



**ASSORTIS**  
**ELECTRIC S.R.O.**

**K Dolíčku 4, 530 02 Pardubice**

**Mobil:** +420777/713244

**Tel:** 466302025

**web:** www.aselektro.cz

**e-mail:** info@aselektro.cz

## Fotovoltaický systém

**Akce:**

**Připojení nové výrobní elektrické energie  
o výkonu 88,5kWp, v režimu zelený bonus**

**Část: Připojení el. výrobní v režimu - zelený bonus**

Číslo smlouvy s PRE: 90001523

Stupeň PD: Pro výběr dodavatele technologie FS

Investor: FYZIKÁLNÍ ÚSTAV AV ČR, v.v.i., Na Slovance 2, 182 21 Praha 8

Místo realizace: Na Slovance 2, 182 21 Praha 8

**Textová část:**

Technická zpráva

Výkaz a výměr

Smlouva o připojení PRE



K Dolíčku 4, 530 02 Pardubice  
Tel.: +420 466302025  
IČO: 25936816, DIČ: CZ25936816  
e-mail: info@assortis-electric.cz

*Hex*

**Výkresová část:**

Jednopolové schéma přebytků do DS

Dispozice FVE

FVE objekt "A"

FVE objekt "B"

FVE objekt "C"

FVE objekt "D"

FVE objekt "E"

**čís. příl. E1**

**čís. příl. E1.1**

**čís. příl. E2**

**čís. příl. E3**

**čís. příl. E4**

**čís. příl. E5**

**čís. příl. E6**

**Vypracoval:**

Štásek Jaroslav

**Datum:** 09/2013

**zak.č.:** 1482-13

**číslo paré:**

0

1

**2**

3

4

5

6

7

8

# Technická zpráva

## A. Všeobecně:

Projektová dokumentace pro výběr dodavatele, řeší instalaci fotovoltaického systému o celkovém výkonu 88,5kWp.

Jedná se o soustavu fotovoltaických panelů produkujících elektrickou energii, která je zpracována žadatelem (vlastní spotřebu objektu Fyzikálního ústavu) a přebytek el. energie je dodán do distribuční sítě PRE Distribuce.

Fotovoltaický systém je umístěn na střechách objektu Fyzikálního ústavu: Na Slovance 1999/2, 182 21 Praha 8 - Libeň.

Na střechách objektu je osazeno celkem 354ks fotovoltaických modulů o jmenovitém výkonu 250Wp, rozdělené na objekty:

Objekt „A“ - 78ks x 250Wp = 19,5kWp, parcela č. 4065/4

Objekt „B“ - 78ks x 250Wp = 19,5kWp, parcela č. 4065/2

Objekt „C“ - 42ks x 250Wp = 10,5kWp, parcela č. 1333/66

Objekt „D“ - 78ks x 250Wp = 19,5kWp, parcela č. 1333/10

Objekt „E“ - 78ks x 250Wp = 19,5kWp, parcela č. 1333/7

Projektová dokumentace pro výběr dodavatele je zpracována 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.

Dále provoz výroby musí splňovat podmínky stanovené PPDS, příloha č.4: Pravidla pro paralelní provoz zdrojů se sítí provozovatele distribuční soustavy a ustanovení navazujících technických norem z hlediska vlivů na elektrizační soustavu (přípustné meze rušivých vlivů jsou stanoveny v podnikových normách PRE Distribuce, a.s.

## Technické předpisy vztahující se na elektrická zařízení:

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:

ČSN IEC 617-1 – značky pro elektrotechnická schémata

ČSN 330010 – elektrická zařízení, rozdělení a pojmy

ČSN 330120 – normalizace napětí IEC

ČSN EN 60446 ed.2 – značení vodičů barvami nebo číslicemi

ČSN EN 60529 – stupně ochrany, krytí IP kód

ČSN 330340 – ochranné kryty elektrických zařízení a předmětů

ČSN 330360 – místa připoj. Ochranných vodičů na elektrických předmětech

ČSN 332000-1 ed.2 – el. instalace budov, část 1, rozsah platnosti, účel

ČSN 332000-4-41 ed.2 – ochrana před úrazem elektrickým proudem

ČSN 332000-4-42 – ochrana před účinky tepla

ČSN 332000-4-43 – ochrana proti nadproudům

ČSN 332000-4-45 – ochrana před podpětím

ČSN 332000-4-47 – použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti, odd.471: opatření před úrazem el. proudem

ČSN 332000-4-473 – použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti, odd.473: opatření

k ochraně proti nadproudům

ČSN 332000-5-523 ed.2 – výběr soustav a stavba vedení, odd.523: dovozené proudy

ČSN 332000-5-51 ed.3 – výběr a stavba el. zařízení, všeobecná ustanovení

ČSN 332000-5-52 – výběr a stavba el. zařízení, výběr soustav a stavba vedení

ČSN 332000-5-54 ed.2 – výběr a stavba el. zařízení, uzemnění a ochranné vodiče

ČSN 332000-7-712 – zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – solární fotovoltaické napájecí systémy

ČSN 332030 – ochrana před nebezpečnými účinky statické elektřiny

ČSN EN 62305-1/4 – ochrana před bleskem

ČSN EN 50110-1 ed.2 – obsluha a práce na elektrickém zařízení

ČSN EN 61310-1 ed.2 – bezpečnostní tabulky pro elektrická zařízení

ČSN ISO 3864 – bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky

ČSN 380810 – použití ochrany před přepětím v silnoproudých zařízeních

ČSN EN 60439-1 ed.2 – rozváděče NN, typové a částečné typové zkoušené rozváděče

### Výchozí podklady:

Smlouva o připojení s PRE: 90001523

## B. Základní technické parametry:

Strana DC:

Počet solárních fotovoltaických panelů: 354ks

Napěťová soustava fotovoltaických panelů: 2-500V, DC, IT

Max. výkon 1 fotovoltaického panelu: 250Wp

Max. výkon soustavy panelů: 88,5kWp

Strana AC:

Počet solárních inverterů: 9ks

Napěťová soustava inverterů: 3+N+PE, 3x230V/400V, AC, 50Hz, TN-S

Max. výstupní výkon inverterů: 81kW

Napěťová soustava rozváděče el. výroby RFVE: 3+PE+N AC 50 Hz, 3x230V/400V TN-S

Napěťová soustava stávajících rozváděčů R...: 3+PEN AC 50 Hz, 3x230V/400V TN-C

## C. Stanovení vnějších vlivů dle ČSN 33 2000-3

Stanoveným třídám vnějších vlivů musí odpovídat provedení elektroinstalace dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2, ČSN 33 2000-5-51 ed.3, a dalších souvisejících platných českých norem.

Zařízení je vystaveno následujícím vlivům:

Prostory vnitřní: AA5, AB5, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1, AJ, AK1, AL1, AM, AN, AP, AQ, AR, AS, BA1, BB, BC1, BD1, BE1, CA1, CB1: z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem - **prostory normální**.

Prostory venkovní: AA7, AB8, AC1, AD3, AE2, AF2, AG1, AH1, AJ, AK1, AL1, AM1, AN2, AP1, AQ2, AR2, AS2, BA1, BB, BC3, BD1, BE1, CA1, CB1: z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem - **prostory nebezpečné** a to z důvodů, že se zařízením nebudou manipulovat osoby bez odborné kvalifikace.

Opatření vyplývající z vlivů, které nejsou dle článku 512.2.4 ČSN 332000-5-51 ed.3 normální:

- bude použito zařízení s vyšším krytím (venkovní prostředí)
- elektrické zařízení a rozvody budou provedeny v souladu s ČSN 332000-4-47
- elektrické zařízení musí mít vhodnou povrchovou úpravu před korozí slunečním zářením, šrouby, které je nutno během životnosti zařízení a jeho provozu uvolňovat, musí být korozně odolné, při kladení kabelů se nesmí provádět ostré ohyby.

## D. Ochrana před úrazem elektrickým proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2

Druh ochranného opatření

- Automatické odpojení od zdroje v síti TN:  
ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl. 411; ČSN EN 61140 ed.2 čl. 601
- Dvojitá nebo zesílená izolace:  
ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl. 412; ČSN EN 61140 ed.2 čl. 6.2

Druh ochrany

- Základní ochrana:  
ČSN EN 61140 ed.2 čl. 5.1.
- Základní izolace živých částí:  
ČSN 33 2000-4-41 ed.2 příloha A, čl. A1; ČSN EN 61140 ed.2 čl. 5.1.1
- Přepážky nebo kryty:  
ČSN 33 2000-4-41 ed.2 příloha A, čl. A2; ČSN EN 61140 ed.2 čl. 5.1.2
- Ochrana při poruše
- Přídavná izolace:  
ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl. 412.1.1.; ČSN EN 61140 ed.2 čl. 5.2.1.
- Ochranné pospojování:  
ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl. 411.3.1.2.; ČSN EN 61140 ed.2 čl. 5.2.2.
- Automatické odpojení od zdroje:  
ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl. 411.3.2.; ČSN EN 61140 ed.2 čl. 5.2.5.

Doplňková ochrana

- Doplnující ochranné pospojování:  
ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl. 415.2.;

## E. Technické řešení připojení:

Soustava solárních panelů produkujících elektrickou energii, která je spotřebována pro vlastní spotřebu a přebytek je dodán do distribuční sítě PRE, obsahuje všechny nezbytné komponenty pro montáž na střechu objektu, kabelový rozvod a soustavu síťového invertoru.

Na střechách objektu Fyzikálního ústavu je umístěno celkem 354 kusů FV panelů sériově propojené 4x (13modul x 3string) a 1x (14modul x 3xstring).

Tato sériová sekce je zapojena přes speciální MC konektory, které jsou pevně připojeny k FV panelu. MC konektory jednotlivých FV panelů, budou propojeny speciálním ohebným solárním vodičem s PU izolací.

Kladný (+) a záporný (-) pól sériového propojení FV panelů, bude ukončen uvnitř síťového invertoru o jmenovitém výkonu 10kW.

FVE systém je instalován na typové aerodynamické připevňovací konstrukci se sklonem 15st. Konstrukce je určena pro rovné střechy.

Dle ČSN 730804 čl. 9.8.7, lze požární odolnost konstrukce podporující toto technologické zařízení považovat za splněnou, neboť podpůrná konstrukce technologického zařízení je nehořlavá.

Odpojení FVE od distribuční sítě, lze provést vypnutím hlavního jističe objektu, ve stávající trafostanici nebo hlavním vypínačem v rozváděči el. výroby s označením RFVE.

Stávající trafostanice a rozváděče el. výroby budou opatřeny textovou tabulkou „centrál stop – odpojení FVE od distribuční sítě“, dále budou rovněž označena značkou jako zařízení pod napětím.

Výkon FV panelů je ze stejnosměrného napětí transformován invertorem na 3fázové střídavé napětí 3x230V/400V/50 Hz, které je připojeno přes rozváděč el. výroby RFVE do stávající elektroinstalace objektu Fyzikálního ústavu.

Vyrobená energie je spotřebována, pro vlastní potřebu (chod objektu Fyzikálního ústavu) a přebytek energie je dodán přes stávající trafostanici do distribuční sítě PRE.

Síťový inverter 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.

## 1. Fotovoltaický systém FV:

### 1.1 Popis fotovoltaického modulu o výkonu 250Wp:

Minimální jmenovitý výkon modulu 250Wp, typ článků: polykrystalický křemík; Napětí na prázdno  $U_{oc}$ : minimálně 37,3 V; Optimální napětí  $U_{mpp}$ : minimálně 37,3 V; Optimální proud  $I_{mpp}$ : minimálně 8,29 A; Maximální systémové napětí: 1000 V; Záruka: min. 5 let; zapouzdření článků: EVA/ethyl-vinyl-acetát; rám modulu: eloxovaný hliník, Garance výkonu: min. 25 let (z toho 10 let garance 90% výkonu, 25 let 80% jmenovitého výkonu modulů). Výstupní parametry odpovídají standardním testovacím podmínkám, vztaženy jsou ke slunečnímu záření  $1\text{ kW/m}^2$ , spektrum 1,5 G, měřeno při teplotě článků  $25^\circ\text{C}$ .

Před připojením solárního modulu (string) překontrolujte, 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 na prázdno. Při vnější teplotě  $-10^\circ\text{C}$ , nesmí napětí na prázdno v žádném případě přesáhnout 600V. Platné teplotní koeficienty pro výpočet teoretického napětí na prázdno, naleznete v datovém listu solárního modulu. V případě překročení napětí na prázdno solárního modulu 600V, dojde ke zničení zařízení invertoru.

### 1.2 Princip fotovoltaického modulu:

Křemík má ve své vnější elektronové vrstvě čtyři elektrony, které jsou vázány na atomové jádro, takzvané valenční elektrony. Fotony, tedy sluneční světlo, pronikají do solárních článků a svou energii přenášejí na valenční elektrony. Elektron se poté uvolní od atomu křemíku a zanechá pozitivně nabitý atom.

Aby volné elektrony proudily jedním směrem a tím vytvářely proud, musí mít přední a zadní strana článku rozdílnou polaritu.

Atomy křemíku na přední straně jsou obklopeny malým množstvím atomů fosforu, které obsahují dodatečný valenční elektron. V článcích na zadní straně jsou přidány atomy boru, které mají valenční elektrony.

Takto vzniká nerovnováha mezi kladným a záporným pólem uvádí elektrony do pohybu - vzniká proud.

Mnoho těchto solárních článků uzavřených pohromadě za sklem nyní tvoří váš solární modul.

### 1.3 Požární odolnost fotovoltaického modulu:

FV panely lze hodnotit jako nehořlavé prvky třídy reakce na oheň A1, A2 – předpokládá se, že nedochází k padání hořících částí.

## 2. Invertor:

**Obecně:** Provoz invertoru, je plně automatický. V momentě, kdy je po východu slunce vyroben dostatečný výkon ze FV solárních modulů, začnou pracovat řídicí a regulační jednotky sledování síťového napětí a síťové frekvence.

Invertor bude disponovat vysokofrekvenčním transformátorem, který zabezpečuje úplné galvanické oddělení strany stejnosměrného a střídavého proudu, zaručuje maximální možnou bezpečnost. Zařízení, přebírá úlohy galvanického oddělení a kontroly sítě. Tím jsou myšleny pasivní a aktivní opatření ochrany osob a přístroje při výpadku sítě.

**Invertor, přebírá úkol kontroly sítě.** Invertor bude naprogramován tak, aby při síťové nesrovnalosti (např. výpadnutí sítě, přerušení sítě) ihned přerušil provoz a napájení do sítě.

Typ: výstupní výkon 10kW, výstupní proud 3x14,5A, napětí 3x230V/400V, +10/-15%, výstupní frekvence 50 +/-0,2Hz, účinník  $\cos \varphi$  1, vstupní výkon FV panelů 10,59kWp, vstupní napětí 230-500V, max. vstupní napětí 600V.

