

## D.1.4 – Elektroinstalace - FVE

<i>Vypracoval:</i>	Jaromír Souček		<i>Souček Jaromír Projekce elektro, MaR Smržov 100 503 03 Smržov</i>	
<i>Schválil:</i>	Ing. Michal Horných			
<i>Investor:</i>	Královéhradecký kraj, Pivovarské náměstí 1245/2, 500 03 Hradec Králové			
<i>Akce:</i>  A. Snížení energetické náročnosti budov v nemocnici Nový Bydžov objekt ubytovny (st.p.č. 2073)  Instalace FVE 43,2 kWp			<i>Měřítko:</i>	není
			<i>Formát:</i>	12A4
			<i>Zák. číslo:</i>	23228
<i>Výkres:</i>			<i>Datum:</i>	11/2023
SEZNAM PŘÍLOH A TECHNICKÁ ZPRÁVA			<i>Pořadové č.:</i> <b>D.1.4.d-01</b>	<i>Paré:</i>

## SEZNAM PŘÍLOH:

**D.1.4.d-01**      Technická zpráva

Výkresová část

**D.1.4.d-02**      Jednopolové schéma

**D.1.4.d-03**      Umístění FV elektrárny

**D.1.4.d-04**      Situace

**D.1.4.d-VV**      Výkaz - výměr

## D.1.4.d-01 Technická zpráva

### 1. Rozsah projektu

Projekt řeší Snížení energetické náročnosti budov v nemocnici Nový Bydžov objekt ubytovny (st.p.č. 2073) s instalovaným výkonem 43,2 kWp v připojovacím místě Nemocnice Nový Bydžov.

Jedná se o soustavu solárních fotovoltaických panelů produkujících elektrickou energii, která je zpracována žadatelem s možným přetokem energie do distribuční soustavy. Fotovoltaický systém je umístěn na střeše a bude osazeno celkem 96 ks fotovoltaických modulů zapojených do jednoho střídače.

Projekt je zpracován podle požadavků zadavatele a je v souladu s platnými ČSN, vyhláškami a směrnici. Jako technické podklady, byla použita dokumentace výrobce fotovoltaického systému a dalších použitých komponentů.

### 2. Technické podmínky

Strana DC:

Počet solárních fotovoltaických panelů: 96 ks

Napěťová soustava fotovoltaických panelů: 350-1000 V DC, IT

Max. výkon 1 fotovoltaického panelu: 450Wp

Max. výkon soustavy panelů: 43,2 kWp

Celkový příkon: 43,2 kWp

Strana AC

Počet solárních střídačů: 1 ks

Napěťová soustava střídače: 3+NPE AC 50 Hz, 400 V/TN-S

Max. výstupní výkon jednoho střídače: 50 kW

Napěťová soustava stáv. elměrového rozváděče: 3+PEN AC 50 Hz, 400 V/TN-C

Sklon panelů – jih (155°): 10°

Na ploché střeše (jih) je instalováno 96 ks solárních panelů.

Předpisy:

Nařízení vlády 17/03 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na elektrické zařízení nízkého napětí, které je v souladu se směrnicí Rady 73/23/EHS z 19. 2. 1973 ve znění směrnice Rady 93/68/EHS,

Nařízení vlády 18/03 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na výrobky z hlediska jejich elektromagnetické kompatibility, které je v souladu se směrnicí Rady 89/336/EHS ze 3. 5. 1989 ve znění směrnice Rady 91/263/EHS, 92/31/EHS, 93/68/EHS,

Nařízení vlády 24/03 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na strojní zařízení, které je v souladu se směrnicí Evropského parlamentu a Rady 98/37/ES z 22. 6. 1998 ve znění směrnice Evropského parlamentu a Rady 98/79/ES.

Nařízení vlády 178/97 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na stavební výrobky.

