

| | | | | |
|--|-------------|-------------------|---|------------|
| ZODPOV. PROJEKTANT | VYPRACOVAL | KONTROLOVAL | <div><div><div>TZ</div><div>PRO</div></div><div>KONCEPCE PROJEKCE INŽENÝRING</div></div> <div><div>TZ pro, s.r.o.</div><div>Filipínského 55</div><div>615 00 Brno</div><div>tzpro@tzpro.cz</div><div>www.tzpro.cz</div></div> | |
| ING. MARTIN FOJTÍK | PAVEL ETNER | ING. PAVEL BURIAN | | |
| | | | | |
| INVESTOR: INTEGROVANÁ STŘEDNÍ ŠKOLA, SLAVKOV U BRNA TYRŠOVA 479 | | | | |
| AKCE: | | | DATUM | 02/2025 |
| DOSTAVBA UČEBEN – STŘEDNÍ ŠKOLA SLAVKOV–AUSTERLITZ | | | STUPEŇ | DPS + DVZ |
| | | | FORMÁT | A4 |
| | | | Č. ZAKÁZKY | 107/2023 |
| | | | | |
| PROFESE: FVE FOTOVOLTAICKÁ ELEKTRÁRNA | | | MĚŘÍTKO: | Č.VÝKRESU: |
| OBSAH: TECHNICKÁ ZPRÁVA | | | – | D.1.6–a01 |

OBSAH

| | |
|--|----|
| Obsah..... | 1 |
| 1. Úvod | 2 |
| 2. Projektové podklady..... | 2 |
| 3. Použité zkratky a symboly | 2 |
| 4. Rozsah projektu..... | 3 |
| 5. Předpisy a normy..... | 3 |
| 6. provozní podmínky..... | 5 |
| 7. Ochrana při poruše a ochrana základní | 5 |
| 8. Vnější vlivy a prostory | 6 |
| 9. Technické řešení řízených technologií | 6 |
| 10. vypínání technologie fve | 8 |
| 11. Specifikace technologie..... | 8 |
| 12. Regulace FVE | 9 |
| 13. Nastavení ochran..... | 9 |
| 14. Dispečerské řízení EG.D..... | 10 |
| 15. Silnoproudá elektroinstalace | 10 |
| 16. Rozvaděče..... | 10 |
| 17. Kabelové trasy | 10 |
| 18. Uzemnění | 11 |
| 19. Ochrana před bleskem | 11 |
| 20. Bezpečnostní pokyny a opatření..... | 11 |
| 21. Požadavky na FVE Obecně | 11 |
| 22. Požadavky OPŽP | 12 |
| 23. Projekt a instalace PV pole | 13 |
| 24. PV systém – ochrana před přepětím/úrazem elektrickým proudem | 13 |
| 25. PV systém – zvláštní faktory AC obvodů | 13 |
| 26. PV systém – označování a identifikace | 14 |
| 27. Povinnosti provozovatele..... | 14 |
| 28. POŽADAVKY NA DOKUMENTACI PRO PŘEDÁNÍ FVE DO UŽÍVÁNÍ | 15 |
| 29. Organizace a provádění stavby | 15 |
| 30. Vlivy na životní prostředí..... | 16 |
| 31. Požadavky na profese..... | 16 |

1. ÚVOD

Předmětem projektové dokumentace je návrh řešení technologie vyvedení elektrického výkonu z nové FVE.

| | |
|----------------------|---|
| Akce – název stavby: | DOSTAVBA UČEBEN - STŘEDNÍ ŠKOLA SLAVKOV-AUSTERLITZ |
| Místo stavby: | Integrovaná střední škola, Slavkov u Brna, Tyršova 479 |
| Účel stavby: | Doplnění stávajícího zdroje elektřiny. |
| Investor: | INTEGROVANÁ STŘEDNÍ ŠKOLA, SLAVKOV U BRNA TYRŠOVA 479 |
| Projektový stupeň: | DPS – Dokumentace provedení stavby |
| Datum: | 02/2025 |

2. PROJEKTOVÉ PODKLADY

- Požadavky investora a jeho zástupce
- Technická data a údaje zařízení
- Platné normy ČSN

3. POUŽITÉ ZKRATKY A SYMBOLY

| | | |
|------|-----|---|
| DS | ... | Distribuční soustava |
| EG.D | ... | EG.D Distribuce |
| HDS | ... | Hlavní domovní (pojistková / kabelová) skříň |
| HDV | ... | Hlavní domovní vedení |
| HOP | ... | Hlavní ochranná přípojnice |
| KGJ | ... | Kogenerační jednotka |
| LDS | ... | Lokální distribuční soustava |
| MET | ... | Hlavní ochranná přípojnice (Main Earthing Terminal) |
| MTP | ... | Měřicí transformátor proudu |
| NN | ... | Nízké napětí |
| OM | ... | Odběrné místo |
| PNE | ... | Podniková norma energetiky |
| PPDS | ... | Pravidla provozování distribučních soustav |