### 2.2 Výběr místa:

- Síťové invertory jsou osazeny v technické místnosti daného objektu, vedle stávajících podrůžných rozváděčů R., viz. výkresová část E2-E6, mimo chráněnou nebo částečně chráněnou únikovou cestu nemusí tvořit samostatný požární úsek, v tomto prostoru není trvalé pracovní místo.
- Nezvyšujte bezdůvodně síťovou impedanci použitím střídavého vedení s příliš malým průřezem mezi zařízením invertoru a rozváděčem RFVE. Odpor střídavého vedení mezi zařízením invertoru a rozváděčem RFVE, by neměl být vyšší než 0,5 Ohmu, typ kabelu bude dodržen dle výkresové části dokumentace.

- Okolní teplota nesmí být nižší než  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  a vyšší než  $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- Mezi jednotlivými zařízeními invertoru, dodržovat vzdálenost 40cm.
- Vzdálenost horního okraje zařízení invertoru od stropu nebo poličky měla být cca 20cm.
- Zařízení instalovat na pevnou, kolmou zeď.
- Invertor je vybaven pasivním chlazením.
- 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.

### 2.3 Odpojení od sítě

Pokud je sluneční záření nedostatečné pro generování energie pro síť (když je interní spotřeba energie invertorem zhruba shodná s dostupnou fotoelektrickou energií), invertor se odpojí od sítě a přejde do pohotovostního režimu. Invertor nadále monitoruje dostupnou fotoelektrickou energii. Pokud se do pěti minut začne znovu vytvářet dostatečná fotoelektrická energie, zahájí se nová procedura připojení sítě. Pokud nebude po dobu 5 minut dostupná žádná fotoelektrická energie, invertor přejde z úsporných důvodů do režimu vypnutí. I v režimu vypnutí je však dostupná fotoelektrická energie monitorována a případně zahájena procedura připojení sítě.

## 3. Napěťová a frekvenční ochrana a gradient nárůstu výkonu:

### 3.1 Nezávislá napěťová a frekvenční ochrana, typ - HUF003 – centrální rozpadový bod:

V zájmu bezpečnosti osob pracujících na napájecím vedení NN a síťových invertoru je osazena externí frekvenční a napěťová ochrana HUF003, která monitoruje při nestandardních podmínkách nebo chyby vedení.

Při nestandardních podmínkách frekvenční a napěťová ochrana HUF003, vypne hlavní stykač rozpadového místa KM v rozváděči el. výroby RFVE dále **při výpadku v distribuční síti bude zaručeno spolehlivé automatické odpojení FVE a zablokování opětovného připnutí k distribuční síti.**

Ochrana trvale monitoruje napětí a frekvenci sítě pomocí interního řídicího obvodu. Detekuje jakékoli nestandardní podmínky nebo chyby. Nestandardní podmínky zahrnují přepětí sítě, podpětí, příliš vysokou frekvenci, příliš nízkou frekvenci a změny impedance sítě.

Viz. protokol o nastavení ochrany (napěťová a frekvenční).

- Rozsah spínaného napětí: **207 – 253V**
- Rozsah frekvence: **49,5 – 50,5Hz**
- Čas odepnutí (vypnutí): **200ms**

### 3.2 Napěťová a frekvenční ochrana, uvnitř síťového invertoru:

Uvnitř invertoru je osazena ochrana (napěťová a frekvenční). Při zapojení do distribuční sítě, bude změřena distribuční síť a invertor. Na základě změřených hodnot, bude nastavena ochrana a sepsán protokol o nastavení ochrany.

Podmínkou pro uvedení zařízení do provozu, je nutný protokol o nastavení a funkčnosti ochrany, který musí být součástí nebo přílohou výchozí revizní zprávy.

Zařízení se při abnormálních síťových podmínkách (např. výpadek sítě, přerušení), ihned vypne a odpojí od sítě.

Zařízení má více možností kontroly sítě:

- Kontrola napětí
- Kontrola síťové frekvence
- Funkce ENS (kontroluje nepřetržitě stav sítě), Funkce ENS rozpozná abnormální síťové podmínky, především pak náhlé zvýšení síťové impedance.

Nastavení invertoru:

- U IL Max – **253V**
- U IL Min – **207V**
- FREQ IL Max – **50,5Hz**
- FREQ IL Min – **49,5Hz**
- Čas odepnutí (vypnutí) - **200ms**

### 3.3 Gradient nárůstu:

Síťový inverter je vybaven prodlevou 5minut bez přerušení s gradientem nárůstu výkonu 10% instalovaného výkonu za minutu.

## 4. Rozváděč el. výroby s označením RFVE:

### 4.1. Rozváděč el. výroby s označením RFVE-A – objekt „A“

Rozváděč je umístěn v technické místnosti objektu Fyzikálního ústavu vedle stávajícího podružného rozváděče R..., mimo chráněnou nebo částečně chráněnou únikovou cestu nemusí tvořit samostatný požární úsek, v tomto prostoru není trvalé pracovní místo.

Rozváděč RFVE-A, je plastová modulová rozvodnice s celkovým počtem 54modulů, v krytí IP54/IP20. Používá se především pro umístění a propojení modulárních el. přístrojů.

Typ skříně je konstrukčně řešena k postavení na stěnu.

Přívod a vývody vedeny spodem.

Jmenovitý proud rozváděče In AC-3x63A

Vnitřní zapojení je zřejmé z výkresové dokumentace

### 4.2. Rozváděč el. výroby s označením RFVE-B – objekt „B“

Rozváděč je umístěn v technické místnosti objektu Fyzikálního ústavu vedle stávajícího podružného rozváděče R..., mimo chráněnou nebo částečně chráněnou únikovou cestu nemusí tvořit samostatný požární úsek, v tomto prostoru není trvalé pracovní místo.

Rozváděč RFVE-B, je plastová modulová rozvodnice s celkovým počtem 54modulů, v krytí IP54/IP20. Používá se především pro umístění a propojení modulárních el. přístrojů.

Typ skříně je konstrukčně řešena k postavení na stěnu.

Přívod a vývody vedeny spodem.

Jmenovitý proud rozváděče In AC-3x63A

Vnitřní zapojení je zřejmé z výkresové dokumentace

### 4.3. Rozváděč el. výroby s označením RFVE-C – objekt „C“

Rozváděč je umístěn v technické místnosti objektu Fyzikálního ústavu vedle stávajícího podružného rozváděče R..., mimo chráněnou nebo částečně chráněnou únikovou cestu nemusí tvořit samostatný požární úsek, v tomto prostoru není trvalé pracovní místo.

Rozváděč RFVE-C, je plastová modulová rozvodnice s celkovým počtem 54modulů, v krytí IP54/IP20. Používá se především pro umístění a propojení modulárních el. přístrojů.

Typ skříně je konstrukčně řešena k postavení na stěnu.

Přívod a vývody vedeny spodem.

Jmenovitý proud rozváděče In AC-3x32A

Vnitřní zapojení je zřejmé z výkresové dokumentace

### 4.4. Rozváděč el. výroby s označením RFVE-D – objekt „D“

Rozváděč je umístěn v technické místnosti objektu Fyzikálního ústavu vedle stávajícího podružného rozváděče R..., mimo chráněnou nebo částečně chráněnou únikovou cestu nemusí tvořit samostatný požární úsek, v tomto prostoru není trvalé pracovní místo.

Rozváděč RFVE-D, je plastová modulová rozvodnice s celkovým počtem 54modulů, v krytí IP54/IP20. Používá se především pro umístění a propojení modulárních el. přístrojů.

Typ skříně je konstrukčně řešena k postavení na stěnu.

Přívod a vývody vedeny spodem.

Jmenovitý proud rozváděče In AC-3x63A

Vnitřní zapojení je zřejmé z výkresové dokumentace

### 4.5. Rozváděč el. výroby s označením RFVE-E – objekt „E“

Rozváděč je umístěn v technické místnosti objektu Fyzikálního ústavu vedle stávajícího podružného rozváděče R..., mimo chráněnou nebo částečně chráněnou únikovou cestu nemusí tvořit samostatný požární úsek, v tomto prostoru není trvalé pracovní místo.

Rozváděč RFVE-E, je plastová modulová rozvodnice s celkovým počtem 54modulů, v krytí IP54/IP20. Používá se především pro umístění a propojení modulárních el. přístrojů.

Typ skříně je konstrukčně řešena k postavení na stěnu.

Přívod a vývody vedeny spodem.

Jmenovitý proud rozváděče In AC-3x63A

Vnitřní zapojení je zřejmé z výkresové dokumentace

## 5. Vyvedení výkonu el. výroby:

### 5.1. Stávající rozváděč (podružný) R... - objekt „A“

Ve stávajícím rozváděči bude osazen nový jistič o proudové hodnotě 3x40A s charakteristikou B. Z podružného rozváděče R..., bude veden silový kabel CYKY-J 5x10 do rozváděče el. výroby s označením RFVE-A.

### 5.2. Stávající rozváděč (podružný) R... - objekt „B“

Ve stávajícím rozváděči bude osazen nový jistič o proudové hodnotě 3x40A s charakteristikou B. Z podružného rozváděče R..., bude veden silový kabel CYKY-J 5x10 do rozváděče el. výroby s označením RFVE-B.

### 5.3. Stávající rozváděč (podružný) R... - objekt „C“

Ve stávajícím rozváděči bude osazen nový jistič o proudové hodnotě 3x32A s charakteristikou B. Z podružného rozváděče R..., bude veden silový kabel CYKY-J 5x6 do rozváděče el. výroby s označením RFVE-C.

### 5.4. Stávající rozváděč (podružný) R... - objekt „D“

Ve stávajícím rozváděči bude osazen nový jistič o proudové hodnotě 3x40A s charakteristikou B. Z podružného rozváděče R..., bude veden silový kabel CYKY-J 5x10 do rozváděče el. výroby s označením RFVE-D.

### 5.5. Stávající rozváděč (podružný) R... - objekt „E“

Ve stávajícím rozváděči bude osazen nový jistič o proudové hodnotě 3x40A s charakteristikou B. Z podružného rozváděče R..., bude veden silový kabel CYKY-J 5x10 do rozváděče el. výroby s označením RFVE-E.

## 6. Stávající trafostanice TS:

Ve stávající trafostanici bude provedena výměna stávajících proudových transformátoru 75/5, třída přesnosti 0,5S – 22kV.

## 7. Ochrana před přepětí:

Účinná ochrana před bleskem a přepětím pro solární články je nutná z hlediska životnosti FV článku a citlivé elektroniky měničů. Příčinou přepětí v solárních kolektorech jsou indukční a kapacitní vazby, které jsou způsobeny bleskovými výboji i vzdálenými a spínacími 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.

### 7.1 Ochrana fotovoltaických systému, třída I a II

V rozváděči el. výroby s označením RFVE bude zapojena přepětěvá ochrana 500V/DC,  $I_{max}$ -40kA,  $I_n$ -20kA (ochrana plusových a minusových sběrnic fotovoltaického systému před účinky přepětí), ze síťového invertoru o výstupním výkonu 10kWp.

Provozní napětí přepětěvé ochrany je navrhnut tak, aby bylo vyšší než napětí naprázdno FV systému za studeného zimního dne při maximálním slunečním svitu.

Přepětěvé ochrany slouží v tomto případě pouze jako ochrana proti indukovaným přepětím. Záleží zde velmi na kvalitě stávající hromosvodní ochrany. Zejména počet svodů - čím vyšší, tím lepší. Dokážeme tím odvést velkou část energie blesku do země a zároveň je vyšší pravděpodobnost, že přepětěvé ochrany nebudou zničeny. **V případě, že nelze zkonstruovat oddálený hromosvod, nelze zároveň zaručit spolehlivou ochranu před bleskem.**

### 7.2 Ochrana napájecí sítě TN-S, třída II.

V rozváděči el. výroby s označením RFVE bude zapojena kompaktní přepětěvá ochrana třídy II – 230/4P TN-S,  $I_{max}$ -40kA,  $I_n$ -20kA, určená pro ochranu sítě TN-S před účinky přepětí. Ochrana se používají při požadavku umístit varistorové svodiče třídy II do společného rozváděče nebo jako zesílený varistorový svodič. Jednotlivé varistorové sekce zapojené mezi svorky L a N. Indikace provozního stavu těchto odpojovačů je mechanická.

Přepětěvá ochrana slouží, aby nepustila část bleskového proudu do elektroinstalace v případě přímého úderu blesku do FV článku. Toto opatření souvisí obecně s problematikou elektromagnetické

kompatibility. Instalaci nějakého zařízení (myšleno celý komplex FV článku, včetně příslušenství) by neměl vzniknout problém se zavlečením rušení nebo poruch do stávající instalace.

## 8. Vnější a vnitřní ochrana před bleskem, dle ČSN 62305:

Dle ČSN 62305 je nutné vypracovat ocenění rizika budovy či objektu, ze které vyjde požadovaná třída LPS.

Tato analýza je součástí prováděcí projektové dokumentace investora, který ji pro účely tohoto projektu nemohl poskytnout.

Po dohodě s dodavatelem FVE a investorem, bude vypracována prováděcí dokumentace hromosvodné soustavy, která bude součástí prováděcí dokumentace FVE.

Ochrana před bleskem se skládá:

Bod 8.1 - **Vnější ochrana před bleskem** – jímací systém, systém svodů, systém uzemnění.

Bod 8.2 - **Vnitřní ochrana před bleskem** – potenciálové vyrovnání – pospojení, systém ochrany před přepětím (viz. bod 7).

**Při montáži fotovoltaického systému na střeše dané budovy či objektu mohou nastat níže uvedené situace:**

### 8.1.1 Vnější ochrana (instalován stávající hromosvod, dodržena bezpečná vzdálenost s, s instalací na nevodivé střeše):

Řádný stav systému ochrany před bleskem a přepětím je ověřen z výchozí nebo pravidelné revize. Při instalaci kolektorů by mělo být přihlíženo k aktuálnímu stavu hromosvodu.

FV panely by měly být umístěny do ochranného prostoru vnější jímací soustavy a dále je třeba zajistit, aby hliníková konstrukce a FV panely netvořily část jímací soustavy do které by mohl přímo udeřit blesk.

Toho lze dosáhnout instalací pomocných jimačů, tak aby valící se koule nemohla v žádném z bodů protnout naši konstrukci fotovoltaických panelů, a zároveň nesmí zastínit FV panely.

Rovněž je vhodné zvýšit počet svodů a rozmístit je symetricky okolo objektu tak, aby celý bleskový proud neprocházel přes nosnou konstrukci panelů, ale měl možnost se rozdělit. Je nutno upozornit na to, aby byla dodržena dostatečná vzdálenost s mezi jímací soustavou a solárními články, dle ČSN EN 62305-3.

Ochranný prostor jímací soustavy je možné ještě zvětšit využitím malých pomocných jimačů vytvořených z kousků drátu FeZn.

Stávající zemní svody budou před realizací proměřeny a odpor uzemnění musí být max. 2-5ohmy.

