

# POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ

Akce: STAVBA FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNY  
o výkonu 239.560 kWp  
a s akumulátorovým úložištěm 138.00 kWh

Místo: Koldinova 530, 339 01 Klatovy I

Stupeň: DÚR + DSP

Investor: Město Klatovy, nám. Míru 62, 339 01 Klatovy

Projektant: Ing. Petr Bulánek  
Ing. Petr Eberle

Zpracovatel PBS: Ing. Kateřina Kolářová, Veleslavínova 9, Plzeň  
tel. 603 168 049, aretplus@seznam.cz

Č. zakázky: 2024 – 028

Datum: 28.2.2024



Výtisk:

Příloha:

## VŠEOBECNĚ

Předmětem požárně bezpečnostního řešení je instalace fotovoltaické elektrárny o jmenovitém výkonu 239.560 kWp a její připojení k distribuční soustavě a napojení na stávající elektrické rozvody objektu. Primárně bude vyrobená elektrická energie určena ke spotřebě v daném odběrném místě. Případné přebytky budou určeny k dodávce do distribuční sítě. Projekt neřeší dálkové přenosy, datová a komunikační propojení, stávající strukturu elektrických rozvodů objektů, vnitřní umělé a nouzové osvětlení ani hromosvodnou soustavu objektů.

### MÍSTO STAVBY:

Koldinova 530, 339 01 Klatovy I [559164]  
Stavbou dotčená parcelní čísla:

Budova bez čísla popisného nebo evidenčního; průmyslový objekt – dílny  
Stavba stojí na pozemku p. č. st. 4104  
Výměra 416 m<sup>2</sup>

Budova bez čísla popisného nebo evidenčního; garáž  
Stavba stojí na pozemku p. č. st. 4105  
Výměra 357 m<sup>2</sup>

Budova bez čísla popisného nebo evidenčního; stavba technického vybavení – budova hrubého předčištění odpadních vod  
Stavba stojí na pozemku p. č. st. 4102  
Výměra 535 m<sup>2</sup>

Budova bez čísla popisného nebo evidenčního; stavba technického vybavení – dmychárna  
Stavba stojí na pozemku p. č. st. 4100  
Výměra 207 m<sup>2</sup>

Budova bez čísla popisného nebo evidenčního; stavba technického vybavení – čerpací stanice biologického čištění odpadních vod  
Stavba stojí na pozemku p. č. st. 4098  
Výměra 175 m<sup>2</sup>

Budova bez čísla popisného nebo evidenčního; stavba technického vybavení – trafostanice  
Stavba stojí na pozemku p. č. st. 4101  
Výměra 98 m<sup>2</sup>

### Charakteristika výroby:

Instalovaný výkon:	$260.0004 + 239.560 = 499.560$ kWp
Rezervovaný výkon:	500.000 kWp
Rezervovaný příkon:	380.000 kWp
Ostrovní provoz:	NE
Přebytky zpět do DS:	NE
Typ akumulátorů, kapacita:	6x Triple Power T-bat H 23, 4x 50 Ah - (6x23=138 kWh)

Rozpadové místo:	Centrální rozpadový bod
Napěťová soustava:	
AC strana předávací místo:	22kV AC 50 Hz/IT
AC strana výrobní:	3 N/PE 400/230V AC 50 Hz
DC strana:	2/PE, 850 VDC, IT

Fotovoltaické panely:	
Typ:	IBEX 132MHC-TOPCON 530 Wp (SVT34137)
Počet:	452
Jmenovitý výkon:	530 Wp
Jmenovité napětí:	39,7 V
Jmenovitý proud:	13,35 A
Napětí naprázdno:	47,41 V
Zkratový proud:	14,28A
Rozměry panelu:	2094x1134x35 mm

## STŘÍDAČE

### STŘÍDAČ SOLAX X3-MGA-50K-G2

Počet střídačů:	2 ks
Jmenovitý výkon:	50 kVA
Počet MPP sledovačů:	5 VSTART/MAX
napětí DC vstupů střídače:	200 VSTART – 1100VMAX
Rozsah napětí MPP sledovače:	180–1000 V
Evropská účinnost:	98.10%
Maximální vstupní proud / zkratový proud MPP sledovačů:	32 / 46 A
Výstupní napětí:	3/N/PE 230/400V AC 50 Hz, $\cos \phi$ 0.8-1 [ ind./kap.]
Výstupní proud:	72.2 A Hmotnost střídače: 44.50 kg

