

Dokumentace pro stavební povolení

FOTOVOLTAICKÁ ELEKTRÁRNA FVE Botanický ústav, II. etapa

Technická zpráva

Investor: **Botanický ústav AV ČR, v.v.i.**

Stavba na adrese: **Lesní 322, 252 43 Průhonice**

Zpracovatel technologické části: **Kerosin s.r.o. ,**

Michelská 18/12a

140 00, Praha 4

Zpracovatel části elektro: **Ing. Jiří Lidinský**



OBSAH

Obsah	2
1 Úvod.....	3
1.1 Předmět.....	3
1.2 Specifikace výroby	3
1.3 Technické údaje výroby	3
1.4 Podklady pro vypracování.....	3
1.5 seznam použitých norem	3
1.6 Platnost projektu	4
1.7 Základní identifikační údaje.....	4
1.8 Napěťová soustava	4
1.9 Ochrana před úrazem el. proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3.....	4
1.10 Pospojování	5
1.11 Specifikace hlavních technologických prvků.....	5
1.11.1 Střídače	5
1.11.2 Fotovoltaické panely.....	5
2 Technické řešení.....	5
2.1 Popis technologického zařízení	5
2.2 Vazba na DS	5
2.3 Nastavení ochrany	6
2.4 Dálkové ovládání.....	8
2.5 Popis řešení elektroinstalace FV systému	8
2.6 Připojení na hromosvod, elektromagnetická kompatibilita EMC, pospojování	8
3 Kabelové rozvody a trasy	9
4 Schvalování a realizace	9
5 Požární bezpečnost dle vyhlášky č. 23/2008 Sb.	10
6 Ochrana zdraví a bezpečnost při práci	10
7 Závěr.....	10

1 ÚVOD

1.1 Předmět

Předmětem projektu je dodávka fotovoltaické elektrárny o instalovaném výkonu 150 kW pro Botanický ústav AV ČR v Průhoncích. Elektrárna bude přednostně kryt vlastní spotřebu a přebytky půjdou do distribuční soustavy.

1.2 Specifikace výroby

- typ výroby: fotovoltaická na střeše čtyř vybraných objektů.
- způsob provozu výroby: přebytky do distr. soustavy
- umístění výroby: objekty s katastrálními čísly: 973, 972/2, 972/7, 972/8

1.3 Technické údaje výroby

- celkový instalovaný výkon střídačů: 150 000 W,
- celkový instal. výkon fotovoltaických panelů: 153 700 W,
- napěťová hladina: 0,4 kV (NN)
- povolený rozsah účinníku $\cos \varphi$
I. kv. – spotřeba; odběr Q (nevyhodnocuje se), II. – výroba; dodávka P, odběr Q (nevyhodnocuje se). III. Kv. Dodávka P, dodávka Q (nevyhodnocuje se). VI. Kv. Odběr P; dodávka Q (nevyhodnocuje se).
- Rozmístění solárních panelů na jednotlivých objektech:

Budova	Jednotkový výkon	Počet panelů	Rozměry panelu	Výkon celkem
Hl. budova	460 W	135	2094 x 1038	62 100 W
Vedl. budova	580 W	15	2278 x 1038	8 700 W
Buňkoviště	500 W	51	1994 x 1134	25 500 W
	580 W	30	2278 x 1134	17 400 W
Klimaboxy	500 W	80	2094 x 1134	40 000 W
Celkem:				153 700 W

Uvedené parametry jako výkon, nebo rozměr panelu jsou jen příklad.

1.4 Podklady pro vypracování

- projekt byl vypracován na základě podkladů a požadavků, tech. návrhu a osobní konzultace
- požadavky investora
- platné ČSN, vyhlášky a směrnice
- katalogy elektrotechnických výrobků

1.5 seznam použitých norem

ČSN 33 0010 ed.2	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení - Rozdělení a pojmy.
ČSN 33 1500	Elektrotechnické předpisy - Revize elektrických zařízení.

