

## **TECHNICKÁ ZPRÁVA**

### **1. Úvod**

Předmětem realizační dokumentace instalace fotovoltaické elektrárny /dále jen FVE/ na střeše rekonstruovaného objektu Zemědělského výzkumného ústavu v Kroměříži. Účelem stavby FVE je vybudovat energetickou kapacitu zajišťující přeměnu slunečního záření na elektrickou energii, která bude spotřebována pouze pro vlastní spotřebu. Přebytky nebudou dodávány do sítě, budou ukládány do baterií. Součástí této akce je i výměna osvětlení vchodu, napojení nových posuvných dveří u vchodu a rekonstrukce rozvaděče v podstřeší RVZ a osvětlení podstřeší.

Podkladem pro projekt bylo:

- Návrh instalace a technologické podklady komponentů FVE ing. Kolaříka, Náves 112, Vlkoš u Přerova
- Požárně bezpečnostní řešení,
- Požadavky investora v průběhu zpracování projektu,
- Normy platné v době zpracování RPD

### **2. Technické údaje:**

#### **Soustava napětí:**

3 NPE AC 400/230V, TN-S – vstupní AC soustava

3 NPE AC 400/230V, TN-S – výstupní AC soustava

2-650V / IT - výstupní soustava DC ze skupin FV panelů

#### **Ochrana před úrazem el. proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3**

Základní ochrana před dotykem živých částí dle čl. 411.1

čl. 411.2 izolací, kryty

Základní ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí (při poruše)

čl. 411.3.1 ochranné uzemnění a ochranné pospojování

čl. 411.3.2 automatické odpojení od zdroje

Doplňková ochrana před dotykem neživých částí (při poruše)

čl. 411.3.3 proudovým chráničem

Hlavní ochranná přípojnice je umístěna v rozvodně v rozvaděči RH a je připojena na uzemnění objektu.

## Projektovaný výkon FVE

FV-panely: 275 Wp, Suntech poly  
Počet FV-panelů: 56 ks  
Typ FV-měničů: Infinisolar 48V 10kW 3f 40A  
Počet FV-měničů: 1 ks  
Špičkový instalovaný výkon: 15,4 kWp

## Vnější vlivy dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3

Vnitřní prostory

AB5 – prostory vnitřní s regulací teploty = **prostory normální.**

Venkovní prostory

AB8 – prostor venkovní nechráněný = **prostor nebezpečný**

## 3. Technický popis

### FVE

#### Konstrukční a materiálové řešení

FVE využívá potřebnou plochu střechy, která je k dispozici. FV-panely na střeše jsou umístěny na šikmé nosné konstrukci, tvořené příčnými pultovými rámy se sklonem 30° z pozinkovaných ocelových profilů a podélnými vaznicemi pro uchycení panelů z tažených hliníkových profilů. Rámy jsou v osových vzdálenostech 1,6 m, resp. krajní ve vzdálenosti 1,4 m uloženy na hlavní nosné příčníky HEB120, které jsou kotveny do atiky a obvodové stěny střešní nástavby. Konstrukce a panely musí být uchyceny tak, aby nedocházelo k posunům v rámci střechy a aby nedošlo k uvolnění materiálů ze střechy, a nevznikly nebezpečné situace, pro uživatele komunikací kolem budovy.

#### Základní charakteristika technických a technologických zařízení

Do kovové konstrukce budou uloženy fotovoltaické panely, o celkovém počtu 56 kusů. Panely budou řazeny do 4 stringů po 14 panelech zapojených do dvou okruhů paralelně. Panely budou mezi sebou propojeny DC kabely – celkem 2x4x 8AWG-6mm<sup>2</sup>. Spojování jednotlivých FV-panelů mezi sebou je provedeno pomocí konektorů MC4. DC kabely budou částečně vedeny po konstrukci FVE a v kabelovém žlabu budou vcházet do podstřeší budovy k podružnému rozvaděči RPVDC1. V tomto rozvaděči bude umístěno externí jištění DC strany s možností odpojení FV panelů v případě požáru a přepětíové ochrany. Z rozvaděče RPVDC1 je DC síť vedena do podružného rozvaděče RPVDC2 umístěného v suterénu objektu m.č. 024 a dále na vstup FV měniče. DC síť končí na svorkách FV měniče v m.č.024.

