

PROTOKOL č.1 / 24011

O určení vnějších vlivů vypracovaný odbornou komisí

Zpracovatel protokolu:






PROSPECT spol. s r.o.

ul. Výstavní 2224/8

709 00 Ostrava – Mariánské Hory

V Ostravě dne 2.4.2024

1. Složení odborné komise:

	Jméno a příjmení	Firma, funkce	Podpis
Předseda:	Ing. Petr Saj petr.saj@prospect.cz	PROSPECT spol. s r.o., projektant elektro	
Členové:	Ing. Ondřej Klimek ondrej.klimek@prospect.cz	PROSPECT spol. s r.o., projektant technologie	
	Ing. Jiří Záškodný jiri.zaskodny@prospect.cz	PROSPECT spol. s r.o., projektant elektro	
	Vladimír Šebesta vladimir.sebesta@veolia.com	Veolia Energie ČR, a.s., vedoucí provozu Region Morava, ÚDS, sektor Východ	
	Otto Hahn otto.hahn@veolia.com	AmpluServis, a.s., revizní technik TZ a PZ	

Ostatní účastníci jednání:

2. Identifikační údaje:

Název stavby: Vyvedení výkonu z kogenerační jednotky
Místo stavby: Nemocnice Havířov, příspěvková organizace
Dělnická 1132/4
736 01, Havířov – Město
Česká republika
Katastrální území: Havířov – Město [637556]
Pozemek: parcelní číslo: 2230/24; 2228; 2232; 2235

Posuzované objekty a prostory:

- Venkovní prostor – odfuk plynového potrubí
- Venkovní prostor – výdech vzduchotechnického potrubí
- Vnitřní prostor – regulační stanice plynu
- Vnitřní prostor – kotelna
- Plynové potrubí
- Venkovní prostor – vnější prostory vystavené atmosférickým vlivům kolem objektu regulační stanice plynu a kotelny

Seznam odborné literatury použité pro vypracování protokolu:

- ČSN 33 2000-1 ed.2:2009/ Z1:2018/ Opr.1:2019 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice.

- ČSN 33 2000-5-51 ed.3+Z1+Z2:2022/ Opr.1:2023 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení – Všeobecné předpisy.
- TNI 33 2000-5-51:2011 Elektrické instalace nízkého napětí – Výběr a stavba elektrických zařízení – Všeobecné předpisy – Vnější vlivy, jejich určování a protokol o určení vnějších vlivů – Komentář k ČSN 33 2000-5-51 ed.3+Z1+Z2:2022/ Opr.1:2023.
- TNI 33 2000-4-41 ed.3:2020 – Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Komentář k ČSN 33 2000-4-41 ed.3:2018/ Z1:2019/ Z2:2019.
- PNE 33 2000-2 ed.4:2010 Stanovení základních charakteristik vnějších vlivů působících na rozvodná zařízení distribuční a přenosové soustavy.
- ČSN EN 61936-1:2011/ Opr.1:2012/ A1:2014/ Opr.2:2015/ Opr.3:2015/ Z1:2022 Elektrické instalace nad AC 1 kV – Část 1: Všeobecná pravidla.
- ČSN 33 2130 ed.3:2014/Z1:2018 Elektrické instalace nízkého napětí – vnitřní elektrické rozvody.
- ČSN EN 62 305-1 ed.2:2011/ Opr.1:2017 Ochrana před bleskem – Obecné principy.
- ČSN EN 62 305-2 ed.2:2013 Ochrana před bleskem – Řízení rizika.
- ČSN EN 62 305-3 ed.2:2012/ Z1:2013 Ochrana před bleskem – Hmotné škody na stavbách a ohrožení života.
- ČSN EN 62 305-4 ed.2:2011 /Opr.1:2017 Ochrana před bleskem – Elektrické a elektronické systémy ve stavbách.
- ČSN EN 1127-1 ed.3:2020 Výbušná prostředí – Prevence a ochrana proti výbuchu – Část 1: Základní koncepce a metodika.
- ČSN EN IEC 60079-10-1 ed.3:2021 Výbušné atmosféry – Část 10-1: Určování nebezpečných prostorů – Výbušné plynné atmosféry.
- ČSN EN 60079-14 ed.4:2014/ Opr.1:2016/ Opr.2:2022 Výbušné atmosféry – Část 14: Návrh, výběr a zřizování elektrických instalací.
- ČSN EN IEC 60721-3-3 ed.2:2019 Klasifikace podmínek prostředí Část 3-3: Klasifikace skupin parametrů prostředí a jejich stupňů přísnosti – Stacionární použití na místech chráněných proti povětrnostním vlivům.
- ČSN EN IEC 60721-3-4 ed.2:2019 Klasifikace podmínek prostředí Část 3-4: Klasifikace skupin parametrů prostředí a jejich stupňů přísnosti – Stacionární použití na místech nechráněných proti povětrnostním vlivům.
- Nařízení vlády č. 406/2004 Sb. – O bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu.
- Zákon č. 250/2021 Sb., o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů.
- Nařízení vlády č. 190/2022 Sb., o vyhrazených technických elektrických zařízeních a požadavcích na zajištění jejich bezpečnosti.
- Nařízení vlády č. 191/2022 Sb., o vyhrazených technických plynových zařízeních a požadavcích na zajištění jejich bezpečnosti.
- Nařízení vlády č. 194/2022 Sb., o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činnosti na elektrických zařízeních a na odbornou způsobilost v elektrotechnice.
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci.

3. Seznam poskytnutých údajů:

- PD stavební, technologické a elektro části zpracovaný společností PROSPECT, spol. s r.o.
- Technické podklady použitých strojů a zařízení
- Vlastní zjištění zpracovatele PD v místě stavby
- Technická jednání se zadavatelem stavby
- Technická jednání se zástupci fy Veolia Energie ČR, a.s.

4. Požárně technické charakteristiky

Technické a výbuchové parametry používaných látek skupenství plynného

Látka	Teplota vznícení [°C]	Meze výbušnosti [obj.%]	Hustota [kg/m ³]	Teplotní třída	Třída výbušnosti
Zemní plyn	575 ÷ 640	4,4 ÷ 17	0,72	T1	II A

Složení: CH₄ 91,4%, etan 5,04%, propan 0,907%, CO₂ 0,99%, ostatní 1,66% (N₂, C6+, atd.).

Provozní tlak systému STL (3 bary), NTL (5 kPa)

5. Stručný popis objektu:

V rámci areálu nemocnice Havířov, v budově kotelny, bude instalována nová kogenerační jednotka. Kogenerační jednotka bude umístěna na nový betonový základ a bude napojena na jednotlivá provozní média.

PS 01 Kogenerační jednotka

Přívod a odvod topné vody

V budově zdroje chladu bude nově nainstalován výměník tepla o výkonu 400 kW. Sekundární strana výměníku bude sloužit k ochlazení topné vody vedoucí z provozu absorbce na kogenerační jednotku. Na primární stranu bude přivedena vratná voda z nemocnice.

Primární strana bude napojena na stávající potrubí vedoucí na CZT výměníky. Do trasy bude vložen třicestný ventil, který bude rozdělovat proud vody dle potřeby technologie – viz popis níže. Za třicestným ventilem povede jedna cesta směrem na výměník tepla, na odbočce bude osazeno šoupátko, druhá cesta povede zpět do potrubí vedoucí na CZT. Rovněž zde bude osazeno šoupátko.

Sekundární strana výměníku bude napojena za stávajícím ventilem DN 250 vedoucím směrem na teplovodní kotel / absorbci. Potrubí povede po novém nosném systému až k výměníku. Výstup z výměníku povede rovněž po novém nosném systému k napojení na kogenerační jednotku. Před napojením na kogenerační jednotku bude osazeno měření množství tepla. Za měřením množství tepla bude osazen třicestný směšovací ventil pro zajištění správné teploty a tím zabránění nízkoteplotní korozi. Za ventilem bude osazeno oběhové čerpadlo s integrovaným měničem. Před napojením na KGJ budou osazeny mezipřírubové uzavírací klapky. Výstup z kogenerační jednotky povede po novém nosném systému do místa napojení na stávající potrubí. U napojovacího místa bude osazen třicestný ventil, v rozdělovací funkci, zajišťující volbu trasy proudu, buď do zpátečky teplovodního kotle, nebo do výstupní větve rovnou na spotřebu.

Pro zajištění průtoku přes kogenerační jednotku bude osazen ventil YV04 před napojení topné vody z kogenerační jednotky.

