



Bezpečnost práce a požární ochrana vybraného plynového zařízení

Bakalářská práce

Vedoucí práce:
Ing. Petr Trávníček, Ph.D.

Vypracoval:
Jan Kopiš

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Zpracovatel : **Jan Kopiš**
Studijní program: **Technologie odpadů**
Obor: **Odpadové hospodářství**
Název tématu: **Bezpečnost práce a požární ochrana vybraného plynového zařízení**
Rozsah práce: **30 – 40 stran**

Zásady pro vypracování:

1. Proveďte literární rešerši.
2. Na základě platných právních a technických norem zhodnoťte stávající stav úrovně BOZP a PO na vybraném pracovišti.
3. Identifikujte a vyhodnoťte rizika pomocí zvolené metody, případně kombinací metod.
4. Navrhněte opatření pro snížení míry rizika na pracovišti.

Seznam odborné literatury:

1. NEUGEBAUER, T. *Bezpečnost a ochrana zdraví při práci v kostce, neboli, O čem je současná BOZP*. Praha: Wolters Kluwer, 2010. 258 s. ISBN 978-80-7357-556-4.
2. NOVOTNÝ, K. *Základní požadavky na pracoviště z hlediska bezpečnosti práce*. Rožnov: RoVS, 2008. 91 s.
3. FERRET, E. – HUGHES, P. *Introduction to Health and Safety at Work*. Oxford: Elsevier Limited, 2009. 443 s. ISBN 978-0-7506-8503-0.
4. Příslušné právní a technické normy vztahující se k řešené problematice.

Datum zadání bakalářské práce: listopad 2015

Termín odevzdání bakalářské práce: duben 2016



Jan Koplš
Autor práce



Ing. Petr Trávníček, Ph.D.
Vedoucí práce



prof. Ing. Jan Mareček, DrSc., dr. h. c.
Vedoucí ústavu



doc. Ing. Pavel Ryant, Ph.D.
Děkan AF MENDELU

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci Bezpečnost práce a požární ochrana vybraného plynového zařízení vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnici o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědom/a, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne:.....

.....

podpis

PODĚKOVÁNÍ

Touto cestou bych rád poděkoval svému vedoucímu bakalářské práce Ing. Petru Trávníčkovi, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a připomínky k této práci.

Poděkování firmě Ladislav Křístek Frenštát pod Radhoštěm za poskytnutí informací, podkladů a umožnění přístupu do zařízení, které bylo předmětem mé bakalářské práce.

ABSTRAKT

Předkládána bakalářská práce je zpracována na téma Bezpečnost práce a požární ochrana vybraného plynového zařízení. V úvodní části práce je popsána bezpečnost práce, požární ochrana a základní pojmy související s problematikou zemního plynu. Zmíněny jsou i možné havárie a v neposlední řadě vyhledávání a vyhodnocení rizik při práci s příklady metod pro vyhodnocení rizik, jako příklad jsem v práci využil Jednoduchou bodovou metodu. V závěrečné části je umístění a popis pracoviště, popis a zhodnocení bezpečnosti práce a požární ochrany vybraného pracoviště.

Klíčová slova: bezpečnost práce, požární ochrana, zemní plyn, identifikace rizik, jednoduchá bodová metoda

ABSTRACT

The topic of presented bachelor thesis is Health and safety and Fire safety of chosen gas equipment. Work health and safety, fire safety and basic concepts related to the issue of working with natural gas are included in the introductory part of the thesis. Possible accidents and last, but not least search and evaluation of risks at work are mentioned with examples of methods for risk evaluation. I used a simple point method in the thesis as an example. In the final part you will find the location and description of the workplace, evaluation and description of health and safety at work and fire safety of chosen workplace.

Key words: health&safety, fire safety, natural gas, risk identification, simple point method

OBSAH

1 ÚVOD.....	9
2 CÍL PRÁCE	10
3 LITERÁRNÍ PŘEHLED	11
3.1 Bezpečnost práce.....	11
3.2 Požární ochrana	18
3.3 Základní pojmy.....	20
3.3.1 Druhy a složení plynů	20
3.3.2 Vybrané vlastnosti topných plynů.....	21
3.3.3 Spalování plynů	21
3.4 Havárie.....	24
3.5 Vyhledávání a vyhodnocení rizik při práci.....	27
3.5.1 Posuzování rizik při práci.....	27
3.5.2 Vyhledávání rizik při práci	27
3.5.3 Metody vyhledávání rizik při práci	28
a) Metoda BOCHEM.....	29
b) Metoda HAZOP	29
c) Metoda JMB	30
d) Komplexní metoda	30
4 MATERIÁLY A METODY	31
5 VÝSLEDKY A DISKUZE	33
5.1 Popis pracoviště.....	33
5.2 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	35
5.2.1 Provozní řád.....	35
5.2.2 Provozní deník	35
5.2.3 Seznam zkoušek a kontrol dle provozního řádu	35
5.2.4 Seznam provedených revizí a činností na pracovišti.....	36

5. 3 Požární ochrana	37
5. 3. 1 Požární řád.....	37
5. 3. 2 Protipožární uzávěra.....	38
5. 3. 3 Hasicí přístroje na pracovišti	38
5. 3. 4 Provedené kontroly požární bezpečnosti	39
5. 4 Bezpečnostní značení.....	39
5. 5 Výsledky vyhodnocení rizik na pracovišti.....	41
ZÁVĚR	45
LITERÁRNÍ PŘEHLED	46
Literární zdroje	46
Internetové zdroje	47
Právní předpisy	47
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	48
SEZNAM TABULEK	49
SEZNAM OBRÁZKŮ	49
PŘÍHOLY	50

1 ÚVOD

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci a požární ochrana jsou důležité aspekty společnosti. Bezpečnost obecně sahá daleko do historie civilizace a v průběhu vývoje civilizace se bezpečnost práce a požární ochrana měnila přímo úměrně v závislosti na nových objevech, pracovních schopnostech, rozvoji průmyslu a nových technologiích.

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci se řídí podle zákoníku práce č. 262/2006 Sb., § 101-108 a příslušných právních předpisů. Požární ochrana řízena zákonem č. 133/1985 Sb., o požární ochraně.

K různým haváriím a nehodám ve všech oblastech pracovních činností může docházet z různých důvodů. Například závada, porucha na přístroji, mechanismu stroje, který je určen k výkonu dané práce nebo z nedbalosti, pochybení, nezkušeností personálu, pracovníků nebo nečekanou událostí.

V plynárenských zařízeních můžeme odkázat například na zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a výkonu státní správy v energetických odvětvích a ostatní energetické inspekci neboli Energetický zákon. Nařízení vlády č. 406/2004 Sb., o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu a jiné právní předpisy, které jasně ukazují na bezpečnou práci a předcházení vzniku havárií v řešené problematice provozu plynového zařízení.

2 CÍL PRÁCE

Cílem práce je zhotovení stávajícího stavu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární ochrany zaměřené na oblast plynárenského prostředí a zhodnocení vybraného pracoviště. V práci je řešena i identifikace a vyhodnocení rizik na pracovišti a případný výsky havárií a jejich předcházení.

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Bezpečnost práce

Bezpečnost práce a ochrana zdraví při práci, zkráceně BOZP, se rozumí jako soubor technických, organizačních nebo výchovných opatření, která při správné aplikaci nebo realizaci vytváří podmínky k tomu, aby pravděpodobnost ohrožení nebo poškození lidského zdraví snížila na minimum. Bezpečnost můžeme také chápat, jako mezivědní obor se nalézáním a uplatňováním metod a prostředků, jejichž cílem je zajistit, aby člověk v pracovním procesu nebyl ohrožován fyzicky ani mentálně.

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci je obecně široký mezivědní obor. Důsledek vzniku tohoto mezivědního oboru byl fakt, že pracovní prostřední je rizikovější než prostředí občanské. Nemůžeme říci, že existuje zcela bezpečné pracoviště nebo bezpečná práce, prostřednictvím bezpečnosti práce a ochrany zdraví přijímáme pravidla a opatření, která zamezují, předcházejí negativním důsledkům na pracovišti, do kterých spadá snížení pracovní pohody a narušení sociální pohody, která může být narušena pracovním úrazem, ohrožením nemoci z povolání nebo samotnou nemocí z povolání.

K BOZP se v osmdesátých letech minulého století začalo přistupovat jinak, byla vytvořena odlišná filozofie. Zrušení dosavadní filozofie a předpisů vyvrcholilo 12. června 1989, kdy byla vydána Směrnice Rady č. 89/391/EHS, o zavedení opatření pro zlepšení bezpečnosti a ochrany zdraví zaměstnanců při práci. Směrnice se stala základem pro zpracování nové legislativy a garantem prosazení nové filozofie. Současné pojetí usiluje o omezení všech negativních aspektů, které souvisejí s prací, včetně stresu, šikany, obtěžování, nerovného zacházení na pracovišti a další. Dosavadní technický přístup bezpečnosti práce a ochrany zdraví byl nahrazen systémovým přístupem. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci je tvořena nejen základními částmi bezpečnost práce, kde například řadíme technickou bezpečnost, prevenci velkých průmyslových havárií a ochranou zdraví při práci, zabývající se hygienou práce, pracovním prostředím, ergonomií, ale také spoustu dalších oblastí, které nejsou tak rozsáhlé, ale jsou důležité. Hovoříme, tedy o sociální ochraně, zabývající se například vztahy na pracovišti, estetikou pracoviště, vliv výkonu práce na soukromý život zaměstnanců, toto celé podtrhuje i zákoník práce. BOZP je velmi blízko spojeno s havarijním plánováním podniku, s krizovým managementem podniku, jelikož nemá pouze preventivní charakter nebo ochranu před vznikem nežádoucích událostí, ale

součástí je také zajištění bezpečného a minimalizujícího postupu při vzniklých nežádoucích událostech. V tomto můžeme odkázat na krizový management podložený zákon č. 59/2006 Sb. Podle nových pravidel BOZP neslouží pouze k ochraně zdraví zaměstnance, kterého může chránit před vznikem pracovního úrazu nebo nemoci z povolání, ale hlavně chrání zaměstnavatele, především před ekonomickými následky, které mohou vyplynout ze snížení zdravotní způsobilosti zaměstnanců a jejich pracovní doby, což má pro zaměstnavatele negativní důsledek z pohledu snížení produktivity práce, náhrady mzdy v době nemoci, snížení konkurenceschopnosti a jiné.

