

Posouzení rizik vybrané pracovní činnosti

Sabina Lidincová

Bakalářská práce
2019



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta logistiky a krizového řízení

Ústav krizového řízení

akademický rok: 2018/2019

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Sabina Lidincová**
Osobní číslo: **L16244**
Studijní program: **B3909 Procesní inženýrství**
Studijní obor: **Ovládání rizik**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Posouzení rizik vybrané pracovní činnosti**

Zásady pro vypracování:

1. Zpracujte teoretickou rešerši k dané problematice.
2. Posudte rizika vybrané pracovní činnosti.
3. Navrhněte doporučení pro snížení rizik vybrané pracovní činnosti.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

[1] NEUGEBAUER, Tomáš. Vyhledání a vyhodnocení rizik v praxi. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Wolters Kluwer, 2014. ISBN 978-80-7478-458-3

[2] ČERVENKA, Václav. Azbest a jeho nebezpečnost: vybrané kapitoly ze základní problematiky azbestu. Praha: Skanska CZ, 2006, 202 s. ISBN 80-254-0002-6

[3] MÁLEK, Bohuslav. Hygiena práce. 2. vydání aktual. Praha: Sobotáles, 2014, 279 s. ISBN 978-80-86817-46-0

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Slavomíra Vargová, PhD.

Ústav krizového řízení

Datum zadání bakalářské práce:

30. listopadu 2018

Termín odevzdání bakalářské práce:

15. května 2019

V Uherském Hradišti dne 30. listopadu 2018

doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.
děkanka



Ing. et Ing. Jiří Konečný, Ph.D.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považuji se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne: 15. 5. 2019

Jméno a příjmení studenta: Sabina Lidincová

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Bakalářská práce posuzuje rizika při demolici budovy s obsahem azbestových materiálů. Teoretická část se zabývá terminologií z pohledu rizik a charakteristikou azbestu. Praktická část je zaměřena na popis bouraného objektu, postup demoličních prací a posouzení rizik při demolici budovy. Závěrem jsou navržena možná doporučení ke snížení či eliminaci definovaných rizik.

Klíčová slova: posouzení rizik, riziko, azbest, demolice

ABSTRACT

The bachelor thesis assesses the risks of demolition of a building containing asbestos materials. The theoretical part deals with terminology from a risk perspectives and the asbestos characteristics. The practical part focuses on the description of the demolished building, the process of demolition work and risk assessment during the demolition of the building. Finally, there are suggested possible recommendations for reducing or eliminating defined risks.

Keywords: risk assessment, risk, asbestos, demolition

Děkuji vedoucí mé bakalářské práce Ing. Slavomíře Vargové, Ph.D. za odborné rady poskytnuté při jejím zpracování.

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 VYMEZENÍ POJMŮ	11
2 POSOUZENÍ RIZIK	13
2.1 OBECNÝ PŘÍSTUP K POSOUZENÍ RIZIK.....	13
2.2 METODY.....	14
3 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI	19
3.1 ZÁKLADNÍ PRÁVA A POVINNOSTI.....	20
3.1.1 Základní povinnosti zaměstnavatele.....	20
3.1.2 Práva a povinnosti zaměstnance.....	21
3.2 KATEGORIZACE PRACÍ.....	22
3.3 LEGISLATIVA.....	23
4 CHARAKTERISTIKA AZBESTU	25
4.1 HISTORIE.....	26
4.2 MINERÁLY.....	28
4.2.1 Amfiboly.....	29
4.2.2 Serpentiny.....	30
4.3 VLASTNOSTI.....	30
4.4 NEGATIVNÍ ÚČINKY AZBESTU NA LIDSKÉ ZDRAVÍ / NEMOCI Z POVOLÁNÍ.....	32
4.4.1 Azbestóza.....	33
4.4.2 Hyalinóza plic.....	34
4.4.3 Bronchogenní karcinom.....	34
4.4.4 Maligní mezoteliom.....	34
4.5 PROBLEMATIKA AZBESTU V LEGISLATIVĚ ČR.....	34
4.6 VYUŽITÍ AZBESTU VE STAVEBNICTVÍ.....	36
5 CÍLE PRÁCE	38
II PRAKTICKÁ ČÁST	39
6 POSOUZENÍ RIZIK VYBRANÉ PRACOVNÍ ČINNOSTI	40
6.1 POPIS DEMOLICE.....	40
6.1.1 Přípravné práce.....	43
6.1.2 Prováděcí práce.....	46
6.2 POSOUZENÍ RIZIK.....	50
6.2.1 Identifikace rizik.....	50
6.2.2 Analýza a vyhodnocení rizik.....	52
7 NÁVRH NA OŠETŘENÍ RIZIK	71
ZÁVĚR	73
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	74

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	76
SEZNAM GRAFŮ	77
SEZNAM OBRÁZKŮ	78
SEZNAM TABULEK.....	79
SEZNAM PŘÍLOH.....	80

ÚVOD

Lidé využívají azbest tisíce let. Široké uplatnění našel převážně ve stavebnictví, a to zejména kvůli jeho odolnosti vůči ohni. Vědci ovšem potvrdili jeho negativní účinky na zdraví člověka, neboť vyvolává až karcinogenní onemocnění dýchacích cest a plic. V Evropské unii je výroba a spotřeba azbestu zakázána. Výjimku tvoří pouze práce výzkumné, demoliční a údržbářské.

Demolice staveb obsahujících azbestové materiály jsou často podhodnocovány. Lze se setkat s demolicí bez jakýchkoliv opatření nebo vytvoření kontrolovaného pásma. Pokud je kontrolované pásmo vytvořeno, většinou neodpovídá žádným normám a jedná se pouze o zakrytí stavby plachtou, aby prováděné práce nebyly vidět. Takové krytí nezabrání úniku azbestových vláken, jelikož jsou v plachtách díry, spoje plachet nejsou utěsněny a nejsou nainstalovány žádné odsávací jednotky s filtry.

Tématem bakalářské práce je „Posouzení rizik vybrané pracovní činnosti“. Cílem bakalářské práce je posouzení rizik, které se mohou vyskytnout při demolici budovy obsahující azbestové materiály, a navrhnout doporučení k jejich snížení či eliminaci. Autorka práce pracuje u stavební společnosti, která se demoličními pracemi zabývá pouze okrajově. Důvodem výběru dané činnosti je zejména nabytí nových vědomostí, a pokud by společnost v budoucnu získala zakázku, která koresponduje se zadáním bakalářské práce, může tyto poznatky aplikovat v praxi.

V teoretické části se jsou vymezeny důležité pojmy, které jsou součástí celé bakalářské práce. Obecně je popsáno posouzení rizik včetně popisu základních metod pro identifikaci či analýzu a hodnocení rizik. Popsána je bezpečnost a ochrana zdraví při práci, výpis povinností zaměstnavatele a práva zaměstnance, která s ní souvisejí. Z pohledu bezpečnosti je uvedena vybraná legislativa. Obsáhle je popsána charakteristika azbestu, která zahrnuje historii, minerály, jejich vlastnosti, využití ve stavebnictví, vybranou legislativu a negativní účinky na lidské zdraví.

Praktická část je zaměřena na popis bouraného objektu a podrobný postup při provádění demoličních prací. Pro tento postup je vyhotoven vývojový diagram (Příloha P I). Následně je provedeno posouzení rizik, kde je identifikace možných rizik zhotovena za použití kontrolního seznamu (Checklist). Při analýze a hodnocení rizik je použita jednoduchá bodová metoda (JBM), která poskytuje vzorový formulář pro doplnění (Příloha P II). Na závěr je popsán návrh na ošetření posouzených rizik.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VYMEZENÍ POJMŮ

Účelem této kapitoly je vysvětlení několika důležitých pojmů, které jsou součástí celé této práce.

Analýza rizika – proces porozumění charakteru rizika a určení úrovně rizika

Dopad – nepříznivé působení jevu na chráněné zájmy v daném čase a místě [8]

Dodavatel – fyzická nebo právnická osoba, která provádí stavební práce pro investora

Expozice – vystavení organismu působením vlivů prostředí nebo účinkům látky, které ohrožují zdraví člověka [6]

Hodnocení rizik – proces porovnání úrovní rizik zjištěných při analýze a stanovení přijatelnosti rizika

Hrozba – nežádoucí jev, který má potenciální schopnost poškodit chráněné zájmy

Identifikace rizik – proces zjišťování zdrojů rizika, událostí, dopadů, příčin a případných důsledků

Investor – fyzická nebo právnická osoba, která vynakládá finanční prostředky na stavební práce

Kontrolované pásmo (KP) – vymezená část pracoviště, kde se vyskytují rizikové faktory

Míra rizika – hodnotové vyjádření kombinace četnosti nebo pravděpodobnosti výskytu nebezpečné události a jejích následků [10]

Nebezpečí – jev s potenciálem způsobit škodu na majetku, životním prostředí, zdraví nebo životě [10]

Nebezpečná událost – událost, která může způsobit újmu nebo poškození [1]

Nebezpečné místo – prostor, kde vlivem různých příčin vzniká ohrožení osob [1]

Nemoc z povolání – nemoci vznikající působením škodlivých vlivů, které negativně působí na zdraví člověka a souvisejí s výkonem povolání [2]

Ohrožení – vlastnost nebo schopnost objektu potenciálně způsobit škodu nebo úraz [8]

Ohrožení nemocí z povolání – nastává v případech, kdy zaměstnanec nemocí z povolání nyní netrpí, ale je vysoce pravděpodobné, že u něj v budoucnu propukne, pokud bude ve své stávající práci pokračovat [6]

Osobní ochranné pracovní prostředky (OOPP) – ochranné prostředky chránící pracovníka před riziky, která mohou ohrozit jeho život, zdraví nebo bezpečnost při práci, a které musí splňovat požadavky stanovené zákonem [4]

Pole rizika – blízké okolí nebezpečného činitele, kde se vyskytuje nepřijatelná pravděpodobnost škody nebo úrazu [1]

Posouzení rizik – celkový proces identifikace rizik, analýzy rizik a hodnocení rizik

Poškození, újma – zranění nebo škoda na majetku, zdraví nebo životním prostředí [1]

Pracoviště – prostor, kde se provádí pracovní činnost pro potřeby zaměstnavatele [6]

Prevence rizik – opatření, která mají předcházet rizikům, odstraňovat je nebo minimalizovat jejich působení [6]

Riziko – pravděpodobnost vzniku negativní události

Řízení rizika – proces rozhodování pro zvládnutí nebo snížení rizik [8]

Staveniště – místo, kde probíhají stavební práce

Škoda – újma na chráněném zájmu, kterou lze vyjádřit v penězích [9]

Zaměstnanec – osoba v pracovněprávním vztahu, která se zavázala k výkonu určité práce pro zaměstnavatele [4]

Zaměstnavatel – právnická nebo fyzická osoba zaměstnávající zaměstnance v pracovněprávním vztahu [4]

2 POSOUZENÍ RIZIK

Posouzení rizik je součástí managementu rizik, který zahrnuje řadu kroků, které identifikují, analyzují a vyhodnocují rizika. Proces poté rozhoduje a určuje vhodné opatření ke snížení rizik. V praxi bychom tento proces neměli zanedbávat, neboť může dojít až k fatálním následkům na zdraví či majetku.

2.1 Obecný přístup k posouzení rizik

Posouzení rizik zahrnuje identifikaci, analýzu a hodnocení rizik (Obrázek 1).



Obrázek 1 – Proces posouzení rizik [8]

Identifikace rizik

Znamená identifikovat zdroje rizik, oblasti dopadů, události, jejich příčiny a následky. Účelem tohoto postupu je sestavit seznam rizik založených na událostech, které mohou zrychlovat nebo zpomalovat provedení cílů. Je třeba také zvažovat možné příčiny a scénáře, k jakým následkům může dojít. [8]

Analýza rizik

Zahrnuje porozumění rizikům. Poskytuje vstup pro hodnocení rizik a pro posuzování, která rizika potřebují být ošetřena, a pro volbu nejvhodnějších strategií. Posuzuje příčiny a zdroje rizik, jejich následky a výskyt těchto následků. [8]

Hodnocení rizik

Účelem je lépe rozhodnout o tom, která rizika potřebují být ošetřena. Zahrnuje porovnání stupňů rizik nalezená v průběhu analýzy se stanovenými kritérii rizik. Na základě tohoto porovnání zjistíme, zda jsou rizika přijatelná nebo je zapotřebí riziko snížit. [8]

2.2 Metody

Většina metod pro stanovení rizik předpokládá absolutní bezchybnost projektu a omezuje se jen na kontrolu jeho dodržení. Každá metoda je tedy pouze pomocným nástrojem. V dnešní době jsou kromě řady metod k dispozici i softwarové nástroje. Fungují na základě fyzikálních modelů, které jsou jednoduché i složitější, což znamená lepší i horší spolehlivost či správnost výsledků. [12]

Analýza pomocí kontrolního seznamu (CLA – Check List Analysis)

Metoda založená na systematické kontrole plnění předem určených podmínek a opatření. Kontrolní seznamy mají formu tabulek nebo otázek. Struktura se mění od jednoduchého seznamu až po složitý formulář. Podstatný je způsob hodnocení, který musí být vždy odborně opodstatněný a přizpůsobený dané situaci. [9][10]

Aplikace kontrolního seznamu pomáhá řídicím pracovníkům orientovat se na pracovišti a vytvářet si přehled nad svěřeným pracovištěm a jeho úkoly. Využití kontrolních seznamů může být i ve prospěch jakéhokoliv zaměstnance, který dodržel stanovený postup, nic nezanedbal, a přesto došlo ke vzniku havárie. [9]

Identifikace nebezpečí pomocí této metody je rychlá a snadná. Může být aplikována v kterékoliv fázi života systému. Výhodou použití metody pro zjištění nebezpečí je jeho snadná použitelnost i pro méně zkušené pracovníky. [12]

Bezpečnostní kontrola

Metoda, při které se hledají rizikové stavy na základě souboru určených rizikových situací, navrhuje opatření na zesílení bezpečnosti. Představuje proces hledání potenciálně možné události nebo provozního problému. Formálně se používá připravený seznam otázek a matice pro skórování rizik. [10]

Bezpečnostní kontroly jsou nástrojem pro zjištění stupně rizik na technické úrovni s cílem udržet a zvyšovat bezpečnost procesů a podniku. V první řadě se soustředí na závažné nouzové stavy, doplňuje ostatní bezpečnostně procesní činnosti a ostatní techniky identifikace zdrojů rizika. Na konci bezpečnostní kontroly odborný analytik navrhuje a doporučuje opatření včetně termínů splnění. [9]

Bezpečnostní kontroly užívají pro ověření, zda podnik používá postupy odpovídající záměrům a normám. Výsledkem je kvalitativní popis možných bezpečnostních potíží a

návrh k jejich nápravě. Odpovědnost za zavedení nápravných opatření zůstává na podnikovém managementu. [9]

Metoda What – If (Co se stane, když ...)

Metoda hledá možné dopady vybraných provozních situací. Technika „Co se stane, když...“ je volná debata a hledání nápadů, ve které skupina zkušených lidí dobře obeznámených s procesem klade otázky nebo vyslovuje úvahy o možných nežádoucích stavech. Nejedná se o vnitřně strukturovanou techniku. [9][10]

Účelem metody je zjistit zdroje rizika, nebezpečné události nebo určité nehodové situace, které mohou způsobit nežádoucí důsledky. Zkušená skupina lidí odhaluje možné nehodové situace, jejich dopady a existující bezpečnostní opatření. Poté navrhuje možnosti na redukci rizika. [9]

V praxi je oblíbená, neboť neklade vysoké nároky na čas. Je efektivní a účinná pouze v případě, kdy pracovní tým má provozní zkušenosti a zkušenosti s touto metodou. [12]

Předběžná analýza ohrožení (PHA – Preliminary Hazard Analysis)

Proces vyhledávání nebezpečných událostí či nouzových situací, jejich příčin, důsledků a zařazení do kategorií dle předem určených kritérií. V podstatě představuje souhrn různých technik, vhodných pro posouzení rizika. [10][12]

Poskytuje kvalitativní popis zdrojů rizika souvisejících s projektem procesu. Kvalitativně seřadí nežádoucí nouzové situace, což může být použito k upřednostnění doporučení pro zmenšení nebo omezení nebezpečí v následujících fázích života procesu. Z hlediska řízení rizik jde o identifikaci, analýzu a ocenění rizik jednotlivých procesů a o jejich propojení do celku v podniku či projektu. [9]

Kvantitativní analýza rizik procesu (QRA – Process Quantitative Risk Analysis)

Kvantitativní posuzování rizika je souhrn procesů ke kvantifikování rizik. Jedná se o systematický a souhrnný přístup pro předpoklad odhadu četnosti a důsledků nehod pro zařízení nebo provoz systému. Analýza kvantitativních rizik procesu je koncept, který rozšiřuje kvalitativní metody hodnocení rizik o číselné hodnoty. Algoritmus využívá kombinaci s jinými známými koncepty a směřuje k zavedení kritérií pro rozhodovací postup, potřebnou strategii a programy k účinnému řízení rizika. Vyžaduje obtížnou databázi a počítačovou podporu. Nejvíce je rozpracovaná v oblasti jaderných a chemických technologií. [9][10]

Analýza ohrožení a provozuschopnosti (HAZOP – Hazard Operation Process)

Metoda je založená na pravděpodobnostním ohodnocení ohrožení a rizik. Při použití záleží na tom, zda uvážíme jen vnitřní zdroje rizik nebo vnitřní i vnější zdroje rizik. Jde o týmovou odbornou a mnoha oborovou analýzu. Hlavním cílem je identifikace scénářů potenciálního rizika. Odborníci pracují na společném shromáždění formou brainstormingu. Soustředí se na posouzení rizika a provozní schopnosti systému. Nástrojem jsou tabulkové pracovní a vodící výkazy. Zjištěné neplánované nebo nežádoucí důsledky jsou definovány v závěrečném doporučení, které směřuje ke zlepšení procesu. [10][12]

Při zapojení velkého počtu odborníků do brainstormingu je poměrně náročná na čas. Účelem je pozorně a systematickým způsobem prozkoumat postup nebo činnost a stanovit, zda procesní rozdíly mohou vést k nežádoucím důsledkům. Výsledky diskusí týmu, které se týkají příčin, dopadů a opatření pro jednotlivé rozdíly, jsou zaznamenávány tabulkovou formou. [9]

Analýza stromu událostí (ETA – Event Tree Analysis)

Metoda sleduje průběh procesu příznivě nebo nepříznivě od uvedení až přes konstruování událostí. Jedná se o graficko-statistickou metodu. Její názorné zobrazení systémového stromu událostí zobrazuje rozvětvený graf s dohodnutým popisem a symbolikou. Znázorňuje všechny události, které se v posuzovaném systému mohou vyskytnout. Když počet událostí narůstá, konečný graf se postupně rozvětňuje jako větve stromu. [10]

Nachází uplatnění v různých průmyslových odvětvích pro posuzování spolehlivosti provozu výrobní technologie. K dispozici je bohatá počítačová podpora. Metoda je užívána pro analýzu jakýchkoliv složitých procesů. Výsledkem analýzy jsou modely stromu poruch a úspěchy nebo neúspěchy bezpečnostních systémů, které vedou ke každé vymezené koncové situaci. Odborníci používají tyto výsledky pro označení slabých míst projektu nebo procesu a navrhnou snížení dopadů možných identifikovaných nehod. [9]

Analýza selhání a jejich dopadů (FMEA – Failure Mode and Effect Analysis)

Proces je založený na analýze způsobu selhání včetně jejich následků, hledání dopadů a příčin, a to na základě strukturovaných a systematicky vymezených selhání zařízení. Slouží ke kontrole jednotlivých částí projektového návrhu systému a jeho provozu. Vyžaduje použití počítačové techniky, speciálního výpočetního programu a vymezenou databázi.

