



Úvod do energetické soběstačnosti bytových domů

10. ledna, 2023



Družstevní marketingové sdružení Česká republika

Východiska a účel tohoto dokumentu

- Pro udržení konkurenceschopnosti je pro správce bytových nemovitostí nevyhnutelná adaptace na vývoj energetických trhů. Původně šlo na těchto trzích o změny vyvolané a) legislativou (a dotační podporou) pro snižování emisí skleníkových plynů a b) zefektivňováním (zlevňováním) technologií distribuované energetiky (zejm. fotovoltaika, baterie, digitalizace). V poslední době má významný vliv c) energetická krize.
- Správci bytových nemovitostí se musí vypořádat s úkolem, jak se efektivně v dané situaci zorientovat, jak snížit rizika nesprávných rozhodnutí na minimum a zároveň maximálně využít příležitostí, které současný vývoj přináší, přičemž může jít o komplexní agendu.
- **Cílem tohoto dokumentu je poskytnout DMS ČR podklad k získání základního přehledu v problematice současných energetických řešení pro bytové domy a pomoc při rozhodování o dalším postupu v konkrétních realizačních případech.**

Obsah

1	Úvod: účel, struktura	Strana 4
2	Fotovoltaika	Strana 8
3	Baterie	Strana 16
4	Tepelná čerpadla	Strana 19
5	Dobíjení elektromobilů	Strana 23
6	Možnosti sdílení elektrické energie z FVE v rámci bytového domu	Strana 28
7	Digitalizace	Strana 36
8	Metoda EPC	Strana 40
9	Dotace	Strana 43

Partneři

Celková koncepce studie

FVE



Tepelná čerpadla



Dobíjení elektromobilů



Dotace



Realizace energetických úspor

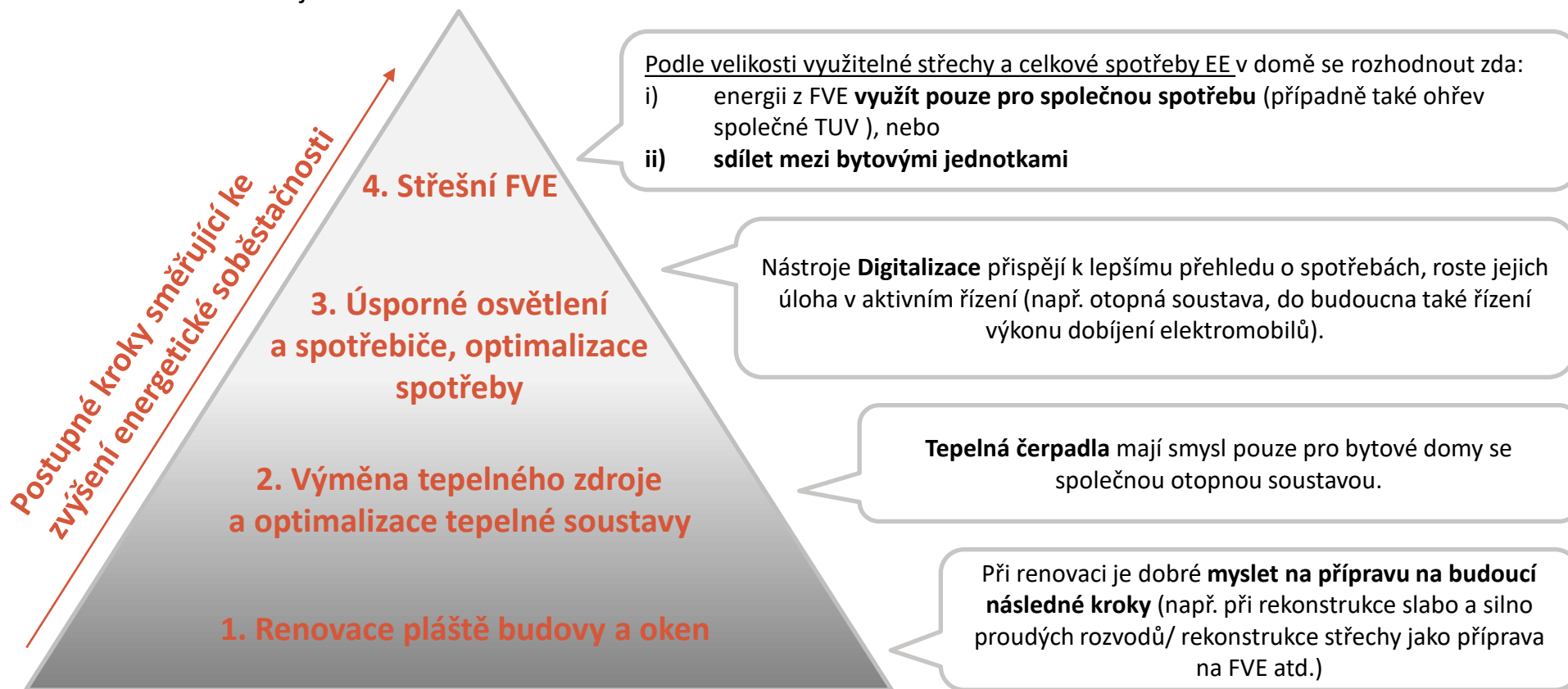


Co rozumíme pod pojmem *energetická soběstačnost bytových domů*

1. Instalace a provozování **zařízení na výrobu energie** (elektřina, teplo) uvnitř, na, nebo poblíž budovy zejména (ne nutně výhradně) pro účely vlastní spotřeby.
2. Instalace zařízení pro **akumulaci energie** (baterie, bojler).
3. **Optimalizace** provozu těchto technologií v návaznosti na spotřebu budovy a odběr energií z vnějších sítí (elektřina, teplo, plyn).
4. **Využití přebytků** vlastní výroby, nebo akumulační kapacity (v případě baterií) pro doplňkové příjmy (prodej tzv. flexibility, nebo sdílení v rámci energetické komunity) – výhledově.

Hierarchie opatření vedoucích k energetické soběstačnosti

- Z pohledu efektivity realizovaných opatření je dobré nejprve realizovat opatření na straně úspor energií (tj. renovace pláště budovy a oken*) a teprve následně se věnovat obměně zdroje tepla za úspornější.
- Instalace střešní FVE je až na dalším místě.



Struktura dokumentu

Dokument je rozdělen do kapitol především z technologického pohledu, tak, **jak je uvedeno na str. 4**, většina z kapitol je dále strukturována následovně:

1. **Technologie:** orientační popis technologie, rozdělení na typy atd.
2. **Aplikace:** způsoby využití, zapojení a specifické přínosy apod.
3. **Ekonomika:** orientační náklady
4. **Provoz:** nároky na provoz a údržbu, životnost
5. **Vývoj:** očekávaný budoucí vývoj dané technologie a trhu

U investičních nákladů, tam kde je to relevantní, jsou pro ilustraci uvedeny náklady pro dvě „typové instalace“ – pro velký a malý bytový dům.

Obsah

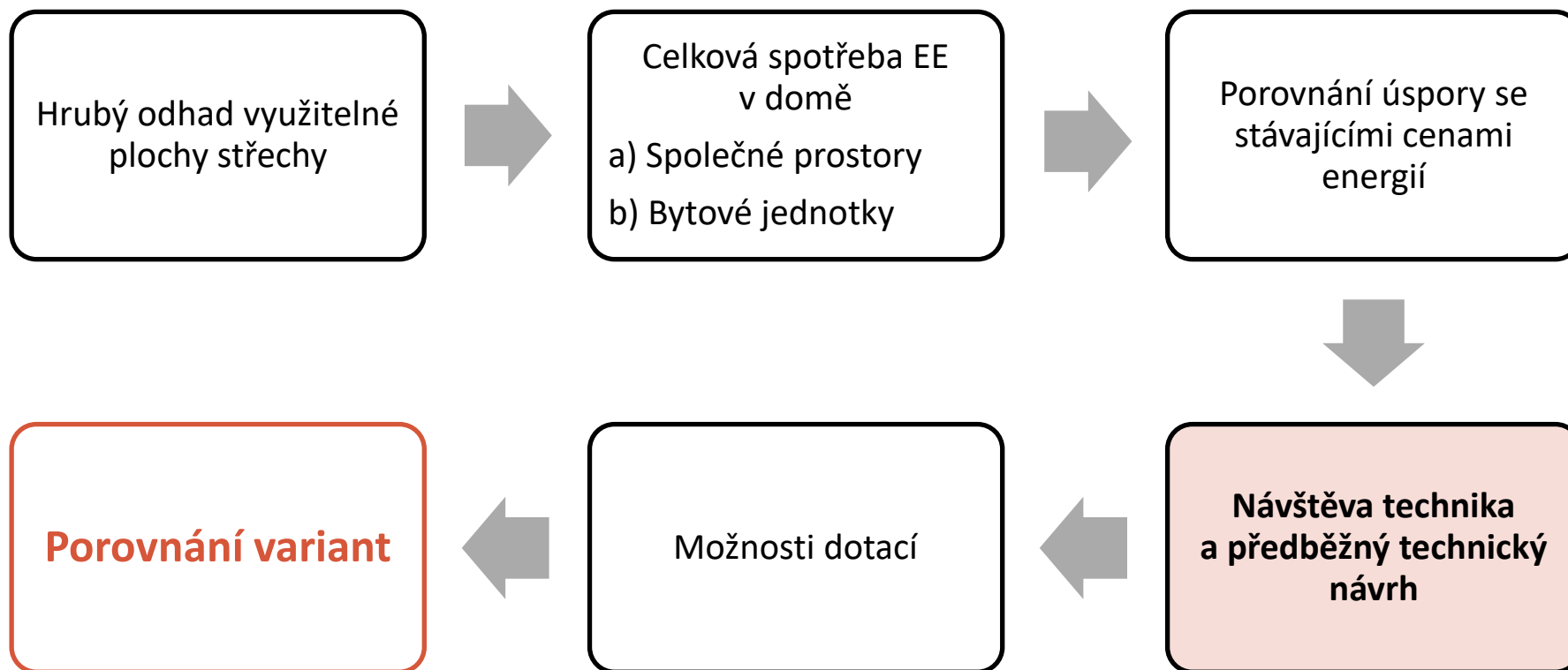
1	Úvod: účel, struktura	Strana 4
2	Fotovoltaika	Strana 8
3	Baterie	Strana 16
4	Tepelná čerpadla	Strana 19
5	Dobíjení elektromobilů	Strana 23
6	Možnosti sdílení elektrické energie z FVE v rámci bytového domu	Strana 28
7	Digitalizace	Strana 36
8	Metoda EPC	Strana 40
9	Dotace	Strana 43

Fotovoltaika I.

