

---

# Operační program Životní prostředí

---

STUDIE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉHO ŘEŠENÍ FOTOVOLTAICKÉ  
ELEKTRÁRNY

**Podpora fotovoltaických elektráren (FVE) v rámci programu  
OPŽP výzva č. 11**

Opatření 1.2.1 Výstavba a rekonstrukce obnovitelných zdrojů energie pro veřejné budovy

---

**Zadavatel/žadatel:** Město Valašské Meziříčí

---

**Adresa zadavatele** Město Valašské Meziříčí, Náměstí č.p.7, 757 01 Valašské Meziříčí

---

**Auditor / energetický specialista** ing. Belica Petr, Horní Dráhy 1893, 756 61 Rožnov pod Radhoštěm,  
č. oprávnění 109, tel.: +420 777 606 588

---



Datum zpracování: 28.2.2023



## STUDIE VYUŽITÍ STŘECH PRO FVE

stupeň dokumentace:

studie pro potřeby kapacitního využití vhodných střech a velikostí FVE

(nejedná se o projektovou dokumentaci pro stavební povolení, ani PD pro výběr dodavatelů ani o realizační projektovou dokumentaci)



### OBSAH DOKUMENTACE:

#### PRŮVODNÍ ZPRÁVA

3

#### 1. Identifikace projektu FVE/žadatele

3

#### SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

4

#### 2. Údaje místa realizace FVE

4

#### 3. Popis nového stavebně/technologického řešení FVE z pohledu povinných technických parametrů (specifická kritéria přijatelnosti) uvedených v podmínkách výzvy (textová část)

8

Základní technické údaje o řešeném fotovoltaickém systému

10

Topologie a konfigurace navrhované FVE

14

Vyvedení vyrobené elektrické energie /výkonu/ z FVE

25

Zajištění a připojení FVE do distribuční soustavy/požadavky

29

Výchozí revize a uvedení do provozu

31

Zkušební provoz

31

Provozní podmínky

31

Certifikace a schvalování

31

Vliv stavby FVE na životní prostředí

32

Specifické požadavky FVE na požární ochranu

32

Seznam použitých zkratk / symbolů

33

#### 4. Popis nové FVE z pohledu povinných technických parametrů (specifická kritéria přijatelnosti) uvedených v podmínkách výzvy (výkresová část)

36

## PRŮVODNÍ ZPRÁVA

### 1. Identifikace projektu FVE/žadatele

**NÁZEV PROJEKTU:** FVE SOUDNÍ 1221

**NÁZEV PROGRAMU:** Výzva č. 11 - MŽP\_11. výzva, SC 1.2, opatření 1.2.1

#### NÁZEV ŽADATELE:

##### Údaje o stavebníkovi / investor:

Zadavatel auditu:	Město Valašské Meziříčí
Majitel řešených objektů a sídlo:	Město Valašské Meziříčí, Náměstí č.p.7, 757 01 Valašské Meziříčí
Odpovědný zástupce ve věcech smluvních:	Mgr. Robert Stržínek, <i>starosta města</i>
Odpovědný zástupce ve věcech technických a ekonomických:	Petr Krutil, Odbor majetkové správy, tel: +420 571 674 262, <a href="mailto:krutil@muvalmez.cz">krutil@muvalmez.cz</a>
Kontaktní pověřený zástupce ve věcech energonositelů/médií:	Petr Krutil, Odbor majetkové správy, tel: +420 571 674 262, <a href="mailto:krutil@muvalmez.cz">krutil@muvalmez.cz</a>
IČ / DIČ:	00 304 387 / CZ00304387
Tel. / email / http:	+420 702 091 021 / <a href="mailto:krutil@muvalmez.cz">krutil@muvalmez.cz</a> / <a href="http://www.valmez.cz">www.valmez.cz</a>

##### Identifikační údaje zpracovatele studie/projektové dokumentace:

<b>SVP Components s.r.o.</b> <i>energetické audity a posudky, studie proveditelnosti</i>	Horní Dráhy 1893, 756 61 Rožnov pod Radhoštěm e-mail: <a href="mailto:belica688@gmail.com">belica688@gmail.com</a>
---	---

Název společnosti	SVP Components s.r.o. / Petr Belica, ing.
Adresa: ulice, č. popisné	Horní Dráhy 1893
PSC a město	756 61 Rožnov pod Radhoštěm
IČ / DIČ / IČ - fyzická osoba	25371185, CZ25371185 / 410 85 353
Zodpovědný zástupce: jméno, příjmení, titul.	Petr Belica, ing.
<b>Energetický audit a energetický posudek</b>	Ministerstvo průmyslu a obchodu č. oprávnění: 109 ze dne 10.10.2002 – oprávnění provádět energetické audity a posudky, kontroly klimatizací, kontroly kotlů a provádět průkazy energetické náročnosti
<b>Energetické auditorství - IA00</b>	Osvědčení o autorizaci číslo: 19 266. V seznamu autorizovaných osob vedeným ČKAIT je veden pod číslem 13 00 269, ze dne 12.7.2000
<b>Osvědčení o autorizaci / číslo autorizace / obor pro zpracování technické-projektové dokumentace - IE02</b>	Osvědčení o autorizaci číslo: 4478. V seznamu autorizovaných osob vedeným ČKAIT je veden pod číslem 13 00 269 – <b>Technika prostředí staveb, specializace elektrotechnická zařízení</b> z data 18.11.1994
<b>Kvalifikace pro zpracování technické - projektové dokumentace</b>	Osvědčení o zkoušce dle vyhlášky ČBUP 50/1978 Sb. – činnosti pracovníka znalého s vyšší kvalifikací §6 vyhl., §7 vyhl., §8

	odst. 1 vyhl. a §8 odst. 2 vyhl. a §10 vyhl. ze dne 1.10.2021 <a href="#">Osoba znalá dle §19, odst. 2 zákona č. 250/2021Sb.</a>
Tel.:	+420 777 606 588
E-mail:	<a href="mailto:belica688@gmail.com">belica688@gmail.com</a>

### Seznam vstupních údajů pro studii fotovoltaické elektrárny (FVE):

- katastrální mapa / [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)
- údaje o stávajících spotřebách EE za poslední předchozí roky
- prohlídky na místě
- katalogové listy - panelů a měničů
- požadavky zadavatele / investora
- revize elektro pro objekt Soudní 1221

Mapové podklady: <https://gis.muvalmez.cz/mapa/>

Chybějící podklad:

- projektová dokumentace elektroinstalace a projekty TZB systémů řešeného objektu

## SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

### 2. Údaje místa realizace FVE

#### Základní identifikace o stavbě:

Název stavby	FVE Soudní
Místo stavby: adresa: ulice, č. popisné	Soudní 1221
PSČ a město	757 01 Valašské Meziříčí
Předmět dokumentace	Výstavba FVE a vyvedení výkonu do DS – energetické posouzení

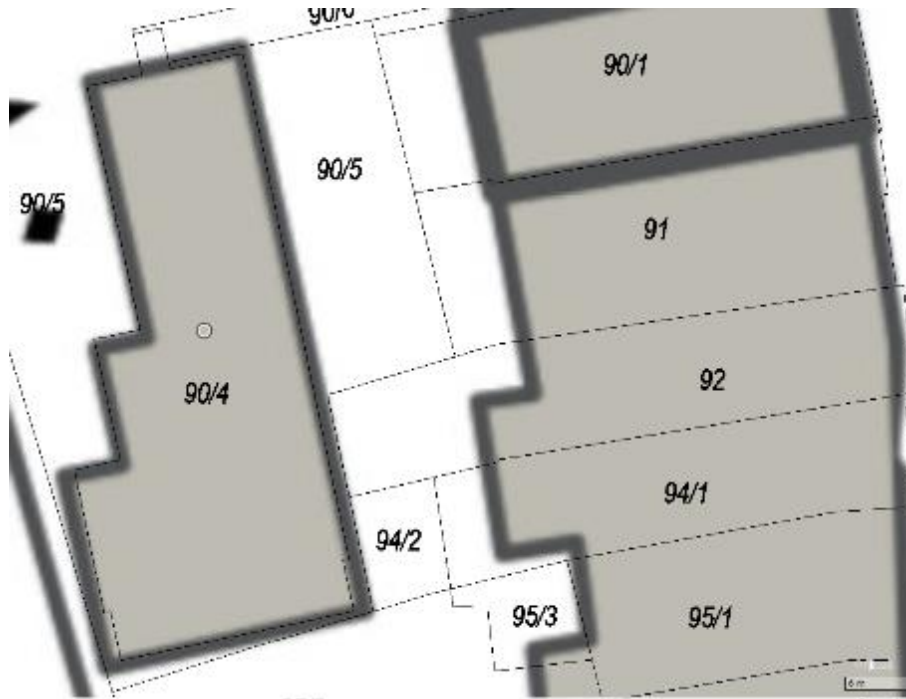


GPS: 49°28'16.187"N, 17°58'14.098"E

**ZPŮSOB PROVOZU:** vlastní spotřeba, přebytky do DS

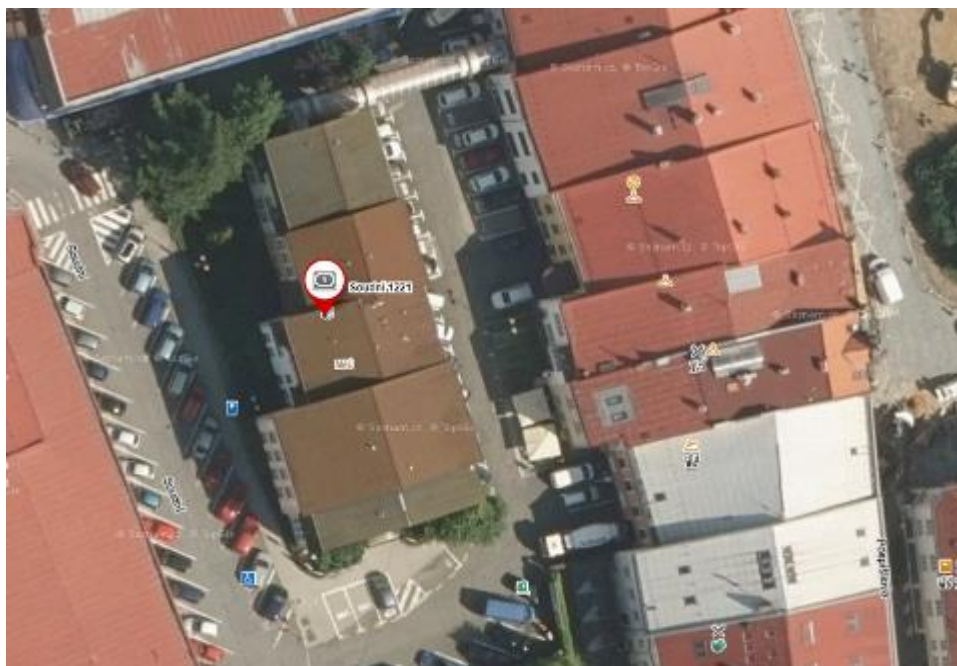


### Snímek katastrální, popř. ortofotomapa s vymezením pozemku



<https://ags.cuzk.cz/geoprohlizec/>

### Letecký pohled na objekt:



Zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)



## Fotodokumentace:

### Pohled na objekt od jihu:



### Pohled na objekt od západu:



## Základní popis stavby FVE:

Při celkovém návrhu technického řešení fotovoltaického systému je brán v úvahu požadavek zadavatele provést komplexní řešení FVE tak, aby byla **uplatněna maximální produkce z FVE pro vlastní spotřebu a došlo tak k úsporám elektrické energie (EE)**.

Decentralizované zdroje budou primárně sloužit k pokrytí vlastní spotřeby elektrické energie v místě, čímž se sníží množství odebrané elektrické energie z distribuční sítě, jež je převážně vyráběna v neekologických centrálních zdrojích.

Při realizaci vlastní FVE by měly být použity takové technologie a typy technického vybavení a topologie FVE, aby byly **maximalizovány/optimalizovány zisky z instalovaného systému FVE** (maximální měrný instalovaný výkon na plochu, vysoká provozní účinnost panelů a měničů, bezpečnostní a ochranné prvky apod.).

**Předmětem studie je kapacitní využití vhodných střech a dimenzování jednotlivých velikostí FVE a s možností akumulace vyrobené energie do bateriových systémů. Jednotlivé panely budou umístěny na střeše řešeného objektu, kopírující přímý sklon střechy na hliníko-duralových konstrukcích. Vyvedení vyrobeného elektrického výkonu bude přes DC/AC měniče do rozvaděče FVE – REF a z něho do hlavní rozvodny řešeného objektu. Systém provozu FVE bude realizován s maximálním využitím vyrobené elektrické energie pro vlastní spotřebu s akumulací vyrobené EE včetně BackUp (zálohování důležitých obvodů).**

**Předmětem této studie není řešení:**

**Ochrana před bleskem** (hromosvod) není součástí této studie, doporučuji navrhnout jako samostatnou projektovou dokumentaci (PD) dle stavebního zákona č. 283/2021Sb. a změnového zákona č. 284/2021Sb. a dle vyhl. č. 268/2009Sb. (všechny uvedené předpisy v platném znění v době zpracování PD) a na základě požadavků aktuálního souboru norem ČSN EN 62 305-1 až 4 ed.2.

Fotovoltaické panely budou chráněny oddálenými **izolovanými jímáči**, nebo v ochranné vzdálenosti od stávající jímací soustavy podle vypočtené dostatečné vzdálenosti "**s**". Kovové části panelů a nosné konstrukce panelů budou napojeny na celkový uzemňovací bod vně objektu nejkratší cestou vodičem **CY16mm<sup>2</sup>**.

Před samotným projekčním návrhem ochrany před bleskem/hromosvodu/ na konkrétní stavbu FVE je nutné provést SW výpočet požárního rizika, jeho výstupem je pak stanovena podmínka pro zařazení stavby do příslušných ochranných zón stavby FVE/objektu před bleskem do příslušných zón LPS a LPL.

Dále není součástí tohoto řešení systém EZS (elektrické zabezpečovací zařízení), systém monitoringu a přenos dat a hodnot z produkce FVE, statický výpočet nosných konstrukcí na zatížení větrem a sněhem, dále není předmětem PBŘ-požární bezpečnostní řešení a dohledový kamerový systém (CCTV), přístup k místní síti a internetové připojení střídačů.

SHS-stabilní hasící systém není součástí této stavby.

Všechny tyto dílčí provozní soubory mohou být řešeny v rámci celkového projekčního řešení v samostatných projektech.

Detailní návrh nosné konstrukce pod panely není také součástí tohoto návrhu. Tyto konstrukce následně zajišťuje vybraná dodavatelská společnost.

FVE bude realizována za splnění podmínek, že umístěním fotovoltaických panelů (FVE) nedojde ke změně stávajícího výškového ohraničení střechy dotčeného objektu, t.j. k její nástavbě, ani k jejímu rozšíření, v rámci osazení fotovoltaických panelů nebudou prováděny žádné stavební úpravy dotčené střešní konstrukce, kterými by se zasahovalo do její nosné konstrukce nebo které by vyžadovaly posouzení vlivů na životní prostředí. Dále bude respektována podmínka, že provedení celé **FVE negativně neovlivní požární bezpečnost stavby** (zajistit v předstihu požární bezpečnostní řešení-PBŘ na novou instalaci FVE od příslušného specialisty).

Všechny střechy, které mají dřevěné střešní nosné konstrukce jsou zařazeny do kategorie "vysoké požární zatížení" dle ČSN EN 62 305-2, ed. 2.

Osazením fotovoltaických panelů nedochází k podstatné změně vzhledu dotčené stavby ani nedojde ke změně způsobu užívání dotčené stavby a nová FVE nezhorší statickou odolnost stavby (zajistit v předstihu statické posouzení střechy s instalovanou FVE statikem s příslušným oprávněním ČKAIT). V rámci dodavatele nosné konstrukce pod panely FVE bude konstrukce dostatečně staticky zavětrována (z důvodu zatížení namáhání konstrukce FVE větrem) a nadimenzována tak, aby plnila příslušné platné požadavky na zatížení sněhem v místě instalace (ČSN EN 1991-1-3).

