

Ing. David BOROVSÝ
Nezávislý konzultant

Netradiční soustava zásobování teplem s využitím OZE – Vallda Heberg

Unconventional Heat Supply System Using Renewable Energy Sources – Vallda Heberg

Recenzent
doc. Ing. Tomáš Matuška, Ph.D.

Príspevek popisuje soustavu centralizovaného zásobování teplem realizovanou v rámci nového rezidenčního komplexu ve Švédsku, který se sestává z komplexu rodinných a bytových domů, domů pro seniory a domova důchodců. S ohledem na nízkooenergetický standard budov bylo zvoleno netradiční řešení dodávky tepla pro přípravu teplé vody a vytápění, kdy teplotonosnou látkou v celé soustavě CZT je teplá voda. Teplo do soustavy CZT dodává kotel na dřevěné pelety s výkonem 250 kW doplněný plochou 700 m² lokálních solárních tepelných soustav. Investiční náklad na obnovitelný zdroj představoval 1 % z celkového rozpočtu projektu, což znamená výrazně méně, než je úroveň běžné nejistoty konečných nákladů u tak velkého projektu výstavby.
Klíčová slova: solární soustava, centralizované zásobování teplem, tepelné ztráty

The paper describes a system of centralized heat supply implemented as a part of a new residential complex in Sweden, consisting of a family houses and apartment buildings complex, homes for the elderly and nursing home. With regard to the low-energy standard of the buildings, the unconventional solutions to supply heat for heating and hot water preparation was chosen, when the heat transfer medium for the whole district heating system is hot water. The heat for the district heating system is supplied from a wood-pellet burning boiler with an output 250 kW, which is complemented by 700 m² of local solar thermal systems. The investment costs for the renewable energy source accounted for 1 % of the total budget, which is significantly less than the current level of uncertainty of the final cost for such a large construction project.
Keywords: solar system, district heating, heat loss

ÚVOD

Společnost EKSTA Bostads AB je 100% vlastněná samosprávou města Kungälv a zajišťuje správu a výstavbu obytných domů a budov občanské vybavenosti v oblasti. Společnost spravuje několik rezidenčních projektů, které jsou zásobovány teplem z malých soustav centralizovaného zásobování teplem využívajících solární tepelné soustavy, přičemž první z nich byly uvedeny do provozu již v 80. letech minulého století. Základním zdrojem tepla ve všech soustavách jsou kotle na dřevní štěpku či dřevní pelety. Z pohledu tepelně technických vlastností jsou objekty obvykle navrhovány s potřebou tepla na vytápění menší, než předepisují švédské zákony.



Obr. 1 Schéma lokality Vallda Heberg
Fig. 1 Layout of the Vallda Heberg locality

POPIS SYSTÉMU

Budovy

Rezidenční komplex (viz obr. 1) se sestává z 26 rodinných domů, 4 menších bytových domů, 22 řadových terasových domů pro seniory (nad 55 let) a domova důchodců s 64 apartmány. Celková vytápěná plocha budov je 14 000 m². Všechny budovy jsou navrženy jako pasivní (podle švédské legislativní definice pro „passivhus“) a jsou vybaveny nuceným větráním s rekuperací tepla. V tab. 1 jsou shrnuty vypočtené hodnoty ročních potřeb tepla na vytápění a přípravu TV zásobovaných objektů.

Soustava zásobování teplem

Soustavu centralizovaného zásobování teplem (SCZT) tvoří kotel na dřevní pelety o tepelném výkonu 250 kW, záložní kotel na topný olej, nárazníkové vodní zásobníky, čtyři předávací stanice s nárazníkovými vodními zásobníky a rozvod teplé vody s cirkulací. Jako doplněk zdrojové části slouží solární tepelná soustava s vakuovými trubčovitými kolektory s plochou apertury 108 m² a decentrální solární tepelné soustavy s plochými kolektory připojené na jednotlivé předávací stanice s plochou apertury 570 m². Primární rozvod SCZT je teplovodní, dvoutrubkový a spojuje hlavní zdroj tepla s jednotlivými předávacími stanicemi. Sekundární část SCZT tvoří dvoutrubkové rozvody teplé vody se stálou cirkulací mezi předávacími stanicemi a připojenými budovami. Teplá voda je v případě potřeby netradičně používána také pro vytápění objektů.

