

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

Česko-slovenské střechy nabité energií

Projekt Česko-slovenské střechy nabité energií (FMP/MI/03/002_CZ) je implementovaný a spolufinancovaný z programu Interreg Slovensko - Česko 2021-2027 prostřednictvím projektů Fond malých projektů 2.2 a 3.2, jehož správcem je Euroregión Bílé - Biele Karpaty

Identifikace	
Název projektu	Česko-slovenské střechy nabité energií
Program	Interreg Slovensko - Česko 2021-2027 - Fond malých projektů
Verze	1.0
Datum	11.08.2026
Partneři	Městský obvod Slezská Ostrava Kysucké múzeum
Bezplatná publikace. Výhradní odpovědnost za obsah této publikace nesou její autoři a nelze ji ztotožňovat s oficiálním stanoviskem Evropské unie. Jde o bezplatnou publikaci.	

Obsah

1. Shrnutí projektu	3
1.1 Potřeby projektu	3
1.2 Výchozí stav	3
1.3 Přehled realizovaných aktivit.....	4
2. Technický pasport a energetický model	5
2.1 Metodika hodnocení	5
2.2 Přehled hodnocených objektů	5
2.3 Technické pasporty	6
2.4 Energetické a ekonomické modely	13
2.5 Paralelní výstupy.....	21
3. Statické posudky	22
4. Požárně bezpečnostní řešení stavby	25
5. Projektová dokumentace pro pilotní budovu	28
5.1 Základní údaje o stavbě	28
5.2 Umístění technologie a požární úseky.....	28
5.3 Únikové cesty, zásah a odstupy	29
5.4 Vypínání a požární zabezpečení.....	29
5.5 Energetická a technická část	29
5.6 Ekonomická část	32
6. Monitoring provozu a datové řady	38
6.1 Východiska modelování predikce výroby energie	38
6.2 Možné cesty modelování predikce výroby energie	38
6.3 Model na ZŠ Bohumínská:	39
7. Souhrnné závěry	48

1. Shrnutí projektu

Tato závěrečná hodnotící zpráva je zpracována v rámci realizace malého projektu Česko-slovenské střechy nabité energií, podpořeného z programu Interreg Slovensko – Česko 2021–2027 prostřednictvím Fondu malých projektů. Projekt běží v období 15. 9. 2025 – 14. 9. 2026 (1 rok).

Zpráva shrnuje všechny provedené aktivity v rámci projektu, tj. technické pasporty, energetické a ekonomické modely fotovoltaické elektrárny, statiky, požárně bezpečnostní řešení budov (PBR), projektová dokumentace, datové sady aj.

Přehled zpracovaných výstupů v projektu u identifikovaných budov:

Objekt	Pasport	EnergioModel	Statika	PBR	PD	Data
KD Koněvova	Ano	Ano	Ano	Ano	Ne	Ano
MŠ Chrustova	Ano	Ne	Ne	Ne	Ne	Ano
Stará cesta	Ano	Ano	Ano	Ano	Ne	Ano
MŠ Bohumínská	Ano	Ano	Ne	Ne	Ne	Ne
ZŠ Bohumínská	Ano	Ano	Ne	Ne	Ne	Ano
MŠ Komerční	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
DPS Chalupova	Ano	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
Odd. hřbitovní správy, Těšínská	Ano	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
Vlastivědné muzeum SK	Ano	Ano	Ano	Ano	Ne	Ne
Součty	9x	6x	4x	4x	1x	5x

1.1 Potřeby projektu

Zpráva reaguje na tyto potřeby:

- shrnuje poznatky, závěry a doporučení z projektu, včetně technických posudků, digitálních modelů, projektových návrhů a výsledků monitoringu, jako podklad pro další kroky a rozšíření řešení;
- slouží jako inspirace a argumentační základ pro projekty a strategie v Moravskoslezském a Žilinském kraji, s možností průběžné aktualizace;
- poskytuje srozumitelný a přizpůsobitelný návod využitelný pro další subjekty.

1.2 Výchozí stav

Městský obvod Slezská Ostrava má ve své správě přibližně 200 budov, z nichž desítky slouží kultuře, společenskému a sociálnímu životu, sportu či dobrovolnictví. Jejich provoz

je energeticky náročný, městský obvod platí vysoké náklady na energie. Zároveň městský obvod navazuje na cíle své energetické koncepce definující apel na rozvoj instalací zařízení pro výrobu čisté energie z obnovitelných zdrojů energie (OZE) a akumulaci vč. provazby na energetické společenství.

Energetická koncepce doporučuje instalaci fotovoltaických elektráren (FVE) jako jeden z klíčových pilířů soběstačnosti a identifikuje široké portfolio úsporných opatření, včetně energetického managementu a řízení spotřeby. Právě kombinace snižování spotřeb a vlastní výroby je nejúčinnější cestou ke stabilizaci nákladů. V oblasti sdílení elektřiny rozlišuje aktivního zákazníka a energetická společenství, vysvětluje registraci, alokační klíče a roli Energetického datového centra (EDC). Komunitní energetika není jen technologický, ale i organizační nástroj – umožňuje lokálně sdílet výrobu za účelem environmentálních, hospodářských a sociálních přínosů, nikoli primárně zisku.

Cílem projektu je také ověřit technickou a ekonomickou proveditelnost instalace FVE na vybraných veřejných a historických objektech na obou stranách hranice, při zohlednění statiky, požární bezpečnosti a zachování kulturní hodnoty budov, a výstupy přenést jako dobrou praxi do Žilinského kraje.

1.3 Přehled realizovaných aktivit

Projekt byl strukturován do šesti aktivit. Aktivita představují komplexní ověření možností instalace a řízení FVE na vybraných objektech s historickou a občanskou funkcí, s důrazem na technickou proveditelnost (posouzení střech, statika, požární bezpečnost) i na uchování kulturní hodnoty budov a jejich provozní efektivitu.

Č.	Aktivita	Termín	Klíčový výstup
1	Pracovní setkání projektového týmu	09/2025 – 09/2026	Koordinace, prezenční listiny, fotodokumentace
2	Zhodnocení energetického a ekonomického potenciálu FVE	09/2025 – 01/2026	Technické pasporthy, energo-ekonomický model
3	Posouzení střechy z hlediska statiky a požární bezpečnosti	12/2025 – 03/2026	Statické posudky, posudky PBŘ
4	Pilotní zpracování projektové dokumentace pro vybranou budovu	03/2026 – 06/2026	Projektová dokumentace
5	Monitoring provozu, modelování spotřeby/výroby, závěrečná zpráva	04/2026 – 09/2026	Digitální model, monitoring dat
6	Medializace a šíření dobré praxe	04/2026 – 09/2026	Odborné setkání, publicita

2. Technický pasport a energetický model

Pro potřeby výběru nejvhodnějších objektů pro instalaci FVE byl nejprve vybrán širší vzorek veřejných a historických budov ve správě Městského obvodu Slezská Ostrava a na slovenské straně objekt Vlastivedného múzea v Krásně nad Kysucou. Pro každý objekt je zpracován technický pasport střechy, který hodnotí stavební stav budovy a střechy, energetiku objektu a formuluje doporučení pro další postup (energetický potenciál, silné a slabé stránky pro realizaci FVE).

2.1 Metodika hodnocení

Hodnocení každého objektu probíhalo formou fyzické prohlídky budovy a střechy, doplněné fotodokumentací a odborným posouzením a výpočty, a zahrnuje:

- stavebně-technický stav obálky budovy a střešní konstrukce (typologie, skladba, stáří, technický stav),
- identifikaci překážek na střeše (jednotky vzduchotechniky, komínky, hromosvody, antény aj.) a jejich vliv na využitelnou plochu pro FVE,
- energetiku budovy – zdroj vytápění, regulaci, spotřeby energií (elektrina, plyn/centrální zásobování teplem, teplo, voda),
- předběžné vyhodnocení energetického potenciálu FVE a shrnutí silných a slabých stránek pro realizaci.

2.2 Přehled hodnocených objektů

Č.	Objekt	Lokalita	Typ objektu
1	DPS Chalupova 1/1	Slezská Ostrava (ČR)	Domov pro seniory
2	ZŠ Bohumínská 1082/72	Slezská Ostrava (ČR)	Základní škola, tělocvična, jídelna
3	MŠ Komerční 704/22a	Slezská Ostrava (ČR)	Mateřská škola
4	KD Koněvova 151/133	Slezská Ostrava (ČR)	Kulturní dům, knihovna
5	MŠ Bohumínská 450/68	Slezská Ostrava (ČR)	Mateřská škola
6	MŠ Chrustova 1448/11	Slezská Ostrava (ČR)	Mateřská škola (3 pavilony)
7	Odd. hřbitovní správy, Těšínská 415/105	Slezská Ostrava (ČR)	Správní budova, smuteční síň
8	Stará cesta 125/4	Slezská Ostrava (ČR)	Úřad + restaurace
9	Vlastivedné múzeum	Krásno nad Kysucou (SR)	Múzeum, kulturní dům

2.3 Technické pasporty

Objekt: DPS Chalupova

Domov pro seniory na adrese Chalupova 1/1 prošel v roce 2021 kompletní rekonstrukcí, díky které je aktuálně ve velmi dobrém technickém stavu bez zjevných poruch obálky ani technologií.

Kategorie objektu	Domov pro seniory (provoz nepřetržitě)
Památková ochrana	Není
Energetická třída	D (platnost do 28. 11. 2026)
Stav střechy	Plochá střecha, jednoplášťová konstrukce s asfaltovou povlakovou hydroizolací, technický stav výborný
Zdroj vytápění	Plynový kondenzační kotel, ekvitermní regulace, deskové radiátory s termostatickými hlavicemi (TRV)
Průměrná spotřeba	Elektřina 56 MWh/rok, zemní plyn 160 MWh/rok, spotřeba vody nedostupná
Klíčové zjištění	Střecha je z hlediska hydroizolace ve výborném stavu, ale je z velké části obsazena technologickým vybavením – vzduchotechnickými jednotkami pro podtlakové větrání hygienických zón, odtahovými komínky, hromosvody, vysílači a sirénami. Tyto prvky spolu s povinnými bezpečnostními odstupy zásadně omezují plochu využitelnou pro FVE

Objekt: ZŠ Bohumínská

Základní škola Bohumínská 1082/72 se skládá ze tří provozně oddělených částí – hlavní školní budovy, tělocvičny a jídelny s kuchyní. Objekt prošel dílčí modernizací (zateplení fasády kontaktním systémem, výměna oken za plastová s izolačním dvojsklem).

Kategorie objektu	Základní škola (provoz Po–Pá, během prázdnin bez provozu)
Památková ochrana	Není
Energetická třída	D (platnost do 2. 12. 2026)
Stav obálky	Uspokojivý

Stav střech	Tři samostatné střechy: dvě zateplené minerální vatou s PVC fólií, jedna nezateplená s původními asfaltovými pásy
Zdroj vytápění	Centrální zásobování teplem, regulace na výměníku, deskové radiátory s TRV
Průměrná spotřeba	Elektřina 105 MWh/rok, zemní plyn 40 MWh/rok, spotřeba tepla a vody nedostupná za celý rok
Klíčová zjištění	Dvě zateplené střechy s PVC hydroizolační fólií jsou pro přímé kotvení FVE technologicky méně vhodné – zásah do fólie by zvýšil riziko zatékání. Naopak třetí, nezateplená střecha s asfaltovými pásy je z hlediska stavební logiky nejvhodnější plochou pro FVE, protože před instalací je možné provést její zateplení a rekonstrukci, čímž vznikne vhodný kotevní i hydroizolační podklad. Prioritně řešit rekonstrukci a zateplení nezateplené (třetí) střechy jako přípravu pro instalaci FVE; na zateplených střechách s PVC fólií FVE nerealizovat bez změny skladby. Doplnit podrobný energetický management s průběžným měřením pro správné dimenzování budoucí FVE.

Objekt: MŠ Komerční

Mateřská škola na Komerční 704/22a je dvoupodlažní zděná budova se zateplenou fasádou a zatepleným stropem z roku 2015 a plastovými okny z roku 2010; elektroinstalace byla kompletně obnovena v roce 2023, otopná tělesa v roce 2019.

Kategorie objektu	Mateřská škola (provoz Po–Pá, 1 měsíc přes prázdniny volno)
Památková ochrana	Není
Energetická třída	D (platnost do 28. 11. 2026)
Stav střechy	Plochá střecha, asfaltové pásy místy s opravnými záplatami, vyšší počet prostupů (komínky, hromosvody)
Zdroj vytápění	2× plynový kondenzační kotel, ekvitermní regulace, zásobník TV; doplňkově elektrický bojler OKCEV 200 a plynový přímotop Quantum 16,7 kW
Průměrná spotřeba	Elektřina 10 MWh/rok, zemní plyn 65 MWh/rok, spotřeba vody nedostupná

Klíčová zjištění	Hydroizolace je místy lokálně opravovaná záplatami, což indikuje sníženou zbytkovou životnost krytiny, a na ploše je vyšší počet prostupů (komínky, hromosvody) vyžadujících ochranné odstupy. Existující zásobník TV napojený na kotlový okruh nabízí možnost směřovat část budoucí výroby FVE do ohřevu teplé vody a zvýšit tak podíl vlastní spotřeby. Před instalací FVE provést komplexní obnovu hydroizolace (příp. včetně zateplení střešního pláště), aby vznikl staticky předvídatelný a bezporuchový kotevní podklad; teprve poté finalizovat rozmístění panelů s respektováním odstupů od prostupů a hromosvodu. Zvážit propojení výroby FVE s ohřevem TV přes stávající zásobník.
-------------------------	---

Objekt: KD Koněvova

Kulturní dům Koněvova 151/133 slouží jako veřejný objekt pro kulturní a komunitní akce, nově i s knihovnou; budova ze 20.–30. let prošla rozsáhlou rekonstrukcí (zateplení, okna, dveře, nové rozvody elektro/vody/kanalizace/ÚT/VZT, nová plynová kotelna v podkroví), dokončení kotelny (chybějící rozvody) zatím nebylo uzavřeno.