### 8.1.2 Vnější ochrana (není instalován hromosvod, s instalací na nevodivé střeše):

V tomto případě je nutné pospojit fotovoltaické panely a hliníkovou konstrukci s hlavní ochranou přípojnici HOP nebo v uzemněném rozváděči fotovoltaické výroby RFVE.

V tomto případě jsou před účinky atmosférického přepětí ochráněny i fotovoltaické panely.

Dále je nutné si uvědomit, že je nutné vytvořit novou hromosvodnou soustavu tak, aby valící se koule nemohla v žádném z bodů protnout naši konstrukci fotovoltaických panelů.

### 8.1.3 Vnější ochrana (instalován stávající hromosvod, nedodržena bezpečná vzdálenost s, s instalací na vodivé střeše):

Řádný stav systému ochrany před bleskem a přepětím je ověřen z výchozí nebo pravidelné revize. Při instalaci kolektorů by mělo být přihlíženo k aktuálnímu stavu hromosvodu. Solární kolektory by měly být umístěny do ochranného prostoru vnější jímací soustavy a dodržet bezpečnou vzdálenost s, dle ČSN EN 62305-3.

Stávající zemní svody budou před realizací proměřeny a odpor uzemnění musí být max. 2-5ohmy.

FV panely a hliníková konstrukce je umístěna v blízkosti stávajícího jímacího vedení, tak že není dodržena bezpečná vzdálenost s, nebo umístěna na vodivé střeše. Ochrana je navržena - **využití konstrukce fotovoltaických panelů jako náhodných jimačů.**

Nosné rámy FV panelů se pečlivě propojí s jímací soustavou na několika místech (co nejvíce). Nesmí vzniknout tzv. slepé konce svodů - bleskový proud by v těchto místech mohl nekontrolovaně přeskočit na nejbližší uzemnění kovových předmět (tím může být i napájecí vedení uložené v patře pod střechou). Dále je třeba zajistit, aby panely FV panely netvořily část jímací soustavy, do které by mohl přímo udeřit blesk. Toho bude dosaženo instalací pomocných jimačů. Stávající počet svodů bude upraven tak, aby byly rozmístěny symetricky okolo objektu, a celý bleskový proud neprocházel přes nosnou konstrukci panelů, ale měl možnost se rozdělit.

V tomto případě nejsou ochráněny panely před účinky atmosférického přepětí. Nicméně inverter a budova zůstanou v ideálních podmínkách nepoškozeny.

#### 8.1.4 Vnější ochrana (není instalován hromosvod, s instalací na vodivé střeše):

Hliníková konstrukce FV panelů se pečlivě propojí na celé uzemnění haly (objektu) nebo na nově vytvořené svody s minimálním počtem svodů 2. Odpor uzemnění jednotlivých svodů musí být max. 2-5ohmy.

#### 8.2.1 Vnitřní ochrana (dle bodu 8.1.1 – 8.1.2):

Z hlavní ochranné přípojnice HOP (objektu), je vyveden vodič CY (CYA) 16zl, do rozváděče RFVE na hlavní přípojnici EP.

**Pokud v objektu není instalována ekvipotenciální přípojnice HOP, bude vodič CY (CYA) 16 vyveden z hlavního rozváděče Rd, souběžně s napájecím kabelem WL01.**

Z rozváděče RFVE je vyveden vodič CY (CYA) 6 na pospojení hliníkové konstrukce fotovoltaických panelů, kabelového žlabu a síťového invertoru, dále je nutné pospojit zemnicí soustavu s uzemněním hromosvodu na stejný potenciál.

Vodič CY (CYA)6 pospojování FV panelů a ani kabely FLEX-SOL 6,0SN/6mm2 od FV panelů se nikde nesmí přiblížit k jímací soustavě na vzdálenost menší, než je vypočítaná vzdálenost s (cca 50cm). Při této variantě, umístění FV panelů je zapotřebí se dále zabývat pouze indukovaným přepětím – **pokud jímací vedení je instalováno.**

Přímý úder blesku nebo nekontrolované přeskoky nehrozí.

#### 8.2.2 Vnitřní ochrana (dle bodu 8.1.3 – 8.1.4):

Z hlavní ochranné přípojnice HOP (objektu), je vyveden vodič CY (CYA) 16zl, do rozváděče RFVE na hlavní přípojnici EP.

**Pokud v objektu není instalována ekvipotenciální přípojnice HOP, bude vodič CY (CYA) 16 vyveden z hlavního rozváděče Rd, souběžně s napájecím kabelem WL01.**

Z rozváděče RFVE je vyveden vodič CY (CYA) 6 na pospojení kabelového žlabu, síťového invertoru, dále je nutné pospojit zemnicí soustavu s uzemněním hromosvodu na stejný potenciál.

Vodič CY (CYA)6 pospojování FV panelů a ani kabely FLEX-SOL 6,0SN/6mm2 od FV panelů se nikde nesmí přiblížit k jímací soustavě na vzdálenost menší, než je vypočítaná vzdálenost s (cca 50cm).

### 9. Kabelová část:

Fotovoltaická instalace je provedena kabely s měděnými jádry a izolací z PVC zabraňující šíření plamene a nejedná se o požárně bezpečnostní zařízení, není požadavek na kabely s funkční integritou.

Pro kabelové rozvody jsou v projektu navrženy následující typy kabelů:

- kabely DC – PU izolace, např.: typ FLEX-SOL 6,0SN
- kabely AC - CYKY-J

Kde je možnost použití podpůrných konstrukcí panelů, jsou kabely uloženy na těchto konstrukcích.

#### 9.1 Kabelová trasa DC:

Hlavní kabelová trasa je vedena od fotovoltaických panelů, kabelem s PU izolací. Kabel s PU izolací je vložen po celé své délce v elektroinstalačním kabelovém žlabu 50/50 do prostoru technické místnosti objektu, k rozváděči el. výroby RFVE a k síťovým invertorům.

Veškeré prostupy stavebními konstrukcemi budou utěsněny, viz. bod 9.3.

Po dohodě s investorem může být kabelová trasa zasekána pod omítkou. Pokud kabel s PU izolací bude vložen pod omítkou, bude veden v ochranné trubce po celé své délce.

#### 9.2 Kabelová trasa AC:

Hlavní kabelová trasa je vedena od rozváděče el. výroby RFVE, silovým kabelem CYKY-J 5x10, CYKY-J 5x6. Silový kabel CYKY-J 5x.. je vložen po celé své délce v elektroinstalační liště LHD 40x40 do prostoru stávajícího podrůžného rozváděče R...

Po dohodě s investorem může být kabelová trasa zasekána pod omítkou.

#### 9.3 Kabelová prostupy:

Utěsnění prostupů rozvodů a instalací stavebně dělicími konstrukcemi bude řešeno v souladu s ČSN 730810 čl. 6.2. Utěsněny hmotou třídy reakce na oheň A1 nebo A2. Těsnící konstrukce musí vykazovat stejnou požární odolnost jako konstrukce, kterou rozvody procházejí.

Nepožaduje se však vyšší požární odolnost než 90minut.

Prostup kabelových a jiných el. rozvodů tvořených svazkem vodičů, prostupující jedním otvorem a které mají izolace šířící požár a jejich celková hmotnost je větší než 1,0kg.m<sup>-1</sup>, se zajišťuje pomocí manžet, jejichž požární odolnost je určena požadovanou požární odolností požárně dělicí konstrukce, kterou prostupuje max. 90minut.

Toto se nevztahuje na kabely respektive zařízení navržené podle ČSN 730848, nebo na vodiče a kabely, které nešíří požár.

## 10. Dodržení neutrálního pásma účinníku:

Pro dodávce do 4,6kVA / fázi nebo-li 20A / fázi se kompenzace účinníku nepožaduje.

Při dodávce od 4,6kVA elektrické energie do distribuční sítě požadují rozvodné závody dodržovat účinník v mezích dle přílohy č.4 PPDS (0,95-1,00 induktivní), pokud není smluvně s rozvodnými závody stanoveno jinak (podle místních podmínek). Balance jalového výkonu je individuální záležitostí každé provozovny (s ohledem na konfiguraci výroby a síťové parametry distribuční soustavy v přípojném bodě). Provozní režim fotovoltaických elektráren předpokládá roční využití instalovaného výkonu v úrovni 900 až 1100 hodin ročně. (FVE je provozována na většinu času na snížený nebo minimální výkon). Spotřeba činného výkonu nijak nesouvisí s potřebou jalového výkonu, nedodržení se projevuje v případě délky přípojky, trafa a krytí výkonů induktivních spotřebičů, např. ventilátorů. Tyto zanedbatelné hodnoty v rámci kW a kVAr se v měsíčním vyúčtování můžou výrazně projevit.

Je nutno konstatovat, že **balance jalového výkonu** závisí na skutečné konfiguraci odběrného místa a nejlépe je jí **ověřit měřením po uvedení do provozu**. Je třeba proto počítat s možností navýšení stávající kompenzace nebo v případě, že účinník bude kapacitní, s možností instalace statických kompenzačních prvků (tzv. dekompenzačních tlumivek), které je třeba vhodně spínat automaticky pouze v okamžiku potřeby (kvůli poměrně vysokým ohmickým ztrátám tlumivky).

## F. 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.

## G. 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. Při zemních pracích nutno dodržet ČSN 736005.

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

## H. 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. Bezpečnostní tabulky, musí být trvale a napevno nainstalovány ve všech rozvaděčích, přes které je realizováno vyvedení výkonu z generátoru do sítě PRE.



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.

## I. Obsluha a údržba el. výroby:

### - Činnosti, které může provádět osoba bez elektrotechnické kvalifikace:

- Po jednom roce provést kontrolu mechanických úchytů FV panelů, Al. konstrukcí a jejich dotažení
- Zabránit velkému množství sněhu na FV panelu, v zimních měsících
- Vizualní kontrola FV panelů

### - Činnosti, které může provádět osoba s příslušnou vyhláškou č.50/78 Sb :

- „**VAROVÁNÍ**“ – úraz elektrickým proudem může být smrtelný. Nebezpečí poranění síťovým napětím
- Zkontrolovat naměřené hodnoty jednotlivých stringů.
- „**POZOR**“ – při užívání sériového zapojení, je výsledné napětí vysoké, a hrozí nebezpečí elektrických výbojů.
- Před veškerými pracemi na připojení el. výroby zajistěte, aby strany DC, AC, byly odpojeny od proudu.
- Po jednom roce přezkontrolovat:
  - dotažení svorek, jističů, pojistkových odpojovačů
  - uložení a stav izolace jednotlivých vodičů a kabelů v rozváděči
  - upevnění a správnost funkce všech přístrojů v rozváděči
  - označení jednotlivých přístrojů
- Po třech letech, je provedena pravidelná revize, dle normy ČSN 331500, ČSN 33 2000-6, ČSN 33 2000-7-712.

## J. Periodická revize:

- Po třech letech, je provedena periodická revize, dle normy ČSN 331500, ČSN 33 2000-6, ČSN 33 2000-7-712.
- Periodická revize, bude obsahovat:
  - Výše uvedené úkoly (obsluha a údržba el. výroby)
  - Kontrola izolačního stavu kabelů
  - Funkční zkouška
  - Kontrola nastavení síťové ochrany U,f - v parametru síťového invertoru

#### **K. Závěr:**

Při montáži FV panelů a síťového invertoru, nutno dodržet podmínky výrobce / dodavatele. 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 ČSN a připojovacími podmínkami Distribuce.

Vzhledem k reálné situaci může velitel zásahu rozhodnout, že nebudou jednotky HZS zasahovat z důvodů ohrožení členů jednotek.

|                    |                                                                                  |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Investor           | FYZIKÁLNÍ ÚSTAV AV ČR, v.v.i., Na Slovance 2, 182 21 Praha 8                     |
| Kont. osoba        | Ing. Josef Ženíšek                                                               |
| Název akce         | Připojení nové výroby elektrické energie o výkonu 88,5kWp, v režimu zelený bonus |
| Místo realizace:   | Na Slovance 2, 182 21 Praha 8                                                    |
| Stupeň PD:         | Pro výběr dodavatele technologie FS                                              |
| Datum vypracování: | 30.9.2013                                                                        |

|                | název                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | počet | jed. / cena | cena |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------|------|
| FVE "A"        | fotovoltaický modul o jmenovitém výkonu 250Wp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 78    |             | - Kč |
|                | montážní systém fotovoltaických modulů na ploché střechy, skoln 15st.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 78    |             | - Kč |
|                | vyháňací hliníková konstrukce                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 78    |             | - Kč |
|                | jeřábnické práce (zdvih materiálu na střechu objektu) - bez dopravy                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1,5   |             | - Kč |
|                | solární kabel s PU izolací / UV odolný - 6mm2, černý                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 180   |             | - Kč |
|                | konektory 6xMC -, 6xMC+                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 12    |             | - Kč |
|                | drátěný kabelový žlab 50/50 + příslušenství: nosník, spojovací materiál, zemnicí propojka                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 40    |             | - Kč |
|                | ochranná ohebná trubka odolná UV záření, průměr 16mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 20    |             | - Kč |
|                | síťový inverter o výstupním výkonu 10kW / 3x14,5A / 3x230/400V / 50Hz                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2     |             | - Kč |
|                | válcová pojistka o proudové hodnotě 12A, 900V DC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6     |             | - Kč |
|                | elektroinstalační lišta LHD 40x40                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 25    |             | - Kč |
|                | silový kabel CYKY-J 5x10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 20    |             | - Kč |
|                | Sílový kabel CYKY-J 5x4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 10    |             | - Kč |
|                | ochranný vodič CYA 16, zelenožlutý                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 20    |             | - Kč |
|                | ochranný vodič CYA 6, zelenožlutý                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 10    |             | - Kč |
|                | rozdávěč el. výroby RFVE (modulová rozvodnice 54modulů (krytí IP54/IP/20), modulový hlavní vypínač 3P/63A, jistič B2/3, jistič B25/3, jistič B25/3, třífázový cejchovaný elektroměr 3x60A-3x230/400V, modulový instalační stykač 3P/63A, frekvenční a napěťová ochrana, DC přepětová ochrana 500V/DC (Imax-40kA, In-20kA), AC přepětová ochrana 4P/230 TN-S (Imax-40kA, In-20kA)) | 1     |             | - Kč |
|                | doplnění do stávajícího rozváděče objektu R.. (jistič B40/3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1     |             | - Kč |
|                | pomocný materiál (dutinky, lisovací oka, spojovací materiál, stahovací pásky)                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1     |             | - Kč |
|                | venkovní montáž (FV moduly, montážní systém, kabelová trasa, kabeláž)                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1     |             | - Kč |
|                | vnitřní montáž (síťové inventory, rozváděče - RFVE a R..., kabelová trasa, kabeláž)                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1     |             | - Kč |
|                | nastavení a spuštění síťových inverterů                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2     |             | - Kč |
| Celkem FVE "A" |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |             | - Kč |

