



TELEFON: +420 773 695 859  
TELEFON: +420 728 326 043  
WEB: www.mazok.cz

STAVBA: DĚTSKÝ DOMOV PARDUBICE  
AREÁL KE TVRZI

ČÁST: SO 01/D.1.4.6 – FVE – elektroinstalace

INVESTOR: Pardubický kraj, Komenského náměstí 125, 532 11 Pardubice

NÁZEV VÝKRESU:  
TECHNICKÁ ZPRÁVA

HLAVNÍ PROJEKTANT:	Ing. M. Čapoun
KONTROLOVAL:	Ing. Jaroslav Janeček
VYPRACOVAL:	Jan Janeček
STUPEŇ: DPS	DATUM: 04/2024
Č. ZAKÁZKY: –	FORMÁT: A4
Č. PŘÍLOHY/REV.: 01	MĚŘÍTKO: –

## TECHNICKÁ ZPRÁVA D1 - ELEKTROINSTALACE

**Místo:** Pardubice 555134  
**Název akce:** Dětský domov Pardubice  
**Stupeň:** DPS  
**Datum:** 04/2024

**Investor:**  
Pardubický kraj,

**Zodpovědný projektant:**  
Ing. Jaroslav Janeček

**Zpracovatel části:**  
Jan Janeček  
Plaňany 281 04  
Za Cukrovarem 405

## Obsah:

1.	Úvodní údaje .....	3
2.	Předmět a rozsah projektového řešení .....	4
3.	Vypínání a ovládání FVE.....	5
4.	Obsluha elektrických zařízení .....	6
5.	Ochranné pospojování a uzemnění .....	6
6.	Ochrana před přepětím .....	6
7.	Ochrana před bleskem – LPS .....	7
8.	Hranice vlastnictví.....	7
9.	Síťové ochrany, chování výroben v síti a dispečerské řízení.....	7
10.	Elektroměrový rozváděč RE .....	8
11.	Požadavky na požární bezpečnost.....	9
12.	Ochrana zdraví a bezpečnosti .....	9
13.	Požadavky na údržbu .....	9
14.	Certifikace, schvalování a realizace.....	9
15.	Závěr.....	10
16.	Přílohy .....	10

## 1. Úvodní údaje

### Projektové podklady

- Projekt byl vypracován na základě podkladů a požadavků investora, technických návrhů a konzultace
- platné ČSN EN, vyhlášky a směrnice,
- katalogy a technické listy použitých zařízení.

### Technický popis

Napěťová soustava DC:	2 DC, 1000 V max., IT (dc)
Napěťová soustava AC:	3 AC, 3x 230/400 V, 50 Hz, TN-C-S
Instalovaný výkon DC:	9,9 kWp
Nominální výkon AC střídače:	-
Akumulace energie:	11,6 kWh

### Ochrana před úrazem elektrickým proudem

- a) Ochrana základní před dotykem živých částí:
  - ochrana izolací živých částí,
  - ochrana kryty nebo přepážkami.
- b) Ochrana při poruše před dotykem neživých částí:
  - normální – automatickým odpojením od zdroje,
  - doplněná – doplňujícím pospojováním,
  - izolací, krytí, pospojování, uzemnění (DC)

### Stanovení vnějších vlivů:

Stanoveným třídám vnějších vlivů musí odpovídat provedení elektroinstalace dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3, ČSN 33 2000-5-51 ed.3/Z1/Z2 a dalších souvisejících platných norem. Uvedené třídy vnějších vlivů musí být před uvedením zařízení do provozu prověřeny a musí být překontrolovány, zda instalovaná elektrická zařízení uvedeným podmínkám vyhovují.

