

# Zpráva o revizi elektrického zařízení

Vykonané podle ČSN 33 1500, ČSN 33 2000-6 ed.2

Druh revize: výchozí

pořadové č: 742/2022

Začátek revize: 1.3.2022

konec revize: 1.3.2022

Zpracování zprávy: 28.3.2022

předání revize: 29.3.2022

**Objednatel: ISTAR, spol. s r.o., Drážďanská 856/74B, 40007 Ústí nad Labem**

**Montážní firma: Pluto Energy s.r.o, Nad Závěrkou 2396/9, Praha 6, 269 00, IČO: 06870350,**

**Připojení ke stávajícím rozvodům – Metrostav a.s., divize 8, Koželužská 2450/4, Praha 8**

**Název akce: U21 – Dobudování Fakulty strojního inženýrství v Kampusu UJEP – CEMMTECH – Nová výstavba výukových prostor**

**Adresa objektu: Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem, Pasteurova 3544/1, 400 96 Ústí nad Labem, k.ú. Ústí nad Labem 774871, parcelní číslo 519/14, 506/5**

**Revidované zařízení: FVE CEMMTECH**

Revizní technik: Petr Friesz U Párníků 610, Praha 9 Čakovice  
ev. č. 14964/5/21/R-EZ-E1A, E1B

Technické údaje jsou uvedeny na straně 2.

Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím živých a neživých částí je vytvořena podle ČSN 33 2000-4-41 ed.3

Použité přístroje: Profitest 0100S-II ev. č.LC 8238

Měřicí přístroj má kalibraci podle zákona č.505/1999 Sb.

Celkový posudek:

**Revidované elektrické zařízení je schopno bezpečného provozu.**

Počet stran: 6

Přílohy: č. 1 Protokol o nastavení síťových ochran

č. 2 Seznam fotovoltaických panelů

Rozdělovník: 1 ks archiv

3 ks objednatel



Petr Friesz

revizní technik



## A. Všeobecné údaje.

Doklady předložené k revizi:

K revizi byly předloženy tyto doklady podle ČSN 33 1500: dokumentace skutečného provedení stavby f. Metroprojekt Praha a.s. z 12/2018

Protokol o určení vnějších vlivů č. 03/2018 vypracovaný odbornou komisí Metroprojektu z 25.6.2018

## B. Technické údaje.

Soustava v objektu: 3L+PEN stř., 50 Hz, 230/400 V/ TN-C, 3L+N+PE, 230/400V, 50 Hz, TN-C-S

Ovládací napětí pomocných obvodů: 230V AC TN-S

### 1. Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím NN podle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, ČSN EN 61140 ed.3

Automatické odpojení od zdroje čl. 411

Základní ochrana (ochrana před přímým dotykem neboli před dotykem živých částí) ČSN 33 2000-4-41 ed.3

- základní izolace živých částí příloha A, čl. A1
- zábranou, přepážkami nebo kryty příloha A, čl. A2

Ochrana při poruše.

- ochranné uzemnění čl. 411.3.1.1
- ochranné pospojování čl. 411.3.1.2
- automatické odpojení v případě poruchy čl. 411.3.2 v sítích TN čl.411.4
- doplňková ochrana – doplňující ochranné pospojování čl. 415.2

### 2. Vnější vlivy

Prostředí – vnější vlivy – 33 2000-5-51 ed.3/ Z1, Z2, O1, příloha NB.

Protokol o určení vnějších vlivů vypracovaný odbornou komisí z 25.6.2018

V revidovaném prostoru je prostředí nebezpečné – strojovna VZT

zvlášť nebezpečné – venkovní prostory

### 3. Technické údaje výroby – FVE

Celkový instalovaný výkon: 11,550 kWp

Rezervovaný výkon: 12,000kW

FV panely: typ HS B120DS Series

počet 30 ks

výrobní čísla – viz. příloha č. 2

jmenovitý výkon panelu: 385 Wp

Střídač: SolarEdge třífázový, typ SE10K,

výrobní číslo SJ4020-07E0BF6B5-34

počet kusů: 1ks

výstupní výkon 10000 VA,

Optimizer: typ P404  
počet 30 ks  
jmenovitá DC energie 404 W

## C. Popis revidovaného zařízení

### Vymezení předmětu revize:

Začátek revize – fotovoltaické panely

rozeváděč RTS, vývod z jističe FA10 B10/1 pro napájení HDO

Konec revize – silová část – přívod do rozeváděče RH, 4. pole, jistič RFV-F 50/3

napájení HDO v měřicí skříni USM

ovládání HDO v měřicí skříni USM

Předmětem revize nejsou samotné rozeváděče (jedná se o výrobek) a jednotlivá koncová zařízení.