Použité normy-Dokumentace je zpracována podle platných technických norem. Jedná se zejména o ČSN EN 60529, ČSN EN 60204-1 ed.2, ČSN EN ISO 12100,

ČSN EN ISO 13849-1, ČSN 33 2000-4-41 ed.2, -4-43 ed.2, 4-473, 5-52, -5-523, -5-54 ed.2, ČSN 333210, 333220, aj.

*Stanovení vnějších vlivů dle ČSN 33 2000-3 ed.2*

Zařízení je vystaveno následujícím vlivům:

Prostory vnitřní: AA5, AB5, BA1, BC1, BE1, CA1, CB1

Prostory venkovní: AA7, AB8, AD3, AE2, AF2, AN2, AQ2, AR2, AS2, BA1, BC1

Stanoveným třídám vnějších vlivů musí odpovídat provedení elektroinstalace dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3, ČSN 33 2000-5-51 ed.3 a dalších souvisejících platných českých norem.

### **Výchozí podklady:**

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

Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí:

- ochrana izolací živých částí
- ochrana kryty nebo přepážkami

Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí:

- ochrana základní: automatickým odpojením od zdroje v sítích TN
- ochrana zvýšená: doplňujícím pospojováním
- vyrovnaní potenciálu
- ochrana zvýšenou izolací v stejnosměrné soustavě IT

Hlavní a doplňkové pospojování bude provedeno dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3 a ČSN 33 2000-5-54 ed.3.

### **3. Zařízení**

Zdroj el. energie bude napojen z napěťové hladiny 0,4kV (nn). Připojení zdroje el. energie bude ze stávajícího rozváděče. V el. měrovém rozváděči **+Re1** v trafostanici bude umístěn nový čtyřkvadrantní elektroměr pro nepřímé měření s možností dálkového odečtu dat. **V rozváděči +RH.1 budou instalovány měřicí transformátory proudu s převodem 400/5A 10VA, 0,5S. Hlavní jištění před elektroměrem je 3x 400A char. B. Typ měření B.**

Soustava solárních panelů produkujících elektrickou energii obsahuje všechny nezbytné komponenty pro montáž na střechy budovy, kabelový rozvod a síťový měnič. Systém se skládá, z těchto komponentů:

#### **3.1. Fotovoltaický systém FV:**

Na střeše objektu, bude umístěno celkem 96 kusů FV panelů. Bude instalován jeden střídač. Na střídači budou zapojeny panely do stringů. V každém stringu budou zapojeny FV panely do série.

Střídač č. 1                      string č. 1 až 6 – 16 ks FV panelů

Panely budou zapojeny přes speciální konektory, které jsou pevně připojeny k FV panelu. Konektory jednotlivých FV panelu, budou propojeny speciálním ohebným solárním vodičem s PU izolací, barva červená (+), modrá (-), které budou uloženy v PVC trubce. Kladný (+) a záporný (-) pól sériového (pokud bude použito černých vodičů, budou příslušně označeny) propojení solárních panelů, jsou odjištěny jistícím prvkem v rozváděči +RFVE-DC fotovoltaika. Odtud je veden přívod (+/-, DC) k invertoru, dále jen invertor.

FV systém je instalován na Al nosných profilech (rám). Moduly se uchycují shora pomocí hliníkových příchytok a spojovacího materiálu v provedení nerez A2. Je použit materiál v provedení znesnadňujícím demontáž (ztížení případného pokusu o odcizení). Orientace FV modulů, odpovídá přibližně jižnímu směru.

Výkon FV panelu je ze stejnosměrného napětí transformován invertorem na 3 fázové střídavé napětí 400 V/50 Hz, které je připojeno do rozváděče RFVE-AC.

Měnič (invertor) je vybaven bezpečnostní ochranou zajišťující automatické odpojení od sítě v případě ztráty napětí, tj. nedodává do sítě NN žádné (nebezpečné) napětí v případě výpadku hlavní napájecí sítě, měnič je řízen sítí. Navržený systém je v souladu s technickými doporučeními a požadavky na rozhraní mezi FV systémem a uživatelskou sítí dle ČSN EN 61727.