### STŘÍDAČ SOLAX X3-PRO-30K-G2

Počet střídačů:	3 ks
Jmenovitý výkon:	50 kVA
Počet MPP sledovačů:	3 VSTART/MAX
napětí DC vstupů střídače:	200 VSTART – 1100VMAX
Rozsah napětí MPP sledovače:	160–980 V
Evropská účinnost:	98.00%
Maximální vstupní proud / zkratový proud MPP sledovačů:	32 / 40 A
Výstupní napětí:	3/N/PE 230/400V AC 50 Hz, $\cos \phi$ 0.8-1 [ ind./kap.]
Výstupní proud:	43.85 A
Hmotnost střídače:	28.00 kg

### STŘÍDAČ SOLAX X3-PRO-25K-G2

Počet střídačů:	1 ks
Jmenovitý výkon:	25 kVA
Počet MPP sledovačů:	3 VSTART/MAX
napětí DC vstupů střídače:	200 VSTART – 1100VMAX

Rozsah napětí MPP sledovače:	160–980 V
Evropská účinnost:	98.00%
Maximální vstupní proud / zkratový proud MPP sledovačů:	32 / 40 A
Výstupní napětí:	3/N/PE 230/400V AC 50 Hz, $\cos \phi$ 0.8-1 [ ind./kap.]
Výstupní proud:	36.60 A
Hmotnost střídače:	28.00 kg

#### AKUMULAČNÍ ZAŘÍZENÍ

Typ akumulátoru:	Triple Power T-Bat H 23
Počet akumulátorů:	6 ks
Celková kapacita akumulátorů:	6x23 kWh = 322 kWh
Jmenovité napětí akumulátoru:	460.00 V
Střídače pro akumulátorové úložiště: 3x Solax X3-Hybrid-15.0-D G4 (jmen. výkon 3x15 kVA=45 kVA)	

Na střeše budov p. č. st. 4104, 4105, 4102, 4102, 4100 a 4098 bude na nosných konstrukcích s gravitačním kotvením osazeno celkem 452 kusů fotovoltaických panelů.

K propojení panelů budou použity jednožilové solární kabely o minimálním průřezu 6mm<sup>2</sup>. Panely budou s vodiči spojeny MC konektory. DC vedení mezi panely a střídači bude uspořádáno tak, aby kladný i záporný vodič byly, pokud možno co nejbližší k sobě a vždy v jedné chrániče. Délka kabelů by měla být, pokud možno co nejkratší.

DC vedení mezi panely a střídači bude vedeno po fasádě a střeše v nehořlavých neperforovaných ocelových kabelových žlabech. DC kabely budou připojeny do rozváděčů FVE č. 1-6 na příslušné svorky.

Tyto rozváděče, umístěné na fasádě jednotlivých budov p. č. st. 4104, 4105, 4102, 4098 - rozváděče FVE č. 1-5 a v suterénu objektu 4100 - dmychárna – rozváděč FVE č. 6, obsahují odpojovače fotovoltaických kabelů a ochrany před přepětím na stejnosměrné straně. V suterénu objektu p. č. st. 4100 se bude rovněž nacházet akumulátorové úložiště společně s 3 ks akumulátorových střídačů Solax X3-Hybrid 15.0-D G4. Vyvedení výkonu ze suterénu objektu dmychárny bude silovou kabeláží ve výkopu do centrálního rozváděče FVE v TS

Střídače Solax X3-MGA-50K-G2, Solax SOLAX X3-PRO-30K-G2, Solax SOLAX X3-PRO-25KG2 a akumulátorové střídače Solax X3-Hybrid-15.0-D G4 transformují stejnosměrné napětí na střídavé. AC vývody z jednotlivých střídačů budou zapojeny do centrálního rozváděče FVE umístěného v trafostanici – objekt p. č. st. 4101. Vyrobená elektrická energie bude primárně určena k vlastní spotřebě odběrného místa, případné přebytky budou akumulovány nebo dodány do distribuční sítě. Celý systém je plně automatizovaný, včetně synchronizace se sítí, a nevyžaduje při normálním provozu žádnou obsluhu.

