



www.pkv.cz

Dodatek k technicko-ekonomické studii FVE

Správa a údržba silnic Jihomoravského
kraje, příspěvková organizace kraje

Provozní úsek Znojmo

Obsah

1	Zpracovatel	3
2	Objednatel	3
3	Cíle dokumentu	5
4	Místní šetření	6
4.1	Areál	6
4.2	Odběrné místo	11
5	OPŽP	16
6	Spotřeby elektrické energie	18
7	Komponenty FVE	25
8	Návrh systému FVE	29
8.1	Návrh FVE	32
9	Fáze projektu	43
9.1	Vypracování projektové dokumentace	44
9.2	Podání žádosti o připojení výroby k distribuční soustavě	44
9.3	Vypracování energetického posudku	45
9.4	Vyřízení žádosti o dotační podporu ve vybraném dotačním programu	45
9.5	Inženýrská činnost vedoucí k získání stavebního povolení / ohlášení stavby	46
9.6	Organizace veřejného výběrového řízení	46
9.7	Realizace fotovoltaické elektrárny	47
9.8	Podotační servis po dobu trvání celého projektu	49
9.9	Energetický management	50
10	Harmonogram plnění	52
11	Shrnutí projektu	53
11.1	Shrnutí technické	53
11.2	Shrnutí ekonomické	54
11.3	Shrnutí ekologické	55
11.4	Závěrečné hodnocení	55

1 Zpracovatel

Tab. č. 1.1: Identifikační údaje

Název společnosti	PKV BUILD s.r.o.
Sídlo společnosti	Senožaty 284, 394 56 Senožaty
Sídlo centrály	Vlněna Office Park, Vlněna 526/3, 602 00 Brno
IČ	281 49 785
DIČ	CZ281 49 785
Web	www.pkv.cz
Obchodní manager	Bc. David Petřík
Kontakt OM	petrik@pkv.cz; +420 732 995 061
Projektový manager	Ing. Aneta Smejkalová
Kontakt PM	smejkalova@pkv.cz; +420 736 297 997
Zpracoval	Ing. Eva Konečná, Ph.D.

2 Objednatel

Tab. č. 2.1: Identifikace objednatele

Obchodní název objednatele	Správa a údržba silnic Jihomoravského kraje, příspěvková organizace kraje
IČ	709 32 581
DIČ	CZ709 32 581
Zástupce	Ing. Zdeněk Komůrka

Tab. č. 2.2: Identifikace objektu

Ulice, číslo popisné	Kotkova 3725
PSČ, Město	669 02 Znojmo
Kraj	Jihomoravský
Země	ČR
Vlastník	Jihomoravský kraj
Typ objektu	Skladovací objekt
Katastrální území	Znojmo-město [793418]
Parcelní číslo	970/2, 970/8, 975/1, 975/3, 975/4, 975/5, 975/6, 975/11, 975/12, 5718/3, 5718/8
Odkaz na mapu	https://mapy.cz/s/degadecohe

SÚS JmK je společnost, zabývající se výkonem vlastnických práv k silnicím, správou a údržbou silnic, jejich součástí a příslušenství ve vlastnictví Jihomoravského kraje. Dále se zabývá výkonem vlastnických práv, správou, údržbou a investičními činnostmi na objektech dopravní infrastruktury.

Tab. č. 2.3: CZ NACE

Právní forma žadatele	331 - Příspěvková organizace zřízená územním samosprávným
Velikost žadatele	Velký podnik
Činnost žadatele	52210: Činnosti související s pozemní dopravou 38: Shromažďování, sběr a odstraňování odpadů, úprava odpadů k dalšímu využití 4120: Výstavba bytových a nebytových budov 45200: Opravy a údržba motorových vozidel, kromě motocyklů 4778: Ostatní maloobchod s novým zbožím ve specializovaných prodejnách 711: Architektonické a inženýrské činnosti a související technické poradenství 772: Pronájem a leasing výrobků pro osobní potřebu a převážně pro domácnost 81290: Ostatní úklidové činnosti
Předpokládaný záměr	Instalace fotovoltaické elektrárny

Obr. č. 2.1: Situační schéma řešeného areálu



3 Cíle dokumentu

Cílem dokumentu je poskytnout ucelenou představu o ekonomické výhodnosti investice do fotovoltaické elektrárny ve spojení s dotací z Operačního programu Životní prostředí OPŽP.

Na základě dodavatelem dodaných dat o spotřebách a z výroby navržené fotovoltaické elektrárny (FVE) je stanoveno množství elektrické energie využitelné pro vlastní spotřebu a přetoky do distribuční sítě.

Ekonomické přínosy jsou určeny jako finanční úspora odebrané elektrické energie pro vlastní spotřebu, kterou pokryje fotovoltaická elektrárna, a zisk z prodeje přetoků zpět do distribuční sítě.

Na základě výroby elektrické energie z obnovitelného zdroje jsou určeny ekologické přínosy projektu.

Cíle zadavatele

Záměrem zadavatele je instalace optimálního výkonu fotovoltaické elektrárny na střechy budov v areálu Správy a údržby silnic Jihomoravského kraje, provozní úsek pro oblast Znojmo, pro pokrytí vlastní spotřeby se zohledněním plánovaného rozšíření technologií.

Výhody instalace FVE

Instalace fotovoltaické elektrárny je jedinečná možnost, jak se stát šetrným vůči životnímu prostředí a šetrným hospodářem. Hlavními přínosy FVE jsou:



ochrana životního prostředí,



soběstačnost, jelikož část vaší spotřeby elektřiny si sami vyrobíte,



úspora nákladů,



snížení uhlíkové stopy.

4 Místní šetření

V rámci místního šetření proběhla prohlídka areálu SUS JmK Znojmo, kde technik zajistil podklady a informace nutné k posouzení objektů. Celkem se jednalo o prohlídku 14 objektů, kde se zjišťoval stav elektroinstalací a stav střešní konstrukce. Šetření střešní konstrukce probíhalo za pomoci dronu.

Tab. č. 4.1: Místní šetření

Zástupce zpracovatele	Ing. Jan Martinek
Zástupce zadavatele	Ing. Zdeněk Komůrka
Datum	23.08.2022

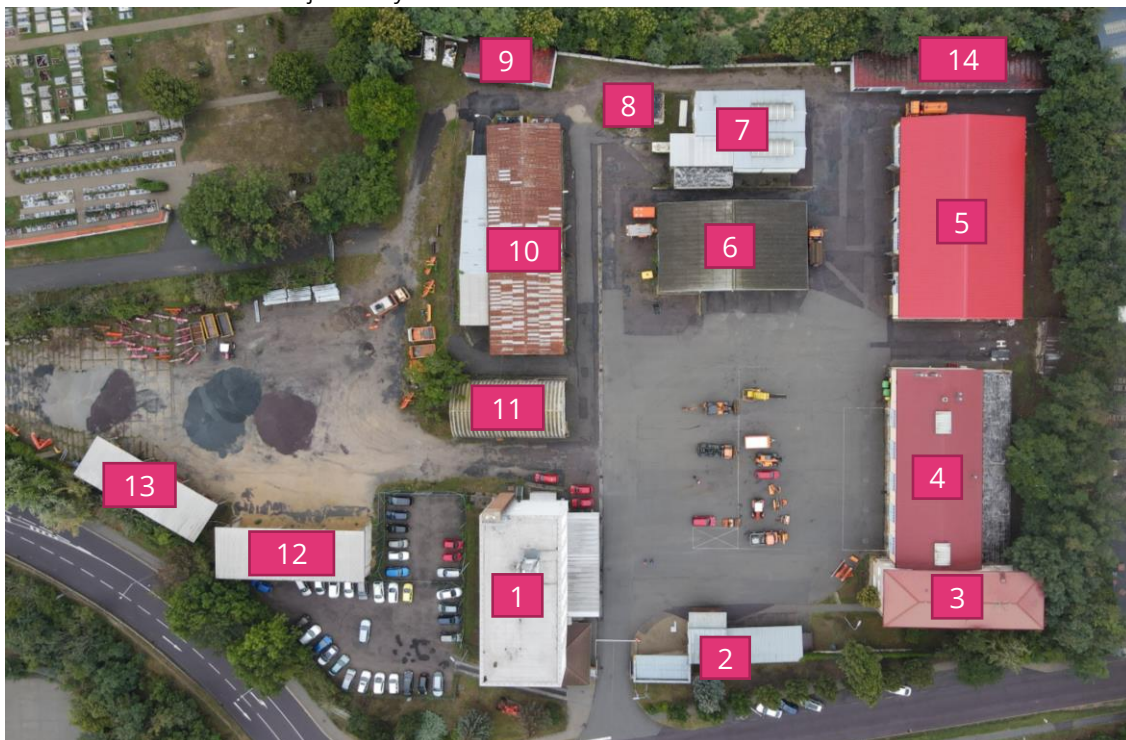
4.1 Areál

Areál se skládá z čtrnácti budov a přístřešků. Budovy, které se zde nachází jsou administrativní budova, sociální zařízení, dílny, garáže, umývárna aut, hala na sůl apod. Zdrojem tepla v celém areálu je několik plynových kotlen. Příprava teplé vody probíhá v pěti elektrických zásobníkových ohřivačích. Chlazení je instalováno pouze v serverovně a je v provozu 24 hodin denně. Osvětlení v budovách je zajištěno převážně zářivkovými svítkami, na chodbách žárovkami a ve venkovním prostoru halogenovými svítkami. Nejvíce elektrické energie je spotřebována chlazením serverovny, míchačkou na solný roztok a PC v administrativní budově.

Obr. č. 4.1.1: Pohled na řešený areál



Obr. č. 4.1.2: Situační schéma jednotlivých budov v areálu



Střešní konstrukce administrativní budovy je plochá s krytinou z PVC folie. Střešní konstrukce ostatních budov (kromě přístřešků) je šikmá. Střešní krytina haly na sůl (objekt č. 6) je z eternitu, ostatní budovy mají střešní krytinu plechovou. Přístřešky jsou tvořeny plochou střešní konstrukcí s plechovou krytinou.

Obr. č. 4.1.3: Pohled na střešní konstrukci - budova č. 1



Obr. č. 4.1.4: Pohled na střešní konstrukci - přístřešky č. 2



Obr. č. 4.1.5: Pohled na střešní konstrukci - budova č. 3



Obr. č. 4.1.6: Pohled na střešní konstrukci - budova č. 4



Obr. č. 4.1.7: Pohled na střešní konstrukci - budova č. 5



Obr. č. 4.1.8: Pohled na střešní konstrukci - budova č. 6



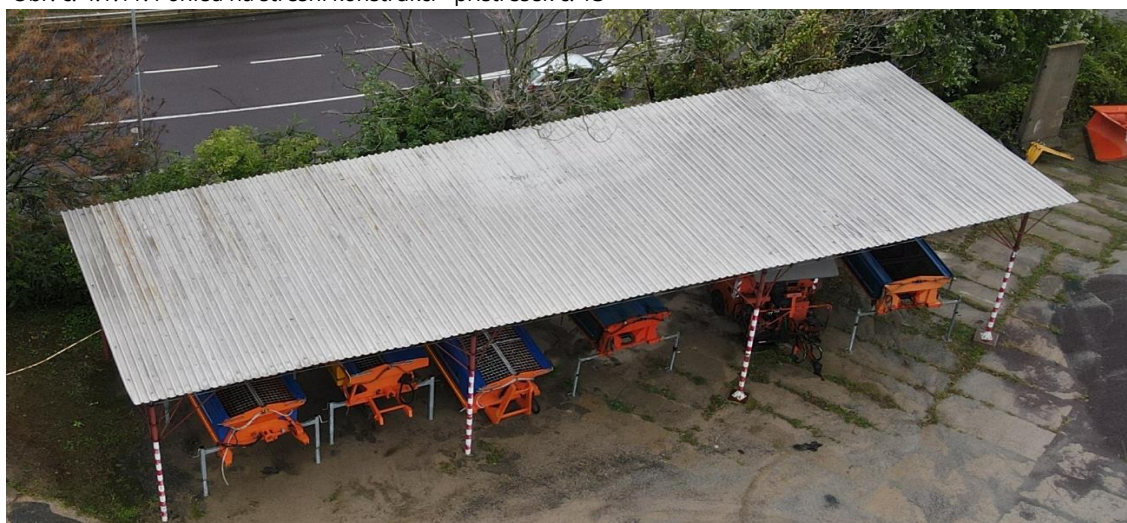
Obr. č. 4.1.9: Pohled na střešní konstrukci - budova č. 7



Obr. č. 4.1.10: Pohled na střešní konstrukci - přístřešek č. 12



Obr. č. 4.1.11: Pohled na střešní konstrukci - přístřešek č. 13



4.2 Odběrné místo

Pro celý areál bude jedno odběrné místo mezi trafostanicí a hlavní rozvodnou. Přípojné místo pro FVE na budovách č. 1, 12 a 13 (administrativní budova a přístřešky) bude v hlavní rozvodně, která se nachází v administrativní budově. FVE na budově č. 2 (přístřešek) se bude připojovat do přípojného místa na fasádě a FVE na budovách č. 3, 4 a 5 se budou připojovat do rozvodny, která se nachází v budově č. 3. Přípojné místo pro FVE na budově č. 6 (hala na sůl) bude pojistková skříň na fasádě budovy č. 6.