Pro zamezení „zkratu“ topné vody bude na výtlaku z teplovodního kotle osazena mezipřírubová uzavírací klapka o dimenzi DN 250.

Pro zajištění automatického přejezdu mezi letním a zimním režimem budou stávající šoupátka DN 250 s ručním kolem nahrazeny ventily s elektropohonem o totožné dimenzi. Ventily mají odlišnou stavební délku, takže bude nutno, v době odstávky, navařit nové příruby na stávající potrubí, na jedné straně ventilu.

Celý systém bude pracovat v automatickém režimu dle návrhu funkce viz níže.

Potrubí topné a vratné vody bude v nejvyšších místech opatřeno automatickými odvzdušňovacími ventily.

Potrubí bude tepelně izolováno izolací tloušťky 40 mm opatřeno Al plechem 0,6 mm.

Spalinovod

Pro odvedení spalin z prostoru kogenerační jednotky je navržen spalinovod o dimenzi DN 200 z bezešvého potrubí z materiálu P235. Spalinovod bude vyveden nad střechu budovy – bude využit stávající prostup po komínu parního kotle. Uvnitř budovy bude kotven ke stávající ocelové konstrukci. Spalinovod bude opatřen izolací tloušťky 60 mm.

Součástí spalinovodu je i tlumič hluku.

Odvod kondenzátu

Kogenerační jednotka má připravené napojovací místo pro napojení odvodu kondenzátu do kanalizace. Na tento napojovací bod bude, pomocí šroubení, napojeno potrubí o dimenzi DN 25 (33,7x2,9), které bude ve spádu svedeno do stávajícího betonového kanálu, kde bude napojeno na nový neutralizační box. Neutralizační box bude napojen na stávající potrubí vedoucí do kanalizace pomocí hadice.

Na výstupu z KGJ musí být zhotovená smyčka dle podkladů dodavatele KGJ.

Expanzní potrubí

Na novém okruhu pro kogenerační jednotku bude expanze vody řešena potrubním propojením do stávajícího expanzního beztlakého zařízení. Potrubní propoj bude řešen v dimenzi DN 32 opatřené izolací tl. 40 mm.

Na novém okruhu pro KGJ bude doplněn pojistný ventil.

Výpočet přívodu vzduchu

Přívod spalovacího vzduchu

Přívod spalovacího vzduchu pro provoz kogenerační jednotky je řešen samostatným vzduchotechnickým potrubím o dimenzi DN 800. Sání i výtlak jsou vyvedeny nad střechu. Větrání je přetlakové, na sání je osazen ventilátor (součást dodávky kogenerační jednotky). Na sání i výtlaku jsou osazeny VZT klapky o dimenzi DN 800. Současně je, před klapkami, osazen zkrat pro možnost míchání otepleného vzduchu do vzduchu přívodního například v zimní období. Zkrat je rovněž osazen VZT klapkou o dimenzi DN 800. Klapky jsou řízeny z ŘS kogenerační jednotky.

Součástí sáního i výtlakného potrubí jsou tlumiče vzduchu.

Výpočet větracího vzduchu

Stávající kotelna je vybavena vzduchotechnickou jednotkou. Tím, že dojde k demontáži 1 ks parního kotle bude stávající vzduchotechnika dostatečně naddimenzována i na zajištění dodávky větracího vzduchu. Do vzduchotechniky nebude zasahováno.

Nosný systém potrubí a kabelových tras

Nosný systém pro podepření potrubí a kabelových tras bude zhotoven ve dvou variantách. První varianta (NS_01, NS_02, NS_03 a NS_03) bude zhotovena ze šroubovaného montážního systému společnosti HILTI. Povrchová úprava žárový zinek nebo zinek/hořčík.

Druhá varianta bude doplnění stávajících OK. Zde budou použity profily dle specifikace materiálu, které budou navařeny ke stávajícím. Povrchová úprava bude odpovídat kapitole č. 7 této TZ.

DPS 01 Přívod zemního plynu

Přívod zemního plynu začíná na napojovacím místě v prostoru regulační stanice zemního plynu. Na stávající přírubu bude napojeno nové potrubí o dimenzi DN 50. Napojovací příruba je osazena za bypassem stávajícího plynoměru, u stěny regulační stanice. Odtud povede potrubí novým prostupem přes stěnu regulační stanice a dále povede v totožné trase jako potrubí DN 200 (přívodní potrubí pro kotelnu). Nové potrubí DN 50 bude osazeno nad potrubím DN 200 a kotveno dle přiložené výkresové dokumentace.

Před vstupem do budovy „skladu“ bude osazena bezpečnostní armatura plynu (BAP) o dimenzi 2“. BAP bude umístěna pod plechovou stříškou. Za BAP povede potrubí DN 50 v totožné trase jako potrubí DN 200, prostupem přes stěnu do prostoru kotelný. Zde bude osazena redukce na dimenzi DN 100. Za redukcí bude osazena mezipřírubová uzavírací klapka DN 100, PN 16. Před a za klapkou bude osazeno potrubí odvzdušnění / odplynění vedoucí nad střechu kotelný. Potrubí dále povede po nových závěsech až k napojovacímu místu na kogenerační jednotce. Před napojovacím místem bude osazen regulátor tlaku plynu, který zredukuje tlak plynu z 300 kPa na 5 kPa. Za regulátorem bude potrubí napojeno na napojovací bod KGJ.

PS 02 PRS a SŘTP

Kogenerační jednotka bude umístěna v objektu kotelný na nový stavební základ v prostoru demontovaného stávajícího kotle.

Jedná se o výrobu s jednou kogenerační jednotkou Gentec typu KE-MNG 260 eco-AE s generátorem Leroy-Somer typu LSA 46.3 L11. Jmenovitý elektrický výkon jednotky je 260kW. Generátor je synchronního provedení s napětím 400 V/50 Hz. Palivem jednotky je zemní plyn.

Provoz jednotky KGJ

Jednotka bude provozována s vnější sítí (DS) v paralelním provozu. Po startu jednotky, po vyhodnocení fázovacích podmínek, bude generátor připojen k síti. V případě výpadku sítě, popř. pokud jsou vlastnosti sítě mimo nastavený rozsah, síť je monitorována sítovými ochranami jednotky, bude jednotka odpojována od vnější sítě a stroj se odpojí. Při vypínání stroje (ne z důvodu poruchy) se nejdříve sníží výkon na minimální hodnotu a poté se odpojí generátor od sítě a následně se spustí dochlazování jednotky KGJ. Po dokončení dochlazovacího cyklu se vypne motor. Provoz jednotky, v jiném než paralelním režimu se sítí, je zakázán.

Jednotka KGJ bude řízená od požadavků přenosové DS. Při průměrné spotřebě v síti LDS bude jednotka provozována, pokud možno, na dimenzovaný výkon. V případě nižší spotřeby LDS bude výkon jednotky regulován na požadovanou spotřebu LDS.

Nouzové vypnutí jednotky

V případě zjištění nebezpečné situace nebo podezření na poškození motorgenerátoru (kovové zvuky apod.) popř. jiné součástí KGJ (čerpadla, ventilátory...) lze motorgenerátor a potažmo celou KGJ vyřadit z provozu, a to okamžitě – použitím tlačítka nouzového vypnutí umístěného na rozvaděči jednotky KGJ (ozn. CENTRAL STOP).

Externí tlačítko nouzového vypnutí -SA1 bude umístěno v místnosti velínu objektu kotelny. Rozpínací (NC) kontakt tlačítka nouzového vypnutí je naveden na bezpečnostní relé rozvaděče RB-KGJ, zapínací (NO) kontakt tohoto tlačítka je připraven pro vybavení napěťové spouště vývodového jističe v hlavní rozvodně 10RH3. Vybavení jističe v 10RH3 není touto PD řešeno, je řešeno jen rezervním kabelovým vedením mezi místem instalace tlačítka nouzového vypnutí a rozvaděčem 10RH3. Nouzové vypnutí externím tlačítkem je tedy realizováno pomocí výše zmíněného bezpečnostního relé, které svými kontakty, v případě iniciace tlačítka nouzového vypnutí, zavírá bezpečnostní plynovou armaturu (BAP) a rovněž nouzově vypíná kogenerační jednotku.

