

## **Tepelná čerpadla od A do Z. Tahle Abeceda vám pomůže ušetřit spoustu peněz**

**Tepelná čerpadla od A do Z. Tahle Abeceda vám pomůže ušetřit spoustu peněz**



Stojan Černodrinski 24. 6. 2024 14 minut

Tepelná čerpadla jsou výkonná a užitečná, ale pouze pokud se zvolí správná varianta. Znalost základních pojmů pomůže při prvním rozhodování.

Tepelná čerpadla jsou fenoménem současnosti a v posledních letech stále více preferovanou volbou topných systémů budov. Moderní, úsporný, ekologický a státem podporovaný způsob vytápění snižuje uživatelům náklady za energie. Hodí se pro novostavby i rekonstrukce.



Ventilační tepelné čerpadlo Nibe S735 je ekologický systém na rekuperaci energie: tu odsává z teplého vnitřního vzduchu odváděného vzduchotechnickým systémem z interiéru, a následně ji využívá jako efektivní zdroj tepla pro vytápění

A7/W35

S údajem A7/W35 se lze setkat například v katalogu nebo technických manuálech a znamená teplotu venkovního vzduchu  $7\text{ }^{\circ}\text{C}$  a teplotu topné vody  $35\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Air/Water). Důležitý údaj hraje roli hlavně při porovnávání výkonů a COP tepelných čerpadel. Správně by mělo být uvedeno, že čerpadlo má výkon třeba  $7\text{ kW}$  a COP  $4,4$  za podmínek A7/W35. Pokud někdo uvádí jen výkon nebo COP bez podmínek, za kterých je měřil, pak údaj o ničem nevyovídá. Většina výrobců obvykle uvádí v katalogových listech podmínky A7/W35, A2/W35 a A-7/W35.

BI-BLOC

Bi-bloc nebo také split označuje typ tepelného čerpadla rozděleného na venkovní a vnitřní jednotku, tzv. hydrobox. V ČR jde o nejoblíbenější a nejčastější uspořádání tepelného čerpadla.

Bod bivalence

Teplota venkovního vzduchu, při níž tepelné čerpadlo již není schopné dodat požadovaný výkon a potřebuje pomocný (tedy bivalentní) zdroj tepla, se nazývá bod bivalence. Jako podpůrné zařízení může pomoci externí plynový kotel, elektrokotel či třeba kotel na tuhá paliva. Nejčastěji se ale používá elektrokotel vestavěný přímo v tepelném čerpadle (tzv. záložní elektrokotel). Správně navržená bivalentní teplota by měla být kompromisem mezi velikostí, tedy i pořizovací cenou čerpadla, a náklady na jeho provoz.

Jak se liší tepelná čerpadla a které je nejlepší pro vás? Tohle video pomůže (vyberte si české titulky, budete lépe rozumět):



Zdroj: Youtube

COP

Topný faktor COP (coefficient of performance) je hned vedle výkonu jedním z klíčových parametrů pro hodnocení tepelných čerpadel. Určuje poměr mezi výkonem a příkonem

potřebný pro provoz nejen kompresoru, ale i dalších komponentů tepelného čerpadla. Čím vyšší výsledek, tím je čerpadlo lepší a úspornější. Při porovnávání různých čerpadel je ale nutné uvádět COP při stejných podmínkách, protože se zásadně mění v závislosti na venkovní teplotě a teplotě topné vody. Čím je nižší venkovní teplota a současně vyšší teplota topné vody, tím horšího výsledku dosahuje COP.



Tepelné čerpadlo Panasonic Aquarea L v provedení All in One se ideálně hodí do rekonstruovaných rodinných domů díky možnosti snadného připojení ke stávajícím radiátorům a vysoké teplotě výstupní vody 75 °C

Také se vyplatí zkontrolovat, jaké výsledky má tepelné čerpadlo při nízkých venkovních teplotách. Velmi levná čerpadla většinou ohromí zájemce vysokým COP při venkovních teplotách nad nulou, zatímco za mrazu už prakticky netopí. Taková čerpadla se pak hodí nanejvýš pro sezonní dohřev vody ve venkovním bazénu.

COP udává kvalitu samotného zařízení. Pokud je ovšem nainstalováno nevhodné tepelné čerpadlo do nevhodné topné soustavy, pak ani dobré COP výrobku není zárukou úspory nákladů na topení. Výběr a návrh tepelného čerpadla je proto nezbytné svěřit zkušeným profesionálům.