Centrální rozváděč FVE bude vybaven centrálním rozpadovým bodem tvořený výkonovým spínacím prvkem, na který budou působit síťové ochrany. V případě aktivace síťových ochrany dojde k jejich působení na centrální rozpadový bod a výrobná se automaticky odpojí od distribuční sítě. Stejný efekt má odpojení objektů od distribuční sítě hlavním jisticím prvkem odběrného místa – např. při zásahu HZS. Další možností vypnutí výrobní bude pomocí

bezpečnostních „FVE STOP“ tlačítek umístěných u jednotlivých podružných rozváděčů RFVE č. 1-6 a v blízkosti centrálního rozváděče FVE na fasádě trafostanice – budova p. č. st. 4101, které odpojí výrobní od distribuční sítě působením na centrální rozpadový bod.

Rozpadové místo tvoří výkonový spínací prvek – vzduchový odpínač s motorovým pohonem. Působí na něj síťové ochrany. Tímto je v případě potřeby zařízení odpojené výrobní od distribuční sítě.

#### PODRUŽNÉ ROZVÁDĚČE FVE č. 1-5

Podružné rozváděče FVE č. 1-5 budou umístěny v exteriéru na fasádě jednotlivých objektů p. č. st. 4104, 4105, 4102 a 4098 v blízkosti střídačů č. 1-5. Technologie bude umístěna v uzamykatelné ochranné drátěné kleci chránící před neodbornou manipulací. V okolí rozváděčů a střídačů nesmí být umístěny žádné předměty, které by zabraňovaly jejich chlazení.

#### PODRUŽNÝ ROZVÁDĚČ FVE č. 6

Podružný rozváděč FVE č. 6 bude umístěn v suterénu objektu dmychárny – p. č. st. 4100. V okolí rozváděče a střídače nesmí být umístěny žádné předměty, které by zabraňovaly jeho chlazení. Rozváděč nebude umístěn v chráněné únikové cestě.

#### CENTRÁLNÍ ROZVÁDĚČ

Centrální rozváděč FVE bude umístěn v interiéru trafostanice p. č. st. 4101. V místě instalace by měla být nízká prašnost a vzdušná vlhkost. V okolí rozváděče nesmí být umístěny žádné předměty, které by zabraňovaly jejich chlazení. Rozváděč nebude umístěn v chráněné únikové cestě.

Přepětíové ochrany dle ČSN EN 62446-1+A1 čl. 4.3.6:

- a) - AC strana - typ T1+T2
- b) - DC strana - typ T1+T2

Uzemnění konstrukce FV a FV panelů je provedeno kabely CY(A) 1x16mm<sup>2</sup> provedení s UV odolnou izolací.

Střídače a rozváděče jsou na fasádě, popř. uvnitř místnosti.

Vzhledem k umístění fotovoltaických panelů, je nutné provést jejich zabezpečení před účinky atmosférického přepětí. Zásah blesku do panelů nebo jejich blízkosti může mít za následek poškození nebo zničení nejen těchto panelů, ale i celého systému fotovoltaické elektrárny včetně dalších elektrických zařízení odběrného místa. Tato ochrana musí být provedena v souladu se souborem norem ČSN EN 62 305 v platném znění

DC kabely budou vedeny v chráničce při dodržení povoleného poloměru ohybu a musí být vedena tak, aby při instalaci bylo eliminováno namáhání kabeláže ostrým ohybem nebo tahem. Veškeré prostupy stavebními konstrukcemi musí být utěsněny tak, aby nebyla zhoršena jejich požární odolnost a odolnost proti dešťové vodě. Konstrukce panelů musí být adekvátně pospojovány a uzemněny. Délka kabelů by měla být, pokud možno co nejkratší.