Rozvaděč RB-KGJ

Rozvaděč RB-KGJ je nový rozvaděč měření a regulace. Jedná se o oceloplechový nástěnný rozvaděč, bude umístěn v kotelně. Kabely do něj budou přivedeny shora. Napájen bude ze stávajícího silového rozváděče RH jednofázovým přívodem 230VAC. Na dveřích rozvaděče bude instalováno hříbové tlačítko ve funkci hlavního vypínače rozváděče. Dále bude na dveřích signalizace přítomnosti napětí 230VAC.

V rozvaděči budou instalovány nové moduly vzdálených vstupů/výstupů stávající regulační podstanice PCX100-E.D (podstanice umístěna v RB-KOT). Na tyto moduly budou připojena nová zařízení MaR tj. čidla teploty, servopohony regulačních ventilů a vyhodnocovací jednotka úniku plynu související s instalací nové kogenerační jednotky.

Dále bude v rozvaděči instalována nová regulační podstanice PXC5.E24 pro komunikaci s řídicím systémem nové kogenerační jednotky a pro komunikaci s RTU jednotkou v hlavní rozvodně.

V rozvaděči RB-KGJ bude instalována také vyhodnocovací jednotka úniku plynu a bezpečnostní relé pro nouzové odstavení KGJ, optický box pro ukončení optického kabelu.

Uzemnění a hlavní ochranné pospojování

Stávající celková uzemňovací soustava je řešena jako společná pro celý objekt kotelny. Pro uvedení neživých vodivých částí nově instalovaného zařízení KGJ, velkých ocelových konstrukcí a kabelových tras bude vytvořena uzemňovací soustava v základu jednotky KGJ, pomocí pásky FeZn 30/4 mm, který bude propojen lanem CYA 50mm² na stávající uzemňovací bod objektu kotelny.

Úprava jímací soustavy objektu kotelny

V souvislosti s instalací zařízení KGJ a vyvedení VZT potrubí (sání, výdech), spalin a odfuku plynu nad střešní plášť objektu kotelny bude provedena úprava a doplnění stávající jímací soustavy na tomto objektu.

Stávající jímací soustava objektu kotelny byla provedena podle normy ČSN 34 1390:1970 Předpisy pro ochranu před bleskem. Uvedená norma je neplatná od 01.02.2009.

Úprava jímací soustavy objektu kotelny odpovídá platnému souboru norem ČSN EN 62305:2011 Ochrana před bleskem. Jímací soustava bude doplněna o čtyři samostatně stojící jímací stožáry výšky 4500 mm, které budou propojeny se stávající jímací soustavou. Ochrana nově instalovaných potrubí nad střešním pláštěm souvisejících s instalací jednotky je řešena metodou valící se koule o poloměru 30 m pro třídu LPSII, zóna ochrany LPZ 0B (zóna chráněná proti přímým úderům blesku).

6. Vnější vlivy – jejich určování

Vnější vlivy jsou jednou ze základních charakteristik rozhodných pro:

- úvahu projektanta o volbě a výběru elektrického zařízení pro jím, podle zadavatelem projektu požadovaných vlastností a účelu, navrhované provedení elektroinstalace,
- montážní firmu k tomu, aby posoudila, když už ne při přípravě realizace díla, tak rozhodně podle skutečných podmínek na stavbě, zda se zadání díla kryje s dokumentací díla a těmito podmínkami
- přípravu revizního technika na provedení, ať již výchozí nebo pravidelné revize elektroinstalace, resp. její nezanedbatelné části – prohlídky.

Základním předpokladem správného návrhu či posouzení elektroinstalace je:

- definování vlivu okolí na ni působícího,
- možné ovlivnění tohoto okolí elektrickým zařízením této elektroinstalace.

Elektrický rozvod musí, v souladu s § 34 Vyhlášky č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby, podle druhu provozu splňovat požadavky na:

- a) bezpečnost osob, zvířat a majetku,
- b) provozní spolehlivost v daném prostředí při určeném způsobu provozu a vlivu prostředí,
- c) přehlednost rozvodu, umožňující rychlou lokalizaci a odstranění případných poruch,
- d) snadnou přizpůsobivost rozvodu při požadovaném přemísťování elektrických zařízení a strojů,
- e) dodávky elektrické energie pro zařízení, která musí zůstat funkční při požáru,
- f) zamezení vzájemných nepříznivých vlivů a rušivých napětí při křížování a souběhu silnoproudých vedení a vedení elektronických komunikací,
- g) nutnost instalovat v elektrických rozvodech staveb vždy zařízení s takovou elektromagnetickou kompatibilitou a odolností, aby tato zařízení v elektromagnetickém prostředí uspokojivě fungovala, aniž by sama způsobovala nepříznivé elektromagnetické rušení jiného zařízení v tomto prostředí.

6.1 Vnější vlivy

Vnější vlivy svojí přítomností předurčují jednotlivé prostory z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem, elektrickým či elektromagnetickým polem. Z hlediska ochrany před úrazem elektrickým proudem má vliv na stupeň ochrany před úrazem elektrickým proudem třídění vnějších vlivů.

Označování vnějších vlivů:

Každý stupeň vnějšího vlivu je kódován dvěma písmeny velké abecedy a číslicí:

a) První písmeno označuje obecnou kategorii vnějšího vlivu:

A – vnější činitel prostředí (dále jen prostředí);

Poznámka: Zde spadají obvykle vnější vlivy, které působí na elektrické zařízení (voda, teplota apod.)

B – využití;

Poznámka: V případě těchto vnějších vlivů by mohlo hrozit, že elektrické zařízení něco způsobí ve svém okolí (požár, výbuch apod.)

C – konstrukce budovy.

b) Druhé písmeno označuje povahu vnějšího vlivu:

A ...

B ...

C ...

c) Číslice označuje třídu každého vnějšího vlivu

1 ...

2 ...

3 ...

ČSN 33 2000-5-51 ed.3+Z1+Z2:2022/ Opr.1:2023 předepisuje základní podmínky pro výběr a stavbu elektrických zařízení. Hlavní význam této normy je v Příloze ZA a v tabulce ZA.1 (obsahující charakteristiky vnějších vlivů). Tabulka ZA.1 je navíc doplněna přímými odkazy na normy ČSN EN IEC 60721-3-3 ed.2:2019 Klasifikace podmínek prostředí – Část 3-3: Klasifikace skupin parametrů prostředí a jejich stupňů přísnosti – Stacionární použití na místech chráněných proti povětrnostním vlivům a ČSN EN IEC 60721-3-4 ed.2:2019 Klasifikace podmínek prostředí – Část 3-4: Klasifikace skupin parametrů prostředí a jejich stupňů přísnosti – Stacionární použití na místech nechráněných proti povětrnostním vlivům.

Vnější vlivy, které nemají ekvivalent v ČSN 33 2000-5-51 ed.3+Z1+Z2:2022/ Opr.1:2023, ale jsou potřebné pro návrh elektrického zařízení do vnějšího prostředí s působením atmosférických vlivů. Jsou to vnější vlivy, sněhová pokrývka AT, námraza AU, odpor lidského těla BB. Při posouzení působení vnějších vlivů na navrhované elektrické zařízení lze stanovit tyto vlivy.

AT1 – zanedbatelný vliv (výskyt sněhové pokrývky z hlediska četnosti trvání a množství není významný), vnější vliv AT1 lze v podmínkách ČR považovat za normální.

AU1 – lehká námrazová oblast, vnější vliv AU1 lze považovat za normální (pro oblasti bez námrazy se použije vnější vliv třídy AU1). Přesné definice tříd AU1 až AU4 jsou odvozeny od parametrů námrazových oblastí uvedených v ČSN EN 50341-1 ed.2:2013 pro venkovní vedení s napětím nad 1 kV AC a v PNE 33 3301 ed.4 + Opr.1:2021 pro elektrická venkovní vedení s napětím nad 1 kV AC do 45 kV včetně.

BB – není definován ČSN 33 2000-5-51 ed.3+Z1+Z2:2022/ Opr.1:2023, ale je možno při jeho stanovení vycházet z ustanovení souboru ČSN IEC 60479, popřípadě je dovoleno použít třídy vnějšího vlivu stanovené v PNE 33 0000-2 ed.5:2016. Podle této normy je vnější vliv BB2 v podmínkách ČR považován za vnější vliv normální.

6.2 Dokumentace o určení vnějších vlivů

Protokol o určení vnějších vlivů je základní dokument pro přípravu projektové dokumentace, který zachycuje možná rizika a z nich vyplývající skutečnosti a zásadní technické požadavky na elektrickou instalaci. Vyhodnocení vnějších vlivů a z nich vyplývající technické požadavky na elektrickou instalaci stanovují kromě projektanta elektrické instalace i další specialisté z oborů, které mají na návrh a provoz elektrické instalace a elektrického zařízení navrhovaného objektu vliv.

