

POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ

FVE v DPO – Vozovna Poruba

STUPEŇ

DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

MÍSTO STAVBY

p.č. 1708/1; k.ú. Poruba-sever [715221]

INVESTOR

DOPRAVNÍ PODNIK OSTRAVA A.S.;
PODĚBRADOVA 494/2, MORAVSKÁ OSTRAVA
702 00 OSTRAVA
IČ: 61974757

VYPRACOVAL:

ING. MAREK POHORELLI
POTOKY 1213/33, 724 00 OSTRAVA
+420 604 924 802
marek.pohorelli@gmail.com

AUTORIZOVAL:
AUTORIZACE ČKAIT:

ING. ZBYNĚK VALDMANN
1102395



DATUM:

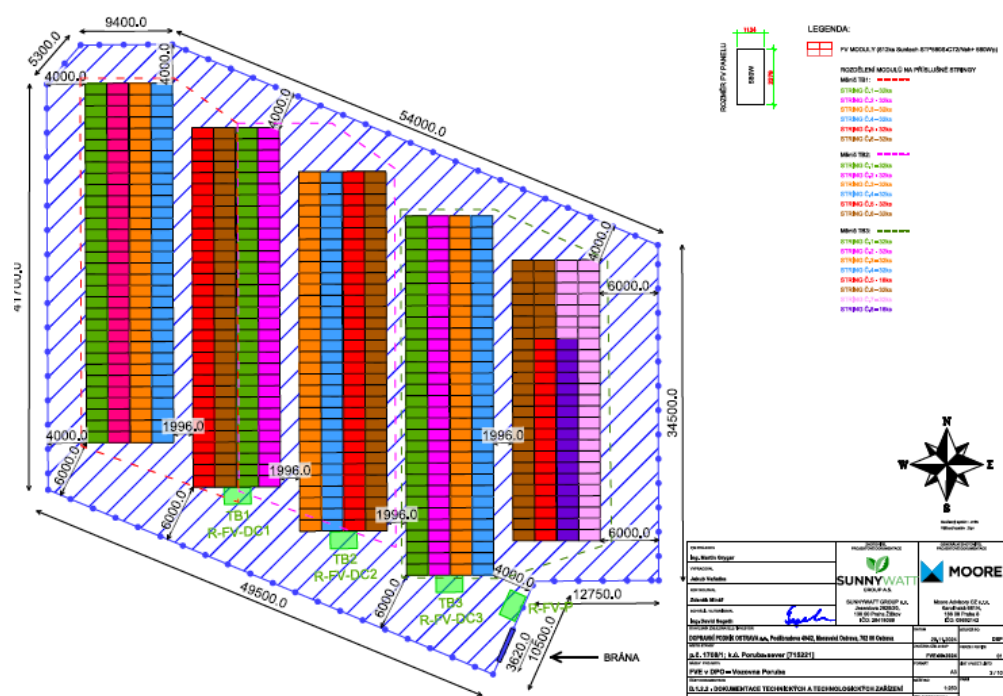
PROSINEC 2024

OBSAH

Obsah	2
I. Základní údaje	3
II. Účel stavby	4
III. Základní technický popis stavby	5
IV. Řešení požární bezpečnosti	6
IV.1 Rozdělení stavby na požární úseky	6
IV.2 Požární riziko, stupeň požární bezpečnosti, mezní rozměry PÚ	6
IV.3 Stavební konstrukce	6
IV.4 Zhodnocení navržených stavebních hmot	6
IV.5 Evakuace, druhy a kapacity únikových cest	7
IV.6 Odstupové vzdálenosti a požárně nebezpečný prostor	8
IV.7 Zařízení pro protipožární zásah	8
V. zhodnocení technických a technologických zařízení stavby	9
V.1 Prostupy rozvodů	9
V.2 Vytápění	10
V.3 Vzduchotechnické zařízení	10
V.4 Elektroinstalace	10
VI. posouzení požadavků na zabezpečení stavby požárně bezpečnostními zařízeními ..	16
VII. Rozsah a způsob rozmístění výstražných a bezpečnostních značek a tabulek	16
VIII. Závěr	18
IX. Použité podklady	19

I. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Požárně bezpečnostní řešení (dále jen PBR) stavby je zpracováno pro stavbu „FVE v DPO – Vozovna Poruba“. Předmětem projektu je instalace pozemní fotovoltaické elektrárny 354,96 kWp na parcelní číslo 1708/1, katastrální území Poruba-sever. Stavební pozemek je dobře dostupný všem inženýrským sítím a je dopravně bezproblémově přístupný.



Požární bezpečnost je řešena dle vyhl.č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů (dále i „vyhl. 23/2008 Sb.“), ČSN 73 0834, ČSN 73 0804, ČSN P 73 0847 v návaznosti na související normy.

Kategorizace staveb dle vyhl. 460/2021 Sb.

Stavba je zařazována do kategorie jako celek. U souboru staveb se jednotlivé stavby zařadí do kategorie samostatně.

V případě staveb, které byly projektovány podle norem řady ČSN 73 08xx, se předpokládá, že jsou od sousedních staveb odděleny požárně dělícími konstrukcemi splňujícími požární odolnost kladenou na tyto konstrukce mezi objekty a která splňuje požadavky na odstupové vzdálenosti a požárně nebezpečný prostor.

V případě (stávajících) staveb, které nebyly projektovány podle norem řady ČSN 73 08xx se předpokládá, že nejsou staticky ani funkčně závislé na sousedních stavbách.

Dle vyhl. č. 460/2021 Sb., o kategorizaci staveb z hlediska požární bezpečnosti a ochrany obyvatelstva je tento objekt **stavbou kategorie 1**, u které se dle zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů, **nevykonává státní požární dozor. Třída využití stavby je 1.**

§ 7 odst. 2 písm. a) vyhl. 460/2021 Sb. - stavba, která není budovou o výšce stavby do 9 m a do 400 osob.

II. ÚČEL STAVBY

Účelem tohoto projektu je výstavba pozemního fotovoltaického zdroje 354,96 kWp na volné ploše na p.č. 1708, katastrální území Poruba-sever. Dle katastru nemovitostí se jedná se o pozemek ostatní plocha, nezpevněnou zatravněnou plochou.

Jedná se o fotovoltaický systém, kde je vyrobená el. energie zpracovaná v daném odběrném místě pro vlastní spotřebu. Případné přebytky budou dodávány do distribuční sítě. Akumulace elektrické energie není uvažována. Výrobna není schopna ostrovního provozu.

Fotovoltaický systém je navržen na pozemek areálu firmy Dopravní podnik Ostrava a.s., kde je navrženo celkem 612 ks fotovoltaických modulů, s jmenovitým výkonem jednoho FV modulu - 580 Wp.

