

# Tepelná čerpadla vzduch–voda

z německého originálu časopisu *de*, 7/2009, vydavatelství Hüthig & Pflaum Verlag GmbH München, upravil Ing. Josef Košťál, redakce Elektro

Při porovnání nákladů na tepelné čerpadlo solanka–voda, včetně nezbytných vrtů, resp. zemního kolektoru, s náklady na tepelné čerpadlo vzduch–voda nepřekvapí skutečnost, že druhá z jmenovaných koncepcí je využívána stále častěji nejen v existujícím domovním fondu, ale také v novostavbách. Výrobci nabízejí různá technická řešení, která se principiálně liší, a poskytují tak individuální možnosti využití. V tomto příspěvku jsou uvedena některá hlediska, která by mohla sloužit jako kritéria pro vhodný výběr řešení ekologického vytápění tepelným čerpadlem.

Přestože tepelná čerpadla slouží ke stejnému účelu jako např. nástěnné plynové kondenzační kotle, mají s ohledem na technickou stavbu v zásadě jiné uspořádání. Nejde pouze o technické rozdíly, ale také o rozdíly co do velikosti a hmotnosti, kterými se tato topná zařízení orientovaná na budoucnost odlišují od konvenčních kotlů. Zvláště v domovním fondu jsou žádána řešení, která umožňují bez problémů dopravit tepelná čerpadla až na místo instalace i úzkými vstupními chodbami a schodišti.

Při porovnání celkových nákladů na zbudování zařízení s tepelným čerpadlem vzduch–voda s náklady na vytápěcí zařízení s tepelným čerpadlem solanka–voda jsou jasně patrné značné rozdíly těchto koncepcí, které vedou ke stále častějšímu preferování tepelných čerpadel vzduch–voda. Obecně mají tepelná čerpadla vzduch–voda roční topný faktor<sup>\*)</sup> menší než tepelná čerpadla solanka–voda, a to díky velkému rozpětí teplot zdroje energie – vzduchu. Teprve až při maximálním požadavku na dodávku tepla, může vzduch jako zdroj energie poskytnout pouze minimální teploty.

Proto je u tepelných čerpadel vzduch–voda zpravidla třeba doplňkový tepelný zdroj, který mnoho výrobců řeší elektrickou topnou tyčí. V domovním fondu se také často používá existující topné zařízení jako tepelný zdroj pro špičkové zatížení, popř. nové, ale cenově výhodné topné zařízení.

V zásadě jsou na trhu k dostání čtyři varianty tepelných čerpadel vzduch–voda:

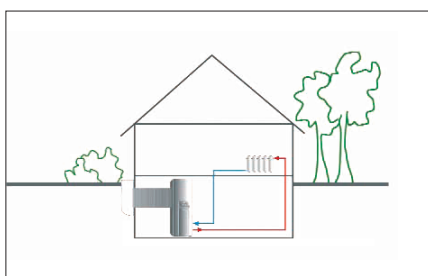
- klasická vnitřní instalace (obr. 1),
- klasická venkovní instalace (obr. 2),
- splitová technologie s děleným chladicím okruhem (obr. 3),
- splitová technologie bez děleného chladicího okruhu (obr. 4).

V dalším textu jsou stručně popsány výhody a nevýhody těchto variant tepelných čerpadel s ohledem na větší individuálních případů jejich použití.

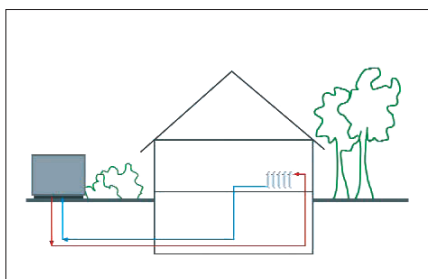
## Klasická vnitřní instalace

Tato technologie tvoří již tradičně osvědčenou základnu tepelných čerpadel vzduch–

–voda. Díky kompletní vnitřní instalaci se nacházejí všechny komponenty uvnitř vytápěné budovy. Takže problémy, jako např. mráz, se zde nemusí řešit. Při instalaci není třeba spojovat mezi sebou jednotlivé komponenty, ne-



Obr. 1. U klasické vnitřní instalace se nacházejí všechny komponenty tepelného čerpadla vzduch–voda v budově



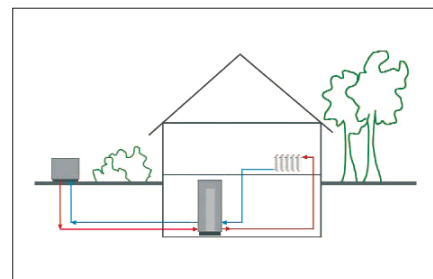
Obr. 2. U kompletní venkovní instalace je problém dopravit topnou vodu hospodárně s ohledem na ztráty do systému rozvodu tepla budovy

boť tato zařízení jsou zpravidla dodávána výrobcem již zkompleťovaná a připravená k provozu. Nevýhodou je, že pro vybudování kanálů pro dopravu vzduchu je třeba vytvořit otvory ve vnější zdi budovy.

