

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Stavba: FVE – Vysoká škola ekonomická v Praze, Ekonomická 957

Část: Fotovoltaická elektrárna 49,5 kWp

Zpracovatel: REVELOP s.r.o.
Jirásková 241/41,
602 00 Brno
IČ: 180 11 578

Zadavatel: Vysoká škola ekonomická v Praze
Náměstí Winstona Churchilla 1938/4,
130 00 Praha-Žižkov
IČ: 613 84 399

Zastoupený: Ing. Pavel Dlugi

Profese: Elektroinstalace pro FVE 49,5 kWp

Místo stavby: Ekonomická 957,

Kraj: Praha

Projektant: Ing. Pavel Dlugi

Stupeň: DPS – dokumentace pro provedení stavby

Datum: Květen 2023

1. Úvod

1.1. Obsah projektu

Projekt řeší silnoproudou instalaci FV panelů na střeše Vysoké školy ekonomické v Praze na adrese Ekonomická 957, Praha – Kunratice a připojení fotovoltaické elektrárny (FVE) o celkovém instalovaném výkonu 49,5 kWp. Vyrobená a získaná el. energie z FV elektrárny je přes DC rozvaděče přivedena pomocí DC kabelů do střídače a z něho do příslušných rozvodné skříně R-FV. Dále pak pomocí kabelů NN je přenesena do rozvaděče RS1.

Přebytečná energie bude dle SOP s PRE, a.s. s přetokem do sítě nebo omezena na % dle nastavení střídače.

Elektrárna a zákazník budou připojeni do distribuční soustavy PRE. Smluvní podmínky a technické řešení stanovené v PPDS pokud bude odlišné od projektu, bude po obdržení dopracováno do dokumentace skutečného provedení pro distributora.

1.2. Podklady pro vypracování

- a) Projekt byl vypracován na základě podkladů a požadavků investora, tech. návrhu a konzultace s pověřenými pracovníky projektanta a zadavatele
- b) platné ČSN EN, vyhlášky a směrnice
- c) katalogy elektrotechnických výrobků

1.3. Změny projektu

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

2. Základní technické údaje

2.1. Proudová soustava

V rámci instalace budou použity tyto rozvodné sítě a napětí:

3/PEN AC 50 Hz, 400 V/TN-C

1/N/PE AC 50 Hz, 230 V/TN-S, DC 2-1000V/IT

2.2. Ochrana před úrazem el. proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2

Základní ochrana elektrických zařízení nízkého napětí je zajištěna základní izolací živých částí, přepážkami nebo kryty, dle podmínek ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, Příloha A.

V síti TN je ochrana při poruše zajištěna automatickým odpojením od zdroje s ochranným uzemněním a ochranným pospojováním za podmínek dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411.1 až 411.3 a čl. 411.4. Součástí obvyklých ochranných opatření je i doplňková ochrana proudovými chrániči dle čl. 415.1.

Tam, kde není možné z důvodu vysoké impedance poruchové smyčky dosáhnout automatického odpojení v požadované době, musí být dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411.3.2.6 provedeno doplňující pospojování v souladu s 415.2.

Pro zvláštní druhy instalací, kde působení vnějších vlivů zvyšuje nebezpečí úrazu elektrickým proudem, jsou ve smyslu ustanovení ČSN EN 61140 ed. 3, čl. 4.4 uplatňována následující ochranná opatření doplňkovou ochranou proudovými chrániči:

Dle ČSN 33 2000-7-722 ed. 3, čl. 722.411.3.3 musí být každé připojovací místo pro nabíjení EV individuálně chráněno proudovým chráničem (RCD) se jmenovitým reziduálním proudem nepřesahujícím 30 mA.

2.3. Pospojování:

Hlavní pospojování a doplňující pospojování bude provedeno dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 a 33 2000-5-54 ed.2. Pospojování neživých částí bude provedeno u konstrukcí modulů střech a v technické místnosti jak na části DC, tak AC na HEP.

2.4. Ochranné pospojování a uzemnění

Systém FVE a ocelových konstrukcí panelů je vodivě pospojovaný CYA 16mm² s konstrukcí a samostatně uzemněn a napojen na EVP přípojnici a vnější zemnicí soustavu objektů. V zemi, resp. těsně nad zemí je provedeno propojení na hromosvodovou uzemňovací soustavu pomocí proudové svorky S 2-20.

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

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

2.5. Stanovení vnějších vlivů dle ČSN 33 2000-5-51

Zatřídění podle tab. ZA. 1 - charakteristiky vnějších vlivů – ČSN 33 2000-5-51 ed.3

Pro řešené vnitřní prostory platí tyto typy prostředí:

AA4, AB4, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1, AK1, AL1, AM1-2, AM2-2, AM3-2, AM8-1, AM9-1, AM22-1, AM23-2, AM24-1, AM25-1, AM31-1 (AM4, AM5, AM6, AM21 – není) AN1, AP1, AQ1, AR1, BA1, BC2, BD1, BE1, CA1, CB1

Pro venkovní prostory platí tyto typy prostředí:

AA3+AA5, AB3+AB5, AC1, AD4, AE4, AF2, AG1, AH1, AK1, AL1, AM1-2, AM2-2, AM3-2, AM8-1, AM9-1, AM22-1, AM23-2, AM24-1, AM25-1, AM31-1 (AM4, AM5, AM6, AM21 – není) AN3, AP1, AQ2, AS2, BA1, BC3, BD1, BE1, CA1, CB1

v jednotlivých místnostech jsou stanoveny vnější vlivy normální,

Stávající rozvodna – BA5

Střeška – BA4

Třída vnějšího vlivu BA4 – Vstup pouze pro poučené osoby

Třída vnějšího vlivu BA5 – Vstup pouze pro znalé osoby

Stanoveným třídám vnějších vlivů musí odpovídat provedení elektroinstalace dle EN 33 2000-4-41, EN 33 2000-5-51 a dalších souvisejících platných českých norem. Uvedené třídy vnějších vlivů musí být před uvedením zařízení do provozu prověřeny a musí být překontrolováno, zda instalovaná elektrická zařízení uvedeným podmínkám vyhovují.

