


Obec: Šitbořice [584932]
Okres: Břeclav
Katastrální území: Šitbořice [762687]
Parcelní číslo: 143/1

04			
03			
02			
01			
změna	popis vydání, změny	vypracoval	datum

Generální projektant stavby : IPOKa, s.r.o., Blanky Waleské 558, 281 02 Cerhenice			 inženýrská, projekční a obchodní kancelář	
IČO: 078 37 071 tel: +420 721 774 010 email: info@ipoka.cz				
ZPRACOVATEL ČÁSTI PROJEKTU:				
VYPRACOVAL	ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	HLAVNÍ PROJEKTANT		
Ing. Adam Židek	Petr Šimoník	Martin Havlíček		
INVESTOR	Obec Šitbořice, Osvobození 92, 691 76 Šitbořice		ZAK. ČÍSLO	
STAVBA	Instalace fotovoltaické elektrárny		STUPEŇ PD DSP/DPS	
OBJEKT	Zdravotní středisko, Osvobození č.p.92, 691 76 Šitbořice		FORMÁT 16xA4	
ČÁST	Fotovoltaická elektrárna		MĚŘÍTKO	
OBSAH	Technická zpráva		V.Č. KOPIE	
			D.1.4.1.1	

Obsah

1	VŠEOBECNÉ ÚDAJE	2
1.1	ÚDAJE PRO IDENTIFIKACI PROJEKTU PRO PDS	2
2	PŘEDMĚT PROJEKTU.....	3
3	ROZSAH PROJEKTU	3
4	PROJEKTOVÉ PODKLADY	3
5	ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE	3
5.1	PŘEDPISY A NORMY	3
5.2	POUŽITÉ PROSTŘEDKY OCHRANY PŘI PORUŠE DLE ČSN EN 61 140 ED.3	5
5.3	POUŽITÉ PROSTŘEDKY ZÁKLADNÍ OCHRANY DLE ČSN EN 61 140 ED.3	5
5.4	OCHRANNÉ POSPOJOVÁNÍ DLE ČSN 33 2000-4-41 ED.3	5
5.5	URČENÍ VNĚJŠÍCH VLIVŮ	5
6	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ.....	5
6.1	ROZVODNÁ SOUSTAVA.....	5
6.2	POPIS	5
6.3	TECHNICKÉ PARAMETRY ŘEŠENÍ	6
6.4	KOMPENZACE ÚČINÍKU	6
6.5	FLIKR.....	7
6.6	PROUDY HARMONICKÝCH	7
6.7	ROZPADOVÉ MÍSTO	7
6.8	SÍŤOVÁ OCHRANA	7
6.9	AUTOMATICKÉ OPĚTOVNÉ PŘIPOJENÍ VÝROBEN	8
6.10	OCHRANNÉ FUNKCE VÝROBNY	8
6.11	ZPŮSOB A PROVEDENÍ MĚŘENÍ MNOŽSTVÍ ODEBRANÉ/VYROBENÉ ELEKTŘINY.....	10
6.12	ŘÍZENÍ VÝROBNY	10
6.13	REGULACE ČINNÉHO VÝKONU VÝROBNY.....	11
6.14	USPOŘÁDÁNÍ SOLÁRNÍHO POLE.....	11
6.15	NOSNÁ KONSTRUKCE A MONTÁŽ.....	11
6.16	ELEKTROINSTALACE V SOLÁRNÍM POLI	11
6.17	VYPNUTÍ VÝROBNY	12
6.18	ROZVADĚČ +R_FVE	12
6.19	ROZVADĚČ +R_SPD	12
6.20	NAPOJENÍ DO ROZVADĚČE +RH A PŘIPOJENÍ FVE.....	12
6.21	PBŘ.....	12
7	OCHRANA PŘED BLESKEM A PŘEPĚTÍM.....	13
7.1	REVIZE NEBO ÚPRAVY HROMOSVODU	13
8	KABELÁŽ A KABELOVÉ TRASY	13
8.1	KABELOVÉ TRASY VŠEOBECNĚ	14
8.2	POPIS PROVEDENÍ KABELOVÝCH TRAS SE ZACHOVÁNÍM FUNKČNOSTI PŘI POŽÁRU	14
9	OCHRANNÉ POSPOJOVÁNÍ, UZEMNĚNÍ A EMC	14
9.1	UZEMNĚNÍ	14
9.2	OCHRANNÉ POSPOJOVÁNÍ	14
9.3	EMC	15
10	POŽÁRNÍ PROSTUPY	15
11	REVIZE	15
12	BEZPEČNOST PRÁCE.....	15
13	KVALIFIKACE MONTÁŽNÍCH PRACOVNÍKŮ A PRACOVNÍKŮ ÚDRŽBY	16
13.1	NUTNOU SOUČÁSTÍ DODÁVKY SYSTÉMU BUDE:	16
14	ÚČEL DOKUMENTACE	16

1 VŠEOBECNÉ ÚDAJE

Název stavby: INSTALACE FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNY

ČÁST: D.1.4.1 FOTOVOLTAICKÁ ELEKTRÁRNA

Místo stavby (adresa, čísla popisná, katastrální území, parcelní čísla pozemků)

kraj: Jihomoravský
okres: Břeclav
obec: Šitbořice [584932]
adresa: Divácká 583, 691 76 Šitbořice
lokalita: parc. č. 143/1, k. ú. Šitbořice [762687]
investor: Obec Šitbořice, Osvobození 92, 691 76 Šitbořice

1.1 Údaje pro identifikaci projektu pro PDS

Číslo smlouvy o připojení výroby k distribuční soustavě do napěťové hladiny 0,4kV (NN):
9002149139

Specifikace výroby:

Hlavní napájení/standardní připojení:

- Typ výroby: FVE na objektu
- Způsob provozu výroby: mikrozdroj v režimu zjednodušeného připojení
- Místo výroby: parc. č. 143/1,
k. ú. Šitbořice [762687]
- místo připojení k distribuční soustavě - odběrné místo:
stávající přípojková skříň na podpěrném bodě č.417
- hranice vlastnictví: pojistky v přípojkové skříni
- spínací prvek sloužící k odpojení odběrného zařízení od distribuční soustavy:
pojistky v přípojkové skříni
- EAN:
 - Pro data spotřeby: 859182400201465061

Technické údaje výroby CFV:

- Celkový instalovaný výkon: 8,28 kW
- Napěťová hladina: 0,4 kV (NN)
- Způsob připojení: 3 (počet fází)
- Hodnota jističe před elektroměrem: dle SoP, char. B
- Rezervovaný výkon výroby: 0 kW

Výrobna bude řízena na výkon max 8,28 kW. Výrobna tuto hodnotu nesmí nepřekročit.