Měnič - 3f, inteligentní beztransformátorový střídač 10kW se dvěma vstupy solárních regulátorů MPPT. Měnič bude pracovat v ostrovním režimu a bude zálohovaný veřejnou sítí. Přetoky energie do veřejné sítě nebudou povoleny. Z FV-měniče bude vyrobená energie vedena kabelem CYKY-J 5x6mm<sup>2</sup> přes podružný rozvaděč RPVAC s jištěním a přepětíovou ochrannou do podružného

rozvaděče sítě objektu RV2 na chodbě ve druhém patře. Měníč tedy bude napájet pouze podružný rozvaděč RV2 ve druhém patře a případné přebytky el. energie budou využity pro nabíjení baterií technologie Li 48V, 156Ah, 8,5kW. V případě nutnosti pokrytí spotřeby vyšší než 10kW, případně nedostatečného výkonu elektrárny, bude v režimu měniče připojena veřejná síť kabelem CYKY-J 5x6mm<sup>2</sup> z podružného rozvaděče R2. Do současného vývodu rozvaděče R2 pro rozvaděč RV2 bude tedy vřazen měnič FVE.

Pro monitoring chodu FVE je možno připojit měnič k veřejné síti pomocí wifi karty. Tato karta zajistí připojení měniče na síť internet a po registraci na stránkách [www.power-datacenter.com](http://www.power-datacenter.com) i automatické odesílání dat z měniče na tento cloud. V něm je možné si prohlížet historii provozu a množství vyrobené energie. Wifi karta je součástí rozpočtu.

### **Osvětlení vchodu a napojení posuvných dveří**

Stávající osvětlení vchodu a atria, celkem 9ks svítidel, bude nahrazeno 9ks nových LED svítidel. Ovládání svítidel zůstane stávající, před vchodem spínačem vedle vchodu a v atriu časovým relé v rozvodně.

Posuvné dveře budou napájeny z nejbližšího patrového rozvaděče R1 dozbrojením tohoto rozvaděče o jistič B10/1. Posuvné dveře mají svoji baterii, která zajistí otevření dveří v případě výpadku proudu.

### **Výměna osvětlení podstřeší a rozvaděče RVZ**

Stávající rozvaděč RVZ bude demontován včetně jeho podružného rozvaděče R78 a jeho přívodu. Nový rozvaděč RVZ, oceloplechová, nástěnná rozvodnice 144 modulů, IP43, bude instalována na místě původního a bude napájena z rozvaděče RH kabelem CYKY-J 4x16mm<sup>2</sup>.

Původní pojistkové spodky E33 v rozvaděči RH pro rozvaděč RVZ budou dozbrojeny pojistkami 3x50A. Nový rozvaděč bude obsahovat 7x stykačový vývod pro přímý rozběh pro VZT zařízení + 2x rezervní vývod, dále vývody pro napájení 3 ks venkovních jednotek chlazení, vývod pro zásuvkovou skříň a osvětlení v postřeší.

## **4. Požární řešení**

Umístění jednotlivých částí fotovoltaické elektrárny vyhovuje ČSN 73 0802 -Požární bezpečnost staveb - nevýrobní objekty vč. zm. Z1 - 02/2013.Žádná z částí stavby svým PNP nezasahuje do požárně otevřených ploch okolních stavebních konstrukcí. Materiály použité při realizaci stavby jsou odolné proti šíření plamene dle ČSN 34 7010-84. Vyhovují požadavkům ČSN EN 60 670-1 čl. 18 + Z1 a je možné jejich umístění do stavebních konstrukcí ve smyslu ČSN EN 13 501-1 + A1.Při provozu fotovoltaické elektrárny je zachována úroveň požární ochrany vyplývající z technických podmínek požární ochrany staveb - vyhláškou č.23/2008 Sb., ve znění pozdějších předpisů, podle kterých byla stavba navržena, provedena a bylo zahájeno její užívání. V případě

požáru lze FVE vypnout na úrovni panelů stisknutím tlačítka Total stop. K odpojení dojde na úrovni panelů na střeše v rozvaděči RPVDC1. Tlačítko Total stop bude umístěno v hlavní rozvodně m.č. 101 vedle rozvaděče RH.

## **5. Ochrana před bleskem a přepětím**

Na střeše objektu bude vedle FVE zřízena oddálená jímací soustava dle souboru norem ČSN EN 62305 ed.2. Tato část není součástí této PD.

