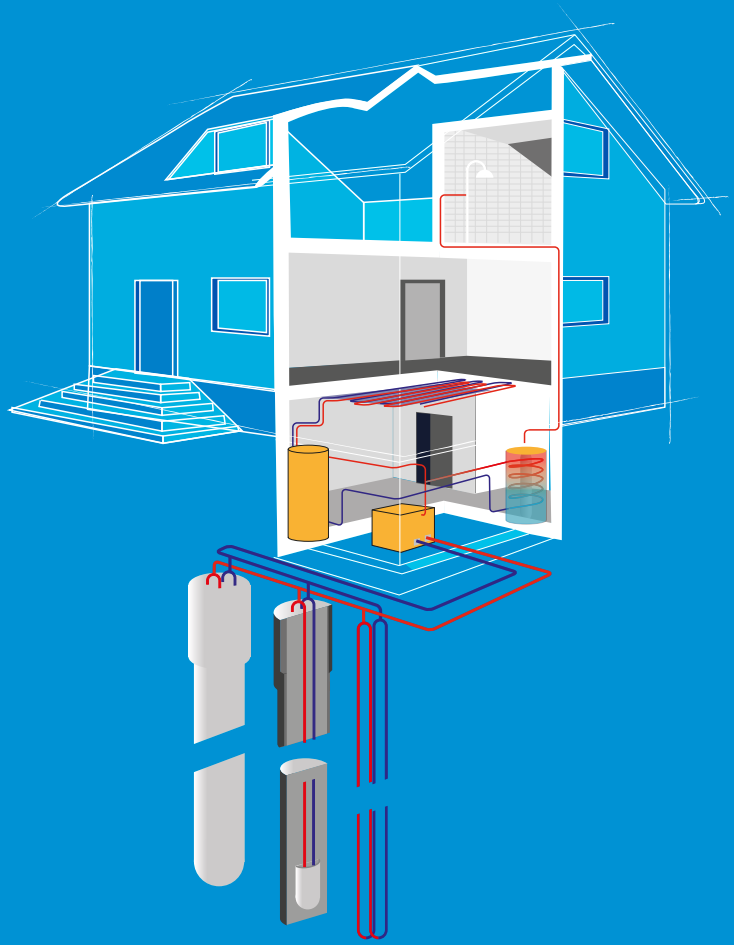
VRTY PRO TEPELNÁ ČERPADLA

TIPY PRO INVESTORY



ASOCIACE PRO VYUŽITÍ TEPELNÝCH ČERPADEL
CZECH HEAT PUMP ASSOCIATION

0.0 | OBSAH

Uvažujete o vrtech pro tepelné čerpadlo? . . . . . 04—05
Systémy vrtů pro tepelné čerpadlo. . . . . 06—07
Vyplatí se to? 08
Příklad výpočtu návratnosti investice 09
Potřebná hloubka vrtu s instalovaným kolektorem . . 10—11
Geologické poměry 12
Návrh vrtů pro tepelná čerpadla. 13
Rozsah použití tepelného čerpadla a topný systém 14
Důležitá pravidla . . . . . 15—20
Kontrola nabídky 21
Asociace pro využití tepelných čerpadel – přihláška 22
Proč vznikla tato příručka. 23
Kontakt 24

©: Asociace pro využití tepelných čerpadel
S využitím Geothermische Vereinigung – Bundesverband Geothermie

1. vydání srpen 2012
Celkový náklad: 5.000 ks
Autor: Asociace pro využití tepelných čerpadel, vrtná sekce

- **PLÁNUJETE STAVBU DOMU?**
- **STAVÍTE?**
- **POTŘEBUJE VÁŠ STARÝ DŮM NOVÉ TOPENÍ?**
- **VADÍ VÁM ROSTOUCÍ CENY ENERGIÍ?**
- **CHCETE MÍT SVÉ NÁKLADY NA TOPENÍ V PŘÍŠTÍCH DESETILETÍCH PŘEHLEDNĚ POD KONTROLOU?**
- **HLEDÁTE EKOLOGICKÝ TOPNÝ SYSTÉM, KTERÝ ZACHOVÁ ČISTÝ VZDUCH JEŠTĚ PRO VAŠE DĚTI A VNUKY?**
- **SYSTÉM, KTERÝ VÁM JEŠTĚ V PRŮBĚHU LET POMŮŽE USPOŘIT MNOŽSTVÍ FINANČNÍCH PROSTŘEDKŮ?**

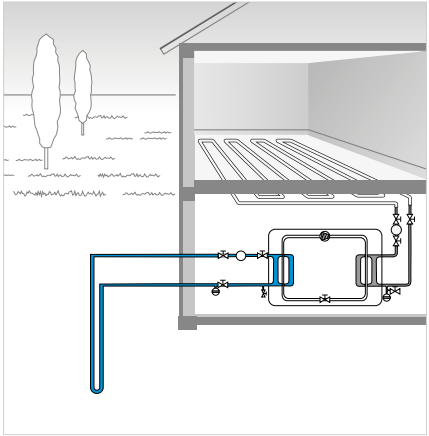
1 | UVAŽUJETE O VRTECH PRO TEPELNÉ ČERPADLO?

