

**OBSAH**

1.	TECHNICKÁ ZPRÁVA.....	2
1.1.	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE OBJEKTU A TECHNICKÉHO A TECHNOLOGICKÉHO ZAŘÍZENÍ .....	2
1.2.	SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ .....	4
1.3.	VÝJIMKY, ODCHYLNÁ ČI ÚLEVOVÁ ŘEŠENÍ Z NOREM A PŘEDPISŮ .....	11
1.4.	NÁVAZNOST NA OSTATNÍ OBJEKTY, SOUVISEJÍCÍ STAVBY .....	11
1.5.	STAVEBNĚ MONTÁŽNÍ POSTUPY VÝSTAVBY .....	12
1.6.	VÝPOČTY A POSOUZENÍ NÁVRHU TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ .....	18
1.7.	VAZBA NA PŘEDCHOZÍ STUPNĚ DOKUMENTACE .....	21
1.8.	POŽADAVKY DO DALŠÍHO STÁDIA PŘÍPRAVY A REALIZACE .....	21
1.9.	PŘEHLED POUŽITÝCH NOREM, PŘEDPISŮ, VZOROVÝCH LISTŮ APOD.....	22
1.10.	POPIS NAVRŽENÉHO ŘEŠENÍ VE VZTAHU K PÉČI O ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A VE VZTAHU K UŽÍVÁNÍ .....	22
1.11.	POŽADAVKY NA BOZP .....	22

## D.1.4.5 FOTOVOLTAICKÉ SYSTÉMY

### PS 730-09-01 FOTOVOLTAICKÁ ELEKTRÁRNA

#### 1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

##### 1.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE OBJEKTU A TECHNICKÉHO A TECHNOLOGICKÉHO ZARÍZENÍ

###### A) ÚDAJE O STAVBĚ A OBJEKTU

NÁZEV STAVBY:	<i>Výstavba nových fotovoltaických zdrojů v lokalitě Vimperk – remíza, technologická budova, výpravní budova</i>
STUPEŇ DOKUMENTACE:	Projektová dokumentace pro provádění stavby
DÍLČÍ ČÁST – OBJEKT (PS/SO):	<b>PS 730-09-01 FOTOVOLTAICKÁ ELEKTRÁRNA</b>
CHARAKTER DÍLČÍ ČÁSTI:	změna dokončené stavby
KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ, POZEMKY:	<b>Vimperk [782084]</b> – pč.: 2621, 2618, 2616/2
MÍSTO STAVBY:	Název objektu – Vimperk – remíza, výpravní budova Traťový úsek - 0381 Vimperk Tarifní název – Vimperk, žel.st. SR70 - 751222
TRAŤ PODLE PROHLÁŠENÍ O DRÁŽE:	223 00
TRAŤOVÝ ÚSEK TU:	0381 Vimperk
DEFINIČNÍ ÚSEK DU:	0381G1
KATEGORIE DRÁHY:	Celostátní
KATEGORIE TRATI PODLE TSI:	F6/F4
OBDOBÍ REALIZACE:	Q1/2026 – Q3/2026

###### B) ÚDAJE O STAVEBNÍKOVĚ

NÁZEV:	Správa železnic, státní organizace
ADRESA:	Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1
IČ:	70994234
ZÁSTUPCE INVESTORA:	Martina Lískovcová Janáčková
PRACOVIŠTĚ:	Sušická 1168/23, 326 00 Plzeň

###### C) ÚDAJE O ZHOTOVITELI DOKUMENTACE A ČÁSTI DOKUMENTACE

ZHOTOVITEL DÍLA:	SEEN Consulting, s.r.o
ADRESA:	Olšanská 2643/1A, 130 00 Praha
IČ:	19762909

ZHOTOVITEL DÍLČÍ ČÁSTI DÍLA:	EKV Project s.r.o.
ADRESA:	Papírnická 2809/16, 326 00 Plzeň
IČ:	10793615

---

<b>HLAVNÍ PROJEKTANT (HIP):</b>	EKV Project s.r.o.
<b>ADRESA:</b>	Papírnická 2809/16, 326 00 Plzeň
<b>IČ:</b>	10793615
<b>JMÉNO A PŘÍJMENÍ:</b>	Ing. Pavel Kopačka
<b>ČKAIT ČÍSLO:</b>	0202558
<b>OBOR:</b>	IT00 – Autorizovaný inženýr technologická zařízení staveb

---

<b>SPECIALISTA DÍLČÍ ČÁSTI:</b>	EKV Project s.r.o.
<b>ADRESA:</b>	Papírnická 2809/16, 326 00 Plzeň
<b>IČ:</b>	10793615
<b>JMÉNO A PŘÍJMENÍ:</b>	Ing. Jan Kopačka
<b>ČKAIT ČÍSLO:</b>	-
<b>OBOR:</b>	-

---

<b>ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:</b>	EKV Project s.r.o.
<b>ADRESA:</b>	Papírnická 2809/16, 326 00 Plzeň
<b>IČ:</b>	10793615
<b>JMÉNO A PŘÍJMENÍ:</b>	Ing. Pavel Kopačka
<b>ČKAIT ČÍSLO:</b>	0202558
<b>OBOR:</b>	IT00 – Autorizovaný inženýr technologická zařízení staveb

---

<b>ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:</b>	EKV Project s.r.o.
<b>ADRESA:</b>	Papírnická 2809/16, 326 00 Plzeň
<b>IČ:</b>	10793615
<b>JMÉNO A PŘÍJMENÍ:</b>	Ing. Jan Kopačka
<b>ČKAIT ČÍSLO:</b>	-
<b>OBOR:</b>	-

---

**D) ÚDAJE O NABÝVATELI PS/SO**

---

<b>VLASTNÍK/SPRÁVCE:</b>	-
--------------------------	---

---

**E) INFORMACE O VÝROBNĚ****NAPĚŤOVÁ HLADINA NN:**

<b>MÍSTO PŘIPOJENÍ K DS:</b>	Stávající přípojková skříň na hranici parcely
Parcela č.:	2621
Katastrální území:	Vimperk [782084]

<b>SPÍNACÍ PRVEK DS:</b>	Jistící prvek v přípojkové skříni
<b>HRANICE VLASTNICTVÍ:</b>	Pojistkové spodky v přípojkové skříni

<b>ADRESA ODBĚRNÉHO MÍSTA:</b>	Špidrova 42/2, 385 01 Vimperk
<b>KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ:</b>	Vimperk [782084]
<b>OBEC:</b>	Vimperk [550647]
<b>MĚŘÍCÍ MÍSTO:</b>	Uvnitř NN rozvodny (přístupné pro PDS)
<b>TYP MĚŘENÍ:</b>	B
<b>PŘEVOD MTP:</b>	200/5 A, 10VA třída přesnosti 0,5 S
<b>PŘEVOD MTN:</b>	-

<b>ČÍSLO SMLOUVY O PŘIPOJENÍ:</b>	9002316603
<b>TPP:</b>	-
<b>DRUH VÝROBNY:</b>	Fotovoltaická na objektu
<b>ZPŮSOB PROVOZU VÝROBNY:</b>	Bez přetoků
<b>OSTROVNÍ PROVOZ:</b>	NE
<b>EAN:</b>	859182400100295875 - Spotřeba 859182400110451995 - Výroba

<b>PARAMETRY VÝROBNY:</b>	Fotočlánekový se střídačem
Povolený instalovaný výkon (kWp):	56,2
Skutečný instalovaný výkon (kWp):	33,3
Povolený rezervovaný výkon (kW):	<b>19,2</b>

Rezervovaný příkon (A):	3x200
Napěťová hladina (kV):	NN – 0,4

<b>STUPNĚ OMEZOVÁNÍ VÝKONU:</b>	0, 30, 60 a 100 % - Řízeno Dispečerským řízením (RTU)
---------------------------------	---

**1.2. SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ**

- zadávací podmínky,
- smlouva o dílo,
- mapové podklady,
- údaje Katastrálního úřadu,
- normy ČSN a elektrotechnické předpisy,
- konzultace se zástupci investora a požadavky investora,
- místní šetření.
- Analýza rizik (příloha)
- Rozložení panelů FVE (příloha)
- Popis a zdůvodnění navrženého technického řešení a hlavních technických parametrů.

## A) POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU

Stávající objekty, na které bude fotovoltaická elektrárna instalována, jsou:

- Výpravní budova v areálu železniční stanice Vimperk, který je **NEvyhovující** pro instalaci FVE, bez zásadních úprav stávající konstrukce budovy nelze instalovat FVE.
- Remíza v areálu železniční stanice Vimperk, který je **vyhovující** pro instalaci FVE, bez zásadních úprav stávající konstrukce budovy.

