

**SLOVENSKÁ POĽHOSPODÁRSKA UNIVERZITA
V NITRE
TECHNICKÁ FAKULTA**

1133201

**IDENTIFIKÁCIA A ANALÝZA RIZIKA VO VYBRANEJ
PREVÁDZKE**

2011

Jana Mokošová

**SLOVENSKÁ POĽHOSPODÁRSKA UNIVERZITA
V NITRE
TECHNICKÁ FAKULTA**

1133201

**IDENTIFIKÁCIA A ANALÝZA RIZIKA VO VYBRANEJ
PREVÁDZKE**

Bakalárska práca

Študijný program: Manažérstvo kvality produkcie
Študijný odbor: 2386700 Kvalita produkcie
Školiace pracovisko: Katedra kvality a strojárskych technológií
Školiteľ: Ing. Marián Bujna, PhD.

Nitra 2011

Jana Mokošová

..... doplnit' Zadávací protokol....

Čestné vyhlásenie

Podpísaná Jana Kokosová vyhlasujem, že som záverečnú prácu na tému „Identifikácia a analýza rizika vo vybranej prevádzke“ vypracovala samostatne s použitím uvedeném literatúry.

Som si vedomá zákonných dôsledkov v prípade, ak uvedené údaje nie sú pravdivé.

V Nitre 2.5.2011

ABSTRAKT

Zameranie práce je na identifikáciu, analýzu, hodnotenie rizika a na opatrenia na zníženie výskytu rizika a jeho dopadov. Riziko sa vyskytuje všade, preto by malo byť hlavnou úlohou všetkých zamestnávateľov vznik rizík eliminovať, prípadne zabrániť ich vzniku. Tým by sa predišlo ohrozeniu zdravia zamestnancov, bezpečnosti a enviromentu. Eliminovať vznik rizík je možné najmä prevenciou, v ktorej má dôležitú úlohu odborná vzdelanosť v danej oblasti práce a oblasti ochrany a zdravia pri práci.

Prvá časť práce je zameraná na oboznámenie sa s problematikou práce. To zahŕňa prehľad legislatívy Slovenskej republiky a Európskej únie a oboznámenie so základnými pojmami a charakteristikou identifikácie a analýzy rizika.

Druhá časť je zameraná na identifikáciu a analýzu rizika v konkrétnom podniku. Vybraným podnikom bola firma Way Industry a.s.. V rámci podniku sme si zvolili ako posudzovaný systém zariadenie SIRIO M-60, na ktorom bola vykonaná identifikácia, analýza a zhodnotenie rizika vrátane návrhu bezpečnostných opatrení pre prevenciu ich vzniku.

ABSTRACT

The focus of this work is the identification, analysis, risk assessment and measures to reduce the incidence of risk and its implications. Risk is present everywhere and therefore should be a major task for all employers to eliminate risks rise, possibly to prevent their occurrence. This would avoid jeopardizing workers' health, safety and Environmental. To eliminate the risks can be particularly prevention, which has an important role in the professional education of the labor protection and occupational health.

The first part is focused on learning about the labor issues. It includes an overview of legislation of the Slovak Republic and the European Union and familiarity with basic concepts and characteristic identification and risk analysis.

The second part focuses on the identification and analysis of risk in a particular company. The selected enterprises were firm and Industry Way. Within the company we chose as assessed system installations to M-60, which was carried identification, analysis and risk assessment, including design safety measures to prevent their occurrence.

OBSAH

OBSAH.....	1
ZOZNAM SKRATIEK.....	3
ÚVOD.....	4
1.PREHLAD RIEŠENEJ PROBLEMATIKY.....	5
1.1 Legislatíva v oblasti riadenia rizika.....	5
1.1.1 Legislatíva Slovenskej republiky.....	5
1.1.2 Smernice a normy Európskej únie.....	7
1.2 Prehľad základných pojmov.....	7
1.2.1 Nebezpečenstvo.....	7
1.2.2 Ohrozenie.....	8
1.2.3 Riziko.....	9
1.2.4 Havária.....	11
1.2.5 Škoda.....	11
1.2.6 Poškodenie.....	11
1.2.7 Bezpečnosť.....	11
1.2.8 Nebezpečná udalosť.....	12
1.2.9 Ujma na zdraví.....	13
2. POSUDZOVANIE RIZIKA.....	13
2.1 Proces posudzovania rizika.....	13
2.1.1 Manažment rizík.....	13
2.1.2 Určenie súvislostí v procesoch.....	16
2.1.3 Identifikácia rizík.....	16
2.1.3.1 Identifikácia nebezpečenstva.....	19
2.1.3.2 Identifikácia ohrozenia.....	20
2.1.4 Analýza rizík.....	22
2.1.5 Hodnotenie rizík.....	22
2.1.5.1 Pravdepodobnosť vzniku nežiaducej udalosti. Nehody.....	23
2.1.5.2 Dôsledok prípadnej nežiaducej udalosti.....	23
2.1.5.2 Určenie hodnoty rizika.....	23
2.1.6 Znižovanie rizík.....	24
3. CIEĽ PRÁCE.....	25
4. METODIKA PRÁCE.....	26

5. VLASTNÁ PRÁCA.....	27
5.1 Charakteristika firmy.....	27
5.2 Charakteristika vybraného zariadenia.....	27
5.2.1 Charakteristika pracovného prostredia.....	29
5.2.2 Charakteristika stroja pri opracovávaní.....	30
5.3 Identifikácia nebezpečenstiev.....	30
5.3.1 Riziká pri opracovávaní materiálov.....	30
5.3.2 Riziká pri údržbe.....	33
5.3.3 Riziká pri čistení stroja.....	34
5.4 Analýza rizika.....	34
5.5 Vyhodnotenie rizika.....	36
5.6 Bezpečnostné značky na pracovisku.....	39
5.7 Zhodnotenie výsledkov.....	39
6. ZÁVER.....	41
7. POUŽITÁ LITERATÚRA.....	42

ZOZNAM SKRATIEK

BOZP- Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci

BP- Bezpečnosť práce

HAZOP, FMEA, ETA, PHA, RR- metódy posudzovania rizika

NR SR- Národná rada Slovenskej republiky

OPP- ochranné pracovné prostriedky

OOPP- osobné ochranné pracovné prostriedky

EABOZP- Európska agentúra pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci

SR- Slovenská Republika

MR- Manažment rizika

EU- Európska Únia

MOP- Medzinárodná organizácia práce

OSN- Organizácia spojených národov

Z.z.- Zvierka zákonov

ZP- zákonník práce

Zb- zbierka

STN- Slovenská technická norma

Atd'.- aa tak ďalej

č.- číslo

pod.- podobne

t.j.- to jest

čl.- článok

ÚVOD

S rizikami a nebezpečenstvom sa stretáva každý z nás pomerne často v bežnom živote, ale aj na pracovisku, kde väčšina z nás trávi podstatnú časť dňa. Aby sme predišli úrazom a ujme na zdraví je veľmi dôležité dbať na bezpečnosť a opatrnosť pri práci.

V súkromnom živote je úlohou každého z nás, dbať na svoju bezpečnosť a zdravie. Sme sami zodpovední za včasnú identifikáciu hroziaceho nebezpečenstva a jeho odvrátenie. Na pracovisku prechádza zodpovednosť za bezpečnosť na zamestnávateľa. Je jeho neodkladnou povinnosťou vypracovať účinný systém bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a zabezpečiť oboznámenie s týmito pravidlami všetkých zamestnancov. Dôležité je tiež dbať na príslušné školenia v rámci bezpečnosti a zabezpečiť všetkým zamestnancom ich funkciu prislúchajúce osobné ochranné pomôcky. Podmienky bezpečnosti vyplývajú z legislatívy Slovenskej republiky a taktiež Európskej únie.

Určovať bezpečnostné pravidlá je veľmi dôležitá činnosť na ktorú existuje viacero spôsobov. Jednou z takýchto metód je aj identifikácia a analýza rizika. Táto metóda sa môže uplatniť na pracovné činnosti, pracovisko alebo na konkrétne zariadenie. Každý zamestnávateľ by mal dbať na bezpečnosť a predchádzanie rizikám nie len z dôvodu splnenia zákonných požiadaviek, môže týmto spôsobom tiež predísť škodám na zdraví zamestnancov, na zariadeniach a strojoch, ale aj finančným a časovým stratám. Z tohto dôvodu by mal zamestnávateľ oboznamovať zamestnancov a pravidelne opakovať školenia v rámci bezpečnosti a nových postupov práce.

Identifikovanie a analyzovanie rizík je dlhodobý proces. Po vykonaní a zhodnotení analýzy a zavedení do praxe nápravných opatrení je dôležité správne motivovať zamestnancov k vykonaniu opatrení na prevenciu a elimináciu vzniku nebezpečenstiev. Taktiež by každý zamestnávateľ mal brať do úvahy konkrétne skúsenosti zamestnancov, pretože ich každodenné skúsenosti s danými zariadeniami môžu mať veľký prínos v rámci bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci v podniku.