Připojované elektrické spotřebiče a výrobní zařízení:

- Instalovaná výrobní zařízení:

TYP VÝROBNY	Modul dle PPDS	Kategorie výrobního modulu	Výkon střídače/gen. (kW)	Instalovaný výkon modulu (kW)	Způsob připojení
Fotovoltaická	Nesynchronní	A1	8	8,28	Vnořená prostřednictvím OM
Akumulace				8,28	

Typ FVE panelů: 460Wp
Typ FVE střídačů: 8kW
Typ FVE ochrana: UF300

Typ bateriového úložiště:	7,68kWh (využitelná 6,9kWh)
Způsob provozu výroby:	Paralelně k síti
Ostrovní provoz:	Není možný
Rozpadové místo CFV:	Na stykači s napětovou a frekvenční ochranou
Fázovací místo CFV:	Na stykači s napětovou a frekvenční ochranou

2 PŘEDMĚT PROJEKTU

Tato projektová dokumentace řeší instalaci nových fotovoltaických panelů na střechu objektu zdravotního střediska. Panely budou osazeny na střeše na hliníkové konstrukce kotvené do střešního pláště. Dokumentace taktéž řeší instalaci střídače, rozvaděčů pro FVE a dalších komponent. Plocha střech pro vybudování FVE nebyla do současné doby využívána.

3 ROZSAH PROJEKTU

Projekt řeší:

- Instalaci fotovoltaických panelů na střechy budov
- Instalaci konstrukce pro kotvení panelů
- Instalaci střídače -INV1 a bateriového úložiště -BAT1
- DC kabeláž
- AC kabeláž
- Instalaci kabelových žlabů pro FVE
- Nový rozvaděč +R_FVE a jeho instalace
- Nový rozvaděč +R_SPD a jeho instalace
- Doplnění komponent do rozvaděče +RH
- Vyvedení kabelu do místa vstupu do objektu, včetně instalace tlačítka sloužícího k odstavení výroby
- Zprovoznění systému, zkoušky, revize, návody

4 PROJEKTOVÉ PODKLADY

- Projektová dokumentace – zaměření střech
- Projektová dokumentace – SIL
- Projektová dokumentace – PBŘ
- Konzultace s investorem

5 ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

5.1 Předpisy a normy

Zejména musí být dodrženy následující normy:

- ČSN 33 2000-6 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 6: Revize
- ČSN 33 2130 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody
- ČSN EN 60332-1-1	Zkoušky elektrických a optických kabelů v podmínkách požáru
- ČSN EN 60332-2-1	Zkoušky elektrických a optických kabelů v podmínkách požáru
- ČSN EN 60332-1-2	Zkoušky elektrických a optických kabelů v podmínkách požáru
- ČSN 33 2000-1 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
- ČSN 33 2000-4-41 ed.3	Elektrotechnické předpisy – ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 33 2000-4-43 ed.3	Elektrotechnické předpisy – ochrana proti nadproudům

- ČSN 33 2000-4-442 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-442: Bezpečnost - Ochrana instalací nízkého napětí proti dočasným přepětím v důsledku zemních poruch v soustavách vysokého napětí
- ČSN 33 2000-4-443 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-44: Bezpečnost - Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením - Kapitola 443: Ochrana před atmosférickým nebo spínacím přepětím
- ČSN 33 2000-4-444 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-444: Bezpečnost - Ochrana před napěťovým a elektromagnetickým rušením
- ČSN 33 2000-5-51 ed. 3+Z1+Z2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy
- ČSN 33 2000-5-52 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení
- ČSN 33 2000-5-53 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Spínací a řídicí přístroje
- ČSN 33 2000-5-534 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Odpojování, spínání a řízení - Oddíl 534: Přepěťová ochranná zařízení
- ČSN 33 2000-5-537 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Přístroje pro ochranu, odpojování, spínání, řízení a monitorování - Oddíl 537: Odpojování a spínání
- ČSN 33 2000-5-54 ed.3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče
- ČSN 33 2000-7-712 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-712: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Fotovoltaické (PV) systémy Elektrické instalace nízkého napětí
- ČSN 33 1500 Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení
- ČSN EN 62305-1 ed. 2 Ochrana před bleskem - Část 1: Obecné principy
- ČSN EN 62305-2 ed. 2 Ochrana před bleskem - Část 2: Řízení rizika
- ČSN EN 62305-3 ed. 2 Ochrana před bleskem - Část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života
- ČSN EN 62305-4 ed. 2 Ochrana před bleskem - Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách
- ČSN EN 50110-1 ed.3 Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 1: Obecné požadavky
- ČSN 33 0010 ed.2 Elektrická zařízení - Rozdělení a pojmy
- ČSN EN 61140 ed. 3 Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení
- ČSN 34 1090 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí: Předpisy pro prozatímní elektrická zařízení
- ČSN 34 0350 ed.2 Bezpečnostní požadavky na pohyblivé přívody a šňůrová vedení
- ČSN EN 61 439-1 ed.2 Rozvaděče nízkého napětí - Část 1: Všeobecná ustanovení
- ČSN EN 61 439-2 ed.2 Rozvaděče nízkého napětí - Část 2: Výkonové rozvaděče
- ČSN EN 12464-1 Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 1: Vnitřní pracovní prostory
- TNI 33 2000-5-51 (332000) Elektrické instalace nízkého napětí - Výběr a stavba elektrických zařízení - Obecné předpisy - Vnější vlivy, jejich určování a protokol o určení vnějších vlivů - Komentář k ČSN 33 2000-5-51 ed. 3+Z1+Z2:2022
- NV 176/2008 Sb.
- NV 378/2001 Sb.
- Všeobecné předpisy

Uvedené normy jsou vždy brány včetně všech změn a oprav vydaným k danému datu. V případě, že u některých norem dochází k souběhu platnosti, doporučuje se postupovat dle normy novější.

5.2 Použité prostředky ochrany při poruše dle ČSN EN 61 140 ed.3

Ochrana za jedné poruchy je zajištěna opatřeními pro ochranu proti poruše:

- Ochranné pospojování
- Automatické odpojení od zdroje – ochranný přístroj musí přerušit poruchový proud ve stanoveném čase.

5.3 Použité prostředky základní ochrany dle ČSN EN 61 140 ed.3

Ochrana za normálních podmínek je zajištěna základními ochrannými opatřeními:

- Základní izolace
- Přepážky a kryty
- Omezení napětí

5.4 Ochranné pospojování dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3

Vzájemně spojení ochranného vodiče, uzemňovacího přívodu a níže uvedených vodivých částí:

- Kovová potrubí
- Konstrukční kovové části
- Kovová konstrukční výztuž betonu

5.5 Určení vnějších vlivů

Bude vycházeno z protokolu o určení vnějších vlivů, jež bude vypracován v rámci jiné profese. Není součástí této PD.

