

## **Budoucnost tepelných čerpadel – 4. část**

### **Budoucnost tepelných čerpadel – 4. část**

08.01.2021 Autor: *Ing. Radek Červín* Firma: **NIBE ENERGY SYSTEMS CZ** Časopis: **8/2020**



#### **Kaskády tepelných čerpadel a kombinace systému vzduch-voda a země-voda**

##### **Úvod**

Rostoucí spotřeba energie na celém světě má za následek závažné klimatické změny, jako je globální oteplování a potřeba snižování energetické náročnosti budov je stále častěji zmiňována. O tom svědčí kroky Evropské unie, která má stále ambicióznější plány na snížení produkce skleníkových plynů a snižování energetické náročnosti budov má být jedním z hlavních nástrojů. V první části o budoucnosti tepelných čerpadel bylo popsáno, jak je možné docílit úspor využitím prediktivního řízení teplotního čerpadla podle předpovědi počasí [1].

Další možný přístup k energetickým úsporám je vytvoření nového systému kombinací existujících komponent. Každý zdroj tepla či chladu má specifické návrhové podmínky a každý nabízí příležitosti k energetickým úsporám. Energeticky efektivnější systém tak může být vytvořen rekonfigurací tradičních systémů se strategickým využitím existujících komponent. Kombinací konvenčních technologií v jednom systému lze docílit zajímavých úspor [2].

Tepelná čerpadla systému země-voda jsou považována za atraktivní řešení pro chlazení a vytápění komerčních objektů díky jejich vyšší účinnosti v porovnání s běžnými tepelnými čerpadly systému vzduch-voda. Zemní tepelná čerpadla pracují s celoročně relativně konstantními teplotami na výparníku, které v zimě mohou být výrazně vyšší, než jsou teploty venkovního vzduchu, a naopak v létě jsou často výrazně nižší. Zcela jistě ale může nastat stav, kdy je energeticky výhodnější využít teplotu venkovního vzduchu. Nabízí se tak řešení kombinující oba systémy, což by mohlo vést k nižší spotřebě elektrické energie a vyšší účinnosti. Tento článek se bude zabývat systémem kombinujícím tepelné čerpadlo systému země-voda a vzduch-voda.

##### **Hybridní tepelná čerpadla země-voda**

Hybridní tepelná čerpadla kombinují v rámci jediného zařízení výhody obou systémů. Obvykle disponují dvěma nezávislými primárními okruhy, kdy je jeden napojen na zemní výměník (plošný kolektor nebo vrt) a druhý je napojen na výměník vzduch-voda, tzv. suchý chladič. V režimu vytápění cirkuluje teplotonosná látka v zemní smyčce, která je využívána, dokud je teplota venkovního vzduchu nižší než nastavená hodnota. Jestliže je teplota venkovního vzduchu vyšší, než nastavená hodnota, je využíván okruh suchého chladiče. V režimu chlazení je potom použita opačná logika. Je-li teplota venkovního vzduchu nižší než nastavená hodnota, využívá se suchý chladič, a jakmile se zvýší, je využíván zemní výměník.

Na téma hybridních tepelných čerpadel země-voda bylo publikováno mnoho studií. Například [3] se věnuje regulaci a logice využití primárních okruhů a pomocí dynamických simulací hodnotí potřebnou délku zemní smyčky. Díky okruhu suchého chladiče totiž může být kratší okruh zemního výměníku, aniž by se snížila efektivita celého systému, což má pozitivní dopad na investiční náklady. Dále je hodnocena efektivita zařízení a porovnává s konvenčním tepelným čerpadlem vzduch- voda, kdy je dosaženo snížení spotřeby energie o 17 %.

### Hybridní kaskáda tepelného čerpadla země-voda a vzduch-voda

Hybridní tepelné čerpadlo země-voda je však komplikované zařízení, které není dostupné pro běžné aplikace. Zajímavější přístup je tak využít již existujících tepelných čerpadel obou systémů a při použití obdobné řídicí logiky popsané výše, je za pojit do jedné aplikace. Tento systém popisuje například [4]. Tepelná čerpadla vzduch-voda, země-voda a jejich kombinace jsou porovnávána na případu administrativní budovy v oblasti s dominantní potřebou chlazení. Výsledky studie ukazují, že kombinací obou technologií lze docílit 40 % nižší spotřeby elektřiny v porovnání s tepelným čerpadlem vzduch-voda a 18 % snížení spotřeby elektřiny oproti tepelnému čerpadlu země-voda.

