

Projektová technicko-ekonomická studie

Dům dětí a mládeže, Havířská 10, 418 31 Bílina

Objednatel:	Město Bílina Břežánská 50/4 418 31 Bílina
Zpracovatel studie:	Energy Benefit Centre a.s. Křenova 438/3, 162 00 Praha 6 IČ: 29029210, DIČ: CZ29029210
Stupeň dokumentace:	projektová studie
Zakázkové číslo:	230016
Datum:	6/2023
Datum aktualizace (změny):	-
Vypracovali:	Ing. Radek Pálenkáš Ing. Jiří Cveček Ing. Martin Vydra Ing. Světlana Votavová Ing. Jan Předota Ing. Irena Galiová

;

Obsah:

1	Úvod.....	3
2	Podklady	3
3	Zhodnocení stavu střešního pláště	3
3.1	Stávající stav	3
3.2	Doporučená opatření spojená s instalací FVE	6
4	Návrh fotovoltaické elektrárny	6
5	Energetické posouzení budovy DDM pro instalaci FVE	6
6	Požárně bezpečnostní řešení.....	7
6.1	Popis plánované instalace	7
6.2	Požární úseky	7
6.3	Zásady vedoucí k minimalizace rizika vzniku požáru	8
6.4	Zajištění beznapěťového stavu	8
6.5	Kabelové trasy	8
6.6	Prostupy	9
6.7	Zařízení pro protipožární zásah	9
7	Návrh dalších úsporných opatření.....	9
8	Ekonomické posouzení	10
9	Závěr	10
10	Přílohy	11

1 Úvod

Studie řeší:

- zhodnocení stavu a připravenosti střechy pro instalaci fotovoltaické elektrárny s cílem dosažení maximálního výkonu
- vypracování stavebně – technické studie pro projekt FVE
- zpracování energetického posudku dle vyhlášky č. 141/2021 Sb.
- zpracování návrhu požárně bezpečnostního řešení FVE

Návrh fotovoltaického systému s maximálním využitím v rámci rozvoje komunitní energetiky.

2 Podklady

Projekt Výměna střešní krytiny, zak. Číslo 12-493, 6/2012, zpracovatel Ludmila Nováčková

PENB z 12.1. 2022, zpracovatel Ing. David Knill

Karta objektu č.16, město Bílina

Faktury za dodávky elektřiny leden 2021 až prosinec 2022

Místní šetření, fotodokumentace

3 Zhodnocení stavu střešního pláště

3.1 Stávající stav

Projektantem byla provedena obhlídka objektu s ohledem na uvažované osazení FVE panelů na střešní konstrukci Domova dětí a mládeže v ul. Havířská č.p. 529/10. na parc. č. 1197 v katastrálním území Bílina (604208). K dispozici při prohlídce byla dokumentace „Výměna střešní krytiny dům dětí a mládeže ul. Havířská 529/10, Bílina“ s datem zhotovení 06.2012. V rámci realizace této výměny byla provedena změna v typu střešní krytiny a to z „živičných laminovaných šindelů“ na „pálenou střešní krytinu“.

Střecha je provedena jako polovalbová tvořena dřevěným krovem. Střešní krytina je posazena na kontralátích, skladba střechy obsahuje také pojistnou hydroizolační vrstvu. Na střešním plášti je uloženo vedení hromosvodu, jsou zde umístěny 2 střešní výlezy a 4 ks střešních oken. Dle vizuální prohlídky je krytina ve výborném stavu, taktéž viditelné prvky konstrukce krovu nejeví žádné známky poruch či napadení. Na podlaze půdy je umístěna vrstva tepelné izolace z minerální vaty, lokálně bylo zjištěno větší množství zkondenzované vody ve vrstvě tepelné izolace.

Případné prostupy střešní konstrukcí pro uchycení FVE panelů je potřeba provést pomocí systémových tvarovek dle doporučení výrobce střešní krytiny. Přetížení střešní konstrukce v místě instalace FVE bude přesně definováno v prováděcí dokumentaci, nyní uvažujeme cca 20 kg/m², což zahrnuje váhu panelu, nosnou konstrukci pro FV panely a kabeláž. Váha panelu je 31 kg, nosná konstrukce bude definována v prováděcí dokumentaci, uvažujeme kotvenou do střešní konstrukce – váha cca 6 kg/panel, kabeláž 2 kg/panel. Při počtu 31 fotovoltaických panelů bude střecha v místě instalace FVE přetížena celkem 1209 kg (půdorysná plocha instalace cca 65 m²).