|                | název                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | počet | jed. / cena | cena |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------|------|
| FVE "B"        | fotovoltaický modul o jmenovitém výkonu 250Wp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 78    |             | - Kč |
|                | montážní systém fotovoltaických modulů na ploché střechy, skoln 15st.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 78    |             | - Kč |
|                | jeřábnické práce (zdvih materiálu na střechu objektu) - bez dopravy                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1,5   |             | - Kč |
|                | solární kabel s PU izolací / UV odolný - 6mm2, černý                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 180   |             | - Kč |
|                | konektory 6xMC -, 6xMC+                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 12    |             | - Kč |
|                | drátěný kabelový žlab 50/50 + příslušenství: nosník, spojovací materiál, zemnicí propojka                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 40    |             | - Kč |
|                | ochranná ohebná trubka odolná UV záření, průměr 16mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 20    |             | - Kč |
|                | síťový inverter o výstupním výkonu 10kW / 3x14,5A / 3x230/400V / 50Hz                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2     |             | - Kč |
|                | válcová pojistka o proudové hodnotě 12A, 900V DC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6     |             | - Kč |
|                | elektroinstalační lišta LHD 40x40                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 25    |             | - Kč |
|                | silový kabel CYKY-J 5x10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 20    |             | - Kč |
|                | Sílový kabel CYKY-J 5x4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 10    |             | - Kč |
|                | ochranný vodič CYA 16, zelenožlutý                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 20    |             | - Kč |
|                | ochranný vodič CYA 6, zelenožlutý                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 10    |             | - Kč |
|                | rozdávěč el. výroby RFVE (modulová rozvodnice 54modulů (krytí IP54/IP/20), modulový hlavní vypínač 3P/63A, jistič B2/3, jistič B25/3, jistič B25/3, třífázový cejchovaný elektroměr 3x60A-3x230/400V, modulový instalační stykač 3P/63A, frekvenční a napěťová ochrana, DC přepětová ochrana 500V/DC (Imax-40kA, In-20kA), AC přepětová ochrana 4P/230 TN-S (Imax-40kA, In-20kA)) | 1     |             | - Kč |
|                | doplnění do stávajícího rozváděče objektu R.. (jistič B40/3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1     |             | - Kč |
|                | pomocný materiál (dutinky, lisovací oka, spojovací materiál, stahovací pásky)                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1     |             | - Kč |
|                | venkovní montáž (FV moduly, montážní systém, kabelová trasa, kabeláž)                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1     |             | - Kč |
|                | vnitřní montáž (síťové inventory, rozváděče - RFVE a R..., kabelová trasa, kabeláž)                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1     |             | - Kč |
|                | nastavení a spuštění síťových inverterů                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2     |             | - Kč |
| Celkem FVE "B" |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |             | - Kč |

|         | název                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | počet | jed. / cena | cena |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------|------|
| FVE "C" | fotovoltaický modul o jmenovitém výkonu 250Wp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 42    |             | - Kč |
|         | montážní systém fotovoltaických modulů na ploché střechy, skoln 15st.                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 42    |             | - Kč |
|         | jeřábnické práce (zdvih materiálu na střechu objektu) - bez dopravy                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1,5   |             | - Kč |
|         | solární kabel s PU izolací / UV odolný - 6mm2, černý                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 180   |             | - Kč |
|         | konektory 3xMC -, 3xMC+                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6     |             | - Kč |
|         | drátěný kabelový žlab 50/50 + příslušenství: nosník, spojovací materiál, zemnicí propojka                                                                                                                                                                                                                                                                           | 40    |             | - Kč |
|         | ochranná ohebná trubka odolná UV záření, průměr 16mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 20    |             | - Kč |
|         | síťový invertor o výstupním výkonu 10kW / 3x14,5A / 3x230/400V / 50Hz                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1     |             | - Kč |
|         | válcová pojistka o proudová hodnotě 12A, 900V DC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3     |             | - Kč |
|         | elektroinstalační lišta LHD 40x40                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 20    |             | - Kč |
|         | silový kabel CYKY-J 5x6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 20    |             | - Kč |
|         | Silový kabel CYKY-J 5x4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5     |             | - Kč |
|         | ochranný vodič CYA 16, zelenožlutý                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 20    |             | - Kč |
|         | ochranný vodič CYA 6, zelenožlutý                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5     |             | - Kč |
|         | rozdávěč el. výroby RFVE (modulová rozvodnice 54modulů (krytí IP54/IP/20), modulový hlavní vypínač 3P/32A, jistič B2/3, jistič B25/3, třífázový cejchovaný elektroměr 3x60A-3x230/400V, modulový instalační stykač 3P/25A, frekvenční a napěťová ochrana, DC přepěťová ochrana 500V/DC (Imax-40kA, In-20kA), AC přepěťová ochrana 4P/230 TN-S (Imax-40kA, In-20kA)) | 1     |             | - Kč |
|         | doplnění do stávajícího rozváděče objektu R.. (jistič B32/3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1     |             | - Kč |
|         | pomocný materiál (dutinky, lisovací oka, spojovací materiál, stahovací pásky)                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1     |             | - Kč |
|         | venkovní montáž (FV moduly, montážní systém, kabelová trasa, kabeláž)                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1     |             | - Kč |
|         | vnitřní montáž (síťové invertory, rozváděče - RFVE a R..., kabelová trasa, kabeláž)                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1     |             | - Kč |
|         | nastavení a spuštění síťový invertorů                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1     |             | - Kč |
| Ce.     | FVE "C"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |             | - Kč |

|         | název                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | počet | jed. / cena | cena |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------|------|
| FVE "D" | fotovoltaický modul o jmenovitém výkonu 250Wp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 78    |             | - Kč |
|         | montážní systém fotovoltaických modulů na ploché střechy, skoln 15st.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 78    |             | - Kč |
|         | jeřábnické práce (zdvih materiálu na střechu objektu) - bez dopravy                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1,5   |             | - Kč |
|         | solární kabel s PU izolací / UV odolný - 6mm2, černý                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 180   |             | - Kč |
|         | konektory 6xMC -, 6xMC+                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 12    |             | - Kč |
|         | drátěný kabelový žlab 50/50 + příslušenství: nosník, spojovací materiál, zemnicí propojka                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 40    |             | - Kč |
|         | ochranná ohebná trubka odolná UV záření, průměr 16mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 20    |             | - Kč |
|         | síťový invertor o výstupním výkonu 10kW / 3x14,5A / 3x230/400V / 50Hz                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2     |             | - Kč |
|         | válcová pojistka o proudová hodnotě 12A, 900V DC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6     |             | - Kč |
|         | elektroinstalační lišta LHD 40x40                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 25    |             | - Kč |
|         | silový kabel CYKY-J 5x10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 20    |             | - Kč |
|         | Silový kabel CYKY-J 5x4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 10    |             | - Kč |
|         | ochranný vodič CYA 16, zelenožlutý                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 20    |             | - Kč |
|         | ochranný vodič CYA 6, zelenožlutý                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 10    |             | - Kč |
|         | rozdávěč el. výroby RFVE (modulová rozvodnice 54modulů (krytí IP54/IP/20), modulový hlavní vypínač 3P/63A, jistič B2/3, jistič B25/3, jistič B25/3, třífázový cejchovaný elektroměr 3x60A-3x230/400V, modulový instalační stykač 3P/63A, frekvenční a napěťová ochrana, DC přepěťová ochrana 500V/DC (Imax-40kA, In-20kA), AC přepěťová ochrana 4P/230 TN-S (Imax-40kA, In-20kA)) | 1     |             | - Kč |
|         | doplnění do stávajícího rozváděče objektu R.. (jistič B40/3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1     |             | - Kč |
|         | pomocný materiál (dutinky, lisovací oka, spojovací materiál, stahovací pásky)                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1     |             | - Kč |
|         | venkovní montáž (FV moduly, montážní systém, kabelová trasa, kabeláž)                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1     |             | - Kč |
|         | vnitřní montáž (síťové invertory, rozváděče - RFVE a R..., kabelová trasa, kabeláž)                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1     |             | - Kč |
|         | nastavení a spuštění síťový invertorů                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2     |             | - Kč |
| Celkem  | FVE "D"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |       |             | - Kč |

|                                                                                     | název                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | počet | jed. / cena | cena |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------|------|
| FVE "E"                                                                             | fotovoltaický modul o jmenovitém výkonu 250Wp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 78    |             | - Kč |
|                                                                                     | montážní systém fotovoltaických modulů na ploché střechy, skoln 15st.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 78    |             | - Kč |
|                                                                                     | jeřábnické práce (zdvih materiálu na střechu objektu) - bez dopravy                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1,5   |             | - Kč |
|                                                                                     | solární kabel s PU izolací / UV odolný - 6mm2, černý                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 180   |             | - Kč |
|                                                                                     | konektory 6xMC -, 6xMC+                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 12    |             | - Kč |
|                                                                                     | drátěný kabelový žlab 50/50 + příslušenství: nosník, spojovací materiál, zemnicí propojka                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 40    |             | - Kč |
|                                                                                     | ochranná ohebná trubka odolná UV záření, průměr 16mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 20    |             | - Kč |
|                                                                                     | síťový inverter o výstupním výkonu 10kW / 3x14,5A / 3x230/400V / 50Hz                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2     |             | - Kč |
|                                                                                     | válcová pojistka o proudová hodnotě 12A, 900V DC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6     |             | - Kč |
|                                                                                     | elektroinstalační lišta LHD 40x40                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 25    |             | - Kč |
|                                                                                     | silový kabel CYKY-J 5x10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 20    |             | - Kč |
|                                                                                     | Silový kabel CYKY-J 5x4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 10    |             | - Kč |
|                                                                                     | ochranný vodič CYA 16, zelenožlutý                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 20    |             | - Kč |
|                                                                                     | ochranný vodič CYA 6, zelenožlutý                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 10    |             | - Kč |
|                                                                                     | rozdávěč el. výroby RFVE (modulová rozvodnice 54modulů (krytí IP54/IP20), modulový hlavní vypínač 3P/63A, jistič B2/3, jistič B25/3, jistič B25/3, třífázový cejchovaný elektroměr 3x60A-3x230/400V, modulový instalační stykač 3P/63A, frekvenční a napěťová ochrana, DC přepěťová ochrana 500V/DC (Imax-40kA, In-20kA), AC přepěťová ochrana 4P/230 TN-S (Imax-40kA, In-20kA)) | 1     |             | - Kč |
|                                                                                     | doplnění do stávajícího rozváděče objektu R.. (jistič B40/3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1     |             | - Kč |
|                                                                                     | pomocný materiál (dutinky, lisovací oka, spojovací materiál, stahovací pásky)                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1     |             | - Kč |
| venkovní montáž (FV moduly, montážní systém, kabelová trasa, kabeláž)               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1     |             | - Kč |
| vnitřní montáž (síťové invertory, rozváděče - RFVE a R..., kabelová trasa, kabeláž) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1     |             | - Kč |
| nastavení a spuštění síťových invertorů                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2     |             | - Kč |
| Celkem FVE "E"                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |             | - Kč |

|                   | název                                                          | počet | jed. / cena | cena |
|-------------------|----------------------------------------------------------------|-------|-------------|------|
| Monitoring        | monitorovací zařízení Datalogger                               | 1     |             | - Kč |
|                   | komunikační karty COM CARD                                     | 9     |             | - Kč |
|                   | přepěťová ochrana Weidmuller - DME 100Tx-4RJ, obj.číslo 873878 | 10    |             | - Kč |
|                   | konektor Weidmuller - IE-PS-RJ45-FH-BK                         | 19    |             | - Kč |
|                   | bezdrátový přenos dat Zlinx (komunikace RS485)                 | 10    |             | - Kč |
|                   | CYA2,5 zelenožlutý                                             | 90    |             | - Kč |
|                   | Li2YCY (TP) 4x2x0,5                                            | 90    |             | - Kč |
|                   | propojovací kabel RS485, délka 1m                              | 5     |             | - Kč |
|                   | pomocný materiál (dutinky, lisovací oka)                       | 1     |             | - Kč |
|                   | spuštění systému - komunikace                                  | 9     |             | - Kč |
|                   | vnitřní montáž komunikace                                      | 1     |             | - Kč |
| Celkem monitoring |                                                                |       |             | - Kč |

|                     | název                                                    | počet | jed. / cena | cena         |
|---------------------|----------------------------------------------------------|-------|-------------|--------------|
| trafostanice        | proudový transformátor 75/5, třída přesnosti 0,5S (22kV) | 3     | 6 500,00 Kč | 19 500,00 Kč |
|                     | vnitřní montáž                                           | 1     | 3 600,00 Kč | 3 600,00 Kč  |
| Celkem trafostanice |                                                          |       |             | 23 100,00 Kč |

|                             | název                                                                     | počet | jed. / cena | cena |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------|-------------|------|
| ochrana před bleskem        | svod (zemní tyč, zkušební svorka, ochranný úhelník)                       | 30    |             | - Kč |
|                             | jímací tyč 16mm - délka 2,5m + betonová základna                          | 50    |             | - Kč |
|                             | FeZn 10mm                                                                 | 130   |             | - Kč |
|                             | FeZn 8mm                                                                  | 650   |             | - Kč |
|                             | pomocný materiál (svorky, spojovací materiál, podpěra vedení, gumoasfalt) | 1     |             | - Kč |
|                             | venkovní montážní práce                                                   | 1     |             | - Kč |
| Celkem ochrana před bleskem |                                                                           |       |             | - Kč |

|                             | název                            | počet | jed. / cena | cena |
|-----------------------------|----------------------------------|-------|-------------|------|
| ostatní                     | prováděcí projektová dokumentace | 5     |             | - Kč |
|                             | revize FVE                       | 5     |             | - Kč |
|                             | revize ochrany před bleskem      | 5     |             | - Kč |
|                             | autorský dozor                   | 5     |             | - Kč |
|                             | spolupráce s ostatními profesemi | 1     |             | - Kč |
|                             | KaR                              | 1     |             | - Kč |
| Celkem ochrana před bleskem |                                  |       |             | - Kč |

|                      |  |  |  |      |
|----------------------|--|--|--|------|
| Celková cena bez DPH |  |  |  | - Kč |
|----------------------|--|--|--|------|

## II. Podmínky připojení zařízení

1. Připojení zařízení zákazníka k distribuční soustavě PREDi se řídí Zákonem, příslušnými prováděcími předpisy a Pravidly provozování distribuční soustavy schválenými Energetickým regulačním úřadem. Místo a způsob připojení zařízení jsou blíže specifikovány v článku III. a příloze(hách) této Smlouvy.
2. Připojení zařízení zákazníka k distribuční soustavě PREDi bude provedeno jako standardní a umožní zajišťovat pro zákazníka v místě připojení dle této Smlouvy standardní kvalitu dodávky elektřiny stanovenou příslušným prováděcím předpisem (v době uzavření Smlouvy vyhl. č. 540/2005 Sb.).
3. Zařízení zákazníka připojené k distribuční soustavě nesmí zpětně ovlivňovat kvalitu elektřiny v distribuční soustavě nad meze stanovené příslušnými právními a technickými předpisy. V případě, že takové ovlivnění PREDi zjistí, je zákazník povinen na písemnou výzvu PREDi zajistit nápravná opatření na svůj náklad a ve lhůtě ve výzvě stanovené.
4. Zákazník je povinen zajistit, aby byla prováděna odpovídající opatření pro zajištění bezpečnosti v distribuční soustavě PREDi a trvale plnit zvláštní podmínky připojení vyroben stanovené a oznámené PREDi v souladu se Zákonem, příslušnými právními předpisy a PPDS.
5. Připojením zařízení zákazníka k distribuční soustavě vzniká PREDi v souladu se Zákonem právo ve veřejném zájmu vstupovat a vjíždět na/do nemovitosti zákazníka v souvislosti se zřizováním, obnovou a provozováním v nich umístěného zařízení distribuční soustavy a zákazník není oprávněn toto právo omezit způsobem, který poškozuje veřejný zájem. Způsob zajištění přístupu a podmínky zřizování, obnovy a provozování zařízení distribuční soustavy PREDi umístěné na/v nemovitosti zákazníka jsou specifikovány v příloze (přílohách) této Smlouvy.
6. Zákazník je povinen po dobu trvání Smlouvy zajistit oprávněným osobám PREDi odpovídající přístup k měřicím zařízením za účelem jejich odečtu, kontroly, údržby, výměny či odebrání. Způsob zajištění přístupu k měřicím zařízením je specifikován v příloze (přílohách) této Smlouvy.
7. Zákazník, který není vlastníkem nemovitosti dotčené připojením zařízení, prohlašuje, že má k připojení dle této Smlouvy souhlas vlastníka dotčené nemovitosti.
8. Další podmínky připojení zařízení jsou uvedeny v „Podmínkách připojení fotovoltaického systému“ předané zákazníkovi spolu s návrhem této smlouvy; tyto podmínky připojení tvoří Přílohu č. 1 této Smlouvy.