Rozváděče R-FV-JBx budou umístěny přímo na konstrukci objektu. Rozváděč R-FV-DC bude umístěn přímo na konstrukci FVE vedle příslušného měniče. Rozváděč R-FV-AC bude umístěn ve stávající rozvodně NN na p.č. 1708/6, k.ú. Poruba-sever.

S akumulací el. energie do baterií se neuvažuje. FVE bude vybavena optimizéry.

Navržené technické řešení vychází principu činnosti FVE. Zařízení FVE slouží k přeměně solární energie (energie slunečního záření) na energii elektrickou. Ve FV panelech dochází k přeměně solární energie na energii elektrickou ve formě stejnosměrného napětí a proudu (DC).

III. ZÁKLADNÍ TECHNICKÝ POPIS STAVBY

Technicko-realizační řešení FVE

FVE nebude umožňovat akumulaci přebytků energie. Technologie FVE bude vybavena optimizéry.

Jedná se FV moduly s omezeným vývinem tepla dle čl. 4.2 ČSN P 73 0847.

Základní charakteristika FVE:

- celkový instalovaný výkon – 354,96 kWp;
- 612 ks fotovoltaických panelů, každý o jmenovitém výkonu 580 Wp;
- pozemní konstrukce V-Z pro instalaci fotovoltaických panelů;
- 3ks střídače umístěné vně objektu;
- 3ks rozváděče R-FV-DC, vně objektu;
- 3ks rozváděče R-FV-AC, vně objektu;

FV panely, střešní FV konstrukce, propojovací kabeláž, střídače DC/AC a rozváděče vč. elektroinstalace a ochran FVE tvoří jeden technologický celek.

Navržený FV systém splňuje požadavky na požární bezpečnost v souladu s vyhláškou č. 23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb. FV panely lze hodnotit jako nehořlavé prvky třídy reakce na oheň A1, A2 a předpokládá se, že nedochází k padání hořících částí. Dle ČSN 73 0804 čl. 9.8.7, lze požární odolnost konstrukce podporující toto technologické zařízení považovat za splněnou, neboť podpůrná konstrukce technologického zařízení je nehořlavá. Nové stavební konstrukce se nenavrhují, na podporující konstrukce se nekládou požadavky podle čl. 12.3.1.1 ČSN 73 0804.

Nejedná se o otevřená technologická zařízení v 6. a 7. skupině výroby a ani o zařízení s hořlavými kapalinami. Při průchodu konstrukcemi budou kabelové prostupy utěsněny.

Všechny použité výrobky a materiály, 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 certifikačními osvědčeními.

Předmětné elektrické zařízení, sloužící k výrobě el. energie a připojení tohoto zařízení na ochranné zařízení před účinky atmosférické energie (tj. na vyhrazené technické el. zařízení ve smyslu NV 190/2022 Sb.), jeho montáž a revizi může provádět pouze organizace, která je k tomu oprávněna ve smyslu NV 190/2022 Sb.

IV. ŘEŠENÍ POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI

Zhodnocení stavby z hlediska požární bezpečnosti bude provedeno v souladu s platnými normami a předpisy. Zejména ČSN 730804, ČSN 730810, ČSN 730834 a ČSN P 73 0847 souvisejících. Navrhuje se nové technologické zařízení na stávajících plochách (zpevněných i nezpevněných).

IV.1 Rozdělení stavby na požární úseky

Rozdělení do požárních úseků v ostatních prostorách se nemění. Nově nebude řešen žádný nový požární úsek.

Prostory plochy FV panelů je hodnoceno jako venkovní technologické zařízení.

Z hlediska požární bezpečnosti je prostor s fotovoltaickými panely posuzován jako otevřené technologické zařízení podle čl. 3.40 ČSN 73 0804, provedené z nehořlavých stavebních konstrukcí. Nosné konstrukce pro umístění panelů jsou druhu DP1, panely jsou z výrobků třídy reakce na oheň A1 (hliník - sklo - keramické desky) – požární zatížení panelů včetně jejich příslušenství je méně, než 5,0 kg.m².

IV.2 Požární riziko, stupeň požární bezpečnosti, mezní rozměry PÚ

Dle čl. 4.2.1 ČSN P 73 0847 se pro PV systémy požární zatížení nestanovuje.

IV.3 Stavební konstrukce

Podle čl. 12.3.1.1 ČSN 73 0804 se požadavky na požární odolnost konstrukcí solárních panelů nestanovují, jelikož se nejedná o případ dle čl. 9.8.7 ČSN 73 0804 ani to jiné technické normy nebo předpisy nevyžadují, tj. konstrukce podporující technologické zařízení. Ty mají vykazovat požární odolnost dle tabulky 10, položka 8 v případech, kde by zřícení těchto konstrukcí přispělo k rozšíření požáru. Rám, tj. konstrukce podporující technologické zařízení, je z nehořlavých materiálů, množství a hmotnost kabelů nepřesáhne požární zatížení odpovídající prostoru bez požárního rizika.

IV.4 Zhodnocení navržených stavebních hmot

Navržené hmoty jsou třídy reakce na oheň A1, A2, nejsou na hmoty kladeny další požadavky.

FV panely jsou tvořeny hliníkem, sklem, křemíkovými deskami a EVA foliemi, nosné konstrukce FV panelu jsou nehořlavé – FV panel s omezeným vývinem tepla dle čl. 4.2.1a) ČSN P 73 0847.

IV.5 Evakuace, druhy a kapacity únikových cest

Zařízení je bez trvalého, dočasného i přechodného pracovního místa. Délka a šířka nechráněné únikové cesty se dle ČSN 73 0804 se nestanovuje. Osoby se zde vyskytují pouze při kontrole, revizi nebo opravách technologického zařízení.