Do protokolu může být v případě potřeby zapracován i návrh na konkrétní řešení elektrických rozvodů s ohledem na určené vnější vlivy. V protokolu musí být uvedeno pro jednotlivé prostory (místnosti) minimální krytí elektrického zařízení (IP kód). Pro prostředí s nebezpečím výbuchu musí být navíc stanoveny minimální požadavky na nevýbušné provedení (Ex provedení) zařízení a požadavky na mechanická zařízení, která mohou způsobit jiskry.

Komisi pro určení vnějších vlivů svolává na podnět projektanta oboru elektro investor, který rovněž zajišťuje vypracování seznamu účastníků komise a jejich podpis protokolu po jeho vypracování. Komisi pro určení vnějších vlivů tvoří investor (zástupce investora, hlavní inženýr projektu apod.), který je zároveň předsedou komise pro určení vnějších vlivů, projektant odpovědný za vypracování projektové dokumentace elektrické instalace a dále projektanti a specialisté odpovědní za: stavební část, požární ochranu, bezpečnost práce, technické zařízení budovy, řídicí systémy a další odborníci v závislosti na typu objektu a jeho navrhovaném používání.

Řádné stanovení vnějších vlivů je základním podkladem pro odpovídající návrh, zhotovení a revizi elektroinstalace. Při výchozích, pravidelných a mimořádných revizích se vychází z požadavků na elektroinstalaci vyplývajících z dokumentu o určení vnějších vlivů v době provedení této elektroinstalace. O určení vnějších vlivů a o opatřeních, která určené vnější vlivy podmiňují, musí být písemný doklad, protokol o určení vnějších vlivů. **Protokol je součástí dokladové části dokumentace, která musí být po dobu životnosti zařízení, provozu či objektu uložena a předkládána při periodických či jiných revizích elektrického zařízení.**

6.3 Charakteristika a posuzování vnějších vlivů

6.3.1 Normální vnější vlivy

Vnější vlivy, jejichž působení na elektrickou instalaci nebo elektrická zařízení je zohledněno v materiálech použitých pro zřízení elektrické instalace nebo konstrukci elektrických zařízení, u kterých byly provedeny ze strany výrobce typové a výrobní kusové zkoušky podle platných výrobních norem potvrzující bezpečnost těchto elektrických zařízení při obvyklém a zamyšleném používání laiky (osobami bez elektrotechnického vzdělání).

Působení těchto vnějších nevyžaduje realizaci žádných doplňkových nebo zvláštních ochranných opatření.

Používání elektrické instalace a elektrických zařízení laiky je v prostředí s působením normálních vnějších vlivů považováno za bezpečné, je-li elektrická instalace nebo elektrické zařízení používáno předpokládaným způsobem, např. v souladu s průvodní dokumentací (viz ČSN 33 1310 ed.2:2009). Působením těchto vnějších vlivů nedochází ke zvýšení míry rizika vzniku úrazu elektrickým proudem nad akceptovatelnou úroveň.

V prostorech působení těchto vnějších vlivů se provádějí revize elektrické instalace a elektrických zařízení v souladu s průvodní dokumentací nebo ve lhůtách stanovených technickými normami nebo ve lhůtách stanovených jinými právními a ostatními předpisy k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

6.3.2 Abnormální vnější vlivy

Vnější vlivy, jejichž působení na elektrickou instalaci nebo elektrická zařízení není zohledněno v materiálech použitých pro zřízení elektrické instalace nebo konstrukci elektrických zařízení, u kterých byly provedeny ze strany výrobce typové a výrobní kusové zkoušky podle platných výrobních norem potvrzující bezpečnost těchto elektrických zařízení při obvyklém a zamyšleném používání laiky (osobami bez elektrotechnického vzdělání).

Působení těchto vnějších vyžaduje přiměřená doplňková nebo zvláštní ochranná opatření, která zajistí minimalizování rizika nebezpečí plynoucího z možných účinků elektrického proudu na člověka a domácí zvířectvo.

Používání elektrické instalace a elektrických zařízení laiky v prostředí s působením abnormálních vnějších vlivů může vytvářet zvýšené nebo vysoké riziko vzniku úrazu elektrickým proudem. Z tohoto důvodu musí být přijata veškerá únosná opatření z hlediska jejich dopadů do života laiků a která budou v maximální možné míře omezovat působení abnormálních vnějších vlivů.

Poznámka: Abnormální vnější vlivy zahrnují dříve používané vnější vlivy nebezpečné a zvláště nebezpečné.

Opatření k minimalizaci účinků abnormálních vnějších vlivů jsou technická nebo organizační.

6.3.2.1.1 Technická opatření

Technická opatření jsou navrhována po provedení vyhodnocení vnějších vlivů a jsou zapracována přímo do projektové dokumentace elektrické instalace nebo zařízení projektantem odpovědným za projektovou dokumentaci elektrické instalace nebo zařízení. Hlavními technickými opatřeními může být např. zvolení vhodné ochrany krytem (viz ČSN EN 60529:1993) nebo použití vhodných krytů proti vnějším mechanickým nárazům (viz ČSN EN 62262+A1:2022) apod.

6.3.2.1.2 Organizační opatření

Tento druh opatření navazuje na technická opatření a svou povahou umožňuje do určité míry omezit ekonomickou náročnost pro realizaci opatření, které by musely být vynaloženy.

Organizační opatření se uvádějí v provozní dokumentaci elektrické instalace nebo elektrického zařízení, zejména v místním provozním řádu nebo v místním bezpečnostním předpise případně v řádu preventivní údržby.

Jedním ze základních organizačních opatření je nastavení režimu vstupu osob do prostoru (prostorů), ve kterém není možné působení konkrétního abnormálního vnějšího vlivu omezit takovým způsobem, aby to bylo hospodárné.

6.3.3 Dominantní vnější vlivy

Vnější vlivy, jejichž působení v daném místě převažuje nebo důsledky jejichž působení mohou být určující pro daný objekt, i když se v daném místě nemusí bezprostředně vyskytovat.

Dominantní vnější vlivy mohou být jak normální, tak i abnormální. Jako dominantní vnější vliv může být charakterizován např. vnější vliv související s extrémními teplotami nebo s působením korozivních nebo znečišťujících látek v atmosférickém prostředí apod. Dominantní vnější vliv může zvyšovat nebo snižovat rizika plynoucí z působení jiných vnějších vlivů. Dominantní vnější vliv může, ale nemusí být určen.

7. Postup určení nebezpečných prostor s nebezpečím výbuchu

Zařízení bylo posuzováno při stavu odpovídajícímu běžnému provozu. Při spouštění či najíždění, případně při situacích provozu abnormálního (např. oprava nebo rekonstrukce) je nutné individuálně posoudit rozsah výskytu nebo přítomnost hořlavé látky a následně, tak upravit bezpečnost provozu a stanovit příslušná opatření. Rozsah opatření, technologický postup oprav a rekonstrukcí musí být schválen revizním technikem.

Postup pro zařazování prostoru s výbušnou atmosférou s plynem a párami hořlavých látek byl použit následující:

- zjištění vlastností dané látky – viz technická charakteristika,
- identifikace možných zařízení, prostorů a zdrojů úniku s výskytem hořlavých látek ve formě plynů, par nebo kapalin,
- stanovení pravděpodobnosti úniku těchto látek a pravděpodobnost vzniku výbušné směsi hořlavé látky se vzduchem.

Určování prostorů se provádí na základě pravděpodobnosti vzniku výbušné plyné atmosféry podle definic zón 0, 1 a 2. Zařazení nebezpečných prostorů do zón na základě četnosti vzniku a doby přítomnosti výbušné atmosféry. Provádí se pro zajištění bezpečnosti technologií a pracovišť pro usnadnění výběru elektrických a neelektrických zařízení a pro přijetí ochranných a organizačních opatření pro zajištění bezpečnosti obsluhy na pracovištích.

V některých případech může vznikat zóna se zanedbatelným rozsahem (NE) a může být posuzována jako bez nebezpečí výbuchu. Zóna zanedbatelného rozsahu rovněž předpokládá, že buďto rychlost úniku bude zanedbatelná nebo množství unikající bude zanedbatelné a zohledňuje objem pro rozředění.