V administrativní budově č. 1 vedle hlavní rozvodny se nachází trafostanice TS 620817 Znojmo SÚS, která je v majetku odběratele. V trafostanici se nachází hlavní jistič o výkonu 400 A.

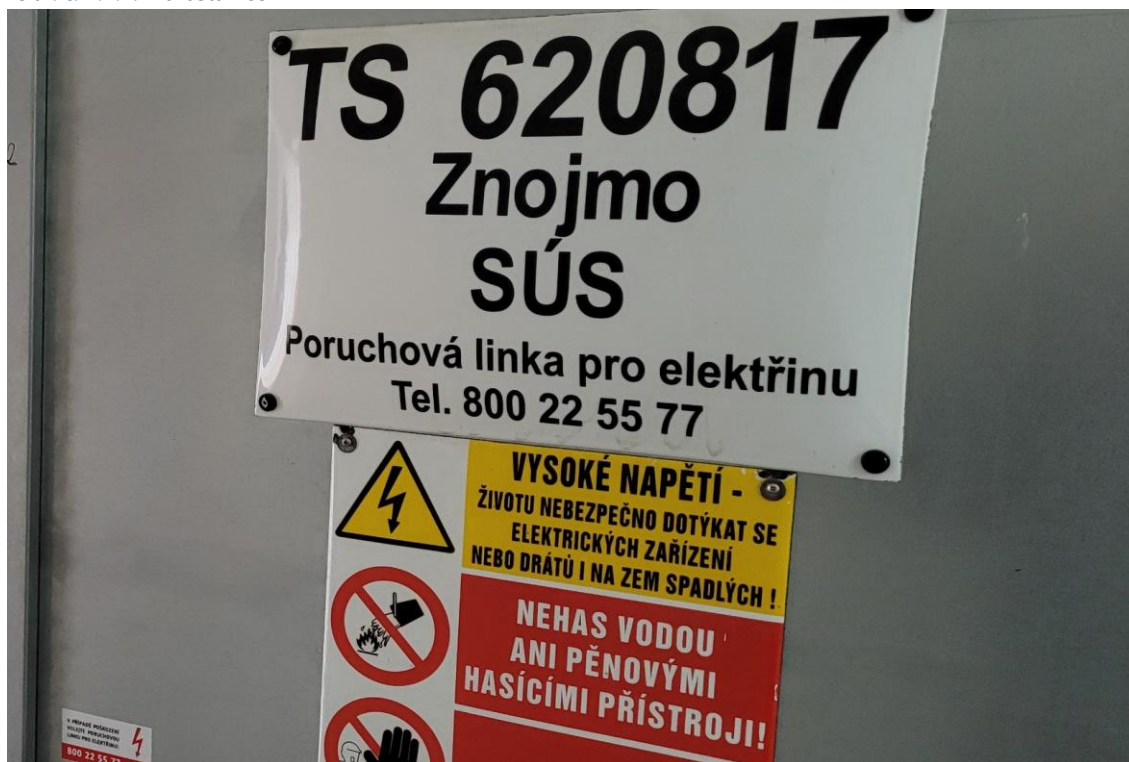
Tab. č. 4.2.1: Parametry stávajícího hlavního jističe

Parametry stávajícího hlavního jističe	
Označení	Hlavní jistič OM
Jmenovité napětí hlavního jističe U_n [V]	690 V
Jmenovitý proud hlavního jističe [A]	400 A
Nastavená hodnota spouště [A]	240 A

Obr. č. 4.2.1: Situační schéma přípojných míst FVE



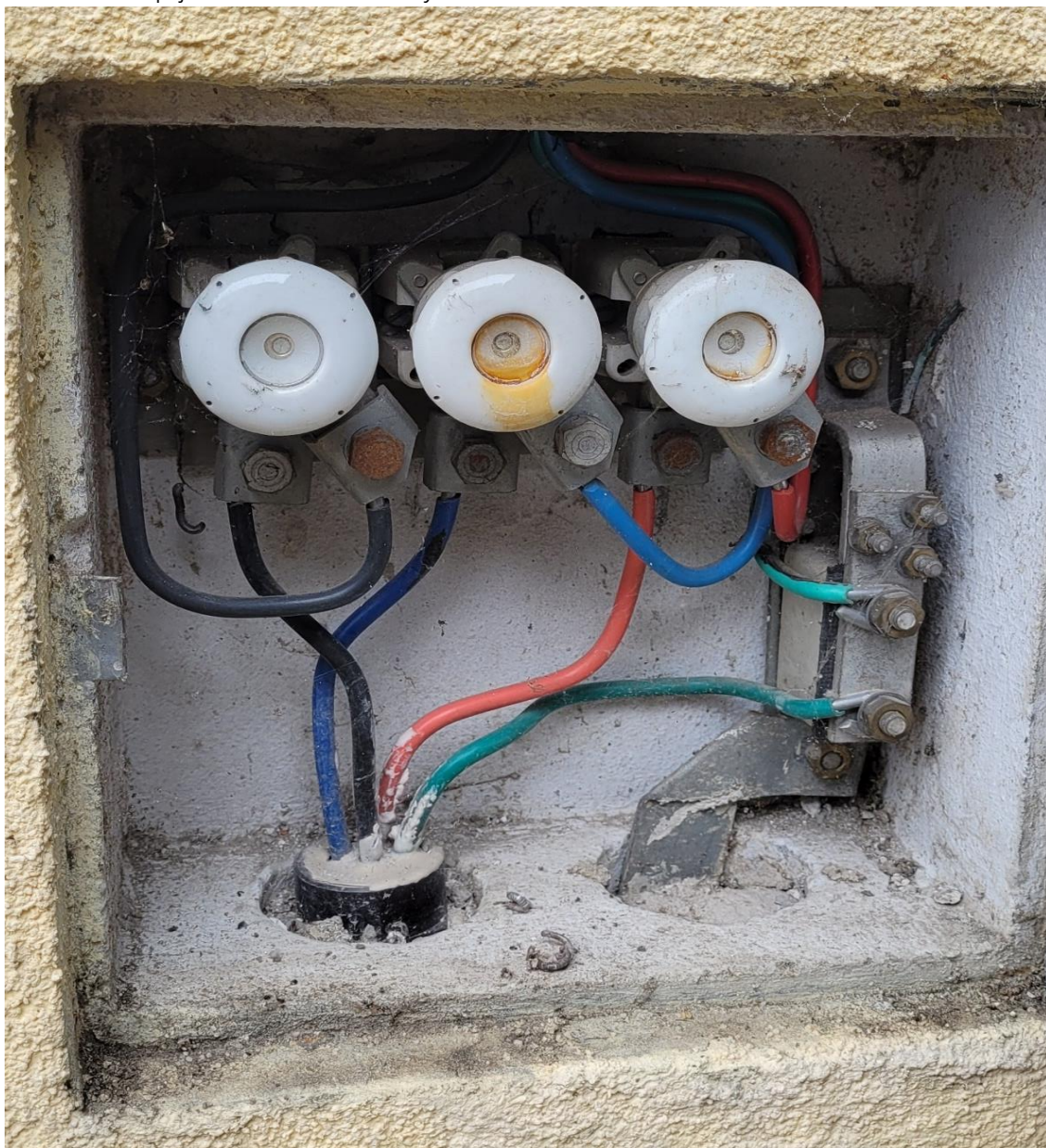
Obr. č. 4.2.2: Trafostanice



Obr. č. 4.2.3: Hlavní jistič



Obr. č. 4.2.4: Připojné místo na fasádě budovy č. 2



Obr. č. 4.2.5: Pojistková skříň na fasádě budovy č. 6



5 OPŽP

Operační program Životní prostředí (OPŽP) je základním dotačním programem v oblasti ochrany životního prostředí. V aktuálním programovém období 2021-2027 je pro potřeby tohoto programu alokováno cca 61 mld. Kč. Řídicím orgánem programu je Ministerstvo životního prostředí (MŽP), který ho ve spolupráci se Státním fondem životního prostředí ČR (SFŽP) jakožto zprostředkujícím subjektem administrativně zajišťuje.

Operační program Životní prostředí je rozdělen na uvedené specifické cíle:

- 1.1 Energetické úspory
- 1.2 Obnovitelné zdroje energie
- 1.3 Adaptace na změnu klimatu
- 1.4 Vodovody a kanalizace
- 1.5 Oběhové hospodářství
- 1.6 Příroda a znečištění

Specifický cíl 1.2 - Obnovitelné zdroje energie

Jako nejvhodnější specifický cíl byl pro tento projekt v rámci OPŽP vyhodnocen specifický cíl 1.2 Podpora energie z obnovitelných zdrojů, který je svými aktivitami zaměřen zvýšení využití obnovitelných zdrojů energie.

Alokace pro specifický cíl 1.2: 825 mil. Kč

Podporované aktivity

- 1.2.1 Výstavba a rekonstrukce OZE pro veřejné budovy
- 1.2.2 Výstavba a rekonstrukce OZE pro zajištění dodávek systémové energie ve veřejném sektoru

Oprávnění žadatelé - příjemci podpory

- Kraje, obce a města, dobrovolné svazky obcí, městské části hl. města Prahy
- Organizační složky státu, státní příspěvkové organizace
- Veřejné výzkumné instituce a výzkumné organizace podle zákona č. 130/2002 Sb.
- Veřejnoprávní instituce, nestátní neziskové organizace
- Příspěvkové organizace, státní organizace
- Školy, školská zařízení a školské právnické osoby zřízené dle §124 zákona č. 561/2004 Sb.
- Círky a náboženské společnosti a jejich svazy
- Obchodní společnosti vlastněné ze 100 % veřejným subjektem

Z hlediska umístění projektů platí obecná zásada, že výdaj projektu je způsobilý, pokud je projekt realizován na území ČR mimo území hl. města Prahy. Hlavní cílovou skupinou jsou vlastníci veřejných budov.

Podporované aktivity

V rámci aktivity 1.2.1 je podporováno navýšení využití OZE v budovách jako integrální součást komplexní revitalizace budov veřejného sektoru nebo samostatné instalace OZE. Podpořeny budou tyto projekty:

- Výměna zdroje pro vytápění, chlazení nebo přípravu teplé vody využívajícího fosilní paliva nebo elektrickou energii za tepelné čerpadlo, kotel na biomasu nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla či chladu využívající OZE.
- Instalace solárně – termických systémů
- Instalace fotovoltaických systémů
- Rekonstrukce, či výměna stávajícího OZE za OZE
- Zavedení energetického managementu včetně řídicího softwaru a měřících a řídicích prvků pro optimalizaci výroby a spotřeby energie

V případě instalace fotovoltaického systému musí být tento systém umístěn pouze na **střešní konstrukci** nebo na **obvodové zdi** budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. Výjimku tvoří projekty, kde z technických důvodů nelze potřebný výkon instalovat přímo na budovu (musí být zdůvodněno v projektové dokumentaci). Zde je možné využít i jiné stávající zpevněné plochy v bezprostřední blízkosti budovy či areálu budov.

Podporovány budou pouze výroby s případným jedním předávacím místem do přenosové nebo distribuční soustavy.

V případě realizace systému akumulace elektřiny bude podpořena instalace systému s kapacitou v rozsahu min. 20 % a max. 100 % z teoretické hodinové výroby při instalovaném špičkovém výkonu FVE.

Nemovitost dotčená realizací musí být ve vlastnictví či spoluvlastnictví žadatele.

Požadované parametry komponent dle dotačního programu OPŽP jsou uvedeny v tabulce číslo 12.1.

Výše podpory

Podpora bude poskytována formou dotace s maximální procentuální hranicí z celkových způsobilých výdajů projektu.

Tabulka 5.1: Maximální výše podpory pro instalaci fotovoltaických panelů v aktivitě 1.2.1

Špičkový výkon instalovaného systému	Výše podpory
do 30 kWp	82,50%
nad 30 kWp do 100 kWp	70,13%
nad 100 kWp do 250 kWp	57,75%
nad 250 kWp	49,50%

Pozn.: Výše dotační podpory OPŽP je určena pro žadatele, kteří nepodléhají veřejné podpoře.

Výše dotační podpory OPŽP v tabulce 5.1 je určena pro žadatele, kteří nepodléhají veřejné podpoře. Pod veřejnou podporu spadá ekonomická činnost, pronájem, zdravotnické služby apod. Výjimku tvoří žadatel, který je zavázán smlouvou o závazku veřejné služby.

Podpory ve formě kompenzace za závazek veřejné služby jsou služby obecně hospodářského zájmu, které mohou být poskytovány v určitých specifických odvětvích. Nejčastěji se jedná o poskytování zdravotních, či sociálních služeb, sociálního bydlení a dalších.

V případě, že se žadatele týká čerpání veřejné podpory bez závazku veřejné služby, výše maximální podpory ze způsobilých výdajů se bude řídit dle následujícího:

NUTS 02 CZ04 Severozápad, CZ05 Severovýchod, CZ07 Střední Morava, CZ08 Moravskoslezsko

- Malý podnik 65 %
- Střední podnik 55 %
- Velký podnik 45 %

NUTS 02 CZ02 Střední Čechy, CZ03 Jihozápad, CZ06 Jihovýchod

- Malý podnik 55 %
- Střední podnik 45 %
- Velký podnik 35 %

Zdali žadatel spadá pod veřejnou podporu je potřeba ověřit před podáním žádosti.