Na střeše předávací stanice PS1 je instalována solární tepelná soustava s plochou apertury 37,8 m². Dále je do stanice PS1 přivedena tepelná energie ze solární soustavy umístěné na jednom z bytových domů (104 m²). Objem vřazeného nárazníkového vodního zásobníku je 15 m³. Tep-

Tab. 1 Vypočítané potřeby tepla

Tab. 1 Calculated heat demand

Objekt	Počet jednotek	Měrná potřeba tepla – vytápění	Měrná potřeba tepla – teplá voda	Celková potřeba tepla
	[-]	[kWh/m ² .rok]	[kWh/m ² .rok]	[kWh/rok]
Bytové domy	26	25,4	20	61 600
Domov důchodců	22	31	6	269 360
Domy pro seniory	4	37	15	88 660
Rodinné domy	1	40	15	200 200
Komunitní místnost	1	-	-	1 000
Celkem				620 820

lo z předávací stanice PS1 je dodáváno do 19 rodinných domů. Na střeše předávací stanice PS2 je instalována solární tepelná soustava s plochou apertury 48 m². Objem vřazeného nárazníkového vodního zásobníku je 5 m³. Teplo z předávací stanice PS2 je dodáváno do 7 rodinných domů. Součástí objektu předávací stanice PS3 je komunitní místnost, která slouží celoročně obyvatelům resortu. Do stanice PS3 je přivedeno teplo z 3 solárních soustav umístěných na bytových domech (každá 104 m²). Teplo z předávací stanice PS3 je dodáváno do 4 bytových domů. Teplo z předávací stanice PS4 je dodáváno do domů pro seniory a do domova důchodců.

Rozvody tepla

Primární rozvody tepla zajišťují distribuci z centrální kotelny do jednotlivých předávacích stanic. Celková délka primárního dvoutrubkového rozvodu je cca 1 km (viz tab. 2). Ztráty rozvodu jsou podle výpočtu zhruba 10 W/m, což potvrzují i provozní data.

Tab. 2 Délky primárních rozvodů tepla

Tab. 2 Lengths of the primary heat distribution piping

Průměr [mm]	100	80	65	50	40	32	Celkem
Délka rozvodu [m]	139×2	187×2	602×2	44×2	20×2	15×2	1007×2

Provedení sekundárních rozvodů vychází z tzv. systému GRUDIS, který byl testován v 80. letech 20. století v rámci některých vhodných lokalit



Obr. 2 Pohled na zástavbu bytových domů

Fig. 2 View on the apartment houses

ve Švédsku. Sekundární rozvody systému jsou provedeny z ohebných trubek ze síťovaného polyetylénu (PEX) uložených v blocích tepelné izolace z expandovaného polystyrenu (viz obr. 3). Teplá voda je prostřednictvím sekundárního rozvodu se stálou cirkulací dodávána z předávacích stanic do domů přímo ke spotřebičům. Podrobná informace k sekundárním rozvodům je uvedena v tab. 3.



Obr. 3 Sekundární rozvod

Fig. 3 Secondary distribution piping

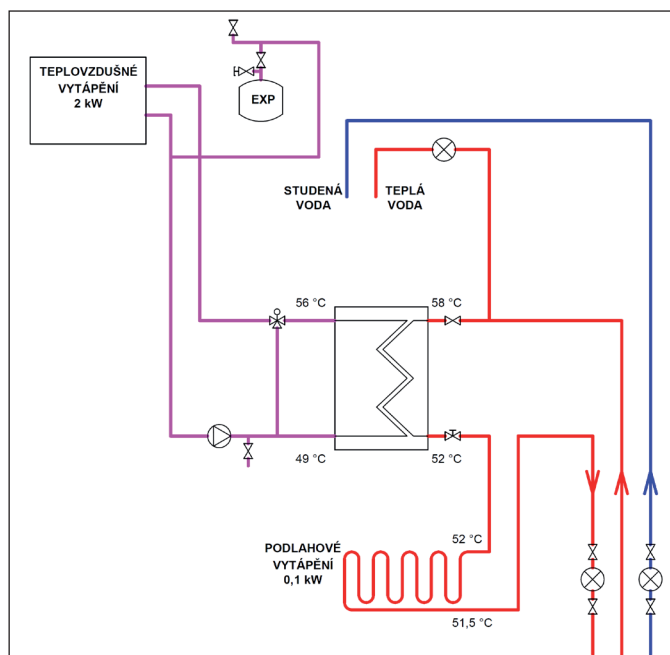
Tab. 3 Délky a tepelné ztráty sekundárních rozvodů