Dle čl. 5.2 ČSN P 73 0847 pro možné provedení protipožárního zásahu (přístup požární techniky) ke stavebním objektům, které podmiňují funkčnost PV systémů (trafostanice, náhradní zdroj, rozvodna apod.) i k vlastní vnější technologii PV systémů se za vyhovující řešení považuje zajištění příjezdu obsluhy pro případy revizí apod. Do vlastního areálu může být navržen jeden vjezd nebo více vjezdů. Průjezdy apod. (šířky, výšky) musí odpovídat souboru norem ČSN 73 08xx – **vyhovuje, Příjezd techniky jednotek PO je umožněn pouze k vjezdu do areálu. Trafostanice, náhradní zdroj, rozvodna se v areálu s FVE nevyskytuje.**

Dle čl. 5.4 ČSN P 73 0847 uličky, které jsou v rámci areálů s PV systémy navrhovány nemusí vykazovat parametry přístupové komunikace podle ČSN 73 0802 nebo ČSN 73 0804 ani parametry zpevněné komunikace a jsou s ohledem na vedení protipožárního zásahu navrhovány ve dvou kvalitách (ve dvou základních požadavcích na jejich šířky):

a) uličky s šířkou 1,5 m

- jedná se o uličky pro vedení protipožárního zásahu jednotkami požární ochrany bez nutnosti průjezdu technik – **vyhovuje, uličky šířky min. 1,5 m**
- případné křížení či odbočování uliček může být provedeno bez dalších opatření;
- tyto uličky musí být instalovány alespoň v jednom směru každého PV pole se vzdáleností nejvýše 10 m;

b) uličky s šířkou 4 m

- jedná se o uličky pro vedení protipožárního zásahu jednotkami PO včetně jízdy techniky a vozidel jednotek PO, a tak musí svoji prostorovou dispozicí umožňovat (v rámci křížení, odbočení a zatáčení apod.) bezproblémovou plynulou jízdu požární techniky – **vyhovuje, není uvažováno s jízdou požární techniky. Příjezd techniky jednotek PO je umožněn pouze k vjezdu do areálu.**
- vnitřní poloměr zatáčení musí být minimálně 12 m - **vyhovuje, není uvažováno s jízdou požární techniky**
- uličky musí být průjezdné, nebo musí být u konce neprůjezdné uličky navrženo obratiště (tvar a velikost případných obratišť musí být navržena v souladu s vyhláškou č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů) - **vyhovuje, obratiště nemusí být zřízeno**
- tyto uličky je doporučeno navrhnout v obou směrech s maximální délkou pole 320 m (v případě, že bude pole o velikosti 320 x 320 m pro techniku objížděné a budou navrženy uličky šířky 1,5 m se vzájemnou vzdáleností nejvýše 10 m, pak je délka

zásahu vedená uličkou 1,5 m nejvýše 160 m, viz obrázek 2, přičemž lze uvažovat navíc s dostřikem 10 m) - **vyhovuje, délka pole není větší než 160 m.**

IV.6 Odstupové vzdálenosti a požárně nebezpečný prostor

Dle čl. 5.1 ČSN P 73 0847 odstupové vzdálenosti od PV modulů instalovaných na volném prostranství lze stanovit bez průkazu na 0 m (odstupové vzdálenosti není nutné stanovit).

Dle čl. 5.5 ČSN P 73 0847 PV systémy nesmí být umístěny v požárně nebezpečném prostoru jiných objektů kromě případů posuzovaných podle 5.2.5 ČSN 73 0804 (např. PV systém umístěný v areálu, který podle ČSN 73 0804 a navazujících norem může tvořit jeden požární úsek, může být součástí tohoto požárního úseku) – **vyhovuje, nevyskytuje se.**

IV.7 Zařízení pro protipožární zásah

Přístup, nástupní plochy

Příjezd je zajištěn ze stávající komunikace (ul. U Vozovny) š. min. 3,0 m s požadovanou únosností (dle čl. 13.2.3 ČSN 73 0804) až k posuzovanému objektu až k posuzovanému areálu s FVE a objektu stávající rozvodny NN (vzdálenost objektu od komunikace je min. 5 m). Komunikace vyhovuje požadavkům ČSN 73 0804.

Vnitřní ani vnější zásahové cesty není nutné navrhovat. Řešení a umístění objektu umožňuje vedení zásahu z vnější strany stávajícími požárními žebříky.

Nástupní plochy se dle ČSN 73 0804 čl. 13.4.2 u objektů s $h \leq 12$ m nemusí zřizovat.

Zásahové cesty

V posuzovaném objektu nemusí být zřízeny vnitřní zásahové cesty, nejsou naplněny podmínky dle ČSN 73 0804 čl. 13.5.

V souladu s ČSN 73 0804 čl. 13.7 nebudou pro posuzovaný objekt zřízeny nové vnější zásahové cesty – přístup na střechu je možný z venkovní strany budovy pomocí stávajícího venkovního žebříku.

Zásobování požární vodou

Vnější odběrná místa se dle ČSN 73 0873, čl. 4.4 a3) nepožadují.

Vnitřní požární voda se dle ČSN 73 0873, čl. 4.4 b2) nepožadují.

Dle čl. 5.2 ČSN P 73 0847 lze od zařízení pro zásobování požární vodou upustit.

Přenosné hasicí přístroje

Dle čl. 5.6 ČSN P 73 0847 v případech stavebních objektů (rozvodny, trafostanice apod.) se požadavky na hasicí přístroje stanoví podle věcně příslušné normy. V souladu s ČSN 73 0802 a vyhlášky MV č.23/2008 Sb., bude v rozvodně **instalován 1x PHP** práškové s hasicí schopností 55 B.

Pro vlastní PV systémy na volném prostranství hasicí přístroje není nutné navrhovat.

Hasicí přístroje se umísťují tak, aby byly snadno viditelné a volně přístupné. Je-li to nezbytné (např. z provozních důvodů), lze hasicí přístroje umístit i do skrytých prostor. PHP se umísťují na svislé stavební konstrukci a v případě, že jsou k tomu konstrukčně přizpůsobeny, na vodorovné stavební konstrukci. Rukojeť hasicího přístroje umístěného na svislé stavební konstrukci musí být nejvýše 1,5 m nad podlahou. Hasicí přístroje umístěné na podlaze nebo na jiné vodorovné stavební konstrukci musí být vhodným způsobem zajištěny proti pádu.

V. ZHODNOCENÍ TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ STAVBY

V.1 Prostupy rozvodů

V souladu s ČSN 73 0810 čl. 6.2.1 mají být prostupy rozvodů a instalací (např. vodovodů, kanalizací, plynovodů, vzduchovodů), technických a technologických zařízení, elektrických rozvodů (kabelů, vodičů) apod. navrženy tak, aby co nejméně prostupovaly požárně dělicími konstrukcemi. Konstrukce, ve kterých se vyskytují tyto prostupy, musí být dotaženy až k vnějším povrchům prostupujících zařízení, a to ve stejné skladbě a se stejnou požární odolností jakou má požárně dělicí konstrukce (**max. EI 30DP1 – rozvodna NN**). Požárně dělicí konstrukce může být případně i zaměněna (nebo upravena) v dotahované části k vnějším povrchům prostupů za předpokladu, že nedojde ke snížení požární odolnosti konstrukce.