## B) POPIS NAVRŽENÉHO ŘEŠENÍ, ZAŘÍZENÍ, POTŘEBY A SPOTŘEBY ROZHODUJÍCÍCH MÉDIÍ

- **Úprava místní distribuční sítě NN:**
  - Z důvodu nevyhovujícího technického stavu stávajících rozvaděčových skříní (např. mechanické opotřebení, omezené vnitřní prostorové možnosti, nevyhovující způsob zapojení či absence rezervních vývodů) bude provedena následující úprava:
    - **Demontáž stávajících skříní:**
      - KS13 – Remíza SRxx
      - KS12 – Remíza SSxx
      - KS14 – Technická budova SPxx
      - KS15 – Technická budova SPxx
    - **Montáž nových skříní:**
      - KS12 – Remíza SR401 / NVKW
      - KS13 – Technická budova SP200 / NVP1P
      - KS14 – Technická budova SP200 / NVP1P
  - Skříně budou instalovány v souladu s platnými normami. **Spodní hrana každé skříně bude umístěna minimálně 60 cm nad terénem**, aby bylo zajištěno bezpečné ovládání, ochrana proti vniknutí vody a snadná údržba zařízení. Toto umístění odpovídá požadavkům na instalaci elektrických zařízení ve venkovním prostředí (ČSN 33 2000-5-51 ED.3+Z1+Z2).
  - V rámci prováděných prací budou realizovány následující úpravy na vybraných částech elektroinstalace s cílem zajištění bezpečného a spolehlivého provozu, zajištění selektivity jistění a souladu s normami:
    - **RH1.1 V13** – proběhne **výměna stávajícího jističe za nový jistič typu 3×80 A**, charakteristiky **B**. Tento jistič zajistí odpovídající selektivitu v zbytku rozvodu.
    - **KS21** – dojde k **výměně pojistkových vložek za nové typu 3×63 A**, čímž bude zajištěna odpovídající proudová ochrana a selektivita vůči navazujícím prvkům.
    - **R10** – bude provedená **výměna hlavního vypínače za nový, s minimální jmenovitou hodnotou 3×40 A**. Nový vypínač bude splňovat požadavky na bezpečné odpojení celého zařízení od napájení.
- **Výpravní budova:**
  - Pro účely zapojení fotovoltaické elektrárny (FVE) do stávajících elektrických rozvodů budou v objektu **zřízeny nové kabelové prostupy** ve vybraných částech stěn. Tyto prostupy umožní vytvoření **AC kabelové trasy** pro připojení systému k **distribuční síti budovy**.
  - **Veškerá technologie FVE bude umístěna v půdním prostoru objektu.** Komponenty budou instalovány na **stávajících, nevyužívaných komínových tělesech**, která budou sloužit jako nosné konstrukce. Jeden z komínů bude využit jako **kabelová šachta** pro vedení kabeláže do sklepních prostor.
  - **Veškeré kabelové prostupy budou opatřeny protipožárními ucpávkami** v souladu s požadavky projektu požárně bezpečnostního řešení (PBR), aby byla zachována požární odolnost konstrukcí a bezpečnost provozu.
  - **Parametry:**
    - Instalovaný výkon: 17,10 kWp
    - Počet FV modulů: 38 ks
    - Počet optimizerů: 38 ks
    - Výkon invertoru: 20 kw
    - Počet invertorů: 1 ks
    - Regulace výkonu: Pomocí RTU 0-30-60-100%

• **Remíza:**

- Pro účely zapojení fotovoltaické elektrárny (FVE) do stávajících elektrických rozvodů budou v objektu **zřízený nový kabelové prostupy** ve vybrané části obvodové stěny. Tento prostupy umožní vytvoření **AC kabelové trasy** pro připojení systému ke stávající **distribuční síti budovy přes KS12**.
- **Veškerá technologie FVE bude umístěna v prostoru objektu v blízkosti stávajícího rozvaděče.** Komponenty budou instalovány na **jižní obvodovou stěnu**.
- Kabelové prostupy nemusí být opatřeny protipožárními ucpávkami, protože se jedná o prostup pouze mimo objekt.
- **Parametry:**
  - Instalovaný výkon: 16,20kWp
  - Počet FV modulů: 36 ks
  - Počet optimizerů: 36 ks
  - Výkon invertoru: 20 kw
  - Počet invertorů: 1 ks
  - Regulace výkonu: Pomocí RTU 0-30-60-100%

**Fotovoltaické panely:**


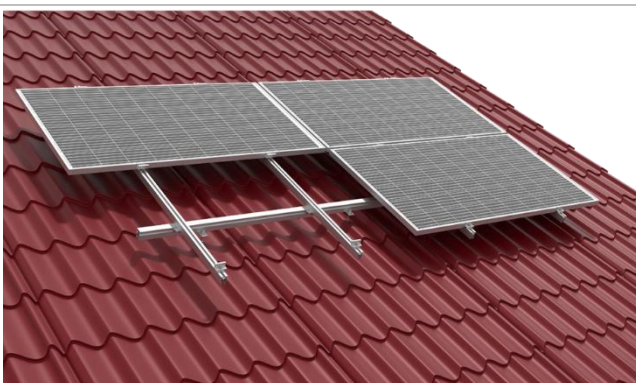
<b>TYP ČLÁNKŮ:</b>	N-type
<b>CELKOVÝ POČET FV MODULŮ:</b>	74
<b>ROZMĚR FV MODULU (mm):</b>	1762 x 1134 x 30 (max. 1800 x 1134 x 35)
<b>MAX. VÝKON FV MODULU [Wp]:</b>	450
<b>ÚČINNOST MODULU (%):</b>	Min. 21 %
<b>NAPĚTÍ NAPRAZDNO VOC STC [V]:</b>	Max. 52,9
<b>NORMA:</b>	IEC 61215, IEC 61730
<b>VYBAVENÍ OPTIMIZÉRY:</b>	ANO

**Střídače napětí Remíza/Výpravní budova:**

<b>typ:</b>	Síťový symetrický
<b>NAPĚŤOVÁ SOUSTAVA STŘÍDAČE:</b>	400V 3L/N/PE
<b>CELKOVÝ POČET STŘÍDAČŮ:</b>	2
<b>NOMINÁLNÍ VÝSTUPNÍ VÝKON [W]:</b>	20 000
<b>NOMINÁLNÍ VSTUPNÍ NAPĚTÍ [V]:</b>	Min. 200
<b>POČET MPPT / STRINGŮ NA MPPT:</b>	Min. 2/2
<b>EURO ÚČINNOST [%]:</b>	Min. 97,5
<b>KOMUNIKAČNÍ ROZHRANÍ:</b>	Modbus TCP/IP (PLC)
<b>OVLÁDÁNÍ/REGULACE:</b>	Regulace výkonu FVE pomocí RTU 0-30-60-100 %
<b>MAPA MODBUS REGISTRŮ:</b>	DC Napětí na PVx DC Napětí na PVx DC Proud na PVx DC Proud on PVx AC Napětí na L1 AC Napětí na L2 AC Napětí na L3 AC Proud na L1 AC Proud na L2 AC Proud na L3 AC Frekvence na L1 AC Frekvence na L2 AC Frekvence na L3 Aktuální výkon Denní výroba Status střídače: 0-Pauza/Čekání , 1-V provozu , 2 - Chyba

	Teplota střídače
--	------------------

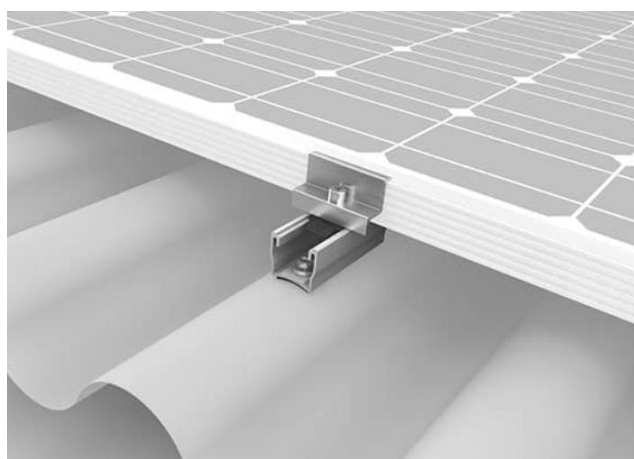
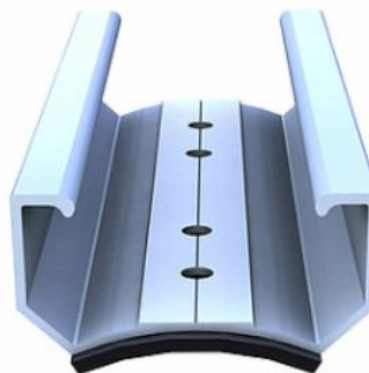
**Typová specifikace nosné konstrukce FVS šikmá střecha – plechová šablona:**