<p>Technologie</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Klíčové komponenty: i) panely, ii) kabeláž a konstrukce, iii) střídače a rozvaděč AC/DC, iii) baterie (volitelně) iv) obslužné IT. • Pro konkrétní technické řešení je třeba návštěva technika na místě, který navrhne optimální technické řešení. • <u>FVE panely</u>: tři nejběžnější technologie monokrystalické, polykrystalické a amorfní. Liší se (mírně) účinností, ale např. i barvou. Volba technologie záleží na místních podmínkách (orientace a nosnost střechy, převažující přímé vs. rozptýlené světlo). Typický výkon/panel: 350 - 550 Wp (cílem je co nejlépe využít nezastíněný prostor střechy, pro střechy s malou nosností přichází na trh tzv. Flexi panely bez skla). • <u>Střídače</u>: vhodnější jsou tzv. asymetrické, které dokáží dávkovat výkon do jednotlivých fází nerovnoměrně (asymetricky) a lépe tak využít energii z FVE. • <u>Kabeláž</u>: technické řešení ovlivňuje zejm. dostupnost a přístupnost vodících komor pro kabeláž z pohledu i) prostupnosti (protipožární ucpávky), ii) dostatečného prostoru. • <u>Jak velká plocha je třeba?</u> V závislosti na typu střechy. Rozdíl v Wp/m² je dán velikostí rozestupů mezi panely, aby si nestínily => větší plocha je potřeba u ploché střechy & jižní orientace): <ul style="list-style-type: none"> • Sedlová (“áčková”) střecha: na plochu 1 m² lze instalovat výkon okolo 200 Wp. • Plochá střecha: při jižní orientaci panelů lze na 1 m² instalovat výkon okolo 130 Wp, při orientaci východ&západ lze na 1 m² instalovat výkon okolo 200 Wp. • <u>Kolik to ročně vyrobí?</u> 1 kWp = 1000Wp* vyrobí za rok zhruba 600 - 1 100kWh (tj. = 0,6 – 1,1 MWh/rok). Jedná se o <u>orientační hodnotu</u>, konkrétní očekávanou produkci musí určit technik v závislosti na konkrétní lokalitě. Je ovlivněno zejm. orientací panelů (tj. na jih vs. východ/západ), zvolenou technologií a konfigurací panelů, typem střechy, lokálním zastíněním ostatních budov.
<p>Aplikace</p>	<p><u>Technické podmínky</u> (kdy dává obecně smysl):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nezastíněná střecha (Omezující prvky: nástavby, technické místnosti, šachty, ventilace a další, stínění okolních budov). • Dostatečná nosnost střechy a kvalita střešní krytiny (tj. případně spojit s rekonstrukcí střechy, pokud ve špatném stavu). • Objekt není památkově chráněn (ale může být v památkově chráněné oblasti, v takovém případě je třeba jednat s památkáři). • Orientace – ideálně jih, ale lze i východ-západ. <p><u>Právní</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Dohoda s vlastníky (nutný nadpoloviční souhlas) • V případě sdílení bytovými jednotkami vyřešen způsob rozúčtování – viz Kapitola 6 (Možnosti sdílení elektrické energie) • Nyní pro FVE do 10kWp není třeba stavební povolení, do 20 kWp není třeba licenci od ERÚ => pro bytové domy příliš nízké hodnoty. Pomoci by měla novela energetického zákona (pravděpodobně v průběhu 2023), která zvýší limit na 50kWp, kdy nebude třeba stavební povolení a licence.

* Wp = watt peak = Wp je jednotkou špičkového výkonu dodávaného solárním zařízením za ideálních podmínek, jde tedy přibližně o výkon dodávaný panelem či fotovoltaickým systémem za běžného bezoblačného letního dne.

Fotovoltaika II. – jak postupovat při výběru vhodného řešení



- Pro domy s větším poměrem vyrobené energie z FVE ke stávající spotřebě je více variant => volba té optimální bude záviset na konkrétním technickém řešení.
- Pro domy s malým poměrem vyrobené energie z FVE ke stávající spotřebě se vyplatí využití pouze pro pokrytí části spotřeby společných prostor

Fotovoltaika III. – důležité otázky před zahájením projektu

V jaké fázi rekonstrukce je aktuálně objekt?

Byla již provedena?:

- Rekonstrukce střechy
- Rekonstrukce vnitřních prostor
- Rekonstrukce slabo a silno proudých rozvodů*

Jaká je aktuální finanční situace bytového domu?

Jak realizaci financovat?

- Dostatek peněz ve fondu oprav?
- Využití dotací?...(viz Kapitola 9 Dotace)
- Bankovní úvěr?
- Jiné alternativy? ..viz metoda EPC (Kapitola 8)

Co ovlivňuje výběr fotovoltaické elektrárny?

Vnější části domu:

Střecha:

- Velikost a typ střechy
- Typ krytiny
- Omezující prvky, zejména pak: nástavby, technické místnosti, šachty, ventilace a další
- Nosnost, orientace
- Záruky spojené se samotnou střechou či střešní krytinou

Vnitřní části domu:

Prostor pro umístění technologie:

- Přístupnost místnosti
- Dodržení požární bezpečnosti
- Velikost prostoru
- Technologická připravenost (kabeláž, přístup k ostatním částem domu aj.)

Dostupnost a přístupnost vodičích komor pro kabeláž

- Prostupnost (protipožární ucpávky)
- Dostatečný prostor

Další technologie

- Tepelné čerpadlo – ANO/NE/V plánu
- Společná příprava TUV – ANO/NE

Fotovoltaika IV. – varianty využití



Malý poměr energie vyrobené z FVE k celkové spotřebě domu (vysoký dům s „malou střechou“)



Velký poměr vyrobené energie FVE k celkové spotřebě domu (bytový dům s „velkou střechou“)

	Varianty využití FVE v domě	Způsob využití energie z FVE				Typ budovy
		Společné prostory	Jednotlivé byty	Ohřev vody/kombinace s TČ	Bateriová akumulace	
1.	FVE pouze pro spotřebu společných prostor (výťah, do budouca dobíjení)	✓	✗	✗	✗	
2.	FVE pouze pro spotřebu společných prostor & kombinace s ohřevem TUV (& tepelného čerpadla)	✓	✗	✓	✗	
3.	FVE pouze pro spotřebu společných prostor & bateriová akumulace	✓	✗	✗	✓	
4.	FVE pro sdílení EE mezi bytovými jednotkami	✓	✓	✗	✗	
5.	FVE pro sdílení EE mezi bytovými jednotkami & kombinace s ohřevem TUV (& tepelného čerpadla)	✓	✓	✓	✗	
6.	FVE pro sdílení EE mezi bytovými jednotkami & bateriová akumulace	✓	✓	✗	✓	

- První 3 varianty jsou pouze pro možnosti využití v rámci společných prostor: buď nejjednodušší varianta s přetoky do sítě, nebo dvě varianty s využitím akumulace (do teplé vody, nebo do stacionární baterie). Detail viz další slide.
- Varianty 4 - 6 jsou pro situaci využití jak pro spotřebu společných prostor, tak sdílení mezi byty (viz Kapitola 6 jaké možnosti nyní pro toto sdílení jsou možné/resp. budou možné od 2023). Opět lze kombinovat s akumulací do teplé vody (varianta 5) nebo baterie (Varianta 6).

Fotovoltaika V. – varianty využití (detail) – klíčová je velikost využitelné střechy v poměru k celkové spotřebě domu

		Podmínky, kdy dává smysl a jak je energie z FVE využita
1.	FVE pouze pro spotřebu společných prostor (výťah, do budoucna dobíjení elektromobilů)	<ul style="list-style-type: none"> • Malý poměr energie vyrobené z FVE k celkové spotřebě domu (=vysoký dům s „malou střechou“). • Velikost FVE se dimenzuje tak, aby celková produkce z FVE byla využita maximálně v rámci spotřeby společných prostor domu. • Případné přebytky vyrobené do sítě (prodej obchodníkovi s energiemi, který dodává EE do společných prostor).
2.	FVE pouze pro spotřebu společných prostor & kombinace s ohřevem TUV (& tepelného čerpadla)	<ul style="list-style-type: none"> • Pro bytové domy, které současně mají společnou otopnou soustavu. • Vhodné pro BD s malým i velkým poměrem vyrobené FVE k celkové spotřebě domu. • Velikost FVE se dimenzuje tak, aby celková produkce z FVE využita maximálně v rámci spotřeby společných prostor domu a spotřeby pro ohřev TUV ve společných bojlerech. • Vhodná je kombinace s tepelným čerpadlem (možnost dotací z NZÚ – viz další slidy). • Případné přebytky vyrobené do sítě (prodej obchodníkovi s energiemi, které dodává EE do společných prostor).
3.	FVE pouze pro spotřebu společných prostor & bateriová akumulace	<ul style="list-style-type: none"> • Velký poměr vyrobené energie FVE k celkové spotřebě domu (bytový dům s „velkou střechou“). • Přebytky z FVE se ukládají do baterie a následně se využijí pro společnou spotřebu. Přetoky do sítě jsou minimální. • Velikost FVE se maximalizuje, velikost akumulace dle očekávaných přebytků a možnosti dotace NZÚ.
4.	FVE pro sdílení EE mezi bytovými jednotkami	<ul style="list-style-type: none"> • Velký poměr vyrobené FVE k celkové spotřebě domu (bytový dům s „velkou střechou“). • Velikost FVE se maximalizuje, energii sdílí jednotlivé bytové jednotky (vč. využití pro společné prostory), přebytky do sítě (prodej obchodníkovi). • Viz kapitola 6 Možnosti sdílení.
5.	FVE pro sdílení EE mezi bytovými jednotkami & kombinace s ohřevem TUV (& tepelného čerpadla)	<ul style="list-style-type: none"> • Velký poměr vyrobené FVE k celkové spotřebě domu (bytový dům s „velkou střechou“). • Velikost FVE se maximalizuje, energii sdílí jednotlivé bytové jednotky a je využívána pro kombinaci s ohřevem TUV, přebytky do sítě jsou minimální (prodej obchodníkovi). • Viz kapitola 6 Možnosti sdílení
6.	FVE pro sdílení EE mezi bytovými jednotkami & bateriová akumulace	<ul style="list-style-type: none"> • Velký poměr vyrobené FVE k celkové spotřebě domu (bytový dům s „velkou střechou“). • Velikost FVE se maximalizuje, přebytky se ukládají do baterie a následně se spotřebovávají mezi bytovými jednotkami. Přetoky do sítě jsou minimální.

Fotovoltaika VI.

