

STUDIE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉHO ŘEŠENÍ FVE

NÁZEV PROJEKTU	Město Přimda – výstavba FVE
NÁZEV AKCE	Fotovoltaický systém na objektu školy a tělocvičny ve městě Přimda
NÁZEV PROGRAMU	Modernizační fond 2. Nové obnovitelné zdroje v energetice (RES+ č.3/2022)
NÁZEV VÝZVY	Výzva RES+ č.3/2022 - Komunální FVE pro malé obce
ŽADATEL	Město Přimda, sídlem náměstí Jindřicha Kolowrata čp. 112, 348 06, Přimda
ADRESA INSTALACE	Školní 295, 348 06 Přimda



Vypracoval	Ing. Jaroslav Egrmayer	egrmayer@seznam.cz	+420606616452
Zkontroloval	František Křemen	kremenfrantisek@gmail.com	+420721878610
Schválil	Ing. Jaroslav Egrmayer		
Datum	26.9.2023		
Revize	-		

OBSAH

1	IDENTIFIKACE PROJEKTU / ŽADATELE	3
1.1	PROJEKTEM DOTČENÁ ODBĚRNÁ MÍSTA	4
2	ÚDAJE MÍSTA REALIZACE FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNY.....	5
2.1	ZÁKLADNÍ IDENTIFIKACE OBJEKTU A JEHO VYUŽITÍ	5
2.2	KATASTRÁLNÍ MAPA S VYMEZENÍM STAVBOU DOTČENÝCH POZEMKŮ	5
2.3	ORTOFOTOMAPA S VYMEZENÍM STAVBOU DOTČENÝCH POZEMKŮ.....	6
2.4	FOTODOKUMENTACE	7
3	POPIS FVE – TEXTOVÁ ČÁST	8
3.1	TYP INSTALACE FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNY	8
3.2	CHARAKTERISTIKA ODBĚRNÉHO MÍSTA	8
3.3	CHARAKTERISTIKA VÝROBNY A ZPŮSOB PROVOZU.....	8
3.4	FOTOVOLTAICKÉ PANELE	8
3.5	STŘÍDAČE	9
3.6	AKUMULAČNÍ ZAŘÍZENÍ.....	9
3.7	SPECIFICKÁ KRITÉRIA PŘIJATELNOSTI DLE VÝZVY MODF-RES+ Č.3/2022	10
3.8	POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ.....	11
3.9	SÍŤOVÉ OCHRANY	12
3.10	AUTONOMNÍ FUNKCE REGULACE VÝROBNY	13
3.11	PROVOZNÍ REŽIMY VÝROBNY	15
3.12	UMÍSTĚNÍ FVE ROZVÁDĚČE A ÚPRAVA STÁVAJÍCÍCH ROZVÁDĚČŮ	16
3.13	OCHRANA PŘED ATMOSFÉRICKÝM PŘEPĚTÍM	17
3.14	PROVEDENÍ KABELÁŽE.....	18
3.15	OCHRANA ZDRAVÍ A BEZPEČNOST PRÁCE	19
3.16	VNĚJŠÍ VLIVY	19
3.17	OCHRANA PŘED ÚRAZEM ELEKTRICKÝM PROUDEM.....	19
3.18	POŽÁRNÍ BEZPEČNOST	20
3.19	VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ.....	20
3.20	ZAŘAZENÍ ZAŘÍZENÍ DO TŘÍD A SKUPIN.....	20

OBSAH

3.21	CERTIFIKACE	21
3.22	FUNKČNÍ ZKOUŠKY A REVIZE	21
3.23	OBSLUHA A ÚDRŽBA VÝROBNY	21
3.24	POUŽITÉ ZÁKONY A NORMY	22
4	POPIS FVE – VÝKRESOVÁ ČÁST	23
4.1	SITUAČNÍ VÝKRESY	23
4.2	PŮDORYSY	24
4.3	ZÁKLADNÍ ŘEZY	25
4.4	POHLEDY	27
5	OSVĚDČENÍ ZPRACOVATELE STUDIE	31

1 IDENTIFIKACE PROJEKTU / ŽADATELE

Název projektu: Město Přimda – výstavba FVE

Název akce: Fotovoltaický systém na objektu školy a tělocvičny ve městě Přimda

Název programu:

Modernizační fond

2. Nové obnovitelné zdroje v energetice (RES+ č.3/2022) Výzva

RES+ č. 3/2022 - Komunální FVE pro malé obce

Žadatel: Město Přimda - sídlem náměstí Jindřicha Kolowrata čp. 112, 348 06, Přimda

Adresa instalace:

Školní 264, 348 06 Přimda

Zpracovatel:

Ing. Jaroslav Egrmajer

Školní 313

330 02 Dýšina

tel. +420 606 616 452

IČO 69973253

Datum zpracování:

26.září 2023



1.1 PROJEKTEM DOTČENÁ ODBĚRNÁ MÍSTA

Projektem dotčená odběrná místa jsou:

Seznam investičně dotčených objektů					
č. OM	EAN KÓD	Adresa OM	Využití (distr. sazba)	Střešní instalace FVE (kW)	Využitelná kapacita akumulace (kWh)
1	859182400801866510	Školní 264	Škola	90,00	96,00
2	XXX	XXX	XXX	-	-

V uvedených odběrných místech bude provedena instalace prvků pro optimalizaci spotřeby vyrobené elektrické energie (tzv. "chytré" elektroměry s komunikací). Chytré elektroměry umožňují obcím monitorovat spotřebu elektrické energie v reálném čase a umožňují jim spotřebu lépe plánovat a řídit. „Chytré“ elektroměry jsou vlastně čtyřkvadrantní elektroměry monitorující spotřebu a výrobu daných odběrných míst. Údaje z elektroměrů jsou zpracovávány automaticky pomocí PLC automatů, které vyhodnocují a zaznamenávají naměřená data v reálném čase a zpracovávají je podle aktuální výroby fotovoltaické elektrárny. Uživatelský portál se zpracovanými daty pak tvoří software, kde je možné monitorovat energetickou bilanci v čase, včetně podrobných statistik objektů osazených chytrými elektroměry. Softwarové řešení pro energetický management obce je flexibilní a uživatelsky přívětivé a umožňují obcím snadno monitorovat a řídit spotřebu elektrické energie. „Chytrým měřením“ bude zajištěno, že minimálně 80% vyrobené energie bude spotřebováno v dotčených objektech.

