

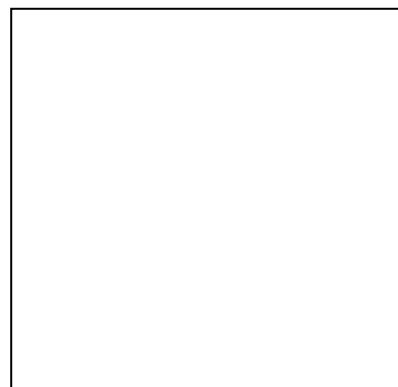
Název akce: **Hasičská zbrojnice – stav. úpravy budovy č.p. 443, Lomnice nad Lužnicí**

Investor: Město Lomnice nad Lužnicí, IC: 00247022
nám. 5.května 130,
37 816 Lomnice nad Lužnicí

Stavba: Budova č.p. 443, Lomnice nad Lužnicí

Stupeň: Dokumentace pro povolení stavby (DSP)

D.4.2 - TECHNICKÁ ZPRÁVA



Vypracoval: EMTECO s.r.o., Ing. Tomáš Novák

Autorizovaná osoba: Michal Žďárský, ČKAIT: 0102186

Třebín, 02 / 2025

Obsah

1	VŠEOBECNÉ ÚDAJE	4
1.1	Výchozí podklady a požadavky	4
1.2	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	5
2	PŘIPOJENÍ VÝROBNY K DISTRIBUČNÍ SOUSTAVĚ	5
2.1	Provedení fakturačního měření a jeho umístění	7
2.2	Automatické opětovné připojení výroby.....	8
2.3	Ochranná pásma	9
3	SEZNAM POUŽITÝM NOREM	9
4	ZÁKLADNÍ ÚDAJE	11
4.1	Napěťové soustavy	11
4.2	Ochrana před úrazem elektrickým proudem.....	11
4.3	Vnější vlivy	12
4.4	Zkratové poměry.....	12
4.5	Bilance energií.....	12
4.6	Elektromagnetická kompatibilita	12
5	POPIS NAVRŽENÉHO ŘEŠENÍ	13
5.1	Obecně.....	13
5.2	Způsob připojení na místní technickou infrastrukturu	15
5.3	Demontáže, úpravy stávajících elektroinstalací	15
5.4	Uzemnění.....	15
5.5	Skladba technologického zařízení.....	16
5.5.1	FV panely	16
5.5.2	Střídače.....	16
5.5.3	Bateriové úložiště	17
5.5.4	Rozvaděč instalované technologie	17
5.5.5	Způsob řešení rozvodů	17

5.6	Ochrana před bleskem.....	17
5.6.1	Definice zón ochrany před bleskem	18
5.6.2	Stanoven potřeby ochrany	18
5.6.3	Podmínky instalace FV systému na střechu objektu	18
5.6.4	Ochrana proti impulsnímu přepětí.....	20
5.7	Popis zajištění splnění požadavků na požární bezpečnosti	21
5.7.1	Způsob napájení a vypínání objektu.....	21
5.7.2	Vnitřní kabelové rozvody obecně.....	22
5.7.3	Požadavky na požární úseky a na požární odolnost rozvaděčů	22
6	BEZPEČNOST PŘI REALIZACI A UŽÍVÁNÍ.....	22
6.1	Zařazení zařízení do tříd a skupin	22
6.2	Podmínky pro realizaci díla a jeho uvedení do provozu	22
6.3	Zásady ochrany zdraví a bezpečnost práce, související předpisy	24
6.4	Zásady ochrany životního prostředí.....	25

1 VŠEOBECNÉ ÚDAJE

Předmětem této projektové dokumentace je doplnění technického zařízení budovy o novou fotovoltaickou elektrárnu o výkonu 21,6 kWp (dále FVE) instalovanou na stávající střechu dotčeného objektu č.p. 443 (na pozemku p.č. st. 343/2, k.ú. Lomnice nad Lužnicí) a dále o bateriové úložiště o celkové kapacitě 15kWh. Technické zařízení budovy bude doplněno v rámci kompletní rekonstrukce stávající nevyužívané budovy kina v Nádražní ul. V Lomnici nad Lužnicí pro účely provozu hasičské zbrojnice se zázemí. Cílem je snížení spotřebované elektrické energie z distribuční sítě. Případné další přebytky el. energie budou dodány do distribuční sítě EG.D, a.s.

Projektová dokumentace byla zpracována dle požadavků zadání a navržené řešení vychází z dostupných podkladů zejména studií proveditelnosti a informací v době zpracování projektu. Projektová dokumentace je zpracována dle vyhlášky č. 131/2024 Sb. O dokumentaci staveb dle přílohy č.1 „Obsah dokumentace pro povolení stavby“.

1.1 Výchozí podklady a požadavky

- Zadání a požadavky objednavatele
- Vizualizace uvažované fotovoltaické elektrárny
- Stavební půdorysy
- Tech. podmínky pro připoj. měř. zař. v OM napojených ze sítí NN 2020
- Smlouva o připojení zařízení pro výrobu a odběr elektřiny k distribuční soustavě
- Mapové podklady, nahlížení do katastru nemovitostí.
- Legislativní předpisy, technické normy a katalogy, platné v době zpracování projektu

1.2 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

AC	Střídavý proud; viz definice ČSN 33 0010 ed. 2, čl. 4.3.2
DC	Stejnoseměrný proud; viz definice ČSN 33 0010 ed. 2, čl. 4.3.1
HDO	Hromadné dálkové ovládání distributora elektrické energie
LPS	Systém ochrany před bleskem; viz definice ČSN EN 62305-1 ed. 2, čl. 3.42
LPZ	Zóna ochrany před bleskem; viz definice ČSN EN 62305-1 ed. 2, čl. 3.36
MET	Hlavní ochranná přípojnice; viz definice ČSN 33 2000-5-54 ed. 3, čl. 541.3.9
MTN	Měřicí transformátor napětí; viz definice ČSN EN 61869-3, čl. 3.1.301
MTP	Měřicí transformátor proudu; viz definice ČSN EN 61869-2, čl. 3.1.201
PBŘ	Požárně bezpečnostní řešení; viz definice § 41 vyhlášky č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci), ve znění pozdějších předpisů
PPDS	Pravidla provozování distribučních soustav
FV	Fotovoltaický
RCD	Proudový chránič; viz definice ČSN 33 2000-5-53 ed. 2, čl. 530.3.18
SPD	Přepětové ochranné zařízení; viz definice ČSN EN 61643-11 ed. 2, čl. 3.1.1
USM	Univerzální skříň měření

2 PŘIPOJENÍ VÝROBNY K DISTRIBUČNÍ SOUSTAVĚ

Adresa předávacího místa: budova č.p. 443 (p.č. st. 343/2), Lomnice nad Lužnicí

Katastrální území a číslo nemovitosti: Lomnice nad Lužnicí, k.ú. 686697

Rozpadové místo: hlavní jistič FVE bude umístěn v rozvaděč R-RH v přízemí objektu - rozpadovým místem je vazební spínač tvořen jističem s napěťovou cíckou instalovaným v rozvaděči R-RH.

Fázovací místo: Synchronizování probíhá automaticky, pokud je síťové AC napájení přítomno. Synchronizačním místem je samotný střídač.

Měřicí místo: Stávající elektroměrový rozvaděč s elektroměrem. Úpravy elektroměrového rozvaděče budou provedeny v souladu s požadavky distributora na základě smlouvy o připojení a PPDS. Místo připojení do DS bude tento stávající elektroměrový rozvaděč.

Napěťová úroveň: 0,4 kV (NN) + 1 kV (NN)

Typ sítě: TN-C-S 3x230/400 +N+PE (AC)

IT do 1000 V (DC)

Celkový instalovaný výkon fotovoltaických (FV) panelů:	45 x 480 Wp = 21,6 kWp
Bateriové úložiště	15 kWh
Druh výroby elektřiny:	fotovoltaická na objektu
Způsob provozu výroby:	dle § 28 zákona č. 458/2000 Sb

Síťový střídač se při abnormálních síťových podmínkách automaticky odpojí od distribuční sítě.

