

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA  
V NITRE  
TECHNICKÁ FAKULTA**

2123479

**DIPLOMOVÁ PRÁCA**

**2011**

**Karol Knížat, Bc**

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA**  
**V NITRE**  
**TECHNICKÁ FAKULTA**

**ZHODNOTENIE RIZIKA TECHNICKÉHO ZARIADENIA**  
**VO VYBRANEJ PREVÁDZKE**

**Diplomová práca**

Študijný program: Spoľahlivosť a bezpečnosť technických systémov  
Študijný odbor: 2386800 Kvalita produkcie  
Školiace pracovisko: Katedra kvality a strojárskych technológií  
Školiteľ: doc. Ing. Peter Čičo, CSc.

**Nitra 2011**

**Karol Knížat, Bc.**

## **Čestné vyhlásenie**

Podpísaný Karol Knížat vyhlasujem, že som záverečnú prácu na tému „Zhodnotenie rizika technického zariadenia vo vybranej prevádzke“ vypracoval samostatne, s použitím uvedenej literatúry.

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

V Nitre 15. marca 2011

.....

**Karol Knížat**

## **Pod'akovanie**

Ďakujem vedúcemu diplomovej práce doc. Ing. Petrovi Čičovi, CSc. za cenné rady a pripomienky, vedeniu firmy PPC Čab, a.s. za prístup k firemným materiálom, hlavne Milošovi Pavlemu (ABT) za odbornú pomoc, pri spracovaní práce, rodine a blízkym priateľom za morálnu podporu.

## **ABSTRAKT**

Práca sa zaoberá zhodnotením rizika technických zariadení vo vybranej prevádzke PPC Čab, a.s. Poukazuje na nevyhnutnosť riadenia rizík z dôvodu zaistenia bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci. Poskytuje prehľad o súčasnom stave problému, legislatívne požiadavky na riadenie rizika na Slovensku, ako aj v Európskej únii, obsahuje definície od jednotlivých autorov, týkajúce sa hlavne analýzy rizík, nebezpečenstva a ohrozenia. Následne podrobne rozoberá postup posudzovania rizika, kde je zobrazená prehľadná schéma, algoritmus riadenia rizika. Ďalej obsahuje cieľ a metodiku práce, krátku charakteristiku firmy, technologický proces výroby technického porcelánu a všeobecné zásady výroby. V časti vlastná práca hodnotí riziko na vybraných technických zariadeniach, čo sú obrábacie NC stroje, elektrické kladkostroje, a manipulačné zdvižné vozíky, kde je identifikované nebezpečenstvo, ohrozenie vypočítaná hodnota rizika a následne navrhnuté nápravné bezpečnostné opatrenie. Vo výsledkoch vlastnej práce sú vymenované najkritickejšie riziká, vyhodnotené rozšírenou bodovou metódou ako povážlivé, kde riziko nie je akceptovateľné bez ochranných opatrení a zvýšenej pozornosti zo strany organizácie na zabezpečenie bezpečnosti.

Kľúčové slová – Riziko, bezpečnosť, ohrozenie, nebezpečenstvo

## **ABSTRACT**

This work deals with evaluation of perils of the technical appliances at the chosen plant PPC Čab, inc. It points out the must of managing the risks in order to provide safety and health-protection at work. The work provides a view of the current state of the problem, legislation demands on managing risks and perils in Slovakia as well as in the European Union. It also contains the definitions by various authors dealing mainly with analysis of the perils, danger and threats. Subsequently it analyses the procedures of peril-evaluations and provides the readers with an in-depth and tabular schemes and algorithm of peril-management. Furthermore this work contains the aim of the work and the methods used. We also look briefly at the company itself and at its structure, the technological production processes of the technical porcelain and general principles of the production. The core part of this work evaluates the peril at particular technical devices such as numerically controlled machine tool, electric hoist, handling forklift with identified risks, calculated risk-potential and threats and subsequently the suggested remedial safety precautions. In the results of the core part of this work we state the most critical perils evaluated by an extended scale-pointed method where the risk is not accepted without preventive precautions. At this point we do recommend raised safety awareness within the company in order to provide its employees and anyone present with the highest safety standards.