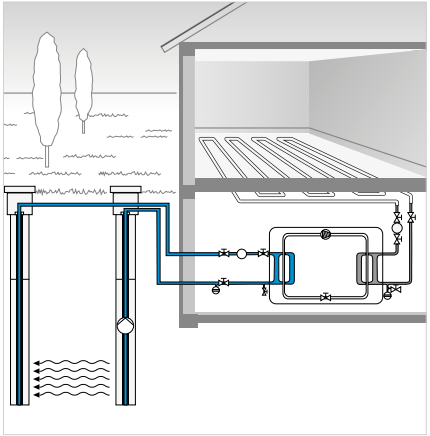
Tepelné čerpadlo se zemními vrty je vaší správnou volbou. Využijte konstantní teploty horninového podloží, která je ve střední Evropě cca 7–11 °C. Hovořit v tomto případě o zemním teple se na první pohled může zdát poněkud přehnané. Přesto i s takovými teplotami se dá vytápět dům, ohřívat užitková voda, klimatizovat místnosti. Na mnoha místech v Evropě v současnosti úspěšně fungují systémy, které využívají inteligentním způsobem zemské teplo k vytápění a chlazení různých typů budov, např. rodinných a bytových domů, veřejných zařízení, nemocnic, škol, aquaparků, letišť nebo průmyslových provozů. To vše umožňují moderní tepelná čerpadla, která využívají zemské teplo prostřednictvím vrtu, do kterého je instalován výměník zajišťující přenos energie mezi okolím vrtu a kapalinou cirkulující v uzavřeném okruhu kolektoru.

Jsou-li tyto vrty provedeny odborně, šetří životní prostředí i váš bankovní účet a přispívají k vašemu pohodlí.

HVS-482

2 | SYSTÉMY VRTŮ PRO TEPELNÉ ČERPADLO





Vrty pro tepelná čerpadla zahrnují dva systémy:

1 | systém země – voda

2 | systém voda – voda

1 | SYSTÉM ZEMĚ – VODA (Z VRTŮ SE NEČERPÁ PODZEMNÍ VODA, JEDNÁ SE O UZAVŘENÝ SYSTÉM)

Vrty pro tepelná čerpadla jsou zemní vrty, do kterých se instaluje kolektor, který je různými dodavateli nazýván různě (GVS, KT-TČ apod). Jedná se obvykle o plastové potrubí jednoduché nebo dvojité U trubice z plastu, HDPE nebo PEX. Potrubí jsou naplněna teplonosnou kapalinou (většinou nemrznoucí směs s vodou). Tato kapalina přijímá teplo z horninového podloží a přivádí ho na povrch do tepelného čerpadla. Vrty se provádějí nejčastěji do hloubek mezi 50–150 m, ale existují systémy s mělčími i hlubšími vrty. Vrty pro tepelná čerpadla se používají v zařízeních různé velikosti, počínaje jedním nebo dvěma vrty pro vytápění menších rodinných domů, až po systémy k zásobování kancelářských a komerčních budov, celých obytných komplexů atd. Podmínkou dobrého přenosu tepla na jedné straně a potřebou zamezit propojení jednotlivých zvodnělých poloh horninového souboru a současně stabilizovat stěny vrtu je utěsnění zaplášťového prostoru, tj. vyplnění mezikruží mezi stěnou vrtu a kolektorem vhodným materiálem. Obvykle se používá směs bentonitu a cementu. V závislosti na místních geologických podmínkách je na výplň mezikruží možné použití i jiných typů směsí. Při odborně a správně nainstalovaném kolektoru do vrtu je možno předběžně počítat s životností více než 100 let.

země – voda
příklady výměníků různých výrobců

voda – voda
příklady materiálu pro vystrojení vrtů systém voda – voda

2 I SYSTÉM VODA – VODA (JEDNÁ SE O OTEVŘENÝ SYSTÉM – Z JEDNÉ ČI VÍCE STUDNÍ SE PŘÍMO DO TEPELNÉHO ČERPADLA ČERPÁ PODZEMNÍ VODA, KTEROU JE POTŘEBA PO JEJÍM OCHLAZENÍ ZASAKOVAT DO STEJNÉ PODLOŽNÍ VRSTVY).

Konstrukce vrtu je stejná jako u klasických studen. Velkou pozornost je třeba věnovat průměru vrtu ve vztahu k použité výstroji a ponornému čerpadlu. Výstroj vrtu musí být z kvalitního materiálu. Důležitá je tloušťka stěn a typ spojení výstroje, způsob provedení perforace ve výstroji a obsypový materiál. Na studnách je třeba provést čerpací zkoušku pro stanovení množství vody, které je možno dlouhodobě odebírat a dále provést rozbor kvality vody. Vždy je třeba se ujistit, že v dané lokalitě je možné dlouhodobě odebírat potřebné množství vody, kterou stanovil projekt a že je možné vodu po jejím ochlazení vracet zpátky do stejné podložní vrstvy. Tento systém je možné provést pouze v lokalitách s velkým výskytem podzemní vody, nejčastěji v okolí vodních toků. Systém se nejčastěji ekonomicky vyplácí pořizovat v lokalitách s hladinou podzemní vody cca do 30m a vydatností podzemní vody nad 1 l/s

3 | VYPLATÍ SE TO?

Co se týče pořizovacích nákladů, patří vrty pro tepelná čerpadla k zařízením s vyšší pořizovací hodnotou. Kdo je nemůže zaplatit v hotovosti, uvažuje o úvěru a to stojí další peníze. Vašemu účtu by však mělo být jedno, zda splácíte úvěr, nebo platíte např. distributorovi plynu. S malým rozdílem – jednoho dne zaplatíte poslední splátku za úvěr. Faktury za plyn však budou chodit nadále. Také zdražování el. energie se Vás dotkne méně, než kdyby jste topili pouze elektrokotlem.