2 ÚDAJE MÍSTA REALIZACE FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNY

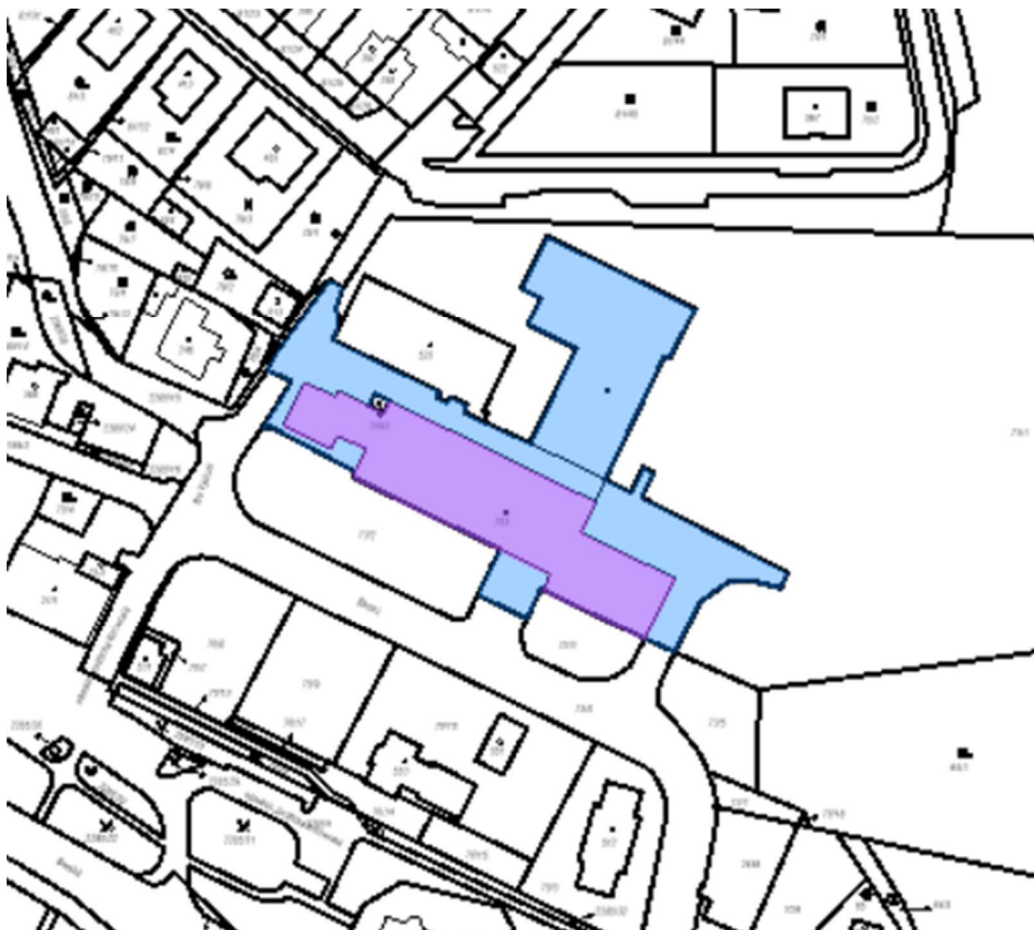
2.1 ZÁKLADNÍ IDENTIFIKACE OBJEKTU A JEHO VYUŽITÍ

Jedná se o instalaci fotovoltaické elektrárny 90,00 kWp na objekt školy ve městě Přimda. Objekt je koncipován jako stavba občanské vybavenosti.

2.2 KATASTRÁLNÍ MAPA S VYMEZENÍM STAVBOU DOTČENÝCH POZEMKŮ

STAVBOU DOTČENÉ POZEMKY:

Bazén – Přimda (561151), katastrální území Přimda(73612); č. p.264; stavba občanského vybavení Adresní místo: Školní 264, 34815 Přimda



2.3 ORTOFOTOMAPA S VYMEZENÍM STAVBOU DOTČENÝCH POZEMKŮ



2.4 FOTODOKUMENTACE



3 POPIS FVE – TEXTOVÁ ČÁST

3.1 TYP INSTALACE FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNY

Jedná se o střešní instalaci na stávající budově školy ve vlastnictví žadatele – obce Přimda. Výrobní výkon 90,00 kWp se skládá z fotovoltaických panelů, střídačů, akumulátorů a dalšího příslušenství. Elektrárna **není** schopna ostrovního provozu.

3.2 CHARAKTERISTIKA ODBĚRNÉHO MÍSTA

Adresa odběrného místa: Školní 264, 348 06 Přimda

EAN elektroměru: 859182400801866510

Hlavní jistič odběrného místa: 3 x 160,0 A char. B

Číslo smlouvy o připojení k DS: 4122145900

Číslo Technických Podmínek Připojení: 4122145900

3.3 CHARAKTERISTIKA VÝROBNY A ZPŮSOB PROVOZU

Instalovaný výkon: 90,00 kWp

Rezervovaný výkon: 60,00 kWp

Způsob provozu: Dle §23 energetického zákona

Ostrovní provoz: NE

Přebytky zpět do DS: ANO

Rozpadové místo: Uvnitř střídače

Napěťová ustava:

AC strana odběrné místo: 3 N/PE AC 50 Hz, 230/400 V, TN-S (TN-C-S)

AC strana výrobní: 3 N/PE AC 50 Hz, 230/400 V, TN-S (TN-C-S)

DC strana: 2 DC, 850 VDC, IT

3.4 FOTOVOLTAICKÉ PANELE

Typ: SWISSSOLAR IBEX 132MHC EiGER 500Wp black mono SVT26465

Počet: 180 ks

Jmenovitý výkon: 500 Wp

Jmenovité napětí: 40,62 V

Jmenovitý proud: 12,31 A

Napětí naprázdno: 48,83 V

Zkratový proud: 13,20 A

Sklon a azimut panelů:
sklon 10°, orientace 202° - 32 ks panelů,
sklon 10°, orientace 112° - 42 ks panelů
sklon 20°, orientace 202° - 106 ks panelů

Účinnost panelů: 21,06%

¹ kde 0° - sever, 90° - východ, 180° - jih, 270° - západ

Požadovaná výrobcem garantovaná životnost FV panelu: min. 20letá lineární záruka na výkon s maximálním poklesem na 80 % původního výkonu garantovanou výrobcem **Rozměry panelu:** 2101x1039x30 mm

Aplikované normy: IEC 61215, IEC 61730

=>> INSTALOVANÉ FV PANELY SPLŇUJÍ PODMÍNKY DOTAČNÍHO PROGRAMU

3.5 STŘÍDAČE

Typ: Goodwe GW 29,90K-ET (MT) (SVT 33828)

Počet: 3 ks

Jmenovitý výkon střídače: 29,9 kVA

Počet MPP sledovačů střídače: 2

Vstupní napětí z FV pole: 200–850 V_{START} - V_{MAX}

Výstupní napětí: 3/PE/N 230/400V AC 50 Hz, cos φ 0.8-1 [ind./kap.]

Výstupní proud: 2 x 50 A

Evropská účinnost střídače: 97.5 %

Požadovaná výrobcem garantovaná životnost střídače: 10 let na jeho bezodkladnou výměnu či adekvátní náhradu v případě poruchy či poškození

Aplikované normy: IEC61727, IEC62116, IEC60068, IEC61683, EN50530, EN50438

3.6 AKUMULAČNÍ ZAŘÍZENÍ

Typ akumulátoru, celková kapacita: 40 x PYLONTECH H48050, 96,00 kWh

Využitelná kapacita úložiště: 100%

Provozní napětí akumulátoru: 200 - 1000 V

Požadovaná výrobcem garantovaná záruka s max. poklesem na 60% nominální kapacity po 10 letech provozu nebo dosažení min 2400násobku nominální energie (Energy Throughput)

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

=>> INSTALOVANÉ AKUMULÁTORY SPLŇUJÍ PODMÍNKY DOTAČNÍHO PROGRAMU

3.7 SPECIFICKÁ KRITÉRIA PŘIJATELNOSTI DLE VÝZVY MODF-RES+ Č.3/2022

Výše uvedená instalace FVE splňuje použitými komponenty podmínky dle bodu 12.2 – specifická kritéria přijatelnosti výzvy ModF – RES+ č. 3/2022:

dle ModF – RES+ č. 3/2022	minimální požadavky	projektované komponenty instalace	splněno
12.2, odstavec e	FV moduly: IEC 61215, IEC 61730	SWISSSOLAR IBEX132MHC-EIGER-500Wp: IEC 61215, IEC 61730	ANO
	měníč: IEC 61727, IEC 62116, normy řady IEC61000	Měníče Goodwe GW 29,90K-ET (GW30K-ET): : IEC 61727, IEC 62116, IEC61683	
	akumulátory: IEC 63056:2020 nebo IEC 62619:2017 nebo IEC 62620:2014	PYLONTECH H48050: IEC 62619:2017	
12.2, odstavec f	účinnost FV modulů: - min. 19,0% pro monofaciální moduly z monokrystalického křemíku	SWISSSOLAR IBEX132MHC-EIGER-500Wp: : účinnost 21,06% (monokrystalické moduly z křemíku)	ANO
	účinnost měniče: min 97,0% (EU)	Měníče Goodwe GW 29,90K-ET (GW30K-ET): účinnost 98,0 // 97,5% (EU)	
12.2, odstavec g	FV moduly: - min. 20letá lineární záruka na výkon s max. poklesem na 80 % původního výkonu garantovanou výrobcem - min 10letá produktová záruka garantovaná výrobcem	SWISSSOLARIBEX132MHC-EIGER-500Wp: - min. 30letá lineární záruka na výkon s max. poklesem na 80 % původního výkonu garantovanou výrobcem - min 10letá produktová záruka garantovaná výrobcem – bude smluvně zajištěno u vybraného dodavatele	ANO
	měníče: - záruka výrobce či dodavatele trvající min.10 let na jeho bezodkladnou výměnu či adekvátní náhradu v případě poruchy či poškození	Měníče Goodwe GW 29,90K-ET (GW30K-ET): -- záruka výrobce či dodavatele trvající min.10 let na jeho bezodkladnou výměnu či adekvátní náhradu v případě poruchy či poškození – bude smluvně zajištěno u vybraného dodavatele	
	elektrické akumulátory: - záruka s max. poklesem na 60% nominální kapacity po 10 letech provozu nebo dosažení min. 2 400násobku nominální energie (Energy Throughput)	PYLONTECH H48050: - záruka s max. poklesem na 60% nominální kapacity po 10 letech provozu nebo dosažení min. 2 400násobku nominální energie (Energy Throughput) - bude smluvně zajištěno u vybraného dodavatele	
12.2, odstavec h	Instalované měniče musí být vybaveny plynulou, nebo diskretní říditelností dodávaného výkonu do DS umožňující změnu dodávaného výkonu výrobní	Měníče Goodwe GW 29,90K-ET (GW30K-ET): Vybaveny plynulou říditelností v závislosti na kmitočtu a podle poměrů v DS i podle povelů z řídicího dispečinku PDS včetně schopnosti se automaticky odpojit od DS	ANO
12.2, odstavec i	Podpora na vybudování systémů bateriové akumulace vyrobené elektřiny může být poskytnuta pouze pro systémy s využitelnou kapacitou v rozsahu 20-100% z teoretické hodinové výroby při instalovaném špičkovém výkonu FVE	využitelná kapacita úložiště bude prokázána garančními testy při uvedení do provozu, rozsah 20-100% z teoretické hodinové výroby při instalovaném špičkovém výkonu FVE	ANO
12.2, odstavec j	V případě akumulátorové akumulace s technologií na bázi Pb nebo NiCd jsou podporovány pouze akumulátory se zajištěnou následnou recyklací (uzavřený cyklus). Pro ostatní technologie není prokázán způsob následné likvidace akumulátorového systému požadováno	PYLONTECH H48050: Akumulátory na bázi LiFePO4 => prokázání způsobu následné likvidace akumulátorového systému není požadováno.	ANO

3.8 POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

Na střeše objektu budou na nosných konstrukcích umístěny fotovoltaické panely v celkovém počtu 180 kusů. Přesné provedení bude zobrazené v jednopólovém schématu. Nosné konstrukce musí vyhovovat jak typu panelů, tak typu střešní konstrukce a jejímu sklonu. Musí být zohledněn reálný stav střešní konstrukce. Pro eliminaci částečného zastínění fotovoltaických panelů, popř. rozdílného sklonu či orientace v rámci jedné sekce budou fotovoltaické panely optimizéry k maximalizaci vyrobené solární energie. Optimizéry budou využity i z důvodu bezpečného odpojení panelů.

K propojení panelů budou použity jednožilové solární kabely o minimálním průřezu 6 mm² podle specifikace. Panely budou s vodiči spojeny MC konektory. Vedení mezi panely a rozváděčem FVE bude uspořádáno tak, aby kladný i záporný vodič byly, pokud možno co nejbližší k sobě a vždy v jedné chráničce. Délka kabelů by měla být, pokud možno co nejkratší.

DC kabely budou připojeny do rozváděče FVE na příslušné svorky. Tento rozváděč, umístěný uvnitř objektu, obsahuje odpínače fotovoltaických kabelů a ochranu před přepětím na stejnosměrné straně.

Součástí FVE systému jsou střídače, které transformují stejnosměrné napětí na střídavé a jsou připojeny do rozváděče společné spotřeby objektu, kde je primárně energie vyrobená pomocí fotovoltaických panelů spotřebována. Případné přebytky elektrické energie jsou akumulovány. Po dosažení maximální kapacity akumulace je dále elektrická energie dodávána zpět do distribuční sítě. Celý systém je plně automatizovaný, včetně synchronizace se sítí, a nevyžaduje při normálním provozu žádnou obsluhu.

Střídače jsou vybaveny síťovými ochranami – viz kapitola 3.9. Tyto ochrany působí na rozpadová místa integrovaná uvnitř střídačů, které výrobu automaticky odpojí od sítě. Další možností manuálního odpojení výroby je vypnutí hlavního jističe v elektroměrovém rozváděči nebo pomocí hlavního vypínače uvnitř rozváděče FVE.

3.9 SÍŤOVÉ OCHRANY

3.9.1 NASTAVENÍ OCHRAN

Nastavení síťových ochran se provádí ve střídačích a musí být součástí protokolu o nastavení a funkčnosti ochran. Ten bude přiložen k výchozí revizní zprávě.

Střídače jsou opatřeny napětovou a frekvenční ochranou, která působí přímo na rozpadové místo výroby. Nastavení musí být v souladu s PPDS příloha č.4 a technickými podmínkami připojení:

Ochrana výroben s fázovými proudy nad 16 A v sítích NN (VM A2) (příloha č. 4, PPDS, 8.2, tabulka č. 6)		
parametr	maximální vypínací čas (s)	nastavení pro vypnutí
nadpětí 1. stupeň	60	$U_n + 11\%$ (255 V)
nadpětí 2. stupeň	5	$U_n + 15\%$ (265 V)
nadpětí 3. stupeň	0.1	$U_n + 20\%$ (276 V)
podpětí 1. stupeň	2.7	$U_n - 30\%$ (161 V)
podpětí 2. stupeň	0.2	$U_n - 55\%$ (104 V)
nadfrekvence	0.1	51.5 Hz
podfrekvence	0.1	47.5 Hz

3.9.2 ROZPADOVÉ MÍSTO

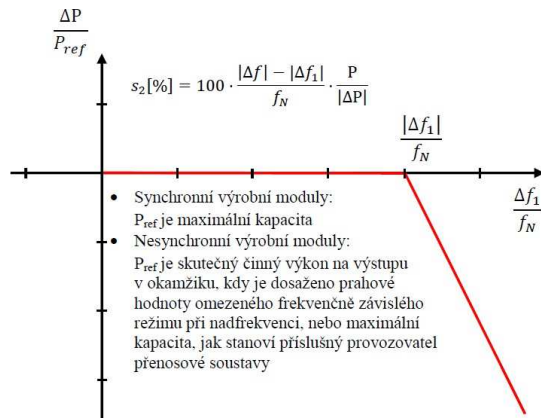
Rozpadová místa tvoří výkonový spínací prvek integrovaný uvnitř střídačů. Působí na něj síťové ochrany nastavené podle bodu 3.9.1. Tímto je v případě potřeby zařízení odpojení výroby od odběrného místa.

3.10 AUTONOMNÍ FUNKCE REGULACE VÝROBNY

Autonomní funkce $P(f)$, $P(U)$, $Q(U)$, LVRT/FRT, HVRT jsou zajištěny střídači.