6 Spotřeby elektrické energie

Od zadavatele byly dodány spotřeby za elektrickou energii pro řešený areál správy a údržby silnic a dálnic. Spotřeby byly dodány v podobě tabulek ve formátu .xls v měsíčním kroku za roky 2019, 2020 a 2021 a za první polovinu roku 2022. Hodinové diagramy spotřeby elektrické energie za jeden rok byly nasimulovány dle podobného typu provozu a roční spotřeby elektrické energie.

Dodavatelem elektrické energie je ALPIQ ENERGY SE, skrze jedno odběrné místo napojené na distribuční soustavu VN, prostřednictvím trafostanice s napětovou hladinou do 22 kV, která je v majetku odběratele.

Veškeré ceny v dokumentu jsou uváděny bez DPH.

Vzhledem k zamýšlenému rozšíření technologií (deset klimatizačních jednotek, dvě dobíjecí stanice pro elektromobily) byla spotřeba a hodinové odběry elektrické energie pro řešený areál upraveny, aby zohledňovaly nárůst spotřeby elektrické energie. Pro odhad nárůstu spotřeby EE byly použity průměrné hodnoty běžně dostupných technologií. Pro klimatizační jednotky byl uvažován průměrný příkon 3,5 kW, s využitím deseti jednotek po dobu 5 hodin za pracovní dobu v období od června do září. Pro každou dobíjecí stanici byl uvažován standardní příkon 11 kW, využitelná kapacita baterie 58 kW s počátečním stavem baterie 20 % a dobou nabíjení 7 hodin za pracovní dobu po celý rok. Takto navržené využívání technologií znamená roční nárůst spotřeb o 30,03 MWh.

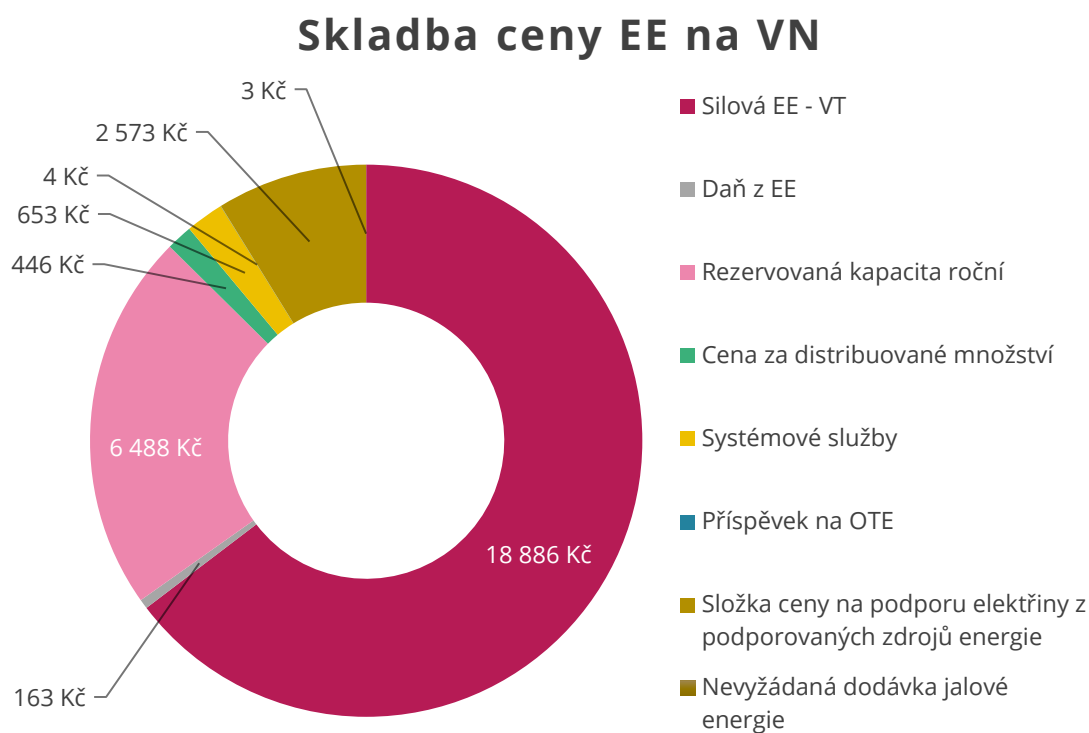
Specifikace odběrného a předávacího místa (OPM):

Dodavatel:	ALPIQ ENERGY SE
Adresa dodavatele:	Jungmannova 26/15, 110 00 Praha
Adresa odběrného místa:	Kotkova 3725, 669 02 Znojmo
EAN OPM:	859182400200057724
Rezervovaný příkon:	50 kW
Roční rezervovaná kapacita:	40 kW
Měsíční rezervovaná kapacita:	Nesjednává se

Tab. č. 6.1: Skladba ceny EE z VN pro červenec 2022

Skladba ceny EE z VN pro červenec 2022				
Položka	Jedn.	Jednotková cena [Kč/Jedn.]	Množství [Jedn.]	Celková cena [Kč]
Silová elektřina				
Silová EE	MWh	3 285,7	5,7	18 886,4
Daň z EE	MWh	28,3	5,7	162,7
Distribuce				
Rezervovaná kapacita roční	MW	162 194,0	0,04	6 487,8
Cena za distribuované množství	MWh	77,5	5,7	445,5
Nevyžádaná dodávka jalové energie	kWArh	440,0	0,01	3,1
Regulované platby				
Systémové služby	MWh	113,5	5,7	652,6
Příspěvek na OTE	měs.	4,2	1,0	4,2
Složka ceny na podporu elektřiny z POZE	MW	51 463,9	0,1	2 573,2
Celkem (bez stálých platů) VT	MWh	3 505,1	5,7	20 147,1
Celkem (bez stálých platů)	MWh	3 505,1	5,7	20 147,1
Stálé platy	měs.	9 065,2	1,0	9 065,2
Další platby	měs.			3,1
Celkem včetně stálých platů	MWh	5 082,7	5,7	29 215,4

Graf č. 6.1: Skladba ceny EE z VN pro červenec 2022



Na výše uvedeném grafu je popsáno rozdělení skladby ceny elektrické energie vycházející z faktury za měsíc červenec roku 2022.

Z grafu je patrné, že největší podíl na výsledné skladbě ceny za elektřinu má platba za silovou elektřinu.

Tab. č. 6.2: Přehled spotřeb elektrické energie v kWh

Spotřeby elektrické energie [kWh]	2020	2021	2022
Leden	9 327	8 111	9 773
Únor	7 547	8 188	5 594
Březen	6 890	7 776	4 004
Duben	7 192	7 227	9 579
Květen	6 244	6 526	6 299
Červen	6 908	6 555	6 266
Červenec	6 656	6 745	5 530
Srpen	6 694	6 209	-
Září	6 816	6 687	-
Říjen	8 021	6 981	-
Listopad	7 542	7 662	-
Prosinec	8 961	8 922	-
Celkem	88 798	87 589	47 045

Graf č. 6.2: Přehled spotřeb elektrické energie za roky 2020, 2021 a 2022



Zjištění:

Měsíční spotřeby elektrické energie mají v jednotlivých letech podobný průběh. Největší odchylky jsou zřetelné v měsíci únoru a březnu roku 2022.

Celkové spotřeby se od sebe v letech 2020 a 2021 liší pouze v řádech desítek MWh za rok. V první polovině roku 2022 došlo k poklesu celkové spotřeby elektrické energie oproti začátku roku 2020 a 2021. Tento pokles byl přibližně 3-4 MWh.

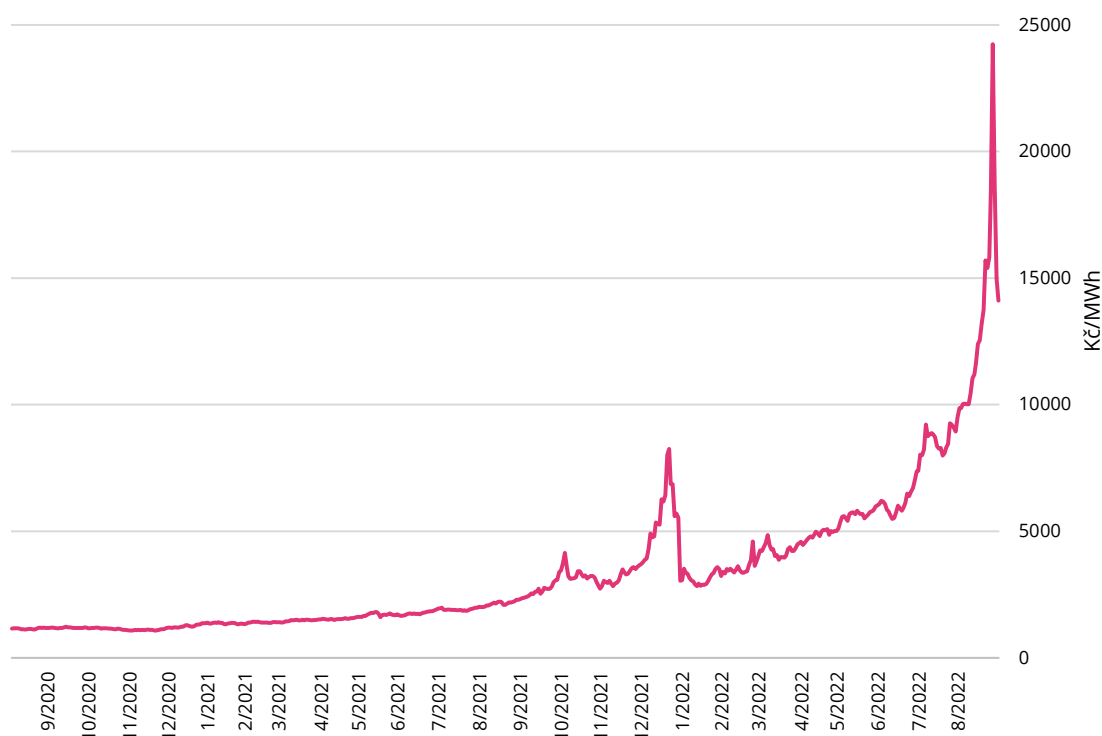
Vzhledem k záměru zadavatele rozšířit technologie o deset klimatizačních jednotek a dvě dobíjecí stanice pro elektromobily, byla spotřeba elektrické energie areálu upravena ve výpočtu, tak aby následný návrh FVE tento nárůst spotřeby.

Prognóza vývoje ceny elektrické energie

Níže uvedený graf zobrazuje vývoj ceny silové elektřiny na komoditní burze PXE (cena je vždy uvedena při sjednání na následující rok). Jak je patrné, v období 08/2020–06/2021 se cena držela v rozmezí cca 1 000 Kč/MWh až na cca 1 700 Kč/MWh. Od tohoto bodu šla cena silové elektřiny prudce vzhůru až na cca 4 150 Kč/MWh v říjnu roku 2021 a následně se cena dostala na hodnotu cca 8 250 Kč/MWh v prosinci 2021. Dále započal pokles ceny na hodnotu cca 2 840 Kč/MWh v lednu 2022 následovaný opět prudkým růstem ceny s novým maximem cca 24 200 Kč/MWh v srpnu roku 2022.

Podle analytiků je razantní zvyšování ceny elektřiny způsobeno zejména růstem ceny zemního plynu. Ceny elektřiny na burze se odvíjí od ceny nejdražšího zdroje, tzv. "závěrné elektrárny". Díky tomu, že zemní plyn je v současnosti jedním z nejdražších paliv při výrobě elektřiny, odvíjí se cena elektřiny právě od ceny ZP. Mezi faktory růstu ceny ZP patří nervozita trhu s ohledem na geopolitickou situaci a s tím spojená zvýšená poptávka po samotné komoditě. Dále je růst ceny elektřiny způsoben např. odstávkami jaderných elektráren ve Francii z důvodu údržby a také vysokých teplot, které neumožňují chlazení maximálních výkonů těchto elektráren. Vysoké teploty zároveň zapříčinily nedostatek vody pro evropské hydroelektrárny. Jako další faktor je označován růst cen emisních povolenek, jejichž vliv na cenu elektřiny je spíše dlouhodobého charakteru.

Graf č. 6.3: Vývoj ceny silové elektřiny



7 Komponenty FVE

Instalace na střechu

Panely

Panely volíme na základě konzultace s projektanty fotovoltaických elektráren, jako tzv. střední třídu, která má dobré zastoupení a dostupnost i v nynější době a je cenově příznivá. Jedná se o referenční výrobek, který stanovuje minimální parametry, které musí být ze strany potenciálního dodavatele poskytnuty. Navíc s panely navržené velikosti dokáže manipulovat jedna osoba, čímž je usnadněn proces montáže na střešní konstrukci.