ČSN 33 2000-4-41 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem.
ČSN 33 2000-4-43 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-43: Bezpečnost-Ochrana před nadproudy.
ČSN 33 2000-4-46 ed.3	Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení – Část 4-46: Bezpečnost – Odpojování a spínání.
ČSN 33 2000-5-51 ed.3	Elektrická instalace nízkého napětí – Část 5-51: Výběr a stavba el. zařízení - Všeobecné předpisy.
ČSN 33 2000-7-712 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 7-712: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Fotovoltaické (PV) systémy.
ČSN EN 60038	Jmenovitá napětí CENELEC.
ČSN EN 60529	Stupně ochrany krytem (krytí – IP kód).
ČSN EN 61140 ed.3	Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení.

1.6 Platnost projektu

S ohledem na vývoj norem a výrobků je platnost projektu 2 roky. Každá změna této projektové dokumentace, plynoucí z nových požadavků odběratele, která se vyskytne i během montáže, a která má za následek změny montážních dispozic proti projektu, musí být samostatně objednána.

1.7 Základní identifikační údaje

Název stavby:	FVE Botanický ústav AV ČR, etapa II.
Místo stavby:	Lesní 322, 252 43 Průhonice
Název a sídlo investora:	Botanický ústav AV ČR, v.v.i,
Zpracovatel projektu:	Kerosin s r.o., Michelská 18/12a, 140 00 Praha 4
Odpovědný projektant:	Ing. Jiří Lidinský
Autorizovaný projektant:	Ing. Zdeněk Tulis, ČKAIT 0701363, TE03

1.8 Napěťová soustava

V rámci instalace FV systému budou použity tyto rozvodné sítě a napětí:

3PEN AC 50Hz, 400V/TN-C	(elektrická přípojka z DS)
3NPE AC 50Hz, 400V/TN-C-S	(elektroinstalace FV systému – AC strana)
2DC 24-1000V /IT	(elektroinstalace FV systému – DC strana)

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

Ochrana základní

- Izolací
- Kryty a přepážkami

Ochrana při poruše

- Samočinným odpojením od zdroje
- Doplňková ochrana pospojováním neživých částí současně přístupných dotyku.

1.10 Pospojování

Hlavní pospojování je součástí stávající elektroinstalace v objektu. Doplňující pospojování bude provedeno dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 a ČSN 33 2000-5-54 ed. 3. Kovové části konstrukce pro uchycení panelů budou vzájemně pospojovány zelenožlutým vodičem o průřezu 6 mm² a připojeny na stávající hlavní přípojnici pospojování objektu HOP

1.11 Specifikace hlavních technologických prvků

Jedná se jen o příklad

1.11.1 Střídače

Hlavní budova, p.č. 973	GoodWe GW60K-MT
Vedlejší budova, P.Č.: 972/2	GoodWe GW10K-ET
Buňkoviště, p.č.: 972/7	GoodWe GW40K-MT
Klimaboxy, p.č.: 972/8	GoodWe GW40K-MT

1.11.2 Fotovoltaické panely

V projektu bylo počítáno s fotovoltaickými panely následujících parametrů:

Jednotkový výkon	Rozměry panelu	Příklad panelu
460 W	2094 x 1038	LONGi LR4-72HPH
500 W	1994 x 1134	Canadian Solar CS6.1-60TB-500
580 W	2278 x 1134	Canadian Solar CS6W-580T

2 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

2.1 Popis technologického zařízení

Fotovoltaické panely budou uchyceny na standardizovaných hliníkových konstrukcích pod úhlem střechy s odstupem od střechy cca 10 cm. Konstrukce bude zabezpečena proti pohybu vlivem větru, kotvením do střechy a dále bude zabezpečena ochrana proti zatékání vody do objektu. Panely budou orientovány nastojato. Elektrárna by měla být vybavena mechanismem pro rozpojení řetězce fotovoltaických panelů z důvodu bezpečnosti hasičů při likvidaci případného požáru.

