





Jiná ověření:		Paré:  <b>1</b>	
Orientační schéma:		Razítko oprávněné osoby:          ..... Podpis: Datum:	
Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:
P02	23.04.2022	Dokumentace po zpracování připomínek	

Stavebník/Investor:	<b>Správa železnic, státní organizace</b>	 <b>SPRÁVA ŽELEZNIC</b>
Adresa:	Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1	
Zástupce investora:	Stavební správa západ	
Adresa:	Sokolovská 1955/278, 190 00 Praha 9	

Zhotovitel díla:	<b>Ing. arch. Břetislav Kubíček</b>
Adresa:	Rašova 2030/2, 360 01 Karlovy Vary
Kontakt:	T: +420 603 854 595 E: kk3k@seznam.cz

Zhotovitel objektu:	<b>ELECTRICAL 3M-SERVICES s.r.o.</b>	
Adresa:	Jáchymovská 142, Karlovy Vary 360 10	
Kontakt:	T: +420 737 505 582 E: benda@e3ms.cz	

Hlavní projektant (HIP):	Ing. arch. Břetislav Kubíček	Specialista: Ing. Jan Benda
--------------------------	------------------------------	-----------------------------

Název stavby/akce:	<b>Rekonstrukce výpravní budovy v žst. Aš</b>	Označení investora: S611700144
		Označení zhotovitele: 2006.04
Název části:	Pozemní objekty výpravních budov	Označení části: D.2.2. 1
Název objektu/dílní části:	<b>Novostavba výpravní budovy</b>	Označení objektu/komplexu: <b>SO 00-71-01.04</b>
Název přílohy:	Fotovoltaická elektrárna	Číslo přílohy:
Název dílní části přílohy:	TECHNICKÁ ZPRÁVA	2. 700
Odpovědný projektant:	Zpracovatel přílohy:	Měřítka:
Ing. Jan Benda	Ing. Jan Benda	Formáty:
Kraj:	Katastrální území:	TUDU:
Karlovarský	Aš [600521]	0221C1 0221CC 02202
		<b>Smluvní datum zpracování:</b> <b>23.04.2022</b>

## Obsah

1. Úvod .....	3
2. Projektové podklady .....	3
3. Předmět projektu .....	3
4. Cizí zařízení.....	3
5. Užití fotovoltaické panely: .....	3
6. Střídače: .....	3
7. Koncepce celého FV systému:.....	4
8. Ochrana proti přepětí .....	4
9. Požární bezpečnost staveb.....	5
10. Hliníkové konstrukce na střechách .....	6
11. Likvidace odpadu.....	6
12. Potřeby surovin a vody. ....	6
13. Ochrana ovzduší, ochrana proti hluku .....	6
14. Ochrana před vniknutím nepovolaných osob .....	6
15. Zajištění bezpečnosti provozu stavby při jejím užívání.....	7
16. Návrh řešení pro užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace .....	8
17. Popis vlivu stavby na životní prostředí a ochranu zvláštních zájmů. ....	9
18. Civilní obrana.....	9
19. Postup výstavby: .....	9
20. Předpisy a normy: .....	9

## 1. Úvod

Na objektu rekonstruované výpravní budovy v žst. Aš je navržena výstavba obnovitelného zdroje - fotovoltaického systému o celkovém výkonu 9,9 kWp. Vyrobený výkon bude použit převážně pro vlastní spotřebu objektu a pro dodávku do distribuční soustavy.

## 2. Projektové podklady

Podkladem pro zpracování PD byla dokumentace provedení stavby.

## 3. Předmět projektu

Předmětem projektu je návrh technologie FV jednotky, elektrických rozvodů, instalací pro napájení solárního systému, dále nové rozvaděče **R-FVE**, úprava rozvaděče pro napojení **R1** na hranici objektu. Bude doplněn přijímač pro omezování výkonu. Z přijímače bude veden signál 0% výkonu FV systému do rozvaděčů **R-FVE**. Signál 0% výkonu bude vypínat rozvaděčové místo v rozv.v **R-FVE**.

## 4. Cizí zařízení

Jedná se o instalaci na fasádě a střeše objektu, cizí zařízení se v místě FV systému nenachází. Kabelové vedení z FV panelů do rozv. **R-FVE** v chodbě OP17 a dále do hl. rozvaděče budovy R1 a z něj do elektroměrové skříně je navrženo nově v kabelových žlabech a nově připravených trubkách KOPOFLEX 50mm.