Střídače a optimizéry

Střídače jsou doplněny optimizéry, které umožňují regulaci jednotlivých panelů, případně dvojice panelů. Tato činnost optimizérů je výhodná při zastínění jednotlivých panelů, kdy nedojde k omezení výroby pro celý string, ale pouze pro dvojici panelů na daném optimizéru. Další výhodou je ze strany PBŘ, kdy na kabelové trase není plné napětí, ale napětí snížené (dojde ke snížení ze stovek voltů na jednotky voltů). Při požáru dojde ke stlačení tlačítka CENTRAL STOP pro odpojení FVE a HZS může provést požární zásah, jelikož FVE není pod plným napětím. Střídače i optimizéry jsou zvoleny od výrobce SolarEdge, čímž je zaručena kompatibilita. Jedná se o referenční výrobek, který stanovuje minimální parametry, které musí být ze strany potenciálního dodavatele poskytnuty.

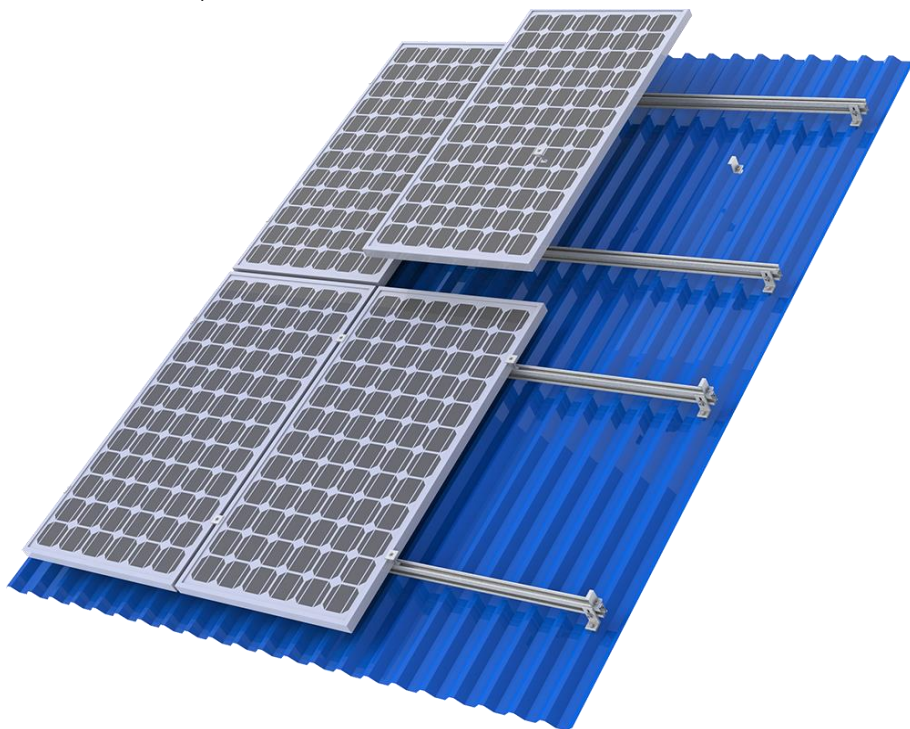
Konstrukce

Firma Schletter má největší zastoupení na trhu a umožňuje vyšší variabilitu řešení. Jedná se o referenční výrobek, který stanovuje minimální parametry, které musí být ze strany potenciálního dodavatele poskytnuty.

Obr. č. 7.1: Panely s východo-západní orientací s přitížením samonosné konstrukce betonovými bloky



Obr. č. 7.2: Kotvení panelů na šikmé střeše



Jímací soustava

Fotovoltaické panely budou umístěny do ochranného prostoru vnější jímací soustavy. Jímací soustava (např. jímací tyče) zabraňuje přímému úderu blesku a zároveň by neměla zastínit panely. Vnější jímací soustava bude spojena se stávající jímací soustavou (pokud je hromosvodní ochrana instalována) a přes svody spojena se zemí.

Řídící systém

a) Dispečerský systém

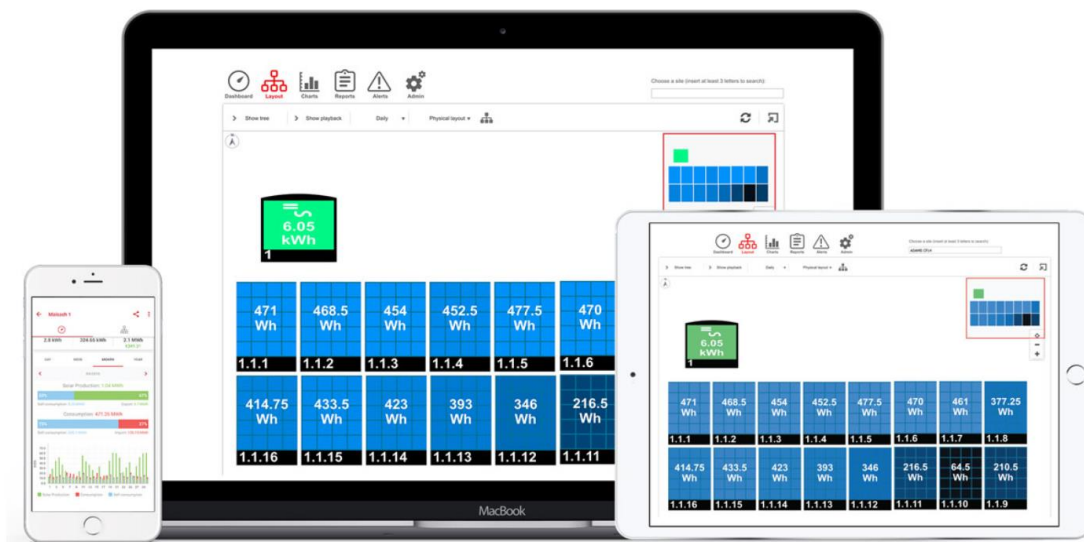
Dispečerský systém je řízen distributorem elektrické energie a provozovatel FVE nemá k tomuto systému řízení přístup. Distributor ovládá FVE pomocí dálkového ovládání, v němž může omezovat výrobu FVE v modulu 0-30-60-100 %. Distributor vyše povel a automat jej vyhodnotí a pošle informaci do střídačů, které následně omezí výkon. Tento postup je ojedinělý, ovšem distributor vyžaduje podmínku mít dálkový dohled. Další podmínkou může být zřízení telefonní linky, přímý dohled a další.

b) Uživatelský řídicí systém

Aplikace pro smart zařízení (viz obr. č. 7.3) v případě použití střídačů bez optimizérů, je možno sledovat výrobu elektřiny v průběhu dne, dále nutnost dodávky elektrické energie ze sítě a další. V případě použití optimizérů můžeme sledovat i výrobu jednotlivých FV panelů. Omezování výkonu jednotlivých panelů nelze dělat v rámci aplikace ani za použití dalších technologií.

Systémy běžně umožňují chybová hlášení a hlášení poruch, včetně zasílání zpráv uživateli v různém rozhraní. Některé systémy umožňují zobrazit informace o jednotlivých panelech (nebo dvojicích panelů), jiné zobrazují informace z jednotlivých stringů.

Obr. č. 7.3: Příklad uživatelského řídicího systému



Požadavky pro projekt instalace FVE

Veškeré níže uvedené požadavky je nutné zohlednit při přípravě a realizaci projektu instalace FVE.

- U uvažovaných střešních ploch pro instalaci FVE se předpokládá rezerva nosnosti alespoň 26 kg/m^2 .
- Před zahájením realizace musí být zpracováno statické posouzení.
- Ochranu FVE před bleskem je potřebné zajistit v souladu s ČSN EN 62302 ed.2 a ověřit její kompatibilitu se stávající jímací soustavou. V případě potřeby je nutné provést rekonstrukci stávající jímací soustavy.
- Po ukončení montáže fotovoltaických panelů musí být provedena revize hromosvodové soustavy budovy. Z toho důvodu doporučujeme konzultovat navržené rozložení panelů v tomto dokumentu s revizním technikem hromosvodů případně elektrotechnikem.
- Připojení FVE do odběrného místa a vedení kabelové trasy je nutné konzultovat s elektrikářem a energetikem příslušného areálu.
- V rámci dotačního programu budou podporovány pouze komponenty s nezávisle ověřenými parametry prokázanými certifikáty vydanými akreditovanými certifikačními orgány na základě souborů norem uvedených v tabulce č. 7.1.

Požadované parametry komponent dle dotačního programu

Tab. č. 7.1: Požadované specifické podmínky komponent dle dotačního programu OPŽP

Účinnost fotovoltaických modulů z monokrystalického křemíku [%]	19,0
Životnost modulu	min. 20 let s max. poklesem na 80 % původního výkonu
Fotovoltaické moduly normy	IEC 61216, IEC 61730
Účinnost měniče [%]	97,0
Životnost měniče	min. 10 let
Měniče	IEC 61727, IEC 62116, normy řad IEC 61000 dle typu

Navržené parametry komponent FVE pro střešní instalaci

Tab. č. 7.2: Parametry navržených komponentů FVE pro střešní instalaci

Technologie fotovoltaických panelů	Monokrystalický křemík
Výrobce, typ	Q CELLS Q.PEAK DUO ML G10
Referenční účinnost [%]	20,9
Výkon 1 ks panelu [Wp]	410
Celkem ks panelů pro 1 kWp	2,4
Velikost panelu [mm]	1879 x 1045 x 32
Očekávaná životnost panelů	min. 30 let
Záruka výkonu po 25 letech	pokles max. 14 %
Optimizéry	SolarEdge P850
Výrobce měniče	SolarEdge (záruka od výrobce 12 let)
Výrobce konstrukce pro FVE	Schletter (záruka od výrobce 10 let)

Vyhodnocení:

Výše uvedené podmínky vybraného dotačního programu jsou v rámci námi navrhovaných komponentů splněny.

8 Návrh systému FVE

Návrh FVE je proveden skrze 3D model rozložení panelů, reflektující odstupové vzdálenosti a stínící prvky. Výpočet výroby elektrické energie FVE byl proveden v hodinovém kroku na základě dat z klimatologických stanic s dopočítáním dle přesné polohy FVE. Přetoky do distribuční sítě byly vypočítány z hodinové výroby elektřiny FVE a z hodinového odběrového diagramu spotřeby elektřiny, který byl nasimulován dle podobného typu provozu a ročních spotřeb elektrické energie.

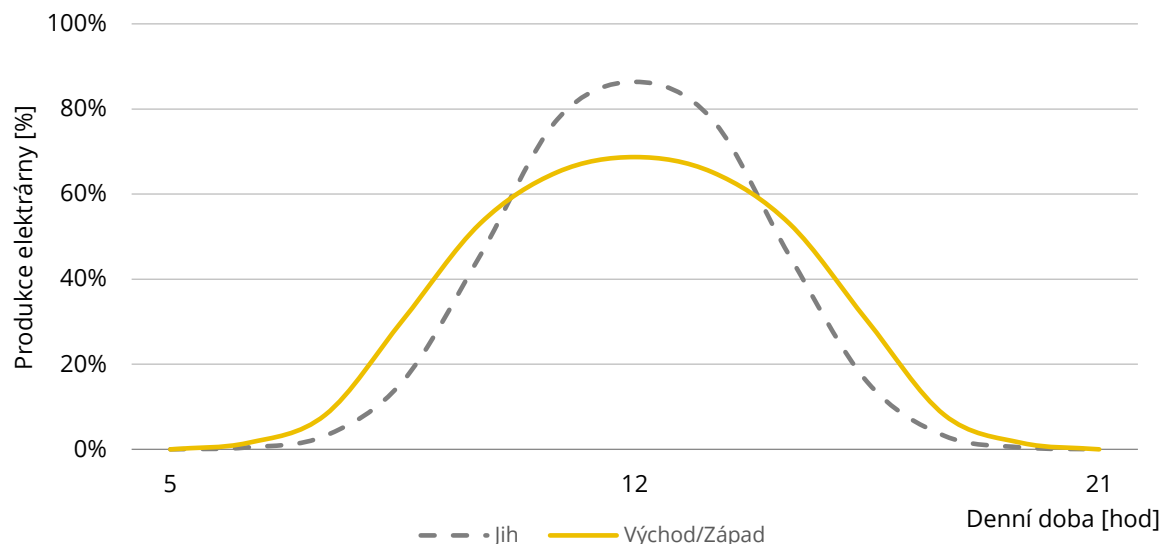
Plochá střecha - typ konstrukce Východ - Západ

Konstrukce východ-západ

Specifické umístění panelů v páru umožňuje využít kompaktní nosnou konstrukci s nižší hmotností. Zároveň je tímto rozložením docíleno konzistentní výroby elektrické energie, což umožňuje výrobním objektům stabilní odběr elektřiny. Konzistentní výrobu také upřednostňují dodavatelé, resp. společnosti vykupující elektřinu.

Volený sklon panelů je 10° , a to jak z důvodu standardizace vyráběných nosných konstrukcí, tak pro zachování optimální výroby pro tuto orientaci.