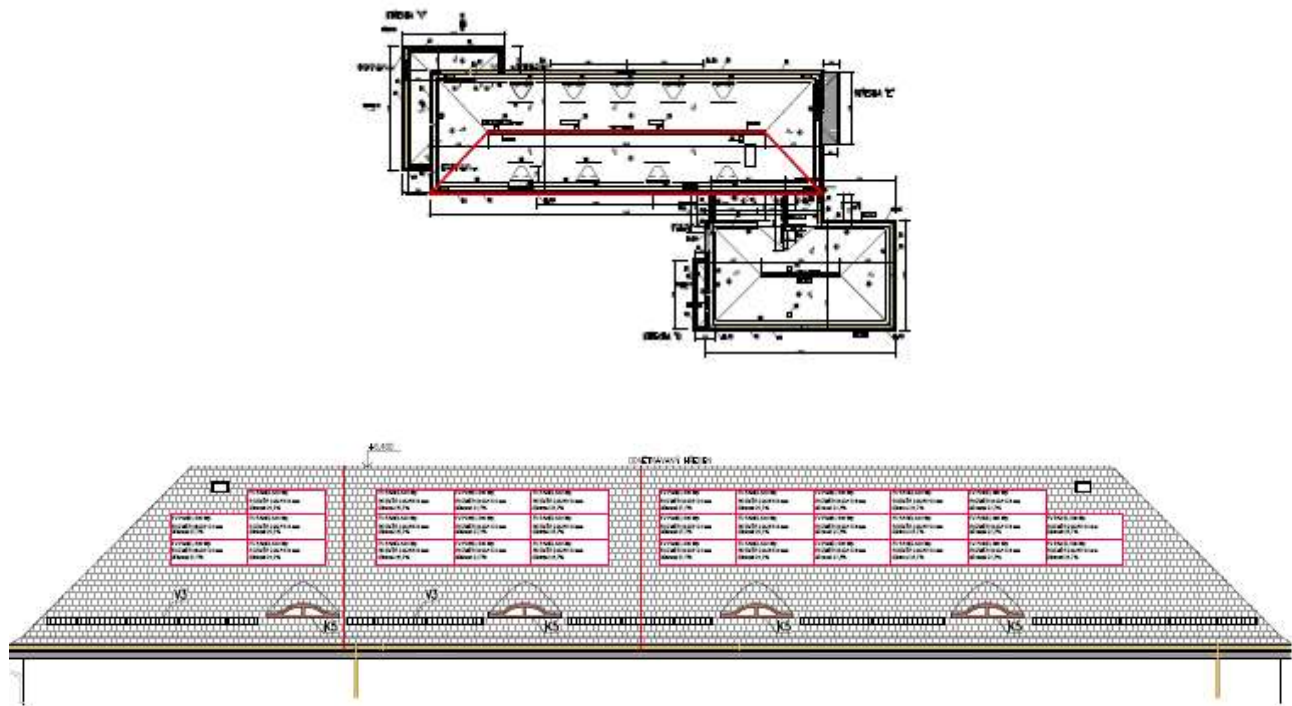
Fotodokumentace:



Zákres do katastrální mapy:



Půdorys střechy, pohled:



3.2 Doporučená opatření spojená s instalací FVE

- Statické posouzení střechy
- Zajištění protipožárních opatření
- Vytvoření samostatného požárního úseku pro umístění střídače v blízkosti plochy s instalovanými panely

4 Návrh fotovoltaické elektrárny

Návrh FVE vychází z požadavku města Bílina na maximální využití plochy střechy v kombinaci s reálnými možnostmi aktuálního stavu střechy na objektu a podmínkami výzvy RES+ č.4/2022.

Předmětem výzvy RES+ č.4/2022 je instalace nových fotovoltaických elektráren (dále jen „FVE“) s instalovaným výkonem do 1 MWp (včetně) na jedno předávací místo do DS/PS.

Podporovány jsou:

a) Sdružené projekty výstavby FVE, které zahrnují více dílčích projektů s více než jedním předávacím místem do DS/PS umístěných na území obce žadatele a/nebo zřizovatele či majitele žadatele v případě, že žadatelem je příspěvková organizace zřízená obcí nebo právnická osoba vlastněná obcí. V případě statutárních měst a hlavního města Prahy na území samosprávného městského obvodu nebo městské části1.

