

Index zm.	Popis změny	Datum	Provedl	Podpis

FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 19 kWp, 45 kWh ZÁKLADNÍ ŠKOLA MAŘÁDKOVA 15, OPAVA

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Zpracovatel:

Solar Energy ESCO s.r.o.

Varšavská 715 / 36

120 00 Praha 2 - Vinohrady

IČ: 093 67 420

DIČ: CZ09367420

Tel: +420 608 956 056

Email: info@solarenergiesco.cz



1. OBSAH TECHNICKÉ ZPRÁVY

Obsah

1. OBSAH TECHNICKÉ ZPRÁVY	2
2. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY	4
2. 1. Údaje o stavbě	4
Název stavby: ZÁKLADNÍ ŠKOLA MAŘÁDKOVA 15, OPAVA	4
Stupeň PD: DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ	4
2. 2. Údaje o stavebníkovi	4
Investor:	4
2. 3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace	4
3. VŠEOBECNÁ ČÁST	5
3.1. Předmět a rozsah projektu	5
3.2. Projekt řeší	5
3.3. Projekt neřeší	5
3.4. Projektové podklady	5
3.5. Plán kontrolních prohlídek	6
3.6. Ochranné pásmo FVE	6
4. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE	7
4.1. Rozvodná soustava:	7
4.2. Základní technické údaje o FV systému:	7
4.3. Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí elektro zařízení do 1000 V	7
4.4. Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí elektrických zařízení (ochrana při poruše)	7
4.5. Vnější vlivy prostředí	8
4.6. Místo připojení výroby k distribuční soustavě – hranice vlastnictví	9
4.7. Způsob a provedení měření (údaje uvedené v SoP)	9
4.8. Soulad s Unijními předpisy	9
5. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	10
5.1. Fotovoltaická výroba	10
Fotovoltaické moduly a nosná konstrukce	10
Optimizéry	11
Rozváděč FV R-DC	11
Měníč napětí	11
Bateriové úložiště BESS	12
Rozváděč FV R-AC	12
EVC Nabíječka elektrovozů	12
Uložení kabelů v objektech a na vzduchu	13

Regulace činného výkonu ze strany PDS	13
Měření vyrobené elektrické energie	13
FV STOP tlačítko	13
Zásady bezpečné instalace	13
Ochrana proti přepětí a úderu blesku - uzemnění a uzemňovací soustava	15
Ochranné pospojení a doplňující pospojení dle ČSN 33 2000-4-41, ed. 3	15
Protipožární opatření	15
Rozpadové místo	15
Kompenzace jalového výkonu	15
Zařazení vyhrazeného elektrického technického zařízení	16
Vlivy fotovoltaické výroby na DS	16
5.2. Fakturační měření a ovládání výroby přes HDO	16
Elektroměr	16
HDO	16
5.3. Nastavení síťových ochran	16
5.4. Chování výroby	17
Řízení jalového výkonu – dle SoP	17
6. ODKAZ NA TECHNICKÉ NORMY A PŘEDPISY	18
7. HYGIENA, OCHRANA A BEZPEČNOST PRÁCE	20

2. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

2. 1. Údaje o stavbě

Název stavby: **FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 19 kWp, 45 kWh
ZÁKLADNÍ ŠKOLA MAŘÁDKOVA 15, OPAVA**

Účel stavby: Fotovoltaický zdroj elektřiny 19 kWp s bateriovou akumulací 45,2 kWh

Místo stavby: Katastrální území: **Opava-Předměstí**
Parcela č.: **45/4**

Adresa: **Mařádkova 15, 746 01 Opava 1 - Předměstí**

GPS: 49.9437953N, 17.8950969E
Nadmořská výška: 253 m n.m.

Stupeň dokumentace: Druh stavby: **Stavba trvalá**
Stupeň PD: **DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ**

2. 2. Údaje o stavebníkovi

Investor: **Magistrát města Opavy**
Horní náměstí 69
746 01 Opava
IČ: 00300535
DIČ: CZ00300535

2. 3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Zpracovatel dokumentace: **Solar Energy ESCO s.r.o.**
Varšavská 715 / 36
120 00 Praha 2 - Vinohrady
IČ: 093 67 420
DIČ: CZ09367420
Tel: +420 608 956 056
Email: info@solarenergyesco.cz

3. VŠEOBECNÁ ČÁST

3.1. Předmět a rozsah projektu

Předmětem projektové dokumentace pro stavební povolení je výstavba nově navržené fotovoltaické (FV) výrobní elektřiny o instalovaném DC výkonu 19 kWp na střeše sportovní haly ZŠ Mařádkova 15, parc.č. 45/4; k.ú. Opava - Předměstí s bateriovým úložištěm o jmenovité kapacitě 45,2 kWh pro výše uvedeného investora stavby na zastavěném území. Stavba FV systému bude stavbou trvalou. Předpokládaná životnost stavby bude 30 let.

Obsahem této projektové dokumentace je vlastní výstavba předmětné FV výrobní včetně napojení výrobní na síť distribuční soustavy (DS) provozovatele ČEZ Distribuce, a.s. Vyrobená elektrická energie bude využita pro vlastní spotřebu odběrného místa (OM), případné přebytky elektřiny budou dodávány do sítě DS.

Tato projektová dokumentace (PD) je vypracována v souladu s požadavky Provozovatele distribuční soustavy (PDS) uvedenými v Podmínkách pro provozování distribuční soustavy PPDS.

Obnovitelné zdroje energie (OZE) mohou být instalovány na vybraný objekt až po posouzení jeho statické a dynamické odolnosti. Toto posouzení není nutné, jestliže byl objekt již navržen a staticky posouzen včetně zařízení OZE.

Ochrana objektu proti úderu bleskem bude řešena v samostatném projektu.

3.2. Projekt řeší

- Jednopolové schéma zapojení fotovoltaické výrobní
- Umístění FV modulů na střeše objektu
- Umístění FV R-DC a FV R-AC rozváděčů, měniče a bateriového úložiště
- Zapojení fotovoltaických modulů, měniče a bateriového úložiště
- Vypínání fotovoltaického systému v případě nebezpečí na úroveň bezpečného napětí

3.3. Projekt neřeší

- Projekt LPS soustavy ochrany před úderem blesku
- Přípojku NN – ČEZ Distribuce a.s.
- Rozváděč vlastní spotřeby HDR
- Monitoring FV výrobní a dispečerské řízení PDS
- Elektronický zabezpečovací systém – EZS
- Kamerový systém – CCTV
- Vedení kabelových tras
- Vícepólová schémata zapojení FV R-DC a FV R-AC rozváděčů
- Jiné výše neuvedené

3.4. Projektové podklady

Základními podklady pro zpracování tohoto projektu byly:

- Objednávka investora
- Výchozí údaje dodané zástupcem investora
- Vzájemné odsouhlasení způsobu zpracování
- Kopie katastrální mapy
- Pravidla provozování distribučních soustav v aktuálním znění
- Zákon č. 458/2000 Sb. – energetický zákon, v aktuálním znění
- Další relevantní legislativa v aktuálně platném znění
- Investorem dodané podklady k objektu dotčenému výstavbou FV systému
- Příslušné technické normy platné v době zpracování této dokumentace
- Podklady výrobců zařízení – katalogové listy použitých prvků
- Odborná literatura

3.5. Plán kontrolních prohlídek

Plán kontrolních prohlídek je navržen následovně:

1. Kontrolní prohlídka – Předání staveniště - Objednatel předá Dodavateli místo stavby, seznámí Dodavatele s provedenými průzkumy, vyjádření dotčených orgánů a správců sítí.
2. Kontrolní prohlídka – Dodavatelem bude vytyčena přesná poloha fotovoltaických modulů, přesné umístění měničů, bateriového úložiště a vedení kabelových tras.
3. Kontrolní prohlídka – Kontrola Objednatelem po vybudování konstrukce, osazení FV modulů a kontrola osazení měničů, rozváděčů a bateriového úložiště včetně vybudovaných kabelových tras.
4. Kontrolní prohlídka – Revize výchozí provedená revizním technikem
5. Kontrolní prohlídka – Závěrečná kontrola během kolaudace zástupci kontrolního orgánu.
6. Kontrolní prohlídka – PDS Kontrola technikem PDS při uvedení FV výroby do trvalého provozu

Časový harmonogram kontrolních prohlídek bude navržen před zahájením stavby a upřesněn v jejím průběhu. Pokud bude stavba prováděna po jednotlivých úsecích, budou v požadovaných fázích provedeny kontrolní prohlídky pro samostatné úseky.

3.6. Ochranné pásmo FVE

Zákon č. 458/2000 Sb., zákon o podmínkách podnikání a o výkonu statní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon) v § 46 odst. 7 definuje tzv. ochranné pásmo (OP) následovně:

„Ochranné pásmo výroby elektřiny a zařízení pro ukládání elektřiny je souvislý prostor vymezený svislými rovinami vedenými v kolmé vzdálenosti:

f) 1 m vně oplocení, nebo v případě, že výroba elektřiny není oplocena, 1 m od vnějšího líce obvodového zdiva nebo od obalové křivky vedené vnějšími líci krajních komponentů výroby elektřiny, jedná-li se o výrobu elektřiny využívající energii slunečního záření.

Pro výrobu elektřiny připojenou nebo zařízení pro ukládání elektřiny připojené k distribuční soustavě s napětím do 1 kV včetně s instalovaným výkonem do 50 kW včetně se ochranné pásmo nestanovuje.“

Na základě výše citovaného zákona nevznikne OP okolo této FV výroby. Prostorové vymezení je patrné z výkresu č. 01 „Situace širších vztahů“.

4. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

Projektová dokumentace je zpracována v souladu s legislativními předpisy, doporučenými technickými normami ČSN a katalogy produktů platnými v době jejího zpracování.

4.1. Rozvodná soustava:

3+N+PE AC 50 Hz; 400/230 V /TN-S.

4.2. Základní technické údaje o FV systému:

Typ výroby:	Fotovoltaická na objektu
Umístění výroby:	Mařádkova 15, 746 01 Opava 1 - Předměstí
Technické podmínky Smlouvy o připojení číslo:	
Číslo odběrného místa:	
EAN pro data spotřeby:	
EAN pro data výroby:	
Navržený instalovaný výkon fotovoltaické elektrárny	19 kWp
Navržený celkový počet fotovoltaických modulů	38 ks
Navržený instalovaný výkon fotovoltaického modulu	500 Wp
Navržený celkový počet měničů	1 ks
Navržený maximální střídavý výkon měniče	20 kW
Navržený celkový počet bateriových modulů	5 ks
Navržená kapacita bateriového úložiště	45,2 kWh
Napěťová hladina	400 V (NN)
Povolený rozsah účinníku ($\cos \varphi$) spotřeba:	I.kv. odběr P, odběr Q (0,95-1) IV.kv. odběr P, dodávka Q (nevyhodnocuje se)
Povolený rozsah účinníku ($\cos \varphi$) výroba:	II.kv. dodávka P, odběr Q (nevyhodnocuje se) III.kv. dodávka P, dodávka Q (nevyhodnocuje se) Důvod nevyhodnocování je autonomní regulace Q(U) výroby dle PPDS, příloha4.
Max. 1000 V DC napětí z FV modulů	
Max 500 V AC napětí z FV měničů	

4.3. Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí elektro zařízení do 1000 V

Bude provedena v souladu s ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 a ČSN EN 61140 ed. 3.:

- polohou, izolací živých částí, krytím a zábranami;
- ochranným uzemněním a ochranným pospojováním;
- automatickým odpojením v případě poruchy.

4.4. Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí elektrických zařízení (ochrana při poruše)

Bude provedena v souladu s doporučenými technickými normami:

- Do 1500 V DC stejnosměrná soustava IT – dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 413.2. izolací;
- Do 1000 V AC střídavá soustava TN-S - dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 413.1.3, automatickým odpojením od zdroje, případně ochranným pospojováním;
- Dle ČSN 33 2000-7-712 ed. 2. - Elektrické instalace budov - část 7-712: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Solární fotovoltaické (PV) napájecí systémy;
- V DS distribuční soustavě je ochrana řešena dle PNE 330000-1, 6. vydání.

4.5. Vnější vlivy prostředí

Fotovoltaické moduly budou umístěny ve venkovních prostorech s následujícími vnějšími vlivy dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3, TNI 33 2000-5-51 a ČSN 33 2000-4-41 ed.3:

4.5.1. Vnitřní prostory objektu dotčeného stavbou FV systému

– třídění vnějších vlivů: AA5, AB5, AC1, AD1, AE4, AF1, AG1, AH1, AK1, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ1, AR1, AS1, BA4, BC2, BD1, BE1, CA1, CB1.

Všechny třídy vnějších vlivů u Vnitřních prostor mají charakteristiku požadovanou pro výběr a instalaci zařízení – **Prostory normální.**