4. ROZSAH PROJEKTU

Projekt řeší:

- Umístění nových panelů.
- Nový rozvaděč RFVE
- Nové kabelové trasy
- Nová kabeláž
- Dispečerské řízení EG.D (HDO)

Projekt neřeší:

- Stávající ovládání HDO
- Distribuční síť EG.D
- Obchodní měření Distribuce

Projekt je zpracován v souladu s předpisy a normami platnými v době jeho zpracování. Volba přístrojů musí odpovídat klasifikaci prostředí, v nichž budou přístroje instalovány.

5. PŘEDPISY A NORMY

Projektová dokumentace je zpracována dle platných zákonů, vyhlášek, nařízení, technických norem, technických předpisů, katalogů výrobců a návodů pro montáž jednotlivých zařízení, platných v době zpracování projektové dokumentace.

Veškeré materiály elektroinstalačních rozvodů a přístrojové prvky navržené musí splňovat podmínku certifikace pro použití v ČR a splňovat podmínky příslušných předmětových norem platných v ČR.

V oblasti požární ochrany musí být postupováno podle Vyhlášky 23/2008 Sb.

Základní normy a předpisy:

- ČSN 33 0010 ed.2 Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy.
- ČSN EN 60038 Jmenovitá napětí CENELEC.
- ČSN 33 0165 ed.2 Značení vodičů barvami nebo číslicemi.
- ČSN 33 1310 ed.2 Bezpečnostní předpisy pro el. Zařízení určená pro užívání osobami bez el.techn. kvalifikace.
- ČSN 33 1500 Revize elektrických zařízení.
- ČSN 33 2000-1 ed.2, Elektrická instalace nízkého napětí - Část 1 : Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice.
- ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, Ochrana před úrazem elektrickým proudem.
- ČSN 33 2000-4-46 ed. 3, Odpojování a spínání.

- ČSN 33 2000-5-51 ed.3+Z1+Z2+Z1+Z2, Výběr a stavba elektrických zařízení, všeobecné předpisy.
- ČSN 33 2000-5-52 ed.2, Výběr a stavba el. Zařízení – Elektrická vedení.
- ČSN 33 2000-5-54 ed.3, Uzemnění a ochranné vodiče.
- ČSN 33 3320 ed.2 Elektrické přípojky.
- ČSN EN 50173-1 ed.4, Informační technologie - Univerzální kabelážní systémy - Část 1: Všeobecné požadavky.
- ČSN EN 60529 Stupně ochrany krytí.
- ČSN EN 61140 ed.3, zm. A1 5.07t Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení.
- ČSN EN 62305 ed.2 Ochrana před bleskem – Část 1: Obecné principy.
- ČSN ISO 3864 Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky.
- PNE 33 0000-1 ed.7, Ochrana před úrazem elektrickým proudem v distribučních soustavách a přenosové soustavě
- PNE 33 0000-2 ed.5, Stanovení základních charakteristik vnějších vlivů působících na rozvodná zařízení
- PNE 33 0000-3 ed.4 Revize a kontroly elektrických zařízení přenosové a distribuční soustavy
- PNE 33 0000-6 ed.3 Obsluha a práce na elektrických zařízeních pro výrobu, přenos a distribuci elektrické energie
- PNE 33 0000-8 ed.2 Navrhování a umísťování svodičů přepětí v distribučních sítích nad 1kV do 45 kV
- PNE 34 7625 ed.5 VN kabely se zesíťenou PE izolaci pro distribuční sítě do 35 kV
- PNE 35 7149 ed.5 Rozvaděče nn pro distribuční transformovny vn/nn do 360 kVA
- ČSN 736005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
- Zákon č. 458/2000 Sb. Energetický zákon
- Zákon č. 22/1997 Sb. Zákon o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů
- Zákon č. 250/2021 Sb. Zákon o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů.
- Nařízení vlády č. 194/2022 Sb. Nařízení vlády o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činnosti na elektrických zařízeních a na odbornou způsobilost v elektrotechnice.
- Vyhláška č. 80/2010 Sb. o stavu nouze v elektroenergetice a o obsahových náležitostech havarijního plánu.
- vyhláška MPO č. 408/2015 Sb., o pravidlech trhu s elektřinou, v platném znění.
- PPDS Pravidla provozování distribuční soustavy 2016
- PPDS Pravidla provozování distribuční soustavy 2016 - Příloha 4 2022
- Připojovací podmínky pro výrobní elektřiny.

Mimo uvedené normy projekt respektuje další předpisy na uvedené normy navazující nebo s nimi souvisící.