Společně s poskytovanou podporou na instalaci FVE (viz opatření a)) mohou být dále podpořeny:

b) Systémy bateriové akumulace vyrobené elektřiny.

c) Systémy výroby vodíku elektrolýzou vody, (dále jen elektrolyzér).

d) Systémy energetického managementu včetně řídicího softwaru a prvků pro optimalizaci výroby a spotřeby energie a činnost odborného technického a autorského dozoru a BOZP.

Předmětem podpory nejsou tyto projekty podporované z jiných dotačních programů:

- Instalace FVE s jedním předávacím místem do DS/PS.

Hlavním faktorem pro umístění FVE je orientace střechy a její zastínění. Pro instalaci lze na budově DDM využít střechu hlavní budovy orientovanou na JV. Dalšími omezujícími faktory jsou umístění střešních oken, prostupy střechou, instalace hromosvodu a dodržení vzdálenosti od okrajů střechy. Maximální počet instalovaných panelů je za těchto podmínek 31 ks, což představuje FVE o výkonu 18,6 kWp. Detailní zpracování návrhu FVE bude rozpracováno v dalším stupni projektové dokumentace.

Vzhledem k podmínce výzvy RES+ 4/2022 je možné k jednomu odběrnému místu připojit jednu FVE a zároveň nutné do žádosti o podporu projekt sloučit minimálně s jedním dalším projektem FVE se samostatným předávacím místem. Z tohoto důvodu je FVE na budově DDM součástí projektu šesti FVE společně s instalací FVE na budově HNsP, dvou instalací FVE na budově ZŠ Aléská a dvou instalací na budově ZŠ Za Chlumem. Studie včetně energetického posouzení podle metodiky výzvy RES+ č.4 je přílohou.

5 Energetické posouzení budovy DDM pro instalaci FVE

Budova byla posuzována jako budova pro vzdělání s celoročním provozem, s vybavením odpovídajícím typu zařízení. Do výpočtu byly zahrnuty faktury za 24 po sobě jdoucích měsíců, leden 2021 - prosinec 2022.

Dodaná energie činí 35,16 MWh/rok (1179,2 GJ/rok), výkon instalované FVE je 18,6 kWp

Výsledky výpočtu		
Celková spotřeba elektrické energie	35 158,3	kWh/rok
Celková produkce elektrické energie z FVE 18,6 kWp	16 506,9	kWh/rok
Kapacita akumulace elektrické energie	0	kWh
Celková využitelná produkce elektrické energie z FVE v budově	9 253,7	kWh/rok
Celková produkce elektrické energie dodaná do distribuční soustavy	7 253,2	kWh/rok
Procento využití celkové produkce FVE pro krytí spotřeby v budově DDM	56,1	%
Procento pokrytí vlastní spotřeby DDM pomocí FVE	26,3	%

Výpočet produkce fotovoltaické elektrárny byl proveden „Metodikou výpočtu kritérií solárních fotovoltaických systému pro veřejné budovy“, a je přílohou této studie.

Roční výroba FVE je 16,51 MWh. DDM je v provozu celoročně, nicméně produkce v letních měsících převyšuje vlastní spotřebu v objektu. Celkové využití vyrobené el. energie v objektech DDM je 9,25 MWh, což představuje 26,3 % vlastní spotřeby. Přebytek el. energie je dodán do místní distribuční sítě s využitím pro další objekty města v rámci komunální energetiky.

6 Požárně bezpečnostní řešení

6.1 Popis plánované instalace

Jedná se o samostatně stojící objekt o 4 nadzemních podlažích se valbovou střechou.

Nosnou konstrukci střechy tvoří dřevěný trémový krov. Sklon valbová střechy je 45° a je opatřena taškovou krytinou. Strop nad posledním užitným podlažím je z vrchu zateplen, v podkroví je umožněn pohyb pouze ve vyhrazených prostorech s nášlapnou vrstvou dřevěných desek. Ve střeše jsou osazena vikýřová okna a dva světlíky.

Tímto PBR se předpokládá instalace *FV modulů s omezeným vývinem tepla*. Instalacemi omezeným vývinem tepla se rozumí FV moduly:

- na bázi nehořlavých materiálů na nehořlavé konstrukci za předpokladu, že tloušťka ochranné fólie nepřesáhne 1 mm, nebo
- třídy reakce na oheň A1 nebo A2, nebo
- jejichž normová výhřevnost je nejvýše 15 MJ/m² (do výhřevnosti je nutné zahrnout jak materiály pro vlastní FV moduly, tak i materiály použité pro nosné konstrukce).