Ve smyslu Nařízení EU č. 2016/631, kterým se stanoví kodex sítě pro požadavky na připojení vyroben k elektrizační soustavě, se jedná o kategorii výrobního modulu třídy A2 (> 10 kW; < 100 kW).

Nastavení hodnot poruchových veličin ochrany bude provedeno dle požadavků smlouvy o připojení EGD, a.s., dle požadavků Přílohy č. 4 PPDS, případně dle požadavků PNE 33 3430-8-2 ed. 2.

Dle PNE 33 3430-8-2 ed. 2, čl. 4.1 platí, že tam, kde jsou poskytována nastavení a rozsah konfigurace, a tyto zohledňují právní rámec, smí být konfigurace a nastavení určena provozovatelem distribuční soustavy. Tam kde provozovatel distribuční soustavy neposkytuje žádná nastavení, musí být použita a stanovena výchozí nastavení dle uvedené normy PNE; nejsou-li poskytována žádná výchozí nastavení, musí tato nastavení navrhnout výrobce a informovat o nich provozovatele distribuční soustavy.

funkce	Rozsah nastavení	Doporučené nastavení ochrany ⁽²⁾	
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
Nadpětí 1. stupeň U >	1,00 – 1,30 U _n	1,15 U _n ⁽¹⁾	≤ 60 s
Podpětí 1. stupeň U <	0,10 – 1,00 U _n	0,7 U _n	0 – 2,7 s
Podpětí 2. stupeň U <<	0,10 – 1,00 U _n	0,3 U _n (0,45 U _n) ⁽³⁾	≥ 0,15 s
nadfrekvence f >	50 – 52 Hz	51,5 Hz	≤ 100 ms
podfrekvence f <	47,5 – 50 Hz	47,5 Hz ⁽⁴⁾	≤ 100 ms
směr jalového výkonu a podpětí (Q _→ & U<) ⁽⁵⁾	0,70 – 1,00 U _n	0,85 U _n	t ₁ = 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, třída S. Tato funkce musí být založena na průměrné efektivní hodnotě napětí v intervalu 10 minut. Odchylka od ČSN EN 61000-4-30 spočívá v klouzavém měřicím okně. Pro porovnání s vypínací mezí postačí výpočet nové 10-minutové hodnoty nejméně každé 3 s.
- (2) Vypínací časy u nadpětí a podpětí je zapotřebí koordinovat s parametry FRT křivek části 9.2.2.1 a 9.2.2.2
- (3) Tento napětový 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.
- (4) Toto nastavení je závislé na výkonu výrobní a kmitočtové závislém přizpůsobení výkonu.
- (5) Ochrana se použije u výroben s instalovaným výkonem nad 30 kVA, nestanovi-li PDS jinak

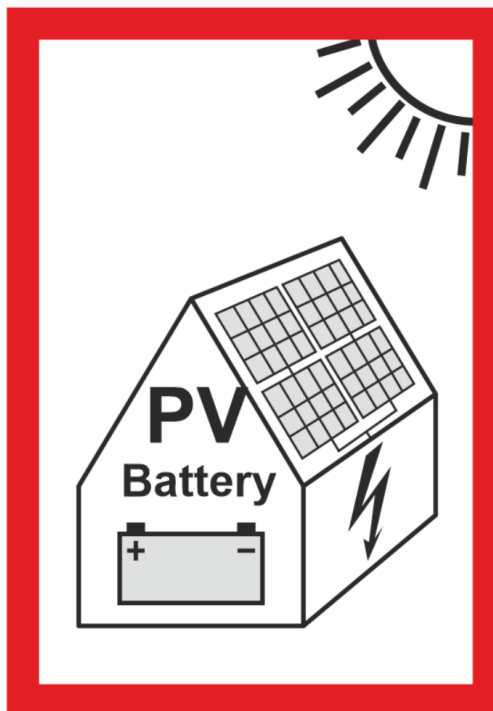
Obrázek 1 PPDS, čl. 8.2.: Ochrany rozpadového místa výroben s výkonem > 10 kW; < 100kW

2.1 Provedení fakturačního měření a jeho umístění

Pro výrobu elektřiny připojenou k přenosové nebo distribuční soustavě nízkého napětí, musí být dle § 5 odst. 2 písm. e) vyhlášky č. 359/2020 Sb., o měření elektřiny osazeno nepřímé měření typu C1, provedení odběr-dodávka.

V případě instalace fotovoltaického (FV) systému musí být pro zajištění bezpečnosti osob v místě měření elektrické energie dle ČSN 33 2000-7-712 Ed. 2, čl. 712.514.101 daná výstraha označující přítomnost fotovoltaické instalace pevně umístěno:

- na počátku elektrické instalace;
- v místě měření elektrické energie, je-li vzdáleno od počátku elektrické instalace;
- na spotřebitelském zařízení nebo rozvaděči, ke kterému je připojeno napájení od měniče, a to cedulkami se znakem dle obrázku 712.514.101 uvedené normy, následovně:



Obrázek 2 ČSN 33 2000-7-712 Ed. 2, čl. 712.514.101 Výstraha označující přítomnost fotovoltaické instalace s bateriovým úložištěm

2.2 Automatické opětovné připojení výroby

Dle Přílohy 4 PPDS, čl. 9.5 mohou být výrobní moduly A1, A2, B1, B2 a C, odpojené od sítě z důvodu odchylky napětí či frekvence, opětovně automaticky připojeny k distribuční soustavě dle následujících kritérií:

- 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 najezení na výkon od nuly s gradientem maximálně 10% P_n za minutu

Není-li výrobní elektřina s moduly A1, A2, B1, B2 a C schopna postupného najezení na výkon (dle bodu 2), připojí se výrobní elektřina zpět k DS po době, kterou stanoví PDS v intervalu 0-20 min; při probíhající kontrole mezi napětí a frekvence dle bodu 1

Při automatickém připojení musí dodávaný výkon z výroby respektovat příp. požadavky na výkonové omezení z důvodu řízení činného výkonu v závislosti na provozních podmínkách (kap. 9.3). Synchronizace výroby se sítí musí být plně automatizovaná

Automatické připojení pro VM typu D je zakázáno, VM typu D se zpětně připojují na pokyn dispečera technického dispečinku PDS.

Synchronizační zařízení výrobního modulu D má podle čl. 16.4 d) RfG [4] tyto možnosti nastavení (pokud není v podmínkách připojení sjednáno jinak):

- I. odchylka napětí: ΔU 30% pro napětí v dovolených mezích
- II. odchylka frekvence: ± 250 mHz při rozsahu frekvence 47.5-51.5 Hz
- III. rozdíl fázového úhlu: $\pm 10^\circ$ na napěťové hladině
- IV. sled fází musí být stejný

2.3 Ochranná pásma

Dle zákona č. 458/2000 Sb., energetický zákon, ve znění pozdějších předpisů, § 46 odst. 7 písm. b), činí ochranné pásmo výrobní elektřiny, připojené k distribuční soustavě z vysokého napětí, souvislý prostor vymezený svislými rovinami vedenými v kolmé vzdálenosti 1 m vně oplocení, nebo od vnějšího líce obvodového zdiva.