Kategorie objektu	Stavba občanského vybavení (kulturní dům, knihovna)
Památková ochrana	Není
Energetická třída	Není k dispozici
Stav střechy	Sedlová, orientace hřebene JV, sklon cca 26°, krytina plechová po rekonstrukci; prostupy odkouření kotelny a výústky VZT (velký sál, malý sál, klubovna)
Zdroj vytápění	Lokální plynový kondenzační kotel 48 kW, ekvitermní regulace, deskové radiátory s TRV
Průměrná spotřeba	Zemní plyn 100 MWh/rok; elektřina a voda nejsou k dispozici
Klíčová zjištění	Sedlová střecha s novou krytinou a dobrou orientací (JV) je bez poruch, ale prostupy odkouření kotelny a výústky VZT vytvářejí místní překážky a ochranné odstupy, které je nutné promítnout do rozvržení FV polí; přesné umístění vyžaduje geodetické zaměření orientace a sklonu a koordinaci s hromosvodem (LPS) a požárně-technickými požadavky. Vzhledem k nárazovému charakteru provozu kulturního domu navrhovat výkon FVE primárně na pokrytí denního základu a špiček

	během akcí, s rezervou pro budoucí rozšíření; souběžně dokončit napojení kotelny a zavést podružná měření (elektřina, plyn, teplo) jako podklad pro správné dimenzování FVE.
--	--

Objekt: MŠ Bohumínská

Mateřská škola Bohumínská 450/68 je dvoupodlažní zděný objekt se zateplenou fasádou a plastovými okny s izolačním dvojsklem; napojena je na CZT, bez VZT a klimatizace.

Kategorie objektu	Mateřská škola (provoz Po–Pá, 1 měsíc přes prázdniny volno)
Památková ochrana	Není
Energetická třída	D (platnost do 30. 11. 2026)
Stav střechy	Plochá, členěná do dvou výškových úrovní, asfaltové pásy funkční bez zjevných poruch; minimum překážek (pouze hromosvody)
Zdroj vytápění	CZT, regulace na výměníku, deskové radiátory s TRV
Průměrná spotřeba	Elektřina 10,4 MWh/rok, teplo z CZT 93,6 GJ/rok, spotřeba vody nedostupná
Klíčová zjištění	Plochá střecha rozdělená do dvou výškových úrovní je pokryta funkčními asfaltovými pásy s minimem překážek (pouze vedení hromosvodu), což umožňuje pravidelný layout FV polí a efektivní trasování DC/AC vedení. Pro dlouhodobou spolehlivost je vhodné před montáží posoudit a případně obnovit hydroizolační souvrství, aby kotvení nosných prvků nezpůsobilo poruchy povlaku. Realizovat posouzení skladby střechy a obnovu hydroizolace (příp. doplnění tepelné izolace) jako přípravnou etapu před instalací FVE, včetně statického ověření únosnosti; souběžně doplnit podružná měření elektřiny a tepla pro přesné dimenzování výroby a řízení odběru z CZT.

Objekt: MŠ Chrustova

Mateřská škola na Chrustově 1448/11 je tvořena třemi jednopodlažními zděnými pavilony s kontaktním zateplením a plastovými okny; vytápění i teplá voda jsou řešeny dvěma plynovými kondenzačními kotli.

Kategorie objektu	Stavba občanského vybavení – mateřská škola (provoz Po–Pá, 1 měsíc přes prázdniny volno)
--------------------------	--

Památková ochrana	Není
Energetická třída	D (platnost do 26. 7. 2026)
Stav střechy	Tři sedlové střechy, tradiční krovová konstrukce v dobrém stavu, hřeben V–Z s jižním osluněním jedné roviny; jediná překážka je vedení hromosvodu
Zdroj vytápění	2× plynový kondenzační kotel, ekvitermní regulace, deskové radiátory s TRV
Průměrná spotřeba	Elektřina 10,7 MWh/rok, zemní plyn 84 MWh/rok, spotřeba vody nedostupná
Klíčová zjištění	Sedlové střechy všech tří pavilonů jsou bez technologických vyústek či nástaveb, s jedinou překážkou v podobě hromosvodu, a díky převážně jižní orientaci jedné roviny nabízejí nadprůměrně vhodné podmínky pro FVE mezi dosud hodnocenými objekty. Případné omezení může vyplynout pouze ze statického posouzení krovu. Před realizací provést statické posouzení krovu (zejména při úvaze o větším rozsahu technologie nebo doplnění sněhových zábran) a přizpůsobit rozmístění panelů vedení hromosvodu. Vzhledem k výborným výchozím podmínkám zařadit objekt mezi prioritní kandidáty pro FVE v dalším kole realizace či replikace.

Objekt: Odd. hřbitovní správy, Těšínská

Správní budova Ústředního hřbitova na Těšínské 415/105 je zděný objekt ze 70. let s plochou střechou původní skladby (škvárové podsypání, lehčené desky) a asfaltovými pásy; na vedlejší budově byla FVE již instalována a byly nakoupeny elektromobily.

Kategorie objektu	Jiný druh stavby – hřbitovní správa (provoz Po–Čt)
Památková ochrana	Není
Energetická třída	F (platnost do 21. 12. 2026)
Stav střechy	Plochá, původní skladba (škvára, lehčené desky), asfaltové pásy místy degradované; venkovní jednotka klimatizace na střeše, částečné zastínění vzrostlým stromem na východní straně
Zdroj vytápění	Plynový kotel, ekvitermní regulace, deskové radiátory s TRV; doplňkově elektrické přímotopy a topné registry

Průměrná spotřeba	Elektřina 18,92 MWh/rok, zemní plyn 90,0 MWh/rok, spotřeba vody nedostupná
Klíčová zjištění	Asfaltové pásy jsou místy degradované s počínajícími poruchami povrchové vrstvy, proto je před instalací FVE nutná obnova hydroizolace a celková sanace pláště včetně posouzení nosnosti. Venkovní jednotka klimatizace na střeše a částečné zastínění vzrostlým stromem na východní straně dále omezují využitelnou plochu. Podmínit realizaci FVE sanací střešního pláště (nová hydroizolace, zvážit doplnění tepelné izolace) a statickým posouzením nosnosti; návrh rozmístění panelů přizpůsobit poloze klimatizační jednotky a vyloučit zastíněný východní okraj. Doplnit podružné měření elektřiny a teplot pro následnou optimalizaci provozu.

Objekt: Stará cesta

Budova na Staré cestě 125/4 je třípodlažní zděný objekt s nově realizovanou střechou ve výborném technickém stavu; v objektu sídlí úřad a restaurace jako dva provozně nezávislé celky s odlišnými profily spotřeby.

Kategorie objektu	Městský úřad + restaurace (úřad Po–Pá, restaurace dle otevírací doby)
Památková ochrana	Přední fasáda
Energetická třída	Není k dispozici
Stav střechy	Nová, rovná krytina ve výborném stavu, bez technologických prostupů; nosný systém dřevěné stropní trámy (nezateplené), vyžaduje statický přepočet
Zdroj vytápění	Kotel na pelety (plánovaná náhrada plynovým kondenzačním kotlem) + tepelné čerpadlo pro restauraci; elektrické zásobníky TV v administrativní části
Průměrná spotřeba	Elektřina 7,847 MWh/rok, plyn a teplo nedostupné, spotřeba vody nedostupná
Klíčová zjištění	Nová, rovná a bezporuchová krytina bez technologických prostupů poskytuje velmi dobré podmínky pro instalaci FVE bez nutnosti rekonstrukce povrchu; hlavním technickým limitem je dřevěná nosná konstrukce, pro kterou je nezbytné statické ověření únosnosti.

	Rozdílné profily spotřeby úřadu a energeticky náročnější restaurace vytvářejí příležitost pro efektivní lokální využití vyrobené elektřiny v rámci jednoho odběrného místa. Provést statický přepočet dřevěné nosné konstrukce a na jeho základě specifikovat kotevní systém; zavést podružná měření elektřiny, plynu a teploty. Návrh FVE směřovat s ohledem na vyšší spotřebu restaurace tak, aby byl maximalizován podíl přímé vlastní spotřeby.
--	---

Objekt: Vlastivedné múzeum Krásno nad Kysucou

Kultúrny dom v Krásne nad Kysucou má polyfunkční využití (muzeum, občanská vybavenost, kanceláře, restaurace); objekt má tři nadzemní podlaží a je zastřešen ve více výškových úrovních. Detailní stavební dokumentace nebyla k dispozici.

Kategorie objektu	Muzeum, částečně pronajímané (provoz Po–Ne 8:00–16:00)
Památková ochrana	Není
Energetická třída	Není k dispozici
Stav střechy	Vyšší část – rovná/pultová střecha se sklonem cca 15–25 %; nižší severovýchodní část tvoří terasa; menší počet překážek (vedení hromosvodů)
Zdroj vytápění	Plynový kotel; napojení na CZT není k dispozici
Průměrná spotřeba	Elektřina 10,012 MWh/rok, zemní plyn 88,659 MWh/rok, spotřeba vody 97 m ³ /rok
Klíčová zjištění	Na střechě vyšší části budovy lze díky velké ploše umístit poměrně výkonnou FVE s minimem technologických překážek (pouze vedení hromosvodů). Chybí však detailní stavební dokumentace, statický posudek a požárně bezpečnostní řešení, a proto nelze v této fázi spolehlivě stanovit skutečnou nosnost střechy ani optimální způsob kotvení; nejasné je také připojení k distribuční síti a nižší vlastní spotřeba objektu vůči potenciální výrobě. Jako prioritní krok doplnit chybějící stavební dokumentaci a zpracovat statický posudek a PBŘ obdobně jako u českých objektů, a paralelně vyjasnit s distributorem podmínky připojení výroby. Vzhledem k nižší vlastní spotřebě vlastníka zvážit sdílení energie s dalšími uživateli objektu nebo v rámci komunitní energetiky.

2.4 Energetické a ekonomické modely

Objekt: MŠ Komerční



1. Energetický model

Parametr	Hodnota
Název objektu	MŠ Komerční 704/22a
Umístění FVE	Střecha budovy, montážní plocha "Sever", sklon 20°, orientace Jih (182°)
Instalovaný výkon FVE	30,6 kWp
Plocha FV modulů	135,5 m ²
Výkon/kapacita baterie	29,1 kWh
Energetický výnos FVE (AC síť) s baterií	30 950 kWh/rok
Celková spotřeba objektu (vč. vlastní spotřeby)	1 001 kWh/rok
Přímá vlastní spotřeba	994 kWh/rok
Podíl vlastní spotřeby	3,2 %
Dodávka (energie sdílená) do sítě	29 957 kWh/rok
Snížení emisí CO ₂	11 671 kg/rok

Pozn.: nutno následně prověřit aktuální spotřeby elektrické energie a budoucí plány v budově

2. Ekonomický model

Parametr	Hodnota
Celkové investiční náklady	1 400 000 Kč
— z toho FVE panely	1 000 000 Kč
— z toho střídače	100 000 Kč
— z toho baterie	300 000 Kč
Předpokládaná dotace/podpora	630 000 Kč
Doba amortizace (návratnost investice)	více než 100 let; při růstu spotřeby a využití energie bude návratnost násobně nižší
Roční provozní náklady	14 000 Kč/rok
Vlastní výrobní náklady elektřiny	2,7308 Kč/kWh

Objekt: KD Koněvova

1. Energetický model

Parametr	Hodnota
Název objektu	KD Koněvova 151/133
Umístění FVE	Budova 02 – střecha SV (34°/55°) + Budova 01 – střecha JV (30°/145°)
Instalovaný výkon FVE	32,40 kWp
Plocha FV modulů	143,5 m ²
Výkon baterie	27,6 kWh
Energetický výnos FVE (AC síť)	32 464 kWh/rok
Celková spotřeba objektu	6 002 kWh/rok (vč. vlastní spotřeby střídače)
Přímá vlastní spotřeba	5 520 kWh/rok
Podíl vlastní spotřeby (z výroby)	17,0 %
Energie dodaná do sítě	26 944 kWh/rok
Snížení emisí CO ₂	12 167 kg/rok

Tabulka 2: Ekonomický model

Parametr	Hodnota
Investiční náklady – panely + instalace + projekt	1 200 000 Kč
Investiční náklady – střídače	120 000 Kč
Investiční náklady – baterie	300 000 Kč
Celkové investiční náklady	1 620 000 Kč
Předpokládaná dotace	729 000 Kč
Roční provozní náklady	16 200 Kč/rok
Vlastní výrobní náklady elektřiny	2,9303 Kč/kWh
Doba amortizace (návratnost)	více než 100 let; při růstu spotřeby a využití energie bude návratnost násobně nižší

Pozn.: nutno následně prověřit aktuální spotřeby elektrické energie a budoucí plány v budově. Roli také hrají spotřeby ve společných prostorech a také v bytech/ubytovacích jednotkách.