Následující výpočet návratnosti investice do tepelného čerpadla je realistickým příkladem pro novostavbu rodinného domu v ČR. Výsledný výpočet se může lišit podle konkrétní lokality, např. bude muset být použita odlišná vrtná technologie na základě ztížených poměrů v podloží nebo bude vrt časově náročnější z důvodu koordinace na staveništi. Náklady na vrtání lze za určitých okolností snížit, pokud se podaří spojit se s dalšími zájemci v sousedství nebo v místě, kteří chtějí rovněž vytápět zemním teplem.

4 | PŘÍKLAD VÝPOČTU NÁVRATNOSTI INVESTICE

Rodinný dům, novostavba, obytná plocha cca.		150 m²	Roční počet topných hodin cca.		2.200
Tepelná ztráta cca.		7,5 kW	Roční spotřeba energie		16.500 kW/h
INVESTIČNÍ NÁKLADY:					
TČ s vrtem*	**320.000** Kč[1]	topení na EL	**60.000** Kč[2]	topení na ZP	**120.000** Kč[3]
Při pořízení TČ s vrtem vznikají vícenáklady vůči		topení na EL	**260.000** Kč	topení na ZP	**200.000** Kč
ROČNÍ PROVOZNÍ NÁKLADY (cenovým základem jsou tarify z ledna 2012)**					
TČ s vrtem	**24.000** Kč	topení na EL	**61.000** Kč	topení na ZP	**57.000** Kč
KONEČNÝ VÝSLEDEK					
TČ s vrtem ušetří ročně vůči		topení na EL	**37.000** Kč	topení na ZP	**33.000** Kč
TČ s vrtem se vyplatí vůči		topení na EL	přibližně během **7** let	topení na ZP	přibližně během **6** let

PŘI RŮSTU CEN ENERGIÍ JAKO V PŘEDCHOZÍCH LETECH, SE TEPELNÉ ČERPADLO VYPLATÍ UŽ ZA 4 AŽ 5 LET.

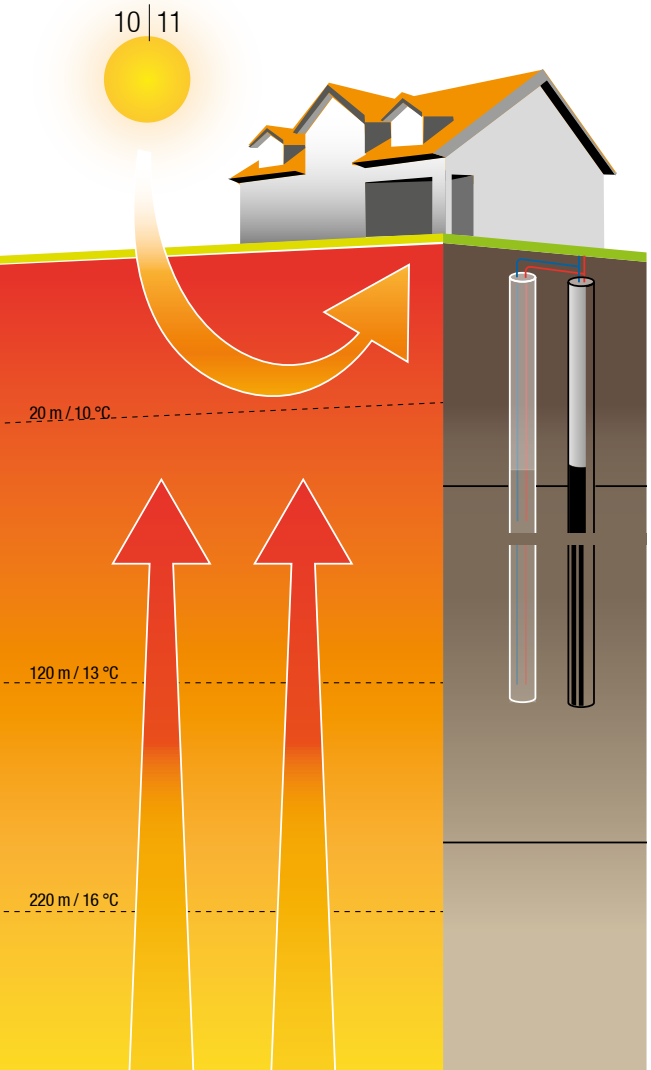
[1] Vrt se zabudovaným kolektorem, tepelné čerpadlo, zásobník teplé vody, montáž*,
[2] Elektrokotel, zásobník teplé vody, větší hlavní jistič,
[3] Plynový kotel, zásobník teplé vody, plynová přípojka, montáž, odkouření

.

* 7,5 kW × 0,75 = 5,625 kW ze země; 5625 W/tepelným výkonem 46 W/m = 120 m; při cca 900 Kč/m bude cena kompletně vybaveného vrtu: 108.000 Kč; kompaktní tepelné čerpadlo s integrovanou přípravou vody: 212.000 Kč; celkem pořizovací náklady 320.000 Kč

** Obsaženy jsou veškeré platby za elektřinu a plyn v domě včetně paušálních poplatků

použité zkrátky:
TČ – tepelné čerpadlo, EL – elektřina, ZP – zemní plyn



5 | POTŘEBNÁ HLOUBKA VRTU S INSTALOVANÝM KOLEKTOREM

Z podloží lze odebírat v průběhu roku jen takové množství energie, které se každoročně obnoví prouděním tepla z okolních hornin a slunečním zářením. Zařízení tepelného čerpadla, které je efektivně dimenzováno a propojeno se zemí, získává přibližně 75 % (podle faktoru tepelného čerpadla) potřebného tepla z vrtu prostřednictvím instalovaného kolektoru. Zbytek, tj cca 25 % energie je dodáváno ze sítě pro pohon tepelného čerpadla. Většina tepelných čerpadel, která se v současné době používají je poháněna el. energií. Ve větším rozsahu výkonu se instalují také plynová tepelná čerpadla, kde se část tepla získává ze země a část spalováním zemního plynu.