<b>Výpravní budova</b>	
<b>TYP:</b>	Montážní systém pro šablonové plechové střechy. Vysoká nosnost díky přímému do konstrukce střechy. Pokládání modulů plovoucí technikou a bez upínání. Výšku nosného C profilu lze vybrat dle výšky kombi vrutu. C profil lze využít také jako kabelový kanál.
<b>POČET:</b>	38 Ks
<b>ORIENTACE:</b>	JIH
<b>SKLON:</b>	30°
<b>PŘÍSLUŠENSTVÍ:</b>	Těsnění pro prostupy, svorky pro vodivé pospojování panelů a konstrukcí, sada pro připojení jímací soustavy, krajní a středové příchytky, spojovací materiál.
<b>PŘÍKLAD:</b>	 

**Typová specifikace nosné konstrukce FVS šikmá střecha – profilovaný plech:**

<b>Remíza</b>	
<b>TYP:</b>	Montážní systém pro vlnité plechové střechy. Vysoká nosnost díky přímému upevnění do střešní krytiny. Pokládání modulů plovoucí technikou a bez upínání. Výšku nosného C profilu lze vybrat dle výšky vlnité krytiny. C profil lze využít také jako kabelový kanál.
<b>POČET:</b>	36 Ks
<b>ORIENTACE:</b>	JIH
<b>SKLON:</b>	33°
<b>PŘÍSLUŠENSTVÍ:</b>	Těsnění pro prostupy, svorky pro vodivé pospojování panelů a konstrukcí, sada pro připojení jímací soustavy, krajní a středové příchytky, spojovací materiál.



**PŘÍKLAD:**

**Zatížení konstrukce s moduly – sedlová střecha:**

Parametr	Hodnota	Jednotka
Hmotnost modulu GM	21,5	kg
Hmotnost montážního systému na modul	1,5	kg
Plocha modulu AM	1,99	m <sup>2</sup>
Mrtvá hmotnost modulu na m <sup>2</sup>	10,79	kg/m <sup>2</sup>
Mrtvá hmotnost montážního systému na m <sup>2</sup>	0,75	kg/m <sup>2</sup>
Max, celkové zatížení na m <sup>2</sup>	15	kg/m <sup>2</sup>

**Tabulku je nutné aktualizovat zhotovitelem na základě konkrétní konstrukce a typu použitých panelů.**

Počet a rozmístění kotvení panelů musí být ověřeno zhotovitelem stavby a dodavatelem montážního systému na základě:

- výsledků **statického posouzení** konstrukce střechy,
- **lokálních povětrnostních podmínek** dle mapy zatížení větrem a sněhem podle ČSN EN 1991-1-4 a ČSN EN 1991-1-3.

**Rozvaděč R-FVE-AC-01 – Výpravní budova:**

<b>OZNAČENÍ:</b>	R-FVE-AC-01
<b>POČET:</b>	1
<b>KRYTÍ:</b>	IP44
<b>NAPĚŤOVÁ SOUSTAVA:</b>	3 NPE AC 50 Hz, 230/400 V, TN-C-S

Rozvaděč R-FVE-AC-01 slouží k vyvedení výkonu do skříně RH1.1, ovládání polí FVE pomocí TIGA (optimalizérů) a vypnutí FVE pomocí FVE STOP a je v něm umístěno hlavní rozpadové místo FVE. Je umístěn v rozvodně NN.

**Hlavní výbava rozvaděče R-FVE-AC:**



- hlavní jistič FVE FA04,
- hlavní vypínač QM1
- stykač KM1 s pomocnými kontakty sloužící jako Hlavní rozpadové místo,
- stykač KM2 sloužící pro ovládání RM pomocí RTU,
- U/f Guard – Napěťová a frekvenční ochrana pro bezpečné připojení k DS se signalizací do RTU,
- jednotka TIGO CCA – při vybavení KM1 dojde ke ztrátě napájení TIGA => vypnutí FVE, napětí < 1V/panel,
- svodič přepětí T1+T2 12,5KA AC, osazen a připojen na hlavní ochrannou přípojnicí (HOP).
- měřicí transformátory proudu pro měření FVE,
- elektroměr výroby FVE s komunikací ModBus do RTU,
- podružné spínací prvky.

**Funkční prvky:**

- Rozpadové místo FVE: Uvnitř rozvaděče R-FVE-AC-01, zabezpečeno stykačem KM1, řízeno stykačem KM2.
- Regulace: **Bude Zajištěna pomocí RTU (0-30-60-100 %) a řídicí jednotky střídačů.**

**Řídicí jednotka pro střídače:**

- Umístěna v rozvaděči RTU-S1 vedle R-FVE-AC-01 v rozvodně nn výpravní budovy. Propojena pomocí ModBus komunikace se střídačem, RTU-S1 a elektroměrem výroby FVE.

**Bezpečnostní označení:**

- Rozvaděče budou označené nálepkami „Pozor elektrický zdroj!“ a „Pozor zpětný proud!“.

**Rozvaděč R-FVE-AC-03 – Remíza:**

<b>OZNAČENÍ:</b>	R-FVE-AC-03
<b>POČET:</b>	1
<b>KRYTÍ:</b>	IP44
<b>NAPĚŤOVÁ SOUSTAVA:</b>	3 NPE AC 50 Hz, 230/400 V, TN-C-S

Rozvaděč R-FVE-AC-03 slouží k vyvedení výkonu do R10, ovládání polí FVE pomocí TIGA (optimizérů) a vypnutí FVE pomocí FVE STOP a je v něm umístěno hlavní rozpadové místo FVE. Je umístěn vedle stávajících rozvaděčů.

**Hlavní výbava rozvaděče R-FVE-AC-01:**

- hlavní jistič FVE FA04,
- hlavní vypínač QM1
- stykač KM1 s pomocnými kontakty sloužící jako Hlavní rozpadové místo,
- stykač KM2 sloužící pro ovládání RM pomocí RTU,
- U/f Guard – Napěťová a frekvenční ochrana pro bezpečné připojení k DS se signalizací do RTU,
- jednotka TIGO CCA – při vybavení KM1 dojde ke ztrátě napájení TIGA => vypnutí FVE, napětí < 1V/panel,
- svodič přepětí T1+T2 12,5KA AC, osazen a připojen na hlavní ochrannou přípojnicí (HOP).
- měřicí transformátory proudu pro měření FVE,
- elektroměr výroby FVE s komunikací ModBus do RTU,
- podružné spínací prvky.

**Funkční prvky:**

- Rozpadové místo FVE: Uvnitř rozvaděče R-FVE-AC-03, zabezpečeno stykačem KM1, řízeno stykačem KM2.
- Regulace: **Bude Zajištěna pomocí RTU (0-30-60-100 %) a řídicí jednotky střídačů.**

**Řídicí jednotka pro střídače:**

- Umístěna v rozvaděči RTU-S2 vedle R-FVE-AC v prostoru stávajících rozvaděčů remízy. Propojena pomocí ModBus komunikace se střídačem, RTU-S2 a elektroměrem výroby FVE.

**Bezpečnostní označení:**

- Rozvaděče budou označené nálepkami „Pozor elektrický zdroj!“ a „Pozor zpětný proud!“.

**Rozvaděč R-FVE-DC-01:**

<b>OZNAČENÍ:</b>	R-FVE-DC-01
<b>POČET:</b>	1

<b>KRYTÍ:</b>	IP44
<b>NAPĚŤOVÁ SOUSTAVA:</b>	2 DC 1000 V

Rozvaděč R-FVE-DC-01 slouží k propojení jednotlivých stringů se střídačem. Je umístěn vedle střídače.

**Hlavní výbava rozvaděče:**

- Svodiče typu T2, DC 1000 V: Osazeny pro každý string a jsou propojené s hlavní ochrannou přípojnici (HOP) pomocí vodičů CYA 16 mm<sup>2</sup>.
- Dvoupólové pojistkové odpojovače: Na vstupu každého stringu budou osazeny dvoupólové pojistkové odpojovače DC 1000 V s pojistkovou vložkou 16A gPv.

**Bezpečnostní označení:**

- Rozvaděče budou označeny nálepkami „Pozor elektrický zdroj!“ a „Pozor zpětný proud!“.

**Rozvaděč R-FVE-DC-03:**

<b>OZNAČENÍ:</b>	R-FVE-DC-03
<b>POČET:</b>	1
<b>KRYTÍ:</b>	IP44
<b>NAPĚŤOVÁ SOUSTAVA:</b>	2 DC 1000 V

Rozvaděč R-FVE-DC-03 slouží k propojení jednotlivých stringů se střídačem. Je umístěn na půdě na boku starého komína vedle střídače.