6. PROVOZNÍ PODMÍNKY

- **Rozvodná soustava**

| | |
|------------------------------------|---|
| Rozvodná soustava - část NN: | TN-C, 3 + PEN, 400/230 V, 50 Hz TN-S, 3 + N + PE, 400/230 V, 50 Hz |
| Stejnoseměrná soustava - část FVE: | 2p L+ L-, 1000VDC IT |

Měření elektrické energie: fakturační – přímé

Výkon FVE: $P_i = 83,58 \text{ kWe}$

Výkon FV panelu: 420Wp

Počet panelů: 199ks

Výkon střídače: 50kW

Počet střídačů: 2ks

Instalovaný výkon modulu dle SoP: 99,12kW

Zajištěnost dodávky el. energie: 3 (dle ČSN 34 1610)

systém fve bude obsahovat optimizéry, které budou mít kompatibilní komunikaci se střídači.

REŽIM STANDARDNÍHO PŘIPOJENÍ S MOŽNOSTÍ PŘETOKŮ DO SÍTĚ.

OSTROVNÍ PROVOZ NENÍ POVOLEN.

7. OCHRANA PŘI PORUŠE A OCHRANA ZÁKLADNÍ

Část NN

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 bude provedena ochrana při poruše:

- Základní – automatickým odpojením vadné části od zdroje v síti TN.
- Zvýšená – ochranným pospojováním vodivých prvků s nejbližší vodivou konstrukcí.
- technologická část 3 PEN AC 400/230 V, 50 Hz, TN-S s odděleným ochranným a středním vodičem.

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 bude provedena ochrana základní ochrana (ochrana před přímým dotykem neboli před dotykem živých částí):

- základní izolací
- krytím
- přepážkami

a ochrana zvýšená (doplňková):

proudovými chrániči a doplňujícím ochranným pospojováním.

8. VNĚJŠÍ VLVY A PROSTORY

Projektová dokumentace řeší výběr a instalaci elektrického zařízení při určeném způsobu provozu tak, aby byly zajištěny základní podmínky bezpečnosti dle ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 na základě působení okolí (prostředí) na elektrické zařízení a naopak. Přítomnost vnějších vlivů v jednotlivých prostorech předurčuje míru nebezpečí úrazu elektrickým proudem nebo elektrickým či elektromagnetickým polem.

9. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ ŘÍZENÝCH TECHNOLOGIÍ

Projekt řeší výstavbu nové fotovoltaické elektrárny, která bude umístěna na stávající střeše tělocvičny a na nově vzniklé střeše vestavby učeben. Vyrobená elektrická energie bude převážně dodávána na vlastní spotřebu ISŠ Slavkov u Brna s možností přetoků do DS.

Fotovoltaické panely v počtu 199ks o výkonu 420Wp budou umístěny na střechy školy s maximálním výkonem 83,58kW. FV panely budou osazeny na šikmé konstrukce, které budou o sklonu 15 stupňů.

Konstrukce pod FV panely je samožátěžová kovová konstrukce, která bude přitížená betonovými prvky. Pod konstrukcemi a v místech přitížení budou ochranné gumové podložky, které zabrání poškození hydroizolace střešní fólie. Předpokládané přitížení střechy od konstrukcí včetně PV panelů bude 30kg/m².

Azimut natočení panelů je zřejmý z půdorysu střechy, kde je vždy polovina panelů na střeše namířena k jižní straně (polovina střechy, která je při východu slunce zastíněna vedlejší střechou) a panely na druhé polovině střechy jsou orientovány na východ (polovina střechy, která při východu slunce není zastíněna vedlejší střechou).

Mezi panely budou vedeny DC kabely v plných pozinkovaných žlabech s víkem, které budou kotveny do betonových bloků zátěžové konstrukce pod panely. DC kabely, které povedou nad střechou mimo pozinkovaný žlab budou vtaženy do flexibilní pozink. ocelové chráničky viz. obrázek níže:



Kabelové žlaby budou svedeny k technologii FVE. Panely budou zapojeny do stringů, přičemž na konci každého stringu bude osazena přepěťová ochrana FV1-4 T1+T2

DC kabely od FV panelů budou připojeny do string boxů ST1, ST2, ST3 a ST4. Jednotlivé panely ve stringu musí být zapojeny tak, aby byly všechny panely v daném stringu situovány na stejnou světovou stranu a pod stejným úhlem sklonu. Zároveň string box nemůže být připojen do více než jedné jednotky střídače.

Ze string boxů budou DC kabely zapojeny do měničů dle stringovacího plánu do měničů INV1 a INV2.