Tab. 3 Lengths and heat losses of the secondary distribution piping

Průměr	Izolace (š × v)	Tepelná ztráta
[mm]	[mm]	[W/m]
32	420×360	6
40	460×460	6
50	460×460	7
63	460×460	8

SPOTŘEBA TEPLA V OBJEKTECH

Teplá voda ze sekundárního rozvodu je přivedena do kompaktní předávací stanice v zásobovaném objektu (viz obr. 4). V případě potřeby je



Obr. 4 Schéma vytápění a přípravy teplé vody v objektu

Fig. 4 Scheme of the heating and hot water preparation system in the house

rovnou odebírána spotřebiči (vodovodní baterie, myčky nádobí, pračky). Teplá voda je dále vedena deskovým výměníkem, který je součástí lokální předávací stanice a v extrémních podmínkách zajišťuje teplo pro systém teplovzdušného vytápění. Výstup teplé vody z výměníku pak prochází podlahovou otopnou plochou v koupelně objektu a vratným potrubím zpět do centrální předávací stanice SCZT.

ZÁVĚR

Zvolené řešení zásobování teplem odpovídá dlouhodobé strategii developera, kdy je jako zdroj tepla vždy použita kotelná spalující biomasu (dřevní štěpka, pelety), obvykle doplněná solárními tepelnými soustavami. Zahnutí solárních tepelných soustav do koncepce SCZT znamenalo zvýšení investičních nákladů celého projektu o 1 %. Z doposud dostupných provozních dat vyplývá:

- ❑ Potřeba tepla rodinných domů připojených na předávací stanice PS1 a PS2 je nižší, než předpokládal výpočtový model 55 kWh/m².rok – reálně 45, resp. 43 kWh/m².rok.
- ❑ Provozní tepelné ztráty sekundárních rozvodů jednotlivých předávacích stanic jsou 6 až 27 %.
- ❑ Měrné tepelné ztráty sekundárních rozvodů jsou zhruba 10 W/m – výrobce udává 6 až 8 W/m.
- ❑ Solární pokrytí potřeby tepla v rámci subsystémů předávacích stanic PS1 a PS2 odpovídá předpokladům (19 a 30 %).

Kontakt na autora: d.borovsky@seznam.cz

Poděkování: Příspěvek vznikl v rámci projektu SDHplus – New Business Opportunities for Solar District Heating and Cooling podpořeného z programu Intelligent Energy Europe.



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

Použité zdroje:

- [1] OLSSON H. *Evaluation of the Solar-Assisted Block Heating System in a Passive House Residential Area*. 2014. Master's Thesis. Chalmers University of Technology.
- [2] DALENBÄCK J. O. *New solar heated residential area in Vallda Heberg – initial experiences related to system performance*. Book of papers. SDH Conference. 2014. ■

Ventilátory z polyamidu vyztuženého dlouhými vlákny

Dánská firma Multi-Wing International A/S vyvinula nové kolo plastového axiálního ventilátoru z polyamidu BASF Ultramid B3WG10 LFX s dlouhými skleněnými vlákny, který je určen např. pro větrání tunelů, chlazení motorů a klimatizace. Struktura s dlouhými vlákny se vyznačuje mimořádně vysokými hodnotami pevnosti svarových spojů a pevnosti při tečení zejména za zvýšených teplot, takže se zvláště hodí pro náhrady oceli za podmínek vysokých otáček, nežádoucího kmitání a vibrací. Svou vysokou vrubovou houževnatostí dává předpoklad užití i při nízkých teplotách do -30 °C. Jako výchozí polyamidy používá BASF typy PA6, PA66 a kopolyamid PA6/66.

Pramen: Multi-Wing Int. Press Information for NPE 2015, Vedbaek, 25. 3. 2015 (AB)

Haier

Nástěnné split jednotky Dawn

Chladivo R32

Úměllá inteligence

Vytápění do -30 °C

Chlazení do -20 °C

A+++ / A+++



www.haier-klimatizace.cz

SOKRA
klimatizace