Největší využití jsou v různých sektorech leteckého a automobilového průmyslu, a také se používá ve výrobních podnicích. [10]

Účelem je zjistit způsoby poruch jednotlivých zařízení či systémů a potenciální dopady každé poruchy v systému nebo podniku. Analýza vytváří doporučení pro zkvalitnění bezpečnosti procesu nebo zvýšení spolehlivosti zařízení. Vytváří systematický a kvalitativní seznam selhání na zařízení či systému, způsoby jeho poruch a dopadů. Součástí je i vyhodnocení dopadů nejhorší situace plynoucí z jednotlivých poruch. Výsledky jsou zdokumentovány ve formě tabulky. Pro složitější procesy může být následně použita analýza FTA. [9][13]

Analýza stromu poruch (FTA – Fault Tree Analysis)

Postup je založený na systematickém zpětném rozboru událostí za využití sledu příčin, které mohou vést k vybrané vrcholové situaci. Na základě skutečností o procesu a jevech se odhalují pravděpodobné sledy událostí, které vedou ke zjištěné závadě. Hlavním cílem analýzy je posoudit pravděpodobnost vrcholové události s využitím analytických nebo statistických metod. Jedná se o deduktivní metodu, která se řeší odshora dolů. Zaměřuje se na identifikaci příčin, kde je následkem definovaná vrcholová událost. [9][10]

Metoda využívá logická hradla stromu poruch, která popisují vzájemné vztahy mezi vstupy a výstupy vymezených událostí. Nachází své uplatnění ve všech oblastech, kde je potřeba řešit složité systémy, hledat či redukovat poruchovost nebo zlepšovat kvalitu v odvětvích, jako je energetika, letectví, vesmírný výzkum a jiné. [9][13]

Analýza lidské spolehlivosti (HRA – Human Reliability Analysis)

Systematicky posuzuje vliv lidského činitele na výskyt pohrom, nehod, havárií, útoků aj. Uplatnění metody musí vždy tvořit jednotný problém bezpečnosti provozu a lidského faktoru. Z hlediska řízení rizik lze identifikovat místa, ve kterých člověk může selhat a ve kterých je potřeba provést zvýšení bezpečnosti, aby se selhání člověka snížilo. [9][10]

Metoda relativní klasifikace (RR – Relative Ranking)

Nejedná se ani tak o analytickou metodu, jako spíše o analytickou strategii. Porovnává vlastnosti několika procesů nebo činností a určuje, zda vykazují relativní nebezpečí. Pokud relativní nebezpečí vykazují, je potřeba provést další podrobnější studii. Metoda se často používá pro porovnání několika návrhů výrobního procesu, pracovní činnosti nebo technologického postupu. Cílem analýzy je zjistit, která řešení jsou bezpečnější nebo méně

nebezpečná. Tato porovnání jsou založena na číselných srovnáních, která reprezentují relativní výši významnosti každého zdroje rizika. [10][14]

Analýzy by měly být prováděny ideálně v časném stádiu života procesu před konečným sestavením detailního projektu nebo brzy po zavedení programu analýz zdrojů rizika v podniku. Nicméně může být také použita na existující proces pro vyhledávání zdrojů rizika z různých provozních aspektů. [9]

Analýza příčin a dopadů (CCA – Causes Consequences Analysis)

Používá se při řízení rizik pro lepší porozumění poruchám pomocí vyhodnocení pravděpodobnosti selhání systémů se zaměřením na jejich příčiny. Analýza je kombinací analýzy stromu poruch a analýzy stromu událostí. Tvoří ji diagramy s nehodovými řetězci a kvalitativními popisy možných koncových stavů nehod. Nachází uplatnění tam, kde je potřeba řešit komplikované systémy a redukovat jejich poruchovost. [9][13]

Metoda BOMECH

Metoda je vhodná pro hodnocení úrovně rizik strojů, zařízení a pracovišť. Je však vhodná i jako komplexní řešení managementu rizik při práci. Většinou se používá pro srovnání rizikovitosti jednotlivých provozů. Pokud chceme metodou dosáhnout největší objektivity, je doporučeno týmové posuzování kvalifikovanými odborníky s praxí. [1][14]

Jednoduchá bodová metoda (JBM)

Slouží k vyhodnocení již nalezených rizik při práci pomocí stanovených kritérií. Lze ji lehce použít, neboť nevyžaduje zvláštní zpracování. Výstupy jsou dobře srovnatelné a mají dostatečnou vypovídající hodnotu o míře rizika. Je vhodná pro nezkušené či vedoucí pracovníky. Našla využití především ve výrobních podnicích nebo zdravotnictví. [1]

3 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci (BOZP) se neustále vyvíjí nejen v ČR, ale i ve světě. Díky neustálému rozvoji dochází k výraznému snižování pracovních úrazů, škodám na majetku a nemocí z povolání.

Hlavním cílem BOZP je vytvářet soubory pravidel, které chrání všechny osoby před negativními aspekty souvisejícími s prací. Nezahrnuje jen pravidla pro ochranu před vznikem pracovního úrazu, ale i před poškozeními, která nejsou ihned zjevná a mohou se projevit až po několika letech (nemocí z povolání). Součástí je i zajištění postupu při již vzniklých nežádoucích událostech. **Současná koncepce BOZP neslouží jen k ochraně zaměstnance, ale hlavně k ochraně zaměstnavatele před ekonomickými důsledky plynoucími ze zhoršení zdraví zaměstnanců.** [6]

Není tvořena jen bezpečností práce a ochranou zdraví při práci, ale i celou řadou dalších – rozsahem drobnějších, avšak neopomenutelných – oblastí. Jedná se například o vztahy na pracovištích, estetickou úpravu pracovišť, vliv výkonu práce na soukromý život zaměstnanců a další. Velmi úzce je i spojena s havarijním plánováním, resp. s krizovým managementem, kde je nezbytné zpracovat krizový plán čili přijmout opatření pro případ zdolávání mimořádných událostí, evakuace zaměstnanců včetně pokynů k zastavení práce a okamžitému opuštění pracoviště. [6]

Každý zaměstnavatel je dle zákona povinen zajišťovat a provádět úkoly v prevenci a hodnocení rizik. Jsou myšlena všechna opatření, která mají za cíl předcházet rizikům a odstraňovat nebo minimalizovat jejich působení. Požaduje se tak po zaměstnavateli, aby prováděl řízení rizik při práci. **Vyhledávání a vyhodnocení rizik při práci je v každé firmě jednou ze základních činností současné BOZP.** Další činností je legislativa a kategorizace prací. [1]

Vyhledávání rizik musí být prováděno přímo na konkrétním pracovišti, nikoliv jen všeobecně, jelikož musí být zohledněna již akceptovaná opatření na konkrétním pracovišti. Proto je nezbytná účast osob pracujících na daném pracovišti. Pro management rizik při práci není stanoven jednotný způsob provedení. Záleží tedy vždy na zpracovateli, jakou metodu ke konkrétním podmínkám ve firmě zvolí. Zpracovatel, tedy odborně způsobilá osoba k prevenci rizik, by měl ve spolupráci s příslušnými vedoucími zaměstnanci vyhledat rizika, zhodnotit jejich akceptovatelnost a navrhnout opatření k odstranění nebo alespoň ke snížení míry rizika na přijatelnou míru. [1]

3.1 Základní práva a povinnosti

Základní práva a povinnosti zaměstnance a povinnosti zaměstnavatele v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví na pracovišti nám stanovuje zákoník práce.

3.1.1 Základní povinnosti zaměstnavatele

Každá právnická i fyzická osoba je ze zákona povinna zajistit bezpečnost a ochranu zdraví při práci (BOZP), i když má jen jednoho zaměstnance. Povinností je i školení v oblasti požární ochrany (PO). Zaměstnavatel je povinen provést:

Školení BOZP a PO

Každý zaměstnanec musí být seznámen s pracovní smlouvou, interními předpisy, právními předpisy pro zajištění BOZP a PO na daném pracovišti před nástupem na pracovní pozici. Předmětem školení je seznámení s riziky, výsledky vyhodnocení rizik a přijatými opatřeními na ochranu před působením těchto rizik, která se týkají jejich dané práce a pracoviště. Školení zaměstnanců se provádí opakovaně v pravidelných intervalech nejméně jednou za rok. [5]

Zaměstnavatel je povinen proškolit každou osobu, která přijde na pracoviště, tedy i servisního technika, kontrolora či jakoukoliv návštěvu. Informace a pokyny o BOZP je povinen zajistit i agenturním pracovníkům a mladistvým zaměstnancům. [6]

Pracovnělékařské služby

Zaměstnavatel je povinen uzavřít smlouvu s registrovaným lékařem, u kterého probíhají lékařské prohlídky všech zaměstnanců. Prohlídky se účastní zaměstnanec před nástupem na pracovní pozici a opakují se dle pracovního zaměření a věku zaměstnance. [6]

Dokumentace BOZP

Jedná se o soubor dokumentů, zajišťující prevenci před riziky z pracovní činnosti. Zaměstnavatel je povinen umožnit zaměstnanci nahlížet do evidence, která je o něm vedena v souvislosti se zajišťováním BOZP. Může se jednat o evidenci výkonu rizikové práce, evidence poskytnutých OOPP, lékařské posudky, doklady o kvalifikaci nebo doklady o školení. [6]

Zaměstnavatel je povinen zřídit a vést knihu úrazů, ve které se evidují všechny úrazy, které se zaměstnancům stanou v rámci pracovní činnosti. Tyto úrazy je nutné zdokumentovat, prošetřit, nahlásit na příslušná místa a provést opatření, aby se neopakovaly. [6]

Osobní ochranné pracovní prostředky

Zaměstnavatel je povinen poskytnout vhodné OOPP, které chrání pracovníky před riziky a zároveň je nesmí omezovat či ohrožovat při jejich práci. Zaměstnavatel je povinen poskytovat OOPP bezplatně a udržovat je v použitelném stavu. [5][6]

3.1.2 Práva a povinnosti zaměstnance

Práva a povinnosti zaměstnanců v oblasti BOZP upravuje zákoník práce.

Práva zaměstnanců

Zaměstnanci mají právo na zajištění BOZP, informace o rizicích jejich pracovní činnosti a informace o opatřeních, která je před těmito riziky mohou ochránit. Zaměstnanec může odmítnout výkon práce, pokud má obavy, že může dojít k ohrožení jeho života či poškození zdraví nebo života či zdraví jiných osob. [5]

Povinnosti zaměstnanců

Každý zaměstnanec je povinen starat se o vlastní bezpečnost a zdraví osob, kterých se jeho jednání dotýká. Znalost základních povinností plynoucí z právních či jiných předpisů a zajištění bezpečnosti při práci je nedílnou součástí kvalifikačních předpokladů každého zaměstnance. [5]

Mezi základní povinnosti zaměstnance v oblasti BOZP patří:

- účastnit se pravidelných a povinných školení, která zajišťuje a hradí zaměstnavatel,
- podstoupit preventivní prohlídky u firemního lékaře, popř. jiné vyšetření nebo očkování stanovené zvláštními právními předpisy,
- dodržovat všechny právní předpisy a předpisy či interní pokyny týkající se BOZP,
- dodržovat při výkonu pracovní činnosti všechny zaměstnavatelem stanovené pracovní postupy,
- nepožívat alkoholické nápoje či návykové látky v pracovní době, a to i mimo pracoviště, nekouřit na pracovišti ani v jiných prostorách, kde jsou účinkům kouření vystaveni nekuřáci,
- oznamovat nadřízenému nedostatky a závady na pracovišti, které mohou ohrozit zdraví nebo život jiných osob,
- bezodkladně oznamovat nadřízenému svůj pracovní úraz, popř. úraz jiné osoby jehož byl svědkem,

- na pokyn vedoucího zaměstnance se podrobit zkoušce, zda není pod vlivem alkoholu či jiné návykové látky. [5]

3.2 Kategorizace prací

Kategorizace prací je základní nástroj pro hodnocení vlivu práce na zdraví zaměstnanců. Povinnost zařadit práce do kategorií má podle zákona každý zaměstnavatel i osoba samostatně výdělečně činná (OSVČ). [12]

V rámci kategorizace prací zaměstnavatel vyhodnotí rizikové faktory u něj prováděných prací. Posuzované práce se podle kritérií zařadí do jedné ze čtyř kategorií. Práce zařazená do třetí nebo čtvrté kategorie je rizikovou prací. Mezi rizikové práce může být zahrnuta i práce zařazená do druhé kategorie, pokud tak rozhodne orgán ochrany veřejného zdraví. Ostatní práce jsou zařazovány do první kategorie. Zařazování musí být provedeno kvalifikovaně prostřednictvím odborně způsobilé osoby k prevenci rizik. Zaměstnavatel má povinnost s výsledky kategorizace seznámit zaměstnance, včetně rozsahu a četnosti zdravotních prohlídek, které musí zaměstnanec absolvovat u lékaře. [1][12]

Do **první kategorie** patří všechny práce, ze kterých nevyplývá pravděpodobný nepříznivý vliv na zdraví zaměstnanců. Do této kategorie můžeme zahrnout většinu administrativních prací. [12]

Práce označené **druhou kategorií** mají na zdraví zaměstnanců vliv jenom výjimečně a trvale nejsou překročovány hygienické limity stanovené příslušnými právními předpisy. Oznámení o zařazení do této kategorie je nutné zaslat orgánu ochrany veřejného zdraví, který posoudí správnost zařazení. [14]

Do **třetí kategorie** jsou zařazeny práce, u nichž jsou trvale překračovány hygienické limity nebo jsou naplněna kritéria pro zařazení práce do této kategorie. Expozice zaměstnanců, kteří práce vykonávají, není dostatečně snížena technickými opatřeními pod úroveň těchto limitů, a proto je nezbytné užívat OOPP, organizační a jiná ochranná opatření. Důležitým kritériem pro zařazení prací do této kategorie je statisticky častý výskyt nemocí z povolání. Zaměstnavatel je povinen zaslat návrh zařazení ke schválení na krajskou hygienickou stanici. [12][14]

Práce ve **čtvrté kategorii** jsou nejzávažnější, neboť při nich hrozí vysoké riziko ohrožení zdraví, které nelze zcela vyloučit ani při použití dostupných ochranných opatření. I v tomto

případě je zaměstnavatel povinen poslat návrh zařazení ke schválení na krajskou hygienickou stanici. [12][14]

Zaměstnavatel, na jehož pracovištích jsou vykonávány rizikové práce, je povinen zabezpečit měření faktorů pracovních podmínek, pokud o ně požádá smluvní lékař nebo krajská hygienická stanice. Podle zákoníku práce je zaměstnavatel povinen provádět taková opatření, aby riziková práce mohla být zařazena do kategorie nižší. Kategorizaci prací musí mít zaměstnavatel aktuální, a proto je třeba ji provádět průběžně v závislosti na měnících se podmínkách. [6]

3.3 Legislativa

Níže nalezneme vybrané zákony, které se nejvíce dotýkají oblasti BOZP.

- Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce
- Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy
- Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně
- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů
- Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu
- Nařízení vlády č. 375/2017 Sb., o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Vyhláška č. 19/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená zdvihací zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti
- Vyhláška č. 104/2012 Sb., o stanovení bližších požadavků na postup při posuzování a uznávání nemocí z povolání a okruh osob, kterým se předává lékařský posudek o nemoci z povolání, podmínky, za nichž nemoc nelze nadále uznat za nemoc z povolání, a náležitosti lékařského posudku
- Vyhláška č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli [6]

4 CHARAKTERISTIKA AZBESTU

Azbest je souhrnný název využívaný pro specifické serpentínové a amfibolové minerály, které vykrytalizovaly do azbestového vzhledu, což způsobuje, že se oddělují do dlouhých, tenkých a pevných vláken, ale pouze v případě, že jsou tyto minerály drceny nebo zpracovávány. [2]

Azbest je minerál, který má několik výtečných vlastností. Především je to jeho nehořlavost, izolační schopnost a chemická odolnost. Průmyslové využití azbestu narůstalo ve světě postupně. Důležitým faktorem pro využití obrovských objemů byly objevy velkých přírodních ložisek azbestových minerálů. Až v druhé polovině 20. století byly publikovány studie, které informovaly o jeho nebezpečnosti. V důsledku toho nastal výrazný pokles jeho využívání, a tudíž i těžby. V dnešní době je v mnoha zemích zakázáno jeho využívání a jsou stanoveny postupy při jeho likvidaci. Podle zákoníku práce je v České republice (ČR) práce s azbestem zakázána, s výjimkou výzkumných prací, analytických prací, demolice objektů, likvidace nepotřebných zásob azbestu, odpadů a zařízení obsahujících azbest. Ostatní činnosti spojené s používáním azbestu podléhají individuálnímu schválení odpovědných úřadů. [2][4]

V současnosti se provádějí modernizace starých domů, továren nebo skladových areálů. Ve většině těchto objektech je zabudován azbestový materiál. Také se přestala využívat celá řada objektů v intravilánech obcí i měst. Tyto prostory jsou velmi často zdrojem azbestových vláken (Obrázek 2), která zamořují okolí. [2]



Obrázek 2 – Azbestová vlákna [24]

4.1 Historie

Azbest se přirozeně vyskytuje na každém kontinentu. Archeologové odhalili azbestová vlákna v nalezištích z doby kamenné. Předpokládá se, že již v roce 4000 př. n. l. byla dlouhá azbestová vlákna použita jako knoty v lampách a svíčkách. V letech 2000–3000 př. n. l. byla těla egyptských faraonů zabalena do azbestového vlákna. Hliněné hrnce z Finska datované roku 2500 př. n. l. obsahovaly azbestová vlákna, která je zpevňovala a byla odolná vůči ohni. Řekové i Římané využívali jedinečných vlastností azbestu, ovšem zdokumentovali i jeho škodlivé účinky na ty, kteří materiál těžili z dávných kamenolomů. Řecký geograf poznamenal otravu plic u otroků, kteří dávali azbestová vlákna do látek. Římský přírodovědec napsal o „chorobě otroků“, kde popisoval používání tenké membrány z kozího nebo jehněčího močového měchýře, které otroci používali jako respirátor, aby při práci nevdechovali azbestová vlákna. [16]

Okolo roku 750 se během svátků a oslav používaly ubrusy z azbestu, které bránily vzniku požáru. Na konci prvního tisíciletí byly z azbestu vyrobeny rohože, knoty a chrámové lampy. Rytíři na křížových výpravách vyrobili azbestové pytle, aby udržely hořící dehet. Ranní alchymisté míchali azbestová vlákna s jinými materiály, neboť zlepšovala produkty v každém směru. [15][16]

Do konce 19. století byla těžba azbestu prováděná ručně bez pomoci jakékoliv mechanizace. Pro přepravu byly využívány vozy, které táhly koně. S rostoucí poptávkou byla těžba nedostatečná a bylo nutné přejít na průmyslovou produkci. Byly použity nové metody pro těžbu a vytěžené minerály se převážely po železnici. V tabulce č. 1 a č. 2 je znázorněna světová těžba azbestových minerálů vyjádřená v tunách. [16]

Tabulka 1 – Světová těžba azbestu ve 20. století v tunách [18]

Země	1940	1950	1960	1970	1980	1990	1995
Austrálie	498	1 811	14 164	739	92 418	-	-
Brazílie	500	844	3 538	16 329	169 173	205 000	170 000
Čína	20 015	45 000	81 647	172 365	131 700	221 000	263 000
Indie	297	211	711	10 056	33 716	26 053	23 844
Itálie	8 271	21 433	54 914	118 536	157 794	3 860	-
JAR	24 850	79 301	159 540	287 416	276 732	146 000	88 642
Kanada	313 504	794 100	1 014 647	1 507 420	1 323 000	725 000	515 857
Korea	508	610	631	1 372	9 854	1 534	2 399
Rusko	102 000	217 725	598 743	1 065 943	2 070 000	2 400 000	808 400
Turecko	88	245	216	1 685	8 882	-	-
USA	18 198	38 496	41 026	113 683	80 079	18 600	9 000
Zimbabwe	50 809	64 888	121 529	79 832	250 949	161 000	169 254

