

Jak čerpat teplo





Zpřísňující se pravidla pro energetickou náročnost rodinných domů se z teoretické roviny přesouvají do praxe a stavebník je při realizaci rodinného domu čím dál více pocítuje. Nechme stranou efektivitu těchto nařízení, faktem je, že předpis pro takzvané téměř nulové domy poměrně zásadně zamíchal mimo jiné použitelnými zdroji tepla pro rodinné bydlení.

Požadavek na primární využívání obnovitelných zdrojů prakticky vyloučil elektřinu bez doplňkového obnovitelného zdroje, plynové kotle mohou mít problém s přílišným výkonem pro velmi energeticky úsporné domy, takže tu rázem máme nového krále nabídky – tepelné čerpadlo. Dalším zásadním faktorem je cena. Tepelná čerpadla poslední roky nijak zásadně nezdražují, naopak ceny stavebních materiálů letí vzhůru rychlostí, ze které



Tepelné čerpadlo **Viessmann Vitocal 200-S** vzduch/voda v provedení split využívá venkovní vzduch ekologicky a efektivně jako zdroj tepla. Je k dodání alternativně jako čistě vytápěcí systém nebo jako zařízení pro vytápění a chlazení. V nočním režimu se navíc snižuje akustický výkon ventilátoru a kompresoru (platí pro modely 04 až 08). Tato funkce je důležitá tam, kde se musí plnit zákonná zadání týkající se emisí hluku, zejména v oblastech s těsnou zástavbou. COP až 5,0 při A7/W35. Pomocí regulace Vitotronic 200 lze tepelné čerpadlo ovládat přes internetové rozhraní Vitoconnect (jako příslušenství) a zdarma na dálku také přes internet aplikací ViCare na mobilním koncovém zařízení. Kromě toho je možná kombinace s centrální domácí vzduchotechnikou Vitovent.
www.viessmann.cz

VÝMĚNA S DOTACÍ

Zvažujete výměnu stávajícího zdroje tepla za tepelné čerpadlo? Pak máte stále šanci na dotaci z programu Nová zelená úsporám. Získat můžete až 50 % způsobilých nákladů, v případě tepelných čerpadel pak maximálně 60 000 Kč na typ vzduch/voda, nebo 80 000 Kč na čerpadlo voda/voda nebo země/voda. Pokud je součástí výměny zdroje rovněž zateplení objektu, zvyšuje se částka na 75 000, respektive 100 000 Kč.



◀ Tepelné čerpadlo vzduch-voda **Stiebel Eltron HPA-O CS Plus** k venkovní instalaci. Inovovaná řada invertorových tepelných čerpadel s širokomodulárními kompresory přináší nový standard vytápění a chlazení u novostaveb a rekonstrukcí. www.stiebel-eltron.cz

Vnitřní jednotka **Nibe VVM S320** je ▼ určená pro připojení k nízkoteplotnímu rozvodu tepla – např. k radiátorům, konvektorům nebo podlahovému vytápění. V útroběch se nachází nerezový ohříváč vody o objemu 180 litrů, oběhové čerpadlo s řízenými otáčkami, manometr, vyrovnávací nádrž topného systému, expanzní nádoba o objemu 10 litrů a doplňkový elektrokotel o výkonu 9 kW. www.nibe.cz



KDYŽ TOPENÍ CHLADÍ

Tepelné čerpadlo samozřejmě primárně dodává teplo do otopného systému, ale dá se velmi efektivně využít také v létě při chlazení. Což vůbec není od věci, jak ukazují poslední roky. Vysoké teploty, přímé sluneční paprsky a k tomu velké prosklené plochy totiž v letních měsících dělají z mnohých moderních domů neobyvatelné skleníky. Tepelné čerpadlo má na tento problém jednoduchou a efektivní odpověď.

U zemních tepelných čerpadel a těch, která jsou napojena na spodní vodu, lze využívat princip takzvaného pasivního chlazení (natural cooling). Kapalina primárního okruhu, případně spodní voda, odebírá teplo přes výměník z topného okruhu a odvádí ho směrem ven. Využívá se toho, že v létě je teplota v místnostech vyšší než v zemi a spodní vodě. Až na regulaci a oběhové čerpadlo je tepelné čerpadlo vypnuté. Proto je natural cooling velmi úsporná a levná metoda chlazení budovy.