Popis fotovoltaického modulu:

Minimální jmenovitý výkon modulu:	450 Wp
Hmotnost modulu:	max. 23,5 kg
Rozměry modulu (s ohledem na rozměry střechy):	2 094x1 038x35 mm
Typ článku:	monokrystalický křemík
	144 ks
Napětí naprázdno $U_{oc}$ :	49,3 V
Proud nakrátko $I_{sc}$ :	11,6 A
Optimální napětí $U_{mpp}$ :	41,5 V
Optimální proud $I_{mpp}$ :	10,85 A
Maximální systémové napětí:	1500 V DC
Účinnost:	20,7%
Záruka:	min. 5 let

Garance výkonu: min. 25 let (z toho 10 let garance 92,88 % výkonu, 25 let 84 % jmenovitého výkonu modulu).

Výstupní parametry odpovídají standardním testovacím podmínkám, vztaženy jsou ke slunečnímu záření  $1\text{ kW/m}^2$ , spektrum 1,5 G, měřeno při teplotě článku  $25^\circ\text{C}$ .

### 3.2. Instalace fotovoltaického (solárního) systému pro výrobu elektrické energie

Před připojením solárního modulu (string) přezkontrolujte, zda výrobcem uvedená hodnota napětí pro solární modul odpovídá skutečné hodnotě. Při měření napětí, prosím zohledněte, že solární modul za nízkých teplot a konstantního osvětlení dodává vyšší napětí naprázdno. Při vnější teplotě  $-10^\circ\text{C}$ , nesmí napětí naprázdno v žádném případě přesáhnout 950 V. Platné teplotní koeficienty pro výpočet teoretického napětí naprázdno, naleznete v datovém listu solárního modulu. V případě překročení napětí naprázdno solárního modulu 950 V, dojde ke zničení zařízení měniče.

### 3.3. Invertor:

#### DC VSTUP

Max.napětí	1 000 V
Max.proud MPPT	36 A
Max.zkratový proud MPPT	72 A
Počáteční napětí MPPT	200 V
Vstupní napětí pracovní	400-870 VDC
Počet vstupů	3

## AC VÝSTUP

Nom.výstupní výkon	50 000 W
Max.účinnost	98,5 %
Nominální napětí	3~ NPE 400/230; 3~ NPE 380/220
Frekvence	50 / 60 (45 - 65)Hz
Max.proud	76/400V
Účíník	0 - 1 ind. / cap..
Rozměry	755 × 1109 × 346 mm (š x v x h)
Hmotnost	92 kg
Provozní teplota	-25°C až 60°C
Rel.vlhkost	0-100%
Krytí	IP66

### 3.4. Výběr místa:

- Invertor, bude osazen v technické místnosti v objektu na střeše
- Nezvyšujte bezdůvodně síťovou impedanci použitím střídavého vedení s příliš malým průřezem mezi zařízením invertoru a rozváděčem +RFVE-AC. Odpor střídavého vedení mezi zařízením invertoru a rozváděčem + RFVE-AC, by neměl být vyšší než 0,5 Ohmu.
- Okolní teplota nesmí být nižší než -20 °C a vyšší než +50 °C.
- Vzdálenost horního okraje zařízení invertoru od stropu nebo poličky měla být cca 30 cm.
- Zařízení instalovat na pevnou, kolmou zeď
- Zařízení invertoru by nemělo být instalováno v prostorách s velkou prašností.
- Zařízení invertoru nesmí být instalováno v prostorách s velkou prašností vodivých částic (např. ocelové piliny).
- Při montáži zařízení invertoru dbejte na to, aby se displej nacházel pod úrovní výšky vašich očí. Tím je zajištěna optimální čitelnost displeje.