Tepelná energie, vyzařovaná sluncem a tepelná energie, která je předávána do atmosféry zemským povrchem je rozhodující pro teploty do tzv. indiferentní hloubkové úrovně, tj. do hloubky cca 15 m pod povrchem terénu. Pod touto úrovní se již na teplotě neprojevuje vliv ročních období a rozhodující je zde přísun vnitřního tepla Země, přičemž platí, že minimálně pro kontinentální kůru je hlavním producentem tohoto tepla rozpad radioaktivních prvků. Zatímco v hloubce kolem 20 m pod terénem je teplota cca 10 °C, směrem do hloubky teplota každých 30 m stoupá o cca 1 °C. Mluvíme o tzv. geotermickém gradientu.

K TOMU NÁSLEDUJÍCÍ POČETNÍ PŘÍKLAD VÝPOČTU POTŘEBNÉ VRTNÉ METRÁŽE

Budova potřebuje topný výkon **7,5 kW**.
Z toho získává vrt ze země minimálně **5,6 kW**.

Zařízení běží 2.400 hodin ročně
a dodá **18.000 kWh** tepla ročně
(7,5 kW × 2.400 hodin).
Z toho **75 %**, tedy **13.500 kWh**
připadne na teplo ze země.

Je tedy potřeba realizovat tolik metrů vrtu, aby bylo možno dlouhodobě získávat 13.500 kWh/ročně z podloží.

Tato roční odebíraná specifická energie je závislá na vlastnostech vrstev podloží.

Běžná hodnota je **100–120 kWh**
na odvrtaný metr a rok.
Pro chladící výkon **13.500 kWh/rok**,
bude zapotřebí **120 metrů vrtu**.

6 | GEOLOGICKÉ POMĚRY

Ale pozor! Geologické poměry se na různých místech mohou lišit. Možný specifický roční odebíraný výkon by měl být proto stanoven odbornou firmou ve spolupráci s geologem a to na základě geologických informací o podloží a podzemní vodě. Přesné dimenzování vrtů pro tepelná čerpadla je předpokladem pro jejich správnou funkci. Příliš krátké vrty mohou vést k nadměrným provozním nákladům. Nadměrné dimenzování naopak vede ke zvýšeným investičním nákladům. Proto se musí již v projekční fázi sladit dimenzování primárního okruhu s místními geologickými podmínkami a energetickými požadavky na tepelné čerpadlo.

Pro návrhové parametry vrtů pro tepelná čerpadla systému země – voda je důležitou veličinou tzv. **měrný výkon jímání**. Ten udává jaký výkon (W) je možno získávat z 1 m délky vrtu. Je významně závislý na charakteru prostředí v němž je vrt vybudován a pohybuje se v širokém rozmezí od 30 do 100 W/m. S největším měrným výkonem jímání lze kalkulovat tam, kde zemské teplo je kolektoru předáváno proudící podzemní vodou. Naopak s nejnižším měrným výkonem jímání je nutno kalkulovat v nesaturované (bezvodé) zóně v nezpevněných sedimentech. Pro jednoduché případy, tj. pro menší zařízení s topným výkonem do 30 kW a pouze pro vytápění bez chlazení je možné stanovit potřebnou metráž vrtů pro tepelná čerpadla na základě následujících empirických hodnot.

Orientační údaje měrného výkonu jímání tepla z vrtů dle různých typů horninv ČR, v závislosti na míře jejich zvodnění

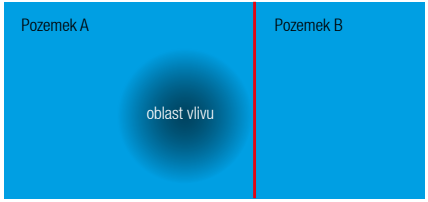
Hornina	Měrný výkon jímání
Významně zvodnělé horninové systémy	100 W/m a více
Pevné skalní horniny o vysoké tepelné vodivosti	80 W/m
Skalní až poloskalní horniny s nevýznamným zvodněním	50 W/m
Bezvodé (suché) horniny	30 W/m a méně

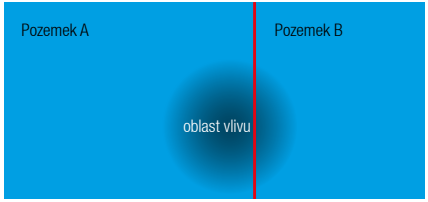
Teplo o uvedeném měrném výkonu lze při využití tepelného čerpadla pro topení a přípravu teplé vody odebírat maximálně po dobu provozu tepelného čerpadla 2.400 hod/rok. Pokud by doba provozu byla větší, je nutno zvětšit délku vrtů.

7 | NÁVRH VRTŮ PRO TEPELNÁ ČERPADLA

Pro stanovení tepelné vodivosti hornin přímo na vystrojeném vrtu lze provést tzv. test tepelné odezvy hornin (TRTest).

Kromě dimenzování celého systému je třeba dodržovat i další pravidla pro situování vrtů na příslušném pozemku, jako např. odstupy od sousedních pozemků, inženýrských sítí, vzájemných odstupů vrtů od sebe. Pro instalace do 30 kW je doporučeno umísťovat vrty ve vzájemné vzdálenosti rovnající se 10 % jejich délky, minimálně však 6 m. Například dva stometrové vrty umístit ve vzdálenosti 10 m od sebe. Při instalacích větších než 30 kw je žádoucí i tato kriteria ověřit odborným výpočtem.