Prostupy musí být také navrženy a realizovány v souladu s ČSN 73 0802, ČSN 73 0804, v případě vzduchotechnických zařízení v souladu s ČSN 73 0872 a dalšími ustanoveními souvisejícími s prostupy v ČSN 73 08xx.

Těsnění prostupů se provádí následovně:

- Pokud se jedná o prostup zděnou nebo betonovou konstrukcí (např. stěnou nebo stropem) a jedná se maximálně o 3 potrubí třídy reakce na oheň A1 nebo A2 nebo potrubí s vnějším průměrem maximálně 30 mm s trvalou náplní vodou nebo jinou nehořlavou kapalinou (např. teplá nebo studená voda, topení, chlazení apod.) – **dotěsněním (např. dozděním, případně dobetonováním) hmotami třídy reakce na oheň A1 nebo A2 v celé tloušťce konstrukce a to pouze pokud se nejedná o prostupy konstrukcemi okolo chráněných únikových cest nebo okolo požárních nebo evakuačních výtahů.** *POZNÁMKA 1 Je-li ve zděné nebo betonové požárně dělicí konstrukci v době výstavby vynechán montážní otvor (podle bodu b1) např. pro potrubí s vodou, potom po instalaci potrubí musí být otvor dozděn nebo dobetonován (v kvalitě okolní konstrukce) výrobky třídy reakce na oheň A1 nebo A2 a to až k povrchu potrubí a to v celé tloušťce konstrukce.*
- Pokud se jedná o jednotlivý prostup jednoho (samostatně vedeného) kabelu elektroinstalace (bez chráničky apod.) s vnějším průměrem kabelu do 20 mm – **dotěsněním (např. dozděním, případně dobetonováním) hmotami třídy reakce na oheň A1 nebo A2 v celé tloušťce konstrukce, a to pouze pokud se nejedná o prostupy konstrukcemi okolo chráněných únikových cest nebo okolo požárních nebo evakuačních výtahů.**

Takovýto prostup smí být nejen ve zděné nebo betonové, ale i v sádkartonové nebo sendvičové konstrukci (tato konstrukce musí být dotažena až k povrchu kabelu shodnou skladbou)

Samostatně posuzují prostupy, mezi nimiž je vzdálenost alespoň 500 mm

- Ostatní prostupy se provádí realizací požárně bezpečnostního zařízení – výrobku (systému) požární přepážky nebo ucpávky (v souladu s ČSN EN 13501-2+A 1 :2010, článek 7.5.8). Tyto prostupy se hodnotí kritérii
 - EI v požárně dělicích konstrukcích EI nebo REI anebo
 - E v požárně dělicích konstrukcích EW nebo REW.
- V souladu s ČSN 73 0802 čl. 11.1.2 musí rozvodná potrubí a jejich příslušenství k rozvodu hořlavých látek (plynu) být z hmot třídy reakce na oheň A1 a A2 a mohou prostupovat požárně dělicími konstrukcemi do sousedních požárních úseků při světlém průřezu do 15 000 mm², bez dalších opatření.

Každá těsnicí konstrukce s požární odolností musí být osazena tak, aby byla možná její následná kontrola. Ke kolaudaci bude ke všem protipožárním ucpávkám a utěsněním doloženo prohlášení realizační firmy, ze kterého musí být zřejmé:

- kde konkrétně jsou ucpávky provedeny,
- jejich přesné konstrukční složení, tloušťky vrstev,
- odvolání na platný atest, dle kterého jsou ucpávky a utěsnění provedeny,
- oprávnění realizační firmy k provádění konkrétního systému a
- schematický výkres s umístěním ucpávek,
- prostupy rozvodů a instalací požárně dělicími konstrukcemi budou označeny dle § 9 vyhlášky MV č.23/2008 Sb.

V.2 Vytápění

Objekt rozvodny NN není vytápěn. Umístění spotřebičů musí odpovídat ČSN 06 1008.

V.3 Vzduchotechnické zařízení

Stávající. Odvětrávání rozvodny NN je přirozené pomocí oken, dveří.

V.4 Elektroinstalace

Elektroinstalace bude provedena podle stanovených vnějších vlivů v souladu s platnými technickými předpisy a normami.

Dle čl. 6.2.3.4 ČSN P 73 0847 musí být systém vypínání řešen v případě dodatečných instalací PV systémů na stávající objekty a zajištění vypínání objektu podle zásad ČSN 73 0848 je značně komplikované, je umožněno doplnit pouze samostatné vypínání PV systému (včetně záložních zdrojů) samostatným ovládacím prvkem umístěným ve všech místech s hlavním vypínačem elektrické energie, pokud nedojde k automatickému odpojení PV systému v případě vypnutí hlavním vypínačem.

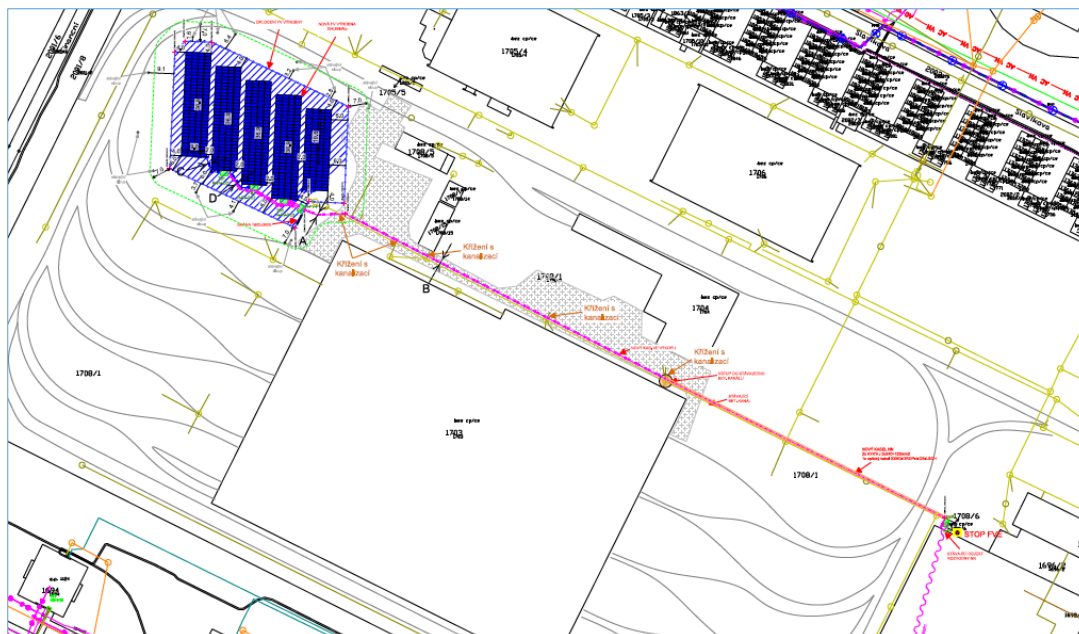
Odpojení FVE od distribuční sítě, lze provést vypnutím:

- tlačítkem STOP FVE na dveřích rozváděči RFVE-AC – rozvodna NN
- tlačítkem STOP FVE u vstupu do objektu (areálu s FVE)

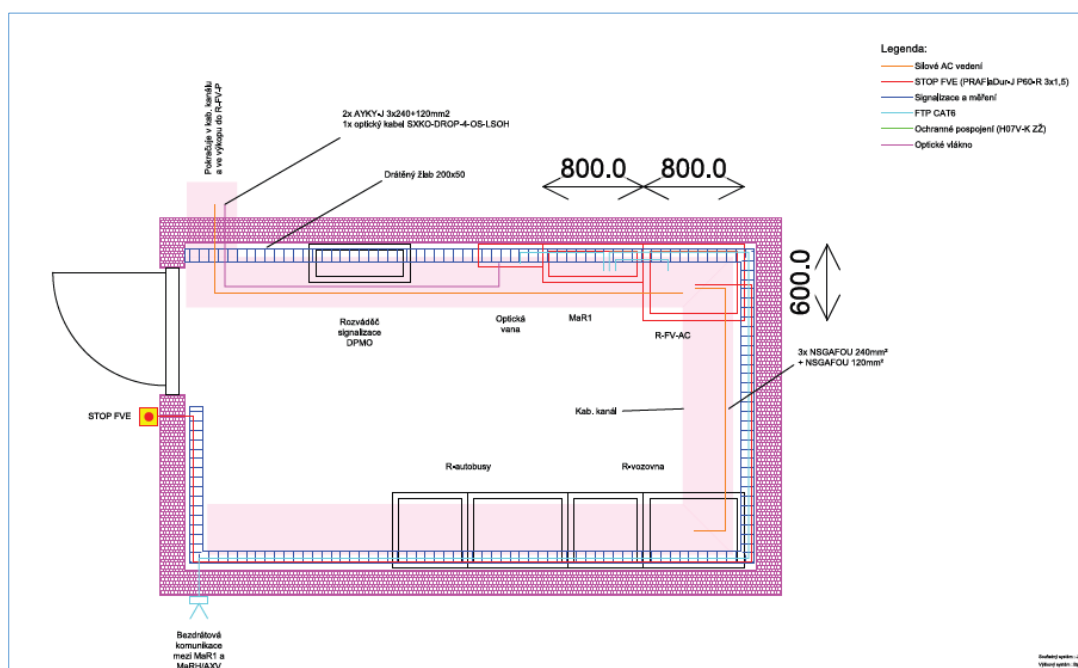
Dle ČSN P 730847 čl 6.2.3.2 - pro zajištění běžných podmínek pro zásah je nutné PV systémy navrhnout tak, aby v případě vypnutí elektrické energie podle ČSN 73 0848 bylo na jakékoli části PV systému napětí pouze do 120 V DC – **FVE je vybavena optimizéry, tzn. je zajištěno napětí do 120 DC.**

POZNÁMKA Hodnoty maximálně 120 V DC je třeba dosáhnout nikoliv při běžném provozu výroby elektrické energie, ale v případě vypnutí el. energie v objektu v souladu s ČSN 73 0848 (hlavním vypínačem elektrické energie, CENTRAL STOP, TOTAL STOP apod.), tedy například v případě mimořádné události (např. požár), tj. v době, kdy je nutné zajistit ochranu zasahující jednotky před možným úrazem elektrickým proudem

Obr.: umístění FVE a rozvodny NN + tlačítko STOP FVE



Obr.: rozvodna NN + tlačítko STOP FVE



Popis systému FVE

Soustava fotovoltaických panelů produkujících elektrickou energii, která je spotřebována pro vlastní spotřebu areálu firmy Dopravní podnik Ostrava a.s. a přebytek bude dodáván do místní distribuční sítě dle SoP. Fotovoltaický systém obsahuje všechny nezbytné komponenty pro montáž na plochu v areálu firmy, kabelový rozvod, síťové střídače a rozváděč el. výroby -FV-AC. FVE systém je tvořen stacionárními FV panely o celkovém počtu 612 kusů, o jmenovitém výkonu jednoho PV modulu 580 Wp. Sklon každého FV panelu vůči horizontální rovině je určen typovou pozemní konstrukcí V-Z. Sklon konstrukce s panely vůči rovině plochy činí 15° směr VÝCHOD/ZÁPAD, azimut 90°/270°.

FVE je osazena celkem 612 ks FV modulů v sestavě:

Střídač TB1: 6x string po 2x16ks FV panelů

Střídač TB2: 6x string po 2x16ks FV panelů

Střídač TB3: 6x po 2x16ks a 2x po 18ks FV modulů

Celkový instalovaný příkon 354,96 kWp je vyveden třemi síťovými střídači. Sériové sekce FV modulů jsou propojeny fotovoltaickými MC konektory, které jsou pevně připojeny k FV panelu. MC konektory jednotlivých FV panelů odpovídající polarity, jsou ukončeny konektory MC4 a propojení se střídačem je navrženo solárními ohebnými kabely 1x6mm² a 1x10mm². Solární vodiče s PU izolací jsou uspořádány tak, aby oba vodiče (+/-) byly co nejblíže k sobě a vždy v jedné ochranné trase tak, aby byl minimalizován vznik velkých instalačních smyček. Jednožilové solární vodiče jsou vtaženy do bezhalogenových ohebných elektroinstalačních UV stabilních chrániček (mezi FV moduly a skříň junction box) a dále do žárově zinkovaných kovových plných žlabů se zákrytem (mezi skříň junction box a rozváděčem R-FV-DC, případně chráničkou).

Jednotlivé stringy budou chráněny přepětovou ochranou DC umístěnou na straně panelů v samostatné skříni junction box co nejblíže stringu a na straně střídačů v rozváděčích R-FV-DC, umístěné u střídačů na konstrukci FVE. Z rozváděčů R-FV-DC jsou vyvedeny kladné (+) a záporné (-) póly do síťových střídačů, na konektory PV+ / PV-. Velikost napětí vDC větvích (stringu) při provozu je díky optimizérům připojeným na střídač konstantní dle typu použitého střídače obvykle 750 V. Po vypnutí střídače, nebo po odpojení (přerušení) stringu od střídače je napětí ve stringu rovno počtu instalovaných optimizérů ve stringu. Tzn. 1 V na jeden optimizér.