Panely budou propojeny do sério-paralelních řetězců podle možností jednotlivých střídačů. Prostřednictvím vhodných kabelů (například: H1Z2Z2-K 6mm²) bude energie svedena po fasádě do DC rozvaděčů (nadproudové a přepětové ochrany) a dále do střídačů. Tyto budou, společně s RFVE rozvaděči umístěny na kovových konstrukcích venku v blízkosti objektu s panely. RFVE rozvaděč obsahuje opět nadproudové a přepětové ochrany, tzv. rozpadové místo. Přes RFVE rozvaděče bude AC napětí ze střídačů připojeno na DS v nejbližších RIS skříních.

Navržený systém je v souladu s technickými doporučeními a požadavky na rozhraní mezi FV systémem a uživatelskou sítí dle ČSN EN 61727. FVE neumožňuje ostrovní provoz.

2.2 Vazba na DS

Číslo SoP:

Číslo odběrného místa:

Umístění výroby: Lesní 322, 252 43 Průhonice

Místo připojení : Stávající rozvaděč RH

Rozpadové místo :	Kontakty stykačů -QA2, -QA3, -QA4 a -QA5, viz Jednopolové schéma.
Hranice vlastnictví:	Pojistkové spodky v rozpojovací jistící skříni.

2.3 Nastavení ochran

Zapojení energetických ochran je provedeno na základě „Pravidel provozování distribučních soustav“ zejména přílohy č. 4 „Pravidla pro paralelní provoz zdrojů se sítí nízkého nebo vysokého napětí provozovatele distribuční soustavy“ distribuční společnosti a ustanovení navazujících norem z hlediska vlivu na elektrizační soustavu (připustné meze rušivých vlivů, které jsou stanoveny v podnikových normách energetiky - řada PNE 333430). Energetické ochrany, se nastaví podle následující tabulky:

Nadpětí 3. stupeň	$U \gg 1,2 \times U_n$	čas vybavení 0,1s (okamžitá hodnota)
Nadpětí 2. stupeň	$U > 1,15 \times U_n$	čas vybavení 5s (okamžitá hodnota)
Nadpětí 1. stupeň	$U > 1,11 \times U_n$	čas vybavení 0s (10 min průměr)
Podpětí 1. stupeň	$U < 0,7 \times U_n$	čas vybavení 2,7s (okamžitá hodnota)
Podpětí 2. stupeň	$U < 0,45 \times U_n$	čas vybavení 0,2s (okamžitá hodnota)
Nadfrekvence	$f > 51,5 \text{ Hz}$	čas vybavení 0,1s (okamžitá hodnota)
Podfrekvence	$f < 47,5 \text{ Hz}$	čas vybavení 0,1s (okamžitá hodnota)

Poznámka:

Pokud nebude $U >$ ochrana umět 10 min průměr, je možno nastavit $1,11U_n/60s$.

Čas $U <$ musí být kratší, než je beznapěťová pauza OZ vedení, do kterého je zdroj připojen.

Nastavení ochrany umožní automatické připojení výroby v okamžiku kdy napětí v DS bylo v předcházejících 20 min bez přerušení v hodnotách uvedených ve smlouvě o připojení.

Statická podpora sítě

Statické udržování napětí-Ktí v síti je udržování napětí ve smluvně stanovených mezích za normálního provozu v síti při pomalých změnách napětí. Pokud to vyžadují podmínky v síti, a PDS tento požadavek uplatní, musí se výrobní zařízení v síti na statickém udržování napětí podílet.

Dynamická podpora sítě

Dynamickou podporou sítě se rozumí udržování napětí při poklesech napětí v síti vvn a zvn, zamezující nežádoucímu odpojení výkonů napájejících sítě nn, vn a rozpadu sítě. Proto se musí i výroby v sítích nn, vn a 110 kV podílet na dynamické podpoře sítě. To znamená, že musí být technicky schopné zůstat připojené i při poruchách v síti, při kterých dochází k poklesům napětí. To se týká všech druhů zkratů (jedno-, dvou-, i třífázových) U výroben připojených do sítí nn se hodnotí nejmenší fázové napětí, a pokud není střední vodič, pak nejmenší sdružené napětí. U výroben v sítích vn a 110 kV se hodnotí nejmenší sdružené napětí.

