

## OBSAH

|       |   |   |
|-------|---|---|
| 1.    | TECHNICKÁ ZPRÁVA.....   | 1 |
| 1.1.  | IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE OBJEKTU A TECHNICKÉHO A TECHNOLOGICKÉHO ZAŘÍZENÍ .....                  | 1 |
| 1.2.  | SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ .....   | 2 |
| 1.3.  | POPIS A ZDŮVODNĚNÍ NAVRŽENÉHO TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ A HLAVNÍCH TECHNICKÝCH<br>PARAMETRŮ .....  | 3 |
| 1.4.  | VÝJIMKY, ODCHYLNÁ ČI ÚLEVOVÁ ŘEŠENÍ Z NOREM A PŘEDPISŮ .....                                | 4 |
| 1.5.  | NÁVAZNOST NA OSTATNÍ OBJEKTY, SOUVISEJÍCÍ STAVBY .....                                      | 4 |
| 1.6.  | STAVEBNĚ MONTÁŽNÍ POSTUPY VÝSTAVBY .....  | 4 |
| 1.7.  | VÝPOČTY A POSOUZENÍ NÁVRHU TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ .....   | 5 |
| 1.8.  | VAZBA NA PŘEDCHOZÍ STUPNĚ DOKUMENTACE .....   | 5 |
| 1.9.  | POŽADAVKY DO DALŠÍHO STÁDIA PŘÍPRAVY A REALIZACE .....                                      | 6 |
| 1.10. | PŘEHLED POUŽITÝCH NOREM, PŘEDPISŮ, VZOROVÝCH LISTŮ APOD. ....                               | 6 |
| 1.11. | POPIS NAVRŽENÉHO ŘEŠENÍ VE VZTAHU K PÉČI O ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A VE VZTAHU<br>K UŽÍVÁNÍ ..... | 6 |
| 1.12. | POŽADAVKY NA BOZP .....   | 7 |

## D.1.4.5 FOTOVOLTAICKÉ SYSTÉMY

### PS 730-09-02 Úprava LPS Výpravní budova

#### 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 730-09-012 Úprava LPS výpravní budova</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<br>Traťový úsek - 0381 Vimperk<br>Tarifní název – Vimperk, žel.st.<br>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       |
| PRACOVISŤE:         | 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                         |

---

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

---

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

---

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

---

**ZPRACOVATEL PŘÍLOHY:** EKV Project s.r.o.  
**ADRESA:** Papírnická 2809/16, 326 00 Plzeň  
**IČ:** 10793615  
**JMÉNO A PŘIJMENÍ:** Ing. Pavel Kopačka  
**ČKAIT ČÍSLO:** -  
**OBOR:** -

---

## **D) ÚDAJE O NABÝVATELI PS/SO**

---

**Vlastník/správce:** -

---

### **1.2. SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ**

- zadávací podmínky,
- smlouva o dílo,
- mapové podklady,
- údaje Katastrálního úřadu,
- normy ČSN a elektrotechnické předpisy,
- konzultace se zástupci investora
- požadavky investora,
- místní šetření.
- Analýza rizik (příloha)
- Rozložení panelů fve (příloha)

### 1.3. POPIS A ZDŮVODNĚNÍ NAVRŽENÉHO TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ A HLAVNÍCH TECHNICKÝCH PARAMETRŮ

#### A) POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU

Na základě dostupných projektových podkladů a místního šetření bylo zjištěno, že stávající hromosvodná soustava je technicky způsobilá a funkční.

Lze konstatovat, že tato soustava vyhovuje požadavkům platné normy ČSN EN 62305-3 ed. 2 a splňuje požadavky pro úroveň ochrany LPS III.

Uvedená úroveň ochrany byla stanovena na základě vyhotoveného protokolu o analýze rizik dle ČSN EN 62305-2 ed. 2, který zohlednil charakter objektu, frekvenci bouřkové činnosti a přítomná technická opatření. Protokol je přílohou tohoto dokumentu.

Objekt je opatřen plechovou střešní krytinou, která má vodivý charakter a splňuje požadavky na spojitost a tloušťku může být považována za přirozenou součást zachytávací soustavy dle normy ČSN EN 62305-3 ed.2

**Typ střešní krytiny: SATJAM Rombo - ocel**

| Střešní taška RP555            |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| Rozměr krytiny - užitný (A)    | 555x555 mm           |
| Tloušťka krytiny               | 0,5 mm               |
| Užitná plocha šablony          | 0,308 m <sup>2</sup> |
| Počet šablon na m <sup>2</sup> | 3,23 ks              |
| Hmotnost na m <sup>2</sup>     | 4,5 kg               |
| Min. sklon použití             | 22°                  |

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

V rámci návrhu fotovoltaické elektrárny umístěné na plechové střešní konstrukci objektu bylo provedeno vyhodnocení rizik dle ČSN EN 62305-2 ed. 2. Na základě tohoto posouzení byla stanovena požadovaná **úroveň ochrany LPS III.**

S ohledem na prostorové možnosti a konstrukční řešení střechy (plechovou krytinou) **není možné dodržet minimální oddělovací vzdálenost s** mezi FV technologiemi (nosné konstrukce, panely, vodiče) a stávající hromosvodnou soustavou objektu.