Světová těžba dosahovala maxima koncem 70. let 20. století, kdy přesahovala 4 500 000 tun azbestu za rok. Největší těžba probíhala v Rusku, Kazachstánu, Číně, Brazílii a Kanadě. V osmdesátých letech začal výrazný pokles používání azbestu v průmyslových zemích. Veřejnost začala chápat souvislosti mezi expozicí azbestu a plicními onemocněními. [16]

V roce 1972 bylo Dánsko první zemí, která částečně zakázala azbest. Do roku 2000 zakázalo používání azbestu 35 zemí. **V roce 2005 byl zakázán v celé Evropské unii (EU).** Od roku 2013 zavedlo 67 zemí částečné nebo úplné zákazy těžby a spotřeby azbestu. V ČR platí zákaz vyrábět, dovážet, prodávat a záměrně přidávat do výrobků od roku 1995. Počet zemí, které azbest zakazují, neustále vzrůstá. Přesto se najde spousta zemí, které azbest stále využívají bez omezení. [16]

Tabulka 2 – Těžba největších producentů ve 21. století v tunách [18]

Země	2003	2005	2007	2009	2011	2013	2016
Brazílie	231 117	236 047	254 202	288 452	306 321	307 000	311 000
Čína	500 000	400 000	390 000	440 000	440 000	420 000	400 000
Indie	19 000	19 000	21 000	261	250	267	220
Kanada	200 500	200 000	180 000	150 000	50 000	0	2 100
Kazachstán	354 500	305 500	285 000	230 000	223 000	242 000	192 000
Rusko	878 000	925 000	1 025 000	1 000 000	1 031 880	1 050 000	692 000

Hlavními světovými producenty azbestu za rok 2016 byli podle amerického průzkumu Rusko, Čína, Brazílie, Kazachstán a Indie (Tabulka 2). [17]

Azbest je dodnes legálně nejvíce produkován ve Spojených státech amerických (USA) a Kanadě. Omezen je v Brazílii, Rusku a Číně. Dnes je zakázána výroba, dovoz a použití azbestu v zemích EU, v Jihoafrické republice (JAR), Japonsku, Turecku, Austrálii, Argentině a Chile. [17]

4.2 Minerály

Azbest je pojmenování pro vláknité křemičitanové minerály, které se podle složení rozdělují do dvou skupin, a to na amfiboly nebo serpentiny. Minerály mají mezi sebou rozdílné vlastnosti (Tabulka 3). Nejčastěji používaným azbestovým minerálem je chryzotil, který patří do skupiny serpentinů. Vlákna chryzotilu jsou zvlněná, ohebná a mají tendence tvořit shluky. Zbývajících pět minerálů – krokydolit, antofylit, tremolit, aktinolit a amosit – patří mezi amfiboly. Tato vlákna jsou hladká se špičatými konci a snadno se dostávají do plic. Ze zdravotního hlediska jsou nebezpečnější než chryzotil. [2][15][19]

Tabulka 3 – Základní údaje o azbestových minerálech [2]

Název	Chryzotil	Aktinolit	Amosit	Antofylit	Krokydolit	Tremolit
Vlastnosti	Ohebný	Dokonale štěpný	Dokonale ohebný, podélně dělitelný	Křehký, dokonale štěpný	Ohebný, dokonale štěpný	Křehký, štěpný
Barva	Obykle bílý, světle zelený, žlutý	Odstíny zelené	Světle šedý až světle hnědý	Bílý až světle hnědý	Modrý	Bílý až šedý
Odolnost vůči kyselinám	Rozkládán rychle	Rozkládán pomalu	Rozkládán pomalu	Velmi dobrá	Dobrá	Velmi dobrá
Odolnost vůči zásadám	Velmi dobrá	Dobrá	Dobrá	Velmi dobrá	Dobrá	Dobrá
Odolnost proti teplotě	Dobrá, při vysoké teplotě křehký	Dobrá	Dobrá, při vysoké teplotě křehký	Velmi dobrá	Špatná	Velmi dobrá
Hlavní těžba	Rusko, Kanada, Čína, Brazílie	JAR, Taiwan	JAR	Finsko, Indie, USA, Bulharsko	JAR	Indie, Itálie, Korea, USA
Použití	Žárovzdorné tkaniny, filtry	Azbestové výrobky	Azbestové výrobky	Filtry pro chemický průmysl	Azbestové výrobky	Těsnění

4.2.1 Amfiboly

Amfiboly jsou rozsáhlou skupinou minerálů, které mají vláknitou podstatu. V malých zrnech jsou průhledné, ovšem větší krystaly jsou neprůhledné v barvách černé, hnědé, zelené nebo bílé. Vlákna jsou hladká se špičatými konci, které se snadno dostávají do plic. Ze zdravotního hlediska jsou nebezpečnější než serpentina. Studie potvrzují, že pro vytvoření rakoviny stačí malá expozice s azbestem. [2][19]

Aktinolit

Skládá se z paralelně vláknitých i propletených seskupení. Jeho barva je zelená, šedozeleň, šedá až černá. Tvoří dlouhé sloupcovité a jehlicovité krystaly. Ložiska aktinolitu se nacházejí na Urale, v Kazachstánu, Itálii, JAR, Rakousku a na Taiwanu. [26]

Amosit

Také nazývaný jako hnědý azbest. Nejčastěji byl používán v cementových deskách a izolaci pro potrubí. Dále byl použit v izolačních deskách, stropních dlaždicích a tepelných izolacích. Ložiska se nacházejí především v JAR. [26]

Antofylit

Vlákna jsou extrémně tenká a mají tvar čepele nože. Zbarvení je hnědé, zelené, bílé nebo bezbarvé. Antofylit je relativně vzácný a můžeme se s ním setkat například jako s příměsí ve slídě. Ložiska nalezneme v USA, Mosambiku, Finsku, Indii a Bulharsku. V omezené míře byl používán pro izolační výrobky a stavební materiály. Také se vyskytuje jako kontaminující látka v chryzotilu a mastku. [26]

Krokydolit

Je znám také jako polodrahokam „tygří oko“. Jeho barva je vždy modrá, proto je nazýván i jako modrý azbest. Obsahuje vlákna s jemnou až drsnou texturou a přiměřenou ohebností. Vlákna jsou křehká, ale přesto mohou být ohnutá pod úhlem větším než devadesát stupňů, poté prasknou. Ložiska nalezneme v Jihoafrické republice, Austrálii, Bolívii a Ukrajině. Byl využíván v některých nástřikových povlacích, izolacích trubek, plastů a cementových výrobců. Velmi běžně byl používán v lodním průmyslu. [26]

Tremolit

Krystaly jsou dlouhé sloupcovité nebo jehlicové. Jeho barva může být šedá, šedozeleň, zelená i bílá. Vyskytuje se jako kontaminant ostatních azbestových ložisek, především

v chryzotilu a slíde. Často se vyskytuje jako podružná součást horniny v mramorech. Naleziště tremolitu jsou v Itálii, Indii, Švýcarsku, Finsku, USA a Koreji. [26]

4.2.2 Serpentinny

Serpentinové minerály jsou křemičitany hořčíku, hliníku či jiných prvků. Jsou příbuzné s jílovými minerály, se slídami nebo mastkem. Vlákna jsou kudrnatá a složená z krystalů. Lépe se hodí k textilnímu zpracování, spřádání a tkaní. [2][26]

Chryzotil

Nejběžnější používaná forma azbestu ve světě. Tvoří až devadesát procent světové těžby azbestu. Nazývá se bílý azbest kvůli své přirozeně bílé barvě. Vlákna jsou převážně zvlněná, zkroucená a smyčkovitá. Ovšem zejména u kratších vláken se mohou vyskytovat přímá vlákna i svazky. Svazky dlouhých tenkých vláken lze ohnout pod úhlem větším než devadesát stupňů. Kratší vlákna jsou poměrně křehká a obecně jsou silnější. [2][26]

Vlákna chryzotilu jsou chemicky odolná a žáruvzdorná. Chryzotil byl v hojné míře využíván na výrobu žáruvzdorných a izolačních tkanin. Vyráběny byly ohnivzdorné nátěry, kyselinovzdorné trubky, střešní krytiny, brzdové destičky apod. Ložiska chryzotilu jsou v Rusku, Kanadě, Brazílii, Číně, Itálii, Anglii a Kazachstánu. [2][15][26]

Nalezneme jej ve střeších, stropěch, stěnách a podlahách domů. Také se používal v automobilových brzdových obloženích, těsněních a izolaci pro potrubí, kanálech a spotřebičích. [26]

4.3 Vlastnosti

Azbest je karcinogenní látka, která se dostává do lidského organismu dýcháním. Vědci zjistili, jak velká mohou být vlákna, která jsou inhalována až do plicních alveol. Podle studie jsou to vlákna delší než 5 μm , tenčí než 3 μm . Tato vlákna se nazývají respirabilní. Vlákna kratší než 5 μm a rozsahu tlouštěk vláken od 0,01 μm jsou nazývána jako karcinogenní. [2]

Fyzikální vlastnosti (Tabulka 5) jsou u každého minerálu rozdílné. Při používání azbestů jsou tyto údaje důležité při jeho zpracovatelnosti.

Tabulka 4 – Fyzikální vlastnosti azbestových minerálů [2]

Název	Chryzotil	Aktinolit	Amosit	Antofylit	Krokydolit	Tremolit
Tvrdość	2,5-4,0	6,0	5,5-6,0	5,5-6,0	4,0	5,5
Ohebnost	vysoká	slabá	dobrá	slabá	dobrá	slabá
Síla v tahu (103 kg/cm²)	31	5	17	<7	35	5
Hustota (g/cm³)	2,55	3,0-3,2	3,4-3,5	2,85-3,1	3,3-3,4	2,9-3,1
Teplota rozkladu (°C)	450-700	620-960	600-800	600-850	400-600	950-1 040
Teplota tavení (°C)	1 500	1 400	1 400	1 450	1 200	1 315
Elektrický náboj	pozitivní	negativní	negativní	negativní	negativní	negativní

Azbestová vlákna vznikají ze základní suroviny štěpením při jejich zpracování, ale v současné době, kdy je výroba z azbestu zakázána, je nejzávažnější uvolňování vláken z výrobků obsahujících azbest. Jedná se o výrobky se slabě vázaným azbestem definované hodnotou hustoty menší než 1 g/cm³ nebo o stříkaný azbest. [2]

Tvar vláken je pro jednotlivé druhy azbestu rozdílný. Zcela odlišný je tvar vláken chryzolitů, ale vzájemně se odlišují i jednotlivé amfiboly. [26]

Azbesty se odlišují také podle barvy a nejrozšířenější druhy jsou i pojmenovány. Chryzotil je nazýván jako bílý azbest, krokydolit je modrý azbest a amosit je hnědý azbest. Jednotlivé barvy se u jednotlivých typů mohou měnit, s výjimkou krokydolitů, který je vždy modrý. [2]

Teplotní stabilita vláken je pro využití azbestů velmi důležitá. Teploty rozkladu se pohybují od 400 °C do 1040 °C a teploty tavení zbytkového materiálu jsou vyšší než 1200 °C. Chryzotil ztrácí molekuly vody při teplotě nad 600 °C, kde vlákna ztrácejí svoji ohebnost. Při teplotě cca 800 °C jsou vlákna narušena a probíhá rekrytalizace. U amfibolů nastává ztráta molekul vody a narušení vláken při teplotě nad 1000 °C. [2]

Odolnost vůči kyselinám a zásadám je u většiny typů azbestů dobrá až velmi dobrá. Chryzotil jako jediný podléhá působením kyselin a rychle se rozkládá. [26]

4.4 Negativní účinky azbestu na lidské zdraví / nemoci z povolání

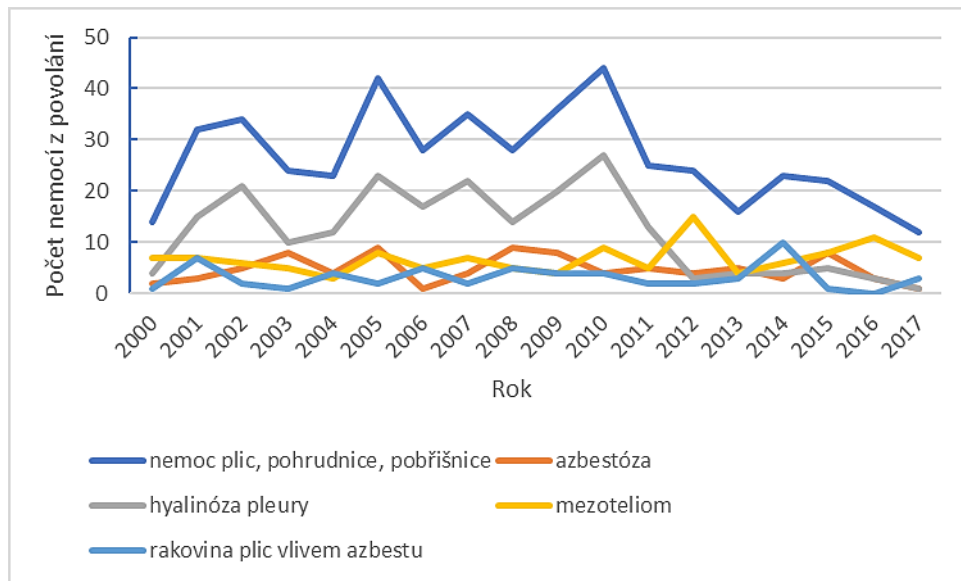
V roce 1906 se objevila první zdokumentovaná úmrtí, ke kterým došlo vlivem azbestu. Pitva odhalila velké množství azbestových vláken v plicích. Studie v USA naznačovala, že pracovníci, kteří přicházejí do styku s azbestem, umírají nepřírodně mladí. V roce 1908 pojišťovny v USA a Kanadě začaly snižovat pokrytí pojistného plnění pro pracovníky v azbestovém průmyslu. [16]

Nemoci způsobené azbestem se pohybují od mírného poškození až po rakoviny ohrožující život. Informace o škodlivém účinku vdechování azbestového prachu se objevily na přelomu 19. a 20. století. První popis plicní fibrózy z azbestu pochází z roku 1899. [22]

Výskyt azbestu se projevuje vdechováním vláken ze vzduchu v pracovním prostředí nebo v okolí továren. Profesionální expozice existuje při těžbě hornin obsahujících azbest, při jejich přepravě a mletí. Další významnou expozicí je následné průmyslové zpracování azbestových vláken, především při výrobě azbestocementových výrobků, azbestových textilií či brzdových obložení. Riziku se vystavují i pracovníci provádějící údržbářské a demoliční práce, sanace budov a pracovníci laboratoří. [20]

Hlavním způsobem, jak se azbestové látky dostávají do těla, je jejich vdechování. Přírodní odstraňování vláknitých částic azbestových vláken z plic, jako je například kašláni, je málo účinné. Přírodní odstraňování azbestu z plic se zhoršuje u kuřáků, protože ostrá vlákna mohou mechanicky poškozovat tkáň. Většina spolknutých vláken je naopak bez jakéhokoliv významného rizika vyloučena. [15]

Azbest poškozuje především dýchací soustavu, ale také kardiovaskulární, imunitní a trávicí systém. Mezi expozicemi a účinkem je většinou dlouhá prodleva. Největší nebezpečí vzniku zhoubných nádorů představuje vdechování amfibolových vláken. Existující je i expozice s kůží, která může způsobit vznik bradavic či kuřích ok. [15]



Graf 1 – Nemoci z povolání vlivem azbestu [4][21]

Pokročilé formy onemocnění vlivem azbestu se uznávají jako nemoci z povolání (Graf 1). V ČR byly práce s azbestem zakázány od roku 2005, ovšem nadále se počet nemocí pohybuje v desítkách případů, protože se jedná o následek expozice z minulosti. [20]

4.4.1 Azbestóza

Azbestóza je plicní onemocnění, které je způsobeno inhalací drobných azbestových vláken. Jedná se o benigní onemocnění plic, které je charakterizováno silnými jizvami a zánětem plicní tkáně. Brání normálnímu roztahování a uvolňování plic, které se projevuje dušností, kašlem a bolestí na hrudi. Vznik onemocnění vyžaduje i několik let trvající vysokou expozici vláken azbestu. Závažnost onemocnění je závislá na celkovém množství vdechnutých azbestových vláken. Inhalovaná vlákna mohou v plicích přetrvávat několik let. [15][20]

V prvních stádiích se onemocnění projevuje namáhavou dušností, která se postupně zhoršuje. Obvykle se projevuje kašlem s občasným vykašláváním hlenů. Onemocnění vzrůstá i v případě, že člověk není vystaven působení azbestu. Nejčastější komplikací bývá chronická plicní nemoc, která nepříznivě ovlivňuje průběh onemocnění. V pokročilém stádiu dochází k hypoxémii a selhání dechových funkcí. [20]

4.4.2 Hyalinóza pohrudnice

Vzniká jako přímá lokální reakce na přítomnost azbestových vláken v pohrudniční dutině. Vlákna poškozují povrch pohrudnice a vyvolávají zánětlivou reakci. Při vzniku onemocnění se nejčastěji uplatňují amfibolová vlákna a krátká vlákna chryzotilu. [20]

K odhalení onemocnění často dojde náhodou, neboť obvykle nepůsobí žádné obtíže. Pokud je onemocnění rozsáhlé, projevuje se namáhavou dušností, dráždivým kašlem nebo trvalou bolestí na hrudi. [2]

4.4.3 Bronchogenní karcinom

Nádorové onemocnění průdušek nebo plic. Karcinom často nevykazuje žádné příznaky, ovšem jakmile se onemocnění objeví, jedná se o karcinom v pokročilém stádiu. Mezi prvotní příznaky patří trvalejší kašel, opakované infekce nebo vykašlávání malého množství krve. Později se projevují bolesti, hubnutí a dušnost. [15]

Lidé trpící tímto onemocněním mají vysokou teplotu, kašel, hemoptýzu, bolesti na hrudi, nechutenství, úbytek na váze a další příznaky. Vzestup nádoru nastává okolo 15 let po začátku expozice s azbestem. Riziko se výrazně zvyšuje, pokud daný člověk kouří. [20]

4.4.4 Maligní mezoteliom

Agresivní nádor pohrudnice nebo pobřišnice. Mohou jej způsobit vlákna amfibolová i chryzotilu. Amfiboly mají však až 10x vyšší karcinogenní potenciál než vlákna chryzotilu. Nádor obrůstá celou plíci, prorůstá do okolí, svalstva hrudníku a do dutiny břišní. Nemocný pociťuje trvalou bolest na postižené části hrudníku, namáhavou dušnost a dráždivý kašel. V pokročilém stádiu dojde k úbytku hmotnosti, vyšší teplotě a dalším příznakům, které se odvíjejí podle zasažených orgánů. [2][20]

Onemocnění se rozvíjí po 30-50 letech (i s delším odstupem) od expozice s azbestem. Průměrný věk nemocných se dnes pohybuje okolo sedmdesátého roku života. Nemoc byla dříve vzácná, ale její výskyt narůstá. Kouření nemá žádný vliv na vznik onemocnění. Většina pacientů umírá do jednoho roku od stanovení diagnózy. [20]

4.5 Problematika azbestu v legislativě ČR

V ČR, stejně jako v řadě dalších vyspělých zemí, je příslušnými legislativními opatřeními zakázána distribuce a dovoz azbestu, dovoz a distribuce výrobků obsahujících azbest a práce

s azbestem. Pouze ve výjimečných případech smí lidé pracovat s azbestem, jedná se o výzkumné a analytické práce a práce při likvidaci odpadů, zařízení a staveb, které obsahují azbest. [20]