**Hlavní výbava rozvaděče:**

- Svodiče typu T2, DC 1000 V: Osazeny pro každý string a jsou propojené s hlavní ochrannou přípojnici (HOP) pomocí vodičů CYA 16 mm<sup>2</sup>.
- Dvoupólové pojistkové odpojovače: Na vstupu každého stringu budou osazeny dvoupólové pojistkové odpojovače DC 1000 V s pojistkovou vložkou 16A gPv.

**Bezpečnostní označení:**

Rozvaděče budou označeny nálepkami „Pozor elektrický zdroj!“ a „Pozor zpětný proud!“.

**Rozvaděč RTU-M:**

<b>OZNAČENÍ:</b>	R-RTU-M
<b>POČET:</b>	1
<b>KRYTÍ:</b>	IP44
<b>NAPĚŤOVÁ SOUSTAVA:</b>	3 NPE AC 50 Hz, 230/400 V, TN-C-S 2 DC 24 V/IT

Rozvaděč RTU-M slouží k ovládání FVE dispečery PDS a SŽ. Je umístěn v NN rozvodně Výpravní budovy.

**Hlavní výbava rozvaděče:**

- Vypínač QM1
- Jednotka RTU pro TDS (SZ)
- Jednotka RTU pro PDS
- Modem pro komunikaci RTU s PDS
- Switch pro přenos dat do InK-FVE
- Modem pro bezdrátovou komunikaci jednotek RTU Master a RTU Slave2
- Elektroměr pro bilanční měření (MTP v RE NN)
- Router sloužící pro příjem LTE signálu

**Rozvaděč RTU-S1 – Výpravní budova:**

<b>OZNAČENÍ:</b>	R-RTU-S1
<b>POČET:</b>	1
<b>KRYTÍ:</b>	IP44
<b>NAPĚŤOVÁ SOUSTAVA:</b>	3 NPE AC 50 Hz, 230/400 V, TN-C-S 2 DC 24 V/IT

Podružný rozvaděč RTU-S1 slouží k přímému ovládání FVE dispečery PDS a SŽ. Jev NN rozvodně výpravní budovy.

#### Hlavní výbava rozvaděče:

- Vypínač QM1
- Podružná jednotka RTU
- Switch pro propojení modemu a RTU-S
- Modem a switch pro připojení jednotky TIGO CCA a případně střídače k internetu
- DataHub pro propojení střídače, jednotky RTU-S a elektroměru výroby FVE

#### Rozvaděč RTU-S2 – remíza:

<b>OZNAČENÍ:</b>	R-RTU-S2
<b>POČET:</b>	1
<b>KRYTÍ:</b>	IP44
<b>NAPĚŤOVÁ SOUSTAVA:</b>	3 NPE AC 50 Hz, 230/400 V, TN-C-S 2 DC 24 V/IT

Podružný rozvaděč RTU-S2 slouží k přímému ovládání FVE dispečery PDS a SŽ. Je vedle technologie v remíze.

#### Hlavní výbava rozvaděče:

- Vypínač QM1
- Podružná jednotka RTU
- Modem pro bezdrátovou komunikaci jednotek RTU Master a RTU Slave
- Switch pro propojení modemu a RTU-S
- Modem a switch pro připojení jednotky TIGO CCA a případně střídače k internetu
- DataHub pro propojení střídače, jednotky RTU-S a elektroměru výroby FVE

#### Rozvaděč R-FVE-DC-02, R-FVE-DC-04:

<b>OZNAČENÍ:</b>	R-FVE-DC-02
<b>POČET:</b>	8 (4xRemíza,4xVB)
<b>SPECIFIKACE:</b>	T1+T2 +1000 VDC
<b>KRYTÍ:</b>	IP65
<b>NAPĚŤOVÁ ODOLNOST:</b>	12/25 kA
<b>NAPĚŤOVÁ SOUSTAVA:</b>	2 DC 1000 V

SPD jednotky slouží k přepětové ochraně pro DC trasy delší než 10 m. Umísťují se přímo na konstrukci panelů. Orientační umístění jednotek je patrné z výkresu Situace panelů. V rámci této instalace jsou SPD uvažovány na každém stringu.

### 1.3. VÝJIMKY, ODCHYLNÁ ČI ÚLEVOVÁ ŘEŠENÍ Z NOREM A PŘEDPISŮ

V rámci návrhu FV elektrárny umístěné na střeše objektu bylo posouzeno dodržení ochranných vzdáleností s mezi kovovými částmi FV technologie a stávající hromosvodnou soustavou (LPS), jak je požadováno v normě ČSN EN 62305-3 ed. 2, článek 6.2.2b

Z důvodu prostorových a konstrukčních omezení střechy nebylo možné požadovanou oddělovací vzdálenost S dodržet. Umístění FV technologie je v přímé blízkosti zachytávací a svodové soustavy, přičemž neexistuje technicky proveditelná možnost zvýšit vzdálenost mezi nimi.

Na základě této skutečnosti bylo rozhodnuto o náhradním řešení v souladu s článkem 6.2 normy ČSN EN 62305-3 ed. 2, a to formou: **ekvipotenciálního pospojování všech vodivých částí FV systému se stávající LPS.**

### 1.4. NÁVAZNOST NA OSTATNÍ OBJEKTY, SOUVISEJÍCÍ STAVBY

Tato část dokumentace přímo navazuje na:

- PS 730-09-02 – Úprava LPS,

- PS 610-09-01 – FVE RTU,

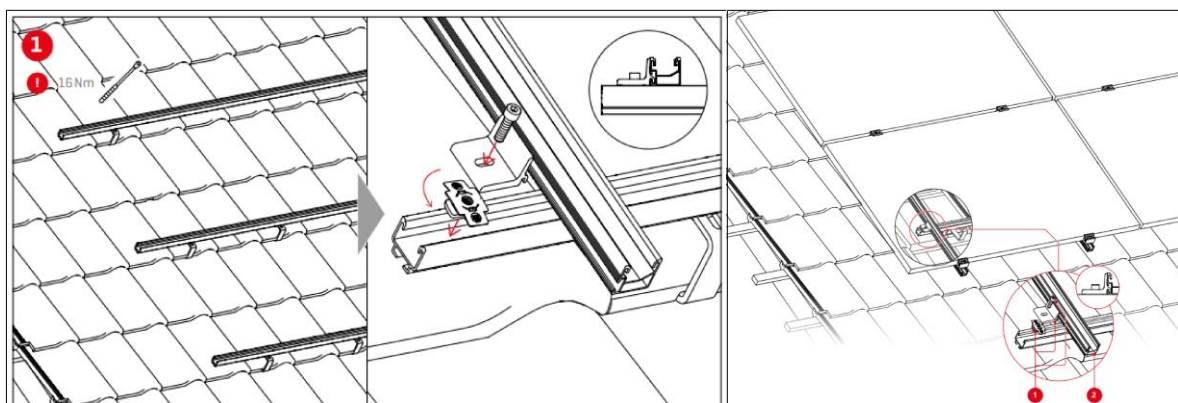
Navržené technické řešení v této TZ je plně koordinované s ostatními provozními soubory.

## 1.5. STAVEBNĚ MONTÁŽNÍ POSTUPY VÝSTAVBY

### A) SPOLEČNÝ TECHNICKÝ POPIS

#### Výpravní budova:

- Na střeše stávající výpravní budovy bude instalováno 38 kusů fotovoltaických panelů o výkonu 450 Wp na panel, což představuje celkový instalovaný výkon přibližně 17,10 kWp. Panely budou upevněny na hliníkovou montážní konstrukci, kotvenou přímo pomocí systémového řešení kombi vrutů, s ohledem na statické vlastnosti střešní konstrukce a zajištění těsnosti. **Vzhledem k uložení panelů, bude využita křížová konstrukce.**

