

## TECHNICKÁ ZPRÁVA K ZADÁVACÍ DOKUMENTACI NA VÝBĚR DODAVATELE FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNY 20kWp

Název zakázky : Technická zpráva k zadávací dokumentaci na výběr dodavatele  
fotovoltaické elektrárny o výkonu 20kWp, umístěné na střechách  
budovy ČNB, Hořická 1652, Hradec Králové

Číslo zakázky zhotovitele : PD\_20\_001

Zadavatel : Česká národní banka, Na Příkopě 28, 115 03 Praha 1

Zhotovitel : DOMOV Gold Power s.r.o., Dřevná 380/6, 128 00 Praha 2

Status dokumentu : Dokumentace pro výběr dodavatele

	<i>jméno</i>	<i>datum</i>	<i>podpis</i>
Vypracoval:	Ing. Vítězslav Stejskal	8. 10. 2020	

## Obsah

1	ÚVOD.....	4
2	POUŽITÉ PODKLADY.....	4
3	SEZNAM POUŽITÝCH NOREM A NAŘÍZENÍ.....	4
3.1	SEZNAM NOREM.....	4
3.2	SEZNAM NAŘÍZENÍ.....	5
4	NAPĚŤOVÁ SOUSTAVA.....	5
5	STANOVENÍ VNĚJŠÍCH VLIVŮ DLE ČSN 33 2000-1-ED.2.....	5
6	OCHRANA PŘED ÚRAZEM ELEKTRICKÝM PROUDEM.....	6
7	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ PŘIPOJENÍ.....	6
7.1	SOUSTAVA FOTOVOLTAICKÝCH PANELŮ NA STŘEŠE BUDOVY A ROZVÁDĚČ RF2.....	6
7.2	DC/AC STŘÍDAČ PRO PŘIPOJENÍ DO SÍTĚ AC NN.....	8
7.2.1	Parametry střídače.....	8
7.2.2	Místo pro instalaci střídače.....	9
7.2.3	Průběh funkce.....	10
7.2.4	Připojení sítě.....	10
7.2.5	Dodávání energie do sítě.....	10
7.2.6	Odpojení od sítě.....	10
7.2.7	Monitorování sítě a ochrana dělení sítě.....	11
7.3	ROZVÁDĚČ FOTOVOLTAICKÉHO SYSTÉMU RF1.....	11
7.4	ROZVÁDĚČ POLE 2.....	11
7.5	ELEKTROMĚROVÝ ROZVÁDĚČ RE1.....	11
8	KABELY A KABELOVÉ TRASY.....	11
8.1	KABELY MEZI FOTOVOLTAICKÝMI PANELY A ROZVÁDĚČI RF2 A RF1.....	11
8.2	KABELY MEZI ROZVÁDĚČEM RF1 A MĚNIČEM.....	13
8.3	KABEL MEZI ROZVÁDĚČEM RF1 A ROZVÁDĚČEM POLE 2 (PŘÍPOJNÉ MÍSTO).....	13
8.4	KABEL PRO DÁLKOVÝ MONITORING VÝROBY.....	13
9	OCHRANA PROTI PŘEPĚTÍ.....	13
9.1	VNĚJŠÍ OCHRANA PROTI PŘEPĚTÍ.....	13
9.2	VNITŘNÍ OCHRANA PROTI PŘEPĚTÍ.....	13
9.2.1	Ochrana DC strany.....	13
9.2.2	Ochrana AC strany.....	13
10	TECHNICKÉ POŽADAVKY NA VÝROBKY.....	14
11	VLIV STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ.....	14
12	POKYNY K MONTÁŽI A UVEDENÍ DO PROVOZU.....	14
13	OCHRANA ZDRAVÍ A BEZPEČNOST PŘI PRÁCI.....	15
14	ZÁZNAM REVIZÍ.....	15

## **Přílohy**

**PŘÍLOHA Č. 1 – PŮDORYS -1P.: ROZVODNA, UMÍSTĚNÍ ROZVÁDĚČŮ, NÁVRH UMÍSTĚNÍ MĚNIČE**

**PŘÍLOHA Č. 2 – JEDNOPÓLOVÉ SCHÉMA NAPÁJENÍ**

**PŘÍLOHA Č. 3 – SCHÉMA PŘÍVODNÍHO ROZVÁDĚČE POLE1,  
SCHÉMA ROZVÁDĚČE POLE 2 (PŘÍPOJNÉHO MÍSTA PRO FVE)  
SCHÉMA ROZVÁDĚČE POLE 3**

**PŘÍLOHA Č. 4 – ORTOFOTO SNÍMEK BUDOVY**

## 1 Úvod

Tato zpráva k zadávací dokumentaci na výběr dodavatele fotovoltaické elektrárny o výkonu 20kWp umístěné na střeše budovy ČNB, Hořická 1652, Hradec Králové popisuje technické řešení pro její výstavbu a požadavky zadavatele na její realizaci.

Fotovoltaický systém se skládá ze soustavy solárních fotovoltaických panelů a DC/AC měniče. Panely produkují v závislosti na slunečním osvětlení elektrickou energii, která je dodávána do vnitřní sítě budovy ČNB Hradec Králové (dále jen Budovy). Přenos energie z fotovoltaických panelů do sítě zajistí střídač (DC/AC měnič).

Fotovoltaický systém (panely) bude umístěn na členité střeše Budovy s jižní orientací. Střecha před vlastní realizací fotovoltaického systému projde rekonstrukcí. Umístění střešních prvků zachycených ve fotodokumentaci této zprávy zůstane zachováno.

Dle statického výpočtu předloženého investorem, má dotčená střecha dostatečnou nosnost pro umístění fotovoltaického systému.

Dle Studie fotovoltaického systému předložené firmou Dekprojekt s.r.o. se předpokládá 100% spotřeba vyráběné energie.

## 2 Použité podklady

Pro vypracování dokumentace byly použity následující podklady:

- zadání investora
- výkresy budovy a elektrických rozvaděčů
- FVE Studie vypracovaná firmou Dekprojekt s.r.o.
- vyjádření statika k návrhům osazení fotovoltaického systému
- místní šetření.

## 3 Seznam použitých norem a nařízení

### 3.1 Seznam norem

Při realizaci díla je nutné dodržovat zejména ustanovení v následujících normách:

- ČSN EN 60529 – Stupně ochrany krytem
- ČSN 33 2000-4-41 – Elektrické instalace nízkého napětí
- ČSN 33 2000-4-43 – Elektrické instalace budov
- ČSN 33 2000-5-52 – Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení
- ČSN 33 2000-5-54 – Elektrické instalace nízkého napětí
- Ostatní ČSN a EN vztahující se k předmětu díla.

### 3.2 Seznam nařízení

Nařízení vlády 118/2016 Sb., Nařízení vlády o posuzování shody elektrických zařízení určených pro používání v určitých mezích napětí při jejich dodávání na trh.

Nařízení vlády 117/2016 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na výrobky z hlediska jejich elektromagnetické kompatibility.

Nařízení vlády 176/2008 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na strojní zařízení.

Nařízení vlády 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na stavební výrobky

Ostatní nařízení vztahující se k předmětu díla.

## 4 Napěťová soustava

Strana DC má následující parametry:

- napěťová soustava jednoho panelu (naprázdno): napětí naprázdno dle zvolené technologie a výrobce fotovoltaických panelů; soustava IT
- napěťová soustava stringu (napětí na vstupu do měniče): napětí dle zvolené technologie a výrobce fotovoltaických panelů; soustava IT
- maximální výkon jednoho fotovoltaického panelu: výkon dle zvolené technologie a výrobce fotovoltaických panelů
- výkon soustavy panelů v rozsahu 19,4kWp až 20kWp.