Obr. č. 8.1: Závislost produkce elektřiny na rozložení panelů



Pozn.: Hodnoty produkce elektřiny jsou sníženy o ztráty výkonu na panelech a taktéž o ztráty způsobené navrženým sklonem panelů

Z důvodu požární bezpečnosti jsou při návrhu rozložení panelů zohledněny povinné rastry a jsou dodržovány minimální odstupové vzdálenosti od objektů na střeše dle tabulky č. 8.1.

Tab. č. 8.1: Minimální odstupové vzdálenosti pro plochou střechu

Minimální odstupové vzdálenosti na ploché střeše	
Rozestupy mezi řadami panelů - jih	0,85 m
Rozestupy mezi řadami panelů - východ-západ	0,1 m
Světlíky, střešní okna	2 m
Klimatizace, VZT, vyústky	1 m
Hromosvody - bod	1 m
Hromosvody - síť	0,5 m
Atika	1,5 m
Rastr po 20 m	1 m (servisní ulička)
Rastr po 40 m	2 m (zásahová ulička)
Úžlabí	0,1 m

Šikmá střecha

Orientace i sklon panelů na šikmé střeše jsou určeny výhradně sklonem a orientací střechy samotné. Pro úsporu materiálu jsou panely ukládány vedle sebe na výšku na konstrukci kotvenou do střešního pláště.

Z důvodu požární bezpečnosti jsou při návrhu rozložení panelů na šikmé střeše dodržovány minimální odstupové vzdálenosti od objektů na střeše dle tabulky č. 8.2. Dále jsou dodržovány rastry, které slouží jako dilatační mezera pro zamezení poškození panelů.

Tab. č. 8.2: Minimální odstupové vzdálenosti pro plochou střechu

Minimální odstupové vzdálenosti na šikmé střeše	
Okraj střechy	0,2 m
Hřeben, nároží, úžlabí	0,3 m
Střešní okna	2 m
Rastr	10 x 10 panelů
Průlez	1,5 m - 2 m

V rámci dokumentu byla navržena následující varianta instalace FVE:

Návrh FVE: Optimální velikost FVE z hlediska plánovaného navýšení spotřeby energie

Fotovoltaická elektrárna v této variantě je navržena na střechy, které jsou optimální z hlediska proveditelnosti. U plochých střech jsou navrženy fotovoltaické panely na konstrukci východ-západ se sklonem 10° , u šikmých střech fotovoltaické panely kopírují sklon střechy.

V následujících kapitolách jsou jednotlivé varianty podrobně popsány z technického hlediska a je provedeno jejich ekonomické a ekologické zhodnocení.

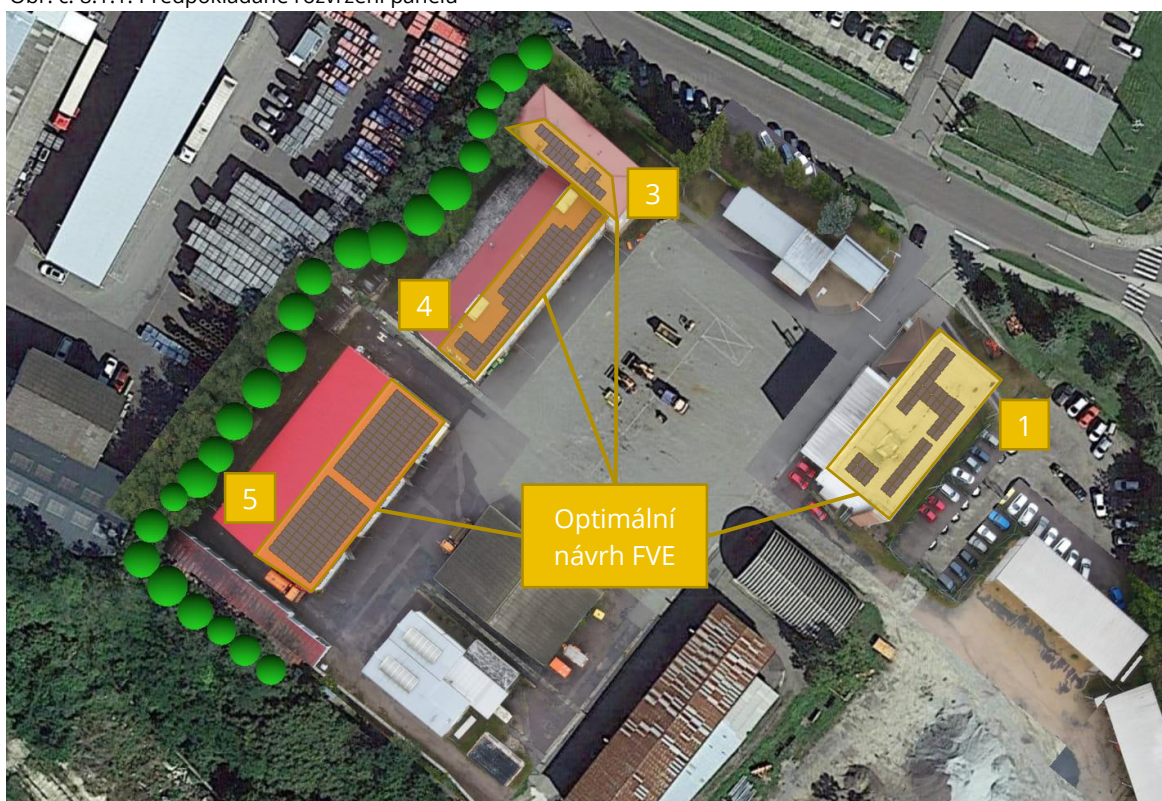
8.1 Návrh FVE

Optimální velikost FVE z hlediska plánovaného navýšení spotřeby energie

Instalace fotovoltaické elektrárny je navržena na plochou střechu budovy č. 1 a na vhodně orientované části šikmých střech budov č. 3, 4 a 5. Tyto budovy byly vytipovány na základě výstupů z místního šetření, zjištění technického stavu a možnosti připojení do stávající elektroinstalace. Fotovoltaická elektrárna je navržena na optimalizovanou spotřebu EE areálu vzhledem k plánovanému rozšíření technologií o deset klimatizačních jednotek a dvě dobíjecí stanice pro elektromobily. Je počítáno s předpokládaným prodejem přetoků do distribuční soustavy.

Teoretické přetoky v navrhované variantě se pohybují okolo 52 %. Fotovoltaická elektrárna v této variantě má velikost 120,95 kWp s použitím referenčních panelů na konstrukci východ-západ a panelů, určených pro šikmé střechy dle kapitoly 7. Celková roční výroba této elektrárny činí 125,7 MWh.

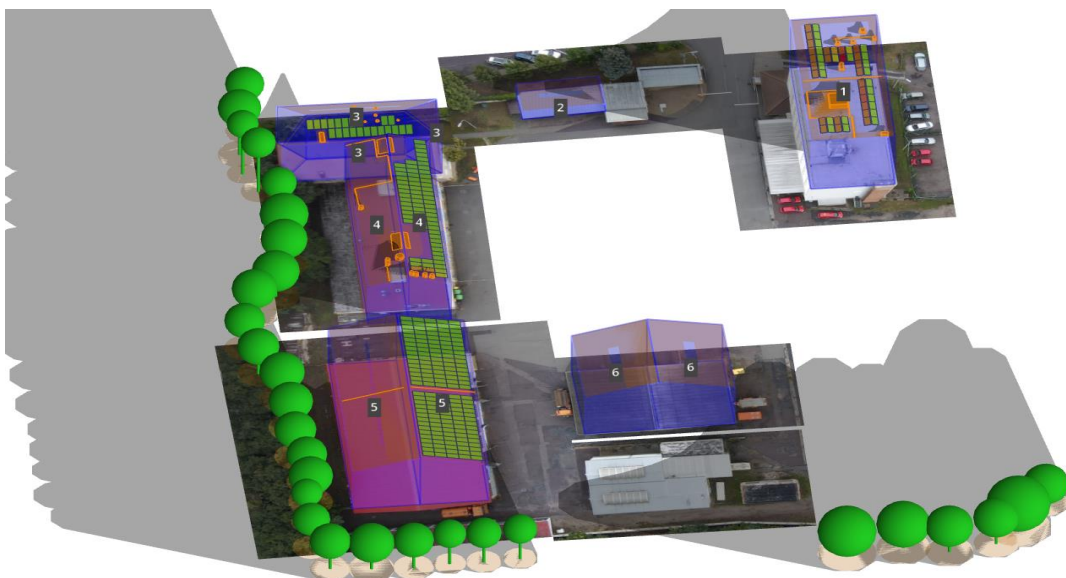
Obr. č. 8.1.1: Předpokládané rozvržení panelů