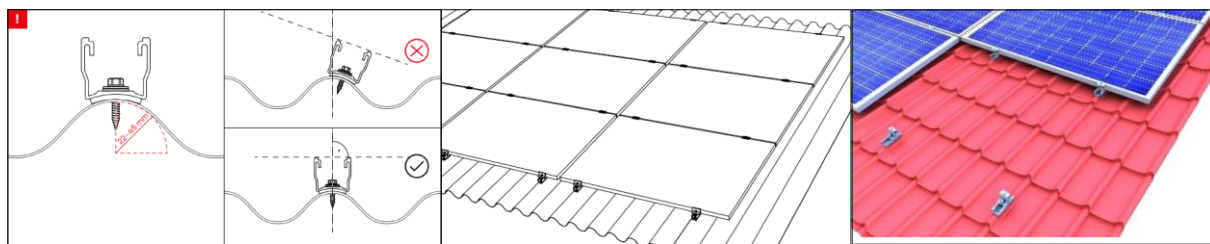


Obrázek 1- ilustrační obrázek

- Způsob a rozmístění kotvení panelů musí být ověřeno zhotovitelem stavby a dodavatelem montážního systému na základě:
- výsledků statického posouzení konstrukce střechy,
- lokálních povětrnostních podmínek dle mapy zatížení větrem a sněhem podle ČSN EN 1991-1-4 a ČSN EN 1991-1-3.
  - Uchycení musí být navrženo tak, aby vyhovovalo požadavkům na únosnost, tuhost a bezpečnost systému po celou dobu životnosti FVE.
- Technologie fotovoltaické elektrárny (FVE) bude umístěna v půdních prostorech stávající výpravní budovy. Hlavní komponenty budou instalovány na konstrukcích upevněných ke stávajícím, nevyužívaným komínovým tělesům, které budou sloužit jako nosné prvky pro technologii FVE.
- V půdním prostoru bude instalován fotovoltaický střídač s výkonem 20 kW, dále R-FVE-AC-02 rozvaděč pro odjištění přívodního kabelu a R-FVE-DC-01 rozvaděč, který budou zajišťovat bezpečné a přehledné oddělení stejnosměrné a střídavé části systému.
- Kompletní AC rozvaděč s rozpadovým místem FVE, vybavený řídicím a měřicím systémem, bude umístěn v hlavní rozvodně NN objektu. Propojení mezi střídačem a R-FVE-AC-01 rozvaděčem v rozvodně bude realizováno pomocí kabelu typu CYKY 5×6 mm<sup>2</sup>, přičemž souběžně budou vedeny komunikační kabely pro dálkové řízení a diagnostiku střídače.

#### Remíza:

- Na střeše stávající remízy budovy bude instalováno 36 kusů fotovoltaických panelů o výkonu 450 Wp na panel, což představuje celkový instalovaný výkon přibližně 16,20 kWp. Panely budou upevněny na hliníkovou montážní konstrukci, kotvenou přímo do střešního pláště pomocí systémového řešení pro vlnité plechové střechy, s ohledem na statické vlastnosti střešní konstrukce a zajištění těsnosti.



Obrázek 2 - ilustrační obrázek

- Způsob a rozmístění kotvení panelů musí být ověřeno zhotovitelem stavby a dodavatelem montážního systému na základě:
  - výsledků statického posouzení konstrukce střechy,
  - lokálních povětrnostních podmínek dle mapy zatížení větrem a sněhem podle ČSN EN 1991-1-4 a ČSN EN 1991-1-3.
    - Uchycení musí být navrženo tak, aby vyhovovalo požadavkům na únosnost, tuhost a bezpečnost systému po celou dobu životnosti FVE.
- Technologie fotovoltaické elektrárny (FVE) bude umístěna v prostorách stávajícího rozvaděče budovy. Hlavní komponenty budou instalovány na obvodovou stěnu objektu.
- V prostoru bude instalován fotovoltaický střídač s výkonem 20 kW, dále kompletní R-FVE-AC-03 rozvaděč s rozpadovým místem FVE, vybavený řídicím a měřicím systémem a R-FVE-DC-03 rozvaděč, který bude zajišťovat bezpečné a přehledné oddělení stejnosměrné a střídavé části systému.
- Z R-FE-AC-03 rozvaděče bude provedeno vyvedení výkonu pomocí kabelu typu CYKY 5x6 do rozpojovací stáv. rozvaděče R10, kde dojde k připojení FVE do stávající elektrické instalace. Toto řešení umožní efektivní a bezpečné využití vyrobené energie v rámci lokální distribuční soustavy budovy.

Výroba FVE bude měřena elektroměrem s „křížovým“ upevněním, který bude umístěn v rozvaděči R-FVE-AC-01 a R-FVE-AC-03, zhotovitel musí brát zřetel na prostorovou náročnost daného typu elektroměru.

Všechny panely budou vybaveny **výkonovými optimalizéry**, které umožní **optimalizaci výkonu na úrovni jednotlivých panelů** a zároveň zajistí **automatické bezpečné odpojení napětí při požáru**, čímž bude výrazně zvýšena požární bezpečnost celého systému.

**Veškerá DC kabeláž** vedená po střeše bude uložena v **plných kovových žlabech**, přičemž kladná a záporná polarita budou **odděleny** pro zajištění vyšší provozní a požární bezpečnosti. Průchod kabeláže do půdního prostoru bude řešen pomocí **systémového střešního prostupu** dodávaného výrobcem střešní krytiny, a to s ohledem na dlouhodobou **odolnost proti vodě, UV záření a mechanickému namáhání**.

**Jednotlivé panely budou vodivě propojeny a uzemněny** v souladu s požadavky příslušných norem (zejména ČSN EN 62305 a ČSN 33 2000-5-54), čímž bude zajištěna ochrana před dotykovým napětím a elektrostatickým výbojem.

**Každý string bude vybaven přepětovými ochranami (SPD)** – jak na začátku stringu, tak před střídačem, vzhledem k tomu, že délka DC vedení přesáhne 10 metrů. Systém bude doplněn o **pospojování všech vodivých částí** dle požadavků normy, čímž bude zajištěna celková elektrická a provozní bezpečnost FVE.

Dispečerské řízení bude zajišťovat nadřazená řídicí jednotka **RTU-M**, instalovaná ve vlastním rozvaděči v NN rozvodně. Rozvaděč RTU-M bude zajišťovat komunikaci s dispečerskými systémy **PDS** a **SŽ**. Dále budou instalovány dva podřízené rozvaděče – **RTU-S1** v NN rozvodně a **RTU-S2** u technologie FVE v remíze. Tyto jednotky umožní dispečerské ovládání výkonu FVE v krocích **0–30–60–100 %**, včetně řízení rozpadových míst a výkonu obou FVE systémů.

Rozvaděč **RTU-M** bude osazen dvěma samostatnými jednotkami RTU pro nezávislé ovládání ze strany PDS a SŽ, bilančním elektroměrem (PTP, umístěným v RE NN), komunikačními modemy a bezdrátovým modemem pro spojení s jednotkami **RTU-S1** a **RTU-S2**.

Jednotka **RTU-M (SŽ)** bude dále snímat stav hlavního jističe objektu, jističe elektroměru pro bilanční měření a veličiny pro bilanci.



Rozvaděče **RTU-S1** a **RTU-S2** budou vybaveny následujícími komponenty:

- **DataHub** – pro řízení výkonu FVE na základě měřených hodnot.
- **Switch a modem** – pro bezdrátovou komunikaci mezi RTU-S2 a RTU-M.
- **Druhý switch** – pro připojení jednotky **TIGO CCA** a případně střídače pro online monitoring.

Jednotka **RTU-S** bude:

- snímat veličiny výroby FVE (napětí, proud, výkon),
- zaznamenávat stav rozpadového místa a ochrany U/f Guard,
- řídit spínání rozpadového místa.

Komunikace s elektroměrem pro výrobu FVE bude zajištěna prostřednictvím **Modbus**. RTU bude dále napojeno na switch TDS a **DataHub**, přičemž switch TDS je spojen s modemem pro TDS přenos. Z důvodu **kybernetické bezpečnosti** nebude tento switch připojen ke střídači ani k jednotce TIGO CCA.

**Poznámka k ožiování systému:** Při uvádění FVE do provozu nesmí být střídač připojen k interní síti SŽ. Je nutné využít **externí připojení k internetu**.

Plynulé řízení výkonu FVE bude zajištěno na základě údajů z bilančního elektroměru. Jednotka **DataHub** bude dynamicky upravovat výkon elektrárny tak, aby byly **dodrženy nulové přetoky do distribuční sítě PDS**. Elektroměr bude osazen v rozvaděči **R-RTU-M**, měřicí transformátory proudu (MTP) budou instalovány na hlavním přívodu v **RE NN**.