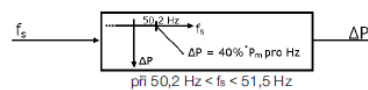
3.10.1 SNÍŽENÍ VÝKONU PŘI NADFREKVENCÍ $P(f)$

Funkce snížení výkonu při nadfrekvenci $P(f)$ musí být nastavena dle PPDS příloha 4², čl. 9.3.1:



Nastavení:

- V rozsahu 47,5 Hz < f_s < 50,2 Hz žádné omezení
- Při $f_s \leq 47,5$ Hz a $f_s \geq 51,5$ Hz odpojení od sítě
- Pokud se výrobní automaticky neodpojí, musí být schopná při kmitočtu nad 50,2 Hz snižovat okamžitý činný výkon gradientem 40%/Hz

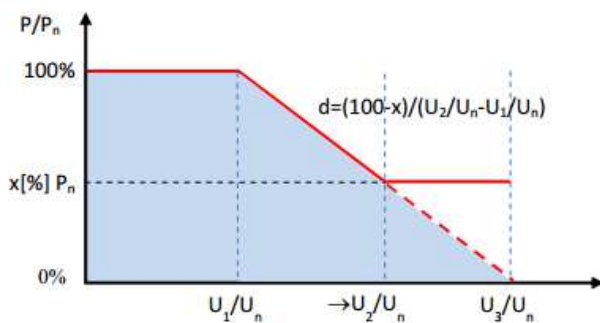


$$\Delta P = 20 P_m \frac{50,2 \text{ Hz} - f_s}{50 \text{ Hz}}$$

P_m okamžitý dostupný výkon
 ΔP snížení výkonu
 f_s frekvence sítě

3.10.2 PŘÍZPŮSOBNÍ ČINNÉHO VÝKONU $P(U)$

Funkce přizpůsobení činného výkonu $P(U)$ musí být nastavena dle PPDS příloha 4, čl. 9.3.3:



Nastavení:

Body charakteristiky $P(U)$

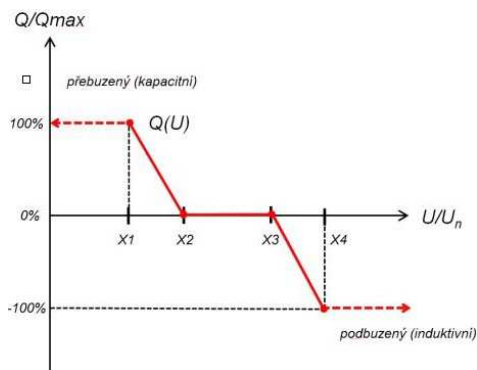
- $U_1/U_n = 109\%$
- $U_2/U_n = 110\%$
- $U_3/U_n = 111\%$
- doporučená časová konstanta 5 s

² Pravidla provozování distribučních soustav, příloha 4. ČEZ Distribuce, a.s.

Dostupné z: https://www.cezdistribuce.cz/webpublic/file/edee/distribuce/ppds/ppds-2022_priloha-4.pdf

3.10.3 ŘÍZENÍ JALOVÉHO VÝKONU $Q(U)$

Funkce řízení jalového výkonu $Q(U)$ musí být nastavena dle PPDS, příloha 4 čl. 9.4:



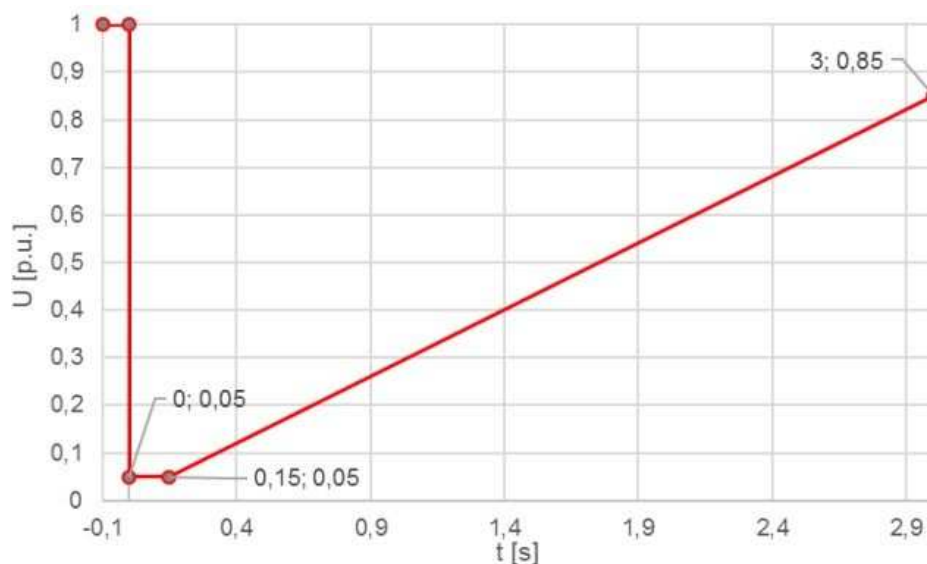
Nastavení:

Body charakteristiky $Q(U)$

- $X_1 = 0,94$
- $X_2 = 0,97$
- $X_3 = 1,05$
- $X_4 = 1,08$
- doporučená časová konstanta 5 s

3.10.4 DYNAMICKÁ PODPORA SÍTĚ LVRT/FRT

Dynamická podpora sítě musí být nastavena dle PPDS, příloha 4 čl. 9.2.2:



Parametry FRT křivky:

t [s]	U [p. j.]
0-0.15	0.05
3	0.85

3.10.5 REGULACE VÝKONU FVE – DISTRIBUČNÍ ŘÍZENÍ

Regulace výkonu výroby bude dvoustupňová (0% a 100% výkonu FVE). Výkon FVE je ovládán pomocí přijímače HDO, který bude umístěn v elektroměrové skříni. V případě aktivace povelu k výkonu 0 %, kontakt přijímače HDO sepne pomocné relé, které dá příslušný pokyn střídačům. **Přijímač HDO bude využit pouze pro distribuční řízení výroby.**

3.11 PROVOZNÍ REŽIMY VÝROBNY

3.11.1 NORMÁLNÍ REŽIM

Výrobna pracuje paralelně s dodávkou elektrické energie z distribuční sítě. Přebytky elektrické energie jsou akumulovány nebo dodávány zpět do distribuční sítě.

3.11.2 OSTROVNÍ REŽIM

Výrobna **neumožňuje** provoz v ostrovním režimu.

3.12 UMÍSTĚNÍ FVE ROZVÁDĚČE A ÚPRAVA STÁVAJÍCÍCH ROZVÁDĚČŮ

3.12.1 ROZVÁDĚČ FVE

Rozváděč FVE bude umístěn v interiéru dle dohody s investorem. V místě instalace by měla být nízká prašnost a vzdušná vlhkost. Teplota v rozmezí 5-40°C. V okolí rozváděče nesmí být umístěny žádné předměty, které by zabraňovaly v jeho chlazení.

Rozváděč nesmí být umístěn v chráněné únikové cestě.

3.12.2 ELEKTROMĚROVÝ ROZVÁDĚČ

Elektroměrový rozváděč musí splňovat podmínky distribuční sítě pro připojení fotovoltaické elektrárny. V případě, že elektroměrový rozváděč stanovené podmínky nesplňuje, je nutné provést na náklady investora následující úpravy:

- Příprava osazení čtyřkvadrantním (fakturačním) elektroměrem
- Příprava osazení přijímače HDO pro regulaci výkonu FVE (distribuční řízení)
- Osazení ovládacího relé s parametry dle platných připojovacích podmínek
- Osazení jednofázovým jističem 2-6A charakteristiky B pro jištění
- Na silový výstup z elektroměrového rozváděče bude instalován vypínač QRE, který zajistí bezpečnou manipulaci při servisních úkonech z hlediska možných zpětných proudů z FVE. Vypínač bude z hlediska dimenzování alespoň o jeden stupeň jmenovité hodnoty proudu v řadě vyšší než hlavní jistič. Tato podmínka musí být brána v potaz i při případné budoucí výměně hlavního jističe.
- Doplnit rozváděč bezpečnostní značkou výstrahy a doplňkovým textem „**Pozor – zpětný proud**“ a dále tabulkou „**centrál stop – odpojení FVE od distribuční sítě**“.

