

ENERGETICKÁ SOBĚSTAČNOST V BYTOVÝCH DOMECH



Společnosti skupiny 3MAR



Bc. Lukáš Vyhlídka, Ing. Marek Vyhlídka, Vít Kraus



L.vyhlidka@3mar.cz, vyhlidka@3mar.cz, kraus@3mar.cz



+420 353 034 126



Karlovy Vary



Chcete ESO? - ENERGETICKÁ SOBĚSTAČNOST OBJEKTŮ

V České republice je 4,8 mil. bytů, z nichž 55 % se nachází v bytových domech. Většina těchto bytových domů, a to až 80 %, je vytápěno ze systémů centrálního zásobování teplem s uhelnými teplárnami nebo elektrárnami jako zdrojem tepla. V poslední době je stále častější otázkou skloňovanou napříč všemi médii budoucnost právě takto vytápěných domů v souvislosti s útlumem uhelných zdrojů tepla a elektřiny a jejich úplným uzavřením do roku 2038.



Proto přicházíme s myšlenkou, která může být řešením pro téměř každý bytový dům. Je ověřená mnoha instalacemi, je jednoduchá a ekonomická.

Skládá ze tří hlavních částí:

- **Tepelná čerpadla** s elektrickým záložním kotlem pro vytápění a ohřev teplé vody
- **Fotovoltaická elektrárna** pro vlastní spotřebu v domě
- **Přizpůsobení rozvodů** elektroinstalace a topné vody v centrální části domu (bez zásahu do bytů)

*Je patrné, že systém obsahuje všechny prvky „zelené energetiky“ a navíc bude šetřit jejich majitelům a uživatelům značné finanční částky za vytápění i elektřinu. V úvodu použitý výraz **soběstačnost** je pro ilustraci trochu nadnesený, ale v každém případě lze takto dosáhnout alespoň částečné významné nezávislosti na vnějších zdrojích energií.*



➤ JAK VLASTNĚ CELÝ SYSTÉM FUNGUJE?

1. Tepelná čerpadla (TČ): kouzlo technologie tepelných čerpadel spočívá v tom, že z jedné kWh elektřiny vyrobí průměrně 3 až 4 kWh každé tepelné energie. Pro každý projekt je výpočtem určeno, kolik výkonu těchto čerpadel je potřeba pro vytopení daného bytového domu včetně potřeby tepla pro ohřev období špičkové dodávky tepla je elektrokoťel, který zajistí výkon při venkovních teplotách. Soustrojí zpravidla umísťuje na střechu domu, strojovna výtahu nebo objekt výlezu na vždy individuálně přizpůsobeno stavební dispozici a s ohledem na jednotek tepelných čerpadel a umístění technologie. **Životnost** tepelných čerpadel je běžně až 15 let.



Pro kolik výkonu těchto daného bytového teple vody. Pro v systému zařazen nejnižších tepelných čerpadel se kde se často nachází střechu. Řešení je konkrétnímu případu, eliminaci hluku související čerpadel je běžně až

2. Fotovoltaická elektrárna (FVE) - její přínos lze charakterizovat zhruba takto:

Nejvýhodnější je taková spotřebovaná elektřina, kterou jste nemuseli nakoupit...

FVE je zařízení, které přeměňuje sluneční záření v jednotlivých fotovoltaických panelech na elektrickou energii, která se přes další elektrické přístroje dodává do sítě domu nebo do vnější napájecí distribuční sítě, na kterou je dům připojený. Nejvýhodnější je případ, kdy se všechna elektřina spotřebuje uvnitř bytového domu, na vytápění, pro společné prostory (osvětlení, výtahy), pro samotné byty (lednice, mrazáky, výpočetní a komunikační technika, atd.). Pouze ve výjimečných případech se přebytky elektřiny dodávají za smluvní sazbu do distribuční sítě obchodníka (dodavatele) elektrické energie (ČEZ, E.ON, PREDI, Innogy atd..). FVE nepokrývá celou spotřebu domu a bytů, ale při správném návrhu a prostorových