Nejen pro zaměstnavatele je důležité dbát na správnou BOZP, ale také pro samotné zaměstnance a v neposlední řadě i stát. Je ve vlastním zájmu zaměstnance dodržovat předpisy a požadavky BOZP a tím chránit své vlastní zdraví jako součást svého uplatnění na trhu práce. Na třetím místě se nachází stát, který se chrání před zvyšováním sociálních výdajů, chrání své investice do obyvatelstva, jako jsou náklady na vzdělání, lékařskou péči v dětství. V neposlední řadě zastupuje ochránce celospolečenských zájmů. Byl zřízen kontrolní mechanismus, Inspekce práce pro oblast bezpečnosti práce a orgány veřejného zdraví pro oblast ochrany zdraví při práci. Specifikace požadavků BOZP se nedá uplatňovat obecně v jednotlivých resortech, ale pouze na konkrétní pracoviště.

I k BOZP se pojí pár významných dní a událostí. Charakteristickým dnem je Světový den BOZP, která se slaví 28. dubna a Mezinárodní den smutku, který rovněž připadá na 28. dubna. K dalším významným dnů se řadí Mezinárodní den boje proti hluku, tzv. Zelený čtvrtek, Světový den úrazů, 17. Října, který navazuje na Evropský týden BOZP, v rámci tohoto týden se vyhlašují národní ceny za Správnou praxi, Evropské ceny vyhlašování vždy na jaře následujícího roku. [1]

Zásady provozu plynových zařízení určuje norma ČSN 38 6405, která platí pro obsluhu, revize a kontroly, pro vedení provozního deníku a vypracování místního provozního řádu plynového zařízení. [4]

Článek 18 normy ČSN 38 6405 poukazuje na obsah místního provozního řádu, který se zpracovává pro průmyslové plynovody, rozvody technických plynů pro regulační stanice, kotelny, průmyslové plynové pece apod. S místním provozním řádem musí být patřičně seznámena obsluha kotelny, musí být aktualizován a nese nejdůležitější údaje pro provoz a údržbu zařízení. [4]

Náležitosti místního provozního řádu:

- a) Základní náležitosti (název společnosti, typ a druh zařízení, obsah, adresy, telefonní čísla, pohotovostní, opravárenské, zdravotnické, protiplynové služby a ohlašování požárů)
- b) Základní technické hodnoty zařízení (výkon, průtok plynu, provozní přetlak apod.)
- c) Popis zařízení a požadavky na jeho umístění
- d) Stručnou charakteristiku plynu
- e) Situační náčrt s popisem umístění zařízení
- f) Základní schéma plynového zařízení do hlavního uzávěru plynu příslušného zařízení, vč. jeho označení
- g) Pokyny pro regulaci, měření, hledání netěsností, kontroly ovzduší vč. lhůt
- h) Pokyny pro uvádění do provozu a provoz a odstavení z provozu vč. způsoby obsluhy
- i) Pokyny pro případ poruchy, havárie a požáru
- j) Termíny pro provádění kontrol, revizí, oprav apod.
- k) Zásady první pomoci
- l) Požadavky na vybavení pracovníků OOPP, vč. potřebných přístrojů a náradí
- m) Zvláštní požadavky s ohledem na provoz a vazbu na ostatní technologická zařízení, nutno doplnit o další náležitosti, které jsou rozhodující pro bezpečnost a spolehlivost provozu [4]

Článek 28 normy ČSN 38 6405 uvádí zásady pro provádění kontrol zařízení, které se uskuteční nejméně jednou za rok, při této kontrole se současně provádí kontrola ovzduší a zjištění netěsností. Kontrola ovzduší se zaznamenává do provozního deníku a provádí se nasávacím nebo jiným zařízením pro měření oxidu uhelnatého, je možné provádět preventivní kontrolu spalin častěji a to jednou za měsíc nebo podle stanovené lhůty v provozním řádu. Preventivní kontrole se provádí u zařízení v obestavěných prostorech. Zjišťování netěsností se provádí ihned při prvních příznacích nebo v termínech stanovených provozním řádem a to minimálně jednou za rok. Kontrola netěsností se provádí pěnovým prostředkem (roztok saponátu nebo mýdla s vodou) nebo vhodným detekčním přístrojem. Vyhledávání netěsností plamenem je zakázáno. [4]

Článek 29 normy ČSN 38 6405 uvádí pokyny pro provádění revizí podle harmonogramu revizí. Provozovatel musí archivovat výchozí revizi po celou dobu životnosti zařízení a ostatní zprávy o provozních revizích se archivují po dobu šesti let. Zásady při revizích jsou odstraněny ve lhůtách stanovených technikem. [4]

Článek 46 uvádí náležitosti, které se zapícejí do provozního deníku plynového zařízení:

- a) Uvádění zařízení do provozu nebo jeho odstavení z provozu
- b) Vzniklé závady
- c) Údaje potřebné pro posouzení provozu
- d) Údaje o kontrole zařízení ve smyslu čl. 28
- e) Údaje o kontrole ovzduší a netěsností
- f) Údaje o údržbě, opravě a seřízení
- g) Údaje o provedených provozních zkouškách (např. zabezpečovacího, měřícího, ovládacího zabezpečení) [4]

Vyhláška č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví záhlavní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, sedmá část tlakové zařízení. Podle této vyhlášky rozumíme, že kotle na plynná paliva musí být zajištěny před samovolným přerušením přívodu paliva do hořáků při nedovolené změně provozních tlaku paliva a spalovacího vzduchu. Kotle vytápěné plynem musí být opatřeny bezpečnostním zařízením, které při nedovolené změně nebo přerušení tahu spalin samočinně zastaví i přívod paliva do hořáků. Hořáky kotlů pro spalování plynů jsou opatřeny hlídacím plamenem. Dvířka topeniště a nahlížení otvoru musí být při provozu zajištěna proti otevření. Přívod ochlazovací vody, musí být optimalizován, aby nedocházelo k rychlému ochlazení stěn tlakového celku. Kotelny musí splňovat některá kritéria a to zajištění dostatečného přívodu vzduchu pro spalování a větrání, dveře kotelny musí být z nehořlavého materiálu, musí se otevírat směrem ven a jsou opatřeny bezpečnostním označením. Přesáhne-li půdorysná plocha kotelny 150 m², musí mít dvě únikové cesty a jedna z toho směřuje přímo do volného prostoru. Kotle umístěny mimo kotelny musí být zajištěny proti manipulaci nepovolanými osobami. Plynové zařízení musí splňovat, že materiály použité při konstrukci a stavbě musí odpovídat provozním podmínkám a vlastnostem plynů a nesmí vytvářet nebezpečné sloučeniny. Konstrukce zařízení jsou pevně a těsné. Jednotlivé části strojního zařízení jsou vodivě spojeny. V budovách, kde se nachází plynové zařízení, musíme zajistit dokonalé větrání v závislosti na množství a

vlastnostech plynu. Rozmrazování zařízení otevřeným ohněm je zakázáno. Pro provoz zařízení se vypracuje místní provozní řád a u zařízení, kde pracujeme s nebezpečnými plyny, musí provozovatel zajistit dýchací a oživovací techniku. Zařízení ke spalování plynů musí být vybaveno hlavním uzávěrem plynu, přívod plynu do zařízení musí mít regulační, měřicí a zabezpečovací zařízení podle povahy zařízení a vlastností plynu. Před samotným spalováním musíme spalovací prostor zbavit, za pomoci větrání, výbušné směsi. Zařízení se umísťuje jen do prostor s dokonalou výměnou vzduchu, aby bylo zajištěno dokonalé spalování. Vzniklé zplodiny musí být odvedeny tak, aby neohrožovaly bezpečnost pracovníků. [13]

Plynové kotelny podle normy ČSN 07 0703, která se používá společně s vyhláškou č. 91/1993 Sb., k zajištění bezpečnosti práce v nízkotlakých kotelnách. Norma je stěžejním podkladem pro provozovatele, byla novelizována v roce 2005, hlavní změna je, že norma platí pro kotle se jmenovitým tepelným výkonem alespoň jednoho kotle 50 kW a větší, současně i kotelny se jmenovitým tepelným výkonem kotlů větší než 100 kW, aniž by jeden z kotlů dosahoval 50 kW. Norma v minulosti platila i pro kotle nad 50kW. [4]

Kotelny jsou rozděleny do třech kategorií:

III. kategorie

Kotelny se jmenovitým tepelným výkonem i kotle do 50 kW do součtu jmenovitých tepelných výkonů kotlů do 0,5 MW vč. a kotelny se součtem jmenovitých tepelných výkonů kotlů větší než 100 kW, i když ani jeden z nich nedosahuje jmenovitého tepelného výkonu 50 kW, do součtu jmenovitých tepelných výkonů kotlů 0,5 MW. [4]

II. kategorie

Kotelny se součtem jmenovitých tepelných výkonů od 0,5 MW do 3,5 MW. [4]

I. kategorie

Kotelny se součtem jmenovitých tepelných výkonů nad 3,5 MW. [4]

K tepelným výkonům kotelny se dále připočítává výkon ohříváče vody, který je umístěn v kotelně. Kotelny musí být vybaveny bezpečnostním uzávěrem na plynovém potrubí před vstupem do kotelny. Norma ČSN 07 0703 řeší větrání, umístění kotelen, měřicí zařízení pro otop kotlů, pokyny k projektování a pro provoz a údržbu kotelen. [4]

