

# E-01 - TECHNICKÁ ZPRÁVA

ZODP. PROJEKTANT	VYPRACOVAL	TECHN. KONTROLA	<b>PROJEKČNÍ KANCELÁŘ KRIŽAN</b> <i>Strážky 21 403 40 Ústí nad Labem Tel. 603 709 577 vl.krizan@seznam.cz</i>	
Ing.Vlastimil Křižan	Ing.Vlastimil Křižan			
Investor: Dopravní podnik města Ústí nad Labem				
<b>Název akce: FOTOVOLTAICKÁ ELEKTRÁRNA NA OBJEKTU DOPRAVNÍHO PODNIKU JATEČNÍ 426 ÚSTÍ NAD LABEM</b>  <i>Projekt FV elektrárny</i>			Místo:	Ústí nad Labem
			Účel :	DPS
			Zak. číslo:	<b>41/2020</b>
			Datum :	Červen 2020

Všeobecně

SEZNAM PŘÍLOH:

E-01 Technická zpráva

E-02 Výkaz výměr

E-03 FVE – přehledové schéma

E-04 Půdorys a dispozice

### **1.1. Rozsah a účel**

Projektová dokumentace řeší napojení fotovoltaické elektrárny o výkonu 47,36kWp na akci „Fotovoltaická elektrárna na objektu Dopravního podniku města Ústí nad Labem, Jateční 426“.

### **1.2. Podklady pro vypracování projektové dokumentace elektro**

Požadavek investora a výkon elektrárny dle energetického posudku.

### **1.3. Předpisy a normy**

Projekt je zpracován a musí být realizován dle platných norem ČSN, EN a předpisů v době realizace. V případě změny v PD musí být tato změna zakreslena do projektové dokumentace tím, kdo tuto změnu provedl.

## **2. Základní elektrotechnické údaje**

### **2.1. Napěťové soustavy**

3 PEN ~50 Hz 230/400 V, TN-C - síť

3 PE+N ~50 Hz 230/400 V, TN-C-S – vnitřní rozvod

DC 2, 1000V/IT s hlídačem izolačního stavu v invertoru

### **2.2. Ochrana před nebezp. dotyk. napětím**

Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí bude zajištěna automatickým odpojením v případě poruchy dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3.

Ochranným pospojováním (HOP)

### **2.3. Prostředí dle ČSN 33 2000-5-51ed.3**

Ve venkovním prostoru je prostor nebezpečný – AA3/AA5, AB8, AC1, AD4, AE4, AF1, AG1, AH1, AK1, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ1, AR1, AS1, BA1, BC2, BE1, CA1, CB1.

Ve vnitřním prostoru je prostor normální.

## **2.4. Krytí el. zařízení**

Použité elektrické přístroje a zařízení musí vyhovovat podmínkám ČSN 33 2000-5-51ed.3.

## **2.5. Barevné značení vodičů**

Barevné značení vodičů podle ČSN 33 0166ed.2.

# **3. Technické řešení obvodů ELEKTRO**

## **3.1. Technické řešení fotovoltaické elektrárny**

Nová fotovoltaická elektrárna bude napojena do distribuční sítě VN 22kV. Elektroměr bude osazen 4kvadrantní.

Technické údaje:

Střídavá síť nn:	3+N+PE, AC, 50 Hz, 400V, TN-C-S
Stejnoseměrná síť:	2 DC, 1000V IT
Připojený výkon elektrického zařízení:	47,36 kWp
Celková roční produkce (odborný odhad):	48 860 kWh
Počet FV panelů:	148 ks 320Wp
Počet měničů:	2 ks měniče á25,0kW

FVE je postavena na střeše objektu. Přebytky z výroby elektrické energie budou dodávány do DS – max 20% . Výroba z FVE je distribuována do celého areálu DPMUL.

