

Vypracoval: Bc. David Mamula		HIP: Ing. Michal Žlebek		Generální projektant: VŠB TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA VÝZKUMNÉ ENERGETICKÉ CENTRUM	
Kontroloval: Ing. Tomáš Husník		Zodpovědný projektant: Ing. Tomáš Husník		 17. listopadu 2172/15 708 00 Ostrava-Poruba	
Projekt	FVE Klášterec nad Ohří				
Projektant profese	VŠB -TU Ostrava, Výzkumné energetické centrum			Zákaznické číslo 051-21	
Investor	Sady Klášterec nad Ohří spol. s.r.o., Cihlářská 627, 431 51 Klášterec nad Ohří			Stupeň PD	DVZ
Místo stavby	Cihlářská 627, 431 51 Klášterec nad Ohří			Datum	06/2021
Stavební objekt				Formát	A4
Díl projektu	Fotovoltaika			Měřítko	-
Název dokumentu	Technická zpráva			Číslo výkresu 051-21-5P1-01	Revize 1

© TATO DOKUMENTACE JE NAŠIM DUŠEVNÍM VLASTNICTVÍM. KOPÍROVÁNÍ A JINÉ ROZŠÍŘOVÁNÍ BEZ SOUHLASU VŠB - TUO VEC ENERGETICKÉ SLUŽBY JE PROTIPRÁVNÍ.

Obsah

1	VŠEOBECNÉ ÚDAJE	3
2	PŘEDMĚT PROJEKTU.....	3
3	ROZSAH PROJEKTU.....	3
4	PROJEKTOVÉ PODKLADY.....	3
5	ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE	3
5.1	PŘEDPISY A NORMY	4
5.2	POUŽITÉ PROSTŘEDKY OCHRANY PŘI PORUŠE DLE ČSN EN 61 140 ED.2.....	5
5.3	POUŽITÉ PROSTŘEDKY ZÁKLADNÍ OCHRANY DLE ČSN EN 61 140 ED.2	5
5.4	OCHRANNÉ POSPOJOVÁNÍ DLE ČSN 33 2000-4-41 ED.2	5
5.5	PŘEDPOKLÁDANÉ URČENÍ VNĚJŠÍCH VLIVŮ	5
6	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ.....	6
6.1	ROZVODNÁ SOUSTAVA	6
6.2	POPIS	6
6.3	MĚŘENÍ PŘEDANÉ ELEKTRICKÉ ENERGIE.....	6
6.4	KOMPENZACE ÚČINÍKU	6
6.5	FLIKR	6
6.6	PROUDY HARMONICKÝCH.....	7
6.7	ROZPADOVÉ MÍSTO	7
6.8	SÍŤOVÁ OCHRANA	7
6.9	AUTOMATICKÉ OPĚTOVNÉ PŘIPOJENÍ VÝROBN	7
6.10	OCHRANNÉ FUNKCE VÝROBNY	8
6.11	ELEKTROMĚR	10
6.12	ŘÍZENÍ VÝROBNY	10
6.13	JEDNOTKA HDO	10
6.14	USPOŘÁDÁNÍ SOLÁRNÍHO POLE.....	10
6.15	NOSNÁ KONSTRUKCE	10
6.16	ELEKTROINSTALACE V SOLÁRNÍM POLI.....	11
6.17	VYPNUTÍ VÝROBNY	11
6.18	SKŘÍŇ +HDS	12
6.19	ROZVADĚČ +R_SPD.....	12
6.20	ROZVADĚČ +R_FVE.....	12
6.21	BATERIOVÉ ÚLOŽIŠTĚ	12
6.22	PBŘ.....	12
7	OCHRANA PŘED BLESKEM A PŘEPĚTÍM	13
7.1	NOVÝ STAV	13
7.2	REVIZE	15
7.3	OCHRANA PŘED PŘEPĚTÍM	15
7.4	ÚDRŽBA	16
8	KABELÁŽ A KABELOVÉ TRASY.....	16
8.1	KABELOVÉ TRASY VŠEOBECNĚ	16
8.2	POPIS PROVEDENÍ KABELOVÝCH TRAS SE ZACHOVÁNÍM FUNKČNOSTI PŘI POŽÁRU	17
9	OCHRANNÉ POSPOJOVÁNÍ, UZEMNĚNÍ A EMC	17
9.1	UZEMNĚNÍ.....	17
9.2	OCHRANNÉ POSPOJOVÁNÍ	17
9.3	EMC.....	18
10	POŽÁRNÍ PROSTUPY.....	18

11	REVIZE	18
12	BEZPEČNOST PRÁCE	18
13	KVALIFIKACE MONTÁŽNÍCH PRACOVNÍKŮ A PRACOVNÍKŮ ÚDRŽBY	19
13.1	NUTNOU SOUČÁSTÍ DODÁVKY SYSTÉMU BUDE:	19
14	ÚČEL DOKUMENTACE	19

1 VŠEOBECNÉ ÚDAJE

Název stavby: SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI V AREÁLU NEPRO STAVEBNÍ A.S.
Místo stavby (adresa, čísla popisná, katastrální území, parcelní čísla pozemků)

kraj:	Ústecký
okres:	Chomutov
město:	Kláštorec nad Ohří
lokalita:	Cihlářská 627
investor:	Sady Kláštorec nad Ohří s.r.o., Cihlářská 627, 431 51 Kláštorec nad Ohří

2 PŘEDMĚT PROJEKTU

Tato projektová dokumentace řeší instalaci nových fotovoltaických panelů na střechu haly Sady Kláštorec nad Ohří s.r.o., dokumentace taktéž řeší instalaci střídačů a baterií. Plocha střech pro vybudování FVE nebyla do současné doby využívána.