### 3.5. Průběh funkce:

Zařízení invertoru je vybaveno pro zcela automatické řízení provozu. Pro dodávání proudu pro spotřebiče a pro nabíjení bateriového modulu není v zásadě zapotřebí žádného ovládání.

Zařízení invertoru se spouští automaticky v okamžiku, kdy solární moduly začnou po východu slunce dodávat dostatečný výkon. Od tohoto okamžiku, rovněž začnete dostávat informace o zařízení na grafický displej zařízení invertoru. Během provozu, udržuje zařízení invertoru napětí solárních modulů stále v oblasti optimálního odběru výkonu.

- Optimální napětí pro aktuální provozní stav solárních modulů se označuje jako napětí MPP (MPP = Maximum Power Point).

- Přesné udržování napětí MPP zaručuje v každém okamžiku optimální účinnost solárních modulů (MPP-Tracking).

V okamžiku, kdy se začne stmívat a není již dostatek energie pro napájení sítě, invertor se zcela odpojí od sítě.

- Během noci neodebírá invertor z veřejné sítě žádnou energii.
- Uložené hodnoty a nastavení zůstanou zachovány.
- Odpojení lze provést i manuálně.

### 3.6. Monitorování sítě a ochrana dělení sítě

V zájmu bezpečnosti osob pracujících na napájecím vedení, invertoru a domovních rozvodech se inverter v případě nestandardních podmínek nebo chyby vypne. Inverter trvale monitoruje napětí a frekvenci sítě pomocí interního řídicího obvodu. Detekuje jakékoli nestandardní podmínky nebo chyby. Nestandardní podmínky zahrnují přepětí, podpětí, příliš vysokou frekvenci, příliš nízkou frekvenci a změny impedance sítě. Inverter se při výskytu libovolné z výše uvedených podmínek okamžitě vypne a odpojí od sítě.

### 3.7. Napěťová ochrana

V rozváděči +RFVE-AC bude osazena napěťová a frekvenční ochrana. Nastavení ochrany bude provedeno dle následující tabulky:

Parametr	Maximální vypínací čas (s)	Nastavení pro vypnutí
Nadpětí 1. stupeň	0	230 V + 11%
Nadpětí 2. Stupeň	5	230 V + 15%
Nadpětí 3. Stupeň	0,1	230 V + 20%
Podpětí 1.stupeň	2,7	230 V - 30%
Podpětí 2.stupeň	0,2	230 V - 70%
Nadfrekvence	0,1	51,5 Hz
Podfrekvence	0,1	47,5 Hz

Ochrana bude určena pro monitorování podpětí, nadpětí, podfrekvence a nadfrekvence. V případě jejich výskytu bude fotovoltaický systém odpojen od sítě pomocí stykače Q3. Stykač Q3 je rozpadovým místem.

Ochrana zabezpečí blokování opětovného připojení výroby do DS.

V případě odpojení výroby z důvodu odchylky napětí nebo frekvence může být automatické připojení k DS provedeno dle následujících podmínek:

- PDS nezakázal opětovné připojení z důvodu řízení činného výkonu v závislosti na provozních podmínkách (např. vysláním omezovacího signálu 0%) – blokáce zařízením HDO
- Napětí a frekvence jsou po dobu 300 s (5 minut) v mezích
  - Napětí 85-110% jmenovité hodnoty
  - Frekvence 47,5-50,05 Hz

Automatické připojení výroby zpět k DS bude provedeno po době 20 minut, jestliže jsou splněny podmínky uvedené v a) a b).