4.5.2. Vnější prostory objektu dotčeného stavbou FV systému

A	PROSTŘEDÍ	Třída vnějšího vlivu
AA8	Teplota okolí	-50 °C až +40 °C (venkovní prostory) ¹⁾
AB8	Atmosférické vlivy okolí	venkovní prostory a prostory nechráněné před atmosférickými vlivy s nízkými i vysokými teplotami (T -40°C ÷ +40°C, RH 15-100%, abs. vlhkost 0,04-36g/m ³)
AC1	Nadmořská výška	≤ 2000 m; normální
AD4	Výskyt vody	stříkající voda (krytí min. IPX4)
AE3	Výskyt cizích pevných těles	střední předměty (krytí min. IP5X) ²⁾
AF2	Výskyt korozivních nebo znečišťujících látek	atmosférický výskyt (krytí min. IP44) ³⁾
AG1	Ráz	mírný
AH1	Vibrace	mírné
AK2	Výskyt rostlinstva nebo plísní	vážné nebezpečí růstu rostlin/plísní (krytí min. IP44)
AL2	Výskyt živočichů	vážné nebezpečí výskytu hmyzu a ptáků (krytí min. IP44)
AM-1-2	Harmonické, mezi harmonické	předpokládá se normální úroveň harmonických dle tabulky 1 ČSN EN 61000-2-2
AN3	Sluneční záření	vysoká úroveň - 700 ÷ 1120 W/m ²
AP1	Seismické účinky	zanedbatelné
AQ2	Bouřková činnost	nepřímé ohrožení pro zónu LPZ 0 _B
AR2	Pohyb vzduchu	střední rychlost
AS2	Vítr	střední 20 ÷ 30 m/s ⁴⁾
B	VYUŽITÍ	
BA1	Schopnost osob	běžná – nepoučené osoby (laici)
BC3	Dotyk osob s potenciálem země	častý – okolí s cizími vodivými částmi, kterých je velké množství, anebo mají velký povrch
BD1	Podmínky úniku v případě nebezpečí	malá hustota obsazení / snadný únik
BE1	Zpracovávané nebo skladované látky	bez významného nebezpečí
C	KONSTRUKCE BUDOV	
CA1	Stavební materiály	nehořlavé – normální
CB1	Konstrukce budovy	zanedbatelné nebezpečí – normální

¹⁾Dle archívu in-pocasi.cz a teplotních rekordů v letech 1961-2020

²⁾Dle třídy 4S2 dle ČSN EN 60721-3-4, čl. A.3.4: „(...) *místa se zdroji prachu včetně městských oblastí (...)*“

³⁾Dle třídy 4C2 dle ČSN EN 60721-3-4, čl. A.3.3: „(...) *normální úrovně znečištění, které lze očekávat v městských oblastech (...)*“

⁴⁾Dle mapy větrných oblastí v ČSN EN 1991-1-4 ed. 2

Venkovní prostory mají charakteristiku požadovanou pro výběr a instalaci zařízení - **Prostory abnormální**.

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 místnosti nebo prostor, musí být překontrolováno, zda elektrická zařízení změněným podmínkám vyhovují.

V pojetí ČSN EN 61140 ed.3, čl. 4.4 se jedná o prostory, které nezvyšují nebezpečí úrazu elektrickým proudem pouze za podmínky, že se s elektrickým zařízením bude manipulovat výhradně jen tehdy, je-li v daných prostorách zanedbatelná pravděpodobnost výskytu vody (vlhko, déšť, sníh apod.). Při nesplnění této podmínky jde o prostory, které zvyšují nebezpečí úrazu elektrickým proudem.

Pro vnější vliv AN3 platí: Veškerý použitý elektroinstalační materiál musí být **UV stabilní**.

Dle ČSN 33 2000-7-712 ed.2, čl. 712.512.102 nesmí mít kryty elektrických zařízení instalované **ve venkovním prostředí** stupeň ochrany menší než **IP44** a stupeň ochrany proti vnějšímu mechanickému rázu nesmí být nižší než **IK07**.

4.6. Místo připojení výroby k distribuční soustavě – hranice vlastnictví

- Místo připojení: HDS
- Hranice vlastnictví: pojistkové spodky v HDS
- Spínací prvek k odpojení FV výroby: vypínací prvek NN v rozvaděči FV R-AC

4.7. Způsob a provedení měření (údaje uvedené v SoP)

- Smlouva o připojení FV systému k síti DS provozovatele ČEZ Distribuce, a.s. ke dni vyhotovení této PD dokumentace ještě nebyla uzavřena.

4.8. Soulad s Unijními předpisy

Pro FV systém jako obnovitelný zdroj energie je relevantní zejména směrnice EU o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů, která je přepracovaným změním směrnice 2009/28/EC a Nařízení o správě Energetické unie, které upravuje oblast plánování a reportování ve všech pěti dimenzích Energetické unie včetně dimenze dekarbonizace, která mimo jiné obsahuje problematiku obnovitelných zdrojů energie. Česká republika se zavázala splnit cíl 32 % hrubé výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů na tuzemské hrubé spotřebě elektřiny k roku 2030 a společně s tím vytvořit takové legislativní a tržní podmínky, aby zachovala důvěru investorů do technologií na bázi OZE.

Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/2001 ze dne 11. prosince 2018 o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů nabyla účinnost od 21. prosince 2018 a vstoupila v platnost dne 24. prosince 2018, s transpoziční lhůtou do 30. června 2021. Nařízení Evropského parlamentu (EU) 2018/1999 ze dne 11. prosince 2018 o správě energetické unie a opatření v oblasti klimatu, kterým se mění nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 663/2009 a (ES) č. 715/2009, směrnice Evropského parlamentu a Rady 94/22/ES, 98/70/ES, 2009/31/ES, 2007/73/ES, 2010/31/ES, 2012/27/EU a 2013/30/EU, směrnice Rady 2009/119/ES a (EU) 2015/652 a zrušuje nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 525/2013 nabylo účinnost od 21. prosince 2018 a vstoupilo v platnost dne 24. prosince 2018.

5. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

5.1. Fotovoltaická výrobná

Na střeše sportovní haly ZŠ Mařádkova 15 v Opavě, parc.č. 45/4, budou na hliníkových konstrukcích umístěny fotovoltaické moduly. Stejnoseměrné napětí ze sériového zapojení FV modulů bude přivedeno na vstup měniče, který bude jednak ukládat energii do bateriového úložiště a jednak převede dodávanou stejnosměrnou elektrickou energii na energii střídavou, která bude přes rozváděče Gateway, FV R-AC a HDR zásobovat jak zálohované tak nezálohované okruhy spotřeby objektu.

Současně bude výrobná přes HDS přípojkovou pojistkovou skříň napojena na síť distribuční soustavy NN společnosti ČEZ Distribuce, a.s., do které bude FV výrobná dodávat přes 4Q elektroměr případné přebytky vyrobené elektřiny nespotřebované v objektu.

Fotovoltaické moduly a nosná konstrukce

Na ploše střechy objektu budou instalovány fotovoltaické moduly, které budou vyrábět elektrickou energii ze slunečního záření. Na střeše bude instalováno celkem 38 kusů FV modulů o jmenovitém výkonu 500 Wp. Celkový instalovaný DC výkon FV výroby bude 19 kWp. Fotovoltaické moduly budou připevněny modulovými příchytkami k hliníkovým profilovaným nosníkům, které budou namontovány na konstrukci určené pro tyto moduly.

Na střechu objektu budou použity hliníkové konstrukce, které zajistí sklon kopírující sklon střechy, tedy 9° vůči zemi. Kotvení popř. dodatečné přitížení konstrukce bude provedeno rovnoměrně tak, aby byla zajištěna mechanická stabilita a to zejména proti působení větru. Celkové zatížení střechy a uchycení konstrukce není předmětem tohoto projektu a doporučuje se ověřit statickým výpočtem stejně jako velikost dodatečného zatížení zejména ve vazbě na větrnou oblast.

