

Kombinace tepelného čerpadla s fotovoltaickým systémem

Kombinace tepelného čerpadla s fotovoltaickým systémem

15.02.2022 Autor: **Ing. Radek Červín** Firma: **NIBE ENERGY SYSTEMS CZ** Časopis: **8/2021**



Vyšší výdaje za energie, inflace, zdražování – to jsou témata, která momentálně rezonují napříč celou českou společností. Důvodem zdražování energií je poměrně dobrá ekonomická situace i stále abnormálně vysoká poptávka téměř v každém odvětví. Na vývoj cen elektřiny má bezesporu také zásadní vliv rostoucí cena emisních povolenek.

Na základě těchto skutečností ukončila svou činnost skupina Bohemia Energy čítající na 900 tisíc zákazníků. Ti se ze dne na den ocitli ve svízelné situaci, odkázáni na dodávky energií dodavatelem poslední instance za astronomické ceny. Zvýšením cen energií samozřejmě vzrostou i náklady na vytápění a lidé budou hledat způsoby, jak náklady co nejvíce snížit. Doufejme, že důsledkem toho nebude návrat k neekologickému vytápění, ale naopak snaha snížit tyto náklady moderními způsoby. Jedním z řešení je instalace domácí fotovoltaické (dále FV) elektrárny.

Tepelná čerpadla jako obnovitelné zdroje tepla představují jeden z neefektivnějších způsobů vytápění. Vzhledem k tomu, že jsou velmi často poháněna elektrickou energií, kombinace s FV systémem se přímo nabízí. Takový systém totiž umožňuje s minimální nebo žádnou spotřebou ohřívat vodu, bazén nebo vytápět. Navíc tepelná čerpadla jako jediný zdroj tepla disponují funkcí chlazení, což lze velmi dobře využít v letních měsících, kdy dochází v největším přebytkům vyrobené elektřiny.

FV systémy pro rodinné domy

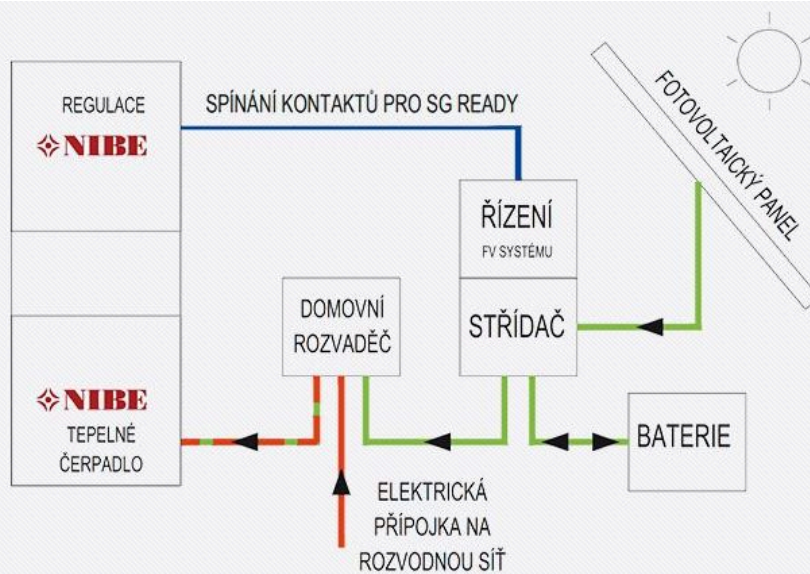
Existuje více možností, jakou FV elektrárnu zvolit. Je zcela evidentní, že trh s FV je poháněn dotačními pobídkami a výsledky minulého programu NZÚ jsou toho důkazem. Možné systémy tak velmi často kopírují nabídku NZÚ. Základní způsob představuje solární FV ohřev vody. Realizace takového systému je sice velmi snadná, ovšem vyrobenou elektřinu není možné využít pro potřeby domácnosti.

Zajímavějším způsobem je tak instalace FV elektrárny s cílem využít vyrobenou elektřinu v rámci domácnosti. Problémem však je malé místní využití produkce FV systému, jehož důsledkem jsou v dnešní době nechtěné přetoky vyrobené elektřiny do sítě. Cílem dotačního programu tak je podporovat systémy využívající nějakou formu akumulace vyrobené energie. Jednou z možností je akumulace tepelné energie, a proto je FV systém s efektivním využitím tepelného čerpadla dotovaný částkou až 180 000 Kč (NZÚ podoblast C.3), což je o 60 000 Kč více než běžný FV systém.