Z měničů budou silové kabely NN 0,4kV připojeny do rozvaděče RFVE01, ve kterém bude technologie přizpůsobena pro připojení do distribuční soustavy

2ks 3fáz měniče o výkonu 50kW (přetížitelnost 120%), rozvaděč RFVE bude umístěn pod protipožární stříškou na stěně přístavby. Rozvaděč RFVE bude připojen kabelem do nového NN rozvaděče RE (kabel a RE je dodávka silnoprůdu).

Výrobna bude vybavena optimizery, které budou kompatibilní se střídači pro jejich řízení.

Optimizery zajišťují při vypnutí výroby odepínání napětí na hranici jednoho/dvou panelů tak, že při vypnutí výroby nebude napětí převyšovat hodnotu 120V DC.

Technologie FVE bude na stěně nového objektu nad střechou tělocvičny umístěna pod protipožární stříškou o hloubce min 500mm mezi oknem a požárním žebříkem (viz. pohled)

- umístění technologie nesplňuje podmínku PBR ohledně vzdálenosti od požárně otevřených ploch. Proto bude nutné na bocích sestavy technologie FVE, které budou směrem k VZT a oknům, uzavřít bočnicí tvořenou deskou Cetris min. tl. 15 mm a oplechovanou stejně jako stříška, při zateplení stěny objektu je nutné protipožární desku umístit i na celou plochu stěny (zad) přilehlého přístřešku viz. obrázek níže:

Ilustrační obrázek protipožární stříšky:



Dále bude instalováno tepelné čerpadlo. Tepelné čerpadlo bude řízeno/spínáno od výroby FVE (měniče), tak aby bylo el. napájení TČ pokryto z výroby FVE v co největším možném rozsahu.

Bude osazen 4Q elektroměr.

10. VYPÍNÁNÍ TECHNOLOGIE FVE

Elektrárna bude vybavena bezpečnostními tlačítky STOP FVE, které budou vypínat celou fotovoltaickou elektrárnu od sítě objektu. Tlačítko **STOP FVE** bude umístěno na dveřích rozvaděče RFVE. V případě stisknutí tlačítka STOP FVE dojde k rozpojení jističe **Q01** v RFVE – dojde k odpojení výroby FVE od elektrické sítě objektu.

STOP tlačítka, která se nacházejí na místech přístupné veřejnosti, budou zabezpečena proti náhodnému, nebo neoprávněnému stisknutí.

V objektu bude instalováno tlačítko **TOTAL STOP**, které bude na výrobu působit obdobným způsobem jako tlač. STOP FVE – po stisku tlačítka TOTAL STOP dojde k odpojení výroby FVE od elektrické sítě objektu.

V **HL. jističi** objektu bude instalován pomocný kontakt, který bude také působit na vypnutí výroby – po vynutí HL. jističe dojde k odpojení výroby FVE od elektrické sítě objektu.

11. SPECIFIKACE TECHNOLOGIE

FV panely:

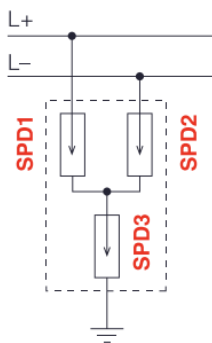
Fotovoltaický panel 420Wp, IP 68, konektor staubli MC4EVO2, váha 21.8kg, rozměr 1762x1034x30mm, napětí $V_{mp}=41.3VDC$, proud $I_{mp}=10,17A$, účinnost panelu min. 21,5 %

Optimizer OP:

MPPT Optimalizace na úrovni 2 panelu, max. vstupní napětí 125VDC, konektor MC4, 850W, max. účinnost 99,5%, kategorie přepětí II, rozměr 129x162x59mm, hmotnost 1,064kg

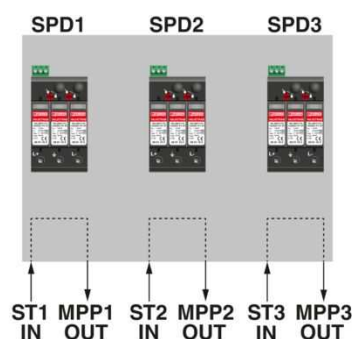
Svodič na střechu FV1-4:

Svodič na střechu 1000VDC, T1+T2, $I_k=10kA$ Konektory MC4 s integrovanou pojistkou, pro venkovní montáž na nosný systém PV panelů, rozměr 234x126x34,4, životnost více než 15let, IP67



String box ST1-4:

Stringbox - Připojovací box pro generátor, 1000 v, 1 MPPT, 1 vstup/1 výstup pro MPPT, ochrana proti přepětí II, odpínání stringu, WM4C



Střídače INV1 a INV2:

Síťový střídače vč. integrovaného monitoringu, AC výkon 50kW, IP65, DC výkon 75kW, max vstupní napětí 1000VDC, proud 72.5A, monitoring sítě, Modbus modul pro měření sítě pomocí externího elektroměru, DC ochrana typ II, AC ochrana typ II regulace účinníku, detekce zemního spojení, EURO účinnost 98,3%, 2xRS485, wifi, rozměr synergická jednotka 558x328x273mm hmotnost 32kg, synergy manager 360x560x295mm hmotnost 18kg, Euro-účinnost min. 97%

12. REGULACE FVE

FVE elektrárna bude blokována od signálu HDO na výkon 0%.