FV panely budou přichyceny na pozemní konstrukce V-Z zajišťující sklon panelu vůči vodorovné rovině plochy pozemku 15°. Všechny kovové prvky budou pospojovány a uzemněny v souladu s požadavky norem ČSN 33 2000-4-41 ed.3, ČSN 33 2000-5-54 ed. 3 v aktuální platné edici.

Nosná konstrukce

FVE systém je instalován na typový pozemní konstrukční systém z hliníkových profilů umožňující kotvení fotovoltaických panelů pod úhlem 15° vzhledem k rovině pozemku bez nutnosti betonáže..

Popis FV panelu

Minimální jmenovitý výkon modulu 580 Wp, monokrystalický; Napětí na prázdko Voc: 51,42 V; optimální napětí Umpp: 42,68 V; optimální proud Impp: 13,59 A; zkratový proud Isc: 14,32 A, maximální systémové napětí: 1500 VDC; rám modulu: eloxovaný hliník, garance výkonu: min. 25 let (84,8% jmenovitého výkonu modulů). Výstupní parametry odpovídají standardním testovacím podmínkám, vztaženy jsou ke slunečnímu záření 1000 W/m², spektrum 1,5 G, měřeno při teplotě článků 25°C.

Princip fotovoltaického modulu:

Křemík má ve své vnější elektronové vrstvě čtyři elektrony, které jsou vázány na atomové jádro, takzvané valenční elektrony. Fotony, tedy sluneční světlo, pronikají do fotovoltaických článků a svou energii přenášejí na valenční elektrony. Elektron se poté uvolní od atomu křemíku a zanechá pozitivně nabitý atom.

Aby volné elektrony proudily jedním směrem a tím vytvářely proud, musí mít přední a zadní strana na článku rozdílnou polaritu.

Atomy křemíku na přední straně jsou obklopeny malým množstvím atomů fosforu, které obsahují dodatečný valenční elektron. V článcích na zadní straně jsou přidány atomy boru, které mají valenční elektrony.

Takto vzniklá nerovnováha mezi kladným a záporným pólem uvádí elektrony do pohybu – vzniká proud.

Mnoho těchto fotovoltaických článků uzavřených pohromadě za sklem nyní tvoří fotovoltaický panel. Sériově-paralelní sekce FV panelů jsou připojeny na vstup střídače s funkcí MPPT (Maximum Power Point Tracking), tato funkce slouží k maximalizaci výkonu připojených FV panelů a je prováděna s velmi vysokou přesností. Jakmile nastane soumrak a energie již nestačí, k napájení do sítě, oddělí střídač spojení se sítí a zastaví provoz.

Rozváděče R-FV-JBx

Rozváděče R-FV-JBx budou umístěny přímo na konstrukci objektu.

Rozváděče R-FV-DCx

Rozváděč R-FV-DC bude umístěn přímo na konstrukci FVE vedle příslušného měniče.

Rozváděč R-FV-AC

Rozváděč R-FV-AC bude umístěn v rozvodně NN.

Kabeláž DC

Hlavní trasa DC kabelů od FV panelů je vedena převážně po konstrukci FVE v bezhalogenových ohebných elektroinstalačních, UV stabilních chráničcích. Hlavní DC trasa (od junction boxů do místa umístění technologie FVE) je vedena v plných žárově zinkovaných žlábech a chráničcích ve výkopu. Z jednotlivých rozváděčů R-FV-DC jsou DC kabely vedeny do jednotlivých měničů.

Kabeláž AC

Hlavní AC kabelová trasa je vedena od střídačů ve výkopu do rozváděče R-FV-P a následně kabelové vedení mezi rozvodnou NN a FVE je vedeno ve výkopu a prostupem s požární odolností dle PBŘ a následně v drátěném žlabu do rozváděče R-FV-AC. P

Kabeláž k tlačítku STOP FVE bude provedena kabelem se zachováním funkčnosti kabelové trasy při požáru podle ČSN 73 0895, silovým kabelem se jmenovitým napětím 0,6/1 kV, 2x1,5mm², např. PraflaDur 2x1,5mm², třídu reakce na oheň B2ca, s1, d1 s funkční integritou P30-R.

Pozn. Na kabelové trasy, kde jsou vedeny jednotlivé kabely (samostatně) pod zemí (viz 4.3.5 ČSN 73 0848), nejsou kladeny požadavky z pohledu třídy reakce na oheň ani z pohledu funkčnosti kabelové trasy při požáru.

Požadavky čl. 4.3 ČSN 73 0848

4.1.1 Elektrické a optické kabely se klasifikují do tříd reakce na oheň podle ČSN EN 13501-6.

Volně vedené kabely a vodiče, které jsou naistalovány v níže uvedených prostorách, musí splňovat třídu reakce na oheň B_{ca} s1, d1, a1 nebo požadavky souboru norem ČSN EN 60332:

- v požárních úsecích bez požárního rizika – *nevyskytuje se*.
- v požárních úsecích s vnitřními shromažďovacími prostory o velikosti nad 2SP (podle ČSN 73 0831) a na únikových cestách z nich (prostory nebo požární úseky v souladu s ČSN 73 0831) - *nevyskytuje se*.
- v požárních úsecích zdravotnických zařízení, a to v lůžkových oddělení, JIP, ARO, operačních oddělení a v lůžkových částech zařízení sociální péče, jakož i na únikových cestách z těchto požárních úseků - *nevyskytuje se*.
- v prostorech únikových cest ve stavbách OB2 podle ČSN 73 0833 - *nevyskytuje se*.
- u staveb pro ubytování (OB3 a OB4 podle ČSN 73 0833) s ubytovací kapacitou nad 20 osob je tento požadavek kladen pro požární úseky únikových cest (všech typů) a pro společné prostory (s výskytem ubytovaných osob) např. haly, recepce, jídelny, restaurace apod - *nevyskytuje se*.

Požadavky tohoto ustanovení není nutné dodržet v požárních úsecích, které jsou vybaveny zařízením pro odvod kouře a tepla (ZOKT), nebo samočinným stabilním hasicím zařízením (SSHZ). V obou těchto případech musí být pro vodorovné kabelové trasy použity plné, neperforované žlaby třídy reakce na oheň A1 nebo A2, nebo se musí zabránit ohrožení osob odkapáváním jiným způsobem, např. plným nehořlavým podhledem (bez ohledu na jeho požární odolnost).

Pozn. kabely uložené pod omítkou tl. minimálně 15 mm, nebo které jsou uloženy v zemi, anebo které jsou vybaveny jinou konstrukcí např. SDK s požární odolností minimálně EI15, se nepovažují za volně vedené.