### 3. Popis nového stavebně/technologického řešení FVE z pohledu povinných technických parametrů (specifická kritéria přijatelnosti) uvedených v podmínkách výzvy (textová část)

#### Technické údaje o stávajícím zásobování elektrickou energií (EE) v řešeném objektu:

##### Analýza stávající spotřeby elektrické energie (EE) a návrh FVE:

Vzhledem k tomu, že v současné době jsou výkupní ceny EE poměrně nízké bude **návrh FVE vycházet primárně z kapacity na pokrytí vlastních potřeb objektu z výroby FVE**. Kapacitně je možné na střechy objektu provést výhledové rozšíření navržené FVE a jejich technologie (možno řešit již případně v projektové dokumentaci při výkonovém dimenzování vyvedení výkonu z FVE).

#### Objekt Soudní 1221:

##### Provozní doba pro objekt Soudní 1221:

převážně 6:00 – 16:00 (ve úřední dny do 17:30), So a Ne a svátky – většinou bez provozu

#### Analýzy spotřeb EE v objektu Soudní 1221 – sledované období:

Rok	Objekt Soudní 1221 roční spotřeba v kWh
2021	73 717
2022	77 951
<b>Průměr dvou let</b>	<b>75 834</b>

Spotřeba se fakturuje v měsíčním intervalu.

#### Závěr pro hodnocení spotřeb EE v objektu:

Objekt je napájen kioskové trafostanice.

Napájecí kabel je AYKY 3 X 120+70 a je doveden do hlavního rozvaděče objektu HR-SR2.

Hlavní jistič před obchodním měřením je In=160A, nastaven je na In=160A. Měření je nepřímé umístěné v elektroměrovém rozvaděči.

Provoz je v dvoutarifové sazbě C25d.

Spotřeby odpovídají instalovaným výkonům elektrických spotřebičů a jejich provoznímu chodu.



## KONCEPČNÍ NÁVRH FVE

### FVE pro odběrné místo:

Objekt MÚ se skládá s pěti na sebe navazujících celků, každý s jinou střechou a v jiné výškové úrovni.

Vzhledem k současným spotřebám EE v objektu a dispozici střech je navržena instalace FVE panelů na rozměrově největší a nejvyšší střeše s východní a západní orientací, s přímou pokládkou panelů na střechu (kopírující sklon stávající střechy).

### Výhled uplatnění přebytků z FVE:

**Akumulací vyrobené EE** - je výhledově (v případě významnějšího kapacitního rozšíření FVE) možno využít i akumulací případných přebytků do vodního akumulčního zásobníku.

Zde může být vyžita akumulace vyrobené EE do akumulční nádoby pro přípravu teplé vody (TV). Nabíjení by v tomto případě zajišťoval instalovaný např. Wattrouter+smart meter + 3ks proudové transformátory. Tento přebytečný výkon z FVE by směřoval do této akumulční nádoby (v zásobníku bude nutné mít instalovanou topnou elektrickou spirálu určenou pro FV systémy např. o příkonu  $3 \times 2,2 = 6,6\text{kW}$ ). Příklad potřeby tepelné energie pro ohřev 200 litrů je potřeba cca  $9,1\text{kWh}$  (při  $\Delta t = 40^\circ$ ).

**Dále je možnost v budoucnu využít případných přebytků pro nabíjení elektromobilů** (případně realizace nových samostatných nabíjecích stanic - wallboxů):

Zvýšení ročního využitelného energetického zisku fotovoltaického systému pro vlastní spotřebu objektu může být řešeno i budoucí realizací nabíjecích stanic pro nabíjení elektromobilů (EV).

Běžné elektromobily mají baterie od 40 až do 100kWh. Příklad: při baterii v EV o instalované kapacitě 60 kWh (hodnota nabíjecího cyklu 50 kWh/zvolen max. **DOD 83,3%** - dobíjení s četností 50-krát/1EV za rok) pak vychází spotřebovaná energie z FVE na jeden elektromobil na hodnotu 2500 kWh/rok. V modelové bilanci je počítáno s nabíjením přes 2ks nabíjecích stanic (inteligentní wallbox) s dvěma instalačními vidlicemi yp 2 o velikosti 11kW/400V/3-f (např. wallbox v režimu neveřejné, tj. pouze k využití investora).

### Obecně pro instalaci FVE:

Při realizaci řešené FVE bude nutné provést kontrolu nebo úpravu instalace **jímací soustavy bleskosvodu**, tak aby odpovídala současným platným ČSN EN 62 305-2, ed. 2 a dodrženy přeskokové a ochranné vypočtené dostatečné vzdálenosti "**s**".

Pro novou technologii FVE (rozvaděče, střídač a příp. výhledový bateriový systém) vyčlenit vhodné místo odsouhlasené s PBR.

**FVE Objekt Soudní 1221** – nebude v **letních měsících** významně stíněna okolními překážkami ani vzdáleným horizontem dle ANALEMMY – křivka spojující trajektorii slunce nad obzorem během celého roku stoupající a klesající  $\sim 23,5^\circ$  nad a pod světový rovník.

Částečné stínění bude v zimním období vzdáleným horizontem, ale jelikož zimní produkce jsou cca 10-krát menší než letní, nebude toto stínění významné.

Stav okolní lokality: stavba FVE je ve středu města.

FVE bude primárně dodávat vyrobenou elektřinu do spotřebičů v provozu objektu. Pokud bude spotřeba v objektu nižší než dodávka z FVE, může být SW provedena akumulace vyrobené energie do bateriových systémů a dále je zde možnosti využití vyrobené EE pro přehřev teplé vody a případné nabíjecí stanice elektromobilů.

Doporučení v rámci SW řízení a monitoringu FVE může být řídicím systémem „Solarmonitor“.

## Základní technické údaje o řešeném fotovoltaickém systému

Pro návrh FVE jsou uvažovány následující počty panelů a instalovaný příkon jednotlivých sekcí FVE (tak aby byla co nejvíce pokrytá vlastní spotřeba objektu) – případné přetoky by byly prodávány do DS.

### Návrh instalace FVE - pro odběrné místo objektu:

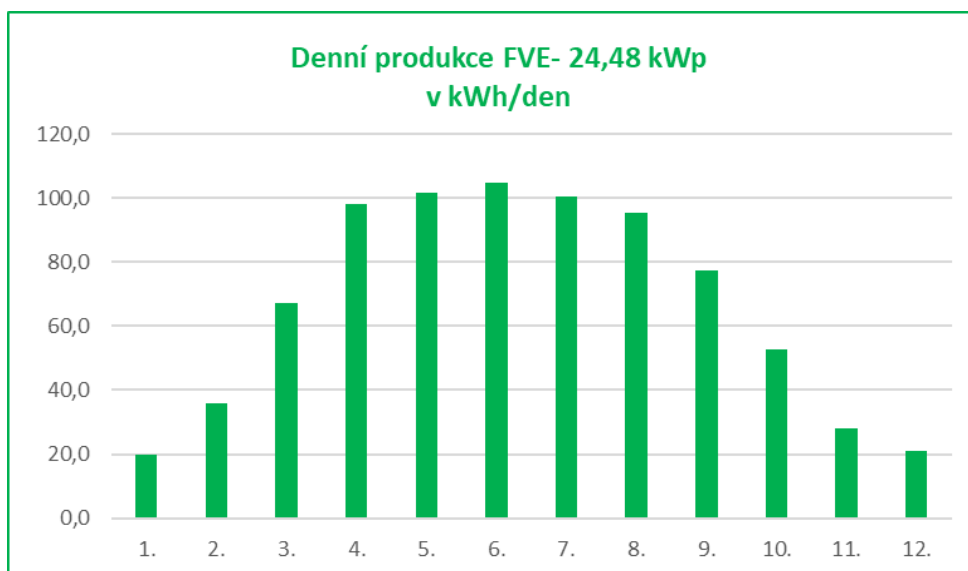
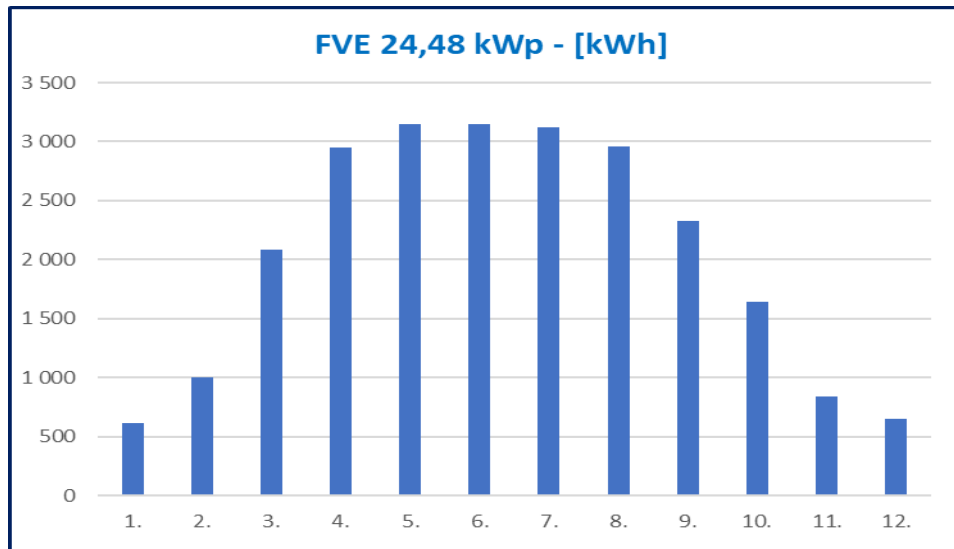
Sekce na objektu - bez stavebního povolení	Počet panelů ks	Instalovaný výkon v kWp
Šikmá střecha budovy sklon panelů kopírující sklon střechy cca od 22°, východ - azimut 75°	24	12,24
Šikmá střecha budovy sklon panelů kopírující sklon střechy cca od 22°, západ - azimut 255°	24	12,24
<b>Celkem</b>	<b>48 ks</b>	<b>24,48 kWp</b>

Pokud nedojde při instalaci FVE panelů k ohrožení statiky stavby, nezmění se vzhled stavby a neohrozí se požární bezpečnost, pak lze realizovat záměr bez posouzení stavebního úřadu.

### Pro tuto sestavu FVE je uvažována AKUMULACE do baterií.

V rámci dodavatelské projektové dokumentace může dojít k mírnému upřesnění velikostí FVE dle použité technologie v projektové dokumentaci a dle výsledků výběrových řízení na FVE.

V rámci projektového zpracování bude nutné důsledně překontrolovat možnosti umístění celé technologie FVE tedy: rozvaděče REF a měniče, tak aby to odpovídalo aktualizovanému zpracovanému PBR objektu.



### Předpokládaná cena instalace FVE:

FVE	Objekt Soudní 1221	Jednotka
<b>Celkový instalovaný výkon (DC strana) Pmpp =</b>	<b>24,48</b>	<b>kWp</b>
<b>Celková předběžná investice FVE s akumulací EE do bateriového systému bez dotace [1]</b>	<b>1 449 404,8</b>	<b>Kč bez DPH</b>

[1] – výše dotace je závislá na zvolené dotaci, podle typu programu a podle velikosti počtu obyvatel města.

Součástí cenového návrhu není případná nutná úprava hromosvodné soustavy a úpravy v hlavním rozvaděči objektu a elektroměrovém rozvaděči. Tyto budou provedeny dle aktuálních podmínek distributora (požadavky distribuce se v čase mění).

Velikost FVE je limitována vyjádřením/smlouvou ČEZ a velikost akumulace je limitována dotační výzvou. Proto bude v budoucím provozu možnost kapacitního rozšíření (případně možnosti komunitního uplatnění přebytků produkce pro vedlejší budovu úřadu (kde FVE není možné instalovat).

### Předpokládané investice - CAPEX:

Výpočet způsobilých výdajů vychází z cenové úrovně **01/2023**. Výše investice bude následně zpřesněna agregovaným/položkovým rozpočtem skutečného návrhu FVE/AKU a následným výběrovým řízením zvoleného dodavatele pro skutečnou realizaci.

### Výpočty prosté doby návratnosti FVE/AKU:

Prostá doba návratnosti realizace celkové FVE bez dotace	14,77 let
Prostá doba návratnosti realizace celkové FVE s dotací 50%	7,38 let
Zisk kumulativně v 25. roce provozu pro FVE	2 688,665 tis.Kč

### Provozní náklady FVE - OPEX:

Provozní náklady elektrárny (obsluha, drobná údržba) a náklady na pojistky celé stavby FVE budou přesně určeny po realizaci jednotlivých FVE. Pro výpočet ekonomie je uvažovaná procentní hodnota z celkových investičních nákladů. Nejsou zde zahrnuty změny osobních nákladů - mzdy, servisní zásahy, služby monitoringu, periodické revize, náklady na odpady apod.

Vzhledem k značnému nárůstu ceny EE a ceny všech komponentů pro FVE bude v době zpracování rozpočtu u prováděcí projektové dokumentace FVE tato cena aktualizována.

Cena nakupovaných/vykupovaných energií meziročně významně vzrostla, proto ekonomické výstupy v reálné situaci mohou být proměnlivé, převážně se dá konstatovat, že při meziročním růstu nákupní/ výkupní ceny EE, budou ekonomické výsledky lepší než v uvedeném výpočtu.

### Parametry pro ekonomický výpočet návratnosti:

*(predikce ekonomického vývoje cen na budoucích 25 let je v dnešní době, kdy je extrémně nestabilní prostředí poměrně složitá, zde jsou navrženy hodnoty, které by mohly být uprostřed možného prognostického rozptylu)*

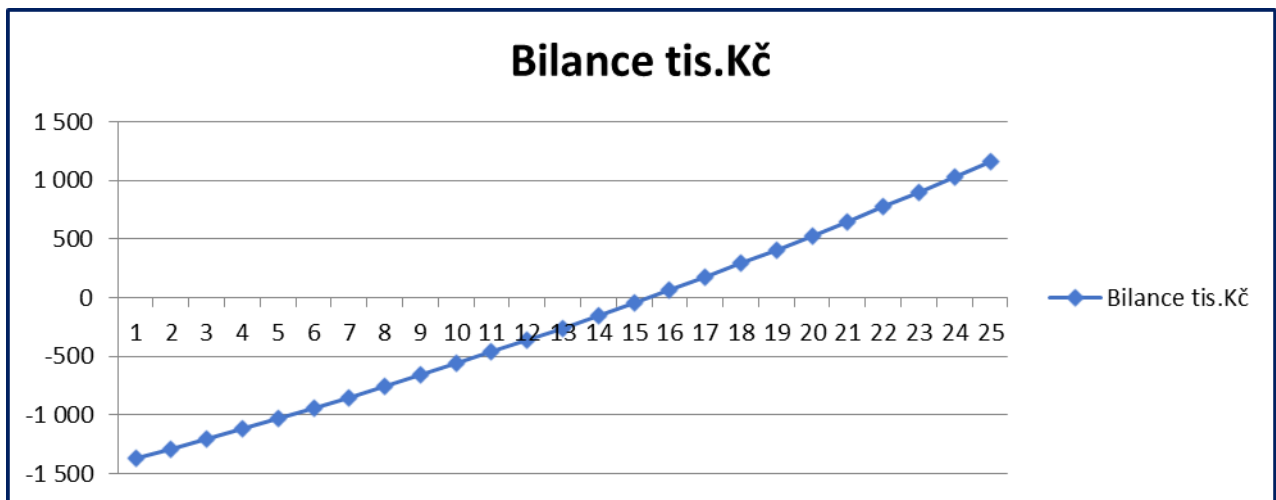
Parametry ekonomického propočtu FVE	Hodnota	Jednotka
Cena nákupu el. energie za 1kWh bez DPH	4,50	Kč/kWh
Prodej přebytků v Kč za 1kWh bez DPH	2,00	Kč/kWh
Předpokládaný meziroční růst cen energií <b>nákup</b>	3,0%	%
Předpokládaný meziroční růst cen energií <b>výkup</b>	3,0%	%
Předpokládaný meziroční růst provozních nákladů	0,5%	%
Roční pokles výroby z FVE (zejména degradace panelů)	0,8%	%
Využitelná kapacita soustavy baterií: DOD	75%	%
Diskont	4,0%	%
Doba hodnocení	25	let





V případě příznivějších parametrů pro ekonomický propočet (zejména vysoutěžená celková investiční cena FVE, cena nakupované a prodávané EE a jejich meziroční nárůst) budou ekonomické výsledky návratnosti lepší.