## 5. Užité fotovoltaické panely:

**22 ks. - 450 Wp, monokrystalický 144modulový, duplex, celočerný**

Napětí naprázdno 50,2V

Napětí na MPPT 41,9V

Proud na MPPT 11,4A

Rozměr: 2150x1050x40mm

## 6. Střídače:

1ks Solární měnič

### **Základní technické parametry střídače:**

Fáze: 3

AC výkon: 10,0 kVA

Síťové připojení: 3fázové 400V

Rozsah vstupního DC napětí: 270 - 800 Volt

MPP Tracker: 2

DC připojení: 6 (přes šroubové svorky)

Integrovaný DC pojistkový držák (plus + minus)

Integrovaný datalogger

Rozhraní: Ethernet, WLAN, RS485, 4x dig. IN/OUT

Hmotnost: 35 kg

Rozměry: 725 x 510 x 225 mm

Stupeň krytí IP66

## **7. Koncepce celého FV systému:**

Celkový plánovaný počet instalovaných FV panelů je 22 ks, bude instalováno dle technického návrhu na certifikované konstrukce. Rozdělení pro panely 450Wp bude do 2 smyček po 9ti a 13ti panelech o celkovém instalovaném výkonu **9.9 kWp** napojeno na střídač **10 kW SYNO 10.0-3-M**. Pro kabelové trasy budou mezi konstrukcemi instalovány nerezové drátěné kabelové žlaby s víkem. Všechny instalované konstrukce včetně kabelových žlabů budou propojeny na centrální zemnicí soustavu, která bude napojena na centrální zemnění objektu. Panely budou mezi sebou propojeny kabely ÓLFLEX SOLAR 1x6 mm<sup>2</sup> až do pojistkového rozvaděče FU-DC který bude umístěn na střeše. Z pojistkového rozvaděče bude vedena el. energie kabelem ÓLFLEX SOLAR 1x6 mm<sup>2</sup> do FV měniče umístěného ve stejné technické místnosti objektu OP18 – viz grafická část PD. Z měniče bude energie přenášena do nového rozvaděče R-FVE s rozpadovým místem a ochranou sítě. Z rozvaděče R-FVE bude provedeno napojení kabelem CYKY-J 5x6mm do hlavního rozvaděče objektu R1. Dále bude doplněno kabelové propojení mezi R –FVE a elektroměrovým rozvaděčem R1 do RE mimo budovu pro signál 0% a odečet vyrobeného výkonu kabelem CYKYJ 5x1,5. Vyrobená el. energie FV systémem částečně pokryje spotřebu budovy. Případný přebytek energie bude dodáván do sítě. Pokud vyrobená energie FV systému nepokryje spotřebu budovy, bude chybějící energie odebrána z distribuční sítě. Z důvodu střídání směru toku energie musí být stávající elektroměrový rozvaděč RE osazen 4Q elektroměrem s přímým měřením (místo současného 2.Q elektroměru).

Na základě PPDS dodavatele el. energie bude vývod výkonu ze zařízení FV systému vybaven rozpadovým bodem s elektronickou ochranou ComAP EPU MainsPro a regulací činného výkonu OZE přijímačem HDO (100% nebo 0%). Jednotky budou vybaveny kontrolou a ochranami kvalitativních parametrů vyráběné energie, zejména se jedná o napětí, frekvenci, vyšší harmonické a účinník. Při přerušení odběru elektrické energie nebo na základě změny impedančních poměrů v síti a odlehčených elektrických parametrů se měniče odpojují od sítě a elektrickou energii nedodávají. Celková kvalita vyráběné energie bude kontrolována dle požadavků ČEZ pomocí univerzální síťové ochrany NPÚ umístěné v R-FVE. Řízení systému i odečty o stavu zařízení a vyrobené elektrické energie budou zajištěny na úrovni komunikace s řídicí jednotkou umístěnou v prostoru rozvaděče. Dálkově budou přenášena jednak data o výrobě a taktéž data o stavu systému-poruchy apod. Střídače budou pracovat s kvalitou dodávky elektrické energie odpovídající požadavkům PPDS, účinník dodávané elektrické energie je roven 0,97 až jedné, zkreslení nepřesahuje povolenou hranici 4 %.

## **8. Ochrana proti přepětí**

Objekt je dle ČSN EN 62 305 zařazen do třídy bleskové ochrany LPS III. se svody každých 15 m a bleskového výboje v podobě valící se koule s poloměrem 45m. Jímací soustava je již navržena v rámci projektu elektro. Při instalaci FVE systému bude instalace na střeše doplněna a rozšířena tak, aby bylo možné pospojit nosné konstrukce FV panelů na HOP. Do vnitřní elektroinstalace (rozvaděč R-FVE) budou osazeny vnitřní ochrany před bleskem.

