

Vypracoval: Karel Sommer Zodpovědný projektant: Karel Sommer ČKAIT 0015093 autorizovaný technik, techniky prostředí staveb, specializace elektrotechnická zařízení		Autorizace:	
Název akce: STAVEBNÍ ÚPRAVY BUDOVY MĚSTSKÉHO ÚŘADU ŽDÁR NAD SÁZAVOU			
Místo stavby: parc. 1135 / kat. území Město Žďár		Stupeň dokumentace: DPS	
Investor: Město Žďár nad Sázavou		Měřítko: - Formát: - Datum: 04/2025	
Profese: D.1.4.f - ELEKTOTECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ Název výkresu: TECHNICKÁ ZPRÁVA FVE		Číslo výkresu: D.1.4.f.12	Číslo paré:

STAVEBNÍ ÚPRAVY BUDOVY MĚSTSKÉHO ÚŘADU ŽĎÁR NAD SÁZAVOU

D.1.4.f Návrh FVE

Dokumentace pro provedení stavby

Technická zpráva

Vypracoval: Ondřej Tejnský

Český Brod, 04/2025

Obsah

Technická zpráva	5
1 Všeobecné údaje	5
1.1. Předmět a rozsah projektu	5
1.2. Projektové podklady.....	5
1.3. Projekt zahrnuje	5
1.4. Projekt nezahrnuje	5
1.5. Umístění stavby.....	5
2 Základní technické údaje.....	6
2.1 Rozvodná soustava NN	Chyba! Záložka není definována.
2.2 Energetická bilance.....	6
2.3 Ochrana proti přepětí	6
2.4 Ochrana proti zkratu a přetížení	6
2.5 Ochrana před bleskem	6
2.6 Nastavení ochrany a požadavky PDS k připojení výroby k distribuční síti	7
2.7 Chování výroby v síti	8
2.8 Ochrana před úrazem elektrickým proudem	9
3 Technické řešení.....	9
3.1 Popis technologie.....	9
3.2 Fotovoltaické panely.....	10
3.3 Hybridní střídač 55 kVA.....	10
3.4 Popis elektroinstalace	11
3.5 Měření.....	12
3.6 Krytí el. zařízení	12
3.7 Povrchová úprava	12
3.8 Uzemnění a doplňující pospojování.....	12
3.9 Obsluha a údržba.....	12
3.10 Péče o životní prostředí.....	12
3.11 Vybavení ochrannými a pracovními pomůckami.....	13
4 Předpisy a normy	14
4.1 Seznam vybraných norem	14

Technická zpráva

1 Všeobecné údaje

1.1. Předmět a rozsah projektu

Tato dokumentace slouží pro stavební povolení, řeší část elektroinstalace hybridní fotovoltaické elektrárny na objektu bývalého MěÚ VE Žďáru nad Sázavou. Projektem je řešena FVE, která bude osazena 78 panely o výkonu 500 W na panel. Konstrukce pro FV panely bude řešena pomocí hliníkových profilů, na které bude kotven systém s nerezovými spojovacími prvky.

1.2. Projektové podklady

Pro zpracování projektu byly použity tyto podklady:

- zadání investora
- stavební půdorysy objektů
- platné normy a předpisy

1.3. Projekt zahrnuje

- Typové blokové schéma
- Typové schéma zapojení
- Rozmístění FV panelů
- Rozpočet

1.4. Projekt nezahrnuje

- Hromosvod a uzemnění nově instalovaného FV systému.

1.5. Umístění stavby

Objekt se nachází v nově vznikající lokalitě v obci Žďár nad Sázavou..

2 Základní technické údaje

2.1 Energetická bilance

Instalace nového zdroje – FV elektrárny 39 kWp. Přetoky vyrobené energie se vedou zpět do sítě. Vzhledem k energetické náročnosti objektu se předpokládá s kompletním spotřebováním veškeré vyrobené energie.

Výrobna je řízena v úrovních výkonu 0 % a 100 % přijímačem HDO, který ovládá relé RE. FVE neumožňuje ostrovní provoz.

Rozpadové místo se nachází ve střídači.

2.2 Ochrana proti přepětí

V rozvaděči RFVE bude osazena přepět'ová ochrana typu 1+2/750 V na každém stringu na straně DC a na straně AC bude osazen svodič přepětí B+C/230 V.

2.3 Ochrana proti zkratu a přetížení

Na straně DC budou zapojeny pojistkové odpínače s DC pojistkami typu 16 A / 1000 V – rozvaděč RFVE. Na straně NN AC je střídač jištěn proti přetížení a zkratu podle ČSN 33 3051 čl.6.4.9 třífázovým jističem. Zkratové poměry na vývodech jsou omezeny omezovací schopností jističů. Za jističem je umístěn odpínač.