1.PREHLAD RIEŠENEJ PROBLEMATIKY

1.1. Legislatíva v oblasti riadenia rizika

1.1.1. Legislatíva Slovenskej republiky

Zákon ústavy SR pojednávajúci o BOZP č.124/2006 Z.z. bol následne upravený nariadeniami vlády Slovenskej Republiky:

- 395/2006 Z.z.- pojednáva o podmienkach poskytovania OOPP
- 510/2001 Z.z. ustanovuje povinnosť vypracovať plán BOZP pri stavebných a montážnych prácach, musí byť zohľadnený v projektovej dokumentácii, musí obsahovať zásady prevencie a požiadavky na zaistenie bezpečnosti, ustanovuje koordinátora bezpečnosti pre riadenie rizík vyplývajúcich z vykonávaných prác a sú spracované v pláne bezpečnosti
- 40/2002 Z.z. ustanovuje požiadavky na ochranu zdravia pred rizikom hluku a vibrácií
- 45/2002 Z.z.- ustanovuje minimálne požiadavky na ochranu zamestnancov pred rizikom vystaveniu chemickým faktorom pri práci, predchádzanie tomuto riziku
- 493/2002 Z.z.- ustanovuje povinnosť posudzovať riziko možnosti vzniku výbuchu a výbušnej atmosféry, povinnosť vypracovať písomný dokument o ochrane pred výbuchom
- 504/2002 Z.z.- pojednáva o upresnení povinností poskytovania OOPP, musia zabezpečiť účinnú ochranu pred existujúcimi nebezpečenstvami a nesmú zvyšovať riziko.

Vyhláška Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny zákona č. 718/2002 Z.z. a z nej vychádzajúca úprava č. 124/2006 ustanovuje vyhradené zariadenia, požiadavky na odbornú spôsobilosť osôb s nimi manipulujúcich.

Legislatíva Slovenskej republiky v rámci BOZP je upravená aj Európskou legislatívou v rámci povinnosti hodnotiť riziká existujúcich a nových chemických látok a prípravkov zákonom č. 163/2001 Z.z. a zákonom o ochrane zdravia ľudí č. 272/1994 Z.z. v znení neskorších zmien a doplnení ustanovuje povinnosť plniť nasledovné opatrenia znižujúce riziko:

- Vzniku , šírenia a eliminovania prenosných ochorení, masovo sa vyskytujúcich ochorení a iných narušení zdravia, ochorení v dôsledku práce
- Pri epidémiách a nebezpečenstve možnosti ich vzniku
- Pri haváriách a iných mimoriadnych udalostiach
- Pri starostlivosti o zdravé životné a pracovné podmienky
- Pri poškodeniach zdravia hlukom, vibráciami, neonizujúcim žiarením, ionizujúcim žiarením chemickými faktormi, mutagénnymi faktormi, pri práci s azbestom, pri práci s biologickými faktormi

Technické požiadavky na výrobky a podmienky posudzovania zhody sú zahrnuté v zákone č. 264/1999 Z.z. v nasledujúcich úpravách pojednávajúcich o:

- Spôsobe ustanovenia technických požiadaviek na výrobky u ktorých je možnosť ohrozenia zdravia, bezpečnosti alebo majetku užívateľa, prípadne ohrozenia životného prostredia
- Právomociach a pôsobnosti Úradu pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo SR, jej tvorbu, schvaľovanie a vydávanie Slovenských Technických noriem (STN) a v oblasti súladu Európskych noriem (EN)

Slovenské technické normy sú prispôsobované európskej normalizácii, zodpovedajú tomu STN radu „83“. Pojednávajú o ochrane životného prostredia pracovnej a osobnej ochrane. Patria sem:

STN 83 3311 Bezpečnosť strojových zariadení, zariadenie núdzového zastavenia, hľadiská funkčnosti, konštrukčné zásady

STN 83 3008 Bezpečnosť strojov, princípy posudzovania rizika

STN 83 3312 Bezpečnosť strojov, zabránenie neočakávanému uvedeniu do chodu

STN 83 3094 Bezpečnosť strojov, zníženie rizika z nebezpečných látok emitovanýchmi strojmi

STN 83 3001 Bezpečnosť strojových zariadení, základné termíny, všeobecné základy navrhovania

STN 83 3002 Bezpečnosť strojov, terminológia

Vyhláška č. 201/2001 Z.z. Minimálne bezpečnostné požiadavky na pracovisko

1.1.2 Smernice a normy Európskej únie

Norma EN 294 Bezpečnostné vzdialenosti

Norma EN 418 Zariadenia na núdzové zastavenie

Norma EN 349 Minimálne vzdialenosti

Norma EN 12198 Hodnotenie a znižovanie rizika strojov vyžarujúcich žiarenie

Norma EN 292 Bezpečnosť strojových zariadení

Norma EN 1050 Posúdenie rizika

Smernica 92/058/EU Bezpečnostné označenie

Smernica 89/392/EU Prispôsobovanie právnych predpisov členských štátov pre stroje, bezpečnosť strojov, v znení doplnkov: 93/44 EU, 93/68 EU, 91/386 EU

Smernica 89/654 EU

Smernica 89/391/EU Opatrenia na zvýšenie bezpečnosti a ochrany zdravia zamestnancov pri práci

V rámci EU sa normy delia na 3 základné skupiny:

- Normy typu A- základné normy o bezpečnosti, základné pojmy, základné a všeobecné požiadavky kladené na konštrukciu strojov a zariadení- napr. EN 12100 Bezpečnosť strojových zariadení, EN 14121 Posúdenie rizika
- Normy typu B- skupinové bezpečnostné normy, obsahujú bezpečnostné požiadavky, skupiny bezpečnostných zariadení použiteľné pre rôzne skupiny strojov a zariadení- napr.: EN 13857 Bezpečné vzdialenosti, EN 13950 Zariadenia na núdzové zastavenia, EN 349 Minimálne vzdialenosti
- Normy typu C- normy platné len pre jednu skupinu strojov, obsahujú konkrétne požiadavky, bezpečnostné zariadenia pre typické ohrozenia jednotlivkej skupiny strojov alebo zariadení- napr.: EN 10218 Priemyselné roboty, EN 12417 Výrobné centrá, EN 12198 Hodnotenie a znižovanie rizika strojov vyžarujúcich žiarenie

1.2. Prehľad základných pojmov

1.2.1 Nebezpečenstvo

- Šimák definuje nebezpečenstvo ako latentnú vlastnosť objektu spôsobiť neočakávaný negatívny jav, t.j. počas činnosti alebo existencie objektu môže vzniknúť negatívna

udalosť. Je to podstatná, ale skrytá vlastnosť alebo schopnosť materiálu technického zariadenia alebo pracovnej činnosti, ktorá môže spôsobiť škody (Šimák, L., 2006)

- BOZP info definuje nebezpečenstvo ako zdroj možného zranenia alebo poškodenia zdravia, zdroj potenciálneho poškodenia alebo situácie s potenciálnou možnosťou úrazu, zranenia alebo iného poškodenia zdravia, potenciálny zdroj škody (BOZP info BOZP slovník, 2007)
- Zákon č. 124/2006 definuje nebezpečenstvo ako stav alebo vlastnosť faktora pracovného procesu a pracovného prostredia, ktoré môžu poškodiť zdravie zamestnanca (Zákon č. 124 z 2. februára 2006)
- Norma STN 01 0380 definuje nebezpečenstvo ako zdroj potenciálnej škody alebo situácia, ktorá potenciálne môže spôsobiť stratu (Norma STN 01 0380: 2003, 2003)
- Loveček definuje nebezpečenstvo ako aktuálnu možnosť daného systému, jeho komponentov, spôsobiť neočakávané negatívne javy, ktoré ohrozujú stabilitu fungovania príslušného systému (Loveček, T. et al., 2007)
- Sinay definuje nebezpečenstvo ako vlastnosť objektu spôsobiť neočakávaný negatívny jav- latentná vlastnosť objektu (Sinay, J. a kol., 1997)
- Hatina definuje nebezpečenstvo ako vlastnosť alebo schopnosť objektu ktorá môže byť príčinou vzniku úrazu, choroby z povolania, priemyselnej otravy, iného poškodenia zdravia pri práci, poškodenia životného prostredia alebo spôsobenia materiálnej škody. Nebezpečenstvo je zdrojom ohrozenia alebo zdrojom situácie s potenciálnou možnosťou vzniku ohrozenia života, zdravia alebo hospodárskych hodnôt. Je to podstatná, ale väčšinou skrytá vlastnosť objektu (Hatina, T. et al., 2006)

1.2.2 Ohrozenie

- BOZP info definuje ohrozenie ako zdroj možného zranenia či poškodenia zdravia pri určitej expozícii a podmienkach, aktívna vlastnosť materiálu, stroja, pracovnej činnosti (BOZP info BOZP slovník, 2007)
- Zákon č. 124/2006 definuje ohrozenie ako situáciu, v ktorej nemožno vylúčiť, že zdravie zamestnanca bude poškodené (Zákon č. 124, 2006)

- Loveček definuje ohrozenie ako rizikový jav, ktorého vývojový stav vytvára aktuálnu možnosť narušenia bezpečnosti alebo stability príslušného systému, tzn. Vytvára stavy nebezpečenstva (Loveček, T. et al., 2007)
- Sinay definuje ohrozenie ako možnosť aktivovania nebezpečenstva (aktívna vlastnosť objektu). Keď sa stroj, príp. technický objekt uvedie do prevádzky a nezohľadní sa jeho nebezpečná vlastnosť, dochádza k ohrozeniu v určitom pracovnom priestore a čase (Sinay, J. a kol., 1997)
- Hatina definuje ohrozenie je aktívna vlastnosť objektu (faktora pracovného-technologického procesu a pracovného prostredia) spôsobiť úraz, chorobu z povolania, priemyslovú otravu, iné poškodenie zdravia pri práci, poškodenie životného prostredia alebo spôsobenie životného prostredia alebo spôsobenie materiálnej škody. Zdrojom ohrozenia je nebezpečenstvo. Ohrozenie predstavuje možnosť aktivovania nebezpečenstva na rozhraní vzťahu človek- technika- prostredie. Ohrozenie človeka vzniká v časovom a priestorovom priblížení sa osôb, vecí alebo faktorov, ktoré sú nositeľmi nebezpečenstva.