Grafický průběh bez dotace:



Orientační podíl nákladů FV technologie bez akumulace:

Technologie	Podíl v %
FV panely	53,3%
Střídače	27,1%
Konstrukce	19,6%
<b>Celkem</b>	<b>100%</b>

Orientační podíl nákladů FV technologie s akumulací do bateriových systémů:

Technologie	Podíl v %
FV panely	31,2%
Střídače	15,9 - 21,4%
Konstrukce	11,5%
Bateriový systém	20 -40%
<b>Celkem</b>	<b>100%</b>

## Predikce provozu výroba/spotřeba po realizaci FVE – presumpční údaje:

Výpočet celkové elektrické účinnosti FVE = ztráty systémové:	Hodnota koeficientu
Ztráty v přenosových cestách DC a v případných rozvaděčích na DC straně (zahrnuté ve výpočtu PVGIS)	1,000
Účinnost měničů (zahrnuté ve výpočtu PVGIS)	1,000
Ztráty v rozvaděčích a v přenosových cestách AC-NN a AC-VN	0,990
Ztráty v transformaci na hladinu VN - nízkoztrátové transformátory - řešená FVE není napojena přes trafostanice na hladinu VN	1,000
Ztráty zastíněním (okolní terén, vzdáleným horizontem a vlastním zastíněním panelů)	0,990
Ztráty další nedefinované (např. znečištění, degradace výkonu panelu apod.)	0,990
<b>Celková elektrická účinnost s vyvedením výkonu na obchodní měření</b>	<b>0,9703</b>

**Optimální dimenzování/topologie FVE** znamená dosáhnout nejlepšího poměru investičních nákladů a maximálního podílu skutečného využití elektrické energie z produkce z FVE.

### Důležitá poznámka:

Produkce FVE v měsících **04 až 08 tvoří 61%** z celkové roční produkce.  
Zbylé měsíce **01 - 03 a 09 - 12 tvoří jen 39%** z celkové roční produkce.

S výrazným příspěvkem FVE pro systémy vytápění a přípravy TV nelze v energetických bilancích počítat.

Výroba **elektrické energie** z FVE bude připojena k distribuční soustavě a bude zajištěno dispečerské řízení výkonu FVE.

Centrální elektroměr řešené FVE bude samostatný obchodní/fakturační provozovatele distribuční soustavy – **4Q**, který bude měřit elektrickou energii dodanou do sítě a EE odebranou z distribuční soustavy (*zde bude zajištěna komunikační linka např. RS-485 mezi elektroměrem a střídačem*).

## Topologie a konfigurace navrhované FVE

### Vstupní parametry konfigurace/topologie FVE:

**Možné použitelné typy pro fotovoltaické panely (FV) - modelový návrh pro výpočet produkce: Použité fotovoltaické panely (FV): LONGI LR5-66HIH 510M, Half-cad Technology** (technologie half-cell zajistí částečnou výrobu EE i za svítání, při soumraku nebo pod mrakem).

*(konkrétní typy použitých FV panelů mohou být upřesněny v rámci výběrového řízení na tuto FVE, v případě jiných rozměrů použitých panelů bude nutné překontrolovat nově jejich rozměrové uložení instalace na střeše objektu)*

<b>Přesný název /typ FV-panelů / přesný typ</b>	<b>LR5-66HIH 510M</b>
Tolerance výkonu	0 - 3%
<b>Referenční účinnost použitého FV panelu <math>\eta_{ref}</math> %</b>	<b>21,5%</b>
<b>Splňuje podmínku minimální účinnosti programu při STC</b>	
<b>Podíl elektrických ztrát - elektrické ztráty rozvodu v budově</b>	1 - 2%

### Elektrická data FV panelů:

Výška v rámu	2 094 mm
Šířka v rámu	1 134 mm
Tloušťka	35,0 mm
Hmotnost panelu	26,0 kg
Plocha jednoho panelu	<b>2,3746 m<sup>2</sup></b>
Použité sklo FV panelů	speciální sklo s antireflexní nanovrstvou (zvýšení energetického zisku mezi 3 – 5%)
Zapojení fotovoltaických panelů	Sériové - paralelní
Bypass diody	3 ks
Konektory	<b>MC 4 - Evo2 kompatibilní, s certifikací CE (&lt; 1000V, &lt; 30 A, kabel 6mm<sup>2</sup>)</b>
Krytí	IP 68
Vyrobeno dle	IEC 61215-ed.2, IEC 61730-1/2, ed.1, applicationClass A-exelent, VDE, UL1703, conformity to CE, Applicationclass „A“, Safety class II, IP 68
Uvažované umístění panelů	<b>Na vybudovaných nosných/nadimenzovaných konstrukcích nad uvažovanou střechou</b>

### Před instalací panelů FVE je nutné prověřit celkovou únosnost střechy v místě instalace !!!

Parametry jsou garantovány při standardních testovacích podmínkách **STC**: intenzita dopadajícího záření 1000 W/m<sup>2</sup>, spektrum AM (Air Mass-faktor množství vzduchu) 1,5G, teplota okolí 25°C +/- 2°C, teplota buňky 45°C a rychlost větru 1 m/s. Ostatní parametry a V-A charakteristiky jsou uvedeny v katalogovém listu panelu. Dále by měly panely a jejich použité komponenty splňovat následující normy [ČSN EN 50521](#), [ČSN EN 60904-3 ed. 2](#), [ČSN EN 61646 ed. 2](#) a [ČSN EN 50513](#).

Doporučuji u FVE proměření funkčnosti vytypovaných stringů se sledováním jejich skutečných proudových hodnot a jejich porovnáním s katalogovým údajem uvedených v technických podkladech k použitým panelům. Pro jednotlivé stringy bude vhodné provést třídění panelů. Panely pokládat odtokovým žlábkem směrem dolů – eliminace hotspotů (odtok nečistot mimo účinnou plochu PV panelu).

**ČSN EN 13501 – 1** Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb – Část 1: Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň (účinnost 1. 3. 2010):

Třída reakce na oheň	Původní členění – stupeň hořlavosti
<b>A1</b> - nehořlavé (nežhnou ani neuhelnatí)	A
<b>A2</b> - nehořlavé (nežhnou ani neuhelnatí)	B
<b>B</b> - nesnadno hořlavé (převážně žhnou nebo uhelnatí)	C1
<b>C</b> - těžce hořlavé <b>nebo D</b> - středně hořlavé	C2
<b>E nebo F</b> - lehce hořlavé	C3

Klasifikace tříd reakce na oheň – klasifikační kritéria jsou přehledně popsány v ČSN EN 13501 – 1.

**Stupeň hořlavosti hodnotí samostatně** jednotlivé hmoty a materiály, zatímco **třída reakce na oheň hodnotí celý produkt** / stavební výrobek v konečném provedení / zabudování apod.

Provozovaná FVE je dle § 4 ZPO považována za **zařízení/činnost se zvýšeným požárním nebezpečím**.

**Klasifikace třídy reakce na oheň pro použité panely-doporučení: Class C** - fire rating

Prvky konstrukce fotovoltaického panelu musí být z materiálu třídy reakce na oheň A1 nebo A2 s výjimkou stínící folie a izolačních hmot. Konstrukce, na níž je umístěn fotovoltaický panel, musí být z materiálu třídy reakce na oheň A1 nebo A2.

**Klasifikace třídy reakce na oheň pro kabely:**

B2CA – oheň retardující a bezhalogenové kabely

C<sub>CA</sub> – omezená rychlost rozvoje požáru a uvolňování tepla



D<sub>CA</sub> – zvýšená rychlost rozvoje požáru a uvolňování tepla, nízká kouřivost

E<sub>CA</sub> – zvýšená rychlost šíření plamene, maximální tvořivost kouře není stanovena (PVC kabely)

F<sub>CA</sub> – bez bezpečnostních požadavků, zpravidla venkovní kabely – v budovách není možné instalovat

### Doplňková klasifikace, která udává doplňkové vlastnosti kabelů v podmínkách požáru:

s1 až s3 – tvorba/hustota kouře

d0 až d2 – odkapávající hořící částice

a1 až a3 – kyselost spalin

Pro kabelové rozvody a úložný materiál pro vnější části kabelových rozvodů je vyžadováno použití materiálu odolného proti klimatickým vlivům, zejména ultrafialovému záření.

### Rozváděč, sběrač pro spojení kabelového rozvodu a střídač:

Ten, který bude umístěn **na obvodovém plášti budovy** musí být proveden z materiálu třídy reakce na oheň A1 nebo A2 a který bude umístěn **na střešním plášti budovy** musí být proveden z materiálu třídy reakce na oheň A1 nebo A2 nebo v provedení B<sub>ROOF</sub>(t3).

Instalaci celé technologie FVE provést v souladu s požadavky vyhlášky č. 23/2008 Sb. – Technické podmínky požární ochrany staveb (a novelizovanou vyhláškou č. 268/2011 Sb.) a podle ČSN 73 0848 Požární bezpečnost staveb.

*Nejčastější možné příčiny vzniku požáru technologie FVE: přehřívání komponentů (od zatížení nebo od slunce), přepětí technologie FVE (buď ze strany distribuce nebo od vnitřních instalací), zásah blesku do FVE, nedotažené proudové spoje, vlhkost. Těmto příčinám nutno předcházet již při koncepčním a projektovém návrhu topologie FVE a následně při pravidelné a servisní údržbě FVE!!!*

### Měniče pro převod stejnosměrného napětí na střídavé (třífázové):

#### Obecné požadavky na napěťové měniče:

- splňovat požadavky směrnic **EU LVD a EMC, označení CE**
- přeměna musí být provedena s velice dobrou účinností a se sinusovým výstupním průběhem
- přeměna **musí být provedena s účinnkem-cos fi v stanovených tolerancích distribučního objektu viz „funkce Q(U)“ (PŘÍLOHA 4 PPDS – účinník výroby za normálních ustálených provozních podmínek při dovoleném rozsahu tolerancí jmenovitého napětí musí být mezi 0,90 kapacitní a 0,90 induktivní za předpokladu, že výkon je nad 10 %) jmenovitého činného výkonu výroby. Pokud je výkon na výstupu výroby nižší než 10 % jmenovitého výkonu, nesmí jalový výkon tekoucí z/do výroby překročit 10 % jeho jmenovitého výkonu. Jalový výkon výroby musí být od instalovaného výkonu 100 kVA řiditelný)**
- funkce galvanického odpojení WSD (Wired Shut Down) - v případě síťových střídačů
- plně automatický provoz
- snadná kontrola stavu
- musí zajišťovat trvale bezpečný provoz
- **minimální klidový odběr v nezatíženém stavu**
- vybaven integrovanou komunikační kartou zajišťující monitoring, zajišťující funkce Webserver, vizualizace, dataloger, případně WLAN/LAN (nejlépe s otevřeným rozhraním umožňující monitoring třetích stran, případně digitální vstupy a výstupy I/Os).

Výrobnu je možno připojit k síti za podmínky vybavení měničů funkcemi Q(U), P(U), LVRT a P(f) dle **přílohy 4 Pravidel provozování distribuční soustavy**, kapitola Chování výroben v síti (**dále P4 PPDS – zajistit aktuálnost požadovaných parametrů v době zprovoznování a připojování FVE**).

#### Tyto funkce musí být při uvedení do provozu prokazatelně aktivovány s nastavením:

- Q(U) dle P4 PPDS kapitola 9.4, body charakteristiky Q(U): příklad nastavení X1 = 0,94:1; X2 = 0,97:0; X3 = 1,05:0; X4 = 1,08:-1. Doporučená časová konstanta 5s.
- přizpůsobení činného výkonu dle P4 PPDS - body charakteristiky P(U) dle kapitoly 9.3.2: U1/Un =



- 109%;  $U_2/U_n=110\%$ ;  $U_3/U_n=111\%$ ; doporučená časová konstanta 5s.
- Dynamická podpora sítě - charakteristika LVRT musí být nastavena dle kapitoly 9.2.2 P4 PPDS. Schopnost překlenutí poruchy pro zdroje se střídačem na výstupu.
  - Snížení činného výkonu při nadfrekvenci  $P(f)$  dle P4 PPDS - výrobní připojené do DS, které se automaticky neodpojí, musí být schopné při kmitočtu nad 50,2 Hz snižovat okamžitý činný výkon gradientem 40 % na Hz.

Nastavení vypnutí FVE bude definováno v podmínkách distributora el. energie v místě připojení. Měníče musí mít nastaveny funkce dle Přílohy č. 2 SoP resp. dle přílohy č.4 PPDS. Připojením k síti dle přílohy č.4 PPDS připnutí k síti  $T=20$  min – zajištěno v měniči.

Nastavit dle aktuálních podmínek přílohy č.4 PPDS.  
Ostatní ochranné funkce budou integrovány v automatice použitého měniče.

Žadatel předloží v rámci realizační projektové dokumentace prohlášení výrobce měniče, že toto zařízení má implementovány funkce  $Q(U)$ ,  $P(U)$ , LVRT a  $P(f)$ . Provozovatel (majitel) výrobní má povinnost toto nastavení na výzvu PDS na své náklady změnit a to do 30 dnů od obdržení výzvy od PDS.

#### **Požadavky na vstupní DC straně:**

- měnič musí mít ochranu proti přepólování DC proudu
- měnič musí být schopen pracovat v rozsahu kolísání napětí
- měnič musí mít integrovanou ochranu izolačního odporu a proti zbytkovému proudu
- měnič musí mít integrovanou proti přehřátí
- měnič musí být odolný proti přepólování vstupních svorek
- měnič musí mít integrovanou ochranu proti přepětí na vstupu měniče typ II–DC strana (pokud nejsou integrovány nutno řešit samostatnými odjištěnými rozpojovači s příslušnou DC ochranou proti přepětí dle napětí ve konkrétním stringu)

#### **Požadavky na výstupní AC straně:**

- průběh výstupního proudu musí odpovídat požadavkům pro přenos do distribučních sítí (je požadována stabilita velikosti napětí a kmitočtu, sinusový průběh výstupního napětí, stanovený účinník-cos  $\phi$ )
- průběh výstupního proudu musí odpovídat jeho konkrétnímu zapojení do systému
- měnič musí snést krátkodobé přetížení – až 1,2 násobek jmenovitého výkonu
- měnič musí být v případě zapojení DC Coupling v hybridním provedení (kompatibilní s případným dodaným bateriovým systémem)
- měnič musí být odolný proti zkratu (dimenze na zkratový výkon systému a nadřazené distribuční soustavy)
- měnič musí mít integrovanou ochranu proti typ 1+2 (typ II) na výstupu měniče – AC strana
- měnič musí mít integrovanou ochranu proti přetížení a proti zkratu AC proudu

Získaný výkon z jednotlivých sestav FV panelů bude ze stejnosměrného napětí transformován na třífázové střídavé napětí 3x230V, 50Hz, které bude automaticky přes rozvaděče nafázováno k síti (fázím L1, L2 a L3) napojením do hlavního rozvaděče.

Všechny 3f střídače vyžadují zapojení v pravotočivém směru. Pozor na špatný sled fází!.

Nafázování je zajišťováno jednotlivými střídači, které zároveň zajišťují jejich automatické odpojení v případě ztráty napětí tj. nedodávají do sítě žádné (nebezpečné) napětí v případě výpadku hlavní napájecí sítě NN.

Elektrická energie vyrobená fotovoltaickými panely bude dodávána přes tyto měniče do rozvaděče sítě 0,4kV NN.



### **Měniče/inventory:**

V navrženém FV systému zajišťují přímou dodávku vyrobené solární elektřiny nafázováním na síť 230V, 50Hz. Celý návrh systému jednotlivých sekcí se střídači bude předmětem realizační/dodavatelské projektové dokumentace po provedených výběrových řízeních. Měniče budou vybaveny bezpečnostní ochranou, která automaticky odpojí fotovoltaický generátor od sítě v případě odchylek sledovaných parametrů od mezí normovaných hodnot. Měniče mohou obsahovat datovou kartu (datový vstup/výstup RS 485) pro komunikaci s datalogerem (sběr dat ze střídačů) nebo formou připojení přes WiFi do internetu (např. IG Access). Doporučení je osazení technologie střídačů s dynamickou podporou sítě dle příslušné normy VDE.

### **Parametry mikroprocesorových měničů/střídačů:**

Konkrétní typ měniče bude upřesněn v rámci výběrového řízení na dodavatele systému FVE a jeho systému zapojení AC/DC Coupling a v následné prováděcí projektové dokumentaci dodavatele FVE, tak aby byl kompatibilní s bateriovým systémem a jejich řídicím systémem.

Použité měniče volit od spolehlivého výrobce. **Konkrétní typ měniče bude upřesněn v rámci výběrového řízení na tuto FVE.**

Při implementaci síťových měničů je potřeba umístění elektroměru celkové výroby FVE, který bude zapojený do série za těmito měniči.