Technologie související se střešními FV panely (střídače, rozvaděče a popřípadě akumulátory) budou umístěny ve vyhrazeném prostoru uvnitř objektu.

6.2 Požární úseky

V této projektové fázi není známo dělení samotného objektu do požárních úseků.

Část instalace bude prováděna v půdním podkrovním prostoru, který není dnes děleno požárními úseky. Samostatné požární úseky musí tvořit prostory pro každou elektrorozvodnu FV systému (rozvaděče, střídače, měniče apod.) v případě, že je tato technologie umístěna uvnitř.

6.3 Zásady vedoucí k minimalizaci rizika vzniku požáru

Při návrhu technologie FVE je nutné zohlednit následující zásady:

- v nevypínatelné části minimalizovat počet spojů a přístrojů. Zvážit výhody instalace optimizérů a izolátorů stringů,
- v DC rozváděči prostorově oddělit nevypínatelnou část a označit odpojovač pole (bude-li instalován),
- je doporučeno využívat kovové rozvaděče s vyšším krytím,
- v případě stringových pojistek je nutné upozornit na zákaz manipulace s pojistkami pod zatížením (trvanlivě a čitelně) v blízkosti pojistek a v návodu k obsluze FVE,
- je doporučeno instalovat nadstavbové ochrany systémů (oblouková ochrana), pokud je to možné,
- v případě ochrany před bleskem postupovat podle příslušných norem a přednostně budovat systémy s oddálenými jímači. V případě že to není možné, dbát zvýšené pozornosti u montáží rozváděčů s přepětovými ochranami.

6.4 Zajištění beznapětového stavu

FV systém musí být vypínatelný samostatným tlačítkem umístěným v místě stávajícího vypínání napájení objektu.

Nový prvek (tlačítko) bude označen jako „VYPNUTÍ NAPÁJENÍ FVE“.

Pokud je objekt vybaven tlačítkem CENTRAL STOP a bude pomoci něj možné zajistit vypínání FVE, není nutné nový vypínací prvek zřizovat.

„Vypnutí FV systému“ znamená zajištění beznapětového stavu AC strany systému. V rámci neodpínatelné DC části instalace budou splněny následující požadavky:

- vstup na střechu musí být viditelně označen značkou s vyznačením zákazu použití vody při hašení,
- měniče a další související technologie se umísťují tak, aby byla neodpínatelná DC traso nejkratší

6.5 Kabelové trasy

KABELOVÉ TRASY VEDENÉ NA STŘEŠE

Kabelová vedení musí být řešena tak, aby se předešlo poškození ostrým ohybem či zatížením v tahu.

Na kabelové trasy vedené v nástřešním prostoru nejsou kladeny žádné zvláštní požadavky. KABELOVÉ TRASY VEDENÉ UVNITŘ OBJEKTU

Ve všech případech, kde na trasách mezi FV panely a měničem nelze zajistit napětí do 120 V, tj. nelze použít vodu nebo pěnu pro hašení (nebo je významně omezeno použití vody nebo pěny pro hašení), pak se měnič napětí s odpojovačem v FV systému umísťuje tak, aby stejnosměrná část rozvodu vedoucí budovou, která zůstává pod stálým napětím, byla co nejkratší. Toto se posuzuje dle následujících zásad:

- a) umístění měniče/odpojovače v místnosti navazující na prostup obvodovou konstrukcí (obvodovou stěnou nebo střešním pláštěm), nebo
- b) nevypínatelná kabelová trasa uvnitř objektu mezi prostupem obvodovou, popř. střešní konstrukcí a místností s měničem, bude provedena jako samostatná trasa (trasa tvořící samostatný požární úsek) se zajištěnou požární odolností alespoň EI30 s použitím hmot A1 nebo A2 se zvýšenou odolností proti vodě (nelze použít desky na bázi sádry).

V tomto konkrétním případě se předpokládá provedení dle bodu a).

6.6 Prostupy

Prostupy nových kabelových tras skrze požárně dělicí konstrukci střechy musí být provedeny v souladu s ČSN 73 0810, a to realizací požárně bezpečnostního zařízení – výrobku (systému)požární přepážky nebo ucpávky s požární odolností shodnou s požárně dělicí konstrukcí, kterou prostup prochází.

Prostupy kabelových tras střešním pláštěm a popřípadě dalšími konstrukcemi v rámci objektum musí být požárně utěsněny.