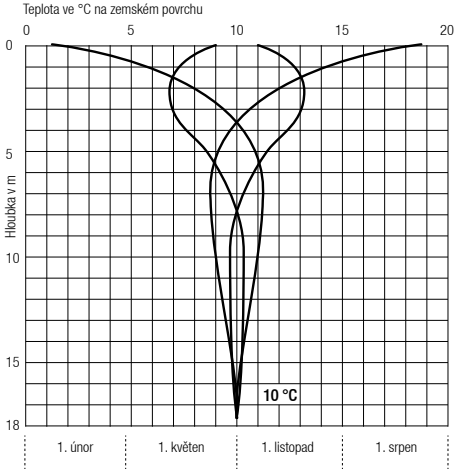




Příklady umístění vrtu v blízkosti sousedních pozemků.

Provádění TRTestu na vrtu.

Průběh teploty v neporušené zemi v závislosti na hloubce a ročním období.



8 | ROZSAH POUŽITÍ TEPELNÉHO ČERPADLA A TOPNÝ SYSTÉM

Pro tepelná čerpadla doporučujeme použít nízkoteplotní otopný systém, u novostaveb s max. teplotou 55 °C. Při vyšší topné teplotě se zhoršuje účinnost celého systému, protože se musí spotřebovat poměrně více elektrické energie. Instalují se proto velkoplošné topné systémy jako např. podlahové topení. Tyto mohou zaručit také při relativně nižších topných teplotách dostatečné vyzařování tepla. Mají-li být existující budovy přestavěny na zemní tepelné vytápění a jsou-li k dispozici pouze konvenční radiátory, nezbývá většinou nic jiného, než je nahradit velkoplošnými radiátory.

Tepelná čerpadla s bivalentním zdrojem (elektrokotlem)
Pozor na návrhy nebo nabídky, které vás přesvědčují o tom, že tepelné čerpadlo s elektropatronou nebo jiným bivalentním (doplňkovým) zdrojem tepla by vám mohlo ušetřit mnoho metrů vrtů a tím snížit náklady na vrty. Elektropatrona i další bivalentní zdroj toto jistě umí, ale jen na úkor vaší faktury za elektrickou energii, nebo za jiný zdroj energie. Ušetřit množství odvrtaných metrů pomocí elektropatrony nebo jiného bivalentního zdroje znamená zvyšovat spotřebu elektrické energie či jiných zdrojů a tím příslušnou měrou provozní náklady tepelného čerpadla. Tím může dojít ke zmaření vaší investice do tepelného čerpadla. AVTČ proto doporučuje monovalentní dimenzování a bivalenci použít pouze jako zálohu.

Pro návrhy tepelných čerpadel s vrty AVTČ doporučuje využívat směrnice zemí EU, např. velmi propracovaná je německá směrnice VDI 4640. Její dodržování by mělo být dnešním standardem nabídek firem zemí EU.

Tepelné čerpadlo s vrty je systémem, kde energetický zdroj (zemní vrty) a tepelné čerpadlo musí být navrženy v souladu s požadavky, které klade dům a které očekáváte Vy s ohledem na kvalitu bydlení, osobní komfort a ekonomickými nároky na provoz. Aby se toto vše podařilo, uvedli jsme pro Vás pravidla, která musíte bezpodmínečně dodržet.

9 | DŮLEŽITÁ PRAVIDLA

1 VYBERTE SI SPRÁVNOU FIRMU PRO PROJEKCI A REALIZACI VRTŮ PRO TEPELNÉ ČERPADLO

Nečiňte žádné pochybné kompromisy. Dbejte bezpodmínečně na kvalitu prováděných prací. Nejlevnější zařízení jsou často nakonec nejdražší. Vždyť zařízení (vrt s instalovaným kolektorem) může při správném návrhu a realizaci svou předpokládanou životností min. 100 let ušetřit spoustu vašich financí. Jak ale poznáte, zda je firma schopna a ochotna, instalovat zařízení, které vám bude správně sloužit po mnoho desetiletí? Je možné se orientovat dle referencí, účasti firmy v profesních sdruženích, podle technického zabezpečení firmy, kvalitě používaného materiálu, atd. Pro provedení zařízení vybírejte kvalifikované firmy disponující potřebnými oprávněními. Firmy sdružené v Asociaci pro využití tepelných čerpadel jsou již prověřeny vnitřními mechanismy asociace, musí respektovat pravidla stanovená asociací a předvádět dlouhodobě kvalitní instalace.

V případě pochybností, zda firma pracuje profesionálně, lze využít také informace z výše zmíněné německé směrnice VDI 4640 (tepelné využívání podloží). Každá řádně pracující firma musí být schopna instalovat zařízení v souladu s touto směrnicí. Není-li firma ochotna nebo schopna provádět práce na vrtech pro vaše tepelné čerpadlo v souladu s VDI 4640 nemůžete mít jistotu dobré funkce celého systému – zvažte ukončení kontraktu.