<p>Náklady</p>	<p><u>Investiční náklady:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Cena za instalovaný 1 kWp výkonu FVE: 35.000 CZK – 45.000 CZK (vč. DPH) • Cena zahrnuje: FV panely, hliníkovou konstrukci, střídač, rozvaděč AC/DC, kabeláž a montáž. • Cena za instalovaný 1 kWp výkonu se odvíjí dle celkového výkonu elektrárny a použitých technologií. <p><u>Návratnost:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Nelze zcela zobecnit. Rozptyl návratnosti ca 5 – 15 let dle konkrétní situace. Obecně nejlépe vychází takové řešení, kdy nedochází k přetokům do sítě a veškerá energie z FVE s spotřebuje v domě => Klíčová je otázka tzv. soudobosti: čas výroby z FVE = čas aktuální spotřeby. V takový moment nedochází k přetokům do sítě a dosáhne se nejvyšší úspory. • Pokud jsou přebytky, lze je buď i) prodávat zpět do sítě obchodníkovi, nebo energii akumulovat ii) ohřevem teplé vody (pokud má bytový dům společnou otopnou soustavu a centrálně připravuje TUV) nebo iii) ukládat do baterie. Levnější a výhodnější je využít pro ohřev teplé vody (ale není řešení pro všechny bytové domy) než baterie. • Pro určení návratnosti klíčové: stávající cena elektrické energie ze sítě. Vývoj cen energií je těžké určit (nelze ovšem čekat zcela návrat do hodnot „před krizí“).
<p>Provoz</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Prakticky bezúdržbové. Je třeba revize jednou za 2 roky. • Pojištění: při instalaci FVE je třeba změnit pojistnou smlouvu (navýšit hodnotu nemovitosti). • Životnost panelů ca 20-25 let, elektrické komponenty nižší (případná nutnost obměny ca po 10 letech). • V průběhu provozu dochází ke snižování účinnosti (v průměru ročně snižuje účinnost o přibližně 0,8 %).
<p>Technologický vývoj</p>	<ul style="list-style-type: none"> • U stávajících technologií. Mírné zvyšování účinnosti, další zlevňování už ne zásadní (spíš jen u baterií – viz níže). • Nové technologie: hledání řešení s důrazem na snížení váhy a ohybatelnosti panelu (na trhu také tzv. flexi panely pro střechy s nižší nosností). • Nové využití: integrace do stavby budovy (solární tašky, vertikální fotovoltaické panely na fasádě budovy, transparentní panely pro okna). • V delším horizontu panely z perovskitu (není relevantní pro blízkou budoucnost).

Obsah

1	Úvod: účel, struktura	Strana 4
2	Fotovoltaika	Strana 8
3	Baterie	Strana 16
4	Tepelná čerpadla	Strana 19
5	Dobíjení elektromobilů	Strana 23
6	Možnosti sdílení elektrické energie z FVE v rámci bytového domu	Strana 28
7	Digitalizace	Strana 36
8	Metoda EPC	Strana 40
9	Dotace	Strana 43

Baterie I.

Technologie	<ul style="list-style-type: none"> • Relevantní výhradně lithium-iontové baterie (Li-ion). Je více typů dle chemického složení: Lithium-mangan (LMO), Lithium-nikl-mangan-kobalt (NMC), Lithium-nikl-kobalt-aluminium (NCA), Lithium-železo-fosfát (LFP). LFP se dnes používá nejčastěji. Olověné baterie jsou již technologicky překonané. • <u>Klíčové komponenty</u>: i) baterie, ii) řídicí systém baterie (BMS, battery management system = balancér, vyrovnávač napětí). • Rychlost nabíjení a vybití baterie se posuzuje podle tzv. C - rate, (ang. rate znamená mj. rychlost, poměr). Kapacita baterie je běžně stanovena na 1C, tzn. že plně nabitá baterie s kapacitou 1 [Ah] by měla poskytnout 1 [A] po dobu 1 hodiny. Což znamená, že baterii lze kompletně vybit a nabít během jedné hodiny. • <u>Velikost baterie a FVE?</u> – záleží na konkrétním technickém řešení. Z pohledu čerpání dotací na kombinaci FVE&bateriová akumulace jsou v NZÚ stanoveny limity poměru kapacity baterie k celkovému instalovanému výkonu FVE (minimální podporovaná kapacita vyjádřená v kWh stanovena na 0,5 násobek a maximální podporovaná kapacita na 1,5 násobek podporovaného instalovaného výkonu FV modulů v kWp).
Aplikace	<ul style="list-style-type: none"> • Dnešní dominantní využití: ukládání přebytků výroby z FVE tzv. Load shifting (tj. maximalizace využití lokálně produkované elektřiny). • Do budoucna také v kombinaci s dobíjecími stanicemi pro elektromobily: Optimalizace příkonu (minimalizace nákladů za příkon). • Do budoucna také Multifunkční “Komunitní baterie” – vč. poskytování flexibility (viz Kapitola 7 - Digitalizace) • Umístění: ideální místnost, kde se příliš nestrídají teploty a kde je sucho. Často se k těmto účelům hodí technická místnost, garáž či kotelna.

Baterie II.

Náklady	<p><u>Investiční náklady</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Cena za instalovanou 1 kWh bateriového úložiště: 12.000 CZK – 18.000 CZK (vč. DPH) • Cena zahrnuje: akumulátory, kabeláž a montáž • Cena za instalovanou 1 kWh v bateriovém úložišti se odvíjí dle celkové kapacity bateriového úložiště a použitých technologií. • <i>Návratnost je třeba posuzovat pro celý systém s FVE.</i>
Provoz	<ul style="list-style-type: none"> • Životnost fyzických baterií je dána přirozeným stárnutím materiálu a počtem cyklů (úplné nabití a vybití baterie). • Dnešní nabídka dodavatelů zaručují životnost 10 let a 6 000 cyklů, s tím, že běžná domácnost provede přibližně 250 cyklů/rok. • Nastavení optimálního režimu provozu vybíjení a nabíjení není zcela triviální záležitost (nutné dodržení výrobcem daných limitů pro minimální hladinu nabití baterie, neodborné zacházení může ovlivnit životnost baterie). Režim řízení by měl být nastaven automaticky řídicím systémem baterie, ale na začátku provozu je nutné zaškolení uživatelů realizační firmou. • Do životnosti baterie rovněž promlouvá způsob umístění. Nejvíce toho akumulátory vydrží, pokud je máte v místnosti s teplotami mezi 10 a 45 °C. • Jsou třeba pravidelné revize po dvou letech dle platné legislativy.
Technologický vývoj	<ul style="list-style-type: none"> • V následující dekádě se díky masivnějšímu využití baterií předpokládá pokles jejich ceny. • Existují jiné typy než Li-ion, ale teď nejsou relevantní... • Do budoucna se pro stacionární využití v domech předpokládají i tzv. „Second Life“ baterie využívané v dřívě v elektromobilech.

Obsah

1	Úvod: účel, struktura	Strana 4
2	Fotovoltaika	Strana 8
3	Baterie	Strana 16
4	Tepelná čerpadla	Strana 19
5	Dobíjení elektromobilů	Strana 23
6	Možnosti sdílení elektrické energie z FVE v rámci bytového domu	Strana 28
7	Digitalizace	Strana 36
8	Metoda EPC	Strana 40
9	Dotace	Strana 43

Tepelná čerpadla I.

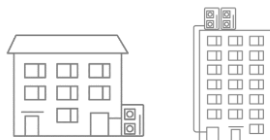
Technologie

- **Tepelné čerpadlo je moderní, ekologický a bezobslužný zdroj tepla.** K vytápění domu využívá energii z okolního prostředí. Okolním prostředím může být voda, země nebo vzduch.
- Tepelné čerpadlo je poháněno elektrickou energií. Na teplo, které tepelné čerpadlo vyrobí se cca 1/3 podílí elektrická energie a 2/3 energie odebraná z okolního prostředí. Vyrobené teplo se využívá jak pro vytápění domu, tak pro ohřev užitkové vody. Zjednodušeně se často používá příměr – obrácená lednička. Z vnějšího prostředí odebírá teplo a dodává ho do domu či bytu. Venku chladí, uvnitř topí.
- Existují tři základní typy tepelných čerpadel (TČ), pro bytové domy je relevantní **pouze typ „vzduch-voda“**. Důvodem jsou dobré technické parametry, vhodné klimatické podmínky pro instalaci v ČR, snadná montáž a přijatelná cena. Odebírá teplo z okolního vzduchu a předává jej otopné vodě. Pro bytové domy je prakticky jediným možným použitelným typem.
- Nejúčinnější v této kategorii tepelných čerpadel jsou systémy s plynulou regulací výkonu. Jejich výkon se automaticky přizpůsobuje potřebě domu na dodávku tepla.
- Tepelná čerpadla vzduch-voda se vyrábí v kompaktním či splitovém provedení.
 - Kompakt** (ať už venkovní nebo vnitřní varianta, využívaná pro bytové domy) má chladivový okruh a výměník v jednom zařízení.
 - Split** je tvořen vnitřní a venkovní jednotkou, které se v případě bytových domů umísťují nejčastěji na střechu domu.
- Obě uvedená řešení mají svá pro i proti. Vnitřní kompakt je zařízení náročné na prostor a množství přiváděného vzduchu. Je tedy vhodnější spíše pro menší bytové domy, kde technologie nezabere tolik volných prostor v domě. Vnější kompaktní zařízení může být náchylné na zamrzání v extrémních podmínkách.
- **Splitová technologie v kombinaci s kvalitním řídicím systémem umožňuje při zapojení čerpadel do kaskády instalaci prakticky neomezeného výkonu.** U splitu je jen potřeba vyřešit kudy bude taženo propojovací vedení. Záleží tedy vždy na požadavcích a možnostech konkrétního bytového domu.

Tepelná čerpadla II.