6 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

6.1 Rozvodná soustava

Přívod do rozvaděče +R_FVE	3 NPE, AC 50Hz, 400/230V, TN-S
Napájecí napětí:	3 NPE, AC 50Hz, 400/230V, TN-C-S
DC instalace	2, DC, 1000 V, IT
Vývod ze střídače:	3 NPE, AC 50Hz, 400/230V, TN-S

6.2 Popis

Základním prvkem FV elektrárny budou fotovoltaické panely, které přeměňují dopadající sluneční záření na stejnosměrný elektrický proud, který bude přiváděn na vstup měničů. Měniče přeměňují vstupní DC proud obvodu na výstupní silovou jednofázovou a třífázovou AC soustavu, která bude jištěna v rozvaděči +R_FVE. Výkon bude vyveden do rozvaděče +RH.

Střídače:	1x8 kW
Baterie:	7,68 kWh (využitelná 6,9 kWh)
Celkový instalovaný výkon	8,28 kWp

Pole 1

Počet FV panelů	18	Ks
Jmenovitý výkon FV panelu	460	Wp
Orientace	125	°
Sklon	15	°

6.3 Technické parametry řešení

Technologie	Normy navržené technologie	Systém odpovídá požadavku
Fotovoltaické moduly	IEC 61215, IEC 61730	ANO
Měnič	IEC 61727, IEC 62116, normy řady IEC 61000 dle typu	ANO
Bateriové úložiště	63056:2020 nebo IEC 62619:2017 nebo IEC 62620:2014	ANO

Technologie	Minimální účinnost	Systém odpovídá požadavku
Fotovoltaické moduly	- 19,0 % pro monofaciální moduly z monokrystalického křemíku, - 18,0 % pro monofaciální moduly z multikrystalického křemíku, - 19,0 % pro bifaciální moduly při 0 % bifaciálním zisku, - 12,0 % pro tenkovrstvé moduly, - nestanoveno pro speciální výrobky a použití.	ANO
Měnič	97 %	ANO
Měnič	Instalované měniče musí být vybaveny plynulou, nebo diskretní říditelností dodávaného výkonu do elektrizační soustavy umožňující změnu dodávaného výkonu výroby.	ANO

Technologie	Životnost	Systém odpovídá požadavku
Fotovoltaické moduly	min. 25letá lineární záruka na výkon s max. poklesem na 80 % původního výkonu garantovanou výrobcem - min. 12letá produktová záruka garantovaná výrobcem	ANO
Měnič	záruka výrobce či dodavatele trvající min. 10 let na jeho bezodkladnou výměnu či adekvátní náhradu v případě poruchy či poškození Použitý měnič musí být vybaven plynulou, nebo diskretní říditelností dodávaného výkonu do elektrizační soustavy umožňující změnu dodávaného výkonu výroby.	ANO
Bateriový systém	- záruka s max. poklesem na 60 % nominální kapacity po 10 letech provozu, nebo dosažení min. 2 400násobku nominální energie (Energy Throughput)67	ANO

6.4 Kompenzace účíniku

Neřeší se. Střídač přizpůsobí účínik síti NN dle nastavení předepsaného ve smlouvě o připojení.

6.5 Flickr

U fotovoltaického zařízení připojeného přes měniče se nepředpokládá výraznější příspěvek k úrovni flickru.

6.6 Proudý harmonických

Předpokládané typy měničů splňují požadavky ČSN EN 61000-3-12 ed. 2 – Meze harmonických proudů. Před uvedením do provozu bude nutné provést kontrolní měření kvality elektřiny, které ověří harmonické zkreslení napětí v předacím místě. Pro harmonické řady přesahující povolené meze bude zapotřebí snížení velikosti harmonických proudů přidavnou filtrací.

Tyto opatření respektují požadavky dle PPDS.

6.7 Rozpadové místo

Rozpadové místo bude na stykači s napěťovou a frekvenční ochranou na vstupu do rozvaděče +R_FVE. Při výpadku distribuční soustavy bude zajištěno odpojení FVE od sítě.

6.8 Síťová ochrana

Síťová ochrana, bude osazena v rozvaděči +R_FVE s vazbou na stykač pro odpojení výroby, a bude obsahovat ochrany na podpětí, přepětí, podfrekvenci, nadfrekvenci dle PPDS. Po odzkoušení ochrany bude vystaven protokol s nastavenými hodnotami. Dle PPDS, protokol bude potvrzen revizním technikem nebo realizační firmou.

Nastavení ochrany (dle PPDS 2022, bodu 8.2 – tab. 5):

Funkce	Rozsah nastavení	Nastavení ochrany ⁽²⁾	
Nadpětí 3. Stupeň U >>	1,00 – 1,30 Un	1,20 Un	0,1 s
Nadpětí 2. stupeň U >> ⁽⁷⁾	1,00 – 1,30 Un	1,15 Un	5 s ⁽³⁾
Nadpětí 1. stupeň U > ⁽¹⁾	1,00 – 1,30 Un	1,11 Un	0 s
Podpětí 1. stupeň U <	0,10 – 1,00 Un	0,7 Un	2,7 s (0,5) ⁽⁶⁾
Podpětí 2. stupeň U <<	0,10 – 1,00 Un	0,3 Un (0,45 Un) ⁽³⁾	0,2 s ⁽⁸⁾
nadfrekvence f >	50 – 52 Hz	51,5 Hz	0,1 s
podfrekvence f <	47,5 – 50 Hz	47,5 Hz ⁽³⁾	0,1 s
Směr jalového výkonu a podpětí (Q → & U <) ⁽⁵⁾	0,70 – 1,00 Un	0,85 Un	t1 = 0,5 s

⁽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, třídě 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. Pokud v ochraně nebude toto měření dostupné, tak nastavení I. stupeň nadpětí bude 1, 11 Un s časovým zpožděním 60 s.

⁽²⁾ Zpoždění u nadpětí a podpětí je zapotřebí koordinovat s parametry FRT křivek v souladu s Přílohou 4. PPDS

⁽³⁾ Tento napěťový stupeň vyvolá rychlé odpojení od sítě při blízkých zkratech. Nastavení 0,3 Un se volí pro výroby připojené do sítě 110 kV a napětí měřené na straně vn (odpovídá mu cca 15 % Un v přípojném bodě. Nastavení 0,45 Un se volí pro výroby připojené do sítě vn a při měření napětí na straně nižšího napětí.

⁽⁴⁾ Toto nastavení je závislé na výkonu výroby a kmitočtové závislém přizpůsobení výkonu.

⁽⁵⁾ Ochrana se použije u výroben s instalovaným výkonu nad 30 kVA, nestanoví-li PDS jinak (platí pro VM mimo FVE).

⁽⁶⁾ Nastavení časového zpoždění 2,7 s je určeno pro nesynchronní VM, časové zpoždění 0,5 s je určeno pro synchronní VM.

⁽⁷⁾ V případě, že nebude dostupný 3. stupeň nadpětí U>>>, tak nastavení 2. stupně nadpětí U>> bude 1,15 Un s časovým zpožděním 0,1 s.