Azbest, s ohledem na jeho vynikající vlastnosti a z hlediska hodnocení rizik dle jeho účinků, je látkou rizikovou a podle klasifikace nebezpečných chemických látek a přípravků je zařazen mezi karcinogeny první skupiny. Níže je uvedena vybraná legislativa k dané problematice. [2]

- Zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů
- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů
- Zákon 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší
- Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí
- Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů
- Zákon č. 25/2008 Sb., o integrovaném registru znečišťování životního prostředí a integrovaném systému plnění ohlašovacích povinností v oblasti životního prostředí a o změně některých zákonů
- Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Vyhláška č. 6/2003 Sb., kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb
- Vyhláška č. 180/2015 Sb., o pracích a pracovištích, které jsou zakázány těhotným zaměstnankyním, zaměstnankyním, které kojí, a zaměstnankyním-matkám do konce devátého měsíce po porodu, o pracích a pracovištích, které jsou zakázány mladistvým zaměstnancům, a o podmínkách, za nichž mohou mladiství zaměstnanci výjimečně tyto práce konat z důvodu přípravy na povolání
- Vyhláška č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli

- Vyhláška č. 51/1989 Sb., Českého báňského úřadu o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu při úpravě a zušlechťování nerostů
- Vyhláška č. 94/2016 Sb., o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů
- Vyhláška č. 394/2006 Sb., kterou se stanoví práce s ojedinělou a krátkodobou expozicí azbestu a postup při určení ojedinělé a krátkodobé expozice těchto prací [2]

4.6 Využití azbestu ve stavebnictví

Od druhé poloviny 20. století byly rozšířené výrobky s obsahem azbestu, jako jsou střešní krytiny, obvodové pláště budov (tzv. boletický panel), kanalizační potrubí, protipožární omítky, těsnění apod. [2]

Stříkaný azbestový materiál

Stříkaný azbest je používán z izolačního a protipožárního důvodu. Výrazně zvýší požární odolnost kabelů, ocelových nebo betonových konstrukcí. Mezi nejznámější nástřiky patří Limpet a Pyrotherm. [1]

Protipožární nástřík Limpet byl vyvinut anglickou firmou. Obsahuje až devadesát procent vláknitého azbestu amfibolového typu. Pojivo se časem znehodnotilo a v současné době se v budovách, kde je nástřík použit, azbestová vlákna uvolňují. Nástřík se u nás většinou používal ve výškových budovách s ocelovou konstrukcí. V zahraničí byl použit jako nástřík na železničních vagónech a lokomotivách. [2]

Pyrotherm je stříkaná omítka, kde plnidlem byl cement smíchaný s azbestovými vlákny. Používal se pro ochranu ocelových konstrukcí a kabelů vůči ohni. Zhruba v polovině 80. let byl azbest nahrazen celulózovými nebo skleněnými vlákny. [2]

Deskové materiály s obsahem azbestu

Mezi nejpoužívanější deskový materiál s obsahem azbestu patřil tzv. boletický panel. Základem panelu je ocelová konstrukce chráněná před korozí různými nátěry. Vnější plášť tvoří pohledové sklo a azbestocementová deska nebo rýhovaný hliníkový plech. Vnitřní plášť tvoří impregnované dřevotřískové desky nebo polychromované azbestocementové desky. [2]

Mezi nejpoužívanější azbestocementový materiál patří střešní krytina nazývaná Eternit. Jedná se o cementovou desku s příměsí azbestových vláken odolnou vůči povětrnostním podmínkám, ohni a vodě. Desky nalezneme vlnité nebo čtvercové. Pokud je krytina

v dobrém stavu, nevykazuje známky zvětrání nebo mechanického poškození, pak samovolné uvolňování vláken do ovzduší nehrozí. [15]

Často byly používány tzv. kabelové lávky pro elektrické kabely. Kabely byly uloženy na lávkách, které byly odděleny protipožárními azbestocementovými deskami. Desky se velmi často narušily kvůli dodatečnému vládní dalších kabelů. [2]

Ve stavebnictví bylo rozšířené používání azbestocementových trub pro kanalizační svody, odvětrání v šachtách a přívodní vodovodní potrubí. Roury jsou pevné a azbestová vlákna lze uvolnit pouze v případě, že jsou roury neodborně demontovány. [15]

Konstrukční systémy s využitím azbestocementových desek

Konstrukční systémy byly využity u dřevěných objektů, kde bylo dřevo chráněno azbestocementovými deskami kvůli ochraně před vznikem požáru. Desky se používaly i jako příčky a stropy. Z tohoto systému byly vytvořeny školy, školky, rodinné domy a další pozemní objekty. [2][15]

Ostatní výrobky s obsahem azbestu

Azbestový materiál byl používán pro těsnění přírub plechového potrubí a protipožárních klapek. U protipožárních klapek se můžou uvolňovat azbestová vlákna do vzduchu důsledkem neodborné demontáže a silného proudění vzduchu či vibrací. Taktéž se používá u přírub s vysokým tlakem teplotou. Tato těsnění jsou nebezpečná z hlediska uvolňování vláken do vzduchu, při poruše, výměně nebo odstraňování vypáleného těsnění. [2]

Do textilií byla velmi často používána vlákna chryzotilu, ze kterých byly vyrobeny protipožární obleky, například kombinézy hasičů nebo ochranné rukavice. Velmi často se používaly svářecí plachty, které chránily pracoviště. Velmi ojediněle se textilie vyskytla jako opona či závěs v divadle. [2]

Azbestové materiály se hojně vyskytují v elektrických topidlech, které můžou být dodnes používány ve školkách či jiných objektech. Kvůli ochraně a izolaci plechového krytu byly v akumulacích kamen použity azbestové desky s vysokým obsahem azbestu. Jsou velmi měkké a nebezpečné především při manipulaci, protože se snadno rozbíjejí. Při spuštění ventilace u akumulacích kamen pak dochází ke kontaminaci celého prostoru. [2]

Mezi další výrobky, které obsahují azbest, patří dlaždice, podlahy kryté linoleem, dveře, fasády, okapové žlaby, podhledy, nádržky k WC, prvky okenních rámců, vložky z azbestového papíru, vysokotlaké desky, těsnění ke strojům, brzdové obložení a jiné. [2][15]

5 CÍLE PRÁCE

Tématem bakalářské práce je „Posouzení rizik vybrané pracovní činnosti“. Cílem bakalářské práce je posouzení rizik při demolici budovy obsahující azbestové materiály a navrhnout doporučení k jejich snížení či eliminaci.

Na základě vybrané pracovní činnosti bude zhotoven vývojový diagram, který znázorní stanovený postup prováděných prací. Diagram bude sloužit i pro posouzení rizik, díky kterým bude vytvořena identifikace a analýza pracovních činností.

Pro identifikaci rizik bude vybrána metoda Checklist. Vypracovaný seznam otázek nám poskytuje informace o dodržení nebo nedodržení požadovaného postupu při bouracích pracích a identifikaci možných rizik, které během nich mohou vzniknout.

Analýza a vyhodnocení rizik bude provedena metodou JBM, která slouží k vyhodnocení již nalezených rizik pomocí Checklistu. Výstupy lze snadno srovnat a pomůžou nám stanovit míry rizika. Metoda obsahuje i kolonku pro doplnění opatření ke snížení rizika. Tyto návrhy jsou na závěr zvlášť popsány, jelikož formulář JBM je pro vypsání všech možných opatření omezený.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 POSOUZENÍ RIZIK VYBRANÉ PRACOVNÍ ČINNOSTI

Pro posouzení rizik vybrané pracovní činnosti jsem si zvolila demolici budovy s obsahem azbestových výrobků. Vývojový diagram (Příloha P I) koresponduje s popsanou demolicí v odstavci 6.1.

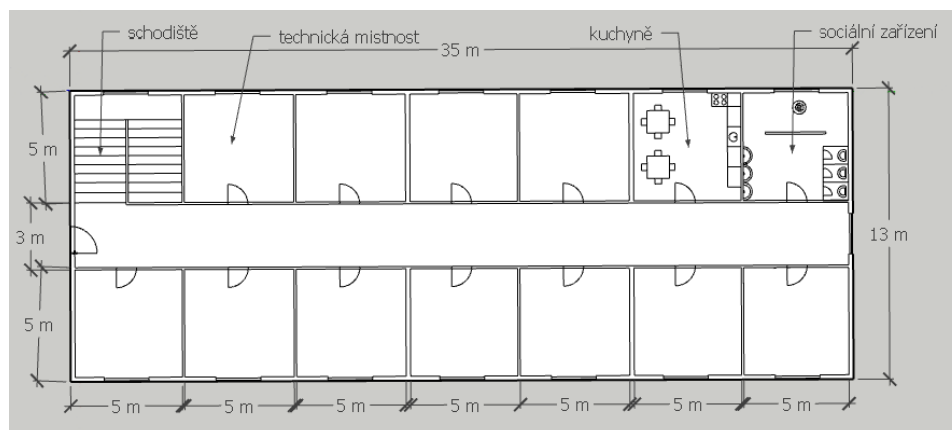
6.1 Popis demolice

Budova určená k demolici původně sloužila jako ubytovna (Obrázek 3). Jedná se o dvoupodlažní nepodsklepený objekt s plochou střechou. Objekt má půdorysný tvar obdélníku o rozměrech délky 35 m, šířky 13 m a výšky 5 m. Důvodem demolice je jeho špatný technický stav.



Obrázek 3 – Budova určená k demolici [vlastní zpracování]

Vchod do budovy je situován z levé boční strany (Obrázek 4). Uvnitř je v obou podlažích rozdělen chodbou v podélné ose, ze které jsou vstupy do jednotlivých místností. U hlavního vchodu nalezneme po levé straně ocelové schodiště. V obou podlažích je umístěna kuchyň, technická místnost a sociální zařízení.



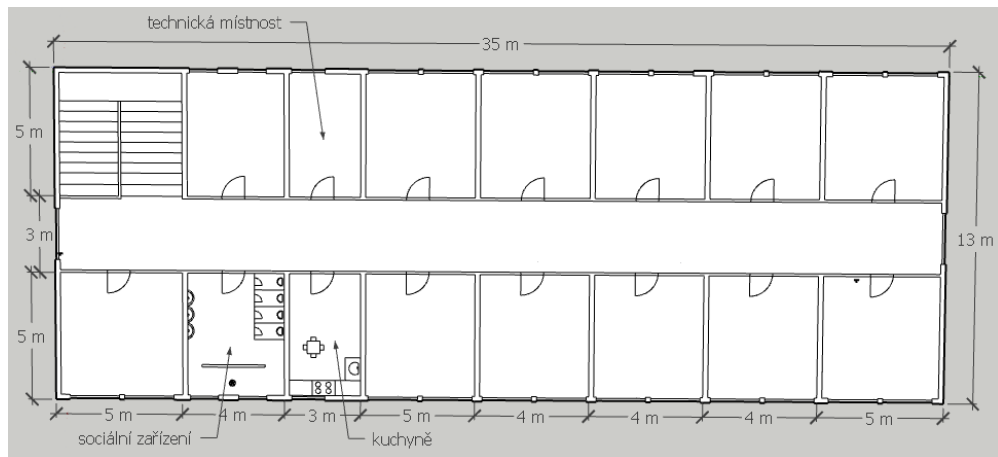
Obrázek 4 – Půdorys budovy v přízemí [vlastní zpracování]

V přízemí je 13 místností včetně jednoho společného sociálního zařízení, kuchyně a technické místnosti (Obrázek 4). Podlaha je složena z betonové mazaniny, na kterou je položena podlahová krytina linoleum. Obvodové a vnitřní nosné stěny jsou vyzdívané z plných pálených cihel na vápenocementovou maltu. Tyto stěny jsou opatřeny omítkami. Vnitřní příčky, které jsou použity mezi jednotlivými místnostmi, jsou z dutinkových dřevotřískových panelů, které jsou obloženy obkladovými azbestovými deskami. V prostoru schodiště jsou azbestové desky použity i na obvodové stěny (Obrázek 5). U schodiště je umístěna elektrická rozvodná skříň. Výplně otvorů jsou dřevěné.



Obrázek 5 – Azbestové obkladové desky v prostoru schodiště [23]

V prvním patře je 15 jednotlivých místností včetně jednoho společného sociálního zařízení, kuchyně a technické místnosti (Obrázek 6). Podlaha je složena ze stropních PZD desek, na kterých je položena podlahová krytina linoleum. Obvodové nosné stěny se skládají z ocelových trámů, mezi kterými jsou uloženy dřevěné desky. Stěny jsou obloženy tepelnou izolací a obvodovými azbestovými deskami. Vnitřní nosnou konstrukci tvoří dřevěné trámy obložené azbestovými deskami. Vnitřní příčky jsou z dutinkových dřevotřískových panelů, které jsou obloženy obkladovými azbestovými deskami. Výplně otvorů jsou dřevěné. Nosná střešní konstrukce je postavena z dřevěných trámů, mezi kterými je položeno dřevěné prkenné bednění. Pod dřevěnými prkny je uložena tepelná izolace. Podhledy jsou provedeny z azbestových desek. Střešní krytina je složena z eternitových vlnitých desek.



Obrázek 6 – Půdorys budovy v 1. patře [vlastní zpracování]

Budova disponuje jedním komínem, který má komínový nástavec z azbestu. V místnostech se sociálním zařízením jsou vnitřní stěny a příčky obloženy keramickými obklady. Pod prvky elektroinstalací jsou umístěny podkladové destičky obsahující azbest (Obrázek 7 a 8).



Obrázek 7 – Azbestové podložky pod elektroinstalací [23]



Obrázek 8 – Azbestové podložky pod osvětlením [23]

6.1.1 Přípravné práce

Před samotnou demolicí, je majitel objektu nucen vyřídit povolení na stavebním úřadě. Aby byla demolice schválena, je povinen doložit projektovou dokumentaci a vyjádření pracovníka hygienické stanice. Pokud majitel objektu dostane povolení k odstranění stavby, následuje výběr kvalifikované stavební společnosti, která demolicí objektu odborně provede.

Vybraný dodavatel demoličních prací zhotoví **technologický postup**, který musí být sestaven tak, aby se předcházelo uvolňování azbestových vláken do ovzduší. Nejméně třicet dnů před zahájením demolice je povinen práce ohlásit příslušnému orgánu ochrany veřejného zdraví, kterému se předkládá zhotovený technologický postup ke schválení. Pokud je technologický postup schválen, společnost může začít s přípravami k odstranění objektu.

Před zahájením přípravných prací provede zaměstnavatel **školení všech svých pracovníků**, kteří budou mít přístup na staveniště. Obsahem školení je bezpečnost a ochrana zdraví při práci, požární ochrana, práce ve výškách, školení řidičů referentů, školení vazačů, jeřábníků a strojníků. Jelikož se na stavbě vyskytují azbestové materiály, pracovníci budou proškoleni k získání informací o azbestových materiálech na stavbě. Obsahem tohoto školení bude informovat o vlastnostech azbestu, typech azbestových materiálů, výběru vhodných OOPP a o správných pracovních postupech. Všichni pracovníci se podrobí vstupní a poté výstupní lékařské prohlídce.

Na stavbě bude vytvořeno **zařízení staveniště**, které bude sloužit jako zázemí pro zaměstnance a úschova náradí či jiných prostředků. Bude obsahovat mobilní toaletu, stavební buňku a skladový kontejner. Okolo bouraného objektu bude namontováno vysoké mobilní oplocení, které vytyčí staveniště, zajistí bezpečnost na stavbě a zamezí vstupu nepovolaným osobám. Na oplocení budou vyvěšeny bezpečnostní tabulky a pokyny (Obrázek 9).



Obrázek 9 – Vzorový bezpečnostní banner určený na mobilní oplocení [23]

Bude zajištěno zaměření a vytyčení inženýrských sítí v zájmovém území. Před demolicí je nutné prověřit **přípojky inženýrských sítí** a ve spolupráci s provozovateli jednotlivých sítí zajistit jejich případné odpojení. Aby mohly být přípojky vody, plynovodu a kanalizace odpojeny, je nutné provést výkopové práce. Jakmile se přípojky odpojí a zaslepí, provede se zpětný zához a uvedení všech vrstev do původního stavu. V objektu se nachází rozvodná skříň, která bude zrušena. Splašková kanalizace je napojena do revizní šachty 15 metrů od budovy, u které se provede zaslepení stávající přípojky a vybourání starého potrubí. Bude provedeno odpojení přípojky plynovodu, demontování plynoměru a zaslepení přípojky hlavního řádu za pomoci provozovatele sítě. Vodovodní přípojka se zaslepí u vodovodního řádu. V objektu je centrální vytápění plynovými kotly nebo kotly na tuhá paliva. Kotle jsou odpojené, nefunkční a budou demontovány.

Aby byly práce správně prováděny, je zapotřebí zhotovit tzv. **kontrolované pásmo** (Obrázek 10). Vymezuje část pracoviště, ve kterém se vyskytují rizikové faktory. Jakmile budou azbestové výrobky demontovány, pásmo může být odstraněno. Pro vytvoření

správného kontrolovaného pásma se začne instalací pomocné konstrukce, která bude překryta neprodyšnou plachtou. Konstrukce se zajistí tak, aby byla stabilní vůči pádu a povětrnostním podmínkám. Všechny spoje plachet budou podlepeny, aby se kontrolované pásmo hermeticky uzavřelo. V dostatečném množství se nainstalují odsávací jednotky, které zajistí podtlakové odsávání přes filtry. Nainstaluje se monitorovací zařízení s alarmem, který se spustí v případě poruchy odsávacích zařízení nebo úbytku podtlaku v pásmu. Na kontrolované pásmo se napojí dekontaminační komory pro pracovníky a vyvážený nebezpečný materiál, které musí být oddělené a dobře utěsněné. Vytvoří se čtyři dekontaminační komory, a to; čistá šatna, špinavá šatna, sprchová část a část pro demontovaný materiál. [23]

Pokud se pracovník nebude dostatečně dekontaminovat, pomocí svého pracovního oděvu může vynášet azbestová vlákna mimo kontrolované pásmo. Nikdy nesmí vyjít z pásma v ochranném oděvu nebo s dýchací maskou. Tyto prostředky jsou jednorázové a ukládají se do neprodyšného obalu v dekontaminační špinavé šatně. V kontrolovaném pásmu je zakázáno kouřit, jíst i pít. Pro tyto potřeby je na staveništi vymezeno jiné místo, které není kontaminováno. [23]

Při vstupu do kontrolovaného pásma je nutné, aby pracovníci dodržovali bezpečnostní opatření. V čisté šatně si pracovník svleče své nekontaminované oblečení a oblékne se do certifikované ochranné kombinézy určené pro práci s azbestem. Jedná se o ochranný oděv, rukavice, boty, dýchací masku s filtrem a přilbu. Poté si nasadí dýchací masku, která obsahuje filtrační vložku. Následně může vejít do kontrolovaného pracoviště. [23]

Při výstupu z kontrolovaného pásma musí také dodržovat stanovená bezpečnostní opatření. Ve vymezené šatně si pracovníci vyzují boty, svlečou si ochranný oděv včetně přilby, rukavic a uloží je do neprodyšného obalu. Během těchto činností si nesmí sundat dýchací masku. Přesunou se do prostoru sprchy, kde se osprchují se stále nasazenou dýchací maskou. Masku vyčistí pomocí mycí houby, ovšem musí dbát na to, aby voda nevnikla do otvorů filtrační vložky. Po očištění mohou masku sundat a důkladně ji z vnitřní strany vyčistí. Demontují filtrační vložku, kterou uloží do neprodyšného obalu. Dýchací masku vysuší ručníkem, který také uloží do neprodyšného obalu. Poté mohou přejít do čisté šatny, kde se převlečou do nekontaminovaného oblečení. Po správném dokončení všech zmíněných činností, mohou opustit kontrolované pásmo. [23]



Obrázek 10 – Vzorové kontrolované pásmo [23]

6.1.2 Prováděcí práce

Podle projektové dokumentace musejí být bourací práce azbestových materiálů prováděny postupným rozebíráním. Pravidlem je co nejhledupnější demontáž tak, aby nedocházelo k nadměrnému uvolňování azbestových vláken do ovzduší. Z toho důvodu je zakázáno vrtání, broušení nebo řezání. Práce při odstraňování azbestu se provedou ručně za použití drobných ručních nástrojů. Jakmile bude všechen materiál obsahující azbest odstraněn, lze demoliční práce provádět bez kontrolovaného pásma i za pomoci stavební mechanizace.