Toto musí být prokazatelně zajištěno místním provozním předpisem

2.6. Technické údaje

Fotovoltaická elektrárna FVE 49,5 kWp je z hlediska dispozice FV modulů osazena na střeše budovy vysoké školy. Pro fotovoltaický systém budou použity celkem 1 typ třífázových střídače. Střídač o výkonu 50 kVA. Komunikačním kabelem UTP je zajištěna propoj s LAN pro monitorování a řízení střídače.

Počet stringů v zapojení DC: 6

Počet střídačů 1

Minimální parametry střídače

Maximální příkon FV pole [kWp]	75
Maximální FV vstupní napětí [V]	1100
Minimální startovací napětí [V]	200
Minimální jmenovité vstupní napětí [V]	600
Rozsah napětí sledovače MPP [V]	180 až 1000
Minimální počet sledovačů MPP	5
Minimální řetězce na sledovač MPP	2
Maximální vstupní proud na MPPT [A]	32
Maximální zkratový proud na MPPT [A]	46
Minimální jmenovitý výstupní výkon AC [kW]	50
Minimální jmenovitý výstupní proud AC [A]	75,8
Nominální AC napětí [V]	230/400; 3/N/PE; 3/PE
Nominální Frekvence [Hz]	50/60
Maximální spotřeba v pohotovostním režimu [W] za noc	2
Minimální IP ochrana	66
Minimální rozsah provozních teplot [°C]	-25 až +60

Maximální rozměry [ŠxVxH] [mm]	630x521x286
Maximální váha [kg]	43,3
Koncept chlazení	Inteligentní chlazení ventilátorem
Komunikační rozhraní	USB/RS485/Pocket Wi-Fi/Pocket 4G/Bluetooth
Ochrana proti přepětí/podpětí	Ano
Nadproudová ochrana	Ano
DC izolační ochrana	Ano
Monitorování sítě	Ano
Detekce zbytkového proudu	Ano
Detekce chyby řetězce	Ano
Ochrana proti přehřátí	Ano
SPD	Typ II
ARC	OPT
Bezpečnost	IEC/EN 62109-1/2
EMC	IEC/EN 61000-6-2, IEC/EN 61000-6-4
Certifikace	EN 50549, AS4777, VDE4105, IEC 61727, IEC 62116, IEC 61683, IEC 60068, EN 50530

Celkem bude osazeno 90 ks modulů o výkonu 550 Wp,

Minimální parametry fotovoltaických panelů

Nominální minimální výkon panelu [Wp]	550
Maximální napětí na prázdko [V]	49,80
Maximální zkratový proud [A]	13,99
Maximální napětí na MPP [V]	41,60
Maximální proud na MPP [A]	13,23
Minimální účinnost [%]	21,28
Maximální výkonová tolerance [W]	0-5W
Minimální rozsah teplot [°C]	-40 až +85
Maximální váha [kg]	27kg
Maximální rozměry [VxŠxH] [mm]	2279x1134x35
Maximální systémové napětí [V]	1500
Minimální IP ochrana	68

výkon celkem 49,50 kWp.

2.7. Distribuce vyrobené energie

Vyrobená a získaná el. energie z první FV elektrárny je pomocí rozvaděčů RFV.AC přivedena do rozvaděče RS1 v objektu. Z rozvaděče RS1 jsou napájeny podružné rozvaděče a spotřebiče v objektech.

2.8. AKU

V projektu je uvažováno s instalací AKU baterií o velikosti do 20kWh

2.9. Měření získané el. energie:

Měření vyrobené energie FVE je prováděno ve střídači pomocí řešení [Smart](#).

2.10. Síťová ochrana:

Univerzální síťová ochrana je zařízení určené pro ochranu uživatelské – distribuční sítě před případnými nežádoucími účinky FV zdroje el. energie. Univerzální síťová ochrana ve střídačích sdružuje tyto prvky:

- nadfrekvenční a podfrekvenční ochrana
- přepětíová a podpětíová ochrana
- pořadí a přítomnost fází
- symetrie fází a vektorový skok

V případě odchylek sledovaných parametrů od mezí normovaných hodnot dojde k automatickému odpojení FV zdroje el. energie od uživatelské sítě. FV systém zůstává odpojený, dokud se provozní napětí a kmitočet neobnoví na přijatelné rozmezí, a to na dostatečnou dobu dle požadavku PDS. Po uplynutí dostatečné doby od sledovaných parametrů sítě do normálu, dojde k automatickému napojení FV zdroje k uživatelské síti. Tato ochrana bude sdružena do střídače.

Autonomní funkce výroby jsou zajištěny ve střídači char. Q(U), P(U), P(f) a LVRT a protokol o jejich nastavení bude rovněž součástí revizní zprávy, kterou zajišťuje uživatel.

2.11. Nastavení energetických ochran

Zapojení energetických ochran je provedeno na základě „Pravidel provozování distribučních soustav“ zejména přílohy č. 4 „Pravidla pro paralelní provoz zdrojů se sítí nízkého nebo vysokého napětí provozovatele distribuční soustavy“ distribuční společnosti a ustanovení navazujících norem z hlediska vlivu na elektrizační soustavu (přípustné meze rušivých vlivů, které jsou stanoveny v podnikových normách energetiky – řada PNE 333430).

2.12. Zpoždění opětného zapnutí FVE po výpadku

Při výpadku sítě NN dojde k odpojení. Po oživení napětí v síti zajistí zpožděné připojení FVE v čase 20 min dle požadavku Technických podmínek PDS.