### **Příslušenství (nadstandard) - datové rozvody:**

**FVE může být vybavená Solárním Monitorem (SM)**, který je určený pro vzdálený dohled, monitoring činnosti a může sloužit k okamžitému hlášení výpadku výroby z FVE.

### **Systém měničů -SolarEdge SafeDC:**

U jednotlivých FVE systémů může být alternativně volena konfigurace nejbezpečnějšího současného řešení z hlediska DC výstupního napětí, tak aby bylo po odpojení FVE (při slunečním svitu) napětí bezpečné a co nejnižší. Při tomto řešení jsou následné provozní podmínky optimálnější a s vyšším energetickým výnosem než dosud běžné prováděné FVE síťové ON-GRID systémy. U této nové moderní koncepce **SolarEdge SafeDC™** je pak možné bezproblémové pojištění a rovněž případný požární zásah díky nízkému napětí na DC i při vypnuté FVE je bezpečný (v bezpečnostním módu je výstupní napětí každého panelu s výkonovým optimizérem 1V).

*Funkce SolarEdge SafeDC je v Evropě certifikována jako DC odpojovač podle IEC/EN 60947-1 a 3 a podle bezpečnostních standardů VDE AR 2100-712 a OVEVE R-11-1.*

**SafeDC™** zajišťuje prevenci/hlídaní elektrických oblouků (AFICI), **napětí sníží během 3-5 minut**, monitoring na úrovni jednotlivých panelů (v ceně dodávky) a případný bezpečný provoz baterie.

Díky MPP trackingu na úrovni panelů je každý panel řízen samostatně a string je tak schopen poskytovat maximální možný výkon.

U systému výkonových optimizérů a síťového měniče od společnosti SolarEdge odpadá potřeba instalovat DC odpojovač. Zvolený BESS musí být kompatibilní se střídači společnosti SolarEdge. Záruka na systém SolarEdge je standardně 25let.

### **Bateriový systém (BESS) - bateriové úložiště vyrobené EE z FVE:**

**Velikost bateriového úložiště: 1 x box, po 20 kWh, celková jmenovitá štítková hodnota.**

Důležité pro životnost baterie je správné nastavené nabíjecích a vybíjecích proudů. Příliš velké proudové zatížení nab./vyb. vede ke zkrácení životnosti baterie.



**Celý bateriový set bude koncipovaný tak, aby byl kompatibilní s použitými hybridními střídači FVE a aby byl v případě budoucí potřeby modulárně rozšiřitelný. U chodu baterií je uvažováno s možným dobíjením EE v období nízkého tarifu (NT) za nižší spotové ceny s DS a následným případným použitím ve vysokém tarifu (VT).**

Bateriový systém bude realizován z kompaktních bloků od spolehlivého ověřeného výrobce. Všechny systémy BESS budou monitorovány (Modbus - protokol) přes Web a iOS/Android APP. Připojení přes ETHERNET, měření bude provedeno přes kompatibilní elektroměr. Komunikace mezi BESS a příslušným střídačem v rámci dodávky do objektu by probíhala systémem: CAN/RS485.

Mělo by se jednat o **ucelený kompatibilní systém z použitými hybridními střídači** (ne náhodnou sestavu různých komponent). Dodaný bateriový systém bude vybaven systémem **BMS** (battery management systém). Zvolený systém musí zahrnovat i řízení výkonu z FV (dobíjení+vybíjení baterií) a dodávku výkonu – **EMS** řízení (energy management systém). EMS si řídí kapacitu a stav nabití (SOC) baterií.

Systém nabíjení (vč. balancování) a vybíjení (**aktivní/inteligentní balancování**) musí být přes regulátor, který je pro použitý typ baterií určen ! (*balancér je mimo balancování článků velmi důležitá ochrana proti nevratnému poškození baterie*).

Předpoklad umístění AKU je vedle rozvaděče **REF**.

**Důležitá poznámka k dimenzování/vyvedení výkonu FVE do stávající el. sítě objektu:**  
celý systém řešené FVE bude proudově a výkonově dimenzován na provoz maximálního výkonu v instalovaných panelech. Systém není dimenzován na současný maximální chod FVE a současný maximální chod možného bateriového systému do stávající el. sítě objektu! **Blokace tohoto souběhu bude provedena SW na EMS bateriového úložiště.** Tzn., že když pracuje FVE na svůj maximální výkon (v době největšího osvětlení PV panelů, tak není důvod, aby bateriový systém dodával do sítě také svůj maximální výkon! Proto je na tuto skutečnost dbát při SW nastavení chodu bateriového systému!

### Předpoklad provozu FVE:

#### **Priorita výroby z FVE bude pro krytí vlastní spotřeby v objektu:**

Výrobna elektrické energie z FVE bude připojena k distribuční soustavě.

Výkup přetoků bude následně sjednán se společností, která umožní nabídnout ceny výkupu EE za výhodné ceny na burze za momentální spotové/velkoobchodní tržní ceny nebo v nových tarifech tzv. **dynamické ceny elektrické energie**.

**Dobíjení elektromobilů (EV)** – výhledově může být uvažováno po rozšíření kapacity FVE s nabíjecí stanicí EV.

**S akumulací vyrobené EE s akumulací případných přebytků do vodního akumulčního zásobníku** není při navrženém výkonu FVE uvažováno.

Technologie FVE volit tak, aby umožnily zvýšit energetickou nezávislost řešeného objektu, uměly komunikovat s budoucí chytrou distribuční sítí, komunikovat s případnými tepelnými čerpadly, chytrými spotřebiči, dobíjecími stanicemi pro elektromobily a s případnou „virtuální elektrárnou“. Výhledová je i možnost v případě rozšíření kapacity FVE použití nadbytků produkce do místní větve veřejného osvětlení (VO). Rozvodnice RVO je ihned u napájecí trafostanice.

Doporučení v rámci SW řízení a monitoringu FVE je např. řídicím systémem „Solarmonitor“.

**Optimální dimenzování/topologie FVE** znamená dosáhnout nejlepšího poměru investičních nákladů a maximálního podílu skutečného využití energie z produkce z FVE.

Odpovědný zástupce montážní organizace musí být prokazatelně před vlastní realizací FVE/AKU seznámen s montážními předpisy, manuály jednotlivých komponent a uživatelskou příručkou měničů/střídačů a bateriových systémů. Zároveň musí být seznámen s místní stávající elektroinstalací pro bezpečné **vyvedení výkonu FVE do stávající el. sítě objektu**.

**Základní parametry FVE jsou uvedeny v energetickém posouzení, které je součástí a povinnou přílohou dotace.**



## Přínos projektu a vykazované ukazatelé (indikátory)

### Závazné (povinné) indikátory projektu:

Seznam závazných indikátorů (jednotka)	Popis indikátoru
<b>Snížení spotřeby primární neobnovitelné energie /*</b>	Snížení spotřeby primární energie z neobnovitelných zdrojů v souvislosti s realizací projektu v [MWh/rok]
<b>Snížení emisí CO<sub>2</sub></b>	Snížení emisí CO <sub>2</sub> v souvislosti s realizací projektu v tunách oxidu uhličitého za rok [t CO <sub>2</sub> /rok]
<b>Nově instalovaný výkon OZE</b>	Výkon nově realizovaného zdroje OZE v [kW] (členění dle typu zdroje)
<b>Výroba energie z OZE/z FVE (souhrnná na svorkách měničů) po odečtení ztrát - viz základní parametry FVE</b>	Minimální objem vyrobené energie z OZE v [MWh/rok]
<b>Nová kapacita akumulace elektrické energie z OZE</b>	Nově instalovaná využitelná kapacita akumulace elektrické energie z OZE v [kWh]

/\*-Pro výpočet indikátoru v rámci Energetického posouzení aplikovat přepočtení (s využitím vyrobené energie na FVE) na základě faktorů primární energie z neobnovitelných zdrojů dle přílohy č. 3 vyhlášky č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov.

### Plnění / výpočet indikátorů projektu je uvedeno v energetickém posouzení.

Hodnoty závazných indikátorů musí být doloženy energetickým posouzením a v případě jejich neplnění může dojít ke krácení podpory.

### Poznámka:

Z praktického hlediska nelze nikdy docílit přesné shody produkce z FVE s modelovými výpočty EP, neboť na produkci FVE - výroba elektrické energie ze slunečního záření má zásadní vliv - **délka slunečního svitu a celkové klimatické podmínky v daném monitorovacím období. Výše energetického zisku je tímto přímo závislá na konkrétní hodnotě slunečního svitu, konkrétních teplot v daném roce přímo pro řešenou instalaci FVE**, proto může podléhat mírným výkyvům dle ročních odlišných klimatických podmínek v následujících letech.

**Předpokládané garance účinnosti a životnosti jednotlivých použitých komponentů:**  
(obecná kritéria přijatelnosti pro dotační tituly RES+)

Technologie	Minimální účinnost	Splněno (ANO/NE)
Fotovoltaické moduly: Monofaciální z monokrystalického křemíku při standardních testovacích podmínkách (STC) /*	<b>Minimální účinnost 19,0 %</b>	<b>ANO</b>
Měniče – euro účinnost	<b>97,0 %</b>	<b>ANO</b>

/\* - STC - intenzita záření 1000 W/m<sup>2</sup>, spektrum AM1,5 Global a teplota modulu 25 °C.

Technologie	Požadované zajištění životnosti	Splněno (ANO/NE)
Fotovoltaické moduly	min. 20letá lineární záruka na výkon s max. poklesem na 80 % původního výkonu garantovanou výrobcem	<b>ANO</b>
Fotovoltaické moduly	min. 10letá produktová záruka garantovaná výrobcem	<b>ANO</b>
Měniče	záruka výrobce či dodavatele trvajících min. 10 let na jeho bezodkladnou výměnu či adekvátní náhradu v případě poruchy či poškození - dojednat v obchodních podmínkách	<b>ANO</b>
Elektrické akumulátory	záruka s max. poklesem na 60 % nominální kapacity po 10 letech provozu, nebo dosažení min. 2 400 násobku nominální energie (Energy Throughput) - dojednat v obchodních podmínkách (např. baterie s nominální kapacitou 1 kWh musí být schopna dodat za dobu své životnosti min. 2 400 kWh energie)	<b>ANO</b>

**Instalované měniče musí být vybaveny plynulou, nebo diskretní říditelností dodávaného výkonu do elektrizační soustavy umožňující změnu dodávaného výkonu výroby.**

**Kapacitou bateriového úložiště se rozumí „využitelná kapacita úložiště“.** Tato kapacita musí být prokázána garančními testy při uvedení systému do provozu.

Podpora na vybudování systému bateriové akumulace vyrobené elektřiny může být poskytnuta pouze pro systémy s **využitelnou kapacitou** v rozsahu min. 20 % a max. 100 % z teoretické hodinové výroby při instalovaném špičkovém výkonu FVE (pro potřeby výzvy RES odpovídá instalovanému výkonu FVE 1kWp hodnota teoretické hodinové výroby při instalovaném špičkovém výkonu FVE ve výši 1 kWh).

Podporovány v případě žádosti o dotaci mohou být pouze výroby, ve kterých budou instalovány výhradně fotovoltaické moduly, měniče a akumulátory s nezávisle ověřenými parametry prokazanými certifikáty vydanými **akreditovanými certifikačními orgány** (Akreditovaný subjekt podle ČSN EN ISO/IEC 17065:2013) na základě níže uvedených **souborů norem**:

**Fotovoltaické moduly:** IEC 61215, IEC 61730

**Měniče:** IEC 61727, IEC 62116, normy řady IEC 61000 dle typu

**Elektrické akumulátory:** dle typu akumulátoru (pro nejčastější lithiové akumulátory IEC 63056:2020 nebo IEC 62619:2017 nebo IEC 62620:2014).



V případě bateriové akumulace s technologií na bázi olova nebo NiCd jsou podporovány pouze baterie se zajištěnou následnou recyklací (uzavřený cyklus). Účinnost recyklace konkrétního zpracovatele musí být podložena výpočtem dle nařízení EU č. 493/2012, přičemž účinnost recyklace musí být v souladu se směrnicí Evropského parlamentu a rady č. 2006/66/ES pro:

1. NiCd baterie min. 75 % celkově a 99 % pro Cd,
2. baterie na bázi olova min. 65 % celkově a 97 % pro Pb.

Pro ostatní technologie (např. lithium, NiMH) není prokázání způsobu následné likvidace bateriového systému požadováno.

#### Poznámka k realizaci FVE:

V rámci výběrového řízení může dojít k jiným prvkům či komponentům FVE (dostupné panely, měniče baterie apod.), než je uvažováno v této studii, ale vždy musí být dodrženy požadované parametry použité technologie tedy **garance požadovaných účinnosti a životnosti jednotlivých použitých komponentů.**

Vybraný dodavatel této realizace si v rámci své dodávky **zpracuje prováděcí/dodavatelský projekt/ projekt skutečného provedení stavby, který bude podkladem pro výchozí revizi nové FVE.**

## Rozvody elektrické energie a doporučení řešení ochran jednotlivých FVE

Všeobecné údaje o elektrických soustavách v objektech:

**Proudová soustava VN: 3stř. 50 Hz, 22kV/IT**

**Proudová soustava NN:3 PEN, 50 Hz, 230V, 400V/TN-C – silový přívod, stávající rozvaděč**

**Proudová soustava: 3+N+PE, 50 Hz, 230V, 400V/TN-C-S – sběrné vývody elektroinstalací a technologických instalací v objektu.**

Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím pro sítě DS: **PNE 33 0000-1** Ochrana před úrazem el. proudu v distribučních soustavě a u ostatních dle ČSN 33 20000-4-41 ed. 3, ČSN 33 20000-5-54 ed.3 a ČSN 33 0600:

**VN** - ZEMNĚNÍM, KRYTÍM, POSPOJOVÁNÍM, POLOHOU, IZOLACÍ, zábranami a automatickým odpojením vadné části od zdroje nadproudovými ochranami

**NN** - automatickým odpojením vadné části od zdroje, zvýšená ochrana doplňkovým pospojováním

**Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím živých a neživých částí dle ČSN 33 20000-4-41 ed.3:**

živých částí:	411.1 ochrana malým napětím, <i>PELV-spojené v určitém bodě se zemí-uzemněné obvody</i>
	412.1 izolací živých částí (dvojitá nebo zesílená izolace)
	412.2 kryty nebo přepážkami (elektrické oddělení)
	412.4 ochrana polohou
	412.5 doplňková ochrana proudovými chrániči
neživých částí:	413.1 ochrana automatickým odpojením od zdroje
	413.1.2.1 hlavním pospojováním
	413.1.2.2 doplňujícím pospojováním, uzemnění (DC), dále zábranou a polohou
	414 ochrana malým napětím zajišťované SELV a PELV
	415.2. doplňková ochrana: doplňující ochranné pospojování



V distribuční soustavě je ochrana řešena dle PNE 33 0000-1, 6. vydání.

Všechny neživé části musí být spojeny s uzemněným bodem sítě prostřednictvím vodičů PEN v síti TN-C nebo PE v síti TN-C-S. Vodič PEN/PE bude uzemněn v hlavním rozvaděči objektu.

U FVE větší, jak 100kW je doporučován automatický systém zjišťování poruchy odpojováním v souladu s ČSN EN 61557-8 a ČSN EN 61557-9. Zároveň je doporučeno instalovat na DC straně hlídače izolačního stavu -IDM (v el. soustavách DC- IT systému bude následně řešeno v prováděcí nebo dodavatelské dokumentaci FVE vhodným typem dle instalovaného výkonu FVE nebo vhodným výběrem měničů, které hlídání izolačního stavu mají v HW zabudovány). Na každé IT síti může být pouze jediný hlídač izolace!!!

### **Všeobecné údaje o elektrických soustavách u FVE**

#### **běžné komerční instalace:**

**2 DC strana: do 1000V DC, IT, ochrana dvojitou izolací a ochranným pospojováním**

#### **Bezpečnostní řešení v případě použití topologie *SolarEdge*:**

Rozsah DC napětí optimizérů ve vypnutém stavu (pohotovostní): **≤ 35 V**

Nominální DC výstupní napětí při provozním stavu síťového měniče: **750 V**

Maximální DC výstupní napětí síťového měniče: **900 V**

**AC strana: 3+N+PE, 50 Hz, 230V, 400V/TN-S**

#### **Prostory z hlediska úrazu el. proudem: vnitřní-normální, venkovní prostory–nebezpečné**

Stanoveným třídám vnějších vlivů musí odpovídat provedení elektroinstalace dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3, ČSN 33 2000-5-51 ed.3 a dalších souvisejících platných ČSN. Uvedené třídy vnějších vlivů je třeba před uvedením zařízení do provozu ověřit. Změní-li se charakter místností nebo prostor, musí být překontrolováno, zda elektrická zařízení změněným podmínkám vyhovují.