Práce budou započaty vykácením náletového porostu okolo bouraného objektu. Následně bude **budova vyklizena od zařizovacích předmětů**, jako jsou podlahoviny, sanitární zařízení, nábytek, osvětlení atd. Provede se demontáž dřevěných oken a dveří. Budou zajištěny velkoobjemové kontejnery, které se poté odvezou na skládku (Obrázek 11).



Obrázek 11 – Velkoobjemový kontejner [25]

Jakmile bude budova vyklizena, práce začnou **odstraněním všech azbestových materiálů**. Před a v průběhu prací budou materiály obsahující azbest postříkány chemickým přípravkem, který zvlhčuje a zamezuje tak polétavosti azbestových vláken. Přípravek bude aplikován nízkotlakým mechanickým rozprašovačem. Šetrně a co nejrychleji se azbestové materiály demontují a jednotlivé kusy se vloží do neprodyšných vaků, které se po naplnění uzavřou a ošetří a zvlhčujícím nástřikem. Všechny vaky se označí štítkem upozorňujícím na azbest (Obrázek 12). Konstrukce, na kterou byl původně azbest namontován, bude okamžitě po jeho demontáži ošetřena zvlhčujícím nástřikem.

Nejprve se odstraní azbestový komínový nástavec umístěný na střeše. Poté střešní eternitovou krytinu postupně ručně rozeberou a uloží ji do neprodyšných vaků. Vaky budou uloženy na vyznačené místo v kontrolovaném pásmu (Obrázek 12).



Obrázek 12 – Neprodyšné vaky se štítkem upozorňujícím na azbest [23]

Po demontáži eternitové střešní krytiny pracovníci zahájí demontáž azbestových podložek pod elektroinstalaci a osvětlením. Zároveň se odstraní obkladové azbestové desky umístěné na vnitřních příčkách.

Všechny utěsněné vaky obsahující azbestový materiál se přesunou do vzduchové dekontaminační komory, která zajistí odsátí azbestových vláken usazených z vnější strany pytlů. Po dekontaminaci se vaky vynesou z kontrolovaného pásma, uloží se do připravených kontejnerů a odvezou se na skládku. Veškeré obaly musí být opatřeny štítkem upozorňujícím na azbest.

Než bude možné **kontrolované pásmo zrušit**, je zapotřební důkladné vysátí azbestového prachu účinnými vysavači s filtry, které se provede v celém pásmu. V průběhu a po úklidu se provede kontrolní měření koncentrace azbestových vláken v pracovním ovzduší za pomoci měřiče jemných částic. Pokud úroveň koncentrace azbestových vláken nepřesahuje stanovený limit, lze kontrolované pásmo odstranit.

Po odstranění kontrolovaného pásma lze nyní práce provádět za pomoci jakékoliv stavební mechanizace a je povoleno vrtání, broušení i řezání, neboť se na stavbě nevyskytuje žádný azbestový materiál. Pro pracovníky stále platí používání vhodných OOPP po celou dobu bouracích prací.

Další činností bude postupné **rozebrání 1. patra**, které započne odstraněním dřevěného prkenného bednění, na kterém byla položena střešní krytina. Desky se za pomoci drobné mechanizace postupně rozeberou. Pod dřevěnými prkny je uložena skelná tepelná izolace. Izolaci pracovníci odstraní a vynesou mimo budovu do připraveného kontejneru na odpad. Před vybouráním vnitřních nenosných příček se provede odstranění elektroinstalací, topení, zdravotních a plynových instalací. Následně se provede ruční bourání všech vnitřních příček v obou podlažích, které se skládají z dutinkových dřevotřískových dílů.

Aby nedošlo ke zhroucení, je nutné nosné i nenosné konstrukce podepřít. Za pomoci autojeřábu (Obrázek 13) a drobné mechanizace se odstraní dřevěné trámy. Pracovníci uvolní jednotlivé dřevěné trámy za pomoci autojeřábu a jednotlivě je postupně odstraní. Po jejich odstranění lze následně odstranit nosnou ocelovou konstrukci v prvním patře včetně ocelového schodiště. Vybouraný kovový materiál bude po snesení na zem rozřezán tak, aby jej bylo možné naložit a odvést k oprávněnému zpracovateli.



Obrázek 13 – Autojeřáb [24]

Jelikož se v budově nachází pouze nosné stěny a stropní železobetonové desky, **bourací práce** lze provést za pomoci demoličního bagru s hydraulickými nůžkami (Obrázek 14).



Obrázek 14 – Demoliční bagr s hydraulickými nůžkami [24]

V průběhu provádění demoličních prací je povinnost provést opatření ke snížení prašnosti bouraných konstrukcí. Proveďte se průběžné kropení bouraných konstrukcí za pomoci mobilních cisteren s vodou. Vybouraná suť se v průběhu demoličních prací třídí a s pomocí kolového nakladače (Obrázek 15) se naloží do nákladního automobilu, který je vyveze na skládku.



Obrázek 15 – Kolový nakladač [24]

Po zbourání všech stěn a vyvezení suti se za pomoci bagru s hydraulickým kladivem (Obrázek 16) vybourá základová betonová deska. Bude proveden úklid a veškerá suť a vybouraná hmota vyvezena na skládku. Proveďte se úprava povrchu zasypáním zeminou,

která bude srovnána do stejné nivelety jako okolní pozemky. Na závěr bude plocha oseta travním semenem.



Obrázek 16 – Hydraulické kladivo [24]

Po dokončení všech stavebních a úklidových prací následuje protokolární předání a převzetí dokončeného díla. Pokud bude dílo řádně předáno bez vad a nedodělků, dodavatel je povinen odstranit zařízení staveniště a vyklidit staveniště ve sjednané lhůtě.

6.2 Posouzení rizik

Posouzení rizik bude provedeno na základě popsané demolice v odstavci 6.1, který koresponduje se zhotoveným vývojovým diagramem (Příloha P I). Pro identifikaci rizik bude vybrána metoda Checklist. Analýza a vyhodnocení rizik budou provedeny metodou JBM, která poskytne tabulku pro doplnění údajů (Příloha P II).

6.2.1 Identifikace rizik

Identifikace rizik je prováděna pomocí metody kontrolního seznamu (Checklist). Vypracovaný seznam otázek nám poskytuje informaci o dodržení či nedodržení požadovaného postupu při bouracích pracích a identifikaci možných rizik, které během nich mohou vzniknout.

Otázky v Checklistu jsou pokládány chronologicky od přípravných prací až po terénní úpravy. Zodpovězením otázek si můžeme ověřit, zda jsou práce prováděny dle stanoveného technologického postupu, a pomocí zhotovených otázek jsou stanovena možná rizika (Tabulka 5).

Tabulka 5 – Kontrolní seznam (Checklist)

Č.	Otázka	ANO	NE
1.	Jsou pracovníci proškolení? (BOZP, PO, vazač, řidič referent, jeřábník, práce ve výškách, strojník, azbest)		
2.	Jsou pracovníci podrobeni lékařským prohlídkám?		
3.	Je zařízení staveniště dostatečné vůči počtu pracovníků na stavbě?		
4.	Je staveniště vymezeno mobilním oplocením a o minimální výšce 180 cm?		
5.	Jsou na mobilním oplocení vyvěšeny bezpečnostní pokyny a tabulka se zákazem vstupu?		
6.	Je zabezpečení staveniště pravidelně kontrolováno, alespoň jednou denně?		
7.	Jsou vypnuty inženýrské sítě?		
8.	Jsou výkopy rýh označeny a zabezpečeny?		
9.	Používají pracovníci doporučené OOPP na staveništi? (ochranná přilba, oděv, rukavice, obuv s ocelovou špičkou, popř. brýle či sluchátka)		
10.	Je konstrukce kontrolovaného pásma stabilní, zajištěna vůči pádu a kontrolována?		
11.	Je v kontrolovaném pásmu zajištěné dostatečné množství zařízení na výměnu vzduchu a na odsávání prachu?		
12.	Je okolí bouraného objektu zbaveno náletového porostu?		
13.	Jsou pracovníci vybaveni OOPP při používání křovinořezu? (ochranný štít, sluchátka, oděv, rukavice, obuv o ocelovou špičkou a pevnou podrážkou, přilba)		
14.	Je budova vyklizena od zařizovacích předmětů?		
15.	Je staveniště pravidelně uklíženo a uspořádáno?		
16.	Jsou všechny vykáčené porosty uklizeny a odvezeny?		
17.	Jsou zařizovací předměty odvezeny na skládku?		
18.	Jsou předměty vložené do dopravního prostředku ukládány do maximální výšky kontejneru?		
19.	Pohybují se dopravní prostředky po staveništi maximální rychlostí 10 km/h?		
20.	Jsou azbestové materiály ošetřeny chemickým postřikem proti polétavosti vláken?		
21.	Jsou azbestové materiály odstraňovány ručně a postupným rozebíráním bez pomoci jakékoliv mechanizace?		
22.	Jsou azbestové materiály ukládány do neprodyšných vaků?		
23.	Jsou vaky označeny štítkem upozorňujícím na azbest?		
24.	Jsou naplněné vaky ihned uzavřeny a ošetřeny chemickým postřikem?		
25.	Používají pracovníci povinné OOPP v kontrolovaném pásmu? (kombinézu typ 6, ochranná maska s filtrem P3, přilba, PVC rukavice, pracovní obuv S3)		
26.	Dodržují pracovníci v kontrolovaném pásmu zákaz jíst, pít a kouřit?		
27.	Jsou OOPP v kontrolovaném pásmu po každém výstupu pracovníka uloženy ve špinavé šatně do vaku?		
28.	Jsou všechny naplněné vaky dekontaminovány v dekontaminační komoře?		
29.	Po odstranění všech azbestových materiálů, je kontrolované pásmo vysáto pomocí vysavačů s filtrací H13?		

Č.	Otázka	ANO	NE
30.	Je koncentrace respirabilních vláken v pracovním prostředí v limitních hodnotách? (do 100 000 vláken/m ³)		
31.	Je demontáž kontrolovaného pásma prováděna odbornou osobou?		
32.	Jsou dopravní prostředky vybaveny zvukovou signalizací, např. při couvání?		
33.	Jsou dopravní prostředky a stavební stroje pravidelně servisovány a před každým použitím kontrolován jejich stav a funkčnost?		
34.	Jsou pracovníci používající stavební mechanizaci, školeni jako strojníci?		
35.	Jsou dopravní prostředky a stavební stroje udržovány v čistotě?		
36.	Je konstrukce budovy podepřena vzpěrami proti zhroutení?		
37.	Jsou přenosné žebříky používány bezpečně?		
38.	Jsou zajištěny vhodné řetězy a popruhy pro manipulaci s břemeny?		
39.	Jsou břemena uvazována kvalifikovanou osobou? (školení vazač)		
40.	Jsou pracovní stroje a drobná mechanizace udržovány v bezpečném stavu?		
41.	Jsou bourané konstrukce průběžně kropeny vodou?		
42.	Je vybourána základová deska pomocí bagru s kladivem?		
43.	Jsou provedeny terénní úpravy vč. osetí travním semenem?		

6.2.2 Analýza a vyhodnocení rizik

Analýza a vyhodnocení rizik jsou provedeny jednoduchou bodovou metodou (JBM), která slouží k vyhodnocení již nalezených rizik pomocí Checklistu (Tabulka 5). Výstupy lze snadno srovnat a pomůžou nám ke stanovení míry rizika.

Tabulka metody JBM (Příloha P II) obsahuje určení rizika neboli nebezpečného činitele a zdroj rizika čili vlastnost nežádoucího rizika vyvolávajícího negativní působení na zdraví pracovníků. Dále lze určit nejhorší možný následek, který vybrané riziko může způsobit. Poté lze vyplnit vyhodnocení závažnosti rizik, do kterého patří pravděpodobnost vzniku negativního jevu. Bodové hodnocení pravděpodobnosti je od 0,1 do 10,0 (Tabulka 6).

Tabulka 6 – Hodnocení pravděpodobnosti [1]

Pravděpodobnost nežádoucího jevu	
Hodnocení	Popis
10,0	častý výskyt
6,0	možný výskyt
3,0	není běžné, ale je pravděpodobné
1,0	někdy se vyskytne
0,5	ještě se nevyskytl, je však možný
0,2	prakticky nemožný (pravděpodobnost 1:1 000 000)
0,1	vyložený

Do vyhodnocení závažnosti rizik patří doba vystavení pracovníka možnému riziku, která se bodově hodnotí od 0 do 10 (Tabulka 7).

Tabulka 7 – Hodnocení expozice rizika [1]

Expozice rizika	
Hodnocení	Popis
10,0	stále
6,0	často (denně)
3,0	příležitostně
2,0	občas (měsíčně)
1,0	zřídka (několikrát za rok)
0,5	velmi zřídka (ročně)
0,0	není expozice

Mezi třetí vyhodnocení závažnosti rizika patří ochranná reakce na riziko, která se bodově hodnotí od 0,80 do 1,0 (Tabulka 8).

Tabulka 8 – Hodnocení ochranné reakce [1]

Ochranná reakce	
Hodnocení	Popis
1,00	nemožná
0,95	velmi obtížná
0,90	obtížná
0,85	možná
0,80	snadná (reflexní)

Jako poslední se vyhodnocují následky, které mohou nastat v případě, že riziko vznikne. Bodové hodnocení se provádí od 1 do 100 (Tabulka 9).

Tabulka 9 – Hodnocení následků rizika [1]

Následky rizika	
Hodnocení	Popis
100	katastrofické (mnoho smrtelných úrazů nebo škoda nad 100 mil. Kč)
40	velmi závažné (několik smrtelných úrazů nebo škoda nad 10 mil. Kč)
15	závažné (jeden smrtelný úraz nebo škoda nad 1 mil. Kč)
7	vážné (těžký úraz [zranění] nebo škoda nad 100 tis. Kč, popř. nemoci z povolání)
3	lehké (úraz nebo škoda nad 10 tis. Kč, popř. trvalé zhoršení zdravotního stavu)
1	zanedbatelné (drobné poranění nebo škoda, popř. snížení pracovní pohody)

Všechny uvedené hodnoty se u každého rizika vynásobí, a tím zjistíme hodnotu vyjadřující míru rizika, díky které lze určit závažnost rizik a nutnost jejich řešení. (Tabulka 10). [1]

Tabulka 10 – Míra rizika a její vyhodnocení [1]

Míra rizika	Závažnost rizika
větší než 400	velmi vysoké riziko, zastavit činnost
200 až 400	vysoké riziko, potřeba okamžitého řešení
70 až 200	značné riziko, potřeba řešení
20 až 70	riziko, potřeba zvýšené pozornosti
menší než 20	přijatelné riziko

Do tabulky lze doplnit i navrhovaná opatření k eliminaci nebo snížení daného rizika. Jako poslední lze do tabulky doplnit datum, kdy bylo navrhované opatření splněno.

V následujících tabulkách je zhotovena metoda JBM, která odpovídá vybranému tématu bakalářské práce, tedy vybrané pracovní činnosti demolice budovy s obsahem azbestových materiálů. Na základě identifikovaných rizik pomocí Checklistu (Tabulka 5) jsou v tabulkách zapsaná možná rizika, dopady, vyhodnocení závažnosti rizik a vyhodnocení míry rizika.

Analýza a vyhodnocení jsou složeny celkem z 10 vyhotovených tabulek (Tabulka 11 až 20) metody JBM podle vzoru (Příloha P II). Celkově popsanych dílčích činností je 7, a ty odpovídají vývojovému diagramu (Příloha P I).

Tabulka 11 – Metoda JBM – Přípravné práce

Pracoviště: Přípravné práce				Vyhodnocení závažnosti rizika					Vyhodnocení míry rizika	Navržené bezpečnostní opatření k omezení působení rizika, případně k odstranění rizika	Datum splnění opatření
Nebezpečný činitel (stroj, zařízení, objekt, pracov. prostor, činnost, zvíře, člověk)	Zdroj rizika (vlastnost nebezpečného činitele)	Nejhorší předpokládaný následek působení zdroje rizika	Poř. číslo rizika	Pravděpodobnost	Expozice rizika	Ochranná reakce	Následek rizika	Míra rizika			
mobilitní oplocení	nezabezpečené	zranění nepovolaných osob	1.	3,0	2,0	0,80	7,0	33,6	riziko, potřeba zvýšené pozornosti	výška oplocení min. 180 cm, pravidelná kontrola stavu oplocení, vyvěšené bezpečnostní upozornění	
výkop rýh (inženýrské sítě)	nevyznačené	pád pracovníka do výkopu	2.	1,0	3,0	0,80	3,0	7,2	přijatelné riziko	označení výkopu výstražnou páskou	
plynovod	poškození při výkopu	otrava plynem	3.	0,2	0,5	0,90	100,0	9,0	přijatelné riziko	dbát zvýšené pozornosti	
	výbuch plynu	popáleniny, úmrtí	4.	0,2	0,5	0,80	100,0	8,0	přijatelné riziko	zákaz kouření na stavbě, kontrola připojení	
elektrická přípojka	zasažení el. proudem	popáleniny, úmrtí	5.	0,2	0,5	0,80	100,0	8,0	přijatelné riziko	ujistit se, že je vypnutá	
elektrické spotřebiče	poškozený přívodní kabel	popáleniny, úmrtí	6.	3,0	1,0	0,80	15,0	36,0	riziko, potřeba zvýšené pozornosti	kontrola zařízení před použitím, pravidelné revize zařízení, udržovat v bezpečném stavu	
kontrolované pásmo	nestabilní konstrukce	úmrtí	7.	0,2	0,5	0,80	100,0	8,0	přijatelné riziko	kontrola ukotvení	
	vysoká teplota	přehřátí organismu, zvýšená únava, mdloby	8.	6,0	3,0	0,80	3,0	43,2	riziko, potřeba zvýšené pozornosti	dodržovat pitný režim, pravidelné bezpeč. přestávky, jejich kontrola	
	málo vzduchu	ztížené dýchání, mdloby	9.	0,5	3,0	0,80	3,0	3,6	přijatelné riziko	dostatek zařízení na výměnu vzduchu	
pracovník	nepoužívá OOPP	poranění, zranění	10.	1,0	2,0	0,80	7,0	11,2	přijatelné riziko	poučení pracovníka popř. jeho opětovné proškolení, kontrola používání OOPP	