Faktory ohrozenia je možné členiť podľa:

- zdrojov
- frekvencie výskytu
- príčin vzniku
- druhu vykonávanej práce
- potenciálnych následkov ohrozenia
- potenciálnych dôsledkov ohrozenia

(Hatina, T. et al., 2006)

1.2.3 Riziko

- Norma 01 0380 definuje riziko ako príležitosť, že sa stane niečo, čo bude mať vplyv na ciele, meria sa následkami alebo odhadom pravdepodobnosti (Norma STN 01 0380: 2003, 2003)
- Zákon č. 124/2006 definuje riziko ako pravdepodobnosť vzniku poškodenia zdravia zamestnanca pri práci a stupeň možných následkov na zdraví (Zákon č. 124, 2006)
- Sinay definuje riziko ako vzájomný vzťah medzi pravdepodobnosťou vzniku negatívneho javu a jeho dôsledkom. Dôsledky ohrozenia sú priamo závislé na tom, aká

je pravdepodobnosť, že sa stane nežiaduca udalosť a čo môže spôsobiť ohrozenie, pričom kombinácia týchto dvoch vlastností je definovaná ako riziko. Riziko vyjadruje mieru ohrozenia (Sinay, J. a kol., 1997)

- Loveček definuje riziko ako akceptovateľné, ako mieru rizika, ktorú je možné podstúpiť (prípustiť) a riziko zostatkové, ako miera rizika, ktorú nie je možné úplne eliminovať. Podľa príčin, ktoré ich vyvolávajú, alebo príznakov, ako ich možno rozdeliť na kriminálne, personálne, technické, technologické a environmentálne riziká (Loveček, T. et al., 2007)

- Hatina definuje riziko ako mieru možnosti ohrozenia života alebo zdravia, spôsobenia materiálnej škody a ohrozenia životného prostredia. Vyjadruje sa v zásade ako kombinácia početnosti alebo pravdepodobnosti výskytu špecifikovanej nebezpečnej udalosti a očakávaných následkov tejto udalosti. Preto pre posúdenie miery ohrozenia, tzn. Posúdenie rizika je potrebné určiť pravdepodobnosť (početnosť) vzniku ohrozenia a posúdiť rozsah možných následkov. Tejto požiadavke zodpovedá zjednodušená forma charakteristiky rizika, ktorou je kombinácia pravdepodobnosti vzniku negatívneho javu a jeho dôsledku.

$R=P.D$ (vzorec 1)

P- pravdepodobnosť vzniku javu

D- dôsledok javu

Vzhľadom na snahy zohľadniť pri kvalifikácii rizika pôsobenie ďalších faktorov sa aplikuje rozšírená charakteristika rizika.

$R=P.A.G.D$ (vzorec 2)

A- parameter vyjadrujúci expozičnú dobu

G- parameter vyjadrujúci možnosť zabránenie vzniku negatívneho javu

(Hatina, T. et al., 2006)

- BOZP info definuje riziko ako kombináciu pravdepodobnosti vzniku a pravdepodobnosti rozsahu následkov. Rizikom je zjednodušene odhad pravdepodobnosti výskytu nebezpečenstva za jednotku času. Je to zdroj možného zranenia alebo poškodenia zdravia, majetku alebo prostredia (BOZP info. BOZP slovník, 2007)

- Tomáš definuje akceptovateľné riziko ako riziko, ktoré sú osoby pri zohľadnení všetkých prevádzkových a humánných podmienok ochotné znášať, t.j. početnosť

negatívneho javu je v hodnotách, ktoré je možné akceptovať ako dôsledky sú v rozsahu, ktorý je pre príslušnú osobu alebo skupinu osôb (Tomáš, J., 2006)

1.2.4 Havária

- Hatina definuje haváriu ako akákoľvek neplánovanú náhlu udalosť, ktorá vznikla v súvislosti s prevádzkou technických zariadení a ktorá môže spôsobiť zranenie ľudí, škodu na majetku alebo na životnom prostredí (Hatina, T. et al., 2006)

1.2.5 Škoda

- Tomáš definuje škodu ako ľubovoľným spôsobom vzniknutú zmenu, ktorá je minimálne jedno osobou považovaná za nepríjemnú. Škoda je vlastne dôsledkom vzniknutého negatívneho javu, kedy dochádza k strate rovnováhy medzi jednotlivými subjektmi v systéme človek- stroj- životné prostredie. V takomto prípade môže teda dôjsť k znehodnocovaniu materiálnych alebo funkčných vlastností, prípadne schopnosti osôb materiálnych objektov (Tomáš, J., 2003)

1.2.6 Poškodenie

- Tomáš definuje poškodenie ako zmenu vlastnosti objektu, človeka alebo priebehu činnosti v dôsledku pôsobenia vonkajších vplyvov, pričom dochádza k degradácii funkčnosti, resp. znižovaniu prevádzkyschopnosti. Poškodenie je dôsledkom negatívneho javu a vyjadruje fyzikálne alebo biologické znehodnocovanie zdravia, objektov alebo okolia (Tomáš, J., 2003)

1.2.7 Bezpečnosť

- Tomáš definuje bezpečnosť ako vlastnosť objektu neohrozovať osoby ani okolie. Analýzy používané na posúdenie celkovej bezpečnosti objektu zohľadňujú tak aspekty bezpečnosti práce, ako aj bezpečnosť technických zariadení (Tomáš, J., 2003)
- BOZP info definuje bezpečnosť ako stav, pri ktorom je nebezpečenstvo na prijateľnej úrovni, rovnováha medzi absenciou rizika a ostatnými požiadavkami na výrobok

a činnosť vrátane užitočnosti, vhodnosti a nákladov, schopnosť nespôsobiť neprijateľné riziko vzniku škody, predchádzanie haváriám pomocou identifikácie nebezpečenstiev (BOZP info. BOZP slovník, 2007)

- Zákon č. 124/2006 Z.z. definuje bezpečnosť technického zariadenia ako stav technického zariadenia a spôsob jeho používania, pri ktorom je ohrozená bezpečnosť a zdravie zamestnanca. Bezpečnosť technického zariadenia je neoddeliteľnou súčasťou bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci (Zákon č. 124, 2006)

BOZP info definuje bezpečnosť technického zariadenia ako spôsobilosť stroja vykonávať svoje funkcie, byť prepravovaný, inštalovaný, nastavovaný, udržiavaný, demontovaný a likvidovaný za podmienok predpokladaného použitia, ktoré sú uvedené v návode na použitie bez toho, aby spôsobil zranenie alebo poškodenie zdravia (BOZP info. BOZP slovník, 2007)

1.2.8 Nebezpečná udalosť

- Zákon č. 124/2006 Z.z definuje nebezpečnú udalosť ako udalosť, pri ktorej bola ohrozená bezpečnosť alebo zdravie zamestnanca, alebo nedošlo k poškodeniu jeho zdravia (Zákon č. 124, 2006)

BOZP info definuje nebezpečnú udalosť ako čiastočne alebo úplne neovládateľný, časovo a priestorovo ohraničený dej, ktorý vznikol v súvislosti s prevádzkou technických zariadení, pôsobením živelných pohrôm, havárií, neopatrným zachádzaním s nebezpečnými látkami alebo iným nebezpečenstvom, ktoré ohrozuje životy alebo zdravie ľudí, majetkové hodnoty alebo životné prostredie (BOZP info. BOZP slovník, 2007)

- Hatina definuje nebezpečnú udalosť ako udalosť, ktorá mohla spôsobiť ohrozenie zdravia alebo života ľudí. Ide o tzv. rizikovú situáciu, kedy sa pri práci vyskytne nebezpečný rizikový faktor alebo nebezpečné konanie človeka. Následkom môže byť udalosť, pri ktorej v prípade, že dôjde k nežiaducemu kontaktu nebezpečného faktora s človekom obvykle vznikne pracovný úraz (Hatina, T. et al., 2006)

1.2.9. Ujma na zdraví

- Zákon č. 124/2006 Z.z. definuje ťažkú ujmu na zdraví ako vážnu poruchu zdravia alebo vážne ochorenie. Patrí sem: zmrzačenie, strata alebo podstatné zníženie pracovnej spôsobilosti, ochromenie údu, strata alebo oslabenie funkcie zmyslového ústrojenstva, poškodenie dôležitého orgánu, vyvolanie potratu alebo usmrtenie plodu, mučivé útrapy (Zákon č. 124, 2006)

2.POSUDZOVANIE RIZIKA

2.1 Proces posudzovania rizika

Hlavným cieľom je dať jednoduchý návod, ako možno preveriť, či „je zabezpečené, aby pracovisko, stroje, zariadenia, nástroje, materiály, pracovné pomôcky, pracovné postupy, usporiadanie pracovných miest a organizácia práce neohrozovali bezpečnosť a zdravie pri práci“. (§5 odst.2, písm. b a §6 odst.1 písm. c / zákona NR SR č.124/2006 Z.z. o BOZP v znení neskorších predpisov.