#### **Vnější vlivy působící na elektrická zařízení: dle aktualizovaného protokolu o určení vnějších vlivů objektu.**

Stanovené třídy vnějších vlivů z protokolu o určení vnějších vlivů musí být před uvedením nového elektrického zařízení FVE do provozu prověřeny a buď potvrzeny, nebo opraveny. Změní-li se proti projektu charakter prostoru, musí být překontrolováno, zda elektrické zařízení změněným podmínkám vyhovují.

#### **Ochrana před. neb. účinky statické elektřiny, atmosférickým a indukovaným přepětím na straně NN, vyrovnaní potenciálu FVE:**

- ochrana před úrazem elektrickým proudem při provozu (před dotykem **na živé** části) v části DC i AC
- ochrana před úrazem elektrickým proudem při poruše (před dotykem **na neživé** části) v části DC i AC
- **řešení přepětových ochran volit od jednoho výrobce SPD !**
- **řešení přepětových ochran na DC straně** (řešit v konkrétní konfiguraci v realizační projektové dokumentaci podle typu použitého měniče - mohou být i integrovanou součástí dodaných měničů pokud budou splněny náležitosti podmínek montáže a ochranné vzdálenosti pro SPD). Doporučuje se použití svodič bleskových proudů určený pro fotovoltaiku (např. pro objekty s nedodržením dostatečné vzdálenosti FVE panelů od stávajícího hromosvodu na objektu-SALTEK FLP-PV1000 V/U,  $U_{CPV} = 1000V$  DC,  $I_N = 30kA$  (8/20 $\mu$ s),  $I_{max} = 60kA$  (8/20 $\mu$ s),  $U_p \leq 1,7$  kV, **typu 2 + 1** a to co **nejbliže rozhraní zón LPZ 0 a LPZ1**-nejlépe na vstupu vodičů od FVE panelů do objektu nebo před měničem na straně stejnosměrné **DC**-pokud nebude překročena bezpečná vzdálenost 10m, pokud bude tato vzdálenost delší budou muset být tyto stejnosměrné přepětové ochrany instalovány na dvou místech – první při vstupu do objektu s instalovanou FVE a další instalace před měničem na DC straně/nebo v měniči pokud jsou tam integrovány). Pokud bude stringové napětí na DC straně do 500V - použít přepětovou ochranu v řazení 2 + 0, pokud bude stringové napětí na DC straně nad 580V - použít přepětovou ochranu v řazení 2 + 1



- od FVE panelů je vhodné vést kabely nejkratší cestou k měniči DC/AC, sdružené DC trasy pak v chráničkách s požadovanou požární odolností
- Jistič / pojistkový odpínač pro stejnosměrný proud (např. Moeller X pole PL7-Cxx/2-DC pro jednotlivé DC obvody - 1000VDC, použít charakteristiku pro fotovoltaické systémy - **gPV** !!)
- **řešení přepětových ochran na AC straně - budou řešeny dvou stupňově - svodiče bleskových proudů SPD typ 1 a 2** (např. SALTEK SLP-275 V/3 – před měničem na straně střídavé SPD typ 2 (pokud nebudou integrovanou součástí dodaných měničů v potřebných parametrech), a další ochrany např. FLP-B+C MAXI V/3 – v hlavním rozvaděči objektu na straně střídavé SPD typ 1 a 2)
- řešení vnější ochrany FVE proti bleskům provést dle normy **ČSN 33 2000-5-534 ed. 2** a dle souboru norem **ČSN EN 62 305- ed. 2 - 1 až 4** (metodou LPS a řízení rizik dle **ČSN EN 62305-2**), doporučená hladina/třída ochrany **LPL/LPS – III**, poloměr valící se koule  $r=45m$ , obvyklé vzdálenosti mezi svody 15m
- použité měniče budou vybaveny příslušnými funkcemi Q(U), P(U), LVRT (*Low voltage ridethrough - překlenutí poruchy při krátkodobém poklesu napětí*) a P(f) v souladu s normami EN 50438:2013 (nebo PNE 33 3430-8-1), dodržet aktuální „Pravidla provozování distribučních soustav“ (PPDS), **příloha 4 – pravidla pro paralelní provoz zdrojů se sítí provozovatele distribuční soustavy** (ochrany přepětové, podpětové, nadfrekvenční a pod frekvenční, vektorová, **předepsaný cos(φ)**) apod.)
- dodržení elektromagnetické kompatibility (EMC) - ČSN EN 61 000-6-1 ed.2:2007 a ČSN EN 61 000-6-3 ed.2:2007A1 v platném znění (+ EN 62479: 2010 -*Posuzování shody nízkovýkonového elektronického a elektrického zařízení se základními omezeními z hlediska vystavení lidského organismu elektromagnetickým polím (10 MHz až 300 GHz) IEC 62479: 2010 (Modifikovaná)*)
- dodržení Směrnice o nízkém napětí (LVD = Low Voltage Directivity (2014/35/ EU) – jedná se zejména o normy : EN 50106: 2008, EN 50274: 2002, EN 50618: 2014, EN 60204-1: 2006, EN 60204-32: 2008, EN 60335-1: 2012, EN 61439-1: 2011, EN 61557-1: 2007, EN 62040-1: 2008,
- EN 62109-2: 2011 - Bezpečnost výkonových měničů pro použití ve fotovoltaických systémech - Část 2: Zvláštní požadavky na měničů IEC 62109-2: 2011
- EN 62477-1: 2012 -Bezpečnostní požadavky na napájení elektronických měničů systému a zařízení - Část 1: Všeobecně IEC 62477-1: 2012

## Vyvedení vyrobené elektrické energie /výkonu/ z FVE

### Technické údaje o stavbě fotovoltaické elektrárny/výrobní/ (FVE):

Stejnoseměrná část FVE bude vedena od jednotlivých stringů panelů do slučovací boxů (pokud nebudou integrovanou součástí dodaných měničů), kde bude odjištěn DC částí, vč. přepětových ochran. Pokud bude dodaný střídač obsahovat na DC straně dostatek vstupů ze stringů a příslušné přepětové ochrany a pokud bude dodržena vzdálenost instalace DC přepětových ochran, budou jednotlivé stringy zaústěny přímo do těchto střídačů.

Získaný výkon z jednotlivých sestav FV panelů bude ze stejnosměrného napětí transformován střídači na třífázové střídavé napětí 3x230V, 50Hz (přepokládá se v sinusovém průběhu, ne v pulzní charakteristice), které bude automaticky přes rozvaděč nafázováno k síti (fázím L1, L2 a L3).

Nafázování je zajišťováno jednotlivými střídači, které zároveň zajišťují jejich automatické odpojení v případě ztráty napětí tj. nedodávají do sítě žádné (nebezpečné) napětí v případě výpadku hlavní napájecí sítě NN.

Elektrická energie vyrobená fotovoltaickými panely bude dodávána přes tyto měniče do nového rozvaděče sítě 0,4kV NN – **fotovoltaického systému REF** (dále jen REF).

#### **Rozvaděč REF:**

Oceloplechový rozvaděč v krytí min IP54/00.

Obsahuje jističí a ostatní bezpečnostní prvky vyvedení výkonu střídavé části fotovoltaické elektrárny od střídačů, **bod rozpojení FVE**, měření vyrobené EE a odjištění vyvedení výkonu do hlavního rozvaděče objektu.

#### **Rozpadové místo:**

Rozpadovým místem bude centrální odpínací prvek – řízený ochranou. Může to být i střídač **dle realizované technologie**, který aktuálním podmínkám PPDS vyhovuje.

Realizovaná ochrana bude odpínat FV systém od sítě při odchylkách napětí a frekvence dle podmínek uvedených ve stanovisku k připojení, či vypadnutí napětí jedné z fází v síti.

Rozpadové místo bude řízeno/ovládáno síťovou ochranou a signálem HDO (pokud v dané lokalitě je realizován).

Potvrzení o nastavení ochrany bude součástí revizní zprávy.

**Fázovací místo** - fázování použitého měniče k síti probíhá automaticky, když je ze strany AC přítomno napájecí napětí odpovídajících parametrů a hodnot.

#### **Napojovací místo - vyvedení výkonu z FVE:**

**Z rozvaděče REF** bude vyveden výkon z FVE napojením do **stávajícího hlavního rozvaděče objektu**.

Ve **stávajícím hlavním rozvaděči** bude nachystán nový samostatný odpínací, jištěný a nadimenzovaný vývod pro fotovoltaickou elektrárnu. Ve stávajícím rozvaděči objektu **překontrolovat měřením rozložení zatížení jednotlivých fází**. Pokud bude zjištěna výrazná nesymetrie zatížení, tak provést přepojení vytypovaných spotřebičů pro zajištění rovnoměrnosti zatížení fází L1, L2 a L3.

#### **Vypínání FVE** - bude na centrální **Total stop FVE**.

Samostatným **STOP tlačítkem** bude vybaven hlavní rozpojovací bod (rozpadové místo) rozvaděče REF - FVE. Tím bude zajištěno odpojení fotovoltaické elektrárny od stávajících elektrorozvodů.

Možnost správného vypnutí FVE je velice důležité, pokud není možnost vypnutí FVE při požáru na střeše objektu, hasiči takovýto objekt z důvodu vlastní bezpečnosti nehasí, ale jen hlídají, aby oheň nepřeskočil na sousední objekty nebo do okolí. Novostavby s FVE se bez řádného a bezpečného vypnutí FVE nedají zkolaudovat a ani pojistit !!!

**V hlavním rozvaděči objektu i v rozvaděči REF** se umístí bezpečnostní tabulka „Pozor pod napětím i při vypnutém hlavním jističi“, „Pozor pod napětím z jiného zdroje“.

Definitivní umístění technologie FVE bude upřesněno v dodavatelském/realizačním projektu podle použitých komponent (jednotlivé technologie se rozměrově liší, podle konkrétního dodavatele) !!!

#### **Měřící místo:**

Obchodní měření je v současné době stávající v **hlavním elektroměrovém rozvaděči na chodbě v 1.np**.

Po realizaci FVE bude nově dodaný **4Q elektroměr odběr – dodávka** - dodaný distributorem.

Zároveň bude osazen instalační stykač a nově bude osazen vypínací prvek pro galvanické odpojení OM a instalované technologie FVE.



Odběratel po realizaci FVE zajistí místo pro čtyřkvadrantový (4Q) elektroměr (dodávka distributora EE vč. přenosové sim karty), doplnění řídicího relé / regulátoru pro řízení výkonu FVE ze strany distributora a vypínací prvek pro galvanické odpojení FVE.

Provedení musí být v souladu s ČSN EN 60439-1, ČSN ISO 3864 a s dokumentem "Připojovací podmínky pro výrobní elektřiny" v platném znění. Úpravy obchodního měření budou provedeny dle požadavku distributora.

V hlavním rozvaděči objektu se umístí bezpečnostní tabulky s upozorněním „Pozor pod napětím z jiného zdroje“ a označení upozorňující na výskyt FVE v objektu.

### **Uložení kabelů v objektech / nosné konstrukce / prostupy střech a stropů:**

Kabelové rozvody budou provedeny tak, aby neztěžovaly nebo neznemožňovaly údržbu, opravy a výměny jednotlivých dílů technologického zařízení FV systému. Celkové provedení kabel. rozvodů musí odpovídat zejména 33 2000-5-52 a barevné značení vodičů 33 0165. Jednotlivé kabely budou na koncích a v určených místech v trase označeny štítky (číslo ozn., typ kabelu, odkud - kam, délka).

Umístění veškerých komponentů fotovoltaického systému, uložení kabelů, tras a způsobu provedení bude řešeno v souladu s požadavky výrobce střídačů a příslušných norem, a obecných technických požadavků pro kladení/vedení kabelových tras.

**Prostupy střech a stropů budou** utěsněny podle čl. 6.2, ČSN 73 0810. V rámci instalace nové FVE na stávající střeše objektu, budou všechny nové prostupy přes střešní/stropní konstrukce utěsněny certifikovanými hmotami třídy reakce na oheň A1 (nebo A2) s požární odolností EI 30 min.

Podrobněji budou kabelové trasy řešeny v příslušné projektové dokumentaci FVE.

### **Vnější ochrana před bleskem (není předmětem této studie FVE):**

#### **Ochrana před. neb. účinky statické elektřiny, před atmosférickým a indukovaným přepětím, před vnější ochranou proti blesku a uzemnění prvků FVE:**

Bude provedeno vzájemné pospojování a uzemnění prvků a technologie FVE, které bude napojeno na vlastní uzemnění objektu /ne přímým spojením konstrukcí FVE se stávajícím hromosvodem/. Na toto samostatné uzemnění bude připojena konstrukce panelů, měniče, rozvaděč REF, případné sestavy akumulátorů a svodiče přepětí (pokud budou instalovány samostatně) pro technologii FVE.

Nosné konstrukce, fotovoltaické panely a sdružené kabelové svody/žlaby musí být umístěny v ochranném prostoru vnější jímací soustavy budovy, z důvodu zabránění přímého úderu blesku (fotovoltaické panely vydrží jen cca přepětí 8 - 10kV, kdežto blesk vykazuje přepětí řádově 100kV!).

U holých vedení hromosvodu je nutné dodržet dostatečnou vzdálenost "s" dle ČSN 62 305 ed.2. mezi jímací soustavou a všemi kovovými díly instalované FVE. Pokud nelze dodržet tuto vzdálenost je nutno vodivě spojit stávající hromosvod s konstrukcí fotovoltaických panelů (nejméně vhodné a nebezpečné řešení ochrany - dojde k přímému zavlčení blesku na vnitřní el. zařízení objektu).

Vnější ochrana FVE proti bleskům - LPS bude řešena v rámci projektu bleskosvodu (tento není předmětem tohoto dokumentu FVE) a měla by být provedena dle souboru norem ČSN EN 62 305-ed. 2 - 1 až 4 (metodou LPS a řízení rizik). Počet svodů musí odpovídat stanovené třídě LPS dle

zpracované analýze rizik, vše v souladu s platnou sadou norem ČSN EN 62 305 na o ochranu před bleskem. FV moduly a příslušná technologie umístěná na střeše objektu/fasádě by se měla nacházet v ochranném prostoru jímací soustavy (překontrolovat při realizaci dodržení ochranné vzdálenosti "s" FV modulů od jímací soustavy bleskosvodu/hromosvodu).

Po ukončení celé montáže FVE a panelů bude provedena nová revize hromosvodové soustavy budovy.

#### **Pospojování - uvedení na stejný potenciál**

Všechny střešní kovové konstrukce FVE budou pospojovány na společný potenciál. Hlavní pospojování je součástí elektroinstalace v objektu. Doplňující pospojování bude provedeno dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3 a ČSN 33 2000-5-54.

Všechny kovové části střešního montážního systému FVE budou pospojovány neizolovaným drátem AlMgSi D8mm a připojeny na stávající **centrální uzemňovací bod objektu**.

#### **Vnitřní ochrana před bleskem:**

Nové kabelové trasy vedené stávajícím interiérem budou vedeny v drátěných žlabech 50x50 mm nebo v "Mars" žlabech a budou pospojovány zelenožlutými vodiči CYA 10-16mm<sup>2</sup>.

Potenciálové vyrovnání všech kovových vodivých částí bude realizováno vzájemným vodivým pospojováním (uvedení na stejný potenciál) do **centrálního uzemňovacího bodu - MET/HEP** (ne přímo na hromosvod). **MET/HEP** hlavní ekvipotenciální přípojnice sdružuje propojení všech konstrukcí mezi sebou a propojení bude do MET uzemňovacím vodičem/lankem dle příslušné dimenze a zároveň šroubovým propojením všech kovových konstrukcí přes vějířovité zařezávací podložky.

#### **Střešní konstrukce:**

Panely budou upevněny na speciálně vytvořené ocelové / AL konstrukci. Tato masivní konstrukce dává jistotu stability celého systému a zajistí vysokou odolnost proti povětrnostním vlivům a bude respektovat zatížení sněhem a sněhové podmínky v místě realizace.