Objekt: Staveniště

Tabulka 12 – Metoda JBM – Úklid budovy a jejího okolí, odvoz na skládku

Pracoviště: Úklid budovy a jejího okolí, odvoz na skládku

Nebezpečný činitel (stroj, zařízení, objekt, pracov. prostor, činnost, zvíře, člověk)	Zdroj rizika (vlastnost nebezpečného činitele)	Nejhorší předpokládaný následek působení zdroje rizika	Poř. číslo rizika	Vyhodnocení závažnosti rizika					Vyhodnocení míry rizika	Navržené bezpečnostní opatření k omezení působení rizika, případně k odstranění rizika	Datum splnění opatření
				Pravděpo- dobnost	Expozice rizika	Ochranná reakce	Následek rizika	Míra rizika			
náletový porost	ostrost	pořezání, poranění	1.	6,0	2,0	0,80	3,0	28,8	riziko, potřeba zvýšené pozornosti	používání OOPP (ochranná přilba, oděv, rukavice, obuv, brýle) a kontrola používání	
křovinořez	hlučnost	porucha sluchu	2.	3,0	1,0	0,80	7,0	16,8	příjemné riziko	kontrola používání ochranných sluchátek	
	ostrost	pořezání, zranění	3.	0,5	2,0	0,80	3,0	2,4	příjemné riziko	kontrola používání doporučených OOPP	
	odlétávání dřevin	zranění očí, obličeje	4.	6,0	3,0	0,80	7,0	100,8	značné riziko, potřeba řešení	kontrola používání ochranného štítu	
zařizovací předměty	ostrost	pořezání	5.	6,0	2,0	0,85	3,0	30,6	riziko, potřeba zvýšené pozornosti	kontrola používání doporučených OOPP	
	vysoká hmotnost	přetěžování těla, nemoc z povolání	6.	6,0	1,0	0,80	7,0	33,6	riziko, potřeba zvýšené pozornosti	využití pomocných prostředků (rudl, lana), uchopení více pracovníky	
	pád předmětu	poranění dolních končetin, přiskřípnutí prstů	7.	3,0	2,0	0,90	7,0	37,8	riziko, potřeba zvýšené pozornosti	používání bot s ocelovou špičkou, pevné uchopení	
dopravní prostředky	sražení pracovníka	zranění, úmrtí	8.	0,5	2,0	0,85	15,0	12,8	příjemné riziko	omezení rychlosti na 10 km/h, zvýšená pozornost	
	padající materiál z kontejneru	pohmožděniny, zlomeniny	9.	1,0	2,0	0,80	7,0	11,2	příjemné riziko	ukládat materiál max. do výšky kontejneru, kontrola ukládání	

Objekt: Staveniště

Tabulka 13 – Metoda JBM – Demontáž a dekontaminace azbestových materiálů

Pracoviště: Demontáž a dekontaminace azbestových materiálů

Nebezpečný činitel (stroj, zařízení, objekt, pracov. prostor, činnost, zvíře, člověk)	Zdroj rizika (vlastnost nebezpečného činitele)	Nejhorší předpokládaný následek působení zdroje rizika	Poř. číslo rizika	Vyhodnocení závažnosti rizika					Vyhodnocení míry rizika	Navržené bezpečnostní opatření k omezení působení rizika, případně k odstranění rizika	Datum splnění opatření
				Pravděpo- dobnost	Expozice rizika	Ochranná reakce	Následek rizika	Míra rizika			
pracovník v kontrolovaném pásmu	vynáší povinné OOPP mimo KP	nemoc z povolání	1.	0,2	1,0	0,80	7,0	1,1	příjatelné riziko	kontrola pracovníků, poučení	
chybný pracov.postup při odstraňov. azbestu	nadměrné uvolňování azbestových vláken	nemoc z povolání	2.	6,0	6,0	0,85	7,0	214,2	vysoké riziko, potřeba okamžitého řešení	poučení o technolog. postupu, kontrola	
chemický postřik	lepivý	polepení pokožky	3.	0,5	2,0	0,80	7,0	5,6	příjatelné riziko	používání OOPP	
	hořlavý	popáleniny, úmrtí	4.	0,2	2,0	0,80	40,0	12,8	příjatelné riziko	kontrola zákazu kouření	
azbestová vlákna	karcinogenní	nemoc z povolání	5.	10,0	2,0	0,85	15,0	255,0	vysoké riziko, potřeba okamžitého řešení	kontrola dodržování technolog. postupu	
azbestový materiál	uvolňování azbestu	nemoc z povolání	6.	6,0	2,0	0,90	7,0	75,6	značné riziko	používat chem.postřik	
	ostrost	pořezání	7.	1,0	3,0	0,85	3,0	7,7	příjatelné riziko	používat rukavice	
	pád břemene	poranění dol.končetin	8.	6,0	2,0	0,95	7,0	79,8	značné riziko	boty s ocel. špičkou	
práce ve výškách	pád pracovníka	zlomeniny, úmrtí	9.	1,0	1,0	0,90	15,0	13,5	příjatelné riziko	školení práce ve výškách, opatřmst	
	pád materiálu z výšky (střecha)	úraz hlavy, úmrtí	10.	3,0	1,0	0,90	40,0	108,0	značné riziko, potřeba řešení	instalace ohrazení, ukládání mat. mimo okraj, kontrola přileb	
lešení	pád pracovníka	zlomeniny, pohmožděniny, úmrtí	11.	0,5	2,0	0,85	15,0	12,8	příjatelné riziko	kontrola zajištění lešení zábradlím	
	pád materiálu z lešení	úmrtí	12.	6,0	0,5	0,90	40,0	108,0	značné riziko, potřeba řešení	obednění okrajů, ukládání mimo okraj	
	přetížení podlah	zlomeniny, pohmožděniny	13.	0,2	1,0	0,80	7,0	1,1	příjatelné riziko	výběr kvalitních a nepoškozených fošen	
	zhroucení	zlomeniny, úmrtí	14.	0,2	2,0	0,80	15,0	4,8	příjatelné riziko	pevné ukotvení konstrukce a její pravidelná kontrola	

Objekt: Staveniště

Tabulka 14 – Metoda JBM – Úklid a zrušení kontrolovaného pásma

Pracoviště: Úklid a zrušení kontrolovaného pásma											
Nebezpečný činitel (stroj, zařízení, objekt, pracov. prostor, činnost, zvíře, člověk)	Zdroj rizika (vlastnost nebezpečného činitele)	Nejhorší předpokládaný následek působení zdroje rizika	Poř. číslo rizika	Vyhodnocení závažnosti rizika					Vyhodnocení míry rizika	Navržené bezpečnostní opatření k omezení působení rizika, případně k odstranění rizika	Datum splnění opatření
				Pravděpo- dobnost	Expozice rizika	Ochranná reakce	Následek rizika	Míra rizika			
azbestová vlákna	neuklizený, nadlimitní koncentrace	nemoc z povolání	1.	6,0	3,0	0,95	7,0	119,7	značné riziko, potřeba řešení	důkladný úklid - vysavče s filtry H13, dostatek odsavačů	
neprodyšné vaky naplněné azbestem	poškození při přenosu	uvolňování vláken - nemoc z povolání	2.	1,0	1,0	0,90	7,0	6,3	přijatelné riziko	ošetření chem. potříkem, opatrně a rychlé uložení do nového vaku	
kontrolované pásmo	zřícení při jeho rušení	úraz hlavy, úmrtí	3.	0,2	1,0	0,80	100,0	16,0	přijatelné riziko	kontrola upevnění a postupné uvolňování	
práce ve výškách (rušení lešení)	pád pracovníka	zlomeniny, pohmožděliny, úmrtí	4.	0,5	1,0	0,85	15,0	6,4	přijatelné riziko	školení práce ve výškách, zvýšená opatrnost	
	pád části z lešení	úmrtí	5.	3,0	2,0	0,90	40,0	216,0	vysoké riziko, potřeba okamžitého řešení	pevné uchopení břemene	
	zhroucení lešení	zlomeniny, úmrtí	6.	0,2	0,5	0,80	100,0	8,0	přijatelné riziko	postupné odkotvení	
dopravní prostředky	sražení pracovníka	pohmožděliny, zlomeniny, úmrtí	7.	0,5	3,0	0,90	15,0	20,3	riziko, potřeba zvýšené pozornosti	omezení rychlosti na 10 km/h, zvýšená opatrnost, zvuková signalizace při couvání	
pracovník	neodborná demontáž kontrolovaného pásma	zlomeniny, úraz hlavy, úmrtí	8.	0,2	1,0	0,80	40,0	6,4	přijatelné riziko	kontrola pracovníka, provést školení či poučení o správném postupu při demontáži	

Objekt: Staveniště

Tabulka 15 – Metoda JBM – Rozebrání 1. patra (1/2)

Pracoviště:

Rozebrání 1. patra

Nebezpečný činitel (stroj, zařízení, objekt, pracov. prostor, činnost, zvíře, člověk)	Zdroj rizika (vlastnost nebezpečného činitele)	Nejhorší předpokládaný následek působení zdroje rizika	Poř. číslo rizika	Vyhodnocení závažnosti rizika					Vyhodnocení míry rizika	Navržené bezpečnostní opatření k omezení působení rizika, případně k odstranění rizika	Datum splnění opatření
				Pravděpo- dobnost	Expozice rizika	Ochranná reakce	Následek rizika	Míra rizika			
bourané konstrukce	nestabilní	zranění, úmrtí	1.	0,5	1,0	0,80	40,0	16,0	přijatelné riziko	podepření vzpěrami	
práce ve výškách	pád pracovníka	zlomeniny	2.	0,5	2,0	0,90	15,0	13,5	přijatelné riziko	nezdržovat se u okrajů	
břemena	vysoká hmotnost	přetěžování těla - nemoc z povolání	3.	6,0	3,0	0,85	7,0	107,1	značné riziko, potřeba řešení	uchopení více pracovníky	
	pád na pracovníka	zranění, zlomeniny, úmrtí	4.	3,0	2,0	0,85	40,0	204,0	vysoké riziko, potřeba okamžitého řešení	pevné uchopení, zvýšená opatrnost	
vázací prostředky	nevhodné pro dané břemeno	úmrtí z důvodu pádu břemene	5.	0,5	1,0	0,80	40,0	16,0	přijatelné riziko	výběr správného vázacího prostředku	
	nedostatečná nosnost	zranění, úmrtí z důvodu pádu břemene	6.	0,5	1,0	0,80	40,0	16,0	přijatelné riziko	výběr správné nosnosti dle břemena	
	neodborné použití	zranění, úmrtí	7.	1,0	0,5	0,80	15,0	6,0	přijatelné riziko	kontrola školení-vazač	
autojeřáb	převrácení stroje	úmrtí	8.	0,2	1,0	0,80	40,0	6,4	přijatelné riziko	nepřetěžování, zjistit stabilitu	
	pád břemene	zranění, úraz hlavy, úmrtí	9.	3,0	0,5	0,85	40,0	51,0	riziko, potřeba zvýšené pozornosti	upevňování břemene na rameno kvalifik. osobou	
	sražení pracovníka břemenem	pohmožděniny, úmrtí	10.	3,0	1,0	0,80	15,0	36,0	riziko, potřeba zvýšené pozornosti	nenacházet se v blízkosti zdviženého břemene, vymezení prostoru pro ukládání konstrukcí	
tepelná izolace	drolivost, vysoká prašnost	ztížené dýchání, podráždění očí	11.	6,0	2,0	0,80	3,0	28,8	riziko, potřeba zvýšené pozornosti	kontrola používání OOPP - především ochranných brýlí a respirátoru	

Objekt: Staveniště

Tabulka 16 – Metoda JBM – Rozebrání 1. patra (2/2)

Pracoviště: Rozebrání 1. patra

Nebezpečný činitel (stroj, zařízení, objekt, pracov. prostor, činnost, zvíře, člověk)	Zdroj rizika (vlastnost nebezpečného činitele)	Nejhorší předpokládaný následek působení zdroje rizika	Poř. číslo rizika	Vyhodnocení závažnosti rizika					Vyhodnocení míry rizika	Navržené bezpečnostní opatření k omezení působení rizika, případně k odstranění rizika	Datum splnění opatření
				Pravděpo- dobnost	Expozice rizika	Ochranná reakce	Následek rizika	Míra rizika			
pracovník	nepoužívá OOPP	zranění, pořezání, úmrtí	12.	3,0	3,0	0,80	15,0	108,0	značné riziko, potřeba řešení	poučení pracovníka popř. jeho opětovné proškolení, kontrola používání OOPP	
	pohybuje se v nebezpečném prostoru	pohmožděny, úmrtí	13.	6,0	1,0	0,80	15,0	72,0	značné riziko, potřeba řešení	poučení pracovníka, vymezení nebezpečného prostoru a kontrola pohybu	
přenosné žebříky	nestabilní	zranění po pádu, poranění jiného pracovníka v blízkosti	14.	0,5	1,0	0,80	7,0	2,8	přijatelné riziko	kontrola správného použití, dbát zvýšené opatrnosti	
	poškozený	z důvodu pádu - poranění jiného pracovníka v blízkosti	15.	3,0	1,0	0,95	7,0	20,0	riziko, potřeba zvýšené pozornosti	před každým použitím zkontrolovat stav žebříku	
	neodborné použití	zranění, zlomeniny, poranění jiného pracovníka v blízkosti	16.	0,5	1,0	0,80	7,0	2,8	přijatelné riziko	kontrola a poučení o správném použití	
drobná mechanizace	ostrost	pořezání, poranění	17.	6,0	2,0	0,90	3,0	32,4	riziko, potřeba zvýšené pozornosti	kontrola použití OOPP, dodržovat bezpečnou manipulaci	
	poškozené	pořezání, poranění, popáleniny	18.	3,0	6,0	0,90	7,0	113,4	značné riziko, potřeba řešení	kontrola použití OOPP, kontrola stavu před každým použitím	

Objekt: Staveniště

Tabulka 17 – Metoda JBM – Demolice přízemí a úklid vybourané suti (1/2)

Pracoviště: Demolice přízemí a úklid vybourané suti

Nebezpečný činitel (stroj, zařízení, objekt, pracov. prostor, činnost, zvíře, člověk)	Zdroj rizika (vlastnost nebezpečného činitele)	Nejhorší předpokládaný následek působení zdroje rizika	Poř. číslo rizika	Vyhodnocení závažnosti rizika					Vyhodnocení míry rizika	Navržené bezpečnostní opatření k omezení působení rizika, případně k odstranění rizika	Datum splnění opatření
				Pravděpo- dobnost	Expozice rizika	Ochranná reakce	Následek rizika	Míra rizika			
bourané konstrukce	vysoká prašnost	ztížené dýchání	1.	6,0	2,0	0,90	3,0	32,4	riziko, potřeba zvýšené pozornosti	kontrola průběžného kropení vodou	
	předběžné zhroucení	zavalení, úmrtí	2.	3,0	0,5	0,95	40,0	57,0	riziko, potřeba zvýšené pozornosti	dodržování bezpečné vzdálenosti	
demoliční bagr	sražení pracovníka	pohmožděníny, zlomeniny, úmrtí	3.	3,0	3,0	0,85	15,0	114,8	značné riziko, potřeba řešení	omezení rychlosti na stavbě na 10 km/h, zvýšená pozornost, zvuková signalizace	
	neodborná obsluha stroje	zranění	4.	0,5	2,0	0,80	3,0	2,4	přijatelné riziko	kontrola školení pracovníka - strojník	
	uklouznutí při vystupování ze stroje	pohmožděníny, zlomeniny	5.	6,0	3,0	0,90	7,0	113,4	značné riziko, potřeba řešení	nášlapné plochy udržovat v čistotě	
kolový nakladač	sražení pracovníka	pohmožděníny, zlomeniny, úmrtí	6.	6,0	3,0	0,85	15,0	229,5	vysoké riziko, potřeba okamžitého řešení	omezení rychlosti na stavbě na 10 km/h, zvýšená pozornost, zvuková signalizace	
	neodborná obsluha stroje	zranění	7.	0,5	2,0	0,80	3,0	2,4	přijatelné riziko	kontrola školení pracovníka - strojník	
	uklouznutí při vystupování ze stroje	pohmožděníny, zlomeniny	8.	6,0	2,0	0,90	7,0	75,6	značné riziko, potřeba řešení	nášlapné plochy udržovat v čistotě	
	pád suti ze lžice	pohmožděníny, poranění	9.	6,0	6,0	0,95	7,0	239,4	vysoké riziko, potřeba okamžitého řešení	nakládání suti max do výšky lžice	
	poškození stroje, únik kapalin	zlomeniny, úraz hlavy, úmrtí	10.	3,0	0,5	0,90	15,0	20,3	riziko, potřeba zvýšené pozornosti	pravidelný servis, vizuální kontrola před použitím	

Objekt: Staveniště

Tabulka 18 – Metoda JBM – Demolice přízemí a úklid vybourané suti (2/2)

Pracoviště:		Demolice přízemí a úklid vybourané suti									
Nebezpečný činitel (stroj, zařízení, objekt, pracov. prostor, činnost, zvíře, člověk)	Zdroj rizika (vlastnost nebezpečného činitele)	Nejhorší předpokládaný následek působení zdroje rizika	Poř. číslo rizika	Vyhodnocení závažnosti rizika					Vyhodnocení míry rizika	Navržené bezpečnostní opatření k omezení působení rizika, případně k odstranění rizika	Datum splnění opatření
				Pravděpo- dobnost	Expozice rizika	Ochranná reakce	Následek rizika	Míra rizika			
nákladní automobil	sražení pracovníka	pohmoždění, zlomeniny, úmrtí	11.	0,5	3,0	0,90	15,0	20,3	riziko, potřeba zvýšené pozornosti	omezení rychlosti na stavbě na 10 km/h, zvýšená pozornost, zvuková signalizace	
	neodborná obsluha stroje	zranění	12.	1,0	1,0	0,80	7,0	5,6	přijatelné riziko	kontrola školení pracovníka - strojník	
	uklouznutí při vystupování ze stroje	pohmoždění, zlomeniny	13.	3,0	2,0	0,90	7,0	37,8	riziko, potřeba zvýšené pozornosti	nášlapné plochy udržovat v čistotě	
	pád suti z korby	pohmoždění, zranění	14.	6,0	3,0	0,85	7,0	107,1	značné riziko, potřeba řešení	uložení suti max do výšky korby	
staveniště	neuklizené, neuspořádané	zakopnutí, pořežení, zvrtnutí chodidla	15.	10,0	6,0	0,95	7,0	399,0	vysoké riziko, potřeba okamžitého řešení	kontrola používání OOPP (ochranná přilba, oděv, rukavice, obuv s ocelovou špičkou), pravidelný úklid staveniště	
vybouraná suť	sesunutí	pohmoždění, zranění	16.	0,5	1,0	0,90	7,0	3,2	přijatelné riziko	nepohybovat se v nebezpečném prostoru, pokud to není nezbytné, dbát zvýšené opatrnosti	
	ostrost	pořežení	17.	6,0	2,0	0,90	3,0	32,4	riziko, potřeba zvýšené pozornosti	požívání OOPP (ochranná přilba, oděv, rukavice, obuv s ocelovou špičkou)	

Objekt: Staveniště

Tabulka 19 – Metoda JBM – Demolice základové desky, úklid a terénní úpravy (1/2)

Pracoviště: Demolice základové desky, úklid a terénní úpravy

Nebezpečný činitel (stroj, zařízení, objekt, pracov. prostor, činnost, zvíře, člověk)	Zdroj rizika (vlastnost nebezpečného činitele)	Nejhorší předpokládaný následek působení zdroje rizika	Poř. číslo rizika	Vyhodnocení závažnosti rizika					Vyhodnocení míry rizika	Navržené bezpečnostní opatření k omezení působení rizika, případně k odstranění rizika	Datum splnění opatření
				Pravděpo- dobnost	Expozice rizika	Ochranná reakce	Následek rizika	Míra rizika			
nákladní automobil	ukluznutí při vystupování ze stroje	pohmoždění, zlomeniny	8.	3,0	1,0	0,90	7,0	18,9	přijatelné riziko	nášlapné plochy udržovat v čistotě	
	pád suti z korby	pohmoždění, zranění	9.	6,0	3,0	0,85	7,0	107,1	značné riziko, potřeba řešení	uložení suti max do výšky korby	
kolový nakladač	sražení pracovníka	pohmoždění, zlomeniny, úmrtí	10.	1,0	3,0	0,85	15,0	38,3	riziko, potřeba zvýšené pozornosti	omezení rychlosti na stavbě na 10 km/h, zvýšená pozornost, zvuková signalizace	
	neodborná obsluha stroje	zranění	11.	0,5	1,0	0,80	3,0	1,2	přijatelné riziko	kontrola školení pracovníka - strojník	
	ukluznutí při vystupování ze stroje	pohmoždění, zlomeniny	12.	6,0	1,0	0,90	7,0	37,8	riziko, potřeba zvýšené pozornosti	nášlapné plochy udržovat v čistotě	
	pád suti ze lžice	pohmoždění, poranění	13.	6,0	6,0	0,95	7,0	239,4	vysoké riziko, potřeba okamžitého řešení	uložení suti max do výšky lžice	
	poškození stroje, únik kapalin	zlomeniny, úraz hlavy, úmrtí	14.	3,0	1,0	0,90	15,0	40,5	riziko, potřeba zvýšené pozornosti	pravidelný servis, vizuální kontrola před použitím	
vybouraná suť	sesutí	pohmoždění, zranění	15.	0,5	2,0	0,90	7,0	6,3	přijatelné riziko	nepohybovat se v nebezpečném prostoru, pokud to není nezbytné, dbát zvýšené opatrnosti	
	ostrost	pořezání	16.	3,0	1,0	0,90	3,0	8,1	přijatelné riziko	kontrola použití OOPP	