Rozvaděč **R-FVE-AC-01**, **R-FVE-AC-03** je navržen jednotně pro obě fotovoltaické elektrárny. Bude osazen následujícími prvky:

- **Stykač KM1** – slouží k ovládání *rozpádového místa*,
- **Stykač KM2** – slouží k dálkovému vypnutí FVE dispečerským řízením,
- **Hlavní vypínač FVE QM1**,
- **Hlavní jistič FVE FA04**,
- **Ochranná jednotka U/f Guard**,
- **Jednotka TIGO CCA**.
- Výroba FVE bude měřena elektroměrem s „křížovým“ upevněním

Jednotka **TIGO CCA** bude propojena s moduly **TAP**, které jsou umístěny na střeše, pomocí kabelu **CAT6 UTP PE**. Při aktivaci *tlačítka FVE STOP*, zásahu ochrany **U/f Guard** nebo rozepnutí **stykače KM2** dojde k vybavení **stykače KM1**, čímž se odpojí rozpadové místo. Tím dojde k odpojení FVE od distribuční soustavy (DS) a v důsledku ztráty napájení jednotky **TIGO CCA** poklesne napětí na FV panelech pod hodnotu **< 1 V**.

**Stykač KM2** zajišťuje vybavení **stykače KM1** také při požadavku na odpojení FVE ze strany dispečerů **PDS** nebo **SŽ**.

Fakturační měření bude upraveno. Nově budou instalovány dvoujádrové měřicí transformátory proudu s převodem **200/5A, 10VA, TP 0,5 S**. MT budou připojeny barevnými vodiči dle PPDS – **specifikace odstavec „V“**.

Rozvaděč bude označen nálepkami „Pozor elektrický zdroj!“ a „Pozor zpětný proud!“.

## B) AC INSTALACE

### KABELOVÉ TRASY

#### Výpravní budova:

AC kabelová trasa bude vedena z podkroví objektu stávající nepoužívanou komínovou šachtou do sklepních prostor. Odtud bude pokračovat po stropní drátěné kabelové lávce až do **rozvaděče RH1.1**.

Připojení do rozvaděče bude realizováno **kabelovým kanálem**,

#### Remíza:

AC kabelová trasa bude vedena **z místa instalace technologie FVE** a následně **přímo přivedena do skříně R10**, která je umístěna na vnější straně budovy.

Připojení bude realizováno **průrazem přes obvodovou zeď** budovy.

## PROPOJENÍ SE STAVAJÍCÍ ELEKTROINSTALACÍ

### Výpravní budova

Stávající elektroinstalace bude propojena s fotovoltaickou elektrárnou prostřednictvím **rozvaděče RH1.1**, ze kterého bude napájen **rozvaděč R-FVE-AC-01**. V tomto rozvaděči bude umístěn **hlavní jistič FA04** a **stykač KM1** pro zajištění funkce *rozpádového místa*.

Před samotným střídačem bude dále instalován **rozvaděč R-FVE**, který bude sloužit k jištění přívodního kabelu v místě instalace střídače a zároveň jako servisní odpojovací bod.

Zapojení je zřejmé z příloženého **jednopolového schématu (1P výkresu)**.

### **Propojení Výpravní budova:**

- CYKY 5x6: Propojení mezi střídačem a R-FVE-AC-01 a R-FVE-AC-02.
- CYKY 5x10: Propojení mezi R-FVE-AC-01 a RH1.1.

Délky vodičů jsou uvedeny v KS, hodnoty jištění v 1P výkresu.

### Remíza

Stávající elektroinstalace bude propojena s fotovoltaickou elektrárnou prostřednictvím **rozvaděče R10**, ze kterého bude napájen **rozvaděč R-FVE-AC-03**. V tomto rozvaděči bude umístěn **hlavní jistič FA04** a **stykač KM1** pro zajištění funkce *rozpádového místa*.

V rámci instalace bude ve stávajícím rozvaděči R10 provedena výměna hlavního vypínače za vypínač typu Q40A. Důvodem této úpravy je zajištění požadované selektivity jištění.

Zapojení je zřejmé z příloženého **jednopolového schématu (1P výkresu)**.

### **Propojení Remíza budova:**

- CYKY 5x6: Propojení mezi střídačem a R-FVE-AC-03.
- CYKY 5x6: Propojení mezi R-FVE-AC-01 a R10.

Připojení a instalace budou provedeny v souladu s příslušnými normami a předpisy pro zajištění bezpečnosti a efektivity provozu.

## C) DC INSTALACE

### KABELOVÉ TRASY

FV panely budou navzájem (ve stringu) propojeny vlastními kabely do série. Z krajních FV panelů, z mínus a plus pólu budou solární kabely s konektory MC4 vedeny v plných kabelových žlabech do rozvaděče R-FVE-DC-0x. Volné kabely budou v UV odolné chrániče připevněny pomocí UV odolných stahovacích pásků ke konstrukci. K rozvaděči jsou kabely vedeny plným kabelovým žlabem umístěným na střeše objektu, následně střešním prostupem a plným kabelovým žlabem umístěným na dřevěném krovu.

Detailní soupis DC vodičů je uvedený v Kabelovém seznamu.

### ZAPOJENÍ FV MODULŮ

Zapojení modulů je patrné z příložené výkresové dokumentace.

## D) PROVEDENÍ UZEMNĚNÍ A POSPOJOVÁNÍ

- Rámy všech panelů se vodivě propojí s hliníkovou konstrukcí.
- Na AC straně bude rozvaděč vybaven svodičem přepětím.
- Na DC straně bude DC rozvaděč vybaven svodiči pro každý string (svodič propojen s HOP).
- DC trasa delší než 10 metrů bude vybavena na straně FV panelů SPD jednotkou (svodič přepětí), která bude propojena s HOP.
- Konstrukce FVE bude propojena s hromosvodem.
- SPD a technologie FVE bude uzemněna pomocí min. CYA16.
- Analýza rizik a úprava LPS je řešena v rámci PS 730-09-02.
- Datové kabely vedené ze střechy budou doplněny o SPD určené pro tento typ kabelu.
- Revize hromosvodu musí být vyhotovená po dokončení realizace díla.



## E) PŘIPOJENÍ DO DS

### FAKTURAČNÍ MĚŘENÍ

- Stávající nepřímé měření typu B dle vyhlášky č. 359/2020 Sb. je instalováno na hladině NN.
- Fakturační elektroměr EG.D, a. s. je součástí drážní TS, v rozvaděči RE.
- V rámci výstavby FVE budou vyměněny měřicí transformátory proudu za nové, dvoujádrové:
- Hodnoty **MTP: 200/5 A, 10VA**, třída přesnosti **0,5S**
- Parametry spojovacího vedení (délka, průřez a počet vodičů) budou dodrženy dle PPDS:

Vzdálenost mezi MT a EM	Okruh	Průřez	Jmenovitá zátěž MTP	Označení	Barva vodiče
do 5 m (včetně) celá smyčka max. 10 m	proudový	2,5 mm <sup>2</sup> Cu	10 VA	L1S1, L2S1, L3S1 L1S2 L2S2 L3S2	- světlemodrá - hnědá - černá - šedá
do 5 m (včetně) celá smyčka max. 10 m	napěťový	2,5 mm <sup>2</sup> Cu	10 VA	L1 L2 L3	- hnědá - černá - šedá
do 5 m (včetně) celá smyčka max. 10 m	nulový	2,5 mm <sup>2</sup> Cu	10 VA	N	- světlemodrá
do 5 m (včetně) celá smyčka max. 10 m	ochranný	2,5 mm <sup>2</sup> Cu	10 VA	PE	- žlutá/zelená

Pokud by odběratel požadoval vzdálenost větší než 5 m, musí být projednána s pracovníkem EG.D, odpovědným za vyřizování žádosti o připojení.

### HLAVNÍ VYPÍNAČ NN

- Označení v JP: FA01
- Doplněn o pomocné kontakty pro sledování stavu pro RTU

### ŘÍZENÍ ČINNÉHO VÝKONU PRO RTU

Omezování činného výkonu výroby se bude provádět ve všech fázích současně v následujících úrovních 0-30-60-100 % jmenovitého výkonu výroby pomocí RTU. Řízeno pomocí signálu po protokolu IEC 60870-5-104.

### DISPEČERSKÉ ŘÍZENÍ

Tento objekt je řešen v PS 610-09-01 - RTU

### PŘEDÁVACÍ A ROZPADOVÉ MÍSTO

- Předávací místo je na pojistkových spodkách v SP – přípojková skříň
- Hlavní rozpadové místo Výpravní budova (galvanické odpojení) se nachází v R-FVE-AC-01 (Výpravní budova), je zabezpečeno stykačem KM1 a řízeno stykačem KM2.
- Hlavní rozpadové místo Remíza (galvanické odpojení) se nachází v R-FVE-AC-03 (Remíza), je zabezpečeno stykačem KM1 a řízeno stykačem KM2.

### OSTROVNÍ PROVOZ

Výrobna NENÍ schopna ostrovního provozu (odpojena od DS).

### AKUMULACE – ZAŘÍZENÍ PRO UKLÁDÁNÍ ENERGIE

V rámci výroby NENÍ realizováno bateriové úložiště, popřípadě jiný typ akumulace.