FV moduly budou zapojeny do celkem 4 řetězců (stringů) – 2 řetězce po 10 modulech a 2 řetězce po 9 modulech. Kabely mezi FV moduly budou připevněny ke konstrukci pomocí stahovacích pásek. Každý řetězec se pak připojí přes pojistkové odpojovače umístěné v FV R-DC rozváděči do měniče pomocí kabelů SOLAR o průřezu 6 mm². Situační schéma umístění FV modulů na střeše objektu je součástí výkresové části této PD dokumentace.

Všechny kovové prvky umístěné na střeše budou pospojovány a uzemněny v souladu s požadavky norem ČSN 33 2000-4-41, ČSN 33 2000-5-54 v aktuální platné edici (na HOP).

Specifikace FV modulů:

Typ

SVT kód

Jmenovité napětí 37.90 V

Jmenovitý proud 13.20 A

Jmenovité napětí naprázdno 45.02 V

Jmenovitý proud nakrátko 14.05 A

Rozměry 1954 × 1134 × 30 mm

Hmotnost 24.0 kg ±3%

Velikost napětí v DC řetězci (stringu) při provozu závisí zejména na intenzitě dopadajícího záření a teplotě, uvažována je max. hodnota napětí ve výši 1000 V DC.

Zapojení jednotlivých stringů na střídač uvádí následující tabulka:

String č.	Počet FV modulů ve stringu	Výkon stringu	Jm. napětí	Jm. proud
S1	10	5000 Wp	379 V	13,20 A
S2	10	5000 Wp	379 V	13,20 A
S3	9	4500 Wp	341,1 V	13,20 A
S4	9	4500 Wp	341,1 V	13,20 A

Optimizéry

Pro optimalizaci a maximalizaci výroby bude součástí systému pod každým fotovoltaickým modulem zapojen do řetězce (stringu) optimizér, který bude zajišťovat nezávislý výkon každého propojeného FV modulu k němu připojeného. Tato technologie zajistí, že dojde-li k lokálnímu zastínění FV modulu, nezastíněné moduly budou dodávat maximální výkon dle aktuálního slunečního záření a zastíněné moduly budou z výroby energie „vypuštěné“ - překlenuté. Dojde-li k zastínění části řetězce u standardní technologie bez optimizérů, ostatní nezastíněné moduly sníží svůj výkon na úroveň těch zastíněných.

Jsou-li výkonové optimizéry připojeny k FV modulům, tak tyto moduly vyrábějí pouze tehdy, pokud je sepnuté rozpadové místo. V případě, že je rozpadové místo rozepruto ať už stiskem tlačítka FVE STOP nebo distribuční společností či výpadkem napětí sítě, přejdou optimizéry do „bezpečnostního módu“ a rozpojí řetězec FV modulů. V bezpečnostním módu je výstupní napětí každého FV modulu pod 1 V. Toto zapojení optimizéru zabezpečuje požadavek vyhlášky č. 114/2023 Sb. – max. napětí do 120V DC.

Rozváděč FV R-DC

Pro zajištění ochrany bude mezi fotovoltaickými moduly a střídačem instalován FV R-DC rozváděč, který bude v provedení vhodném pro umístění v technické místnosti. FV R-DC rozváděč bude instalován na stěně technické místnosti FV systému v souladu s požadavky PBŘ zprávy. FV R-DC rozváděč bude vybaven pojistkovými odpojovací s pojistkami pro zajištění nadproudové ochrany jednotlivých řetězců a přepětovými ochranami třídy I + II.

Měníč napětí a proudu

Pro přeměnu stejnosměrného proudu na střídavý a naopak bude instalován jeden měnič. Jmenovitý výkon měniče na AC straně bude 20 kW. Umístění měniče bude zvoleno tak, aby trasa kabelů byla co nejkratší. Měníč bude instalován na stěně technické místnosti FV systému v souladu s požadavky PBŘ zprávy.

Vyrobená elektrická energie bude měničem přeměněna z charakteristiky stejnosměrného DC proudu na AC proud střídavý o napětí 400 V AC. Měníč bude připojen kabely CYKY 5J x 6 mm² do rozvodné skříně zařízení Gateway.

Technické údaje použitého měniče/ů:

Typ	-
SVT kód	-
Nominální výstupní výkon AC	20 000 W
Maximální průběžný výstupní proud (na fázi)	30,4 A
Maximální DC výkon (panel za STC)	32 000 W
Maximální vstupní napětí / proud DC	1 100 V / 16 A
Rozměry	700 x 300 x 260 mm
DC vstupy (MPP sledovače)	4 ks
Hmotnost	36 kg

Navržený měnič zajišťuje odpojení od sítě DS, pokud je napětí mimo požadované hodnoty nebo pokud bude frekvence mimo požadovaný rozsah. Vnitřní nastavení měniče umožňuje automatické přizpůsobení činného i jalového výkonu dle požadavků PPDS. Tyto hodnoty budou v souladu s PPDS a Smlouvou o připojení. Nastavení

ochran sítě rozpadového místa bude provedeno dle požadavků distributora. Potvrzení výše uvedeného nastavení bude součástí revizní zprávy výchozí.

Rozváděč Gateway

Rozváděč Gateway bude instalován na stěně v technické místnosti FV systému vedle měniče v souladu s požadavky PBŘ zprávy. Gateway bude disponovat AC výstupem směrem do měniče dimenzovaným na výkon 30 kW, přičemž s měničem bude Gateway propojen kabelem CYKY 5J x 6 mm². Směrem do spotřeby bude Gateway obsahovat dva výstupy, jeden pro napojení na síť distribuční soustavy GRID a druhý pro napájení zálohované spotřeby BACK UP. Oba tyto výstupy budou osazeny silovými kabelem CYKY 5J x 6 mm² přes rozváděč FV R-AC do hlavního rozváděče HDR budovy, kde budou napojeny na GRID napájení a BACK UP okruhy spotřeby.

Krytí	IP 54
Jmenovitý proud:	45,6 A
Jmenovité napětí:	380/400 V
Počet fází:	3
Nominální výstupní AC výkon:	30 kW

Bateriové úložiště BESS

Bateriové úložiště (BESS) bude instalováno v místnosti technologie FV systému v souladu s požadavky PBŘ u měniče. Bateriové úložiště bude sestávat z pěti bateriových modulů, každý o jmenovité kapacitě 9,04 kWh. Celková jmenovitá kapacita úložiště bude 40,2 kWh.