3.12.3 ROZVÁDĚČ SPOLEČNÉ SPOTŘEBY

Rozváděč společné spotřeby bude upraven dle jednopólového schématu. Bude přidáno vyhodnocovací zařízení pro akumulátorové úložiště a osazeny jističe pro přívodní kabely ze střídačů.

3.13 OCHRANA PŘED ATMOSFÉRICKÝM PŘEPĚTÍM

Vzhledem k umístění fotovoltaických panelů, je nutné provést jejich zabezpečení před účinky atmosférického přepětí. Zásah blesku do panelů nebo jejich blízkosti může mít za následek poškození nebo zničení nejen těchto panelů, ale i celého systému fotovoltaické elektrárny včetně dalších elektrických zařízení odběrného místa.

Tato ochrana musí být provedena v souladu se souborem norem ČSN EN 62 305 v platném znění.

 UPOZORNĚNÍ	V případě absence ochrany před bleskem, nelze zaručit spolehlivou ochranu systému před přepětím. Dodavatel nenese zodpovědnost za případné škody způsobené účinky blesku.
--	--

Z hlediska ochrany před atmosférickým přepětím mohou nastat následující situace:

3.13.1 JE INSTALOVÁN HROMOSVOD A ZÁROVEŇ DODRŽENÁ BEZPEČNÁ VZDÁLENOST S

V případě řádně zkonstruovaného a funkčního hromosvodu, kdy jsou fotovoltaické panely, jejich konstrukce a kabeláž umístěny v ochranném prostoru jímací soustavy nehrozí jejich přímý zásah elektrickým bleskem a výroba je chráněna.

3.13.2 JE INSTALOVÁN HROMOSVOD A ZÁROVEŇ NENÍ DODRŽENÁ BEZPEČNÁ VZDÁLENOST S

V případě, že není dodržena bezpečná vzdálenost s od hromosvodné soustavy a fotovoltaické panely, jejich konstrukce a kabeláž jsou pod ochranným úhlem hromosvodné soustavy, musí být vodivé nosné konstrukce panelů dodatečně pospojovány hromosvodným vodičem (min. průřez 50 mm²) a připojeny k hromosvodné soustavě. Dále by měla být dodatečně instalována přepětiová ochrana Typ 1 na DC vodiče.

3.13.3 NENÍ INSTALOVÁN HROMOSVOD

Pokud bylo u objektu na základě vyhodnocení rizik dle ČSN EN 62305-2 v platném znění rozhodnuto, že pro objekt není nutné vybudovat hromosvodnou soustavu, lze považovat riziko zásahem elektrickým bleskem za nízké nebo vyloučené.

Pokud objekt nemá hromosvodnou soustavu a nebylo provedeno vyhodnocení rizik dle ČSN EN 62305-2 v platném znění, je nutné považovat objekt za nedostatečně chráněný.

V tomto případě nejsou fotovoltaické panely chráněny před přímým úderem blesku!

3.14 PROVEDENÍ KABELÁŽE

Typ a průřez jednotlivých kabelů je uveden v jednopólovém schéma výroby. Obecně budou použity měděné kabely s izolací zabraňující šíření plamene, odolné proti povětrnostním podmínkám. Kabeláž musí být provedena dle ČSN 33 2000-5-52 ed. 2 v platném znění.

DC kabely musí být vedeny v chráničce při dodržení povoleného poloměru ohybu. Veškeré prostupy stavebními konstrukcemi musí být utěsněny tak, aby nebyla zhoršena jejich požární odolnost a odolnost proti dešťové vodě. Konstrukce panelů musí být adekvátně pospojeny a uzemněny s přihlédnutím k sekci 3.13. Délka kabelů by měla být, pokud možno co nejkratší.

AC kabeláž bude provedena dle dohody s investorem podle jednopólového schématu. Všechny rozvaděče a ostatní elektrická zařízení musí být adekvátně uzemněny.

Kabely by měly být řádně označeny.

3.15 OCHRANA ZDRAVÍ A BEZPEČNOST PRÁCE

Při instalaci a provozu výroby musí být dodrženy platné zákony, normy a předpisy. Je nutné postupovat podle instalačních manuálů jednotlivých výrobců a dodržovat jejich bezpečnostní pokyny. Instalace musí být provedena odborně a zdravotně způsobilým pracovníkem. Obsluhou elektrických zařízení mohou být pověřeny pouze osoby minimálně poučené dle §4 nařízení vlády 194/2022 Sb.

3.16 VNĚJŠÍ VLIVY

Určení vnějších vlivů dle ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 v platném znění VNITŘNÍ

PROSTORY

AA5, AB5, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1, AJ1, AK1, AL1, AM-1-1, AM-2-1, AM-3-2, AM-8-1, AM-9-1, AM-22-3, AM-23-2, AM-24-1, AM-25-1, AM-31-1, AM-41-1, AN1, AP1, AQ1, AR1, AS1, BA1, BC1, BD1, BE1, CA1, CB1

VNĚJŠÍ PROSTORY

AA7, AB7, AC1, AD4, AE4, AF2, AG1, AH1, AJ1, AK1, AL1, AM-1-1, AM-2-1, AM-3-2, AM-8-1, AM-9-1, AM-22-3, AM-23-2, AM-24-1, AM-25-1, AM-31-1, AM-41-1, AN3, AP1, AQ3, AR3, AS2, BA5, BC2, BD1, BE1, CA1, CB1

3.17 OCHRANA PŘED ÚRAZEM ELEKTRICKÝM PROUDEM

Bude provedena dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, ČSN 33 2000-5-54 a ČSN EN 61140 ed. 3 v platném znění.

3.17.1 PRO AC OBVODY

- Základní ochrana (Základní izolace, Přepážky a kryty)
- Automatické odpojení od zdroje
- Ochranné uzemnění a ochranné pospojování

3.17.2 PRO DC OBVODY

- Základní ochrana (Základní izolace, Přepážky a kryty)
- Dvojitá nebo zesílená izolace
- Ochranné uzemnění a ochranné pospojování

Všechny rozvaděče musí být označeny příslušnými bezpečnostními tabulkami: „zařízení pod napětím i při vypnutém hlavním vypínači“, „pozor el. zařízení“, „pozor zpětný proud!“

Veškeré kovové konstrukce a zařízení musí být adekvátně uzemněny ochranným vodičem o minimálním průřezu 16 mm², není-li v příslušných manuálech uvedeno jinak.

3.18 POŽÁRNÍ BEZPEČNOST

Požární bezpečnost se řídí dle vyhlášky č. 23/2008 Sb. Výrobna nezvyšuje požární riziko objektu a veškeré komponenty systému lze považovat za nehořlavé. Z hlediska třídy reakce na oheň A1-A2.

Výrobna není umístěna v chráněné únikové cestě, neobsahuje žádné bezpečnostní zařízení ani zařízení, které musí zůstat funkční v případě požáru. Proto netvoří samostatný požární úsek.

 UPOZORNĚNÍ	Vzhledem k povaze zdroje elektrické výroby může být při požáru rozhodnuto nezasahovat z důvodů ohrožení zdraví členů HZS a dalších zúčastněných osob.
--	--

3.19 VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Výrobna při svém provozu nijak neovlivňuje životní prostředí. Neohrožuje zdraví ani život uživatelů okolních staveb. Použité komponenty nevylučují žádné nebezpečné látky. Jejich recyklace bude provedena podle pokynů jednotlivých dodavatelů zařízení. Výrobna neprodukuje žádné emise.

3.20 ZAŘAZENÍ ZAŘÍZENÍ DO TŘÍD A SKUPIN

Elektrická zařízení na pracovištích jsou dle § 2 písm. a) zákona č. 250/2021 Sb., o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů vyhrazeným technickým zařízením, které při provozu představuje závažné riziko ohrožení života, zdraví a bezpečnosti fyzických osob.