### ZPŮSOB PŘIPOJENÍ K DS

Způsob připojení k DS bude řešen dle smlouvy o připojení č. 9002316603.

Hranice vlastnictví:

Vlastnictví PDS: Dle smlouvy o připojení (viz Příloha č.1 Smlouvy o připojení - 9002316603).

Vlastnictví zákazníka: Dle smlouvy o připojení (viz Příloha č.1 Smlouvy o připojení - 9002316603).

## F) POŽÁRNĚ-BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ

Tvoří samostatnou přílohu této PD.

### TOTAL STOP

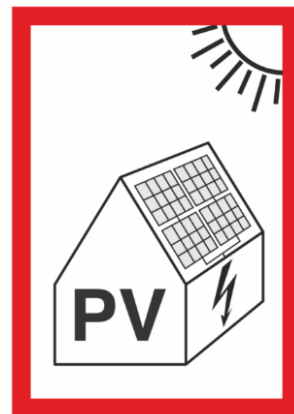
Fotovoltaická elektrárna bude součástí kompletního PBR – není nutná speciální úprava technologie. V případě odpojení napájení **OBJEKTU** dojde automaticky ke snížení napětí panelů na úroveň 1V na modul.

### FVE STOP

Tlačítko FVE STOP bude vedle **VSTUPNÍCH DVEŘÍ DO NN ROZVODNY**, kde je osazený rozvaděč R-FVE-AC. Toto tlačítko vypne FVE. Tlačítko bude označeno FVE STOP FVE.

### OZNAČENÍ PROSTORŮ

Za účelem předání informace veliteli zásahu o tom, kde na objektu je instalovaná FVE, budou rozvaděče (případně vstupní brány do areálu, ve kterém je technologie umístěna) rozšířeny o označení piktogramem FVE.



## 1.6. VÝPOČTY A POSOUZENÍ NÁVRHU TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

### A) AC INSTALACE

#### KABELOVÉ TRASY – VYVEDENÍ VÝKONU

Výpravní budova

Ozn.	Typ	Průřez [mm <sup>2</sup> ]	Umístění	Umístění jištění	Max. I [A]	Jištění [A]	Max. I dle inverterů [A]	Skutečný I max.[A]
WL 001.1	1-CYKY	5x6	K. žlab	R-FVE-AC-01	36	32	28,9	24.5
WL 002.1	1-CYKY	5x10	K. lávka	RH1.1	55	40	28,9	24.5

Remíza

Ozn.	Typ	Průřez [mm <sup>2</sup> ]	Umístění	Umístění jištění	Max. I [A]	Jištění [A]	Max. I dle inverterů [A]	Skutečný I max.[A]
WL 001.2	1-CYKY	5x6	K. žlab	R-FVE-AC-03	36	32	28,9	24.5
WL 002.2	1-CYKY	5x10	K. lávka	R10	55	40	28,9	24.5

**Aut. odpojením od zdroje a maximálních impedancí smyčky:**

- Dovolená maximální délka vedení z hlediska ochrany aut. odpojením od zdroje a maximálních impedancí smyčky.
  - Pro kabel 1-CYKY 5x6 při jištění 32 A je **247 metrů**, což je **splněno**.
  - Pro kabel 1-CYKY 5x10 při jištění 40 A je **328 metrů**, což je **splněno**.

**Maximální délka pro úbytek napětí do 2%:**

- Pro kabel 1-CYKY 5x6 při jištění 32 A je **42 metrů**, což je **splněno**.
- Pro kabel 1-CYKY 5x10 při jištění 40 A je **71 metrů**, což je **splněno**.

### B) DC INSTALACE

#### KABELOVÉ TRASY

Ozn.	Typ	Průřez [mm <sup>2</sup> ]	Umístění	Umístění jištění	Jištění [A]	Max. dovol. U [V]	Max. skut. napětí [V]	Max. skut. délka [m]
WL-VB	H1Z2Z2-K	6	K. žlab	R-FVE-DC-01	16	1 500	636	25
WL-R	H1Z2Z2-K	6	K. žlab	R-FVE-DC-03	16	1 500	600	25

$$\Delta U = \frac{2 \cdot \rho \cdot I \cdot L}{S}$$

 Úbytek napětí nejdelší DC trasy (25 metrů, 10 panelů) činí **3,65 V**, relativní úbytek přibližně **0,57 %**, což **splňuje dovolené hodnoty**.

## DIMENZOVNÍ STRINGŮ

Výkon [kWp]	V <sub>oc</sub> [V] STC	Koeficient V <sub>oc</sub> [%]	Instalovaný min. počet	Instalovaný max. počet	Jmenovité napětí MTTP [V]	Rozsah napětí MTTP [V]
450	52,9	-0,24	8	10	600	180-1000

Předpokládaný rozsah teplot: -20 až +35°C

Instalace 10 ks/string:

- Napětí na stringu při +35°C: 505 V
- Napětí na stringu při -20°C: **636 V**

Instalace 8 ks/string:

- Napětí na stringu při +35°C: **404 V**
- Napětí na stringu při -20°C: 509 V

Uvažované množství panelů na string je **dostačující**, aby dosáhlo startovacího napětí na MPPT a zároveň se vejde do napěťového rozsahu MPPT.

**Zhotovitel provede přepočty pro konkrétní zvolený typ FVE modulu**

## C) NASTAVENÍ OCHRAN

### SÍŤOVÁ OCHRANA

Potvrzení o nastavení ochrany bude součástí revizní zprávy.

#### Nastavení ochran

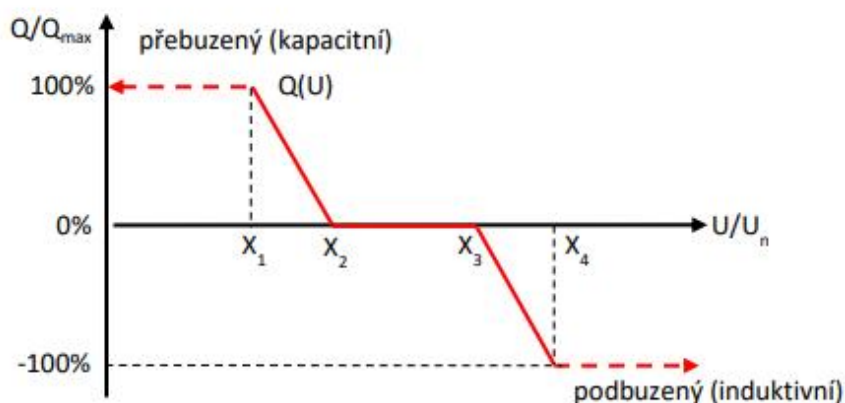
Parametr	Zpoždění [s]	Prahová hodnota
Nadpětí 2. stupeň	0,1	$U >>> 1,2 \cdot U_n$
Nadpětí 1. stupeň	5	$U > 1,15 \cdot U_n$
Nadpětí – $\phi$ 10 min	0	$U = 1,11 \cdot U_n$
Podpětí 1.stupeň	2,7	$U < 0,7 \cdot U_n$
Podpětí 2.stupeň	0,2	$U << 0,45 \cdot U_n$
Nadfrekvence	0,1s	$f > 51,5 \text{ Hz}$
Podfrekvence	0,1s	$f < 47,5 \text{ Hz}$

## CHOVÁNÍ VÝROBNY

Chování výroby zde připojené s vybavením funkcemi LVRT, P(f) dle Přílohy 4 „Pravidla provozování distribuční soustavy“, kapitola „Chování výroben v síti“ (dále P4 PPDS). Tyto funkce budou při uvedení do provozu prokazatelně aktivovány a nastaveny dle Přílohy smlouvy "Chování výroby".

Výrobní je vybavena autonomní **regulací Q(U)** na hladině NN zdroje.

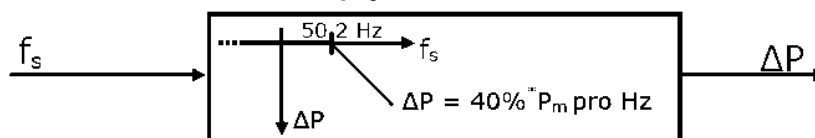
## Regulace Q(U)



## FUNKCE P/F

Funkce P/f: výrobná se automaticky neodpojí, je schopná při kmitočtu nad 50,20 Hz snižovat okamžitý činný výkon gradientem 40 % na Hz.