Technické údaje použitých bateriových modulů:

Výrobce a Typ

Délka	344 mm
Šířka	850 mm
Hloubka	260 mm
Hmotnost	79,2 kg
Krytí	IP 66
Kapacita bateriového článku	314 Ah
Jmenovité napětí BESS při ON	600 V
Jmenovité napětí modulu při OFF	32,5 V
Jmenovitá kapacita modulu	9,04 kWh
Počet modulů	5
Jmenovitá kapacita BESS	45,2 kWh

Měnič a BESS musí být nastaveny vč. datové části dle pokynů výrobce a to i v případě tzv. All-In-One řešení. Je nutno dbát na velikost nabíjecího proudu v souladu s pokyny výrobce a dodržet předepsaný způsob zapojení baterií do bateriového úložiště BESS.

Rozváděč FV R-AC

Rozváděč FV R-AC bude instalován na stěně technické místnosti FV systému v souladu s požadavky PBŘ zprávy. V rozváděči FV R-AC bude situován rozpadový bod výroby, rozváděč bude vybaven také svodiči přepětí typu I + II pro AC stranu.

FV R-AC bude dále napojen do hlavního rozváděče budovy HDR umístěného v 1. NP v zádveři.

EVC Nabíječka elektrovozů

Nebude instalována.

Uložení kabelů v objektech a na vzduchu

Kabelové trasy na střeše budou tvořeny buď kabelovými žlaby oceloplechovým provedení s víkem nebo UV odolnými chráničkami nebo trubkami dle požadavků PBŘ zprávy. Při použití plných žlabů, jež budou zabraňovat úkapům kabelu při hoření, nemusí být použity protipožární kabely. Žlaby budou instalovány bez ostrých hran pro bezpečnost osob a aby nedošlo k poškození kabeláže.

Kabelové trasy uvnitř objektu budou uloženy buď v instalačních lištách nebo na příchýtkách v ochranných trubkách, popř. v drátěných žlabech v provedení dle požadavků PBŘ zprávy. Žlaby budou instalovány bez ostrých hran pro bezpečnost osob a aby nedošlo k poškození kabeláže. Od jednotlivých řetězců FV modulů budou do rozváděče FV R-DC taženy dvojice jednožilových solárních DC kabelů zakončených konektory MC4. Pokud bude DC kabeláž delší než 10 m, bude každý řetězec doplněn o další DC rozváděč co nejblíže FV modulům za účelem dodržení doporučených technických norem.

Při kladení kabelů v objektech, na střeše i v zemi musí být zachován nejmenší poloměr ohybu dle technických specifikací výrobce. Kabely na DC straně musí být vybrány a nainstalovány tak, aby minimalizovaly riziko zemní poruchy a zkratu. Kabely nesmí být umístěny přímo na povrchu střechy.

Regulace činného výkonu ze strany PDS

FV výrobná bude schopna úrovněového řízení činného výkonu 0 – 100% P pomocí relé povelového stykače HDO v majetku PDS (přenos povelů regulace zajišťuje zařízení HDO). Při instalaci FV systému bude zajištěna úplná příprava pro ovládání pomocí HDO. Případná regulace U/Q v předávacím místě z dispečinku PDS bude zajištěna dle provozních instrukcí a požadavků distributora ČEZ Distribuce, a.s., specifikovaných ve Smlouvě o připojení k síti distribuční soustavy. Fotovoltaická výrobná bude schopna ostrovního provozu v případě výpadku sítě DS.

Měření vyrobené elektrické energie

Na odběrném místě bude osazena čtyřkvadrantní měřicí souprava (elektroměr) a HDO (hromadné dálkové ovládání) pro regulaci výkonu dle požadavků na zařízení pro regulaci a ovládání výroben připojených do distribuční soustavy.

FV STOP tlačítko

V souladu s technickou normou ČSN 73 0848 bude instalováno STOP tlačítko, které umožní vypnutí měniče, baterií a jednotky TIGO CCA a v případě požadavku PBŘ také s funkcí Total STOP. Současně musí být STOP tlačítko chráněno proti neoprávněnému nebo nechtěnému použití.

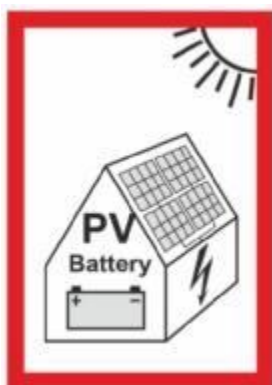
Zásady bezpečné instalace

Elektroinstalace musí být provedena v souladu se stanovenými vnějšími vlivy.

Na provedené elektroinstalaci FV systému musí být před uvedením do provozu provedena výchozí revize.

PV moduly musí splňovat požadavky příslušných norem elektrického zařízení, např. EN 61730-1, EN 61215 nebo EN 61646. Měniče musí být v souladu s EN 62109-1 a EN 62109-2.

Pro potřeby požární bezpečnosti a pro zajištění bezpečnosti osob bude dána výstraha označující přítomnost FV instalace na budově označení tabulkou, v provedení dle nařízení vlády č. 375/2017 Sb., resp. dle ČSN ISO 3864-1 a dle ČSN 33 2000-7-712 ed.2 Fotovoltaické (PV) systémy:



Bezpečnostní tabulky budou umístěny minimálně:

- na počátku elektrické instalace
- v místě měření elektrické energie, je-li vzdáleno od počátku elektrické instalace
- na spotřebitelském zařízení nebo rozvaděči ke kterému je připojeno napájení od měniče
- na vnějším obvodovém plášti objektu
- u STOP tlačítka doplněného textem „Hlavní vypínač elektrické energie budovy“ nebo „Hlavní vypínač – FVE STOP“
-
- u střídače
- na schématu objektu s vyznačením jednotlivých částí fotovoltaické elektrárny

Každé přístupové místo k živé části na DC straně jako je FV R-DC rozváděč a slučovací skříň musí mít trvalé označení upozorňující, že živá část může být po odpojení stále napájena, např. textem „**Solární DC – Živé části mohou zůstat po odpojení pod napětím**“.

Všechny měniče musí mít označení upozorňující, že před jakoukoliv údržbou musí být měnič odpojen jak z DC strany, tak z AC strany.

Pro minimalizování indukce napětí následkem úderu blesku musí být plocha všech smyček tak malá jak je to jen možné a to zejména pro DC kabely FV řetězců. DC kabely a vodič ekvipotenciálního pospojování mají být vedeny společně.

Součástí provozního řádu bude postup vypínání FV systému včetně kontaktu na odpovědnou osobu provozovatele FV systému.

Veškerá el. zařízení a kabely budou přehledně a úplně označeny pro snadnou identifikaci pro případ poruchy, výpadku, havárie nebo požáru. Schéma skutečného stavu provedení instalace vč. změn je třeba archivovat.

Předpokladem pro řádný a trvalý provoz elektrického zařízení je správná obsluha dle provozního řádu a údržba dle norem a pokynů výrobců.

Manipulace s elektrickým zařízením při požáru se řídí dle ČSN 34 3085 ed. 2 a dalších souvisejících předpisů. Provozovatel zhotoví požární předpisy, kde jednoznačně určí, která část se bude při požáru vypínat. Vyhotovení požárních předpisů není součástí tohoto projektu.