Při výpadku napětí sítě se FVE odpojí od sítě.

13. NASTAVENÍ OCHRAN

Nastavení síťové ochrany bude provedeno dodavatelem systému při oživení měničů podle platných podmínek PPDS přílohy č. 4, platných v době prvního paralelního připojení výroby a bude prokazatelně potvrzeno instalační společností.

| Parametr | | Nastavení pro vypnutí | Zpoždění [s] |
|-------------------|------|-----------------------|--------------|
| Nadpětí 3. stupeň | U>>> | 1,2 Un | 0,1 |
| Nadpětí 2. stupeň | U>> | 1,15 Un | 5 |
| Nadpětí 1. stupeň | U> | 1,11 Un | 0 |
| Podpětí 1. stupeň | U< | 0,7 Un | 2,7 |
| Podpětí 2. stupeň | U<< | 0,45 Un | 0,2 |
| Nadfrekvence | f> | 51,5 Hz | 0,1 |
| Podfrekvence | f< | 47,5 Hz | 0,1 |

14. DISPEČERSKÉ ŘÍZENÍ EG.D

Výrobní je povinná omezovat svoji výrobu el. energie do sítě v souladu s § 25, odstavec 3, písmeno d) a s § 26 odstavec 5 zákona č. 458/2000 Sb. v platném znění a vyhlášky MPO č.80/2010 Sb. Toto řízení se využívá přednostně pro vypnutí a zapnutí zdrojů.

Výrobní bude regulována povel z dispečinku PDS k omezení činného výkonu na 0 %.

HDO povel vyp 0% výroby FVE.

15. SILNOPROUDÁ ELEKTROINSTALACE

Silnoproudé rozvody budou provedeny měděnými kabely uloženými v hlavních trasách na roštech, ve žlabech pozink. plných s víkem a v plastových lištách.

Bude provedeno ochranné pospojování potrubí a velkých kovových konstrukcí, který bude spojen se zemnicí soustavou objektu a s ochranným vodičem. Pospojování všech kovových částí (kabelové žlaby, kovové konstrukce, rozvaděče atd.), bude provedeno vodičem CYA ZŽ. Všechny spoje žlabů budou spojeny vějířovými podložkami nebo překlenuty tímto vodičem.

Před uvedením do provozu je nutno provést revizi stávajícího uzemnění, hromosvodu a parametrů uzemňovací a ochranné soustavy objektu.

Celá elektroinstalace musí být provedena dle platných předpisů, norem a montážních předpisů.

16. ROZVADĚČE

Součástí bude rozvaděč RFVE01, ve skříňovém a nástěnném provedení. Na a v rozvaděči jsou soustředěny ovládací, signalizační a regulační prvky. V rozvaděči jsou též pomocné napájecí obvody, jistící prvky, svorkovnice a hlavní vypínač. V rozvaděči budou též instalovány jistící prvky.

17. KABELOVÉ TRASY

Kabely jsou navrženy měděnými vodiči. Na všechny trasy budou použity kabely typu CYKY, JYSTY a JYTY.

18. UZEMNĚNÍ

Uzemňovací soustava bude provedena dle ČSN 33 2000-5-54 ed.3.

19. OCHRANA PŘED BLESKEM

Pro ochranu FV panelů na střeše objektu bude použito překrytí panelů ochranným úhlem stávajícího hromosvodu. Dále bude dodržena ochranná vzdálenost „s“ FVE panelů od vodivých částí bleskosvodu a všech vodivých prvků s ním spojených. Vodivé prvky konstrukce FVE budou propojeny ochranným pospojením a budou připojeny ke stávající zemní soustavě pomocí vodiče CYA16 ZŽ. Projekt bleskosvodu není součástí této PD.

20. BEZPEČNOSTNÍ POKYNY A OPATŘENÍ

Pro ochranu FV

- V elektroměrovém rozvaděči (MS2) budou doplněny dvě bezpečnostní tabulky:
Pozor zpětný proud, vypni obě strany!
Pozor elektrický zdroj
Piktogram označující přítomnost FVE instalace dle ČSN 33 2000-7-712 ed.2



- V případě vypnutí hlavního jističe před elektroměrem a dále i hlavního jističe FVE bude dosažen beznapěťový stav na všech svorkách elektroměru.
- Svorkovnice FVE na straně DC jsou stále pod napětím i při vypnutí hlavního jističe.
- Na měničích se může i při vypnutém stavu objevit vysoké dotykové napětí.
- Odpojovat pojistkový odpínač při zátěži je zakázáno. V případě porušení tohoto zákazu, může dojít k vytažení elektrického oblouku, který může způsobit popáleniny a poškození zařízení FVE. V případě potřeby rozpojení DC přívodů je nejprve nutné odpojit AC napájení střídače a až následně lze odpojit pojistkový odpínač.