Dle § 4 odst. 1 písm. c) nařízení vlády č. 190/2022 Sb., o vyhrazených technických elektrických zařízeních a požadavcích na zajištění jejich bezpečnosti, se jedná o vyhrazené elektrické zařízení I. třídy: elektrické zařízení v objektu, který podle PBŘ umožňuje přítomnost více než 200 osob.

Vyhrazená elektrická zařízení I. třídy představují dle § 3 odst. 2 zákona č. 250/2021 Sb., o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů, technická zařízení s nejvyšší mírou rizika.

3.21 CERTIFIKACE

Všechny výrobky, které podléhají povinnému schvalování a certifikaci ve smyslu zákona č.22/1997 sb. O technických požadavcích na výrobky, musí být ve smyslu tohoto zákona vybaveny příslušnými schvalovacími certifikačními osvědčeními.

Pro stavbu mohou být použity jen takové výrobky, materiály a konstrukce odpovídající požadavkům na stavby v souladu se zákonem č.183/2006 Sb. v platném znění §156.

Dle zákona o technických požadavcích na výrobky č.22/1997 Sb. a nařízení vlády č.117/2016 Sb. musí být přístroje včetně vybavení a instalací provedeny a instalovány tak, aby elektromagnetické rušení, které způsobují, nepřesáhlo povolenou úroveň, a naopak musí mít odpovídající odolnost vůči vystavenému elektromagnetickému rušení, která jim umožňuje provoz v souladu se zamýšleným účelem.

3.22 FUNKČNÍ ZKOUŠKY A REVIZE

Po ukončení instalace výrobní bude provedena funkční zkouška, která má ověřit správnost instalace a nastavení celé výrobní. Zkouška bude provedena pracovníkem s odpovídající kvalifikací.

Následně bude provedena výchozí revize dle ČSN 33 2000-7-712 a ČSN 33 1500 pracovníkem s příslušným oprávněním. Pokud ve výchozí revizní zprávě nebude stanoveno jinak, bude určen pravidelný revizní interval na dva roky a vizuální kontrola celého systému minimálně jednou ročně.

3.23 OBSLUHA A ÚDRŽBA VÝROBNY

Výrobní pracuje ve zcela automatickém režimu, proto ji lze považovat za bezobslužnou. V případě abnormálních funkcí nebo poruchy je nutné výrobní vypnout pomocí hlavního vypínače v rozváděči fotovoltaické elektrárny. Veškeré opravy musí provádět odborný pracovník instalační firmy.

Údržba systému spočívá v pravidelné vizuální kontrole jednotlivých komponent a v udržování jejich čistoty (odstranění sněhu a jiných nečistot z FV panelů, odstranění prachu). Po bouřkové činnosti je nutné zkontrolovat stav přepěťových ochran.

Při pravidelné revizi systému je mimo jiné nutné zkontrolovat upevnění FV panelů, dotažení šroubových spojů a konektorů, prověřit stav izolace vodičů a označení komponent.

3.24 POUŽITÉ ZÁKONY A NORMY

Dokumentace byla provedena dle zákonů, vyhlášek, směrnic, předpisů a norem v platném znění.

3.24.1 ZÁKONY

- Zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon)
- Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů
- Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- Nařízení vlády č. 117/2016 Sb., o posuzování shody výrobků z hlediska elektromagnetické kompatibility při jejich dodávání na trh
- Zákon č. 250/2021 Sb., o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů
- Nařízení vlády 194/2022 Sb., o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činnosti na elektrických zařízeních a na odbornou způsobilost v elektrotechnice

3.24.2 VYHLÁŠKY

- Vyhláška č. 16/2016 Sb., o podmínkách připojení k elektrizační soustavě
- Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb

3.24.3 SMĚRNICE

- Pravidla provozování distribučních soustav příloha 4

3.24.4 NORMY

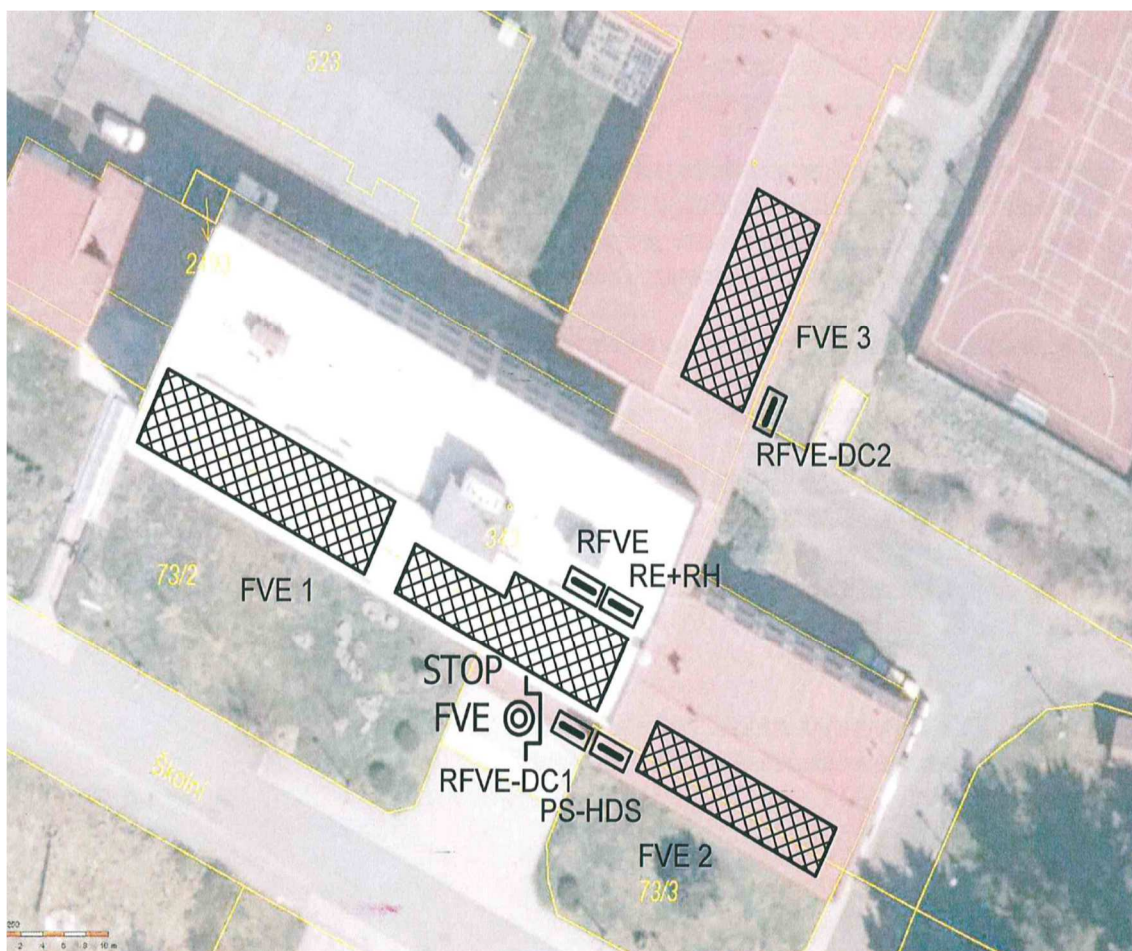
- Soubor norem ČSN 33 2000 – Elektrické instalace nízkého napětí
- Soubor norem ČSN EN 62305 – Ochrana před bleskem
- Soubor norem ČSN EN 61439 – Rozvaděče nízkého napětí
- Soubor norem ČSN 73 08XX – Požární bezpečnost staveb
- ČSN 33 0010 – Elektrická zařízení – Rozdělení a pojmy
- ČSN EN 61140 – Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN EN 50110 – Obsluha a práce na elektrických zařízeních
- ČSN EN 60529 – Stupně ochrany krytem (krytí – IP kód)
- ČSN 33 1500 – Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení
- IEC 61215, IEC 61730 – Fotovoltaické moduly
- IEC 61727, IEC 62116, IEC 61000 – Střídače FVE

Definice typů instalovaných fotovoltaických modulů a měničů z pohledu certifikace relevantních certifikačních orgánů a definice minimálních účinností a dalších parametrů jsou uvedeny v popisu jednotlivých zařízení.