Plynová zařízení podléhají periodickým kontrolám, zkouškám a revizím. Každá z výše uvedených povinností má stanovenou prováděcí lhůtu. Revize se provádí minimálně jednou za tři roky, kontroly funkcí kotlů se provádí jednou za rok, také nemůžeme opomenout kontroly funkce detektorů a pojistek plamene a to jednou za měsíc. Obsluha kotelny je odborně způsobilá a má za úkol udržovat kotelnu v čistotě a bezprašném stavu, zejména v okolí spalovacího vzduchu hořáků a sání vzduchových ventilů. Aby mohla být kotelna provozuschopná je nutno před zahájením provozu zaškolit a seznámit zaměstnance s provozem a obsluhou kotlů. Pro provoz každé kotelny je nutné vypracovat provozní řád kotelny, kdy jeho součástí jsou návody ke kotlům od výrobce. Pokud nelze návody doplnit, zpracováváme požadavky na zatápění, provoz a odstavení kotlů do provozního řádu pro provozovatele. Provozní řád je k dispozici na pracovišti. [4]

Provozní řád kotelen:

- a) Popis zařízení, otopné soustavy, měřicího a regulačního zařízení, spalinových cest, případně i chemické úpravy vody apod.
- b) Počet kotlů, které může obsluhovat jeden topič
- c) Povinnosti zaměstnanců při provozu kotelny
- d) Lhůty a způsob zjišťování přítomnosti oxidu uhelnatého v prostorách kotelny a v prostorách souvisejících s jejich provozem
- e) Způsob, postup, rozsah a termíny odborných prohlídek kotelny a čištění kotlů
- f) Popřípadě též chemická úprava vody [4]

Jedním z částí provozního řádu je řešení a provoz zařízení při mimořádných podmínkách, které jsou:

- a) Výpadek napájení a oběhových čerpadel
- b) Selhání signalizace, regulace
- c) Poruchy teploměrů, tlakoměrů

- d) Selhání funkce vzduchových a spalinových cest
- e) Únik plynového paliva
- f) Poruchy detektoru úniku plynového paliva
- g) Poruchy doplňování vody
- h) Při poruše měření chemické kvality vody a zhoršení její kvality [4]

Pro bezpečný provoz kotelen a požární ochrany, musí být plynové kotelny vybaveny dle následujícího rozdělení kotelen:

Kotelna III. kategorie

- Přenosný hasicí přístroj CO₂ s hasicí schopností minimálně 55 B
- Pěnotvorný prostředek nebo vhodný detektor pro kontrolu těsnosti spojů
- Lékárnička první pomoci
- Bateriová svítilna
- Detektor oxidu uhelnatého
- Místní provozní řád

Kotelna II. kategorie

- Přenosný hasicí přístroj CO₂ s hasicí schopností minimálně 55 B
- Stabilní hasicí zařízení stanovené projektem
- Pěnotvorný prostředek nebo vhodný detektor pro kontrolu těsnosti spojů
- Lékárnička první pomoci
- Bateriová svítilna
- Detektor oxidu uhelnatého
- Místní provozní řád

Kotelna I. kategorie

- Požadavky kotelen II. kategorie
- Analyzátor spalín (může sloužit pro více kotelen jednoho provozovatele)
- Detektor zjišťování přítomnosti plynného paliva může sloužit pro více kotelen jednoho provozovatele)
- Nosítka [4]

Kotelny musí být trvale udržovány v čistotě a bezprašném stavu, pro provoz kotelen musí být zpracován provozní řád a veden provozní deník ve smyslu ČSN 38 6405. [4]

3.2 Požární ochrana

Požární ochrana je upravována zákonem č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů a vyhláška 246/2001 Sb., s novelizací výše uvedených předpisů dochází k některým změnám, jako jsou například znovuzavedení požárního technika, čím odpadají některé povinnosti odborně způsobilé osobě a preventivy požární ochrany, dále došlo k zvýšení horních limitů pokut, zavedení nových povinností pro vlastníky a povinnosti při využívání zdrojů vody k hašení. Povolány státní úřady pro požární ochranu jsou Ministerstvo vnitra a hasičský záchranný sbor. [2]

Zásadou správného provozu zařízení pro spalování jsou podmínky požární ochrany provozu komínů a kouřovodů, které jsou udržovány ve stavebně technickém stavu, aby byla zajištěna požární ochrana při provozu tohoto zařízení. [2]

Revize, správný provoz a čištění spalinových cest se provádí podle Vyhlášky č. 34/2016 Sb., o čištění, kontrole a revizi spalinových cest. Tato vyhláška zpracovává podmínky způsobu čištění, kontroly a revizi spalinových cest a jejich lhůty. Čištění spalinových cest znamená odstranění pevných látek, usazenin a nečistot ze spalinových cest a všech jejich komponentů a výběr pevných částí spalin, které jsou nahromaděny v komínovém průduchu. Pokud nelze spalinové cesty vyčistit výše stanoveným způsobem, provádíme vypalování komínů, pokud to jeho parametry dovolí, pověřenou osobou. Kontrola spalinových cest se provádí po vyčištění následným posouzením. Kontrola je zaměřena na stav a provedení spalinové cesty a odpovídající parametry, které byly navrženy pro provoz. Zatížená spalinové cesty v plném provozu a její správnou funkci, odvod spalin a následný rozptyl do volného ovzduší. Bezproblémový a bezpečný přístup ke spalinové cestě a vybíracím, měřícím, kontrolním a čistícím otvorům, bezpečné dodržování vzdáleností od hořlavých předmětů a využití staveních nehořlavých materiálů. Zajištění požární bezpečnosti, odpovídající stavebně technický stav. Revize spalinových cest se provádí při uvedení nové spalinové cesty do provozu, po každém stavebním zásahu, při změně druhu paliva, před připojením spotřebiče do spalinové cesty, která byla odstavena, po komínovém požáru, při jakékoliv technické, stavební závadě spalinových cest. [13]

Lhůty pro kontrolu a čištění spalinových cest jsou uvedeny v příloze č. 2 vyhlášky 34/2016 Sb., pokud nevyplývá ze stavební dokumentace, posouzení požárního nebezpečí, v manuálu připojeného spotřebiče paliv jinak, většinou kratší interval. Pro

plynná paliva jsou lhůty čištění a kontrol spalinových cest následující. Pro výkon připojeného spotřebiče do 50 kW včetně a nad 50kW se čištění a kontrola spalinových cest provádí jednou ročně a to bez ohledu na celoroční nebo sezónní provoz zařízení. Výstupním dokumentem o čištění a kontrole spalinové cesty a revizi spalinové cesty jsou zprávy o provedení činnosti a vzor zpráv uveden příloze č. 3 a 4 vyhlášky 34/2016 Sb. [13]

Tab. 1 Lhůty čištění a kontrol spalinových cest

Výkon připojeného spotřebiče paliv	Činnost	Druh paliva připojeného spotřebiče paliv				
		Pevné		Kapalné		Plynné
		Celoroční provoz	Sezónní provoz	Celoroční provoz	Sezónní provoz	
do 50 kW včetně	Čištění spalinové cesty	3 x za rok	2 x za rok	2 x za rok	1 x za rok	1 x za rok
	Kontrola spalinové cesty	1 x za rok		1 x za rok		1 x za rok
nad 50 kW	Čištění a kontrola spalinové cesty	2 x za rok		1 x za rok		1 x za rok

Zdroj: Vyhláška č. 34/2016 Sb.

Povinnosti právnických a fyzických osob oprávněných k podnikání z hlediska míry požární ochrany se provozovatelé dělí do třech kategorií, které jsou bez zvýšeného požárního nebezpečí, se zvýšeným požárním nebezpečím a s vysokým požárním nebezpečím. Provozovatelé se musí začlenit do jedné ze tří kategorií dle daných pravidel. Pokud se nesprávně začlení, rozhodne o správném zařazení příslušný orgán státního požárního dozoru. [2]

Povinnosti právnických osob a podnikajících fyzických osob použití bezpečnostního značení ukládá zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně. Udává povinnost označovat pracoviště a ostatní příslušná místa na pracovišti danými bezpečnostními značkami, příkazy, zákazy a pokyny, vztahující se k požární ochraně. [15]

V případě, že nastane na pracovišti situace, kdy v provozu dojde k omezené nebo ztížené orientaci osob v prostoru z hlediska rozmístění hasicích přístrojů, je povinnost rozmístit požární značení v souladu s vyhláškou č. 246/2001 Sb., o požární prevenci. [19]

3. 3 Základní pojmy

Plyn (gas) jako pojem byl zaveden již začátkem 17. století belgickým chemikem J. B. van Helmontem. V prvopočátcích byl používán ke svícení, posléze k ohřevu vody, vytápění a v neposlední řadě k různým technologickým účelům. V dnešní době zaznamenáváme zvýšení spotřeby topných plynů. [4]

Základní charakteristikou plynu je jeho nestálý tvar a objem na rozdíl od pevných nebo kapalných látek. K určení vlastností plynů napomáhají fyzikální veličiny – tlak, teplota, objem a základní jednotky SI soustavy. [4]

3.3.1 Druhy a složení plynů

Koksárenský plyn

Je plyn, který vzniká při výrobě koksu, jeho složení je podobné svítíplynu. [4]

Degazační plyn

Neboli zemní plyn karbonský, je získávaný z ložisek černého uhlí ostravsko-karvinských dolů v rámci zvýšení bezpečnosti důlních činností. [4]

Bioplyn

Plyn, který vzniká působením bakterií na organickou hmotu v čistírnách odpadních vod, skládkách odpadů a speciálních výrobcích. [4]

Zemní plyn

Neboli naftový, je přírodní plyn doprovázející naftová ložiska nebo se může vyskytovat samostatně. Je bezbarvý, bez zápachu, lehčí než vzduch. Není jedovatý, ale pro jeho výbušnost a nezapáchavou je odorizován, tj. dodání umělého zápachu. Obsahuje 95 % obj. metanu, zbytek je oxid uhličitý, dusík a vyšší uhlovodíky. [4]