Key words – peril, risk, safety, threats, danger

# Obsah

<b>Obsah .....</b>	<b>7</b>
<b>Zoznam skratiek a značiek.....</b>	<b>9</b>
<b>Slovník termínov .....</b>	<b>10</b>
<b>Úvod .....</b>	<b>13</b>
<b>1 Prehľad riešenej problematiky doma i v zahraničí.....</b>	<b>15</b>
1.1 Medzinárodné aspekty riadenia rizika .....	15
1.1.1 Medzinárodná organizácia práce (MOP).....	15
1.1.2 Legislatíva v Európskej únii (EU).....	16
1.2 Legislatíva v oblasti riadenia rizika v Slovenskej republike .....	19
<b>2 Postup posudzovania rizika .....</b>	<b>23</b>
2.1 Výber posudzovaného systému .....	25
2.2 Identifikácia nebezpečenstva .....	25
2.3 Identifikácia a analýza ohrození .....	26
2.4 Posúdenie miery dodržania zákonov .....	27
2.5 Metódy hodnotenia rizík .....	27
2.5.1 Základné metódy analýzy rizika vhodné pre technické zariadenia.....	28
2.5.1 Hodnotenie rizík rozšírenou Bodovou metódou.....	29
2.6 Posúdenie bezpečnosti systému .....	33
2.7 Opatrenia na zníženie, alebo odstránenie rizika .....	33
<b>3 Cieľ práce .....</b>	<b>34</b>
<b>4 Metodika práce .....</b>	<b>35</b>
<b>5 Vlastná práca.....</b>	<b>38</b>
5.1 Technologický proces výroby technického porcelánu .....	39
5.2 Charakteristika pracoviska a zariadenia.....	40
5.3 Všeobecné zásady výroby technického porcelánu. ....	42
5.4 Hodnotenie rizika SO-NC.....	43

5.5 Hodnotenie rizika – Elektrické kladkostroje .....	49
5.6 Hodnotenie rizika – Manipulačné zdvižné vozíky .....	51
5.7 Zhodnotenie výsledkov vlastnej práce .....	54
<b>Záver .....</b>	<b>55</b>
<b>Zoznam použitej literatúry .....</b>	<b>57</b>



## **Zoznam skratiek a značiek**

**BOZP** - Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci

**BP** – Bezpečnosť práce

**MZ** – Ministerstvo zdravotníctva

**NR SR** – Národná rada Slovenskej republiky

**OOPP** - Osobné ochranné pracovné prostriedky

**MOP** – Medzinárodná organizácia práce

**SR** – Slovenská republika

**STN** – Slovenská technická norma

**EU** – Európska únia

**Z.z.** – Zbierka zákonov

**ZP** – Zákonník práce

**Zb** – Zbierka

**SO NC** – Suché Obrábanie Numerically Controlled

**PPC** -. Porcelain Products Company

## Slovník termínov

**Hodnotenie rizika** - predstavuje určenie pravdepodobnosti vzniku nežiadúcej udalosti, závažnosti dôsledku možného poškodenia zdravia a určenie akceptovateľnosti rizika.

**Riadenie rizika** - zahrňuje všetky kroky od analýzy až po kontrolu rizika, vrátane spätnej väzby a vyhodnotenie prijatých opatrení(BE – Soft a.s, 1997)

**Analýza rizika** - zahrňuje kroky: určenie posudzovaného systému, identifikovanie nebezpečenstva, identifikovanie ohrozenia a výpočet rizika(BE – Soft a.s, 1997)

**Analýzu rizika**(angl. risk analysis) ako systematické využívanie dostupných informácií s cieľom určiť ako často môžu nastať konkrétne udalosti a veľkosť ich následkov (STN 01 0380,2003)

**Kontrola rizika** - zahrňuje posúdenie bezpečnosti systému a prijatie zodpovedajúcich opatrení(BE – Soft a.s, 1997)

**Nebezpečenstvo** - je to podstatná vlastnosť, alebo schopnosť niečoho (materiálu, stroja, pracovnej činnosti), čo môže zapríčiniť vznik škody (MAJER, I.,2007)

**Nebezpečenstvo** - je zdroj mozgnej ujmy alebo škody alebo situácia s potenciálom ujmy alebo škody( BS 8800:1996)

**Ohrozenie** – je to aktívna vlastnosť objektu, spôsobiť negatívny jav – úraz či škodu (MAJER, I.,2007)

**Ohrozenie** - je to vlastnosť alebo schopnosť 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 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

(HATINA, T.,2006)