21. POŽADAVKY NA FVE OBECNĚ

- Celý DC systém je navržený, vymezený a instalovaný všeobecně na základě požadavků IEC 60364 a zvláště pak na základě IEC 60364-7-712 (ČSN 33 2000-7-712 ed.2).

22. POŽADAVKY OPŽP

| Technologie | Soubory norem (je-li relevantní) |
|------------------------|--|
| 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) |

- o Použité fotovoltaické moduly a měniče musí dosahovat minimálně níže uvedených účinností:

| Technologie | Minimální účinnost |
|--|---|
| Fotovoltaické moduly při standardních testovacích podmínkách ⁶⁵ (STC) | <ul style="list-style-type: none"> - 19,0 % pro monofaciální moduly z monokrystalického křemíku, - 18,0 % pro monofaciální moduly z multikrystalického křemíku, - 19,0 % pro bifaciální moduly při 0 % bifaciálním zisku, - 12,0 % pro tenkovrstvé moduly, - nestanoveno pro speciální výrobky a použití⁶⁶. |
| Měniče | 97,0 % (Euro účinnost) |

- o Při realizaci mohou být použity výhradně komponenty s garantovanou životností:

| Technologie | Požadované zajištění životnosti |
|------------------------|---|
| Fotovoltaické moduly | <ul style="list-style-type: none"> - min. 20letá lineární záruka na výkon s max. poklesem na 80 % původního výkonu garantovanou výrobcem - min. 10letá produktová záruka garantovaná výrobcem |
| Měniče | <ul style="list-style-type: none"> - záruka výrobce či dodavatele trvající min. 10 let na jeho bezodkladnou výměnu či adekvátní náhradu v případě poruchy či poškození |
| Elektrické akumulátory | <ul style="list-style-type: none"> - záruka s max. poklesem na 60 % nominální kapacity po 10 letech provozu, nebo dosažení min. 2 400násobku nominální energie (Energy Throughput)⁶⁷ |

- Instalované měniče musí být vybaveny plynulou, nebo diskrétní říditelností dodávaného výkonu do elektrizační soustavy umožňující změnu dodávaného výkonu výroby.
- 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:
 - NiCd baterie min. 75 % celkově a 99 % pro Cd;
 - 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.

23. PROJEKT A INSTALACE PV POLE

- DC systém je navržen, vymezen a instalován podle požadavků IEC 60364 (ČSN 33 2000), pokud se týká všeobecných požadavků a podle IEC 60364-7-712 (ČSN 33 2000-7-712 ed.2), pokud se týká zvláštních požadavků.
- DC součásti jsou určeny pro trvalý DC provoz.
- DC součásti jsou určeny pro maximální proud a napětí ($U_{oc\ stc}$ upravené pro místní teplotní rozsah a typ modulu; proud při $I_{sc\ stc} \times 1,25$ – IEC 60364-7-712.433:2002 zavedená v ČSN 33 2000-7-712 ed.2 čl. 712.433).
- Ochrana použitím třídy ochrany II nebo odpovídající izolací uplatněnou na DC straně – ano/ne (třídě II se dává přednost – IEC 60364-7-712.413.2:2002 zavedená v ČSN 33 2000-7-712 ed.2 čl. 712.413.2).
- Kabely PV řetězců, PV polí a hlavní PV DC kabely byly zvoleny a instalovány tak, aby se snížilo na minimum riziko zemních poruch a zkratů (IEC 60364-7-712.522.8.1:2002 zavedená v ČSN 33 2000-7-712 ed.2 čl. 712.522.8.1)).
- Systém instalace byl zvolen a instalován tak, aby vydržel působení přepokládaných vnějších vlivů, jako jsou vítr, vytváření ledu, teploty a sluneční záření (IEC 60364-7-712.522.8.3:2002 zavedená v ČSN 33 2000-7-712 ed.2 čl. 712. 522.8.3).
- Systémy bez nadproudových ochranných řetězců: kabely řetězců jsou dimenzovány, aby vyhovovaly maximálnímu proudu, tj. spojeným poruchovým proudům z paralelních řetězců (IEC 60364-7-712.433:2002 zavedená v ČSN 33 2000-7-712 ed.2 čl. 712.433).
- Systémy s nadproudovými ochrannými řetězců: nadproudové ochranné přístroje jsou řádně určeny podle místních předpisů nebo podle návodu výrobce PV modulu – podle poznámky k IEC 60364-7-712.433.2:2002 zavedená v ČSN 33 2000-7-712 ed.2 čl. 712.433.2).
- DC odpínače jsou osazené na DC stranu střídače (IEC 60364-7-712.536.2.2.5:2002 zavedená v ČSN 33 2000-7-712 ed.2 čl. 712. 536.2.2.5).