#### Prostory vnitřní:

AA5, AB5, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1, AJ, AK1, AL1, AM, AN, AP1, AQ, AR1, AS1, BA1, BB, BC1, BD1, BE1, CA2, CB1

#### Prostory venkovní:

AA7, AB7, AC1, AD3, AE2, AF2, AG1, AH1, AJ, AK1, AL1, AM1, AN2, AP1, AQ3, AR2, AS2, BA1, BB, BC3, BD1, BE1, CA1, CB1

## 2. Předmět a rozsah projektového řešení

Projekt řeší silnoproudou elektroinstalaci fotovoltaického systému na rodinném domě o instalovaném výkonu 9,45 kWp a úložištěm 11,6 kWh včetně dobíjecí stanice pro elektromobily (wallbox). Fotovoltaický systém je především navržen s paralelním chodem s distribuční rozvodnou sítí, ale je také schopen ostrovního provozu. Vyrobená el. energie FVE se využívá k napájení rozvodů rodinného domu, k nabíjení baterií pro odloženou spotřebu vyrobené elektrické energie, k napájení dobíjecí stanice pro elektromobily a v případě přebytků k dodávkám do distribuční sítě ČEZ.

### **Komponenty FVE:**

#### **FV panely – 20 ks**

typ: -

rozměry: 1903x1134x30 mm

váha: 24,3 kg

$P_{max} = 470 \text{ W}$

uvedené hodnoty FV panelů jsou pro STC: záření  $1000 \text{ W/m}^2$ , teplota modulu  $25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $AM=1,5$

#### **Střídač/měnič – 1 ks**

typ: -

rozměry: 503x199x503 mm

váha: 30 kg

max. výkon DC: 15 kWp

rozsah napětí MPPT: 180–950 V

max. DC vstupní proud: 26/16 A

max. DC zkratový proud: 30/18 A

nominální výkon AC: 10 kW

jmenovité napětí: 400/230 V

jmenovitý výstupní proud AC: 14,5 A

rozsah napětí baterie: 180–650 V

IP65, integrované SPD ochrany AC i DC, ochrana proti přepětí/podpětí, ochrana sítě, sledování přestupu stejnosměrné složky, sledování zpětného proudu, anti-island ochrana, ochrana proti přetížení, ochrana proti přehřátí a detekce izolačního stavu pole

#### **Baterie – 2 ks**

typ: -

rozměry T58 Master: 474x193x708 mm

váha T58 Master: 72,2 kg

rozměry T58 Slave: 474x193x647 mm

váha T58 Slave: 68,5 kg

jmenovité napětí 115,2 V

jmenovitá kapacita: 5,8 kWh

maximální vybíjecí/nabíjecí proud: 30 A

doporučená provozní teplota: 5 až  $45 \text{ }^{\circ}\text{C}$

### **Technické řešení:**

Fotovoltaická elektrárna FVE 9,9kWp je z hlediska dispozice FV modulů osazena na střeše dětského domu.

Pro fotovoltaický systém bude použit jeden kus třífázového střídače o výkonu 10 kVA.

Komunikačním kabelem UTP je zajištěna propoj s LAN pro monitorování a řízení střídačů.

Ve společné technické místnosti budou osazeny baterie o výkonu 11,6kWh.

Konstrukce není řešena v tomto PD.

**Celkem bude osazeno 22 ks modulů o výkonu do 450 Wp, výkon celkem tedy do 10 kWp.**

### **Distribuce vyrobené energie:**

Vyrobená a získaná el. energie z FV elektrárny je pomocí rozvaděče RH-AC/NN 0,4kV

Využita pro spotřeby rodinného domu.

### **Distribuce vyrobené energie:**

Součástí FV systému je sestava AKU baterií o celkové kapacitě 11,6kWh.

Baterie slouží pro ukládání nadvýroby energie a pro napájení při výpadku sítě do zálohovaného rozvaděče silnoproudu přímo z vývodů 1 ks invertoru GW. V těchto skříních bude dle požadavku investora možnost přepnutí na síťové napájení v případě poruchy střídače.