Posudzované riziko by malo zahŕňať nasledujúce body:

- popis krízových situácií
- určenie a vymedzenie posudzovaného obdobia
- určenie a vymedzenie stupňa pravdepodobnosti
- určenie účinkov
- hodnotenie príčin

2.1.1 Manažment rizík

Definícia manažérstva rizika znie:

- Norma STN 01 0380 definuje manažérstvo rizika ako kultúru, procesy a štruktúry zamerané na efektívne manažérstvo potenciálnych príležitostí a neželaných účinkov (Norma STN 01 0380: 2003, 2003)
- BOZP info definuje manažérstvo rizika ako systematické uplatňovanie politiky, postupov a praktík manažmentu pri riešení úloh analyzovania, hodnotenia a riadenia

rizík. Je to systém riadenia (obmedzovania) rizík, ktorý zahrňuje činnosti pri identifikácii, kvalifikácii a eliminácii rizík, alebo znižovanie rizík na prijateľnú úroveň. Cieľom manažmentu rizika je znížiť straty a zdraví a živote v dôsledku úrazu alebo choroby, škody na majetku a následnej straty a dopady na životné prostredie, zabrániť im alebo ich regulovať (BOZP info. BOZP slovník, 2007)

Manažment rizika je neoddeliteľnou súčasťou manažmentu podniku, prípadne organizácie. Je tiež odborom zaoberajúcim sa určovaním súvislostí v činnostiach, procesoch a funkciách zariadení s cieľom identifikácie rizík, ohrození, ich eliminácie a predchádzanie ich vzniku. Sú to štruktúry a procesy zamerané na efektívne riadenie potenciálne neželaných a negatívnych udalostí a vplyvov.

Metódy manažmentu rizika sú oprávnení vykonávať:

- orgány verejnej správy (ústredné, regionálne, miestne)
- komerčné organizácie (výrobné organizácie a služby)
- záujmové združenia (s povinným alebo dobrovoľným členstvom)

Manažment rizika môžeme charakterizovať týmito prvkami:

- je súčasťou vied o krízovom riadení
- ako teoretický základ má teóriu riadenia
- podstatou je usmerňovať tvorivé procesy s výstupmi v podobe odhalenia rizík, následné znižovanie a eliminovanie možnosti ich vzniku
- skvalitňuje technologické a pracovné procesy a systémy, odhaľuje silné a slabé stránky podniku

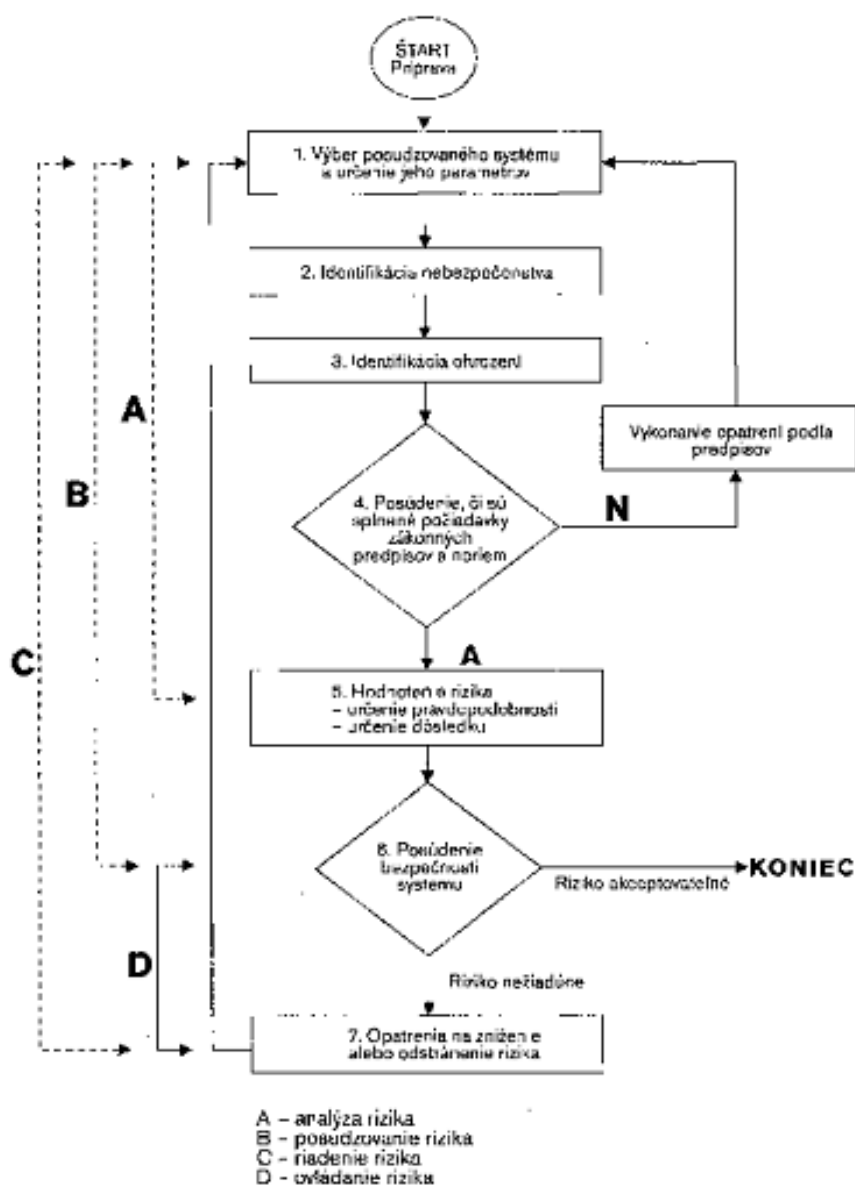
Manažment rizika je možné chápať v troch sférach a to ako praktickú činnosť, vednú disciplínu ale aj ako skupinu ľudí zaručujúcich manažment a organizáciu podniku. Je to logická a systematická metóda hľadania a určovania vzťahov. Na ich základe nastáva identifikácia, analýza, hodnotenie, náprava, prevencia a monitorovanie stavu. Výsledkom je minimalizovanie strát (materiálne, časové a pod.) a maximalizovanie príležitostí.

Jednou z hlavných častí manažmentu rizík je vypracovať kritériá hodnotenia rizika. Je možné hodnotiť ho z viacerých perspektív a ku každej z nich je nutné určiť merateľné

kritériá, ktoré musia byť nemenne definované už od začiatku. Nesmie sa zabudnúť brať ohľad na interné (zamestnanci) aj externé názory a právnu sféru.

Riziko je možné klasifikovať v rôznych kategóriách:

- spoločenská- politické, kultúrne, ideové, etnické
- hospodárska- trhové hospodárstvo, menové, úverové, podnikateľské
- prírodná- emisie a škodliviny v ovzduší, znečisťovanie vôd, produkcia odpadov, kontaminácia pôdy, produkcia nebezpečných a toxických látok



Obr. 1: Schéma manažmentu rizika

2.1.2 Určenie súvislostí v procesoch

Uplatnenie manažmentu rizík začína nájdením a definovaním súvislostí a väzieb v posudzovaných systémoch, prípadne procesoch. Nájdenie súvislostí je podstatnou časťou identifikácie potenciálnych nebezpečenstiev, oblastí ich možného vzniku a prevencie, ale jeho cieľom je aj posúdenie posudzovaného objektu v prostredí, strategické ciele a význam pre spoločnosť. Po určení týchto súvislostí je možné posúdiť súlad strategických cieľov podniku a schopnosťou dosiahnuť ich. Posudzujú sa vnútorné mechanizmy, postupy, väzby, a činnosti pomocou ktorých systém dosahuje plánované ciele.

Na základe toho by mali byť určené oblasti s výskytom rizík a najmä neakceptovateľných rizík.