Druhou možností je metoda aktivního chlazení (active cooling), kterou lze využít i u tepelných čerpadel typu vzduch/voda. De facto se při otočí princip čerpadla stejně jako u ledničky, kdy čerpadlo aktivně vytváří chlad. Teplo se do místnosti nepřivádí, ale odvádí se pryč a je možné ho využít například k přípravě teplé užitkové vody nebo k vytápění bazénu. Jde tak o velmi efektivní spojení funkce chlazení a vytápění. Aktivní chlazení je navíc možné propojit s fotovoltaickou elektrárnou a podpořit efektivitu systému právě prostřednictvím střešních panelů.

Chlazení místnosti je možné buď přes topné/chladicí okruhy, například s podlahovým topením, nebo přes oddělený chladicí okruh, typicky s ventilátorovými konvektory.

se motá hlava a stahuje žaludek.

Jestliže před pár lety představovalo pořízení tepelného čerpadla pořádný zásah do rozpočtu, dnes je procento na jeho nákup vztažené k nákladům za celou stavbu daleko menší a rázem dává větší smysl. Připočteme k tomu nízkou spotřebu, dnes již velmi dobrou návratnost a rázem se z vychytávky pro ekology-entuziasty stává použitelný nástroj „běžného“ bydlení. Jak vlastně tepelné čerpadlo funguje?

CYKLIČKÝ PROCES

Tepelné čerpadlo obsahuje teplotnosné médium, čili látku, kterou mimo jiné charakterizuje schopnost snadného odpaření. Teplotnosné médium v kapalném stavu proudí v uzavřeném okruhu ke zdroji tepla, což je v případě čerpadla vzduch, půda, případně podzemní voda. Pokud chceme teplo získat, pomocí expanzního ventilu snížíme tlak média, což způsobí, že se médium vypaří, odebere teplo zdroji a akumuluje ho v sobě. V plynném

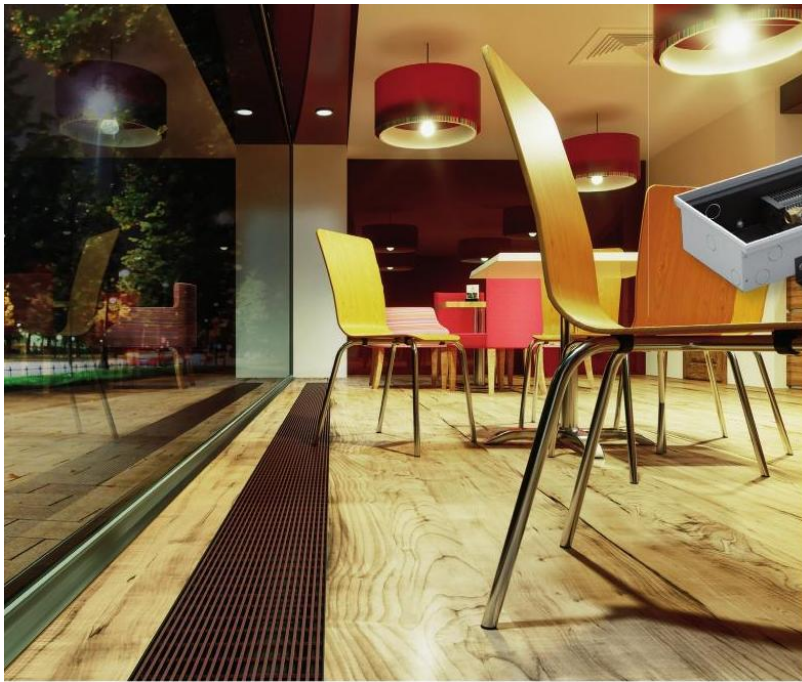
stavu je pak vedeno k místu, kde má tepelnou energii předat, čehož dosáhneme zvýšením tlaku kompresorem. Tím se uvolní teplo, teplotné médium zároveň zkapalní a proces se cyklicky opakuje.

Teplotné médium je schopné odebírat teplo i při velmi nízkých teplotách zdroje (mluvíme o takzvaných nízkopotenciálních zdrojích), může tedy fungovat podle daného typu čerpadla i při teplotách hluboko pod bodem mrazu, výrobci uvádějí i teploty do minus dvaceti stupňů Celsia.

Jedním z nejprodávanějších modelů vzduch/voda na našem trhu je švédské tepelné čerpadlo **IVT Air X**.