Obr. č. 8.1.2: Účinnost FV panelů



Obr. č. 8.1.3: Detail rozložení FV panelů

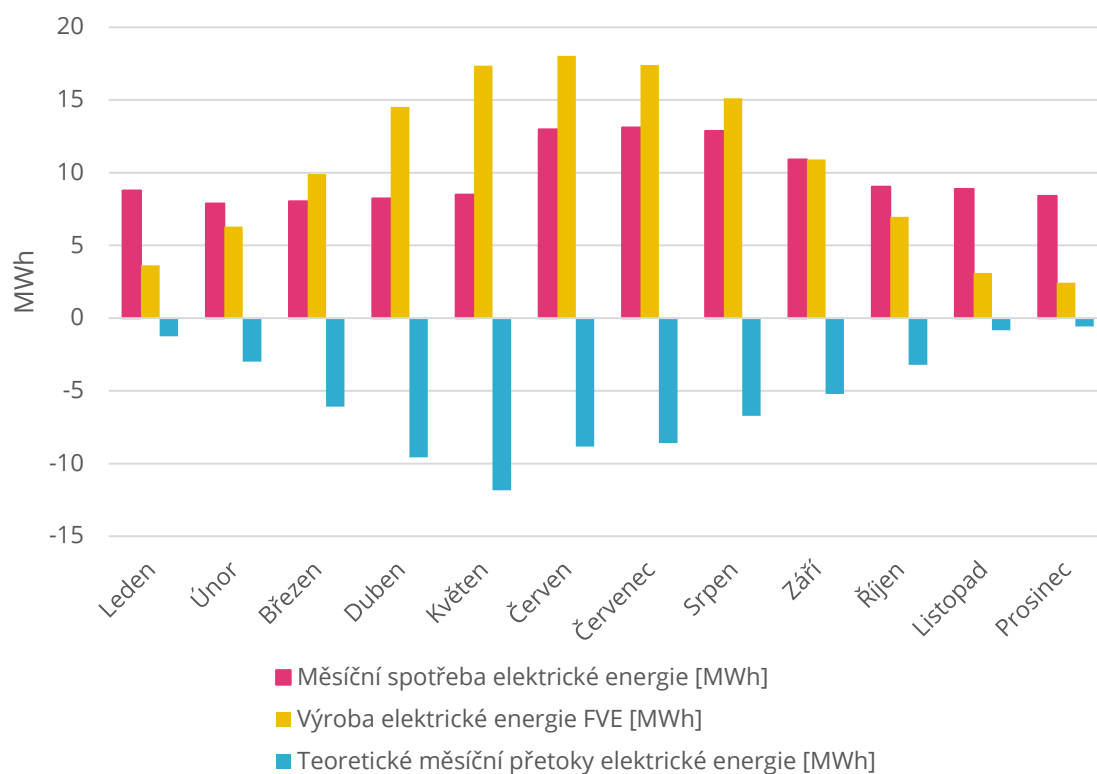


Tab. č. 8.1.1: Návrh fotovoltaické elektrárny

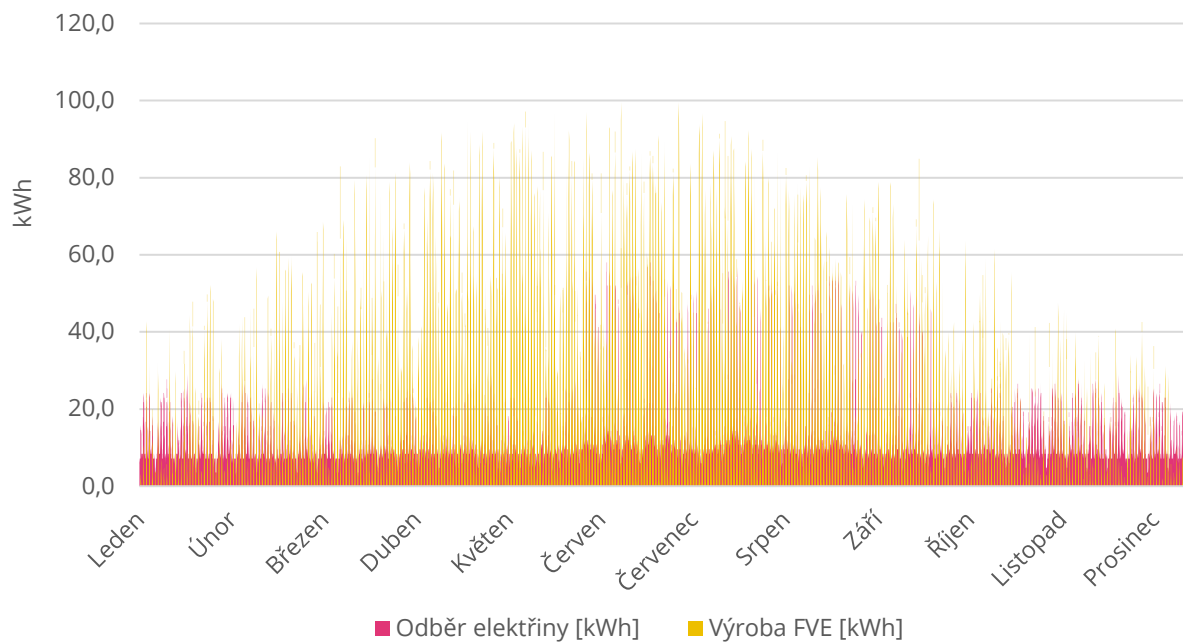
Návrh FVE	
FVE 1	
Azimutový úhel osluněné plochy (vůči jihu)	40°
Úhel sklonu panelů	10°
Úhel sklonu střechy	<5°
Celková plocha pro instalaci fotovoltaiky [m ²]	98
Celkový instalovaný výkon [kWp]	20,50
FVE 3	
Azimutový úhel osluněné plochy (vůči jihu)	50°; 140°
Úhel sklonu panelů	22°
Úhel sklonu střechy	22°
Celková plocha pro instalaci fotovoltaiky [m ²]	43
Celkový instalovaný výkon [kWp]	9,02
FVE 4	
Azimutový úhel osluněné plochy (vůči jihu)	130°
Úhel sklonu panelů	15°
Úhel sklonu střechy	15°
Celková plocha pro instalaci fotovoltaiky [m ²]	134
Celkový instalovaný výkon [kWp]	27,88
FVE 5	
Azimutový úhel osluněné plochy (vůči jihu)	130°
Úhel sklonu panelů	14°
Úhel sklonu střechy	14°
Celková plocha pro instalaci fotovoltaiky [m ²]	304
Celkový instalovaný výkon [kWp]	63,55
Celková plocha pro instalaci fotovoltaiky [m ²]	579
Celkem ks panelů instalovaných na střeše	295
Celkový instalovaný výkon [kWp]	120,95
Celková roční výroba FVE [MWh/rok]	125,7
Přebytek z výroby [%]	52,3%
Výtěžnost výroby FVE na instalovaný výkon [kWh/kWp]	1 039,4
Celková výroba FVE za dobu životnosti* [MWh]	3 498,0

*Pozn.: Celková výroba FVE za dobu životnosti se zohledněním deklarované degradace panelů

Graf č. 8.1.1: Vyhodnocení energetických zisků dosažených fotovoltaickou elektrárnou



Graf č. 8.1.2: Srovnání odběru elektřiny s výrobou FVE



Prověření a návrh jističů

Tab. č. 8.1.3: Návrh jističe FVE

Návrh jističe FVE	
Minimální velikost jističe dle výkonu FVE [A]	175
Navržený jistič pro FVE [A]	250

Tab. č. 8.1.4: Vyhodnocení hlavního jističe

Parametry stávajícího hlavního jističe	
Jmenovitý proud hlavního jističe [A]	400
Nastavená hodnota spouště [A]	240
Minimální velikost jističe dle výkonu FVE [A]	175
	VHODNÝ

Velikost hlavního jističe je dostačující pro navrženou fotovoltaickou elektrárnu i s ohledem na stávající vytížení.

Umístění střídačů

FVE 1 - kabelová DC trasa bude vedena po střeše ke střídači, odtud povede kabelová AC trasa k severnímu okraji střechy, následně po fasádě svisle dolů do úrovně stropu rozvodny a průrazem do rozvodny.

FVE 3, 4 a 5 - kabelová DC trasa povede po hřebeni střechy, následně k severozápadnímu okraji střechy a svisle dolů po fasádě až ke střídačům, které budou umístěny na zemi vedle objektu, ze střídačů povede zemí kabelová AC trasa do místa spojení objektu č. 3 a 4, odtud povede přes střechu na druhou stranu objektu 4 a průrazem stěnou do rozvodny.

Obr. č. 8.1.4: Umístění střídačů FVE a vedení kabelových tras - budova č. 1



Obr. č. 8.1.5: Umístění střídačů FVE a vedení kabelových tras - budovy č. 3, 4 a 5



Obr. č. 8.1.6: Kabelové trasy - budovy č. 3, 4 a 5



8.1.1 Ekonomické hodnocení

V tabulce níže jsou uvedeny ekonomické parametry investice do navrženého systému fotovoltaické elektrárny. Cena systému FVE odpovídá kompletní ceně za realizaci se zohledněním současných tržních cen v ČR. Celkové investiční náklady se započtením projektové přípravy a nákladů spojených s připojením k distribuční síti jsou 4 427 014 Kč. V nacenění projektové přípravy jsou zahrnuty tyto body:

- Technicko-ekonomická studie FVE
- Projektová dokumentace
- Položkový rozpočet
- Žádost o připojení k distribuční soustavě
- Požárně bezpečnostní řešení
- Energetický posudek
- Vyřízení dotace
- Výběrové řízení
- Stavební povolení
- Podotační servis

Tab. č. 8.1.1.1: CAPEX - Investiční náklady navrhované FVE

CAPEX - Investiční náklady	
Jednotková cena FVE na střeše [Kč/kWp]	30 447 Kč
Cena systému FVE [Kč]	3 682 514 Kč
Projektová příprava	744 500 Kč
Celkové investiční náklady	4 427 014 Kč

Níže uvedená tabulka č. 8.1.1.2 obsahuje vyčíslení nutné reinvestice do FVE v průběhu 30 let. Při reinvestici očekáváme nutnost vyměnit instalované invertory, optimizéry a část kabelů na DC i AC straně. V celkové výši reinvestice je zohledněn každoroční růst cen materiálů a služeb.

Tab. č. 8.1.1.2: Reinvestice

Reinvestice	
Reinvestice v současných cenách	1 473 006 Kč
Poměr reinvestice / investice	40%
Meziroční růst cen	5,0%
Reinvestice se zohledněním růstu cen	3 681 378 Kč

Tabulka č. 8.1.1.3 obsahuje srovnání minimálních a maximálních doporučených provozních nákladů. Jako minimální provozní náklady uvažujeme pojištění FVE a nutné revize systému jednou za dva roky. Další doporučené provozní náklady související s instalovanou FVE jsou pravidelná údržba panelů a každoroční prohlídka FVE.

Tab. č. 8.1.1.3: OPEX - Provozní náklady

OPEX - Provozní náklady		
	Min. doporučené provozní náklady	Max. doporučené provozní náklady
Dvouletá revize	30 000 Kč	30 000 Kč
Každoroční prohlídka	-	20 000 Kč
Pojištění FVE	9 700 Kč	9 700 Kč
Údržba - mytí panelů	-	12 095 Kč
Údržba - úklid sněhu	-	3 629 Kč
Každoroční provozní náklady	24 700 Kč	60 424 Kč
Provozní náklady za dobu životnosti (30 let)*	1 641 040 Kč	4 014 468 Kč

*Pozn.: OPEX za dobu životnosti byl určen se zohledněním růstu cen materiálů a služeb

V tabulce výše byly vymodelovány dvě varianty nákladů spojených s provozem FVE. Maximální doporučené náklady zahrnují položky, které nejsou nutné pro provoz FVE. Z tohoto důvodu je dále ve výpočtech uvažováno s minimálními doporučenými provozními náklady.

Tabulka č. 8.1.1.4 obsahuje návratnost investice FVE. Uvedená prostá doba návratnosti bez dotace počítá s celkovou investicí do systému a finančním přínosem FVE díky ušetřené energii a výkupu přetoků, kde je cena elektřiny stanovena dle dodané faktury za červenec roku 2022 bez stálých platů s upravenou cenou silové elektřiny dle burzy PXE 6949 Kč/MWh. Výkupní cena byla stanovena na základě průměrné ceny elektřiny obchodované na burze PXE za období 2.5.2022 - 29.7.2022 (F PXE CZ BL CAL-23) snížené v závislosti na celkovém navrženém výkonu FVE.

Tab. č. 8.1.1.4: Výpočet investice navrhované FVE

Výpočet investice navrhované FVE	
Cena elektřiny bez stálých platů [Kč/MWh]	6 949 Kč
Finanční úspora FVE po odečtení přetoků [Kč/rok]	416 997 Kč
Výkupní cena elektřiny [Kč/MWh]	2 090 Kč
Celkový roční zisk prodejem elektrické energie z FVE [Kč/rok]	137 341 Kč
Celková finanční úspora [Kč/rok]	554 337 Kč
Celková roční čistá úspora (očistěna o OPEX) [Kč/rok]	529 637 Kč
Prostá doba návratnosti investice bez dotace s min. OPEX [roky]	8,4
Meziroční růst ceny elektrické energie	10,0%
Doba návratnosti investice bez dotace s min. OPEX* [roky]	7,5

*Pozn.: Doba návratnosti byla určena se zohledněním růstu cen elektrické energie

Doba návratnosti s dotací v tabulce č. 8.1.1.5 zahrnuje investici po odečtení dotace. Celková cena FVE odpovídá kompletní instalaci celé FVE a odpovídá současným tržním cenám v ČR. Předpokládaná výše dotace je určena na základě kalkulačky pro OPŽP. Podobný výpočet výše dotace předpokládáme i u ostatních dotačních programů otevřených v dalším dotačním období.

Tab. č. 8.1.1.5: Dotační podpora

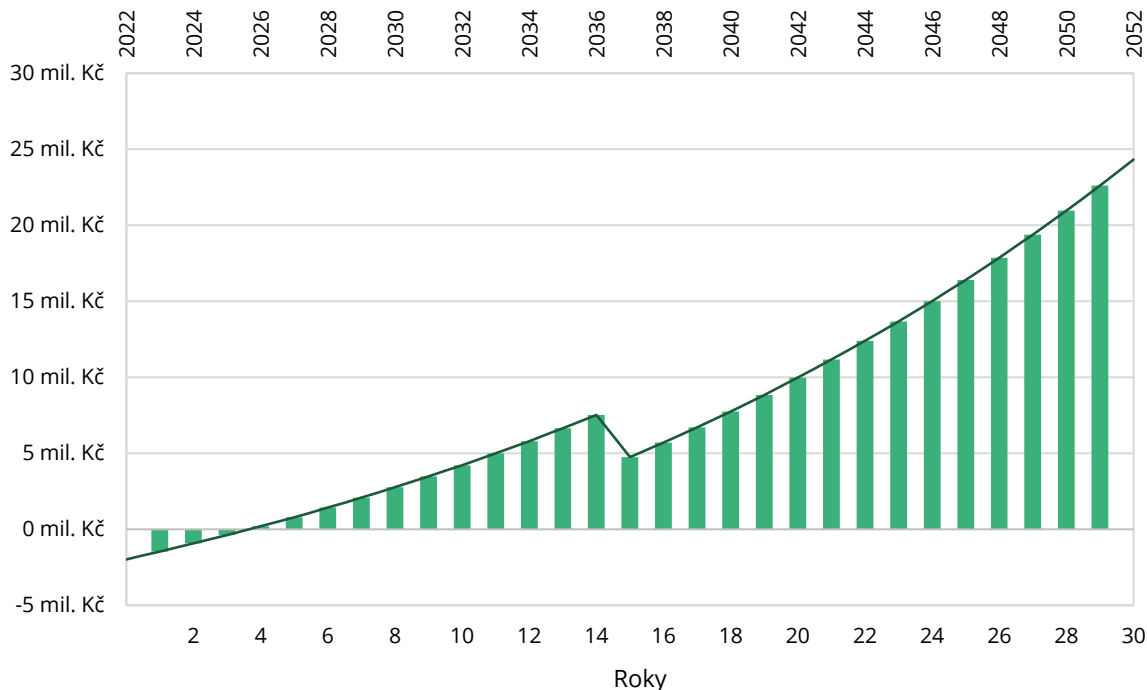
Výpočet dotační podpory	
Celkové investiční náklady [Kč]	4 427 014 Kč
Způsobilé investiční výdaje FVE [Kč]	4 233 250 Kč
Procentuální výše dotace OPŽP	57,75%
Výše dotace dle OPŽP [Kč]	2 444 702 Kč
Výše investice po odečtení dotace [Kč]	1 982 312 Kč
Doba návratnosti investice s dotací s min. OPEX* [roky]	3,7

*Pozn.: Doba návratnosti byla určena se zohledněním růstu cen elektrické energie

** Pozn.: Výše dotace dle OPŽP je uvažována pro případ, kdy žadatel nečerpá veřejnou podporu. Čerpání veřejné podpory je třeba ověřit před podáním žádosti.

Ze srovnávaných dotačních programů z hlediska výše podpory pro tuto variantu vychází program OPŽP jako finančně nejvýhodnější. Z tohoto důvodu je v případě volby instalace FVE dle první varianty doporučeno po vyhlášení výzvy usilovat o získání podpory právě v tomto dotačním programu.

Graf č. 8.1.1.1: Kumulované cash flow



Graf č. 8.1.1.1 vyobrazuje kumulované cash flow po dobu uvažované životnosti FVE 30 let s reinvesticí po 15 letech. Celkový přínos FVE za dobu životnosti je 24 320 677 Kč.