## III. Specifikace místa, způsobu a termínu připojení zařízení

Předmětem připojení dle této Smlouvy je připojení následujícího(ch) zařízení:

### A) Odběrné elektrické zařízení zákazníka Ústav termomechaniky AV ČR, v.v.i.

1. Místo připojení odběrného elektrického zařízení zákazníka k distribuční soustavě PREDi a požadovaná hodnota rezervovaného příkonu jsou následující:

- Adresa: Dolejškova 1402/5, 182 00 Praha 8 – Libeň
- Místo připojení: RS 7090
- EAN: 859182400300012722
- Napěťová úroveň: VN
- Měřicí transformátory proudu: 75/5 A
- Typ měření: A
- Umístění měření: v rozvodně NN
- Měření na straně: primární

Je-li měření dodávek elektřiny v místě připojení instalováno na sekundární straně transformátorů zákazníka, budou skutečně naměřené hodnoty přepočteny v souladu s příslušným prováděcím předpisem koeficientem ve výši sjednané ve smlouvě zajišťující distribuční a systémové služby dodávky elektřiny do místa připojení zákazníka, nejvýše do hodnoty stanovené jako maximální v příslušném cenovém rozhodnutí Energetického regulačního úřadu.

- Ke dni uzavření této Smlouvy již v místě připojení bylo odběrné elektrické zařízení na distribuční soustavu PREDi připojeno, a to se stávající hodnotou rezervovaného příkonu ve výši 1 300,00 kW
- Hranice vlastnictví:
  - a) Zařízení zákazníka začíná: pasovinou v kabelovém prostoru kobek č. 4, 5, 7, 8
  - b) Distribuční soustava PREDi končí: kabelovými koncovkami přírodních kabelů 22 kV v kobkách č. 4, 5, 7, 8

*Poznámka:* Toto rozhraní je zároveň předávacím místem pro dodávku elektřiny.

2. Technická specifikace odběrného elektrického zařízení zákazníka je následující:

- Celkový instalovaný výkon v transformaci: 1 x 400 , 9 x 630 , 2 x 1 000 ,  
tj. 8 070 kVA
- Účinník: 0,95 - 1
- Metoda kompenzace: kompenzace není

Způsob připojení odběrného elektrického zařízení zákazníka k distribuční soustavě PREDi je blíže definován ve schématu připojení v Příloze č. 2 této Smlouvy.

3. Zákazník se zavazuje rezervovaný příkon svým odběrem nepřekročit. V případě překročení rezervovaného příkonu odpovídá zákazník za škody vzniklé PREDi a třetím osobám v souvislosti s tímto překročením.
4. Připojení odběrného elektrického zařízení zákazníka a zajištění požadovaného rezervovaného příkonu dle této Smlouvy je ke dni jejího uzavření již ze strany PREDi poskytováno.

#### **B) Výrobna zákazníka**

1. V místě připojení odběrného elektrického zařízení uvedeného shora je umístěna výrobná, jejímž provozovatelem bude společnost **Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i.**. Místo připojení výrobní k distribuční soustavě PREDi a požadovaná hodnota rezervovaného příkonu jsou následující:

- Adresa: Na Slovance 1999/2, 182 21 Praha 8 – Libeň
- Místo připojení: RS 7090 – v části PO do TS IV
- EAN: 859182400300000613
- Napěťová úroveň: VN
- Měřicí transformátory proudu: 75/5 A

- Typ měření: A
- Umístění měření: v rozvodně NN
- Měření na straně: primární

Je-li měření dodávek elektřiny v místě připojení instalováno na sekundární straně transformátorů zákazníka, budou skutečně naměřené hodnoty přepočteny v souladu s příslušným prováděcím předpisem koeficientem ve výši sjednané ve smlouvě zajišťující distribuční a systémové služby dodávky elektřiny do místa připojení zákazníka, nejvýše do hodnoty stanovené jako maximální v příslušném cenovém rozhodnutí Energetického regulačního úřadu.

- Stávající rezervovaný výkon:  
ve výši 1,70 kW pro FVE Ústavu termomechaniky AV ČR, v.v.i.
- Navýšení rezervovaného výkonu:  
ve výši 95,00 kW pro FVE Fyzikálního ústavu AV ČR, v.v.i.
- Požadovaný rezervovaný výkon celkem:  
ve výši 96,70 kW
- Hranice vlastnictví:
  - a) Výrobna zákazníka začíná: pasovinou v kabelovém prostoru kobek č. 4, 5, 7, 8
  - b) Distribuční soustava PREDi končí: kabelovými koncovkami přívodních kabelů 22 kV v kobkách č. 4, 5, 7, 8

*Poznámka:* Toto rozhraní je zároveň předávacím místem pro dodávku elektřiny.

2. Technická specifikace výroby je následující:

- Celkový instalovaný výkon v transformaci: 1 x 400 , 9 x 630 , 2 x 1 000 ,  
tj. 8 070 kVA
- Účinník: 0,95 - 1
- Metoda kompenzace: kompenzace není
- Údaje o zařízení na výrobu elektřiny:
  - a) Výkon: 96,70 kW
  - b) Typ: FVE
  - c) Způsob provozu: trvalý

Způsob připojení výroby k distribuční soustavě PREDi je blíže definován ve schématu připojení v Příloze č. 2 této Smlouvy.

3. Zákazník se zavazuje zajistit, aby rezervovaný výkon v místě připojení nebyl překročen. V případě překročení rezervovaného příkonu odpovídá zákazník za škody vzniklé PREDi a třetím osobám v souvislosti s tímto překročením.
4. Připojení výroby a zajištění požadovaného rezervovaného výkonu dle této Smlouvy je ke dni jejího uzavření již ze strany PREDi poskytováno.

#### IV. Výše podílu zákazníka na oprávněných nákladech

1. Podíl zákazníka na oprávněných nákladech spojených s připojením zařízení a zajištěním požadovaného rezervovaného příkonu, a to:

## Příloha č. 1 – Podmínky připojení fotovoltaického systému

### **1. S galvanickým připojením fotovoltaického systému (dále FS) do distribuční sítě PREdistribuce, a.s., (dále PREdi) souhlasíme za následujících podmínek.**

1. Je uzavřena „SMLOUVA o připojení č. 90001523“.
2. Bude zajištěn bezpečný provoz FS - tím se rozumí včasné galvanické odpojení střídače od sítě při výpadku napětí nebo při změně některých definovaných parametrů střídače nebo parametrů síťového napětí.
3. FS bude připojen do vnitřní instalace Vašeho stávajícího odběrného místa za stávajícím měřením. Pro tento způsob připojení je nejvhodnější podpora výroby formou Zeleného bonusu v kombinaci se smlouvou o dodávce elektřiny.
4. Galvanické odpojení od sítě PREdi, v případě výskytu nestandardních parametrů napájecího napětí, je nutné realizovat samostatnou ochranou působící na rozpadové místo nezávisle na střídačích.
5. Parametry uvedené v tabulce se nastaví přímo na ochraně.

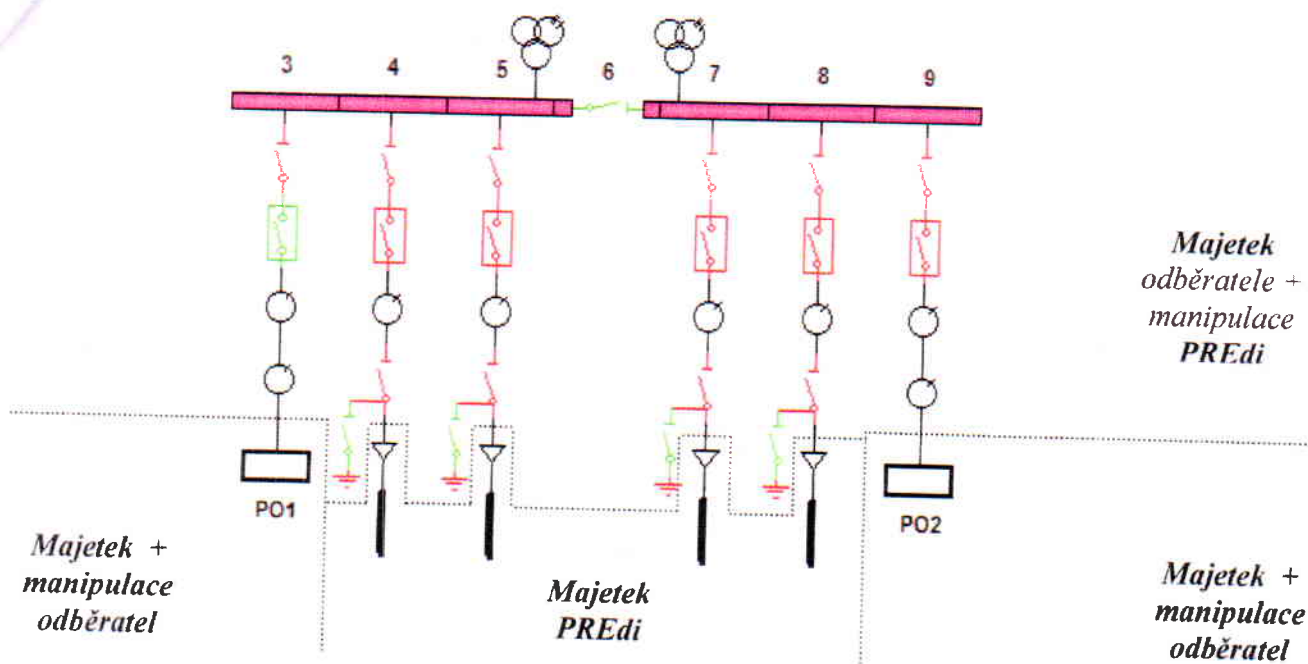
|                   | <b>Časové zpoždění<br/>[s]</b> | <b>Sledované parametry -<br/>hodnoty napětí a frekvence</b> |
|-------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Zvýšení napětí    | 0,2                            | 230 V + 10 %                                                |
| Snížení napětí    | 0,2                            | 230 V - 15 %                                                |
| Zvýšení frekvence | 0,2                            | 50,5 Hz                                                     |
| Snížení frekvence | 0,2                            | 49,5 Hz                                                     |

6. Vlastní nastavení a zkoušku funkce ochrany (vazba ochrany na vypínač v rozpadovém místě) provede odborný pracovník – ochranář a následně doloží tuto činnost vystaveným protokolem se všemi náležitostmi. Ochrana musí být umístěna na přístupném místě a provedena tak, aby ji bylo možno zaplombovat a tím zabránit jejímu přenastavení. Zaplombování ochrany provede odborný pracovník, který ochranu nastavoval. Osazení konkrétní nezávislé ochrany ve vnitřní instalaci, působící na rozpadové místo nezávisle na střídačích, potvrďte před montáží projektovou dokumentací, nikoliv schématem.
7. Vyrobený výkon ve fotovoltaických panelech je nutné rozdělit symetricky (u 3f střídačů) resp. rovnoměrně (u 1f střídačů) použitými střídači do jednotlivých fází tak, aby výkon v jedné fázi nepřekročil 5 kW.
8. Pro měření vyrobené elektřiny bude použito u výroben s výkonem nad 5 kW zapojených ve vnitřní instalaci objektu měření typu B (typ C do 5 kW) vyhovující požadavkům zákona o metrologii č. 505/1990 Sb. a vyhl. č. 82/2011 Sb. v platném znění.
9. Před finalizací stavby FVE kontaktujte s případnými dotazy týkajícími se měření oddělení Měření a odečty A, B pana Tomáše Králíka tel.: 267 054 133.
10. Chod střídačů naprázdno bez síťového připojení není povolen.
11. Chod střídačů v malém ostrovním provozu není povolen.
12. Elektřina dodaná do distribuční sítě musí z hlediska kvality, zpětných vlivů, míry harmonického zkreslení napětí a proudu splňovat technické normy, Pravidla provozování distribuční soustavy a ostatní platné předpisy upravující oblast výroby elektřiny.
13. Za bezpečný a správný chod FS odpovídá jeho provozovatel.

## **II. Souhlas s uvedením Vaší výroby do provozu je možný pouze po splnění následujících podmínek**

1. Vámi podepsaná a odeslaná smlouva o připojení k distribuční soustavě je evidována v našem systému.
  2. Dokumenty dále specifikované v bodech 2.a) až 2.c) byly vytvořeny / vyplněny a budou předloženy v elektronické podobě.
    - a) Výchozí revizní zpráva na vybudovanou elektrickou instalaci tj. vyvedení výkonu ze střídače do rozváděče dle požadavků projektové dokumentace.
    - b) Protokol nastavení parametrů ochrany použitých střídačů, resp. v případě řešení nezávislou ochranou, působící na rozpadové místo, protokol nastavení parametrů uvedených v tabulce přímo na samotné ochraně.
    - c) Jednopolové schéma zapojení výroby do vnitřní instalace objektu.
- Oskanované dokumenty z bodu 2.a) až 2.c) odešlete na e-mailovou adresu [poze@pre.cz](mailto:poze@pre.cz).