## **3. Vypínání a ovládání FVE**

Bezpečnostní vypnutí DC je možné otočným vypínačem na spodní straně střídače nebo v případě, že fotovoltaické panely nejsou osvětleny, tak pojistkovými odpínači jednotlivých stringů v RDC (pojistkový odpínač neodpojuje pod zátěží/osvitem). Dále je možné odpojit střídač od distribuční a domovní sítě shozením jističe „FA1 Jistič střídač“.

Střídač se také dá systémově vypnout přímo na ovládacím panelu střídače „SYSTEM ON/OFF“ nebo vzdáleně přes aplikaci a webové rozhraní Cloud v nastavení. Toto systémové vypnutí střídače je určeno pouze ke krátkodobému vypnutí výroby střídače.

Vypnutí hybridní fotovoltaické elektrárny:

1. V rozvaděči RAC (rozdávěč pro FVE) přepněte „Přepínač sítí“ do polohy „I. Distribuční síť“ (v této poloze se už může přepínač nacházet, případně si zapamatujete nastavení od instalační firmy pro opětovné zapnutí)
2. sejměte horní kryt Master baterie (té vyšší), tlačítkem „Power“ vypněte (stisk 2s) baterie a shod'te jistič baterie,
3. zespod měniče Solax v levé části je otočný přepínač – tento přepněte do polohy OFF,
4. přepněte (shod'te) jistič FA1 – „Jistič střídač“ do spodní polohy,
5. přepněte (shod'te) jistič FA2 – „Jistič back-up“ do spodní polohy.

Zapnutí hybridní fotovoltaické elektrárny:

1. Sejměte horní kryt Master baterie (té vyšší), nahod'te jistič baterie a tlačítkem „Power“ zapněte baterie (stisk 2s),
2. zespod měniče Solax je otočný přepínač – tento přepněte do polohy ON,
3. přepněte (nahod'te) jistič FA1 – „Jistič střídač (FVE)“ do horní polohy,
4. přepněte (nahod'te) jistič FA2 – „Jistič back-up“ do horní polohy,
5. v rozvaděči RAC (rozdávěč pro FVE) přepněte „Přepínač sítí“ do polohy, ve které Vám instalátorská firma doporučila provoz,

6. na střídači se rozsvítí displej, který Vám postupně zobrazí „Waiting“ a „Checking“ s odpočtem, po uplynutí odpočtu se střídač připojí do sítě a zobrazí „Normal“,
7. nyní je střídač zapnutý, připojený do sítě a připravený vyrábět.

Přepínač sítě:

Umožňuje přepnutí vašich zálohovaných okruhů na distribuční síť nebo na zálohovaný (back-up) výstup měniče.

1. Pro napájení zálohovaných okruhů připojených na zálohovaném výstupu z měniče přepneme přepínač sítě do polohy „II. Záloha (Back-up)“ – využijeme v případě výpadku distribuční sítě.
2. Pro napájení zálohovaných okruhů z distribuční sítě v objektu přepneme přepínač sítě do polohy „I. Distribuční síť“ – toto může být běžný provoz nebo využijeme přepnutí v případě, že je střídač v poruše a chceme, aby zálohované okruhy byly pod napětím z distribuční sítě.

#### **4. Obsluha elektrických zařízení**

Dodavatel elektromontážních prací je povinen seznámit uživatele el. zařízení s jejich funkcí a obsluhou, např. formou návodu, nebo jiným prokazatelným způsobem uvedeným v ČSN 33 1310 ed.2 Bezpečnostní předpisy pro elektrická zařízení určená k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace. Průvodní technickou dokumentaci s odpovídajícím obsahem dle požadavků kap. 3. ČSN 33 1310 zajišťuje dodavatel el. instalace.

#### **5. Ochranné pospojování a uzemnění**

Systém FVE a ocelových konstrukcí panelů je vodivě pospojovaný CYA 6mm<sup>2</sup> s konstrukcí a samostatně uzemněn a napojen na EVP přípojnicí a vnější zemnicí soustavu objektu.

