

## Rozdíly v kvalitě a energetické výtěžnosti zdrojů tepla pro tepelná čerpadla

Milan Trs  
GEROtop spol. s r.o.

Tradičním primárním zdrojem energie pro tepelná čerpadla jsou geotermální vertikální vrty a zemní plošné kolektory. V ČR jsou vrty pro tepelná čerpadla nejrozšířenějším způsobem získávání geotermální nízkopotencionální energie. I přes svoji vyšší pořizovací cenu většinu investorů přesvědčí fakt, že jde o zdroj absolutně nezávislý na vlivu počasí. Další nespornou výhodou vrtů je možnost využít jejich konstantní teploty (8 -12 °C) pro chlazení objektů v letním období.

Aby geotermální vrt byl zhotoven správně a z materiálů k tomu určených, sledují evropské normy a předpisy celé dílo. Dodržování kvalitativní úrovně je prozatím na svědomí každé realizační firmy. Je tedy důležité, aby laik i odborník znal možnosti, které využívání vrtů pro jímání energie může přinášet. Rozdíly v provedení, ziskovosti a použitých materiálech jsou značné.

### 1. Vystrojení vrtů pro tepelná čerpadla.

Pro výrobu vystrojení geotermálních vrtů se používají polyethyleny rozdílných kvalit a vývojových stupňů. Pro hodnotu díla (vrtné práce) je vhodné zvolit materiály nejvyšší kvality. Při pouhém zamyšlení nad tím, že profesionální vystrojení vrtu tvoří 5% z ceny celého systému je jasné, že improvizace a nevhodná řešení jsou zbytečná.

Materiál pro výrobu potrubí volíme co možná nejvyšší kvality a odolnosti. Není tomu tak dávno, kdy se jako potrubní materiál pro vystrojování vrtů, používaly polyethyleny řady PE 63 (PE 40, PE 63) označované jako PE LD (low density - nízko hustotní). Používání nevhodných materiálů pro vrty, vedlo k řadě nehod a trvalým ztrátám tlaku. Doba pokročila a se vzrůstajícím počtem realizací TČ je nutné posunout také kvalitativní laťku. K tomuto posunu došlo v poslední době u většiny profesionálních vrtných společností. Jak jsem již zmínil v ČR není nástroj jak zajistit "kvalitní vrty" předpisem. Je tedy na dobrém úmyslu samotných realizátorů, aby jejich dílo splňovalo požadavky. Pod AVTČ vznikla sekce vrtných společností, které svoji práci berou vážně a stojí si za kvalitou své odvedené práce. Členové AVTČ jako dodavatelé tepelné techniky, by měli vždy směřovat svoje poptávky na realizaci vrtů pro TČ právě na firmy sdružené v této sekci

**Kvalitní vstupní surovina – jistota dlouholetého provozu bez omezení.**

Nová vystrojení vrtů jsou vyráběna z materiálů PE-RC. Tyto polyethyleny se vyznačují až desetinásobně vyšší odolností než běžné PE 100 a PE 100+. Pro jejich aplikace není nutný pískový obsyp, a proto můžeme hovořit o prvních materiálech opravdu určených a vhodných jako výstroj vrtů pro tepelná čerpadla. Použitím nových materiálů se minimalizuje poškození zaváděného výstrojení s vysokou hmotností o stěny vrtu. **Podélné vrypy jsou častým defektem starších instalací mezi 5 - 7 rokem provozu.**

Na konci výstrojení je použito vratné U kolen, velmi malá část se zásadním významem. Tento díl je prověřován celou dobu provozu systému. I tato část je sledována EU normou, kdy za výstrojení vrtu můžeme považovat celek, u jehož vratného U kolena je prokázána tlaková ztráta menší než 10 mbar při rychlosti průtoku 1 m/s.

Zařízení s větší talkovou ztrátou nemůžou být považovaná za ekonomická a vhodná pro zařazení do systému s TČ. Vývoj vratných U kolen zahrnuje řadu modelů startujících na svařených blocích s frézovanou drážkou až po vývojově novější vyráběné technologií vstřikováním.

**Za vystrojení vrtu nemůžeme považovat potrubí s dodatečně přivařeným vratným U kolenem. Výrobu by měla sledovat nezávislá zkušebna, která odebírá vzorky z každé vyrobené šarže. Instalace výstrojení vrtů se musí**



Vystrojení vrtu připravené za zapouštění. Rozvíjecí zařízení umožňuje kontrolované zapouštění. Váha celku 450 – 600 kg při napuštění vodou.

provádět s použitím rozvíjecího zařízení, které je zpravidla vyzdviženo nad vrt a vystrojení se pomalu kontrolovaně zapouští do vrtu.