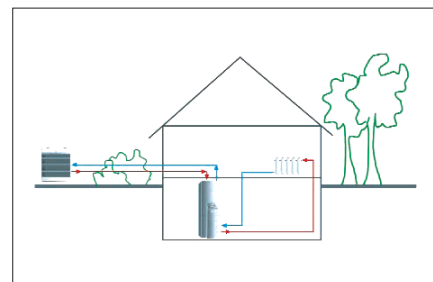
## Klasická venkovní instalace

Výhody a nevýhody této varianty vyplývají již z názvu, přičemž lze říci, že nevýhody zpravidla převažují. Výhodou je, že není třeba provádět žádnou instalaci uvnitř budovy, resp. prorážet vnější zeď. Nevýhodou

může být např. dlouhodobější výpadek proudu v zimě (což si lze vzhledem k letošní tuhé zimě celkem snadno představit). Při poklesu venkovní teploty pod bod mrazu hrozí popraskání vodovodních potrubí, neboť zde není možné použít nemrzoucí médium. Další – a právě ve vztahu k technice tepelných čerpadel ještě závažnější – nevýhodou představuje skutečnost, že je nejprve třeba ohřát topnou vodu při nízkých teplotách mimo budovu a poté ji vést s co možná nejmenšími ztrátami do systému rozvodu tepla v budově. K tomu je nezbytné mít nejen velmi dobrou izolaci, ale také dost hluboký výkop sahající mimo oblast ohroženou mrazem, do něhož se uloží topné vodovodní potrubí.



Obr. 3. U splitové technologie s děleným chladicím okruhem směřjí kompletní instalaci a uvedení do provozu vykonávat pouze odborné firmy s dokladem o odborné způsobilosti a speciálním vybavením



Obr. 4. U splitové technologie s uzavřeným chladicím okruhem není problém s kompletní instalací ani s uvedením do provozu – vlastní proces tepelného čerpadla probíhá až v budově, což minimalizuje potenciální tepelné ztráty

## Splitová technologie s děleným chladicím okruhem

U splitové technologie je tepelné čerpadlo děleno na část, která je instalována uvnitř budovy, a na část, která je umístěna mimo budovu. Venkovní část obsahuje výměník tepla

<sup>\*)</sup> Roční topný faktor (JAZ – Jahresarbeitszahl) je poměr roční dodávky energie na vytápění (kW·h) a celkové spotřebované elektrické práce.

a větrák, vnitřní část pak agregát tepelného čerpadla. Z tohoto důvodu je venkovní část rozměrově menší než u tepelných čerpadel s venkovní instalací. Podle typu provedení jsou vnitřní a venkovní části od sebe vzdáleny až 30 m. Důvod pro dělení tepelného čerpadla souvisí s oblastí použití tepelných čerpadel vzduch–voda.

Jak již bylo zmíněno, jsou tato tepelná čerpadla z velké části používána při modernizaci domovního fondu. Zde jsou na základě nejrůznějších rámcových podmínek často požadovány velké topné výkony. Tyto výkonové požadavky vedou ale k nadměrným rozměrům tepelných čerpadel. Příliš rozměrné přístroje však není možné fyzicky dostat do těchto budov, neboť mají již samy o sobě úzká schodiště a malé sklepní prostory. Řešení zde nabízejí právě tepelná čerpadla vzduch–voda s děleným chladicím okruhem. Velkou nevýhodou této varianty je však pro řemeslníky zabývající se instalací tepelných čerpadel skutečnost, že je třeba chladicí okruh nejprve rozdělit a poté ho opět spojit a naplnit. Navíc jde o činnost, pro kterou je vyžadován (v Německu) nejen doklad o odborné způsobilosti, ale také speciální nástrojové vybavení. Tyto prostředky zpravidla vlastní pouze odborný řemeslný podnik, jenž také sám klimatizační přístroje instaluje a uvádí do provozu. Chce-li kvalifikovaný řemeslník uvést do provozu zařízení tepelného čerpadla, musí se zpravidla obrátit buď na servis výrobce příslušného tepelného čerpadla, nebo na místního výrobce chladicích zařízení.