Objekt: MŠ Chrustova



1. Energetický model

Parametr	Hodnota
Název objektu	MŠ Chrustova 1448/11
Umístění FVE	Střechy budov 01, 02 a 03 (plochy orientace jihovýchod)

Parametr	Hodnota
Instalovaný výkon FVE	28,35 kWp
Plocha FV panelů	125,5 m ²
Výkon bateriových systémů	28 kWh
Energetický výnos FVE (AC síť) s baterií	25 476 kWh/rok
Celková spotřeba objektu (vč. vlastní spotřeby)	10 714 kWh/rok
Přímá vlastní spotřeba	8 678 kWh/rok
Podíl vlastní spotřeby	34,0 %
Dodávka (přebytek) do sítě	16 798 kWh/rok
Snížení emisí CO ₂	9 537 kg/rok

Tabulka 2: Ekonomický model

Parametr	Hodnota
Celkové investiční náklady	1 400 000 Kč
– z toho FVE panely	1 000 000 Kč
– z toho střídače	100 000 Kč
– z toho baterie	300 000 Kč
Předpokládaná dotace/podpora	630 000 Kč
Doba amortizace (návratnosti)	více než 100 let; při růstu spotřeby a využití energie bude návratnost násobně nižší
Vlastní výrobní náklady elektřiny	3,3192 Kč/kWh

Pozn.: nutno následně prověřit aktuální spotřeby elektrické energie a budoucí plány v budově



1. Energetický model

Parametr	Hodnota
Název objektu	Stará cesta 125/4
Umístění FVE	Budovy 01 – Plocha střechy Jihozápad (34 modulů, sklon 45°, orientace 231°) + Budovy 02 – Plocha střechy Jihovýchod (14 modulů, sklon 45°, orientace 141°)
Instalovaný výkon FVE	21,60 kWp
Plocha FV panelů	95,6 m ² (67,7 m ² + 27,9 m ²)
Výkon baterie	18,4 kWh
Energetický výnos FVE (AC síť)	23 006 kWh/rok
Celková spotřeba objektu	8 002 kWh/rok (vč. vlastní spotřeby střídače)
Přímá vlastní spotřeba	7 073 kWh/rok
Podíl vlastní spotřeby	30,7 %
Dodávka (energie sdílená) do sítě	15 933 kWh/rok
Snížení emisí CO ₂	8 631 kg/rok

Tabulka 2: Ekonomický model

Parametr	Hodnota
Investiční náklady – FVE panely	750 000,00 Kč
Investiční náklady – Střídače	75 000,00 Kč
Investiční náklady – Baterie	200 000,00 Kč
Celkové investiční náklady	1 025 000,00 Kč
Specifické investiční náklady	47 453,70 Kč/kWp
Předpokládaná dotace/podpora	461 250,00 Kč
Roční provozní náklady	10 250,00 Kč/rok
Doba amortizace (návratnosti)	11 let, 5 měsíců
Vlastní výrobní náklady elektrické energie	1,8958 Kč/kWh

Objekt: ZŠ Bohumínská**1. Energetický model**

Parametr	Hodnota
Název objektu	ZŠ Bohumínská 1082/72

Parametr	Hodnota
Umístění FVE	Budovy 01 – Plocha střechy Jih (orientace 179° – jih, sklon 20°)
Instalovaný výkon FVE	108 kWp
Plocha FV modulů	478,2 m ²
Výkon/kapacita baterie	96 kWh
Energetický výnos FVE (AC síť) s baterií	120 654 kWh/rok
Celková spotřeba objektu	100 000 kWh/rok (100 027 kWh/rok včetně vlastní spotřeby měniče)
Přímá vlastní spotřeba	59 694 kWh/rok
Podíl vlastní spotřeby	49,5 %
Dodávka (energie sdílená) do sítě	60 960 kWh/rok
Snížení emisí CO ₂	45 372 kg/rok

Tabulka 2: Ekonomický model

Parametr	Hodnota
Celkové investiční náklady	5 158 000 Kč
– z toho FVE panely	3 780 000 Kč
– z toho střídače	378 000 Kč
– z toho baterie	1 000 000 Kč
Předpokládaná dotace/podpora	2 321 100 Kč
Vnitřní míra návratnosti (IRR)	10,07 %
Doba amortizace (návratnost investice)	7 let, 6 měsíců
Vlastní výrobní náklady elektřiny	2,5318 Kč/kWh

Objekt: Vlastivědné muzeum**1. Energetický model**

Parametr	Hodnota
Název objektu	Vlastivědné muzeum v Krásne nad Kysucou
Umístění FVE	Střecha budovy – 3 plochy: Severovýchod (sklon 20°), Jihozápad (sklon 30°), Severovýchod/Východ (sklon 0°)
Instalovaný výkon FVE	182,7 kWp
Plocha FV modulů	808,9 m ²
Výkon baterie	174,6 kWh
Energetický výnos FVE (AC síť)	190 487 kWh/rok
Celková spotřeba objektu	9 862 kWh/rok (nutno doprověřit)
Přímá vlastní spotřeba	9 818 kWh/rok
Podíl vlastní spotřeby (z výroby)	5,2 %
Dodávka (energie sdílená) do sítě	180 669 kWh/rok
Snížení emisí CO ₂	71 247 kg/rok

Tabulka 2: Ekonomický model

Parametr	Hodnota
Investiční náklady – FVE panely	6 300 000 Kč
Investiční náklady – Střídače	630 000 Kč
Investiční náklady – Baterie	2 000 000 Kč
Celkové investiční náklady	8 930 000 Kč
Specifické investiční náklady	48 877,94 Kč/kWp
Předpokládaná dotace/podpora	4 018 500 Kč; dle možností dotací v SR
Celkové odměny v 1. roce	185 998,52 Kč/rok
Doba amortizace	více než 100 let; při růstu spotřeby a využití energie bude návratnost násobně nižší; nutné zapojení všech částí budovy
Vlastní výrobní náklady elektřiny	2,8558 Kč/kWh

2.5 Paralelní výstupy

Souběžně byla zajištěna administrativní příprava připojení výroby k distribuční síti u vybraných objektů, byl uzavřen souhlas vlastníka nemovitosti (odběrné místo EAN). Vlastnické a majetkoprávní vztahy k pozemku byly doloženy výpisem z katastru nemovitostí a katastrální mapou se zákresem dotčené nemovitosti. Na pozemcích byla případně evidována věcná břemena zřizování a provozování vedení.

Zástupci městského obvodu zrealizovali také dotační žádosti do otevřené výzvy modernizačního fondu RES+ a žádosti byly úspěšně přijaty. Městský obvod, již má zároveň rozhodnutí o přidělení dotace.

3. Statické posudky

Statické posouzení řeší možné přetížení stávající střešní konstrukce od navrhovaného umístění FVE, a to formou porovnání zatížení před a po instalaci panelů v souladu s ČSN EN 1990 a navazujícími normami řady ČSN EN 1991 (zatížení stálá, užitná, klimatická – sníh, vítr).

Posudky zpracovávají specializované autorizované kanceláře mj. na základě výkresové dokumentace střechy a výstupů energeticko-ekonomického modelu PVSol.

(1) Objekt: MŠ Komerční

Základní údaje

Parametr	Hodnota
Rozměry objektu	34,66 × 18,00 m, výška 7,28 m
Konstrukce střechy	ŽB deska tl. 200 mm + izolační skladba, násyp ze škváry
Navržené zatížení FVE	max. 40 kg/m ² (0,40 kN/m ²)

Zhodnocení výsledků

Kritérium	Výsledek	Hodnocení
Nárůst zatížení střechy	+0,80 %	Zanedbatelný
Posouzení ŽB konstrukce střechy	Vyhoví	Vyhovuje
Posouzení stropních panelů (ohyb)	Vyhoví	Vyhovuje
Nutnost konstrukčního zesílení	Ne	Bez zásahu
Omezení plochy pro umístění FVE	Ne	Bez omezení
Celkový výsledek posouzení	ANO	Konstrukce vyhoví

(2) Objekt: KD Koněvova

Základní údaje

Parametr	Hodnota
Rozměry objektu	39,5 × 17,5 m
Konstrukce střechy	Sedlová dřevěná krovová konstrukce, sklon 20–30°
Navržené zatížení FVE	max. 15 kg/m ² (0,15 kN/m ²)

Zhodnocení výsledků

Kritérium	Výsledek	Hodnocení
Nárůst zatížení střechy	+12 %	Nad limitem 5 % – vyžaduje posouzení
Posouzení ŽB konstrukce střechy	Nerelevantní	Dřevěná
Posouzení stropních panelů (ohyb)	$\eta = 1,037 - 1,055$	Nevyhoví bez zesílení
Nutnost konstrukčního zesílení	Ano	Krokve + sloupek
Omezení plochy pro umístění FVE	Ano	Náročná/úžlabná oblast vyloučena
Celkový výsledek posouzení	ANO	Únosnost i použitelnost OK

(3) Objekt: Stará cestaZákladní údaje

Parametr	Hodnota
Rozměry objektu	Třípodlažní zděná budova, půdorys tvaru L, max. rozměry 26,3 × 12,7 m
Konstrukce střechy	Sedlová střecha, sklon 31–50°, dřevěný krov (vaznice, sloupky, vazné trámy, rozpěry, vzpěry, kleštiny, pásy, krokve), krytina plechová s dřevěným podbitím
Navržené zatížení FVE	max. 15 kg/m ² (0,15 kN/m ²)

Zhodnocení výsledků

Kritérium	Výsledek	Hodnocení
Nárůst zatížení střechy	+17 %	Nárůst zatížení z 1,63 na 1,90 kN/m ² – překročena hranice 5 %
Posouzení ŽB konstrukce střechy	Nevztahuje se	Konstrukce střechy je dřevěná (krov)
Posouzení stropních panelů (ohyb)	Neuvedeno	Posudek se stropními panely nezabývá, řeší pouze nosnou konstrukci krovu
Nutnost konstrukčního zesílení	Ne	Konstrukce vyhoví bez zesílení, max. využití prutů $\eta = 0,878$
Omezení plochy pro umístění FVE	Ne	celá plocha střechy je vhodná pro umístění FVE
Celkový výsledek posouzení	ANO	Konstrukce vyhoví na únosnost i použitelnost pro přitížení FVE 15 kg/m²

(4) Objekt: Vlastivedné múzeum, Krásno nad KysucouZákladní údaje

Parametr	Hodnota
Rozměry objektu	Přesné rozměry objektu nejsou zaměřeny
Konstrukce střechy	Plochá jednoplášťová střecha (skladba a materiál nosné konstrukce nejsou v podkladech specifikovány)
Navržené zatížení FVE	max. 15 kg/m ² (0,15 kN/m ²)

Zhodnocení výsledků

Kritérium	Výsledek	Hodnocení
Nárůst zatížení střechy	Nezjišťováno	Chybí podklady o skladbě střechy a jejím stávajícím zatížení.
Posouzení ŽB konstrukce střechy	Neprovedeno	Chybí zaměření nosné konstrukce a ověření jejího technického stavu.
Posouzení stropních panelů (ohyb)	Neprovedeno	Bez zaměření skladby střechy a případných sond nelze stropní panely posoudit.
Nutnost konstrukčního zesílení	Nelze stanovit	Bez ověření technického stavu a únosnosti konstrukce nelze o nutnosti zesílení rozhodnout.
Omezení plochy pro umístění FVE	Nelze stanovit	Instalace FVE podmíněna doplněním podkladů.
Celkový výsledek posouzení	NE	Umístění FVE nelze v současné fázi posoudit z důvodu absence podkladů.

4. Požárně bezpečnostní řešení stavby

Požárně bezpečnostní řešení (PBR) navazuje na statický posudek a na konkrétní technický návrh FVE a hodnotí instalaci z hlediska požární bezpečnosti dle vyhlášky č. 246/2005 Sb. a souvisejících norem (zejména ČSN P 73 0847 – Fotovoltaické systémy).

Posudky zpracovávají specializované autorizované kanceláře na základě výkresové dokumentace střechy a výstupů energeticko-ekonomického modelu PVSol.

Technické parametry FVE

Objekt	Výkon FVE	Počet panelů	Baterie	Umístění technologie
Komerční	30,6 kWp	68 ks / 450 Wp	29,1 kWh	Uvnitř objektu (1.NP)
Koněvova	32,4 kWp	72 ks / 450 Wp	9,2 kWh	Vně objektu (exteriér)
Stará cesta	21,6 kWp	48 ks / 450 Wp	18,4 kWh	Uvnitř objektu (1.PP)
Vlastivědné muzeum	182,7 kWp	406 ks	2× 19,4 kWh	Uvnitř objektu (BESS, N1.10)

Požární úseky a stavební požadavky

Objekt	Nový PÚ	Odolnost stěn/stropu	Odolnost dveří	SPB
Komerční	N1.10-III (1.NP)	(R)EI 45 DP1	EW 30 DP3	III. SPB
Koněvova	Nenavržen (exteriér)	Stěna A1/A2, přesah 0,5 m / 0,9 m	—	—
Stará cesta	P1.10-III (1.PP)	(R)EI 60 DP1	EW 30 DP3	III. SPB
Vlastivědné muzeum	N1.10 (BESS)	R/EI 60 min (STN 92 0201-2)	EI 45 min / D3	III. SPB

Poznámka: U objektu Koněvova (Heřmanice) je technologie FVE (střídač, rozváděč, baterie) umístěna v exteriéru na obvodové stěně objektu, proto se nový požární úsek nenavrhuje – místo toho je stanoven požadavek na nehořlavou podkladní stěnu (třída A1/A2) s minimálními přesahy kolem technologie.

Vypínání FVE

- Nouzové vypnutí celého objektu (včetně FVE) zajišťuje stávající HLAVNÍ VYPÍNAČ ELEKTRICKÉ ENERGIE (u SK objektu „TOTAL STOP“).
- Lokální vypnutí pouze FVE zajišťuje dodatečně instalovaný prvek STOP FVE / CENTRAL STOP, umístěný v blízkosti technologie (střídače).

Slovensko – Česko

- Po vypnutí zůstává DC strana mezi panely a optimizéry/odpojovači při osvětlení pod napětím (redukovaným na bezpečných < 120 V DC).
- Kabeláž pro tlačítko STOP FVE musí mít funkční integritu (P30-R) nebo být vedena 15 mm pod omítkou / součástí rozváděče.

Kabelové trasy, prostupy a odstupy

- AC/DC kabeláž oddělena, vedena v plných plechových žlabech s víkem (třída reakce na oheň A1).
- Prostupy mezi exteriérem a interiérem musí být provedeny v nehořlavé chráničce (A1/A2) s dotěsněním; prostupy požárně dělícími konstrukcemi jako systémová ucpávka (max. EI 60 DP1).
- Minimální odstup měničů 500 mm (čl. 6.2.1.5 ČSN P 73 0847); u SK objektu obdobné požadavky dle ATN 011 (šířky uliček, odstupy od prostupů střechou, ZOTSH apod.).

Požárně bezpečnostní zařízení

- Ve všech objektech požadován minimálně 1 přenosný hasicí přístroj CO₂ (min. 113 B) nebo práškový (34A) v blízkosti technologie FVE.
- PV moduly ve všech případech třídy reakce na oheň A1/A2, systém s omezeným vývinem tepla – odstupová vzdálenost od modulů se nestanovuje.
- Evakuace osob a únikové cesty se instalací FVE nemění – potvrzeno ve všech dokumentech.