3 ROZSAH PROJEKTU

Projekt řeší:

- Instalaci fotovoltaických panelů na střechu
- Instalaci konstrukce pro kotvení panelů
- Instalaci střídačů
- Instalaci bateriového úložiště
- DC kabeláž
- AC kabeláž
- Instalaci kabelových žlabů pro FVE
- Nový rozvaděč +R_FVE a jeho instalace
- Nový rozvaděč +R_SPD a jeho instalace
- Doplnění rozvaděče +HDS
- Vyvedení kabelu před budovu, včetně instalace tlačítka sloužícího k odstavení výroby
- Zprovoznění systému, zkoušky, revize, návody
- Analýzu rizik a návrh ochrany před atmosférickým přepětím

4 PROJEKTOVÉ PODKLADY

- Projektová dokumentace – Architektonicko-stavební řešení
- Projektová dokumentace – Elektroinstalace
- Revize hromosvodu
- Projektová dokumentace – Původní požárně bezpečnostní řešení
- Fotodokumentace z místa
- Technická konzultace se zpracovatelem statického posudku
- Statický posudek střechy
- Zatím není PBR a SoP – pouze předpoklady

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.2 | Elektrotechnické předpisy – ochrana před úrazem elektrickým proudem |
| - ČSN 33 2000-4-43 ed.2 | 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 napětiovým a elektromagnetickým rušením |
| - ČSN 33 2000-4-473 | Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 47: Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti. Oddíl 473: Opatření k ochraně proti nadproudům |
| - ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 | 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: Přepětiová 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 | Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy |
| - ČSN EN 61 140 ed. 2 | 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 příводы 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 2000-5-51:2011 | Elektrické instalace nízkého napětí - Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy - Vnější vlivy, jejich určování a protokol o určení vnějších vlivů - Komentář k ČSN 33 2000-5-51 ed. 3:2010 |
| - NV 176/2008 Sb. | |
| - NV 378/2001 Sb. | |
| - Všeobecné předpisy | |
| - Vnější vlivy, jejich určování a protokol o určení vnějších vlivů | |
| - Komentář k ČSN 33 2000-5-51 ed. 3:2010 | |

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.2

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.2

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.2

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

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

5.5 Předpokládané určení vnějších vlivů

Vychází se z předpokládaných vnějších vlivů, jelikož protokol o určení vnějších vlivů nebyl dodán. Předpokládané vnější vlivy pro vnitřní prostory:

AA5, AC1, AD1, AE1, AF1, AK1, AL1, AN1, AR1, AS1, BA1, BC2, BD1, BE1, CA1, CB1

Prostor normální. Stupeň ochrany: ochrana normální.

Doporučená revizní lhůta alespoň 5 let.

Doporučený stupeň ochrany alespoň IP20.

Předpokládané vnější vlivy pro venkovní prostory:

AA3, AB4, AC1, AD4, AE4, AF2, AK2, AL2, AN2, AQ1, AS1, BA1, BC3, BD1, BE1

Prostor zvlášť nebezpečný. Stupeň ochrany: ochrana doplněná.

Doporučená revizní lhůta alespoň 1 rok.

Doporučený stupeň ochrany alespoň IP54.

Elektrické zařízení musí odolávat teplotám. Elektrické zařízení musí odolávat teplotám a vlhkosti.

Elektrická zařízení musí odolávat agresivitě prostředí. V mokřém prostředí (AD2-8) je zakázáno umístování rozvaděčů VN a hlavních rozvaděčů.

6 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

6.1 Rozvodná soustava

Přívod do HDS/ER	3PEN, AC 50Hz, 230/400V, TN-C
Přívod do rozvaděče R_FVE	3 N PE, AC 50Hz, 230/400V, TN-S
Přívod do bateriového uložení	3 N PE, AC 50Hz, 230/400V, TN-S
Napájecí napětí:	3 N PE, AC 50Hz, 400/230V, TN-C-S
DC instalace	2, DC, 1100 V, IT
Vývod ze střídače:	3NPE, AC 50Hz, 230/400V, TN-S

Místo rozdělení PEN na PE a N je v rozvaděči +HDS_POLE_4

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 přes jističí rozváděč +R_FVE svedena do rozvaděče +HDS. Dále bude využito 2ks baterií (každá max 65kWh), které budou sloužit pro napájení spotřebičů v rámci objektu.

Počet panelů:	188 ks
Jmenovitý výkon:	400 Wp
Střídače:	2x 36kW
Baterie:	100kWh
Náklon panelů:	17 °
Celkový instalovaný výkon	75,2 kW

6.3 Měření předané elektrické energie

V rozvaděči +R_FVE bude osazeno nepřímé měření pro měření vyrobené elektrické energie výrobnou. Jedná se o informativní měření. Bude dodán 4Q elektroměr s úředním ověřením určený pro měření FVE vyroben (u nichž lze předpokládat sníženou kvalitu výstupu ze střídačů)

6.4 Kompenzace účinníku

Předpokládaný účinník na straně NN je $\cos \phi = 0,95$. Střídač přizpůsobí účinník síti NN. Střídač neovlivňuje účinník. Není však předmětem tohoto projektu.

6.5 Flikr

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

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 řády přesahující povolené meze bude zapotřebí snížení velikosti harmonických proudů přidavnou filtrací.

Tyto opatření respektují požadavky dle PPDS.

6.7 Rozpadové místo

Rozpadové místo bude ve střídači. Při výpadku distribuční soustavy bude zajištěno odpojení FVE od sítě.

6.8 Síťová ochrana

Síťová ochrana je součástí automatiky střídačů -INV1÷INV2 a obsahuje 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 2018, bodu 8.2 – tab. 5):

Funkce	Rozsah nastavení	Doporučení nastavení ochrany	
Nadpětí 3. stupeň $U >>$	1,00 – 1,30 U_n	1,25 U_n	0,1 s
Nadpětí 2. stupeň $U >>$	1,00 – 1,30 U_n	1,2 U_n	5s ⁽³⁾
Nadpětí 1. stupeň $U >$	1,00 – 1,30 U_n	1,15 U_n ⁽¹⁾	50 s
Podpětí 1. stupeň $U <$	0,10 – 1,00 U_n	0,7 U_n	2,7 s ⁽¹⁾
Podpětí 2. stupeň $U <<$	0,10 – 1,00 U_n	0,45 U_n ⁽²⁾	1,7 s
nadfrekvence $f >$	50 – 52 Hz	51,5 Hz	≤ 100 ms
podfrekvence $f <$	47,5 – 50 Hz	47,5 Hz ⁽³⁾	≤ 100 ms
Jalový výkon/podpětí ($Q \bullet$ & $U <$)	0,70-1,00 U_n	0,85 U_n	$t_l = 0,5$ 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.