Volně vedené kabely v chráněné únikové cestě - CHUC (v případě vedení kabelů v CHUC)

Čl. 4.1.2 Volně vedené kabely a vodiče v chráněné únikové cestě musí splňovat třídu reakce na oheň B2_{ca} s1, d1, a1. Nosná konstrukce kabelové trasy (žlaby, lišty, závěsy, trubky apod.) musí vykazovat třídu reakce na oheň A1 nebo A2 (nehořlavé).

Požadavky čl. 4.3 ČSN 73 0848 na kabelové trasy pro řízení a napájení zařízení s požadovanou funkcí při požáru.

Čl. 4.3.2 Doba požadované funkčnosti pro jednotlivá elektrická zařízení podle 5.1.1 musí být určena v požárně bezpečnostním řešení. Tato doba je stanovena podle technických norem nebo jiných technických předpisů, podle požadavků na funkci a charakter zařízení apod. a to vždy v návaznosti na teplotní režim při požáru (viz např. ČSN EN 12101-3 apod.). Požadovaná třída funkčnosti kabelové trasy se stanoví podle nejdelší požadované doby činnosti zařízení při požáru, jehož kabelový rozvod je součástí této kabelové trasy, není-li touto normou stanoveno jinak. Není požadována vyšší hodnota třídy funkčnosti kabelové trasy, než je hodnota požární odolnosti nosné konstrukce zajišťující stabilitu objektu (pro jednotlivé požární úseky), minimálně však hodnota P15-R (kromě chráněných únikových cest). Výjimku mohou tvořit koncové přípojky ke spotřebičům např. přípojky pro svítidla nouzového osvětlení, k ventilátorům apod. (tam, kde není pro trasu k dispozici nosná konstrukce). Kabely v této trase se mohou napojovat v krabicích nebo rozváděcích s určenou funkčností tak, aby provedení trasy odpovídalo podmínkám, kde je vedena - **bude splněna třída funkčnosti P30-R a třída reakce na oheň B2_{ca} s1, d1, a1 nebo viz poznámka výše.**

Čl. 4.3.3 Kabelové trasy a jejich součásti se klasifikují do třídy funkčnosti P15-R, P30-R, P60-R, P90-R až P120-R nebo PH15-R, PH30-R, PH60-R, PH90-R až PH120-R na základě klasifikace provedené podle ČSN 73 0895 nebo do tříd funkčnosti P15, P30, P60, P90 a P120 na základě klasifikace provedené podle ČSN EN 13501-3, podle výsledků zkoušek podle ČSN EN 1366-11. Jednotlivé součásti kabelové trasy (jako např. kabely a kabelové nosné konstrukce) nelze v kabelové trase kombinovat libovolně. Možné kombinace součástí kabelové trasy jsou uvedeny v protokolu o klasifikaci podle ČSN 73 0895 a/nebo ČSN EN 13501-3 a vychází z přímé a/nebo rozšířené aplikace výsledku zkoušek - **bude splněna třída funkčnosti P30-R a třída reakce na oheň B2_{ca} s1, d1, a1 nebo viz poznámka výše.**

Kabelové prostupy mezi požárními úseky (střechou, stropy a stěnami) budou řádně utěsněny dle požadavků ČSN 730810 viz bod V.1 PBR.

Požadavky čl. 4.3.5 ČSN 73 0848 Funkčnosti kabelové trasy při požáru lze docílit několika způsoby:

- a) jednotlivé části kabelové trasy mohou být buďto vedeny volně jako nechráněné se zajištěnou třídou funkčnosti podle ČSN 73 0895 nebo
- b) mohou být proti účinkům požáru chráněny systémy ochrany kabelových rozvodů a příslušenství proti požáru podle ČSN EN 1366-11, nebo
- c) kabely, které jsou vedeny přímo ve stavební konstrukci a splňují kritérium V180 podle souboru norem ČSN IEC 60331 se považují za kabely s třídou funkčnosti P90-R, jestliže jsou instalovány ve zděných nebo betonových konstrukcích s požární odolností 90 min, a to s min. tloušťkou krytí (omítka, beton) 15 mm.

- d) jsou nainstalovány v pískovém loži v zemi pod vrstvou půdy apod. tloušťky nejméně 600 mm, v tomto případě není nutné dodržet požadavek kritéria ČSN IEC 60331.

VI. POSOUZENÍ POŽADAVKŮ NA ZABEZPEČENÍ STAVBY POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍMI ZAŘÍZENÍMI

Elektrická požární signalizace

Elektrická požární signalizace se v souladu s ČSN 73 0804, čl. 7.2 a dle ČSN 73 0875, čl. 4.2.2 (nejedná se o provozy v 5. až 7. skupině provozů a výrob s plochou nad 0,5.S max, SHZ se nenavrhují, požární úseky nejsou situovány ve 3. a nižším PP, je projektován konkrétní způsob užívání) nenavrhují.

Samočinné stabilní hasicí zařízení

Samočinné hasicí zařízení se v souladu s ČSN 73 0804, čl. 7.2.7 nenavrhují.

Samočinné odvětrávací zařízení

Instalace samočinného odvětrávacího zařízení se podle ČSN 73 0804, čl. 7.2.8 nenavrhují.

Požární klapky

Požární klapky se nenavrhují.

Zařízení autonomní detekce a signalizace

Dle vyhlášky č. 23/2008 Sb. nemusí být v prostorech instalováno zařízení autonomní detekce a signalizace.

VII. ROZSAH A ZPŮSOB ROZMÍSTĚNÍ VÝSTRAŽNÝCH A BEZPEČNOSTNÍCH ZNAČEK A TABULEK

Pro potřeby požární bezpečnosti budou označeny výstražnými a bezpečnostními tabulkami, v provedení dle nařízení vlády č. 375/2017 Sb., resp. dle ČSN-EN 3864-1 a dle ČSN 33 2000-7-712:

- „Hlavní vypínač elektrické energie“ - hl. vypínač objektu.



- tlačítka „STOP FVE“



- „Solární DC – Živé části mohou zůstat pod napětím“ - každé přístupové místo k živé části na DC straně, jako je rozvaděč a slučovací box, musí mít trvalé označení upozorňující, že živá část může být po odpojení stále napájena.



Dle čl. 6.2.3.5 ČSN P 73 0847 musí být informace o instalaci PV systému včetně vyznačení nevypínatelné části v místě (ve všech místech) vypínání elektrické energie objektu například podle příloh ČSN P 73 0847.