Ochrana proti přepětí a úderu blesku - uzemnění a uzemňovací soustava

Ochrana objektu proti atmosférickým přepětím a bleskovým proudům bude řešena samostatným projektem v souladu se souborem norem ČSN 62305 ed. 2. Ochrana objektu proti atmosférickým přepětím je zajištěna stávající JPS soustavou jímačů a bleskosvodů.

Součástí tohoto projektu není analýza rizik spojených se ztrátou lidských životů a návrh vhodných opatření.

Ochranu AC i DC strany zajistí svodiče přepětí třídy I + II.

Po dokončení montáže fotovoltaických modulů je nezbytné provést úpravy a revizi jímací soustavy budovy.

Ochranné pospojení a doplňující pospojení dle ČSN 33 2000-4-41, ed. 3

Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí elektrických zařízení v soustavě IT dle ČSN 33 2000 – 4-41 ed.3, čl. 413.2 (ochrana při poruše)

Všechny živé části musí být izolovány od země nebo spojeny se zemí s dostatečně vysokou impedancí. Toto spojení může být buď v nulovém nebo středním bodě sítě, nebo v umělém nulovém bodě. Umělý nulový bod může být přímo spojen se zemí, jestliže výsledná impedance proti zemi je při frekvenci sítě dostatečně vysoká. Jestliže nulový bod nebo střední bod neexistuje, může se přes velkou impedanci uzemnit vodič vedení.

Neživé části musí být uzemněny individuálně, po skupinách nebo společně.

Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí elektrických zařízení v soustavě TN-C-S dle ČSN 33 2000 – 4-41 ed.3, čl.413.1.3 (ochrana při poruše).

Všechny neživé části musí být spojeny s uzemněným bodem sítě prostřednictvím vodičů PEN nebo vodičů PE, které musejí být uzemněny u každého příslušného transformátoru.

Bodem uzemnění sítě je střed (uzel) vinutí zdroje.

Vodiče PEN v síti TN-C nebo PE v síti TN-C-S se musí uzemnit buď samostatným zemničem, nebo spojit s uzemňovací soustavou, kromě uzlu zdroje ještě v těchto místech

u přípojkových skříní (např. hlavních domovních), jsou-li vzdáleny od nejbližšího místa uzemnění více než 100 m ve vnitřním rozvodu u podružných rozvaděčů, jsou-li vzdáleny od nejbližšího místa uzemnění více než 100 m a na konci odboček delších než 200 m.

Jednotlivá uzemnění vodiče PEN v síti TN-C nebo vodiče PE v síti TN-C-S musí být vhodně rozmístěna a mají mít odpor uzemnění nejvýše 10 Ω , není však třeba klást zemnicí pásy o celkové délce větší než 20 m nebo jiné rovnocenné zemniče.

Na konci vedení a odboček sítě a v uzlu zdroje má být odpor uzemnění nejvýše 5 Ω , není však třeba klást zemnicí pásy o celkové délce větší než 50 m nebo jiné rovnocenné zemniče. Vodič PE je uzemněn v hlavním rozvaděči objektu.

Protipožární opatření

Technologické zařízení, jež bude navrhováno a vyráběno dle harmonizovaných EN norem a souvisejících technických norem obvykle nevyžaduje zvláštních protipožárních opatření. Jelikož se jedná o nově instalovanou fotovoltaickou výrobu, bude zpracováno nové požárně bezpečnostní řešení jako samostatná PBR zpráva.

Rozpadové místo

Rozpadovým místem FV instalace je rozvaděč FV R-AC. Ochrana sítě DS bude odpínat FV systém (měnič) od sítě DS při odchylkách napětí a frekvence dle podmínek uvedených ve Smlouvě o Připojení k síti DS stejně jako při výpadku napětí na kterékoli fázi v síti DS.

Pro dodržení ostatních bezpečnostních podmínek je ještě navrženo a osazeno do rozvaděče odpínání silových částí pomocí stykačů, sloužící mimo jiné i pro řízení výkonu FVE ze strany DS.

Kompensace jalového výkonu

Vzhledem k tomu, že střídače dodávají el. energii s účinností 1 nebo 0,99, není třeba kompenzace jalového výkonu.

Zařazení vyhrazeného elektrického technického zařízení

Fotovoltaická výrobná dle nařízení vlády č.190/2022 Sb., o vyhrazených technických elektrických zařízeních a požadavcích na zajištění jejich bezpečnosti není zařazena do žádné třídy tohoto nařízení vyhlášky.

Vlivy fotovoltaické výroby na DS

Střídače nejsou zdrojem zkratového proudu a nepřispívají k celkovému zkratovému výkonu DS. Střídače jsou během max. 2 period při zkratu odpojeny, příspěvek je tedy teoreticky možný jen k počátečnímu zkratovému rázu. Maximální zkratový proud střídačů je $0,02I_n$ střídače. Fotovoltaické elektrárny nejsou zdrojem flikru. Nepředpokládá se, že by střídače fotovoltaické elektrárny byly zdrojem vyšších harmonických.

5.2. Fakturační měření a ovládání výroby přes HDO

Fakturační měření a ovládání výroby přes HDO budou v souladu s požadavky PPDS. Použitý typ měničů budou mít tzv. úřední vzor pro použití v ČR a budou úředně ověřeny státní zkušebnou (zákon č. 505/1990 Sb.).

Elektroměr

Elektroměrová souprava je umístěna v samostatné skříni měření (typová skříň viz. PD silnoproudu) tak, aby byl zajištěn přístup pověřeným osobám PDS za účelem provádění kontroly, odečtu, údržby, výměny či odebrání měřících zařízení za součinnosti výrobce. Před zkušební svorkovnicí schváleného typu je umístěn pojistkový odpínač napěťového obvodu.

Měřicí transformátory proudu MTP

V případě jejich použití budou v souladu s požadavky PPDS a SoP.

HDO

Přijímač HDO je umístěn ve ER elektroměrovém rozváděči (typová skříň viz. PD silnoproudu) tak, aby byl zajištěn přístup pověřeným osobám PDS za účelem provádění kontroly, údržby, výměny či odebrání za součinnosti výrobce. Obvody HDO budou napájeny odbočením za hlavním jističem FA, konkrétně odbočením přes jistič FA 3x163A – s hodnotou 2 A charakteristiky B.