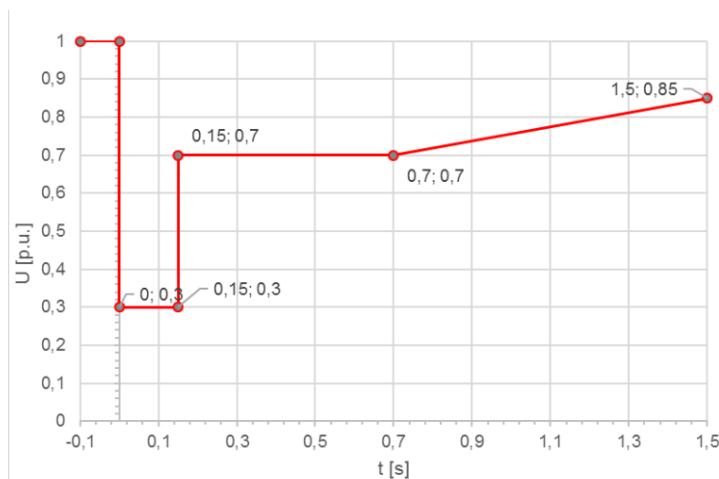
- P<sub>m</sub> - okamžitý dostupný výkon
- ΔP - snížení výkonu
- f<sub>s</sub> - frekvence sítě
- V rozsahu 47,5 Hz < f<sub>s</sub> < 50,2 Hz žádné omezení
- Při f<sub>s</sub> ≤ 47,5 Hz a f<sub>s</sub> ≥ 51,5 Hz odpojení od sítě



## FUNKCE LVRT

t [s]	U (p.j.)
0-0,15	0,03
0,15	0,7
0,15-0,7	0,7
1,5	0,85

## SCHOPNOST PŘEKLENUTÍ PORUCHY SYNCHRONNÍCH VM A1, A2 A B1 (DO 1 MW)



## D) PŘIPOJENÍ VÝROBNY DO SÍTĚ

Automatické připojení je povoleno, pokud příslušný PDS v koordinaci s příslušným provozovatelem přenosové soustavy nestanoví jinak a PDS nezakázal opětovné připojení z důvodu řízení činného výkonu v závislosti na provozních podmínkách (např. vysláním omezovacího signálu 0 %).

**Výrobna se připojí zpět k DS po době v intervalu 20 min;** při probíhající kontrole mezí napětí a frekvence.

Výrobna bude automaticky připojena k distribuční soustavě v okamžiku, kdy bylo napětí a frekvence v distribuční soustavě v předcházejících **dvaceti minutách** bez přerušení v hodnotách napětí 85–110 % jmen. hodnoty a frekvence 47,5 - 50,05 Hz.

## VLIV VÝROBNY NA DS

- Zařízení je v provedení dle Připojovacích podmínek EG.D.
- Výrobna nezpůsobuje snížení úrovně signálu HDO o více jak o 5 % za předpokladu, že i po tomto snížení bude dodržena minimální přípustná úroveň signálu HDO.
- Funkční zkoušky a měření zpětného vlivu na kvalitu el. energie jsou nezbytně nutnou podmínkou připojení výroby k DS. V případě nesplnění podmínek stanovených PDS, nebude povolen trvalý provoz výroby paralelně se zařízeními DS. V případě, že se měřením prokáže vliv vyšších harmonických, bude doplněn adekvátní filtr. V případě, že se měřením prokáže vliv na provoz zařízení HDO, musí její provozovatel učinit opatření potřebná k jeho odstranění, a to i když je ovlivnění zjištěno v pozdějším čase. Po uvedení výroby elektřiny do provozu předloží její provozovatel PDS výsledky měření impedance výroby na frekvenci HDO, kterým se prokáže její vliv na HDO.
- Aby nedocházelo k ovlivnění signálu HDO, bude provedeno opatření dle přípustných metod dle veřejně dostupné PNE 33 3430-6, čl.4-7.

## 1.7. VAZBA NA PŘEDCHOZÍ STUPNĚ DOKUMENTACE

Tato projektová dokumentace je zpracována jako jednostupňová a nenavazuje na žádný předchozí stupeň dokumentace. Veškeré návrhy, technická řešení a podklady jsou součástí tohoto dokumentačního celku.

## 1.8. POŽADAVKY DO DALŠÍHO STÁDIA PŘÍPRAVY A REALIZACE

**Specifikovat vlastnosti instalované technologie s ohledem na zákon č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek.**

**Veškeré montážní práce musí být provedeny odbornou firmou, a to:**

- v souladu se závaznými ustanoveními norem **ČSN**,
- dle **nařízení vlády č. 136/2016 Sb., č. 362/2005 Sb., č. 194/2022 Sb.**,
- v souladu se **zákonem č. 177/2022 Sb.** o vyhrazených technických zařízeních,
- a dále dle **zákona č. 88/2016 Sb. (původně 309/2006 Sb.)**, který upravuje požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci.

Všichni pracovníci provádějící montáž musí být odborně způsobilí a proškolení. Zásahy do elektroinstalace a ochranných systémů může provádět pouze osoba s platným osvědčením dle **vyhl. č. 250/2021 Sb.**

**Zhotovitel díla dodá: dílenské dokumentace, servisní manuály, kartu pro zdolávání požáru.**

**1.9. PŘEHLED POUŽITÝCH NOREM, PŘEDPISŮ, VZOROVÝCH LISTŮ APOD.**

Číslo normy	Název normy
ČSN 33 0010-ed.2	Elektrická zařízení – Rozdělení a pojmy
ČSN EN 60038	Jmenovitá napětí CENELEC
ČSN 33 0165-ed.2	Značení vodičů barvami a/nebo číslicemi – Prováděcí ustanovení
ČSN 33 0166-ed.2	Označování žil kabelů a ohebných šňůr
ČSN 33 2130-ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí – Vnitřní elektrické rozvody
ČSN 33 2180	Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů
ČSN 33 0340	Ochranné kryty elektrických zařízení a předmětů
ČSN 33 0360-ed.2	Místa připojení ochranných vodičů na elektrických předmětech
ČSN 33 1310-ed.2	Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace
ČSN 33 1500	Revize elektrických zařízení
ČSN 33 3060	Ochrana elektrických zařízení před přepětím
ČSN 33 2000-1 ed.2 až ČSN 33 2000-6	Série norem pro elektrické instalace nízkého napětí
ČSN 34 1610	Elektrický silnoprůdový rozvod v průmyslových provozovnách
ČSN EN 60529	Stupně ochrany krytem (IP kód)
ČSN EN 61140-ed.2	Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN EN 62305-1 až -4 ed.2	Ochrana před bleskem
ČSN EN 62561-1 až -7	Součásti systému ochrany před bleskem (LPSC)
ČSN EN 12464-1	Osvětlení pracovních prostorů – Vnitřní pracovní prostory
ČSN EN 50110-1 ed.3	Obsluha a práce na elektrických zařízeních
ČSN 73 0810	Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení
ČSN 73 0848	Požární bezpečnost staveb – Kabelové rozvody
ČSN 33 2000-5-51 ED.3+Z1+Z2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Obecné předpisy

**1.10. POPIS NAVRŽENÉHO ŘEŠENÍ VE VZTAHU K PÉČI O ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A VE VZTAHU K UŽÍVÁNÍ**

Navržené technické řešení výstavby FVE nemá negativní dopady na životní prostředí ani na uživatelský komfort stavby.

Veškeré použité materiály (panely, střídače, rozvaděče, vodiče, svorky, SPD atp.) jsou certifikované, bez škodlivých chemických látek a odpovídají požadavkům na bezpečnost a recyklovatelnost.

Montážní práce jsou bez zásahu do nosných konstrukcí stavby, probíhají na střeše objektu a v rámci stávajících elektroinstalací. Nevyžadují změny dispozic, neovlivňují provoz a nemají vliv na akustiku, mikroklima ani hygienu prostředí.

Provoz navrženého systému neprodukuje emise, hluk ani jiný typ znečištění.

Z hlediska užívání budovy zůstávají veškeré funkce objektu zachovány, včetně plného přístupu pro uživatele i údržbu. Instalace nezasahuje do vnitřních prostor určených pro pobyt osob.

**1.11. POŽADAVKY NA BOZP**

Veškeré stavebně-montážní a elektroinstalační práce musí být prováděny v souladu s požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci.



Práce smí vykonávat pouze osoby odborně způsobilé, s příslušným oprávněním dle vyhlášky č. 250/2021 Sb., a to podle aktuální legislativy v oblasti vyhrazených technických zařízení.

Při provádění prací na střeše musí být zajištěna ochrana proti pádu z výšky, včetně použití osobních ochranných prostředků (OOPP), kotvicích prvků a bezpečnostních postupů dle aktuálních předpisů.

Dodavatel prací je povinen řídit se plánem BOZP stavby, pokud je vyžadován, a zajistit, aby všichni pracovníci byli prokazatelně proškoleni.