Umístěním fotovoltaických panelů (FVE) nedojde ke změně stávajícího výškového ohraničení střechy dotčeného objektu, t.j. k její nástavbě, ani k jejímu rozšíření, v rámci osazení fotovoltaických panelů nebudou prováděny žádné stavební úpravy dotčené střešní konstrukce, kterými by se zasahovalo do její nosné konstrukce nebo které by vyžadovaly posouzení vlivů na životní prostředí.

Při realizaci FVE nesmí dojít k porušení hydroizolace střešního pláště objektu.

Instalace fotovoltaických panelů na střeše objektu svým provedením nebude neznemožňovat odvětrání objektu a žádným způsobem neomezí provoz v objektu ani nebrání přístupu jednotek požární ochrany při zásahu.

**Dle požadavku § 7 vyhlášky č. 23/2008Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů a čl. 3.1.3.1 ČSN 73 0810 musí skladba střešního pláště pod FVE vykazovat klasifikaci B<sub>ROOF</sub>(t3).**





## Zajištění a připojení FVE do distribuční soustavy/požadavky

### Podmínky připojení k elektrizační soustavě:

Postup připojování výroben k elektrizační soustavě stanoví **vyhláška č. 16/2016 Sb.**, o podmínkách připojení k elektrizační soustavě. Vyhláška stanoví mimo jiné podmínky připojení výroben elektřiny, distribučních soustav a odběrných míst zákazníků k elektrizační soustavě.

V § 3 vyhlášky č. 16/2016 Sb., jsou uvedeny konkrétní podmínky připojení zařízení k elektrizační soustavě.

### Smlouva o připojení výroby FVE:

V rámci zahájení přípravy projektu realizace výroby FVE musí být sjednaná **Smlouva o připojení výroby elektřiny k elektrizační soustavě (NN, VN, VVN) podle § 50 odst. 3 zákona č. 458/2000Sb. v platném znění (energetický zákon).**

**Pro nové instalace FVE s instalovaným příkonem nad 10kWp (v návrhu energetického zákona je rozšířená hranice povinnosti licence od 50kW) bude nutné vyřídít licenci na výrobu elektřiny. Následně se sjednává smlouva o výkupu a odpovědnost za odchylku.**

Před **PPP** - první paralelní připojení výroby musí výrobní plnit podmínky připojení, způsob a provedení měření odebrané/vyrobené elektřiny, doplňující podmínky připojení, technické podmínky pro výroby a seznam požadovaných dokladů nutných pro připojení do distribuce.

Doporučení: ve smlouvě o realizaci FVE (dodávce FVE) je vhodné stanovit předání a převzetí díla, až po úspěšném protokolárním **PPP** - první paralelní připojení výroby a jejím uvedením do provozu.

### První paralelní připojení (PPP) výroby a její uvedení do provozu:

V souladu s nařízením RfG dokládá výrobce při procesu prvního paralelního připojení výroby k distribuční soustavě (PPP) mj. i seznam povinných dokumentů dle RfG příslušného distributora. Souhrnný přehled požadavků podle RfG je uveden v Příloze 4 PPDS Tab. č. 2.

**RfG** - Zajištění bezpečného a spolehlivého provozu jak za normálního provozu, tak i při přechodových jevech v ES ČR, vyžaduje sjednocení technických parametrů i požadavků na chování výroben. K tomu slouží NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2016/631 - Dálkové Dispečerské Řízení -DDR.

Regulace činného výkonu probíhá stupňovitě, **do 100kWp v režimu 0, 100%, nad 100kWp stupňovitě v režimu 0, 30, 60 a 100 % instalovaného výkonu.** Regulace mezi jednotlivými stupni musí probíhat bez přechodu na mezistupeň 100 % nebo 0 %.

U výroben do 100 kW není požadován přenos měření a signalizace na dispečink PDS.

### Požadavky na přenos měřených hodnot do distribuce:

**Pro přenos měřených hodnot z provozu FVE musí být splněny aktuální požadavky dle „provozních instrukcí“ příslušné distribuce v době zprovoznění FVE** (řízení činného a jalového výkonu distribucí, dynamickou podporu sítě dle P4 PPDS - zajistit v realizační/dodavatelské projektové dokumentaci připravenost - vybudovat ovládací vedení z elektroměrového rozvaděče do rozvaděče FVE nebo dohodnout s distribucí umístění vhodné řídicí jednotky do rozvaděče FVE s dálkovým přenosem, v tomto rozvaděči budou řešeny odpínání jednotlivých stupňů (jednotlivé měniče) a celkové vypnutí FVE. Na toto vypnutí instalovat dostatečně nadimenzovaný odpojovací prvek ovládaným řídicí jednotkou, přenos 2G (GSM/GPRS) nebo 4G (LTE) s protokolem IEC 60870-5-104 apod.).





**Měníče volit kompatibilní se systémem řízení distributora EE (systém HDO i RTU/ Remote Terminal Unit – řídicí jednotka, jednotka pro přenos dat).**

**V rámci konfigurace systému FVE/AKU provést připravenost na budoucí dálkové dispečerské řízení - RfG (DDR - regulaci činného a jalového výkonu P/Q,**

[https://www.cezdistribuce.cz/webpublic/file/edee/dist/fileotherexport/distribuce/distribucni\\_soustav\\_a/cezdistribuce\\_provozni-instrukce\\_0038r00\\_pozadavky-na-regulaci-vyroben.pdf](https://www.cezdistribuce.cz/webpublic/file/edee/dist/fileotherexport/distribuce/distribucni_soustav_a/cezdistribuce_provozni-instrukce_0038r00_pozadavky-na-regulaci-vyroben.pdf)).

Připojovací podmínky a poplatky: pro výroby elektřiny pro připojení na síť ČEZ Distribuce, a. s. jsou umístěné na <http://www.cezdistribuce.cz/cs/prozakazniky>.

**Veškerá el. zařízení budou přehledně a úplně označena pro snadnou identifikaci a orientaci pro případ poruchy, výpadku, havárie nebo požáru.**

#### **Provozování zařízení FVE:**

##### **Projektová dokumentace skutečných stavů:**

Schéma skutečného stavu provedení elektroinstalace vč. případných změn musí být k dispozici u dokumentace FVE a musí se archivovat.

Po realizaci FVE bude vhodné doplnit schémata aktuálních skutečných stavů do všech stávajících rozvaděčů dle požadavku ČSN 33 2000-5-51 čl. 514.5.1, ČSN 33 2000-1 čl. 13N7.2. Pokud tyto zkruslení skutečných stavů nejsou aktuální po provedených rekonstrukcích je porušena příslušná vyhláška ČÚBP.

##### **Realizační/montážní organizace:**

Předmětné elektrické zařízení, sloužící k výrobě el. energie a připojení tohoto zařízení na ochranné zařízení před účinky atmosférické energie (tj. na vyhrazené el. zařízení ve smyslu vyhlášky 73/2010Sb.), jeho montáž a revizi může provádět pouze organizace, která je k tomu oprávněna ve smyslu uvedené vyhlášky.

Montážně-dodavatelská organizace, realizující FVE, stanoví způsob zajištění bezpečnosti při práci po dobu výstavby FVE i pro budoucí provoz FVE systému ve smyslu § 9 vyhlášky 48/1982Sb. v platném znění a ve znění pozdějších předpisů.

**Odborná způsobilost pro montáž FVE** - v § 10d novely zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření s energií, účinné od 1. ledna 2015, byla zavedena povinnost instalovat vybraná zařízení využívající energii z obnovitelných zdrojů (OZE) oprávněnými osobami, které jsou držiteli osvědčení o profesní kvalifikaci pro příslušnou činnost. Povinnost mít osvědčení se týká pouze instalace zařízení OZE, která jsou financována z programů podpory ze státních či evropských prostředků nebo peněz pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů. Pro montáže FVE je vytvořena profesní kvalifikace - Elektromontér fotovoltaických systémů (26 014-H).

U realizační společnosti je vhodné si zajistit jasné záruky, prohlášení o shodě na jednotlivé komponenty FVE a pozáruční servis a jeho cenu.

## Výchozí revize a uvedení do provozu

Dle ČSN 33 2000 – 1, čl. 13 N 77.2 smí provozovatel uvádět do provozu jen ta el. zařízení, jejichž vyhovující stav byl doložen platnou technickou dokumentací skutečného provedení stavu a zprávou o výchozí revizi dle ČSN 33 1500, čl. 2.1 a ČSN 33 2000-6 ed.2. Výchozí revize je nutné archivovat po dobu životnosti el. zařízení. Další revize (periodické) provede provozovatel v předepsaných lhůtách a po každé opravě vyvolané poruchou či poškozením el. zařízení (tzv. mimořádná revize).

## Zkušební provoz

Zařízení / technologie FVE se musí podrobit zkušebnímu provozu – spuštění, seřízení a přezkoušení. Instalaci a zkušební provoz střídačů je nutné provést dle ČSN EN 62109-1, 2 a IEC 61727, IEC 62116, normy řady IEC 61000.

Po ukončení zkušebního provozu se FVE znovu zkontroluje a po připojení výroby ze strany distributora, se zařízení uvede do trvalého provozu. O tomto úkonu bude sepsán příslušný protokol. Pro provoz a údržbu FVE dodržet ČSN EN 62 446-1 a -2.

## Provozní podmínky

Provoz výroby musí splňovat podmínky stanovené distributorem v PPDS (Pravidla provozování distribučních soustav) zejména požadavkům v příloze č. 4“ - Pravidla provozování distribučních soustav-Pravidla pro paralelní provoz výroben a akumulčních zařízení se sítí provozovatele distribučních soustavy a ustanovení navazujících norem z hlediska vlivu na elektrizační soustavu. Meze rušivých vlivů musí splňovat podnikové normy řady PNE 33 3430. Provoz výroby nesmí zhoršit parametry kvality el. energie v místě připojení.

Nastavení síťových ochranných zařízení ve střídači bude provedeno v souladu s aktuálními PPDS v příloze č. 4 v době realizace.

Připojená výroba nezpůsobí nedovolené změny napětí v DS.

Provozovatel odpovídá za dodržení podmínek stanovených v místním provozním předpisu FVE (ten musí být zpracován na FVE nad 30kWp), za dodržení podmínek bezpečnosti při obsluze FVE a práci na elektrickém zařízení FVE ve smyslu příslušných ČSN a vyhlášky ČÚBP č. 50/1978 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Dále odpovídá za dodržování všech dalších předpisů a norem souvisejících s provozem FVE.

Výkup přetoků z FVE může být následně sjednán se společností, která umožní nabídnout ceny výkupu EE za výhodné ceny na burze za momentální spotové/velkoobchodní tržní ceny/ nebo v nových tarifech tzv. **dynamické ceny elektrické energie**.

## Certifikace a schvalování

Všechny výrobky, které podléhají povinnému schvalování a certifikaci ve smyslu zákona **č.22/1997Sb.** o technických požadavcích na výrobky, musí být ve smyslu tohoto zákona vybaveny příslušnými **schvalovacími certifikačními osvědčeními (označení CE**, čímž se dokládá, že odpovídají patným předpisům a směrnicím EU, zákonům a normám v ČR).

Výrobky a materiály s deklarovanou požární odolností musí mít platný certifikát.

V souladu s **platným stavebním zákonem a zákonem č.50/1976 Sb.**, v platném znění §47 nesmí bez těchto dokumentů dojít k instalaci těchto výrobků a zařízení.

Předmětné elektrické zařízení je zařízení sloužící k výrobě elektrické energie tj. vyhrazené elektrické zařízení ve smyslu vyhlášky **73/2010Sb. a zákona č. 250/2021Sb.** a jeho montáž včetně revizí může provádět pouze organizace, která má k této činnosti oprávnění.

## Vliv stavby FVE na životní prostředí

Instalace FVE nebude mít negativní vliv na životní prostředí dané oblasti. V rámci instalace vzniknou stavební a ostatní odpady při stavebních pracích, úpravách a zbytky z obalů, které budou řádně a dle platné legislativy zlikvidovány.

Během výstavby bude nutno zajistit, aby nebyla překračována hlučnost a aby byla na co nejmenší míru omezena prašnost při provádění stavby. Vzhledem k charakteru prací na řešeném objektu/areálu by tato instalace neměla mít jiné negativní vlivy na okolní životní prostředí.

FVE během svého provozu nevytváří emise, takže samotný provoz FVE nijak nenaruší životní prostředí. Po skončení životnosti stavby jsou všechny materiály prakticky beze zbytku recyklovatelné.

Celkový vliv stavby FVE na životní prostředí je výrazně pozitivní, omezuje čerpání neobnovitelných zdrojů energie a snižuje emise kyslíčnanu uhličitého do ovzduší v dané lokalitě.

## Specifické požadavky FVE na požární ochranu

Při navrhování a instalaci FVE dodržet náležitosti zákona o požární ochraně a předpisů vydaných k jeho provedení, které stanovují, že stavba FVE musí být ve smyslu podrobností uvedených v § 2 odst. 1 vyhlášky č. 23/2008 Sb. umístěna tak, aby podle druhu splňovala technické podmínky požární ochrany zejména na:

- odstupové vzdálenosti a požárně nebezpečný prostor,
- přístupové komunikace a nástupní plochy pro požární techniku

Nové prostupy kabelů a vodičů konstrukcemi budou provedeny pomocí protipožárních ucpávek s předepsanou požární odolností. Ucpávky kabelových a jiných elektrických rozvodů tvořených svazkem vodičů musí být v požárně dělících konstrukcích provedeny v souladu s ČSN 73 0810:2016 a utěsněny certifikovanou požární ucpávkou. Požární ucpávka musí vykazovat stejnou požární odolnost jako konstrukce, kterou kabely prostupují (min. EI 15).

U rozsáhlejších instalací na plochých střeších je nutné do projektu začlenit zásahové cesty: řady panelů v maximální délce 40 m oddělit odstupem 2 m, který je průchozí skrz všechny řady. Pro zaručení nepoškození hasičského zařízení je důležité v zásahových cestách zabránit vzniku ostrých hran – např. pro vedení kabeláže použít plné žlaby s víkem a přesahy podélníků konstrukcí opatřit ochrannými bočními krytkami. Na realizovanou FVE vypracovat požární bezpečnostní řešení (PBR) včetně hasebních karet, vytvořit místní provozní předpis pro FVE a provést výchozí revizi nové technologie instalace FVE.

Pro účinný a bezpečný zásah jednotek požární ochrany se stavby a nástupní plochy pro požární techniku navrhují ve smyslu ustanovení § 12 a přílohy č. 3 vyhlášky č. 23/2008 Sb. v platném znění v době realizace a zprovoznění FVE.

Rozvodná zařízení elektrické energie a hlavní vypínače elektrického proudu musí být označeny ve smyslu podrobností uvedených v ustanovení § 11 odst. 2 písm. f) vyhlášky o požární prevenci. Všechny rozvaděče (fotovoltaické zdroje, fotovoltaická pole) musí být také označeny štítkem oznamujícím, že části uvnitř rozvaděčů mohou být živé i po odpojení fotovoltaického měniče napětí. V případě odpojovacích switch boxů se SS stykačem, odjištěním DC a přepětovými ochrannými na DC straně, doporučuji instalovat v kovových skříních a nejlépe se spodní odkapovou vaničkou.

Elektrické zařízení pod napětím lze hasit hasicím přístrojem sněhový (CO<sub>2</sub>), práškový nebo přístrojem využívajícím jako hasivo halonové alternativy (například HALOTRON).