3 SEZNAM POUŽITÝM NOREM

Dle § 349 odst. 1 zákona č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů platí, že předpisy k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci jsou mj. i technické dokumenty a technické normy, pokud upravují otázky týkající se ochrany života a zdraví; na pracovištích jsou tudíž závazné. Základní technické normy, podle kterých bylo v projektu postupováno (včetně data jejich vydání):

ČSN 73 6005	Prostorové uspořádání sítí technického vybavení (10.2020)
ČSN 73 6006	Výstražné folie k identifikaci podzemních vedení technického vybavení (8.2003)
ČSN 83 9061	Technologie vegetačních uprav v krajině – Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích (2.2006)
ČSN 33 1310 ed. 2	Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace (10.2009)
ČSN EN 50110-1 ed. 3	Obsluha a práce na elektrických zařízeních – Část 1: Obecné požadavky (5.2015)
ČSN 33 2000-4-43 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-43: Bezpečnost – Ochrana před nadproudy (12.2010)
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 (11.2016)
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: Přepětová ochranná zařízení (11.2016)
ČSN 33 2000-5-551 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-55: Výběr a stavba elektrických zařízení – Ostatní zařízení – Článek 551: Nízkonapětová zdrojová zařízení (9.2010)
ČSN 33 2000-5-557	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-557: Výběr a stavba elektrických zařízení – Pomocné obvody (7.2014)
ČSN 33 2000-7-712 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 7-712: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Fotovoltaické (FV) systémy (10.2016)

ČSN 33 2000-7-718	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 7-718: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Prostory občanské výstavby a pracoviště (4.2014)
ČSN 33 2000-8-2	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 8-2: Elektrické instalace samo spotřebitelů (7.2019)
ČSN 34 1610	Elektrotechnické předpisy ČSN. Elektrický silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách (10.1963)
ČSN EN 50575	Silové, řídicí a komunikační kabely – Kabely pro obecné použití ve stavbách ve vztahu k požadavkům reakce na oheň (8.2015)
ČSN EN 50565-1	Elektrické kabely – Pokyny pro používání kabelů se jmenovitým napětím nepřekračujícím 450/750 V (U_0/U) - Část 1: Obecné pokyny (2.2015)
ČSN EN 50565-2	Elektrické kabely – Pokyny pro používání kabelů se jmenovitým napětím nepřekračujícím 450/750 V (U_0/U) - Část 2: Specifický návod pro typy kabelů související s EN 50525 (2.2015)
ČSN EN 62477-1	Bezpečnostní požadavky pro systémy a zařízení výkonových elektronických měničů – Část 1: Obecně (4.2013)
ČSN IEC/TS 62786	Rozptýlené zdroje elektrické energie – Propojení s rozvodnou sítí (5.2019)
ČSN EN 61727	Fotovoltaické (FV) systémy – Parametry rozhraní s uživatelskou sítí (12.1997)
ČSN EN 50274	Rozvaděče nízkého napětí – Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Ochrana před neúmyslným přímým dotykem nebezpečných živých částí (10.2002)
ČSN EN 61439-1 ed. 2	Rozvaděče nízkého napětí – Část 1: Všeobecná ustanovení (5.2012)
ČSN EN IEC 61439-2 ed. 3	Rozvaděče nízkého napětí – Část 2: Výkonové rozvaděče (12.2021)
ČSN EN 62305-1 ed. 2	Ochrana před bleskem – Část 1: Obecné principy (9.2011)
ČSN EN 62305-2 ed. 2	Ochrana před bleskem – Část 2: Řízení rizika (2.2013)
ČSN EN 62305-3 ed. 2	Ochrana před bleskem – Část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života (1.2012)
ČSN EN 62305-4 ed. 2	Ochrana před bleskem – Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách (9.2011)
ČSN CLC/TS 50539-12	Ochrany před přepětím nízkého napětí – Ochrany před přepětím pro zvláštní použití zahrnující DC – Část 12: Zásady výběru a použití – SPD připojena do fotovoltaických instalací (5.2013)

ČSN 73 0804 ed. 2	Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty (10.2020)
ČSN 73 0810	Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení (7.2016)
ČSN 73 0848	Požární bezpečnost staveb - Elektrická zařízení, elektrické instalace a rozvody (10.2023)
TNI 37 0606	Mechanické spojování hliníkových vodičů a hliníkových vodičů s měděnými vodiči (10.2007)
ČSN EN 62109-1	Bezpečnost výkonových měničů pro použití ve výkonových fotovoltaických systémech – Část 1: Všeobecné požadavky
ČSN EN 62109-2	Bezpečnost výkonových měničů pro použití ve výkonových fotovoltaických systémech – Část 2: Zvláštní požadavky pro střídače
ČSN EN 62477-1	Bezpečnostní požadavky pro systémy a zařízení výkonových elektronických měničů – Část 1: Obecně
ČSN EN 50438	Požadavky na paralelní připojení mikrogenerátorů s veřejnými distribučními sítěmi nízkého napětí
ČSN EN 61000-6-1	Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 6–1: Kmenové normy – Odolnost – Prostředí obytné, obchodní a lehkého průmyslu
ČSN EN 62477	Bezpečnostní požadavky pro systémy a zařízení výkonových elektronických měničů
ČSN EN 62109	Bezpečnost výkonových měničů pro použití ve výkonových fotovoltaických systémech
ČSN EN 61427	Akumulátorové články a baterie pro akumulaci obnovitelné energie Obecné požadavky a metody zkoušek
ČSN P 73 0847	Požární bezpečnost fotovoltaických systémů (06.2024)

4 ZÁKLADNÍ ÚDAJE

4.1 Napěťové soustavy

Stejnoseměrná část FV systému: 2 DC 1000 V, IT

Střídavá síť FV systému (výstup střídačů): 3+PEN, ~ 50Hz, 400/230V/ TN-C-S

4.2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Základní principy a požadavky pro ochranu osob a zvířat před úrazem elektrickým proudem jsou popsány v normách ČSN 33 2000-4-41 ed.2 a ČSN EN 61140 ed.2

V síti IT je ochrana při poruše zajištěna automatickým odpojením od zdroje s ochranným uzemněním a ochranným pospojováním za podmínky dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411.1 až 411.3 a čl.

411.6. Dle ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, čl. 712.410.101 musí být elektrické zařízení na DC straně považováno za zařízení pod napětím i v případě, když je AC strana odpojena od sítě, anebo když je odpojen měnič.

4.3 Vnější vlivy

Protokol o určení vnějších vlivů stávajících prostor musí být k dispozici u provozovatele objektu.

Dle požadavku ČSN 33 2000-5-51 ed. 3, čl. NA.512.2.5 jsou v řešených prostorách určeny vnější vlivy v protokolu o určení vnějších vlivů, který je nedílnou součástí dokladové části dokumentace.

Ve venkovních prostorách střechy se předpokládá působení těchto vnějších vlivů: AA8/AB8 (uvažovaný teplotní rozsah -25 °C až +40 °C), AD4 (stříkající voda; min. krytí IPX4), AE2 (malé předměty; min. krytí IP3X), AF1 (zanedbatelný výskyt korozivních látek), AK2 (vážné nebezpečí růstu rostlin/plísní; min. krytí IP44), AL2 (vážné nebezpečí výskytu hmyzu a ptáků; min. krytí IP44), AM-1-3 (předpokládá se úroveň harmonických vyšší, než dle tabulky 1 ČSN EN 61000-2-2), AN3 (sluneční záření 700 ÷ 1120 W/m²; jsou požadována vhodná opatření), AQ2 (nepřímé ohrožení pro LPZ 0B), AS2 (vítr 20 ÷ 30 m/s; jsou požadována vhodná opatření), BC3 (častý kontakt s potenciálem země)

Dle ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, čl. 712.512.102 nesmí mít kryty elektrických zařízení instalované ve venkovním prostředí stupeň ochrany menší než IP44 a stupeň ochrany proti vnějšímu mechanickému rázu nesmí být nižší než IK07.

4.4 Zkratové poměry

Dle ČSN EN 61936-1, čl. 4.2.4 se musí instalace vysokého napětí navrhnout, konstruovat a instalovat tak, aby bezpečně odolaly mechanickým a tepelným účinkům od zkratových proudů.

Dle ČSN 33 2000-4-43 ed. 2, čl. 434.1 musí být v každém podstatném bodě instalace nízkého napětí určen předpokládaný zkratový proud.

Dle ČSN 33 2000-5-551 ed. 2, čl. 551.2.2 musí být pro každý zdroj napájení nebo kombinaci těchto zdrojů, stanoven předpokládaný zkratový proud a předpokládaný zemní poruchový proud. Při žádném z předpokládaných způsobů práce zdrojů nesmí být překročena jmenovitá zkratová schopnost.