Aplikace

- Aby se TČ dalo instalovat musí být v domě realizována již některá úsporná opatření, tak aby vyhověl teplotnímu spádu (tj. např. minimálně již proběhlá výměna oken, optimálně i zateplení).
- Předpokladem pro instalaci vlastní kotelny s TČ je správně dimenzovaná otopná soustava a **společné rozvody v domě**.
- Pro bytové/panelové domy je důležitý správný návrh výkonu tepelného čerpadla a jeho zapojení do otopné soustavy. Kotelny s tepelnými čerpadly vytápějící dům o padesáti či sto bytových jednotkách dnes nejsou ničím výjimečným.
- Ve většině případů se volí kombinace tepelného čerpadla a bivalentního/záložního zdroje. Toto spojení umožňuje do určité venkovní teploty využívat pouze tepelné čerpadlo a v případech, kdy je výkon tepelného čerpadla nedostačující, připojit bivalentní zdroj, který dodá chybějící tepelnou energii.
- **Tepelná čerpadla zajistí obyvatelům bytovému domu stejné teplo a dostatek teplé užitkové vody jako centrální dodavatel.** Systém se napojí do stávajících rozvodů vody a topení. O dostatečnou zásobu teplé vody se postarají zásobníky umístěné v technické místnosti (např. bývalá sušárna). Ty jsou navrženy tak, aby bezpečně pokryly ranní a večerní špičku.
- Nespornou výhodou vlastní kotelny oproti centrálnímu vytápění je možnost, si sami rozhodovat o tom, kdy a jak se bude ve vašem domě topit. **Topná sezóna začne a skončí, kdy vy budete chtít** a minulostí se stanou také nucené pravidelné odstávky teplé vody či noční útlumy topení. **Ale rozhodnutí zda se odpojit od centrálního vytápění je komplexní, je třeba vždy třeba individuální posouzení a zvážení možných rizik a výhod.**
- **Prostorová náročnost** pro technologii (např. v suterénu objektu) se pohybuje od cca 16 m² (pro 24 bytový dům) po cca 55 m² (pro 120 bytový dům).
- Trendem je kombinovat tepelné čerpadlo s FVE, případně ještě doplnit o bateriové úložiště. Fotovoltaika je schopna vyrábět elektřinu na provoz tepelného čerpadla, a zejména se využívá k ohřevu vody během letních měsíců. Výsledkem je větší soběstačnost a hlavně úspora. I pro bytové domy navíc existuje státní podpora na instalaci fotovoltaických panelů (viz Kapitola 9 - Dotace popisující možnosti v rámci Nové zelené úsporám).



Tepelná čerpadla III.

<p>Náklady</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investice: <ul style="list-style-type: none"> • Investice do kotelny s tepelnými čerpadly, včetně projektu a vyřízení stavebního povolení, začíná na 1,5 milionu v případě malého bytového domu do 6 bytových jednotek. • „malý“ BD s počtem bytů 24 = 120 000 Kč / bytovou jednotku • „velký“ BD s počtem bytů 100 = 80 000 Kč / bytovou jednotku • Provoz: indikativní náklady na průměrnou bytovou jednotku (ca 65 m²) ročně ca 12 – 18 tis. Kč teplo & ohřev vody <i>(náklady se odvíjí zejm. od ceny el. energie, kterou TČ spotřebovává, při dnešní zastropované ceně energií).</i> • Celková návratnost investice bude záviset na cenách tepelné energie před realizací. Výrobci indikují úsporu nákladů v řádu desítek procent, pokud je správně navrženo.
<p>Provoz</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Životnost až 20 let (ale podmíněno kvalitou použitých komponent a také vhodným technickým řešením a optimálním návrhem výkonu tepelného čerpadla). Následná reinvestice již není 100% nákladů. • Nutná revize chladivového okruhu, každý rok dle zákona. Servis provádí obvykle dodavatel technologie. • Standardem je dispečink a <u>dálková správa kotelny dodavatelem</u>. Renomované firmy nabídnou také automatickou diagnostiku nestandardních provozních stavů zařízení. • <u>Hlučnost</u> je podmíněna kvalitou použitých materiálů a umístěním. Z důvodu eliminace hluku je vhodnější umístění venkovních jednotek na střeše domu. Případný hluk z čerpadel se tak šíří do okolního volného prostoru. V rámci stavebního řízení se zpracovává hluková studie. Součástí kolaudace je měření hluku, které zajistí, že zdroj musí splňovat příslušné hygienické předpisy a normy.
<p>Technologický vývoj</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Etablovaná technologie, žádné významné změny se nečekají, spíše kvalitativní posuny ve: <ul style="list-style-type: none"> • Zvyšování energetické účinnosti. • Inovace v oblasti využitého typu chladiva (důraz na environmentální dopady). • Snižování hlučnosti, kompaktnějšímu tvaru. • Lepší integraci do nadřazených systémů chytrých sítí, využití částečné říditelnosti spotřeby TČ v čase (tj. posun provozu do hodin s nižší cenou el. energie a akumulace tepla otopným systémem).

Obsah

1	Úvod: účel, struktura	Strana 4
2	Fotovoltaika	Strana 8
3	Baterie	Strana 16
4	Tepelná čerpadla	Strana 19
5	Dobíjení elektromobilů	Strana 23
6	Možnosti sdílení elektrické energie z FVE v rámci bytového domu	Strana 28
7	Digitalizace	Strana 36
8	Metoda EPC	Strana 40
9	Dotace	Strana 43

Dobíjení elektromobilů I.

<p>Technologie</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Existující dva typy dobíjecích stanic* (obecně a zjednodušeně):</u> <ol style="list-style-type: none"> a. Napájené střídavým proudem (AC) určené pro pomalé dobíjení: jednofázové nebo třífázové, s výkonem 3,6 – 22 kW, s rychlostí dobíjení na 100 km dojezdu řádově v hodinách. V případě montáže na zeď jde o tzv. wallboxy. b. Napájené stejnosměrným proudem (DC) určené pro rychlé dobíjení: s výkonem 50* – 350 kW, s rychlostí dobíjení na 100 km dojezdu řádově desítkách minut až minutách. Typicky pro místa veřejného dobíjení nebo fleety užitkových vozidel. • <u>IT systémy pro dobíjení:</u> <ol style="list-style-type: none"> a. Vybavení jednotlivých stanic: Systém pro nastavení časů dobíjení, záznamu o odebrané elektřině, nastavení max. výkonu, nastavení uživatelských účtů. Řiditelný přes webové rozhraní nebo aplikaci. (Tato výbava není součástí nejlevnějších wallboxů). b. Správa většího počtu stanic: Specializovaný systém, který lze pořídit jako nadstavbu (resp. jako servis od specializovaných firem). Slouží ke správě většího počtu stanic, rozúčtování, napojení do existujících administrativních systémů. Součástí může být i platební systém. c. Optimalizace příkonu: Systém pro automatické řízení výkonu stanic v závislosti na aktuálně dostupném příkonu v síti, resp. aktuální poptávce po dobíjení. Může spolupracovat s nadřazeným systémem energetické správy celého objektu nebo s bateriovým úložištěm. d. Rezervační systém pro sdílení dobíjecích míst více uživateli (může být součástí systému správy stanic).
<p>Aplikace</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Běžné dobíjecí stanice pro rezidentní nabíjení jsou obvykle AC, s výkonem 3,6–22 kW**. Pro bytové domy obvykle postačí 11kW (3x16A) nebo 7,2 kW (1x32A). • Rychlé DC stanice (v kombinaci s bateriovým systémem) s rezervačním systémem dobíjecích časů pro jednotlivé uživatele by se u bytových domů daly použít jako alternativa k vícečetnému AC dobíjení. Zatím to není běžnou praxí. • Dobíječky by měly mít své napájecí okruhy, které povedou ze samostatného odběrného místa připojeného na hlavní domovní vedení (HDV). • Důležité je správně dimenzovat a nastavit celkový dobíjecí příkon tak, aby dobíjení nezpůsobilo výpadky okruhu dobíjení, nebo celého domu. V případě nedostatku příkonu lze uvažovat o využití bateriového systému pro vykrývání špiček nebo instalaci odpovídajícího řídicího systému. • Dobíjecí stanice v bytových domech mohou být přiděleny jednotlivým uživatelům (jejich parkovacím místům), nebo na místa sdílená více uživateli. Přístup ke stanicím je, podle okolností, třeba chránit zámekem, fyzickým, nebo elektronickým (RFID, aplikace). • Dobíjení může být v bytovém domě samostatnou „aktivitou“, v nejjednodušším případě jen s manuálním odečtem spotřeby a rozúčtováním, až po plně integrovanou součást digitálního energetického řízení budovy.

Dobíjení elektromobilů II.

Náklady	<u>Investiční:</u> <ul style="list-style-type: none"> AC dobíječky stojí od 15 tis. Kč u nejjednodušších neřiditelných wallboxů až 100 tis. Kč (i více) v případě sloupkových (designových) stanic s plnou softwarovou výbavou. U průměrného kvalitního třífázového wallboxu je třeba počítat s cenou ca 30 tis. Kč. DC dobíječky stojí od 500 tis. Kč u 50 kW stanic až pro ca 2 mil. Kč v případě 350 kW stanic. K ceně za dobíječku je třeba přičíst náklady na připojení, což je značně individuální, orientačně 20-100% ceny samotných dobíječek. 	
	<u>Provozní:</u> <ul style="list-style-type: none"> Nadstavbové IT systémy (správa dobíjení, řízení příkonu) se vyplatí v případě instalace většího počtu stanic a jejich pořízení spíše formou služby (tj. provozní náklad) od některého z poskytovatelů (velké energetické firmy apod.). Cena je velmi individuální, podle počtu stanic a typu služby. Pokud jsou dobíječky připojené do samostatného odběrného místa, mají možnost využít speciální tarif na dobíjení C27d/D27d. Cenu za dobíjení výrazně ovlivní volba rezervovaného příkonu (dynamické řízení dobíjení snižuje nároky na celkový příkon). Hodnota rezervovaného příkonu vychází z počtu a typu dobíjecích stanic, konkrétní hodnota potřebného příkonu musí být určena v realizačním projektu. V budoucí tarifní struktuře, která definuje výši poplatků za distribuci el. energie, bude mít nejspíš větší zastoupení složka ceny vázaná na rezervovaný příkon. 	
	<u>Příklad pro hrubou orientaci:</u>	
	<ul style="list-style-type: none"> 10 AC dobíječek 11kW (capex): 	500.000 Kč
	<ul style="list-style-type: none"> El. připojení (capex): 	200.000 Kč
<ul style="list-style-type: none"> Dobíjení 10 aut, každé s průměrným nájezdem 30.000 km/rok a dobíjením z 90% na daném stání (opex) 50 MWh/rok (při 7 Kč/kWh): 	400.000 Kč/rok	
<ul style="list-style-type: none"> Náklad na správu dobíjení (opex): 	50.000 Kč/rok	

Dobíjení elektromobilů III.