### **FVE sestává z následujících částí:**

- FV panelů zapojených do jednotlivých segmentů (stringů)
- Nosných konstrukcí pro FV panely
- Střídačů stejnosměrného proudu z FV panelů na střídavý proud nízkého napětí
- Kabelů a rozvaděče pro vyvedení výkonu do přípojného místa

### **Dále FVE obsahuje prvky nezbytné provoz a bezpečnost:**

- Ochrana proti přepětí
- Bezpečnostní vypnutí při mezních stavech

### **Uspořádání solárního pole:**

Solární pole bude tvořeno stacionárními FV -panely 230Wp umístěnými v souběžných řadách situovaných na východní a jižní stranu. Sklon každého FV-panelu vůči horizontální rovině bude podle sklonu konstrukce cca 15°. Sdružovací skříň RS1 a RS2 bude umístěna rozhraní zón LZP0B a LZP1. Měniče a sdružovací skříň RS1,2 budou umístěny u FV panelů na střeše.

### **Nosná konstrukce FV panelů**

Nosná konstrukce bude použita v provedení na plochou střechu. Podpěry nosné konstrukce musí být dostatečně dimenzovány, aby na ně bylo možné namontovat FV panely.

### **Elektroinstalace v solárním poli**

Elektroinstalace v solárním poli zahrnuje propojení FV-panelů, invertorů, jističích skříní a kabeláž do rozvaděče objektu R.

Skupiny FV-panelů jsou propojeny do DC stringů a vedeny do sdružovací skříně RS1 a RS2. V této skříně jsou, pokud jsou více jak dva stringy paralelně, jednotlivé DC stringy jištěny a pak zavedeny na vstup příslušného střídače. Velikost napětí na DC smyčkách při provozu závisí zejména na intenzitě dopadajícího slunečního záření a teplotě panelu a bude se při provozu pohybovat zhruba v rozsahu 360-1000V.

AC výstup jednotlivých střídačů je jištěn ve stávající skříně R, která je umístěna v administrativě.

## **Fotovoltaické panely 320Wp**

Výpočet proveden pro panely s následujícími parametry:

$V_{mp}=33,1V$

$V_{oc}=40,5V$

$U_{max}=1000V$

účinnost=-19,4%

## **Střídače (invertory)**

Zvolené střídače jsou třífázové o výkonu 27,6kW. Při montáži a uvedení do provozu je třeba dodržet pokyny výrobce. AC výstup střídače je opatřen zkratovou ochranou a kontrolou stavu sítě. DC vstup pak elektronickým ručním vypínačem (ESS) a obvodem pro hlídání zemního spojení.

## **Optimizéry**

Optimizér je umístěn pod fotovoltaickým panelem. Optimizér zajišťuje optimální rozložení výkonu FV elektrárny i v případě poruchy některého z FV panelů. Dále zajišťuje, že výstup z FV panelu bude při odpojení ze sítě menší než 1V.

**Tzn. že při odpojení FV elektrárny od sítě je elektrárna bez napětí i DC straně!!!**

## **Kontrola sítě**

Pro kontrolu sítě se využívají vnitřní obvody střídače a společná ochrana U-f guard.

Nastavení kontroly sítě se provede podle hodnot uvedených v PPDS.

## **Nastavení kontroly sítě:**

Doba opětovného připojení výstupu měniče k distribuční síti tehdy, když napětí v DS bylo minimálně 5 minut bez přerušení v hodnotách odpovídajících napětí sítě s gradientem nárůstu výkonu 10% Pn/min.

Parametry pro odpojení měniče (poruchové veličiny) od distribuční soustavy níže uvedené, mohou být dle požadavku provozovatele distribuční sítě upraveny. Proto je jejich nastavení vždy nutné odsouhlasit s PDS.

Ochrana Nastavení Časové působení Nadpětí 1.

stupeň 230V +10% 3s

Nadpětí 2. stupeň 230V +15% 0,2s

Podpětí 230V -15% 1,5s

Nadfrekvence 52Hz 0,5s

Podfrekvenční 47,5Hz 0,5s

Toto nastavení musí být doloženo protokolem při prvním paralelním připojení.

## **Skříň RS1, RS2-DC**

Tato rozvodnice bude vybavena pojistkovými odpojovači s pojistkami pro jištění jednotlivých DC linek a přepětovými ochranami. Při standardní manipulaci s pojistkami je nutno nejprve vypnout střídač, poté odepnout výstup a teprve poté je možno manipulovat s pojistkami.

## **Ochrana proti přepětí**

Pro přepětovou ochranu střídačů bude použit stupeň T1+T2 na straně DC, a stupeň T2 na straně AC.