⁽⁸⁾ Časové zpoždění 2. stupně podpětí musí být kratší, než je beznapěťová pauza OZ vedení, do kterého je VM připojen.

6.9 Automatické opětovné připojení výroben

Dle PPDS 2022, bodu 9.5, bude funkce automatického opětovného připojení výrobní k distribuční síti integrována ve střídači a bude nastavena s následujícími parametry:

1. Napětí a frekvence jsou po dobu 300 s (5 min) v mezích
 - a. Napětí - 85 – 110 % jmenovité hodnoty
 - b. Frekvence - 47,5 – 50,05 Hz
2. - Postupné najetí na výkon od nuly s gradientem maximálně 10% P_n za minutu

6.10 Ochranné funkce výrobní

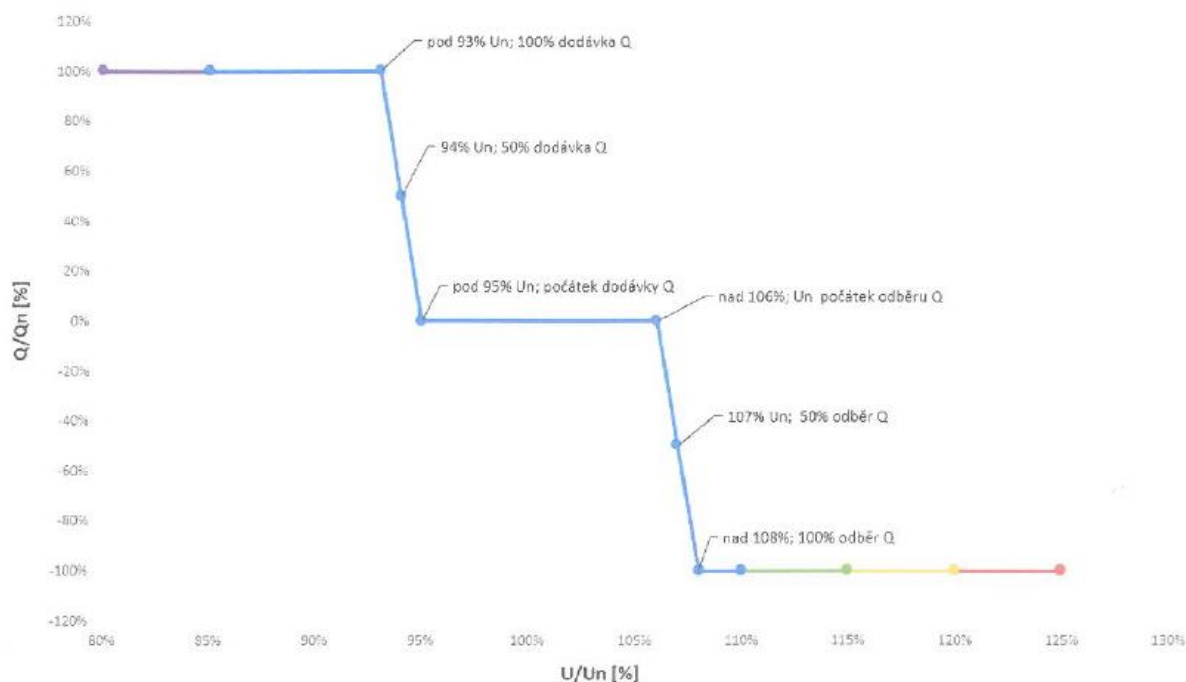
Střídače budou vybaveny funkcemi dle PPDS:

- Q(U)
- P(U)
- UVRT
- P(f)

Dle přílohy 4 PPDS. O aktivování těchto ochranných bude vystaven protokol.

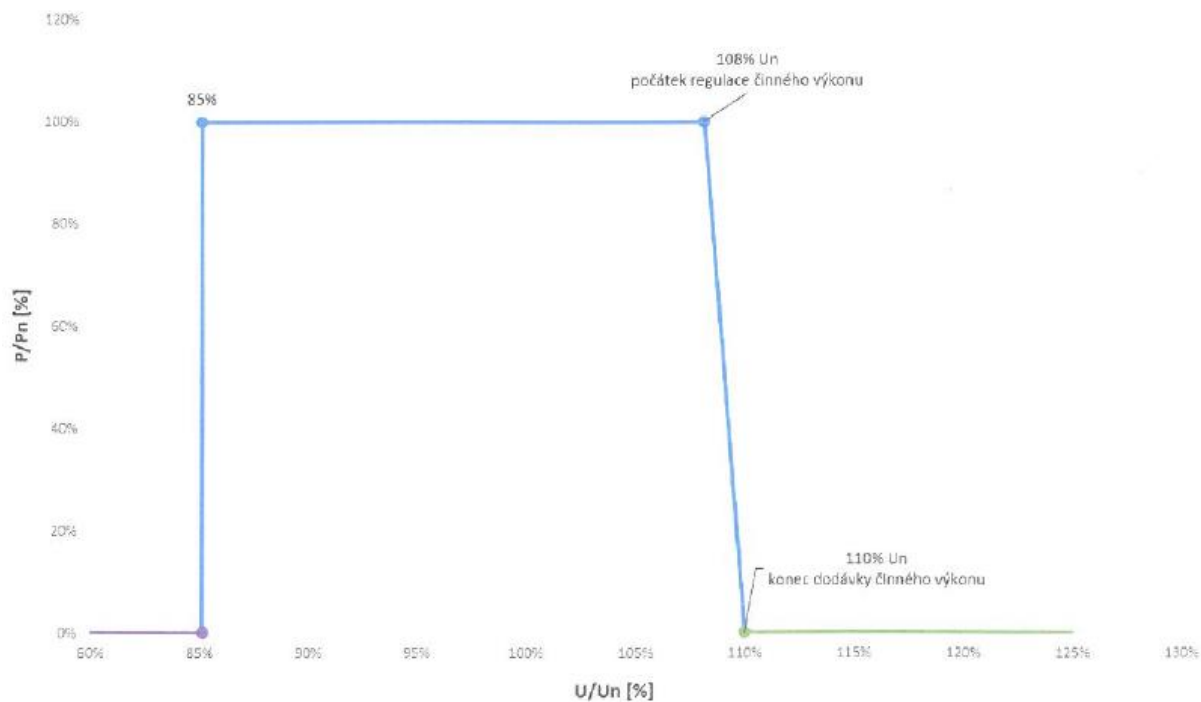
Autonomní charakteristika Q(U)