#### Čtyřcestný ventil

Součástí chladivového okruhu tepelného čerpadla či klimatizační jednotky umožňuje změnu směru proudění chladiva v okruhu. Čerpadlo tak může topit, nebo chladit. U vzduchového tepelného čerpadla je čtyřcestný ventil nezbytný pro odmrazování venkovní jednotky.

#### EER

Důležitý parametr se týká zejména klimatizací. U tepelného čerpadla se udává, pokud chladí vodu v letním období. Určuje podobně jako COP kvalitu tepelného čerpadla, ale v režimu chlazení.

#### Elektronický expanzní ventil

Množství chladiva vstříknutého do výparníku je díky tomuto expanznímu ventilu přesně elektronicky řízeno.

#### Ekvitermní regulace

U ekvitermní regulace se teplota topné vody reguluje podle snímané venkovní teploty a v souladu s křivkou tepelné ztráty objektu. Při vyšších venkovních teplotách se topí na nižší teplotu a s větším chladem venku se topná voda ohřívá více. Tato regulace má významný vliv na hospodárny provoz tepelného čerpadla.

#### Expanzní ventil

Jeden ze čtyř základních prvků chladivového okruhu každého tepelného čerpadla umožňuje nastříkování chladiva do výparníku.

#### Flow senzor

Modernější a dokonalejší alternativa průtokového čidla měří množství topné vody proudící tepelným čerpadlem a vyhodnocuje aktuální průtok. Moderní tepelná čerpadla mohou na základě těchto údajů přesně upravovat otáčky elektronicky řízeného oběhového čerpadla.

#### Flow Switch

Průtokový spínač jako součást sekundárního okruhu tepelného čerpadla kontroluje průtok topné vody přes deskový výměník a funguje hlavně jako ochrana zařízení. Čidlo signalizuje, zda je průtok topné vody dostatečný, a při nedostatečném tepelné čerpadlo odstaví.



Regulus EcoAir 614M je švédské tepelné čerpadlo vzduch-voda, které s maximální výstupní teplotou 65 °C pracuje až do venkovní teploty -22 °C

#### Hydrobox

Vnitřní jednotka splitového tepelného čerpadla obsahuje kondenzátor a součásti sekundárního okruhu.

#### Hydrobox All in One

Vnitřní jednotka splitového tepelného čerpadla, tzv. vše v jednom, má všechny součásti běžného hydroboxu integrované ve společné skříně s velmi účinnou nádrží na 200 l teplé vody s teplosměnnou plochou 2,1 m<sup>2</sup>. Design řešení All in One se hodí do interiéru, není nutné jej umisťovat do technické místnosti.

#### Invertor

Elektronické řízení výkonu kompresoru zajišťuje plynulý náběh. Kompresor s invertorem je úspornější než starší typy bez něj. Má velmi tichý chod.

#### Kompresor

Jedna z hlavních částí chladivového okruhu slouží ke stlačování chladiva.

#### Kondenzát

U tepelného čerpadla vzniká ve venkovním vzduchovém výměníku – výparníku – kondenzát. Výměník je chladnější než procházející vzduch, a tak se na něm kondenzuje vzdušná vlhkost. Při teplotách nad 0 °C z výměníku odtéká, při nižších na něm namrzá. Tepelné čerpadlo se námrazy musí zbavovat reverzací, kdy se na chvíli otočí směr toku chladiva a výparník se ohřeje. Při návrhu tepelného čerpadla je třeba počítat s odvodem kondenzované vody.

#### Kondenzátor

Slouží jako výměník v tepelném čerpadle, kterým se předává teplo topné vodě. Obvykle se používají deskové výměníky.

#### Monoblok

Uspořádání tepelného čerpadla v jedné skříně se nazývá monoblok. U tepelného čerpadla vzduch-voda je tak umístěn kompletní chladivový okruh i hydrobox ve venkovní jednotce. Za

výhodu lze považovat jednoduchou instalaci bez nutnosti specializovaných prací na chladivovém okruhu.

#### Night Silent

Funkce tepelného čerpadla záměrně snižuje výkon o cca 30 %. Kompresor a ventilátory tak běží na nižších otáčkách a zařízení méně hlučí, což může těšit hlavně v noci.