### 3.8. Funkce automatického přizpůsobení a řízení

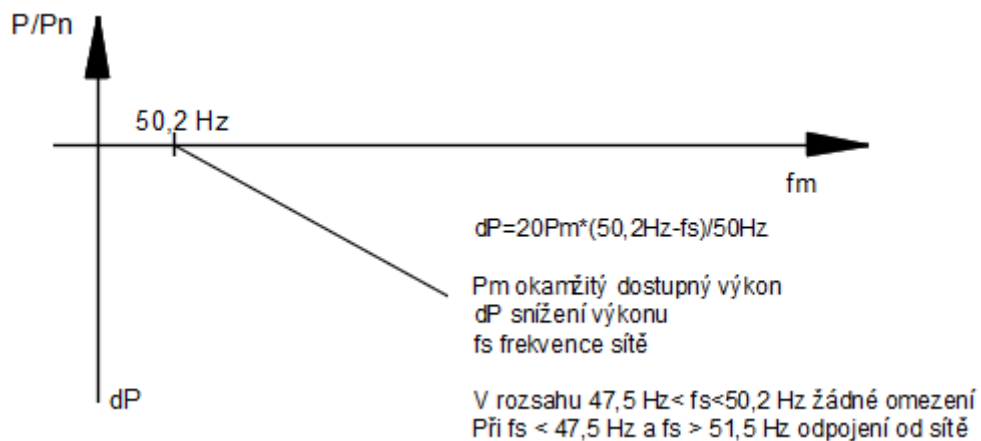
Střídač je vybaven funkcemi pro automatické přizpůsobení a řízení napětí a výkonu, které jsou požadovány v příloze č.4, PPDS.

Požadované funkce jsou:

- P(f) – snížení činného výkonu při nadfrekvenci a podfrekvenci

Výrobní modul poskytuje frekvenční odezvu činného výkonu při prahové hodnotě frekvence 50,2 Hz a při nastavení statiky  $s_2=5\%$ .

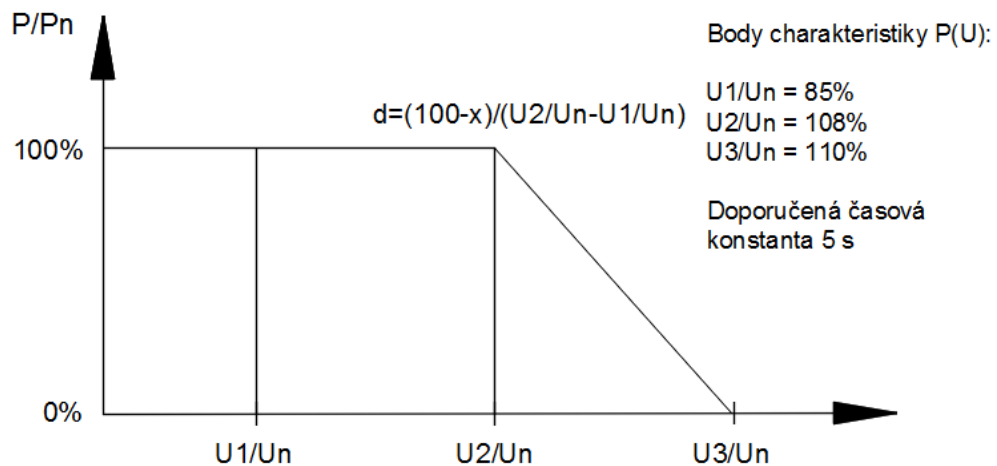
Při nárůstu kmitočtu nad 50,2 Hz to znamená snížení činného výkonu o 40% momentálního výkonu PM na frekvenční nárůst 1 Hz



- $P(U)$  - snížení činného výkonu v závislosti na zvyšujícím se napětí

Funkce  $P(U)$

Výrobní modul poskytuje snížení činného výkonu při zvyšujícím se napětí.