Propan a butan

Jsou řazeny mezi zkapalněné uhlovodíkové plyny, jsou směsí uhlovodíků získaných při zpracování ropy a dehtu. Jsou bezbarvé, těkavé, specifického zápachu, hořlavé, výbušné, těžší než vzduch a řadí se k plynům s největší výhřevností. Uchovávají se a přepravují v ocelových láhvích. [4]

Kyslík

Je bezbarvý plyn, bez chuti a zápachu, nehořlavý, ale hoření podporuje. Při styku s oleji a plastickými mazivy dochází k výbuchu. V 21 % je obsažen ve vzduchu, jeho relativní hmotnost je $1,2 \text{ kg/m}^3$, při úniku zůstává v úrovni terénu. [4]

Acetylén (C_2H_2)

Plynný hořlavý uhlovodík s charakteristickým zápachem, se vzduchem tvoří výbušnou směs. Při práci s acetylémem jsou rizikové jeho výbušné vlastnosti. Za vysokého tlaku a teploty se samovolně rozkládá řetězovou reakcí na uhlík a vodík, důsledkem je rychlé zvýšení tlaku. [4]

Vodík

Hořlavý, nejedovatý plyn, 14 krát lehčí než vzduch, se vzduchem tvoří výbušnou směs v širokém rozmezí koncentrací, také výbušný ve směsi s chlórem a fluorem, kde postačí světelná iniciace. [4]

3.3.2 Vybrané vlastnosti topných plynů

Joule – Thomsonův jev

Důsledkem expanze plynů z vyššího tlaku na nižší dochází v expandujícím plynu k teplotním změnám. Probíhá-li expanze při teplotě nižší než je inverzní teplota daného plynu, plyn se ochlazuje, při vyšší teplotě se plyn ohřívá. [4]

Vlhkost plynu

Obsah vody v topných plynech je důležitý, projevuje se při přepravě plynu, kdy může docházet ke kondenzátu nebo hydrátu zemního plynu, negativně ovlivňuje kvalitu plynovodu – koroze. Vlhkost plynu se vyjadřuje pomocí rosného bodu, což je teplota, při níž je vodní pára obsažena v plynu právě sytá, to je teplota, při níž již dochází ke kondenzaci vody. Hodnota rosného bodu je silně závislá na tlaku plynu, obecně hodnota rosného bodu se stoupajícím tlakem stoupá. [4]

3.3.3 Spalování plynů

Spalování plynů je energetické využití plynů, které probíhá jejich spalováním, kde dochází k přeměně energie v plynu vázaném na tepelnou energii. [4]

Spalování plynů

Je reakce hořlavých složek plynů, které jsou například vodík, metan, oxid uhelnatý, propan, butan a jiné společně s kyslíkem. [4]

Reakcí dochází k značnému uvolnění tepla obvykle doprovázené světelným efektem – plamenem. V praxi se kyslík dodává do spalování jako součást vzduchu. Kvalita spalování závisí na správném poměru plynu a vzduchu. Výsledkem spalování jsou nehořlavé látky – spaliny. Příkladem hoření je zemní plyn nebo metan s kyslíkem, případně se vzduchem, za vzniku oxidu uhličitého a vodní páry. [4]

Spalné teplo [Q_s]

Je množství tepla, uvolněné dokonalým spálením 1 m³ plynného paliva v adiabatických podmínkách, za předpokladu, že se spaliny ochladí na teplotu výchozích látek a vodní pára, která je obsažena ve spalinách, zůstane ve stavu kapalné. [9] Spalné teplo zemního plynu je 40,6 [MJ/m³]. (Voda obsažena ve spalinách kondenzátu) [4]

Výhřevnost [Q_v]

Je množství tepla, uvolněné dokonalým spálením 1 m³ plynného paliva v adiabatických podmínkách, za předpokladu, že se spaliny ochladí na teplotu výchozích látek a vodní pára, která je obsažena ve spalinách, zůstane ve stavu plynném. [9] Výhřevnost zemního plynu je 36,6 [MJ/m³]. (pozn.: prakticky spalné teplo zmenšené o výparné teplo vody, zůstávající ve spalinách v plynné formě.) [4]

Zápalná teplota [t_z]

Je teplota, při které dochází k zápalné směsi hořlavého plynu se vzduchem, teplota není konstantní a závisí na vnitřních a vnějších podmínkách. Zápalné hodnoty jsou uvedeny v normě ČSN 38 5509, příkladem zápalná teplota zemního plynu je 650 °C. [4]

Meze výbušnosti

Směsi plynů lze spalovat jen v určité oblasti plynů ve směsi se vzduchem. Výbušnost je ohraničena dolní a horní mezí výbušnosti, kde dolní mez představuje nejnižší koncentraci plynů ve směsi se vzduchem nebo kyslíkem, při které po zahřátí dochází k vznícení, naopak horní hranice vymezuje nejvyšší koncentraci plynů, při které dochází ke vznícení, koncentrace je vyjádřena v objemových procentech. Hodnoty jsou závislé na teplotě, tlaku a složení plynu. Teplota při tomto procesu je důležitou veličinou, jelikož zvýšením teploty směsi se oblast rozšiřuje, neboli procento dolní meze se

snižuje, naopak procento horní meze roste. Další veličinou je tlak, kdy jeho působení na dolní mez nemá žádný vliv, ale zvýšený tlak se může projevit na horní mezi výbušnosti. K zabránění vzniku výbušné koncentrace plynů se často přidává inertní plyn neboli netečný. Příkladem pro meze výbušnosti jsou meze zemního plynu s hodnotou dolní meze 4,9 % obj. a horní meze 14,8 % obj. [4] [8]

Potřeba vzduchu ke spalování

Vyjádřuje množství vzduchu, které je nutné pro spalování daného objemu plynu pro spalování, vyjádřeno poměrem vzduchu : m³ plynu. K základním vlastnostem topných plynů patří teoretická potřeba vzduchu, neboli množství vzduchu potřebné ke spálení daného množství plynu, které odpovídá spalovacím reakcím. Toto spalování označujeme jako teoretické, v praxi nerealizovatelné. Průběh dokonalého spalování je vyjádřeno koeficientem spotřeby vzduchu (n), definován jako poměr objemu vzduchu použitého k teoretickému objemu vzduchu. V praxi může nastat dokonalé spalování, když se veškerý uhlík oxiduje na oxid uhličitý a veškerý vodík se oxiduje na vodu, koeficient spotřeby vzduchu se rovná nebo je větší než jedna ($n \geq 1$) nebo může nastat druhý případ nedokonalé spalování, kdy vlivem nedostatku kyslíku nedochází k úplnému spalování všech hořlavých složek, koeficient spotřeby vzduchu je menší než jedna ($n < 1$). Druhý případ je nežádoucí, neekonomický a nebezpečný, jelikož v této reakci vzniká oxid uhelnatý. [4]

Teplota plamene

Je odlišná od druhu spalovaného plynu, vyšší hodnot můžeme dosáhnout spalováním plynu s čistým kyslíkem. Maximální dosažitelná teplota, které lze dosáhnout je teplota teoretická, kdy předpokladem je dokonalé spalování s teoretickým množstvím vzduchu ($n=1$) nebo kyslíkem s využitím veškerého tepla. Skutečná dosažitelná teplota plamene je ovlivněna ztrátami a je vždy nižší než teoretická. Příklad teoretické teploty plamene zemního plynu je 1910 °C při spalování se vzduchem a 2700 °C při spalování s čistým kyslíkem. [4]

Spaliny

Jsou výstupním produktem dokonalého spalování, mezi hlavní složky spalin patří oxid uhličitý a voda, které vznikají při oxidační reakci, dále dusík a kyslík, vznikající z přebytku vzduchu a minoritní množství oxidů dusíku, vznikající oxidací dusíku. K minoritním složkám řadíme i oxid uhelnatý, metan, vodík a uhlík ve formě sazí, které

se také mohou objevit. Obsah vody ve spalínách udáváme jako rosný bod spalin, což definujeme jako teplotu, při které z vlhkých spalin začíná při postupném ochlazení kondenzovat voda z plynné do kapalné fáze. Teplota rosného bodu při spalování zemního plynu se pohybuje mezi 58-59 °C. [4]

3. 4 Havárie

Při požáru nebo úniku plynu z plynovodů nebo regulační soustavy je nutno počítat s komplikacemi.

- a) Nedostatečná nebo chybějící spolupráce obsluhy plynovodu nebo regulační soustavy s jednotkami
- b) Nepřesné informace o místě mimořádné události
- c) Ztížený přístup pro jednotky na místo zásahu
- d) Značný hluk, více jak 120 dB, v blízkosti havárie při úniku plynu, nemožnost využití běžných komunikačních prostředků v blízkosti úniku plynu
- e) Může docházet k tvorbě mlh, jelikož plyn je silně podchlazený, mlhy se drží při zemi, šíří se do okolí a mohou vytvářet výbušnou směs
- f) Ohrožení obyvatel v oblastech s možným únikem plynu
- g) V případě havárie omezení a zastavení provozu na komunikacích [11]

U havárií zemního plynu, který není sám o sobě jedovatý, ale vyznačuje se riziky jako výbušnost, kdy ve směsi se vzduchem vytváří silně třaskavou směs, která snadno a rychle hoří. Únik v uzavřených místnostech se zvyšuje koncentrace plynu a v tomto případě stačí pouze malá jiskra, aby došlo k výbuchu. Druhým zásadním rizikem je spalování zemního plynu ve spojení s nevyčištěným komínem a špatným odvětráním místnosti, ve které se nachází ke spalování plynu. Toto můžeme demonstrovat na případě, kdy se pro vytápění koupelen v bytových domech používala karma a místnost nebyla dostatečně odvětrávána. Jako nejčastější příčinu výbuchu a otrav způsobené únikem plynu můžeme uvést podceňování kontrol rozvodů plynu a plynových spotřebičů, vadnou instalaci nebo neodborné, neopatrné zacházení se spotřebiči. Problém může nastat i se špatnou údržbou komínů a kouřovodů, které odvádí spaliny od spotřebičů. Negativum je již několikrát zmínění odvětrání místnosti, kde jsou umístěny spotřebiče, plynové zařízení, karmy, které mají velkou spotřebu kyslíku k hoření. Produktem nedokonalého spalování je oxid uhelnatý, který je jedovatý.