Celkové zhodnocení

Objekt	Závěr dokumentu	Hodnocení úplnosti
Komerční	Instalace vyhoví z hlediska požární ochrany při dodržení podmínek PBŘ	Úplné, konzistentní, jasně definovaný nový PÚ i odolnosti
Koněvova	Instalace vyhoví z hlediska požární ochrany při dodržení podmínek PBŘ	Obsahuje textové nesrovnalosti – doporučena redakční oprava
Stará cesta	Instalace vyhoví z hlediska požární ochrany při dodržení podmínek PBŘ	Úplné; drobné terminologické nesrovnalosti NP/PP
Vlastivědné muzeum	Podmíněno dodatečnými opatřeními (statika, aktualizace PBS objektu, větrání BESS)	Rozsáhlejší, otevřené závazné kroky – nejde o uzavřené/finální řešení

Všechny posuzované dokumentace jsou zpracovány odborně způsobilými osobami (ČKAIT, resp. specialista požiarnej ochrany) a formálně splňují náležitosti PBŘ/PBS pro

Slovensko – Česko

daný stupeň projektové dokumentace. Tři české dokumentace (Komerční, Koněvova, Stará cesta) dospěly k závěru, že instalace FV panelů vyhoví z hlediska požární ochrany za podmínky dodržení stanovených opatření (nové požární úseky, odolnosti konstrukcí, vypínací prvky, kabelové trasy). Slovenská dokumentace (Krásno nad Kysucou) na rozdíl od ostatních výslovně upozorňuje, že původní PBS objektu je neaktuální a je nutné jej doplnit/aktualizovat – jde tedy o dokument, který definuje požadavky, ale neuzavírá stav objektu jako plně vyhovující bez dalších kroků (statický posudek, aktualizace PBS, doplnění větrání a požárního uzávěru).

5. Projektová dokumentace pro pilotní budovu

Cílem aktivity je zpracovat kompletní projektovou dokumentaci (PD) na instalaci FVE a akumulace pro vybraný objekt v rozsahu vyžadovaném příslušnými předpisy. Výsledkem má být nejen samotná PD, ale i souhrn doporučení využitelný jako metodický podklad pro další příhraniční obce a instituce. Jde o objekt MŠ Komerční.

5.1 Základní údaje o stavbě

Kategorie stavby (PBŘ)	II. s třídou využití T5
Zastavěná plocha objektu	613 m ² (dle KN)
Požární výška objektu	cca 3,5 m (dvě nadzemní podlaží)
Konstrukční systém	nehořlavý
Účel užívání objektu	mateřská škola (děti od 2 let)
Předpokládaný počet osob	> 50 osob
Charakter stavby (dle SZ)	drobná stavba dle § 5 odst. 2 písm. a) zák. č. 283/2021 Sb.; záměr nevyžaduje povolení (§ 171 SZ)

5.2 Umístění technologie a požární úseky

Technologie FVE (střídače, rozváděče R-DC1, R-DC2, R-AC, bateriové úložiště) je umístěna v technické místnosti v 1.NP. Prostor tvoří nově vymezený samostatný požární úsek N1.10-III, zařazený do III. stupně požární bezpečnosti (SPB) v souladu s ČSN P 73 0847.

Konstrukce	Požadavek	Poznámka
Stropní konstrukce nad N1.10	(R)EI 45 DP1	stávající ŽB deska; nutno ověřit stavebně-technickým průzkumem
Stěny požárního úseku N1.10	(R)EI 45 DP1	stávající zděné, keramická cihla ≥100 mm
Dveře mezi úseky	EI 30 DP3-C	se samozavíračem
Kabely na střeše	třída reakce A1 (žlaby)	plné plechové žlaby s víkem, na nehořlavých podložkách
Volně vedené kabely v objektu (AC)	B2ca-s1,d1,a1	dětská skupina — zvýšený požadavek

5.3 Únikové cesty, zásah a odstupy

- Počet osob a koncepce evakuace se instalací FVE nemění.
- Výstup na střechu zůstává stávající (venkovní žebřík); okolo výstupu volný prostor min. 1,5 m.
- Mezi FV panely a od okraje střechy je zachována zásahová ulička šířky min. 1,1 m.
- Maximální plocha jednoho FV pole (systém s omezeným vývinem tepla) je 40 × 40 m (1 600 m²) — u tohoto projektu splněno.
- Odstup mezi jednotlivými střídači min. 500 mm.
- Požárně nebezpečný prostor sousedních objektů nezasahuje na řešený objekt — vyhovuje.

5.4 Vypínání a požární zabezpečení

- Hlavní vypínač elektrické energie (stávající, na obvodové stěně) odpojuje celý objekt vč. FVE.
- Nově instalované tlačítko „STOP FVE“ u vstupu do technické místnosti umožňuje lokální odpojení pouze FVE.
- Po aktivaci STOP FVE / výpadku napájení klesne napětí DC části díky optimizérům na bezpečnou úroveň ≤ 120 V DC.
- V blízkosti technologie FVE bude umístěn přenosný hasicí přístroj CO₂ (min. 113 B) nebo práškový (34 A).
- Autonomní detekce a signalizace požáru (hlásiče) v prostoru technické místnosti.
- Prostupy DC kabeláže mezi exteriérem/interiérem a přes požární úseky budou opatřeny protipožárními ucpávkami / chráničkami třídy A1-A2.

5.5 Energetická a technická část

Fotovoltaická elektrárna

Parametr	Hodnota
Typ panelu	AIKO A450-MAH54Mb, monokrystalický, 450 Wp
Počet panelů	53 ks (celkem 23,85 kWp)
Rozměr / hmotnost panelu	1757 × 1134 × 30 mm / 21,5 kg
Minimální účinnost modulu	22,6 %

Parametr	Hodnota
Sklon panelů	cca 30–35° (na rovné střeše, sklon 0°)
Orientace / azimut	6° jihozápad / azimut 186°
Rozdělení do stringů	2 stringy — 22 ks a 31 ks panelů
Optimizéry	SolarEdge S500 — 1 ks na každý panel
Třída reakce na oheň panelů a konstrukce	A1/A2 (systém s omezeným vývinem tepla)

Střídače a akumulace

Parametr	Hodnota
Střídače	2× SolarEdge SE8K-RWB48, trojfázový, on-grid (bez ostrovního provozu)
Jmenovitý AC výkon / proud (1 střídač)	8 000 W / 13 A
Celkový instalovaný výkon střídačů	16 kW
EURO účinnost	97,6 %
Koncept akumulace	AC coupling
Bateriové úložiště	2× stanice po 3 modulech SolarEdge Home Battery 48V
Kapacita baterií	13,8 kWh × 2 = 27,6 kWh celkem
Celkový jmenovitý / max. proud PV systému	$I_{ac} = 13 \text{ A}$ / $I_{ac,max} = 17 \text{ A}$

Kabeláž, rozváděče a ochrany

Prvek	Popis
DC kabeláž	H1Z2Z2-K 6 mm ² , v plných kovových žlabech s víkem, DC+ / DC- oddělené přepážkou
AC kabeláž (od střídače)	Cu 5×6 mm ² , jištění 16 A/3P
Rozváděč R-DC1 / R-DC2	IP65, 303×212×98 mm, SPD typ 1+2, pojistky 20 A gPV

Prvek	Popis
Rozváděč R-AC	IP66, 600×600×250 mm
Přepětové ochrany (SPD)	DC i AC strana, dle ČSN CLC/TS 51643-32
Uzemnění a pospojování	CYA 16/25 mm ² zelenožlutá; MET/POP v technické místnosti
Ochrana před bleskem	objekt vybaven vnější ochranou (LPS); dodržena dostatečná vzdálenost od jímací soustavy
Odpojení soustavy	TOTAL STOP-FVE + napojení na TOTAL STOP objektu

Připojení k distribuční soustavě

Parametr	Hodnota
Napěťová hladina	0,4 kV (NN), 3 fáze
Jistič před elektroměrem	3×125 A
Způsob provozu výroby	§ 28 odst. 5 zák. č. 458/2000 Sb. — přebytky do distribuční soustavy
Fakturační měření	typ C (výrobna do 10 kW)
Regulace/HDO	instalace přijímače HDO, příprava v rozvaděči obchodního měření (výkon do 100 kW)
Dynamická podpora sítě	vyžadována dle Přílohy 4 PPDS — technologie splňuje
Řízení jalového výkonu	nevyžaduje se (limit od 100 kVA)

Vnější vlivy (venkovní prostory střechy)

- Teplotní rozsah: -25 °C až +40/+55 °C (AA7/AA8).
- Stříkající voda (AD4, min. IPX4), prach zanedbatelný (AE1/AE2, min. IP3X).
- Riziko růstu rostlin/plísní a výskytu hmyzu/ptáků (AK2/AL2, min. IP44).
- Sluneční záření > 700 W/m² — nutná UV odolnost materiálů (AN3).
- Vítr 20–30 m/s — nutná odpovídající mechanická odolnost kotvení (AS2).

5.6 Ekonomická část

Rekapitulace ceny

Ukazatel	Hodnota
Cena celkem bez DPH	1 849 950 Kč
DPH 21 %	388 490 Kč
Cena celkem s DPH	2 238 440 Kč
Jednotková cena bez DPH / kWp (FVE)	≈ 77 570 Kč/kWp
Jednotková cena bez DPH / kWh (baterie)	≈ 16 200 Kč/kWh

Struktura nákladů dle oblastí

Oblast	Náklady bez DPH (Kč)	Podíl
A — FV systém / materiál	961 950	52,0 %
B — Akumulace	447 000	24,2 %
C — Práce (montáž, revize, projekt)	307 100	16,6 %
D — Požární bezpečnost, stavební část	67 900	3,7 %
E — Vynucené investice (RH, elektroměrový rozváděč)	66 000	3,6 %

Katastrální mapa a rozmístění panelů na střeše



LEGENDA ZAŘÍZENÍ:



AKO-A450-MAH54Mb
- VÁHA 1kg - 21,5kg
- MONOKRYSTALYKÝ FOTOVOLTAICKÝ PANEL
- O VÝKONU 450Wp, ROZMĚRCH 1757x1134x30mm
- KOTVÍCÍ KONSTRUKCE Z HLINÍKOVÝCH PROFILŮ
- PANELE POLOŽENÉ VE SKLONU CCA 30°
- SKLON STŘEŠY: 0° STŘECHA ROVINÁ
- ORIENTACE VOČI JHU: 6° HORIZOPAL
- AZIMUT: 186°
- CELKOVÝ VÝKON: 23,85kWp + BAT 27,6kWh

STÁVAJÍCÍ OBJEKT LEŽÍ NA PAR.Č. 1231.
KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ – MUGLINOV [554821]
ADRESA: KOFERČI 704/22a, 712 00 OSTRAVA-MUGLINOV

CELKEM: 53xpanel na střeše

Pomáhá:

1. Fotodokument panely budovy ozary na noze konstrukce a skleno 30-35.
2. Vlozet skleno DC, ktery bude vzajemne přifixovan slym dle umistva v neprosporných zidech a sklen.
3. V rámci ozary jednotlivých PV modulů na noze konstrukce ne požaduje, aby v hodiak ozary byly vyvedy 4/7 - byly v ozary systemu instalovány stře.
4. Podklad ozary konstrukci budovy vsetky kabele DC tak uklady do jejich kovových kabelech zideh a sklen, přičemž vsetky kabele zideh a sklen přibude od vsetky zideh ozary přifixován v zideh.
5. Přifixování vsetky PV min. 60 cm od technologic PV.
6. Podklad ozary na stacionární ozary v stacionární pozici (rozst. zideh a modulu) systemu.
7. Konstrukce PV, fmal by zafixována bodovými skřítkami mezi stacionárními zafixování.
8. Vsetky ozary zideh budovy.
9. Podklad ozary vsetky PV ozary technickýh stacionárníh. Zafixování vsetky vsetky PV vspod skleny technickýh vsetky.

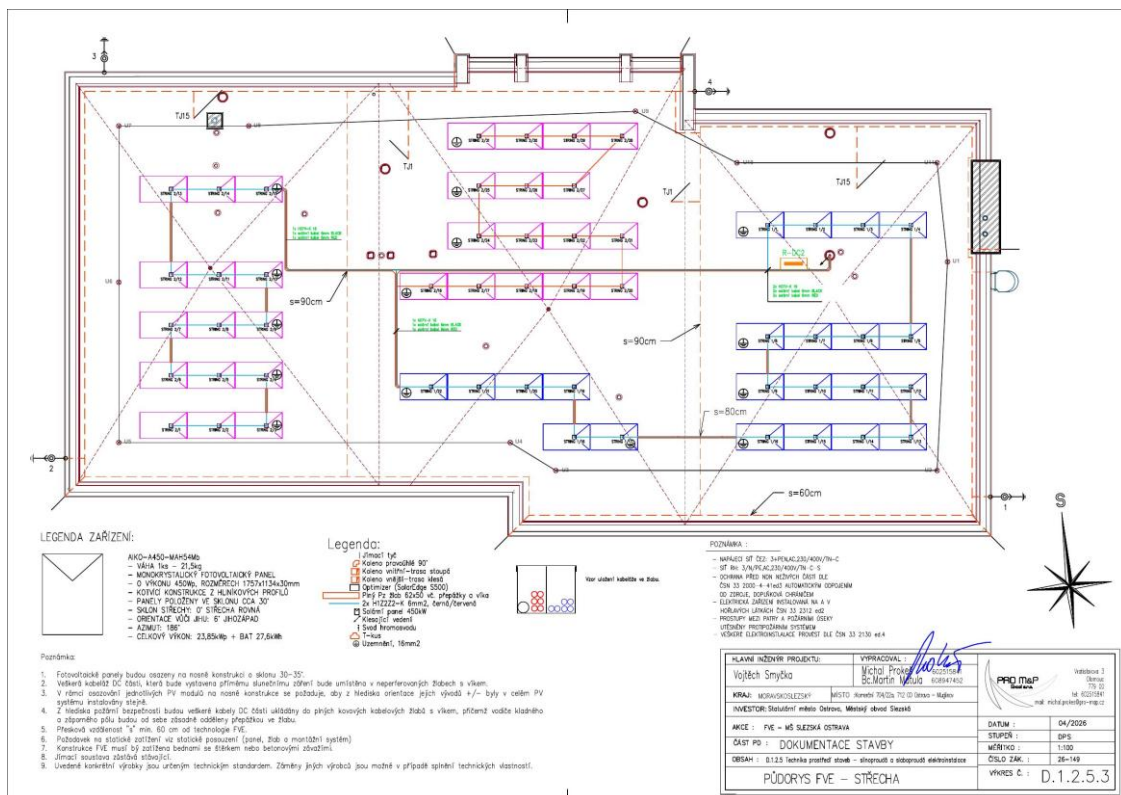
POZNÁMKA

- NÁPĚJNÝ SÍT ŮZ: 3+PENAL230/400/TN-C
- SÍT R/4: 3+PEN/PLAC230/400/TN-C-S
- OCHRANA PŘED MEN NEŽNÝCH ČÁSTÍ DLE ČSN S 3000-4-41e) AUTOMATICKÝ SPOJENÍ OD ZEMLE, DOPLŇKOVĚ CHRAŇENÍ
- ELEKTRICKÁ ZAŘÍZENÍ INSTALOVANÁ NA A V HOŘLAVÝCH LÁTKÁCH ČSN S 2132 e)
- PROSTUPY MEZI FÁZÍ A POŽÁRNÍ ODESY UTĚŠENÍ PROTIPOŽÁRNÍ SYSTÉMY
- VŠECHY ELEKTROINSTALACE PROVĚST DLE ČSN S 2130 e)