⁽²⁾ Tento napěťový stupeň vyvolá rychlé odpojení od sítě při blízkých zkratech. Nastavení 0,3 U_n se volí pro výrobní připojené do sítě 110 kV a napětí měřené na straně vn (odpovídá mu cca 15 % U_n v přípojném bodě. Nastavení 0,45 U_n se volí pro výrobní připojené do sítě vn a při měření napětí na straně nižšího napětí.

⁽³⁾ Toto nastavení je závislé na výkonu výrobní a kmitočtově závislém přizpůsobení výkonu.

6.9 Automatické opětovné připojení výroben

Dle PPDS 2018, bodu 9.5, bude funkce automatického opětovného připojení výrobní k distribuční síti integrovaná 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

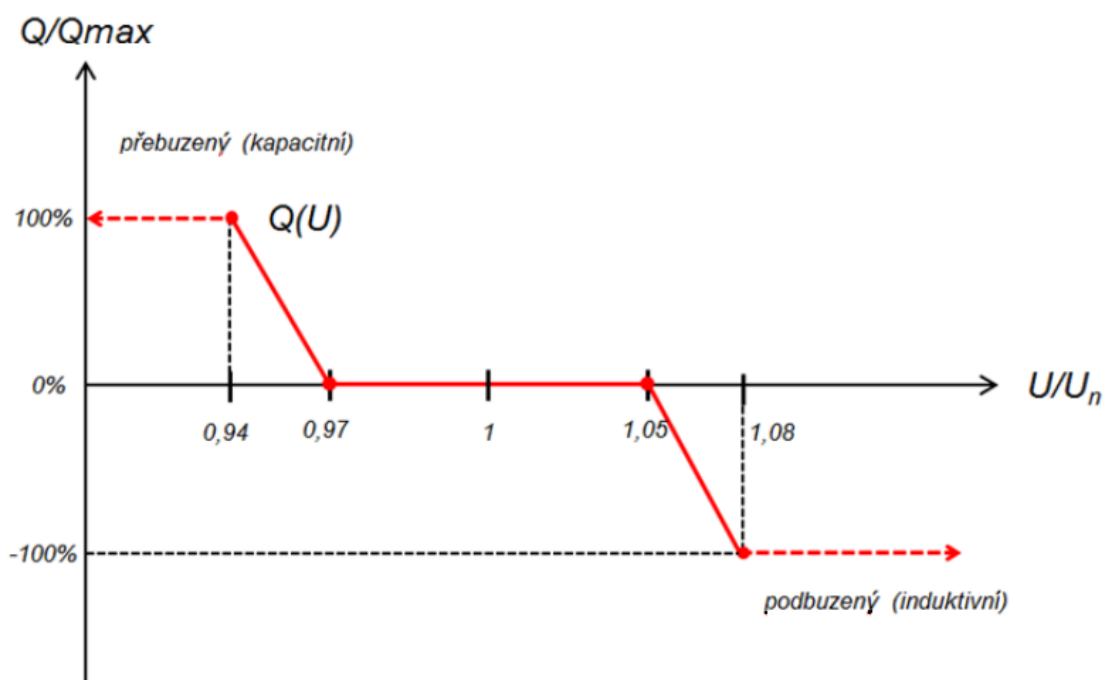
6.10 Ochranné funkce výroby

Střídače budou vybaven funkcemi dle PPDS:

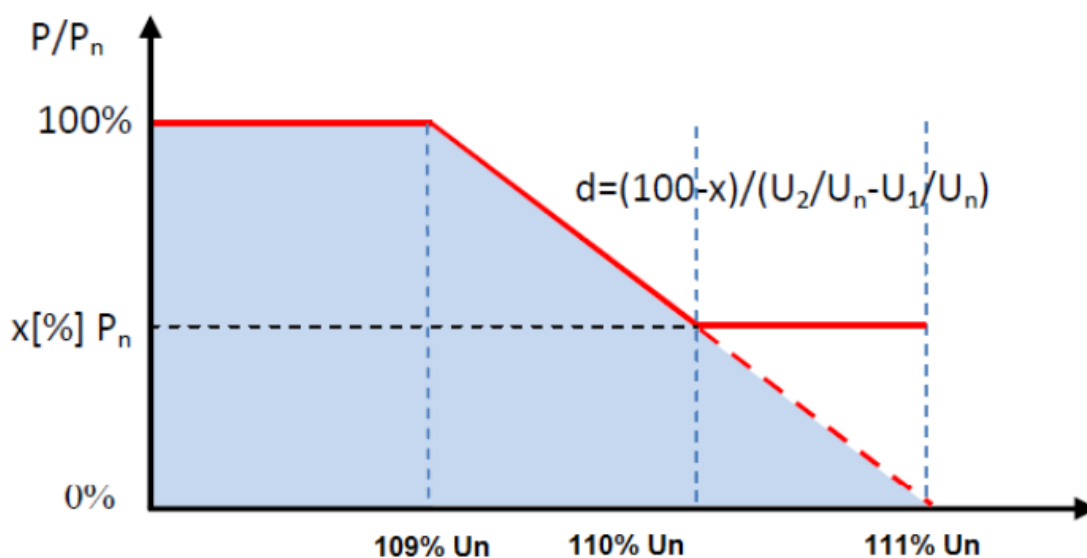
- $Q(U)$
- $P(U)$
- LVRTa
- $P(f)$

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

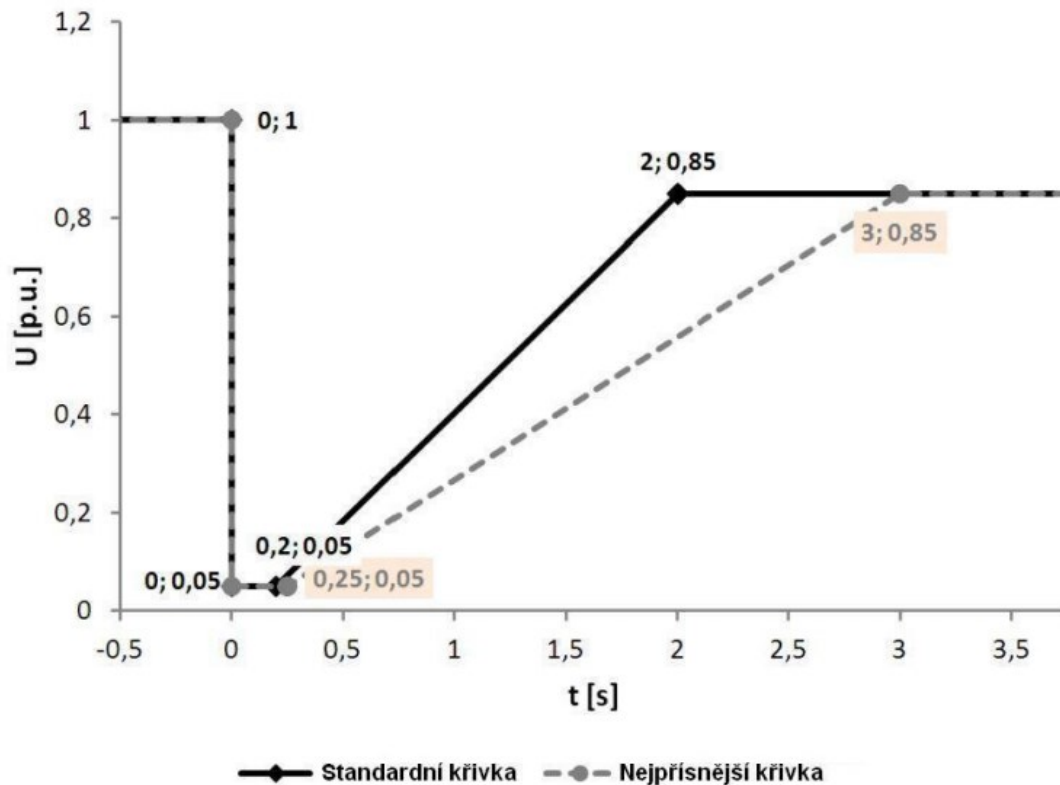
Autonomní charakteristika $Q(U)$



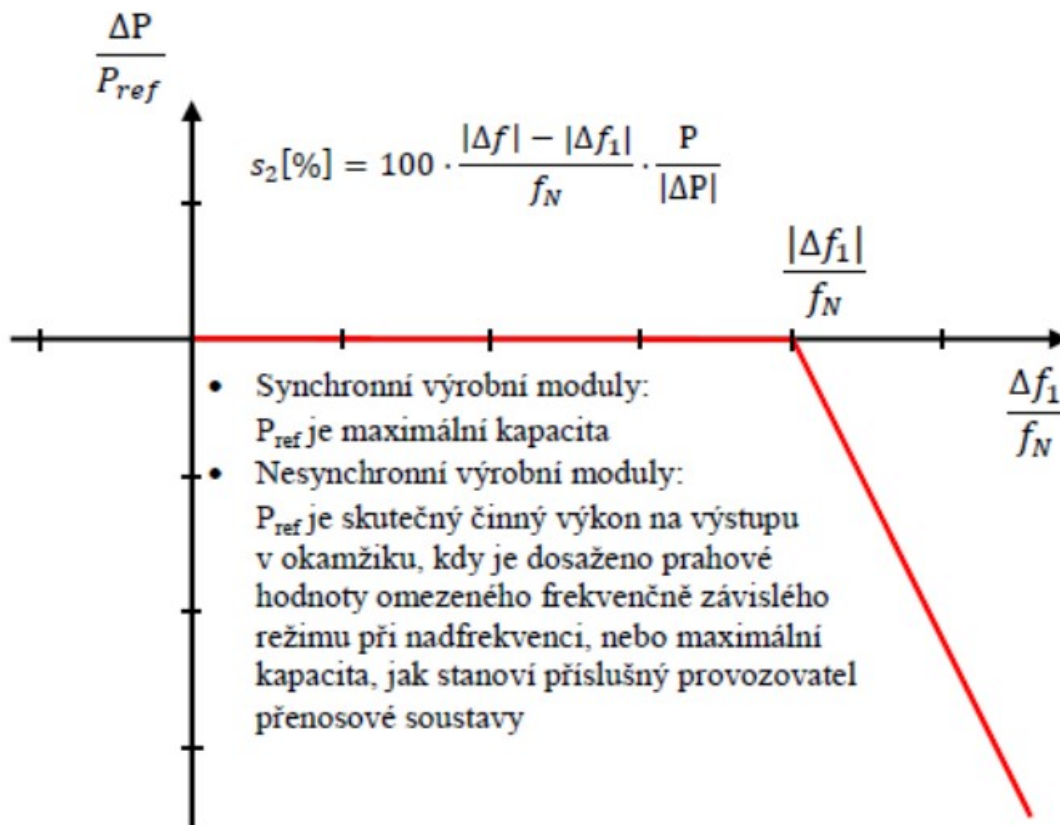
Autonomní charakteristika $P(U)$



Autonomní charakteristika LVRT



Autonomní charakteristika P(F)



6.11 Elektroměr

Bude osazen čtyř kvadrantový elektroměr s nepřímým měřením, úředně ověřený, nebo bude použit stávající, pakliže by splňoval parametry. Elektroměr bude osazen distributorem elektrické energie. Fakturační měření bude provedeno na NN straně ve vlastnictví distributora.