Hromosvod na střeše musí být proveden v souladu s nově osazenou FV soustavou jako strojený mřížový jímec v celé ploše střechy dle ČSN EN 62 305 a bude doplněn tyčovými jímači a vodiči svodů vedenými po obvodě střechy haly. Vzdálenost svodů od FV zařízení S bude vypočtena dle ČSN EN 62 305 a dodržena po celé délce svodu. Počet svodů musí odpovídat stanovené třídě LPS III dle analýzy rizik a být v souladu s ČSN EN 62 305.

Hromosvod není předmětem tohoto projektu a je řešen v samostatné části projektu. Střídače, rozvaděče a ocel. nosné konstrukce jsou pospojovány, přizemněny a uvedeny na společný potenciál každý samostatně a navzájem, což je základním ochranným opatřením proti přepětí i nedovolenému dotykovému napětí

#### **6. Ochrana před přepětím**

Zařízení FV systému je vybaveno na straně DC v rozváděči RDC ochranou proti přepětí třídy I + II a na straně AC v hlavním rozváděči objektu RH stávající ochranou proti přepětí třídy I + II. Dále je integrovaná ochrana proti přepětí třídy II přímo ve střídači na straně AC i DC. Při instalaci přepětíových ochranných nutno dodržet ustanovení ČSN EN 62305–4 a montážní předpisy výrobce.

## 7. Ochrana před bleskem – LPS

Na střeše objektu, na které se umísťují FV panely, je instalována stávající jímací soustava. Mezi FV panely a jímací soustavou bude dodržena minimální vzdálenosti „s“ a konstrukce panelů budou vodivě pospojované a připojeny na HOP.

Bude provedeno dle požadavků ČSN EN 62305-1-3.

## 8. Hranice vlastnictví

Hranice vlastnictví mezi PDS ČEZ Distribuce a žadatelem (odběratelem) je pojistkový spodek v Ostrovní provoz

FVE umožňuje ostrovní provoz. V případě ztráty napětí distribuční sítě hlídací napěťové relé pomocí stykače KM1 oddělí obvody (INV1) odběratele od distribuční sítě. Fotovoltaický systém přechází do ostrovního provozu a napájí vybranou skupinu spotřebičů z baterií.

## 9. Sít'ové ochrany, chování výroben v síti a dispečerské řízení

Ochrany výrobní musí být provedeny v souladu s Přílohou č. 4 PPDS s aktuálním nastavením dle požadavku PDS v následujícím rozsahu:

Parametr	Nastavení	Čas. zpoždění
nadpětí 1. stupeň $U >$	1,10 $U_n$	3,0 s
nadpětí 2. stupeň $U >>$	1,15 $U_n$	1,0 s
nadpětí 3. stupeň $U >>>$	1,20 $U_n$	0,1 s
podpětí 1. stupeň $U <$	0,85 $U_n$	1,5 s
nadfrekvence $f >$	52,0 Hz	0,5 s
podfrekvence $f <$	47,5 Hz	0,5 s

Parametry vypínání a opětovného připojování výrobní jsou nastaveny na sít'ových ochranách měniče Solax

V případě odchylek sledovaných parametrů od mezních jmenovitých hodnot nebo úplnému výpadku sítě dojde k automatickému odpojení FV zdroje el. energie od sítě. Tato ochrana sdružená do střídače zajišťuje automatické připojení výrobní do paralelního provozu se sítí při provozních podmínkách, kdy parametry  $f$  a  $U$  v DS jsou minimálně 5 min v mezích jmenovitých hodnot a k opětovnému připojení výrobní dojde s výkonem  $P$  od 0 kWp s gradientem nárůstu výkonu výrobní 10%  $P_n/\text{min}$ .

Autonomní funkce výrobní jsou zajištěny ve střídači (char.  $Q(U)$ ,  $P(U)$ ,  $P(f)$  a LVRT) a protokol o jejich nastavení bude doložen k PPP.