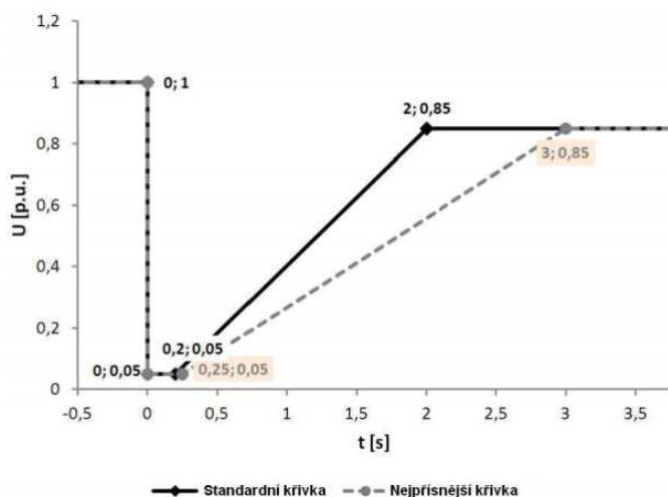
Překlenutí poruchy při krátkodobém nadpětí (HVRT)

Výrobní moduly musí být schopny zůstat připojeny, pokud napětí na vývodech nepřekročí horní mez rozsahu napětí pro trvalý provoz až do úrovně 120% dohodnutého napětí po dobu 1 sekundy, a 115% deklarovaného napětí po dobu 60 sekund.

U sítí nízkého napětí musí být vyhodnoceno nejvyšší fázové napětí, nebo tam kde není dostupné fázové nejvyšší sdružené napětí, zatímco u sítí vysokého napětí a 110 kV musí být vyhodnoceno nejvyšší sdružené napětí.

Jde-li o připojení do sítě s OZ, pak k odpojení musí dojít v průběhu beznapěťové přestávky. PDS stanoví, které výroby se podle jejich předpokládaných technických možností musí podílet na dynamické podpoře sítě. To se děje zadáním nastavení pro rozpadovou síťovou ochranu.

Překlenutí poruchy při krátkodobém poklesu napětí (Low voltage ride through - LVRT)



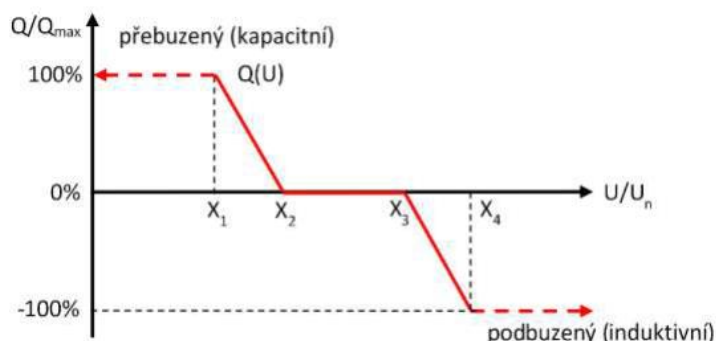
Řízení jalového výkonu v závislosti na provozních podmínkách

Jalový výkon výroby musí být od instalovaného výkonu 100 kVA říditelný. Řízení jalového výkonu v rozsahu účinníku výroby mezi 0,90 kapacitní a 0,90 induktivní je součástí udržování kvality elektřiny a musí být využitelné kdykoliv.

Jalový výkon závislý na napětí –

funkce $Q(U)$

Tato funkce vyžaduje vzhledem k předpokládanému rozsahu využití u velkého počtu blízkých zdrojů připojovaných do sítě nn koordinaci jejich parametrů pro bezpečný provoz. Charakteristická křivka $Q(U)$ podle obr. 14 musí být nastavitelná, nastavení určí PDS podle místních síťových podmínek, ev. studie připojitelnosti.