Objekt: Staveniště

Tabulka 20 – Metoda JBM – Demolice základové desky, úklid a terénní úpravy (2/2)

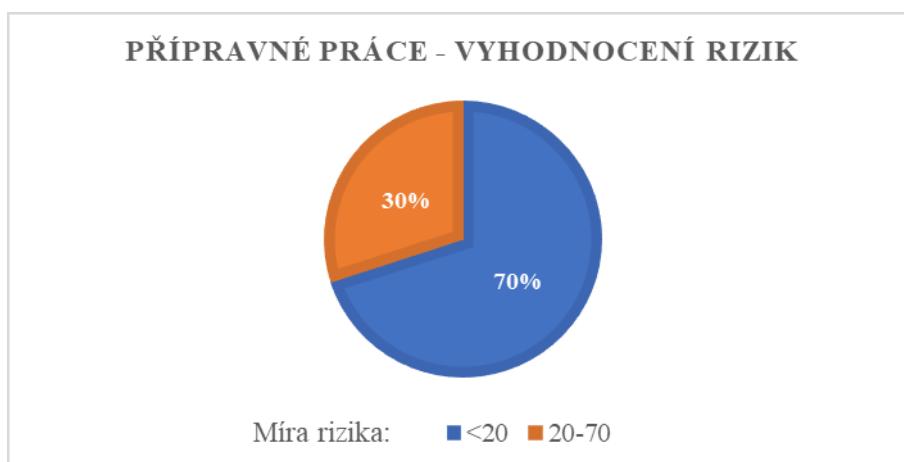
Pracoviště: Demolice základové desky, úklid a terénní úpravy

Nebezpečný činitel (stroj, zařízení, objekt, pracov. prostor, činnost, zvíře, člověk)	Zdroj rizika (vlastnost nebezpečného činitele)	Nejhorší předpokládaný následek působení zdroje rizika	Poř. číslo rizika	Vyhodnocení závažnosti rizika					Vyhodnocení míry rizika	Navržené bezpečnostní opatření k omezení působení rizika, případně k odstranění rizika	Datum splnění opatření
				Pravděpo- dobnost	Expozice rizika	Ochranná reakce	Následek rizika	Míra rizika			
staveniště	neuklizené, neuspořádané	zakopnutí, pořezání, zvrtnutí chodidla	1.	10,0	3,0	0,95	3,0	85,5	značné riziko, potřeba řešení	používání OOPP (ochranná přilba, oděv, rukavice, obuv s ocelovou špičkou), pravidelný úklid staveniště	
demoliční bagr	sražení pracovníka	pohmožděniný, zlomeniny, úmrtí	2.	3,0	2,0	0,85	15,0	76,5	značné riziko, potřeba řešení	omezení rychlosti na stavbě na 10 km/h, zvýšená pozornost, zvuková signalizace	
	neodborná obsluha stroje	zranění	3.	0,5	1,0	0,80	3,0	1,2	přijatelné riziko	kontrola školení pracovníka - strojník	
	uklouznutí při vystupování ze stroje	pohmožděniný, zlomeniny	4.	6,0	1,0	0,90	7,0	37,8	riziko, potřeba zvýšené pozornosti	nášlapné plochy udržovat v čistotě	
	odlétávání úlomků	poranění, pohmožděniný, vážná zranění	5.	10,0	2,0	0,95	15,0	285,0	vysoké riziko, potřeba okamžitého řešení	nezdržovat se v nebezpečném prostoru, použití OOPP - helma, brýle	
nákladní automobil	sražení pracovníka	pohmožděniný, zlomeniny, úmrtí	6.	0,5	3,0	0,85	15,0	19,1	přijatelné riziko	omezení rychlosti na stavbě na 10 km/h, zvýšená pozornost, zvuková signalizace	
	neodborná obsluha stroje	zranění	7.	1,0	1,0	0,80	3,0	2,4	přijatelné riziko	kontrola školení pracovníka - strojník	

Objekt: Staveniště

V následujících grafech bude znázorněno vyhodnocení míry rizika (Tabulka 10) všech dílčích stavebních činností dle vyhotovených tabulek metody JBM.

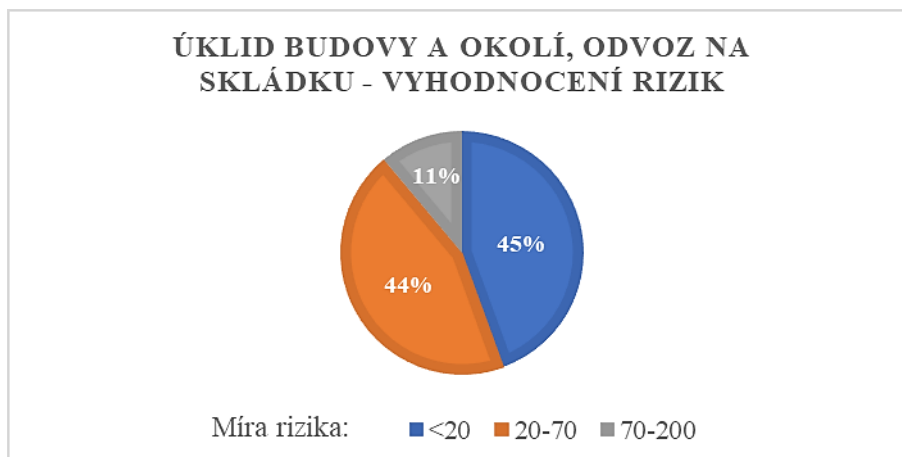
Přípravné práce, definované v odst. 6.1.1, zahrnují školení všech pracovníků, zařízení staveniště včetně oplocení stavby, vytyčení, odpojení a zaslepení inženýrských sítí a vytvoření kontrolovaného pásma. Při těchto pracích bylo nalezeno deset rizik, které mohou nastat (Tabulka 11). Mezi nejrizikovější patří vysoká teplota v kontrolovaném pásmu, při které je potřeba zvýšené pozornosti, neboť nám může způsobit zvýšenou únavu, přehřátí organismu a mdloby.



Graf 2 – Vyhodnocení rizik – Přípravné práce

Graf č. 2 nám znázorňuje, že 70 % vyhledaných rizik patří mezi přijatelná a 30 % jsou rizika, u kterých je potřeba zvýšené pozornosti. Značná rizika, vysoká rizika a velmi vysoká rizika nebyla při těchto pracích nalezena. Obecně lze říci, že přípravné práce nepředstavují mnoho rizik, ale i přesto bychom měli věnovat pozornost mobilnímu oplocení, kontrole elektrických spotřebičů před jejich použitím a již zmiňovanému kontrolovanému pásmu, ve kterém hrozí vysoká teplota.

Úklid budovy a jejího okolí včetně odvozu na skládku, definované v odst. 6.1.2, zahrnuje vykácení náletového porostu a vyklizení všech zařizovacích předmětů, které se následně odvezou na skládku. Při provádění uvedených prací může vzniknout devět rizik (Tabulka 12). Z vyhodnocení vyplývá, že mezi nejvyšší riziko v této dílčí činnosti patří odlétávání dřevin při odstraňování náletového porostu za použití křovinořezu. Může nám způsobit poranění očí, obličej a případně pohmožděny na těle.



Graf 3 – Vyhodnocení rizik – Úklid budovy a jejího okolí, odvoz na skládku

Graf č. 3 znázorňuje, že 45 % rizik patří mezi přijatelné, 44 % jsou rizika, u kterých je nutné dbát zvýšené pozornosti a 11 % patří mezi značná rizika, která se musí řešit. Závažnější rizika nebyla při těchto pracích nalezena. Při těchto pracích musíme obecně dbát na používání OOPP, aby se pracovníci vyhnuli pořezání, poranění nebo poškození očí či sluchu.

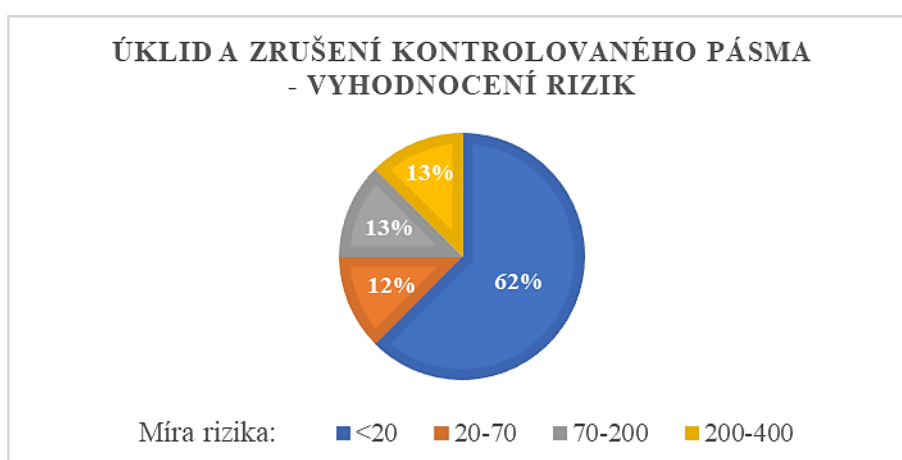
Mezi další posuzované práce patří **demontáž a dekontaminace azbestových materiálů** včetně jejich odvozu na skládku (Tabulka 13). Při provádění těchto prací hrozí 14 rizik, mezi kterými nalezneme i dvě vysoká rizika, která je nutné okamžitě řešit. Nejrizikovější jsou azbestová vlákna, která jsou karcinogenní a mohou způsobit nemoc z povolání. Druhým vysokým rizikem je nedodržení stanovený pracovní postup při odstraňování azbestových materiálů, u kterého hrozí nadměrné uvolňování azbestových vláken, čímž pracovník ohrožuje sebe i ostatní zúčastněné.



Graf 4 – Vyhodnocení rizik – Demontáž a dekontaminace azbestových materiálů

Graf č. 4 zobrazuje vyhodnocení míry rizik, kde 57 % rizik je přijatelných, 29 % jsou značná rizika, u kterých je potřeba řešení, a 14 % patří mezi vysoká rizika, jež je nutné okamžitě řešit. Rizika, která vyžadují zvýšenou pozornost, nebyla nalezena, stejně jako velmi vysoká rizika. Pokud při těchto pracích budou pracovníci dodržovat stanovené postupy a používání OOPP, práce pro ně nebudou rizikové.

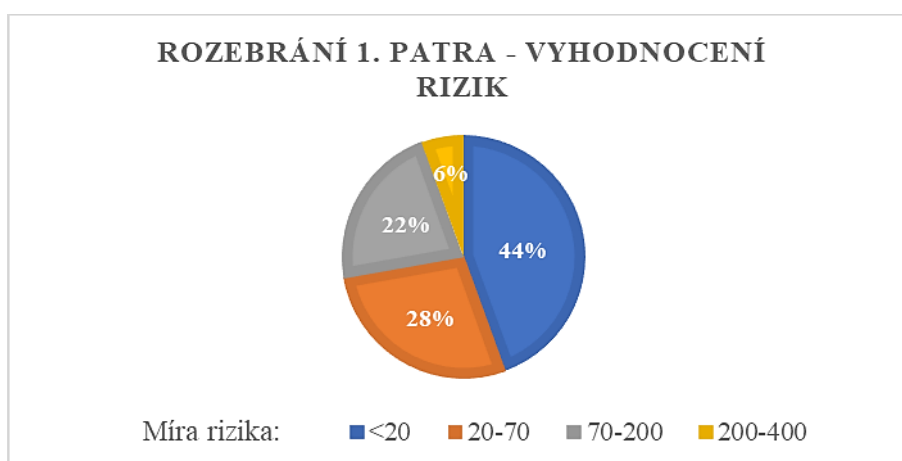
Při **úklidu a rušení kontrolovaného pásma** bylo nalezeno osm rizik, které mohou při této činnosti nastat (Tabulka 14). Nejhorším rizikem je pád části lešení při rušení kontrolovaného pásma. Může způsobit poškození hlavy nebo úmrtí pracovníka. Dále je nutné dbát na důkladný úklid kontrolovaného pásma, aby nedocházelo k uvolňování vláken mimo kontrolované pásmo, neboť u nechráněných pracovníků by mohlo docházet k expozici s azbestovými vlákny.



Graf 5 – Vyhodnocení rizik – Úklid a zrušení kontrolovaného pásma

Graf č. 5 uvádí, že 62 % rizik je přijatelných a 12 % jsou rizika, která potřebují zvýšenou pozornost. Dalších 13 % jsou značná rizika, která vyžadují řešení. Posledních 13 % představuje vysoká rizika, která potřebují okamžité řešení. Velmi vysoká rizika nebyla při těchto pracích nalezena.

Rozebrání 1. patra je definováno v odst. 6.1.2. Při provádění těchto prací jsou pracovníci ohroženi nejvíce, neboť může vzniknout až osmnáct rizik (Tabulka 15 a 16). Mezi největší riziko patří pád břemena na pracovníka, které mu může způsobit zlomeniny, pohmožděny a případně až smrt. Jelikož se jedná o vysoké riziko, je nutné jej okamžitě řešit. Pracovníci by měli také dbát na kontrolu používané drobné mechanizace a použití OOPP při jejich používání, jelikož hrozí značné riziko pořezáním či poraněním.

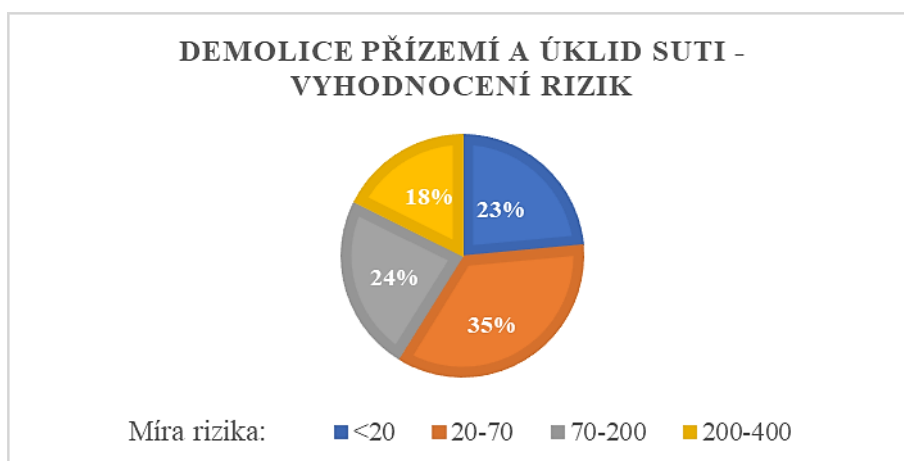


Graf 6 – Vyhodnocení rizik – Rozebrání 1. patra

Vyhodnocení míry rizik při rozebírání 1. patra je znázorněno v grafu č. 6, který zobrazuje, kolik rizik spadá do vymezených skupin míry rizik, viz Tabulka 10. Do přijatelných rizik patří 44 %, do 28 % patří rizika, u kterých je nutné dbát zvýšené pozornosti, a v 22 % jsou značná rizika, která potřebují řešení. Jako poslední jsou zobrazeny v 6 % vysoká rizika, která potřebují okamžité řešení. Při hodnocení nebyla nalezena žádná velmi vysoká rizika, která by vyžadovala okamžité přerušování činnosti. Obecně lze podotknout, že se jedná o činnost, při které hrozí vysoký výskyt rizik a měli bychom dbát zvýšené pozornosti a kontrole pracovníků.

U posuzování **demolice přízemí a úklidu vybourané suti** bylo nalezeno sedmnáct možných rizik (Tabulka 17 a 18). I přesto, že se jedná o práce prováděné stavebními stroji, mohou se vyskytnout rizika, která mohou ohrozit pracovníky. Při posuzování dílčí činnosti bylo nalezeno nejvíce vysokých rizik, které je nutné okamžitě řešit. Mezi rizika s nejvyšším hodnocením, které téměř spadalo do velmi vysokého rizika, je neuklizené či neuspořádané

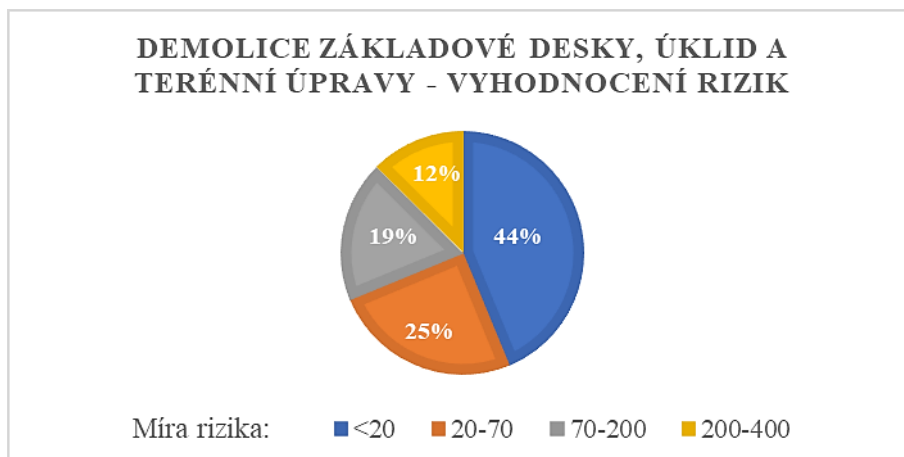
staveniště. Může způsobit zakopnutí, pořezání či zvrtnutí nohy pracovníků, kteří se na stavbě pohybují, a je nutné tohle riziko okamžitě řešit. I přesto, že následky rizika nejsou vysoké, pracovníci jsou při této činnosti riziku vystaveni neustále. Mezi další vysoké riziko patří kolový nakladač, kterému při nabírání vybourané suti hrozí pád, čímž může způsobit pohmožděniny či poranění pracovníka, který se nachází v blízkosti. Nakladač může způsobit i zranění z důvodu sražení pracovníka, například při jeho couvání, neboť při této činnosti je stroj neustále v pohybu.



Graf 7 – Vyhodnocení rizik – Demolice přízemí a úklid vybourané suti

Graf č. 7 patří mezi nejvyrovnanější znázorněné vyhodnocení, neboť při této činnosti nepřevládají přijatelná rizika, jako je to u předchozích grafů, ale nejvíce je rizik, při kterých je potřeba dbát zvýšené pozornosti, a více možných značných a vysokých rizik. Pouze 23 % jsou rizika přijatelná, 35 % zobrazuje rizika, u kterých je nutné dbát zvýšené pozornosti a 24 % jsou značná rizika, která potřebují řešení. Žlutě označená jsou rizika vysoká, u kterých je nutné jejich okamžité řešení a ve vyhodnocení jich bylo při této dílčí činnosti nejvíce. Vyšší rizika nebyla nalezena.

