

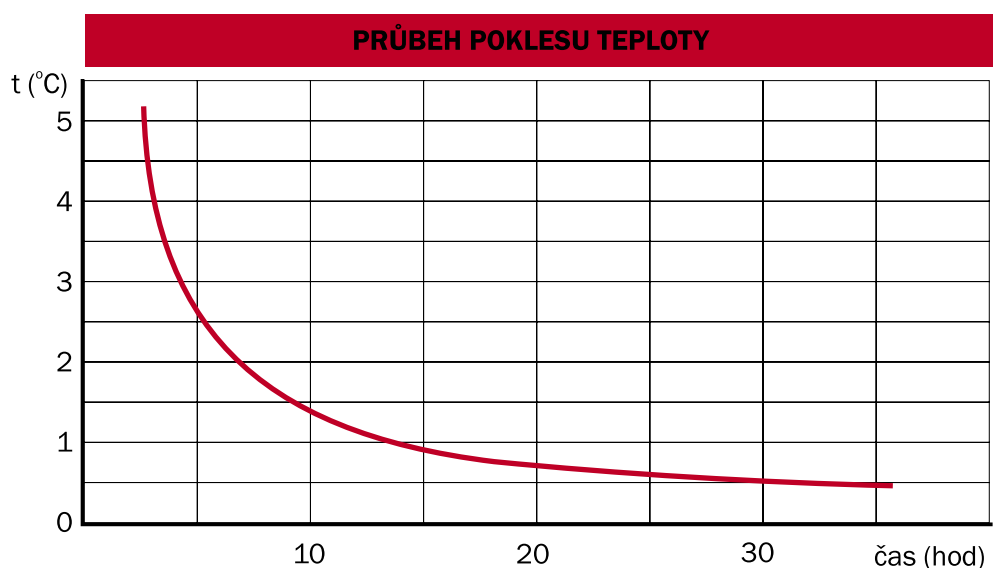
Využití zbytkového tepla v odpadních jímkách k provozu tepelného erpadla

Častým dotazem p ři návrhu tepelných erpadel je možnost využití odpadních jímek rodinných domků k provozu tepelných erpadel. Tato myšlenka se nabízí ze dvou důvodů. Jednak kapalina v odpadní jímkě obsahuje energii, kterou je možné odebrat. Za druhé teplota domovních odpadních odvodů do jímek je nevyužitou energií domácnosti. Průměrná domácnost vynaloží až 24 procent nákladů na bydlení právě na ohřev teplé užitkové vody, avšak při běžném sprchování, mytí a koupání není teplota vody zcela využita a vrací se s vodou do jímky nebo kanalizace.



Pohled do zamrzající odpadní jímky

Na zemní kolektor pro T_{zem} / voda a to jak na materiálu, tak na výkopových pracích. Testována a měřená soustava zemního kolektoru 300m bylo uspořádáno jako vodotěsný spirálový zemní kolektor (slinky) ve dvou smyčkách a 100m potrubí stejného typu bylo T_s s výkonem 8 kW. Zemina, do níž byl kolektor nainstalován, byla charakterizována jako středně vlhká s tepelným



V tšina odborných poradců na takovéto dotazy odpovídá výkladem jednoduchého výpočtu, kterým je stanoven čas, v němž uvedená jímka zamrzne celým svým objemem. Laická veřejnost se může bránit dotazem, jestli někdo nikdy neviděl zamrzlý septik, vhodně navržený pro rodinný dům. Aby se dalo skutečně seriózně odpovídat, bylo nutné takovouto instalaci kolektoru zrealizovat a provést porovnávací měření. Snahou byla maximální efektivizace nákladů

Kolektoru se skládala ze 400m² v odpadní jímkě rodinného domku. Na druhé straně soustavy plocha kolektoru by měla být výkonem 25 W/m². Výpočtová

pro daný výkon čerpadla téměř dvojnásobná.

Odpadní jímka měla objem 10m^3 a byla přibližně doplněna na kontrolovanou polovinu své kapacity. Strop jímky byl $0,6\text{m}$ pod povrchem.