Tyto značky musí být umístěny:

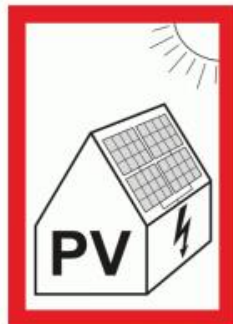
- a) v místě měření
- b) ve všech místech vypínání elektrické energie
- c) na spotřebitelském zařízení nebo rozvaděči, ke kterému je připojeno napájení od měniče
- d) v místě vstupu na střechu objektu s PV systémem
- e) u vstupu do každé vnitřní zásahové cesty

Pro zajištění bezpečnosti osob, bude dána výstraha označující přítomnost fotovoltaické instalace na budově označení tabulkou dle ČSN 33 2000-7-712 - Fotovoltaické (PV) systémy.

Tato bezpečnostní tabulka bude umístěna:

- u hlavního vstupu do objektu
- u tlačítek STOP FVE
- u technologie FVE

Značka pro označení:



Obrázek E.1 a – Označení upozorňující na výskyt PV systému

U objektů, kde to stanoví právní předpis (např. v případě složitých podmínek pro zásah), je v souladu s právním předpisem (zákon 133/1985 Sb., o požární ochraně) požadováno vypracování dokumentace zdolávání požáru (DZP).

U ostatních objektů (kde právní předpis nevyžaduje povinnost zpracovat dokumentaci zdolávání požáru) je nutné zpracovat a alespoň u hlavního vypínače elektrické energie umístit **technický list PV systému (například podle přílohy F ČSN P 73 0847), který může být zdrojem potřebných informací pro velitele zásahu.**

U technologie FVE bude umístěno:

- schéma objektu s vyznačením jednotlivých částí fotovoltaické elektrárny
- zjednodušené schéma s postupem vypínání FVE, včetně kontaktu na odpovědnou osobu

VIII. ZÁVĚR

Stavba „**FVE v DPO – Vozovna Poruba**“, vyhovuje za předpokladu splnění výše uvedených podmínek požadavkům požární bezpečnosti. Veškeré změny oproti tomuto řešení, provedené během výstavby, musí být posouzeny i z hlediska požární bezpečnosti a projednány s HZS.

Při provádění stavby musí být v závislosti na stupni jejího provedení splněny požadavky vyhl. 23/2008 Sb. v rozsahu nezbytném pro zajištění požární bezpečnosti.

Při užívání stavby musí být zachována úroveň požární ochrany vyplývající z technických podmínek požární ochrany staveb, podle kterých byla stavba navržena, provedena a bylo zahájeno její užívání. Dále musí být při užívání stavby splněny všechny požadavky stanovené v § 30 vyhl. 23/2008 Sb.

IX. POUŽITÉ PODKLADY

Pro zpracování požárně bezpečnostního řešení stavby bylo použito těchto podkladů:

- [1]. Technické zprávy FVE SUNNYWATT, 11/2024.
- [2]. Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů.
- [3]. Vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru, ve znění pozdějších předpisů.
- [4]. Vyhláška MV č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů (dále i „vyhl. 23/2008 Sb.“).
- [5]. Vyhláška MV č. 460/2021 Sb., o kategorizaci staveb z hlediska požární bezpečnosti a ochrany obyvatelstva.
- [6]. Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon).
- [7]. Vyhláška MMR ČR č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby.
- [8]. ČSN 78 0802 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty.
- [9]. ČSN 78 0804 Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty.
- [10]. ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení.
- [11]. ČSN 73 0818 Požární bezpečnost staveb – Obsazení objektů osobami.
- [12]. ČSN 73 0821 ed.2 – Požární bezpečnost staveb. Požární odolnost stavebních konstrukcí.
- [13]. ČSN 73 0834 Požární bezpečnost staveb – Změny staveb
- [14]. ČSN P 73 0847 - Fotovoltaické (PV) systémy
- [15]. ČSN 73 0848 Požární bezpečnost staveb – Elektrická zařízení, elektrické instalace a rozvody
- [16]. ČSN 73 0873 Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou.
- [17]. ČSN 73 0895 Požární bezpečnost staveb - Zachování funkčnosti kabelových tras v podmínkách požáru - Požadavky, zkoušky, klasifikace Px-R, PHx-R a aplikace výsledků zkoušek
- [18]. ČSN 06 1008 Požární bezpečnost tepelných zařízení
- [19]. ČSN 01 3495 Výkresy ve stavebnictví – Výkresy požární bezpečnosti staveb
- [20]. ČSN ISO 3864-1 Grafické značky - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky – Část 1: Zásady navrhování bezpečnostních značek a bezpečnostních značení
- [21]. ČSN EN ISO 7010 Grafické značky - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky - Registrované bezpečnostní značky
- [22]. NV 375/2017 Sb., o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů.
- [23]. Hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokódů: Roman Zoufal a kolektiv – 2009

Výše uvedené technické normy jsou uvedeny v aktuálním znění včetně změn a doplňků.

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

PO	požární ochrana
PÚ	požární úsek
ÚC	úniková cesta
NÚC	nechráněná úniková cesta
CHÚC	chráněná úniková cesta
PBZ	požárně bezpečnostní zařízení
VPPO	věcný prostředek požární ochrany
PHP	přenosný hasicí přístroj
SPB	stupeň požární bezpečnosti
PP	podzemní podlaží
NP	nadzemní podlaží
PNP	poslední nadzemní podlaží
a	součinitel vyjadřující rychlost odhořívání z hlediska charakteru hořlavých látek
an	součinitel a pro nahodilé požární zatížení
as	součinitel a pro stálé požární zatížení
b	součinitel vyjadřující rychlost odhořívání z hlediska stavebních podmínek
c	součinitel vyjadřující vliv požárně bezpečnostních zařízení a opatření
d	odstupová vzdálenost
h	požární výška (m)
ho	výška otvorů v obvodových a střešních konstrukcích PÚ (m)
hs	světlá výška místností (m)
p	požární zatížení (kg.m-2)
pn	nahodilé požární zatížení (kg.m-2)
ps	stálé požární zatížení (kg.m-2)
p _v	výpočtové požární zatížení (kg.m-2)
p ₀	procento požárně otevřených ploch
s	součinitel podmínek evakuace
u	počet únikových pruhů
E	počet evakuovaných osob v posuzovaném místě
K	počet evakuovaných osob v únikovém pruhu
S	celková půdorysná plocha PÚ (m ²)
SO	celková plocha otvíravých otvorů v obvodových a střešních konstrukcích (m ²)
PDK	požárně dělící konstrukce
TRnO	třída reakce na oheň
EPS	elektrická požární signalizace
ČSN	Česká technická norma
PBŘ	požárně bezpečnostní řešení
VZT	vzduchotechnika
SDK	sádkartonová konstrukce
ŽB	železobeton
FVE	fotovoltaická elektrárna