Všeobecné podmínky

- 1) Veškeré připojené elektrické zařízení musí splňovat požadavky příslušných technických norem.
- 2) Nově připojovaná nebo rekonstruovaná trafostanice musí splňovat všechny podmínky dané "Technickými podmínkami provedení trafostanic včetně podmínek fakturačního měření pro zákazníky kategorie A a B a výrobce nad 250 kW instalovaného výkonu", které jsou k dispozici na internetových stránkách Provozovatele DS.
- 3) Distribuční VN síť, včetně přípojek, je chráněna před úrazem elektrickým proudem dle PNE 33 0000-1, soustava IT. Připojená el. zařízení konečného zákazníka musí splňovat z hlediska ochrany před úrazem elektrickým proudem požadavky ČSN 33 2000-4-41.
- 4) Instalaci elektroměru (případně přijímače HDO) zajistí Provozovatel DS po uzavření smlouvy o distribuci elektřiny a smlouvy o dodávce elektřiny nebo smlouvy o sdružených službách dodávky elektřiny pro uvedené odběrné místo.
- 5) Z hlediska ochrany před atmosférickým a provozním přepětím je distribuční síť chráněna dle ČSN 38 0810 a PNE 33 0000-8. Provozovatel DS doporučujeme použít v instalaci Žadatele vhodnou ochranu proti přepětí dle ČSN 33 2000-1 a PNE 33 0000-5.
- 6) V případě nepřímého měření zajistí měřicí transformátory žadatel na své náklady.
- 7) Parametry napětí v distribuční VN síti se řídí dle ČSN EN 50160 „Charakteristiky napětí elektrické energie dodávané z veřejné distribuční sítě“.

- 8) V případě, že je na OM nainstalována dobíjecí stanice s instalovaným výkonem nad 3,7 kW, musí být tato stanice schválena PDS a na základě výzvy PDS do 3 měsíců vybavena odpojovacím prvkem umožňujícím dálkové odpojení od DS (např. prostřednictvím HDO). Tento prvek musí být instalován tak, aby zůstal funkční i po silovém odpojení nabíječky od DS a umožnil automatizaci tohoto procesu. Dobíjecí stanice s výkonem nad 22kW s více dobíjecími body a místním řídicím systémem musí mít dále komunikačního rozhraní mezi místním řídicím systémem a řídicím systémem PDS pro sledování a řízení celkového odběru.

Provedení měření

Měření elektrické energie bude provedeno na straně 0,4 kV. Měření bude nepřímé, průběhové s dálkovým přenosem údajů - typu A podle vyhl. č. 359/2020 Sb., v platném znění.

Žadatel zajistí a poskytne Provozovateli DS bezplatně k dispozici samostatnou telekomunikační linku (pobočku) zakončenou telefonní zásuvkou do bezprostřední blízkosti měřicího místa. Při chybějícím nebo v příslušném termínu nezajištěném telekomunikačním připojení instaluje Provozovatel DS modem GSM a může vyžadovat po Žadateli hrazení pravidelných poplatků za vícenásobné spojení s tímto zajištěním komunikace. Pokud Žadatel zajistí spojení dodatečně, tato povinnost zanikne. Měřicí transformátory proudu musí být s třídou přesnosti 0,5 S (úředně ověřené) a minimálním výkonem 10 VA. Transformátory proudu musí mít typové povolení pro Českou republiku od Českého metrologického institutu.

Do proudového obvodu obchodního měření smí být zapojeny pouze přístroje určené pro obchodní měření ve vlastnictví Provozovatele DS. Vodiče od měřících transformátorů proudu ke zkušební svorkovnici a od svorkovnice k elektroměru nesmí být přerušeny. Napěťové obvody budou jistěny pojistkovým odpínačem umístěným ve skříni měření dle požadavku PDS. Skříň měření musí být vybavena zkušební svorkovnicí a musí být k montáži elektroměru připravena. Její provedení musí být v souladu s ČSN EN 61439-1 a ČSN ISO 3864 v platném znění. Místo měření musí splňovat "Požadavky na umístění, provedení a zapojení měřících souprav zákazníků kategorie A a B, výrobců" v platném znění.

Dálkové přenosy signálů a dat pro Dispečink

- 1) Přesné požadavky na připojení, dálkové měření a ovládání výroben jsou umístěny na webových stránkách Provozovatele DS www.predistribuce.cz v sekci technické informace.
- 2) Výrobna musí být vybavena rozhraním umožňujícím začlenění do systému dálkového řízení Provozovatele DS. Jde zejména o:

- řízení činného výkonu,
- řízení jalového výkonu v režimu činné dodávky do DS,
- vybrané signalizace od napájení.

Dále pak o přenosy měření v rozsahu:

- činný třífázový výkon,
- jalový třífázový výkon,
- sdružené napětí,
- u vybraných výroben další potřebná data (teplota, rychlost větru a osvit).

Regulace činného výkonu

U bioplynových elektráren (BPE) a kogeneračních jednotek (KOG) se regulace činného výkonu provádí v následujících

stupních (procentní hodnota zaslavněného rezervovaného výkonu zdroje):

- P1 > 0 % jmenovitého výkonu
- P2 > 50 % jmenovitého výkonu
- P3 > 70 % jmenovitého výkonu
- P4 > 100 % jmenovitého výkonu (základní provozní stav)

Pro ostatní Výrobny se regulace činného výkonu provádí v následujících stupních (procentní hodnota evidovaného

celkového jmenovitého výkonu zdroje):

- P1 > 0 % jmenovitého výkonu
- P2 > 30 % jmenovitého výkonu
- P3 > 60 % jmenovitého výkonu
- P4 > 100 % jmenovitého výkonu (základní provozní stav)

Pro případy připojování Výroben s místem připojení v rozvaděči/poli 22 kV v transformovně 110/22 kV v majetku Provozovatele DS může být variantně požadována spojitá regulace činného výkonu. V těchto případech bude regulace obsažena spolu s ostatními daty v komunikačním protokolu IEC60870-5-101.