Kromě výjimečně vysokého topného faktoru vyniká i nízkou hlučností, klimatizace je zahrnuta již ve standardní výbavě. Nejvyšší topný faktor dosahuje hodnoty SCOP 4,84.
www.cerpadla-ivt.cz





K tepelnému čerpadlu je samozřejmě nutné navrhnout vhodný přenos tepla do místnosti. Stále oblíbenějším plnohodnotným zdrojem tepla jsou podlahové konvektory. Mají totiž vysokou účinnost, ekonomický provoz a lze je využít i u nízkoteplotních zdrojů vytápění. Podlahové konvektory **Koraflex** nepřipravují interiér o prostor, který topné těleso zabere, takže jsou ideální volbou v místech s vyššími tepelnými ztrátami, tedy třeba s francouzskými okny či vstupem na balkon nebo terasu. Aby bylo možné využívat všech jejich výhod, je nutné počítat se stavebními úpravami ideálně už ve fázi projektu. Výhodou je také rovnoměrné prohřátí místnosti díky konvekci. Podlahové konvektory s ventilátorem se hodí i v létě, protože některé typy zvládnou místnost také příjemně ochladit. www.korado.cz



COP A SCOP

Samozřejmě tepelné čerpadlo nefunguje jako perpetuum mobile, určitou energii (elektrickou) mu musíme pro fungování dodat, především pro pohon kompresoru, nicméně poměr mezi vloženou a získanou energií je velmi zajímavý – u tepelných čerpadel mluvíme o takzvaném topném faktoru COP. Jde o bezrozměrný parametr, který udává poměr tepla dodaného do domu a elektřiny odebrané z elektrické sítě. COP popisuje účinnost čerpadla takzvaně v jednom bodě. Pokud chceme znát průměrný topný faktor za celou sezonu, sledujeme parametr SCOP, tedy sezonní topný faktor.

◀ Geotermální tepelné čerpadlo **Daikin Altherma 3 Geo** pro vytápění, chlazení a ohřev teplé vody nabízí plynulou regulaci výkonu již od 1 kW. Vytápění a ohřev teplé užitkové vody jsou integrovány v jedné vnitřní jednotce, která vyžaduje méně než 1 m² užité plochy. www.daikin.cz

TICHO, PROSÍM

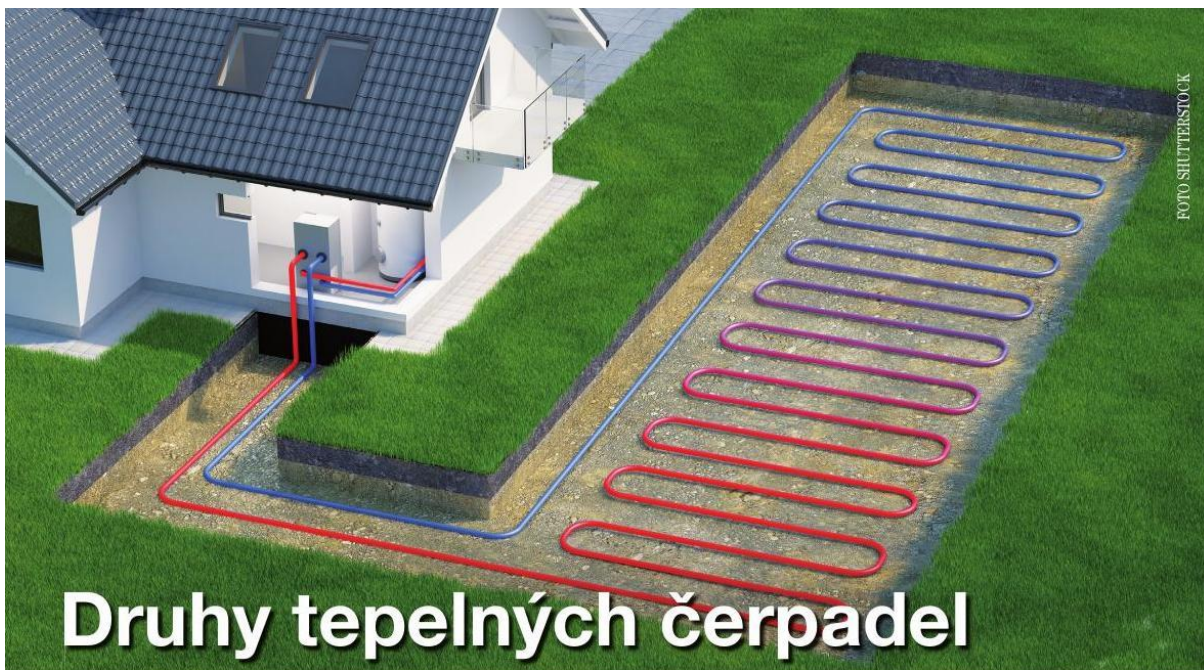
Parametr, kterému se výrobci tepelných čerpadel věnují v poslední době výrazně, je hladina akustického výkonu/tlaku. Relativně vysoká hlučnost tepelných čerpadel představovala hlavně v minulých letech dost zásadní problém, jenž se projevoval především v hustší satelitní zástavbě. Mimochodem přítomnost tepelných čerpadel je jedním z faktorů, který se zkoumá při žádosti o stavební povolení, konkrétně u závazného stanoviska krajské hygienické stanice.