Další možností je akumulovat přímo vyrobenou elektrickou energii do bateriového úložiště. Takový systém je sice dotován částkou až 200 000 Kč (NZÚ podoblast C.3), ale také se jedná o investičně nejnákladnější variantu. I tento FV systém je samozřejmě možný efektivně kombinovat s tepelným čerpadlem a záleží potom na regulaci FV systému, kdy a jakým způsobem bude vyrobená energie využívána, resp. akumulována. Zajímavou variantou je pak kombinace FV s akumulátory s výměnou starého zdroje tepla za tepelné čerpadlo, což je dotováno dalšími 140 000 Kč navíc (NZÚ podoblast C.1)

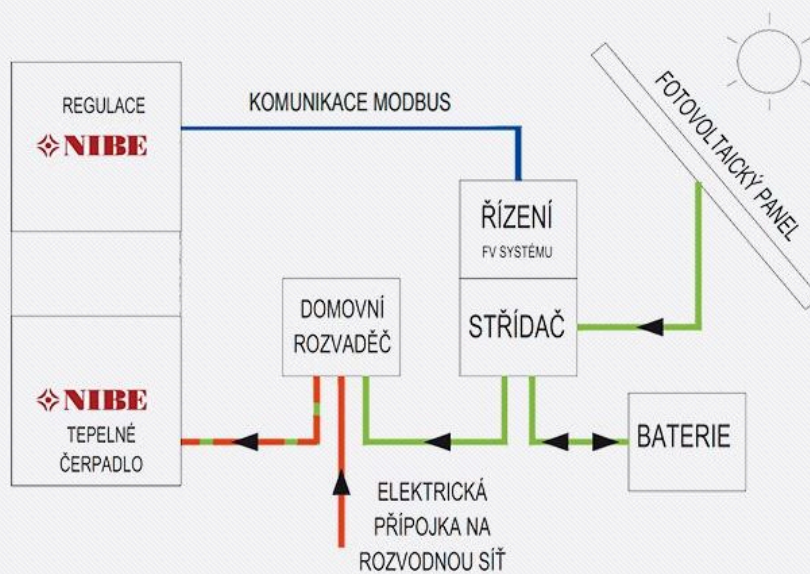
Ideální řešení kombinace tepelného čerpadla a FV

Předpokladem je, že cílem provozovatele takového systému je snížit spotřebovanou elektřinu ze sítě. Při konvenční kombinaci FV s tepelným čerpadlem, kdy elektrický příkon systému nijak nereaguje na aktuální produkci FV systému, je využití produkce elektřiny FV v jednotkách procent a pokrytí spotřeby elektrické energie se pohybuje mezi 10 a 15 %. Pro zvýšení využití FV produkce k 20 až 30 % je tak zcela zásadní využití adaptivní regulace systému. Pokud bude elektrický příkon systému reagovat na produkci FV, je možné výrazně snížit spotřebu elektřiny ze sítě a pokrytí spotřeby elektrické energie zvýšit až na 40 % [1]. Na obr. 1 je znázorněno propojení tepelného čerpadla s FV systémem.



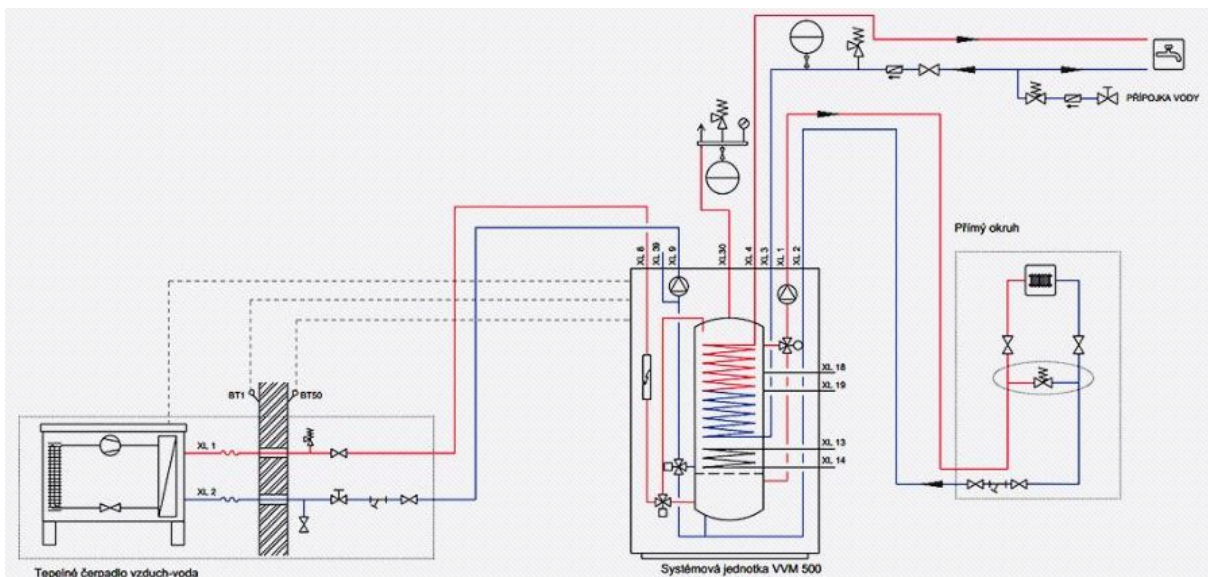
Obr. 1 • Ideové schéma propojení FV systému s tepelným čerpadlem NIBE – FV systém dává signál sepnutí tepelného čerpadla pomocí sepnutí AUX vstupů