Spolu s vystrojením vrtu se mezi dva okruhy vkládá další "páté" potrubí, které je následně použito na tamponáž vrtu. Potrubím se tlakově vyplní vrt odspoda vzhůru (pokud to geologie dovolí) a tímto se zajistí vytlačení nežádoucího vzduchu, který by mařil přenos tepelné energie mezi vystrojením a horninou.



Tlaková injektáž vrtu od spodní části vrtu, vzhůru. Injektážní směs má předepsanou hustotu a složení. Injektování „hnědou“ vodou nemá smysl.

## 2. Zemní plošný kolektor

Podmínkou uložení běžných potrubí do horizontálních výkopů je pískové lože u materiálů PE 80, PE 100 a PE 100+. To specifikují stavební směrnice a technické předpisy výrobců potrubí. Zemní plošné kolektory se velmi často řeší na zahradách rodinných domů, kde je celkově omezený prostor a provádění pískového lože pro potrubí je velmi obtížné.



Potrubí plošného kolektoru označené zeleným pruhem.

Zde je možné nasazovat potrubí, která lze uložit bez pískového lože, ale pouze v případě materiálu PE-RC (polyethylen resistance to crack) Potrubí z materiálu PE-RC je vývojově poslední typ potrubí pro zemní plošné kolektory, který umožňuje pokládku potrubí přímo do výkopu bez nutnosti vytvářet pro potrubí pískové lože a je zasypáno přímo vykopanou zeminou. To sebou nese značné investiční úspory (až 20%) porovnání s klasickou pokládkou. Vysoká odolnost je zkoušena a potvrzena testem FNCT (Full Notch Creep Test). Test prokázal i při přímém tlaku kamene na stěnu potrubí více jak 100 letou provozuschopnost. Použití materiálu PE-RC na výrobu potrubí musí dodavatel prokázat certifikátem a testem FNCT s odolností při tomto testu více jak 3300 hodin.

## 3. Rozdělovač / sběrač

Rozdělovače / sběrače jako část instalace TČ mají zatím snižovaný význam, který se bude ukazovat až s přibývajícím věkem instalací. **Hned první servis a výměny nemrznoucích kapalin po 5 - 10 letech vyselektují nevhodná řešení.** Veškeré nevhodně instalované kulové kohouty se musí vyměnit, protože není možné jimi otáčet. V horších případech se musí řešit výměna celých setů rozdělovačů / sběračů, protože jednotlivé části jsou doslova slepeny! Výměna pouze jednotlivých částí je nereálná.



Napojená sběrná jímka, která obsahuje vše pro kontrolu a obsluhu zemního kolektoru, nebo hlubinných vrtů.

Pomocí rozdělovačů / sběračů musí být zajištěn kompletní servis, odvzdušnění a možnost regulace celého systému sond nebo kolektorů. Výhoda tohoto typu je také snadná montáž. **Doporučená jsou různá provedení, ale praxe jednoznačně ukazuje, že nejvhodnější je umístit tyto části do venkovních jímek,** kde není nutné drahé a pracné izolování těchto částí. Zjednoduší se i přístup potrubí do objektu.

#### 4. Dimenzování

Samotný návrh systému tedy u geotermálních vrtů celková hloubka a rozmístění, u zemních plošných kolektorů jejich rozloha v m<sup>2</sup> a uspořádání, stanovuje výkon topného systému.

Dimenzování dělíme na 2 výkonové roviny, kde u malých aplikací do 30 kW může návrh provádět odborník v oblasti topení všeobecně dle projekčních tabulek dodavatelů tepelné techniky. Aplikace nad 30 kW vždy musí posoudit odborník za pomoci software a hodnot zkušebního vrtu. Veškeré ostatní návrhy, které se opírají o teorie, není možné aplikovat do praktického provozu. Jedině skutečný stav na lokalitě objektivně zohlední ať negativně nebo pozitivně výkon primárního zdroje a funkčnost celku.

Investor větší akce tedy nad 50 kW instalovaného výkonu by měl zahrnout požadavek na garanci výkonu minimálně na 25 let provozu při teplotách z vrtů minimálně 0°C.

Potom nebude platit praktický stav, že zakázku vyhrává ten kdo zákazníkovi navrhne menší plošný kolektor nebo méně vrtů, a tak nabídne sice levnější řešení, ale v dlouhodobém výhledu stále méně výkonný zdroj vytápění.