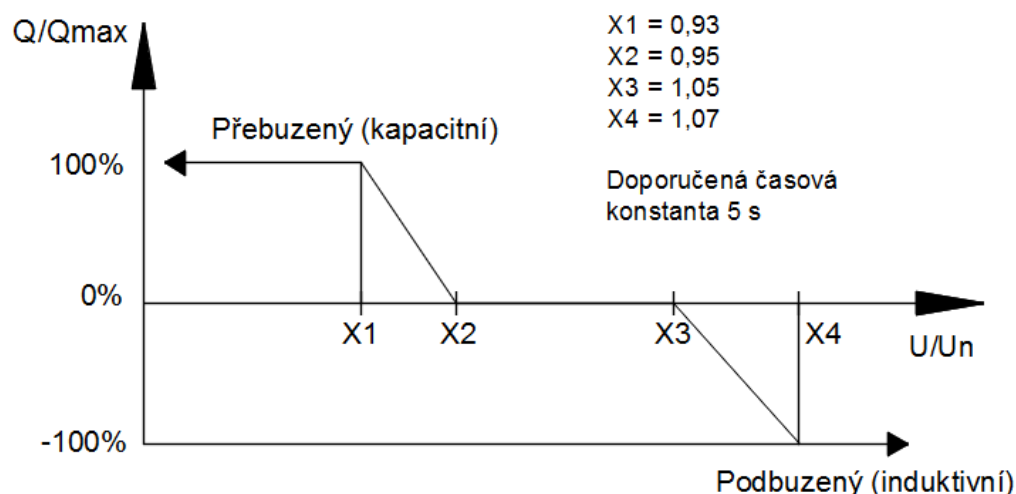


- $Q(U)$  – regulace jalového výkonu v závislosti na poměru skutečného napětí a nominálního napětí pro kapacitní a induktivní režim. Křivka pro řízení je definována ve čtyřech bodech.



#### Funkce Q(U)

Výrobní modul poskytuje snížení činného výkonu při zvyšujícím se napětí.



Funkce střídače jsou doloženy prohlášením od výrobce

### 3.9. Regulace činného výkonu

Do nového rozváděče +R.HDO bude instalováno relé s přijímačem signálu HDO. Relé bude zaplombováno. Přijímač HDO bude napájen z přívodu elektrické energie před rozpadovým místem, a proto bude funkční i při odpojení výroby z paralelního provozu s distribuční soustavou. Regulace změny výkonu se bude provádět ve všech fázích současně v následujících úrovních 0% a 100% jmenovitého výkonu.

Řízení výkonu bude ze strany PDS provedeno pouze v případech stanovených ust. § 25 odst. 3 písm. d) a § 26 odst. 5 Energetického zákona a to za podmínek stanovených energetickým zákonem

### 4. Ochrana před přepětím:

Účinná ochrana před bleskem a přepětím pro solární články je nutná z hlediska životnosti FV článků a citlivé elektroniky měničů. Příčinou přepětí v solárních kolektorech jsou induktivní a kapacitní vazby, které jsou způsobeny bleskovými výboji i vzdáleným a spínacím přepětím ze sítě NN. Přepětí vzniká v důsledku šíření bleskového proudu a může způsobit škody na FV článku a měniči. Toto, má zpravidla závažné následky na provoz zařízení.

#### 4.1. Ochrana před bleskem

Objekt je ubytovna s dvěma nadzemními podlažními a rovnou střechou. Střešní krytina TPO FÓLIE Broof t3 (protipožární ochrana FV panely). Pro zemnicí soustavu budou použity pozemky okolo objektu. Všechny svody hromosvodu budou vedeny po fasádě do země. Objekt s běžnou výbavou elektroniky lze zařadit do LPSII. Počet svodů bude 6.

V tomto případě je řešena jímací soustava s šesti jímacími tyčemi. Při realizaci této varianty mohou vniknout části bleskových proudů do vnitřní instalace přes koaxiální kabely. Tyto účinky mohou být zčásti eliminovány svodiči přepětí, které doporučujeme instalovat. Po střeše bude veden vodič FeZn Ø8, na který bude připojeno případné oplechování, anténní stožár, atd. Bude zřízeno šest svodů. Svod

musí být nad zemí mechanicky chráněn do výše 1,7m. Zkušební svorky svodů musí být očíslovány.