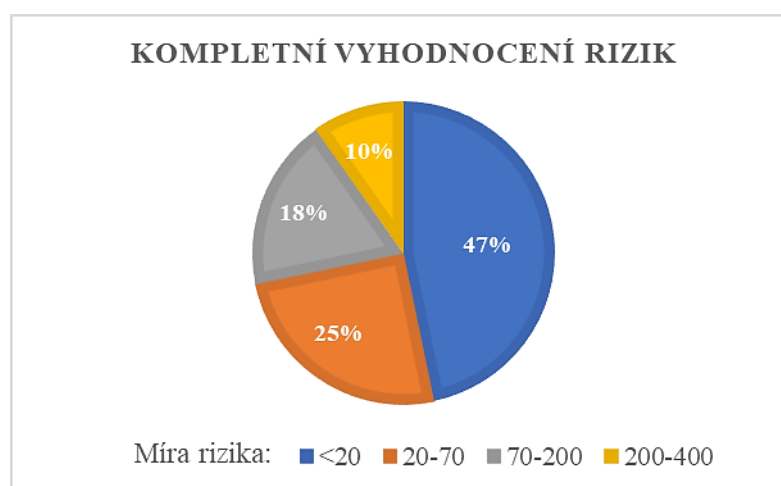
Poslední posuzovanou činností je **demolice základové desky, úklid staveniště a terénní úpravy**. K těmto pracím je uvedeno šestnáct možných rizik (Tabulka 19 a 20). Nejvyšší rizikem je odlétávání úlomků při bourání základové desky bagrem osazeným hydraulickým kladivem. V blízkosti může způsobit pracovníkům poranění, pohmožděniny až vážná zranění. Jedná se o vysoké riziko, které je potřeba okamžitě řešit.



Graf 8 – Vyhodnocení rizik – Demolice základ. desky, úklid a terénní úpravy

Graf č. 8 znázorňuje vyhodnocení míry rizik, kde 44 % patří mezi rizika přijatelná, 25 % jsou rizika se zvýšenou pozorností, 19 % vysoká rizika, která potřebují okamžité řešení a 12 % jsou vysoká rizika, která vyžadují okamžité řešení.

Při **shrnutí** všech posuzovaných dílčích činností převládají přijatelná rizika hodnotou 47 % (Graf 9). Naopak bylo nalezeno pouze 10 % vysokých rizik vyžadujících okamžité řešení. Velmi vysoká rizika, která vyžadují zastavení činnosti, nebyla nalezena žádná.



Graf 9 – Kompletní vyhodnocení míry rizik

Při demolici budovy s obsahem azbestových materiálů může vzniknout spousta rizik (odst. 6.2), jež lze eliminovat nebo je možné snížit jejich dopad. Pokud pracovníci dodrží stanovené technologické postupy (odst. 6.1), budou dbát zvýšené opatrnosti a pověřený pracovník bude jejich činnosti pravidelně kontrolovat, spousta rizik nemusí vzniknout.

7 NÁVRH NA OŠETŘENÍ RIZIK

U analýzy a vyhodnocení rizik pomocí metody JBM je součástí i vyplnění návrhu opatření ke snížení či eliminaci rizika (odst. 6.2.)

Při posuzování činností bylo zjištěno, že **pracovník** je často rizikem, ať už sám pro sebe nebo pro okolní pracovníky. Před zahájením bouracích prací je při školení doporučeno ověřit si získané znalosti pracovníků, například formou testu. Během prováděných prací je doporučeno pracovníky pravidelně kontrolovat, zda dodržují technologické postupy, chovají se ukázněně a používají vhodné OOPP.

Na každém **staveništi**, především u bouracích prací, je obtížné udržovat pořádek. Pracovníci by měli minimálně používat obuv s ocelovou špičkou a pevnou podrážkou, která zamezí propíchnutí chodidla ostrými předměty, jako jsou například hřebíky, a jejich používání kontrolovat. Staveniště by mělo být pravidelně uklíženo včetně překážek, o které mohou pracovníci zakopnout nebo se poranit. Odložené nářadí nesmí ležet kdekoli na zemi, ale mělo by mít vymezené místo, kde se bude ukládat, např. do stavební buňky.

Když se po staveništi pohybuje **stavební mechanizace**, jako je bagr, nakladač, autojeřáb či nákladní automobil, je především nutné omezit rychlost ideálně na 10 km/h a dbát zvýšené pozornosti jak řidiče, tak osoby pohybující se na staveništi. Pokud stavební stroj pracuje, v jeho okolí by se neměla pohybovat žádná osoba. Stroje i dopravní prostředky musí mít funkční zvukovou signalizaci při couvání, aby nedošlo ke sražení s pracovníkem. V případě nakladače a nákladních automobilů je doporučené ukládat či nakládat vybouranou suť maximálně do výšky korby či lžice, jinak hrozí jejich pád. Aby se zamezilo zranění řidiče při vystupování, je doporučeno pravidelné čištění nášlapných ploch. Při práci autojeřábem je nutné nepřetěžovat stroj těžkým břemenem, jinak hrozí jeho převrácení, a pracovník by se také neměl nacházet pod zdviženým břemenem.

Při demolici jsou rizikem i **bourané konstrukce**, které se můžou předčasně zřítit. Pokud chceme zajistit jejich stabilitu, musí se vzpěrami podepřít. Konstrukce je lepší podepřít i preventivně. Během bourání stavební mechanizací je zapotřebí konstrukce kropit vodou z mobilních cisteren, aby byla snížena prašnost z vybourané suti.

Při práci s **azbestovým materiálem** je nutné práce provádět ručně a postupným rozebíráním pod kontrolovaným pásmem, a především používat OOPP, jako jsou ochranné kombinézy

typu 6, masky s filtrem P3, přilby, PVC rukavice a pracovní obuv S3. Stavební práce a používání OOPP je doporučeno pravidelně kontrolovat.

Při zřízení a odstranění **kontrolovaného pásma** jej mohou provádět odborně poučení pracovníci s platným školením práce ve výškách. Při instalaci či odinstalaci KP lze doporučit, aby se nezúčastnění pracovníci nepohybovali v jeho okolí. Doporučena je kontrola funkčnosti všech odsávacích zařízení a pravidelné měření koncentrace azbestových vláken v prostředí, v němž se pracovník pohybuje.

Demoliční práce se neobejdou bez **drobné mechanizace**, jako jsou například bourací kladiva. I při jejich použití mohou nastat různá rizika od poškození po neodborné použití. Před použitím jakékoliv mechanizace je pracovník povinen si přečíst manuál o bezpečném použití náradí a používat doporučené OOPP. Poté vizuálně vyhodnotit, zda není poškozeno, a pokud při použití k poruše dojde, okamžitě ukončit činnost a vypnout stroj.

Během demoličních prací dochází k činnostem, které vyžadují **práci ve výškách**. Pracovníci by měli být nejen proškoleni, ale pravidelně kontrolováni, zda k práci přistupují zodpovědně a dbají zvýšené pozornosti. Zároveň by se neměli zdržovat u okrajů a nestabilních konstrukcí. Pokud pracovník usoudí, že jeho činnost není bezpečná, má možnost okamžitě práce přerušit a možné riziko eliminovat.

Během bouracích prací pracovníci manipulují s **břemeny a vázacími prostředky**. Touto prací pověřeni pracovníci musí být školeni jako vazači. Je zakázáno pohybovat se pod zdvihnutými břemeny a přidržovat je rukou, jelikož hrozí jejich pád. K přidržování břemene se používají pomocné tyče. Důležitým prvkem je i vhodný výběr vázacího prostředku dle typu a váhy břemene, který by měla určit odborná osoba. Stav vázacích prostředků je nutné pravidelně a před každým použitím kontrolovat.

ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce je posouzení rizik, která se mohou vyskytnout při demolici budovy obsahující azbestové materiály a navrhnout doporučení k jejich snížení či eliminaci.

Teoretická část se zabývá vymezením pojmů, definicí posouzení rizik a popisem základních metod, obecným vymezením BOZP, vybranou legislativou a charakteristikou azbestu.

Praktická část je zaměřena na popis bouraného objektu, který definuje popis jednotlivých podlaží, včetně vymezení použitých materiálů. Poté je podrobně popsán postup při provádění demoličních prací. Na základě těchto popisů byl zhotoven vývojový diagram (Příloha P I), který slouží k identifikaci a analýze možných rizik.

Pro identifikaci rizik byla zvolena metoda Checklist, kde jsou otázky pokládány chronologicky od započetí prací až po jejich ukončení. Zodpovězením otázek si můžeme ověřit, zda jsou práce prováděny dle stanoveného technologického postupu, a pomocí zhotovených otázek můžeme stanovit možná rizika.

Analýza a vyhodnocení rizik byla posouzena pomocí metody JBM, která poskytl vzorový formulář pro vyplnění údajů (Příloha P II). Ke každé dílčí činnosti definované ve vývojovém diagramu a k popsáním pracím byla vyplněna tabulka JBM. Ke každé tabulce, tedy dílčí činnosti, je vytvořený graf, který znázorňuje procentuální vyhodnocení závažnosti rizika. Zároveň je u každé dílčí posuzované činnosti popsáno, kolik rizik bylo nalezeno, jaká rizika byla vyhodnocena jako nejvyšší a případně jiné zajímavosti z analýzy.

Při posuzování vybrané pracovní činnosti bylo zjištěno, že může vzniknout 92 rizik. Velmi vysoká rizika, která by vyžadovala okamžitě zastavit činnost, nebyla nalezena. Pouze 10 % jsou vysoká rizika, která potřebují okamžitě řešit. Mezi značná rizika, která potřebují řešení, patří celkově pouhých 18 %. Bylo nalezeno 25 % rizik, u kterých je potřeba dbát zvýšené pozornosti. Převládající jsou přijatelná rizika, kterých bylo nejvíce, a to až 47 %.

Závěrem lze tedy říci, že při demolici budovy s obsahem azbestových materiálů může vzniknout spousta rizik. Až na pár výjimek lze rizika snadno eliminovat či snížit. Pokud pracovníci dodrží stanovené technologické postupy, budou dbát zvýšené opatrnosti a pověřený pracovník bude jejich činnosti pravidelně kontrolovat, spousta rizik nemusí vzniknout.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] NEUGEBAUER, Tomáš. *Vyhledání a vyhodnocení rizik v praxi*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Wolters Kluwer, 2014. ISBN 978-80-7478-458-3.
- [2] ČERVENKA, Václav. *Azbest a jeho nebezpečnost: vybrané kapitoly ze základní problematiky azbestu*. Praha: Skanska CZ, 2006. ISBN 80-254-0002-6.
- [3] MÁLEK, Bohuslav. *Hygiena práce*. 2. aktualizované. Praha: Sobotáles, 2014. ISBN 978-80-86817-46-0.
- [4] Azbest v pracovním prostředí. *Státní zdravotní ústav* [online]. Praha: Dlouhá, 2008 [cit. 2019-05-12]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/pracovni-prostredi/azbest-v-pracovnim-prostredi>
- [5] Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce. In: *Sbírka zákonů ČR*. Aktuální znění dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-262>
- [6] NEUGEBAUER, Tomáš. *Bezpečnost a ochrana zdraví při práci v kostce, neboli, o čem je současná BOZP*. Praha: Wolters Kluwer, 2010. ISBN 978-80-7357-556-4.
- [7] NEUGEBAUER, Tomáš. *Školení bezpečnosti práce, požární ochrany a motivační školení k prevenci rizik*. Praha: Wolters Kluwer, 2014. ISBN 978-80-7478-454-5.
- [8] ČASTORÁL, Zdeněk. *Management rizik v současných podmínkách*. Praha: Univerzita Jana Amose Komenského, 2017. ISBN 978-80-7452-132-4.
- [9] PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Analýza a řízení rizik*. Praha: České vysoké učení technické, 2011. ISBN 978-80-01-04841-2.
- [10] ŠEFČÍK, Vladimír. *Analýza rizik*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2009. ISBN 978-80-7318-696-8.
- [11] KRÖMER, Antonín, Petr MUSIAL a Libor FOLWARCZNY. *Mapování rizik*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2010. ISBN 978-80-7385-086-9.
- [12] Knihovna BOZP. *BOZPinfo.cz* [online]. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2019 [cit. 2019-05-12]. Dostupné z: <https://www.bozpinfo.cz/knihovna-bozp>
- [13] Řízení rizik (Risk Management). *ManagementMania.com* [online]. Plzeň: ManagementMania, 2018 [cit. 2019-05-12]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/riseni-rizik>

- [14] Metody a způsoby hodnocení rizik na pracovišti. *DokumentaceBOZP.cz* [online]. Praha: CRDR, 2018 [cit. 2019-05-12]. Dostupné z: <https://www.dokumentacebozp.cz/aktuality/metody-hodnoceni-rizik-bozp/>
- [15] What Is Asbestos. *Asbestos.com* [online]. USA: King, 2019 [cit. 2019-05-12]. Dostupné z: <https://www.asbestos.com/asbestos/>
- [16] History of Asbestos. *Asbestos.com* [online]. USA: King, 2018 [cit. 2019-05-12]. Dostupné z: <https://www.asbestos.com/asbestos/history/>
- [17] Mesothelioma & Asbestos Worldwide. *Asbestos.com* [online]. USA: Selby, 2019 [cit. 2019-05-12]. Dostupné z: <https://www.asbestos.com/mesothelioma/worldwide/>
- [18] Asbestos Statistics and Information. *USGS* [online]. USA: National Minerals Information Center, 2019 [cit. 2019-05-12]. Dostupné z: <https://www.usgs.gov/centers/nmic/asbestos-statistics-and-information>
- [19] Azbest. *Integrovaný registr znečišťování* [online]. Praha: CENIA a Ministerstvo životního prostředí, 2019 [cit. 2019-05-12]. Dostupné z: <https://www.irz.cz/node/15>
- [20] PELCLOVÁ, Daniela. *Nemoci z povolání a intoxikace*. 2. vyd. Praha: Karolinum, 2006. ISBN 80-246-1183-X.
- [21] Nemoci z povolání. *ÚZIS* [online]. Praha: Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR, 2019 [cit. 2019-05-12]. Dostupné z: <https://www.uzis.cz/katalog/zdravotnicka-statistika/nemoci-povolani>
- [22] Asbestos-Related Conditions. *Asbestos.com* [online]. USA: Selby, 2019 [cit. 2019-05-12]. Dostupné z: <https://www.asbestos.com/mesothelioma/related-diseases/>
- [23] Interní dokumentace vybrané společnosti
- [24] Royalty-Free Stock fotografie, vektorové obrázky a videa [online]. USA: *Depositphotos.com*, 2019 [cit. 2019-05-12]. Dostupné z: <https://cz.depositphotos.com/stock-photos/azbest.html>
- [25] Přistavování velkoobjemových kontejnerů. *Statutární město Přerov* [online]. Přerov: Pivodová, 2012 [cit. 2019-05-12]. Dostupné z: <https://m.prerov.eu/cs/magistrat/zivotni-prostredi/odpady/pristavovani-velkoobjemovych-kontejneru.html>
- [26] Types of Asbestos. *Asbestos.com* [online]. USA: King, 2019 [cit. 2019-05-12]. Dostupné z: <https://www.asbestos.com/asbestos/types/>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
CCA	Analýza příčin a dopadů
CLA	Analýza pomocí kontrolního seznamu (Checklist)
ČR	Česká republika
ETA	Analýza stromu událostí
EU	Evropská unie
FMEA	Analýza selhání a jejich dopadů
FTA	Analýza stromu událostí
HAZOP	Analýza ohrožení a provozuschopnosti
HRA	Analýza stromu poruch
JAR	Jihoafrická republika
JBM	Jednoduchá bodová metoda
KP	Kontrolované pásmo
OOPP	Osobní ochranné pracovní prostředky
OSVČ	Osoba samostatně výdělečně činná
PHA	Předběžná analýza ohrožení
PO	Požární ochrana
QRA	Kvantitativní analýza rizik procesu
RR	Metoda relativní klasifikace
USA	Spojené státy americké

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 – Nemoci z povolání vlivem azbestu [4][21]	33
Graf 2 – Vyhodnocení rizik – Přípravné práce	65
Graf 3 – Vyhodnocení rizik – Úklid budovy a jejího okolí, odvoz na skládku	66
Graf 4 – Vyhodnocení rizik – Demontáž a dekontaminace azbestových materiálů...67	
Graf 5 – Vyhodnocení rizik – Úklid a zrušení kontrolovaného pásma	67
Graf 6 – Vyhodnocení rizik – Rozebrání 1. patra.....	68
Graf 7 – Vyhodnocení rizik – Demolice přízemí a úklid vybourané suti.....	69
Graf 8 – Vyhodnocení rizik – Demolice základ. desky, úklid a terénní úpravy.....	70
Graf 9 – Kompletní vyhodnocení míry rizik	70

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Proces posouzení rizik [8]	13
Obrázek 2 – Azbestová vlákna [24].....	25
Obrázek 3 – Budova určená k demolici [vlastní zpracování]	40
Obrázek 4 – Půdorys budovy v přízemí [vlastní zpracování].....	40
Obrázek 5 – Azbestové obkladové desky v prostoru schodiště [23]	41
Obrázek 6 – Půdorys budovy v 1. patře [vlastní zpracování]	42
Obrázek 7 – Azbestové podložky pod elektroinstalací [23]	42
Obrázek 8 – Azbestové podložky pod osvětlením [23].....	43
Obrázek 9 – Vzorový bezpečnostní banner určený na mobilní oplocení [23].....	44
Obrázek 10 – Vzorové kontrolované pásmo [23].....	46
Obrázek 11 – Velkoobjemový kontejner [25]	46
Obrázek 12 – Neprodyšné vaky se štítkem upozorňujícím na azbest [23].....	47
Obrázek 13 – Autojeřáb [24]	48
Obrázek 14 – Demoliční bagr s hydraulickými nůžkami [24].....	49
Obrázek 15 – Kolový nakladač [24]	49
Obrázek 16 – Hydraulické kladivo [24]	50

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Světová těžba azbestu ve 20. století v tunách [18]	27
Tabulka 2 – Těžba největších producentů ve 21. století v tunách [18]	27
Tabulka 3 – Základní údaje o azbestových minerálech [2]	28
Tabulka 4 – Fyzikální vlastnosti azbestových minerálů [2]	31
Tabulka 5 – Kontrolní seznam (Checklist)	51
Tabulka 6 – Hodnocení pravděpodobnosti [1]	52
Tabulka 7 – Hodnocení expozice rizika [1]	53
Tabulka 8 – Hodnocení ochranné reakce [1]	53
Tabulka 9 – Hodnocení následků rizika [1]	53
Tabulka 10 – Míra rizika a její vyhodnocení [1]	54
Tabulka 11 – Metoda JBM – Přípravné práce	55
Tabulka 12 – Metoda JBM – Úklid budovy a jejího okolí, odvoz na skládku	56
Tabulka 13 – Metoda JBM – Demontáž a dekontaminace azbestových materiálů	57
Tabulka 14 – Metoda JBM – Úklid a zrušení kontrolovaného pásma.....	58
Tabulka 15 – Metoda JBM – Rozebrání 1. patra (1/2)	59
Tabulka 16 – Metoda JBM – Rozebrání 1. patra (2/2)	60
Tabulka 17 – Metoda JBM – Demolice přízemí a úklid vybourané suti (1/2)	61
Tabulka 18 – Metoda JBM – Demolice přízemí a úklid vybourané suti (2/2)	62
Tabulka 19 – Metoda JBM – Demolice základové desky, úklid a terénní úpravy (1/2)	63
Tabulka 20 – Metoda JBM – Demolice základové desky, úklid a terénní úpravy (2/2)	64

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Vývojový diagram pro demolici budovy obsahující azbestové materiály

Příloha P II: Vzorový formulář metody JBM