### Popis revidovaného zařízení.

Předmětem této RZ je elektrická instalace fotovoltaického systému, jeho napojení na rozeváděč RH a ovládání fotovoltaického systému z HDO, které je umístěno ve skříni měření USM.

Fotovoltaické panely jsou umístěny na střeše objektu CEMMTECH. Panely jsou nainstalovány v sériovém zapojení jednožilovými kabely. Vývod je napojen na rozeváděč FVE DC a následně na střídač SolarEdge, z něhož je výkon vyveden do rozeváděče FVE AC. Součástí střídače je integrovaná síťová ochrana s nastavením splňujícím podmínky připojení dle Přílohy č. 1 a č.2 smlouvy 21 VN 1009994538 (TPP č. 4121834784) a Pravidla provozování distribuční soustavy Příloha č. 4 – viz. Příloha č. 1 revizní zprávy. Rozeváděče jsou umístěny ve 4. NP v prostoru strojovny VZT (m. č. C 402). Z rozeváděče FVE AC je instalováno propojení NN části do RH 4. pole (1.PP). Odtud je dodávka elektrické energie z fotovoltaické elektrárny přenášena po rozvodech z předchozí výstavby. Místo připojení k distribuční soustavě je na straně VN v poli č. 3 rozeváděče VN v TS č. UL 0554 Ústí nad Labem (ve vlastnictví ČEZU, umístěn je v budově Kampusu par. č. 506/25). Stávající měření odběru je rovněž na straně VN, rozeváděč VN, 2. pole (vlastnictví odběratele).

Regulace fotovoltaické elektrárny je prováděna přes HDO. V rámci výstavby je realizováno propojení HDO s rozeváděčem FVE AC – nulový vodič na cívku stykače KA1. Rozvadecím místem je střídač. Napájení HDO je zajištěno z rozeváděče RTS z jističe FA10. Fotovoltaická elektrárna neumožňuje ostrovní provoz.

Elektroinstalace pro připojení fotovoltaických panelů je provedena vodiči FLEX-SOL 6 CYA na povrchu v kabelových žlabech a elektroinstalačních trubkách. Ostatní rozvody jsou provedeny kabely CYKY v kabelových žlabech a el. trubkách. Ovládací kabel od HDO je mezi budovami uložen v zemi v trase s napájecími kabely pro budovu CEMMTECHU.

Pospojování a uzemnění zařízení je provedeno na zemnicí soustavu budovy vodiči H07V-K 10 a 16 mm<sup>2</sup>.

## D. Prohlídka, měření a zkoušky podle ČSN 33 2000-6 ed.2

### a) Prohlídka zařízení podle čl. 6.4.2

Způsob ochrany před úrazem elektrickým proudem čl. 6.4.2.3. odstavec a)

Kontrolou nebyly zjištěny zjevné závady. Způsob ochrany vyhovuje ČSN 33 2000-4-41 ed.3, viz technické údaje.

Použití protipožárních přepážek a jiných opatření na ochranu před šířením ohně a před tepelnými účinky čl. 6.4.2.3 odstavec b) dle ČSN 33 2000-4-42. ČSN 33 2000-5-52 ed.2 čl. 527

Nekontrolováno, není předmětem revize.

Volba vodičů s ohledem na proudovou zatížitelnost a úbytek napětí čl. 6.4.2.3 odstavec c)

Vodiče a kabely jsou voleny v souladu s ČSN 33 2000-4-43 ed.2, ČSN 33 2000-5-52 ed.2 čl. 523.

Volba, seřízení, selektivita a koordinace ochranných a kontrolních přístrojů čl. 6.4.2.3 odstavec d) dle ČSN 33 2000-5-53 ed.2 čl. 533, 534, 535

Bez závad.



Volba, umístění a instalace vhodných přepětových ochran (SPD) čl. 6.4.2.3 odstavec e) dle ČSN 33 2000-5-534 ed.2 čl. 534.4

Bez závad

Volba, umístění a instalace vhodných odpojovacích a spínacích přístrojů čl. 6.4.2.3 odstavec f) podle ČSN 33 2000-4-46 ed.3 a ČSN 33 2000-5-537 ed.2

Bez zjevných závad.