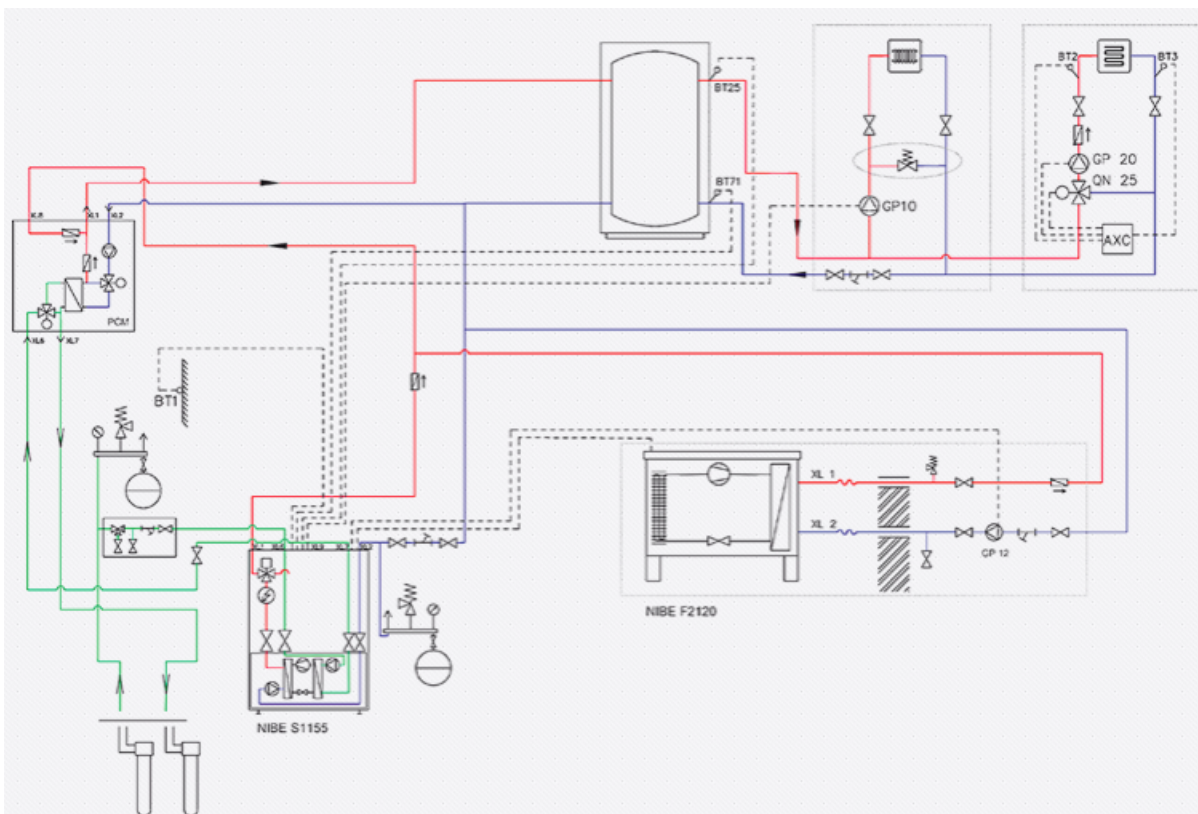
### Řešení NIBE

Snižování spotřeby energie pro vytápění a chlazení je pro nás prioritou. V nové řadě „S“ tak ke stávajícím maximálně účinným tepelným čerpadlům představujeme nový regulátor, díky jehož funkcím mohou být naše tepelná čerpadla ještě efektivnější. Právě možnost vytvoření kaskády kombinující tepelná čerpadla země-voda a vzduch-voda je jednou z nich (obr. 1).



Obr. 1 • Regulace nové řady „S“ umožňuje kombinovat tepelná čerpadla země-voda a vzduch-voda v jediném systému

Věříme, že díky této, na trhu naprosto unikátní, kombinaci dokážeme našim zákazníkům přinést ještě větší úspory, a ještě tím pomůžeme přírodě.



Obr. 2 • Schéma zapojení kaskády tepelného čerpadla země-voda a vzduch-voda určené pro vytápění a chlazení objektu

Na obr. 2 je znázorněné schéma zapojení kaskády tepelného čerpadla NIBE S1155 systému země-voda a tepelného čerpadla NIBE F2120 systému vzduch-voda. Obě čerpadla disponují řízeným výkonem a díky tomu pracují vždy s maximální efektivitou. Znázorněný systém slouží k vytápění a chlazení objektu s možností tzv. pasivního chlazení, díky tomu tak může být účinnost celého systému ještě vyšší. V pozici master je v této kombinaci kaskády vždy zemní tepelné čerpadlo a vzduchové v podřízené pozici slave. Pomocí rozšiřujících řídicích karet lze takto vytvořit kaskádu až 8 tepelných čerpadel s maximálním výkonem 200 kW. Tepelná čerpadla NIBE navíc dosahují maximální výstupní teploty 65 °C, a lze je tedy použít jak pro aplikace přípravou teplé vody, tak otopné soustavy s vysokým teplotním spádem. Nový regulátor disponuje velkým dotykovým displejem, umožňuje velmi snadnou a přehlednou konfiguraci celého systému. Je tak možné si každou jednotku libovolně pojmenovat jak z displeje, což je ukázáno na obr. 3, tak prostřednictvím vzdálené správy pomocí aplikace myUplink.



Obr. 3 • Ukázka displeje tepelného čerpadla S1155 a konfigurace kaskády

Více informací o nové řadě „S” je na internetových stránkách [www.nibe.cz/rada-s](http://www.nibe.cz/rada-s)

### Zdroje

- [1] ČERVÍN, Radek. Budoucnost tepelných čerpadel 1. část – Prediktivní řízení tepelného čerpadla podle předpovědi počasí. *Topenářství instalace*, 2020, roč. 54, č. 4–5, s. 52–53.
- [2] VAKILOROAYA, V., SAMALI, B., FAKHAR, A., PISHGHADAM, K. A review of different strategies for HVAC energy saving. *Energy Conversion and Management*, 2014, č. 77, s. 738–754.
- [3] HOU, G. a TAHERIAN, H. Performance analysis of a hybrid ground source heat pump system integrated with liquid dry cooler. *Applied Thermal Engineering*, 2019, č. 159, s. 12.
- [4] PARDO, N., MONTERO, Á., MARTOS, J., URCHUEGÍA, J. Optimization of hybrid – ground coupled and air source – heat pump systems in combination with thermal storage. *Applied Thermal Engineering*, 2010, č. 30, s. 1073–1077.

<https://www.topin.cz/clanky/budoucnost-tepelnych-cerpadel-4-cast-detail-9812>