Vo vzťahu k posudzovanému objektu sa musí:

- určiť rozhodujúce činnosti, projekty, ciele, zámery
- určiť rozsah projektu (časové a priestorové ohraničenie)
- definovať zdroje konkrétnych rizík
- určiť následné kroky na minimalizáciu rizík, ich elimináciu

2.1.3. Identifikácia rizík

Určiť hlavné rizikové činitele je proces, v ktorom sa určujú činnosti, veličiny a procesy, ktoré by v budúcnosti mohli potenciálne spôsobiť negatívne udalosti a tým negatívne ovplyvniť bezpečnosť posudzovaného subjektu a celkové narušenie procesu.

Za rizikové faktory považujeme parametre technické, environmentálne a humánne. Tieto môžu spôsobiť vznik negatívneho javu a taktiež jeho dôsledky. Delíme ich na merateľné a nemerateľné.

Cieľom je identifikovať možné zdroje potenciálnych rizík, rizikových faktorov a následne ich kvantifikovať.

Určiť rizikové faktory sú kompetentní len pracovníci, ktorí sú dokonale oboznámení s posudzovanými zariadeniami, procesmi a činnosťami, pričom využiť môžu aj podobné už úspešne vyriešené prípady.

Posudzované sú postupne všetky oblasti možnosti vzniku rizík (technické a technologické postupy, ľudský faktor...) v súvislosti s jednotlivými oblasťami vplyvu (objekty, zariadenia, produkty, plány činností organizácie...). Pre správne vykonanie analýzy je potrebné zohľadniť taktiež vonkajšie prostredie, vnútorné prostredie ale aj konkurencia.

Pri identifikácii rizika je potrebné brať do úvahy nasledovné aspekty:

- osoby vystavené nebezpečenstvu
- rozsah pôsobenia nebezpečenstva
- charakter nebezpečenstva, spôsob iniciácie, úroveň ochrany

Medzi požadované výstupy patria:

- typ, množstvo, časové rozloženie výskytu
- prejavy

Pre úplné zistenie potenciálnych rizík je potrebné preskúmať všetky potenciálne sféry vzniku, ako napr.: vnútorné a vonkajšie prostredie, energie a ich zdroje, interakcie prvkov, ľudský faktor, konštrukcia budov, používanie výrobkov, likvidácia výrobkov a pod.

Expozícia určuje dopady rizikových faktorov na jednotlivé prvky systému z hľadísk:

- identifikovanie, kvantifikovanie iniciačných stimulov
- intenzita, frekvencia, trvanie
- množstvo, povaha
- miesta spôsoby pôsobenia
- iné podmienky a stavy spôsobujúce zmeny

Po zistení možných rizík je potrebné popísať a kvantifikovať ich následky, teda predpokladané negatívne dopady. Zahŕňa to sféry ako vecnú, humánnu, environmentálnu, spoločenskú a pod.

Spôsoby identifikácie rizík:

- SWOT analýza
- Analýza citlivosti – vplyv zmeny jedného faktoru na projekt, dopad rizík na projekt
- Simulačné postupy- simulácia nákladov a časového rozvrhu
- Očakávaná peňažná hodnota -pravdepodobnosť výskytu x hodnota udalosti
- Rozhodovacie stromy – graficky, pri rizikovej analýze nákladov
- Metóda Risk Diagnosis Methodology (RDM)
- Odborné posúdenie rizika – schválenie údajov a použitých postupov

Medzi hlavné oblasti možnosti vzniku rizík zaraďujeme:

- nedostatočná integrácia a plánovanie
- slabé zedefinovanie predmetu projektu
- chyby časových plánov
- privysoké náklady, nízke príjmy, zlé plánovanie
- kvalita produktu, dizajn, materiál
- ľudské zdroje
- komunikácia
- ignorované riziko
- nedostatočne upresnené dodávky

Hodnotenie rizík by malo byť vykonávané na základe týchto kritérií:

a) interné

- logická dôkladnosť
- kompletnosť
- presnosť a správnosť

b) externé

- akceptovateľnosť
- praktickosť
- efektívnosť

Posudzované riziko by malo zahŕňať nasledujúce body:

- popis krízových situácií
- určenie a vymedzenie posudzovaného obdobia

- určenie a vymedzenie stupňa pravdepodobnosti
- určenie účinkov
- hodnotenie príčin

Významnosť rizikových činiteľov je možné určiť pomocou analýzy citlivosti, alebo expertným hodnotením.

Expertné hodnotenie pomáha stanoviť rizikové činitele a celkové stanovenie rizika. Posudzuje sa vo dvoch sférach: sféra pravdepodobnosti výskytu činiteľa rizika a sféra intenzity negatívneho vplyvu.

Analýza citlivosti vychádza z explicitného zobrazenia vplyvu rizikových činiteľov na činnosť subjektu a taktiež na mieru jeho bezpečnosti.

2.1.3.1 Identifikácia nebezpečenstva

Identifikácia nebezpečenstva je definovaná ako:

- Hatina definuje identifikáciu nebezpečenstva ako zisťovanie možných zdrojov nežiaducich udalostí, tzn. vyhľadávanie tých elementov, ktoré môžu spôsobiť úraz alebo iné poškodenie. Informácie o nebezpečenstvách možno získať podrobnou prehliadkou objektu posudzovania (pracovisko, stroj, prostredie, činnosť a pod.) alebo zisťovaním (anketou) u zamestnancov. Nebezpečenstvo chemických látok predstavuje ich typické, im vlastné chemické, fyzikálne, fyzikálno – chemické toxikologické vlastnosti (Hatina, T. et al., 2006)

Po zvolení posudzovaného systému (stroj, činnosť, pracovný priestor atď.) je potrebné identifikovať tie jeho vlastnosti, charakteristiky a aspekty, ktoré sú možnou zapríčiniť vznik škody, úrazu, ohrozenia zdravia, teda akéhokoľvek negatívneho javu.

Posudzovatelia konzultujú s pracovníkmi na pracovisku (technikmi, údržbármi, vedúcimi pracovníkmi a podobne) o ich spôsobe vnímania jednotlivých nebezpečenstiev na pracovisku a ich nepriaznivých vplyvov. Taktiež sa systematicky preveria všetky aspekty posudzovaného systému podľa dokumentácie, štatistiky úrazovosti a iných podkladov a identifikácia nebezpečenstiev priamo na pracovisku.

Hlavným cieľom je odhaliť, čo by mohlo na pracovisku alebo pri pracovných činnostiach spôsobiť škodu.

2.1.3.2 Identifikácia ohrozenia

Identifikácia ohrozenia je definovaná ako:

- Hatina definuje identifikáciu ohrozenia ako odhad spôsobu (určenie možného deja), akým môže dôjsť k nežiaducej udalosti v:
- -dôsledku pôsobenia nebezpečenstva na človeka, prostredie a pod. z jedného nebezpečenstva (Hatina, T. et al., 2006)

Možno odvodiť jedno alebo viac ohrození. Pri identifikácii ohrozenia treba zohľadniť, ktoré, resp. koľko osôb môže byť vystavených pôsobeniu nebezpečenstva

Tab. 1: Prehľad techník identifikácie zdrojov v jednotlivých etapách života zariadenia

	<i>SR</i>	<i>CL</i>	<i>RR</i>	<i>PHA</i>	<i>W-I</i>	<i>W-I/CL</i>	<i>HAZOP</i>	<i>FMEA</i>	<i>FTA</i>	<i>ETA</i>	<i>CCA</i>	<i>HRA</i>
Výskum a vývoj	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Koncepčný Návrh	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Poloprevádzka	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Detailný Inžiniering	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Konštrukcia/Nábeh	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Bežná Prevádzka	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Rozšírenie/Modifikácia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Výšetrovanie udalostí	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Vyradenie z prevádzky	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

■ – metóda bežne používaná

□ – metóda používaná výnimočne alebo nevhodná metóda

Tab. 2: Techniky identifikácie zdrojov rizika

Skratka	Anglický názov	Slovenský názov
SA/SR	Safety Audit/Review	Bezpečnostný audit/prehliadka
CL	Checklist Analysis	Analýza kontrolným zoznamom
RR	Relative Ranking	Relatívne hodnotenie ukazovateľov nebezpečenstva
PHA	Preliminary Hazard Analysis	Úvodná analýza nebezpečenstva
W-I	What-If	„Čo sa stane keď...“
HAZOP	Hazard and Operability Study	Štúdia nebezpečenstva a prevádzkyschopnosti
W-I/CL	What-If/ Checklist Analysis	„Čo sa stane keď...“/kontrolný zoznam
FMEA	Failure modes and Effects Analysis	Analýza spôsobov a dôsledkov porúch
FTA	Fault Tree Analysis	Analýza stromu porúch (poruchových stavov)
ETA	Event Tree Analysis	Analýza stromu udalostí
CCA	Cause-Consequence Analysis	Analýza príčin a následkov
HRA	Human Reliability Analysis	Analýza ľudskej spoľahlivosti

2.4.1 Analýza rizík

Pojem analýzy rizika môže byť chápaný rôzne, je možné roztriediť ho do sfér, kde je analýza rizika ako súčasť rozhodovacieho systému, analýza rizika v technických technologických systémoch a ako analýza bezpečnostného rizika.