Volba zařízení a ochranných opatření přiměřených vnějším vlivům a mechanickým namáháním čl. 6.4.2.3 odstavec g) dle ČSN 33 2000-4-42 ed.2, ČSN 33 2000-5-51 ed.3 č. 512.2 a ČSN 33 2000-5-52 ed.2 čl. 522

Elektrické předměty jsou určeny do prostředí uvedeného na straně 2. Bez závad.

Označení nulových a ochranných vodičů čl. 6.4.2.3. odstavec h)

Označení odpovídá ČSN 33 2000-5-51 ed.3 čl. 514.3.

Vybavení schématy, výstražnými nápisy nebo dalšími podobnými informacemi čl. 6.4.2.3. odstavec i) ČSN 33 2000-5-51 ed.3 čl. 514.5

Bez závad.

Označení obvodů, přístrojů jisticích před nadproudy, spínačů, svorek čl. 6.4.2.3. odstavec j) (ČSN 33 2000-5-51 ed.3 čl. 514)

Bez závad.

Odpovídající způsob zakončování a spojování kabelů a vodičů čl. 6.4.2.3. odstavec k) ČSN 33 2000-5-52 ed. 2 čl. 526

Bez zjevných závad.

Volby a instalace uzemnění, ochranných vodičů čl. 6.4.2.3. odstavec l) ČSN 33 2000-5-54 ed.3 čl. 541, 542 a 543

Bez zjevných závad

Přístupnosti zařízení z hlediska jeho ovládání, značení a údržby čl. 6.4.2.3 odstavec m) ČSN 33 2000-5-51 ed.3 č. 513 a 514

Bez závad

Opatření proti elektromagnetickému rušení čl. 6.4.2.3 odstavec n) ČSN 33 2000-4-444 čl. 444.4.2

Bez závad

Spojení neživých částí s uzemněním čl. 6.4.2.3 odstavec o) ČSN 33 2000-4-41 ed.3 čl. 411.3.1

Bez závad

Volba stavu elektrických vedení čl. 6.4.2.3 odstavec p) ČSN 33 2000-5-52 ed. 2 čl. 521 a 522

Bez závad

## **b) Zkoušení podle čl. 6.4.3**

Spojitosť ochranných vodičů odstavec a)

Zkouška spojitosti vodičů byla provedena dle čl. 6.4.3.2

Naměřené hodnoty jsou vyhovující.

Izolační odpor elektrické instalace dle čl. 6.4.3.3 odstavec b)

Byl změřen podle čl. 6.4.3.3: a – mezi živými vodiči navzájem

b – mezi živými vodiči a ochranným vodičem spojeným se zemnicem.

Izolační odpor byl měřen zkušebním napětím podle tabulky 6.1. Naměřené hodnoty jsou vyhovující.

Izolační odpor pro potvrzení ochrany pomocí SELV, PELV nebo elektrickým oddělením dle čl. 6.4.3.4 odstavec c)

Neinstalováno – neměřeno

Izolační odpor pro potvrzení odporu/impedance podlahy a stěn dle čl. 6.4.3.5 odstavec d)

Neinstalováno – neměřeno.

Zkoušení polarity dle čl. 6.4.3.6 odstavec e)

Bez závad

Automatické odpojení od zdroje dle čl. 6.4.3.7 odstavec f)

Měření Z ochranných smyček bylo provedeno mezi pracovními vodiči a ochranným vodičem.

Změřené hodnoty odpovídají požadavkům IEC 60364-4-41 čl. 411.4.4.

Doplňková ochrana dle čl. 6.4.3.8 odstavec g)

Účinnost byla ověřena prohlídkou a měřením.

Pořadí fází dle čl. 6.4.3.9 odstavec h)

Provedeno ověření sledu fází u třífázového rozvodu

Funkční zkoušky dle čl. 6.4.3.10 odstavec i)

Zařízení se podrobily funkční zkoušce a prokázaly, že jsou řádně instalovány a seřizeny v souladu s příslušnými požadavky výrobce a ČSN.

Úbytek napětí dle čl. 6.4.3.11 odstavec j)

Úbytek napětí byl určen srovnáním rozdílů mezi napětím při připojeném navrhovaném zatížení a bez něho. Vyhovuje.