## **Kabely a kabelové trasy:**

Pro instalaci budou použity měděné kabely, a to jak vícežilové, tak jednožilové (DC). Trasa od FV panelů umístěných na střeše objektu bude po střeše a bude ukončena ve skříni RS1 a RS2. Skříň RS1,2 obsahuje přepětové ochrany DC strany a bude umístěna na vstupu kabelů DC do objektu. Dále kabelová trasa pokračuje do střídačů a ze střídačů do stávajícího rozvaděče R, který je umístěný v 1.NP v administrativě, která obsahuje jističe, elektroměr pro obchodní měření a ochranu sítě NN.

V místech, kde by mohlo dojít k mechanickému poškození kabelů, budou kabely chráněny elektroinstalační trubicí nebo zákrytem. **Průchod střechou je nutno případně provést tak, aby**

**nemohlo dojít k poškození kabelů a nebyla porušena odolnost proti dešťové vodě!!!.** Kovové kabelové nosníky je třeba mezi sebou elektricky vodivě propojit a zahrnout do pospojování.

Dle ČSN 33 2000-5-52 ed.2 je nutné dodržet min. odstup slaboproudých vedení od silnoproudých rozvodů. Kabelové rozvody budou provedeny tak, aby neztěžovaly nebo neznemožňovaly údržbu, opravy a výměny jednotlivých dílů technologického zařízení FV systému. Celkové provedení kabelových rozvodů musí odpovídat zejména ČSN 33 2000- 5-52 ed.2 a barevné značení vodičů ČSN 33 0165 ed.2. Jednotlivé kabely budou na koncích a v určených místech v trase označeny štítky (číslo ozn., typ kabelu, odkud-kam, délka).

## **UZEMNĚNÍ, ELEKTROMAGNETICKÁ KOMPABILITA EMC**

### **Pospojování:**

Uzemnění bude provedeno v souladu zejména s ČSN 33 2000-4-41 ed.3, ČSN 33 2000-5-54 ed.3. Na střeše objektu je uzemňovací soustava tvořena nosnou konstrukcí solárního pole. Konstrukce bude připojena na jímací vedení stávajícího hromosvodu. Solární konstrukce bude vzájemně propojena na více místech.

### **LPS – systém ochrany před bleskem**

Ochrana FVE před atmosférickým přepětím (úderem blesku) je stávající – plochá střecha. Konstrukce FV panelů a panely budou vodivě připojeny na stávající jímací vedení. Po obvodu střechy a v rozích se umístí nové jímací tyče.

### **Vyrovnaní potenciálů**

Všechny kovové konstrukce budou vzájemně vodivě propojeny. Všechna elektrická zařízení třídy I je nutno připojit k uzemnění buďto přímo pomocí konstrukce (FV panely) nebo pomocí vodičů CSA6 resp. CSA25. Střídače a přepětíové ochrany budou připojeny vodičem CSA6 na ekvipotenciálovou přípojnici a která je propojena s obvodou hlavního pospojování (HOP).

### **Certifikace**

Všechny výrobky, které podléhají povinnému schvalování a certifikaci ve smyslu příslušných zákonů, musí být vybavené příslušnými schvalovacími a certifikačními protokoly zpracovanými autorizovanou zkušebnou. Bez těchto dokumentů nelze provést instalaci těchto výrobků.

## **3.2. Závěr**

Prováděcí firmě se klade za povinnost respektování platných předpisů a norem ČSN. Pro zřízení elektrických rozvodů a zařízení musí být použito vhodných materiálů a práce musí být provedeny řemeslně pracovníky s odpovídající kvalifikací.

Elektrické zařízení musí být před tím, než je uvedeno do provozu prohlédnuto a přezkoušeno, aby se prověřila jeho správná funkce v souladu s ČSN 33 1500 a ČSN 33 2000-6 a bude vyhotovena výchozí revize.

Všechny dotčené a nově instalované rozvaděče opatřit příslušnými bezpečnostními tabulkami.

Poloha kabelů bude dle potřeby označena zemním kabelovým štítkem.

Při montáži solárních panelů je třeba dbát návodu na instalaci od výrobce panelů.

**Solární panely jsou již při spojování pod napětí.**