**Ohrozenie** – je situácia, v ktorej nemožno vylúčiť, že zdravie zamestnanca bude poškodené (Zákon č.124/2006)

**Riziko** -je pravdepodobnosť vzniku poškodenia zdravia zamestnanca pri práci a stupeň možných následkov na zdraví(Zákon č.124/2006)

**Riziko**- je kombinácia vlastností: „aká je pravdepodobnosť, že sa neželateľná udalosť stane, a čo môže ohrozenie spôsobiť“. Vyjadruje sa teda možnosť vzniku neželateľných následkov, často je však považované za funkciu pravdepodobnosti havárie a jej následkov. Riziko predstavuje mieru ohrozenia (TOMÁŠ, J.,2003)

**Riziko** – príležitosť, že sa stane niečo, čo bude mať vplyv na ciele; meria sa následkami alebo odhadom pravdepodobnosti(STN 01 0380,2003)

**Riziko** – kombinácia pravdepodobnosti a rozsahu možného zranenia alebo poškodenia zdravia v nebezpečnej situácii (STN EN 292-1, 1996)

**Akceptovateľné riziko** (angl. risk acceptance) - je kvalifikované rozhodnutie akceptovať následky a pravdepodobnosť konkrétneho rizika (STN 01 0380,2003)

**Škoda** – fyzické zranenie a/alebo poškodenie zdravia alebo majetku (STN EN 1050, 1998)

**Nebezpečná udalosť** - udalosť, ktorá môže spôsobiť škodu(STN EN 1050, 1998)

**Bezpečnostné opatrenie** – prostriedky na odstránenie alebo zníženie rizika  
(STN EN 1050, 1998)

**Zostatkové riziko** – riziko, ktoré zostáva po vykonaní bezpečnostných opatrení  
(STN EN 1050, 1998)

**Osobný ochranný pracovný prostriedok (OOPP)** – je každý prostriedok, ktorý zamestnanec pri práci nosí, drží alebo inak používa vrátane jeho doplnkov a príslušenstva, ak je určený na ochranu bezpečnosti a zdravia zamestnanca.

**Pracovisko** - Miesto určené na výkon práce zamestnancov (zamestnanca) a akékoľvek iné miesto v priestoroch zamestnávateľa, ku ktorému má zamestnanec počas svojej práce prístup (HATINA, T.,2006)

**Pracovné podmienky** - Podmienky, ktoré ovplyvňujú úroveň bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a tiež pracovnú výkonnosť zamestnanca v pracovnom procese. Pracovné podmienky sú vytvárané pracovným prostredím, režimom práce a odpočinku, stavom pracoviska, štruktúrou pracovného procesu, organizáciou práce, vedomostnou úrovňou

zamestnancov a pod. Tvorí ich súbor fyzikálnych, chemických, biologických , psycho sociálnych a ďalších faktorov v pracovnom prostredí a spôsob výkonu práce

(HATINA, T.,2006)

**Pracovným úrazom-** je akékoľvek poškodenie zdravia alebo smrť, spôsobené zamestnancovi nezávisle od vlastnej vôle krátkodobým, náhlym a násilným pôsobením vonkajších vplyvov

- pri plnení pracovných alebo služobných úloh alebo v priamej súvislosti s ním,
- pre plnenie pracovných alebo služobných úloh alebo v priamej súvislosti s ním,
- na pracovisku alebo v priestoroch zamestnávateľa pri činnosti, ktorá nesúvisí s plnením pracovných úloh(HATINA, T.,2006)

## Úvod

Harmonizácia legislatívy Európskej únie sa dostáva do nášho právneho systému, aj nový prístup k riešeniu bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci. Jedným so základných princípov tohto prístupu je zásada, že pre dosiahnutie dobrej úrovne bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci nestačí dodržiavať bezpečnostné predpisy, ale je nutné zaviesť aktívnu prevenciu do organizácie práce a pracovných podmienok. Je nutné aj nad rámec predpisov posudzovať, čo môže ohroziť ľudí pri práci, a posudzovať riziká.