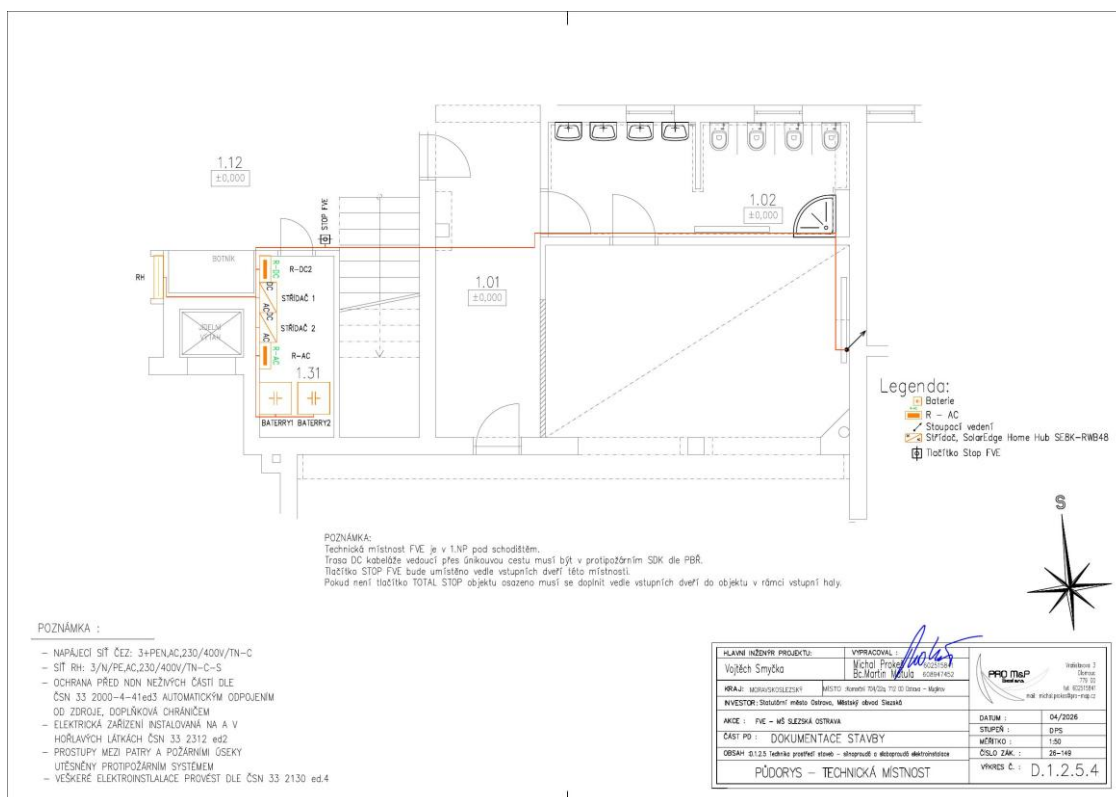
Hlavní znením projektu:	Výpracoval:	
Vojtěch Smyčka	Miroslav Prokeš Bc. Martin Váňa 60844-945	<i>(Signature)</i>
Kraj: Moravskoslezský	Město: Krasná Hlávka 702 00 Olomouc - Hladké	PROJEKT map <i>(Stamp)</i>
INVESTOR: Statutární město Olomouc, Městský úřad Slavičín		vydání 1. Dne: na účel: malých projektů – mapy
Akce: PIV – SLEZSKÁ Ostrava	Datum: 04/2026	
Čísť PD: DOKUMENTACE STAVBY	Stupeň: DPS	
Čísť: 01/25 Technické zadání stavby – shromáždění a doplnění elektronického	Měřítko: 1:2000	
KATASTRÁLNÍ MAPA	Čísť žák: 26–143	
	Výřez č.: D.1.2.5.2.	

Půdorys FVE — střecha, uspořádání stringů

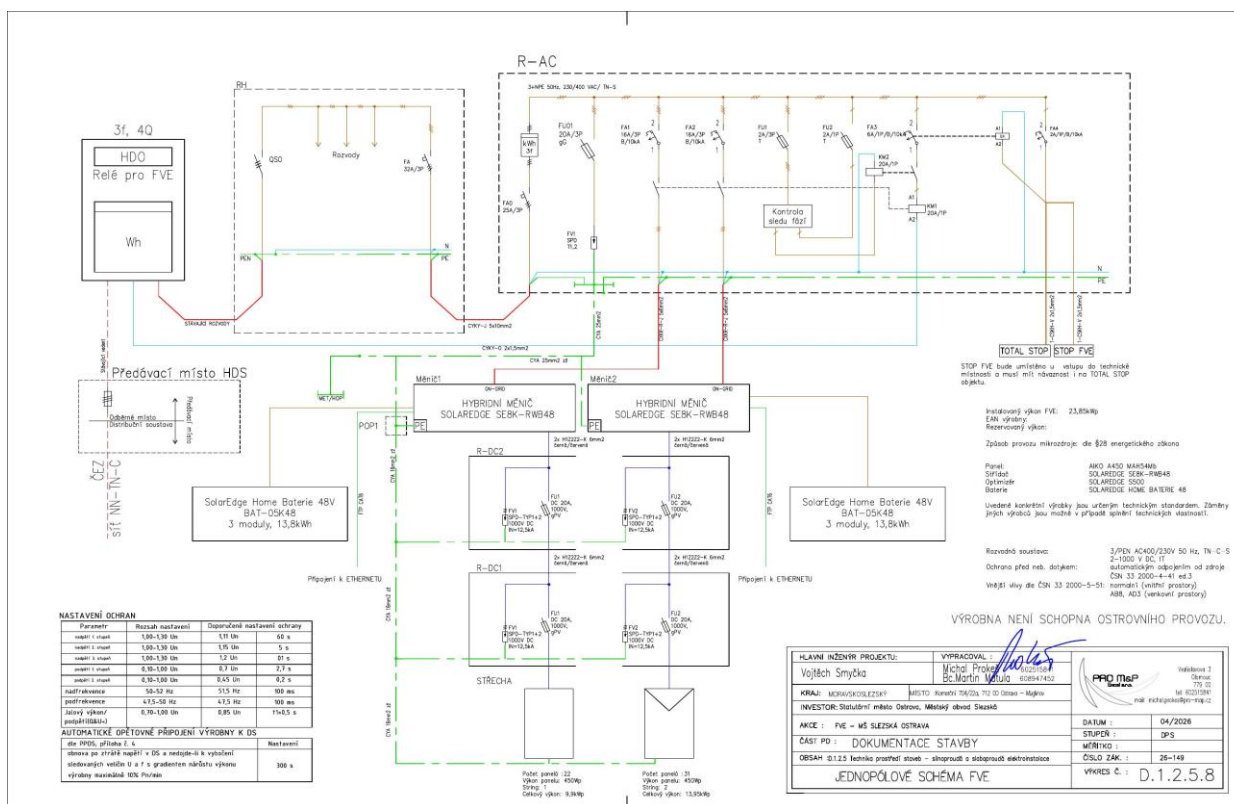


Trasování DC kabeláže ke rozváděčům R-DC1 / R-DC2.

Půdorys technické místnosti

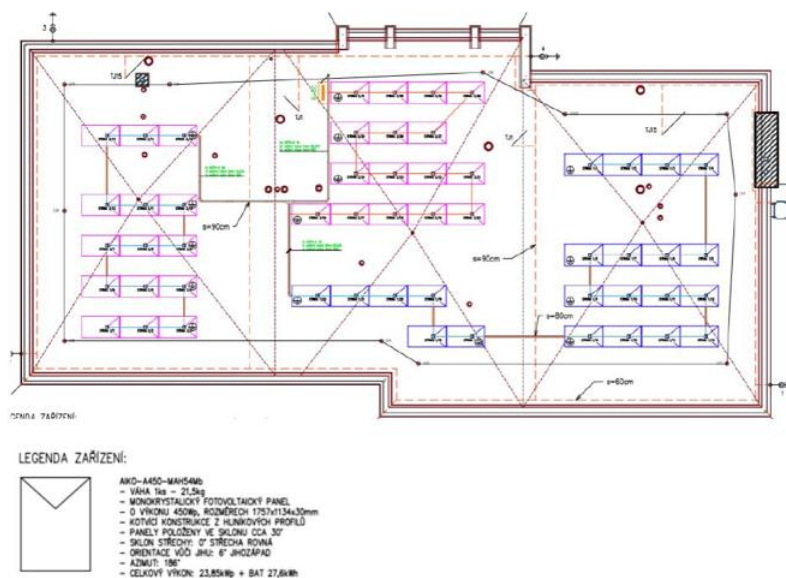


Jednopolové schéma FVE



Rozložení PV modulů na střeše — pohled PBŘ

Rozložení PV modulů na střeše objektu:



Nový požární úsek N1.10-III — technická místnost

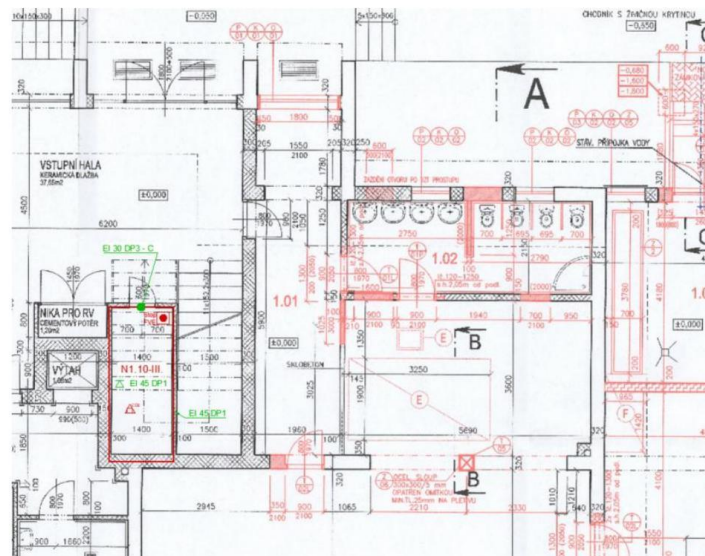
Pro povolení záměru
Požární bezpečnostní řešení FVE

FVE
k.ú. Muglinov

Přílohová část:

Umístění technologie FVE a rozložení panelů na střeše objektu:

Požární úsek technologie FVE



LEGENDA / LEGEND	
N1.01	číslo požárního úseku / stupeň PB number of shaft fire compartment / index of fire safety
—	hranice požárního úseku fire compartment border
EW 30 DP3	požární odolnost dveří fire resistance of door
△ EI 45 DP1	požární odolnost stropu / střešní fire resistance of ceiling / roof
□ EI 90 DP1	požární odolnost sloupů / stěny fire resistance of column / wall
AC _{CO2}	plněnosy hasicí přístroj CO2 fire extinguisher CO2
●	Vypínač převk

6. Monitoring provozu a datové řady

Cílem je ukázat efekty instalace, snižování spotřeby, hledání optimálních křivek spotřeby a výroby, a ukázat možné ideální schéma řízení energií v reálném čase pro využití energie v budově/budovách a sdílení mimo budovu.

6.1 Východiska modelování predikce výroby energie

V rámci této aktivity mělo dojít k vyhodnocení dat výroby a spotřeby energie v těchto objektech:

Objekt
KD Koněvova
MŠ Chrustova
Stará cesta
ZŠ Bohumínská
MŠ Komerční

Je důležité poznamenat, že k srpnu 2026 nedošlo zatím k výběru dodavatele na instalaci FVE na žádném objektu. Z těchto důvodů je digitální model a datové řady virtuální a ukazují různé scénáře výroby a spotřeby energie v čase a za předpokladů různých forem, sdílení. Jde tak o prediktivní model (nikoli modely skutečného stavu/ změřených hodnot).

Existuje několik možností, jaká data lze modelovat dopředu. Tyto otázky souvisí s celkovou spotřebou energie, možnostmi realizovat přetoky přes komunitní energetiku a samozřejmě s tím, jak velkou elektrárnu a baterii v dané budově nainstalují. Další faktory, které modely ovlivňují je možnost nabíjení aut, ohřev TUV či agregace flexibility. V neposlední řadě se investor/zadavatel může rozhodnout přebytky energie využít např. propojením odběrných míst, pakliže je v daném objektu více měření a je efektivní a ekonomicky životaschopným řešením odběrná místa propojit.

6.2 Možné cesty modelování predikce výroby energie

Obecně dává při modelování smysl řešit tyto varianty:

- (1) velká elektrárna, větší přetoky, které mají ekonomické opodstatnění
- (2) středně velká elektrárna, středně velká baterie; optimalizační varianta
- (3) elektrárny bez baterie (relevantní tam, kde téměř přímá spotřeba v reálném čase)

- (4) využití vyrobené energie do ohřevu TUV či elektromobility
- (5) využití vyrobené (resp. sdílené) energie v konceptu aktivního zákazníka (kde se spoří silová část energie)
- (6) využití vyrobené (resp. sdílené) energie v rámci energetického společenství (kde se spoří část silové energie)
- (7) využití přetoků v rámci energetického společenství (kde se spoří část silové energie)

Pro srovnání různých modelů zpráva pracuje s těmito variantami:

- (1) maximální výkon FVE = maximální užití energie v budově, minimální přetoky
- (2) menší výkon FVE = efektivní využití energie v budově a část energie se sdílí
- (3) střední výkon FVE, optimální velikost baterie, efektivní sílení energie (ideálně aktivní zákazník)

V rámci těchto vybraných variant se k možnosti využití energie přidává nabíjení aut a využití energie k ohřevu TUV. Součástí datových řad a modelace není detailní řešení různých ekonomických schémat sdílení přetoků do sítě (ca 1 Kč/kW), v rámci aktivního zákazníka (ca 3 Kč/kW) či energetického společenství (2 Kč/kW), neboť by se ekonomika daného řešení měnila jen dílčím způsobem.