Projektová dokumentace

- 1) Žadatel musí v termínu dle čl. V, odst. 1 této Smlouvy předat Provozovateli DS k odsouhlasení projektovou dokumentaci výroby elektřiny, včetně jejího připojení k distribuční soustavě.
- 2) Projektová dokumentace musí obsahovat informace dané Pravidly provozování distribuční soustavy. Především však:
 - Jednopolové schéma výroby
 - Rozpadové místo — spínací prvek, sloužící k připojení a odpojení Výroby od distribuční NN sítě. Tento spínací prvek musí zajistit odepnutí Výroby od sítě v případě ztráty napětí v této síti.
 - Typy, parametry a navržené hodnoty nastavení elektrických ochranných zařízení výroby elektřiny souvisejících s DS
 - Návrh provedení fakturačního měření a jeho umístění.
 - Provedení dálkového ovládání

Řízení účinníku a jalového výkonu

- 1) Žadatel musí zajistit řiditelnost účinníku v předávacím místě v rozsahu 0,9 kapacitní až 0,9 induktivní, a to při dodávce činného výkonu do distribuční sítě PDS, která je vyšší než 10 % rezervovaného výkonu Výroby, dle požadavku Provozovatele DS.
- 2) Pokud Provozovatel DS nestanoví jinak, musí být při dodávce činného výkonu (výroba) dodržen účinník v intervalu 0,98 až 1 induktivní.
- 3) Při odběru činného příkonu (spotřeba) musí být účinník v intervalu $\cos \phi = 0,95$ až 1 induktivní.

Regulace jalového výkonu

V běžných případech se využívá řízení jalového výkonu z dispečinku v následujících stupních vztažených na instalovaný

výkon zdroje (respektive instalovaný výkon střídačů):

- $Q_L, -0,375 P_{ins}, (kVAr)$
- $Q_{ins}, -0,185 P_{ins}, (kVAr)$
- $Q_0 0,000 P_{ins}, (kVAr)$
- $Q_{C3} +0,185 P_{inst}(kVAr)$
- $Q_{inst}, +0,375 P_{inst}(kVAr)$

Při nastavení regulačního stupně je přípustná odchylka $\pm 10\%$ požadované hodnoty v kVAr.

Limity zpětných vlivů Výroby na distribuční soustavu 22 kV

- 1) Veškeré zařízení Žadatele připojené k distribuční soustavě musí splňovat požadavky na maximální přípustnou úroveň zpětných vlivů na elektrizační soustavu.
- 2) Limity pro úroveň zpětných vlivů způsobovaných jednou Výrobnou připojenou do distribuční soustavy stanovují Pravidla provozování distribuční soustavy (PPDS) - Příloha č. 4. Věnujte pozornost především těmto vlivům:
 - Flikr - limit pro jednu výrobu $Plt = 0,46$ dlouhodobá míra vjemu flikru
 - Vyšší harmonické - přípustné emisní hodnoty jednotlivých harmonických proudů musí být dle PPDS-Příloha 4.
 - Kolísání napětí - změna napětí při spínání jednotlivých generátorů nebo zařízení nesmí překročit 2% U_n .
 - Zpětné vlivy na HDO - Výrobna nesmí způsobovat nepřipustný pokles hladiny signálu HDO a nesmí též produkovat nežádoucí rušivá napětí, viz PPDS - Příloha 4.

Ochrany

- 1) Opatření na ochranu vlastní výroby (např. zkratovou ochranu, ochranu proti přetížení, ochranu před nebezpečným dotykem) je zapotřebí provést podle PPDS. U zařízení schopných ostrovního provozu je třeba zajistit chránění i při ostrovním provozu.
- 2) Nastavení ochranných zařízení ve vazbě na DS určuje PDS. Proto je jejich nastavení vždy nutné odsouhlasit s PDS. Vhodným podkladem pro tato nastavení jsou studie dynamického chování výroby v dané síti. Nastavení výrobních modulů C a D je nutno individuálně konzultovat s PDS.
- 3) K provádění funkčních zkoušek ochranných zařízení je zapotřebí zřídit rozhraní (např. svorkovnici s podélným dělením a zkušebními svorkami).
- 4) Výrobce je povinen si zajistit sám, aby spínání, kolísání napětí, krátkodobá přerušování vč. opětovného zapínání (OZ) nebo jiné přechodové jevy v síti PDS nevedly ke škodám na jeho zařízení.
- 5) Všechny ochrany a vypínací obvody těchto ochranných zařízení budou připraveny k zaplombování.
- 6) Pro zajištění oddělení Výroby od sítě Provozovatele DS v případě poruchy, OZ atd. musí být určeno rozpadové místo

a v tomto místě instalována napěťová a frekvenční ochrana. Jako základní nastavení ochran rozpadového místa výroben s moduly VM (A2), BI, B2, C jsou doporučeny hodnoty v tabulce níže (viz PPDS Příloha 4).

Parametr		Nastavení pro vypnutí	Zpoždění [s] ⁽²⁾
Nadpětí 3. stupeň	U >»	1,2 Un	0,1
Nadpětí 2. stupeň ⁽⁷⁾	U »	1,15 Un	5
Nadpětí 1. stupeň ⁽¹⁾	U >	1,11 Un	0
Podpětí 1. stupeň	U <	0,7 Un	2,7 (0,5) ⁽⁶⁾
Podpětí 2. stupeň	U «	0,3 Un (0,45 Un) ⁽³⁾	0,2 ⁽⁶⁾
Nadfrekvence	f >	51,5 Hz	0,1
Podfrekvence	f <	47,5 Hz	0,1
Směr jalového výkonu a podpětí (Q-> & U<) ⁽⁵⁾		0,85 Un	t1= 0,5s