6.12 Řízení výroby

Dle požadavků distributora elektrické energie bude FVE řízena ve 2 výkonových mezích (0,100%). Dále je dle těchto požadavků nutno osadit jednotku HDO.

Jednotka HDO bude umístěna v rozvaděči +RE, přesný rozsah signálů bude v závislosti požadavku distributora. Jednotka HDO bude komunikačně propojena se systémem FVE, pomocí připojení na digitální vstup střídače -INV1, který bude v postavení MASTER. K tomuto střídači bude poté sériově připojen střídač -INV2 v postavení SLAVE pomocí RS485.

6.13 Jednotka HDO

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 skupiny ČEZ. 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 zřízení 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 +RE. K jednotce musí být smluvně zařízen přístup pracovníkům PDS.

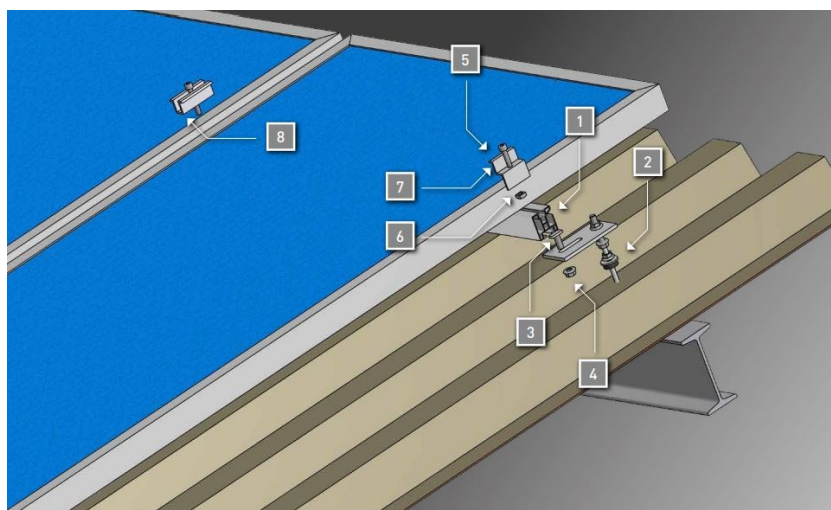
6.14 Uspořádání solárního pole

Solární pole bude tvořeno skupinou FV-panelů. Jednotlivá pole budou uspořádána v souběžných řadách, situovaných ve směru jih. Sklon FV-panelů v solárním poli vůči horizontální rovině bude 17°.

6.15 Nosná konstrukce

Panely budou kotveny do latí přes trapézový plech, který je stávající krytinou střechy a je taktéž kotven do nich.

Nosná konstrukce bude koncipována jako modulární systém pro šikmé střechy s plechovou krytinou. Konstrukce bude tvořena hliníkovými profily, které budou k plášti objektu přichyceny držáky pomocí kombi-šroubů. Montáž panelů bude následně na hliníkovou konstrukci pomocí příslušných držáků.



6.16 Elektroinstalace v solárním poli

Elektroinstalace v solárním poli na stacionární části zahrnuje propojení FV-panelů, rozvaděče +R_SPD, rozvaděče +R_FVE, kabeláž do rozvaděče +HDS a kabeláž k bateriovému úložišti.

Na střeše bude veškerá kabeláž vedena v plných kabelových žlabech s víkem a přepážkami tak, aby byly splněny podmínky instalace elektrických kabelů definovány obvyklými projekty a požadavky PBŘ. Zároveň bude do žlabů maximálně zamezeno vstupu či vzniku vlhkosti a pronikání UV záření, které by mohlo poškodit kabeláž. Odbočky z kabelových žlabů budou provedeny UV stabilními trubkami (ohybnými a pevnými). Nezbytné úseky DC vedení (pro propojení FV panelů) budou vedeny volně mezi panely a souběžně s konstrukcí.

Ze střechy povede kabeláž do rozvodny nově uvažovaným prostupem přes plášť střechy, poté bude kabeláž svedena ve žlabu po stěně až po rozvaděč +R_FVE. Dále je nutno vytvořit nové kabelové vedení pro napojení rozvaděče +R_FVE do rozvaděče +HDS.

6.17 Vypnutí výroby

Dle podmínek daných obvyklými projekty PBŘ bude FV elektrárna vypínána pomocí tlačítka vypnutí u vstupu do objektu z venku na fasádě objektu. Samotné napojení do rozvaděče +R_FVE bude pomocí kabelu s vyšším stupněm požární odolnosti.

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

6.18 Skříň +HDS

Do rozvaděče bude osazen kompaktní jistič s nastavením 144A, k tomuto jističi bude připojen rozvaděč +R_FVE kabelem 1-CYKY-J-5x95. V rozvaděči není zajištěna prostorová rezerva, aby bylo možné osadit tento jistič, proto bude doplněn tento rozvaděč o další skříň.

Ve skříni bude dále do měřené části doplněn kombinovaný svodič bleskových proudů, měřící transformátory proudu spolu s elektroměrem s komunikací pro řízení bariérového úložiště. Zároveň bude upravena dispozice jednotlivých skříní a doplněna nová skříň dle uvažovaného zapojení.

6.19 Rozvaděč +R_SPD

Rozvaděč bude umístěn na stěně. Rozvaděč bude tvořen oceloplechovou skříni o rozměrech 800x600x210, IP54/20, s kapsou na dokumentaci. Rozvaděč bude umístěn ve společné místnosti určené speciálně pro technologii FVE. 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 viz přehledové schéma. Průchodky budou umístěné shora.