Z tohoto důvodu bude provedeno **ekvipotenciální pospojování všech vodivých částí FV technologie.** Toto pospojování bude provedeno v souladu s požadavky:

1. **ČSN EN 62305-3 ed. 2**, čl. 6 (vnější LPS, ochrana proti přeskoku),
2. **ČSN 33 2000-5-54** (uzemnění, ochranné vodiče),
3. **ČSN EN 61643-32** (ochrana DC strany FV systémů).

Všechny kovové části FV systému (nosné konstrukce, rámy panelů, kovové žlaby) budou vodivě propojeny a připojeny na **ekvipotenciální přípojnicí** objektu, která je zároveň součástí stávajícího systému ochrany před bleskem (LPS).

**!! Upozornění z hlediska pospojování FV technologie:**

Z pohledu bezpečného a funkčního provedení ekvipotenciálního pospojování je nezbytné zohlednit typ montážní konstrukce FV panelů. V případě, kdy jsou panely uchyceny podélně (ve směru šikmé střechy), dochází ke vzniku sloupcového uspořádání, které nezaručuje vodivé propojení mezi jednotlivými sloupci konstrukce.

Z tohoto důvodu je nutné:

- doplňkově propojit jednotlivé sloupce konstrukce FV systému, např. vodičem CYA min. 16 mm<sup>2</sup>,
- ověřit vodivou kontinuitu celého systému – každá část, která není vodivě spojena s jinou, musí být samostatně připojena k ekvipotenciálnímu systému.

Dále budou do systému doplněny přepětové ochrany typu **SPD T1+T2** na AC i DC straně, umístěné v hlavním rozvaděči a v místě připojení FV systému. Tím bude zajištěna ochrana zařízení před indukovanými účinky atmosférických výbojů.

**Přepětová ochrana (SPD) bude instalována na DC straně FV systému ve dvou úrovních:**

- První stupeň SPD bude umístěn přímo u panelových polí.
- Druhý stupeň SPD bude osazen v DC rozvaděči před střídačem.

Použité SPD jednotky u panelových polí budou třídy T1+T2, a to s nadstandardní svodovou odolností (12/25 kA), což umožňuje jejich použití i na objektech se méně než 4 svody hromosvodu – v souladu s požadavky normy ČSN EN 61643-32.

Přepětové ochrany (SPD) musí být instalovány tak, aby byly trvale snadno přístupné pro účely vizuální kontroly, funkčního ověření a pravidelných revizí v souladu s normou ČSN EN 62305-4 ed. 2 a ČSN EN 61643-32.

**Cílem navržených opatření je minimalizovat riziko přeskoků, účinků indukovaného napětí a chránit elektrická zařízení FV systému proti impulsním přepětím způsobeným úderem blesku.**

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

V rámci návrhu FV elektrárny umístěné na plechové 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,**

#### **1.5. NÁVAZNOST NA OSTATNÍ OBJEKTY, SOUVISEJÍCÍ STAVBY**

Tato část dokumentace přímo navazuje na **PS 730-09-01 – Fotovoltaická elektrárna**, která řeší technologickou část FVE včetně umístění panelových polí, kabeláže a střídače.

Navržená opatření v oblasti ochrany před bleskem a přepětím jsou plně koordinována s technickým řešením uvedeným v této projektové specifikaci.

#### **1.6. STAVEBNĚ MONTÁŽNÍ POSTUPY VÝSTAVBY**

V rámci montáže fotovoltaické elektrárny budou provedeny stavebně-montážní práce související s ekvipotenciálním pospojováním všech vodivých částí FV technologie.

**Postup zahrnuje:**

- Provedení přímého vodivého propojení nosných konstrukcí FV panelů pomocí vodiče AlMgSi min Ø 8 mm v kombinaci s nerezovými svorkami (SS, SR) určenými pro spojování hromosvodných systémů (v souladu s ČSN EN 62561-1, -2).
- Jednotlivé panely nebo části konstrukce mohou být dále vodivě pospojovány vodičem CYA o minimálním průřezu 16 mm<sup>2</sup>, zejména tam, kde není možné zajistit přímé spojení pomocí pevného vodiče.
- Celý systém bude připojen na stávající hromosvodnou a uzemňovací soustavu objektu ve více bodech, s ohledem na délku a členitost konstrukce.
- Přepětové ochrany SPD typu T1+T2 budou instalovány:
  - v instalačních skříních u FV polí (střešní část)
  - v DC rozvaděči před střídačem.

- Každá SPD jednotka bude propojena na ochranný potenciálový systém pomocí vodiče CYA 16 mm<sup>2</sup> (minimálně), s co nejkratší délkou, přímým vedením a bez zbytečných ohybů, jak stanovuje ČSN EN 61643-32 a ČSN EN 62305-4 ed. 2.
- Veškeré spoje budou provedeny jako pevné, vodivě spolehlivé a odolné proti korozi, s důrazem na materiálovou kompatibilitu (Al–nerez, FeZn apod.).