K povinnostem v případě úniku plynu patří několik zásad. Při úniku plynu v domácnosti vypneme přívod plynu ke spotřebiči nebo v lepším případě hlavní uzávěr plynu a okamžitě větráme. V případě, že zaznamenáme únik plynu na chodbě bytového domu nebo bytu v domě, uzavřeme hlavní uzávěr plynu umístěného na vnějším obvodovém zdivu domu nebo u starších domů v suterénu. Před uzavřením hlavního uzávěru nepoužíváme zvonek, mobilní telefon, nezapínáme světlo, jelikož stačí nepatrná jiskra k explozi. Až po uzavření hlavního uzávěru plynu voláme 112. [9]

Ukázka havárií zemního plynu, které mohou být doprovázeny i požárem. Příčiny havárií mohou být různé například neopatrnost, neodborné zapojení spotřebiče, nepravdivelné kontroly, revize plynového zařízení nebo neodborná manipulace. V neposlední řadě je to lidský faktor, kdy bychom měli předcházet jeho selhání. V roce 2013 došlo k výbuchu zemního plynu v Praze, v činžovním domě na Divadelní ulici, kdy exploze narušila statiku domu. Bylo zraněno 35 osob. V roce 2015 při požáru rodinného domu v Pardubicích došlo k explozi zemního plynu, který byl přiveden do kuchyně ke kombinovanému spotřebiči. Požár a následný výbuch způsobil škody na majetku. [12]



© Leoš Kučera / oddělení dokumentace HZS Praha 2013 Zdroj: www.pozary.cz

Obr. 1 Explóze zemního plynu činžovního domu, Praha 2013



Zdroj: www.pozary.cz

Obr. 2 Požár rodinného domu s následnou explózí zemního plynu, Pardubice 2015

3. 5 Vyhledávání a vyhodnocení rizik při práci

Vyhledávání a vyhodnocení rizik je samostatný vědní obor rizikového inženýrství, využívaný nejen v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Hodnocení rizik je souhrnný proces, který posuzuje velikost rizika a jeho přijatelnou míru pro zdraví a bezpečnost pracovníka. K tomuto účelu se využívá různých metod a postupů, které mají za cíl odhadnout možnost poškození lidského zdraví. S hodnocením rizik souvisí identifikace nebezpečí, kdy zjišťujeme, zda nebezpečí existuje a definujeme jeho charakteristiky pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci. [3]

3. 5. 1 Posuzování rizik při práci

V oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci se provádí dvě základní posuzování rizik a to v oblasti bezpečnosti práce, které vyplývá ze zákoníku práce a v oblasti ochrany zdraví při práci, můžeme říci, pro oblast hygieny práce, se vztahuje zákon o ochraně veřejného zdraví. [3]

K naplnění požadavků bezpečnosti a ochrany zdraví při práci vyhledání a vyhodnocení rizik zohledňujeme, také další oblasti, kterými jsou například požární ochrana, kde uvádíme dokumentaci o začlenění kategorie činnosti se zvýšeným požárním nebezpečím nebo vysokým požárním nebezpečím a posouzení požárního nebezpečí. Oblast prevence závažných havárií identifikujeme podle protokolu o nezařazení nebo návrhu na zařazení objektů do skupin závažných havárií. V neposlední řadě je to i životní prostředí, které vystavuje osvědčení o vyloučení nebezpečných vlastností odpadů. [3]

3. 5. 2 Vyhledávání rizik při práci

Vyhledávání rizik na pracovišti můžeme klasifikovat jako nejnáročnější a nejvíce problematickou část krizového managementu. Vyhledávání rizik vychází z daných právních předpisů, ale důležité je ke každému pracovišti přistupovat individuálně a objektivně. Žádné pracoviště není naprosto identické.

Proces vyhledávání rizik by měl být založen:

- a) Pozorováním prostředí pracoviště, možné využití metody Check-list
- b) Identifikací vykonávaných úkolů na pracovišti
- c) Posouzením všech vykonávaných úkolů na pracovišti

- d) Pozorováním probíhající práce, možné využití metody snímkování práce, kontrola stanovených nebo předpokládaných postupů
- e) Posouzením normálního průběhu práce
- f) Posouzením vnějších faktorů, které by mohly ovlivnit pracovní prostředí, například povětrnostní podmínky u pracoviště umístěného v exteriéru
- g) Zkoumáním psychologických, sociálních a fyzikálních faktorů, které mohou negativně ovlivnit pracovní prostředí a pracovní pohodu [3]

Důležitým aspektem je i zvolený přístup k vyhledávání rizik:

- a) Konzultace a účast zaměstnanců nebo jejich zástupců, z nichž by mělo vyplynout vnímání zdrojů rizik a následků
- b) Systematické zkoumání všech aspektů práce, tedy monitoring pracoviště, nezapomínat na operace, které se běžně neprovádí, jako například údržba, odebírání vzorků a předpokládat s neplánovanými operacemi a nepředvídatelnými událostmi
- c) Identifikovat nebezpečné aspekty práce, které by mohly vést ke zranění nebo ohrožení pracovníka a vznik by souvisel s pracovní činností [3]

Důraz kladen i na identifikaci osob, které jsou vystaveny ohrožení a zvláště u rizikových skupin. Mezi rizikové skupiny řadíme například zaměstnance se zdravotním postižením, mladistvé a starší zaměstnance, těhotné a kojící zaměstnankyně, zaměstnance bez výcviku a praxe, kteří mohou být nově přijímáni zaměstnanci nebo sezónní zaměstnanci, dále jsou to osoby pracující v uzavřených nebo neadekvátně větraných prostorech, zaměstnanci údržby, zaměstnance s chronicky narušeným zdravím, užívající léky, které mohou snižovat odolnost vůči rizikům. [3]

3. 5. 3 Metody vyhledávání rizik při práci

Použití různých metod, mnoho z nich je zpracovaných pro vyhodnocení technologických nebezpečí a problematiky pracovních rizik. K těmto účelům se využívají metody například Analýza pomocí kontrolních listů neboli Check list, kdy se využívají kontrolní seznamy jednotlivých položek, analyzují stav systémů. Úvodní předběžná analýza nebezpečí neboli PHA, je to rychlé poskytnutí podkladů pro detailní analýzu. Relativní hodnocení, které odpovídá posouzení nebezpečí na základě fyzikálně chemických vlastností látek, kvantit a charakteristických parametrů systému. Studie nebezpečí a provozuschopnosti, HAZOP, je nejrozšířenější postup identifikace

technologických nebezpečí. Analýza stromem poruch, používá se pro určení kombinací poruch, které mohou vést ke vzniku havárie, sestavuje se sestupně. BOCHEM pokrývá celou problematiku managementu rizik, tedy i vyhledávání rizik, metoda pro hodnocení rizik strojů. [3]

a) Metoda BOCHEM

Bodová metody vypracována pro hodnocení rizik strojů, ale dá se také použít k posouzení zařízení a pracovišť. Vyvinuta profesorem L. Chundelkou na Strojní fakultě v Praze. Metodu provádí nejméně 3 kompetentní členové, měly by znát i šetřený stroj a pracoviště, hodnotitele se řídí následujícími kritérii, N – nejpravděpodobnější následek ohrožení, O – počet současných ohrožených osob, P – pravděpodobnost existence nebezpečného činitele, E – doba, po kterou je člověk v poli rizika za jeden rok, R – možnost obranné reakce, Z – nároky na psychofyzické vlastnosti člověka při činnosti v poli rizika, K – nároky na bezpečnostní kvalifikaci, I – identifikovatelnou, poznatelnost nebezpečného činitele, D – dynamičnost, změna nebezpečnosti nebezpečného činitele na vliv pracovního prostředí. Metoda je zaznamenávána do tabulky, z hodnot vypočítán koeficient prevence. [3]

b) Metoda HAZOP

Studii nebezpečí a provozuschopnosti můžeme považovat za nejrozšířenější postup identifikace nebezpečí u technických zařízení. Systematická studie bezpečnosti, která se využívá při kritickém posuzování nových projektů, rekonstruovaných i stávajících systémů. Definuje správné funkce během celého provozního období zařízení. Pro použití HAZOP je nutné systém rozdělit na subsystémy, které odpovídají bezpečnostním parametrům provozu. Postup metody můžeme definovat čtyřmi body.

- 1) Popis účelu, tedy řádné funkce a subsystému například chlazení ohřev. Může nastat situace jednoho subsystému a jedné nebo více řádných funkcí.
- 2) Popis odchylky od požadované funkce například není chlazení. Využití definovaných, klíčových slov.
- 3) Nalezení příčiny nebo souběhu příčin, které vedou k odchylce. V tomto bodě se tážeme na otázku „co mohlo způsobit, že ...“.
- 4) Stanovení možných následků a doporučených zásahů.