Po provedení těchto kroků byly stanoveny zóny a jejich rozsah.

Jedním z nejdůležitějších kroků pro další zdárný postup byla identifikace zdrojů úniku hořlavé látky. To znamená, že bylo nutné znát nejen podmínky, které mohou v provozu vznikat, ale možnost tvorby výbušné směsi (kapaliny, plynu atd.) se vzduchem nebo vrstvy hořlavého prachu. Bylo proto nutné zvlášť posuzovat vnitřní prostor zařízení s hořlavou látkou a následně okolí zařízení, resp. vnější prostor.

Prostor kolem zařízení může ovlivňovat mnoho faktorů. Nachází-li se v zařízení s hořlavou látkou vyšší tlak, než je atmosférický, bylo nutné zde uvažovat nad netěsnostmi zařízení, které mohou zapříčinit snadné vytlačení hořlavé látky z netěsného zařízení a vytvoření tak výbušné atmosféry.

Po zjištění možnosti úniku z procesu, byl každý zdroj úniku identifikován a stanoven jeho stupeň úniku dle třídění (trvalý, primární, sekundární). Na základě pravděpodobnosti vzniku

prostředí s nebezpečím výbuchu prachu či hořlavých plynů a par se prostory zatřídily podle ČSN EN 60079-10-1 ed.3:2021 do Zóny 1 resp. Zóny 2 a stanovil se rozsah této zóny.

7.1 Použité definice a pojmy

Níže uvedené definice a pojmy vycházejí z použitých norem a předpisů. Seznam použitých norem a předpisů je uveden výše.

Meze výbušnosti jsou vždy vztaženy na atmosférické podmínky, tj. na atmosférický tlak, teplotu 20 °C a obsah kyslíku ve vzduchu 21 %. Při změně parametrů se výrazně mění meze výbušnosti. Se stoupajícím tlakem, teplotou a obsahem kyslíku se dolní mez výbušnosti snižuje, a naopak horní mez výbušnosti se výrazně zvyšuje.

Všechny hořlavé látky jsou ve směsi se vzduchem zapalitelné jen uvnitř oblasti výbušnosti. Pokud je koncentrace pod dolní mezi výbušnosti, není tato směs ani výbušná, ani hořlavá. Pokud je koncentrace směsi nad horní mezi výbušnosti, je směs hořlavá jen za přístupu vzduchu, ale snadno se může stát výbušnou po odpovídajícím zředění se vzduchem. Jako koncentraci, která není nebezpečná výbuchem, je možno označit koncentraci některého plynu nebo páry uvnitř technologického zařízení, jestliže nepřekročí 50% dolní meze výbušnosti.

Pro výpočet velikosti zón je důležitá dolní mez výbušnosti.

DOLNÍ MEZ VÝBUŠNOSTI (LEL)

- koncentrace hořlavého plynu nebo par, resp. prachu, se vzduchem, pod kterou již není plynná atmosféra, resp. atmosféra s prachem, výbušná.

HORNÍ MEZ VÝBUŠNOSTI (UEL)

- koncentrace hořlavého plynu nebo par, resp. prachu, se vzduchem, nad kterou již není plynná atmosféra, resp. atmosféra s prachem, výbušná.

NEBEZPEČNÝ PROSTOR

- je prostor, ve kterém je nebo může být přítomna výbušná plynná atmosféra v takovém množství, že jsou nutné speciální opatření pro konstrukci, instalaci a používání zařízení.

VÝBUŠNÁ ATMOSFÉRA

- směs hořlavých látek ve formě plynů, par, mlh nebo prachů se vzduchem za atmosférických podmínek, ve které se po vznícení šíří hoření do nespotřebované směsi.

PROSTŘEDÍ S NEBEZPEČÍM VÝBUCHU

- atmosféra, která může být na základě místních a provozních podmínek výbušná. Rozlišujeme vnitřní a vnější prostředí strojů a zařízení.

PROSTOR BEZ NEBEZPEČÍ VÝBUCHU

- prostor, ve kterém se nepředpokládá výskyt výbušné atmosféry v množství vyžadujícím opatření k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví zaměstnanců.

ZÓNA 0

- do zóny 0 se zařazují prostory trvale pracujících technologií, ve kterých může vzniknout koncentrace vyšší, než je dolní mez výbušnosti po dobu delší než 1000 hodin ročně,

u cyklických provozů je pravděpodobný vznik výbušné atmosféry po dobu delší než 1/10 jejich provozní doby.

ZÓNA 1

- do zóny 1 se zařazují prostory trvale pracujících technologií, ve kterých může vzniknout koncentrace vyšší, než je dolní mez výbušnosti po dobu delší než 10 hodin ročně, ale zároveň není pravděpodobný výskyt výbušné atmosféry po dobu delší než 1000 hodin ročně; u cyklických provozů je pravděpodobný vznik výbušné atmosféry po dobu v rozmezí $1/1000 \div 1/10$ jejich provozní doby.

ZÓNA 2

- do zóny 2 se zařazují prostory trvale pracujících technologií, ve kterých může vzniknout koncentrace vyšší, než je dolní mez výbušnosti (i pouze několik vteřin), ale není pravděpodobný výskyt výbušné atmosféry po dobu delší než 10 hodin ročně; u technologií s přerušovaným pracovním cyklem se bere 1/1000 jejich provozní doby.

Zařazení do zón se musí provádět všude, kde může vzniknout nebezpečné množství výbušné atmosféry. Za nebezpečné množství se považuje 10 l výbušné směsi pro prostor 100 m³.

8. Rozhodnutí

V této kapitole jsou u jednotlivých prostorů určeny třídy vnějších vlivů. Zvýrazněné třídy vnějších vlivů uvedených v tabulkách, pro jednotlivé prostory, jsou považovány za abnormální, popř. dominantní.

8.1 Venkovní prostor – odfuk plynového potrubí

Jedná se o vnější zdroj uniků na plynovém potrubí. Potrubí je vyvedeno nad střechu objektu kotelny a je zakončeno lambda odfukem.

Z hlediska působení vnějších vlivů podle výše uvedené normy se pro uvedený prostor stanoví:

A	PROSTŘEDÍ s povahou	Výskyt: Třída vnějšího vlivu
AA	Teplota okolí	AA8 (dle ČSN EN IEC 60721-3-4 ed.2, třídy 4K26, horní mez je omezena na +40°C)
AB	Atmosférická vlhkost	AB8 (dle ČSN EN IEC 60721-3-4 ed.2, třídy 4K26, horní mez je omezena na +40°C)
AC	Nadmořská výška	AC1 (<2000m)
AD	Výskyt vody	AD3 (vodní tříšť, dle ČSN EN IEC 60721-3-4 ed.2, déšť hnaný větrem)
AE	Výskyt cizích pevných těles	AE1 (zanedbatelný)
AF	Výskyt korozivních nebo znečišťujících látek	AF2 (atmosférický)
AG	Mechanické namáhání: Náraz	AG1 (nízká závažnost)
AH	Vibrace	AH1 (nízká závažnost)
AK	Výskyt rostlinstva nebo plísní	AK2 (nebezpečný)
AL	Výskyt živočichů	AL1 (bez nebezpečí)

AM	Elektromagnetická, elektrostatická nebo ionizující působení	AM1-2 (normální úroveň), AM4 (neustálé napětí)
AN	Sluneční záření	AN2 (střední)
AP	Seismické účinky	AP1 (normální)
AQ	Bouřková činnost	AQ2 (nepřímé ohrožení)
AR	Pohyb vzduchu	AR - (nevyskytuje se)
AS	Vítr	AS2 (střední)
B	VYUŽITÍ s povahou	
BA	Schopnost lidí	BA4 (poučené osoby)
BC	Dotyk osob s potenciálem země	BC2 (příležitostný)
BD	Podmínky úniku v případě nebezpečí	BD2 (málo lidí/snadný odchod)
BE	Povaha zpracovávaných nebo skladovaných látek	BE3N2* (nebezpečí výbuchu hořlavých plynů a par)
C	KONSTRUKCE BUDOV s povahou	
CA	Stavební materiály	CA1 (nehořlavé)
CB	Konstrukce budovy	CB1 (zanedbatelné nebezpečí)

Stanovená klasifikace parametrů prostředí a jejich stupňů přísnosti 4K26/4Z13/4B1/4S12/
/4M11 podle ČSN EN IEC 60721-3-4 ed.2:2019.