Řízení jalového výkonu v závislosti na síťovém napětí

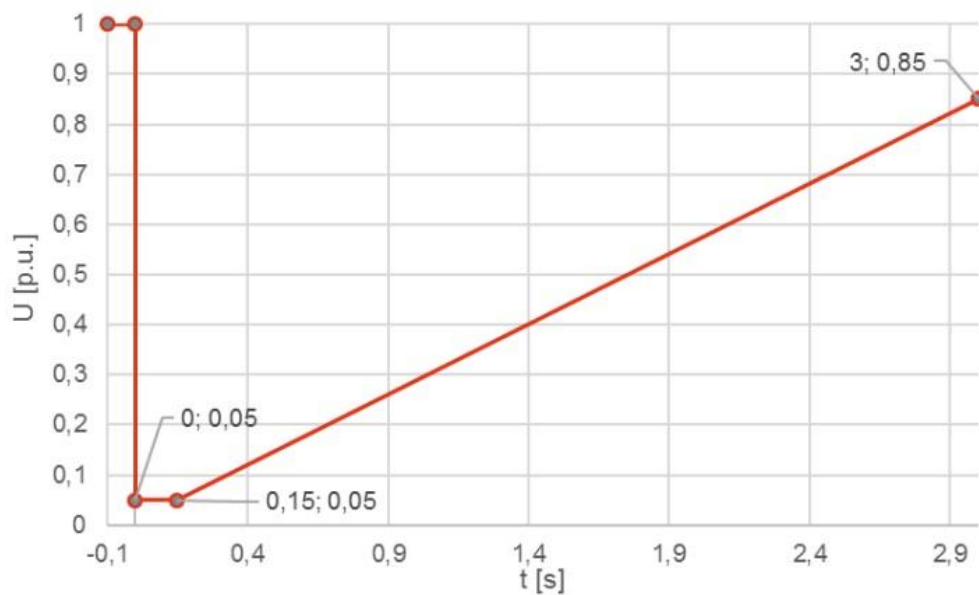


Autonomní charakteristika P(U)

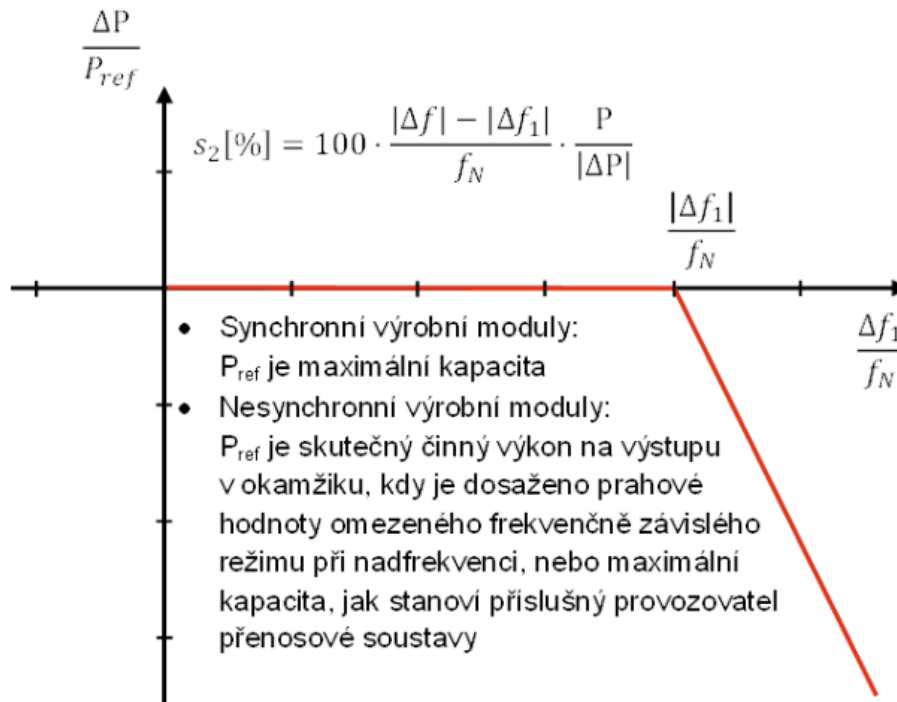
Snížení činného výkonu v závislosti na síťovém napětí



Autonomní charakteristika UVRT



Autonomní charakteristika P(F)



Prahová hodnota frekvence = 50,2 Hz

Výkonový gradient 40% na Hz

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

Při f_s < 47,5 Hz a f_s > 50,05 Hz odpojení od sítě

6.11 Způsob a provedení měření množství odebrané/vyrobené elektřiny

Bude osazen čtyř kvadrantový elektroměr s přímým měřením, úředně ověřený. Elektroměr bude osazen distributorem elektrické energie.

Fakturační měření je provedeno na NN straně ve vlastnictví distributora.

-umístění měřicího zařízení: na stávajícím odběrném místě žadatele

-typ měření: B

-převod MTP: -

-vlastníkem MTP a MTN je: zákazník

-odběr elektřiny bude měřen měřicím zařízením PDS

Fakturační měření bude provedeno jako přímé měření typu B.

Informace budou upřesněny v dalším stupni PD.

6.12 Řízení výroby

Dle požadavků distributora elektrické energie bude FVS řízen ve 2 výkonových mezích (0 a 100%). Dále bude dle těchto požadavků nutno osadit HDO.

Jednotka HDO bude umístěna v rozvaděči, kde je fakturační měření a je ve vlastnictví PDS. Dále je jednotka HDO propojena s realizovaným FVS v rámci této PD. Samostatné řízení činného výkonu probíhá pomocí digitálního vstupu k těmto účelům určeného. Před uvedením do provozu se provede otestování funkčnosti (dle manuálu výrobce). Uvedeno a zakresleno viz jednopólové schéma.

6.13 Regulace činného výkonu výroby

Dle 5.1 a)

POZNÁMKA K UMÍSTĚNÍ PŘIJÍMAČE HDO DLE SMLOUVY

Přijímač HDO by měl být umístěn v elektroměrovém rozvaděči s možností zaplombování. Pokud bude přijímač HDO umístěn jinde, musí k němu být smluvně zajištěn přístup pracovníkům PDS. Přijímač HDO (případně ŘJ) musí být instalován tak, aby zůstal pod napětím (funkční) i po odpojení výroby z paralelního provozu s distribuční soustavou.

POZNÁMKA K UMÍSTĚNÍ PŘIJÍMAČE DLE PŘIPOJOVACÍCH PODMÍNEK:

Pro instalaci měřicího zařízení musí být v elektroměrovém rozvaděči zachovány tyto minimální rozměry. U FVE a VTE 30 kW a více musí být v elektroměrovém rozvaděči místo na 2 spínací prvky (pro regulaci zdroje a pro sazbové ovládání). Spínací prvek: šíře 180mm, výška 300mm, hloubka 160mm

Jednotka HDO bude umístěna v rozvaděči obsahující měření. K jednotce musí být smluvně zařízení přístup pracovníkům PDS.

POZNÁMKA DLE PROVOZNÍCH PODMÍNEK:

Jako hlavní prostředek k regulaci činného výkonu je instalován přijímač HDO, který je v majetku PDS.

Majetkové rozhraní mezi částí PDS a místem připojení výroby k DS včetně rozpadového místa musí být popsáno v projektové dokumentaci.