2.4 Ochrana před bleskem

Projekt ochranu před bleskem neřeší. Řeší jen pospojování hliníkové konstrukce FV panelů. Hromosvod je součástí PD SIL/SLB.

2.5 Nastavení ochran a požadavky PDS k připojení výroby k distribuční síti

Logika odpínání výroby od sítě:

Ochrany včetně časového zpoždění je součástí střídače. Nastavení ochran viz Tab. 1 (nastavení ochran provedeno dle P4 PPDS TAB. 5 2021)

Tabulka 1 Soupis ochran včetně max. vypínacího času a nastavení

Parametr	Maximální vypínací čas [s] ⁽²⁾	Nastavení pro vypnutí
nadpětí 1. stupeň ⁽¹⁾	3	230 V + 10 %
nadpětí 2. stupeň	1	230 V + 15 %
Nadpětí 3. stupeň	0,1	230 V + 20%
podpětí	1,5	230 V - 15 %
nadfrekvence	0,5	52 Hz
podfrekvence	0,5	47,5 Hz

- 1) Pro 1. stupeň nadpětí se použijí 10-minutové hodnoty odpovídající ČSN EN 50160. Výpočet 10-minutové hodnoty musí odpovídat 10 minutové agregaci podle ČSN EN 61000-4-30, třídy S. Tato funkce musí být založena na průměrné efektivní hodnotě napětí v intervalu 10 minut. Odchylka od ČSN EN 61000-4-30 spočívá v klouzavém měřicím okně. Pro porovnání s vypínací mezí postačí výpočet nové 10-minutové hodnoty nejméně každé 3 s.
- 2) Vypínací časy u nadpětí a podpětí je zapotřebí koordinovat s parametry FRT křivek části 9.2.2.1 a 9.2.2.2

Výrobna se automaticky připojí k distribuční soustavě nejdříve v okamžiku, kdy napětí v distribuční soustavě bude v předcházejících 20 min. bez přerušení v hodnotách uvedených ve vztahu ke jmenovitému napětí v pravidlech provozování distribučních soustav. Tato automatika je realizována nastavením ochran ve střídači a servisní či revizní technik vystaví protokol o jejím nastavení.

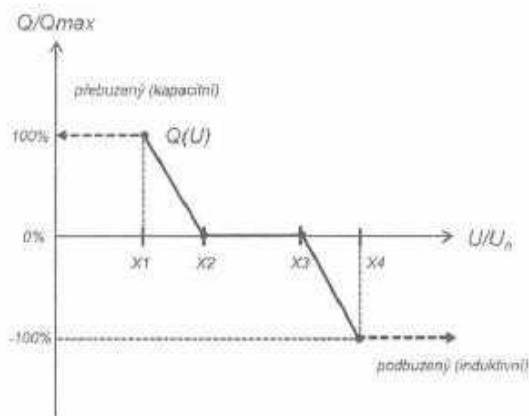
Výrobna je řízena v úrovních výkonu 0 % a 100 % přijímačem HDO, který ovládá relé RE.

Výrobna není schopna ostrovního režimu.

2.6 Chování výroby v síti

V systému střídače je nastavena funkce $Q(U)$, $P(U)$, $P(f)$

- Řízení jalového výkonu $Q(U)$ - dle P4 PPDS



Body charakteristiky $Q(U)$:

$X1 = 0,94$

$X2 = 0,97$

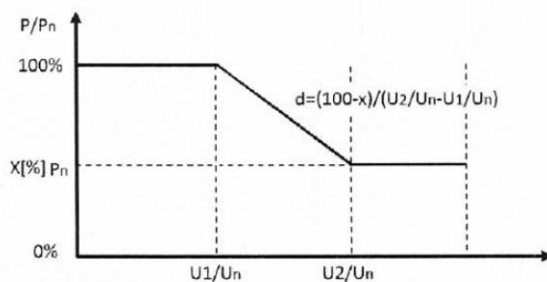
$X3 = 1,05$

$X4 = 1,08$

Doporučená časová konstanta 5 s

V systému střídače je nastavena funkce $P(U)$

- Přizpůsobení činného výkonu $P(U)$ - dle P4 PPDS



Body charakteristiky $P(U)$:

$U1/Un = 109 \%$

$U2/Un = 110 \%$

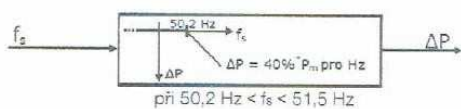
$X = 50 \%$

Doporučená časová konstanta 5 s

V systému střídače je nastavena funkce $P(f)$ dle PPDS, příloha č.4, článek 9.3.1, obrázek 5.