6.20 Rozvaděč +R_FVE

Rozvaděč tvořen oceloplechovou skříni o rozměrech 1200x800x400, IP54/20, s kapsou na dokumentaci. Rozvaděč bude umístěn na stěně. Ventilace rozvaděče bude navržena v závislosti na ztrátovém výkonu rozvaděče. Rozvaděč bude vybaven jisticími prvky střídače, přívodu a napájených zařízení, přepětovou ochranou typ 1+2. Dále bude obsahovat rozbočovací svorkovnice a ověřený elektroměr s nepřímým měřením 150/5A. Všechny kabely budou zakončeny na svorkách. Průchodky budou umístěné shora. Rozvaděč bude vybaven dle potřeby viz přehledové schéma. Rozvaděč bude umístěn na stěně ve společné místnosti určené speciálně pro technologii FVE.

6.21 Bateriové úložiště

Budou osazeny dvě skříňe se systémem bateriového úložiště o kapacitě 65kWh maximálně pro každé. V rámci tohoto projektu je uvažováno s bateriovým úložištěm o celkové kapacitě 100kWh. Bateriové úložiště je dodáváno formou celkem dvou skříní o rozměrech: (š x h x v) 710 x 884 x 2190mm. Pro potřeby zapojení je nutno do rozvaděče +HDS osadit dvakrát jistič C63/3. Dále je nutno osadit elektroměr nepřímý s komunikací pomocí MODBUS-RTU a MTP 250/5A, 10VA 0,5s. V rozvaděči není zajištěna prostorová rezerva, aby bylo možné osadit tyto jističe, elektroměr a MTP, proto bude doplněn tento rozvaděč o další skříň viz. přehledové schéma.

Parametry bateriového úložiště (jedna skříň):

Maximální kapacita:	65kWh
Maximální výkon (obousměrně):	30kW
Nominální napětí:	230/400V
Frekvence:	50Hz
Hmotnost:	550kg
Maximální střídavý proud:	51A

6.22 PBŘ

Dle předpokladů vyplývajících z obvyklých projektů PBŘ na střeše objektu bude osazena fotovoltaická elektrárna na typové konstrukci. Střešní plášť bude proveden s klasifikací Broof (t3). 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.

Všechny prostupy rozvodů požárně dělicími konstrukcemi budou utěsněny hmotami s požární odolností dle obvyklých projektů PBR. 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 povinná umístit v rámci dodávky zařízení, resp. instalovaného rozvodu firma, která rozvody provedla.

Elektroinstalace musí být provedena v souladu se stanoveným prostředím a revidována bez závad.

7 OCHRANA PŘED BLESKEM A PŘEPĚTÍM

Vnější ochrana před bleskem není dle informací od investora provedena, avšak revizi hromosvodu doložil. Toto provedení bylo shledáno jako nevhodné. Z tohoto důvodu je nutno provést jímací soustavu na dotčeném objektu novou, s dodržением všech normativních předpokladů a principů. V rámci projektu FVE bude zajištěno patřičné pospojování všech vodivých konstrukcí na střeše.

Soustava je navržena jako izolovaná s ochranou všech částí objektu před přímým úderem blesku, spolu se zajištěním přeskokové vzdálenosti z jímací soustavy na okolní konstrukce.

Bohužel není možné prokázat dostatečnou vzdálenost „s“ od jímací soustavy a cizích vodivých částí v konstrukcích stavby. Vzhledem k povaze a rozměrům objektu je navrženo použití izolovaného hromosvodu s izolovanými vodiči

Před měničem bude osazena sada svodičů bleskových proudů pro ochranu střídače. Ve skříni budou osazeny pojistkové držáky s pojistkami pro jističní polovodičů pro každý string, spolu se svodičem bleskových proudů typ T1+T2 (1000VDC, varistorový, zapojení Y, 12,5kA) vždy společný pro jeden MPPT. 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 Nový stav

Zařízení:	LPL I
Rozteč mezi svody:	max. 10m (při více svodech neizolovaným svodem)
Poloměr valící se koule:	60 m
Typ svodů a počet:	4 svodů, izolovaných HVI
	HVI vodič pro $s < 90\text{cm}$ pro vzduch

Vyhláška číslo 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, v paragrafu 36 stanovuje Citace:

„Ochrana před bleskem se musí zřizovat na stavbách a zařízeních tam, kde by blesk mohl způsobit

- a) ohrožení života nebo zdraví osob, zejména ve stavbě pro bydlení, stavbě s vnitřním shromažďovacím prostorem, stavbě pro obchod, zdravotnictví a školství, stavbě ubytovacích zařízení nebo stavbě pro větší počet zvířat,*
 - b) poruchu s rozsáhlými důsledky na veřejných službách, zejména v elektrárně, plynárně, vodárně, budově pro spojová zařízení a nádraží,*
 - c) výbuch zejména ve výrobně a skladu výbušných a hořlavých hmot, kapalin a plynů,*
 - d) škody na kulturním dědictví, popřípadě jiných hodnotách, zejména v obrazárně, knihovně, archivu, muzeu, budově, která je kulturní památkou,*
 - e) přenesení požáru stavby na sousední stavby, které podle písmen a) až d) musí být před bleskem chráněny,*
 - f) ohrožení stavby, u které je zvýšené nebezpečí zásahu bleskem v důsledku jejího umístění na návrší nebo vyčnívá-li nad okolí, zejména u továrního komína, věže, rozhledny a vysílací věže.*
-“

Z výše uvedené citace plyne indikativní odkaz na ČSN EN 62305-2, tedy pro provedení analýzy rizik pro danou stavbu.

Rizika

Riziko R1 – Riziko ztrát na lidských životech (normová hodnota $R1 \cdot 10^{-5} < 1$)

Bude vypočteno

Riziko R2 – Riziko ztrát na veřejných službách (normová hodnota $R2 \cdot 10^{-3} < 1$)

Nebude vypočteno – nepředpokládá se relevantní ztráta poskytování služby

Riziko R3 – Riziko ztrát na kulturním dědictví (normová hodnota $R3 \cdot 10^{-3} < 1$)

Nebude vypočteno – nepředpokládá se relevantní ztráta na kulturním dědictví

Riziko R4 – Riziko ztrát ekonomických hodnot (normová hodnota $R4 \cdot 10^{-3} < 1$)

Bude vypočteno

Výsledky výpočtu rizika R1

bez ochranných opatření

$$R1 \cdot 10^{-5} = 2,4349$$

s ochrannými opatřeními

$$R1 \cdot 10^{-5} = 0,0624$$

Výsledky výpočtu rizika R4

bez ochranných opatření

$$R4 \cdot 10^{-5} = 7968,191$$

s ochrannými opatřeními

$$R4 \cdot 10^{-5} = 61,4238$$

Vzhledem k uvažovanému užití budovy je objekt zařazen do třídy LPS IV spolu se svodiči v třídě LPL I.