**Před připojením svodů musí být provedeno měření a revize stávající ochrany před bleskem. V případě, že stávající soustava nevyhoví, bude nová soustava realizována na základě projektu ochrany před bleskem vycházejícího z hodnot zjištěných měření a revizí.**

Maximální zemní odpor jednoho svodu **R<sub>zmax</sub> = 15 ohmů**.

Pro montáž musí být použit materiál a zařízení, schválené Elektrotechnickým zkušebním ústavem – Praha, pro použití při montáži na území ČR.

Montážní práce musí být provedeny v souladu s požadavky platných montážních a bezpečnostních předpisů a norem ČSN. Jakékoliv odchylky od předepsaného způsobu montáže jsou nepřipustné.

## **9. Požární bezpečnost staveb**

Předmětem požárně bezpečnostního řešení je instalace nového fotovoltaického systému o celkovém výkonu 9,9 kWp. Na fasádě a střeše objektu bude osazeno 22 ks fotovoltaických panelů o výkonu 22x450Wp. Panely budou osazeny na konstrukce k tomu určené dle výkresové dokumentace.

Instalovaných 22 ks fotovoltaických panelů bude připojeno na jeden střídač. Jednotlivé stringy budou na střeše svedeny do rozvaděče FU-DC, který obsahuje jednotlivé přepětové ochrany a jištění pojistkovými odpojovači pro jednotlivé stringy. Dále bude výkon sveden ke střídačům. Vývody ze střídačů budou propojeny do rozvaděče R-FVE, který bude vybaven rozpadovým místem, odkud bude tento rozvaděč propojen přes hlavní vývodový odpínač s hlavním rozvaděčem (R1). Střídače a rozvaděč R-FVE budou v objektu v samostatném požárním úseku chodby. Rozvaděč RH zůstává stávající. Rozvaděč RE bude nový umístěn mimo objekt na hranici pozemku areálu.

Fotovoltaický systém bude zapojen primárně pro vlastní spotřebu a následnou dodávku přebytku elektrické energie do distribuční soustavy. Rozvaděč bude na dveřích popsán vč. napětové soustavy a bude vybaven příslušenstvím pro montáž dle doporučení výrobce vč. štítků pro popis přístrojů a vývodů. Systém bude vypínán společným tlačítkem STOP FVE pro rozpojení sériového spojení panelů a odpojení FV měničů od sítě v případě požáru, vypínač bude umístěn ve vstupní hale OP30 a na střeše vedle rozvaděče s jištěním panelů FU-DC. viz výkresová část PD.

Stávající elektroměrový rozvaděč bude upraven dle platných PPDS. Výkon bude rovnoměrně rozložen do třech fází distribuční sítě. Instalované střídače splňují pravidla pro paralelní provoz zdrojů ze sítě nízkého nebo vysokého napětí provozovatele distribuční soustavy. Zařízení výrobní se samočinně odpojí od distribuční soustavy v případě jejího výpadku.

Střešní krytina na budově je z nehořlavého materiálu - pálených tašek. Konstrukce pro FVE na panely FV systému jsou navrženy z nehořlavých materiálů – bez požárního rizika.

Ve smyslu ČSN 73 0873 čl. 4.4 a) 2) a čl. 4.4 b) 2) není nutno pro tuto stavbu zajišťovat požární vodu, neboť se jedná o technologické zařízení, která se nesmí hasit vodou ani pěnou.

Vzhledem k tomu, že FV systém je zařízení bez obsluhy na střeše budovy, není speciální evakuační plán pro tuto technologii navrhován. V platnosti zůstávají všechny dokumenty z hlediska zabezpečení proti požáru, evakuace a nástupu požárního sboru. Nástupová plocha pro požární techniku je zajištěna stávající příjezdovou komunikací.

Z hlediska požární bezpečnosti staveb nejsou kladeny další požadavky, jedná se o umístění nehořlavého materiálu. Toto požárně bezpečnostní řešení bylo zpracováno v souladu s normami a předpisy platnými v době zpracování. V případě změn je nutno toto PBR přehodnotit.

Pro fotovoltaický systém budou umístěny tabulky upozorňující na hlavní vypínače el. energie objektu, tabulky se zákazem kouření a vstupu s otevřeným ohněm, nehasit vodou ani pěnou.

Při hašení požáru vzniká nebezpečí úrazem el. proudem. Pro FV neplatí ČSN 73 0848 – jedná se o FV systém.