4 POPIS FVE – VÝKRESOVÁ ČÁST

4.1 SITUAČNÍ VÝKRESY

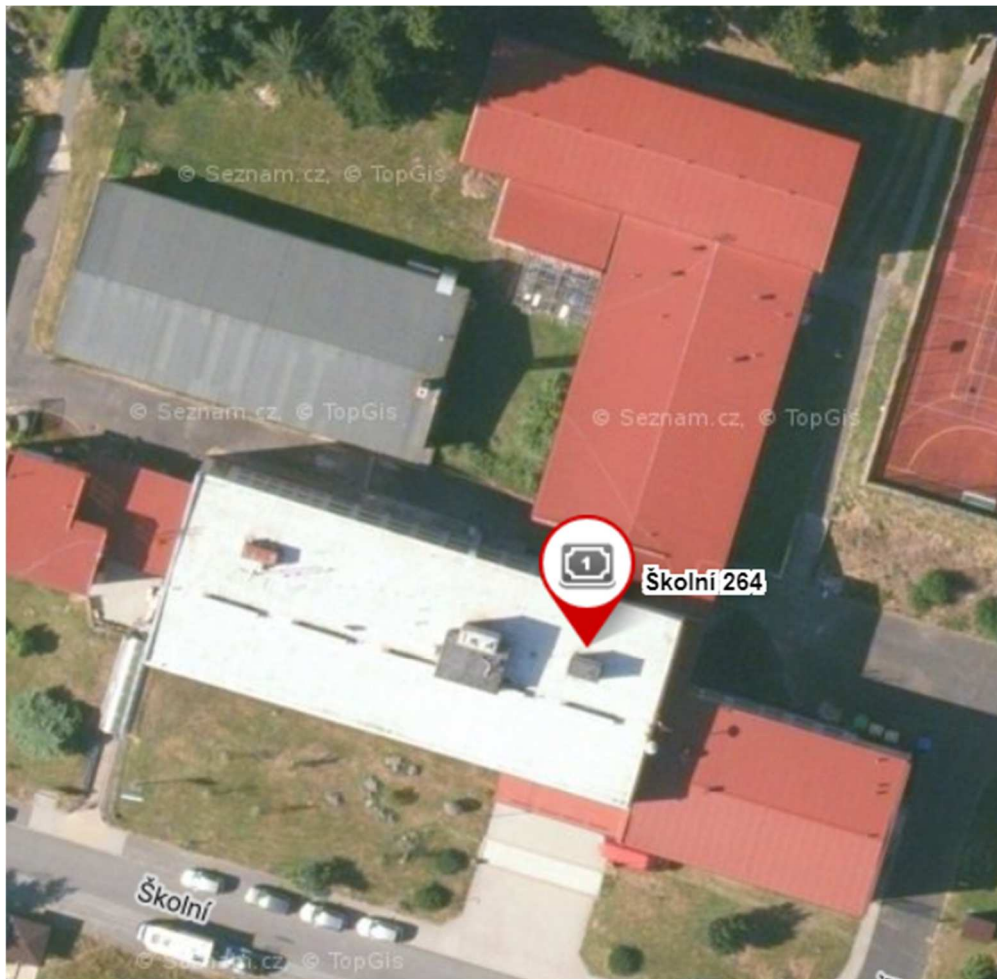
4.1.1 SITUAČNÍ VÝKRES S INSTALOVANÝMI FOTOVOLTAICKÝMI PANELY NA STŘEŠE OBJEKTU ŠKOLY