Uvažované ztráty typu:

R1 – riziko ztrát na lidských životech	-	uvažuje se
R2 – riziko ztrát na veřejných službách	-	neuvažuje se
R3 – riziko ztrát na kulturním dědictví	-	neuvažuje se
R4 – riziko ztrát ekonomických hodnot	-	uvažuje se

Jako vnější ochrana před bleskem bude instalována soustava jímáčů na střeše, které budou vzájemně propojeny vodičem HVI a dále napojeny na svody po fasádě objektu až k zemnicí soustavě. Vodiče budou spojeny na jímáčích nebo na distančních podpěrách a uloženy na podpěrách na povrchu střechy a na fasádě. Vzdálenost podpěr bude ve všech místech maximálně 1m. Následně bude na konstrukci připevněn vodič HVI tak, aby byly dodrženy požadavky na uchycení.

Svody budou realizovány vodičem HVI. Zkušební svorky budou umístěny tak, aby byly jednoduše dosažitelné při kontrolách a revizi – místo spojení sodu hromosvodu a zemnicí soustavy bude na fasádě v horní části zaváděcí tyče, která bude opatřena revizní svorkou. Jako spojovací materiál bude ve všech (spojky, šrouby) případech použit nerez.

Umístění spojů HVI vodičů je nutno instalovat s ohledem na tzv. „oblast koncovky“. Musí být dodrženy minimální odstupy stanovené výrobcem, s ohledem na vypočtenou dostatečnou vzdálenost „s“.

Při instalaci v blízkosti cizích vodivých částí musí být dodržena minimální dostatečná vzdálenost „s“ v místě přiblížení.

Celý objekt, včetně všech vyčnívajících částí bude chráněn proti přímému úderu blesku pomocí jímáčích tyčí připevněných ke konstrukci. Jímací tyče budou tvořeny FeZn trubkou s izolační nástavbou (GFK) a jímací tyčí. Vodiče HVI budou zakončeny nad izolační částí pro zajištění dostatečné vzdálenosti „s“ od cizích vodivých částí – oblast koncovky bude v místě izolační části podpůrné trubky.

Výsledná soustava jímáčů a svodů musí být vzájemně propojena (viz. výkresová část) pro zajištění vzniku paralelních svodů, tedy rozdělení bleskového proudu, a tím zajištění izolační schopnosti izolovaného vodiče – dodržení vzdálenosti „s“ ve všech místech instalace menší, než je vzdálenost „s“ stanovená u kabelu pro vzduch. Tímto bude zajištěno že bude vzdálenost „s“ dodržena v celé délce HVI vedení i v případě přiblížení k cizí kovové části (mimo oblast koncovek).

V případě odchylky od projektu při montáži – jiné pozice jímáčů a jiné trasy a tím i délky HVI vodičů je nutno provést výpočet a kontrolu návrhu. Tedy ověření že celý objekt včetně všech vyčnívajících částí bude v ochranném prostoru jímací soustavy a zároveň bude dodržena dostatečná vzdálenost „s“.

Spojování vodičů je provedeno v místě jímáče. Napojení svodů je provedeno na vývody z uzemňovací soustavy v severní části objektu. Ve všech místech zakončení a spojování vodičů je nutno provést řízení potenciálu s ohledem na oblast koncovky vodiče.

Koncepce vnější ochrany před bleskem je založena na izolované jímací soustavě.

Použité metody pro návrh umístění jímací soustavy:

- Metoda valící se koule

Vzhledem ke specifickým požadavkům na provádění prací je nutno aby práce byly prováděny patřičně proškolenými pracovníky obeznámenými o požadavcích a pracovních postupech při montáži izolovaných vodičů pro svody hromosvodu.

Jímací soustava bude splňovat požadavky souboru norem ČSN EN 62305 ed.2.

7.2 Revize

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

7.3 Ochrana před přepětím

V objektech budou použity přepět'ové ochrany pro silnoprúdová elektrická zařízení zajišťující koordinaci izolace třídy I až III podle ČSN EN 60664.

V rámci prací budou zkontrolovány všechny stávající rozvaděče a jejich přepět'ové ochrany. V případě chybějících přepět'ových ochrann nebo nevyhovujících parametrů vzhledem k třídě LPL bude nahrazena nebo doplněna nová přepět'ová ochrana včetně před jistění, pokud bude shledáno za nezbytné.

Přepět'ové ochrany budou taktéž osazeny v zásuvkových rozvodech a na vstupu datových, signálových a telekomunikačních sítí do objektu.

Třída I (I+II) – přírodní pole rozvodny NN, rozvaděče, do nichž vstupuje venkovní vedení NN

Třída II – podružné rozvaděče v objektu

Třída III – rozvaděče obsahující citlivé a důležité systémy

Třída III budou dále umístěny v zásuvkových vývodech pro napájení důležitých systémů a zařízení mající vysokou ekonomickou hodnotu. Přesné rozmístění vyplne z navržené struktury napájecích rozvodů při respektování ochranné zóny přepět'ového chrániče. Zásuvky sloužící pro napájení důležitých zařízení a budou osazeny přepět'ovými ochranami třídy III, pokud je vzdálenost mezi zásuvkou s PO a zásuvkou bez PO větší než 5m, musí se opět osadit zásuvka s přepět'ovou ochranou třídy III.).