Pro dispečerské řízení je připraveno vypínání ve stupni 0, 100% výkonu (úrovňové řízení činného výkonu). K tomuto účelu je nově osazen v elektroměrové skříni RE přijímač HDO pro dispečerské ovládání – vypínání FV zdrojů. Výstup z HDO povelom P.1 0...100% způsobí vypnutí FVE pomocí sepnutí SSR relé a následnému sepnutí kontaktů na střídači určených k vypnutí střídače (střídač přejde do režimu waiting).





## **11. Požadavky na požární bezpečnost**

Elektroinstalace bude provedena v souladu s požadavky na požární bezpečnost dle vyhl. č. 23/2008 Sb., Vyhláška o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů, kapitola 9:

„Měníč napětí s odpojovačem se v instalaci fotovoltaické výrobní elektrárny umísťuje tak, aby stejnosměrná část rozvodu, která zůstává pod stálým napětím, byla co nejkratší. Střešní nebo fasádní instalace fotovoltaických panelů nesmí svým provedením znemožňovat odvětrání objektu či prostoru, omezit provoz, opravy a údržbu spalinových cest, ani bránit přístupu jednotek požární ochrany při zásahu.“

Dále, elektroinstalace musí být provedena dle požadavků ČSN 73 0833 (Požární bezpečnost staveb – Budovy pro bydlení a ubytování).

Musí být provedeno posouzení nového požárního zatížení stavby instalací FV elektrárny.

## **12. Ochrana zdraví a bezpečnosti**

a) Provozovatel je povinen řídit se při uvádění do provozu a provozování podmínkami dle ČSN EN 50110-1 ed.2 a Vyhl. 50/1978 Sb a souvisejících platných norem, vč. TNI 34 3100 (výklad normy), která nahrazuje ČSN 34 31 00.

b) Obsluhou el. zařízení mohou být provozovatelem pověřováni jen pracovníci alespoň poučení, údržbu a opravy mohou provádět jen pracovníci znalí ve smyslu vyhl. 50/78.

c) Všechny instalované rozvaděče a instalovaná el. zařízení FV systému opatřit příslušnými bezpečnostními tabulkami.

## **13. Požadavky na údržbu**

Údržbu el. silnoproudých zařízení mohou provádět osoby znalé el. předpisů a s touto činností obeznámené.

Navrhovaná elektroinstalace svým krytím a provedením v daném prostředí musí splňovat podmínky bezpečnosti osob a těch. zařízení.

Osoby pověřené údržbou zařízení musí mít odbornou způsobilost – pracovník s vyšší kvalifikací §6 - vyhlášky 50/1978 Sb.

## **14. 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.

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

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

Dodavatelská a montážní organizace FV systému stanoví způsob zajištění bezpečnosti při práci pro výstavbu i budoucí provoz dle § 9 vyhlášky 48/82 Sb, a jejich změn 324/1990Sb., 207/1991Sb., 352/200 Sb. a 192/2005 Sb.

## **15. Závěr**

Projekt byl vypracován dle požadavků zadavatele z hlediska maximální hospodárnosti a platných předpisů a norem. Vzniknou-li po prostudování PD dodavatelem nejasnosti, budou tyto konzultovány se zpracovatelem, popřípadě projednány na místě realizace.

Každá změna této projektové dokumentace, plynoucí z nových požadavků odběratele, která se vyskytne i během montáže a která má za následek změny montážních dispozic a parametrů oproti projektu, musí být projektante, nebo smluvním zhotovitelem odsouhlasena a projednána a následně zakreslena do dokumentace skutečného provedení stavby.

V Praze, duben 2024

---

Jan Janeček

## **16. Přílohy**

Příloha č. 1 – Prohlášení o shodě s PDPS 2021 s vybranými vlastnostmi dle regulace RfG 2016/631