Stav, v ktorom sa organizácie nachádzajú tlačí na zvyšovanie výroby, rýchle vykonávané zmeny postupov prác, to je veľkou mierou ovplyvňované zvyšujúcou sa konkurenciou na trhu. Práca je nie len zdrojom prosperity, rozvoja a pokroku, ale skrýva v sebe nebezpečenstvá, ktoré môžu ohroziť ľudí. Sprievodným znakom práce je riziko. Ľudia sa od nepamäti snažia vyhýbať nebezpečenstvám a chrániť sa pred ohrozením. Skúsenosti ich vedú k tomu, aby sa snažili znížiť riziká. Vzniká veda o bezpečnosti práce a bezpečnosti technických systémov. Objektom vedeckého bádania sú nebezpečenstvá, ohrozenia a predovšetkým riziká. Negatívne, nežiadúce a nečakané javy sa vyskytujú vo všetkých odvetviach ľudskej činnosti. Sú súčasťou života spoločnosti. Posudzovanie rizík je aj akousi filozofiou, prístupom, ktorý je potrebné zaviesť vo firme, aby všetci zamestnanci boli zainteresovaní na odhaľovaní toho, čo môže spôsobiť nežiadúcu udalosť. Na to je potrebné hlbšie preštudovať teóriu posudzovania rizík.

Problematika posudzovania rizík sa objavuje vo viacerých ustanoveniach slovenských predpisov. Ich prehľad nám napomôže rozoznať, čo vlastne ukladá zamestnávateľom; aký je rozdiel medzi jednotlivými povinnosťami.

Zákon o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov, § 4 ods. 1: Súčasťou projektov, návrhov strojov alebo iných technických zariadení a pracovných postupov musí byť vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a neodstrániteľných ohrození, ktoré vyplývajú z navrhovaných riešení v určených prevádzkových a užívateľských podmienkach, posúdenie rizika pri ich používaní a návrh ochranných opatrení proti týmto nebezpečenstvám a ohrozeniam § 5 ods. 2 písm. b), c) : Všeobecné zásady prevencie sú ... posudzovanie rizika, ktoré nemožno vylúčiť, najmä pri výbere a počas používania pracovných prostriedkov, materiálov, látok a

pracovných postupov vykonávanie opatrení na odstránenie nebezpečenstiev v mieste ich vzniku, § 6 ods. 1 písm. c) : Zamestnávateľ v záujme zaistenia bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci je povinný zisťovať nebezpečenstvá a ohrozenia, posudzovať riziko a vypracovať písomný dokument o posúdení rizika pri všetkých činnostiach vykonávaných zamestnancami.( Zákon č.124/2006)

Podstatou týchto legislatívnych požiadaviek je dôsledné a systematické prevedenie toho, čo môže na pracovisku ľuďom ublížiť, zváženie, či sú súčasné bezpečnostné opatrenia dostatočné. Nejde len o právnu povinnosť, ale o existenčný záujem samotných zamestnávateľov. Bezpečnosť a ochrana zdravia pracovníkov musí byť rovnocennou a neoddeliteľnou súčasťou plnenia pracovných a výrobných úloh. Prijatie systému hodnotenia rizík znamená zavedenie systematického riešenia bezpečnosti a ochrany zdravia pracovníkov, ktoré prinesie firmám optimalizáciu pracovného procesu vo všetkých stupňoch riadenia. Cieľom našej práce je identifikovať nebezpečenstvo a ohrozenie a pomocou vhodnej metódy ohodnotiť riziká na vybraných technických zariadeniach a navrhnúť opatrenia na odstránenie rizika. Všetky tieto aktivity vedú k snahe, aby výrobky neohrozili užívateľov. Zamestnávateľ by mal dbať a zodpovedať a za všetky negatívne javy, ktoré môžu počas pracovných činností vzniknúť.

# 1 Prehľad riešenej problematiky doma i v zahraničí

Medzi základné požiadavky zachovania ľudskej spoločnosti patrí jej ochrana pred nebezpečenstvami, ktoré vznikajú v prírode, ale najmä pri činnosti ľudí, t.j. pri ich výrobných činnosti. Pri dnešnom stave rozvoja vedy a techniky, keď sú v prevádzke alebo sa plánujú veľké a zložité technické a technologické zariadenia a systémy, ktoré obsahujú veľké množstvá naakumulovanej energie, vznikajú mnohé riziká, ktoré treba riešiť. Potreba analyzovať a riadiť riziká stúpala rovnomerne s technologickým pokrokom najmä vo vyspelých krajinách Európskej únie a až potom v Slovenskej republike. Centrálna riadená ekonomika v krajinách socializmu, kde bolo najdôležitejšie splnenie výrobného plánu, pričom sa nedbalo na riziká spojené s výrobou, neumožňovala zapodievať sa rizikami tak ako trhovú ekonomiku v demokratických krajinách. Z uvedeného dôvodu je preto potrebné uviesť prehľad problematiky riadenia rizika najskôr v zahraničí a až potom na Slovensku.