2 DIMENZOVÁNÍ VRTŮ PRO TEPELNÁ ČERPADLA MUSÍ BÝT PROVEDENO PROFESIONÁLNĚ

Dimenzování vrtů pro tepelná čerpadla je bezpodmínečně nutné svěřit odborné firmě, která Vám bude garantovat funkční systém. Podrobnější metodika k návrhu primárního okruhu tepelných čerpadel je průběžně zveřejňovaná na www.avtc.cz. Pro rámcovou představu o dimenzování vrtů pro tepelná čerpadla Vám předkládáme příklad zjednodušeného výpočtu:

Zadávací parametry - vstupní hodnoty:

Spotřeba objektu: ..... 19.500 kWh/rok. Teplá voda:..... 4.500 kWh/rok
Podloží: střední tepelná vodivost (50 W/m) hlubinný vrt (pozor na určení tohoto parametru)
Provoz: monovalentní (pracuje kompresor, dotop vůbec nebo minimálně)
Topný systém: podlahové vytápění 100%

Tepelné čerpadlo:

Topný výkon: ..... 10 kW. Chladící výkon TČ: ..... 7,8 kW

19.500 kWh+4.500 kWh = 24.000 kWh (energie celkově dodaná tepelným čerpadlem)
Energie odebraná ze země: 24 000/10×7,8 = **18.720 kWh**

Zemní vrt s instalovaným kolektorem

Celková hloubka vrtů = chladící výkon/měrný výkon jímání
7.800 W / 50 W/m = 156 m (celková hloubka vrtů). Vystrojení vrtů 4×32 mm
156 m / 2 = **cca 80 m** (při rozdělení do více vrtů je navíc doporučeno navýšení metráže a to dle geologických podmínek)
Specifická roční odebíraná energie = roční odebíraná energie/délka vrtu
18.720/156 = 120 kWh/m za rok. Specifická roční odebíraná energie má být 100–120 kWh/m, vrt vyhovuje.

DOPORUČUJEME CELÝ VÝPOČET SVĚŘIT ODBORNÍKOVI.

Doporučeno je návrh podložit výpočtem hydraulického zapojení.

Pokud je uvažováno i s chlazením je potřeba se k systému chovat jako k systémům nad 30 kW, kde je nutné určit teplotní vodivost (např. testem teplotní odezvy) a prověřit geometrické rozložení vrtného pole příslušným software a zohlednit lokální geologická a hydrogeologická specifika.

3 MUSÍ BÝT VYŘÍZENA VČAS POTŘEBNÁ POVOLENÍ

Ze současné legislativní úpravy vrtů pro tepelná čerpadla vyplývá, že vrty **typu země – voda**, tj. vrty z nichž se nečerpá ani neodebírá podzemní voda jsou zařízeními nevyžadující stavební povolení ani ohlášení, vyžadují však územní rozhodnutí nebo územní souhlas. Protože se současně jedná o zařízení, která mohou ovlivnit vodní poměry, je třeba k jejich realizaci získat souhlas vodoprávního úřadu.

Vrty typu voda – voda jsou vodními díly, vyžadují vydání územního rozhodnutí nebo územního souhlasu, stavebního povolení a povolení k nakládání s podzemní vodou. Pro uvedení do provozu je nutná kolaudace.

Pokud se vrty provádějí jako tzv. průzkumné v rámci geologického průzkumu, je třeba pro jejich legální využití po jejich zhotovení provést legalizaci dle výše uvedených principů.

Pokud je vrt hlubší než 30 m nebo součet celkové vrtné metráže je větší než 100 m je povinností ohlásit vrtné práce příslušnému báňskému úřadu.

Vlastník pozemku ručí za případné škody v podloží, a to i ty, které způsobí vrtná firma. Jen výběr seriozní firmy vás ochrání proti škodám. Nechte si předložit od provádějící firmy doklad o uzavření pojistně smlouvy pro pojištění odpovědnosti za škodu.

Odpovědný za existenci povolení je ze zásady vlastník pozemku. Je optimální, aby žádosti podala vrtařská firma popř. projektant, který je pověřený stavbou zařízení, ve spolupráci s vlastníkem pozemku. Nechte se proto před udělením zakázky v každém případě smluvně ujistit, že vám pověřená firma připraví nutné žádosti o povolení tak, že tyto jen podepíšete.

Aktuální stav legislativy zveřejňuje s výkladem na svých stránkách **www.avtc.cz** Asociace pro využití tepelných čerpadel.

4 ZAŘÍZENÍ MUSÍ BÝT DIMENZOVÁNA V DOSTATEČNÉ VELIKOSTI

Na vyvrtaných metrech se rozhodně nevyplácí šetřit.

Při dimenzování délky vrtu musí provádějící firma mít k dispozici:
– tepelnou potřebu domu a potřebu teplé vody
– očekávaný počet provozních hodin za rok
– technická data tepelného čerpadla
– údaje o geologickém podloží a podzemní vodě

Při čistém provozu vytápění lze vrt využívat 1.800 provozních hodin za rok. Pokud má být vyráběna pomocí tepelného čerpadla také potřeba teplé vody, zvyšuje se počet provozních hodin až na 2.400 hodin za rok. Toto znamená, že zdroj energie, vrty s instalovanými kolektory, musí poskytnout o 33 % více energie, ale odběr energie pro teplou vodu bude rovnoměrně rozložen v průběhu celého roku.

Nutné a možné výkony při odběru tepla ze země jsou tedy závislé na počtu provozních hodin a na geologii, kterou lze očekávat v místě vrtu. Podloží se liší podle lokality, v celé republice nejsou možné stejné výkony při odběru energie ze země.

Hloubka vrtu

Oblast až do hloubky cca 15 m je rozhodným způsobem v zimě ovlivňována nestálým slunečním zářením. Od cca 15 m je rozhodující stálý geotermální tepelný proud, který není závislý na ročním období. Zde platí, čím hlouběji – tím tepleji. Jedná se o cca 3 °C na každých 100 m hloubky. Z tohoto důvodu má ve většině případů smysl, provést jeden nebo dva hlubší vrty místo mnoha mělkých vrtů. Dnes jsou běžné hloubky vrtů do cca 150 m, v závislosti na geologii v lokalitě. Možné jsou však vrty i hlubší než 150 m.