### Splitová technologie bez děleného chladicího okruhu

Největší výhodou této varianty je dělení tepelného čerpadla na dva uzavřené segmenty, které může spojit dohromady kvalifikovaný řemeslník nebo odborná firma i bez dokladu o odborné způsobilosti pro nakládání s chladivem. Navíc u většiny koncepcí této varianty cirkuluje ve venkovním přístroji solanka a ve výparníku se používá nemrzoucí médium. A tak z tohoto důvodu není třeba si dělat starosti s dlouhodobými výpadky proudu. Výhodou je také skutečnost, že není třeba přivádět do budovy energii získanou z okolního prostředí s vysokou tepelnou úrovní (někdy až 62 °C), jako je tomu u varianty tepelných čerpadel vzduch–voda s venkovní instalací, ale stačí k tomu podle povětrnostní situace teplota pouze 5 nebo 6 °C. Požadovaná vysoká tepelná úroveň je získávána až ve vytápěné budově kompresí při vlastním procesu tepelného čerpadla. Tak jsou minimalizovány potenciální tepelné ztráty. Současně může být vedena jak přírodní, tak vratná potrubí s topným médiem nad zemí, protože jeho zamrznutí nehrozí.

Nevýhodou základní koncepce této varianty je jeden oběhový okruh přístroje navíc, ve kterém mohou opět vznikat ztráty.

Tyto ztráty jsou však u nových modelů minimalizovány. Zlepšila se také hladina hlukových emisí: díky poměrně velkému předimenzování výměníku tepla a vícestupňovému větráku lze dosáhnout relativně malého průtoku vzduchu při současném zajištění požadovaného výkonu.

Teoreticky je splitové zařízení založeno na dvou principech činnosti tepelného čerpadla. Prvotní energie je získávána nasáváním okolního vzduchu, který je veden přes výmě-



Obr. 5. Splitové tepelné čerpadlo bez děleného chladicího okruhu lze využívat a doplňovat jako stavebnicový systém – uživatel může začít základní variantou a později připojit k systému např. solární panely



Obr. 6. Počítadlo množství tepla integrovaná do tepelného čerpadla by měla být osvědčena Spolkovým úřadem pro hospodářství a kontrolu vývozu (BAFA) podle principů tržního pobídkového programu

ník tepla. Poté je energie předána do oběhového okruhu solanky, který je veden k tepelnému čerpadlu. Zde je toto teplo odevzdáno do vlastního procesu tepelného čerpadla. V zimě lze díky této hybridní technice např. využít tepelnou energii ze solárních panelů. Neboť právě v zimě již nedokáže disponibilní sluneční energie ohřát vodu v solárním oběhu na hospodárně využitelnou teplotu pro přípravu teplé vody. Je-li ale např. voda ze solárního oběhu o teplotě asi 20 °C spřažena s oběhem solanky tepelného čerpadla, lze významně zvýšit účinnost celého systému (obr. 5).

Splitová tepelná čerpadla lze používat a doplňovat jako stavebnicový systém. Uživatel může začít s čistou splitovou variantou a později k tomuto zařízení přidat např. dva solární panely. Tímto způsobem můžeme vzniknout také v domovním fondu koncepcí zařízení pro využití obnovitelných energií, které dosud nebylo možné realizovat. Pro splnění podmínek pro přiznání podpory z (německého) tržního pobídkového programu musí podle oborového předpisu pro sta-

vebnictví VDI 4650 Svazu německých inženýrů činit roční topný faktor 3,3 u existujícího domovního fondu, resp. 3,5 u novostaveb. Kromě tohoto je u splitových tepelných čerpadel vzduch–voda požadováno počítadlo množství tepla. Při výměně je třeba věnovat pozornost tomu, aby nové tepelné čerpadlo mělo již integrované počítadlo (obr. 6), které bylo podle požadavků tržního pobídkového programu schváleno Spolkovým úřadem pro hospodářství a kontrolu (BAFA – *Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle*). Jen tak se koncoví zákazníci mohou vyhnout v podstatě zbytečným dodatečným investicím. Venkovní jednotky splitových tepelných čerpadel bez děleného oběhu chladiva mohou být malé – obsahují pouze výměník tepla, větrák a odtok kondenzátu. Vlastní tepelné čerpadlo je možné dopravit díky dělení rychle a bezpečně i úzkými chodbami stavebních objektů.

### Závěr

Splitová tepelná čerpadla vzduch–voda otevírají pro tuto ekologickou technologii další oblasti použití. Na rozdíl od splitových tepelných čerpadel s děleným oběhem chladiva poskytují modely s uzavřeným oběhem chladiva nejen odborným firmám, ale také uživatelům podstatné výhody. Jsou-li tato zařízení již předem projektována a vyrobena systémově, lze k nim později snadno integrovat např. solární panely. Tepelná čerpadla s ročním topným faktorem min. 3,3 u existujícího domovního fondu a 3,5 u novostaveb splňují podmínky pro přiznání podpory podle zásad tržního pobídkového programu německé vlády. ☒