S

- Snížení činného výkonu při nadfrekvenci $P(f)$ - výroby připojené do DS, které se automaticky neodpojí, musí být schopné při kmitočtu nad 50,20 Hz snižovat okamžitý činný výkon gradientem 40 % na Hz.



$$\Delta P = 20P_m \frac{50,2\text{Hz} - f_s}{50\text{Hz}}$$

P_m okamžitý dostupný výkon

ΔP snížení výkonu

f_s frekvence sítě

V rozsahu 47,5 Hz < f_s < 50,2 Hz žádné omezení

Při $f_s \leq 47,5$ Hz a $f_s \geq 51,5$ Hz odpojení od sítě.

Žadatel má povinnost toto nastavení na výzvu PDS na své náklady změnit a to do 30 dnů od obdržení výzvy od PDS.

2.7 Ochrana před úrazem elektrickým proudem

na straně NN dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3

základní ochrana: izolací kryty

ochranné opatření: automatickým odpojením od zdroje v síti TN

ochranné uzemnění

ochranné pospojování SELV, PELV

doplňková ochrana: proudovým chráničem

doplňujícím pospojováním

Nulový bod rozvaděče bude připojen na společné uzemnění rozvodny. Hodnota zemního odporu bude splňovat požadavky ČSN 33 2000-4-41 ed.3.

3 Technické řešení

3.1 Popis technologie

Výrobna – fotovoltaická elektrárna slouží k výrobě elektrické energie s použitím monokrystalických článků. Celkem je instalováno 78 ks FV panelů o celkovém instalovaném výkonu 39 kWp v jednom řetězci nebo více řetězci. Pro přeměnu stejnosměrného napětí na střídavé jsou použity třífázové hybridní střídače o jmenovitém výkonu 27,5 kVA.

3.2 Fotovoltaické panely

Budou použity fotovoltaické panely složené z monokrystalických článků, opatřené sklem s vysokou propustností, nízkou odrazivostí a antireflexní vrstvou.

3.3 Hybridní střídač 2x 27,5 kVA

Síťový hybridní střídač je jedno skříňový bez transformátorový systém pro převod stejnosměrného proudu na 3fázový střídavý proud, určený pro fotovoltaická pole.

Střídač je určen pro práci s baterií. Při rozpoznání přetoků do sítě, se přebytečná energie ukládá do baterie pro další využití. Baterie není použita.

Standardní rozhraní pro připojení k internetu přes WLAN nebo ethernet.

Technické údaje:

Střídač: GW25K-MT (v3)

Výrobce	GoodWe Solar Inverter
Možno dodat	Ano
Elektrické údaje - DC	
Jmenovitý výkon DC	25 kW
Max. výkon DC	32,5 kW
Jmenovité napětí DC	600 V
Max. vstupní napětí	1100 V
Max. vstupní proud	75 A
Počet DC vstupů	6
Elektrické údaje - AC	
Jmenovitý výkon AC	25 kW
Max. výkon AC	27,5 kVA
Jmenovité AC napětí	230 V
Počet fází	3
S transformátorem	Ne
Elektrické údaje - ostatní	
Změna stupně účinnosti při odchylce vstupního napětí od jmenovitého napětí	0,02 %/100V
Min. výkon dodávky do sítě	0,02 W
Spotřeba v provozní pohotovosti	23 W
Noční spotřeba	1 W
MPP Tracker	
Rozsah výkonu < 20 % jmenovitého napětí	99,92 %
Rozsah výkonu > 20 % jmenovitého napětí	99,99 %
Počet MPP Tracker	3
MPP Tracker 1-3	
Max. vstupní proud	25 A
Max. Příkon	23,75 kW
Min. napětí MPP	200 V
Max. napětí MPP	950 V

3.4 Popis elektroinstalace

Elektroinstalace NN 230/400 V – propojení rozvaděče RH, rozvaděče RFVE a střídače bude provedeno vodičem 2x CYKY-J 5x16 uloženými dle ČSN 33 2000-5-52 ed.2 v kabelovém žlabu / liště připevněné ke zdi. Ochranné pospojení provedeno vodičem CY(A) 10 mm². Pro každý střídač bude vlastní vodič.

FV panely – propojení rozvaděče RFVE se střídačem a střídače s panely bude provedeno vodičem SolarFlex 10, uloženými dle ČSN 33 2000-5-52 ed.2 v kabelovém žlabu / liště připevněné ke zdi. Vodiče budou na koncích označeny barevně označeny DC+ rudá, DC– modrá. V rozvaděči RFVE budou vodiče zapojeny na svorky pojistek DC.

Propojení střídače a baterie bude realizováno vodičem CYY.

Uložení vodičů musí odpovídat ČSN 33 2000-5-52 ed.2 a normám souvisejícím.

Provedení elektroinstalace musí odpovídat ČSN 33 2000-5-51 ed.3 a ČSN 34 1610.