Podmínky dle vyhl. 268/2011 příloha č.3 jsou splněny:

Měnič napětí s odpojovači DC v instalaci FV výroby bude ovládán tak, aby při stisku STOP FVE stejnosměrná část rozvodu nezůstala pod stálým napětím. Střešní instalace fotovoltaických panelů svým provedením neznemožňují odvětrání objektu, či prostoru, neomezuje provoz, opravy a údržbu spalinových cest, ani nebrání přístupu požárních jednotek při zásahu.

#### **10. Hliníkové konstrukce na střeších**

Stávající střecha objektu je pokryta pálenými taškami. Konstrukce pro panely je volena jako kotvený systém skrz pod krytinou do krovu. Panely budou uloženy horizontálně na nosných konstrukcích kotvených k držákům uchycených do krovu. Stabilita bude zajištěna vzájemným pospojováním jednotlivých nosných částí konstrukcí. Příspěvek zatížení střechy instalací FV systému činí 18-20 kg/m<sup>2</sup>. Pevnost nosných konstrukcí, FV panelů a jejich uchycení na konstrukci je navržena do rychlosti větru 140 km/hod. .

**Konstrukce fotovoltaických panelů ani jiné části stavby nezasahují žádným způsobem do nosných prvků budovy.**

#### **11. Likvidace odpadu.**

Při výrobě elektrické energie nevznikají žádné odpady ani splaškové vody.

V případě, že v průběhu životnosti stavby dojde k poškození slunečního panelu, bude tento vrácen do výrobního závodu k analýze a k opravě. (Vrací se do sběrných míst určených pro elektroniku).

Po skončení životnosti stavby FV systému, tj. při poklesu efektivnosti zařízení na cca 20 až 30 % původního výkonu bude zařízení likvidováno ekologicky přijatelným způsobem. Panely budou rozebrány a dopraveny k recyklaci, hliníkové konstrukce budou odvezeny do sběrných surovin. Při likvidaci je provozovatel povinen postupovat dle aktuální platné legislativy.

#### **12. Potřeby surovin a vody.**

Zařízení nevyžaduje pro výrobu technologickou vodu, panely budou omývány dešťovou vodou. Zdrojem energie je sluneční energie. Čištění panelů je doporučeno v periodě jeden až dva roky-viz energetický audit některých firem, kde se uvádí dosažitelný efekt výroby čištěním až 1 %.

Pozn.: Zkušenosti ukazují, že častější čištění vyžadují instalace s malým sklonem panelů v aglomeracích s průmyslem a dopravou.

#### **13. Ochrana ovzduší, ochrana proti hluku**

Provoz zařízení FV systému nevyžaduje řešit ochranu ovzduší ani ochranu proti hluku.

#### **14. Ochrana před vniknutím nepovolaných osob**

Systém ochrany je integrován do systému zabezpečení budovy. Navrhuje se instalovaná zařízení fixovat zalepením šroubů, případně doplnit poplachové zařízení s dveřními kontakty pro vstup na střechu - zařízení není součástí specifikace.

## **15. Zajištění bezpečnosti provozu stavby při jejím užívání**

Stavba bude označena po obvodě bezpečnostními tabulkami „Pozor, nebezpečí úrazu elektrickým proudem“.

Pro práce na ploše FV systému budou stanovena pravidla bezpečnosti provozu provozním řádem.

Po ploše FV systému bude možný pohyb osob po proškolení. Do rozvaděčů budou moci vstupovat osoby pouze s odpovídající kvalifikací ve smyslu vyhl. č.50/74 Sb.

V zásadě bude postupováno tak, že pro zajištění provozu budou respektovány tyto základní předpisy v platnosti a edici odpovídající době realizace v podobě harmonizovaných předpisů EU:

- ČSN 33 0120 /IEC 93/ Normalizovaná napětí
- ČSN 33 0125 /EN 60059/ Hodnoty proudů
- ČSN 33 0165 /EN 60446/ Značení vodičů barvami nebo číslicemi
- ČSN 33 0385 /EN 60529/ Stupně ochrany krytí (krytí IP kód)
- ČSN 33 1500 Revize elektrických zařízení
- ČSN 33 2000-1 Elektrická zařízení- Rozsah platností, účel a základní hlediska
- ČSN 33 2000-3 Stanovení základních charakteristik
- ČSN 33 2000-4-41 Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 33 2000-4-42 Ochrana před účinky tepla
- ČSN 33 2000-4-43 Ochrana proti nadproudům
- ČSN 33 2000-4-45 Ochrana před podpětím
- ČSN 33 2000-4-46 Odpojování a spínání
- ČSN 33 2000-4-47 Opatření před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 33 2000-4-473 Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti-Opatření k ochraně proti nadproudům
- ČSN 33 2000-4-481 Volba ochranných opatření podle vnějších vlivů Opatření na ochranu před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 33 2000-4-482 Volba ochranných opatření podle vnějších vlivů Ochrana proti požáru v prostorách se zvláštním rizikem 1/2000
- ČSN 33 2000-5-51. Výběr a stavba elektrických zařízení -
- Všeobecná ustanovení
- ČSN 33 2000-5-523 Výběr soustav a stavba vedení-Dovolené proudy
- ČSN 33 2000-5-53 Spínací a řídicí přístroje