#### Oběhové čerpadlo

Součástí sekundárního okruhu tepelného čerpadla žene topnou vodu do deskového výměníku – kondenzátoru.

#### Odvzdušňovací ventil

V tepelném čerpadle vzduch-voda slouží k odvzdušnění sekundárního okruhu, tedy okruhu topné vody.

#### Princip fungování

Tepelné čerpadlo se dá přirovnat k činnosti chladničky naruby. V uzavřeném chladivovém okruhu proudí plyn, který se při stlačení kompresorem zahřívá, pokračuje do tepelného výměníku – kondenzátoru –, kde se kondenzuje na kapalinu a přes expanzní ventil se vrací do plynného skupenství. V dalším výměníku – výparníku – se přijímá teplo z okolního prostředí. Tepelná čerpadla využívají jako zdroj tepla vzduch, vodu nebo zemi.

#### Primární chladivový okruh

U tepelného čerpadla vzduch-voda se primární chladivový okruh skládá z kompresoru, kondenzátoru, expanzního prvku, výparníku a dalších nezbytných komponentů. Okruhem obíhá speciální teplotnosné médium (například chladivo R410).

#### Přetlakový ventil

Hlídá tlak v sekundárním okruhu tepelného čerpadla. Přebytečný tlak topné vody odpustí do odpadu.

#### SCOP

Sezonní hodnota údaje COP vyjadřuje poměr výkonu k elektrickému příkonu za celou topnou sezonu.

#### SEER

Důležitý parametr pro chladicí zařízení a klimatizace, kterým se měří kvalita přístroje v režimu chlazení, udává poměr výkonu k elektrickému příkonu. Na rozdíl od EER jde o sezonní hodnotu.

#### Sekundární okruh

Okruh topné vody procházející přes oběhové čerpadlo, deskový výměník – kondenzátor a bivalentní elektrokotel posléze odvádí ohřátou topnou vodu do topné soustavy.

#### Tepelné čerpadlo vzduch-voda

Systém vzduch-voda (anglická zkratka AWHP) patří k cenově nejdostupnějším tepelným čerpadlům. Teplo, které se následně využívá k vytápění a ohřevu vody, se získává z vnějšího vzduchu. Technologie je založena na velmi jednoduchém principu (pracuje podobně jako chladnička), cyklicky stlačuje páru. Jinak řečeno: získává teplo z venkovního vzduchu skrze výparník a předává ho pomocí kondenzátoru topné vodě.

Zařízení vzduch-voda sice nedokáže pokrýt nároky na celoroční vytápění a potřebuje doplňkový zdroj, přesto až o 65 % snižuje provozní náklady na vytápění a ohřev teplé vody. V bivalentním (podvojném) provozním režimu pokrývá čerpadlo většinu nároků na energeticky úsporné vytápění a kotel se používá jen k pokrytí vytápěcích špiček. Při monoenergetickém provozu (kombinace tepelného čerpadla vzduch-voda a elektrického topného tělesa) je



tepelné čerpadlo schopné pokrýt většinu požadavků na vytápění a při velmi nízkých venkovních teplotách se během špiček zapíná topné těleso.

Instalace vzduchových tepelných čerpadel je velmi jednoduchá a levná. Ideálně se propojují s podlahovým vytápěním a teplovodními radiátory, některé navíc disponují funkcí chlazení. K nevýhodám patří klesající účinnost a zvýšený hluk při nižších venkovních teplotách.

#### Tepelné čerpadlo země-voda

Tepelná čerpadla systému země-voda získávají energii ze čtyř základních zdrojů: ze skalního podloží pomocí kolektoru v hlubinném vrtu, z povrchové vrstvy půdy díky zemnímu kolektoru, ze spodní vody systémem dvou studen a z jezer či rybníků s plošným kolektorem na dně. K absorbování energie ze země slouží směs vody s ekologickým prostředkem bránícím zamrznutí, která cirkuluje v uzavřeném okruhu a je přiváděna na deskový výměník – výparník –, kde předává energii do chladiva a na dalším deskovém výměníku – kondenzátoru – pak do topné vody.



IVT Geo 600 může odebírat teplo z vrtu nebo z plošného kolektoru. Pokud můžete v zahradě pod zem umístit kolektor, je to téměř vždy nejlepší řešení

Tepelná čerpadla země-voda jsou určena pro připojení k topnému systému s radiátory, konvektory nebo podlahovým vytápěním. Jejich instalace ušetří až 80 % spotřeby energie ve srovnání s vytápěním elektrickou energií.