Provedení kabeláže musí být takové, aby bylo dostatečně odolné proti elektromagnetickému a elektrostatickému rušení v souladu s normami, zejména IEC 255-4, IEC 801 až 804, IEC 1000- až 2-3, EN 6100-2-4 až 5-5, EN 50081-2, EN 50082-2.

3.5 Měření

Ze strany PDS dojde k výměně elektroměru za čtyř kvadrantový. Umístění měřicího zařízení je stávající, tj. na objektu.

Zároveň bude instalován smart meter jako podružný elektroměr, který bude zaznamenávat přetoky energie.

3.6 Krytí el. zařízení

Přístroje pro umístění uvnitř rozvaděče jsou v provedení dle typu IP 20 nebo IP 00. Min. krytí elektrických přístrojů a zařízení v jednotlivých provozních souborech je stanoveno dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3.

3.7 Povrchová úprava

Zařízení dodávané musí svými konstrukčními materiály a povrchovou úpravou odolávat vlivům venkovního prostředí.

3.8 Uzemnění a doplňující pospojování

Je navrženo v souladu se směrnicí ČEZ, výpočet vychází z naměřených nebo známých hodnot měrného odporu půdy v místě TS.

Musí splňovat podmínky ČSN 332000-5-54 ed.3, čl 542.3. Je společné ochranné i pracovní pro stranu NN a hromosvod ve smyslu ČSN 332000-5-54.

Dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3 Příloha NB je požadován odpor uzemnění uzlu zdroje do 5 Ω .

Hliníková konstrukce nesoucí fotovoltaické panely bude spojena vodičem CY(A) 10 mm² zž. Přepěťové prvky v rozvaděči RFVE jsou připojeny na MET vodičem CY(A) 16 mm².

3.9 Obsluha a údržba

Obsluha a údržba zařízení je zajišťována proškolenými pracovníky. Zaškolení pracovníků provede zhotovitel při předávání díla.

3.10 Péče o životní prostředí

Instalace systému a jeho používání nemá mít vliv na změnu stávajícího životního prostředí. Při provozu systému nevznikají žádné odpadové nebo zdraví škodlivé látky. Zhotovitel je povinen provést ekologickou likvidaci odpadů vzniklých při provádění stavby.

3.11 Vybavení ochrannými a pracovními pomůckami

► Bezpečnostní tabulky z izolační hmoty podle ČSN ISO 3864-1, označení tabulek podle ČSN ISO 3864-1

- | | |
|--|---|
| • NB.3.01.31– Pozor – zpětný proud | 1 |
| • NB.3.01.82 – Pozor systém pod napětím | 1 |
| • Pozor el. zdroj | 1 |
| • Označení upozorňující na výskyt fotovoltaické instalace na budově podle ČSN 33 2000-7-712 ed.2 – obr.712.514.101 | 1 |

4 Předpisy a normy

Veškeré zařízení i kabeláže budou provedeny v souladu se závaznými, všeobecně uznávanými a platnými normami.

4.1 Seznam vybraných norem

ČSN 33 2000-1 ed.2	Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
ČSN 33 2000-4-41 ed.3	Ochrana před úrazem el. proudem
ČSN 33 2000-4-42 ed.2	Ochrana před účinky tepla
ČSN 33 2000-4-43 ed.2	Ochrana proti nadproudům
ČSN 33 2000-4-45	Ochrana před podpětím
ČSN 33 2000-4-46 ed.3	Odpojování a spínání
ČSN 33 2000-5-51 ed.3	Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-5-52 ed.2	Výběr soustav a stavba vedení.
ČSN 33 2000-5-53 ed.2	Spínací a řídicí přístroje
ČSN 33 2000-5-54 ed.3	Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN 33 2000-5-56 ed.3	Napájení zařízení sloužících v případě nouze
ČSN 33 2000-5-523 ed.2	Výběr soustav a stavba vedení – dovolené proudy
ČSN 33 2000-5-537 ed.2	Přístroje pro odpojování a spínání
ČSN 33 2000-6-61 ed.2	Výchozí revize
ČSN 33 2000-7-706 ed.2	Omezené vodivé prostory
ČSN 33 2000-7-712 ed.2	Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Solární fotovoltaické (PV) napájecí systémy
ČSN 33 3051	Ochrany elektrických strojů a rozvodných zařízení
ČSN 34 1610	Elektrický silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách.
ČSN EN 61140 ed.3	Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení
ČSN 33 0010 ed.2	Elektrická zařízení, rozdělení a pojmy
ČSN EN 60038	Jmenovitá napětí CENELEC
ČSN 33 1500	Revize el. zařízení
ČSN EN 60909-0 ed. 2	Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách
ČSN EN 50110-1 ed.3	Obsluha a práce na elektrických zařízeních