24. PV SYSTÉM – OCHRANA PŘED PŘEPĚTÍM/ÚRAZEM ELEKTRICKÝM PROUDEM

- Jestliže je instalován proudový chránič a PV střídač nemá ani jednoduché oddělení mezi AC stranou a DC stranou: je použit proudový chránič typu B podle IEC 60755 (IEC 60364-7-712.413.1.1.1.2:2002 a obrázek 712.1 zavedené v ČSN 33 2000-7-712 ed.2 čl. 413.1.1.1 a obr. 712.1).
- Plochy všech instalačních smyček jsou co nejmenší (IEC 60364-7-712.444.4:2002 zavedená v ČSN 33 2000-7-712 ed.2 čl. 444.4).
- Bylo instalováno ekvipotenciální pospojování rámců polí (podle místních předpisů).
- Kde jsou instalovány vodiče ekvipotenciálního pospojování, jsou uloženy souběžně s DC kabely nebo jsou s nimi ve svazku.

25. PV SYSTÉM – ZVLÁŠTNÍ FAKTORY AC OBVODŮ

- Prostředky pro odpojení střídačů jsou na AC straně.

- Přístroje na odpojování a spínání jsou připojeny tak, aby PV instalace byla připojena jako strana “zátěže” a veřejná distribuční síť jako strana “zdroje” (IEC 60364-7-712.536.2.2.1:2002 zavedená v ČSN 33 2000-7-712 ed.2 čl. 712.536.2.2.1).
- Nastavení ochrany střídače odpovídá místním předpisům.

26. PV SYSTÉM – OZNAČOVÁNÍ A IDENTIFIKACE

- Všechny obvody, ochranné přístroje, spínače a svorky jsou náležitě označeny.
- Na všech rozvodnicích (rozvodnicích PV zdrojů a PV polí) jsou výstražná označení poukazující na to, že živé části uvnitř rozvodnic jsou napájeny z PV polí a mohou být živé i po odpojení od PV střídače a veřejné rozvodné sítě.
- Hlavní AC odpínač je zřetelně označen.
- V místě propojení jsou umístěny výstražné značky varující před napájením ze dvou stran (POZOR – ZPĚTNÝ PROUD).
- V areálu (PV elektrárny) je viditelně vystaveno jednopólové zapojovací schéma.
- V areálu (PV elektrárny) jsou viditelně vystavena nastavení ochrany střídače a podrobnosti o instalaci.
- V areálu (PV elektrárny) je viditelně vystaven vypínací postup.
- Veškeré značky a označení jsou náležitě připevněny a jsou trvanlivé.
- PV systém – všeobecná instalace (po mechanické stránce)
- Aby se zabránilo přehřátí/riziku požáru, je za polem zajištěna ventilace.
- Rám pole a materiál je korozně odolný.
- Rám pole je řádně upevněn a je stabilní; upevnění ke střeše je odolné proti povětrnostním vlivům.
- Vstupy kabelů jsou odolné proti povětrnostním vlivům.

27. POVINNOSTI PROVOZOVATELE

- Udržovat el. zařízení v bezpečném a provozuschopném stavu, který odpovídá platným normám ČSN, a to pracovníky s elektrotechnickou kvalifikací a zkouškami dle NV 194/2022 Sb.
- Zajistit, aby do el. zařízení nezasahovaly nedovoleným způsobem osoby bez elektrotechnické kvalifikace a neprováděly v něm žádné práce.
- S dovolenou obsluhou el. zařízení a bezpečnostními předpisy seznámit všechny pracovníky, kteří mohou přijít do styku s el. zařízením a kteří budou provádět práce, které přímo nesouvisí s el. zařízením, ale které mohou při nedostatečné informovanosti o možném nebezpečí způsobit úraz nebo škody na majetku.
- Zajistit, aby do prováděcího projektu elektroinstalace byly zakresleny všechny dodatečně provedené změny, tzn. aby projekt vždy odpovídal skutečnému stavu elektroinstalace a tento projekt skutečného stavu, aby byl vždy k dispozici při provádění revizí, apod.. způsobit úraz nebo škody na majetku.

28. POŽADAVKY NA DOKUMENTACI PRO PŘEDÁNÍ FVE DO UŽÍVÁNÍ

- Prokázání technických předpokladů pro montáž FVE.
- Prohlášení o shodě a certifikace komponentů.
- Celkovou revizní zprávu.
- Dokumentaci projektu LPS.
- Revizi LPS.
- Dokumentaci skutečného provedení.
- Protokol o nastavení ochrany.
- Doklad o montáži protipožárních přepážek.
- Platnou smlouvu s distribucí.