Měřítko 1:1000

4.2 PŮDORYSY

4.2.1 PŮDORYS STŘECHY OBJEKTU ŠKOLY a TĚLOCVIČNY čp.264

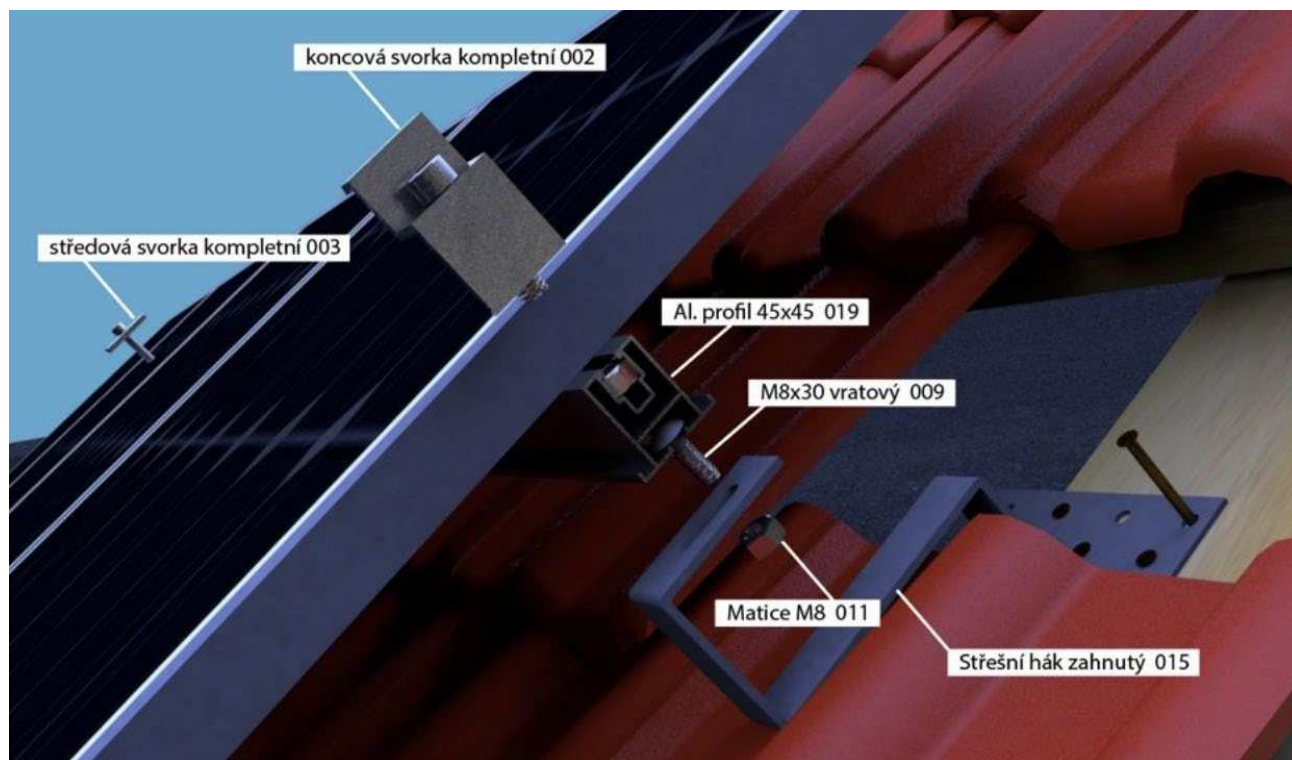


4.3 ZÁKLADNÍ ŘEZY

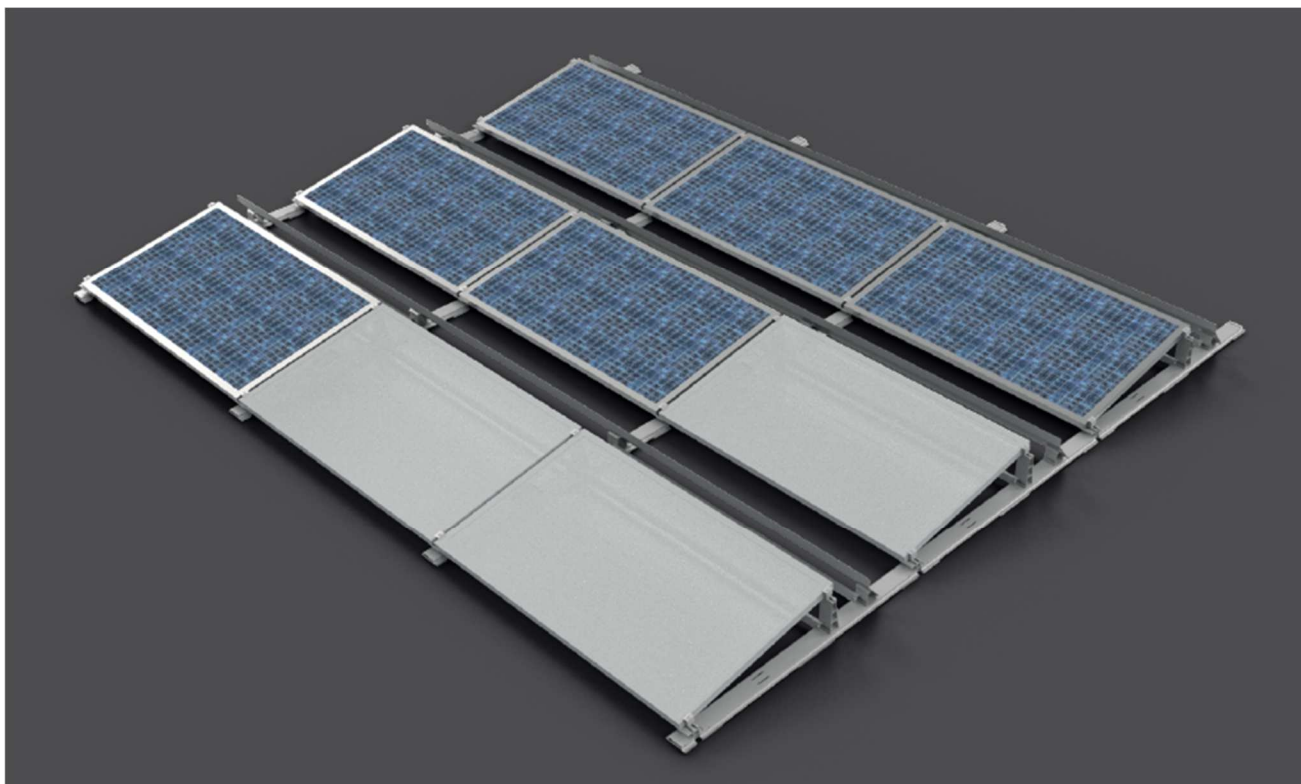
4.3.1 ŘEZ BUDOVY ŠKOLY Přímá čp.264



4.3.2 KONSTRUKCE FVE – UPEVNĚNÍ PANELŮ NA STŘEŠE



KONSTRUKCE FVE – UPEVNĚNÍ PANELŮ NA PLOCHÉ STŘEŠE



1.1 POHLEDY

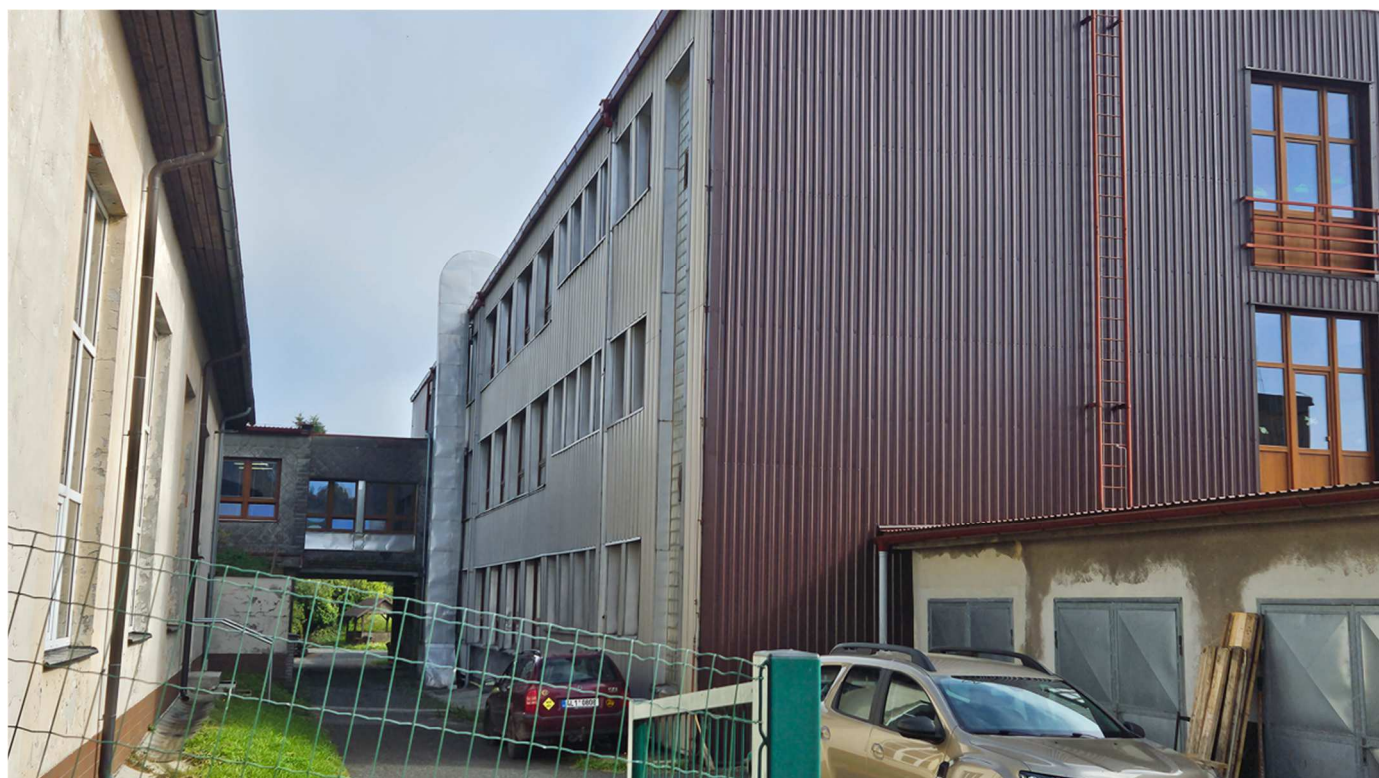
1.1.1 JIŽNÍ POHLED NA BUDOVU ŠKOLY čp.264



1.2 SEVERNÍ POHLED NA BUDOVY ŠKOLY A TĚLOCVIČNY čp.264



1.2.1 ZÁPADNÍ POHLED NA BUDOVU BAZÉNU PŘIMDA čp.264



4.4.1 VÝCHODNÍ POHLED NA BUDOVY ŠKOLY PŘIMDA čp.264



VÝCHODNÍ POHLED NA BUDOVY ŠKOLY a TĚLOCVIČNY PŘIMDA čp.264



OSVĚDČENÍ ZPRACOVATELE STUDIE

2 OSVĚDČENÍ ZPRACOVATELE STUDIE

OSVĚDČENÍ O AUTORIZACI

číslo 31509

vydané

Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků
činných ve výstavbě
podle zákona ČNR č. 360/1992 Sb.

Ing. Jaroslav Egrmayer
jméno a příjmení
790131/2067
rodné číslo

je

autorizovaným inženýrem
v oboru

technika prostředí staveb, specializace elektrotechnická zařízení

V seznamu autorizovaných osob vedeném ČKAIT je veden pod číslem
0201811
a je oprávněn používat autorizační razítko, jehož kontrolní otisk
je uveden zde:

Autorizace je udělena ke dni 5.3.2009

Ing. Pavel Křeček
předseda ČKAIT