6.14 Uspořádání solárního pole

Solární pole bude tvořeno skupinou FV-panelů. Jednotlivá pole budou uspořádána v souběžných řadách, situovaných ve směru jihovýchod. Sklon FV-panelů v solárním poli vůči horizontální rovině bude 15°.

6.15 Nosná konstrukce a montáž

Pro montáž panelů na střechu objektu bude použita konstrukce položena na střeše.

Předpokládá se pevná konstrukce, která bude přitížena betonovými kachlemi v závislosti na potřebné zátěži v daném místě.

Nosná konstrukce bude koncipována jako modulární systém pro ploché střechy s bitumenovou/asfaltovou/fóliovou krytinou. Konstrukce bude tvořena hliníkovými profily, které budou sestaveny v požadovaném úhlu a následně bude konstrukce zatížena betonovými dílci tak, aby byla zajištěna její stabilita. Hmotnost jednotlivých závaží se liší v závislosti na pozici závaží vzhledem ke konstrukci. Montáž panelů bude následně na hliníkovou konstrukci pomocí příslušných držáků.

Konstrukce plní možnost instalace na spádované střechy do 5° / 10m. Výsledná instalace panelů bude na tuto konstrukci.

6.16 Elektroinstalace v solárním poli

Elektroinstalace v solárním poli na stacionární části zahrnuje propojení FV-panelů, střídače a kabeláž do rozvaděčů +R_SPD a +R_FVE. Rozvaděče a technologie FVE budou umístěny v interiéru technické místnosti v 1NP na stěně. Technologie bude umístěna na stěně, která bude upravena osazením cetrisových desek, které zajistí protipožární úpravu stěn.

Na střeše bude veškerá kabeláž vedena v UV stabilních chráničkách tak, aby byly splněny podmínky instalace elektrických kabelů definovány projektem PBR a jeho požadavky. Zároveň bude do chrániček maximálně zamezeno vstupu či vzniku vlhkosti a pronikání UV záření, které by mohlo poškodit kabeláž. Nezbytné úseky DC vedení (pro propojení FV panelů) budou vedeny volně mezi panely a souběžně s konstrukcí.

Na střeše bude kabeláž svedena na rozvaděč +R_SPD a poté na střídač označený -INV1. Poté výstup ze střídače bude sveden a jištěn v rozvaděči +R_FVE. Vyvedení výkonu FVE z rozvaděče +R_FVE bude realizováno do rozvaděče +RH umístěného dle projektové dokumentace Silnoproud (v blízkosti rozvaděčů FVE). Napojení bude realizováno také v režii profese Silnoproud.

6.17 Vypnutí výroby

Výroba bude vypínána při odstavení napájení pro rozvaděč +R_FVE, čehož bude docíleno osazením tlačítka -SA1 u vstupu do objektu v 1NP.

Nouzové vypínací tlačítko STOP FVE (-SA1) bude umístěno u vstupu do objektu v 1NP, pomocí kterého bude možno odpojit FVE od sítě (další podmínky a detaily jsou definovány projektem PBŘ). TOTAL STOP tlačítko bude viditelně označeno a opatřeno nápisem: „STOP FVE - ODPOJENÍ FVE OD DISTRIBUČNÍ SÍTĚ“.

V rámci STOP FVE bude zabezpečeno vypnutí fotovoltaických panelů na střeše objektu jak na střídavé části fotovoltaické elektrárny, tak na stejnosměrné, kdy po aktivaci bude na panelech a DC přívodu k měniči, za denního světla, nízké napětí DC do 60V. Díky tomu opatření je možno zajistit bezpečné hašení požáru celé budovy. Kabel vedoucí k tlačítku STOP FVE bude s funkční integritou P60-R a třídy reakce na oheň B2ca s1 d1.

Po stisku STOP FVE tlačítka pro odpojení výroby bude v rozvaděči +R_FVE vybaven hlavní jistič, přičemž střídač při ztrátě napětí sítě bude automaticky vypnut. Opětovné zapnutí je umožněno po odeznění signálu a resetu obvodu v rozvaděči.

Dále bude možno provést odstavení výroby odpojením napájení pro rozvaděč +R_FVE.

Dále budou osazeny optimizéry na fotovoltaické panely, čímž bude docíleno vypnutí až na úrovni samotných FV panelů.

6.18 Rozvaděč +R_FVE

Rozvaděč bude umístěn na stěně v prostorách technické místnosti 1.02, viz. PD. Rozvaděč tvořen oceloplechovou skříní o rozměrech 800x400x300mm, IP55/20, s kapsou na dokumentaci. Ventilace rozvaděče bude navržena v závislosti na ztrátovém výkonu rozvaděče. Rozvaděč bude vybaven jisticími prvky střídačů, přívodu a napájených zařízení, přepětovou ochranou typ 1+2. Dále bude obsahovat rozbočovací svorkovnice. Všechny kabely budou zakončeny na svorkách. Průchodky budou umístěny shora a zdola. Rozvaděč bude vybaven dle potřeby viz jednopólové schéma.

6.19 Rozvaděč +R_SPD

Rozvaděč bude umístěn na stěně v prostoru technické místnosti 1.02, viz. PD. Rozvaděč tvořen plastovou skříní o rozměrech 600x400x300, IP55/20, s kapsou na dokumentaci. Ventilace rozvaděče bude navržena v závislosti na ztrátovém výkonu rozvaděče. Rozvaděč bude vybaven jisticími obvody stringů FV panelů, přepětovou ochranou typ 1+2 a kabely s konektory pro připojení přívodních a vývodních vodičů. Všechny kabely budou zakončeny na svorkách. Průchodky budou umístěny shora. Rozvaděč bude vybaven dle potřeby viz jednopólové schéma.

6.20 Napojení do rozvaděče +RH a připojení FVE

Vývod pro FVE musí být vhodně dimenzován vzhledem ke jmenovitým parametrům.

Rozvaděč je umístěn v místnosti rozvodny. Do rozvaděče bude doplněn 1 ks jističe B20/3, 1ks jističe B25/3 a 1ks přepětové ochrany T2, 20kA viz jednopólové schéma.

6.21 PBŘ

Dle projektu PBŘ bude na střeše objektu osazena fotovoltaická elektrárna na typové konstrukci - ocelová nosná konstrukce. Střešní krytina – splňuje parametr Broof t3 pro nešíření požáru po střešním plášti. Zařízení bude umístěno mimo požárně nebezpečný prostor oken, světlíků, výustek odvětrání. Zařízení bude současně umístěno 2.0 m od požárně otevřených ploch, tak aby bylo zabráněno přenosu požáru z FTV do objektu.