8.1.2 Ekologické hodnocení

Tab. č. 8.1.2.1: Ekologické hodnocení projektu

Celkové ekologické hodnocení projektu	
Roční produkce CO ₂ [t]	46,3
Celková roční úspora CO ₂ [t]	49,5
Ekvivalent vysázených stromů	50
Ekvivalent vysázených hektarů lesa za životnost FVE	1,4

Pozn.: Úspora CO₂ byla určena na základě emisního faktoru pro rok 2021 zveřejněného Ministerstvem průmyslu a obchodu.



Instalací navržené FVE snížíte svou uhlíkovou stopu o 49,5 t CO₂ ze současných 46,3 t/rok, což znamená snížení o 106,9 %.



Předpokládaná úspora CO₂ se rovná zhruba 50 vzrostlým stromům, které by se musely každý rok vysadit, aby pohltily množství CO₂, které instalací FVE ušetříte. FVE tak za dobu své životnosti ušetří stejné množství CO₂ jako 1,4 ha lesa.

9 Fáze projektu

Rozdělení na jednotlivé etapy by mělo obsahovat veškeré kroky potřebné a související s projektem FVE a možností financování prostřednictvím dotace z jednoho z dotačních programů uvedených v úvodu studie.

Níže v tabulce je uvedeno orientační rozdělení do jednotlivých ucelených částí dotačního procesu projektu FVE. Přípravu projektu doporučujeme zahájit zpracováním statického posouzení.

Tab. č. 9.1: Fáze projektu

Fáze projektu	
0	Vybrání vhodné varianty
1	Podání žádosti o připojení výroby k distribuční soustavě
1.1	Vypracování detailního návrhu rozložení panelů a 1-pólového schéma
1.2	Vypracování a podání žádosti o připojení výroby k distribuční soustavě
2	Vypracování statického posouzení
3	Vypracování projektové dokumentace dle vyhlášky 499/2006 Sb.
3.1	Vypracování položkového rozpočtu
4	Vypracování požárně bezpečnostního řešení
5	Vypracování energetického posudku dle zákona č. 406/2000 Sb.
6	Vyřízení žádosti o dotační podporu ve vybraném dotačním programu
6.1	Příprava podkladů k podání žádosti o dotační podporu
6.2	Proces vypracování a podání žádosti o dotační podporu
6.3	Proces hodnocení a schválení žádosti o dotační podporu
7	Inženýrská činnost vedoucí k získání stavebního povolení / ohlášení stavby
8	Organizace poptávkového řízení
9	Administrace dotace u příjemce / žadatele
10	Výběr zhotovitele
11	Realizace fotovoltaické elektrárny
12	Podotační servis
13	Energetický management

9.1 Vypracování projektové dokumentace

Pro získání stavebního povolení a uskutečnění výběrového řízení je nutné zpracovat projektovou dokumentaci v odpovídajícím stupni. Jedná se o dokumentaci pro stavební povolení (DSP) a dokumentaci pro provedení stavby (DPS) zpracovaných dle vyhlášky 499/2006 Sb. Je doporučeno již pro stavební povolení mít vypracovanou projektovou dokumentaci pro provedení stavby, jelikož dokumentace obsahuje položkový rozpočet, který je potřebný pro dotaci a výběrové řízení. K vyřízení povolení stavebního úřadu je třeba vyhotovit také Požárně bezpečnostní řešení, které je vyžadováno kvůli stanovisku příslušného hasičského záchranného sboru daného kraje.

Po realizaci navržené FVE je třeba projektovou dokumentaci FVE aktualizovat a dopracovat do stupně dokumentace skutečného provedení stavby (DSPS).

9.1.1 Vypracování položkového rozpočtu

Položkový rozpočet musí být zpracován tak, aby bylo možné posouzení a porovnání jednotlivých položek rozpočtu na základě aktuálního systému pro oceňování stavebních prací.

9.1.2 Vypracování požárně bezpečnostního řešení

Jedná se o zpracování části D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení projektové dokumentace dle vyhlášky 499/2006 Sb. pro vydání stavebního povolení.

9.1.3 Vypracování statického posouzení

Jedná se o statické posouzení únosnosti střešní konstrukce budovy, na které je uvažována instalace fotovoltaické elektrárny. Statické posouzení musí odpovídat všem aktuálním legislativním požadavkům a normám.

9.2 Podání žádosti o připojení výrobní k distribuční soustavě

Smlouvu o připojení výrobní elektřiny k distribuční soustavě je nutné přiložit k žádosti o dotační podporu.

Součástí podání žádosti musí být informace z jednopólového schématu, údaje o rozložení panelů a podepsané žádosti vyplněné žadatelem. Zpravidla má distributor na vyřízení žádosti 60 dní.

9.3 Vypracování energetického posudku

Energetický posudek musí být zpracován pro účel žádosti o dotační podporu. Dokument obsahující informace o posouzení plnění předem stanovených technických, ekologických a ekonomických parametrů, včetně výsledků a vyhodnocení (§ 2, písm. o) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, pro účely dotačního titulu).

9.4 Vyřízení žádosti o dotační podporu ve vybraném dotačním programu

V rámci komplexního vyřízení dotace musí být řešeny následující body:

9.4.1 Příprava podkladů k podání žádosti o dotační podporu

- kompletace příloh
- konzultace záměru i žádosti se zástupci hodnotícího orgánu

9.4.2 Proces vypracování a podání žádosti o dotační podporu

- zpracování žádosti o dotaci v systému poskytovatele dotace
- podání žádosti o dotaci se všemi náležitostmi

9.4.3 Proces hodnocení a schválení žádosti o dotační podporu

- hodnocení žádosti o dotační podporu
- sledování procesu hodnocení žádosti v komisích a orgánech hodnotící instituce
- vydání rozhodnutí o poskytnutí dotace příslušným orgánem (RoPD)
- zařazení finančních prostředků do rozpočtu

9.5 Inženýrská činnost vedoucí k získání stavebního povolení / ohlášení stavby

1. Krok: jedná se o prověření a zajištění stávajícího stavu

- projednání stavebního záměru s dotčenými úřady
- prověření regulativ a možností výstavby FVE pro daný objekt
- zjištění rozsahu potřebných vyjádření, dokladů, souhlasů a stanovisek požadovaných stavebním (nebo jiným) úřadem k příslušnému druhu řízení

2. Krok: je samotné vyřízení povolení stavby FVE, které probíhá po zpracování projektové dokumentace a obsahuje:

- obstarání dokladů, vyjádření a závazných stanovisek všech dotčených orgánů
- jednání se správci dotčených inženýrských sítí
- vyplnění a podání žádostí nutných k povolení stavby

9.6 Výběr zhotovitele

Výběr zhotovitele fotovoltaické elektrárny musí být v rámci dotačního projektu proveden v režimu zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek, pokud je k tomu dle zákona žadatel/příjemce povinen.

Veřejné výběrové řízení jsou povinni realizovat zadavatelé následujících kategorií:

- > Česká republika; organizační složky státu se považují za samostatné zadavatele
- > Česká národní banka
- > státní příspěvková organizace
- > územní samosprávný celek nebo jeho příspěvková organizace
- > jiná právnická osoba, pokud jiný veřejný zadavatel ji převážně financuje, může uplatňovat rozhodující vliv nebo jmenuje členy v jejím statutárním nebo kontrolním orgánu
- > k úhradě veřejné zakázky použije více než 200 000 000 Kč, nebo více než 50 % peněžních prostředků, poskytnutých z rozpočtu veřejného zadavatele, nebo rozpočtu Evropské unie

9.7 Realizace fotovoltaické elektrárny

Realizace projektu zahrnuje instalaci fotovoltaických monokrystalických panelů, viz kapitola 7. Všechny kovové prvky budou pospojovány a uzemněny v souladu s požadavky norem ČSN 33 2000-4-41, ČSN 33 2000-5-54 v aktuální platné edici. Fotovoltaické panely se osadí optimizéry (v poměru 2:1), jednotlivé panely se propojí danými stringy a tyto stringy napojí na střídače. Následně je možné přikročit k napojení fotovoltaické elektrárny k odběrnému místu.

V rámci tohoto kroku vlastník odběrného místa, případně vlastník výroby, který má uzavřenou Smlouvu o připojení výroby (SoP), podává žádost o umožnění provozu pro ověření souladu (UPOS) u provozovatele distribuční soustavy (PDS).

Žádost o UPOS se podává po splnění podmínek stanovených SoP, a to, když je výroba elektrické energie schopna bezpečného a spolehlivého provozu prostřednictvím připojení k distribuční soustavě, pro časově omezené období, pouze za účelem vykonání zkoušek pro zajištění souladu. Seznam dokumentů a informací, které musí žadatel doložit k žádosti o UPOS lze nalézt na webových stránkách příslušného distributora pro dané území. Délka procesu od podání úplné žádosti o umožnění provozu pro ověření souladu po rozhodnutí o vydání Dočasného provozního oznámení je 30 kalendářních dnů. Dokument Dočasné provozní oznámení anebo Souhlas s dočasným provozem pro ověření technologie opravňuje výrobce provozovat výrobní modul na dobu určitou uvedenou v tomto oznámení, nejdéle

Žadatel je povinen proces UPOS dokončit a podat žádost o Umožnění trvalého provozu (UTP). Proces umožnění trvalého provozu výroby v paralelním provozu s DS je zahájen podáním této žádosti. Délka procesu od podání žádosti o UTP po rozhodnutí o vydání Konečného provozního oznámení je 30 kalendářních dnů. Konečné provozní oznámení je třeba pokládat za protokol o prvním paralelním připojení výroby elektřiny k distribuční soustavě (PPDS) dokládající úspěšné dokončení procesu prvního paralelního připojení k soustavě ve smyslu právních předpisů. Viz Příloha 4 Pravidel pro provozování distribučních

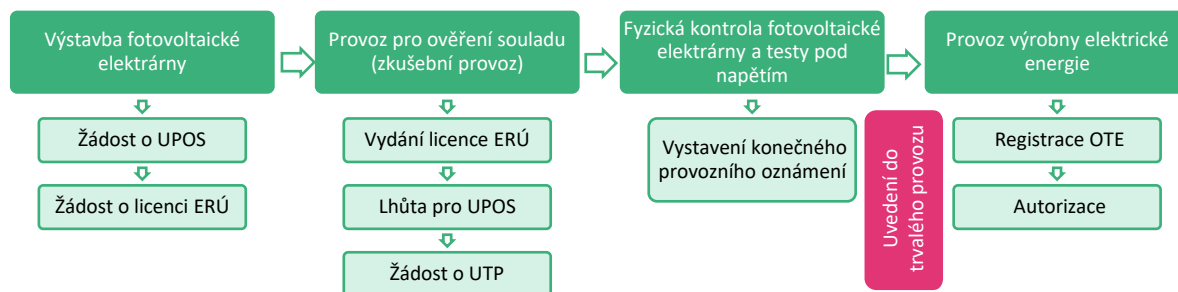
V rámci připojení výroby elektrické energie k distribuční síti se vyřizuje licence na provoz fotovoltaické elektrárny. Na základě této licence je možné provozovat FVE větší než 10 kW a prodávat elektrickou energii. Licence je udělována Energetickým regulačním úřadem (ERÚ) na základě podmínek zákona č. 458/2000 Sb., Energetický zákon.

Do 30 dnů od udělení licence ERÚ je nutná registrace výroby elektrické energie u operátora trhu (OTE). Stejně jako licence ERÚ, tak i registrace OTE podléhá povinnosti definované v zákoně č. 458/2000 Sb., Energetický zákon.

Pokud se jedná o výstavbu výroby elektřiny s celkovým instalovaným elektrickým výkonem 1 MWp a více, je potřeba udělení státní autorizace na výstavbu výroby elektřiny (autorizace). Žádost je podávána na Ministerstvo průmyslu a obchodu (MPO) a vyřizuje se pro každou výrobu samostatně.

Ode dne uvedení výroby do provozu je provozovatel fotovoltaické elektrárny oprávněn dodávat elektřinu do elektrizační soustavy na základě vydané licence ERÚ, smlouvě o dodávce elektřiny a protokolu od provozovatele distribuční soustavy o splnění technických podmínek pro uvedení výroby do provozu.

Po prvním paralelním připojení předá distributor kontakt na výkupce elektrické energie v dané oblasti, se kterým je provozovatel fotovoltaické elektrárny oprávněn uzavřít Smlouvu o výkupu přebytků z fotovoltaické elektrárny.



Použité zkratky: UPOS = umožnění provozu pro ověření souladu; UTP = umožnění trvalého provozu; ERÚ = Energetický regulační úřad; OTE = operátor trhu s elektřinou

Na základě zákona č. 458/2000 Sb., Energetický zákon, v rámci instalace fotovoltaické elektrárny na budovu vzniká ochranné pásmo 1 m kolem obvodu budovy, na které je výroba elektřiny umístěna. Vymezení ochranného pásma je vyobrazeno v projektové dokumentaci v části požárně bezpečnostního řešení výkresem situace širších vztahů. Pokud se budou v ochranném pásmu provádět změny (přístavba, rekonstrukce atp.) je třeba, aby provozovatel fotovoltaické elektrárny udělil souhlas s těmito změnami. V případě, že jste vlastníkem i provozovatelem fotovoltaické elektrárny, podléhají změny a činnosti v ochranném pásmu vašemu schválení.