BE3N2* - Z důvodu bezpečnosti kolem vnějšího odfuku je definován prostor, **Zóna 2 IIA T1 200 mm**. Tato zóna bude všemi směry okolo celé sestavy odfuku.

8.2 Venkovní prostor – výduch vzduchotechnického potrubí

Jedná se o vnější zdroj úniku plynu v případě, kdy čidlo úniku plynu v kapotě kogenerační jednotky detekuje přítomnost zemního plynu (metanu) a pomocí přetlakového ventilátoru prostor vyvětrá nad střechní objektu kotelny.

Z hlediska působení vnějších vlivů podle výše uvedené normy se pro uvedený prostor stanoví:

A	PROSTŘEDÍ s povahou	Výskyt: Třída vnějšího vlivu
AA	Teplota okolí	AA8 (dle ČSN EN IEC 60721-3-4 ed.2, třídy 4K26, horní mez je omezena na +40°C)
AB	Atmosférická vlhkost	AB8 (dle ČSN EN IEC 60721-3-4 ed.2, třídy 4K26, horní mez je omezena na +40°C)
AC	Nadmořská výška	AC1 (<2000m)
AD	Výskyt vody	AD3 (vodní tříšť, dle ČSN EN IEC 60721-3-4 ed.2, déšť hnaný větrem)
AE	Výskyt cizích pevných těles	AE1 (zanedbatelný)
AF	Výskyt korozivních nebo znečišťujících látek	AF2 (atmosférický)
AG	Mechanické namáhání: Náráz	AG1 (nízká závažnost)
AH	Vibrace	AH1 (nízká závažnost)
AK	Výskyt rostlinstva nebo plísní	AK2 (nebezpečný)
AL	Výskyt živočichů	AL1 (bez nebezpečí)
AM	Elektromagnetická, elektrostatická nebo ionizující působení	AM1-2 (normální úroveň), AM4 (neustálé napětí)
AN	Sluneční záření	AN2 (střední)
AP	Seismické účinky	AP1 (normální)

AQ	Bouřková činnost	AQ2 (nepřímé ohrožení)
AR	Pohyb vzduchu	AR - (nevyskytuje se)
AS	Vítr	AS2 (střední)
B	VYUŽITÍ s povahou	
BA	Schopnost lidí	BA4 (poučené osoby)
BC	Dotyk osob s potenciálem země	BC2 (příležitostný)
BD	Podmínky úniku v případě nebezpečí	BD2 (málo lidí/snadný odchod)
BE	Povaha zpracovávaných nebo skladovaných látek	BE3N2* (nebezpečí výbuchu hořlavých plynů a par)
C	KONSTRUKCE BUDOV s povahou	
CA	Stavební materiály	CA1 (nehořlavé)
CB	Konstrukce budovy	CB1 (zanedbatelné nebezpečí)

Stanovená klasifikace parametrů prostředí a jejich stupňů přísnosti 4K26/4Z13/4B1/4S12/3M11 podle ČSN EN IEC 60721-3-4 ed.2:2019.

BE3N2* - Z důvodu bezpečnosti kolem vnějšího výduchu vzduchotechnického potrubí je definován prostor, **Zóna 2 IIA T1 500 mm**. Tato zóna bude všemi směry okolo výduchu VZT.

8.3 Vnitřní prostor – regulační stanice plynu

Regulační stanice je samostatně stojící objekt v oploceném areálu nemocnice. Objekt je zděný, podlaha objektu je betonová.

V regulační stanici zemního plynu se nachází plynoměr, mezipřírubové uzavírací klapky, filtr plynu, potrubí přívodu zemního plynu pro kotelnu a nové potrubí zemního plynu pro kogenerační jednotku.

Prostor regulační stanice je osvětlen stávajícími svítidly v krytí Ex, je přirozeně větrán a temperován. Stávající rozvaděče jsou instalovány vně objektu. Do stávající elektroinstalace nebude zasahováno.

Z hlediska působení vnějších vlivů podle výše uvedené normy se pro uvedený prostor stanoví:

A	PROSTŘEDÍ s povahou	Výskyt: Třída vnějšího vlivu
AA	Teplota okolí	AA5 (dle ČSN EN IEC 60721-3-3 ed.2, třídy 3K23, dolní a horní meze omezeny $+5^{\circ}\text{C} \div 30^{\circ}\text{C}$)
AB	Atmosférická vlhkost	AB5 (dle ČSN EN IEC 60721-3-3 ed.2, třídy 3K23, dolní a horní meze omezeny $+5^{\circ}\text{C} \div 30^{\circ}\text{C}$)
AC	Nadmořská výška	AC1 (<2000m)
AD	Výskyt vody	AD1 (zanedbatelný)
AE	Výskyt cizích pevných těles	AE1 (zanedbatelný)
AF	Výskyt korozivních nebo znečišťujících látek	AF1 (zanedbatelný)
AG	Mechanické namáhání: Náraz	AG2 (střední závažnost)
AH	Vibrace	AH2 (střední závažnost)
AK	Výskyt rostlinstva nebo plísní	AK1 (bez nebezpečí)
AL	Výskyt živočichů	AL1 (bez nebezpečí)
AM	Elektromagnetická, elektrostatická nebo ionizující působení	AM1-2 (normální úroveň), AM4 (neustálé napětí)

AN	Sluneční záření	AN1 (zanedbatelné)
AP	Seismické účinky	AP1 (normální)
AQ	Bouřková činnost	AQ - (nevyskytuje se)
AR	Pohyb vzduchu	AR2 (střední)
AS	Vítr	AS - (nevyskytuje se)
B	VYUŽITÍ s povahou	
BA	Schopnost lidí	BA5 (znalé osoby)
BC	Dotyk osob s potenciálem země	BC2 (příležitostný)
BD	Podmínky úniku v případě nebezpečí	BD1 (málo lidí/snadný únik)
BE	Povaha zpracovávaných nebo skladovaných látek	BE3N2* (nebezpečí výbuchu hořlavých plynů a par)
C	KONSTRUKCE BUDOV s povahou	
CA	Stavební materiály	CA1 (nehořlavé)
CB	Konstrukce budovy	CB1 (zanedbatelné nebezpečí)

Stanovená klasifikace parametrů prostředí a jejich stupňů přísnosti 3K23/3Z2/3B1/3S5/3M11 podle ČSN EN IEC 60721-3-3 ed.2:2019.

BE3N2* - Z důvodu bezpečnosti kolem přírubových spojů plynového potrubí je definován prostor, **Zóna 2 IIA T1 50 mm**. Tato zóna bude všemi směry okolo spojů.

Rozhodnutí: Vnější vlivy byly určeny v souladu s ČSN 33 2000-5-51 ed.3+Z1+Z2:2022/ Opr.1:2023 a PNE 33 2000-2 ed.5:2016. Opatření vyplývající z vnějších vlivů, které jsou podle ČSN 33 2000-5-51 ed.3+Z1+Z2:2022/ Opr.1:2023 považovány za abnormální:

- AG2 – průmyslové provedení, zařízení odolné proti střednímu rázu.
- AH2 – průmyslové provedení, zařízení odolné proti středním vibracím.

Opatření: Elektrická zařízení musí mít stupeň ochrany krytem alespoň IPX4. Všechny kovové konstrukce neživých částí musí být řádně pospojovány v rámci hlavního a doplňujícího ochranného pospojování.

Vstupní vrata do objektu regulační stanice musí být opatřeny bezpečnostními tabulkami: Pozor elektrické zařízení, Nehas vodou ani pěnovými přístroji, Vstup zakázán, Plynové zařízení. Bezpečnostní tabulky musí být v souladu se souborem norem ČSN ISO 3864 a NV č. 375/2017 Sb. Prostory musí být zabezpečeny před vstupem nepovolaných osob.

Montážní a servisní úkony na elektrickém zařízení smí provádět jen osoba minimálně znalá dle § 5 Nařízení vlády č.194/2022 Sb., která je odborně způsobilá vykonávat veškeré práce na elektrickém zařízení v rozsahu dokladu o úspěšném složení zkoušky z odborné způsobilosti k výkonu činnosti v elektrotechnice podle § 19 Zákona č. 250/2021 Sb.

Veškeré montážní a servisní úkony na elektrickém zařízení **musí** být prováděny jen při řádném a bezpečném zajištění (odpojení) tohoto zařízení od elektrické energie a v době působení normálních vnějších vlivů.