Strana AC má následující parametry:

- napěťová soustava NN: 3+PE+N, 400VAC, 50Hz, TN-S
- jmenovitý výstupní výkon střídače: výkon dle zvoleného výrobce střídačů
- napěťová soustava fotovoltaického rozváděče RF1: 3+PE+N, 400VAC, 50 Hz, TN-S, 1000VDC IT
- napěťová soustava přívodního rozváděče POLE 1.: 3+PEN, 400VAC, 50 Hz, TN-C
- napěťová soustava rozváděče POLE 2.: 3+PEN, 400VAC, 50 Hz, TN-C-S
- napěťová soustava elektroměrového rozváděče RE1: 3+PEN, 400VAC, 50 Hz, TN-C.

## 5 Stanovení vnějších vlivů dle ČSN 33 2000-1-ED.2

Na základě místního šetření byly stanoveny následující třídy vnějších vlivů:

- vnitřní část: AA5, AB5, BA1, BC1, BE1, CA1, CB1
- venkovní část (fotovoltaické panely): AA7, AB8, AD3, AE2, AF2, AN2, AQ2, AR2, AS2, BA1, BC1.

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

Uvedené třídy vnějších vlivů musí být před uvedením zařízení do provozu prověřeny a potvrzeny nebo opraveny. Změní-li se charakter daného prostoru, musí být překontrolováno, zda elektrická zařízení změněným podmínkám vyhovují.

## **6 Ochrana před úrazem elektrickým proudem**

Dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 a ČSN EN 61140 ed.2 je:

- základní ochrana:
  - ochrana izolací živých částí
  - ochrana kryty nebo přepážkami
- ochrana při poruše:
  - ochrana základní: automatickým odpojením od zdroje v sítích TN
  - ochrana zvýšenou izolací ve stejnosměrné soustavě IT
  - ochrana pospojováním neživých částí (pospojování panelů).

## **7 Technické řešení připojení**

Fotovoltaický systém popsáný v následujících kapitolách sestává z těchto dílčích celků:

- soustavy fotovoltaických panelů umístěných na střeše Budovy
- rozváděče fotovoltaického systému RF2 (nový rozváděč) umístěného na střeše Budovy
- soustavy výkonových optimizérů 2:1
- DC/AC střídače pro připojení do sítě AC NN umístěného v Budově v místnosti označené jako Rozvodna elektro 030 (dále jen Rozvodna)
- rozváděče fotovoltaického systému RF1 (nový rozváděč) umístěného v Rozvodně
- přívodního rozváděče Budovy označeného jako POLE1 (stávající rozváděč) umístěného v Rozvodně
- rozváděče označeného jako POLE2 (stávající rozváděč) umístěného v Rozvodně, který bude sloužit jako přípojný místo pro fotovoltaický systém
- elektroměrového rozváděče RM (stávající rozváděč).

Napětí ze soustavy fotovoltaických panelů umístěných na střeše Budovy je přivedeno do podružného fotovoltaického rozváděče RF2. Z tohoto rozváděče je dále vedeno přes fotovoltaický rozváděč RF1 na vstup měniče, kde je převedeno na výstupní třífázové střídavé napětí 400VAC, 50 Hz. Výstupní napětí je připojeno přes fotovoltaický rozváděč RF1 do stávajícího rozváděče POLE2, který slouží jako přípojný místo fotovoltaického systému.

### **7.1 Soustava fotovoltaických panelů na střeše Budovy a rozváděč RF2**

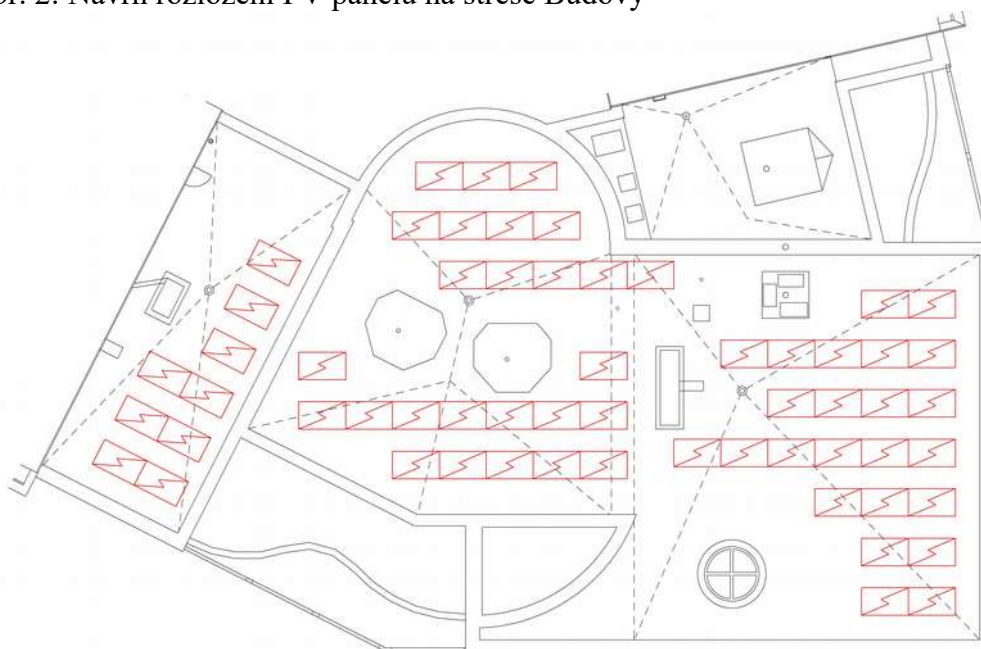
Na střeše Budovy (Obr.1) bude umístěn potřebný počet FV panelů (dle zvolené technologie a výrobce fotovoltaických panelů) o celkovém výkonu max. 20kWp (včetně). Panely budou na střeše rozmístěny podle návrhu firmy Dekprojekt s.r.o., která střechu zaměřila a vybrala vhodná místa pro jejich umístění (Obr.2). Návrh předpokládá instalaci 59 ks panelů o nominálním výkonu 330 Wp. Pod panely budou umístěny výkonové optimizéry v maximálním poměru 2:1 (panely:optimizer). Optimizéry budou zajišťovat maximální výnos z každého panelu a eliminovat různé sklony střechy a, zastínění panelů nebo případné znečištění. Optimizéry dále zajišťují bezpečný provoz FVE systému tím, že při výpadku střídače z důvodu nestandardních hodnot v síti

nebo vypnutí střídače sníží napětí na DC straně od panelů až ke střídači na max. 50 V DC. Optimizery budou dále vybaveny funkcí požární ochrany a při zvýšení teploty optimizera nad 85°C zajistí max 50V DC v DC kabelech až je střídači.

Obr.1: Střecha Budovy



Obr. 2: Návrh rozložení FV panelů na střechě Budovy





FV panely jsou rozděleny do potřebného počtu stringů. Tyto stringy mohou být paralelně propojeny a připojeny na vstup měniče umístěného v Rozvodně. Soustava panelů musí být optimalizována z hlediska volby měniče resp. počtu modulů zapojených do jednotlivých stringů.

Vzájemné propojení panelů v rámci jednoho stringu je provedeno přes speciální konektory, které jsou součástí FV panelu a jsou k němu připojeny. Konektory jednotlivých stringů jsou propojeny speciálním slaněným vodičem průřezu 6mm<sup>2</sup> nebo 4mm<sup>2</sup> (dle zvoleného typu panelu) do rozváděče RF2 na střeše Budovy.