5.3. Nastavení síťových ochrann

Ochrany výroby budou provedeny a nastaveny v souladu s Přílohou č. 4 Pravidel provozování distribuční soustavy, a to nastavením především třístupňové síťové ochrany f-U napojené na rozpadové místo a to na hodnoty:

- Nadpětí 3. stupeň $U_{>>}$ $1,2x U_n$ – 0,1 s – okamžitá hodnota
- Nadpětí 2. stupeň $U_{>>}$ $1,15x U_n$ – 5 s – okamžitá hodnota
- Nadpětí 1. stupeň $U_{>>}$ $1,11x U_n$ – 0 s – 10min průměr*
- Podpětí 1. stupeň $U_{<}$ $0,7x U_n$ – 2,7 s – okamžitá hodnota nesynchronní VM
- Podpětí 2. stupeň $U_{<}$ $0,45x U_n$ – 0,2 s – okamžitá hodnota
- Nadfrekvence $f_{>}$ 51,5Hz – 0,1 s
- Podfrekvence $f_{<}$ 47,5Hz – 0,1 s
- Směr jalového výkonu a podpětí (Q_{\rightarrow} & $U_{<}$) $0,85x U_n$ – $t_1=0,5s$

* Pokud nebude $U_{>}$ ochrana umět 10min průměr, je možno nastavit $1,11 x U_n$, čas vybavení 60 s (okamžitá hodnota)

Fotovoltaická elektrárna JE schopna ostrovního provozu, k provozu nepotřebuje síťové napětí.

Výrobná bude schopna úrovněového řízení činného výkonu 0–100% P pomocí relé přepínače HDO, jež bude v majetku PDS (přenos povelů regulace zajistí zařízení HDO/RTU ČEZ Distribuce, a.s.).

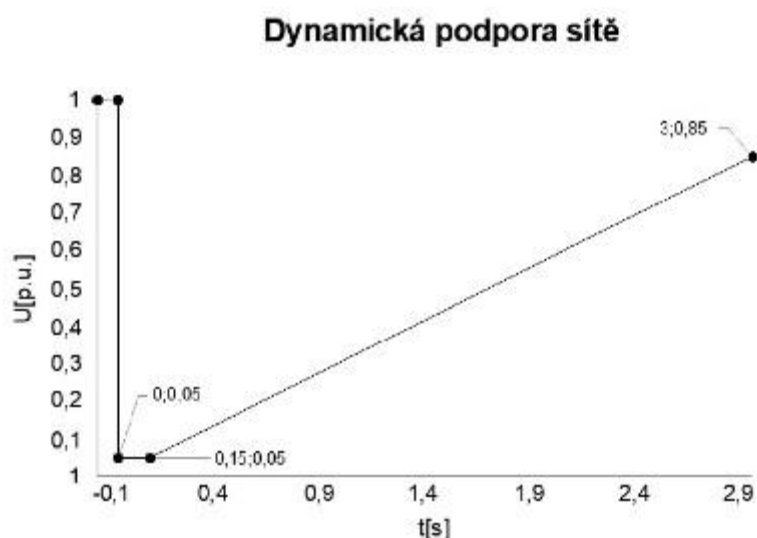
5.4. Chování výroby

Výrobu je možno připojit za podmínky vybavení výroby funkcemi LVRT, P(f) dle přílohy 4 Pravidel provozování distribuční soustavy, kapitola „Chování výroby v síti“ (dále P4 PPDS) a tyto funkce musí být při uvedení do provozu prokazatelně aktivovány s nastavením:

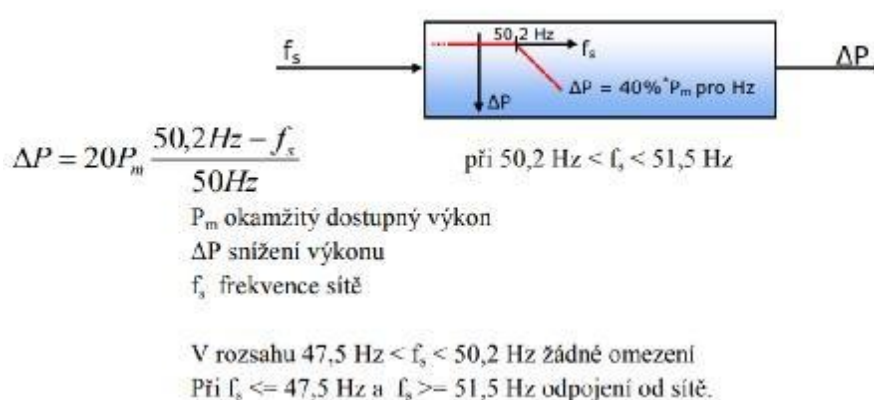
Řízení jalového výkonu – dle SoP

Dle vydané SoP musí být při dodávce činného výkonu dodržen účinník v intervalu 0,98 až 1 induktivní, pokud PDS nestanoví jinak.

Dynamická podpora sítě – dle P4 PPDS, křivka Schopnost překlenutí poruchy pro zdroje se střídačem na výstupu



Snížení činného výkonu při nadfrekvenci P(f) – Všechny výroby z obnovitelných zdrojů musí za provozu při frekvenci vyšší než 50,2 Hz snížit okamžitý činný výkon s gradientem 40 %/Hz ze současně dostupného výkonu generátoru.



6. ODKAZ NA TECHNICKÉ NORMY A PŘEDPISY

Elektrické zařízení musí být provedeno v souladu s ČSN, EN, IEC, ISO, zákonů a vyhlášek, zejména podle:

ČSN 33 1500	Elektrotechnické předpisy.
vč. změn	Revize elektrických zařízení
ČSN 34 1610	Elektrotechnické předpisy ČSN.
vč. změny	Elektrický silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách
ČSN 33 2000-1 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí
vč. změny a opravy	Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
ČSN 33 2000-4-41 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí
vč. změn	Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti
	Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-43 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí
vč. změny	Část 4-43: Bezpečnost – Ochrana před nadproudy
ČSN 33 2000-4-46 ed.3	Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení
vč. změny	Část 4-46: Bezpečnost – Odpojování a spínání
ČSN 33 2000-5-51 ed.3+Z1+Z2	Elektrické instalace nízkého napětí
vč. opravy	Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení – Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-5-52 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí
vč. změn	Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení – Elektrická vedení
ČSN 33 2000-5-53 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí
	Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení
	Spínací a řídicí přístroje
ČSN 33 2000-5-54 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí
vč. změn a opravy	Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení
	Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN 33 2000-5-56 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí
vč. opravy	Část 5-56: Výběr a stavba elektrických zařízení – Zařízení pro bezpečnostní účely
ČSN 33 2000-6 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí
vč. změn a opravy	Část 6: Revize
ČSN 33 2000-7-712 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 7-712: Zařízení jednoúčelová a ve
vč. opravy	zvláštních objektech – Fotovoltaické (PV) systémy
ČSN 33 2130 ed.4	Elektrické instalace nízkého napětí
vč. opravy	Vnitřní elektrické rozvody
ČSN 73 6005	Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
ČSN 73 0802 ed.2	Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
ČSN P 73 0847	Požární bezpečnost staveb – Fotovoltaické (PV) systémy
ČSN 73 0848	Požární bezpečnost staveb – Elektrická zařízení, elektrické instalace a rozvody
ČSN EN 50110-1 ed.3	Obsluha a práce na elektrických zařízeních
vč. změny	Část 1: Obecné požadavky
ČSN EN 50549-10	Požadavky na paralelně připojené výrobní s distribučními sítěmi
	Část 10: Zkoušky výroby elektřiny pro posouzení shody
ČSN EN 50618	Elektrické kabely pro fotovoltaické systémy
ČSN EN IEC 61439-1 ed.3	Rozváděče nízkého napětí
vč. opravy	Část 1: Obecná ustanovení
ČSN EN 61643-31	Ochrany před přepětím nízkého napětí
vč. opravy	Část 31: Požadavky a zkoušky pro SPD ve fotovoltaických instalacích
ČSN EN 62305-1 ed.2	Ochrana před bleskem
vč. opravy	Část 1: Obecné principy
ČSN EN 62305-2 ed.2	Ochrana před bleskem
	Část 2: Řízení rizika
ČSN EN 62305-3 ed.2	Ochrana před bleskem
vč. změny	Část 3: Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života
ČSN EN 62305-4 ed.2 vč.	Ochrana před bleskem
opravy	
ČSN IEC 62930	Elektrické kabely pro fotovoltaické systémy se jmenovitým napětím 1,5 kV DC
ČSN ISO 3864-1	Grafické značky – Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky
	Část 1: Zásady navrhování bezpečnostních značek a bezpečnostního značení
ČSN CLC/TS 61836	Solární fotovoltaické energetické systémy – Termíny, definice a značky
vyhláška č.48/1982 Sb.	Základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení

vyhláška č.268/2011 Sb.
zákon č.670/2004 Sb.

zákon č. 250/2021 Sb.

Technické podmínky požární ochrany staveb
O podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích (novela zákona č. 458/2000 Sb. – energetický zákon)
Zákon o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů

7. HYGIENA, OCHRANA A BEZPEČNOST PRÁCE

Po instalaci celého zařízení je nutno provést individuální zkoušky a komplexní zkoušky celého zařízení a jeho vazeb a proškolení obsluhy.

Práce navržené v dokumentaci nemají negativní vliv na okolní životní prostředí.

Při práci na elektrických rozvodech musí být dodrženy všechny platné normy, právní a hygienické předpisy. Při práci na elektrických zařízeních a jejich obsluze je nutno se řídit předpisy normy ČSN EN 50110-1 ed. 3 (Obsluha a práce na elektrických zařízeních), Vyhláška ČÚBP č. 48/92 Sb. a Vyhláška ČÚBP č. 363/2005 Sb.

Všechny osoby bez elektrotechnické kvalifikace, které přijdou do styku s elektrickým zařízením, musí být řádně seznámeny s možným nebezpečím, a to alespoň v rozsahu příslušné části předpisu téže normy.

Rozvaděče a elektrické spotřebiče musí být před uvedením do provozu vybaveny všemi bezpečnostními tabulkami a nápisy, předepsanými pro tato zařízení příslušnými předpisy a normou ČSN ISO 3864 (Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky).

Elektroinstalace musí být provedena v souladu se stanovenými vnějšími vlivy. Montáž zařízení musí být provedena dle projektové dokumentace, případné změny pak dle platných ČSN. Před uvedením do provozu musí být provedena na zařízení výchozí revize dle ČSN 33 2000-6 ed. 2 (Elektrické instalace nízkého napětí – Část 6: Revize) a ČSN 33 15 00 (Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení) a montážní organizace vydá revizní zprávu dle téže normy.

Obsluhu přístrojů v rozvaděcích a veškeré údržbářské práce na el. zařízení smí vykonávat pouze pracovníci s příslušnou kvalifikací. Osoby pověřené obsluhou a údržbou elektrického zařízení musí mít odpovídající kvalifikaci dle Vyhl. ČÚBP Č. 50/78 Sb. § 3 pracovníci seznámení – obsluha elektrického zařízení mn, nn v krytí IP 20 a vyšším § 5 pracovníci znalí – obsluha elektrického zařízení mn, nn v krytí IP 1 x a menším. Tyto osoby musí prokázat znalost místních provozních a bezpečnostních předpisů, protipožárních opatření, první pomoci při úrazech elektřinou a znalost postupu a způsobu hlášení závad na svěřeném zařízení.

Veškeré práce jsou prováděny kvalifikovanými pracovníky dodavatele pod odborným dohledem specialisty na montážní práce. Objednatel bude pravidelně provádět kontrolu prací včetně prozkoušení, aby se přesvědčil, že práce probíhají v souladu s dokumentací a předpisy. Své případné připomínky bude objednatel zapisovat do „Montážního deníku dodavatele“. Kontrola jakosti a kompletnosti dodávaného díla bude prokázána následujícími doklady a protokoly:

- revizní zprávy výchozí;
- návod pro obsluhu a údržbu;
- provozní řád FV systému.

Výchozí revize FV systému je zahájena po ukončení montážních prací. Tato práce je prováděna osobou s patřičným oprávněním. Předmětem revize je zjištění, zda všechna namontovaná a zapojená zařízení jsou v souladu s příslušnými předpisy a s dokumentací. Dále je zkoumána mj. kvalita spojení, úplnost a správnost označování elektrického zařízení. Výsledkem revize je „Výchozí revizní zpráva“.

Výchozí revizi provede dodavatel montážních prací podle příslušné ČSN a EN. Další revize (periodické) bude provádět provozovatel ve stanovených lhůtách a po každé opravě vyvolané poruchou, či poškozením elektrického zařízení, v případě existence hromosvodu po každém zásahu bleskem.

Elektrické zařízení je během výstavby, před tím, než je uživatel uvede do provozu, prohlédnuto, individuálně vyzkoušeno a je provedena výchozí revize. Individuální zkoušky jsou provedeny jako součást montáže, přičemž budou přezkoušeny mechanické funkce jednotlivých zařízení. Během individuálních zkoušek jsou prováděny i výchozí revize elektrozařízení.

Komplexní vyzkoušení představuje ověření, že smontovaná zařízení nevykazují nedostatky, že z hlediska funkčního splňují požadavky projektu a že jsou schopná bezporuchového provozu. Veškeré montážní a

údržbářské práce musí být prováděny odbornou firmou při dodržování platných ČSN a elektrotechnických předpisů. Před uvedením do provozu musí být provedeny komplexní zkoušky a vypracovaná výchozí revize. Ve stanovených lhůtách je nutno provádět periodické revize elektrického zařízení.

Konkrétní pravidla požární a osobní bezpečnosti nezpracovává tato projektová dokumentace a budou řešeny v rámci místních provozních a bezpečnostních předpisů elektrárny.

Osoby užívající elektrická zařízení musí být seznámeny s jeho obsluhou například formou návodu, nebo jiným doložitelným způsobem uvedeným v ČSN 33 1310-ed.2 Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace.

Výměna poškozených prvků a jejich opravy je individuální. Při provozu a údržbě je nutné dodržovat pokyny výrobce. Všechny výrobky, které podléhají povinnému schvalování a certifikaci ve smyslu příslušných zákonů musí být vybavené příslušnými schvalovacími a certifikačními protokoly zpracovanými autorizovanou zkušebnou. Bez těchto dokumentů nelze provést instalaci těchto výrobků.