## Příloha č. 2 - Schéma zapojení RS 7090

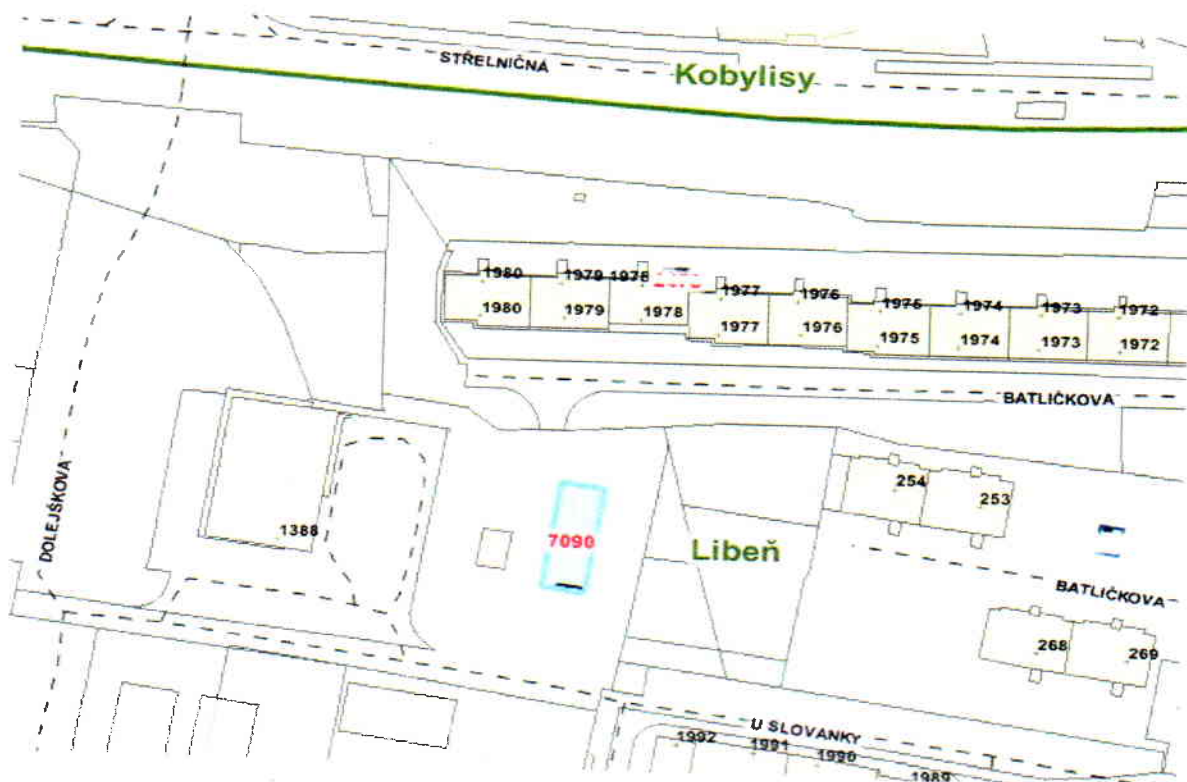


Hranice vlastnictví a manipulace na energetickém zařízení jsou patrné ze schématu a popsány v článku III.1 Smlouvy.

PREdi manipuluje na cizím zařízení v kobce č. 3 – 9.

Přístup k vestavěné RS 7090 – vedle závodní jídelny proti čp. 1992/2.

**Upozorňujeme na nutnost umožnit přístup 365 dní v roce, 24 hodin denně.**



**Informativní sdělení dalšího postupu ke zprovoznění Vaší výroby  
(postup je popsán ve vyhlášce č.346/2012 Sb.)**

1. Po splnění podmínek z bodu II. Přílohy č. 1 budeme iniciovat výměnu stávajícího měřidla za dvoucestné umožňující měřit Vaši spotřebu i dodávku elektřiny z, resp. do distribuční soustavy.
2. Datum výměny bude pak i datem zprovoznění Vaší výroby, datem účinnosti smlouvy o úhradě regulovaných plateb za elektřinu vyrobenou z obnovitelného zdroje.
3. Potvrdíme a odešleme protokol o splnění technických podmínek připojení spolu s návrhem smlouvy o úhradě regulovaných plateb za elektřinu, kterou vyrobíte a spotřebujete.
4. Podporu výroby musíte řešit s operátorem trhu OTE, a.s..
5. Na případné přetoky - přebytky Vámi vyrobené elektřiny do distribuční soustavy musíte uzavřít smlouvu s některým obchodníkem s elektřinou.
6. Spolu s dokumenty specifikovanými v bodě II. Přílohy č. 1 požadujeme také odeslat doplňující údaje ke smlouvě o úhradě regulovaných plateb za elektřinu:
  - adresa pro zaslání smlouvy
  - adresa pro zaslání faktur
  - výrobce: IČ, DIČ
  - případný zástupce výrobce
  - jméno kontaktní osoby a dále její:
    - telefon
    - fax
    - mobilní telefon
    - E-mail

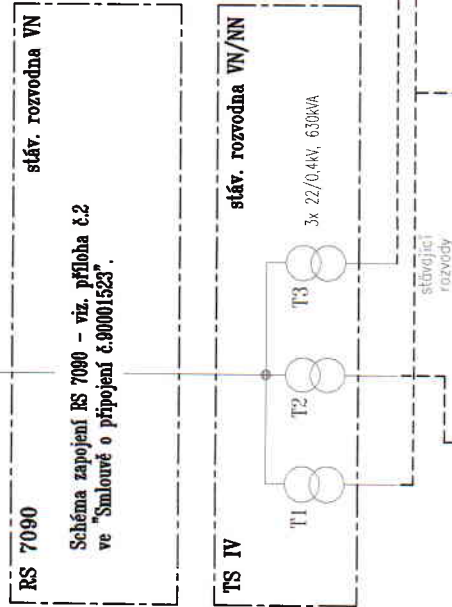
Investor: Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i.

Typ výroby: fotovoltaická výroba, umístění na objektech: Na Slovance 1999/2, 182 21 Praha 8 - Libeň

Smlouva o připojení s PŘE distribuce: č.90001523

**PRE Distribuce**

## Distribuční soustava 22kV



### Způsob a provedení měření elektriny

c) Místo připojení: RS 7090 – v části PO do TS IV

b) EAN: 8591824003000006

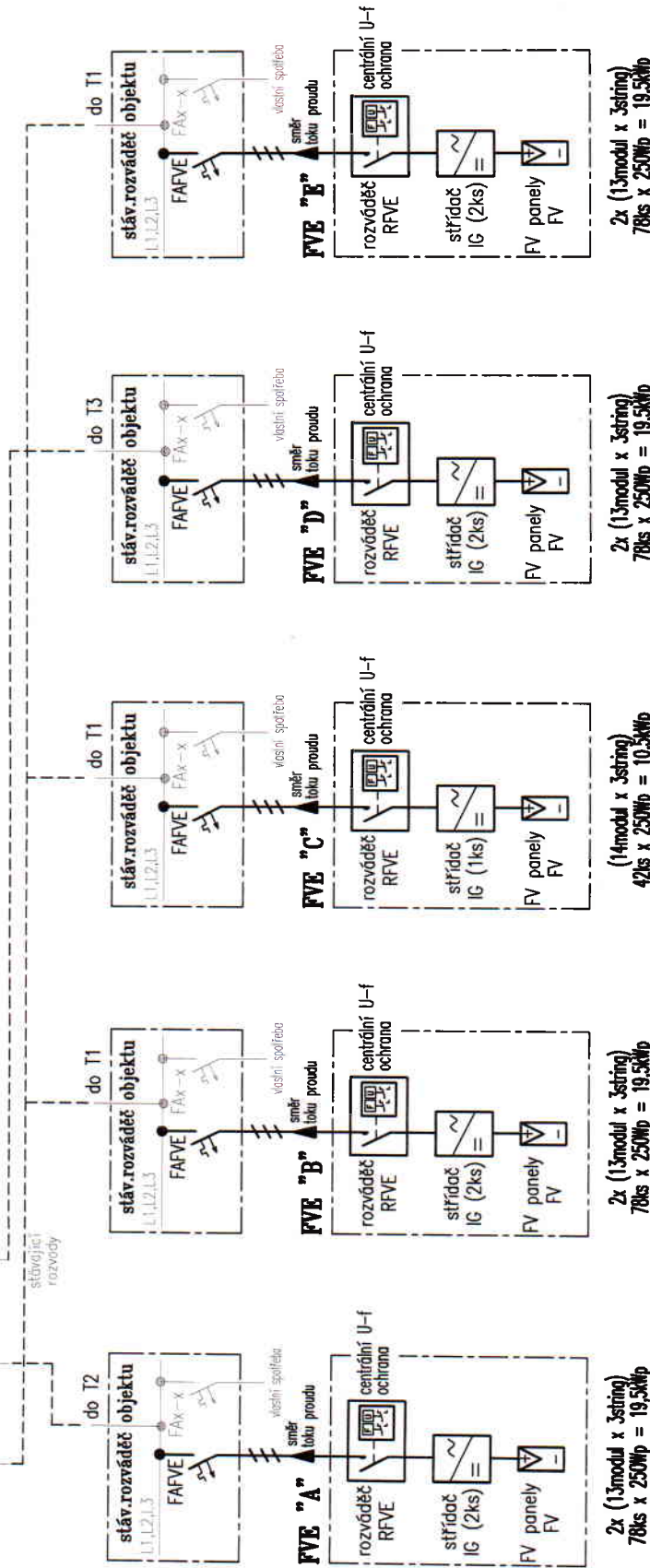
c) Napěťový úroveň: VN

d) Měřicí transformátory proudů: 75/5A

e) Typ měření: A

f) Umístění měření: v rozvodně NN

g) Měření na straně: přímými


$$2x(13\text{modul} \times 3\text{string})$$

$$78\text{ks} \times 250\text{Wp} = 19,5\text{kWp}$$
$$2x \text{ (13modul x 3string)}$$
$$42\text{ks} \times 250\text{Wp} = 10.5\text{MWp}$$
$$2x(13\text{modul} \times 3\text{string})$$
$$2x(13\text{modul } x \text{ 3string})$$

### Solární panely na objektu: A

**Solární panely na objektu: B**

### Solární panely na objektu: C

### Solární panely na objektu: D

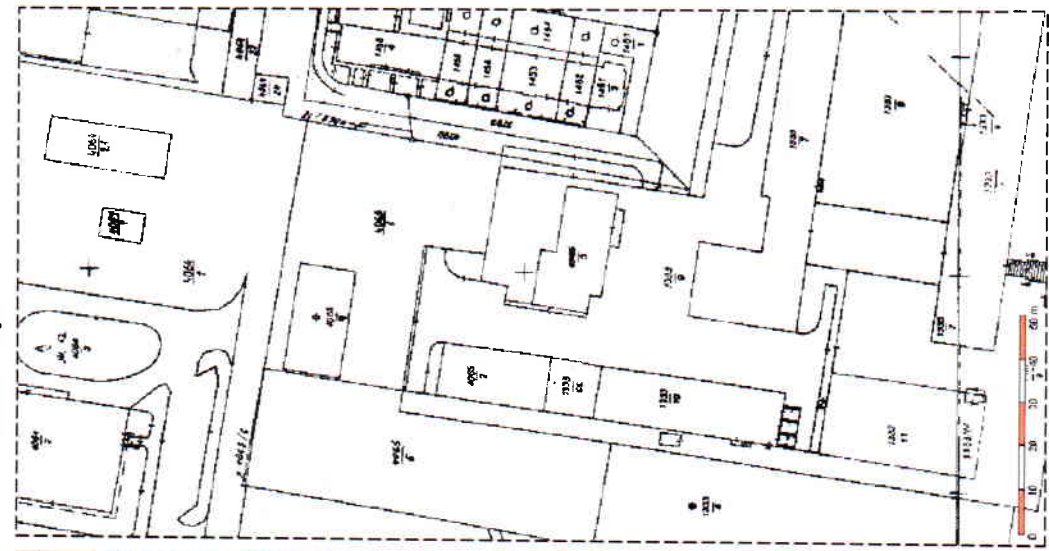
## Solární panely na objektu: E

Investor: Příkladní ústav AV ČR, v.v.i.  
Typ výroby: fotovoltaická výroba, umístěná na objektech: Na Slovance 1999/2, 182 21 Praha 8 - libeň  
Smlouva o připojení s PRE distribuce: č.90001523

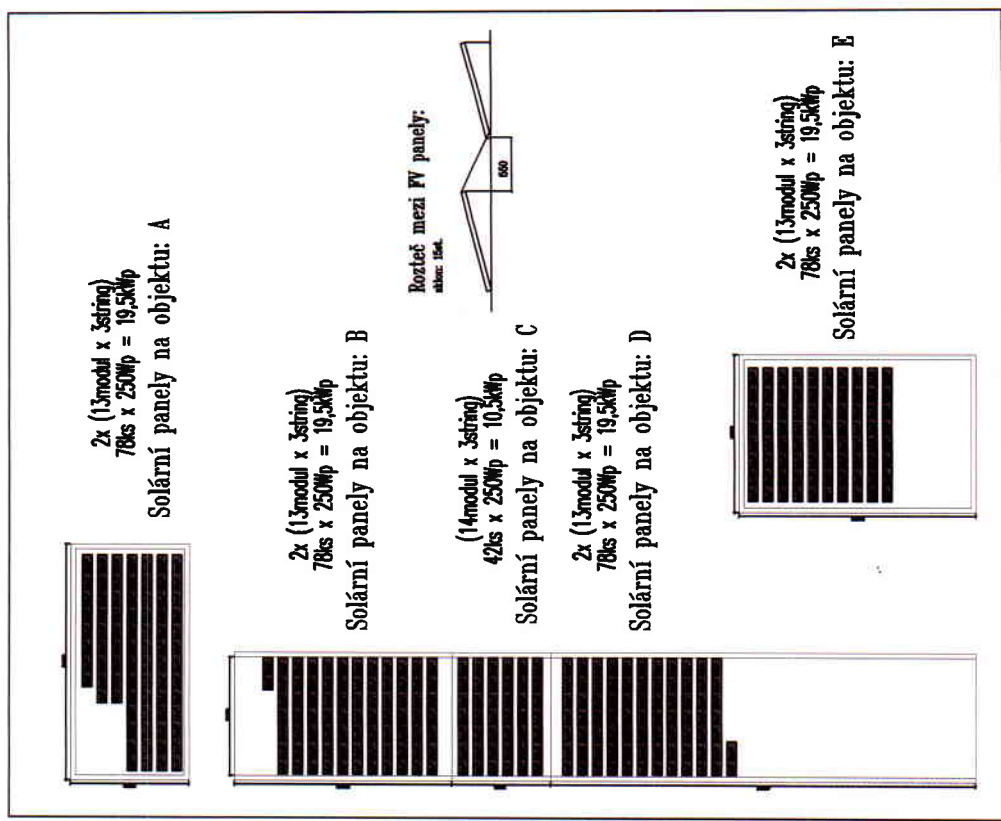
Dispozice výroby:



Pohled na katastrální mapu:



Rozmístění PV panelů na objektech (návrh):



Investor: Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i.