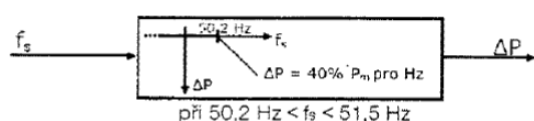


Autonomní funkce $Q(U)$ zajišťuje střídač a budou nastaveny následujícím způsobem:

$Q(U)$, char. body $X_1=0,94:1$, $X_2=0,97:0$, $X_3=1,05:0$, $X_4=1,08:-1$, čas.konst. 5s

Snížení činného výkonu při nadfrekvenci $P(f)$

- **Snižení činného výkonu při nadfrekvenci P(f)** - výrobní připojené do DS, které se automaticky neodpojí, musí být schopné při kmitočtu nad 50,20 Hz snižovat okamžitý činný výkon gradientem 40 % na Hz.



$$\Delta P = 20 P_m \frac{50,2 \text{ Hz} - f_s}{50 \text{ Hz}}$$

P_m okamžitý dostupný výkon

ΔP snížení výkonu

f_s frekvence sítě

V rozsahu 47,5 Hz < f_s < 50,2 Hz žádné omezení

Při $f_s \leq 47,5$ Hz a $f_s \geq 51,5$ Hz odpojení od sítě.

Výrobní připojené do DS, které se automaticky neodpojí, musí být schopné při kmitočtu nad 50,2 Hz snižovat okamžitý výkon gradientem 40 % na Hz.

2.4 Dálkové ovládání

Povel pro řízení činného výkonu

Provozovatelem DS je požadována možnost dálkového omezení činného výkonu a to ve dvou stupních: 0% - 100%. K předání signálu je ze strany DS využito relé HDO. Kontakt tohoto relé bude připojen ke vstupu shut-down střídače, čímž dojde k jeho vypnutí.

Střídač zajišťuje funkce dle PPDS, Příloha 4. B:

Q(U), char. body X1=0,94, X2=0,97, X3=1,05, X4=1,08, čas.konst. 5s

P(f), pro $f_s=50,2\text{Hz}$ až 51,5Hz snížení P_n o 40%/Hz

P(U), char.body U1/Un=109%, U2/Un=110%, U3/Un=111%, čas.konst. 5s

2.5 Popis řešení elektroinstalace FV systému

Vývody jednotlivých FV panelů jsou propojeny laněným vodičem s dvojitou izolací typu H1Z2Z2-K 6 mm² pomocí konektorů MC4. Z důvodu bezpečnosti hasičů v případě likvidace požáru je potřeba elektrárnu osadit mechanismem pro rozpojení řetězce panelů. Propojky mezi panely jsou vedeny po střeše v UV odolné chrániče.

Kladný a záporný pól stringů je vyveden do DC rozváděče, který obsahuje DC pojistky, DC přepětové ochrany a PVRSS transistory pro přenos signálu rapid-shutdown.

Výstupní střídavá strana střídače je zavedena do rozváděče RFVE. V rozváděči RFVE, budou instalovány další prvky pro zajištění všech regulačních a ochranných funkcí dle požadavků provozovatele distribuční soustavy.

2.6 Připojení na hromosvod, elektromagnetická kompatibilita EMC, pospojování

Kovové části nosné a upevňovací ocelové konstrukce FV panelů umístěné na střeše objektu jsou spojeny s uzemňovací soustavou objektu.

Dle zákona o technických požadavcích na výrobky č. 91/2016 Sb. a nařízení vlády č. 169/97 Sb. musí být přístroje včetně vybavení a instalací provedeny a instalovány tak, aby elektromagnetické rušení, které způsobují, nepřesáhlo povolenou úroveň a naopak musí mít odpovídající odolnost vůči vystavenému elektromagnetickému rušení, která jim umožňuje provoz v souladu se zamýšleným účelem. Dle ČSN 33 2000-1 ed. 2 odst. 131.6.2 (Osoby, hospodářská zvířata, i majetek musí být chráněny před poškozením v důsledku nadměrného napětí, které může vzniknout z jiných příčin, například atmosférickými jevy, spínacími přepětími, statickou elektřinou), musí být provedena taková opatření, která co nejvíce vlivy přepětí potlačí.

Pro zajištění vnitřní ochrany před atmosférickými účinky přepětí je použita DC přepětová ochrana pro vstupní stejnosměrné napětí DC části. Na výstupní AC části bude osazena přepětová ochrana pro síťové napětí.