Z dosavadních výsledků není se potvrdilo, kolik předpokladů. Při provozu T nemá vliv na teplotu jímky běžný provoz domácnosti. Ani za předpokladu, že veškerá TVU v domácnosti, tedy asi 200l vody, by byla vypuštěna do septiku. T svým provozem a stanoveným průtokem udržovalo trvale teplotu jímky na téměř nulové teplotě a jediným výraznějším zdrojem tepla je vstup z okolního prostředí betonovými stěnami. Při pokusu zmrazit odpadní jímku se za trvalého snižování teploty výparníku tvořil led na stěnách trubky kolektoru, ten přibližně silně, výměník ztrácel účinnost a v jímce se tvořila hrudka ledu kopírující tvar výparníku. Dalším stádiem byla tvorba vrstvy ledu na hladině. Při jedině reálné, nikoli efektivní variantě, jsou asného použití kolektoru v jímce a zemních kolektorů se teplota v jímce po svém poklesu (asi za 30 hod) na $0,5^\circ\text{C}$ stává konstantní, viz graf. Po průtokem nemrzoucí směsí v kolektoru septiku a zemních kolektorech byl dlouhodobě nastaven na 1:1,2. Tepelný spád na výparníku byl 5°C , při vstupní teplotě $0,5^\circ\text{C}$ a výstupní $-5,5^\circ\text{C}$. Při uzavření směry kolektoru v jímce, klesla teplota na výstupu z výparníku za 20 min provozu na $-5,8^\circ\text{C}$. Při uzavření směry ke zemnímu kolektoru klesla teplota na výstupu z výparníku za 15 min provozu na -10°C . Tlak na sání kompresoru se při této teplotě pohyboval kolem

2MPa , tedy nedaleko hranice, kdy kompresor odstaví nízkotlakou ochranu. Regulace výstupu topné vody byla řízena teplotou akumulací nádrže nastavenou na 45°C s diferencí 2°C . Mění byla prováděna při venkovní teplotě $-4,8^\circ\text{C}$, což není tak důležité, protože požadovaná teplota nebyla řízena podle ekvitermní křivky. Vnitřní teplota vytápěných prostor byla uvažována jako stálá. Provozní režim T se v době měření skládal z 20 minut funkce a 15 minut prodlevy při natopené nádrži. Při zkouškách na jednotlivých kolektorech se čas provozu prodlužoval.

Z konzultací o živých organizmech v odpadních vodách na VŠCHT v Praze dále vyplývá, že při snížení teploty na 0°C přestanou probíhat přirozené chemicko-biologické procesy, takže další rozklad odpadu je zpomalen nebo zastaven. V tělně živých organismů je poškozena. Obnova „života“ je možná po opožděném, dlouhodobém zvýšení teploty, s dalším domovním odpadem.

Výrazným ochlazením se voda opticky vyistí s viditelností do 15cm pod hladinu a dostane charakteristický modrý, ledový nádech. V případě, že by regulátor T včas nevyzvolil čerpadlo primárního okruhu, mohlo by dojít přes rozdíl a sbera k nežádoucímu vychlazení zemních kolektorů ledovou vodou septiku v okamžicích prodlevy, kdy se kolektor krátkodobě regeneruje. Při vhodně nastaveném předstihu startu čerpadla a dostatečném krátkém době, však toto nehrozí. Různé výstupní teploty z kolektorů jsou ve výparníku T sjednoceny.

Text: AlterEko

Závěrem lze konstatovat, že běžná jímka odpadních vod je využitelná pouze jako docela neefektivní doplněk zemních kolektorů. Hlavní teplosměnnou plochou kolektorů v odpadní jímce jsou stěny jímky, které v našem případě tvořily zhruba 16m^2 . Zisk tepla z okolního prostředí je mnohem horší než u 16m^2 trubky LPDE (tj. 160 bm) položené jako spirálový kolektor. Použití jímky odpadních vod běžných RD se neukazuje jako úspora na materiálu ani práci. Stejně množství trubky je vhodnější uložit do země než do jímky. Jímka může svojí nízkou teplotou snížit topný faktor a funkčnost celé soustavy. Použití odpadní jímky může být mnohdy zaplaceným zhoršením než zlepšením funkčního celku.

Martin Chládek