4.5 Balance energií

Instalovaný výkon FV-panelů: 21,6 kWp

Celkový výkon střídačů: 20 kW na AC straně

Bateriové úložiště: 15 kWh

4.6 Elektromagnetická kompatibilita

Dle nařízení vlády č. 117/2016 Sb., o posuzování shody výrobků z hlediska elektromagnetické kompatibility při jejich dodávání na trh, Příloha č. 1, bod 2, musí být pevná instalace instalována s použitím pravidel správné praxe a s ohledem na údaje o určeném použití komponentů. Pravidla správné praxe musí být zdokumentována a dokumentaci musí provozovatel instalace nebo jím pověřená osoba po dobu provozování instalace uchovávat pro potřeby orgánů dozoru.

Dle vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů, § 34 odst. 2 písm. f), musí elektrický rozvod splňovat v souladu s normovými hodnotami požadavky na zamezení vzájemných nepříznivých vlivů a rušivých napětí při křížování a souběhu silnoproudých vedení a vedení elektronických komunikací.

Z hlediska snížení účinků vysokofrekvenčního rušení v instalacích nad 1 kV mají být dle ČSN EN 61936-1, čl. 9.6.3 písm. e) vstupní a výstupní vodiče určené k téže funkci součástí stejného kabelu. Řídící kabely mají být co nejvíce prostorově odděleny od jiných kabelů.

Z hlediska snížení účinků nízkofrekvenčního rušení v instalacích nad 1 kV mají být dle ČSN EN 61936-1, čl. 9.6.4 písm. a) silové a řídicí kabely odděleny s použitím rozestupu (mezer) nebo různých tras. Pokud je to možné, kabelové trasy řídicích kabelů by neměly být rovnoběžné s přípojnici nebo se silovými kabely.

Z hlediska snížení účinků nízkofrekvenčního rušení v instalacích nad 1 kV se pro nízkoúrovňové signály dle ČSN EN 61936-1, čl. 9.6.4 písm. c) doporučují kabely s kroucenými páry.

V instalacích, kde zdrojové zařízení zajišťuje napájení jako spínaná alternativa k normálnímu napájení instalace (záložní systémy), musí být dle ČSN 33 2000-5-551 ed. 2, čl. 551.4.3.3.2 provedena taková opatření nebo musí být zvoleno takové zařízení, aby správná funkce ochranných přístrojů nebyla narušena stejnosměrnými proudy generovanými statickými měniči, nebo vzniklými přispěním filtrů.

Dle ČSN 33 2000-5-53 ed. 2, Příloha A je pro elektronické spotřebiče s jednofázovými usměrňovači přípustné používat minimálně proudové chrániče typu A, pro elektronické spotřebiče s vyhlazením nebo s trojfázovými usměrňovači je přípustné používat minimálně proudové chrániče typu B.

Dle ČSN EN 61140 ed. 3, čl. 7.6.3.4 musí být v případě stejnosměrných proudů ochranným vodičem >6 mA zvolen vhodný ochranný přístroj, např. proudový chránič (RCD) typu B.

Dle ČSN 33 2000-4-444, čl. 444.4.2 písm. h) musí být veškeré kabely odděleny od jímací soustavy a od svodů systému ochrany před bleskem (LPS) buď minimální vzdáleností, nebo použitím stínění.

Použije-li se v napájecím AC obvodu před měničem FV systému proudový chránič, pak musí být dle ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, čl. 712.530.3.101 použit RCD typu B. Toto neplatí, pokud měnič poskytuje alespoň jednoduché oddělení mezi AC a DC stranou nebo instalace poskytuje alespoň jednoduché oddělení mezi měničem a RCD pomocí oddělených vinutí transformátoru nebo měnič nevyžaduje RCD typu B, je-li tak stanoveno výrobcem měniče.

5 POPIS NAVRŽENÉHO ŘEŠENÍ

5.1 Obecně

Tato technická zpráva je nedílnou součástí projektové dokumentace a doplňuje její výkresovou část.

Dokumentace pro vydání společného povolení je zjednodušená projektová dokumentace, která má v odpovídající míře řešit pouze obecné požadavky na výstavbu¹. Dokumentace v tomto stupni má dále určovat zařízení a systémy v technických podrobnostech dokládajících dodržení normových hodnot a právních předpisů, přičemž uvádí pouze základní technické, technologické, dispoziční a provozní vlastnosti a základní bezpečnostní požadavky na zařízení a systémy.²

Tato dokumentace tudíž neslouží ani k výběru zhotovitele, ani k realizaci díla

Vzhledem k tomu, že projektová dokumentace v tomto stupni nemá nesloužit k výběru zhotovitele, pak se při takovém jejím použití předpokládá, že účastníci výběrového řízení (dále jen „uchazeči“) budou na potřebné odborné úrovni, nezbytné k řádnému provedení díla. To zejména znamená, že uchazeči budou po odborné stránce schopni na základě obecných údajů a požadavků v této dokumentaci stanovit celkový rozsah činností a prací, včetně veškerého potřebného materiálu, nezbytných k řádné realizaci díla. Uchazeči jsou při tvorbě cenové nabídky povinni zohlednit všechny potřebné náklady spojené s řádnou realizací díla, a to včetně těch, které nejsou přímo uvedeny, či přímo nevyplývají z detailnosti projektové dokumentace v tomto stupni. Uchazeči jsou při tvorbě cenové nabídky povinni zohlednit všechny další požadavky všech zde jmenovaných legislativních předpisů a technických norem, a to i tehdy, pokud by zde nebyly přímo vypsány či citovány. Uchazeči musí na základě této dokumentace dopracovat, či zajistit dopracování realizační dokumentace, stavební dokumentace, dokumentace pro pomocné práce a konstrukce, výrobně technickou dokumentaci, dokumentaci výrobků dodaných na stavbu, montážní dokumentaci, stejně jako na závěr dokumentaci skutečného provedení. Uchazeči musí v rámci realizace díla zajistit veškeré nezbytné nastavení dodaných zařízení, výrobků a kompletů, včetně jejich funkčního a komplexního odzkoušení a zprovoznění. V neposlední řadě musí uchazeči zajistit veškeré doklady, které jsou související legislativou a technickými normami vyžadovány pro uvedení stavby do užívání. Za jakékoli případné chybějící položky v cenové nabídce, které budou potřebné pro realizaci díla, plně odpovídá uchazeč. Souhlas s výše uvedeným vyjadřuje každý uchazeč případným podáním cenové nabídky.

V případě jakýchkoli nejasností či potřeby upřesnění detailů a podrobností, stejně jako v případech vyžadovaných souvisejícími legislativními předpisy, musí stavbyvedoucí zhotovitele ve smyslu jeho povinností dle § 153 odst. 1 zákona č. 183/2006 Sb. (popř. dle novelizace 283/2021 Sb.), o územním plánování a stavebním řádu, ve znění pozdějších předpisů zvážít, a v nezbytném rozsahu i iniciovat dopracování realizační dokumentace.³ Tato povinnost se vztahuje především na případy podmíněné stavebním vybavením zhotovitele, jím používanými technologiemi, technologickými a pracovními postupy, konkrétními osazenými výrobky a požadavky jejich výrobců, odbornou úroveň pracovníků zhotovitele, organizací práce a skutečným postupem prací. Součástí realizační dokumentace zhotovitele musí rovněž být i zohlednění všech nezbytných postupů a opatření, která mají sloužit k ochraně bezpečnosti a zdraví při práci na stavbě. Realizační dokumentace musí být jednoznačná, obsahově musí reflektovat požadavky zde uvedených legislativních předpisů a technických norem, musí v ní být uvedeny veškeré typy

¹ Srov. požadavek § 94o odst. 2 písm. a) zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, ve znění pozdějších předpisů.

² Srov. požadavky uvedené v úvodu části D.1.4 Přílohy č. 8 vyhlášky č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění pozdějších předpisů.

³ Srov. Rozsudek Nejvyššího soudu ze dne 23. 11. 2016, sp. zn. 4 Tdo 1401/2016. Nejvyšší soud [online]. Brno: © 2018 Nejvyšší soud [cit. 14.06.2022]. Dostupné z: http://nsoud.cz/Judikatura/judikatura_ns.nsf/WebSearch/C3DCA4A25F179AE4C12580E500366829?openDocument

konkrétních použitých výrobků a musí obsahovat veškerá konkrétní detailní a jednoznačná schémata zapojení.