možnostech na střeše domu generuje významnou složku úspor celého systému. Vzhledem k tomu, že obrovské množství bytových domů má plochou střechu, *FV panely* se umísťují na jednoduché, volně položené, hliníkové konstrukce, které jsou zatěžovány pomocí betonových dlaždic. Tyto konstrukce jsou certifikovány výrobcem do rychlosti větru 170 km/h. Na druhé straně ani sedlová střecha není překážkou a máme řešení i pro takovéto domy. *Životnost* FVE je dána především životností fotovoltaických panelů, která je výrobcem garantována na 30 let.



3. Přizpůsobení elektroinstalace a rozvodů topné vody:

Zásahy do elektroinstalace domu jsou nutné proto, aby bylo možno napájet a měřit elektřinou vyrobenou ve FVE i pro jednotlivé byty a dále zajistit rozúčtování nakoupené složky elektřiny od distributora. **Potřebné administrativní i technické kroky jsou realizovány v rámci celého projektu.** Stejně tak i změna vytápění s sebou obvykle přináší nutnost přizpůsobit i rozvody topné vody a umístění akumulčních nádrží na teplou vodu, obvykle v suterénu domu. Nejčastější je zásah / výměna stoupacího vedení topné vody a přepojení teplé vody na vlastní nádrž ve společných prostorách.

➤ EKONOMIKA A FINANCOVÁNÍ PROJEKTU:

Návratnost vložené investice do projektu se pohybuje mezi 9-10 let, ovlivňuje ji řada různých faktorů, především:

- Výše spotřeby elektřiny a její rozložení (odběrový graf)
- Schopnost spotřebovávat primárně vlastní vyrobenou EE (např. díky systému TČ s funkcí řízení spotřeby energie z FVE)
- Meteorologické podmínky v místě instalace
- Sklon střechy, orientace vůči jihu či zastínění střechy okolními objekty (účinnost výroby FVE)
- A hlavně – stávající cena elektrické energie a odebíraného tepla a teplé vody

V případě potřeby můžeme zajistit financování jak pro jednotlivé bytové domy, tak i Bytová družstva nebo Společenství vlastníků bytových jednotek. V případě, že společenství nebo družstvo nechce žádnou „starost navíc“, a přesto chce ušetřit za energie, nabízíme službu zajištění projektu „**na klíč**“ současně se smlouvou na dodávky energií na dobu až 25 let s garancí ceny tepla nižší, než je místní cena ze stávajícího zdroje CZT nebo ceny stanovené Energetickým Regulačním Úřadem a možností opce – možností odkoupení celého zařízení za stanovených podmínek. V takovém případě se postaráme i o kompletní provoz a případné opravy technologického zařízení.

➤ DOTACE:



Na výstavbu fotovoltaické elektrárny a výměnu zdroje tepla, lze žádat podporu ze státních dotačních programů. V průběhu času se jednotlivé dotační tituly mění a doplňují dle aktuální energetické a ekologické podpory státu.

V konkrétním případě zájmu zajistíme vše potřebné pro vyřízení žádosti do aktuální výzvy příslušného ministerstva. V posledních třech letech bylo možné žádat jak na výstavbu samostatné FVE, ale i také na komplexní řešení vytápění s tepelnými čerpadly, akumulací tepla a inteligentní řízení celého systému.

RYBRANÝ PŘÍKLAD REALIZACE PROJEKTU:

Jako ukázkový modelový případ budeme uvažovat bytový dům s třiceti odběrnými místy (29 bytů + společné prostory) s roční spotřebou 1,5 MWh na jedno odběrné místo. Tomu odpovídá celkový roční odběr elektřiny 45 MWh, který je pro zjednodušení rovnoměrně rozpočítán do jednotlivých měsíců.