Provoz	<ul style="list-style-type: none">• Životnost dobíječky je minimálně 10 let. Technologické zastarávání je v současnosti sice rychlejší, nicméně je nepravděpodobné, že by dobíječky bylo třeba z funkčních důvodů vyměnit dříve než v daném časovém horizontu, protože v hlavních rysech (konektory, výkony, základní komunikace s vozidlem) jde o zavedenou standardizovanou technologii.• Provoz dobíječek je v podstatě bezúdržbový a bezobslužný. Jediným nákladem je případný systém pro dálkovou správu stanic a rozúčtování, resp. systém pro optimalizaci příkonu (viz výše). <p><u>Bezpečnost:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Z pohledu provozní bezpečnosti je v současné době klíčovým tématem požární bezpečnost. V současné době není dořešena legislativa a teoreticky hrozí, že dnes instalované systémy dobíjení budou muset být v budoucnosti dovybaveny dalším protipožárním zařízením či stavebními úpravami, resp. tam, kde to technicky nebude možné, budou muset být dobíječky z budov odstraněny. Řešení lze očekávat v průběhu roku 2023. <p><u>Energie pro dobíjení</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Vhodná je kombinace s FVE na bytovém domě, která může částečně pokrýt spotřebu. Pro maximalizaci využití energie z FVE lze spojit s baterií, která současně může sloužit i k snížení poplatků za rezervovaný příkon u dobíječek.
Technologický vývoj	<ul style="list-style-type: none">• Posun lze čekat zejm. u rychlého dobíjení (není tak relevantní pro bytové domy): vyšší výkony, tj. zkrácení doby dobíjení.• Větší uplatňování DC wallboxů pro středně rychlé dobíjení (univerzálnější než AC wallboxy, nicméně relativně drahé).• Dále lze očekávat širší nabídku a rozšířenou funkcionalitu systémů pro správu dobíjení, včetně možností rezervace a integrací se službami veřejného dobíjení.

Doporučení pro přípravu dobíjecích řešení

Před instalací dobíječek by měla být ověřena proveditelnost realizace. Ověření (studie, projekt) by mělo obsahovat posouzení následujících aspektů a odpovídající plánování...

<p>Stav elektroinstalace v domě a dostupný příkon</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Je třeba zhodnotit současný stav elektroinstalace, dostupnost internetu (k řízení stanic) a možnosti využití stávající elektroinstalace. • Je třeba zjistit, jaký je v místech předpokládaného dobíjení k dispozici příkon: <ul style="list-style-type: none"> ○ Jištění dobíjecích stanic musí vyhovovat odpovídající vyhlášce a požadavkům daným výrobcem stanic. ○ Výkon a zapojení stanic musí být naplánovány tak, aby neohrožovaly stabilitu dodávek elektřiny v budově (příliš velký odběr v jeden okamžik způsobí vyhození nadřazeného jističe). ○ Celkový instalovaný příkon soustavy stanic může převyšovat příkon, který je pro ně v síti k dispozici, v tom případě je ale třeba použít systém dynamického řízení dobíjení (nadřazený IT systém), který zabrání přetížení tím, že automaticky snižuje (nebo střídavě vypíná) výkon aktuálně využívaných stanic. ○ Rovněž je třeba pamatovat na možnost budoucího požadavku na rozšíření počtu dobíjecích stanic (viz níže). • V případě nevyhovující elektroinstalace je třeba naplánovat řešení nových rozvodů, zajištění konektivity atd.
<p>Požárně-bezpečnostní pravidla upravující dobíjení v garážích</p>	<ul style="list-style-type: none"> • V současné době se připravuje novela vyhlášky k požární bezpečnosti v budovách, která upřesní podmínky pro používání dobíjecích stanic. Její schválení se předpokládá v průběhu roku 2023. • Je možné, že nové požadavky budou přísné a mohou mít vliv na proveditelnost instalace dobíjecích zařízení – mohou vyžadovat finančně nákladná stavební a další opatření. Do doby než bude vyhláška schválena se vyplatí s projekty instalace dobíječek vyčkat.
<p>Plán rozvoje počtu dobíjecích bodů</p>	<ul style="list-style-type: none"> • V případě, že je v budově k dispozici omezený příkon, resp. je omezeno jeho budoucí navyšování, je třeba včas naplánovat pravidla pro (dlouhodobý) rozvoj dobíjení v budově. Zejména dát pozor na to, aby nedošlo k dlouhodobému závazku poskytnout příkon pro dobíjení těm, kteří se přihlásili jako první a na další zájemce v budoucnosti už tak příkon nezbyl. Řešením je jednak omezená doba závazku využívat přípojku pro individuální dobíjení, dále pak zavedení dynamického řízení dobíjení (viz výše), nebo umístění dobíječek na sdílená místa vyhrazená pro dobíjení (která lze pro účely dobíjení rezervovat).
<p>Provozní režim a billing</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pro rozvoj dobíjení v budově je třeba naplánovat způsob přístupu k dobíječkám a rozúčtování služeb dobíjení. • Dobíjecí stanice mohou být instalovány buď jednotlivým uživatelům (na výhradně jejich parkovací místa), nebo na sdílená parkovací místa. • Přístup ke sdíleným místům je možný buď prostřednictvím fyzického klíče, RFID čipu nebo mobilní aplikace. Dobíjení lze rezervovat přes mobilní aplikaci (zatím ne příliš rozšířené řešení). • Rozúčtování probíhá buď na základě fyzického odečtu elektroměru (běžně součástí stanic) a v případě sdílených stanic alokací spotřeby jednotlivým uživatelským účtům v obslužném IT systému. Vyúčtování jednotlivým uživatelům provádí správce budovy buď manuálně, nebo s využitím software, který může být integrován do nadřazeného rozúčtovávacího systému. Správa systému dobíjení, včetně rozúčtování může být rovněž svěřena externímu partnerovi.

Obsah

1	Úvod: účel, struktura	Strana 4
2	Fotovoltaika	Strana 8
3	Baterie	Strana 16
4	Tepelná čerpadla	Strana 19
5	Dobíjení elektromobilů	Strana 23
6	Možnosti sdílení elektrické energie z FVE v rámci bytového domu	Strana 28
7	Digitalizace	Strana 36
8	Metoda EPC	Strana 40
9	Dotace	Strana 43

Možnosti sdílení elektrické energie z FVE v rámci bytového domu - shrnutí

- Sdílení energie v rámci bytového domu je umožněno již dnes:
 1. Zřízením sdruženého odběrného místa pro celý dům
 2. FVE pouze pro spotřebu společný prostor
- V rámci sdruženého odběrného místa dochází ke snížení přetoků energie z FVE do sítě a maximalizuje se tak využití energie z FVE v budově. A díky agregaci více bytů dojde k optimalizaci nákladů za jističe pro celý dům.

=> Náročná ovšem může být strana implementace tohoto řešení (vyjednání mezi bytovými jednotkami o řešení, dohoda na společném dodavateli pro celý dům), řešení nových rozvodů pro ty byty, co se nechtějí účastnit a následně i zajištění provozu (měření a vyúčtování, řešení sporů s nepláči atd. ... ale je to obdobné jako otázka rozúčtování nákladů za teplo...).
- V roce 2023 lze čekat dvě pozitivní změny:
 - S novelou energetického zákona se zvýší limit pro zjednodušenou realizaci FVE bez stavebního povolení na 50 kWp, což by mělo usnadnit další rozvoj pro bytové domy (lze čekat v průběhu roku).
 - Bude umožněno sdílení energie mezi bytové jednotky v rámci jednoho vchodu (od 1.1.2023) => toto řešení může být zajímavé pro domy, které splňují následující:
 - I. Střecha využitelná pro FVE je dostatečně velká, aby se vyplatilo ji využít nikoliv jen pro společné prostory, ale i rozdělit mezi jednotlivé bytové jednotky (na základě návrhu technického řešení dodavatele FVE pro konkrétní lokalitu – viz komentáře v Kapitole 2).
 - II. Cesta sdruženého odběrného místa je implementačně a realizačně neprůchodná.
 - III. Jednotlivé bytové jednotky se dohodnou na způsobu sdílení energie z FVE.

Možnosti sdílení elektrické energie z FVE v rámci bytového domu – porovnání variant

	A. FVE pro společné prostory	B. Sdružené odběrné místo	C. Sdílení v rámci bytového domu (jeden vchod)	D. Energetické společenství (více vchodů i objektů)
Do jaké míry lze v dnes	Již nyní	Již nyní	Od 2023 Vyhláška ERÚ	Od 2024 (pravděpodobně) novela Energetického zákona
Potenciál pro úspory nákladů za el. energii	Pro domy s malou střechou nejvhodnější řešení (výše úspory daná poměrem výroby FVE, případně akumulace a společné spotřeby – varianty viz Kapitola 2)	Nejvyšší úspora nákladů za energie	Nižší úspora nákladů za energie než B. (ale vyšší než A.) Vhodné pro domy s větší střechou	Výše úspor nákladů za energie závislá na nastavení úlev z distribučních tarifů (=> nyní neznáme, legislativa se schvaluje)
Náročnost na zřízení	Nízká	Vysoká <ul style="list-style-type: none"> Náklady na instalaci podružných elektroměrů (<u>platí bytový dům</u>) Vyjednání společného dodavatele el. pro všechny byty 	Střední <ul style="list-style-type: none"> Instalace nových elektroměrů s průběhovým měřením (<u>platí distributor</u>) Příprava rozvaděčů na průběhové měření (<u>platí bytový dům</u>) 	Vysoká <ul style="list-style-type: none"> Instalace nových elektroměrů (<u>platí distributor</u>) Nutná dohoda více subjektů (více domů/vchodů...)
Náročnost na provoz	Nízká <ul style="list-style-type: none"> Nutná pouze dohoda s dodavatelem el. energie o vypořádání přetoků 	Vysoká <ul style="list-style-type: none"> Nutná dohoda o způsobu rozdělení vyrobené el. energie mezi byty <u>Odpovědnost</u> za měření a rozúčtování má <u>bytový dům</u> 	Střední <ul style="list-style-type: none"> Nutná dohoda o způsobu rozdělení vyrobené el. energie mezi byty Měření a alokaci provádí <u>distributor</u>, pravidlo pro alokaci určuje <u>bytový dům</u> 	Střední – Vysoká (V závislosti na velikosti společenství) <ul style="list-style-type: none"> Nutná dohoda o způsobu rozdělení vyrobené el. energie mezi členy <i>Detaily měření a alokace musí být ještě specifikovány v legislativě</i>
Očekávaný vývoj	Vhodné řešení pro některé typy domů (viz Kapitola 2 – FVE)	Není preferované z pohledu ERÚ (zákazníci nemají plnohodnotná práva) a distributorů energie, může být do budoucna znevýhodněno....	Vhodné řešení pro některé typy domů (viz Kapitola 2 – FVE)	Potenciál pro velká bytová družstva agregovat více domů do společenství. Výhodnost bude záviset na nastavení úlev na poplatcích za distribuci

B. Sdružené odběrné místo

- Dojde ke sloučení elektroměrů jednotlivých bytů do jednoho sdruženého odběrného místa na patě domu. Bytové jednotky budou mít podružné elektroměry. Dům přejde z odběru typu „D“ na odběr typu „C“, nakupuje elektřinu pro všechny zúčastněné byty od jednoho dodavatele el. energie, jednotlivým bytům **přefakturovává za stejnou cenu jakou nakoupil. Jednotlivé byty si nemohou zvolit samostatně svého dodavatele el. energie.**
 - Se sloučením odběrných míst by měla souhlasit většina všech vlastníků bytových jednotek. **Každému, kdo nebude souhlasit, bude nutné ponechat separátní el. vedení** (tj. případně nutné dodatečné náklady bytového domu na vybudování separátního vedení a jeho provoz).
 - Dům se z pohledu distribuční sítě chová jako jedno odběrné místo (OM).
- ⇒ Toto uspoří náklady na distribuci (tj. část pevných plateb za jističe) a maximalizuje možnost využití lokálně vyrobené energie. Sdružený nákup el. energie pro celý dům může také přinést lepší cenu silové části ceny za el. energii.
- ⇒ ALE pod jedno odběrné místo se přenesou veškerá spotřeba z podružných odběrných míst z pohledu distributora energie i prodejce energie => veškerá zodpovědnost za rozúčtování spotřeby, řešení odchylek náměrů podružných elektroměrů, odpovědnost za eventuální neplacení odběrů některými vlastníky/nájemníky, černé odběry, příchody nových vlastníků, pronájmů apod se přenesou na bytový dům/správcovskou organizaci.