Protokol o předání díla do zkušebního provozu.

29. ORGANIZACE A PROVÁDĚNÍ STAVBY

Zhotovitel bude při provádění elektromontážních prací dodržovat závazná i doporučená ustanovení technických norem ČSN dle zákona č. 22/1997 Sb. a TNS, která jsou závazná.

Není-li pro daný druh prací nebo dodávek příslušná norma, práce nebo dodávky budou provedeny v kvalitě, která je pro tento druh prací u staveb pro energetiku obvyklá. Zhotovitel se zavazuje, že dílo bude způsobilé k užívání v souladu s účelem, kterému má sloužit.

Projekt předpokládá, že montáž budou provádět kvalifikovaní pracovníci v oboru elektro minimálně se základními znalostmi montážních postupů a praxí z montáží energetiky.

Projekt předpokládá, že pracovníci provádějící činnost dle projektu mají na uvedený druh práce oprávnění, znalosti a dovednosti.

Před započítím montážních prací musí dodavatel vypracovat podrobný harmonogram prací, harmonogram vypínání, a harmonogram zkoušek zařízení. Tento harmonogram musí být schválen provozovatelem zařízení.

Dodavatel musí mít po celou dobu realizace zakázky kvalifikovaného pracovníka odpovědného za dodržování a plnění pokynů zástupce provozovatele nebo koordinátora.

Zhotovitel montáže je povinen udržovat převzaté zařízení a pečovat o ně až do konečného předání stavby.

Veškeré práce musí zhotovitel před jejich zahájením odsouhlasit se zástupcem investora a projektantem.

Zhotovitel montáže je odpovědný za správné natažení, uložení, označení a změření izolačního stavu dodávané kabeláže.

Veškeré změny v projektové dokumentaci dodavatel zaznamená do dokumentace skutečného stavu. Všechny provedené změny je nutné zaznamenat do celého původního projektu, na všechny listy kterých se změna týká včetně přehledových schémat, kabelových listin a technických zpráv.

Po ukončení prací budou provedeny komplexní zkoušky zařízení za účasti provozovatele, investora a dodavatele. Skutečný stav zařízení bude zkonfrontován se současným stavem projektové dokumentace. Na zařízení bude vydána výchozí revize dle ČSN 33 1500 a vystavena revizní zpráva dle ČSN 33 2000-6-61.

Provozovatel zajistí změnu nebo doplnění místních provozních a bezpečnostních předpisů a zajistí proškolení obsluhy. Jednotlivé přístroje je třeba obsluhovat a udržovat dle pokynů výrobce.

Závazkem zhotovitele bude vybudovat dílo kompletní i kdyby projektová dokumentace cokoliv opomenula. V případě, že dle mínění nabízejícího tomu tak je, musí toto uvést při podání nabídky. Jestliže tak neučiní, předpokládá se, že zahrnul vše nutné pro vybudování díla.

30. VLIVY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Práce uvedené v tomto projektu a provoz navrženého el. Zařízení nemají negativní vliv na životní prostředí a nevyžadují žádná další opatření.

31. POŽADAVKY NA PROFESE

- **Požadavky na stavbu:**
 - Dodávka a usazení průchodek pro kabely přes střechu v požadované požární odolnosti dle PBŘ.
 - Dodávka a montáž požárních ucpávek na kabelových trasách FVE v objektu v požadované požární odolnosti dle PBŘ
 - Provedení střešního pláště pod FV panely pro zatížení od konstrukcí s panely 30kg/m².

- **část Silnoproud**

- Dodávka a montáž silového kabelu vč. zemního vodiče pro vyvedení výkonu z RFVE (200A)
- Dodávka a montáž kabelu do RFVE se Signálem HDO a s řídícím signálem PDS RR3.
- Provést dodávku a montáž kabelu do RFVE od pomocného kontaktu NO/NC v HL. jističi objektu.
- Dodávka a montáž pomocného kontaktu NO/NC do HL. jističe objektu.
- Dodávka a montáž kabelu pro měření FVE výroby mezi rozvaděčem RFVE a rozvaděčem MaR RK (kotelna)
- Dodávka a montáž jističního prvku pro vyvedení výkonu výroby FVE v rozvaděči RE.
- Dodávka a montáž kabelu od tlačítka TOTAL STOP do RFVE
- Dodávka a montáž přepínacího kontaktu NO/NC do tlačítka TOTAL STOP

- **část Slaboproud**

- Dodávka a montáž kabelu strukturované kabeláže objektu – funkčně nastavený ethernet do rozvaděče RFVE.

Vypracoval: Pavel Etner