6.7 Zařízení pro protipožární zásah

Na střechu objektu v současné době neexistuje žádný výlez, kterým by mohl být proveden zásah JPO.

Z hlediska přístupu na střechu a zásahu se tímto PBR doporučuje zřízení nového výlezu o minimálních rozměrech alespoň 600 x 800 mm. Výlez by měl být umístěn na severozápadní straně (odvrácené od FVE) ve vzdálenosti min. 1,5 m od hřebene střechy. Dále se doporučuje opatření střechy krátkou lávkou se zábradlím (délka cca 1 m) pro snazší přístup a manipulaci v případě požárního zásahu, či pravidelné údržby. V podkroví se doporučuje umístění kovového žebříku v oblasti výlezu na střechu.

Nejsou vznášeny žádné nové požadavky na provedení přístupových komunikací. Instalace FVE nemá za následek zvýšení požadavků na zásobování objektu vodou z vnějších odběrných míst. Nově vzniklý požární úsek technické místnosti musí být opatřen 1x PHP CO2 55B.

7 Návrh dalších úsporných opatření

Jedná se o 4 podlažní budovu domu dětí a mládeže, budova je zateplená s polovalbovou střechou, na které byla položena nová krytina z pálených tašek. Tepelná izolace střechy je umístěna na podlaze půdního prostoru, který je nevytápěný a aktuálně nevyužívaný. Vytápění je zajištěno CZT, na ohřev teplé vody se používají 4 elektrické zásobníkové ohřivače o objemu 152, 150, 120, 80 a 30 litrů.

Zateplení:

Zateplení bylo realizováno.

Změna zdroje tepla:

Výměna CZT za tepelná čerpadla není z ekonomického hlediska relevantní

Ohřev teplé vody:

V současnosti je ohřev vody zajištěn elektrickými zásobníkovými ohřivači. Energetické posouzení zahrnuje využití vyrobené energie pro ohřev vody v jednotlivých zásobnících. Instalace centrálního zásobníku na TV by znamenala celkovou rekonstrukci rozvodu TV v budově.

Osvětlení:

V objektu probíhá postupná výměna zářivek na LED osvětlení. Cílem je výměna 100 % zářivek.

Instalace FVE:

Tato studie je zaměřená na posouzení vhodnosti instalace FVE pro využití v komunální energetice. Z energetického hlediska se instalace FVE o velikosti 18,6 kWp doporučuje, využití vyrobené energie je v rámci města 100 %.

Bateriové úložiště:

Při možnosti využití vyrobené el. energie pro komunální energetiku města je bateriové úložiště irelevantní, spotřeba dalších budov města převyšuje výrobu FVE.

V případě instalace FVE pro využití pouze v objektu DDM by bateriové úložiště umožnilo její maximální využití a snížilo by přetoky vyrobené elektřiny do distribuční sítě.

8 Ekonomické posouzení

	DDM
Rekonstrukce střechy vč. hromosvodu	0
Instalace FVE	879 680
Dotace dle výkonu FVE	284 188
Spotřeba el. en v kWh	35 158,0
Náklady na dodávku el. en. za rok v Kč	109 505
Úspora prostředků za el. energii v budově	26,30%
Úspora prostředků za el. energii v Kč/rok	28 800

Reálně je návratnost investice nutné posuzovat v rámci projektu komplexně pro využití v komunální energetice.

9 Závěr

Instalace FVE na střeše DDM je technicky proveditelná bez větších zásahů do konstrukce střechy.

FVE této velikosti je pro samostatný objekt DDM předimenzovaná a v případě, že by nebyla využita pro komunální energetiku města, měla by být optimalizována podle samostatného energetického posudku.

V rámci komunální energetiky bude přetok z FVE 7,25 MWh/rok (44 % výrovy FVE) do distribuční sítě využit v objektech města čímž dojde k úspoře za dodanou energii, nicméně poplatky za distribuci bude podle současné legislativy účtován.

Reálně je návratnost investice nutné posuzovat v rámci projektu komplexně pro využití v komunální energetice. V rámci tohoto využití se instalace FVE této velikosti doporučuje.

Smlouva o připojení FVE s ČEZ distribuce je platná **do 1.6.2024** s možností posunutí termínu připojení na základě dodatku k této smlouvě.

K provozování FVE o výkonu do 50 kWp není nutná licence Energetického regulačního úřadu.

10 Přílohy

- Výpočet produkce FVE