Investice	<ul style="list-style-type: none">• Instalace podružných elektroměrů (případně využití stávajících po jejich odkupu od distributora), úpravy elektroinstalace ve společných prostorech, nové kabelové vedení pro ty, kteří nebudou chtít připojit ke společnému OM , revize elektroinstalace.• Úprava stanov a návrh způsobu rozúčtování.
Provoz	<ul style="list-style-type: none">• Servis FV systému.• Náklady na provádění odečtů podružných spotřeb a jejich rozúčtování, pravidelnou kalibraci/cejchování podružných elektroměrů.
Rozúčtování na byty	<ul style="list-style-type: none">• Rozúčtování spotřeby elektřiny je v podstatě velmi podobné jako existuje rozúčtování spotřeby tepelné energii.

C. Sdílení v rámci bytového domu (resp. jednoho vchodu)

- Každý byt má plnohodnotný fakturační elektroměr a svoji smlouvu s dodavatelem el. energie = nemusí být jeden dodavatel pro celý dům jako v případě varianty B.
- Pro měření spotřeb el. energie z FVE se určí tzv. **vůdčí odběrné místo (OMv)** s připojenou výrobnou FVE (může být OM pro společnou spotřebu v domě, nebo vybraná bytová jednotka) a **přidružená odběrná místa (OMP)**. Na vyrobeném množství elektřiny spotřebovaném v rámci OMv i na alokované dodávce z OMv do OMp spoří zákazníci obchodní i regulovanou platbu vztaženou na MWh.
- Případné **přetoky** do distribuční sítě **má pouze vůdčí odběrné místo**, přidružená odběrná místa pouze odebírají elektřinu ze sítě. Dodavatel el. energie jim sníží spotřebovanou energii o podíl skutečně vyrobené elektřiny z FVE dle tzv. **alokačního klíče** (viz další slidy).
- Vůdčí odběrné místo se chová stejně jako v případě OM rodinného domu s FVE, měří se tedy zvláště jak odběr ze sítě, tak dodávka do sítě, a měření je podle aktuální platné legislativy u OMv vyhodnoceno po fázích.
- Sdílení vyrobené elektřiny je na úrovni **jedné pojistkové skříně** tj. Pro malé BD je celý dům, pro velké paneláky pouze na úrovni jednoho vchodu.
- Všichni obyvatelé zapojení do sdílení elektřiny (to znamená vůdčí i přidružené odběrné místo), musí distributora požádat o instalaci průběhového měření (typu B). Jelikož se jedná o povinný typ měření, instaluje je na své náklady distributor (tzn. bezplatně pro bytový dům).
- Zvolený přístup zároveň umožní vybudovat společný zdroj i tam, kde by s jeho instalací nesouhlasili někteří vlastníci bytů či podílníci družstva. Projektu se totiž mohou účastnit jen ti, kteří o to projeví zájem. Ostatních obyvatel domu se změna nijak nedotkne. Podmínkou bude pouze schválení instalace zdroje domem jako celkem. O potřebné hlasovací kvótě budou rozhodovat pouze stanovy družstva nebo SVJ, nikoliv vyhláška.
- **Zapojení do sdílení v bytovém domě je dobrovolné, náklady na instalaci průběhového měření typu B hradí provozovatel distribuční soustavy a postará se i o výpočty, sběr a zpracování dat.**

Investice	<ul style="list-style-type: none">• Instalace průběhového měření (typu B) – na své náklady hradí distributor.• Příprava na instalaci průběhových měřáků (příprava rozvaděčů) – hradí bytový dům.• Úprava stanov a návrh způsobu rozúčtování (tzv. „alokační klíč“).
Provoz	<ul style="list-style-type: none">• Servis FV systému.
Rozúčtování na byty	<ul style="list-style-type: none">• Způsob rozúčtování je na dohodě účastníků – pravidla lze nastavit staticky dle předem dohodnutých podílů (viz další slide).

C. Sdílení v rámci bytového domu (resp. jednoho vchodu) – základní principy dle ERÚ

Základní principy zúčtování dodávky a spotřeby

Na spotřebované výrobě u vůdčího OMM i na alokované dodávce z vůdčího OMV do přidružených OMP spoří zákazníci obchodní i distribuční platbu vztaženou na MWh, i všechny ostatní složky ceny.
Hlavní cíl je umožnit obyvatelům bytového domu stejné výhody související s instalací FVE, jaké mají obyvatelé rodinných domů.

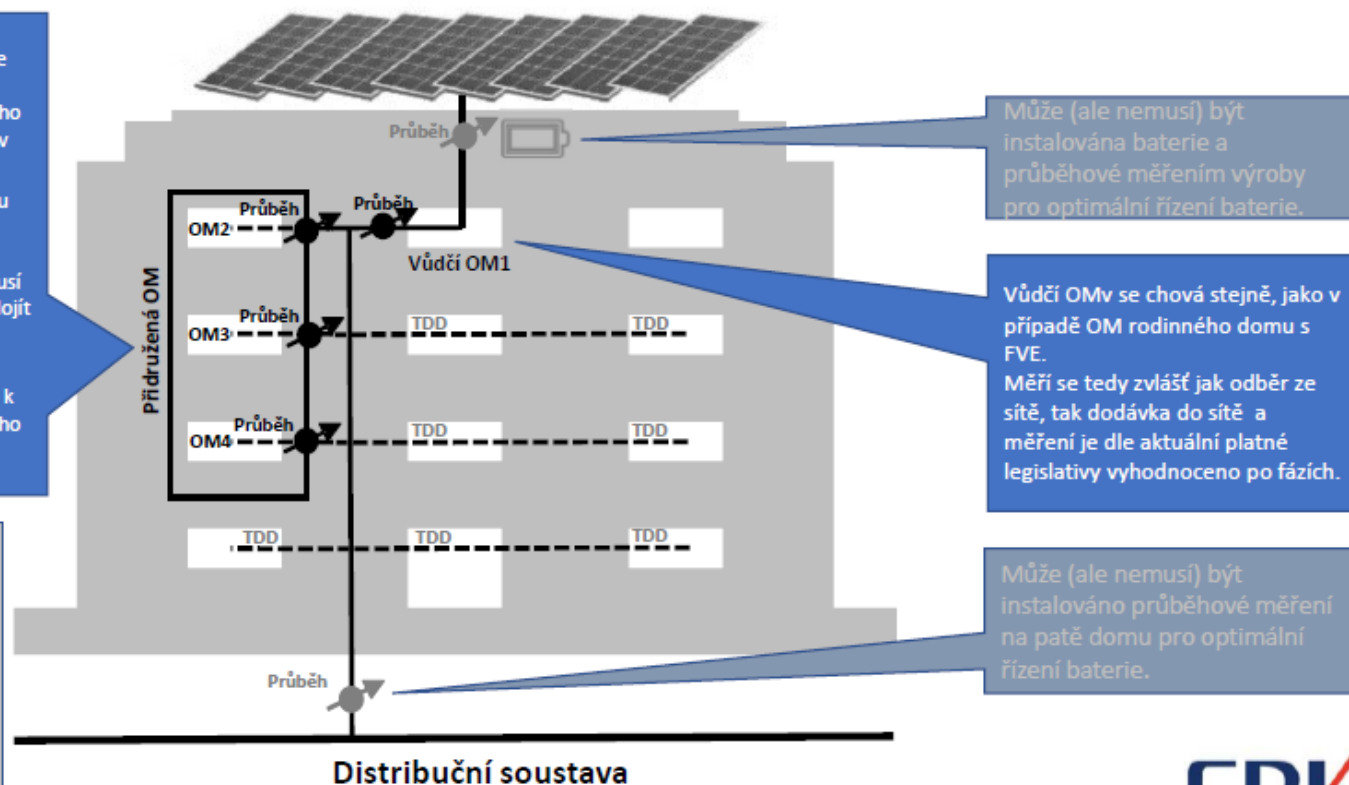
V každém 15 minutovém časovém intervalu je podle definovaného alokačního klíče ke každému přidruženému OMP alokovaná část dodávky z vůdčího OMV, tedy ze změněného objemu výroby, který OMV nespotřebovalo.

Alokační klíč musí splňovat základní podmínku, aby u žádného z OMP nebyla alokace dodávky z vůdčího OMV vyšší, než spotřeba Omp v každém 15 minutovém intervalu. U přidružených OMP tedy musí být instalované průběhové měření a nesmí u nich dojít k dodávce do sítě.

Veškerá výroba, která nebyla spotřebovaná vůdčím OMV a nepodařilo se jí podle daného klíče alokovat k přidruženým OMP, je dle zúčtování dodávkou vůdčího OMV, se kterou může obchodovat.