#### Tepelné čerpadlo voda-voda

V systému voda-voda odebírá deskový výměník teplo z vody. Zdrojem může být studna, ale také povrchová voda, odpadní vody nebo termální prameny. Jde o nejúčinnější tepelné čerpadlo, ale v našich podmínkách má poměrně omezené možnosti použití.

#### Tepelné čerpadlo vzduch-vzduch

Výparník i kondenzátor fungují u tepelného čerpadla vzduch-vzduch jako vzduchové výměníky. První z nich odebírá teplo venkovnímu vzduchu, druhý přímo ohřívá vzduch ve vytápěné místnosti. Tímto způsobem může pracovat i jakákoliv klimatizační jednotka. Rozdíly mezi klimatizační jednotkou a tepelným čerpadlem jsou především v tom, že čerpadlo připravuje také teplou užitkovou vodu. Odlišují se také v kvalitě použitých materiálů, a to ve prospěch tepelných čerpadel. Některé firmy řadí klimatizace s invertorovou technologií mezi tepelná čerpadla, odborníci se však shodují na dělení tepelných čerpadel pouze na tři typy.

#### Teplotní čidlo

Ke zjišťování teploty v různých částech primárního i sekundárního okruhu tepelného čerpadla slouží teplotní čidlo. Řídící elektronika naměřené údaje vyhodnocuje a upravuje činnost čerpadla tak, aby za všech okolností podávalo potřebný výkon při dosažení maximálního možného topného faktoru.

#### Venkovní jednotka

Část tepelného čerpadla umístěná vně vytápěného objektu obsahuje invertorový kompresor, výparník, expanzní ventil a další součásti primárního (chladivového) okruhu.

#### Ventilátor

U čerpadel systému vzduch-voda žene ventilátor venkovní vzduch přes studený výparník. Výparník musí být udržován na nižší teplotě než okolní vzduch. Vzduch se ochlazuje, zatímco výparník na sebe váže teplo. To se pak přečerpá na vyšší teplotní hladinu a předává se topné vodě na druhém výměníku – kondenzátoru.

#### Výkon tepelného čerpadla

U údaje o výkonu tepelného čerpadla by měly být vždy uvedeny podmínky, za jakých je výkon dosaženo. Například výkon 9 kW při A7/W35 znamená, že tepelné čerpadlo bude dávat výkon 9 kW při teplotě venkovního vzduchu 7 °C a teplotě topné vody 35 °C. Se vzrůstající teplotou topné vody a klesající teplotou vzduchu výkon tepelného čerpadla klesá. Chybějící výkon při nízkých teplotách pak dodává tzv. bivalentní zdroj tepla.

Výkon není dobré poddimenzovat. Čerpadlo je pak sice levnější, ale provoz se při nižších venkovních teplotách může velmi prodražit. Může se stát, že tepelné čerpadlo nebude schopné vytopit dům ani se záložním elektrokotlem.

Opačná situace hrozí při nesmyslně velkém výkonu – předimenzování čerpadla. To pak sice bude dobře fungovat ve velmi nízkých teplotách, třeba i při -20 °C. Bude mít ale problémy při venkovních teplotách okolo 0 °C a vyšších, kdy bude cyklovat, což se projeví na životnosti kompresoru, a bude mít paradoxně vysokou spotřebu.

#### Výkonová křivka

Znázorňuje závislost výkonu tepelného čerpadla na venkovní teplotě. Vodorovná osa výkonové křivky udává venkovní teplotu a svislá osa výkon. Výkon tepelného čerpadla klesá s klesající venkovní teplotou. Je tedy nutné ho vhodně dimenzovat podle tepelné ztráty objektu.

#### Výparník

Slouží jako výměník v chladivovém okruhu tepelného čerpadla. Je ochlazován pomocí chladiva, a díky tomu má schopnost na sebe vázat teplo z okolního vzduchu, který je skrze lamely výparníku proháněn ventilátorem.

Odkaz:

<https://www.dumazahrada.cz/stavba/tepelna-čerpadla-od-a-do-z-tahle-abeceda-vam-pomuze-usetřit-spoustu-penez/>