Každý string je jištěn dvoupólovým pojistkovým odpojovačem umístěným v rozváděči RF2 nebo DC jističem; RF2 je navíc doplněn o přepětovou ochranu z důvodu dlouhého vedení ze střech ke střídači.

FV panely jsou kotveny ke střeše Budovy pomocí přitíženého konstrukčního systému. Tento systém spočívá v rozmístění plastových van naplněných zátěží. K vanám bude kotvena hliníková podkladová konstrukce pro přichycení FV panelů. Konstrukce van umožní odklon panelu od vodorovné roviny 15°. Zatížení jednotlivých van umístěných na střeše bude vycházet z výpočtového software použitého zhotovitelem pro zvoleného výrobce konstrukčního systému.

Střecha před realizací fotovoltaické elektrárny projde kompletní rekonstrukcí z důvodu nevyhovujícího současného stavu. Nová střecha umožní bezpečné zatížení krytiny dle statického posudku až do hodnoty 2,5 kN/m<sup>2</sup>. Předpokládané zatížení od přitíženého konstrukčního systému bude činit max. 0,66 kN/m<sup>2</sup>.

Nově navržené vrstvy skladby střechy (tepelná izolace PIR a PVC-P fólie) lze zatížit uvedeným plošným zatížením bez poškození.

Parametry fotovoltaického modulu jsou minimálně následující:

- technologie výroby: monokrystalická
- výkonová garance modulu: 90 %  
jmenovitého výkonu po dobu 10 let od předání díla  
80 % jmenovitého výkonu po uplynutí 10. roku od předání díla do doby 25 let od předání díla
- výkonová tolerance modulu: -0....+5%
- produktová záruka: min. 10 let
- certifikace modulu: TÜV, soulad se standardy CE.

Rozváděč RF2 musí být určen pro venkovní použití s krytím min. IP 65.

## 7.2 DC/AC střídač pro připojení do sítě AC NN

### 7.2.1 Parametry střídače

Zvolený výstupní výkon DC/AC střídače (střídačů) bude optimalizován pro zapojení fotovoltaického systému o výkonu 20kWp a nesmí být nižší než 17kW AC.

Provoz měniče bude plně automatický.

Všechna nastavení a data musí zůstat uložena.

Střídač musí umožnit dálkový přenos dat o výrobě (vzdálený monitoring)



Parametry DC/AC střídače pro připojení do sítě AC NN jsou minimálně následující:

- produktová záruka: min. 10 let
- sídlo nebo zastoupení výrobce: evropské státy
- krytí: min. IP44
- počet trackerů MPPT min. 2
- funkce k detekci elektrických oblouků na DC straně
- nastavení střídače musí vyhovovat PPDS (Pravidla provozu distribučních soustav), příloha č. 4. v aktuálním znění
- pro použitý měnič musí být prokázána shoda VM (výrobního modulu) zařazeného do kategorie A2(fotovoltaické výroby s výkonem 11kW-100kW) s požadavky Rfg (Requirements for generators) dle článku 40 nařízení komise EU 2016/631

### 7.2.2 Místo pro instalaci střídače

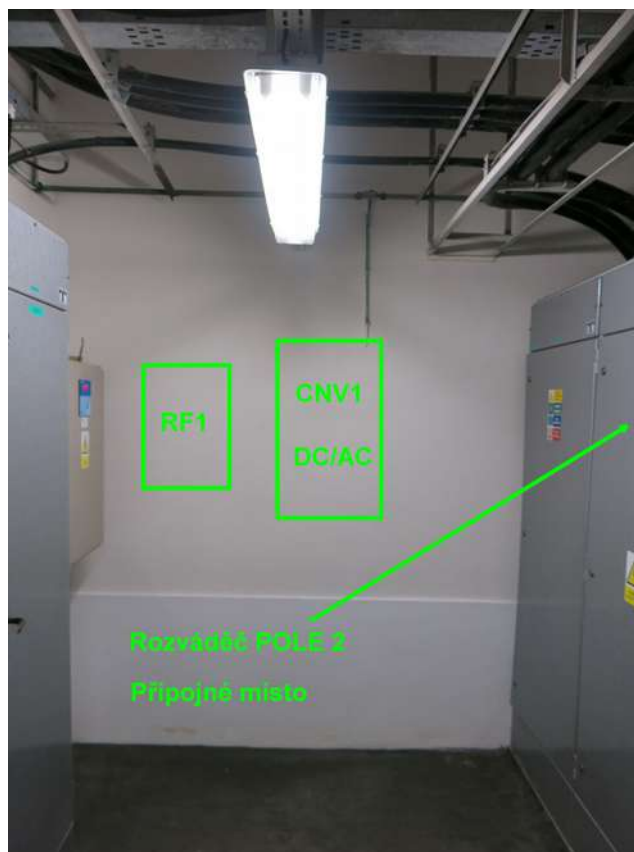
Střídač bude instalován v Rozvodně. Pro jeho instalaci a užívání je nutno dbát následujících faktů:

- vzdálenost horního okraje zařízení měniče od stropu nebo okolních stěn nesmí být menší než doporučená vzdálenost výrobcem
- při montáži zařízení měniče se doporučuje, aby se displej nacházel pod úrovní výšky očí; tím je zajištěna optimální čitelnost displeje.

Zadávací dokumentace předpokládá použití jednoho měniče. Použití více měničů je povoleno, ovšem toto řešení může představovat problém s jejich umístěním v Rozvodně.

Umístění DC/AC měniče CNV1 v Rozvodně společně s rozváděčem fotovoltaiky RF1 se předpokládá na zadní stěně místnosti (Obr. 3).

Obr.3:  
Umístění rozváděče RF1 a měniče CNV1 v Rozvodně



### 7.2.3 Průběh funkce

Zařízení měniče musí být vybaveno pro zcela automatické řízení provozu. Pro dodávání proudu do sítě nesmí být v zásadě zapotřebí žádného ovládání. Zařízení měniče se musí spouštět automaticky v okamžiku, kdy fotovoltaické moduly začnou po východu slunce generovat dostatečný výkon. Od tohoto okamžiku musí být rovněž k dispozici informace o zařízení na displeji měniče nebo jiném monitorovacím zařízení PC, mobilní telefon. Během provozu musí udržovat zařízení měniče napětí fotovoltaických modulů stále v oblasti optimálního odběru výkonu. Detailnější vysvětlení následuje:

- optimální napětí pro aktuální provozní stav solárních modulů se označuje jako napětí MPP (MPP = Maximum Power Point)
- přesné udržování napětí MPP zaručuje v každém okamžiku optimální účinnost fotovoltaických modulů (MPP – Tracking); v okamžiku, kdy se začne stmívat a není již dostatek energie pro napájení sítě, zařízení měniče se zcela odpojí od sítě
- během noci neodebírá zařízení měniče z veřejné sítě žádnou energii; v případě, že střídač odebírá zbytkový proud ze sítě, potom tato hodnota je označována jako standby a je uvedena v dokumentaci střídače
- uložené hodnoty a nastavení zůstávají zachovány
- odpojení lze provést i manuálně.