## **6. Uzemnění**

Veškeré kovové části nosných konstrukcí, rozvaděčů, FV-panelů, kabelových žlabů a měnič je vzájemně pospojovány a uzemněny. Zemní svody od přepětiových ochran jsou pokud možno rovné a co nejkratší. Zemní přechodový odpor společné uzemňovací soustavy nesmí být větší než  $2\Omega$ . Průřezy a parametry vodičů pro uzemnění resp. pospojování musí být v souladu s platnou normou ČSN 33 2000-5-54 ed.3.

## **7. Požadavky na stavební připravenost**

Pro potřeby elektro zajistí stavba:

- Hlavní nosnou konstrukci FVE - příčníky HEB120, kotvené do atiky a obvodové stěny střešní nástavby dle statického posudku konstrukce FVE.
- Šachtu pro vedení kabeláže z nadstřeší do prostoru suterénu m.č. 024
- Místnost č. 024 musí mít zajištěnou teplotu 8-30°C! (tepelná ztráta baterií a měniče je 500W

## **8. Závěr**

Při montáži elektrických zařízení je nutno dodržet veškerá nařízení, předpisy a normy ČSN, které se týkají bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci, bezpečnostní předpisy pro stavební a montážní práce, vyhlášky ČÚBP, příslušná ustanovení Zákoníku práce o pracovních úrazech a bezpečnostní předpisy prováděcí organizace. Podrobné rozpracování otázky bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci včetně prokazatelného seznámení pracovníků s riziky práce je povinností dodavatele montážních prací.

Práce s FV panely je nutno považovat za práci pod napětím, nebo v blízkosti napětí. Při instalaci a uvedení do provozu FV-měniče a návazných zařízení je nutno dodržovat instrukce a směrnice obsažené v manuálech výrobce. Na zařízeních dotčených tímto projektem budou osazeny vhodné bezpečnostní tabulky – tabulky budou upozorňovat na napájení zařízení ze dvou zdrojů a dále na trvalou přítomnost DC napětí při denním světle. Před uvedením elektrického zařízení do provozu musí být provedena výchozí revize podle platných norem ČSN. Při provádění montážních prací je třeba dodržet všechny normy týkající se bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci.

Dodavatel zajistí před uvedením do provozu provedení výchozí revize a vystavení revizní zprávy ve smyslu ČSN 33 1500.

*V Kroměříži 8.8.2019*

*Vypracoval: Ing. Jiří Maršálek*

# ŘÍZENÍ RIZIKA

## PODLE ČSN EN 62305-2, ed. 2

**Investor:** HBC steel guaranteed machining, s.r.o. (IČ: 28592964)

**Název projektu:** Adaptace posklizňové linky na skladovou halu s drobnou průmyslovou výrobou a administrativou Olomouc-Holice

**Zpracoval:** Ing. Jiří Maršálek  
+420 774 252 619  
jirkamar@seznam.cz

**Datum zpracování:** 13.09.2018

### **Analyzovaná budova pro výpočet rizika - průmyslová budova**

**Sběrná plocha byla vypočítána z rozměrů budovy:**

délka	L = 34 m		
šířka	W = 14 m	$A_D = 11\,157.73\text{ m}^2$	(pro údery do stavby)
výška	H = 15 m	$A_M = 833\,398.16\text{ m}^2$	(pro údery v blízkosti stavby)

Stavba je chráněná pomocí LPS III.

SPD pro ekvipotenciální pospojování: LPL III

Hustota úderů blesků do země je stanovena na 1.69 na km<sup>2</sup> za rok.

Stavba je situována jako: stavba obklopena objekty stejné výšky nebo nižšími.

**V okolí budovy se nenacházejí žádné sousední budovy zvyšující rizika škod.**

### **Inženýrské sítě:**

#### **Kabelová smyčka NN**

Typ vnějšího vedení: Nestíněné kabelové podzemní vedení  
měrný odpor půdy..... 400 Ohm.m  
délka sekce vedení..... 1 000 m  
Spojení na vstupu: není definováno

Sběrná oblast pro připojenou síť

$A_L = 40\,000\text{ m}^2$  (údery zasahující síť)

$A_I = 4\,000\,000\text{ m}^2$  (údery do země v blízkosti sítě)

Činitel instalace vedení: v zemi

Činitel prostředí pro vedení: městské  
Činitel typu vedení: Silové NN, datové vedení

### K vedení je připojeno zařízení:

#### Hlavní rozvaděč NN

Impulzní výdržné napětí chráněného systému  $U_w = 4 \text{ kV}$

Použité vnitřní vedení:

- nestíněný kabel
- opatření při trasování, pro vyloučení velkých smyček (plocha smyčky řádu 10 m<sup>2</sup>)

Použita koordinovaná ochrana kategorie LPL III.