Zjednodušená geologická mapa ČR

Vzorky hornin odebraných při vrtání

5 VYSTROJENÝ VRT KOLEKTOREM JE JEDNOU Z NEJDŮLEŽITĚJŠÍCH ČÁSTÍ SYSTÉMU

Rozhodně nedoporučujeme podstupovat žádné kompromisy ohledně kvality, respektujte požadavky na výstroj vrtu.

Spoj mezi patou sondy (ohyb v nejnižším místě sondy) a potrubím sond by měl být zhotoven v odborné dílně, aby byla zajištěna jeho kvalita, nikoli na stavbě. Na patě sondy včetně jejich spojení musí být provedena tlaková zkouška o 1,5 násobku maximálního pracovního tlaku sondy. Výsledky zkoušky musí být zdokumentovány v platném certifikátu. Ten je důležitý pro uplatnění záruky! Výstroj vrtu – kolektor se dodává na stavbu kompletně v rolích a může být ihned zasunut do vrtu. Kvalitně vyrobená sonda nemůže být vyráběná na stavbě, ale v odborné dílně a na stavbu dodána hotová. Nedůvěřujte firmě, která Vás odrazuje od kompletní výstroje a nabízí jejich levnější variantu tak, že je svaří na staveništi.

Požadavky na injektování

Meziprostor ve vrtu, to je prostor mezi stěnou vyvrtaného otvoru a kolektorem, musí být pečlivě vyplněn. Přes toto vyplnění se transportuje teplo od horniny popř. okolní zeminy k kolektoru a dále proudícím mediem k tepelnému čerpadlu. Jako tamponážní materiál by se měla používat směs z bentonitu a cementu. Pro zkvalitnění přenosu je možno přidat tepelně vodivé přísady. Odpovídající značkové výrobky jsou běžně na trhu.

Někdy vám bude nabízen štěrk nebo písek. Toto má smysl jen tehdy, pokud je stálá hladina spodní vody jen několik málo metrů pod povrchem a je to povoleno jen tehdy, pokud s tím souhlasí vodoprávní úřady. Při vyplňování štěrkem by se mělo zohlednit kolísání spodní vody. Zaplnění štěrkem má smysl jen tam, kde je dostatek vody, např. v okolí vodních toků. Pokud vám někdo navrhuje, že vrty nemusí být tlakově zainjektovány, pravděpodobně se snaží vyhnout tlakové injektáži z důvodu, že nevlastní požadované zařízení nebo chce zlevnit svojí obchodní nabídku. Ve většině případů však dojde k zmaření vaší investice. Vás přece zajímá, jak budete jímat teplo a kolik budete v následujících desetiletích platit za faktury. Pokud kolektor nemá kontakt s okolní horninou, dochází ke zhoršení přestupu tepla a tepelné čerpadlo pak bude pracovat s výrazně nižší teplotou zdroje tepla. Díky tomu bude pracovat s výrazně horším topným faktorem a váš účet za elektrickou energii spotřebovanou tepelným čerpadlem poroste. Vaše investice do vrtů tím bude zmařená, vzduch není dobrým vodičem. Pokud vás dodavatelská firma přesvědčuje o výhodnosti nestandardního řešení (většinou za účelem snížení ceny), doporučujeme Vám konzultovat navrhované řešení s AVTČ nebo na příslušných vodoprávních úřadech. Uvědomte si také, že při absenci injektáže riskujete také ztrátu vody v okolních studnách.

Také pro připojovací potrubí od vrtu k tepelnému čerpadlu je nutná pečlivost spojení (svaření) a pokládky. Svařování vyžadujte vždy, pro pokládku je možné využít normy na ukládání inženýrských síti v zemi.

Může se stát, že např. působením sil z vnějšku přestane systém těsnit. Je-li nainstalována šachta se zemním rozdělovačem a sběračem, je možné tuto chybu rychle lokalizovat. Tento postižený okruh se pak uzavře a opraví, zatímco může zůstat celé zařízení v provozu. Pokud je u více než jednoho vystrojeného vrtu instalováno zařízení bez rozdělovače a sběrače, je jen velmi obtížné lokalizovat netěsnost. Pak nezbývá než uzavřít celý vrt a přestat používat tepelné čerpadlo. U dvou a více vrtů jsou tedy rozdělovače smysluplné. Zvažte množství prostupů do objektu ve vztahu k hydroizolaci objektu. Pokud nějaká firma trvá principiálně na vynechání rozdělovače a sběrače a argumentuje pouze snížením nákladů na investici, zvažte jestli není nejlepší vynechat tuto firmu.

Zainjektovaný vrt

Často budete také zrazováni od vrtů s poukazováním na velký nepořádek na pozemku při jejich provádění. Seriozní firmy dnes mají zařízení, aby realizace na vašem pozemku proběhla velmi ohleduplně, čistě a ekologicky.

Příklady šachet se zemním rozdělovačem a sběračem

Pozemek bezprostředně po ukončení realizace 1 vrtu při tlakové zkoušce

10 | POKUD JIŽ MÁTE PŘED SEBOU JEDNU NEBO NĚKOLIK NABÍDEK:

Chcete vědět, zda ten nebo ti poskytovatelé nabídek udělal nebo udělali korektní nabídku? Je nabídka taková, jaký je stav vývoje techniky? Byly dodrženy platné směrnice? Tyto informace mají konec konců rozhodující důležitost. Vy však nejste žádnou expertkou, žádným expertem? Proč byste také měl(a) být.