### 7.2.4 Připojení sítě

Provoz měniče musí být plně automatický a měnič automaticky musí zjišťovat, zda je možné připojení sítě. Měnič musí pracovat při připojování k síti takto:

- je-li na svorkách vstupu stejnosměrného proudu k dispozici sluneční energie, aktivují se moduly DC (stejnosměrného proudu) a začnou pracovat
- moduly DC začnou dodávat energii do sběrnice DC
- moduly AC (střídavého proudu) přijímají energii ze sběrnice DC a začnou pracovat; poté se moduly AC přepnou do pohotovostního režimu
- pokud napětí stejnosměrného vstupu (DC) překročí hranici stanovenou pro daný typ měniče (obvykle 150V), modul DC umožní provoz sítě
- modul střídavého proudu (AC) kontroluje, zda jsou podmínky sítě v pořádku a poté se připojí do sítě AC.

### 7.2.5 Dodávání energie do sítě

Po připojení sítě musí moduly DC řídit vstupní napětí tak, aby bylo dosaženo maximálního přenosu energie. Během připojení sítě jsou monitorovány všechny parametry měniče, sítě a panelů.

### 7.2.6 Odpojení od sítě

Pokud je sluneční záření nedostatečné pro generování energie pro síť (když je interní spotřeba energie měničem zhruba shodná s dostupnou fotoelektrickou energií), měnič se odpojí od sítě a přejde do pohotovostního režimu. Měnič nadále monitoruje dostupnou fotoelektrickou energii.

### 7.2.7 *Monitorování sítě a ochrana dělení sítě*

V zájmu bezpečnosti osob pracujících na napájecím vedení, měniči a rozvodech se měnič v případě nestandardních podmínek nebo chyby sítě vypne. Měnič 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. Měnič se při výskytu libovolné z výše uvedených podmínek okamžitě vypne a odpojí od sítě.

Měnič přebírá také úkol kontroly sítě. Měnič musí umožnit takové nastavení, aby při sítové nesrovnalosti (např. vypadnutí sítě, přerušení sítě) ihned přerušil provoz a napájení do sítě a to vše dle požadavků provozovatele distribuční sítě společností ČEZdistribuce, a.s., resp. příl.č.4. PPDS v platném znění.

### 7.3 **Rozváděč fotovoltaického systému RF1**

Tento rozváděč je namontován v blízkosti měniče v Rozvodně. Rozváděč RF1 bude plastová rozvodnice s kapacitou 48 modulů s montáží na stěnu. Slouží především pro jistění fotovoltaických smyček (stringů) a pro instalaci modulů přepětových ochran DC i AC strany. Jmenovitý proud rozváděče je 45AAC nebo 32AAC.

### 7.4 **Rozváděč POLE 2**

Stávající rozváděč POLE 2 umístěný v Rozvodně obsahuje volnou pozici označenou jako Rezerva s vývodem pojistkového odpínače OEZ LTL00 160A. Rezerva bude sloužit pro připojení fotovoltaického systému do vnitřní sítě Budovy. Rezerva je plně dostačující pro připojení FVE.

### 7.5 **Elektroměrový rozváděč RE1**

Stávající elektroměrový rozváděč RE1 je umístěn uvnitř Budovy na úrovni přízemí a je přístupný vedlejším vchodem z ulice Bozděchova. Pro potřeby dálkového ovládání výroben elektřiny je povinnost dle požadavku platných PPDS příl. č.4 vybavit tento rozváděč přijímačem HDO. Zadavatel využívá jednotarifní distribuční sazbu, žádný přijímač HDO ani jeho vyvedení do Rozvodny není k dispozici. Ovládání výroby pomocí HDO lze řešit buďto pevným připojením nebo Wi-Fi převodníkem. Délka případného pevného připojení mezi rozváděčem RE1 a místem v Rozvodně pro umístění rozváděče RF1 je 19m. Prostup do Rozvodny je možný pouze zdí o tloušťce 30 cm. Přístup na úroveň 1. podzemního podlaží, na kterém se nachází Rozvodna, je možný po schodech z místnosti, ve které se nachází rozváděč RE1.

Po instalaci fotovoltaické elektrárny a jejím uvedení do provozu bude stávající elektroměr nahrazen za nový tzv. čtyřkvadrantní elektroměr. Toto bude provedeno společností ČEZdistribuce, a.s.

## **8 Kabely a kabelové trasy**

### 8.1 **Kabely mezi fotovoltaickými panely a rozváděči RF2 a RF1**

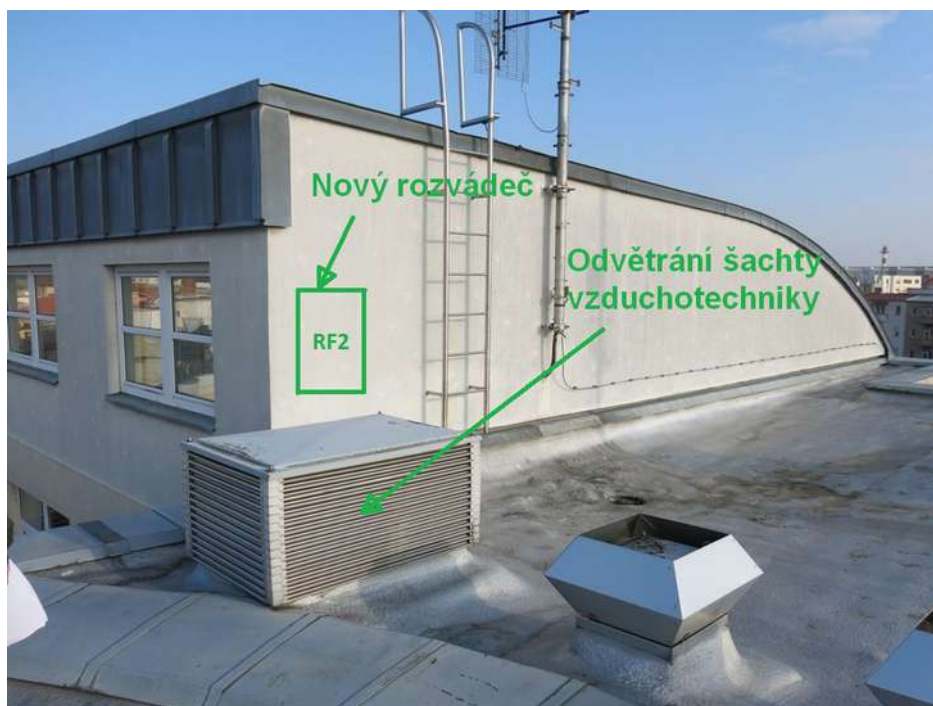
Fotovoltaické panely a podružný rozváděč RF2 bude propojen příslušným počtem párů jednožilových kabelů (dle počtu stringů; počet stringů závisí na elektrických charakteristikách použitého měniče a fotovoltaických panelů). Propojení bude provedeno speciálními slanými vodiči o průřezu v závislosti na vybraném typu panelů. S ohledem na možné zastínění části panelů přilehající zvýšenou střechou ze západní strany Budovy a případně stávajících technologií na střeše,

dodavatel toto zohlední při zapojení jednotlivých stringů na jednotlivé vstupy (nezávislé MPPT) střídače, aby snížení celkového energetického výnosu systému bylo minimalizováno.

Panely s hliníkovou podkladovou konstrukcí budou uzemněny dle platných norem. Rozváděč RF2 bude umístěn na stěně zvýšené navazující střechy Budovy, přilehající ke střeše určené pro montáž fotovoltaických panelů (Obr.4).