Typ výrobny: fotovoltaická výrobná, umístěná na objekttech: Na Slovance 1999/2, 182 21 Praha 8 - Libeň

Smlouva o připojení s PRE distribuce: č.90001523

## FVE "A"

Celkové instalováno v režimu zelený bonus: 19,5kWp

Rezervovaný výkon výroby (max. výkon dodávky elektriny do DS): 18kW

Solární panely na objektu: A

1FV1-1FV3

(13modul x 3string) - 39ks x 250Wp = 9,75kWp

2FV1-2FV3

(13modul x 3string) - 39ks x 245Wp = 9,75kWp

13ks 13ks 13ks

1 string 2 string 3 string

1 2 3 4 5 6

1FV1+/- až 1FV3+/-

6x FLEX-SOL 6,0SN

6x cca 30m

2FV1+/- až 2FV3+/-

6x FLEX-SOL 6,0SN

6x cca 30m

3ks. inverter 11G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

Solární panely na objektu: A

1FV1-1FV3

(13modul x 3string) - 39ks x 250Wp = 9,75kWp

2FV1-2FV3

(13modul x 3string) - 39ks x 245Wp = 9,75kWp

13ks 13ks 13ks

1 string 2 string 3 string

1 2 3 4 5 6

1FV1+/- až 1FV3+/-

6x FLEX-SOL 6,0SN

6x cca 30m

2FV1+/- až 2FV3+/-

6x FLEX-SOL 6,0SN

6x cca 30m

3ks. inverter 11G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

Solární panely na objektu: A

1FV1-1FV3

(13modul x 3string) - 39ks x 250Wp = 9,75kWp

2FV1-2FV3

(13modul x 3string) - 39ks x 245Wp = 9,75kWp

13ks 13ks 13ks

1 string 2 string 3 string

1 2 3 4 5 6

1FV1+/- až 1FV3+/-

6x FLEX-SOL 6,0SN

6x cca 30m

2FV1+/- až 2FV3+/-

6x FLEX-SOL 6,0SN

6x cca 30m

3ks. inverter 11G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G

3ks. inverter 21G





Investor: Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i.  
 Typ výroby: fotovoltaická výroba, umístění na objektu: Na Slovance 1999/2, 182 21 Praha 8 - libeň  
 Smlouva o připojení s PRE distribuce: č.90001523

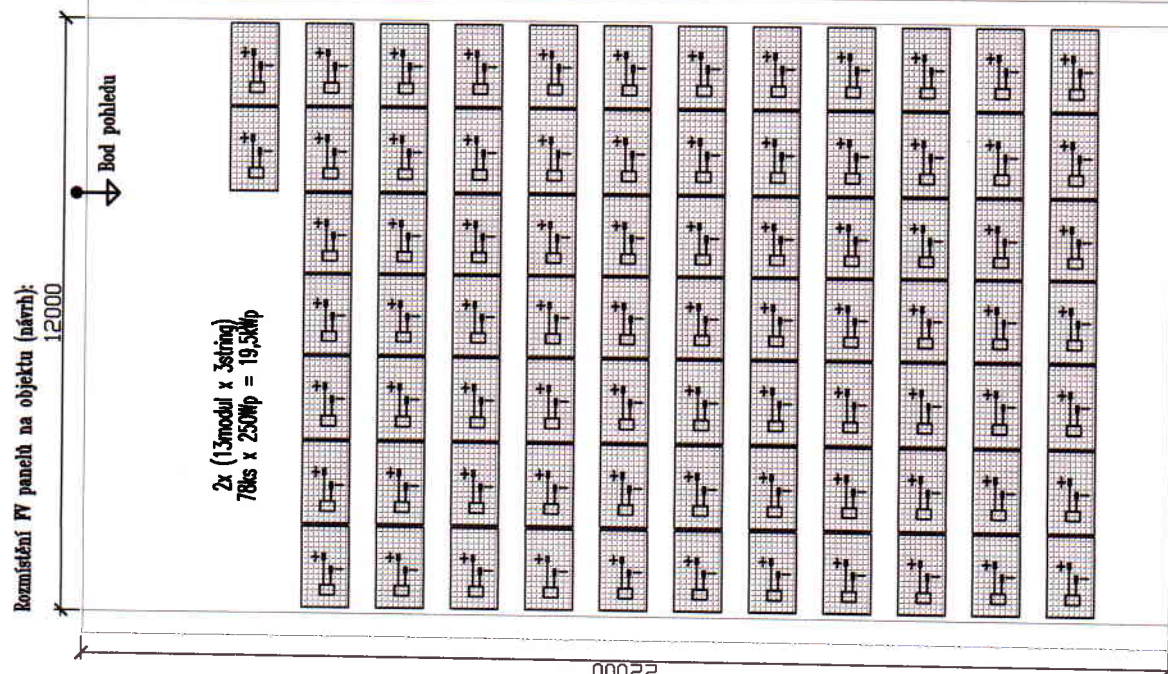


Foto: pohled na stáv.střechu



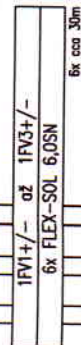
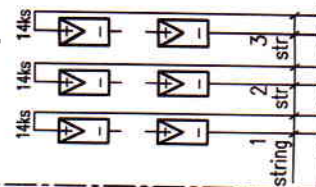
Investor: Fyzikální ústav AV ČR v.v.i.

Typ výrobny: fotovoltaická výroba, umístěná na objektech: Na Slovance 1999/2, 182 21 Praha 8 - Libeň  
Smlouva o připojení s PRE distributorce: 690001523

FVR<sup>®</sup>

**Celkově instalováno v režimu zelený bonus: 10,5kWp**  
**Rezervovaný výkon výroby (max. výkon dodávky elektriny do DS): 9kW**

### **Solární panely na objektu: C**

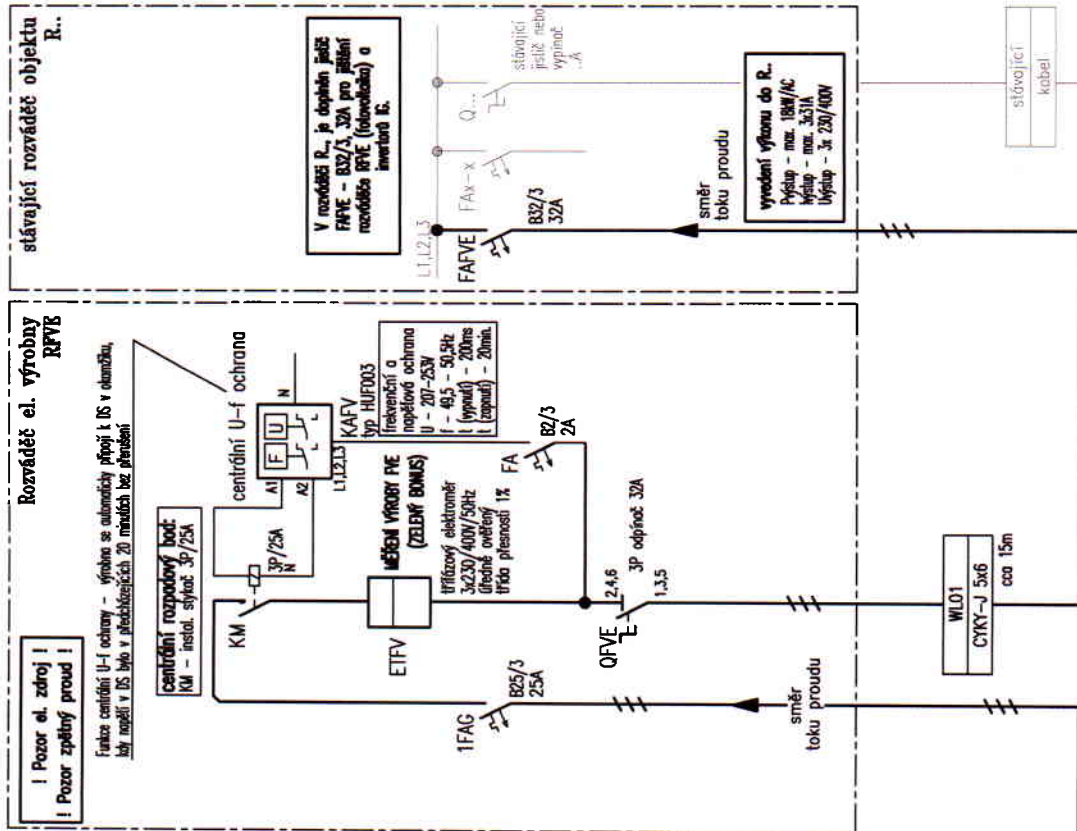

$$(14 \text{ mod } 4 \times 3 \text{ string}) - 42 \text{ ks} \times 250 \text{ Wp} = 10.5 \text{ kWp}$$


**Nastavení v invertoru**  
 U IL Max - 253V  
 U IL Min - 207V  
 FREQ IL Max - 50,5Hz  
 FREQ IL Min - 49,5Hz  
 Čas odepnutí (vypnutí) -  
 GPS - gradient nářezů  
 START TIME/NIT - doba  
 START TIME/ROON - čas

|                                                                 |                   |                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>výrobní výkon:</b><br/>         3 f. typ, 3x2,30/400V</p> | <p>1WLG</p>       | <p><b>nosový inverter:</b><br/>         Provedení Smud bez přehřívání s grafitem<br/>         nárustu výkonu 10% následovného výkonu<br/>         za minutu</p> |
|                                                                 | <p>CRKY → 5x4</p> |                                                                                                                                                                 |

cca 3m

**Massnahmen** **überfordern**



stávající rozváděč objektu R..

**Foto: sláv rozváděč objektu**

stávající  
rozvody

|          |                  |             |
|----------|------------------|-------------|
| WYBACZNI | WYBACZNI: Śródek | NÁZEV AKCE: |
|----------|------------------|-------------|

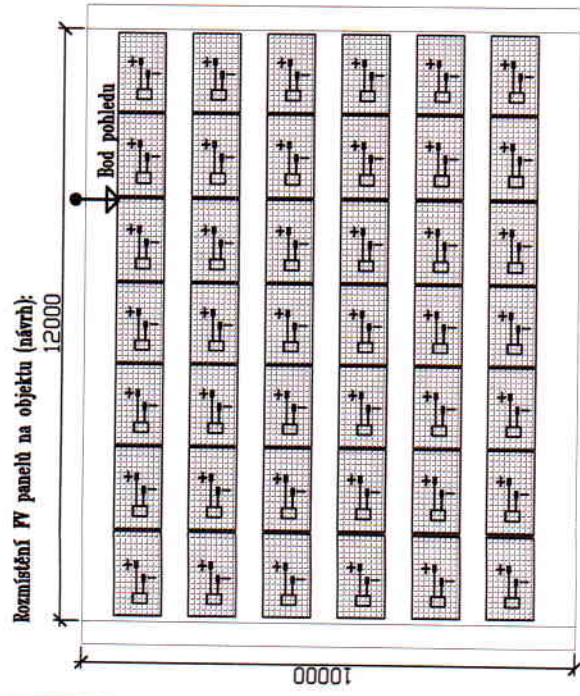
**PRÍPOJENÍ NOVÉ VÝROBNY ELEKTRICKÉ ENERGIE O VÝKONU 88,5kWp V REŽIMU ZELENÝ BONUS**

**SKUPINA: FVE "C" - Jednopolové schéma**

**ČÍSLO  
VÝKRESU:**

4

Investor: Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i.  
Typ výrobky: fotovoltaická výroba, umístění na objektu: Na Slovance 1999/2, 182 21 Praha 8 - Libeň  
Smlouva o připojení s PŘE distribuce: č.90001523



2x (13modul x 3strana)  
78ks x 250Wp = 19,5kWp

Foto: pohled na stávající



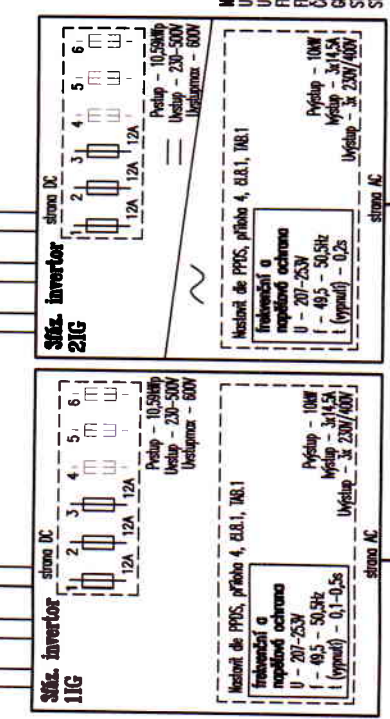
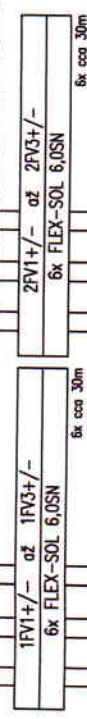
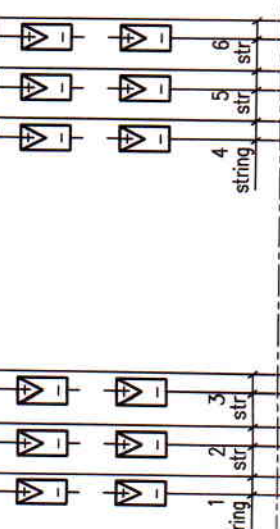
# FVE "D"

Celkově instalováno v režimu zelený bonus: 19,5kWp  
 Rezervovaný výkon výroby (max. výkon dodávky elektriny do DS): 18kW

Solární panely na objektu: D

1FV1-1FV3  
 (13modul x 3string) - 39ks x 250Wp = 9,75kWp

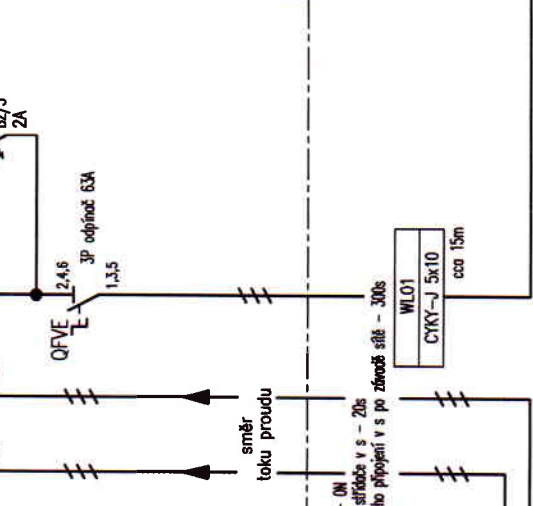
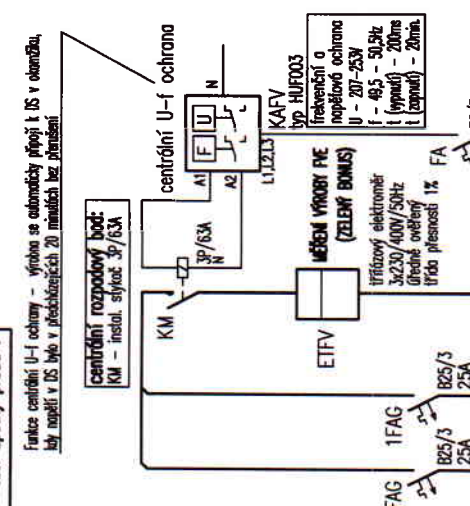
2FV1-2FV3  
 (13modul x 3string) - 39ks x 245Wp = 9,75kWp



**Rozváděč el. výroby RPVE**

! Pozor el. zdroj !  
 ! Pozor zpětný proud !