**Práce budou prováděny v souladu s platnými normami:**

- ČSN EN 62305-3 ed. 2 – ochrana před bleskem,
- ČSN 33 2000-5-54 – pospojování a uzemnění,
- ČSN EN 62561 – komponenty LPS,
- ČSN EN 61439-1, -2 – montáž rozvaděčů (v případě napojení do elektroinstalace).

## **1.7. VÝPOČTY A POSOUZENÍ NÁVRHU TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ**

### **Výpočet přeskokové vzdálenosti:**

Pro daný objekt a návrh FV technologie byla vypočtena minimální oddělovací vzdálenost  $s$  podle vzorce:

$$s = \frac{K_i}{K_m} \times K_c \times l$$

### **Parametry:**

- Požadovaná úroveň ochrany: LPS III ->  $K_i=0,04$
- Uspořádání svodů (počet): 3 a více ->  $K_c=0,44$  (řešený objekt má 4 svody)
- Materiál elektrické izolace: vzduch ->  $K_m=1$
- Délka svodu k místu přiblížení:  $l = 15 \text{ m}$

### **Výsledky:**

$$s = \frac{0,04}{1} \times 0,44 \times 13 = 22 \text{ cm}$$

**Závěr:** Minimální oddělovací vzdálenost potřebná pro bezpečné oddělení FV technologie od svodové soustavy činí přibližně **0,22 m**, což je v mnoha místech střechy **neproveditelné**. Proto je nutné aplikovat ekvipotenciální pospojování dle článku 6.2 normy ČSN EN 62305-3 ed. 2.

### **Analýza rizik:**

Na základě výpočtu rizik dle normy ČSN EN 62305-2 ed. 2 pro objekt „Výpravní budova – Strakonice“ byla vyhodnocena všechna relevantní rizika způsobená účinky přímých i nepřímých úderů blesku.

Byly zohledněny následující parametry:

- geometrie stavby ( $L = 24 \text{ m}$ ,  $W = 9,6 \text{ m}$ ,  $H = 7,43 \text{ m}$ ),
- prostředí (městské),
- hustota bleskových výbojů  $N_g = 2,8 \text{ úderů/km}^2/\text{rok}$ ,
- připojené elektrické a datové vedení,
- použití SPD a ekvipotenciálního pospojování (LPL Ilyl).

**Všechna vypočtená dílčí rizika (R1, R2, R3, R4) jsou nižší než přípustné hodnoty stanovené normou.**

*Dokument analýzy rizik je přílohou této PD – příloha 001*

## **1.8. 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.

## **1.9. POŽADAVKY DO DALŠÍHO STÁDIA PŘÍPRAVY A REALIZACE**

**Specifikovat konkrétní přepětové ochrany SPD (T1+T2)** s ohledem na použité zařízení, napětovou hladinu a typ instalace.

**Zajistit dostupnost SPD** pro pravidelné revize a výměnu, umístit je do přístupných prostorů.

**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.**

## **1.10. PŘEHLED POUŽITÝCH NOREM, PŘEDPISŮ, VZOROVÝCH LISTŮ APOD.**

**Použité technické normy ČSN / EN:**

ČSN EN 62305-1 až 4 ed. 2 – Ochrana před bleskem (části: Obecné principy, Řízení rizika, Fyzická ochrana, Elektronické systémy)

ČSN EN 61643-32 – Ochrana proti přepětí v DC obvodech fotovoltaických systémů

ČSN EN 62561-1, -2 – Komponenty systému ochrany před bleskem (LPS)

ČSN 33 2000-5-54 – Elektrické instalace – Uzemnění a ochranné vodiče

**Použité zákony a předpisy ČR:**

Zákon č. 177/2022 Sb. – O vyhrazených technických zařízeních a souvisejících činnostech

Zákon č. 88/2016 Sb. (dříve 309/2006 Sb.) – O bezpečnosti a ochraně zdraví při práci

Nařízení vlády č. 136/2016 Sb. – O způsobu určení vnějších vlivů na elektrická zařízení

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. – O bližších požadavcích na BOZP při práci na elektrických zařízeních

Nařízení vlády č. 194/2022 Sb. – O požadavcích na odbornou způsobilost v oblasti VTZ

Vyhláška č. 250/2021 Sb. – O požadavcích na odbornou způsobilost v elektrotechnice

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

Navržené technické řešení úprav systému ochrany před bleskem (LPS) a instalace přepětových ochran (SPD) ve vztahu k fotovoltaické elektrárně nemá negativní dopady na životní prostředí ani na uživatelský komfort stavby.

Veškeré použité materiály (vodiče, svorky, SPD, uzemňovací prvky) 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.

## 1.12. POŽADAVKY NA BOZP

Veškeré stavebně-montážní a elektroinstalační práce související s instalací ochrany před bleskem (LPS), přepětových ochran (SPD) a ekvipotenciálního pospojování 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.