Regulace tepelného čerpadla dostane informaci o přebytečné produkci elektřiny pomocí binárních signálů z FV systému. V regulaci tepelného čerpadla je možné nastavit, jakým způsobem má být tato energie využita. Například zda má být zvýšena teplota v zásobníku TV, zvýšena teplota v otopné soustavě a zda má být sepnut kompresor nebo elektrická patrona. V letním období je rovněž možné využít tuto energii k chlazení. Na obr. 2 je sofistikovanější způsob, kdy spolu obě regulace komunikují po sběrnici MODBUS. Lze tak ještě lépe definovat, jak má být vyrobená elektrická energie využita nebo akumulována.



Obr. 2 • Ideové schéma propojení FV systému s tepelným čerpadlem NIBE – FV systém komunikuje s tepelným čerpadlem pomocí sběrnice MODBUS

Co se týče hydraulického zapojení systému tepelného čerpadla, zde asi neexistuje jediná správná odpověď a ideální řešení by mělo být především takové, aby splňovalo požadavky investora. Každý totiž může mít jiné priority, které mohou limitovat možnosti celého systému. Požadavky tak mohou být např.: maximální využití produkce FV elektřiny a maximální pokrytí spotřeby, snížení počtu startů kompresoru, a tedy delší životnost tepelného čerpadla nebo minimální instalační prostor uvnitř budovy. Především u domů s nízkou potřebou tepla je vhodné aby regulace tepelného čerpadla dokázala účelně zvyšovat teplotu nejen v zásobníku TV, ale také v akumulační nádobě pro vytápění. Tím lze spotřebu elektrické energie ještě více snížit [2]. Zajímavým řešením tak může být systém s vnitřní jednotkou NIBE VVM 500, která disponuje objemem 500 l, z čehož je 420 litrů vysokoteplotních pro průtokový ohřev vody a nízkoteplotní část je ve spodní části oddělena stratifikačním plechem. Je tak možné dokonale využít veškerou energii z FV systému a regulace tepelného čerpadla sama určí, zda bude nabíjet pouze zásobník TV, nebo energii uloží do otopné soustavy a zda sepnout kompresor nebo pouze elektrokotel. Tento systém je znázorněn na obr. 3.



Obr. 3 · Systém tepelného čerpadla NIBE vzduch-voda a vnitřní jednotky VVM 500 – díky velkému objemu vnitřní jednotky je možné dokonale využít veškerou vyrobenou elektrickou energii a regulace automaticky určí, jak má být využita

Obdobnou alternativou může být využití kombinované nádoby NADO v11, která disponuje objemem až 1000 l. Systém je potom řízen regulátory NIBE SMO, nebo třeba regulací tepelného čerpadla země-voda. Ovšem i další způsoby zapojení s jinými systémovými jednotkami nebo samostatným zásobníkem TV jsou možné.

Zdroje

- [1] MATUŠKA, T. a kol.: Kombinace tepelných čerpadel a fotovoltaických systémů. Energetické systémy budov, UCEEB, ČVUT v Praze, 2021. Dostupné z https://www.uceeb.cz/system/files/souboryredakce/uceeb_kombinace_tepel_cerpadel_a_kolektoru_t_matuska.pdf
- [2] MATUŠKA, T. – SEDLÁŘ, J. – ŠOUREK, B.: Vytápění a příprava teplé vody s využitím kombinace tepelného čerpadla a FV systému – počítačová simulace. *Topenářství instalace*, 2016, č. 3, s. 18–24. Dostupné z <https://www.topin.cz/clanky/vytapeni-a-priprava-teple-vody-s-vyuzitim-kombinace-tepelneho-cerpadla-a-fv-systemu-pocitacova-simulace-detail-1879>

<https://www.topin.cz/clanky/kombinace-tepelneho-cerpadla-s-fotovoltaickym-systemem-detail-12134>