Význam analýzy rizika je pre správne fungovanie systému veľmi podstatnou záležitosťou. Používa sa ako nástroj komplexného posúdenia rizika, umožňuje roztriediť riziká na akceptovateľné a zanedbateľné, ale aj posudzuje návratnosť prostriedkov preventívnych opatrení.

Kvantifikovať riziko môžeme v rôznych oblastiach negatívnych následkov na majetkovú sféru, zdravie zamestnancov, životné prostredie a pod. Do úvahy sa musí brať taktiež intenzita, veľkosť, amplitúda, časové rozloženie dopadov a následkov negatívnych javov aj z hľadiska pravdepodobnosti vzniku negatívnej udalosti.

Hodnotenie rizika je proces, v ktorom je potrebné možné riziká a ohrozenia identifikovať a kvantifikovať. Ako vstupy sa môžu využiť objekty, procesy, aktivity, udalosti a aj skúsenosti zamestnancov.

Pre získanie základných vstupných informácií sú potrebné nasledovné kroky:

- identifikovanie nebezpečenstva
- odhad možného rizika
- vyhodnotenie rizika

Analýza rizika sa vykonáva, ak:

- je potrebné získať údaje na rozhodovanie v súvislosti s plánovaním pracovných miest
- existujúce nebezpečenstvo na základe rôznych údajov
- nárast počtu pracovných úrazov, porúch, nehôd
- ak má byť zavádzaný systém riadenia rizika

2.1.5 Hodnotenie rizík

Hodnotenie rizík sa môže mať rôzne formy, závisí to od získaných informácií, možností posudzovateľov, ale aj účelu posudzovania rizík, druhu ohrozenia a podobne.

Kvalitatívne hodnotenie- využíva slovné vyjadrenie na opis rôzneho stupňa pravdepodobnosti a dôsledkov, využíva sa na získanie všeobecného prehľadu o rizikách (ak ide o jednoduchú prevádzku, prípadne keď chýbajú číselné údaje na kvantitatívne hodnotenie)

Polokvantitatívne hodnotenie- ku kvalitatívne popísaným stupniciam sú pridelené číselné hodnoty, ich kombináciou sa určí stupeň ohrozenia a následne hodnota rizika. Používa sa na preverenie rizík na pracovisku ako východisko na bezpečnostné opatrenia v prevádzke (napríklad bodová metóda).

Kvantitatívne hodnotenie- využíva numerické hodnoty pravdepodobnosti a dôsledky nežiaduceho javu. Využitie má pri úplnom hodnotení rizík, pri konštruovaní strojov, používaní nebezpečných látok atď.

2.1.5.1 Pravdepodobnosť vzniku nežiaducej udalosti. Nehody

Posudzovatelia majú určiť, aká je pravdepodobnosť, že nehoda vznikne. Môže byť vyjadrená jednak pomernými hodnotami: častá – príležitostná – zriedkavá alebo číselne. Pravdepodobnosť sa vyjadruje v percentách, a môže mať funkčnú závislosť. Početnosť vyjadruje intenzitu výskytu ohrozenia, vyjadruje sa celým číslom. Pri konkrétnych postupoch v posudzovaní rizika je praktickejšie používať početnosť. Príkladom je bodová metóda.

2.1.5.2 Dôsledok prípadnej nežiaducej udalosti, nehody

Dôsledok nehody je vyjadrením stupňa závažnosti možného poškodenia, prípadne škody.

2.1.5.3 Určenie hodnoty rizika

Kombináciou početnosti a dôsledku negatívneho javu je možné určiť hodnotu rizika. Podľa bodovej metódy je možné zostaviť maticu z kategórií dôsledku a tried početnosti.

2.1.6 Znižovanie rizík

V prípade, že sa pri posudzovaní bezpečnosti systému ukázalo, že riziko má vyššiu hodnotu ako je akceptovateľná hodnota rizika, je potrebné navrhnuť opatrenia na úplné odstránenie alebo zníženie možného rizika.

Odstrániť riziko úplne je možné len vtedy, ak sa odstránilo nebezpečenstvo alebo ak by sa odstránilo ohrozenie. Na zníženie rizika je potrebné odborne stanoviť bezpečnostné opatrenia.

Znižovanie rizík je proces priamo závislý od konkrétneho rizika a od pravdepodobnosti vzniku krízovej situácie, prípadne javu. Zníženie je možné prostredníctvom využívania konkrétnych metód (redukcia, vytváranie rezerv, nové informácie, optimalizácia procesov a pod. alebo zmenou politiky vedenia (zmena prístupu k BOZP, iné vedenie a pod.).

3. CIEĽ PRÁCE

Cieľom bakalárskej práce je identifikovať a analyzovať riziká vo vybranej prevádzke a následne ich zhodnotiť. Ako vybranú prevádzku sme zvolili firmu so strojárskym zameraním Way Industry a.s., kde sme si zvolili frézovacie a vŕtacie zariadenie SIRIO M-60 ako posudzovaný systém, pre ktorý vykonáme identifikáciu, analýzu, vyhodnotenie rizika a navrhne vhodné opatrenia prevencie a eliminácie vzniku v súlade s platnými zákonmi a normami SR a EU.

Je potrebné dôkladne sa oboznámiť s prevádzkou Way Industry a.s. a najmä s vybraným zariadením SIRIO M-60. Následne bude možné vykonať na danom zariadení identifikáciu, analýzu rizika podľa platných noriem a predpisov v rámci SR a EU. Potom bude možné navrhnúť vhodné opatrenia na prevenciu a elimináciu vzniku a vyhodnotiť analýzu. Celý postup budeme zaznamenávať a výsledky zapisovať vo forme tabuliek.

4.METODIKA PRÁCE

4.1 Charakteristika firmy

4.2 Charakteristika vybraného zariadenia

4.2.1 Charakteristika pracovného prostredia

4.2.2 Charakteristika stroja pri opracovávaní

4.3 Identifikácia nebezpečenstiev

4.3.1 Riziká pri opracovávaní materiálov

4.3.2 Riziká pri údržbe

4.3.3 Riziká pri čistení stroja

4.4 Analýza rizika

4.5 Vyhodnotenie rizika

4.6 Bezpečnostné značky na pracovisku

4.7 Zhodnotenie výsledkov

5.VLASTNÁ PRÁCA

5.1 Charakteristika firmy

Way industry a.s. Krupina je strojárensky orientovaná výroba zameraná na výrobu odmínovacích systémov BOZENA typov: 4, 5 a Riot, letiskových ťahačov a šmykom riadených nakladačov LOCUST typov: 453, 752, 753, 853, 903, 1203 a 1203 Telspeed.

Adresa firmy: Priemysel'ná 937/4, 963 01 Krupina

5.2 Charakteristika vybraného zariadenia

SIRIO M-60

Funkcia zariadenia:

SIRIO M-60 je frézovací/ vřtací stroj skupiny NC strojov. Rotujúcim nástrojom upnutým do vřetena, ktorý obsluhujúci personál nastaví na konkrétny cyklus otáčok uberá materiál z obrábaného predmetu. Mení teda obrábaním tvar opracovávaného polovýrobku tak, aby mal výsledné vlastnosti požadované užívateľom. Zariadenie je vyrábané firmou FTP.

Vykonáva nasledujúce druhy opracovávaní materiálu:

- Frézovanie
- Vřtanie
- Rezanie závitov

Opracovávané materiály:

- Kovy
- Živice
- Grafit
- Zliatiny horčička

Grafit a zliatiny horčička sú povolené len po špecifickom prestavení stroja technikmi firmy FTP (firma vyrábajúca SIRIO M60).

Používané nástroje sú dostupné v špecializovaných predajniach a ich obmedzeniami sú:

Max. priemer 220mm

Max. dĺžka 400mm

Max. Hmotnosť 25kg (osobitná verzia 35kg)



Obr. 2: zariadenie SIRIO M-60



Obr. 3: zariadenie SIRIO M-60



Obr. 4: zariadenie SIRIO M-60



Obr. 5.: firma Way Industry a.s. Krupina



Obr. 6.: firma Way Industry a.s. Krupina

5.1.1 Charakteristika pracovného prostredia

Pracovné prostredie je charakteristické:

- Pracovné prostredie nesmie obsahovať tieňové zóny, rušivé oslňujúce efekty
- Relatívna vlhkosť nesmie prekročiť 95%
- Teplota musí byť v rozmedzí od 5 do 35°C
- Elektrické aj pneumatické prepojenia sú prevedené podľa špecifikácií firmy FTP
- Stroj musí byť uzemnený podľa predpisov

- V pracovnom okolí sa nesmú nechávať stroje alebo vybavenia, ktoré nespĺňajú smernice na elektromagnetickú kompatibilitu
- Stroj nesmie byť postavený mimo budovy

5.2.2 Charakteristika stroja pri opracovávaní

Zásady pri práci:

- Neodkladať cudzie predmety na pohyblivé časti stroja, nestavať nádoby s tekutinami vedľa elektrických častí
- Pracovná zóna má byť vždy čistá a uprataná
- Obsluhujúci personál nesmie vykonať práce ohrozujúce jeho bezpečnosť a rovnováhu
- Nesmú sa prestavovať alebo odoberať ochranné kryty a zariadenia
- Obsluhujúci personál musí počas opracovávania nosiť ochranné okuliare, prilbu a rukavice, sluchovú ochranu
- Pre plný výkon a fungovanie sa musí rešpektovať odporúčanie výrobcov na čistenie a údržbu stroja
- Zapečatené prvky a konštrukčné časti nesmú byť prestavované aby nenastali nebezpečné situácie
- Obsluhujúci personál je oprávnený stroj len obsluhovať, údržbu vykonávať podľa návodu v príručke
- Pre bezpečnú prácu obsluhovať smie len jedna osoba, iná osoba nesmie byť v dosahu pracovnej zóny

5.3 Identifikácia nebezpečenstiev

5.3.1 Riziká pri opracovávaní materiálov

Tab. 3: Riziká pri opracovávaní materiálov

Nebezpečenstvo	Príčina	Opatrenia
Pošmyknutie	Mazivá a chladiace prostriedky v kontakte s podlahou	Pracovná obuv

Spadnutie, potknutie	Práca vo výškach, prekážky v ceste(káble a pod.)	Označenie nebezpečných zón žltými a čiernymi pásmi
Strhnutie	Výpust triesok	Na vyťahovanie používať dlhé kovové háky
Porezanie	Osadzovanie vretena, ukladanie nástrojov, čistenie od triesok	Ochranné rukavice
Pohmoždenie a šmýkanie	Vyzbrojovanie, skúška programu	Opatrnosť pri manipulácii
Strhnutie	Manipulácia v blízkosti častí bez ochranného krytu (vreteno, sane, zásobník, dopravník triesok)	Dodržiavanie bezpečnostného odstupu, opatrná manipulácia
Vymršťovanie predmetov	Zasiahnutie očí, hlavy, tváre a končatín úlomkami a trieskami, chladiacimi prostriedkami	Ochranné prostriedky (helma, rukavice, pracovná obuv a odev)
Náraz a kolízia	Vyrazenie obrábaného predmetu následkom kolízie a jeho vymrštenie	Odobnutie hlavy frézy pred zložením, opatrnosť
Možné popálenie a iné zranenia elektrickým prúdom	Zastavenie v dôsledku výpadku elektrického prúdu	Po obnovení prúdu sa nezdržiať v blízkosti pohyblivých

		častí
Praskanie a oheň	Stroj je počas prevádzky horúci a vymršťuje žeravé triesky	Obrábaný predmet nechať vychladnúť, nechladit' vznetlivými tekutinami
Vdychovanie	Práca s rezným mliekom	Ochranná dýchacia maska
Popáleniny	Vznik horúcich triesok z opracovávania, horúce rezné nástroje pri výmene, horúci obrobený materiál, vysoké teploty čerpadiel, nádob a vedení	Pred zásahmi čakať do vychladnutia minimálne 5 minút, ochranné pomôcky
Žiarenie laserových snímačov	Poškodenie zraku v bezprostrednej blízkosti	Zabránenie styku, ochrana očí
Hlučnosť	Pri opracovávaní materiálov môže vzniknúť zvuk vyšší ako 80dB	Ochrana sluchu
Zásobník nástrojov	Vzniknuté nárazy, vybehnutie nástroja a jeho spadnutie, porezanie	Opatrenie zásobníka ochrannou sieťou, pri manuálnej prevádzke odstup min. 1m od pohyblivého polomeru

		zásobníka
Dopravník triesok	Nebezpečenstvo pri náhlom páde vzhľadom na hĺbku jamy	Pokrytie jamy mrežami, krytom
Rotačný stôl	Hrozí pri jeho pohybe pohmoždenie, porezanie	Dodržiavanie odstupu, výstražné označenie nebezpečnej zóny
Mobilné stanovište obsluhy	Možnosť vzniku kolízie, vymrštenia predmetov, pohmoždenia, spadnutia, šmýkania	Oddelenie priestoru stanovišťa obsluhy, neprekračovať ani inak nenarúšať úplné oddelenie pri činnosti stroja

5.3.2 Riziká pri údržbe

Tab. 4: Riziká pri údržbe

nebezpečenstvo	Príčina	opatrenia
Pošmyknutie	Mazivá a chladiace prostriedky na povrchoch	Pevná, protišmyková pracovná obuv
Prerušenie napät'ového napájania	Nevypnutie blokovateľného tlačidla elektrického prúdu v spínacej skrinke pri údržbe	Vypnutie a označenie štítkom o vypnutí

Postriekanie tekutými médiami	Tekuté médiá pod vysokým tlakom, poškodené vedenia a prípojky	Overenie zostatkového tlaku na manometri
Pohmoždenie, pád, mechanické nebezpečenstvá	Nedodržaný odstup pre ochranu osôb	Zabrániť prístup nepovolaným osobám, nezdržiavať sa v nebezpečných miestach, najprv preskúmať daný priestor

5.3.3 Riziká pri čistení stroja

Tab. 5: Riziká pri čistení stroja

Nebezpečenstvo	Príčina	Opatrenia
Spadnutie, potknutie, pošmyknutie	Práca vo výškach, mazacie a chladiace kvapaliny v kontakte s povrchmi, mechanické prekážky	Zvýšenie obozretnosti, pracovná pevná protišmyková obuv
Porezanie	Manipulácia v blízkosti nástroja a triesok	Ochranné rukavice a pracovný odev
Strhnutie	Manipulácia pri výpuste triesok	Nevyťahovať triesky rukami, používať dlhé kovové háky

5.4 Analýza rizika

Riziko je možné určiť ako kombináciu kvalitatívneho a kvantitatívneho vyjadrenia.

R=L.E.C (vzorec 3)

L- Pravdepodobnosť

E- Expozícia

C- Následok

Tab. 6: Ohodnotenie pravdepodobnosti L

L	Popis
10	Určite nastane
6	Pravdepodobné
3	Neobvyklé, ale možné
1	Málo pravdepodobné
0,5	Veľmi nepravdepodobné
0,2	Pravdepodobne nenastane
0,1	Určite nenastane

Tab. 7: Ohodnotenie expozície E

E	Popis
10	Priebežná
6	Častá
3	Príležitostná
2	Nezvyčajná
1	Zriedkavá
0,5	Veľmi zriedkavá

Tab. 8: Ohodnotenia následkov C

C	Popis
100	Katastrofické
40	Pohroma
15	Veľmi vážne
7	Vážne
3	Významné
1	Menej významné

Tab. 9: Ohodnotenia rizika R

R	Popis	Opatrenie
R>400	Veľmi vysoké riziko	Zvážiť odstavenie prevádzky

200<R<400	Vysoké riziko	Požadovaná okamžitá náprava
70<R<200	Podstatné riziko	Potrebná oprava alebo rekonštrukcia
20<R<70	Možné riziko	Vyznačená výstraha, poučenie, OOPP
R<20	Pravdepodobne prijateľné riziko	Žiadne

5.5 Vyhodnotenie rizika

Riziká pri opracovávaní materiálov:

Tab. 10: Riziká pri opracovávaní materiálov

Nebezpečenstvo	L	E	C	R	Hodnotenie
Pošmyknutie	6	3	1	18	Prijateľné riziko
Spadnutie, potknutie	6	3	1	18	Prijateľné riziko
Strhnutie	3	2	1	6	Prijateľné riziko
Porezanie	6	6	1	36	Vyznačená výstraha, OOPP
Pohmoždenie a šmýkanie	6	3	1	18	Prijateľné riziko
Vymršťovanie predmetov	3	2	3	18	Prijateľné riziko
Náraz a kolízia	6	2	1	12	Prijateľné riziko
Možné popálenie a iné	0	0	3	0	Prijateľné riziko

zranenia elektrickým prúdom	5	5		7 5	
Praskanie a oheň	0 , 5	0 , 5	7	1 , 7 5	Prijateľné riziko
Vdychovanie	1	1	3	3	Prijateľné riziko
Popáleniny	6	3	3	5 4	Vyznačená výstraha, OOPP
Žiarenie laserových snímačov	0 , 2	0 , 5	7	1 , 7 5	Prijateľné riziko
Hlučnosť	1	1	1	1	Prijateľné riziko
Zásobník nástrojov	0 , 5	0 , 5	1	0 , 2 5	Prijateľné riziko
Dopravník triesok	3	2	3	1 8	Prijateľné riziko
Rotačný stôl	3	1	1	3	Prijateľné riziko
Mobilné stanovište obsluhy	3	1	1	3	Prijateľné riziko

Riziká pri údržbe

Tab. 11: Riziká pri údržbe

Nebezpečenstvo	L	E	C	R	Hodnotenie
Pošmyknutie	6	3	1	1 8	Prijateľné riziko
Prerušenie napät'ového napájania	0 , 5	0 , 5	7	1 , 7 5	Prijateľné riziko
Postriekanie tekutými médiami	1	1	1	1	Prijateľné riziko
Pohmoždenie, pád, mechanické nebezpečenstvá	6	2	3	3 6	Vyznačená výstraha, OOPP

Riziká pri čistení stroja:

Tab. 12: Riziká pri čistení stroja

Nebezpečenstvo	L	E	C	R	Hodnotenie
Spadnutie, potknutie, pošmyknutie	6	3	1	1 8	Prijateľné riziko
Porezanie	6	6	1	3 6	Vyznačená výstraha, OOPP
Strhnutie	3	1	1	3	Prijateľné riziko

5.6 Bezpečnostné značky na pracovisku



Nebezpečenstvo poranenia ruky



Nebezpečenstvo zasiahnutia elektrickým prúdom



Nebezpečenstvo zakopnutia



Nebezpečenstvo pádu



Nebezpečenstvo vysutého bremena
častí



Nebezpečenstvo pohyblivých



Zákaz vstupu nepovolánym osobám
mriežky



Zákaz odoberania ochrannej

Obr. 7: Bezpečnostné značky na pracovisku

5.7 Zhodnotenie výsledkov

Hlavným cieľom tejto bakalárskej práce bolo identifikovať a analyzovať riziko vo vybranej prevádzke. Zvoleným podnikom bola firma Way Industry a.s. s prevádzkou v Krupine. Ako posudzované zariadenie na identifikáciu a analýzu rizika sme si zvolili stroj SIRIO M-60. Stroj sa špecifikuje na frézovanie a vŕtanie prevažne kovových materiálov.