Osazení technologie FVE – rozvaděče a měniče budou osazeny v interiéru vyhrazené místnosti – technická místnost a samotná technologie bude osazena na cetrisové desky, které splňují parametry pro nešíření požáru. Rozvaděč FVE lze doplnit o systém detekce a zhasnění požáru uvnitř rozvaděče, a

to i při odpojení napájení. Ke zhášení je použit inertní plyn HFC-227ea. Systém je poté vybaven snímačem teploty a svorkovnicí pro možné připojení lineárního teplotního kabelu, kouřového čidla nebo externího teplotního čidla. Dále je systém vybaven spínacím kontaktem pro napojení k externímu signalizačnímu zařízení, napěťové spoušti či proudovému chrániči. Zařízení jsou vybavena vlastním zdrojem energie a obsahují také další pojistné mechanismy pro pasivní iniciaci.

Dále objekt bude doplněn o odpojovací tlačítko → STOP FVE, po jehož aktivaci bude systém bezpečně odpojen (ostatní el. zařízení objektů zůstává nadále napájeno „veřejným“ přívodem el. proudu). Systém FVE bude dále automaticky odpojen v případě vypnutí el. proudu objektu („veřejný“ přívod el. proudu).

V areálu budou viditelně označeny všechny rozvaděče elektrické energie a střídače související s FVE. Na všech rozvaděčích bude umístěno jednopólové schéma zapojení FVE; v rozvaděčích, které jsou napojeny na FVE bude umístěn štítek „zpětný proud“.

Měnič napětí s odpojovačem se v instalaci fotovoltaické výroby elektřiny umísťuje tak, aby stejnosměrná část rozvodu, která zůstává pod stálým napětím, byla co nejkratší.

Všechny prostupy rozvodů požárně dělicími konstrukcemi budou utěsněny hmotami s požární odolností dle PBŘ. Prostupy rozvodů budou utěsněny dle zásad ČSN 730810.

Prostupy rozvodů s atestovanými systémy ucpávek musí být následně označeny štítkem. Značení ucpávek bude provedeno štítky způsobem odpovídajícím požadavkům platných právních předpisů. Štítky je povinna umístit v rámci dodávky zařízení, resp. instalovaného rozvodu firma, která rozvody provedla.

Kabelové trasy od fotovoltaických panelů je třeba vést v plastových chráničkách nebo kovových žlabech a je nutné eliminovat namáhání kabeláže ostrým ohybem nebo na tah. Elektroinstalace musí být provedena v souladu se stanoveným prostředím a revidována bez závad.

7 OCHRANA PŘED BLESKEM A PŘEPĚTÍM

Vnější ochrana před bleskem - kontrola či návrh jímací soustavy není předmětem této PD a nebude tedy posuzována. Jedná se o součást jiné profese. V rámci projektu FVS bude zajištěno patřičné pospojování všech vodivých konstrukcí na střeše.

Před měničem bude osazena sada svodičů bleskových proudů pro ochranu střídače. Dále budou osazeny pojistkové držáky s pojistkami pro jištění polovodičů pro každý string, spolu se svodičem bleskových proudů typ T1+T2 (1000VDC, varistorový, zapojení Y, 12,5kA). Tyto ochrany jsou osazeny v rozvaděčích +R_SPD. Pro ochranu AC vedení bude osazen kombinovaný svodič bleskových proudů typu T1+T2 (pro sítě TN-S, 230/400VAC, zapojení 4+0, 25kA, připojení vodičů v zapojení V).

7.1 Revize nebo úpravy hromosvodu

Revize LPS musí být provedena odborníkem (specialistou) v ochraně před bleskem podle požadavků v článku E. 7 dle ČSN EN 62305-3 ed.2.

LPS by měl být revidován při těchto příležitostech:

- během instalace LPS; obzvláště během instalace součástí, které jsou skryty ve stavbě a později budou nepřístupny;
- po dokončení instalace LPS
- v pravidelných termínech

8 KABELÁŽ A KABELOVÉ TRASY

Pro instalaci uvnitř/venku budou použity CYKY kabely, a to jak vícežilové, tak jednožilové (DC). Uložení kabelů bude řešeno v nových trasách. V místech, kde by mohlo dojít k mechanickému poškození kabelů budou kabelové trasy zakryty. Uložení kabelů bude na střeše řešeno pomocí UV stabilních chrániček,

kteří budou uchyceny k ocelovým konstrukcím nebo uloženy a přikotveny (pro zamezení pohybu) na povrchu střechy. Nezbytné úseky DC vedení budou upevněny k nosné konstrukci panelů.

Kovové kabelové nosníky a konstrukce solárních polí je třeba mezi sebou elektricky vodivě propojit a zahrnout do pospojování.

Kabely na střeše budou vedeny v UV stabilních chráničkách, případně přichyceny k ocelové či hliníkové konstrukci, která slouží k montáži panelů na střechu.

Kabely v podhledech a na stěnách budou uloženy v kabelových žlabech a chráničkách.

8.1 Kabelové trasy všeobecně

Podmínky kladení silových kabelů stanoví výrobce nebo příslušná norma výrobku. Je nutno dodržovat poloměry ohybu při kladení i poloměry ohybu uloženého kabelu – stanoveno konkrétním výrobcem daného kabelu.

Uložení kabelů na vzduchu - mezera mezi souběžně uloženými kabely musí být pro kabely 1 kV rovna vnějšímu průměru kabelu. Nelze-li tyto vzdálenosti dodržet, lze kabely uložit těsně vedle sebe, ale je nutno snížit jejich zatížení. Kabely, které se nesmí klást přímo na hořlavý podklad, se uchytí pomocí vhodných příchytek. Před mechanickým poškozením musí být kabely chráněny, např. ocelovou rourou.

Silové kabely - při souběhu několika silových kabelů 1 kV se ponechá mezi nimi mezera minimálně 50 mm, v krátkých vzdálenostech a výjimečně je možno klást kabely 1 kV i těsně vedle sebe, nad i pod sebou. Vodorovné přepážky mezi kabely nn do 1 kV se nepoužívají.

Sdělovací kabely - při souběhu i křížení je nutno dodržet minimální vzdálenost 300 mm. Není-li možno tuto vzdálenost dodržet, uloží se kabely 1 kV do plastových žlabů s poklopem ve vzdálenosti minimálně 100 mm. Při křížení se silový kabel i kabely sdělovací uloží do plastových žlabů s přesahem 1000 mm na obě strany. Při odkrytí sdělovacích kabelů a při výkopech v jejich blízkosti je nutné vyžádat dozor správce kabelů.

8.2 Popis provedení kabelových tras se zachováním funkčnosti při požáru

Kabelové trasy s požadovanou funkčností při požáru budou splňovat technické požadavky specifikovány ZP-27/2008, ČSN 73 0848 a technické požadavky určené výrobcem daného montážního prvku.

Kabelové trasy uvnitř objektu, jež obsahují pouze jeden kabel budou provedeny pomocí kabelových příchytek, které budou ukotveny do nosných konstrukcí budou pomocí ocelových kotev nebo nastřelovacích kotev. Vzdálenost příchytek bude maximálně 300mm a zároveň před každou změnou kabelové trasy bude v začátku i na konci ohybu kabelová příchytky.