Ochranná úroveň soustavy svodičů přepětí je dána ochrannou úrovní svodiče nejnižší kategorie a úbytkem napětí na zemnicích vodičích vedoucích k MET daných sváděným proudem, proto je třeba pro zlepšení ochrany proti přepětí propojit vzájemně PE můstky rozvaděčů vodičem CYY 16/žz a vyšší.

7.4 Údržba

Program údržby by měl obsahovat následující ustanovení

- kontrolu všech vodičů LPS a součástí systému
- kontrolu elektrického propojení instalace LPS
- měření zemního odporu uzemňovací soustavy
- kontrolu SPD
- znovu upevnění součástí a vodičů
- kontrolu, že nedošlo ke změně účinnosti LPS po rozšíření nebo změnách stavby nebo její instalace.

8 KABELÁŽ A KABELOVÉ TRASY

Pro instalaci uvnitř budou použity měděné kabely, a to jak vícežilové, tak jednožilové (DC). Uložení kabelů bude řešeno v nových trasách. DC kabely budou uloženy ve žlabech. V místech, kde by mohlo dojít k mechanickému poškození kabelů budou kabelové trasy zakryty. Uložení kabelů bude na střeše řešeno pomocí oceloplechových pozinkovaných (žárový zinek) plných kabelových žlabů s víkem a s přepážkou, které budou uchyceny k ocelovým konstrukcím nebo uloženy na betonových dílcích (pro zamezení pohybu) na povrchu střechy. Odbočky budou provedeny UV odolnými trubkami – tuhými i ohebnými. 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 žlabech, případně přichyceny k ocelové či hliníkové konstrukci, která slouží k montáži panelů na střechu.

Kabely v podhledech budou uloženy v kabelových žlabech.

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 příchytů. 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 do 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 příchytů, které budou ukotveny do nosných konstrukcí budou pomocí ocelových kotev nebo nastřelovacích kotev. Vzdálenost příchytů bude maximálně 300mm a zároveň před každou změnou kabelové trasy bude v začátku i na konci ohybu kabelová příchytka.

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

Pro potřeby ochrany před atmosférickým přepětím bude provedena nová uzemňovací soustava. Soustava bude spojena sestávajícím systémem uzemnění, případně připojena na společnou ochrannou přípojnici.

Ve všech bodech provádění prací je nutno zajistit fotodokumentaci provedených úkonů a zaznamenat případné odlišnosti od projektu. Fotodokumentace bude doložena při provedení revize.

Zemnicí soustava bude řešena jako zemnič typu A umístěný kolem severovýchodní stěny objektu (ve vzdálenosti 1m a hloubce minimálně 0,5m), jelikož základy objektu jsou stávající.

Jako zemnič bude použit FeZn pásek spojující jednotlivé hloubkové zemniče, který bude uložen ve vzdálenosti 1m od objektu a v hloubce minimálně 0,5m, v rostlém terénu, případně pod zpevněnými plochami pod skladbou vozovky ve styku se zeminou. Umístění v travnaté ploše v blízkosti objektu je nevhodné, jelikož se jedná o vytvořenou zídku s předpokladem promrzání terénu. V místě průchodu přes stávající zpevněné plochy bude tento vodič uložen pod těmito povrchy. V místě rampy bude vedeno dle dispozičních možností, slouží pouze jako propoj dílčích soustav – vedeno v drážce v terénu, případně na povrchu po fasádě/soklu objektu.

Funkčnost systému poté musí být změřena a výsledný odpor by neměl přesahovat 10Ω.

V místě svodu hromosvodu bude vyveden z obvodového zemniče drát FeZn Ø10mm, který bude napojen na ocelovou tyč průměru 16mm délky 2m, která bude sloužit jako vývod pro napojení svodu hromosvodu - tyč plní funkci mechanické ochrany a materiál zajišťuje korozivní ochranu při průchodu zemniče nad terén. Tyč bude vyčnívat cca 1,5m nad úroveň terénu, kde bude přichycena podpěrnými držáky k fasádě objektu. V horní části bude tyč zakončena revizní (zkušební) rozpojitelnou svorkou a napojena na svod hromosvodu. Spoje budou rozebíratelné s možností provedení kontrolního měření.

Z nově vzniklé soustavy bude proveden vývod drátem FeZn průměru 10mm na povrchu po fasádě/soklu objektu směrem k HDS, kde bude osazena nová ekvipotenciální přípojnice. Na tuto přípojnici bude připojen PEN/PE vodič instalace a také PE vodiče svodičů bleskových proudů a dalších cizích vodivých částí.

9.2 Ochranné pospojování

Nově vzniklé vodivé konstrukce (konstrukce FVE) budou vzájemně pospojovány a připojeny na zemnicí soustavu spolu s koordinací se systémem ochrany před bleskem. 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 skříňmi přepětových ochran musí být zajištěno připojení na společnou zemnicí soustavu pro vyrovnání potenciálů.

Přívod ze zemnicí soustavy bude do místa instalace rozvaděče +R_FVE. Propojení na jednotlivé dílčí části (rozvaděče, skříňky, 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 předpokladu PBR, bude provedeno po protažení kabelů jejich následné utěsnění v souladu s obvyklými projekty PBR – nutno respektovat stávající platný projekt PBR spolu s případným projektem PBR řešící stavební úpravy související s instalací FVE.

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

Požární ucpávky budou tvořeny:

- Silikonovými tmely s požární odolností
- Pružnými protipožárními pěnamí
- 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. 2 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. 2 | - 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 Vyhl. ČÚBP Č. 50/78 Sb

- | | |
|--------------------------|---|
| § 3 pracovníci seznámení | - obsluha el.zařízení mn, nn v krytí IP 20 a vyšším |
| § 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 opatří, 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 ve stupni pro výběr zhotovitele a umožňuje objednateli definovat požadavky na konečné provedení stavebního díla tak, aby odborně způsobilému zhotoviteli stavby bylo zřejmé, jaké jsou požadavky na kvalitu a charakteristické vlastnosti stavby a instalovaných zařízení. Dokumentace pro společné stavební povolení a výběr zhotovitele 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.