6.3 Modely a datové řady na ZŠ Bohumínská:

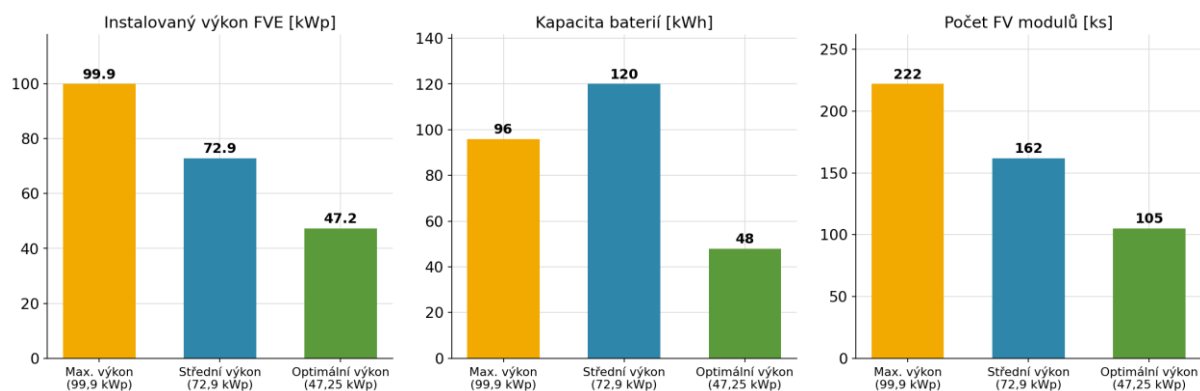
Poznámka na úvod: ve scénářích se pracuje s kapacitou FVE pod 100 kWp kvůli reálnosti provedení instalace a možnosti neřešit licenci na výrobu či stavební povolení (vs. výsledky simulace).

Scénář 1 – maximální výkon (99,9 kWp): využívá téměř celou dostupnou plochu střechy (222 modulů), 2× měnič SolarEdge SE40K, 4 bateriové jednotky (96 kWh), 2 elektromobily. Cílem je maximalizovat výrobu, což vede k vyšším přetokům do sítě.

Scénář 2 – střední výkon (72,9 kWp): částečně zaplněná střecha (162 modulů), 2× měnič SolarEdge SE25K-JP, 5 bateriových jednotek (120 kWh), 2 elektromobily. Nižší instalovaný výkon a větší baterie zvyšují podíl vlastní spotřeby a snižují přetoky do sítě, bez zapojení do energetické komunity.

Scénář 3 – nižší výkon (47,25 kWp): nejmenší instalace ze srovnávaných variant (105 modulů), 1× střídač SolarEdge SE100K, 2× bateriový systém StoreEdge/BYD B-Box (24 kWh, celkem 48 kWh), 2 elektromobily. Princip napájení: „napájení přebytkem“ – FVE i baterie jsou dimenzovány tak, aby byl maximalizován podíl vlastní spotřeby (74,1 %) a

minimalizovány přetoky do sítě (13 830 kWh/rok), za cenu nižší celkové výroby a nižší absolutní soběstačnosti.



Srovnání instalovaného výkonu FVE, kapacity baterií a počtu FV modulů mezi třemi scénáři.

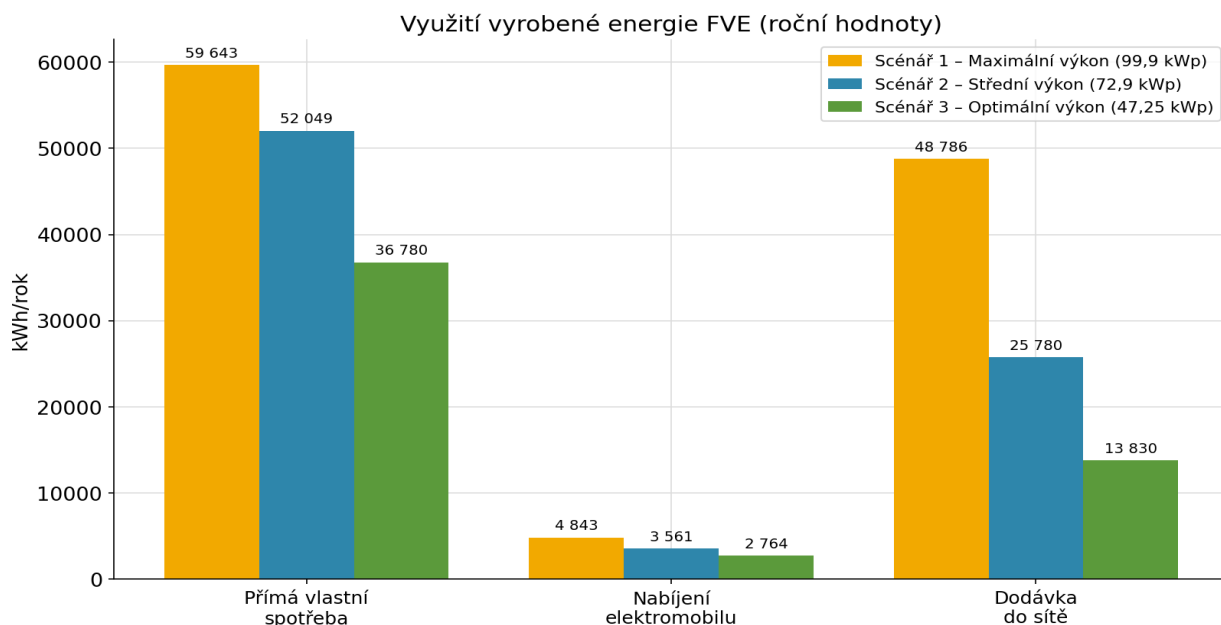
Klíčové technické parametry

Parametr	Scénář 1 – Max. výkon	Scénář 2 – Střední výkon	Scénář 3 – Optimální výkon
Instalovaný výkon FVE	99,9 kWp	72,9 kWp	47,25 kWp
Počet FV modulů	222 ks	162 ks	105 ks
Plocha FV modulů	442,3 m ²	322,8 m ²	209,2 m ²
Modul	AIKO A450 (450 Wp, 22,6 %)	AIKO A450 (450 Wp, 22,6 %)	AIKO A450 (450 Wp, 22,6 %)
Sklon / orientace	20° / jih (179°)	20° / jih (179°)	20° / jih (179°)
Měniče	2× SolarEdge SE40K	2× SolarEdge SE25K-JP	1× SolarEdge SE100K (33,3 kW)
Bateriové jednotky	4 ks (96 kWh)	5 ks (120 kWh)	2 ks (48 kWh)
Elektromobily	2× Renault Megane E-Tech 40	2× Renault Megane E-Tech 40	2× Renault Megane E-Tech 40
Spotřeba budovy	100 000 kWh/rok	100 000 kWh/rok	100 000 kWh/rok
Specifický roční výnos	1 143,2 kWh/kWp	1 127,3 kWh/kWp	1 134,79 kWh/kWp
Stupeň využití zařízení (PR)	92,85 %	91,55 %	92,16 %
Snížení výnosu zastíněním	2,7 %	2,4 %	2,3 %

Výsledky simulace – roční energetická bilance

Následující tabulka shrnuje klíčové roční výstupy simulace energetické bilance - výroby z FVE, přímé spotřeby vyrobené energie, nabíjení elektromobilů, dodávky přebytků do sítě, podílu vlastní spotřeby a stupeň soběstačnosti budovy pro všechny tři scénáře.

Parametr	Scénář 1 – Max. výkon	Scénář 2 – Střední výkon	Scénář 3 – Optimální výkon
Energetický výnos FVE (AC síť) s baterií	113 273 kWh/rok	81 393 kWh/rok	53 373 kWh/rok
Přímá vlastní spotřeba	59 643 kWh/rok	52 049 kWh/rok	36 780 kWh/rok
Nabíjení elektromobilu z FVE	4 843 kWh/rok	3 561 kWh/rok	2 764 kWh/rok
Dodávka přebytků do sítě	48 786 kWh/rok	25 780 kWh/rok	13 830 kWh/rok
Podíl vlastní spotřeby	56,9 %	68,3 %	74,1 %
Pokrytí spotřeby z FVE + baterie	64 487 kWh/rok (60,2 %)	55 610 kWh/rok (52,0 %)	39 544 kWh/rok (37,0 %)
Pokrytí spotřeby ze sítě	42 586 kWh/rok	51 356 kWh/rok	67 262 kWh/rok
Stupeň soběstačnosti budovy	60,2 %	52,0 %	37,0 %
Snížení emisí CO₂	42 633 kg/rok	30 565 kg/rok	20 154 kg/rok
Cyklické zatížení baterií / životnost	1,9–3,4 % / > 20 let	1,9–2,8 % / > 20 let	2,0 % / > 20 let

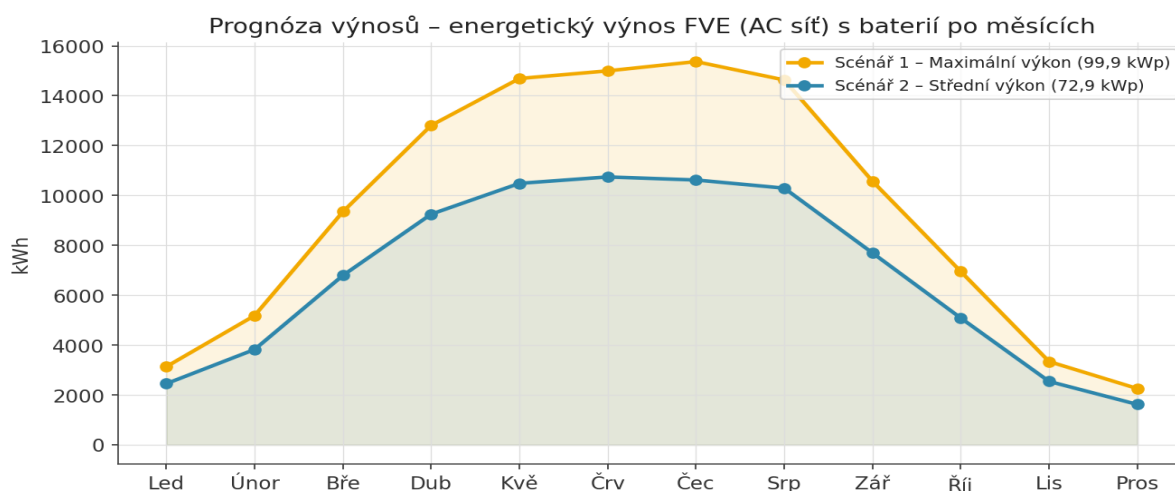


Roční využití vyrobené energie FVE – přímá spotřeba, nabíjení elektromobilů a dodávka do sítě (3 scénáře)

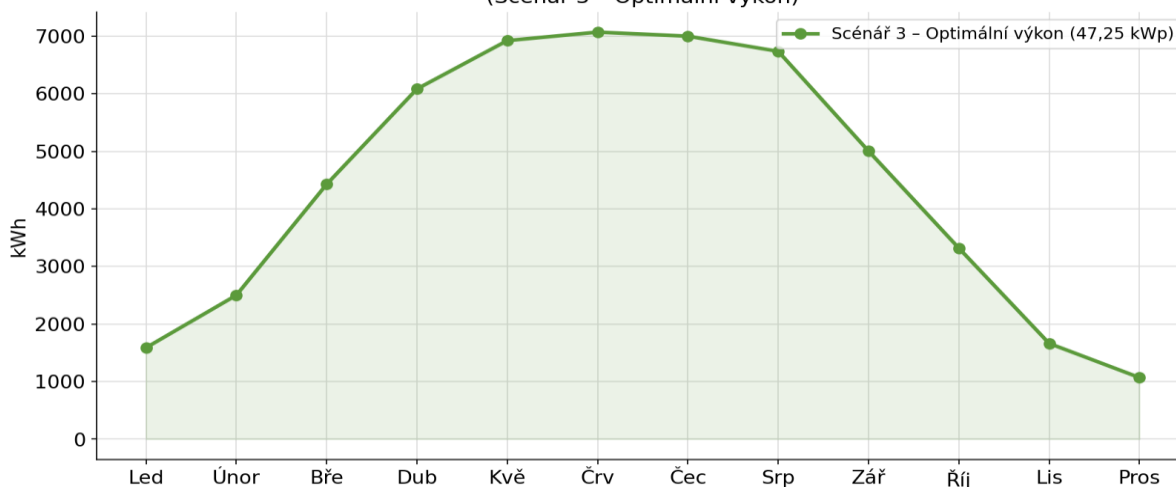
Scénář 1 vyrábí nejvíce energie (113 273 kWh/rok) a dosahuje nejvyšší absolutní soběstačnosti (60,2 %), ale zároveň má nejvyšší přetoky do sítě (48 786 kWh/rok). Scénář 3 je opačným extrémem: vyrábí nejméně (53 373 kWh/rok), má nejnižší soběstačnost (37,0 %), ale díky menšímu výkonu vůči spotřebě dosahuje zdaleka nejvyššího relativního podílu vlastní spotřeby (74,1 % oproti 56,9 % u scénáře 1) a nejnižších přetoků do sítě (13 830 kWh/rok, tj. asi 28 % z přetoků scénáře 1). Scénář 2 je svými parametry mezi oběma extrémami.

Prognóza výnosů se spotřebou (měsíční průběh)

Grafy ukazují měsíční energetický výnos FVE (AC síť) s baterií.



Měsíční energetický výnos FVE (AC síť) s baterií – scénář 1 vs. scénář 2.