Přípojnice PE invertoru a rozvaděče HDR budou napojeny vodičem pospojování na stávající hlavní přípojnici pospojování objektu HOP při dodržení ustanovení ČSN 33 2000-4-41 ed.3 a ČSN 33 2000-5-54 ed. 3.

Pro zajištění úplné ochrany před účinky přepětí je nutné osazení vícestupňových přepětových ochranných i na straně stávající elektroinstalace objektu – Umístěno v R1. Při instalaci přepětových ochranných nutno dodržet ustanovení ČSN 33 2000-4-443 ed.3 a montážní předpisy výrobce.

3 KABELOVÉ ROZVODY A TRASY

Silnoprůdové propojení a kabelové rozvody jsou provedeny kabely typu CYKY a AYKY.

Kabely spojující technologii FVE(střídače, panely, přepětové ochrany), jsou vedeny v kabelových žlábkách.

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

4 SCHVALOVÁNÍ A REALIZACE

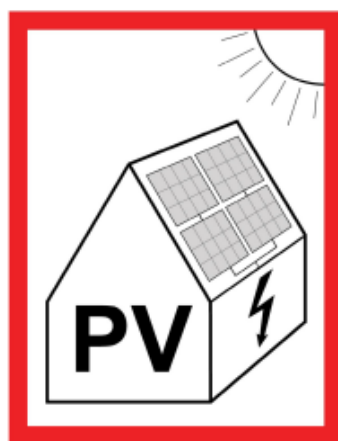
Veškeré použité komponenty musí odpovídat požadavkům zákona č.91/2016 Sb. o technických požadavcích na výrobky (prohlášení o shodě) v platném znění, navazujícím příslušným zákonům, nařízením vlády, směrnicím, vyhláškám a ČSN.

V souladu se zákonem č.183/2006 Sb v platném znění paragrafu 156, nesmí bez splnění výše uvedených požadavků dojít k instalaci těchto výrobků a zařízení.

Předmětné el. zařízení je zařízení sloužící k výrobě el. energie a připojení na ochranu před účinky atmosférické elektřiny tj. vyhrazené el. zařízení ve smyslu vyhlášky 73/2010 Sb. a jeho montáž včetně revizí může provádět pouze organizace, která má k této činnosti oprávnění dle § 3 vyhlášky 73/2010 Sb.

Dále dle požadavku ČSN 33 2000-7-712 ed. 2 článek 712.514.101 musí být pro zajištění bezpečnosti osob, dána výstraha označující přítomnost fotovoltaické instalace, např. pro personál údržby, inspektory, pracovníky veřejné distribuční sítě, záchranné složky. Níže zobrazený znak musí být pevně umístěn:

- na počátku elektrické instalace;
- v místě měření elektrické energie, je-li vzdáleno od počátku elektrické instalace;
- na spotřebitelském zařízení nebo rozvaděči ke kterému je připojeno napájení od měniče.



Na uvedená místa musí být pevně umístěn následující piktogram:

5 POŽÁRNÍ BEZPEČNOST DLE VYHLÁŠKY Č. 23/2008 SB.

Požárně bezpečnostní řešení se řídí § 41 odst. 2 vyhlášky MV č. 246/2001 Sb. (dále jen vyhlášky). Předmětem hodnocení je instalace z hlediska požární ochrany v rozsahu požadavků § 41 vyhlášky MV č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru. FV panely lze hodnotit jako nehořlavé prvky třídy reakce na oheň A1, A2. Předpokládá se, že nedochází k padání hořících částí. Kabelové prostupy mezi jednotlivými požárními úseky nutno utěsnit příslušnou protipožární hmotou s požární odolností dle specifikace požární zprávy. Elektr. zařízení umístěná přímo na dřevěné konstrukce podložit lignátovou podložkou. Elektroinstalace instalovaná v nebo na hořlavých materiálech musí být provedena a odpovídat požadavkům ČSN 33 2312 ed.2, ČSN 33 2000-4-482 a dalším souvisejícím normám.