Veškerá kabeláž vně objektu vystavená slunečnímu záření musí být v provedení s UV odolnou izolací. AC kabeláž bude provedena dle dohody s investorem podle jednopólového

schématu. Všechny rozvaděče a ostatní elektrická zařízení musí být adekvátně uzemněny. Kabele by měly být řádně označeny.

Uložení kabelových svazků budou v plných ocelových žlabech třídy reakce a oheň A1 nebo A2 na podložkách třídy reakce A1 nebo A2 kromě případů, kdy pro střešní plášť jsou použity pouze materiály třídy reakce na oheň A1 nebo A2 (včetně hydroizolace a tepelné izolace).

### **Stanovení kategorizace objektů:**

Všechny objekty jsou jednopodlažní, některé s podsklepením. Zastavěná plocha je vždy do 1000 m<sup>2</sup>, max plocha je u objektu na parcele 4104 výměra 416 m<sup>2</sup> a 4105 výměra 357 m<sup>2</sup>. Celková plocha je 773 m<sup>2</sup>.

### **STANOVENÍ KATEGORIE STAVBY**

#### **Z HLEDISKA POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI A OCHRANY OBYVATELSTVA**

KATEGORIE STAVBY: Stavba kategorie I

TŘÍDA VYUŽITÍ: 1. třída využití

Jedná se o stavbu kategorie 0 podle § 39 zákona o požární ochraně: --

<b><u>Základná údaje o stavbě</u></b>				
Zastavěná plocha stavby:	Max.773	m <sup>2</sup>	Počet nadzemních podlaží (NP):	1
Výška stavby:	0	m	Počet podzemních podlaží (PP):	1
Světlá výška podlaží:	6	m	<= vyplňuje se pouze u jednopodlažních obj.	
Projektovaný počet osob:	5	osob		
Počet ubytovaných osob:	0	osob		
Počet osob vyžadujících asistenci:	0	osob		

  

<b><u>Stanovení třídy využití</u></b>	
Prostory určené ke spánku:	NE
Prostory určené pro veřejnost:	NE
Prostory pro osoby vyžadující asistenci při evakuaci:	NE

  

<b><u>Další informace potřebné pro stanovení kategorie stavby</u></b>			
Budova, která je kulturní památkou:	NE		
Stavba určena výhradně k bydlení:	NE		
Pobytové místnosti v podzemním podlaží:	NE		
Stavba splňující požadavky § 7 odst. 1 písm. a):	NE		
Stavba zdroje požární vody, nejedná-li se o budovu:	NE		
Přístupová komunikace nebo nástupní plocha:	NE		
Hořlavé kapaliny ve stavbě:	NE	Množství:	0,00 m <sup>3</sup>
Hořlavé nebo hoření podporující plyny:	NE	Objem:	litrů
Zásobník hořlavých, hoření podporujících plynů:	NE	Objem:	m <sup>3</sup>
Stavba, ve které se skladují pyrotechnické výrobky:	NE		
Stavba, ve které se vyskytují látky s akutní toxicitou:	NE	Množství:	kg
Stavba, ve které se nachází stálý úkryt:	NE		
Silniční nebo železniční tunel:	NE	Délka:	m
Velkoobjemového skladovací nádrže pro HK:	NE	Množství:	m <sup>3</sup>
Tunel metra nebo stanice metra:	NE		
Sklad střeliva:	NE	Množství:	ks
Stavba určená k nakládání s výbušninami:	NE		

Dle zákona o požární ochraně 133/1985 Sb. ve znění zákona 415/2021 Sb. je provedena kategorizace objektu – kategorie I, 1.třída využití. PBŘ je zpracováno, všechny stavby nepodléhají výkonu státního požárního dozoru (SPD).

## **KONCEPCE POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI STAVEB**

Požární bezpečnost staveb je řešena podle ČSN 73 0804 Výrobní objekty a ostatních norem souvisejících s požární bezpečností staveb.

Výkon FVE je nad 50 kW – na tuto FVE se nevztahuje vyhl. 114/2023 Sb. :

## **POŽÁRNÍ RIZIKO**

Panely fotovoltaické elektrárny jsou na střeše objektu.