Prognóza výnosů – energetický výkon FVE (AC síť) s baterií po měsících
(Scénář 3 – Optimální výkon)

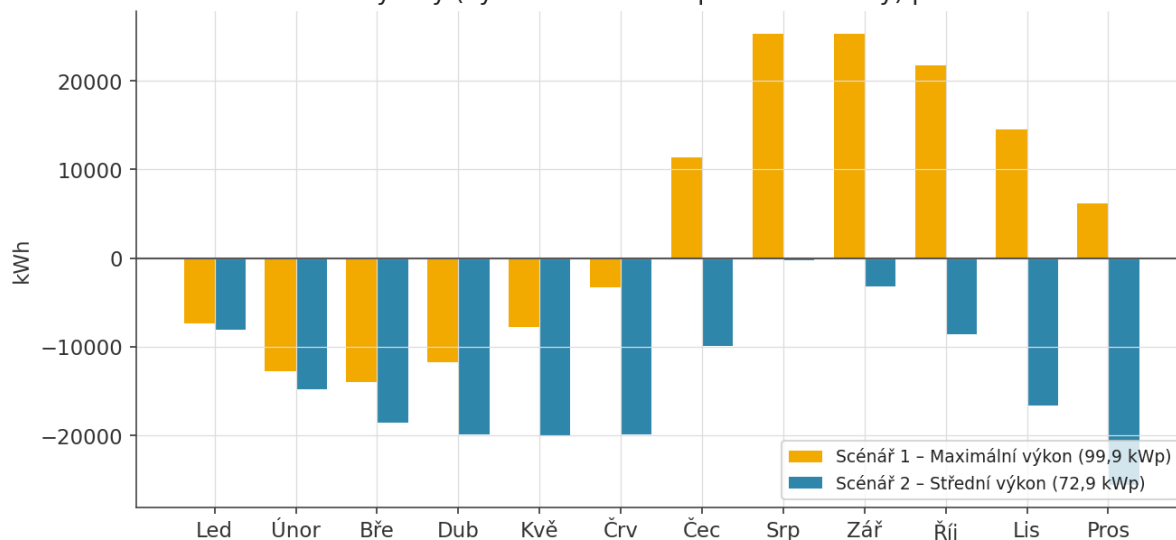
Měsíční energetický výkon FVE (AC síť) s baterií – scénář 3 (Optimální výkon).

Sezónní průběh je u všech tří scénářů obdobný (výrazně vyšší výroba v letních měsících, minimum v prosinci/lednu), liší se především absolutní úroveň výroby, která odpovídá instalovanému výkonu. Scénář 3 dosahuje v letních měsících výkonu cca 7 000 kWh/měsíc, což je zhruba polovina špičkové měsíční výroby scénáře 1 (přes 15 000 kWh/měsíc).

Bilance výroby (přebytek / deficit)

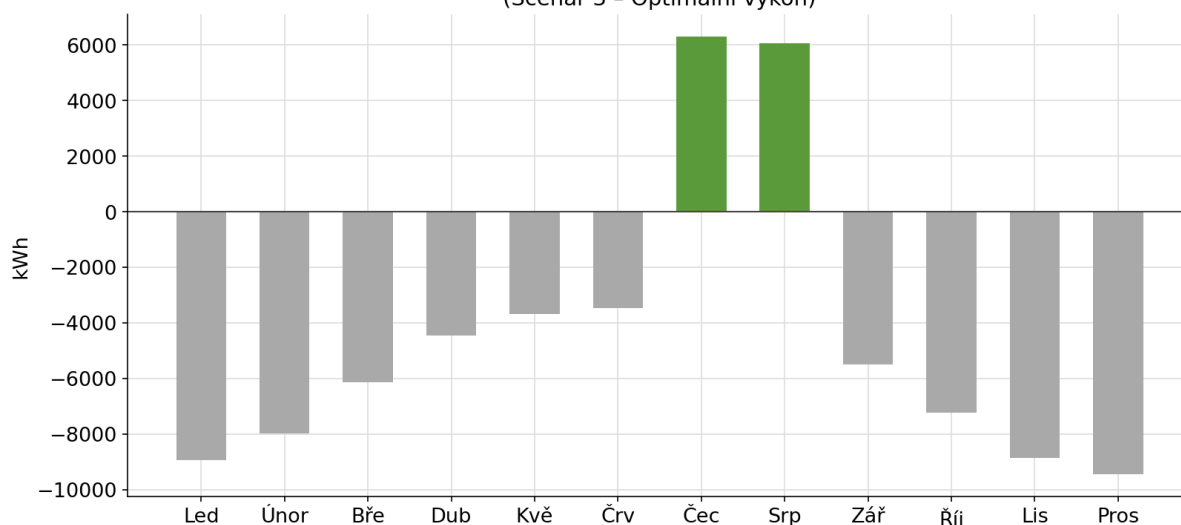
Bilance výroby porovnává měsíční výrobu FVE se spotřebou budovy – kladné hodnoty znamenají přebytek (potenciál pro přetoky do sítě nebo sdílení), záporné hodnoty deficit krytý ze sítě.

Bilance výroby (výnos FVE mínus spotřeba budovy) po měsících



Měsíční bilance výroby (výnos FVE mínus spotřeba budovy) – scénář 1 vs. scénář 2.

Bilance výroby (výnos FVE mínus spotřeba budovy) po měsících
(Scénář 3 – Optimální výkon)

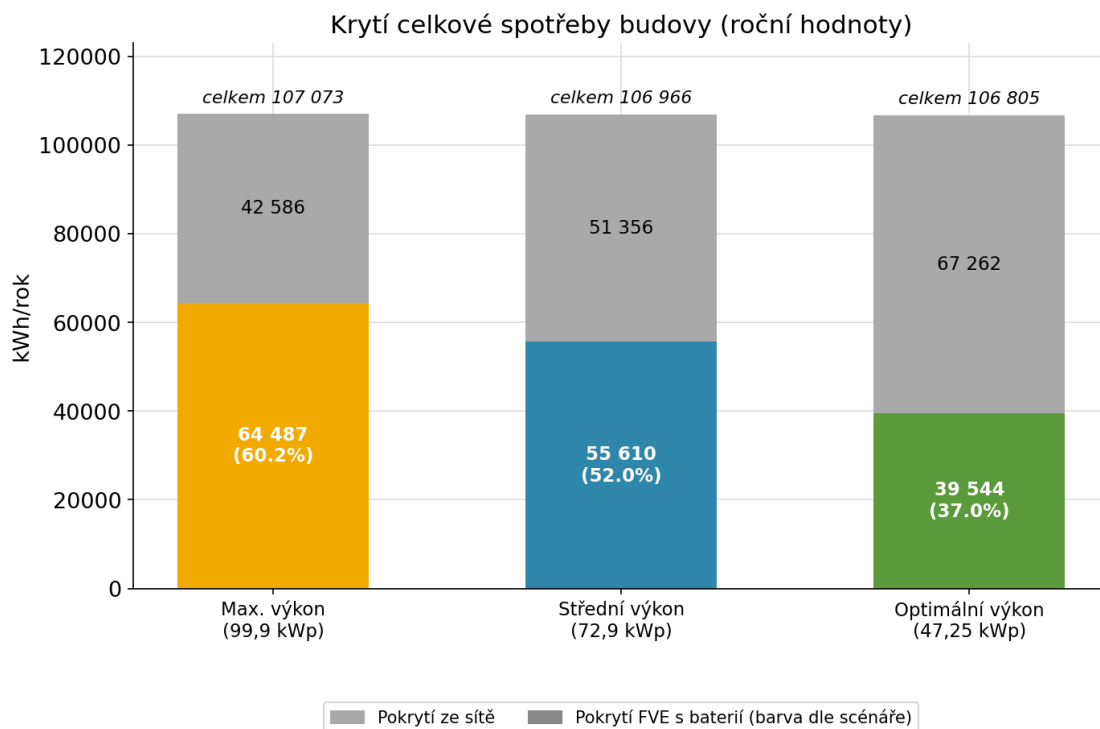


Měsíční bilance výroby (výnos FVE mínus spotřeba budovy) – scénář 3 (Optimální výkon).

U scénáře 1 je roční bilance výroby mírně přebytková (+6 200 kWh/rok), u scénáře 2 výrazně deficitní (-25 576 kWh/rok) a u scénáře 3 nejvíce deficitní v absolutním vyjádření (-53 432 kWh/rok), protože instalovaný výkon je nejnižší ze všech tří variant. I scénář 3 však vykazuje v letních měsících (červenec, srpen) lokální přebytek výroby nad spotřebou (viz kladné hodnoty v grafu výše) – tento přebytek je z velké části pokryt bateriemi a jen malá část (13 830 kWh/rok) odchází do sítě, což je v souladu s principem „napájení přebytkem“ tohoto scénáře.

Krytí spotřeby

Následující graf ukazuje, jakým způsobem je pokryta celková roční spotřeba budovy (spotřebiče + dobíjení elektromobilů) – z vlastní výroby FVE a baterií, nebo ze sítě, ve všech třech scénářích.



Krytí celkové roční spotřeby budovy – podíl FVE s baterií vs. odběr ze sítě (srovnání tří scénářů).

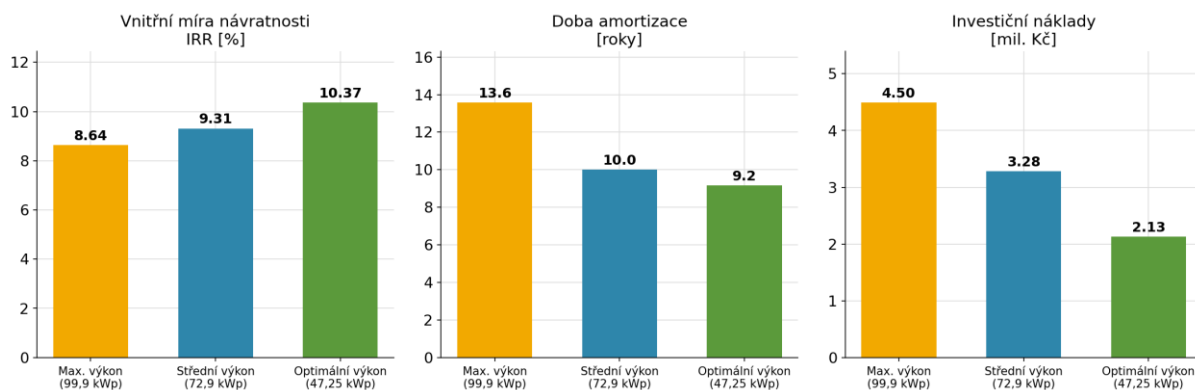
Absolutní množství energie kryté z vlastních zdrojů klesá s klesajícím instalovaným výkonem: scénář 1 kryje 64 487 kWh vlastními zdroji, scénář 2 55 610 kWh a scénář 3 pouze 39 544 kWh. Relativní podíl vlastní spotřeby na celkové výrobě FVE je však u scénáře 3 nejvyšší – jde tedy o menší, ale efektivněji využitou instalaci.

Analýza ziskovosti

Ekonomické vyhodnocení vychází z 30letého sledovaného období, úročení kapitálu 3 %, výkupní ceny přebytků 2 Kč/kWh (do 25 let) a ceny nakupované elektřiny 6,8 Kč/kWh s meziročním nárůstem 2 %. Specifické investiční náklady jsou u všech scénářů shodné (45 000 Kč/kWp).

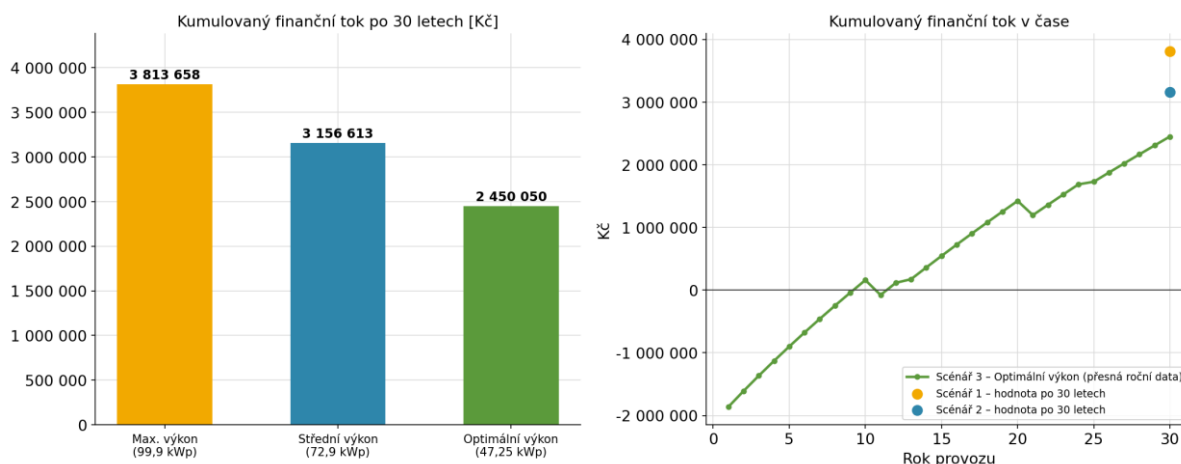
Parametr	Scénář 1 – Max. výkon	Scénář 2 – Střední výkon	Scénář 3 – Nižší výkon
Investiční náklady celkem	4 495 500 Kč	3 280 500 Kč	2 126 250 Kč
– z toho FVE panely	3 650 455 Kč	2 327 727 Kč	1 496 591 Kč
– z toho střídače	365 045 Kč	232 773 Kč	149 659 Kč
– z toho baterie	480 000 Kč	720 000 Kč	480 000 Kč

Parametr	Scénář 1 – Max. výkon	Scénář 2 – Střední výkon	Scénář 3 – Nižší výkon
Specifické investiční náklady	45 000 Kč/kWp	45 000 Kč/kWp	45 000 Kč/kWp
Roční provozní náklady (výchozí)	44 955 Kč/rok	32 805 Kč/rok	21 263 Kč/rok
Úspora energie v 1. roce	420 018 Kč/rok	362 214 Kč/rok	265 267 Kč/rok
Výkupní tarif v 1. roce	92 783 Kč/rok	48 979 Kč/rok	27 044 Kč/rok
Vnitřní míra návratnosti (IRR)	8,64 %	9,31 %	10,37 %
Doba amortizace (prostá)	13 let 7 měsíců	10 let	9 let 2 měsíce
Vlastní výrobní náklady el. energie	3,1896 Kč/kWh	3,6052 Kč/kWh	3,5838 Kč/kWh
Kumulovaný finanční tok po 30 letech	3 813 658 Kč	3 156 613 Kč	2 450 050 Kč



Srovnání klíčových ekonomických ukazatelů (IRR, amortizace, investiční náklady) mezi třemi scénáři.

Slovensko – Česko



Vlevo – kumulovaný finanční tok po 30 letech (srovnání všech tří scénářů).

Vpravo – průběh kumulovaného finančního toku v čase pro scénář 3, s vyznačením koncové hodnoty scénářů 1 a 2 po 30 letech (jejich průběžná roční data nebyla součástí podkladů, proto je zobrazena jen výsledná hodnota, nikoli celá křivka).