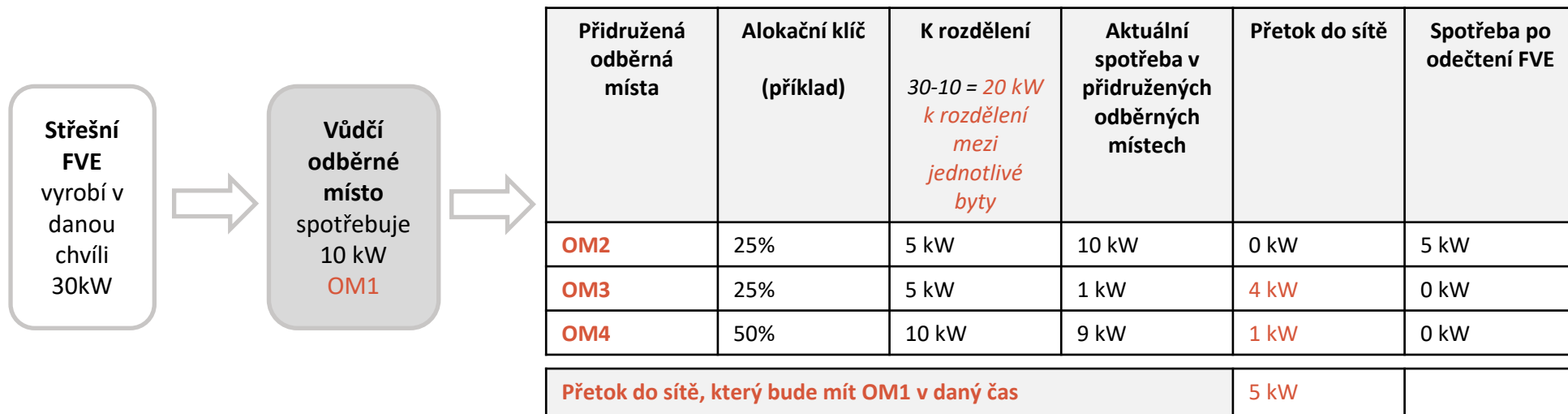
Základní předpoklady :

- (i) Registrace OMV a OMP u PDS
- (ii) OMV může být licencovaný i nelicencovaný výrobce
- (iv) OMV pouze jedno na jeden vchod/pojistkovou skříň
- (v) OMP je měřeno průběhovými měřeními, do implementace AMM typu B
- (vi) Překročení RV u OMV se vyhodnocuje před užitím alokačního klíče.
- (vii) OMP lze registrovat u zák. s DS sazbou minimálně D02d a C02d a dále u 2T sazeb.



C. Sdílení v rámci bytového domu (resp. jednoho vchodu) – alokační klíč

- Účastníci sdílení si předem musí odsouhlasit tzv. Alokační klíč. Jedná se o statický alokační klíč, kdy si **dopředu** jednotliví účastníci sdílení **dohodnou na podíl** v procentech, podle kterého bude distributor vyhodnocovat rozdělení vyrobené energie z FVE. (Tento klíč budou moc změnit jednou za měsíc). Nejjedodušší cesta bude alokační klíč dle rozměrů m2 jednotlivých bytových jednotek, ale lze si dohodnout mezi účastníky i jiný způsob – z pohledu ERÚ toto není regulované).
- Energie z FVE nejprve pokryje spotřebu **vůdčího odběrného místa (OM1** – na obrázku, slide 32) a následně se dle alokačního klíče rozdělí mezi **přidružená odběrná místa (OM2 – OM3 – OM4)**. (Názvy se vztahují k obrázku na slidu 32)
- Protože se jedná o statický klíč, nereflktuje aktuální spotřebu => pokud v přidruženém odběrném místě nebude dostatečná spotřeba pro energii z FVE, bude takto alokovaná část spotřeby brána jako přetok do sítě. (Ve variantě B. - Sdruženého odběrného místa by se tento „přetok“ uplatnil v rámci prvního odběrného místa v tabulce.)



D. Energetické společenství

- Novela Energetického zákona zavede do české legislativy pojem energetické společenství. Předpokládá se implementace v roce 2023-2024. V tuto chvíli neznáme ještě přesnou podobu celého legislativního rámce. (Návrh zákona vstoupil do meziresortního připomínkového řízení v 11/2022).

Do legislativy se zavedou dva pojmy:

1. Energetické společenství pro obnovitelné zdroje

- Sdružení subjektu ve **fyzické blízkosti lokálních zdrojů obnovitelné energie**. V případě bytových domů se může jednat o sdružení více vchodů dohromady, nebo např. sdružení bytových domů a komunálních budov v obci jako je např. škola nebo městský úřad, případně i místního většího zdroje.
- Při sdílení energie mohou být sníženy některé části plateb za distribuci (díky spotřebě v místě výroby bez nutnosti vyžití celé soustavy distribuční sítě, konkrétní podoba legislativy není známá).

2. Občanské energetické společenství

- Geograficky neomezené, virtuálně spojené, může být společenství bytových domů a jiných subjektů v rámci kraje nebo celé republiky.
- Členové komunity nebudou spořit při sdílení distribuční poplatky (protože el. energie pro sdílení mezi členy využije celou distribuční síť), případnou výhodnou může být vyjednání lepší ceny silové části el. energie pro sdílení a záruka vyžití zelené energie.
- Toto případně může být relevantní pro větší bytová družstva s geografickou působností větší než jedna lokalita.

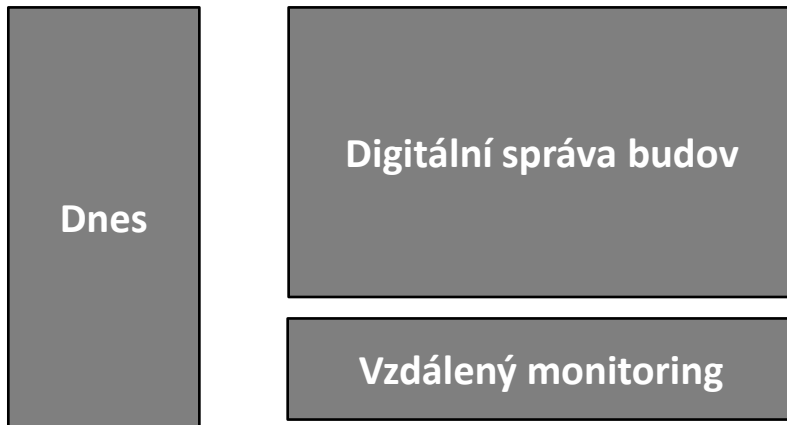
Je třeba sledovat legislativní vývoj, který určí praktické vymezení a pravidla fungování (zejm. pak nastavení případné podpory).

To, že bude legislativně umožněno, je jisté (= ČR má povinnost implementovat EU směrnice, kde je toto specifikováno, ČR již měla implementovat do poloviny 2021, hrozí jí sankce za pozdní uvedení do legislativy...).

Obsah

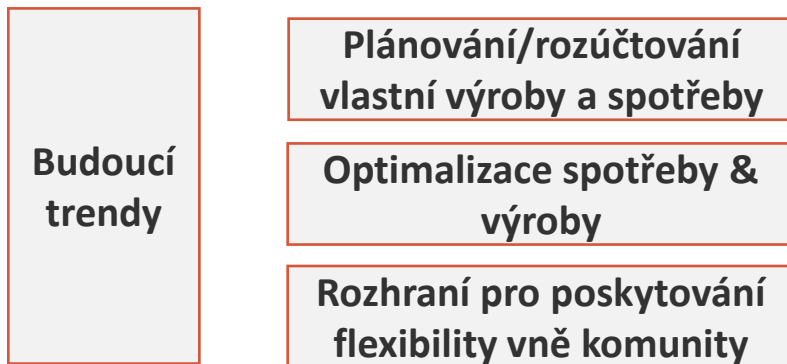
1	Úvod: účel, struktura	Strana 4
2	Fotovoltaika	Strana 8
3	Baterie	Strana 16
4	Tepelná čerpadla	Strana 19
5	Dobíjení elektromobilů	Strana 23
6	Možnosti sdílení elektrické energie z FVE v rámci bytového domu	Strana 28
7	Digitalizace	Strana 36
8	Metoda EPC	Strana 40
9	Dotace	Strana 43

Digitalizace



*Digitalizace dnes poskytuje důležitý **nástroj pro zahájení řešení energetické soběstačnosti.***

Mimo jiné umožňuje detailní přehled o spotřebách energií, u řady technologií je součástí dílčích technologií možnost jejich vzdáleného řízení (např. dobíjecí stanice).



*Do budoucna bude hrát digitalizace mnohem **aktivnější roli:***

*=> **Integrace** libovolné energetické soustavy do **chytré sítě a aktivní řízení flexibility spotřeby/výroby energie.***

*=> Řešení pro širší **komunitní systém** (= na úrovni bytového domu nebo i více budov).*

Dnes běžně užívané služby pro bytové domy



Budoucí trendy: nástroje pro komunitní systém

- Pro energetickou soběstačnost bytových domů budou důležité digitální nástroje pro rozúčtování a optimalizaci nastavení sdílení lokálně vyrobené energie z obnovitelných zdrojů (možnosti viz Kapitola 6 a Kapitola 2).
- Dalším trendem (ale spíše v horizontu +5 let) může být i aktivnější role bytových domů (fungujících jako komunita) ve vztahu s obchodníkem s energiemi/případně agregátorem flexibility.

O co se může jednat:

Plánování/rozúčtování vlastní výroby a spotřeby

V prvním kroku automatizace rozúčtování dle odsouhlaseného tzv. „alokačního klíče“.

Optimalizace spotřeby & výroby

Následně pak systém pro pokročilejší plánování, jak co nejefektivněji využít vyrobenou energii, aby nedocházelo k přetokům do distribuční sítě. Toho je možné dosáhnout kombinací analýzy historické spotřeby a moderních prediktivních algoritmů.

Rozhraní pro poskytování flexibility vně komunity

Možnosti částečného ovlivnění spotřeby bytového domu, která je tzv. říditelná/ovlivnitelná v čase (např. bojlerů na ohřev teplé vody, tepelná čerpadla, případně v budoucnu dobíjecí stanice, baterie spojené se střešní FVE) budou zajímavé také pro obchodníky s energiemi.

Trendem digitalizace bude vytvoření HW a SW prostředí pro rozhraní mezi komunitním systémem a energetickým trhem.