Od RF2 rozváděče k rozváděči RF1 je veden příslušný počet párů vodičů CYA 6mm společně se zemnicím vodičem od ochranného pospojení panelů a konstrukcí. Vodiče od rozváděče RF2 budou vedeny ze střechy Budovy dovnitř prostupem odvětráním šachty vzduchotechniky (Obr.4).

Obr. 4: Návrh umístění rozváděče RF2 a odvětrání šachty vzduchotechniky



Vodiče mezi konstrukcemi, rozváděčem RF2 a odvětráním šachty vzduchotechniky budou uloženy v ocelových chráničkách.

Šachta vzduchotechniky o výšce 18m má v každém podlaží podlahový rošt s možností prostupu do dalšího podlaží po žebříku. Vodiče od prostupu dovnitř šachty budou vedeny v chráničce až do 1. podzemního podlaží na úrovni Rozvodny. Vstup do šachty je z místnosti označené jako Technické zázemí 035 možný pouze plechovými dveřmi se sníženou podchodí výškou cca 1m. Protažení vodičů mezi šachtou vzduchotechniky a Technickým zázemím bude řešeno provrtáním zdi o tloušťce 30cm.

Technické zázemí má půdorysný tvar chodby o délce 35m. V této délce budou vodiče taženy plastovým kabelovým korytem až do Rozvodny. Plechové kabelové koryto na stěně Technického zázemí lze použít za předpokladu, že stávající kabely v korytě budou přeorganizovány tak, aby nedocházelo ke vzájemnému rušení. Minimální vzdálenost musí být 20cm od stávající kabeláže.

Technické zázemí je od Rozvodny odděleno zdí o tloušťce 30cm. Prostup pro kabeláž je možný provrtáním zdi, příp. ucpávkami poblíž stávajícího plechového kabelového koryta.

Délka kabelové trasy (FV moduly – podružný rozváděč RF2 – RF1) je cca 60m.

## **8.2 Kabely mezi rozváděčem RF1 a měničem**

Rozváděč RF1 a měnič budou na DC straně propojeny kabelem CYA 6mm. Kabel bude uložen do děleného plastového kabelového koryta.

Rozváděč RF1 a měnič budou na AC straně propojeny kabelem CYKY-J 5x16 nebo silnějšího průřezu. Kabel bude uložen do plastového kabelového koryta.

## **8.3 Kabel mezi rozváděčem RF1 a rozváděčem POLE 2 (přípojně místo)**

Ve stávajícím rozváděči POLE2 se pro připojení fotovoltaického systému využije místo označené jako Rezerva. Rozváděč POLE 2 a RF1 budou propojeny kabelem CYKY-J 5x16mm nebo silnějšího průřezu. Tento kabel bude tažen plastovým kabelovým korytem.

## **8.4 Kabel pro dálkový monitoring výroby**

V Rozvodně není dostupný Wi-Fi signál pro dálkový monitoring výroby fotovoltaického systému prostřednictvím WLAN. Připojení střídače k síti je možné prostřednictvím LAN. Přípojně místo pro kabelové připojení je v Technickém zázemí u dveří s označením Strojovna vzduchotechniky 033. Vzdálenost mezi střídačem a přípojným místem je cca 20m.

# **9 Ochrana proti přepětí**

## **9.1 Vnější ochrana proti přepětí**

Budova je vybavena aktivním hromosvodem Helita Pulsar. Fotovoltaické panely společně s podkladovou konstrukcí budou navzájem pospojeny vodičem CYA 6mm<sup>2</sup> a tento ochranný vodič bude přiveden na PE svorky rozváděče RF2.

## **9.2 Vnitřní ochrana proti přepětí**

### **9.2.1 Ochrana DC strany**

Měniče musí obsahovat na své stejnosměrné straně přepětíovou ochranu třídy III (varistory). Tato ochrana není účinná proti indukovaným napětím v případě úderu blesku v blízkosti FV systému. Tato přepětíová ochrana bude doplněna o další stupně. Jedná se o kombinované přepětíové ochrany třídy I+II (svodič bleskových proudů) a mezním svodovým proudem 80kA (tyto přepětíové ochrany budou umístěny v rozváděčích RF1 a RF2). Mezní napětíová hodnota této ochrany musí být vyšší, než je napětí naprázdno jednoho stringu FV systému při mezní teplotě -20°C. Tato ochrana bude sloužit pouze jako opatření proti sekundárním indukovaným bleskovým napětím. Nejedná se o ochranu proti zničení panelů přímým úderem blesku.

### **9.2.2 Ochrana AC strany**

Měnič bude na své výstupní straně chráněn přepětíovou ochranou třídy I+II+III (tato přepětíová ochrana bude umístěna v rozváděči RF1). Přepětíová ochrana slouží k zamezení šíření přepětí do vnitřní elektroinstalace Budovy.



## **10 Technické požadavky na výrobky**

FV systém je zařízení, které slouží k výrobě elektrické energie a je vyhrazeným elektrickým zařízením ve smyslu vyhlášky 73/2010 Sb. Montáž tohoto zařízení smí provádět pouze organizace, která má k této činnosti oprávnění dle vyhlášky 73/2010 Sb.

Ve smyslu zákona č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky, musí být všechny výrobky, které podléhají povinnému schvalování vybaveny příslušnými schvalovacími certifikačními osvědčeními.

Bez těchto dokumentů nesmí dojít k instalaci zařízení (zákon č.183/2006 Sb. Stavební zákon, v platném znění).

Dodavatelská a montážní organizace musí dle §9 vyhl. 48/1982 Sb. stanovit způsob zajištění bezpečnosti při práci pro výstavbu i budoucí provoz.

## **11 Vliv stavby na životní prostředí**

Použité technologie a pracovní postupy při budování FV systému, ani sám FV systém, nemají vliv na životní prostředí ani na provoz na komunikacích. Nepředpokládá se žádný zásah do tvaru terénu ani okolí FV systému při jeho budování. Žádné zdraví škodlivé emise FV systém nevytváří a tím nemá žádný škodlivý vliv na své okolí.

## **12 Pokyny k montáži a uvedení do provozu**

Před připojením řetězce panelů (string) k rozváděči RF2 a k měniči je třeba zkontrolovat napětí naprázdno pro každý string zvlášť. Tato napětí by měla být při stejném počtu sériově propojených panelů shodná. Je třeba zkontrolovat i polarity.

Během montáže je nutné si uvědomit, že FV panely i v době zapojování produkují napětí. Je třeba zabránit náhodnému spojení obnažených vodičů a náhodnému dotyku rukou.

Kabely je třeba chránit proti oděru vlivem povětrnostních vlivů chráničkou, aby se nenarušila izolace.

Rozváděče RF1, RF2, POLE 1, POLE 2 a RE1 budou označeny štítkem „Pozor zpětný proud“.

Při montáži zařízení je nutné dodržet podmínky výrobce. Všechna připojení musí být v souladu s platnou legislativou, zejména se zákonem č. 458/2000 Sb. v platném znění, zákonem č. 165/2012 Sb. v platném znění, vyhláškou ERU č.16/2016 Sb. a pravidly provozování distribuční soustavy (PPDS), platnými ČSN a připojovacími podmínkami ČEZdistribuce, a.s.

## **13 Ochrana zdraví a bezpečnost při práci**

Obsluhou elektrického zařízení mohou být provozovatelem pověřeni jen pracovníci alespoň poučení. Opravy nebo údržbu mohou provádět jen pracovníci znalí ve smyslu vyhl. č.50/1978 Sb.

Provozovatel je povinen se při uvádění zařízení do provozu a provozování zařízení řídit podmínkami dle ČSN 50110-1-ed.3, ČSN 50110-2-ed.2 a souvisejících platných norem.