FVE Bytový dům – 19,8 kWp: bilanční tabulka ukazuje výrobu elektřiny vs. spotřebu v jednotlivých měsících

| Bilance výroby x spotřeba el.energie | | | | |
|--------------------------------------|------------------|------------------|--------------|------------------|
| Měsíc | výroba [kWh] | spotřeba [kWh] | přeliv [kWh] | odběr [kWh] |
| Leden | 339,24 | 3 750,00 | 0 | 3 410,76 |
| Únor | 577,52 | 3 750,00 | 0 | 3 172,48 |
| Březen | 1 497,28 | 3 750,00 | 0 | 2 252,72 |
| Duben | 2 351,26 | 3 750,00 | 0 | 1 398,74 |
| Květen | 2 395,43 | 3 750,00 | 0 | 1 354,57 |
| Červen | 2 425,28 | 3 750,00 | 0 | 1 324,72 |
| Červenec | 3 177,07 | 3 750,00 | 0 | 572,93 |
| Srpen | 2 678,55 | 3 750,00 | 0 | 1 071,45 |
| Září | 1 782,49 | 3 750,00 | 0 | 1 967,51 |
| Říjen | 1 340,16 | 3 750,00 | 0 | 2 409,84 |
| Listopad | 687,59 | 3 750,00 | 0 | 3 062,41 |
| Prosinec | 428,15 | 3 750,00 | 0 | 3 321,85 |
| kWh/rok | 19 680,00 | 45 000,00 | 0 | 25 320,00 |

Celková hodnota vyrobené elektřiny při běžné ceně pro byty 4,2 Kč / kWh je 82.656, - Kč za rok.

Velikost FVE se navrhuje podle velikosti bytového domu a počtu OM tak, aby k těmto přelivům nedocházelo a vyrobená elektrická energie se spotřebovala v místě výroby. Také podle spotřeby elektrické energie těchto OM, buď podle jednotlivých vyúčtování, nebo pomocí zátěžového měření, které přesně určí proměnlivou spotřebu v jednotlivých hodinách během dne.

- **TČ** mají pro modelový příklad celkový tepelný výkon 72 kW, výkon je uváděn při podmínkách normovaného testu (A2/W35). Tepelná čerpadla budou použita jako základní zdroj tepla pro vytápění a přípravu teplé užitkové vody a v případě nedostačujícího výkonu soustavy tepelných čerpadel bude k soustavě připojen záložní bivalentní zdroj – 2x elektro-kotel o výkonu 30 kW, který je možno rovněž využít pro ohřev vody v zásobnících na vyšší teplotu (k sanitaci okruhu). Ta je navržena pomocí nepřímotopných zásobníkových ohřivačů vody o objemu 2 x750 l.

| | | |
|--|------------------|----------------|
| Vytápěná bytová plocha | 1 957,0 | m ² |
| Průměrná spotřeba tepla na vytápění | 594,1 | GJ/rok |
| Průměrná spotřeba tepla na ohřev vody | 324,3 | GJ/rok |
| Běžná cena tepla za vytápění | 600,0 | Kč/GJ |
| Běžná cena tepla za ohřev vody | 620,0 | Kč/GJ |
| Současná celková cena tepla | 557 548,9 | Kč/rok |
| Předpokládaná cena tepla (TČ + biv.zdroj) | 282 686,2 | Kč/rok |
| Předpokládaná úspora | 274 862,7 | Kč/rok |
| Návratnost investice cca | 8,5 | roku |

Pro výpočet nákladů na vytápění pomocí tepelných čerpadel uvažujeme i s cenou elektrické energie. Pro TČ v bytovém domě se využívá sazba D57d, která využívá nízkého tarifu ceny elektřiny. Uvedené výpočty jsou záměrně zjednodušené. Není uvažováno s faktory, jako je např. předpokládaný nárůst cen tepla a elektřiny, inflace, index ceny finančních zdrojů atd.