- ČSN 33 2000-5-54 Uzemnění a ochranné vodiče
- ČSN 33 2000-6-61 Revize-Postupy při výchozí revizi
- ČSN 33 2030 Ochrana před nebezpečnými účinky statické elektřiny
- ČSN 33 2130 Vnitřní el. rozvody- 5/83(částečně nahrazena ČSN 332000-7-705)
- ČSN 33 2320 /EN 60079-14/ Elektrická instalace v nebezpečných prostorech / /jiných než důlních
- ČSN 33 3051 Ochrany elektrických strojů a rozvodných zařízení
- ČSN 33 3210 Rozvodná zařízení
- ČSN 33 3220 Společná ustanovení pro elektrické stanice
- ČSN 33 3433 /EN 50081-2/ Elektromagnetická kompatibilita- Prům. prostředí
- ČSN 62305 Předpisy pro ochranu před bleskem
- ČSN 34 1610 Elektrický silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách
- Vyhláška 50/78 Sb.
- Zákon o Českých technických normách - & 4 zákona č. 22/1997 Sb.- závaznost norem ve znění pozdějších předpisů
- Zákon 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a výkonu státní správy  
v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon)
- ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
- ČSN 73 0802 Požární bezpečnost nevýrobních objektů
- ČSN 385422 Strojovny elektrických zdrojových soustrojí

Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

Zákon 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a související právní předpisy Zákon č. 133/1985 Sb. - o požární ochraně a související právní předpisy Vyhlášky Českého úřadu bezpečnosti práce.

## **16. Návrh řešení pro užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace**

Vzhledem k tomu, že se jedná o zařízení vyrábějící elektrickou energii se zařízením v některých částech vyžadujících speciální kvalifikační předpoklady o způsobilosti osob pro zasahování a přístup do prostor pod napětím a k technologickým zařízením, kde je přímo zákonem definována způsobilost osob, přístup osob se sníženou pohyblivostí a pohybově a zrakově postižených se nepředpokládá.



### **17. Popis vlivu stavby na životní prostředí a ochranu zvláštních zájmů.**

Výstavba FV systému ani její následný provoz nemá negativní vliv na životní prostředí. Zařízení trvale nepřetváří krajinu, výrazně nad krajinou nevyčnívá, nezpůsobuje nadměrný hluk, neruší, není nebezpečné pro okolí ani přírodu.

Žádná bezpečnostní pásma (nad rámec plotu kolem stavby) není nutno navrhovat.

### **18. Civilní obrana.**

Žádná opatření z hlediska civilní ochrany se nenavrhují.

Speciální požadavky letovým provozem stanoveny nejsou.

### **19. Postup výstavby:**

Z hlediska postupu výstavby bude nezbytné postupovat v těchto krocích:

1. Úprava a doplnění stávající jímací soustavy (hromosvodu)
2. Umístění a montáž konstrukcí na střechu
3. Napojení konstrukcí na jímací soustavy
4. Instalace panelů na nosné konstrukce
5. Pospojení neživých částí a přizemnění
6. Instalace kabelových vedení DC a napojení FV panelů
7. Instalace jističích skříní DC částí na určené pozice
8. Vytvoření otvorů do zdí pro kabely, ucpávky
9. Instalace kabelových vedení AC a napojení do rozvaděčů elektro
10. Instalace střídačů na určené pozice
11. Úprava silového rozvaděče budovy pro napojení FVE
12. Instalace a zapojení rozvaděče R-FVE
13. Instalace slaboproudých (komunikačních) zařízení
14. Nastavení a konfigurace systému
15. Předání investorovi a zaškolení obsluhy systému

PD tohoto objektu byla zpracována dle podmínek správce zařízení distribuční sítě ČEZ, konečná dokumentace bude správci předložena k vyjádření.

### **20. Předpisy a normy:**

Projekt byl vypracován dle platných předpisů a norem, zejména řady ČSN 33 2000, ČSN 33 3851 a dalších, další předpisy jsou uvedeny v kapitole 9.