Frakce centrální U-f ochrany - výkon se automaticky přepne k DS v okamžiku, kdy napětí v DS bude v předem stanovených 20 minutách bez poruchy.



**slávající rozváděč objektu R..**

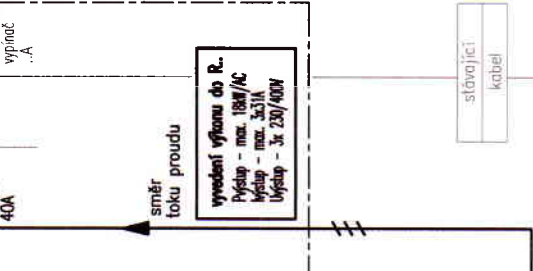
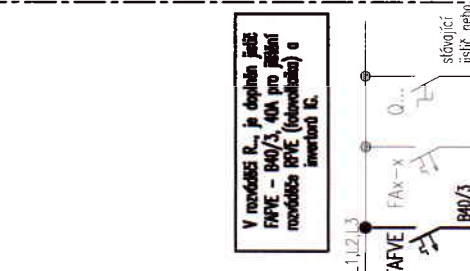


Foto: slávající rozváděč objektu R..

Investor: Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i.  
Typ výrobny: fotovoltaická výrobná, umístěná na objektech: Na Slovance 1999/2, 182 21 Praha 8 - libeň  
Smlouva o připojení s PŘE distribuce: č.90001523

Rozmístění FV panelů na objektu (návrh):

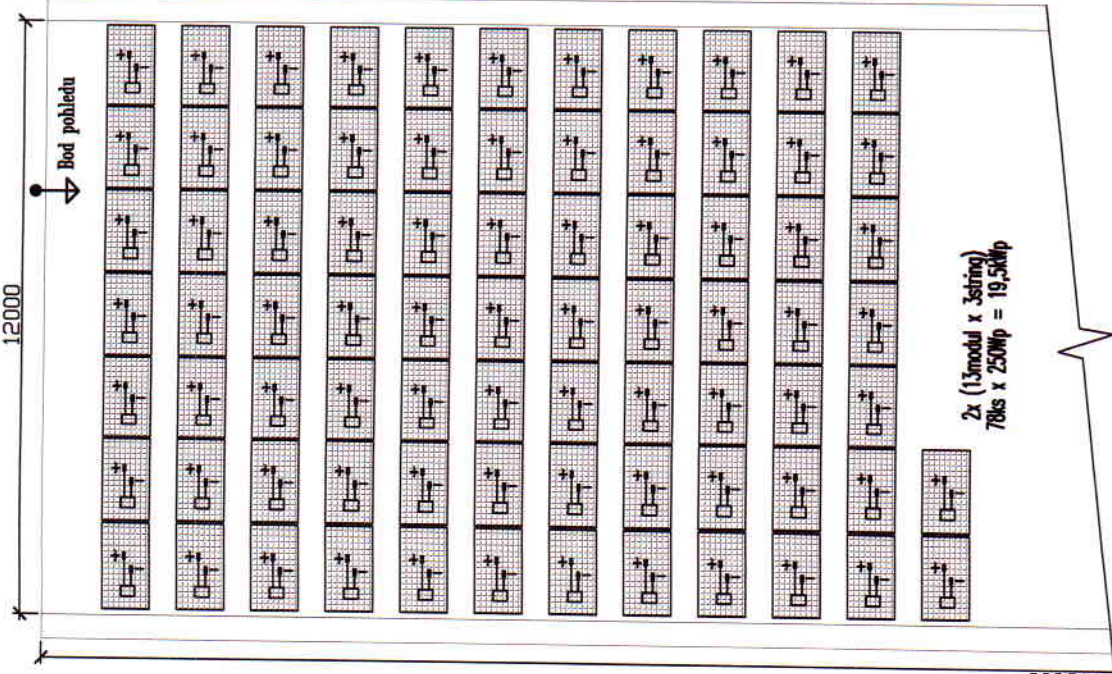


Foto: pohled na stáv.střechnu



Investor: Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i.

Typ výrobny: fotovoltaická výroba, umístěná na objektech: Na Slovance 1999/2, 182 21 Praha 8 - Libeň  
Smlouva o připojení s PRG distribuce: č.90001523

## FVE "E"

Celkové instalováno v režimu zelený bonus: 19,5kWp  
Rezervovaný výkon výroby (max. výkon dodávky elektriny do DS): 18kW

Solární panely na objektu: E

1FV1-1FV3

(13modul x 3string) - 39ks x 250Wp = 9,75kWp

2FV1-2FV3

(13modul x 3string) - 39ks x 245Wp = 9,75kWp

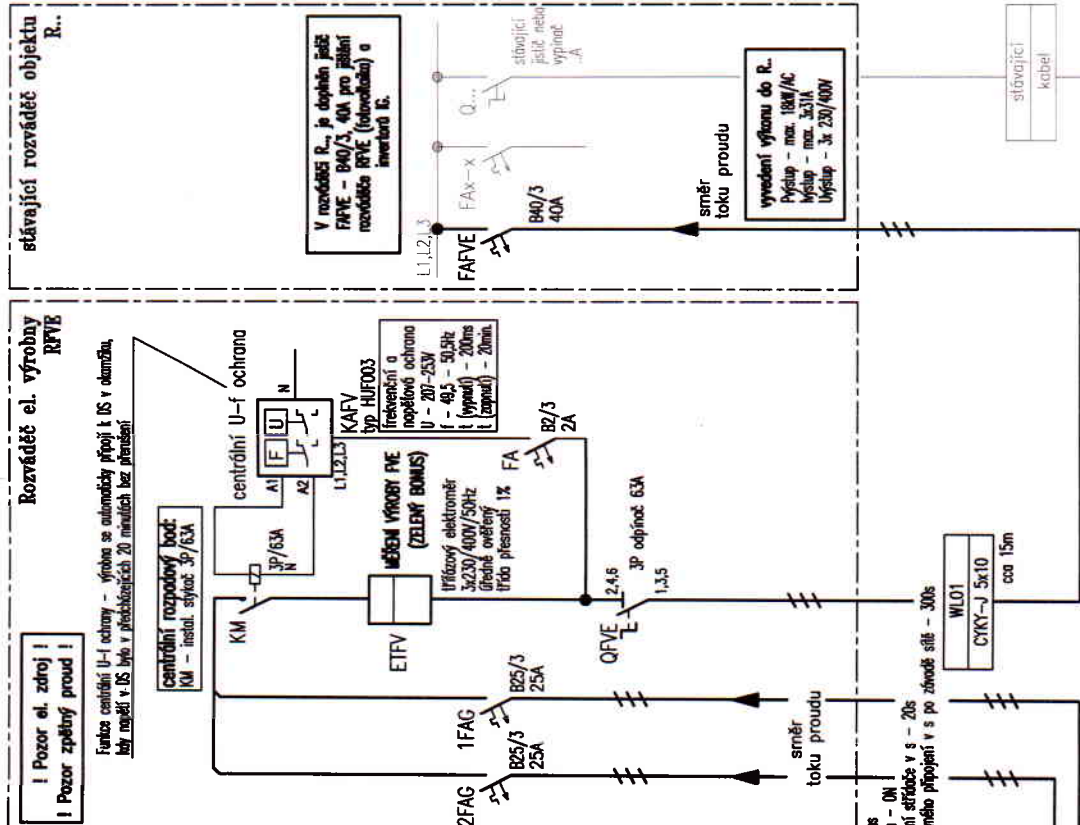
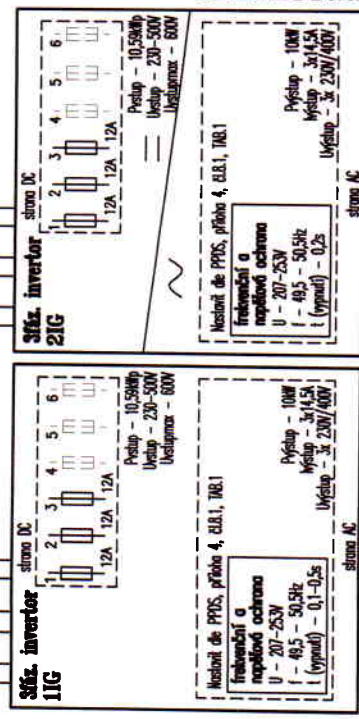
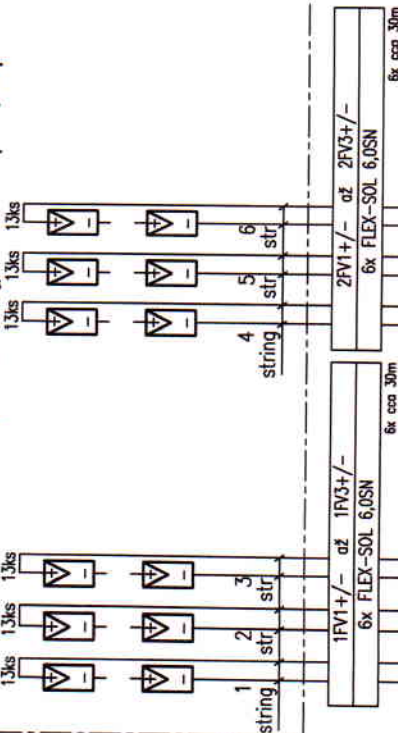


Foto: stáv. rozváděč objektu



ASSORTIS s.r.o. Štěpán Jaroslav

ASSORTIS s.r.o. Štěpán Jaroslav

ASSORTIS s.r.o. Štěpán Jaroslav

ASSORTIS s.r.o. Štěpán Jaroslav

WZEV VÝKRESU: SCHEMA - FVE "E" - Jednopolové schéma

WZEV VÝKRESU: SCHEMA - FVE "E" - Jednopolové schéma

WZEV VÝKRESU: SCHEMA - FVE "E" - Jednopolové schéma

WZEV VÝKRESU: SCHEMA - FVE "E" - Jednopolové schéma

WZEV VÝKRESU: SCHEMA - FVE "E" - Jednopolové schéma

WZEV VÝKRESU: SCHEMA - FVE "E" - Jednopolové schéma

WZEV VÝKRESU: SCHEMA - FVE "E" - Jednopolové schéma

WZEV VÝKRESU: SCHEMA - FVE "E" - Jednopolové schéma

WZEV VÝKRESU: SCHEMA - FVE "E" - Jednopolové schéma

WZEV VÝKRESU: SCHEMA - FVE "E" - Jednopolové schéma

WZEV VÝKRESU: SCHEMA - FVE "E" - Jednopolové schéma

WZEV VÝKRESU: SCHEMA - FVE "E" - Jednopolové schéma

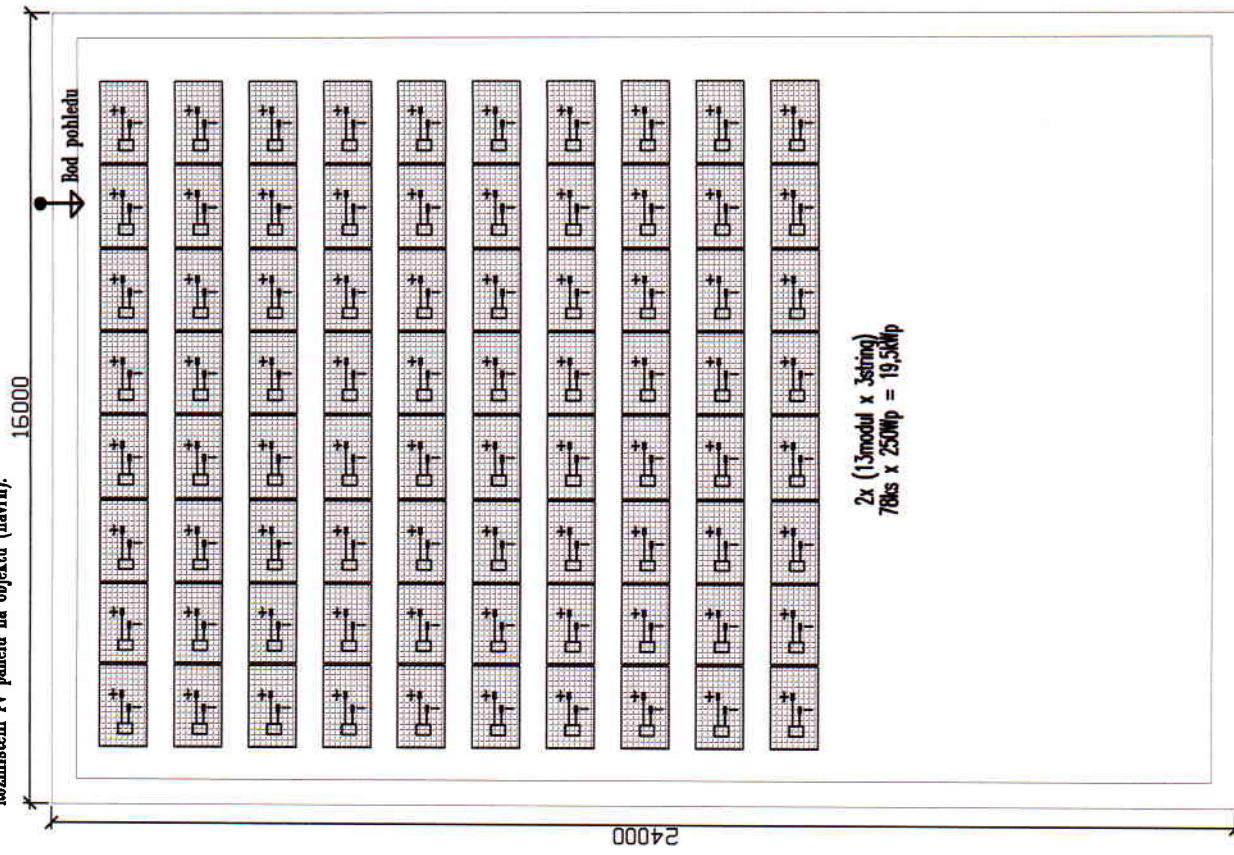
Investor: Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i.

Typ výroby: fotovoltaická výroba, umístěná na objektech: Na Slovance 1999/2, 182 21 Praha 8 - Libeň  
Smlouva o připojení s PRE distribuce: č.90001523

**Foto: pohled na stáv.střechu**



### Rozmístění FV panelů na objektu (návrh):


$$2 \times (13 \text{ modul} \times 3 \text{ string})$$

$$78 \text{ ks} \times 250 \text{ W/p} = 19,5 \text{ kW/p}$$