Všechny nově instalované rozváděče je nutné vybavit bezpečnostními tabulkami a štítky, především štítky „Pozor zpětný proud“. Všechny elektromontážní práce musí být provedeny dle platných norem a předpisů.

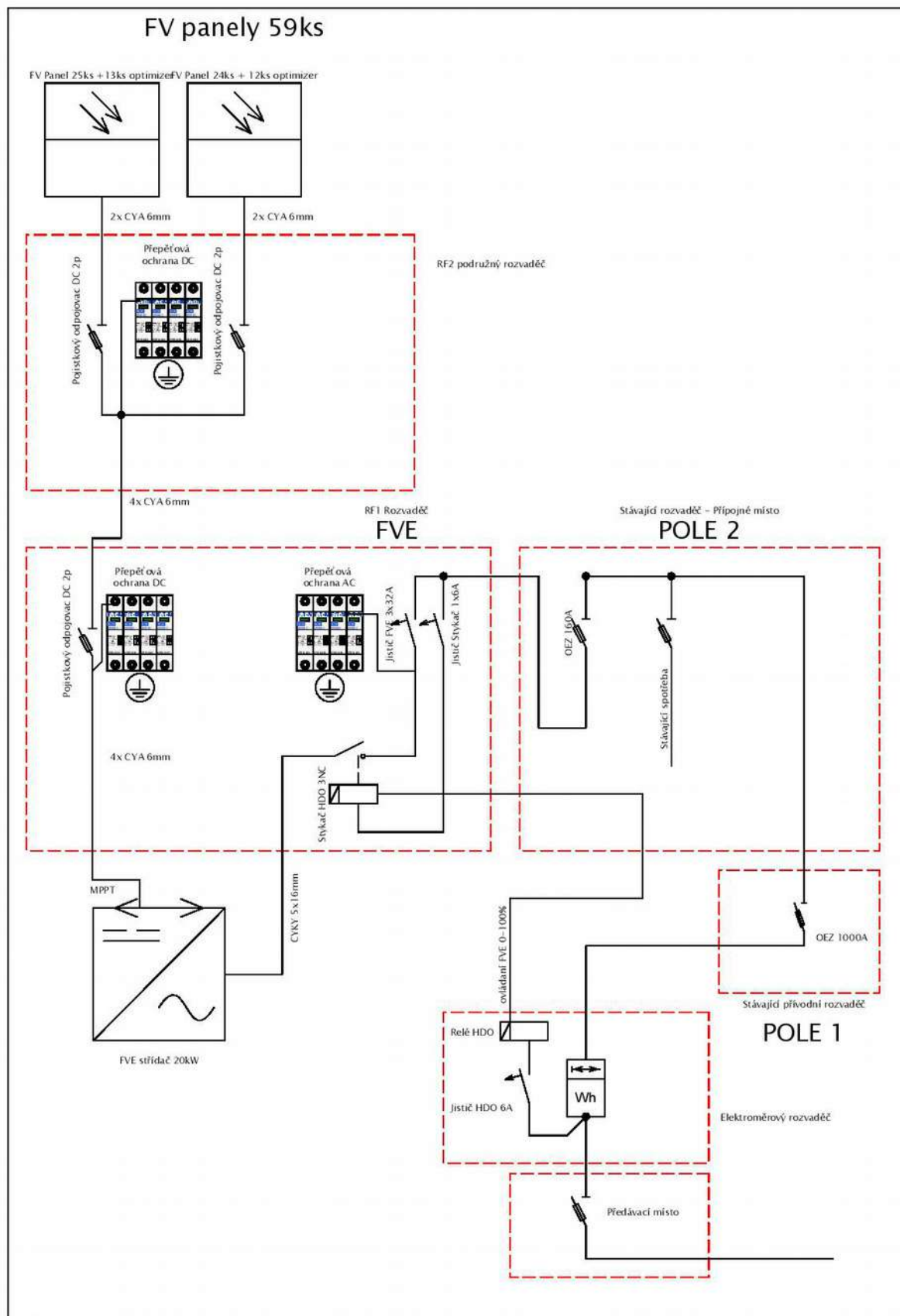
Před uvedením zařízení do provozu je nutné provést výchozí revizi a tu archivovat po dobu životnosti elektrického zařízení.

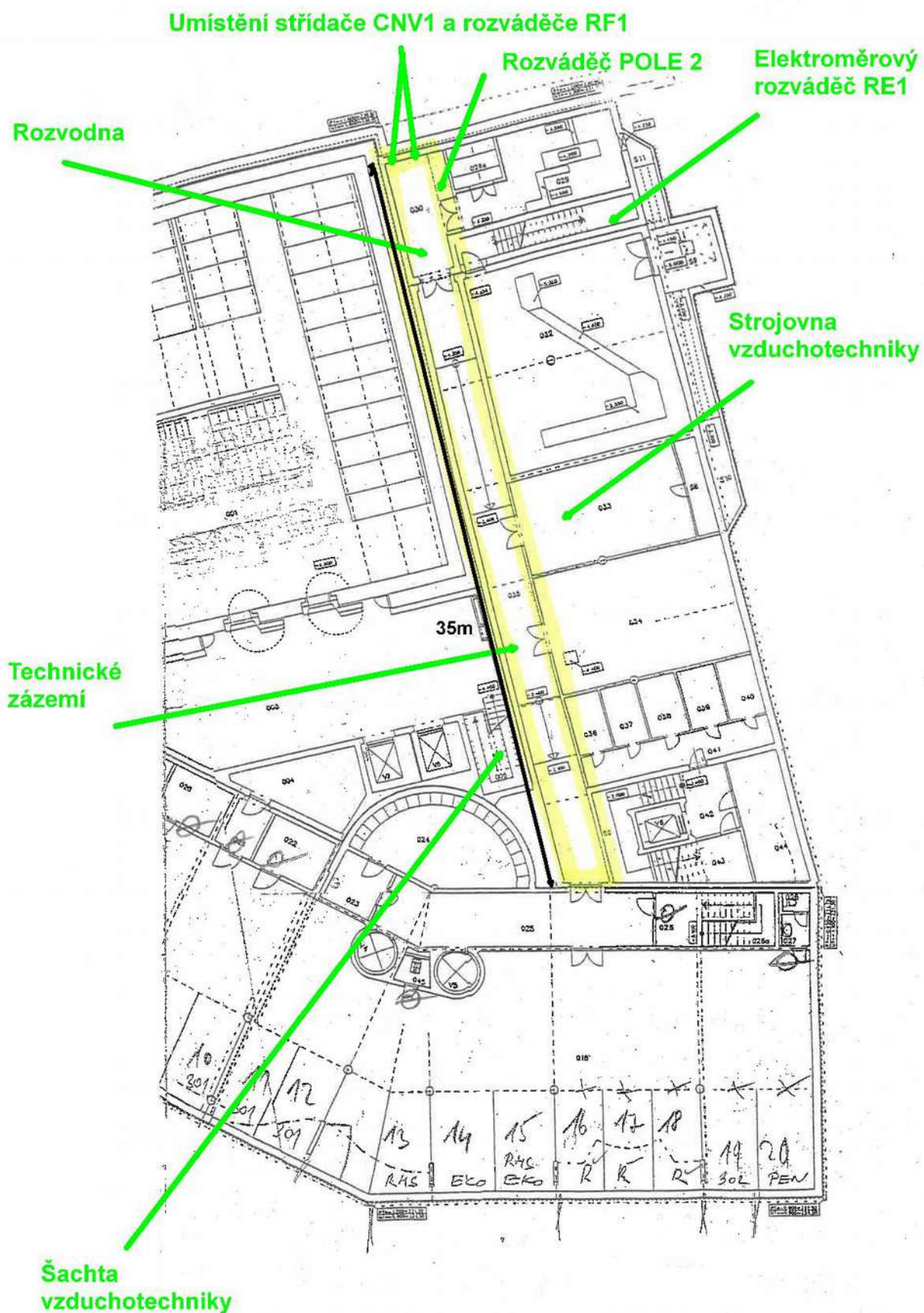
Při předání a převzetí díla musí být provozovateli předán uživatelský manuál k zařízení.