- (1) Pro 1. stupeň nadpětí se použijí 10-minutové hodnoty odpovídající QSN 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. Pokud v ochraně nebude toto měření dostupné, tak nastavení 1. 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.
- (3) PPDS
Tento napěťový stupeň vyvolá rychlé odpojení od sítě při blízkých zkratech. Nastavení 0,3 Un se volí pro výrobní připojení 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 výrobní připojení do sítě vn a při měření napětí na straně nižšího napětí.
- (4) Toto nastavení je závislé na výkonu výroby a kmitočtově závislém přizpůsobení výkonu.
- (5) Ochrana se použije u výroben s instalovaným výkonem nad 30 kVA, nestanoví-li PDS jinak.
- (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.
- 7) Nastavení ochran a jejich časová zpoždění udává PDS v závislosti na koncepci chránění, způsobu provozu (OZ), přípojném bodě (přípojnice transformovny nebo v síti) a výkonu výrobního modulu
- 8) Nastavení se vztahují ke sdruženému napětí v sítích 22 kV. Časy vypnutí sestávají ze součtu časového nastavení a vlastních časů spínačů a ochran.
- 9) Výrobce je povinen si zajistit sám, aby spínání, kolísání napětí, krátkodobá přerušení vč. OZ nebo jiné přechodové jevy v síti PDS nevedly ke škodám na jeho zařízení.
- 10) V souladu s ustanoveními § 11 odst. 1 písm. c) a 5 23 odst. 3 písm. e) zákona č. 458/2000 Sb., Energetický zákon, ve znění pozdějších předpisů a dále v souladu s PPDS Přílohou 4 je Výrobce povinen poskytnout součinnost k zajištění bezpečného a spolehlivého provozu distribuční soustavy. Výrobce má tímto, mimo jiné, povinnost:
 - a) Provádět kontroly a případné změny nastavení ochran rozpadového místa Výroby elektřiny na požadované hodnoty v souladu s ustanovením 4. přílohy PPDS bod 12.2: „PDS může v případě potřeby požadovat přezkoušení ochran pro oddělení od sítě, ochran vazebního spínače a ostatního vybavení pro dálkové řízení podle části 5.1 a 8. Pokud to vyžaduje provoz sítě, může PDS zadat změněné nastavení pro ochrany“.
 - b) Provádět kontroly správné funkce obvodů pro dálkové omezování činného výkonu a při zjištění závady obnovit jejich správnou funkci.
 - c) V případě, že Výrobce provozuje nesynchronní výrobní modul (tj. výroba elektřiny nesynchronně připojená k elektrizační soustavě nebo připojená prostřednictvím výkonové elektroniky), jehož instalovaný výkon je roven nebo větší než 100 kW, je požadováno v souladu s požadavkem provozovatele přenosové soustavy (ČEPS, a.s.) nastavení frekvenčního odepínání (pokud to technologie výrobního modulu umožňuje), takto:
 - Plynule:
 - výchozí hodnota prahové frekvence je 50,2 Hz, statika s2 = 5 %, tj. 40 % Pinst / Hz,

- nebo skokově:
 - při vzrůstu kmitočtu nad 50,2 Hz odpojit 10 %
 - Pi, při vzrůstu kmitočtu nad 50,5 Hz odpojit dalších 12 %
 - Pi, při vzrůstu kmitočtu nad 50,8 Hz odpojit dalších 12 %
 - Pi, při vzrůstu kmitočtu nad 51,1 Hz odpojit dalších 16 %
 - Pi, při vzrůstu kmitočtu nad 51,5 Hz odpojit zbylých 50 %
 - Pi. Při poklesu kmitočtu odpínat výrobní modul až při 47,5 Hz.

d) Udržovat zařízení potřebná pro paralelní provoz výroby elektřiny se sítí provozovatele distribuční soustavy neustále v bezvadném technickém stavu. Spínače, ochrany a ostatní vybavení pro dálkové řízení musí být v pravidelných lhůtách (minimálně jednou za čtyři roky) funkčně přezkoušeny odbornými pracovníky provozovatele Výroby, nebo odborné firmy.

První paralelní připojení Výroby k distribuční soustavě

První paralelní připojení Výroby k síti je možné provést pouze na základě souhlasu Provozovatele DS. Výrobce podává žádost o první paralelní připojení Výroby k síti u Provozovatele DS (dále jen žádost). Žádost je dostupná na webových stránkách www.predistribuce.cz v sekci "Formuláře". Vyplněnou žádost je možné zaslat v papírové formě na adresu uvedenou na hlavičce formuláře, případně mailem na adresu info@predistribuce.cz. Záležitosti ohledně prvního paralelního připojení lze dohodnout na:

- info@predistribuce.cz.
- tel.: 800 550 055

Součástí žádosti výrobce o první paralelní připojení Výroby k síti je:

- 1) potvrzení odborné firmy realizující výstavbu výroby, že vlastní výroba elektřiny je provedena v souladu s podmínkami stanovenými uzavřenou smlouvou o připojení podle předpisů, norem a zásad uvedených v části 3, stejně jako podle PPDS a této přílohy,
- 2) PDS odsouhlasená projektová dokumentace aktualizovaná podle skutečného stavu provedení výroby v jednom vyhotovení v rozsahu podle Přílohy č. 4 PPDS,
- 3) zpráva o výchozí revizi (příp. další doklad ve smyslu Vyhl. č. 73/2010Sb. [27] pro zařízení třídy I.) elektrického zařízení výroby elektřiny a případně dalšího elektrického zařízení nově uváděného do provozu, které souvisí s uváděnou výrobnou do provozu, bez kterého nelze zahájit proces prvního paralelního připojení,
- 4) protokol o nastavení ochrany, pokud není součástí zprávy o výchozí revizi,
- 5) pro výroby elektřiny s instalovaným výkonem 30 kW a výše místní provozní předpisy; pro výroby elektřiny do 30 kW jsou-li vyžadovány ve smlouvě o připojení,
- 6) dokument výrobního modulu, případně instalační dokument

Na základě žádosti včetně předložených podkladů a po prověření jejich úplnosti, provede Provozovatel DS ve lhůtě

do 30 kalendářních dnů ode dne, kdy mu byla úplná žádost výrobce včetně všech podkladů doručena a výrobce splnil

podmínky sjednané ve smlouvě o připojení, za nezbytné součinnosti zástupce Výroby první paralelní připojení Výroby k síti.