Tabulka měření

Obvod	Velikost	Jištění	Izolace (MΩ)	Z schl. (Ω)	Vybavovací proud	Vypínací čas
	(mm <sup>2</sup> )	(A)	všechny vodiče	PE	mA	ms
Panely FVE – FVE DC	2x FLEX-SOL 6 CYA		>200			
FVE DC – střídač	2x FLEX-SOL 6 CYA		>200			
Střídač – FVE AC	CYKY J5x10	B25/3	>300	3x 0,26		
FVE AC – RH p.4	CYKY J5x16	RFV-F NSX160F I <sub>N</sub> =50 I <sub>R</sub> =500	>300	3x0,25		
FVE AC – USM HDO	CYKY J3x2,5/3x1,5		>300	-		
RTS – USM HDO	CYKY J3x2,5	FA10 B10/1	>300	1,15		

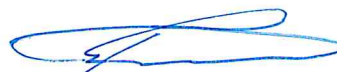
$Z_{sch}$  – **impedance** vypínací smyčky (změřená).  
Výsledky měření a zkoušek jsou **vyhovující**.

## E. Závěr

Na základě prohlídky, měření a provedených zkoušek lze konstatovat, že elektrická instalace v rozsahu revizní zprávy je ke dni provedení revize montážně dokončena a z hlediska bezpečnosti schopná provozu. Následnou pravidelnou revizi provést ve lhůtě uvedené dle ČSN 33 1500 změna Z3.

V Praze dne 28.3.2022

P. Friesz



# PROTOKOL O NASTAVENÍ OCHRAN

**Zakázka:** UJEP CEMMTECH

Pasteurova 35544/1,

Ústí nad Labem 40096

**Typ:** SolarEdge 10 kW

**Země:** Herzlija, Izrael

**Typ ochrany:** integrovaná v automaticce střídače SolarEdge,

Parametr	Požadavek	Nastaveno
Nadpětí 3. stupeň	$U \ggg 1,2 \times U_n$	0,1s
Nadpětí 2. stupeň	$U \gg 1,15 \times U_n$	5s
Nadpětí 1. stupeň	$U > 1,11 \times U_n$	60s
Podpětí 1. stupeň	$U < 0,7 \times U_n$	2,7s
Podpětí 2. stupeň	$U \ll 0,45 \times U_n$	0,2s
Nadfrekvence	$f > 51,5 \text{ Hz}$	0,1s
Podfrekvence	$f < 47,5 \text{ Hz}$	0,1s
Připojení výroby po chybovém napěťovém stavu		po 20min

## Prohlášení o splnění podmínek dle přílohy 4: Pravidla provozování distribuční soustavy Chování výroben v síti (P4 PPDS)

**Řízení jalového výkonu Q (U)**

X1 – 0,94

X2 – 0,97

X3 – 1,05

X4 – 1,08

čas. konstanta 5 s

**Přizpůsobení činného výkonu P (U)**

U1/U<sub>n</sub> – 109 %

U2/U<sub>n</sub> – 110 %

U3/U<sub>n</sub> – 111 %

čas. konstanta 5 s

### Snížení činného výkonu při nadfrekvenci P(f)

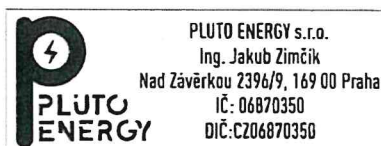
Pokud se automaticky neodpojí, při 50,2 Hz snižuje okamžitý činný výkon gradientem 40 % na Hz pro frekvence  $50,2 \text{ Hz} < f_s < 51,5 \text{ Hz}$

V rozsahu  $47,5 \text{ Hz} < f_s < 50,2 \text{ Hz}$  žádné omezení

Při frekvenci  $f_s \leq 47,5$  a  $f_s \geq 51,5 \text{ Hz}$  odpojení od sítě

V Praze dne 28.03.2022

Vystavil: Jakub Zimčík, PLUTO ENERGY s.r.o.



(razítko, podpis)

**Seznam fotovoltaických panelů**

Poř. č.	Výrobní číslo
1	HAA21F031075C09
2	HAA21F031051C09
3	HAA21F031044C09
4	HAA21F030994C09
5	HAA21F030146C09
6	HAA21F030982C09
7	HAA21F030154C09
8	HAA21F031221C09
9	HAA21F030006C09
10	HAA21F031104C09
11	HAA21F030129C09
12	HAA21F031164C09
13	HAA21F031077C09
14	HAA21F030144C09
15	HAA21F031116C09
16	HAA21F031076C09
17	HAA21F030970C09
18	HAA21F030976C09
19	HAA21F030981C09
20	HAA21F030962C09
21	HAA21F030938C09
22	HAA21F030971C09
23	HAA21F031046C09
24	HAA21F030933C09
25	HAA21F031110C09
26	HAA21F031096C09
27	HAA21F031098C09
28	HAA21F031097C09
29	HAA21F031114C09
30	HAA21F031078C09