Uzemnění hromosvodu bude provedeno páskem FeZn30/4, který bude položen do výkopu v hloubce cca 0,7m. Výkop bude okolo objektu. Přesná trasa výkopu bude určena při montáži po určení tras stávajících inženýrských sítí. Pro snížení zemnicího odporu mohou být požitý zemnicí tyče připojené na tento pásek.

Konstrukce pro montáž FV panelů a panely musí být umístěna v ochranném prostoru jímací soustavy, aby byla ochráněna před přímým úderem blesku. V případě nesplnění uvedené podmínky bude nutno provést úpravu jímací soustavy. Při změně jímací soustavy bude nutno dodržet dostatečnou vzdálenost S dle ČSN 62305-3 ed.2 mezi jímací soustavou a FV panely. V případě, že nelze dodržet minimální vzdálenost S bude nutno pro svody použít izolovaný vodič.

#### **4.2. Ochrana fotovoltaických systémů třídy I a II**

Na vstupu měniče (DC), je zapojena přepětová ochrana (ochrana plusových a minusových sběrnic fotovoltaického systému před účinky přepětí). Provozní napětí přepětové ochrany je nutno navrhnout tak, aby bylo vyšší než napětí naprázdno FV systému za studeného zimního dne při maximálním slunečním svitu.

Přepětové ochrany slouží v tomto případě pouze jako ochrana proti indukovaným přepětím. Hromosvodná soustava bude stávající.

#### **4.3. Ochrana přenosu dat**

DTB je komplexní řada přepětových ochran určených pro ochranu datových, sdělovacích, měřicích a regulačních vedení před účinky přepětí. Doporučuje se pro použití na rozhraní ochranných zón ZBO OA(B)-1 podle IEC 1312-1 a ČSN EN 62305. Všechny typy zabezpečují efektivní ochranu připojených zařízení proti příčnému i podélnému přepětí podle IEC 61643-21.

DTB 4/485, jmenovitý proud – 100 mA, maximální impulzní proud  $I_{imp}$  (8/20) – 10kA, jmenovitý svodový proud  $I_n$  (8/20) - 1kA, přenosová rychlost – 10 MBit/s.

#### **5. Tlačítko VYPNUTÍ FVE**

Tlačítko VYPNUTÍ FVE bude umístěno u vstupu do objektu. Při aktivaci tlačítka dojde k vypnutí pouze zařízení FVE. Ostatní obvody jsou pod napětím.

#### **6. Stávající elektroměrový rozváděč Re:**

Elektroměrový rozváděč +Re1 bude osazen novým 4Q elektroměrem pro přímé měření.

#### **7. Kabelová část:**

Fotovoltaická instalace je provedena kabely s měděnými jádry a izolací z PVC. Pro kabelové rozvody jsou v projektu navrženy následující typy kabelů:

- kabely DC – RADOX Solar, 6 mm<sup>2</sup>
- kabely AC - CYKY-J

Hlavní kabelová trasa, která bude vedena po střeše, bude provedena z uzavřených plechových žlabů s víkem. Výška spodní strany plechového žlabu bude min. 5 cm nad povrchem střechy.

#### **8. Certifikace, schvalování a realizace:**

Všechny výrobky, které podléhají povinnému schvalování a certifikaci ve smyslu zákona č.22/97 sb. O technických požadavcích na výrobky, musí být ve smyslu tohoto zákona vybaveny příslušnými schvalovacími certifikačními osvědčeními.

Předmětné el. zařízení je zařízení sloužící k výrobě el. energie a připojení na ochranu před účinky atmosférické elektřiny tj. vyhrazené el. zařízení ve smyslu vyhl. 20/79 Sb. a jeho montáž včetně revizí může provádět pouze organizace, která má k této činnosti oprávnění dle § 3 vyhl.20/79 Sb.

V souladu se zákonem č.50/76 sb. v platném znění § 47, nesmí bez těchto dokumentů dojít k instalaci těchto výrobků a zařízení.