U Výroben s rezervovaným výkonem nad 100 kW včetně bude v rámci PPP prováděno ověření správné funkce řízení činného a jalového výkonu a správnost jejich zpětné signalizace, a to pomocí zařízení RTU v majetku Provozovatele DS.

V případě, že ke dni provedení PPP nebude na Výrobně nainstalováno zařízení RTU Provozovatele DS, je Výrobce povinen prokázat správnost funkce řízení činného a jalového výkonu pracovníkovi Provozovatele DS, který PPP provádí.

2.13. Ochrana před přepětím

Připojovaná zařízení FV systému jsou ve stejnosměrné DC a střídavé AC části silnoproudu, vč. slaboproudé části vybavena příslušnými ochranami proti přepětí.

Na DC straně je ochrana navíc integrována ve střídači. Na AC straně v rozvaděči RFVE.AC.

Při instalaci přepětiových ochran nutno dodržet ustanovení ČSN EN 62305–4 a montážní předpisy výrobce.

2.14. Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím dle ČSN EN 33 2000-7-712

U střídačů v beztransformátorovém provedení je z hlediska bezpečnosti před úrazem el. proudem předepsáno osazení proudových chráničů jak na síťové straně výstupu AC ze střídače, tak i na Backup straně AC výstupu (tj. zálohované výstupy pro napájení při Blackoutu distribuční sítě) podle normy ČSN EN 332000-7-712.

2.15. Stavební konstrukce a konstrukční FV systém

Dle ČSN EN 624446–1 musí projektovávat dokumentace FV systému obsahovat základní informace o jednak konstrukci nosné střechy a zejména návrh konstrukčního a kotvicího systému pro montáž FV modulů.

Únosnost střešní konstrukce bude stanovena statickým posudkem. Podkladem bude informace projektanta o provedení, kotvení a zejména váze konstrukce. Statické posouzení autorizovaným zpracovatelem bude nedílnou součástí projektové dokumentace a technické zprávy projektu fotovoltaiky. Posouzení bude vycházet ze znalosti konstrukce střechy na základě vlastního a prokazatelného průzkumu a obhlídky objektu, který bude mj. doložen fotodokumentací a zákresem stěžejních prvků konstrukce střechy pro FV systém.

3. Technické řešení

3.1. Proudová soustava

Silnoproudá část DC – AC / NN

3.2. Místo a způsob připojení

Místem připojení bude stávající hlavní rozvaděč RS.1

Získaný výkon z FV panelů je přiveden na vstupní svorky rozvaděče RDC. Zde jsou stringy chráněny a vybaveny přepětovou ochranou typu SPD1+2.

Stringy nejsou sloučeny do skupin a z nich je přívod do výkonových trackerů na střídačích.

Ve střídači je výkon ze stejnosměrného napětí transformován na třífázové střídavé napětí 3x400V, 50 Hz, které je automaticky nafázováno k síti (fázím L1, L2, L3) napojením do hlavních rozvaděčů. Nafázování je zajišťováno jednotlivými střídači, které zároveň zajišťují jejich automatické odpojení v případě odchylek napětí nebo frekvence od mezí normovaných hodnot.

Z rozvaděčů RDC je provedeno jištění výkonových částí a osazeny přepětové ochrany na stringové napětí do 1000 V dle ČSN EN 62 305 tj. z vnější zóny LPZ 0 do vnitřní zóny LPZ 1. Samostatné tlačítko FVE STOP objektu je vyvedeno přes fasádu objektu k hlavnímu vstupu do objektu staré trafostanice. Bezpečnostním vypnutím **DC STOP** tlačítkem pro bezpečný zásah HZS se odpojí DC napětí na střechách objektů. Bude osazeno jedno tlačítko které odpojí veškerou FVE.

3.3. Kabelové rozvody a trasy

Osazení FV panelů bude provedeno na střešní krytině pomocí nosných profilů. Kabelové napojení jednotlivých stringů bude provedeno pomocí solárních kabelů uložených v kabelových žlabech, resp. chráničkách osazených na střešní krytině. Kabely budou svedeny do DC rozvaděčů osazených v místnosti u vstupu na střechu. Z DC rozvaděčů bude pak provedeno napojení do střídače GU1 pomocí solárních kabelů po obvodu zdi v kabelových žlabech.

Střídač je osazen u vstupu na střechu. Poblíž střídače bude osazen nový rozvaděč R-FVE1, který bude sloužit pro AC okruhy.

Vývody z rozvaděče R-FVE1 budou provedeny kabely CYKY uloženými v chráničce, kabelových žlabu, na střechách a ve stávajícím technologickém mostu a kabelové šachtě. Bude tak provedeno napojení stávajícího rozvaděče RS.1 napájející všechny okruhy světelné a motorické instalace v jednotlivých objektech.

V objektu na vrátnici bude osazeno tlačítko DC STOP, které bude sloužit k nouzovému odstavení kompletní FVE.

Silnoproudé propojení a kabelové rozvody DC budou provedeny měděnými k tomuto účelu určenými solárními kabely s UV odolností o průřezu 4, 6, 10 a 16mm² a dále Cu kabely CYKY. Venkovní DC kabely stringů budou svazkovány ke kovové nosné konstrukci FV panelů, přechody stringů mezi FV řadami vedeny v chráničkách PVC s UV ochranou. Tmely ukončení ochranných trubek rovněž s UV ochranou. Venkovní DC propojovací kabely ze stringů mezi řadami jsou vedeny přímo v chráničkách.