## Seznam použitých zkratk / symbolů

**AC** - alternative current – střídavý proud

**Ah** - ampér hodina

**AGM** - absorbed glass mat

**BESS** - battery energy storage system

**BIPV** - Building Integrated Photovoltaic

**DC** - directcurrent – stejnosměrný proud

**EPBT** - energypay-backtime – časová energetická návratnost

**F** - farad

**Fotovoltaika** - přímá přeměna slunečního záření za účelem výroby stejnosměrného elektrického proudu, kde se využívá fotoelektrického jevu na velkoplošných polovodičových fotodiodách – FV článcích, které jsou spojovány do celků – FV panelů

**FV** - fotovoltaický

**FVE** - fotovoltaická elektrárna / výroba

**FVP/FP** - fotovoltaický panel

**GRID-ON** - systémy připojené k rozvodné distribuční síti

**GRID-OFF** - systémy pracující v ostrovním provozu bez dopojení k rozvodné síti

**JE** - jaderná elektrárna

**LPL** - hladina ochrany před bleskem / **LPZ** - zóna ochrany před bleskem / **LPS** - systém ochrany před bleskem

**LEMP** - elektromagnetický impulz vyvolaný bleskem

**MPP** - maximum power point – bod maximálního výkonu

**MPPT** - maximum power point tracker – bod maximálního výkonu sledovače

**N** - negativní

**NT** - nízký tarif dodávky silové EE

**OZE** - obnovitelný zdroj energie

**AZE** - alternativní zdroj energie

**P** - pozitivní

**PBR** – požárně bezpečnostní řešení

**Pmpp [VA]** - fotovoltaický výkon – maximální výkon na V-A charakteristice

**ppb** - parts per billion – počet částic v miliardě

**ppm** - parts per million – počet částic v milionu

**PID**-degradace vynucená potenciálem (High Voltage Stress – HVS)

**PPP** - první paralelní připojení výrobní

**String**-anglický výraz pro „větev“, označuje elektricky do série zapojenou skupinu solárních modulů.

**SPD**- přepětové ochranné zařízení

**SPM**- ochranná opatření proti LEMP (opatření pro ochranu vnitřních systémů před účinky LEMP)

**STC** - standard test condition – standardní testovací podmínky

**V** - volt

**VA** - volt-ampérová charakteristika

**VT** - vysoký tarif dodávky silové EE

**VYT** - vytápění

**W** - watt

**Wh** - watt hodina

**Wp** - watt instalovaného výkonu

**Wel**– elektrický příkon

**Wtep** - tepelný výkon

$U_{MPP}$  – napětí při jmenovitém výkonu [V]

$I_{MPP}$  – proud při jmenovitém výkonu [A]

$U_{OC}$  – napětí naprázdno resp. svorkové napětí bez připojené zátěže [V]

$I_{SC}$  – proud nakrátko resp. fotoelektrický proud [A]

$\eta_{panel}$ [-, %] - účinnost FV panelu

$\eta_{Euro}$ [-, %] - Euro účinnost u měniče

$\rho_{Cu}$ [ $\Omega \cdot m^{-1}$ ] - rezistivita materiálu vodiče, pro měď je průměrná rezistivita  $17,5 \cdot 10^{-9}$  [ $\Omega \cdot m^{-1}$ ]

**Schottkyho dioda / obtoková dioda** - odklonění proudu-obtoku mimo zastíněný článek

**Ztrátový výkon** –  $P_{ztrát} = R \cdot I^2$ [W]

**Max. System Voltage** – nejvyšší systémové napětí, omezuje počet panelů, které lze zapojit v sérii, obvyklá hodnota je 1000 V

**Zatěžovací charakteristika zařízení** - elektrický příkon napájených spotřebičů, požadovaná doba provozu ve dne, v noci, za týden apod.

**Zkratky z pravidel provozování distribuční soustavy (dále jen PPDS):**

<b>DS</b>	Distribuční soustava
<b>PDS</b>	Provozovatel distribuční soustavy
<b>PPDS</b>	Pravidla provozování distribuční soustavy
<b>HDO</b>	Hromadné dálkové ovládání
<b>ŘJ</b>	Řídicí jednotka, jednotka pro přenos dat
<b>MPO</b>	Ministerstvo průmyslu a obchodu
<b>FVE</b>	Fotovoltaická elektrárna
<b>VTE</b>	Větrná elektrárna
<b>U/Q</b>	Regulace na zadanou hodnotu napětí pomocí regulace jalového výkonu
<b>DŘS</b>	Dispečerský Řídicí Systém
<b>TPP</b>	Technické podmínky připojení



### Ostatní použité zkratky:

<b>BAT</b>	Nejlepší dostupné techniky" (Best Available Techniques)
<b>BESS</b>	Battery energy storage system
<b>OZE</b>	Obnovitelné zdroje energie (zde FVE)
<b>AZE</b>	Alternativní zdroje energie (např. KGJ, TČ)
<b>OP/PM</b>	Odběrné místo / předávací místo
<b>SM</b>	Skříň měření
<b>USM</b>	Univerzální skříň měření
<b>PPP</b>	První paralelní připojení výroby
<b>BPS</b>	Připojovací bod sítě
<b>LDS</b>	Lokální Distribuční Soustava
<b>AC</b>	Střídavý proud, střídavá strana FVE
<b>DC</b>	Stejnoseměrný proud, stejnosměrná strana FVE
<b>HDO</b>	Hromadné dálkové ovládaní (nejčastěji typ FMX 529, viz <a href="http://www.zpa.cz">www.zpa.cz</a> )
<b>RTU</b>	Ovládací jednotka
<b>MTP</b>	Měřicí transformátor proudu (přístrojový transformátor proudu)
<b>MTN</b>	Měřicí transformátor napětí (přístrojový transformátor napětí)
<b>NT</b>	Nízký tarif (u dvoutarifové sazby)
<b>VT</b>	<b>Vysoký tarif</b> (u dvoutarifové sazby)

**RfG** Zajištění bezpečného a spolehlivého provozu jak za normálního provozu, tak i při přechodových jevech v síti, vyžaduje sjednocení technických parametrů i požadavků na chování výroben. K tomu slouží NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2016/631. Dálkové Dispečerské Řízení -DDŘ)

### Poznámka pro stavební část FVE na střechách:

#### Normové zatížení stavby větrem dle ČSN EN 1991-1-4 ed. 2: 2020

Větrná oblast	I	II	III	IV	V
m/s	22,5	25,0	27,5	30,0	36,0 /*

/\*-charakteristickou hodnotu určí příslušná pobočka příslušného hydrometeorologického ústavu  
Větrná mapa: [http://www.sticka.cz/user/10774/upload/ftp\\_client/mapa\\_vetrna.gif](http://www.sticka.cz/user/10774/upload/ftp_client/mapa_vetrna.gif)

#### Normové zatížení stavby (FVE) sněhem v ČR:

Sněhová oblast	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
kN/m <sup>2</sup>	0.7	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	>4.0
kg/m <sup>2</sup>	70	100	150	200	250	300	400	>480

Tato tabulka sněhových oblastí je přílohou ČSN EN 1991-1-3 ed. 2: 2022, která určuje normové zatížení stavby sněhem. Většina ČR se nachází v 1-4. oblasti, kde je charakteristická hodnota zatížení sněhem od 0,7-2,0 kPa. V 8. oblasti určuje zatížení sněhem příslušný Hydrometeorologický ústav (1kPa = 102kg/m<sup>2</sup>).

Mapa sněhových oblastí: [http://www.sticka.cz/user/10774/upload/ftp\\_client/snehove-oblasti.jpg](http://www.sticka.cz/user/10774/upload/ftp_client/snehove-oblasti.jpg)

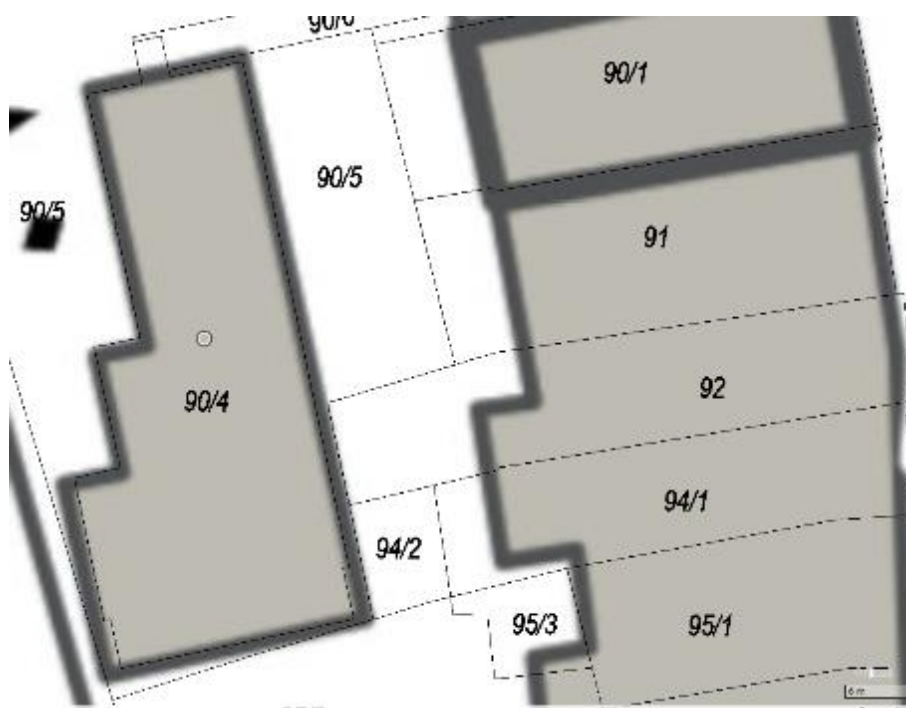
Tato tabulka sněhových oblastí je přílohou ČSN EN 1991-1-3 ed. 2: 2022, která určuje normové zatížení stavby sněhem. Většina ČR se nachází v 1-4. oblasti, kde je charakteristická hodnota zatížení sněhem od 0,7-2,0 kPa. V 8. oblasti určuje zatížení sněhem příslušný Hydrometeorologický ústav (1kPa = 102kg/m<sup>2</sup>).

Použité panely by měly být odolné proti extrémnímu počasí (na zátěž až 5400Pa sněhu a 2400Pa zatížení větrem).

#### 4. Popis nové FVE z pohledu povinných technických parametrů (specifická kritéria přijatelnosti) uvedených v podmínkách výzvy (výkresová část)

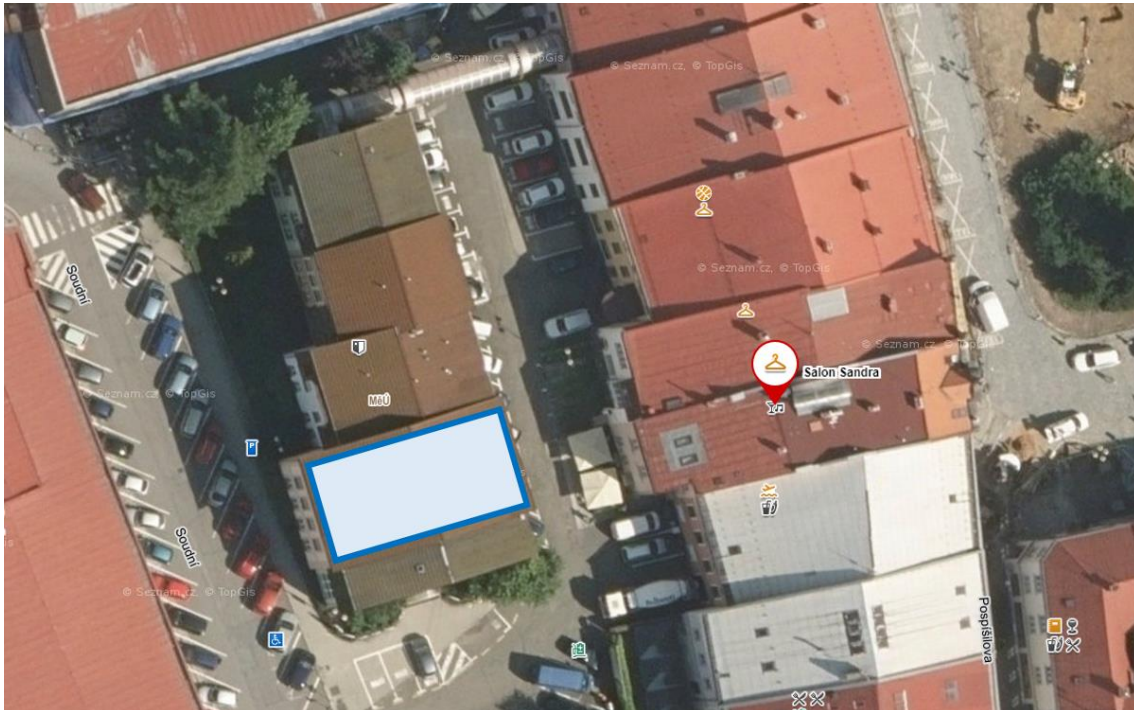
Specifická kritéria přijatelnosti a přínos projektu a vykazované ukazatelé (indikátory) jsou uvedeny v kapitole 3.

Situační výkres: ortofotomapa s vymezením pozemku:





## Návrh instalace fotovoltaických panelů na střechu:



## Pohledy / vizualizace:

### Ukázka možné přímé pokládky FVE na šikmé střechy





**Poznámka:**

Bleskosvod není součástí projektu FVE. Systém FVE musí být chráněn před přímým úderem blesku a musí být dodržena dostatečná přeskoková vzdálenost „S“ od stávajícího jímacího vedení bleskosvodu a jeho svodů.

Před začátkem elektromontážních prací musí zadavatel/investor nechat přepočítat dostatečné vzdálenosti od stávajícího bleskosvodu/hromosvodu a udělat takové opatření, aby byly nainstalované fotovoltaické panely v dostatečné vzdálenosti od jímacího vedení.

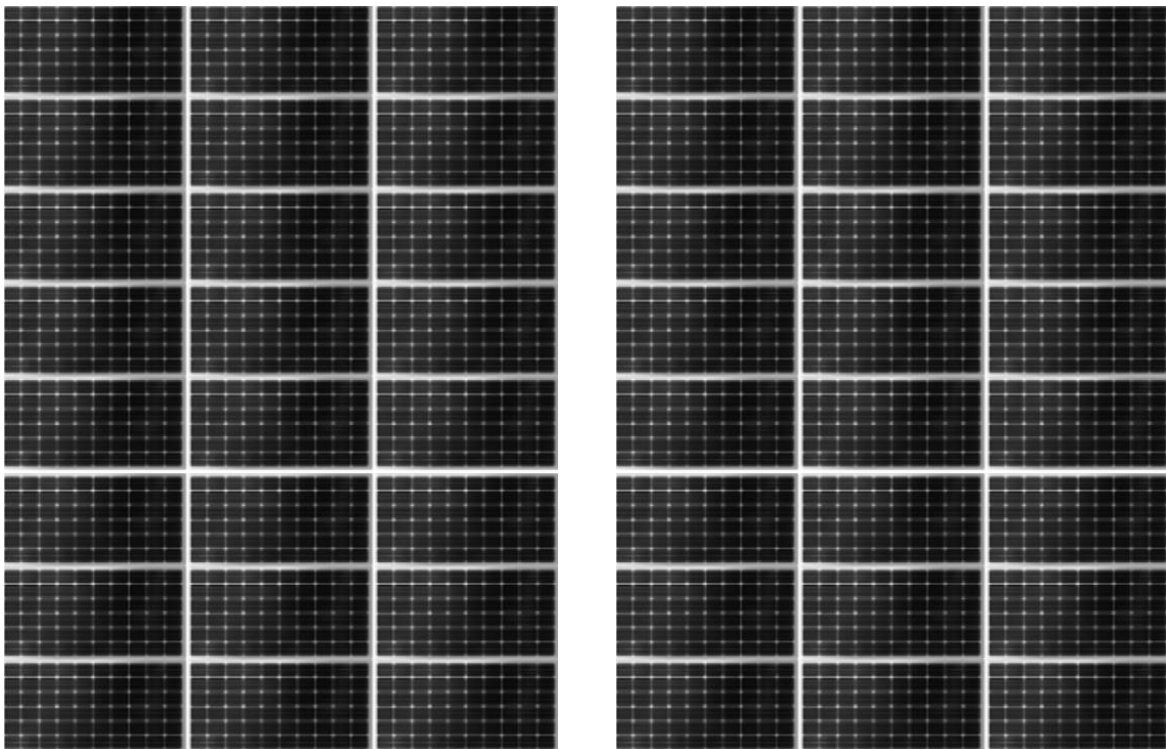
**Půdorys umístění panelů na střechu:**

**Řazení panelů:  $2 \times 3 * 8 = 48\text{ks}$  (510Wp = 24,48 kWp)**  
přímá pokládka na střechu na roznášecí hliníkové profily (např. typu HNP 1 – 40x 45mm)

Rozměry střechy -  
16,55 m

/-----/

**Západ:  $3 \times 8 = 24 \text{ ks}$**                       **Východ:  $3 \times 8 = 24 \text{ ks}$**



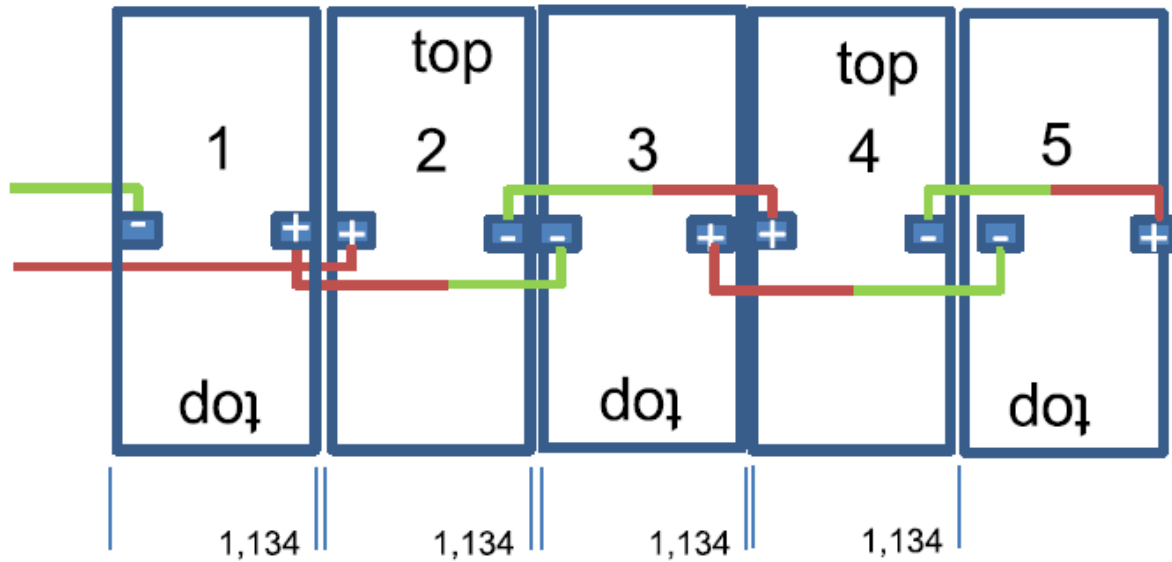
Na délku – 11,9 m

Předpokládané rozměry uvažovaných panelů v mm (d. x š x hl.) - 2094 x 1134 x 35mm, 26,0kg, IP 68.