## 1.1 Medzinárodné aspekty riadenia rizika

### 1.1.1 Medzinárodná organizácia práce (MOP)

Základným kritériom svetového prístupu k problematike riadenia rizík sa stali tzv. Dohovory Medzinárodnej organizácie práce (MOP), ktorá bola založená z podnetu medzinárodných a národných odborových ústrední v roku 1919. Do roku 1939 prijala 67 dohôrov, ktoré upravovali práva a postavenie zamestnanca. Od roku 1946 sa MOP stala prvou špecializovanou inštitúciou Organizácie spojených národov (OSN) so zodpovednosťou za sociálne otázky práce. Jej hlavným poslaním je ochrana základných práv človeka, zlepšovanie životných a pracovných podmienok a podpora plnej zamestnanosti. (JURIKA R, 2003)

Vzhľadom na to, že dohovory, odporúčania a protokoly MOP vznikajú v spolupráci vlád, zamestnávateľov a zamestnancov, majú vysokú efektívnosť pri ich prijímaní do národných predpisov členských krajín, a teda i pri zjednocovaní pracovných a sociálnych podmienok v medzinárodnom meradle. (JURIKA R, 2003)

Dohovor o bezpečnosti a ochrane zdravia pracovníkov a o pracovnom prostredí, ustanovuje pre členské štáty povinnosť legislatívne upraviť tieto hlavné oblasti:

- navrhovanie, skúšanie, výber, nahrádzanie, umiestnenie, usporiadanie, užívanie a údržbu hmotných zložiek práce (pracovisko, pracovné prostredie, nástroje, stroje a náradie, chemické, fyzikálne a biologické látky a činitele, pracovné postupy),
- vzťahy medzi hmotnými zložkami práce a osobami, ktoré prácu vykonávajú alebo na ňu dozerajú (riadenie), ako aj prispôsobenie strojov, náradia, pracovného času, organizácie práce a pracovných postupov, telesným a duševným schopnostiam pracovníkov,
- odborná výchova, kvalifikácia a motivácia osôb, ktoré sa podieľajú na tom, aby sa dosiahla primeraná úroveň bezpečnosti a ochrany zdravia.

(Dohovor MOP č. 155/1981)

### 1.1.2 Legislatíva v Európskej únii (EU)

Zlepšovanie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci je od osemdesiatych rokov minulého storočia prednostným záujmom orgánov Európskej únie. Európske právne predpisy ustanovujú normy minimálnej ochrany pracovníkov, prijaté ustanovenia však nebránia členským štátom v zachovávaní alebo prijímaní prísnejších opatrení v tejto oblasti. Charta základných práv posilňuje dôležitosť tejto politiky v európskych právnych predpisoch. (KAMMERHOFER, CH, 2008)

Časom sa ale ukázalo, že právne predpisy v oblasti zaistenia bezpečnosti a riadenia rizík sú v členských štátoch veľmi rozdielne a mali by sa zdokonaľiť. Príslušné ustanovenia jednotlivých štátov, rozsiahle dopĺňané technickými predpismi a normami, môžu viesť k rozdielnemu stupňu bezpečnosti a ochrany zdravia, čo prispieva k prekážkam medzinárodného obchodu. Na zaistenie dokonalejšej bezpečnosti eliminovaním rizík, vyplývajúcich z pracovného procesu bola vypracovaná smernica Rady európskych spoločenstiev č. 391/1989/EHS o realizovaní opatrení na zvýšenie bezpečnosti a ochrany zdravia zamestnancov pri práci. (KAMMERHOFER, CH, 2008)

Rámcová smernica je základom pre celkovo 19 „dcérskych“ smerníc, ktoré sa týkajú:

- požiadaviek na pracovisku (smernica 89/654/EHS),
- používania pracovných zariadení (smernica 89/655/EHS zmenená a doplnená smernicou 2001/45/ES),
- používania osobných ochranných prostriedkov (smernica 89/656/EHS),