Kabelové rozvody budou provedeny tak, aby neztěžovaly nebo neznemožňovaly údržbu, opravy a výměny jednotlivých dílů technologického zařízení FV systému. Celkové provedení kabel. rozvodů musí odpovídat zejména ČSN EN 33 2000-5-52 a barevné značení vodičů ČSN EN 33 0165. Jednotlivé kabely budou na koncích a v určených místech v trase označeny štítky (číslo ozn., typ kabelu, odkud –

kam, délka). V případě použití jednotné barvy pláště u DC vodičů bude provedeno na obou koncích jednoznačné barevné přeznačení kladného a záporného pólu.

Umístění veškerých komponentů fotovoltaického systému, uložení kabelů, tras a způsobu provedení bude řešeno v souladu s požadavky výrobce střídačů a příslušných norem, požadavků a dalších upřesnění odpovědného zástupce investora a dodavatelské firmy.

Při instalaci a ukládání kabelů je nutné dbát dodržení vzdáleností s vodiči vodivého pospojování, svodů přepětí a zejména dráty jímáčů a svodů hromosvodové soustavy.

Odpovědný zástupce montážní organizace musí být prokazatelně před vlastní realizací seznámen s montážními předpisy výrobce modulů a uživatelskou příručkou střídače.

3.4. Hromosvody

Instalací FV elektrárny bude systém jímací soustav na střechách objektů proveden podle platné a harmonizované ČSN EN 62 305 vč. stanovení řízeného rizika ve zprávě zpracované dle uvedené normy. Hromosvod není řešen v tomto projektu.

3.5. Certifikace, schvalování a realizace

Všechny výrobky, které podléhají povinnému schvalování a certifikaci ve smyslu zákona č.22/97 Sb. o technických požadavcích na výrobky, musí být ve smyslu tohoto zákona vybaveny příslušnými schvalovacími certifikačními osvědčeními.

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

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

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

3.6. Ochrana zdraví a bezpečnost při práci

- a) Provozovatel je povinen řídit se při uvádění do provozu a provozování podmínkami dle ČSN EN 50110-1 ed.2 a vyhl. 50/1978 Sb. a souvisejících platných norem, vč. TNI 34 3100 (výklad normy), která nahrazuje ČSN 34 31 00.
- b) Obsluhou el. zařízení mohou být provozovatelem pověřováni jen pracovníci alespoň poučení, údržbu a opravy mohou provádět jen pracovníci znalí ve smyslu vyhl. 50/1978 Sb..
- c) Všechny instalované rozvaděče a instalovaná el. zařízení FV systému opatřit příslušnými bezpečnostními tabulkami.

3.7. Požadavky na údržbu

- požadavky na údržbu

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

- bezpečnost zařízení a bezpečnost a ochrana při práci.

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

Osoby pověřené obsluhou zařízení musí mít odbornou způsobilost – poučený pracovník dle § 4 - vyhl. 50/1978 Sb.

Osoby pověřené údržbou a všemi opravami musí mít odbornou způsobilost – elektrotechnik dle § 6 - vyhl. 50/1978 Sb., event. pracovník pro řízení činnosti podle § 7 vyhl. 50/1978 Sb.

Na tyto činnosti musí být vydané oprávnění podle §15 vyhl. 124/2006 (zruš.č.95/2006 Sb.)

3.8. Požární ochrana

Požární ochrana dle ČSN 73 0802:2000 Požární bezpečnost staveb. Musí být provedeno posouzení nového požárního zatížení stavby instalací FV elektrárny.

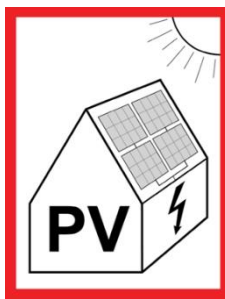
3.9. Likvidace odpadu

Jednotlivé druhy odpadu budou zaříděny dle vyhlášky č. 381/2001 Sb. MŽP, kterou se vydává Katalog odpadů k zákonu č. 185/2001 o odpadech. Nebezpečný odpad bude likvidován příslušnou odbornou organizací. Likvidace obalů ze zabudovaných výrobků je povinností jednotlivých subdodavatelů.

3.10. Požární bezpečnost

Požadavky na požární bezpečnost byly stanoveny v koordinaci s PBR.
Panely budou umístěny mimo požárně nebezpečný prostor střešní technologie.

V rozvaděči, v napájecí trafostanici a u vstupu do objektu, určeného pro zásah HZS budou umístěny výstražné tabulky dle ČSN 33 2000-7-712:



Dodatečně budou výstražné tabulky a prvky, varující před existující instalací FVE, umístěny všude tam, kde to bude HZS požadovat.

4. Pracovní a bezpečnostní předpisy

Dle § 7 odst. 1 zákona č. 250/2021 Sb., o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů, jsou montáž, opravy, revize, zkoušky vyhrazených technických zařízení oprávněny vykonávat pouze odborně způsobilé právnické osoby a podnikající fyzické osoby (dále všude jen „zhotovitel“).

Zhotovitel vyhrazených technických zařízení dle zákona č. 250/2021 Sb., o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů zajistí, aby:

dle § 20 odst. 2 písm. d) uvedeného zákona montáž vyhrazených technických zařízení vykonávaly jen fyzické osoby, které jsou odborně způsobilé, a ve stanovených případech byly též držiteli osvědčení o odborné způsobilosti k činnostem na vyhrazených technických zařízeních;

dle § 20 odst. 1 uvedeného zákona při montáži vyhrazených technických zařízení postupoval v souladu s právními a ostatními předpisy k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci tak, aby se vyhrazené technické zařízení nestalo příčinou ohrožení života a zdraví osob, majetku nebo životního prostředí;

dle § 20 odst. 2 písm. a) uvedeného zákona při uvádění vyhrazených technických zařízení do provozu byla provedena bezpečnostní opatření, prohlídky, kontroly, revize a zkoušky.