Tato metoda, lze využít i k hodnocení rizik na pracovišti s menšími odchylkami. [3]

c) Metoda JMB

Jednoduchá bodová metoda (JMB), kterou v roce 2000 vytvořil, Tomáš Neugebauer, na základě informací z několika různých pramenů. Cílem metody je snadná aplikace, která nevyžaduje žádné zvláštní zpracování pro použití této metody, s dobře srovnatelnými výsledky. Metoda vykazuje dostatečnou míru rizika a srozumitelnost i osobám, kterou tuto metodu neznají. Metoda se dobře osvědčila v různých pracovních odvětvích. [3]

Metoda se zpracovává do tabulkové předlohy, která je uvedena v kapitole číslo čtyři, podle vypracovaných kritérií, které udávají určité bodové ohodnocení. [3]

d) Komplexní metoda

Metoda pro komplexní posouzení systému stroj – pracovní prostředí – člověk, která posuzuje možné riziko u jednotlivých složek individuálně a následně komplexně. Byla vyvinuta mezinárodní organizací pro sociální ochranu (ISSA) v sekci bezpečných strojů. [3]

4 MATERIÁLY A METODY

Pro identifikaci rizik byla vybrána Jednoduchou bodovou metodu (JMB), od Tomáše Neugebauera, která je popsána v podkapitole Vyhledávání a vyhodnocení rizik při práci. K zpracování rizik byl použit vzor tabulky příslušné metody.

Při vyhledávání rizik se využívají tyto kritéria:

- Pravděpodobnost nežádoucího výsledku, jak často se nežádoucí jev, který může způsobit škodu, vyskytuje.

○ Častý výskyt	10,0
○ Možný výskyt	6,0
○ Není běžné, ale je pravděpodobné	3,0
○ Někdy se vyskytne	1,0
○ Ještě se nevyskytl, je však možný	0,5
○ Prakticky nemožný (pravděpodobnost 1:1 000 000)	0,2
○ Vyloučený	0,1

- Expozice rizika. Doba, po kterou je zaměstnanec potenciálně vystaven riziku po dobu jednoho roku.

○ Stále	10,0
○ Často (denně)	6,0
○ Příležitostně	3,0
○ Občas (měsíčně)	2,0
○ Zřídka	1,0
○ Velmi zřídka (ročně)	0,5
○ Není expozice	0,0

- Ochranná reakce, při vzniku rizikové situace před ohrožením zdraví.

○ Nemožné	1,00
○ Velmi obtížné	0,95
○ Obtížné	0,90
○ Možné	0,85
○ Snadné (reflexní)	0,80

- Následky rizika.
 - Katastrofické 100
 - (mnoho smrtelných úrazů nebo škoda nad 100 mil. Kč)
 - Velmi závažné 40
 - (několik smrtelných úrazů nebo škoda nad 10 mil. Kč)
 - Závažné 15
 - (jeden smrtelný úraz nebo škoda na 1 mil. Kč)
 - Vážné 7
 - (těžký úraz, zranění, nemoc z povolání, škoda 100 tis. Kč)
 - Lehké 3
 - (úraz, škoda nad 10 tis. Kč, trvalé zhoršení zdravotního stavu)
 - Zanedbatelní 1
 - (drobné poranění, škoda, snížení pracovní pohody) [3]

Vyhodnocení metody JBM provedeme vynásobením zjištěných hodnot a výsledek vyhodnotíme podle hodnoty, která vyjadřuje míru rizika.

Tab. 2 Vyhodnocení míry rizika

	Míra rizika	Závažnost rizika
I.	Větší než 400	Velmi vysoké riziko, zastavení činnosti
II.	200 až 400	Vysoké riziko, potřeba okamžitého řešení
III.	70 až 200	Značné riziko, potřeba řešení
IV.	20 až 70	Riziko, potřeba zvýšené pozornosti
V.	Menší než 20	Přijatelné riziko

Zdroj: [3]

5 VÝSLEDKY A DISKUZE

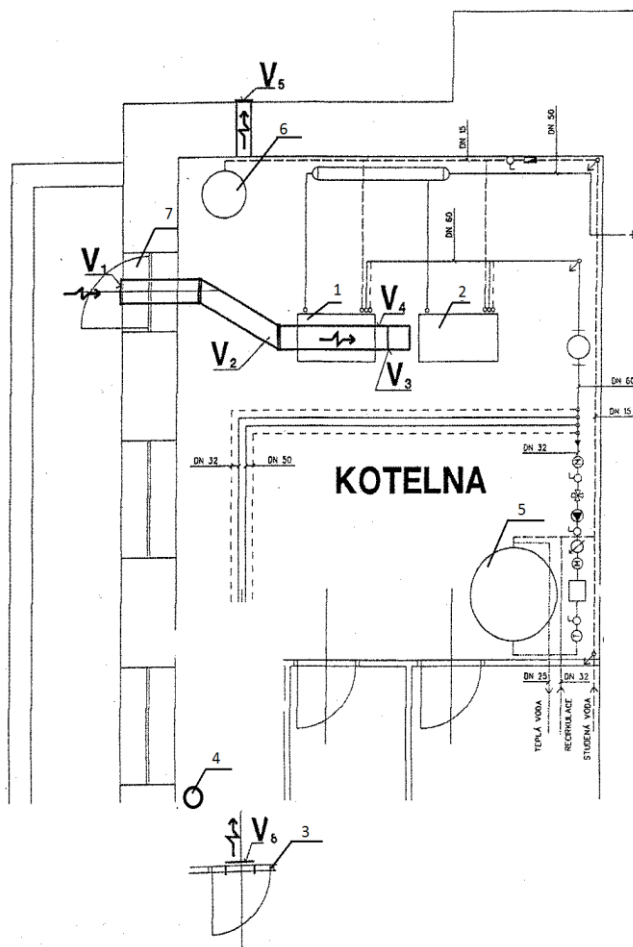
5. 1 Popis pracoviště

Vybrané pracoviště pro účely této bakalářské práce je nízkotlaká kotelna, která využívá zemní plyn pro vytápění a ohřev teplé užitkové vody. Kotelna je umístěna v suterénu bytového domu, Martinská Čtvrť 1161 ve Frenštátě pod Radhoštěm, s pracovním označením K1161. Provoz kotelny je sezónní. V kotelně jsou umístěny a využívány dva kotle typu VIADRUS G100 o celkovém výkonu 240 kW. Automatická řídicí jednotka LANDIS GYR s ovládacím panelem pro ruční řízení pro případ mimořádné situace. Oběhové čerpadlo typu GRUNDFOS, s oběhem topné vody 3. Deskový výměník, zásobník o objemu 2000 l a expanzní nádoba, která je umístěna v prostoru kotelny, o objemu 320 l s provozním tlakem 140 – 180 kPa pro ohřev teplé užitkové vody.



Zdroj: Vlastní

Obr. 3 Umístění kotle K1 a K2 na pracovišti



Zdroj: Dokumentace
k realizaci stavby

Obr. 4 Náskres pracoviště

Tab. 3 Legenda

Označení	Popis
1	Kotel K1
2	Kotel K2
3	Vstup do kotelny, protipožární dveře
4	Hasicí přístroj
5	Zásobník teplé vody
6	Expanzní nádoba
7	Otvor do venkovního prostoru, ocelové dveře
V ₁ – V ₆	Přívod vzduchu a větrání kotelny

5. 2 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

5. 2. 1 Provozní řád

Kotelna disponuje provozním řádem vypracovaným na základě požadavků vyhlášky 91/1993 Sb., k zajištění bezpečnosti práce v nízkotlakých kotelnách. Obsahovou náplní provozního řádu kotelny je seznam topičů a odpovědných osob, soupis obsluhovaného zařízení, způsob obsluhy, povinnosti topiče, uvedení do provozu, popis funkce instalovaných hořáků, čištění kotlů, odvodušnění plynového potrubí, výskyt oxidu uhelnatého, pokyny pro případ úniku zemního plynu, charakteristické vlastnosti plynu, zjišťování netěsností, první pomoc při otravách oxidu uhelnatého, při popáleninách, orientační topný diagram, doba zátopy, provozu a noční tlumený provoz, provoz kotlů v závislosti na venkovní teplotě, příprava teplé užitkové vody, obsluha stabilních tlakových nádob a bojlerů, nutná odstávka kotlů, provozní deník, seznam zkoušek, pracovní postupy kontrol a zkoušek a závěr.

5. 2. 2 Provozní deník

K povinnostem topičů a obsluhy kotelny patří vedení provozního deníku, do kterého se zapisují denní údaje o provozu kotelny, datum, čas zápisu, venkovní teplota, číslo kotle, který je v provozu, výstupní teplota kotlů, výstupní a zpětná hodnota sekce vytápění, teplota teplé užitkové vody, tlak v systému vytápění a teplé užitkové vody a podpis pracovníka, který provedl zápis. Hodnoty zaznamenávají z automatické řídicí jednotky umístěné na vnitřní stěně kotelny.

5. 2. 3 Seznam zkoušek a kontrol dle provozního řádu

Kotelna K1161 má přesný harmonogram zkoušek a kontrol. V sedmém měsíci kalendářního roku se provádí kontrola funkce stavoznaků, zařízení pro kontrolu hladiny kapaliny v tlakových i netlakových nádobách. K 25. dni pátého a jedenáctého měsíce probíhá kontrola těsnosti plynových armatur, se kterými se nemanipuluje. 30 den každého měsíce probíhá měření oxidu uhelnatého. Nulování tlakoměrů probíhá čtvrtletně k 20. dni v měsíci březnu, červnu, září a prosinci. Každý 15. den v měsíci probíhá kontrola detektorů úniku plynu a kontrola těsnosti zpětných klapek bojlerů. Každý 10. den měsíce probíhá kontrola funkce pojistných vodních a vzduchových ventilů na expanzních nádobách, bojlerech a kotlích. Tentýž den se kontroluje i těsnost plynových armatur, při které dochází k manipulaci. Kontrola tlaku vzduchu v expanzní

nádobě a porovnání dálkových tlakoměrů s manometrem na expanzní nádobě se provádí každý 5. den v měsíci.