5.2 Způsob připojení na místní technickou infrastrukturu

Místem připojení výrobní do sítě 0,4kV provozovatele distribuční soustavy EG.D a.s. je stávající elektroměrový rozvaděč v majetku investora.

Stávající elektroměrový rozvaděč bude upravena dle PPDS na měření nepřímé, průběhové s dálkovým přenosem údajů.

Stávající NN kabelová trasa od místa distribučního měření do hlavního rozvaděče, který slouží pro napájení budovy zůstane bez změny.

V hlavním rozvaděči objektu, umístěného na chodbě v přízemí objektu, bude vyhrazena část pro instalaci prvků určených pro vyvedení výkonu z fotovoltaického střídače. Z hlavního rozvaděče objektu bude vyvedena nová AC kabeláž do vyhrazené technické místnosti v 2.NP ke střídači INV1.

Od střídače INV1 umístěného ve vyhrazené technické místnosti v 2.NP budou přes nový DC rozvaděč R-FVE-DC1 vedeny nové kabelové trasy v novém kovovém žlabu na střechu objektu k jednotlivým fotovoltaickým stringům.

Ke střídači INV1 bude dále připojeno bateriové úložiště umístěné ve stejné vyhrazené technické místnosti.

5.3 Demontáže, úpravy stávajících elektroinstalací

V rámci řešeného projektu bude provedena úprava hlavního rozvaděče objektu pro vyvedení výkonu FVE.

5.4 Uzemnění

Dle ČSN EN 62305-3 ed. 2, čl. 5.4.1 je pro LPS všeobecně doporučen nízký zemní odpor uzemňovací soustavy; je-li to možné, má být nižší jak 10 Ω .

Dle ČSN 33 2000-5-54 ed. 3, čl. NA.10.1.1 má být odpor uzemnění uzlu zdroje nejvýše 5 Ω .

Dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411.4.2 musí být neživé části instalace spojeny prostřednictvím ochranného vodiče s hlavní uzemňovací přípojnici instalace (MET), která musí být spojena s uzemňovacím bodem silové napájecí sítě.

Dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411.3.1.2 musejí být v každém objektu vstupující kovové části, které jsou náchylné přivést nebezpečný rozdíl potenciálů, a které nejsou součástí elektrické instalace, spojeny s hlavní uzemňovací svorkou vodiči ochranného pospojování.

Dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411.4.2 se doporučuje, aby ochranné vodiče PEN/PE byly uzemněny v místě vstupu do budovy.

Součástí vyprojektované soustavy pospojování budou v souladu s ČSN 33 2000-5-54 ed. 3, čl. 543.2.3 Poznámka N i řádně označené patření kabelové lávky a žebříky. Jejich jednotlivé na sebe navazující části musí být v místech spojení označeny barevnou kombinací zelená/žlutá.

Minimální průřezy pro součásti pospojování budou dle požadavků ČSN EN 62305-4 ed. 2, Tabulka 1.

5.5 Skladba technologického zařízení

5.5.1 FV panely

Osazené fotovoltaické (FV) panely musí splňovat požadavky ČSN EN 50380 ed. 2. Na střeše stávajícího objektu bude umístěno 45ks FV panelů s celkovým instalovaným výkonem 21,6 kWp.

Jsou navrženy monokrystalické FV panely o výkonu 480W, osazené na hliníkových konstrukcích určených pro šikmé střechy. Předpokládá se osazení FV panelů s účinností min. 20,6%.

Konstrukce bude provedena s ohledem na zajištění mechanické stability zejména proti působení větru dle požadavků výrobce konstrukce. Celkové zatížení střechy budovy není předmětem tohoto projektu a bude v případě potřeby ověřeno statickým výpočtem stejně jako velikost dodatečného zatížení zejména ve vazbě na větrnou oblast. Navržené rozmístění panelů je patrné z dílčích výkresů jednotlivých budov.

Není dovolena kombinace různých typů panelů v rámci jednoho stringu.

Dimenzování kabelů fotovoltaického (FV) systému dle ČSN EN 50618, Příloha A (normativní).

Dle ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, čl. 712.523.101 musí být při návrhu kabelů vystavených přímé teplotě a spodní straně FV modulů vzato v úvahu, že uvažovaná teplota okolí bude nejméně 70 ° C.

Dle ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, čl. 712.521.101 nesmí být DC kabely uloženy přímo na povrchu střechy, ale musí být uloženy v samostatně izolovaném žlabu nebo kanálu.

Kabeláž stejnosměrné části je provedena solárními kabely 1x6 mm² (1x10 mm²), UV odolnými uchycenými stahovacími páskami ke konstrukci panelů a dále v UV stabilní chráničce systémovým kabelovým prostupem do půdního prostoru, kde budou vedeny v uzavřeném kabelovém žlabu třídy reakce na oheň A1 nebo A2. Kabeláž bude dále vedena průchodkou do technické místnosti a přes R-FVE-DC zakončena v měniči INV1, kde se stejnosměrný proud transformuje na střídavý, který dále pokračuje do rozvaděčů R-RH.

5.5.2 Střídače

Navržených 45ks FV panelů bude napojeno prostřednictvím jednoho střídače o jmenovitém AC výkonu 1x20kW.

Střídač bude umístěn spolu s DC rozvaděčem ve vyhrazené technické místnosti v 1.NP.

Dle ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, čl. 712.433.104 budou AC kabely FV systému dimenzovány dle maximálních proudů střídačů, daných jejich výrobcem.

Pro potřeby vypnutí statických měničů musí být dle ČSN 33 2000-5-551 ed. 2, čl. 551.4.3.3.3 instalovány prostředky pro jeho odpojení na obou jeho stranách.

5.5.3 Bateriové úložiště

Bateriové úložiště o celkové kapacitě 15 kWh bude spolu se střídačem umístěno v samostatné místnosti s požární odolností stěn a dveří blíže specifikované v PBR. Bateriové úložiště s typem baterií LFP- Litium železo fosfátová baterie bez kobaltu, se skládá ze 3 sériově zapojených bateriových modulů, každý s jmenovitou kapacitou 5kWh a dále řídicím modulem. Bateriové úložiště bude přímo připojeno do hybridního střídače. V této místnosti budou umístěny všechny baterie vč jejich periferií. Akumulační systém bude vybaven ručním odpojovačem pro případné odpojení akumulace.

5.5.4 Rozvaděč instalované technologie

Rozvaděče R-FVE-DC1 pro DC část systému bude umístěn v těsné blízkosti síťového střídače. Jako rozvaděč AC strany bude použit hlavní rozvaděč objektu označený R-RH.

V případě instalace fotovoltaického (FV) systému musí být pro zajištění bezpečnosti osob na spotřebitelském zařízení nebo rozvaděči, ke kterému je připojeno napájení od měniče dle ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, čl. 712.514.101, dána výstraha označující přítomnost fotovoltaické instalace, a to cedulkami se znakem dle obrázku 712.514.101 uvedené normy, viz kapitoly výše.

5.5.5 Způsob řešení rozvodů

Dle nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, Příloha, bod 2.1.5, musí být průchody stěnami a konstrukcemi provedeny tak, aby nemohlo dojít k poškození instalace ani stavby. Vzdálenosti vodičů a kabelů navzájem, od částí staveb, od nosných a jiných konstrukcí, musí být voleny podle druhu izolace a způsobu jejich uložení.

Dle § 29 odst. 2 a § 30 odst. 3 vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů, se vedení technického vybavení nesmí umísťovat do větracích či shozových šachet.

Při použití dvou nebo více paralelních vodičů musí být dle ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. 523.7 písm. a) provedena opatření, aby se mezi nimi dosáhlo rovnoměrného rozdělení proudového zatížení. Tento požadavek se považuje za splněný, jestliže jsou vodiče ze stejného materiálu, mají stejný průřez a mají i přibližně stejnou délku a po celé délce z nich neodbočují jiné obvody.

Na kabelových trasách budou kabely ukládány dle požadavků ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. NA.4.5.10, kabely budou uchycovány ve vzdálenostech dle ČSN EN 50565-1, Tabulka 1, zaplnění kabelových tras bude respektovat doporučení ČSN 33 2000-4-444, čl. 444.7.