Nutnou součástí dodávky kabelových tras s funkční integritou při požáru bude doložení, zda-li se jedná o normovanou kabelovou trasu, nebo nenormovanou kabelovou trasu spolu se zkoušeným typem kabelu.

9 OCHRANNÉ POSPOJOVÁNÍ, UZEMNĚNÍ A EMC

9.1 Uzemnění

Úpravy ani kontrola zemnicí soustavy není předmětem této dokumentace. V rámci instalace FVE bude provedeno pospojování veškerých vodivých konstrukcí na střeše.

9.2 Ochranné pospojování

Nově vzniklé vodivé konstrukce (konstrukce FVS) budou vzájemně pospojovány a připojeny na zemnicí soustavu. Pospojování bude provedeno izolovanými vodiči, jež budou vzájemně propojovat jednotlivé dílčí části konstrukcí u kterých není prokazatelné jejich dostačující vodivé spojení pospojování. Všechny vodivé části na střeše budou vzájemně propojeny i s ostatní vodivými částmi jež nejsou předmětem dodávky FV elektrárny.

U rozvaděčů se skříní přepětových ochran musí být zajištěno připojení na společnou zemnicí soustavu pro vyrovnání potenciálů.

Přívod ze zemnicí soustavy bude do místa instalace rozvaděče +R_FVE a technologie související s FVE. Propojení na jednotlivé dílčí části (rozvaděče, skřínky, konstrukce, žlaby apod.) bude provedeno v rámci instalace fotovoltaické elektrárny pomocí izolovaných vodičů a osazení podružných ochranných přípojníc v místě instalace.

U podružných rozvaděčů a ostatních elektrických zařízení umístěných mimo rozvodny bude provedeno ochranné pospojování kabelem 1-YY/CYY/CYA připojeným z pole rozvaděče, z kterého budou zařízení napájena.

9.3 EMC

Provedení musí být v souladu s ČSN 332000-5-54 ed.3, veškerá instalovaná zařízení nesmí být zdroji rušení a musí splňovat podmínky pro elektromagnetickou kompatibilitu EMC ve smyslu normy ČSN IEC 1000-2-1.

10 POŽÁRNÍ PROSTUPY

Při průchodu kabelu a kabelové trasy přes konstrukci oddělující jednotlivé požární úseky dle projektu PBR, bude provedeno po protažení kabelů jejich následné utěsnění v souladu s projektem PBR – nutno respektovat stávající platný projekt PBR spolu s novým projektem PBR řešící stavební úpravy související s instalací FVE.

Provedení požárních ucpávek závisí na velikosti utěsňovaného otvoru a také na požární odolnosti dělící přepážky mezi požárními úseky.

Požární ucpávky budou tvořeny:

- Silikonovými tmely s požární odolností
- Pružnými protipožárními pěny
- Protipožární maltou
- Deskami z minerálních materiálů (minerální vlna)
- Kombinacemi výše uvedených

Všechny prostupy přes požárně oddělovací přepážky budou řádně označeny.

11 REVIZE

Před zahájením zkoušek musí být zhotovitelem vypracována výchozí revizní zpráva el. zařízení pro celé dílo, v souladu s normami ČSN 331500, ČSN 33 2000-6 ed.2, ČSN EN 61936-1, ČSN EN 50522 a souvisejícími normami – v případě ochrany před bleskem dle souboru norem ČSN EN 62305, v případě EPS dle ČSN 34 2710, včetně veškerých protokolů o provedených zkouškách nutných pro výchozí revizi a realizační dokumentace stavby, ve které budou uvedeny všechny změny zjištěné při montáži.

12 BEZPEČNOST PRÁCE

Veškeré práce týkající se elektroinstalace musí být při montáži prováděny za dodržení všech bezpečnostních předpisů a norem ČSN dotčeného oboru činnosti, zejména ČSN EN 50110-1 ed. 3, ČSN EN 50110-2 ed. 3 a souboru norem ČSN 33 2000. Pracovníci musí být s předpisy k zajištění bezpečnosti práce seznámeni prokazatelně, alespoň v rozsahu prováděné práce nebo svěřené činnosti. Dále musí být pracovníci seznámeni s riziky z činnosti vyplývajících. Na zařízení není dovoleno za provozu provádět žádné práce ani manipulace bez vypnutí a zajištění vypnutého stavu. Na el. zařízeních musí být pravidelně prováděny revize.

Při provádění musí být dodržována příslušná ustanovení následujících norem:

- ČSN EN 50110-1 ed. 3
- Obsluha a práce na elektrických zařízeních (obecné požadavky)

- ČSN EN 50110-2 ed. 3

- Obsluha a práce na elektrických zařízeních (národní dodatky)

13 KVALIFIKACE MONTÁŽNÍCH PRACOVNÍKŮ A PRACOVNÍKŮ ÚDRŽBY

Osoby pověřené obsluhou a údržbou elektrického zařízení musí mít odpovídající kvalifikaci dle nového nařízení vlády NV194/2022 Sb.

§ 5 osoba znalá

- obsluha el.zařízení mn, nn v krytí IP 1x a menším
- obsluha elektrického zařízení vn
- práce na elektrických zařízeních

Obsluha dle §19 odstavce 1 zákona 250/2021 Sb. ve smyslu §103 odstavce 2 zákoníku práce 262/2006 Sb.

Osoba školená

- obsluha el.zařízení mn, nn v krytí IP 20 a vyšším

či je přípustné (v případě platnosti) dle původní Vyhl. ČÚBP Č. 50/78 Sb

§ 5 pracovníci znalí

- obsluha el.zařízení mn, nn v krytí IP 1x a menším
- obsluha elektrického zařízení vn
- práce na elektrických zařízeních

Tyto osoby musí prokázat znalost místních provozních a bezpečnostních předpisů, protipožárních opatření, první pomoci při úrazech elektřinou a znalost postupu a způsobu hlášení závad na svěřeném zařízení. Osoby užívající elektrická zařízení musí být seznámeni s jeho obsluhou například formou návodu, nebo jiným doložitelným způsobem uvedeným v ČSN 33 1310 Bezpečnostní předpisy pro elektrická zařízení určená k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace.

13.1 Nutnou součástí dodávky systému bude:

- Komplexní zkoušky
- Provozní řád
- Zaškolení obsluhy
- Výchozí revizní zpráva elektro

14 ÚČEL DOKUMENTACE

Tato dokumentace je zpracována v rozsahu dokumentace pro stavební povolení. Dokumentace pro stavební povolení v žádném případě nenahrazuje realizační a výrobní dokumentaci, kterou si zabezpečuje přímo zhotovitel stavby. Veškerá elektroinstalace bude provedena dle platných zákonů a vyhlášek a podle předpisů ČSN. Po ukončení díla bude vyhotovena dokumentace skutečného provedení stavby.