Hlučnost čerpadel se pohybuje kolem 50–60 dB, na trhu ale najdeme i výrobky s hodnotou pod 40 dB. Hlučnost se omezuje například snížením akustického výkonu ventilátoru a kompresoru v nočním režimu, ale také optimalizovaným designem, respektive uspořádáním jednotlivých komponent tak, aby se co nejvíc eliminovalo vyzařování hluku přes kryt a vedení chladiva.



Splitová tepelná čerpadla **Master Therm** jsou konstruována především pro vytápění, a proto mají kompresor integrovaný do vnitřní jednotky, v níž se teplo beze ztrát předává do otopné soustavy. Naopak vnější jednotka je rozměrově úsporná a díky absenci kompresoru extrémně tichá a lehká.
www.mastertherm.cz





Druhy tepelných čerpadel

VZDUCH/VODA

Jak název napovídá, tento typ využívá jako zdroj tepla vzduch (vzduch) a teplo z něj získané předává vodě v topném okruhu (voda). Ano, i vzduch o velmi nízké teplotě může být díky výše popsanému principu využitelný jako zdroj tepla. Z podstaty věci se musí počítat s tím, že v extrémních zimních měsících je výkon nedostatečný a je nutné doplnit topný systém o bivalentní zdroj tepla, nicméně i tak tepelné čerpadlo pokrývá většinu potřeby pro vytápění a ohřev vody. Navíc jsou tyto jednotky cenově velmi příznivé. Řeší se buď jako monoblokové jednotky, kdy má tepelné čerpadlo uzavřený okruh s chladivem ve venkovní jednotce a propojení mezi vnější a vnitřní jednotkou zajišťuje

potrubí s topnou vodou, nebo jako tzv. split jednotky s chladicím okruhem až v místě instalace.

Alternativou systému vzduch/voda je systém vzduch/vzduch, kdy se teplo předává vzduchu v místnosti, nikoliv topné vodě. Výhodou je velmi rychlá a snadná instalace, systém ale například neumožňuje ohřev teplé užitkové vody, která představuje nemalou položku v nákladech za vytápění.

VODA/VODA

Tepelná čerpadla voda/voda využívají jako zdroj tepla vodu, podmínkou ale je dostatečná vydatnost zdroje. Navíc takové čerpadlo podléhá velmi náročnému procesu schválení z hlediska vodoprávního řádu, takže se tento typ používá hlavně tam, kde se dá jako zdroj

tepla využít odpadní voda. V rodinných domech se častěji využívá třetí typ čerpadel, a to země/voda.

ZEMĚ/VODA

Tato tepelná čerpadla patří mezi neúčinnější, protože jejich výkon je v průběhu sezony daleko stabilnější – země si udržuje v nezamrzlé hloubce relativně stálou teplotu, takže účinnost v zimě neklesá jako například u čerpadel vzduch/voda. Samozřejmě se musí počítat s vyššími náklady, protože k realizaci je nutné připočítat zřízení zemního kolektoru nebo vrtu. Zemní kolektor je hodně přeneseně jakýsi solární kolektor pod zemí. Zažitý omyl říká, že kolektory jímají teplo ze země pod sebou. Pravda ale je, že kolektor jímá teplo ze země prohřáté sluncem, čili nad sebou. Podmínkou pro instalaci kolektoru je dostatečná plocha pozemku, pro běžně velký dům se bude řádově pohybovat v nižších stovkách metrů čtverečních. Během instalace se zničí zahradní úpravy, takže je dobré tento typ vytápění naplánovat před dokončením zahrady. Druhou možností je jímání tepla ze zemního vrtu, do kterého se umístí výměník tepla. Hloubka vrtu dosahuje kolem 12 metrů na 1 kW výkonu tepelného čerpadla. ■

NAMRZÁNÍ – MÝTUS, NEBO REALITA?

Především u starších tepelných čerpadel vzduch/voda, případně u těch nesprávně navržených, namrzal výparník, což mělo za následek zhoršení proudění vzduchu přes výměník. Tento problém by ale u moderních tepelných čerpadel nastat neměl. Tepelná čerpadla mají větší rozteč výparníku, některá jsou navíc vybavena vyhříváním odvodem kondenzátu, který zabraňuje namrzání a snížení účinnosti tepelného čerpadla.