9.8 Podotační servis po dobu trvání celého projektu

- **Zavedení povinné publicity**

zpracování návrhu nástroje povinné publicity dle velikosti Vašeho projektu

- **Zpracování a podání zprávy ZoR – zpráva o realizaci**

zpráva o realizaci projektu (ZoR) – za celý projekt, společně s žádostí o platbu

- **Zpracování a podání žádosti o proplacení žádaných financí**

je nesmírně důležité, aby veškeré povinné přílohy k žádosti o platbu splňovaly předepsané náležitosti. Drobné nedostatky v přiložených dokumentech, či ve výběrovém řízení mohou zbytečně oddalovat vyplacení dotace, či snížit již schválenou výši podpory. Služba by měla obsahovat kontrolu povinných příloh, jejich případnou úpravu a zpracování žádosti o platbu

- **Zpracování kontrolního posudku**

zpracování kontrolního posudku v době udržitelnosti projektu při dosažení úspory uvedené v energetickém posudku

- **Zpracování a podání monitorovacích zpráv**

zpracování a podání monitorovací zprávy v době udržitelnosti projektu

9.9 Energetický management

Systém energetického managementu (EM) dostane pod kontrolu vaši investici 24 hodin denně a vy si ji můžete zkontrolovat odkudkoliv s přístupem k internetu. Řešení funguje pomocí automatických senzorů, které v pravidelných intervalech odečítají spotřebu vašeho provozu a výrobu FVE.

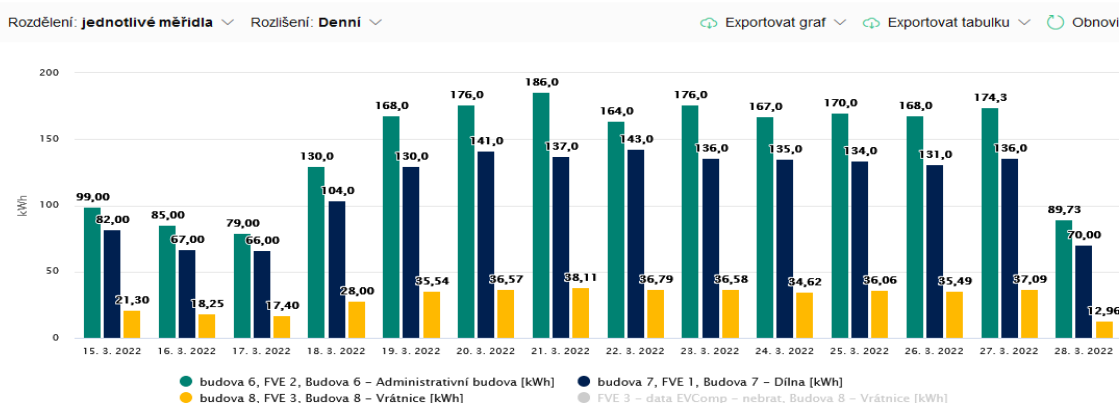
EM je základním pilířem pro snížení plýtvání energiemi. Získáte díky němu podklady pro plánování dalších investičních i provozních opatření, která vás povedou k dlouhodobému zvyšování efektivity využívání energií a s tím spojenými pozitivními dopady na finance, ekologii a uhlíkovou stopu vašeho provozu.

Základem pro snižování uhlíkové stopy je určit její současnou velikost. Tuto informaci vám EM zobrazí a to včetně historie jejího vývoje v čase. Každé vaše provedené opatření si ihned vyhodnotíte a zjistíte, jaký má reálný přínos.

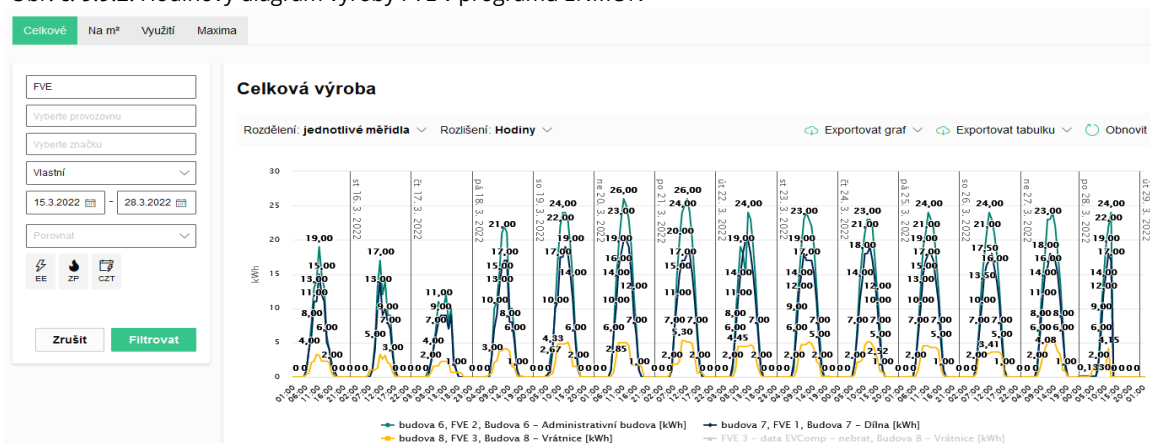
EM je klíčovým nástrojem pro bezproblémové plnění všech povinností po dobu udržitelnosti dotačního projektu, zejména pro pravidelné monitorovací zprávy.

Obr. č. 9.9.1: Denní diagram výroby FVE v programu ENMON

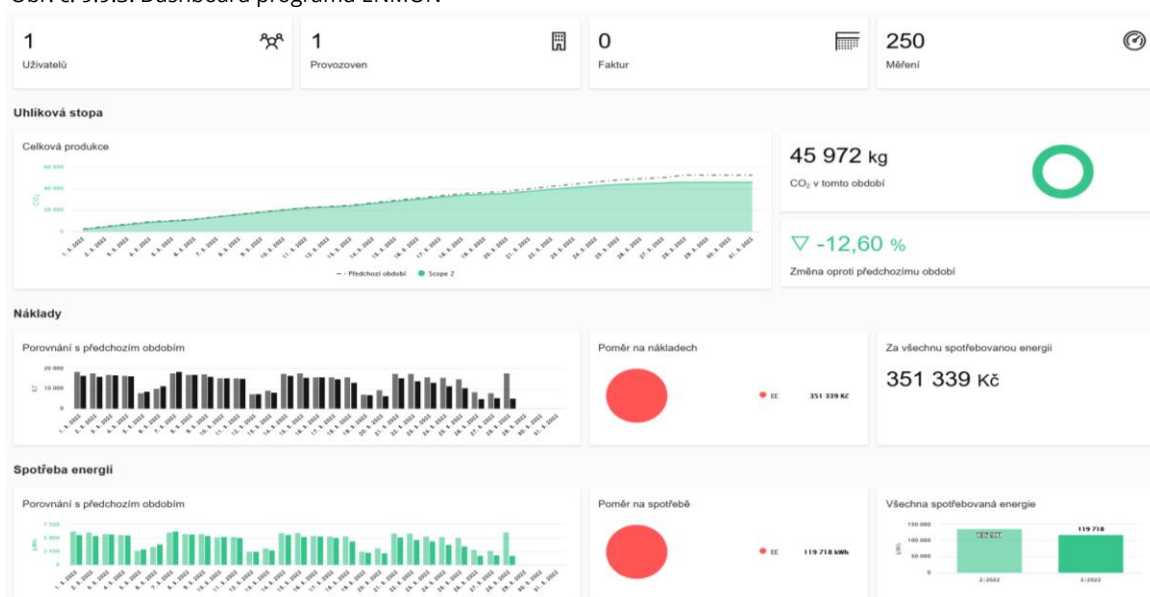
Celková výroba



Obr. č. 9.9.2: Hodinový diagram výroby FVE v programu ENMON



Obr. č. 9.9.3: Dashboard programu ENMON



10 Harmonogram plnění

Harmonogram plnění se týká orientační časové náročnosti následujících kroků vedoucí k podání žádosti o dotaci a následné provedení a financování. Skládá se z dílčích na sebe navazujících kroků:

Tab. č. 10.1: Harmonogram plnění

1	Smlouva o připojení k DS	14 týdnů
2	Zpracování PD, rozpočtu a statického posouzení	20 týdnů
3	Vypracování požárně bezpečnostního řešení	5 týdnů
4	Vypracování energetického posudku	5 týdnů
5.1	Příprava podkladů k podání žádosti o dotační podporu	11 týdnů
5.2	Vypracování a podání žádosti o dotační podporu	2 týdny
5.3	Hodnocení a schválení žádosti o dotační podporu	18 týdnů
6	Inženýrská činnost vedoucí k získání stavebního povolení	20 týdnů
7	Organizace poptávkového řízení	4 týdny
8	Administrace dotace u příjemce/žadatele	2 týdny
9	Realizace fotovoltaické elektrárny	2 - 4 měsíce
10	Podotační servis	po dobu udržitelnosti
11	Energetický management	po dobu udržitelnosti

- Termíny plnění se mohou lišit dle vytíženosti zhotovitele

11 Shrnutí projektu

11.1 Shrnutí technické

V rámci dokumentu byla navržena instalace fotovoltaické elektrárny na vybrané střechy budov areálu Správy a údržby silnic Jihomoravského kraje, provozní úsek Znojmo.

Návrh popisuje instalaci FVE na střechy, které jsou z technického hlediska nejvýhodnější. Fotovoltaické panely na ploché střechy jsou navrženy na konstrukci východ-západ a mají sklon 10°, panely na šikmých střechách kopírují sklon jednotlivých střech. Výkon navrhované FVE je 121 kWp a její výroba činí 125,7 MWh ročně. Dle simulovaných dat 42,36 MWh z produkce FVE bude využito pro vlastní spotřebu a teoretické přetoky do distribuční sítě dosahují 52 %.

Tab. č. 11.1.1: Technické shrnutí navržené FVE

	Velikost FVE [kWp]	Výtěžnost výroby FVE na instalovaný výkon [kWh/kWp]	Výroba FVE pro vlastní spotřebu [MWh/rok]	Roční výroba FVE pro prodej do DS [MWh/rok]
Návrh 121 kWp	120,95	1 039,4	60,01	65,7

Návrh popisuje optimalizovanou variantu FVE se zohledněním plánovaného rozšíření technologií využívaných v řešeném areálu o deset klimatizačních jednotek a dvě dobíjecí stanice pro elektromobily. Navržená FVE poskytuje dostatečný výkon i pro budoucí rozšíření areálu.

11.2 Shrnutí ekonomické

Jednotkové ceny v jednotlivých variantách jsou závislé na velikosti navržené FVE a na typu instalace.

Návrh FVE počítá s investičními náklady 4 427 014 Kč. Výše dotace činí 2 444 702 Kč, čímž se sníží doba návratnosti z 7,5 let na 3,7 let.

Tab. č. 11.2.1: Ekonomické shrnutí navržené FVE

	Bez dotace			S dotací		
	Celkové investiční výdaje [Kč]	Celková roční úspora [Kč/rok]	Doba návratnosti [roky]	Výše dotace [Kč]	Celkové investiční výdaje [Kč]	Doba návratnosti [roky]
Návrh 121 kWp	4 427 014	554 337	7,5	2 444 702	1 982 312	3,7

Pozn.: Doba návratnosti byla určena se zohledněním růstu cen elektrické energie, OPEX a reinvestice.

V rámci dotačního programu OPŽP lze žádat o poskytnutí dotace na instalaci fotovoltaického systému ve výši 57,75 % způsobilých výdajů.

11.3 Shrnutí ekologické

Tab. č. 11.3.1: Technické shrnutí navržené FVE

	Roční úspora CO ₂ [t]	Snížení uhlíkové stopy	Ekvivalent vysázeného lesa za dobu životnosti FVE [ha]
Návrh 121 kWp	49,5	107%	1,4

Z ekologického hlediska návrh FVE dosáhne úspory emisí oxidu uhličitého ve výši 49,5 tun CO₂. Tato úspora odpovídá 50 vzrostlým stromům, které by se musely každý rok vysadit, aby pohltily množství CO₂, které by bylo instalací FVE ušetřeno. Za dobu své životnosti tak FVE ušetří stejné množství CO₂ jako 1,4 ha nově vysázeného lesa.

11.4 Závěrečné hodnocení

Záměrem zadavatele je instalace optimálního výkonu fotovoltaické elektrárny vzhledem k plánovanému rozšíření používaných technologií. Po zvážení všech technických, ekonomických a ekologických hodnocení doporučujeme zadavateli realizaci fotovoltaické elektrárny ve výkonové variantě 121 kWp. V této variantě jsou fotovoltaické panely navrženy na střechy, které jsou z technického hlediska a z hlediska zastínění a proveditelnosti nejvýhodnější. Díky tomu je možné instalovat fotovoltaické panely o vyšší účinnosti a nebude nutná instalace jednokonstrukcí. Fotovoltaická elektrárna v této variantě má velmi dobrou dobu návratnosti a roční úsporu oxidu uhličitého.