8.4 Vnitřní prostor – kotelna

Samostatná místnost objektu kotelny, kde dojde k demontáži 1 ks parního kotle a na jeho místo bude instalována nová kogenerační jednotka KGJ, vč. potřebného technologického vybavení, tj. plynového a teplovodního potrubí, potrubí VZT a elektrovýzbroje související se samotnou jednotkou KGJ, a dále novou nezbytnou instrumentaci MaR pro regulaci topného systému.

Místnost je temperována teplovzdušnými jednotkami, je osvětlena a přirozeně větrána stávající vzduchotechnikou.

Z hlediska působení vnějších vlivů podle výše uvedené normy se pro uvedený prostor stanoví:

A	PROSTŘEDÍ s povahou	Výskyt: Třída vnějšího vlivu
AA	Teplota okolí	AA5 (dle ČSN EN IEC 60721-3-3 ed.2, třídy 3K22, dolní a horní meze omezeny $+17^{\circ}\text{C} \div 30^{\circ}\text{C}$)
AB	Atmosférická vlhkost	AB5 (dle ČSN EN IEC 60721-3-3 ed.2, třídy 3K22, dolní a horní meze omezeny $+17^{\circ}\text{C} \div 30^{\circ}\text{C}$)
AC	Nadmořská výška	AC1 (<2000m)
AD	Výskyt vody	AD1 (zanedbatelný)
AE	Výskyt cizích pevných těles	AE1 (zanedbatelný)
AF	Výskyt korozivních nebo znečišťujících látek	AF1 (zanedbatelný)
AG	Mechanické namáhání: Náraz	AG2 (střední závažnost)
AH	Vibrace	AH2 (střední závažnost)
AK	Výskyt rostlinstva nebo plísní	AK1 (bez nebezpečí)
AL	Výskyt živočichů	AL1 (bez nebezpečí)
AM	Elektromagnetická, elektrostatická nebo ionizující působení	AM1-2 (normální úroveň), AM4 (neustálé napětí)
AN	Sluneční záření	AN1 (zanedbatelné)
AP	Seismické účinky	AP1 (normální)
AQ	Bouřková činnost	AQ - (nevyskytuje se)
AR	Pohyb vzduchu	AR1 (pomalý)
AS	Vítr	AS - (nevyskytuje se)
B	VYUŽITÍ s povahou	
BA	Schopnost lidí	BA5 (znalé osoby)
BC	Dotyk osob s potenciálem země	BC2 (příležitostný)
BD	Podmínky úniku v případě nebezpečí	BD1 (málo lidí/snadný únik)
BE	Povaha zpracovávaných nebo skladovaných látek	BE3N2* (nebezpečí výbuchu hořlavých plynů a par)
C	KONSTRUKCE BUDOV s povahou	
CA	Stavební materiály	CA1 (nehořlavé)
CB	Konstrukce budovy	CB1 (zanedbatelné nebezpečí)

Stanovená klasifikace parametrů prostředí a jejich stupňů přísnosti 3K22/3Z1/3B1/3S5/3M10 podle ČSN EN IEC 60721-3-3 ed.2:2019.

BE3N2* - Z důvodu bezpečnosti kolem závitových a přírubových spojů plynového potrubí u napojení jednotky KGJ je definován prostor, **Zóna 2 IIA T1 50 mm**. Tato zóna bude všemi směry okolo spojů.

Rozhodnutí: Vnější vlivy byly určeny v souladu s ČSN 33 2000-5-51 ed.3+Z1+Z2:2022/ Opr.1:2023 a PNE 33 2000-2 ed.5:2016. Opatření vyplývající z vnějších vlivů, které jsou podle ČSN 33 2000-5-51 ed.3+Z1+Z2:2022/ Opr.1:2023 považovány za abnormální:

- AG2 – průmyslové provedení, zařízení odolné proti střednímu rázu.
- AH2 – průmyslové provedení, zařízení odolné proti středním vibracím.

Opatření: Elektrická zařízení musí mít stupeň ochrany krytem alespoň IPX3. Všechny kovové konstrukce neživých částí musí být řádně pospojovány v rámci hlavního a doplňujícího ochranného pospojování.

Vstupní vrata do objektu kotelny musí být opatřeny bezpečnostními tabulkami: Pozor elektrické zařízení, Nehas vodou ani pěnovými přístroji, Vstup zakázán, Plynové zařízení. Bezpečnostní tabulky musí být v souladu se souborem norem ČSN ISO 3864 a NV č. 375/2017 Sb. Prostory musí být zabezpečeny před vstupem nepovolaných osob.

Montážní a servisní úkony na elektrickém zařízení smí provádět jen osoba minimálně znalá dle § 5 Nařízení vlády č.194/2022 Sb., která je odborně způsobilá vykonávat veškeré práce na elektrickém zařízení v rozsahu dokladu o úspěšném složení zkoušky z odborné způsobilosti k výkonu činnosti v elektrotechnice podle § 19 Zákona č. 250/2021 Sb.

Veškeré montážní a servisní úkony na elektrickém zařízení **musí** být prováděny jen při řádném a bezpečném zajištění (odpojení) tohoto zařízení od elektrické energie a v době působení normálních vnějších vlivů.

Zdůvodnění: Plynové kotelny patří mezi spotřebiče plyných paliv a spadají pod Nařízení vlády č. 22/2003 Sb., ve znění NV č. 63/2018 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na spotřebiče plyných paliv. Podle § 2 odst. 1 tohoto nařízení může být spotřebič plyných paliv uveden na trh a do provozu pouze tehdy, neohrozí-li při běžném používání bezpečnost osob, domácích a hospodářských zvířat nebo majetek. Z uvedeného vyplývá, že plynová kotelná nezpůsobuje při normálním provedení instalace ve svém okolí, z hlediska nebezpečí výbuchu hořlavých plynů a par, vznik nebezpečných zón. Veškerá instalována zařízení podle uvedeného nařízení musí být opatřena označením CE.

Pro zajištění prostoru bez nebezpečí výbuchu musí být prostor dostatečně větrán podle ČSN 07 0703:2005/ Z1:2006.

Poznámka: NV č. 63/2018 Sb., o zrušení některých NV v oblasti technických požadavků na výrobky, s účinností od 21.4.2018, ruší NV č. 22/2003 Sb. Dle § 2, Přejícná ustanovení, bodu č. 4, NV č. 63/2018 Sb., je uvedeno, že spotřebiče plyných paliv, jež jsou ve shodě s nařízením vlády č. 22/2003 Sb., mohou být nadále dodávány na trh nebo uváděny do provozu, pokud byly uvedeny na trh přede dnem nabytí účinnosti tohoto nařízení.

8.5 Plynové potrubí

Jedná se o ocelové plynové potrubí sloužící k dopravě plynu za stanoveného přetlaku. Maximální přetlak 300 kPa. Plynové potrubí je vedeno z budovy regulační stanice plynu, po venkovní fasádě, dále vstupuje do prostoru skladu a přes stěnu do prostoru kotelny. Zde je vedeno po stěně kotelny až k napojovacímu místu na kogenerační jednotku. Spoje potrubí jsou prováděny svary, popř. přírubovými spoji.

Vnitřní prostor potrubí byl dle ČSN EN IEC 60079-10-1 ed3.:2021 stanoven jako prostor bez významného nebezpečí BE1 za předpokladu běžného provozu, kdy je prostor 100 %-ně naplněn zemním plynem, a nehrozí zde žádné nebezpečí výbuchu. V okamžiku opravy, odstávky potrubí či uvedení potrubí do provozu, bez použití inertního plynu, vzniká v tomto prostoru výbušná směs a je zde stanoveno prostředí s nebezpečím hořlavých plynů a par BE3N2, Zóna 1. Výskyt tohoto prostředí je nutné průběžně kontrolovat a přijmout zvláštní proti výbuchová

opatření, která budou uvedena ve speciálním technologickém postupu pro uvedení potrubí do provozu, opravy či odstávky z provozu.

Upozornění: V provozním řádu musí být stanoven rozsah a způsob pravidelné kontroly úniku plynu z potrubí.

8.6 Venkovní prostory – vnější prostory vystavené atmosférickým vlivům

Jedná se o všechny venkovní prostory kolem objektů regulační stanice plynu, kotelny a venkovní trasy uložení plynového potrubí.