5. 2. 4 Seznam provedených revizí a činností na pracovišti

Kontrola plynového zařízení podle vyhlášky ČÚBP č. 85/1978 Sb., č. 91/1993 Sb., a ČSN 07 0703

- Kontrola dne 24. 1. 2016
- Kontrolu provedl revizní technik
- Provedena byla periodická kontrola a vyčištění hořáků, výměníků a příslušenství. Kontrola a seřízení jisticích a regulačních prvků, úniku plynu a spalin. Provedeno měření spalin, které vyhovuje.
- Celkové hodnocení – schopné dalšího provozu

Kontrola a čištění spalinových cest

- Provedeno dne 22. 10. 2015
- Provedla odborně způsobilá osoba
- Kontrola vícevrstvé individuální spalinové cesty s kovovou hliníkovou vložkou a hliníkovým kouřovodem. Provedeno pro oba spotřebiče umístěné na pracovišti. Odvod spalin byl posouzen z hlediska požární bezpečnosti, provozuschopnosti a stavebnětechnického stavu.
- Celkové hodnocení – závady nezjištěny, spalinové cesty je možno využívat.

Odborná prohlídka kotelny III. kategorie podle vyhlášky 91/1993 Sb.

- Provedeno dne 22. 10. 2015
- Revizi provedl revizní technik vyhrazených tlakových zařízení
- Byly provedeny kontroly funkce automatických armatur plynového kotle a zabezpečovacích systémů, kontrola ovládacích armatur, kontrola funkce tlačítka STOP a provedeno kontrolní měření CO nad kotli.
- Celkové hodnocení – závady nebyly zjištěny. Zařízení je schopno bezpečného a spolehlivého provozu.

Kontrola kotlů a rozvodů tepelné energie

- Kontrola dne 16. 10. 2015
- Kontrolu provedl energetický specialista
- Celkové hodnocení kontroly je vyhovující.

Provedení výběru pevných znečišťujících částí a kondenzátu

- Provedeno dne 9. 6. 2015
- Provedla odborně způsobilá osoba
- Ve vícevrstvé individuální spalinové cestě s kovovou hliníkovou vložkou a hliníkovým kouřovodem. Provedeno pro oba spotřebiče umístěné na pracovišti. Odvod spalin posouzen z hlediska požární bezpečnosti, provozuschopnosti a stavebnětechnického stavu.
- Celkové hodnocení – závady nezjištěny, spalinové cesty je možno využívat.

Kontrola plynového zařízení dle vyhlášky ČÚBP č. 85/1978 Sb.

- Kontrola ze dne 1. 4. 2015
- Kontrolu provedla pověřená osoba
- Byla provedena kontrola těsnosti plynového rozvodu detektorem GD 110 v. č. G 2496, zjištěna závada úniku plynu na závitůvzor. kohoutu a kul. uzávěru (odfuky). Lhůta pro odstranění byla stanovena do 31. 8. 2015, ale provozovatel zařízení závadu odstranil 4. 5. 2015.
- Celkové hodnocení – zařízení schopno provozu, závady u přístupnosti ovládacích armatur nebyly zjištěny.

5. 3 Požární ochrana

5. 3. 1 Požární řád

Kotelna K 1161 má vypracovaný požární řád, který charakterizuje činnost pracoviště, stanovuje podmínky požární bezpečnosti k zamezení vzniku a šíření požáru s následným výbuchem, oprávnění a povinnosti osob při zajištění stanovených podmínek požární bezpečnosti po zahájení, průběhu, přerušení a ukončení dané činnosti, podmínky bezpečného prohybu a pobytu osob se zajištěním průchodnosti únikových cest. Požární řád v neposlední řadě poukazuje na umístění výstražných a bezpečnostních značek a věcných prostředků požární ochrany, kdy v této kotelně musí být k dispozici minimálně jeden požární hasicí přístroj.

5. 3. 2 Protipožární uzávěra

Vstup do kotelny je přes suterén obytného domu, jedná se o samostatný požární úsek, a tedy jsou do chodby suterénu umístěny protipožární dveře. Jednokřídlé požární, plné, ocelové dveře v ocelové zárubni, typu EW 30 DP1 (900x1970) s výrobním číslem 193. Dveřní křídlo má krabičkovou konstrukci, s vyztuženým ocelovým pláštěm a izolační výplní. V polodrážce dveřního křídla je zpěňující páska.

Osvědčení o atestu požární bezpečnosti dveří ze dne 19. 8. 2015.

5. 3. 3 Hasicí přístroje na pracovišti

Na pracovišti umístěn jeden přenosný hasicí přístroj pěnový, 5 kg, typového označení CO₂ 5 s evidenčním číslem 98-65875. Hasicí přístroj je umístěn v souladu s vyhláškou č. 246/2001 Sb., o požární prevenci, na viditelném místě, hned u vstupu na pracoviště na zemi a zajištěn proti pádu pomocí držáku umístěného ve zdi, zároveň splňuje i podmínku vzdálenosti jednoho metru od uzavřeného ohně. Kontrola hasicích přístrojů na všech pracovištích provozovatele jednou do roka, poslední kontrola ze dne 1. 12. 2015.



Zdroj: Vlastní

Obr. 5 Hasicí přístroj na pracovišti

5. 3. 4 Provedené kontroly požární bezpečnosti

- Kontrola protipožárních dveří proběhla dne 19. 8. 2015
- Kontrola hasicích přístrojů proběhla dne 1. 12. 2015

5. 4 Bezpečnostní značení

Ukázka bezpečnostního značení na pracovišti, které je v souladu s nařízením vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálu a je umístěno na viditelných místech. Na pracovišti jsou taky umístěny Požární poplachové směrnice podle vyhlášky č. 246/2001 Sb., o požární prevenci.



Zdroj: Vlastní

Obr. 6 Označení pracoviště



Zdroj: Vlastní

Obr. 7 Požárních poplachové směrnice a první pomoc u vstupu na pracoviště



Zdroj: Vlastní

Obr. 8 Bezpečnostní označení hasícího přístroje

5. 5 Výsledky vyhodnocení rizik na pracovišti

Pro vyhodnocení rizik na pracovišti byla využita Jednoduchá bodová metoda, která je podrobně popsána v kapitole číslo čtyři Materiály a metodika.

Příklady možných rizik, které se mohou vyskytnout na pracovišti, jsou zpracovány v níže uvedených tabulkách označeny číslem 4a, 4b, 4c Vyhodnocení identifikace rizik. Zpracováním a vyhodnocením rizik byla stanovena hodnota míry rizika na hodnotu 52,4. Podle výsledků míry rizika můžeme pracoviště zařadit do IV. stupně míry rizika, který podle tabulky číslo 2 vyhodnocuje závažnost rizika na riziko, potřeba zvýšené opatrnosti. K největším předpokládaným rizikům na daném pracovišti můžeme zařadit například poškození kotle, které má nulovou expozice, ale výskyt může být reálný. Důležitým aspektem je i správné větrání místnosti, ve které probíhá spalování, také i dostatečný přívod vzduchu pro spalování. Při práci s plynem může dojít i k únikům plynu a to buď přímo v místě spalování, nebo v prostorech bytového domu. Jedním z rizik provozovny je i poškození hlavního uzávěru plynu, které je umístěno na venkovní stěně objektu.

Dosavadní stav, bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární ochrany, je na pracovišti dobrá, zaměstnanci jsou pravidelně školeni z pohledu bezpečnosti práce a požární ochrany, na pracovišti se provádí pravidelné kontroly, revize a zkoušky stanovené vyhláškou č. 85/1978 Sb., o kontrolách, revizích a zkouškách plynového zařízení. Z pohledu technologického vybavení provozovny vše odpovídá bezpečnému a správnému provozu, i když je kotelna v provozu od roku 2001. Provozovatel postupně rekonstruuje své provozovny, kotelna K 1161, které byla využita pro tuto práci je jedna z dalších v pořadí.

Tab. 4a Vyhodnocení identifikace rizik

Umístění zdroje rizika	Zdroj rizika	Nejhorší předpokládaný následek působení zdroje rizika	Pořadové číslo rizika	Pravděpodobnost	Expozice rizika	Ochranná reakce	Následek rizika	Míra rizika	Vyhodnocení míry rizika	Navržené bezpečnostní opatření k omezení působení rizika, případně k odstranění rizika
Venkovní prostor, bytový dům 1161	chodník, komunikace	pád, uklouznutí, naražení, zlomenina	1.	0,5	1,0	0,8	1,0	0,4	IV.	opatrnost, v zimním období údržba
Venkovní prostor, bytový dům 1161	provoz vozidel	zranění, úraz, škoda na majetku podniku, jiném majetku	2.	0,5	1,0	0,8	3,0	1,2	IV.	údržba komunikací v zimním období, opatrnost a odpovědnost řidičů, předcházení vzniků nehod
Venkovní prostor, bytový dům 1161, HUP	poškození ochranného krytu, porucha zařízení	zneužití HUP, možný únik plynu, výbuch plynu	3.	0,5	0,5	0,85	40	8,5	IV.	revize a kontroly stavu zařízení
Společné prostory bytového domu 1161	schodiště, chodba	pád, uklouznutí, podvrtnutí, naražení, zlomenina	4.	0,5	1,0	0,8	1,0	0,4	IV.	opatrnost při pohybu na suchém i mokřém povrchu

Zdroj: Vlastní

Tab. 4b Vyhodnocení identifikace rizik

Umístění zdroje rizika	Zdroj rizika	Nejhorší předpokládaný následek působení zdroje rizika	Pořadové číslo rizika	Pravděpodobnost	Expozice rizika	Ochranná reakce	Následek rizika	Míra rizika	Vyhodnocení míry rizika	Navržené bezpečnostní opatření k omezení působení rizika, případně k odstranění rizika
Kotelna 1161	podlahy, vyvýšený stupeň pro kotle K1, K2	podvrtnutí, podklouznutí, zakopnutí	5.	0,5	3,0	0,85	1,0	1,3	IV.	opatrnost při pohybu na suchém i mokrém povrchu, údržba označení vyvýšení žlutou barvou
Kotelna 1161	domovní plynovod	únik plynu, nebezpečné vlastnosti zemního plynu, popálení, následky výbuchu	6.	0,5	0,5	0,85	40	8,5	IV.	provádění pravidelných kontrol a revizí, zajištění a kontrola těsnosti všech spojů, plnění bezpečnostních podmínek, odborná montáž
Kotelna 1161	špatné větrání	nevhodné podmínky v prostoru provozu kotelny, akumulace plynu	7.	0,5	3,0	0,85	7,0	8,9	IV.	odvětrání prostoru kotelny, kotelna vybavena větracím systémem
Kotelna 1161, bytový dům	Zanedbání údržby plynovodu	vznik netěsností, únik plynu, požár, výbuch	8.	0,1	0,0	0,8	7,0	0	IV.	pravidelné a odborné zkoušky, kontroly a revize