5.6 Ochrana před bleskem

Dle vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů, § 36 odst. 1 písm. a), se ochrana před bleskem musí zřizovat na stavbách a zařízeních tam, kde by blesk mohl způsobit ohrožení života nebo zdraví osob.

Dle ČSN 33 2000-1 ed. 2, čl. 131.6.2 platí pro ochranu proti přímému úderu blesku soubor EN 62305.

5.6.1 Definice zón ochrany před bleskem

V projektu jsou uvažovány tyto zóny ochrany před bleskem ve smyslu ČSN EN 62305-1 ed. 2:

- LPZ 0A: venkovní prostory, nechráněné před přímým úderem blesku;
- LPZ 0B: venkovní prostory, chráněné před přímým úderem blesku;
- LPZ 1: vnitřní chráněné prostory dotčeného objektu.

5.6.2 Stanovení potřeby ochrany

Dle vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů, § 36 odst. 2, musí být proveden výpočet řízení rizika podle normových hodnot k výběru nejvhodnějších ochranných opatření stavby.

Aby mohlo být vyhodnoceno, zda je nebo není potřeba ochrana před bleskem, musí se dle ČSN EN 62305-1 ed. 2, čl. 6.1, provést vyhodnocení rizika v souladu s ČSN EN 62305-2 ed. 2.

Doplnění výpočtu řízení rizika o prvky FV systému, bude součástí dalšího stupně projektové dokumentace. Výpočet bude proveden dle normových hodnot ČSN EN 62305-2 ed. 2.

V rámci dalšího stupně projektové přípravy bude provedeno zhodnocení nutnosti návrhu jímací soustavy pomocí přípustných metod uvedených v ČSN EN 62305-3 ed. 2, čl. 5.2.2, E.5.2.2 a Příloze A.

5.6.3 Podmínky instalace FV systému na střeche objektu

Dle ČSN EN 62305-3 ed. 2, Změna Z1, čl. NA.2 mohou být pro určení ochranných prostorů jímáčů uvažovány jen skutečné fyzické rozměry jímací soustavy, přičemž se zohledňuje pouze fyzická délka jakýchkoli jímáčů: klasických nebo alternativních, vč. aktivních jímáčů ESE. Dle čl. NA.3 se soustava svodů provádí vždy dle ČSN EN 62305-3 ed. 2, bez ohledu na použití technologie jímací soustavy.

Dle ČSN CLC/TS 50539-12, čl. 4.3 je-li FV pole chráněno pomocí LPS, měla by být zachována minimální dostatečná vzdálenost "s" mezi LPS a kovovou konstrukcí FV pole pro zamezení dílčích bleskových proudů procházejících přes PV pole budovy.

Dle ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, čl. 712.534.101 je-li FV systém instalovaný uvnitř prostoru chráněného LPS, pak všechny silové a řídicí kabely nebo trasy FV systému musí být odděleny od všech částí LPS.

Dle ČSN CLC/TS 50539-12, čl. 4.3 je-li FV pole chráněno pomocí LPS a nelze-li dodržet dostatečnou vzdálenost "s", je třeba připojit vnější LPS přímo ke kovové konstrukci FV generátoru. Toto spojení by mělo odolat dílčím bleskovým proudům.

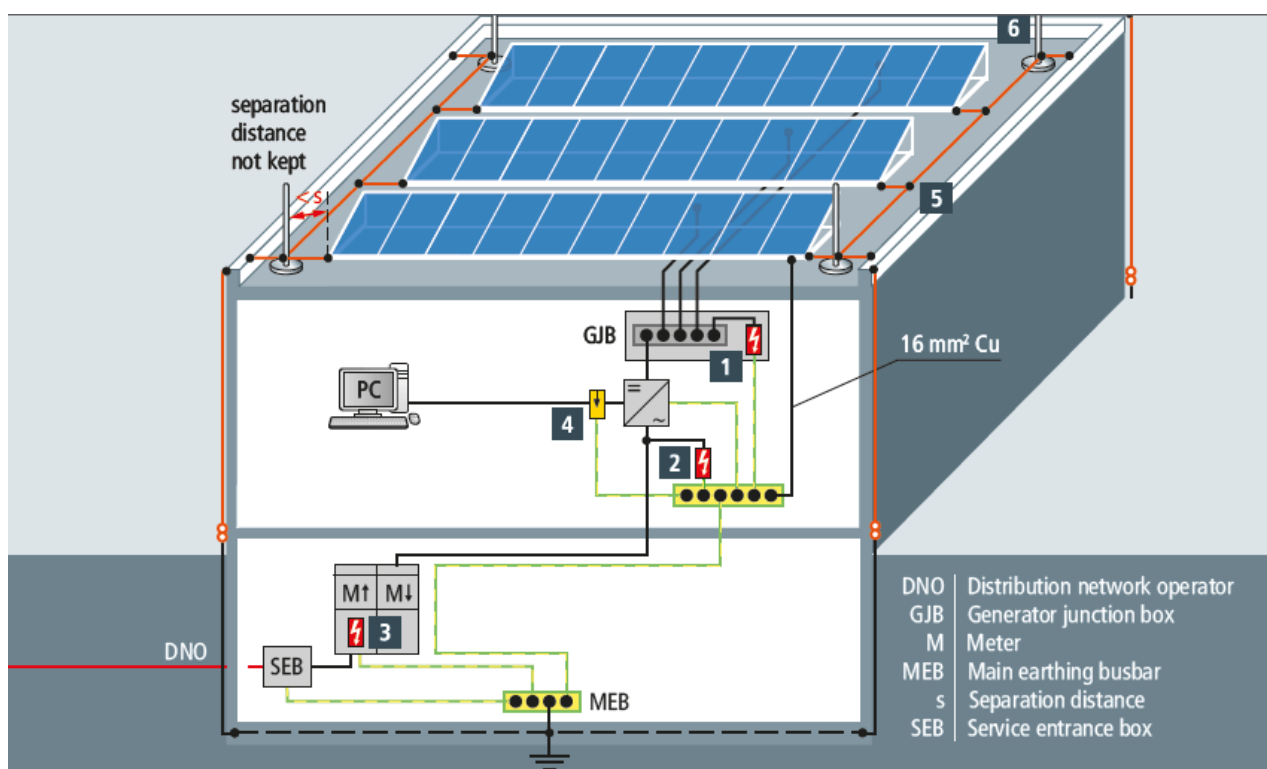
Dle ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, čl. 712.534.101 nemůže-li být dodržena dostatečná vzdálenost, musí být FV instalace připojena k LPS přes konstrukci pro vyrovnání potenciálu. Navíc je doporučeno stínění tras, uzavřené a paralelní vedení kladného a záporného DC vodiče z důvodu snížení elektromagnetického rušení PV pole.

Dle ČSN CLC/TS 50539-12, POZNÁMKA v čl. 4.3 musí být jímací soustava umístěna tak, aby zabráňovala přímému úderu do FV modulů, a současně minimálně či vůbec zastíňovala FV moduly.

Ochranu FV systému proti přímému úderu blesku je důrazně doporučeno řešit jako izolovaný (oddálený) LPS ve smyslu požadavků ČSN EN 62305-3 ed. 2, čl. 5.3.2, E.5.1.2 a E.5.2.6. To zejména znamená, že z hlediska ochrany FV systému je nevhodné jej připojovat k jímací soustavě, přičemž je nezbytné vždy dodržovat minimální dostatečné vzdálenosti od všech kovových částí, spojených se soustavou LPS.

Pro ochranu proti přímému úderu blesku je pro administrativní budovu navržen izolovaný (oddálený) LPS ve smyslu požadavků ČSN EN 62305-3 ed. 2, čl. 5.3.2 a E.5.1.2. Na střeše objektu budou osazeny samostatně stojící jímáče tak, aby celý objekt včetně všech veškerých technických zařízení na střeše ležely v zóně LPZ 0B ve smyslu ČSN EN 62305-1 ed. 2, čl. 8.3.