Mějte na paměti výše uvedená pravidla a zkontrolujte zejména:

– Byl dimenzován vrt / hydrovrty pro jímání a vsakování vody vhodně dle vaší tepelné potřeby?
– Jsou dostatečně technicky popsány práce, které mají být provedeny?
– Zohledňuje nabídka veškeré součásti zařízení, která jsou nutná pro funkčnost zařízení?
– Jsou dodrženy všechny relevantní normy a směrnice, pokud je to možné vyčíst z technického popisu?
– Jsou ošetřeny v nabídce uspokojivě otázky týkající se povolení?
– Jsou jasná rozhraní k ostatním zúčastněným řemeslům a jsou věcně řádně upravena?
– Je možné prověřit cenotvorbu nabídky?
– Je firma pojištěna?

V případě zájmu je možné také kontaktovat AVTČ, která Vám předá seznam doporučených členů, popřípadě provede konzultaci.

Pozor:
Konzultace, případná kontrola nabídky nenahrazuje projekt. Má varovat pouze před možnými chybami. Asociace pro využití tepelných čerpadel nebo zpracovatelé, kteří jsou kontrolou pověřeni, jsou vyloučeni z odpovědnosti za chyby předkladatelů.

Sledujte také dotační programy podporující tepelná čerpadla. Státní příspěvek Vám pomůže zrealizovat váš záměr.

11 | PODPOŘTE NAŠI PRÁCI

Staňte se členem Asociace pro využití tepelných čerpadel.

Bližší informace naleznete na tomto formuláři, nebo na webových stránkách AVTC.CZ, v sekci o asociaci > chci se stát členem.

AVTČ je členem evropské asociace EHPA.

Přihláška pro vstup do Asociace pro využití tepelných čerpadel s odebíráním informačního zpravodaje zdarma.

Vstup podléhá schválení správní radě AVTČ.

Přihláška za člena asociace

ASOCIACE PRO VYUŽITÍ TEPELNÝCH ČERPADEL
CZECH HEAT PUMP ASSOCIATION

Subjekt	
Statutární zastoupení	
Adresa	
Město, PSČ	
Telefon	
Mobilní telefon	
E-mail	
IČ	
DIČ	
Počet zaměstnanců	
Obrat	
Profesní zaměření	
Výrobce	
Dovozce (značka)	
Montážní práce	
Servisní práce	
Projekce a poradenství	
Vrtná společnost	
Energetická společnost	
Energetická agentura	
Škola	rozpočet školy do 10 mil. / nad 10 mil. (zaškrtnout)
Jiná instituce - jaká	

Datum :

Podpis :

kontakt info@avtc.cz
www.avtc.cz

12 | PROČ VZNIKLA TATO PŘÍRUČKA?

Není pochyb o tom, že tepelná čerpadla jsou velmi užitečná zařízení, která dokážou využít obrovské množství obnovitelné energie pro účely vytápění, chlazení a ohřevu vody, při snížení provozních nákladů a s ekologickými přínosy, neboť nahrazují spalování fosilních paliv.
Právě proto, že jsou tak výjimečná, zájem o ně celosvětově stoupá, stejně jako u nás. Jenže aby bylo dosaženo předpokládaných efektů, je nezbytné, aby se využívaly kvalitní výrobky, což si hlídají seriozní výrobci, ale také aby byla tepelná čerpadla správně instalována.
Vzhledem k tomu, že se z neznalosti a možná někdy i z vypočítavosti primární okruhy tepelných čerpadel řešily a dělaly často neodborně, mnohdy ke škodě jejich uživatelů, byla sepsána tato příručka. Obsahově vychází z teoretických i praktických poznatků nejen u nás, ale i v zahraničí, aby měli především investoři představu o tom, jak by měl být primární okruh správně proveden. Je třeba, aby měli argumenty, pokud jim to někdo bude chtít udělat „jinak“, třeba i levněji, ale ve svém důsledku by to bylo ke škodě věci.
Ví se o tom, že pokud se udělá kratší vrt než je potřeba, nebo se vystrojí prvky nevhodnými pro spolehlivý a dlouhodobý provoz tepelného čerpadla, dochází k vymrazování okolí vrtů. Tím se snižuje výkon a ve svém důsledku rostou provozní náklady tepelného čerpadla a snižuje se energetická úspora, byť třeba i špičkového výrobku. Náprava špatně realizovaného primárního okruhu bývá mnohdy těžko proveditelná a vždy je poměrně drahá. Nevyplatí se na tom šetřit.
Pevně věřím, že tato příručka pomůže zájemcům o tepelná čerpadla země-voda a voda-voda nahlédnout „pod pokličku“ těchto systémů a omezí problémy, které nezřídka u některých „dodavatelů“ vznikají.

Chtěl bych tímto poděkovat autorům, kteří jsou v Asociaci pro využití tepelných čerpadel ve „vrtné sekci“ za tuto osvětovou příručku, která je jistě pro mnohé zajímavá, ale hlavně přispěje ke zkvalitnění provádění primárních okruhů.

Ing. Josef Slováček
předseda správní rady
Asociace pro využití tepelných čerpadel

ASOCIACE
CZECH PRO VYUŽITÍ
HEAT PUMP TEPELNÝCH ČERPADEL
ASSOCIATION

Kontakt:
Asociace pro využití tepelných čerpadel
Slavíkova 26, 130 00 Praha
tel.: +420 721 363 610, e-mail: info@avtc.cz
www.avtc.cz