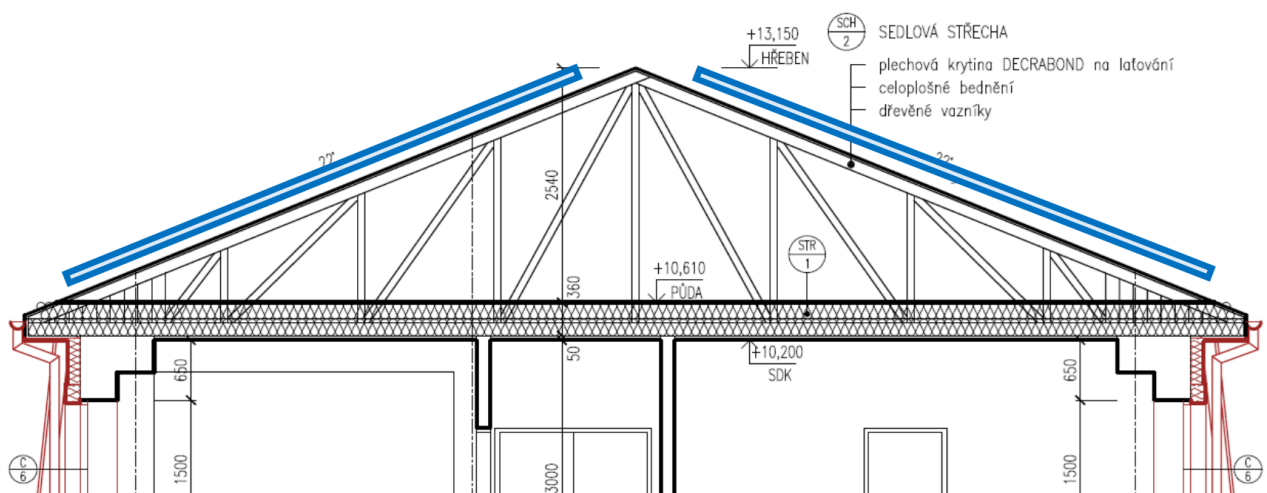




**Systém pokládky panelů na střechu a propojení DC kabelů:**  
(tímto způsobem lze výrazně ušetřit délky kabelového DC vedení ve stringu)



**Řez umístění panelů na střechu:**

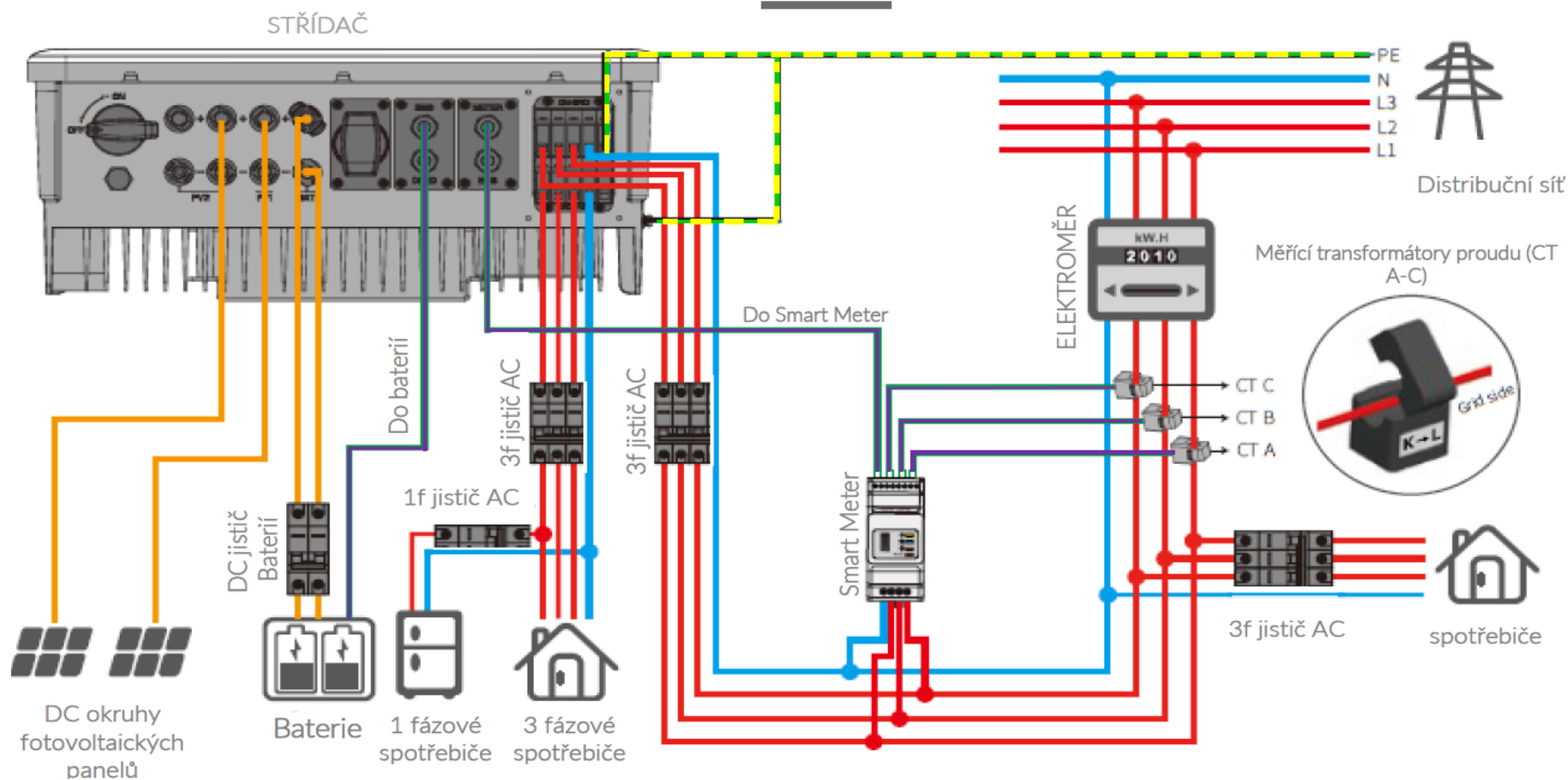


Stávající střecha je opatřena plechovou krytinou přichycena na laťování.  
Předpoklad je, že krytina nebude vyměňována a zůstane původní.

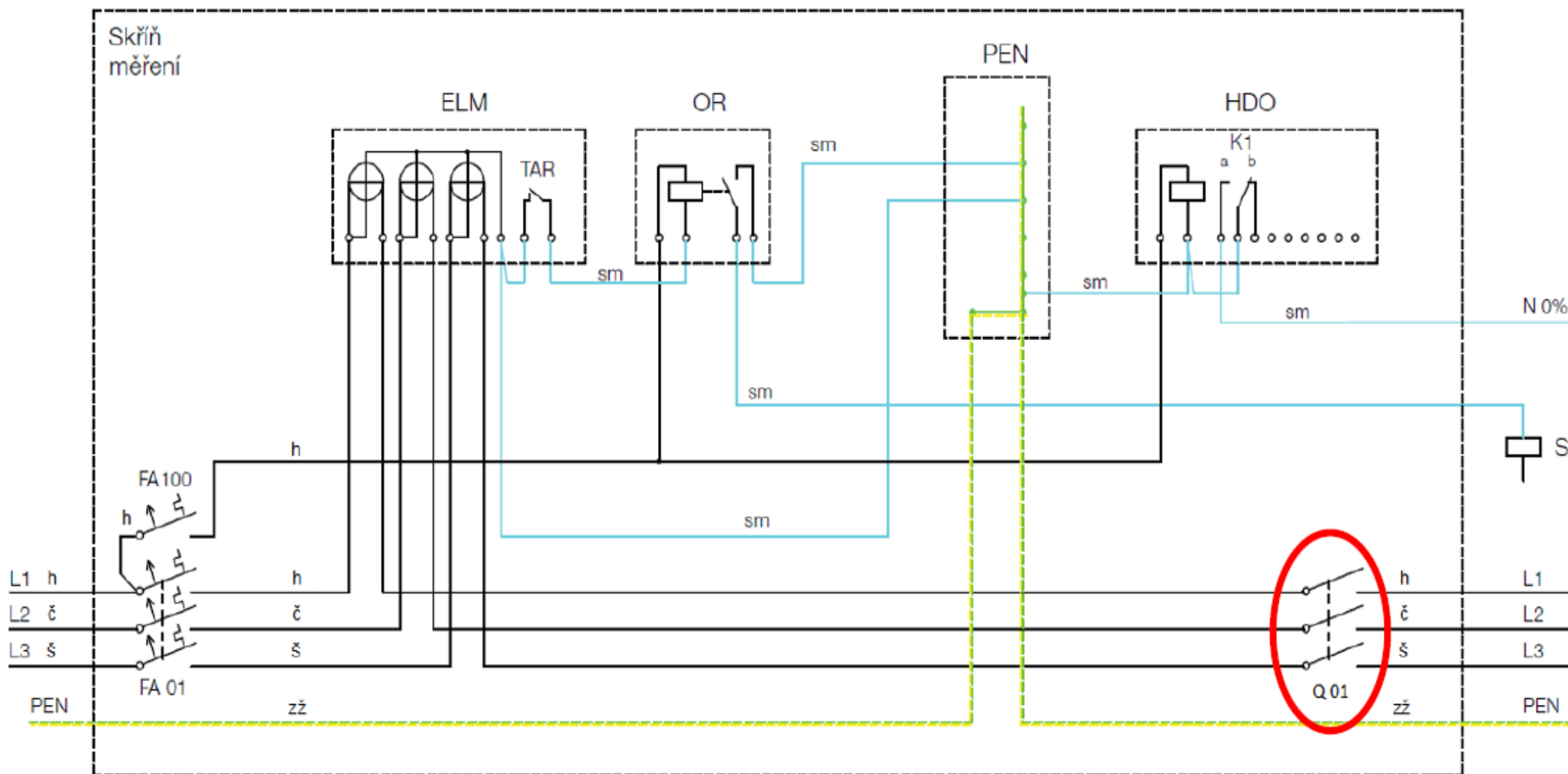
PRINCIPIÁLNÍ-JEDNOPOLOVÉ BLOKOVÉ SCHÉMA NAVRŽENÉ FVE

# Schéma zapojení HFVE

Technické řešení fotovoltaické elektrárny



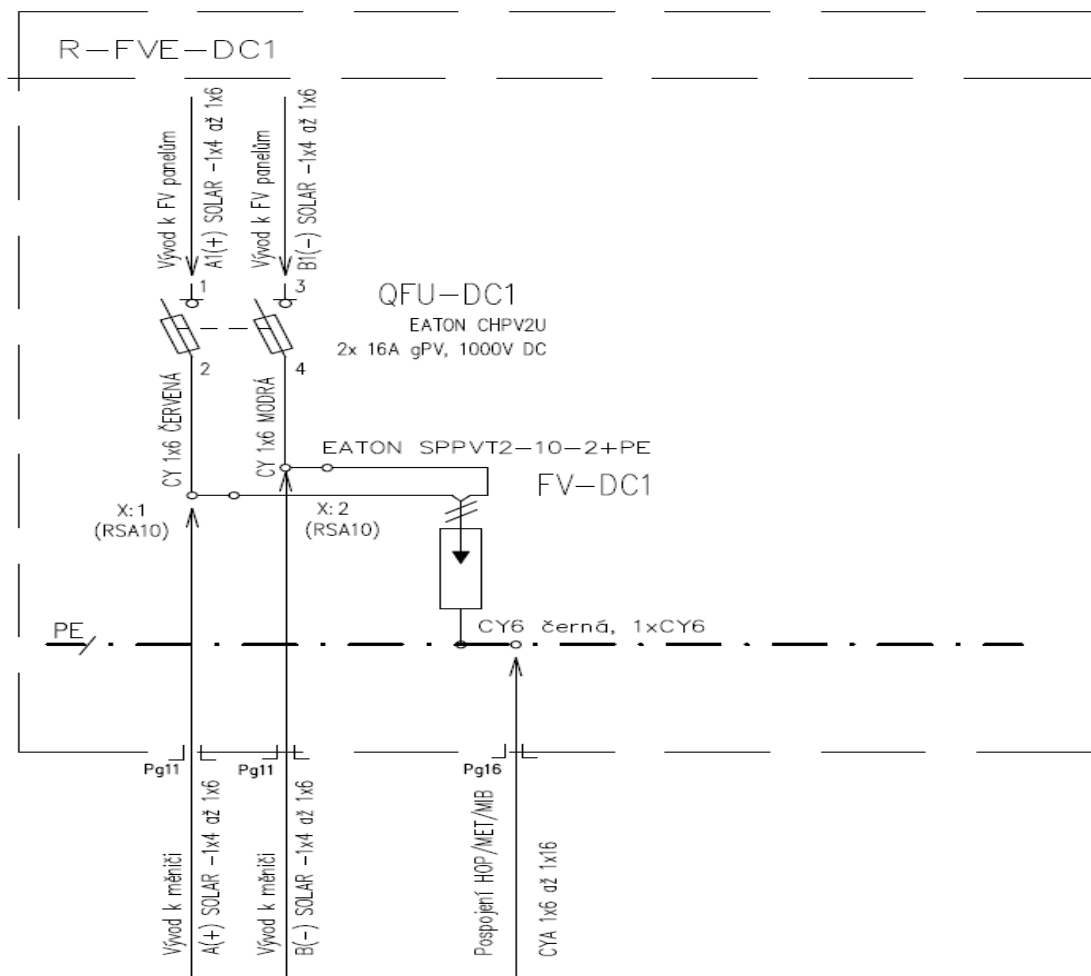
## INSTALACE VYPÍNAČÍHO PRVKU V ER ROZVADĚČI PRO GALVANICKÉ ODPOJENÍ OM A FVE



Pracovníci ČEZ/DS chtějí mít z hlediska bezpečnosti (při jejich práci v rozvaděči) vypínací prvek přímo ve skříni měření (v elektroměrovém rozvaděči).



## Rozvodnice odjištění stringů na DC straně – 2ks



Typ: R-FVE-DC1

IP 40/20  
Napětí: 1000V DC  
Proud: 16A

Plastová rozvodnice s dvěma  
BC-O-1/12-ECO  
krytí IP40/IP20  
1 x 12 modulů

Pro stringové napětí na DC straně nad 500V - použít přepětovou ochranu v řazení 2 + 1.

Definitivní umístění technologie FVE bude upřesněno v dodavatelském projektu podle použitých komponent.

Základní ochrana je zajištěna základní izolací mezi živými a neživými částmi, ochrana při poruše je zajištěna automatickým odpojením od zdroje.

Doplňková ochrana je doplňující ochranné pospojování.