Scénář 3 má nejnižší počáteční investici (2,13 mil. Kč, tj. o cca 2,37 mil. Kč méně než scénář 1 a o 1,15 mil. Kč méně než scénář 2), nejkratší dobu prosté návratnosti (9 let 2 měsíce) a zároveň nejvyšší vnitřní míru návratnosti ze všech tří scénářů (10,37 %). To je důsledek vysokého podílu vlastní spotřeby a minimálních ztrát na přetocích – i když je absolutní výroba nejnižší, kapitál je využit nejefektivněji. Scénář 1 díky vyšší výrobě a vyšší absolutní úspoře generuje po 30 letech nejvyšší kumulovaný finanční přírůstek v absolutním vyjádření (3 813 658 Kč), ale s nejdelší návratností (13 let 7 měsíců) a nejnižším IRR (8,64 %). Scénář 2 zůstává mezi oběma extrémami.

7. Souhrnné závěry

Schéma níže ukazuje logický rámec projektu, ten navíc kopíruje projektovou přípravu FVE. Každý další krok je podmíněn úplností kroku předchozího. Devět objektů má hotový technický pasport, šest má energeticko-ekonomický model, čtyři statiku a PBŘ a jeden kompletní projektovou dokumentaci.

Rozhodovací řetězec realizovatelnosti FVE (projekt Slezská Ostrava / Krásno nad Kysucou)



Následující přehled obsahuje klíčová zjištění z technických pasportů z hlediska typu a stavu střechy, hlavních překážek a doporučeného dalšího postupu.

Objekt	Typ / sklon střechy	Stav hydroizolace	Hlavní překážky	Vhodnost pro FVE
DPS Chalupova	Plochá, jednoplášťová	Výborný	VZT jednotky, komínky, hromosvody, antény, sirény	Nízká – jen symbolický výkon mimo technologické zóny
ZŠ Bohumínská	3 střechy: 2× zateplená (PVC fólie), 1× nezateplená (asfaltové pásy)	Dobrý / k sanaci (3. střecha)	Bez zásadních překážek, ale nevhodná skladba u 2 střech pro kotvení	Vysoká na sanované ploše – pilotní objekt (108 kWp)
MŠ Komerční	Plochá, asfaltové pásy	Snížená životnost, lokální záplaty	Četné prostupy (komínky, hromosvody)	Střední – podmíněna sanací hydroizolace

Objekt	Typ / sklon střechy	Stav hydroizolace	Hlavní překážky	Vhodnost pro FVE
KD Koněvova	Sedlová, JV, sklon cca 26°	Výborný (nová krytina)	Odkouření kotelny, výústky VZT, hromosvod	Vysoká, s výhradou geodetického zaměření
MŠ Bohumínská	Plochá, dvě výškové úrovně	Dobrý (doporučena obnova)	Minimum – pouze hromosvody	Vysoká
MŠ Chrustova	Sedlová, hřeben V–Z, jižní rovina	Výborný	Minimum – pouze hromosvod	Nadprůměrná – prioritní kandidát
Odd. hřbitovní správy	Plochá, škvárový násyp (původní)	Degradovaný, se záplatami	Klimatizační jednotka, částečné zastínění stromem	Nízká až střední – podmíněna sanací a statikou
Stará cesta	Rovná, dřevěný nosný systém	Výborný (nová)	Bez zjevných překážek; nejasná únosnost krovu	Vysoká, podmíněna statickým přepočtem
Vlastivedné muzeum	Pultová, sklon cca 15–25 %	Neznámý – chybí dokumentace	Minimum – hromosvody	Potenciálně vysoká, nutno doplnit dokumentaci, statiku a PBŘ

Nově a kompletně rekonstruované budovy s plochou střechou mohou být z pohledu FVE méně vhodné, pokud je střecha hustě obsazena VZT jednotkami a dalšími technologiemi (DPS Chalupova). Naopak i technicky slabší, nezateplená střecha může být po sanaci nejvhodnější plochou pro FVE (ZŠ Bohumínská).

Sedlové střechy s jednoduchou geometrií, jižní/jihovýchodní orientací a minimem překážek (MŠ Chrustova, KD Koněvova) dosahují ve vzorku nadprůměrně dobrých výchozích podmínek – hlavním technickým limitem je zde zpravidla nutnost statického posouzení krovu.

Ploché střechy s asfaltovými pásy se dělí na dvě skupiny: nové nebo funkční povlaky s minimem prostupů (MŠ Bohumínská, Stará cesta) jsou přímo vhodné pro FVE, zatímco stárnoucí nebo lokálně opravované povlaky s vyšším počtem prostupů (MŠ Komerční,

Odd. hřbitovní správy) vyžadují před instalací sanaci střešního pláště a v případě hřbitovní správy i řešení částečného zastínění.

Dřevěné nosné konstrukce střech (Stará cesta, krovky u MŠ Chrustova a KD Koněvova) se opakovaně objevují jako podmínka vyžadující samostatné statické posouzení bez ohledu na celkově dobrý stav krytiny.

Objekty se dvěma provozně nezávislými profily spotřeby (Stará cesta – úřad a restaurace) nabízejí příležitost pro efektivní lokální využití vyrobené elektřiny v rámci jednoho odběrného místa; obdobný princip (sdílení/komunitní energetika) je relevantní i pro slovenský partnerský objekt.

Slovenský partnerský objekt (Vlastivedné múzeum Krásno nad Kysucou) má ve vzorku největší potenciální plochu pro FVE, jeho posouzení je ale zatím omezeno chybějící stavební dokumentací, statickým posudkem a PBŘ – v dalším kroku je vhodné dostat tento objekt na stejnou úroveň podkladů jako české objekty, aby bylo možné jeho potenciál porovnat kvantitativně.

Na objektu ZŠ Bohumínská byl potenciál z technického pasportu dále rozveden do konkrétního energeticko-ekonomického modelu, který ukazuje, že i u objektů se smíšenou vhodností střech je možné dosáhnout ekonomicky návratného řešení soustředěním instalace na jednu vhodnou plochu.

Stran statiky lze říct, že:

- železobetonové/zděné střechy (Komerční) mají zanedbatelný nárůst zatížení (< 1 %) a prakticky žádné riziko;
- dřevěné krovky (Koněvova, Stará cesta) se opakovaně objevují jako kategorie;
- bez stavební dokumentace (Vlastivedné múzeum) nelze statiku provést vůbec — zde je tedy nutné přistoupit k celkovému rozhodnutí, co by se dalo s instalací FVE na budově dělat.

U PBŘ lze říct, že

- umístění technologie (baterie, střídače) uvnitř vs. vně objektu je rozhodující — venkovní umístění (Koněvova) se vyhne nutnosti zřizovat nový požární úsek, ale vyžaduje nehořlavou podkladní stěnu a příp. nutnost pořídit kontejnerové řešení;
- u tří českých objektů (Komerční, Koněvova, Stará cesta) posudek uzavírá stav jako vyhovující za jistých podmínek; u slovenského objektu posudek naopak upozorňuje, že původní PBS je neaktuální a vyžaduje samostatnou aktualizaci.

Ekonomika řešených instalací:

Objekt	CAPEX celkem	Dotace	OPEX/rok	Návratnost
MŠ Komerční	1 400 000 Kč	630 000 Kč	14 000 Kč	> 100 let
KD Koněvova	1 620 000 Kč	729 000 Kč	16 200 Kč	> 100 let
MŠ Chrustova	1 400 000 Kč	630 000 Kč	14 000 Kč	> 100 let
Stará cesta	1 025 000 Kč	461 250 Kč	10 250 Kč	11 let 5 měsíců
ZŠ Bohumínská	5 158 000 Kč	2 321 100 Kč	51 580 Kč	7 let 6 měsíců (IRR 10,07 %)
Vlastivědné muzeum	8 930 000 Kč	4 018 500 Kč	neuvedeno	> 100 let

Zde je také srovnání podílu vlastní spotřeby a poměru spotřeba/výroba

Objekt	Výroba FVE/rok	Spotřeba/rok	Poměr spotřeba/výroba	Podíl vlastní spotřeby
MŠ Komerční	30 950 kWh	1 001 kWh	3,2 %	3,2 %
Vlastivědné muzeum	190 487 kWh	9 862 kWh	5,2 %	5,2 %
KD Koněvova	32 464 kWh	6 002 kWh	18,5 %	17,0 %
Stará cesta	23 006 kWh	8 002 kWh	34,8 %	30,7 %
MŠ Chrustova	25 476 kWh	10 714 kWh	42,1 %	34,0 %
ZŠ Bohumínská	120 654 kWh	100 000 kWh	82,9 %	49,5 %

Využití energie v budově či přebytků mohou být různé:

Model	Kdy je relevantní	Příklad v projektu
Baterie v budově	Krátkodobé posuny výroby/spotřeby v rámci dne, objekty se středním podílem vlastní spotřeby	MŠ Chrustova (34 %), Stará cesta (30,7 %)

Model	Kdy je relevantní	Příklad v projektu
Sdílení v budově (2. odběrné místo)	Budova se dvěma provozně nezávislými profily napojenými na jedno odběrné místo	Stará cesta — úřad + restaurace
Aktivní zákazník	Vlastník má více odběrných míst mimo budovu a chce sdílet přebytek mezi nimi	Relevantní pro Městský obvod se cca 200 budovami — dosud neuplatněno
Energetické společenství	Sdílení mezi více subjekty/vlastníky, organizační i technický nástroj (role EDC, alokační klíče)	Zmíněno v energetické koncepci, konkrétně neotestováno v projektu
Dodávka do sítě (bez sdílení)	Objekty s velkým přebytkem a bez jiné cesty ke sdílení — nejnižší ekonomický přínos	MŠ Komerční, Vlastivědné muzeum — hlavní příčina špatné návratnosti
Agregace flexibility	Využití baterie/FVE jako zdroje flexibility pro distribuční síť	Budoucí potenciál

Mezi koncepčním modelem (PVSol) a realizovanou PD u MŠ Komerční došlo ke změně z 29,1 kWh (DC akumulace) na 27,6 kWh (AC coupling, SolarEdge Home Battery) — koncepční model a finální technické řešení se typicky liší a je nutné je přepočítat. Zde jako i jinde platí, že PD zpřesňuje všechny předchozí kroky – jak po stavební, tak i energetické stránce.

Rozdíl ve vlastní spotřebě je řízen primárně poměrem spotřeba/výroba objektu, ne kapacitou akumulace — u MŠ Komerční a Vlastivědného muzea je spotřeba objektu řádově menší než výroba FVE, takže žádná realisticky dimenzovaná baterie tento nepoměr nevyrovná.

Model sdílení v budově přes 2. odběrné místo (Stará cesta) je nejjednodušší administrativně a v projektu nejlépe vyhodnocený z hlediska návratnosti (11 let 5 měsíců). Nicméně zde je složité, jak s uživateli nastavit právní a finanční vztahy.

Pro objekty s velkým přebytkem výroby nad spotřebou (Komerční, Vlastivědné muzeum) je vhodnější řešení hledat v sdílení/komunitní energetice, ne v navyšování baterie. Sdílení je obecně velké téma stran využití energie, která se nespotřebuje na daném odběrném místě. Platí zde podmínka, že ekonomický přínos ze sdílení musí naplnit očekávání a určitou návratnost vložených prostředků. Jinými slovy, nízká spotřeba vyrobené energie

z FVE na daném odběrném místě nemusí být problém, pokud se ekonomicky vyplatí zisk ze sdílení či prodeje. Zde je nutné vždy udělat detailní ekonomické modely.

Pro portfolio cca 200 budov městského obvodu je aktivní zákazník / energetické společenství strategicky nejvýznamnější cesta, jak zužitkovat přebytky z objektů typu Komerční a Vlastivědné muzeum — doporučeno prověřit jako navazující krok.

Agregace flexibility je důležitá oblast pro další prověření, s ohledem na reálný provoz, ekonomický model (vůči agregátorovi, SVR) a možnosti podnikat v dané oblasti.

Co se týče porovnání vybraných scénářů u objektu ZŠ Bohumínská, lze k jednotlivým scénářům konstatovat tyto závěry:

- Scénář 1 (99,9 kWp, maximální využití střechy) – nejvyšší výroba, nejvyšší absolutní úspory a nejvyšší stupeň soběstačnosti (60,2 %), ale nejvyšší přetoky do sítě (48,8 MWh/rok), nejvyšší investice a nejdelší návratnost investice (13 let 7 měsíců, IRR 8,64 %). Ekonomické parametry, které jsou slabinou lze kompenzovat sdílením energie (aktivní zákazník, energetické společenství, velkou baterií například využitelnou pro agregaci flexibility).
- Scénář 2 (72,9 kWp, střední zaplnění, větší baterie) – kompromisní varianta: nižší investice a rychlejší návratnost než scénář 1 (10 let, IRR 9,31 %), ale nižší celková výroba vede k nižší soběstačnosti (52,0 %) a zápornou roční bilanci výroby (deficit 25,6 MWh/rok). Opět i zde se lze zamyslet nad ekonomikou sdílení energie do jiných odběrných míst.
- Scénář 3 (47,25 kWp, optimalizovaný na vlastní spotřebu) – nejnižší investice (2,13 mil. Kč), nejrychlejší návratnost (9 let 2 měsíce) a nejvyšší IRR (10,37 %) ze všech tří variant, díky nejvyššímu podílu vlastní spotřeby (74,1 %) a minimálním přetokům do sítě. Nevýhodou je nejnižší absolutní soběstačnost budovy (37,0 %) a nejvyšší roční deficit výroby (–53,4 MWh/rok), který je třeba krýt ze sítě. Pro byznys modely v rámci sdílení není již nadále zajímavá.
- Teoretický scénář 4 – energetická komunita / sdílení přebytků (k doplnění) – vzhledem k letním přebytkům patrným ve všech třech scénářích by sdílení přebytků v rámci energetické komunity mohlo zvýšit využitelnost vyrobené energie zejména u scénářů s menším instalovaným výkonem, nebo umožnit u scénáře 1 smysluplně využít i vysoké letní přetoky, které v současném nastavení odcházejí do sítě za výkupní cenu 2 Kč/kWh.
- Pokud je záměrem zapojení více odběrných míst / energetické komunity a sdílení přebytků je třeba doplnit scénář 4, ideálně kombinovaný s parametry scénáře 1 nebo 2, u kterých vzniká potenciál sdílení.