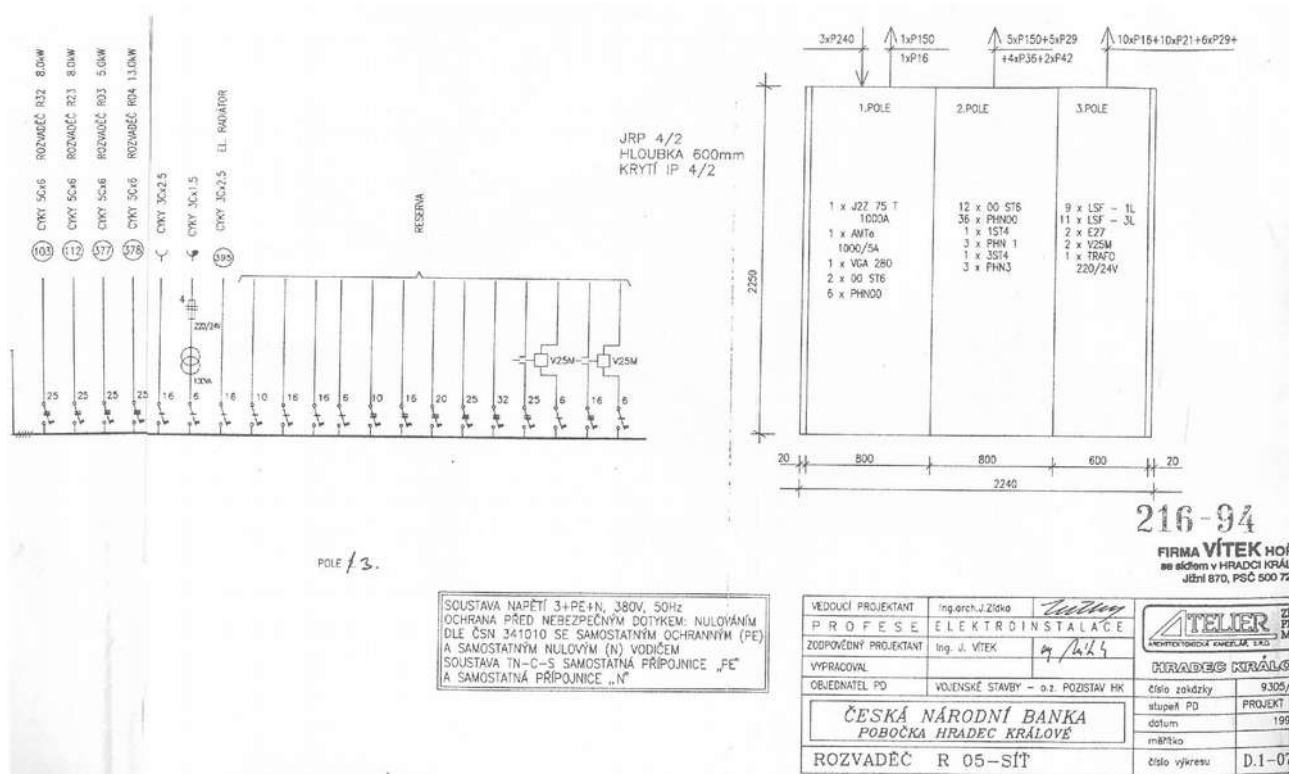
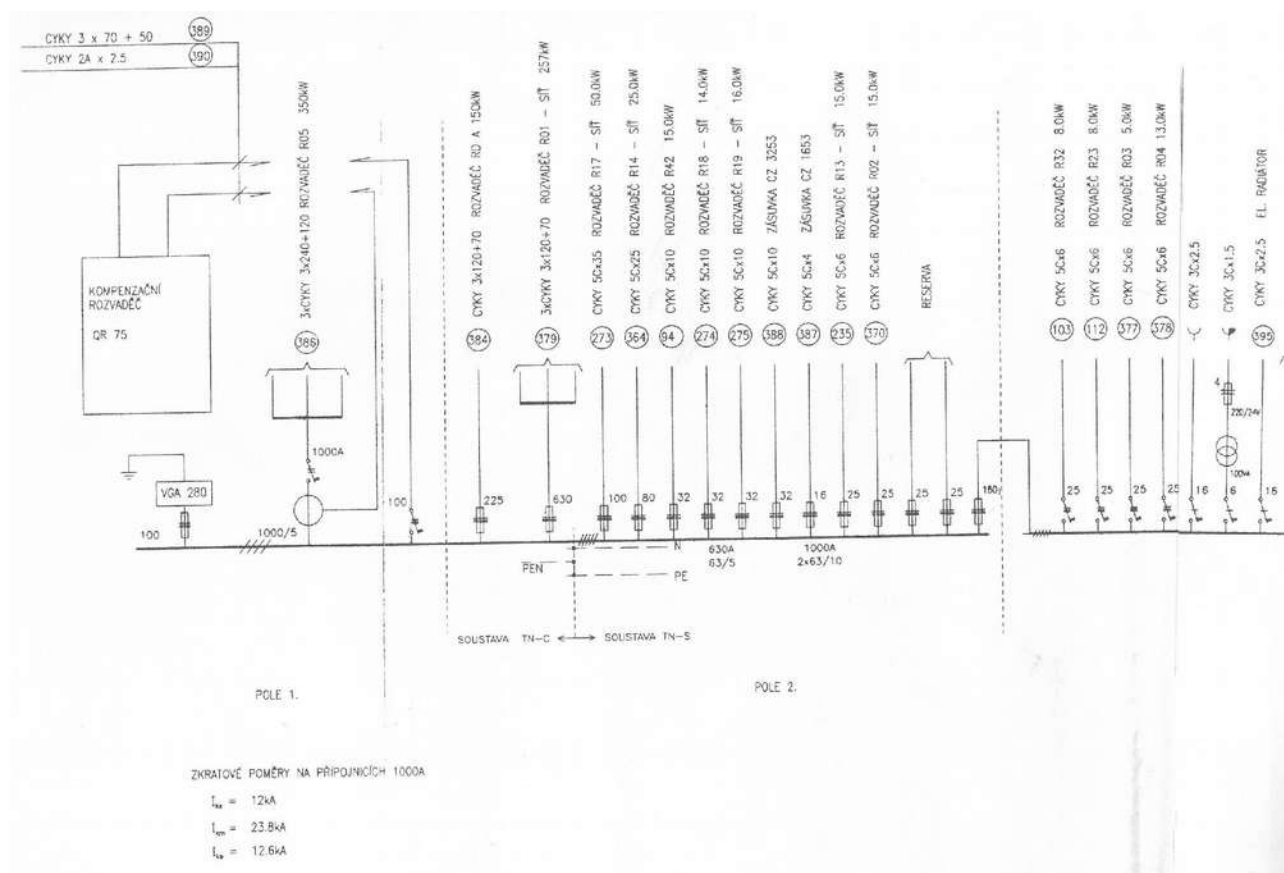
## 14 Záznam revizí