Vzhledem k použití plechové krytiny nelze dodržet separační vzdálenost s . Kovové součásti FV systému musí být připojeny k vnějšímu systému ochrany před bleskem tak, aby mohly přenášet bleskové proudy (měděný vodič o průřezu nejméně 16 mm² nebo ekvivalent). To znamená, že bleskové vyrovnání potenciálů musí být provedeno také pro FV vedení vstupující do budovy zvenčí (obrázek 17). Podle dodatku 5 německé normy DIN EN 62305-3 a normy CENELEC CLC / TS 50539-12 musí být stejnosměrné vedení chráněno SPD typu 1 pro FV systémy.



Obrázek 3 Požadavky dle ČSN CLC/TS 50539-12, Vhodné použití SPD v budovách s vnějším LPS s nedodržením dostatečné vzdálenosti; dle čl. 4.3 uvedené normy jsou všechny vodiče ekvipotenciálního pospojování průřezu nejméně 16 mm², včetně vzájemného propojení přípojníc a uzemnění SPD typu 1, které jsou také průřezu nejméně 16 mm²

5.6.4 Ochrana proti impulsnímu přepětí

Dle ČSN 33 2000-1 ed. 2, čl. 131.6.2 musí být osoby, hospodářská zvířata i majetek chráněny před poškozením v důsledku přepětí, které vzniká z atmosférických vlivů, nebo ze spínacích procesů.

Dle ČSN 33 2000-4-443 ed. 3, čl. 443.4 písm. a) se musí ochrana před přechodnými přepětími zajišťovat tam, kde následky způsobené přepětím mohou postihovat lidský život.

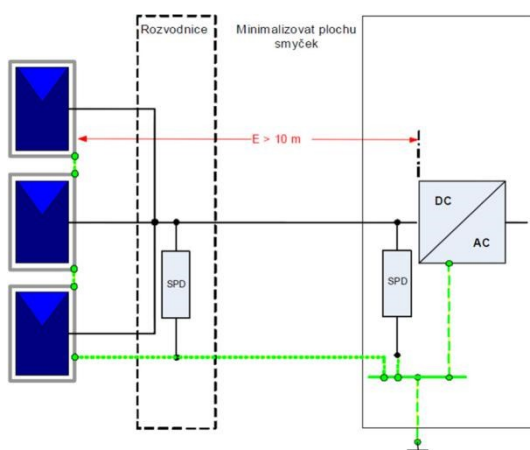
Dle ČSN 33 2000-4-443 ed. 3, čl. 443.4 písm. c) se musí ochrana před přechodnými přepětími zajišťovat tam, kde následky způsobené přepětím mohou postihovat komerční nebo průmyslové činnosti.

Dle ČSN 33 2000-5-534 ed. 2, čl. 534.4.1 jestliže je budova vybavena vnějším systémem ochrany před bleskem nebo je ochrana před účinky přímého úderu blesku předepsána jiným způsobem, musí být použity přepětové ochrany (SPD) typu 1; pro ochranu před účinky blesku a spínacích přepětí musí být použity SPD typu 2. SPD typu 2 nebo typu 3 pak mohou být zapotřebí v blízkosti citlivých zařízení. V otázce potřeby osazení SPD typu 3 je potřeba se řídit požadavky výrobců napájených zařízení.

Dle ČSN EN 62305-4 ed. 2, čl. 7 musí být v systému ochranných opatření používajícím koncepci zón ochrany před bleskem s více než jednou LPZ (LPZ 1, LPZ 2 a vyšší) SPD umístěny na vstupu vedení do každé LPZ. V systému ochranných opatření používajícím jen LPZ 1, musí být SPD umístěn minimálně na vstupu vedení do LPZ 1.

Dle ČSN CLC/TS 50539-12, čl. 4.5 není-li uvedeno jinak ve výpočtu vyhodnocení rizika, musí se provést instalace SPD na DC straně a AC straně FV. Pokud jsou instalovány SPD na ochranu napájení, doporučuje se chránit také komunikační obvody.

Dle ČSN CLC/TS 50539-12, čl. 4.6.2.1 jsou-li FV pole pospojována s LPS (neizolovaný LPS) a pokud je třeba použít dvě sady SPD na DC straně (viz 4.6.2.4), instalují se SPD typu 1.



Obrázek 4 Požadavky dle ČSN CLC/TS 50539-12, je-li vzdálenost E mezi FV moduly a měničem větší než 10 m, jsou na ochranu FV modulů a měniče nutné dvě SPD (při vzdálenosti do 10 m stačí SPD pouze na straně měniče)

Potřeba osazení SPD vyplývá z analýzy rizika, přičemž parametry osazených SPD musí vyhovovat v ní určeným hladinám LPL. Pokud v rámci realizace díla vyvstane požadavek na neosazování SPD, pak je nutné předložit aktualizovanou analýzu rizika, ze které toto bude vyplývat.

5.7 Popis zajištění splnění požadavků na požární bezpečnosti

Dle vyhlášky č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů, Příloha č. 3, Bod 9, se měnič napětí s odpojovačem v instalaci fotovoltaické výroby elektřiny umísťuje tak, aby stejnosměrná část rozvodu, která zůstává pod stálým napětím, byla co nejkratší. Střešní nebo fasádní instalace fotovoltaických panelů nesmí svým provedením znemožňovat odvětrání objektu či prostoru, omezit provoz, opravy a údržbu spalinových cest, ani bránit přístupu jednotek požární ochrany při zásahu.

Dle vyhlášky č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů, § 9 odst. 6, musí být každý prostup požárně dělicími konstrukcemi utěsněn podle požadavků vyhláškou odkazovaných českých technických norem, a musí být zřetelně označen štítkem obsahujícím informace o: požární odolnosti, druhu nebo typu ucpávky, datu provedení, firmě, adrese a jméně zhotovitele, označení výrobce systému.

Veškeré prostupy elektroinstalací konstrukčními prvky objektu a jednotlivými požárními úseky budou provedeny a utěsněny dle požadavků ČSN 73 0810, čl. 6.2.1 a ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. 527.2.

Dle vyhlášky č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů, § 9 odst. 2, musí být zařízení tvořící systém ochrany stavby a jejího uživatele před bleskem nebo jinými atmosférickými elektrickými výboji navrženo z výrobků třídy reakce na oheň nejméně A2.

5.7.1 Způsob napájení a vypínání objektu

Dle vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů, § 34 odst. 5, musí mít každá stavba trvale přístupné a viditelně trvale označené zařízení umožňující vypnutí elektrické energie.

Předpokládá se, že všechna zařízení v objektu nebo v jeho části jsou vypínána vypínacím prvkem TOTAL STOP ve smyslu ČSN 73 0848, čl. 6.4.

Nově zde budou instalovány tlačítka STOP FVE - pro vypnutí FV systému (vypnutí výroby FV systému), kterým bude vypnut hlavní jistič FA-FVE umístěný na výstupu z rozváděče R-RH. Pokud umístění tlačítka nestanoví PBR jinak, je navrženo umístění u hlavního vstupu do objektu a v místě technologie.

Dle vyhlášky č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci), ve znění pozdějších předpisů, § 11 odst. 2 písm. f), je povinností právnických a podnikajících fyzických osob zajistit, aby rozvodná zařízení elektrické energie a hlavní vypínače elektrického proudu byly řádně označeny. Je navrženo osazení zaskleného tlačítka s rozpínacím kontaktem, které prostřednictvím napěťové spouště (tj. předepjatý obvod pro eliminaci nežádoucích vypnutí od podpětí) vypne příslušné vývody.

Dle vyhlášky č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů, Příloha č. 2, se kabely a vodiče funkční při požáru instalují tak, aby alespoň po dobu požadovaného zachování funkce nebyly při požáru narušeny okolními prvky nebo systémy, například jinými instalačními a potrubními rozvody, stavebními konstrukcemi a dílci.

V případě dálkového ovládání TOTAL STOP, musí být dle ČSN 73 0848, čl. 6.4.7 trasa od akčního prvku k ovladači provedena jako funkční při požáru minimálně P30-R.

5.7.2 Vnitřní kabelové rozvody obecně

Dle Nařízení EU č. 305/2011, kterým se stanoví harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh, ve znění pozdějších předpisů, Příloha I bod 2 písm. b), musí být stavba provedena takovým způsobem, aby v případě požáru byl uvnitř stavby omezen vznik a šíření ohně a kouře.