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

## **9. Vliv stavby na životní prostředí:**

Vlastní provoz nijak nenaruší životní prostředí. Použité materiály-silové kabely, ochranné trubky, pilíře, skříně, a drobný montážní materiál jsou vůči okolí fyzicky a chemicky neutrální. Po dobu výstavby nedojde k podstatnému narušení životního prostředí a nebude omezen provoz na komunikacích. Po ukončení stavby bude terén uveden do původního stavu. Kácení vzrostlé zeleně se nepředpokládá.

FVS během svého provozu nevytváří žádné emise, takže nemá negativní vliv na životní prostředí.

## **10.Ochrana zdraví a bezpečnost při práci:**

Provozovatel je povinen řídit se při uvádění do provozu a provozování podmínkami dle ČSN 50110-1, ČSN 50110-2 a souvisejících platných norem.

Obsluhou elektrického zařízení mohou být provozovatelem pověřováni jen pracovníci alespoň poučení, údržbu a opravy mohou provádět jen pracovníci znalí ve smyslu vyhlášky 50/78.

Všechny dotčené a nově instalované rozvaděče je nutné opatřit příslušnými bezpečnostními tabulkami.

Poloha kabelů bude dle potřeby označena zemním kabelovým štítkem.

Veškeré elektromontážní práce musí být provedeny dle platných norem a předpisů.

Při předávání stavby do provozu musí být dokumentace opravena dle skutečného stavu.

Před uvedením do provozu je nutno provést výchozí revizi a tu archivovat po dobu životnosti elektrického zařízení.

## **11.Požárně bezpečnostní řešení:**

Z hlediska požární ochrany jsou fotovoltaické systémy a aplikace problematické zejména z důvodů ztížené dostupnosti pro jednotky požární ochrany a ztížených podmínek pro zásah. Měníč napětí s odpojovačem se v instalaci fotovoltaické výroby elektřiny umísťují tak, aby stejnosměrná část rozvodu, která zůstává pod stálým napětím, byla co nejkratší.

Vzhledem k tomu, že většina standardně vyráběných fotovoltaických panelů obsahuje pouze minimální množství hořlavých hmot, lze je jako zdroj vzniku požáru téměř spolehlivě vyloučit. Jedinými hořlavými součástmi fotovoltaických systémů jsou připojovací boxy, propojovací konektory a propojovací kabely (izolace). Fotovoltaické panely jsou také charakteristické tím, že s rostoucí teplotou ztrácejí velmi progresivně výkon. Při běžné teplotě požáru nemají již téměř žádný výkon. Navíc jsou fotovoltaické panely povinně vybaveny před vstupem DC do měniče (střídače) napětí

pojistkovým odpojovačem. Fotovoltaické zařízení musí být i přesto na straně DC považováno vždy za činné, přestože je odpojeno od strany AC.

Jestliže by nastal požár fotovoltaické výrobní elektřiny z důvodu vnějších vlivů, je vždy účelné bránit jeho rozšíření a požárem napadené panely nechat vyhořet. Pro hašení požárů pod napětím platí pro jednotky požární ochrany Metodický list č. 14 kapitoly N Bojového řádu jednotek požární ochrany (rok 2001), kde je v odst. 15 písm. d) a e) stanoveno, za jakých podmínek může být tento zásah prováděn. Hašení pod napětím do 1 000 V je v současné době běžnou praxí.

## **12. Závěr:**

Při montáži modulů a měniče nutno dodržet podmínky výrobce. Veškerá připojení musí být v souladu s platnou legislativou, zejména Zákonem č. 458/2000 Sb. v platném znění, Zákonem č. 180/2005 Sb. v platném znění, vyhláškou ERÚ č. 51/2006 Sb., Pravidly provozování distribuční soustavy (PPDS), platnými CSN a připojovacími podmínkami. Na závěr bude vyhotovena výchozí revizní zpráva, která bude součástí předání zařízení do trvalého provozu.