Revize	Popis změny	Datum	Kdo provedl
A	První vydání dokumentu	25. 2. 2020	Stejskal
B	Druhé vydání dokumentu	8.10. 2020	Stejskal











Revizovaný objekt:					
ČNNH Hradec Králové      Hořická 14632					
Revizní technici:      Vít FILIP					
Číslo	Místnost (prostorový obvod), prostřídání, popis zařízení, popis závedy, název na způsob odstranění, příčina	Jméno	druh vedení	trojzáporný odpor MO	Ochrana před dotykem □
2.	<b>Rozvaděč R05 – diesel</b>  <b>Umístění:</b> rozvodna NN č.dv.030 1.PP Oceloplechový skřínkový rozvaděč o dvou polích výrobce Vojenské stavby – DKOZA Ilseň Polemčice v.8.34342 230/380V 50Hz 400A IP40/20  <b>1.pole</b> ZSE Praga 4000 hlavní vypínač přívodu OEZ LT100 3x3po 50A rozvaděč R17 diesel CYKY 3x120-70 0,05 OEZ LT100 3x3po 50A rozvaděč R18 diesel CYKY 5x16 OEZ LT100 3x3po 63A rozvaděč R24 diesel CYKY 5x16 OEZ LT100 3x3po 40A rozvaděč R01 diesel CYKY 5x16 OEZ LT100 3x3po 63A výtahy V1, V4 CYKY 5x16 OEZ LT100 rezerva OEZ LT100 rezerva OEZ LT100 3x3po 160A napájení pole 2.				
	<b>2.pole – vývody</b> Abso 3B12A rozvaděč R31 diesel CYKY 5x10 LSF 3L 20A tlumičky R13 CYKY 5x4 >200 LSF 3L 16A R14 CYKY 5x1,5 >200 FAG 3C12A UPS 2 CYKY 5x6 Moeller IIB6A kroučák CYKY 5x1,5 >200 Moeller IIB6A sig CYKY 3x1,5 >200 OEZ 3C16A čerpadlo jímky výmědní CYKY 5x2,5 >200 LSN 3C20A kompresory CYKY 5x4 >200 SE 3C63A - vypnuto UPS 1 ukončeno v rozb, krabici CYKY 5x16 >200 LSF 3L 20A rozvaděč R02 diesel CYKY 5x4 FAG 3C12A - vypnuto UPS 3 ukončeno v rozb, krabici CYKY 5x10 >200 LSF II10A osvětlení diesel CYKY 3x1,5 >200 LSF II10A osvětlení rozvodna, chodba CYKY 3x1,5 >200 FAG IC12A pístové čerpadlo CYKY 3x1,5 >200 LSN 3H10 vývod A CYKY 5x1,5 LSN 3C25A rozvaděč R04 diesel CYKY 5x6 FAG 3C40A - vypnuto UPS 4 ukončeno v rozb, krabici CYKY 5x10 >200 Series 3B25A rozvaděč R19 diesel CYKY 5x6 Series 3B25A rozvaděč R43 diesel CYKY 5x6 LSF II16A rezerva LSF II10A rezerva LSF 3B25A briketovací stroj CYKY 5x6 >200 LSF 3C12A centrální osvětlení CYKY 5x6 >200				
3.	<b>Rozvaděč kompenzace</b>  <b>Umístění:</b> rozvodna NN č.dv.030 1.PP ZES Sílko ZES 2S14 poj 200A hlavní jistič přívodu CYKY 3x70-50 >200 0,08 Regulátor jableho výkonu BK 06 LSF IU 4A ovládání V době revize sepony stupně č. 3,4 a 5				

REC TFM-RA-25 REV1

list 0 /page No.: 5 / 67

Revizijní objekt:

ČNB Úřadské Kralové Hořická 1652

Revizijní technici:

Vít Filip

Číslo	Místnost (prostorový útvar), prostor/objekt, popisek zařízení, popis zásady, název na způsob odstranění: přístroj		Izolovaný odpor MΩ	Ochrana před dotykem Ω
	Jednotná	druh vedení		

Tabulka naměřených hodnot: 1.PP

I. Rozváděč R05 – síť

Umístění: rozvodna NN č.č.010 1.PP  
Osciloscopový skříňkový rozváděč o třech polích  
výrobce Vojenské stavby – DPOA Horní Poděbrice

odpor uzemnění rozváděče R05 2,60 Ohm  
Přechod odpor pospojování 0,03 Ohm

1.pole				
OFZ 1000A	hlavní vypínací přívodu	CYKY 3x5x240-120		0,05
OFZ 1.L1.00 3spoj 100A	svodící přepětí VGA 280 – vizuální kontrola			
OFZ 1.L1.00 3spoj 100A	rozváděč kompenzace	CYKY 3x70-50	≥100	
2.pole – vývody				
OFZ 3ST4 3spoj 630A	rozváděč R01	CYKY 3x120+70		
OFZ 3ST4 3spoj 225A	rozváděč RD	CYKY 3x120+70		
OFZ 1.L1.00 3spoj 0	zás-600V 23A rozvodna	CYKY 5x10	≥200	
OFZ 1.L1.00 3spoj 0	zás-600V 16A rozvodna	CYKY 5x4	≥200	
OFZ 1.L1.00 3spoj 32A	rozváděč R42 síť	CYKY 5x10		
OFZ 1.L1.00 3spoj 40A	rozváděč R19 síť	CYKY 5x10		
OFZ 1.L1.00 3spoj 80A	rozváděč R14 síť	CYKY 5x25		
OFZ 1.L1.00 3spoj 100A	rozváděč R17 síť	CYKY 5x15		
OFZ 1.L1.00 3spoj 25A	rozváděč R02 síť	CYKY 5x6		
OFZ 1.L1.00	rezerva			
OFZ 1.L1.00	rezerva			
OFZ 1.L1.00 3spoj 72A	rozváděč R18 síť	CYKY 5x10		
OFZ 1.L1.00 3spoj 25A	rozváděč R13 síť	CYKY 5x6		
OFZ 1.L1.00 3spoj 160A	náspinný pole 3.			
3.pole – vývody				
SE MP 6,3 4A	klimatizace počítačů	CYKY 5x1,5	≥200	
LSF 3L 10A	rezerva			
LSF 1L 16A	zástevky 230V	CYKY3x2,5	≥200	
LSF 1L 16A	el. radiátor	CYKY3x2,5	≥200	
LSF 1L 16A	rezerva			
LSF 1L 10A	rezerva			
LSF 1H 6A	trnso			
LSF 1H 6A	rezerva			
LSF 1H 6A	rezerva			
LSF 1L 16A	rezerva			
LSF 3L 20A	rezerva			
LSF 3L 20A	rezerva			
LSF 3C 12A	klimatizace-pemžná, UPS	CYKY 5x16	≥200	
Series 3H25A	rezerva			
LSN 3C63A	zvibčovač	CYKY 5x16	≥200	
LSN 3C63A	chlazení	CYKY 5x10	≥200	
Series 3H25A	rozváděč R32	CYKY 5x6		
Series 3H25A	rozváděč R23	CYKY 5x6		
Series 3H25A	rozváděč R03	CYKY 5x6		
Series 3H25A	rozváděč R04	CYKY 5x6		
2x poj E27/6A	24V			

list c /page No : 4 / 67

### Střecha určená pro položení FV panelů