Z hlediska působení vnějších vlivů podle výše uvedené normy se pro uvedený prostor stanoví:

A	PROSTŘEDÍ s povahou	Výskyt: Třída vnějšího vlivu
AA	Teplota okolí	AA8 (dle ČSN EN IEC 60721-3-4 ed.2, třídy 4K26, horní mez je omezena na +40°C)
AB	Atmosférická vlhkost	AB8 (dle ČSN EN IEC 60721-3-4 ed.2, třídy 4K26, horní mez je omezena na +40°C)
AC	Nadmořská výška	AC1 (<2000m)
AD	Výskyt vody	AD3 (vodní tříšť, dle ČSN EN IEC 60721-3-4 ed.2, déšť hnaný větrem)
AE	Výskyt cizích pevných těles	AE1 (zanedbatelný)
AF	Výskyt korozivních nebo znečišťujících látek	AF2 (atmosférický)
AG	Mechanické namáhání: Náraz	AG1 (nízká závažnost)
AH	Vibrace	AH1 (nízká závažnost)
AK	Výskyt rostlinstva nebo plísní	AK2 (bez nebezpečí)
AL	Výskyt živočichů	AL1 (bez nebezpečí)
AM	Elektromagnetická, elektrostatická nebo ionizující působení	AM1-2 (normální úroveň), AM4 (neustálé napětí)
AN	Sluneční záření	AN2 (střední)
AP	Seismické účinky	AP1 (normální)
AQ	Bouřková činnost	AQ2 (nepřímé ohrožení)
AR	Pohyb vzduchu	AR - (nevyskytuje se)
AS	Vítr	AS2 (střední)
B	VYUŽITÍ s povahou	
BA	Schopnost osob	BA1 (běžná)
BC	Kontakt osob s potenciálem země	BC2 (příležitostný)
BD	Podmínky úniku v případě nebezpečí	BD1 (málo lidí/snadný odchod)
BE	Povaha zpracovávaných nebo skladovaných látek	BE1 (bez nebezpečí)
C	KONSTRUKCE BUDOV s povahou	
CA	Stavební materiály	CA1 (nehořlavé)
CB	Konstrukce budovy	CB1 (zanedbatelné nebezpečí)

Stanovená klasifikace parametrů prostředí a jejich stupňů přísnosti 4K26/4Z13/4B1/4S12/4M11 podle ČSN EN IEC 60721-3-4 ed.2:2019.

Rozhodnutí: Vnější vlivy byly určeny v souladu s ČSN 33 2000-5-51 ed.3+Z1+Z2:2022/ Opr.1:2023 a PNE 33 2000-2 ed.5:2016. Opatření vyplývající z vnějších vlivů, které jsou podle ČSN 33 2000-5-51 ed.3+Z1+Z2:2022 považovány za abnormální:

- AA8, AB8 – průmyslové provedení zařízení odolné proti teplotním rozdílům, vlhkosti a UV záření.
- AD3 – průmyslové provedení zařízení s vyšším stupněm krytí, minimálně IPX4. Přejížděný vliv (dešťové přehánky), prostory, které mohou být pod vlivem deště dopadajícího pod úhlem do 60° od kolmice.
- AF2 – materiál instalace musí odolávat korozivním nebo znečišťujícím látkám atmosférického původu.
- AK2 – průmyslové provedení, ochranný nátěr se zvýšeným stupněm odolnosti vůči výskytu rostlinstva a plísní.
- AS2 – zařízení musí být speciálně navrženo a instalováno pro střední rychlosti větru.

Opatření: Elektrická zařízení musí mít stupeň ochrany krytem alespoň IPX4. Všechny kovové konstrukce neživých částí musí být řádně pospojovány v rámci hlavního a doplňujícího ochranného pospojování.

Montážní a servisní úkony na elektrickém zařízení smí provádět jen osoba minimálně znalá dle § 5 Nařízení vlády č.194/2022 Sb., která je odborně způsobilá vykonávat veškeré práce na elektrickém zařízení v rozsahu dokladu o úspěšném složení zkoušky z odborné způsobilosti k výkonu činnosti v elektrotechnice podle § 19 Zákona č. 250/2021 Sb.

Veškeré montážní a servisní úkony na elektrickém zařízení **musí** být prováděny jen při řádném a bezpečném zajištění (odpojení) tohoto zařízení od elektrické energie a v době působení normálních vnějších vlivů.

9. Stanovení nebezpečných prostorů

9.1 Výpočty úniku plynu

Výpočet rozsahu zóny v případě sekundárních úniků pro těsnící prvky na pevných částech s malou rychlostí. Velikost otvoru (průřez) zvolen dle tabulky B.1 normy ČSN EN IEC 60079-10-1 ed.3:2021 (spoje u malých průřezů $S = 0,25\text{mm}^2$).

Charakteristika plynu

Hořlavá látka	zemní plyn
Molární hmotnost (M)	16,04 [kg/kmol]
Spodní mez výbušnosti (LFL)	4,4 % obj. (0,044 obj./obj.)
Teplota vznícení (AIT)	640 [°C]
Hustota plynu (ρ_g)	0,72 [kg/m ³] hustota plynu rozhoduje o křivce, která má být použita v grafu D.1 normy ČSN EN IEC 60079-10-1 ed.3:2021
Zdroj úniku	netěsnost armatury, těsnícího prvku
Stupeň úniku	sekundární
Pracovní tlak (p)	300 [kPa]
Teplota (T)	15 [°C]; 288,15 [K]

Velikost otvoru (S)	0,25 [mm ²]
Koeficient stlačitelnosti (Z)	1 [/]
Polytropický index (γ)	1,31 [/]
Odtokový součinitel (C _d)	0,75 [/]
Univerzální plynová konstanta (R)	8314,5 [J/kmol K]
Hmotnostní rychlost úniku plynu (W _g)	[kg/s]

$$W_g = C_d \times S \times p \sqrt{\gamma \frac{M}{ZRT} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{(\gamma+1)/(\gamma-1)}}$$

$$W_g = 0,75 \times 0,25 \times 10^{-6} \times 300 \times 10^3 \sqrt{1,31 \frac{16,04}{1 \times 8314,5 \times 288,15} \left(\frac{2}{1,31+1} \right)^{(1,31+1)/(1,31-1)}}$$

$$W_g = 9,73 \times 10^{-5} \text{ [kg/s]}$$

Objemová charakteristika zdroje úniku (Q_c) [m³/s]

$$Q_c = \frac{W_g}{\rho_g \cdot LFL}$$

$$Q_c = 3,07 \times 10^{-3} \text{ [m}^3\text{/s]}$$

Zhodnocení: V důsledku umístění technologie ve vnitřním prostředí s vysokým stupněm rozředování a dostatečnou vysokou účinností větrání pro vypočtenou rychlost úniku byl rozsah nebezpečné zóny omezen na zanedbatelný rozsah (NE) a prostor je považován za prostor bez nebezpečí výbuchu.

Ve venkovních prostorech při účinné rychlosti větrání u_w alespoň 0,5 m/s (dostupnost tohoto minimálního větrání se může považovat za výbornou dle ČSN EN IEC 60079-10-1 ed.3:2021) a při vypočtené charakteristice zdroje úniku Q_c je vysoký stupeň rozředování výbušné látky, tzn. snížení koncentrace výbušné směsi.

10. Závěr

Protokol je zpracován s ohledem na projektované a instalované technologické zařízení.

Podmínky provozu:

Pro zajištění bezpečného provozu instalovaného zařízení v prostředí s nebezpečím výbuchu je nutné přijmout následující opatření.

- Dodržování pokynů pro obsluhu a údržbu jednotlivých zařízení.
- Dodržování technologické kázně.
- Před prováděním oprav a kontrol zařízení v blízkosti prostorů s nebezpečím výbuchu a těchto prostorách, provádět tyto úkony na základě technologických postupů odsouhlasených revizním technikem plynových a elektrických zařízení.
- Zabránit změně stanoveného prostředí – např. zakrytím jímky nebo zakrytím větracího otvoru – může docházet k akumulaci metanu vznikajícího ze skladovaného obsahu a

dojde tak ke změně prostředí z BE1 na BE3N2 (nebezpečí výbuchu hořlavých plynů a par).

Zdůvodnění: Při stanovení vnějších vlivů byly respektovány platné ČSN EN, byly vzaty v úvahu rozhodnutí z protokolů o určení vnějších vlivů dříve zpracovaných pro stejné nebo obdobné prostory a technologická zařízení.

11. Revizní list protokolu o určení vnějších vlivů

Číslo revize	Strany dotčené revizí	Provedené změny	Platnost od
0	1 až 22	První vydání protokolu	04/2024