Dle ČSN EN 15423, čl. 5.5.2 nesmí být jakákoli elektrická zařízení nebo kabely pro jejich napájení instalovány ve vzduchovodech kvůli nebezpečí vznícení a možnosti vzniku a šíření zplodin hoření.

Dle vyhlášky č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů, § 9 odst. 6, musí být každý prostup požárně dělicími konstrukcemi utěsněn podle požadavků vyhláškou odkazovaných českých technických norem, a musí být zřetelně označen štítkem obsahujícím informace o: požární odolnosti, druhu nebo typu ucpávky, datu provedení, firmě, adrese a jméně zhotovitele, označení výrobce systému.

Veškeré prostupy elektroinstalací konstrukčními prvky objektu a jednotlivými požárními úseky budou provedeny a utěsněny dle požadavků ČSN 73 0810, čl. 6.2.1 a ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. 527.2.

5.7.3 Požadavky na požární úseky a na požární odolnost rozvaděčů

PBŘ a souvisejících ČSN stanoví požadavky na protipožární provedení rozvaděčů.

6 BEZPEČNOST PŘI REALIZACI A UŽÍVÁNÍ

6.1 Zařazení zařízení do tříd a skupin

Dle vyhlášky č. 73/2010 Sb., o stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení, jejich zařazení do tříd a skupin a o bližších podmínkách jejich bezpečnosti, Příloha 1, se jedná o zařízení třídy II., skupina D: Zařízení neuvedená ve třídě I. s proudem a napětím převyšujícím bezpečné hodnoty podle příslušných technických norem.

6.2 Podmínky pro realizaci díla a jeho uvedení do provozu

Dle zákona č. 360/1992 Sb., o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, ve znění pozdějších předpisů, § 12 odst. 6 + § 18 písm. h) + § 19 písm. d), je autorizovaná osoba oprávněna pouze v rozsahu oboru, popřípadě specializace, pro kterou jí byla udělena autorizace; odborné vedení realizace v souladu s touto dokumentací tak musí být zabezpečeno osobou, autorizovanou v oboru technologická zařízení staveb.

Instalovat vybraná zařízení vyrábějících energií z obnovitelných zdrojů je oprávněná osoba splňující požadavky § 10d zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů.

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.

Některé práce v souvislosti s touto dokumentací mohou probíhat v blízkosti živých částí ve smyslu a dle požadavků ČSN EN 50110-1 ed. 3, čl. 6.4. Pro zajištění ochrany zdraví a bezpečnosti práce je dle ČSN EN 50110-1 ed. 3, čl. 6.1.1 povinností zhotovitele provést před zahájením prací vyhodnocení rizik, a přijmout veškerá nezbytná související ochranná opatření.

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.

Dle nařízení vlády č. 117/2016 Sb., o posuzování shody výrobků z hlediska elektromagnetické kompatibility při jejich dodávání na trh, § 4 odst. 1, může být pevná instalace uvedena do provozu, pouze je-li provedena tak, aby za předpokladu, že je řádně instalována, udržována a používána pro účely, pro které je určena, splňovala požadavky uvedeného nařízení.

Dle vyhlášky č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů, § 194 odst. 1 musí být elektrická zařízení před uvedením do provozu odborně prověřena a vyzkoušena.

Dle vyhlášky č. 73/2010 Sb., o stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení, jejich zařazení do tříd a skupin a o bližších podmínkách jejich bezpečnosti, Příloha 2, Bod 3, musí být u zařízení před jeho uvedením do provozu osvědčena jeho bezpečnost v rozsahu a za podmínek stanovených právními a ostatními předpisy; osvědčení provádí revizní technik s příslušným platným osvědčením.

Dle ČSN 33 2000-1 ed. 2, čl. 134.2 musí být každé elektrické zařízení před tím, než je uvedeno do provozu, i po každé důležitější změně nebo rozšíření, prohlédnuto a přezkoušeno, aby se prověřila jeho správná funkce v souladu s požadavky norem.

Dle ČSN 33 2000-6 ed. 2, čl. 6.4.1.1 musí být každá instalace, pokud je to prakticky možné, během své výstavby a/nebo po dokončení před tím, než je uvedena do provozu, revidována.

Dle ČSN 33 1310 ed. 2, čl. 7.5 + čl. 7.6 musí před uvedením elektrické instalace nebo její části do provozu (před předáním instalace nebo její části do užívání) osoba, která elektrickou instalaci zhotovila, nebo jí zmocněná osoba, provést poučení laiků o správném a bezpečném užívání elektrické instalace. Seznámení se správným a bezpečným užíváním elektrické instalace může provádět pouze osoba s příslušnou odbornou elektrotechnickou kvalifikací. Seznámení má být provedeno prokazatelnou formou s uvedením obsahu seznámení, datem a stvrzeným podpisy účastníků.

Dle zákona č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů, § 11 odst. 1, mohou na technických zařízeních, která představují zvýšenou míru ohrožení života a zdraví zaměstnanců, pokud jde o jejich obsluhu, montáž, údržbu, kontrolu nebo opravy, práce a činnosti samostatně vykonávat a samostatně je obsluhovat jen zvlášť odborně způsobilí zaměstnanci.

Pro provoz, údržbu, obsluhu a práci na vyhrazených technických 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. 2, ČSN 33 1500, ČSN 33 2000-6 ed. 2 a dalších.

6.3 Zásady ochrany zdraví a bezpečnost práce, související předpisy

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci musí být zajištěna příslušnými technicko-organizačními opatřeními a dodržováním souvisejících předpisů a norem. Během elektroinstalačních prací a při následném uvádění do provozu, provozu, obsluze a údržbě zařízení je nutno dodržovat zejména:

- Nařízení Komise (EU) č. 2016/631, kterým se stanoví kodex sítě pro požadavky na připojení výroben k elektrizační soustavě
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 305/2011, kterým se stanoví harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 90/2016 Sb., o posuzování shody stanovených výrobků při jejich dodávání na trh, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 251/2005 Sb., o inspekci práce, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 458/2000 Sb., energetický zákon, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 200/1994 Sb., o zeměměřictví a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 634/1992 Sb., o ochraně spotřebitele, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 505/1990 Sb., o meteorologii, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády č. 117/2016 Sb., o posuzování shody výrobků z hlediska elektromagnetické kompatibility při jejich dodávání na trh
- nařízení vlády č. 118/2016 Sb., o posuzování shody elektrických zařízení určených pro používání v určitých mezích napětí při jejich dodávání na trh
- nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ve znění pozdějších předpisů

- nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí
- vyhlášku č. 359/2020 Sb., o měření elektřiny
- vyhlášku č. 73/2010 Sb., o stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení, jejich zařazení do tříd a skupin a o bližších podmínkách jejich bezpečnosti
- vyhlášku č. 79/2010 Sb., o dispečerském řízení elektrizační soustavy a o předávání údajů pro dispečerské řízení, ve znění pozdějších předpisů
- vyhlášku č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů
- vyhlášku č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci), ve znění pozdějších předpisů
- vyhlášku č. 31/1995 Sb., kterou se provádí zákon č. 200/1994 Sb., o zeměměřictví, ve znění pozdějších předpisů
- vyhlášku č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů
- vyhlášku č. 50/1978 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice, ve znění pozdějších předpisů
- předpisy k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci zhotovitele a provozovatele

6.4 Zásady ochrany životního prostředí

Elektroinstalace jsou navrženy tak, aby neohrožovaly životní prostředí. Během elektroinstalačních prací a při následném provozu, obsluze a údržbě zařízení je nutno dodržovat zejména:

- zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 542/2020 Sb., o výrobcích s ukončenou životností
- zákon č. 477/2001 Sb., o obalech, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů
- vyhlášku č. 16/2022 Sb., o podrobnostech nakládání s některými výrobky s ukončenou životností

- vyhlášku č. 273/2021 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů
- vyhlášku č. 8/2021 Sb., o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů (Katalog odpadů)