Rozdělení objektu do požárních úseků provedeno v souladu s ČSN 73 0804 a jejími doplňky :

POŽÁRNÍ ÚSEK N01.01 Fotovoltaické panely (dále FVP). Solární články jsou tvořeny polovodičovými plátky tenčími než 1 mm. Na spodní straně je plošná průchozí elektroda. Horní elektroda má plošné uspořádání tvaru dlouhých drátků zasahujících do plochy. Povrch solárního článku je chráněn skleněnou vrstvou sloužící jako antiodrazová vrstva. Krycí sklo chrání povrch solárních článků i před vlivy prostředí, jako je déšť, sníh nebo kroupy. Fotovoltaické články zalaminované ve skle jsou před vlastní montáží vlepujány do hliníkových rámců. FVP jsou posuzovány jako otevřené technologické zařízení, u kterého se v souladu s čl. 5.8.2 a 7.5 ČSN 73 0804 stanovuje pouze ekonomické riziko, požární riziko u otevřených technologických zařízení nestanovuje. Vlastní konstrukce panelu je hliníková, články jsou vyrobeny z křemíku. Moduly chrání zezadu vícevrstvá tedlarová folie proti povětrnostním vlivům. Z přední strany je sklo s velmi nízkou koncentrací železa, což umožňuje velkou světelnou propustnost. Sklo je odolné vůči krupobití. Použití tedlaru a tvrzeného skla zajišťuje panelům dlouhodobou životnost. Konstrukce podporující fotovoltaické panely jsou druhu DP1. Odstupové vzdálenosti od fotovoltaických panelů zasahují na pozemek investora. V souladu s vyhláškou č. 23/2008 Sb. a vyhláškou č. 268/2009 Sb. se provádí pouze vymezení požárně nebezpečného prostoru s ohledem na sousední stavby, v požárně nebezpečném prostoru se nevyskytují jiné stavební objekty – vyhovuje. FV články dodávají energii vždy, když jsou osvětleny. DC kabely jsou ve dne vždy pod napětím až do přerušení kabelů, a to odpojovačem v rozvaděči popř. na střídači nebo mechanickým přerušením vodiče. Na tuto skutečnost je nutné upozornit především hasiče.

Z hlediska požadavků PBR bude instalováno tlačítko FVE STOP, v blízkosti každého z FVE rozvaděčů. Toto tlačítko bude odpojovat nejen AC výstup střídače ale provede i rozpojení sériového řetězce panelů.

6 OCHRANA ZDRAVÍ A BEZPEČNOST PŘI PRÁCI

Dodavatelská a montážní organizace FV systému stanoví způsob zajištění bezpečnosti při práci po dobu výstavby i pro budoucí provoz dle § 9 vyhlášky 48/82 Sb.

- Provozovatel je povinen řídit se při uvádění do provozu a při provozování podmínkami dle ČSN 50110-1 ed.3, ČSN 50110-2 ed.2 a souvisejících platných norem.
- Obsluhou el. zařízení mohou být provozovatelem pověřováni jen pracovníci alespoň poučení, údržbu a opravy mohou provádět jen pracovníci znalí ve smyslu vyhl. 50/78.
- Všechny dotčené a nově instalované rozvaděče nutno opatřit příslušnými bezpečnostními tabulkami.

7 ZÁVĚR

Provedení elektroinstalace a použitý materiál odpovídá platným ČSN. Vzhledem k tomu, že se jedná o netypické zařízení, byly případné změny a upřesnění řešeny v průběhu realizace stavby.

Provedení elektroinstalace a použitý materiál je navržen a realizován v souladu s požadavky příslušných platných ČSN, dále příslušných předpisů a směrnic (PPDS, PNE) provozovatele stávající hlavní distribuční soustavy .

Před uvedením do provozu provede montážní organizace výchozí revizi a vyhotoví revizní zprávu dle ČSN 33 1500, ČSN 33 2000-6 ed.2 a ČSN EN 62446-1+A1 - Fotovoltaické (PV) systémy -

Požadavky na zkoušení, dokumentaci a údržbu, která bude součástí předání zařízení do trvalého provozu.

Zároveň je provozovatel povinen zajistit pravidelné revize zařízení a to jednou za 4 roky.