Zdroj: Vlastní

Tab. 4c Vyhodnocení identifikace rizik

Umístění zdroje rizika	Zdroj rizika	Nejhorší předpokládaný následek působení zdroje rizika	Pořadové číslo rizika	Pravděpodobnost	Expozice rizika	Ochranná reakce	Následek rizika	Míra rizika	Vyhodnocení míry rizika	Navržené bezpečnostní opatření k omezení působení rizika, případně k odstranění rizika
Kotelna 1161	poškození kotle	popáleniny, požár	9.	0,5	0	0,85	100	0	IV.	v provozu postup pracovníku dle provozního řádu a návodu k obsluze od výrobce, pravidelné kontroly a školení, zařízení udržovat v adekvátním stavu
Kotelna 1161	únik plynu v místě spalování, špatné větrání místnosti	výbuch, požár, otrava oxidem uhelnatým	10.	0,5	0,5	0,85	40	8,5	IV.	pravidelné kontroly zařízení, funkční větrací systém kotelny
Kotelna 1161	poškození kotle, přetopení kotle	výjimečný výbuch, požár, únik plynu	11.	0,5	0,5	0,85	40	8,5	IV.	provoz kotle s dostatkem vody, správná funkce zabezpečovacího zařízení, postup dle provozního řádu a manuálu od výrobce
Bytový dům	nesprávná montáž, instalace, obsluha, nesprávně uzavřený uzávěr u odstaveného spotřebiče	nebezpečí a ohrožení obyvatel domu, výbuch, požár	12.	0,2	0,5	0,8	100	8	IV.	montáž a instalace specializovanou firmou, obsluha odborně způsobilá osoba, uzavření přívodu plynu při odstávce, opravě

Zdroj: Vlastní

ZÁVĚR

Vypracována bakalářská práce se věnuje problematice bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární ochraně, která je aplikována na vybrané plynové zařízení, tedy na nízkotlakou kotelnu pro spalování zemního plynu.

V první části práce je popsána problematika bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, požární ochrana, charakteristické vlastnosti zemního plynu a možný výskyt havárií a jejich předcházení. Součástí práce je i vyhledávání a vyhodnocení rizik při práci a charakteristika metod, které slouží k vyhledání a vyhodnocení rizik při práci. Druhá část práce se podrobněji věnuje Jednoduché bodové metodě, která byla uplatněna pro ukázkou vyhodnocení a identifikaci rizik na pracovišti. V závěru práce je popis vybraného pracoviště z hlediska lokalizace, činnosti práce, bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární ochrany a výsledky vyhodnocení identifikace rizik. Z pohledu bezpečnosti práce má kotelny vypracovaný provozní řád, který je v souladu s vyhláškou č. 91/1993 Sb., k zajištění bezpečnosti práce v nízkotlakých kotelnách, dále je veden provozní deník a prováděny jsou pravidelné kontroly, zkoušky a revize, stanovené vyhláškou č. 85/1978 Sb., o kontrolách, revizích a zkouškách plynového zařízení, které se archivují na centrále firmy. Provozovatel dbá i na požární ochranu pracoviště, která se řídí podle vypracovaného provozního řádu. Pracoviště má certifikované protipožární dveře a přenosný hasicí přístroj v souladu s vyhláškou č. 246/2001 Sb., o požární prevenci. Vyhodnocením identifikace rizik, prostřednictvím Jednoduché bodové metody, vyplývá, že pracoviště je na dobré úrovni bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární ochrany.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Literární zdroje

- [1] NEUGEBAUER, Tomáš. *Bezpečnost a ochrana zdraví při práci v kostce, neboli, O čem je současná BOZP*. 1. vyd. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2010. *Bezpečnost práce v praxi* (Wolters Kluwer ČR). ISBN 978-80-7357-556-4.
- [2] ČERMÁK, Jaroslav. *Bezpečnost práce: aktualizované okruhy bezpečnosti a ochrany zdraví při práci*. Praha: Eurounion, 2008. ISBN 978-80-7317-071-4.
- [3] NEUGEBAUER, Tomáš. *Vyhledání a vyhodnocení rizik v praxi. 2., aktualiz. a rozš. vyd.* Praha: Wolters Kluwer, 2014. ISBN 978-80-7478-458-3.
- [4] KOCIÁNOVÁ, Václava. *Plynová zařízení: zásady bezpečného provozu: revize, kontroly, kvalifikace obsluh, vedení dokumentace--*. Rožnov pod Radhoštěm: RoVS - Rožnovský vzdělávací servis, 2010.
- [5] FÍK, Josef. *Lexikon spalování plynu*. 1. vyd. Praha: GAS, 2000. Informační systém GAS. ISBN 80-902339-9-6.
- [6] JUŘÍK, Bohumil. *Provozní řád nízkotlaké kotelny umístěné v objektu Martinská 1161, 744 01 Frenštát pod Radhoštěm*. 2004.
- [7] MALŮŠKOVÁ, Miroslava. *Požární řád pro kotelny na plynná paliva*. Frenštát p/R, 2003
- [8] NOVOTNÝ, Milan. *Bezpečnostní inženýrství I: výbuchy hořlavých plynů a prachů*. 1. vyd. Pardubice: Vysoká škola chemicko-technologická, 1988.

Internetové zdroje

[9] *Nezisková organizace, sdružující záchranářské subjekty a další instituce* [online]. [cit. 2016-03-01]. Dostupné z: www.zachranny-kruh.cz

[10] *Bezpečnost práce a ochrana zdraví* [online]. [cit. 2016-03-01]. Dostupné z: www.bozpinfo.cz

[11] Metodický list číslo 45 P. *Plynárenská zařízení Plynovody a regulační stanice* [online]. 2012, s. 4 [cit. 2016-03-01]. Dostupné z: www.hzscr.cz

[12] *Požáry.cz: Ohnisko žhavých zpráv* [online]. [cit. 2016-04-16]. Dostupné z: www.pozary.cz

Právní předpisy

[13] Vyhláška č. 34/2016 Sb., o čištění, kontrole a revizi spalinových cest.

[14] Vyhláška č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení.

[15] Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně

[16] Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce

[17] Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví

[18] Vyhláška č. 91/1993 Sb., k zajištění bezpečnosti práce v nízkotlakých kotelnách

[19] Vyhláška č. 246/2001 Sb., o požární prevenci

[20] Nařízení vlády 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a signálů

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
ČÚBP	Český úřad bezpečnosti práce
ISSA	Mezinárodní organizace pro sociální ochranu
K1161	Kotelna K1161, označení pracoviště
JBM	Jednoduchá bodová metoda
BOCHEM	Bodová metoda pro hodnocení rizik strojů
HAZOP	Metoda identifikace nebezpečí u technických zařízení
PHA	Úvodní, předběžná analýza nebezpečí
CO ₂	Oxid uhličitý, pěnový hasicí přístroj
n	Koeficient spotřeby vzduchu
W	Watt
kW	Kilowatt
MW	Megawatt
kg	Kilogram
m ³	Metr krychlový
°C	Stupeň Celsia
l	Litr
dB	Decibel

SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Lhůty čištění a kontrol spalinových cest

Tab. 2 Vyhodnocení míry rizika

Tab. 3 Legenda

Tab. 4a Vyhodnocení identifikace rizik

Tab. 4b Vyhodnocení identifikace rizik

Tab. 4c Vyhodnocení identifikace rizik

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Exploze zemního plynu činžovního domu, Praha 2013

Obr. 2 Požár rodinného domu s následnou explozí zemního plynu, Pardubice 2015

Obr. 3 Umístění kotle K1 a K2 na pracovišti

Obr. 4 Nákres pracoviště

Obr. 5 Hasicí přístroj na pracovišti

Obr. 6 Označení pracoviště

Obr. 7 Požární poplachové směrnice a první pomoc u vstupu na pracoviště

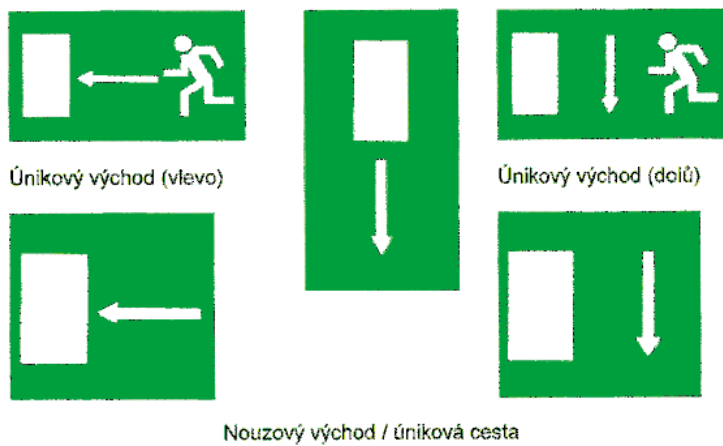
Obr. 8 Bezpečnostní značení hasicího přístroje

PŘÍHOLY



Obr. P1 Značky zákazu a výstrahy

Zdroj: NV 11/2002 Sb



Zdroj: NV 11/2002 Sb.

Obr. P2 Označení nouzového východu, únikové cesty