Prvým krokom boli nájsť a identifikovať všetky možné nebezpečenstvá vznikajúce pri opracovávaní materiálov na stroji, ale taktiež pri jeho údržbe a čistení. Ďalej bolo

potrebné nájsť a identifikovať príčiny vzniku nebezpečenstiev s ohľadom na podmienky ich vzniku. Ku každému potenciálnemu nebezpečenstvu sme priradili príčinu, ale najdôležitejšou časťou bolo ku každému konkrétnemu nebezpečenstvu určiť vhodné nápravné opatrenia, ktoré by mali za úlohu nebezpečenstvá zmierniť, prípadne odstrániť a predchádzať ich vzniku. Všetky tieto údaje sme zaznamenávali do tabuliek. Následne bolo potrebné zostrojiť tabuľky s kvantitatívnym a kvalitatívnym ohodnotením rizika a jeho komponentov ako pravdepodobnosť, expozícia a následky. Na základe týchto hodnotení sme zostrojili výsledné vyhodnotenie rizík taktiež zapísané do tabuľky. Z výsledných číselných hodnôt pravdepodobnosti, expozície a následkov sme boli schopní určiť výslednú mieru akceptovateľnosti rizika pre konkrétne nebezpečenstvá. Zistili sme 4 stavy, kde je riziko vyššie ako prijateľné, a to na úrovni vyznačených výstrah a použitia vhodných OOPP. Týmto stavom je potrebné venovať vyššiu pozornosť a opatrnosť. Spôsobené je to najmä popálením, pádom a pohmoždením a porezaním. Možnosť predísť im je najmä v moci operátorov s daným zariadením a to zvýšením opatrnosti a vhodnými OOPP, pretože tu ide o prácu s bremenami, najmä kovem. Ten môže mať po opracovaní zvýšenú teplotu, triesky a úlomky taktiež a najmä majú ostré hrany. Na ošetrenie týchto typov nehôd je potrebné využiť pracovnú zdravotnú službu a spraviť zápis o úraze pri práci.

Hodnoty rizika pri manipulácii s týmto zariadením vo vybranej prevádzke sú prevažne v rozmedzí prijateľného rizika, aj tak je však dbať na opatrnosť a tým predísť aj neočakávaným a náhodne vzniknutým rizikám a nehodám. Ako prevenciu vzniku je potrebné robiť pravidelne bezpečnostné školenia BOZP pri manipulácii s daným zariadením a tým zvyšovať kvalifikáciu operátorov a ich bezpečnosť.

6. ZÁVER

Cieľom práce bolo vybrať si podnik a v danom podniku si zvoliť technický systém, v rámci ktorého sme posudzovali riziko. Zvoleným podnikom bola firma Way Industry a.s. a za posudzovaný systém sme zvolili zariadenie SIRIO M-60. Riziká v súvislosti s daným zariadením sa nám podarilo identifikovať, analyzovať aj zhodnotiť. Taktiež sme navrhli možné opatrenia na elimináciu vzniku daných rizík, takže cieľ práce môžeme považovať za úspešne splnený. Hodnotenie rizika bolo vykonané v súlade s platnou legislatívou SR a EU dodržiavanou podnikom.

Úvodom práce sme sa oboznámili s firmou Way Industry a.s. a s vybraným posudzovaným zariadením SIRIO M-60. Definovali sme možné nebezpečenstvá a taktiež príčiny ich vzniku v spojení s pracovnými činnosťami vykonávanými na vybranom zariadení. Vykonali sme pre dané zariadenie identifikáciu, analýzu a hodnotenie rizika. Výsledky práce sú zaznamenané v tabuľkách 9, 10 a 11. Ďalej sme navrhli aj vhodné nápravné opatrenia v súlade s platnou legislatívou a systémom BOZP, medzi ktoré zaraďujeme najmä používanie osobných ochranných pomôcok, zvýšenie opatrnosti, ale najmä prevenciu v podobe školení zamestnancov a ich zvýšenie odbornosti a vzdelania v danej problematike. Dokumentácia úrazov a rizík je z hľadiska bezpečnosti firmy podstatná, preto firma vedie dokumentáciu, ktorá je priebežne doplňaná a upravovaná s ohľadom na nové zákony, smernice a nariadenia.

Bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci firmy Way Industry a.s. zabezpečuje jej vedenie pravidelnými školeniami spoločnosťou BEZA v spolupráci s bezpečnostným oddelením a technikom firmy a zdravotnou službou podniku.

7. POUŽITÁ LITERATÚRA

1. BOZP info. BOZP slovník, [online] Publikované 12.12.2007, [citované 19.3.2011]
Dostupné z <http://www.bozpinfo.cz/slovník>
2. Hatina, T. et al. Terminologický slovník bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci. Bratislava: Inštitút pre výskum práce a rodiny, Publikované august 2006. 352 s. [online], [citované 19.3.2011]
Dostupné z <http://www.employment.gov.sk/new/index.php?id=13090>
3. NORMA STN 01 0380: 2003: Manažérstvo rizika, STN IEC 60300-3-9, AS/NZS 4360:1999), (marec 2003)
4. Benediková, E.: Analýza nebezpečenstiev a ohrození. Identifikácia rizík. Sered': INSA, spol. s.r.o., Publikované 17.10.2007. 19 s., [citované 23.3.2011]
Dostupné z <http://www.eia.enviroportal.sk/dokument.php?id=44925>
5. Leitner, B: Manažment rizík a jeho ciele v oblasti posudzovania bezpečnosti technických systémov. In: 12. medzinárodná vedecká konferencia „Riešenie krízových situácií v špecifickom prostredí“, FŠI, ŽU, Žilina 2007. ISBN 978-80-8070-701-9
6. Loveček, T. et al. Terminológia bezpečnostného manažmentu/ výkladový slovník [online], Publikované 20.11.2007 , [citované 17.3.2011]
Dostupné z <http://www.securityrevue.com/tbm>
7. Sinay, J. a kol.: Riziká technických zariadení, manažérstvo rizika. OTA, a.s. Košice, 1997, ISBN 80-967783-0-7, 212 s.
8. Sinay, J. – Majer, I. : Manažment rizika II. SF, TU Košice, vydanie 1, Projekt Tempus – phare IB, ISBN 80-7099-567-X, 1999 – 2000
9. Smejkal, V., Rais, K., Riadenie rizík. Grada publishing a.s., 2003, ISBN 80-247-0198-7
10. STN EN 1050- Bezpečnosť strojov, princípy posudzovania rizík (august, 1998)
11. STN EN ISO 12100-1: 2003: Bezpečnosť strojov. Základné termíny, všeobecné zásady konštruovania strojov. Časť 1: Základná terminológia, metodika
12. STN EN ISO 14121-1: 2007: Bezpečnosť strojov. Posudzovanie rizika.
13. Tomáš, J.: Bezpečnosť strojov (Manažérstvo rizika), 1.vad. Nitra: SPU Nitra, 2003, 114 s. ISBN 80-8069-172-X
14. Šimák, L.: Manažment rizík, FŠI, ŽU, Žilina 2006, [citované 30.3.2011]
Dostupné z http://www.cvmpsvr.sk/projekty/8/Manazment_rizik.pdf
15. Zákon č. 124 z 2. februára 2006 o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci so zmenou a doplnením niektorých zákonov v znení zákona č. 309/2007 Z.z.

16. Zákon č. 310 z 28. apríla 2004 ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody na strojné zariadenia
17. Zelený, J.: Analýza, posudzovanie a hodnotenie rizík, princíp duality pravdepodobnosti, TU Zvolen, 2006. 82 s. ISBN 80-228-1576-6
18. Zelený, J. – Slosiarik, J.: Manažérstvo rizika. TU Zvolen, 2000, ISBN 80-228-0892
19. Vyhláška č. 508 z 9. júla 2009 na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a bezpečnosti technických zariadení