Fotovoltaické panely i jejich konstrukce jsou třídy reakce na oheň A1 – bez požárního rizika, jedná se o nehořlavé technologické zařízení umístěné na střeše objektu. Požární zatížení  $p_n$  od FVE panelů je nejvýše 5 kg/m<sup>2</sup>.

Není možno prokázat splnění požadavku na střešní plášť z hlediska šíření požáru. Prostupy kabelů střechou budou utěsněny na EI30.

Fotovoltaická elektrárna je otevřené technologické zařízení.

Řady panelů nejsou delší než 40 m, pokud se vyskytují střešní světlíky, jsou FVE panely ve vzdálenosti minimálně 2 m od těchto světlíků.

### Posouzení kabelových rozvodů dle ČSN 73 0848 čl. 4

V posuzovaných prostorách se nevyskytují provozny dle čl. 4.1.1 – tj. není požadavek na kabely s třídou reakce na oheň B2<sub>ca</sub>, d1, a1:

nejdou:

- požární úseky bez požárního rizika
- nejsou shromažďovací prostory
- nejsou zdravotnická zařízení
- nejsou prostory OB2
- nejsou prostory OB3,OB4

Požární nahodilé zatížení je použito dle ČSN 73 0802, není nutno realizovat příspěvek k nahodilému zatížení. V objektu se nevyskytují zařízení, která musí být funkční při požáru.

Nejedná se o kabely pro řízení a napájení požárně bezpečnostních zařízení s požadovanou funkcí při požáru.

## **POŽÁRNÍ RIZIKO**

Vlivem realizace fotovoltaické elektrárny se nemění.

## **ODOLNOSTI STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ**

Odolnosti stavebních konstrukcí nejsou nově požadované, jedná se o nehořlavé venkovní technologické zařízení.

## **EVAKUACE**

Vlivem realizace fotovoltaické elektrárny se nemění.

## **ODSTUPOVÉ VZDÁLENOSTI**

Vlivem realizace fotovoltaické elektrárny se nemění. FVE je bez požárního rizika, odstupy od FVE se nestanovují.

## **HASICÍ PŘÍSTROJE**

Vlivem realizace fotovoltaické elektrárny se nemění. Pro FVE nejsou hasicí přístroje požadované.

## **POŽÁRNÍ VODA**

Vlivem realizace fotovoltaické elektrárny se nemění.

## **PROTIPOŽÁRNÍ ZÁSAH**

Vlivem realizace fotovoltaické elektrárny se nemění.

## **TECHNICKÁ ZAŘÍZENÍ**

Vlivem realizace fotovoltaické elektrárny se nemění.

## **ZÁVĚR**

Z hlediska požární bezpečnosti staveb nejsou kladené 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 PBŘ přehodnotit.

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

Vzhledem k tomu, že nelze FV panely odpojit, bude tato skutečnost zohledněna – budou osazeny na objektu upozorňující na tuto skutečnost. Při hašení požáru vzniká nebezpečí úrazu el. proudem.

Osazení FVE panelů na střechy je dle ČSN 73 0834 charakterizované jako Změna staveb skupiny I.

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

Měníče napětí s odpojovači v instalaci fotovoltaické výrobní elektřiny jsou umístěny tak, aby stejnosměrná část rozvodu, která zůstává pod stálým napětím, byla co nejkratší. Střešní instalace fotovoltaických panelů svým provedením neznemožňují odvětrání objektu či



prostoru, neomezují provoz, opravy a údržbu spalinových cest, ani nebrání přístupu požárních jednotek při zásahu.

Délka souvislé řady nesmí být větší než 40 metrů. Pokud tato podmínka není splněna, je nutno vytvořit uličky mezi panely v šířce 2 m.

Ke kolaudaci budou předloženy technické listy komponentů FVE.

Navržený FVE systém je v souladu s technickými doporučeními a požadavky na rozhraní mezi FVE systémem a uživatelskou sítí dle ČSN EN 61727 a splňuje požadavky na požární bezpečnost v souladu s vyhláškou č.23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb. FV panely lze hodnotit jako nehořlavé prvky třídy reakce na oheň A1, A2. Přístup k objektu je prostřednictvím stávajících přístupových cest.

Ing. Kateřina Kolářová



Plzeň, 28.2.2024