Obsah

1	Úvod: účel, struktura	Strana 4
2	Fotovoltaika	Strana 8
3	Baterie	Strana 16
4	Tepelná čerpadla	Strana 19
5	Dobíjení elektromobilů	Strana 23
6	Možnosti sdílení elektrické energie z FVE v rámci bytového domu	Strana 28
7	Digitalizace	Strana 36
8	Metoda EPC	Strana 40
9	Dotace	Strana 43

Realizace komplexních úspor energií - Metoda (à la) EPC

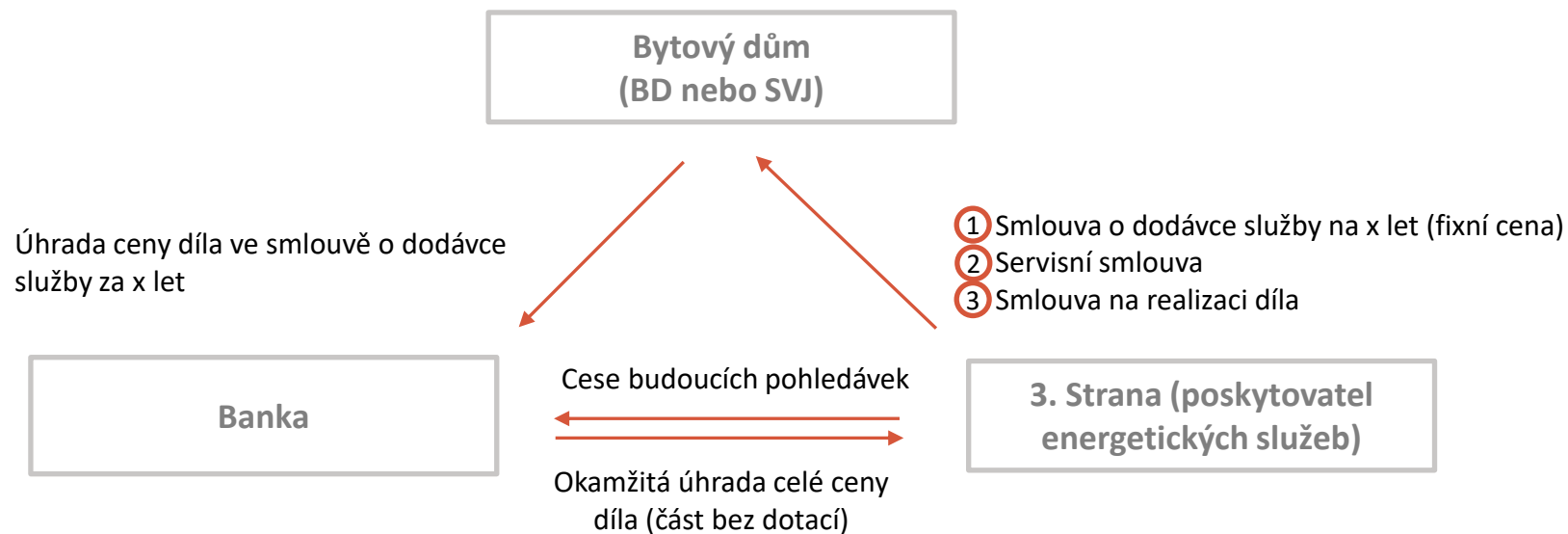
Co je metoda EPC?

- Energetické služby se zárukou (z angl. Energy Performance Contracting, také EPC) = zaručení předpokládaného snížení spotřeby energie. Dojde ke úsporám provozních nákladů, použitých na splácení původní investice.
 - Soutěží se ne “na výkaz výměr”, ale na efektivitu realizace dané výchozí studií.
 - Dodavatel (typicky ESCO společnost) zajistí financování, projekt realizuje a následně ručí za výkonnost (performance) realizace.
 - Objednatel splácí náklady na realizaci, typicky po dobu 10 let.
 - Dodavatel může dostat prémii, pokud projekt spoří (nebo vyrábí) více energie, než se původně očekávalo (better performance), resp. je penalizován, pokud je tomu naopak (worse performance).

Lze ji využít pro bytový dům?

- **Ano, lze.** Metoda EPC je typická pro projekty veřejného sektoru, ale většinu hlavních principů lze uplatnit i pro bytové domy.
- Zde dodavatel **garantuje parametry efektivnosti provozu úsporných opatření** (nelze garantovat přímo úspory = jednotlivé obyvatele domu není schopen „řídít“ v jejich režimu spotřeby, tak jak může např. u školy/divadla).
 - Dodavatel se podílí (společně s bankou) na financování nad rámec případných dotací (viz další slidy), navrhne a realizuje optimální řešení. Garantuje parametry (např. min. výrobu ze střešní FVE, účinnost tepelného zdroje, předávací stanice).
 - Bytový dům postupně splácí. Ve splátkách/konečné splátce se projeví splnění garantované efektivnosti.

Příklad modelu financování při EPC modelu



Čerpání dotace z NZÚ je možné až po realizaci úsporných opatření a doložení faktur => proto je navržen trojstranný vztah: okamžitá platba faktur bankou a postupné splátky ze strany bytového domu.

Obsah

1	Úvod: účel, struktura	Strana 4
2	Fotovoltaika	Strana 8
3	Baterie	Strana 16
4	Tepelná čerpadla	Strana 19
5	Dobíjení elektromobilů	Strana 23
6	Možnosti sdílení elektrické energie z FVE v rámci bytového domu	Strana 28
7	Digitalizace	Strana 36
8	Metoda EPC	Strana 40
9	Dotace	Strana 43

Dotace

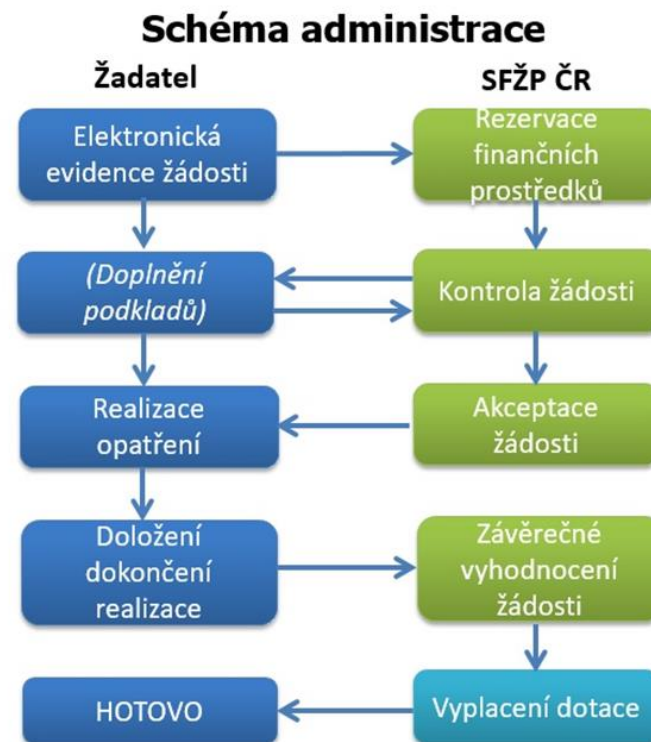
	Dotační titul	Výše podpory	Možnosti kombinace
FVE	NZÚ ¹	15 000 Kč/kWp & 5 000 Kč za připojenou bytovou jednotku (min 0,5 kWp/b.j.) Baterie pouze v kombinaci s FVE: 10 000 Kč/kWh	Možné kombinovat s dalšími oblastmi podpory NZÚ (kombinační bonus 20 tis. Kč)
Baterie	NZÚ ¹		
Tepelná čerpadla	NZÚ ¹	30 000kč/b.j. TČ pro teplovodní systém vytápění 40 000 Kč/b.j. TČ pro teplovodní systém vytápění s přípravou teplé vody 18 000 Kč/b.j. TČ vzduch-vzduch	
Dobíjení elektromobilů	NZÚ ¹	45 000 Kč/ dobíjecí bod (max počet bodů = počet b.j.) (pouze pro obyvatele domu nikoliv veřejné využití)	
Digitalizace	-	Pouze jako součást investice do nové technologie. Např.: u dobíjení elektromobilů lze zahrnout nadřazený řídicí systém (pokud je instalováno více stanic)	
En. komunity	Modfond ² (a NZÚ)	Zatím nejsou vypsané výzvy (čeká se na legislativní ukotvení en. komunit), nyní dotace pouze pro obce nikoliv soukromé subjekty. V rámci NZÚ (Program: Zakládání en. společenství) se připravuje dotace na technickou pomoc vzniku en. komunit.	-

(1) Nová zelená úsporám: Oblast C – ZDROJE ENERGIE, (program je nyní financován z prostředků Národního plánu obnovy, po vyčerpání zdrojů se počítá s alokací z Modernizačního fondu – nově vytvořený program HOUSenerg.

(2) Modernizační fond: program KOMUNERG

Podmínky získání dotací

Forma vyhodnocení žádostí	Žádosti budou vyhodnocovány průběžně podle pořadí doručení na SFŽP.
Termín realizace	24 měsíců od podání žádosti, nejpozději do 30.6. 2025
Kdo může žádat	<ul style="list-style-type: none"> • Vlastníci stávajících bytových domů, • Stavebníci nových bytových domů, • SVJ stávajícího bytového domu, • Pověřený vlastník jednotky.
Dotace na projektovou podporu	<ul style="list-style-type: none"> • Ano, pro oblast „C“ (=Zdroje energie) 15 000 Kč • Hydraulický výpočet otopné soustavy ústředního topení a její zaregulování pro oblast zateplení a výměny zdroje: 1000 Kč/b.j.
Dokumenty požadované při podání žádosti	<ul style="list-style-type: none"> • Odborný posudek: projektové dokumentace & energetické hodnocení budovy. Ty mohou vypracovat pouze osoby s příslušnou autorizací či oprávněním. • V nejjednodušších případech, jako je např. výměna kotle nebo instalace některých dalších obnovitelných zdrojů energie (OZE), je dokumentace k žádosti minimální a vypracovat ji může i odborná firma oprávněná současně k instalaci vybraného typu zdroje.



Zdroj: Prezentace SČMBD

Použité zkratky

AC	Střídavý proud
CAPEX	Investiční náklady
DC	Stejnoseměrný proud
DS	Distribuční soustava
EE	Elektrická energie
kWh	Kilowatt hodina
kWp	Kilowatt peak (jednotka špičkového výkonu fotovoltaické elektrárny (p = peak). Jedná se o výkon fotovoltaické elektrárny při standardních testovacích podmínkách (STC = Standard Test Conditions).
MWh	Megawatt hodina
NZÚ	Nová zelená úsporám
OM	Odběrné místo, pro sdílení v rámci bytového domu ERÚ pracuje s termíny Omv = vůdčí OM a Omp = přidružené OM
OPEX	Provozní náklady
PDS	Provozovatel distribuční soustavy
RFID	RFID je zkratka z anglického termínu Radio Frequency Identification – radiofrekvenční identifikace, tedy identifikace pomocí elektromagnetických vln
RV	Rezervovaný výkon
SFŽP	Státní fond životního prostředí
TUV	Teplá a užitková voda
Wp	Watt peak – viz výše kWp



Kontakt:

Stavební bytové družstvo Praha 8

Horňátecká 1772/19
182 00 Praha 8

Miroslav Švarc
Předseda představenstva SBD Praha 8
Místopředseda správní rady DMS ČR
+ 420 774 785 804
svarc@sbd8.cz

Kontakt:

LEEF Technologies s.r.o

Forum Karlín
Pernerova 51
186 00, Praha 8

Markéta Adamcová
Projektová manažerka
+ 420 725 590 020
marketa.adamcova@leeftech.com