Dle § 5 nařízení vlády č. 190/2022 Sb., o vyhrazených technických elektrických zařízeních a požadavcích na zajištění jejich bezpečnosti, je pro montáž, opravy, revize a zkoušky vyhrazených elektrických zařízení odborně způsobilou osobou pouze právnická osoba nebo podnikající fyzická osoba s platným oprávněním, vydaným podle zákona, a to v rozsahu podle přílohy č. 3 k uvedenému nařízení.

Z hlediska odbornosti se požaduje, aby dodavatel elektroinstalace splňoval kvalifikační kritéria dle ČSN CLC/TS 50349. Dle čl. 8.2.1 musí být dodavatel kvalifikován pro činnosti v souladu s požadavky Tabulky 1 uvedené normy, dle čl. 8.3.2 musí dodavatel elektroinstalace splňovat minimální kritéria pro odbornou zkušenost stálých zaměstnanců dle Tabulek 2 a 3 uvedené normy. Od dodavatele elektroinstalace se požaduje minimální počet zaměstnanců dle čl. 8.3.3 uvedené normy.

Dle nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, Příloha, bod 2.1.1, musí být instalace a zařízení vyrobeny, před uvedením do provozu odborně prověřeny, vyzkoušeny a provozovány tak, aby se nemohly stát zdrojem požáru nebo výbuchu.

Požadavky na bezpečnost vyhrazených elektrických zařízení při jejich uvádění do provozu jsou stanoveny § 6 nařízení vlády č. 190/2022 Sb., o vyhrazených technických elektrických zařízeních a požadavcích na zajištění jejich bezpečnosti.

U odběrných míst, připojených k distribuční soustavě, je zákazník dle § 28 odst. 2 zákona č. 458/2000 Sb., energetický zákon, ve znění pozdějších předpisů, povinen udržovat svá odběrná elektrická zařízení ve stavu, který odpovídá právním předpisům a technickým normám. Pro provoz, údržbu, obsluhu a práci na elektrických zařízeních platí požadavky všech v této dokumentaci jmenovaných předpisů a technických norem, z nich pak zejména požadavky ČSN EN 50110-1 ed. 3, ČSN EN 50110-2 ed. 3, ČSN 33 1500, ČSN 33 2000-6 ed. 2 a dalších.

5. Závěr

Provedení elektroinstalace a použitý materiál musí odpovídat platným normám. Vzhledem k tomu, že se jedná o netypické zařízení, budou případné změny a upřesnění řešeny v průběhu realizace stavby.

Provedení elektroinstalace a použitý materiál musí odpovídat a být v souladu s požadavky příslušných platných ČSN, předpisů a směrnic (PPDS, PNE) provozovatele stávající hlavní distribuční soustavy. Před uvedením do provozu provede montážní organizace výchozí revizi a vyhotoví revizní zprávu dle ČSN 33 1500 zm. č. 1–4 a ČSN 33 2000 - část 6, která bude součástí předání zařízení do trvalého provozu.

Součástí předání díla bude dokumentace skutečného provedení stavby dle změn. Po vydání smlouvy o připojení do DS se ke zprávě přiloží příslušná příloha smlouvy k FVE.

6. Dokladová část

Pro posouzení byly použity zejména následující podklady:

Požadavky zúčastněných profesí na elektro

Platné zákony, vyhlášky a elektrotechnické normy zejména:

- Zákon č. 360/1992 Sb. „o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě“
- Zákon č. 22/1997 Sb. „o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů“
- Zákon č. 406/2000 Sb. „o hospodaření energií“
- Zákon č. 458/2000 Sb. „o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o znění některých zákonů (Energetický zákon)“
- Zákon č. 185/2001 Sb. „o odpadech a změně některých dalších zákonů“
- Zákon č. 127/2005 Sb. „o elektronických komunikacích“
- Zákon č. 183/2006 Sb. „stavební zákon“
- Vyhláška Státního úřadu inspekce práce č. 50/1978 Sb. „o odborné způsobilosti v elektrotechnice“
- Vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj č. 499/2006 Sb. „o dokumentaci staveb“
- Vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj č. 268/2009 Sb. „o technických požadavcích na stavby“
- Vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj č. 398/2009 Sb. „o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb“
- Vyhláška č. 73/2010 Sb. „o vyhrazených elektrických zařízeních“
- Vyhláška č. 51/2006 Sb. „o podmínkách připojení k elektrizační soustavě“
- Vyhláška č. 540/2005 Sb. „o kvalitě dodávek elektřiny a souvisejících služeb v elektroenergetice“
- ČSN EN 60038 - Jmenovitá napětí CENELEC
- ČSN 33 1500 - Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení
- 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 - Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 33 2000-4-42 ed.2 - Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 42: Ochrana před účinky tepla
- ČSN 33 2000-4-43 ed.2 - Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-43: Bezpečnost – Ochrana před nadproudy
- 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 2000-5-54 ed.3 - Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení – Uzemnění a ochranné vodiče
- ČSN 33 2000-5-56 ed.2 - Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-56: Výběr a stavba elektrických zařízení – Zařízení pro bezpečnostní účely
- ČSN 33 2000-7-701 ed.2 - Elektrické instalace nízkého napětí – Část 7-701: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Prostory s vanou nebo sprchou
- ČSN 33 2130 ED.3 - Elektrické instalace nízkého napětí – Vnitřní elektrické rozvody
- ČSN 33 3051 - Ochrany elektrických strojů a rozvodných zařízení
- ČSN 33 3210 - Elektrotechnické předpisy. Rozvodná zařízení. Společná ustanovení
- ČSN 73 0802 - Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
- ČSN EN 12464-1 - Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů – Část 1: Vnitřní pracovní prostory
- ČSN EN 60059 - Normalizované hodnoty proudů IEC
- ČSN EN 60529 - Stupně ochrany krytem (krytí – IP kód)
- ČSN EN 60664-1 ed.2 - Koordinace izolace zařízení nízkého napětí – Část 1: Zásady, požadavky a zkoušky
- SOUBOR NOREM ČSN EN 62305 - Ochrana před bleskem