

WATTCONTROL - PROJEKCE, MONTÁŽ A REVIZE

ELEKTROINSTALACE, HROMOSVOD, MĚŘENÍ A REGULACE

STRÁŽKY 21, 403 40, ÚSTÍ NAD LABEM, mobil 603 709 577

E-01 - TECHNICKÁ ZPRÁVA

ZODP. PROJEKTANT	VYPRACOVAL	TECHN. KONTROLA	 ...výkon pod kontrolou Strážky 21, Ústí nad Labem Tel:603 709 577, www.wattcontrol.cz	
Ing.Vlastimil Křižan	Martin Křižan			
Investor: Město Černošice, Karlštejnská 259				
Název akce: FVE ČERNOŠICE - ČOV <i>Projekt FV elektrárny</i>			Místo:	Černošice
			Účel :	DPS
			Zak. číslo:	M01/2023
			Datum :	Leden 2023



NAVŠTIVTE NÁS
Strážky 21
403 40 Ústí nad Labem



NAPIŠTE
info@wattcontrol.cz



VOLEJTE
+420 603 709 577
+420 737 502 724

www.wattcontrol.cz

Všeobecně

SEZNAM PŘÍLOH:

E-01 Technická zpráva

E-02 Schéma fotovoltaické elektrárny

E-03 Situace širších vztahů, půdorys střechy- objekty, půdorys střech

Příloha: Instalační manuál - konstrukce na volné ploše, konstrukce na šikmou střechu

1.1. Rozsah a účel

Projektová dokumentace řeší napojení fotovoltaické elektrárny o výkonu 50,65 kWp na akci „Fotovoltaická elektrárna Černošice – ČOV, Karlštejnská 259, Černošice, “.

1.2. Podklady pro vypracování projektové dokumentace elektro

Požadavek investora.

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 abnormální – 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



NAVŠTIVTE NÁS
Strážky 21
403 40 Ústí nad Labem



NAPIŠTE
info@wattcontrol.cz



VOLEJTE
+420 603 709 577
+420 737 502 724

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 NN 0,4kV. 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:	50,65 kWp
Celková roční produkce (odborný odhad):	50 650 Wh
Počet FV panelů:	70 ks 550Wp 27 ks 450Wp
Počet měničů:	1 ks měniče o celkovém výkonu 50kW

FVE je postavena na střeše objektu a na volné ploše v areálu ČOV. Přebytky z výroby elektrické energie budou dodávány do DS. Výroba z FVE je distribuována do areálu čistírny odpadních vod ve správě Města Černošice.

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
- Stoptlačítko u vstupu do objektu

Uspořádání fotovoltaického pole:

Solární pole bude tvořeno stacionárními FV -panely 450Wp a 550Wp umístěnými v souběžných řadách situovaných na jižní a západní stranu. Sklon každého FV-panelu vůči střeše bude kopírovat sklon střechy cca 35°, 20° a dále sklon konstrukce na volné ploše cca 25°. Měnič a sdružovací skříně budou umístěny na stěně v rozvodně.

Nosná konstrukce FV panelů

Nosná konstrukce bude použita v provedení na šikmou střechu. Podpěry nosné konstrukce musí být dostatečně dimenzovány, aby na ně bylo možné namontovat FV panely. V případě panelů umístěných na volné ploše bude použita certifikovaná konstrukce o sklonu 25°.



Elektroinstalace ve fotovoltaickém poli

Elektroinstalace ve fotovoltaickém 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. V této skříní 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 180-1000V.

AC výstup jednotlivých střídačů je jištěn ve stávající skříní HR, která je umístěna v rozvodně.

Fotovoltaické panely 450Wp

Výpočet proveden pro panely s následujícími parametry:

$U_{mp}=41,47V$

$U_{oc}=49,51V$

$U_{max}=1500V$

účinnost=-20,7%

Fotovoltaické panely 550Wp

Výpočet proveden pro panely s následujícími parametry:

$U_{mp}=41,6V$

$U_{oc}=49,8V$

$U_{max}=1500V$

účinnost=-21,2%

Střídače (invertory)

Zvolený střídač je třífázový o celkovém výkonu 50,0kW. 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. Střídače budou umístěny na střeše.

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:

Ochrana zdroje bude nastavena takto:

funkce	Rozsah nastavení	Doporučené nastavení ochrany ⁽²⁾	
Nadpětí 3. Stupeň U»	1,00 - 1,30 Un	1,25 Un	0,1 s
Nadpětí 2. stupeň U >>	1,00 - 1,30 Un	1,2 Un	5s
Nadpětí 1. stupeň U>	1,00 - 1,30 Un	1,15 Un ⁽¹⁾	≤ 60 s
Podpětí 1. stupeň U <	0,10 - 1,00 Un	0,7 Un	0 — 2,7 s
Podpětí 2. stupeň U «	0,10 - 1,00 Un	0,3 Un (0,45 Un) ⁽³⁾	> 0,15 s
nadfrekvence f >	50 - 52 Hz	51,5 Hz	< 100 ms



NAVŠTIVTE NÁS
Strážky 21
403 40 Ústí nad Labem



NAPIŠTE
info@wattcontrol.cz



VOLEJTE
+420 603 709 577
+420 737 502 724

podfrekvence $f <$	47,5 - 50 Hz	47,5 Hz ⁽⁴⁾	< 100 ms
směr jalového výkonu a podpětí (Q --4 & U_c) ⁽⁵⁾	0,70 - 1,00 U_n	0,85 U_n	$t_l = 0,5$ s

Automatické znova připojení výrobní při výpadku nebo po vybavení ochran: 20min nebo 5minut bez přerušení v hodnotě odpovídající napětí sítě a gradientem nárůstu výkonu 10% P_n /min.

Všechny ochrany jsou integrovány ve střídači.

Toto nastavení musí být doloženo protokolem při prvním paralelním připojení.

FVE se bude dát odpojit přes HDO.

Fotovoltaika se bude dát vypnout tlačítkem TOTAL STOP pomocí kabelu PRAFladur 2x1,5mm² Bca, s1, d1, P30.

Ochrana proti přepětí

Pro přepět'ovou ochranu střídačů bude použit stupeň SPD T1+T2 na straně DC, a stupeň T2 na straně AC.

Prediktivní řízení

Střídač musí být schopen sbírat data a vyhodnocovat je na základě prediktivního řízení podle aktuálních meteorologických podmínek a cenách elektřiny na burze.

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. Skříň RS1 obsahuje přepět'ové ochrany DC strany a bude umístěna na vstupu kabelů DC do objektu. Dále kabelová trasa pokračuje do střídačů a ze střídačů do stávajícího rozvaděče HR v dané budově, který je umístěný objektu. Veškerá vyrobená energie je svedena do trafostanice areálu, kde se nachází elektroměr pro obchodní měření a ochranu sítě NN.

V místech, kde by mohlo dojít k mechanickému poškození kabelů, budou kabely chráněny elektroinstalační trubkou 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).

Kabely budou v provedení reakce na oheň - Bca,s1,d1.

UZEMNĚNÍ, ELEKTROMAGNETICKÁ KOMPABILITA EMC

Pospojování:



NAVŠTIVTE NÁS
Strážky 21
403 40 Ústí nad Labem



NAPIŠTE
info@wattcontrol.cz



VOLEJTE
+420 603 709 577
+420 737 502 724

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 přepěťové ochrany budou připojeny vodičem CSA6 na ekvipotenciálovou přípojnici a která je propojena s obvody 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 zřizování 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 ed.2 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.

Fotovoltaické panely jsou již při spojování pod napětí.