Vnitřní systémy vyhovují odolností a hladinou výdržných napětí uvedenou v příslušných předmětových normách.

Byla provedena koordinovaná ochrana splňující EN 62305-4.

Pro ekvipotenciální pospojování nebyla použita SPD podle EN 62305-3.

### Zóny:

#### Zóna 1

Zóna se nachází uvnitř stavby a nemá žádnou nadřazenou zónu.

V zóně jsou umístěna zařízení: Hlavní rozvaděč NN

Vnitřní systémy

- Není provedena mřížová soustava pospojování.
- Není použito souvislé kovové stínění.

Typ povrchu půdy nebo podlahy: zemědělská, betonová

Riziko požáru: požár - obvyklé

Opatření ke zmenšení následků požáru

- jedno z: hasicí přístroje, pevná ručně ovládaná hasicí instalace, ruční poplachové instalace, hydranty, ohnivzdorné úseky, chráněné únikové cesty

Je známa nízká úroveň paniky.

Použitá ochranná opatření - kroková a dotyková napětí - údery do stavby:

- varovné nápisy

Použitá ochranná opatření - kroková a dotyková napětí - údery do vedení:

- výstražné nápisy

#### Ztráta lidského života (L1)

- Úraz dotykovým a krokovým napětím (D1)  $L_T = 0.01$
- Hmotná škoda (D2)  $L_F = 0.02$
- Porucha vnitřních systémů (D3)  $L_O = 0$

#### Nepřijatelná ztráta veřejné služby (L2)

- Hmotná škoda (D2)  $L_F = 0.1$
- Porucha vnitřních systémů (D3)  $L_O = 0.01$

#### Ztráta nenahraditelného kulturního dědictví (L3)

- Hmotná škoda (D2)  $L_F = 0$  (ztráta není uvažována)

#### Ekonomická ztráta (L4)

- Úraz dotykovým a krokovým napětím (D1)  $L_T = 0.01$
- Hmotná škoda (D2)  $L_F = 0.5$
- Porucha vnitřních systémů (D3)  $L_O = 0.01$

#### Součásti rizika (hodnoty 10<sup>-5</sup>)

	R <sub>A</sub>	R <sub>B</sub>	R <sub>C</sub>	R <sub>M</sub>	R <sub>U</sub>	R <sub>V</sub>	R <sub>W</sub>	R <sub>Z</sub>	Celk. riziko
R <sub>1</sub>	0.0009	0.019	0	0	0.0002	0.0034	0	0	0.0233
R <sub>2</sub>	---	0.0471	0.4714	0.0782	---	0.0084	0.169	1.69	2.4643

R <sub>3</sub>	---	0	---	---	---	0	---	---	0
R <sub>4</sub>	0.0009	0.2357	0.4714	0.0782	0.0002	0.0422	0.169	1.69	2.6877

### Součásti rizika (hodnoty 10<sup>-5</sup>)

	R <sub>A</sub>	R <sub>B</sub>	R <sub>C</sub>	R <sub>M</sub>	R <sub>U</sub>	R <sub>V</sub>	R <sub>W</sub>	R <sub>Z</sub>	Celk. riziko	Příp. h.
R <sub>1</sub>	0.0009	0.0189	0	0	0.0002	0.0034	0	0	0.0233	1
R <sub>2</sub>	---	0.0471	0.4714	0.0782	---	0.0084	0.169	1.69	2.4643	100
R <sub>3</sub>	---	0	---	---	---	0	---	---	0	100
R <sub>4</sub>	0.0009	0.2357	0.4714	0.0782	0.0002	0.0422	0.169	1.69	2.6877	100
R <sub>D</sub>	0.0009	0.0189	0	---	---	---	---	---	0.0198	
R <sub>I</sub>	---	---	---	0	0.0002	0.0034	0	0	0.0035	
R <sub>S</sub>	0.0009	---	---	---	0.0002	---	---	---	0.0011	
R <sub>F</sub>	---	0.0189	---	---	---	0.003	---	---	0.022	
R <sub>O</sub>	---	---	0	0	---	---	0	0	0	

Všechna vypočtená rizika jsou nižší než nastavené přípustné hodnoty. Stavba je dostatečně chráněna proti přepětí způsobenému úderem blesku.