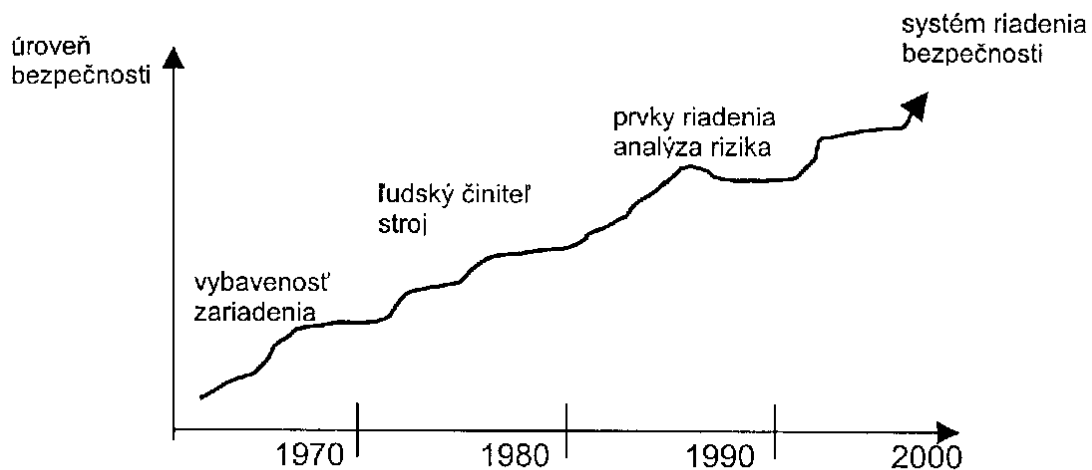
- práce so zobrazovacími jednotkami (smernica 90/270/EHS),
- ručnej manipulácie s bremenami (smernica 90/269/EHS),
- vystavenia účinkom karcinogénov (smernica 90/394/EHS),
- dočasných alebo lokalitne sa meniacich stavenísk (smernica 92/57/EHS),
- zaistenia bezpečnostných a/alebo zdravotných označení pri práci (smernica 92/58/EHS),
- práce tehotných pracovníčok (smernica 92/85/EHS),
- ťažbového vrtného priemyslu (smernica 92/91/EHS),
- ťažobného priemyslu (smernica 92/104/EHS),
- rybárskych plavidiel (smernica 93/103/ES),
- chemických faktorov (smernica 98/24/ES zmenená a doplnená smernicou 2000/39/ES),
- minimálnych požiadaviek na zlepšenie bezpečnosti a ochrany zdravia pracovníkov potenciálne ohrozených výbušným prostredím (smernica 99/92/ES),
- ochrany pracovníkov pred rizikami súvisiacimi s vystavením účinkom biologických faktorov pri práci (smernica 2000/54/ES),
- ochrany pracovníkov pred rizikami súvisiacimi z vystavenia účinkom karcinogénov alebo mutagénov pri práci (smernica 2004/37/ES),
- štyri smernice o minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách vyplývajúcich z vystavenia pracovníkov rizikám vzniknutým pôsobením fyzikálnych faktorov, a to vibrácií (smernica 2002/44/ES), hluku (smernica 2003/10/ES), elektromagnetických polí (smernica 2004/40/ES), umelého optického žiarenia (smernica 2006/25/ES).

Rámcová smernica má vplyv na ďalšie právne akty, najmä návrh Komisie na úpravu smernice 91/383/EHS o práci pracovníkov s dočasným pracovným pomerom, návrh na úpravu smernice 2003/88/ES o niektorých aspektoch organizácie pracovného času, na smernicu 99/95/ES o ustanoveniach týkajúcich sa pracovného času v námornej preprave, na smernicu 2000/34/ES o niektorých aspektoch organizácie pracovného času v sektoroch a činnostiach vylúčených z uvedenej smernice (v cestnej, leteckej, námornej a železničnej doprave, vnútrozemskej vodnej doprave, rybolove na mori, v iných činnostiach na mori a

pri vzdelávaní lekárov), na smernicu 94/33/ES o ochrane mladých ľudí pri práci a na nariadenie Rady (ES) č. 2062/94, ktorým sa zriaďuje Európska agentúra pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci. (KAMMERHOFER, CH, 2008)

Rad závažných priemyselných havárií v sedemdesiatych a osemdesiatych rokoch (Flixborough Anglicko – 1974, Seveso Taliansko – 1976, Bhopal India – 1984, Černobyľ Ukrajina 1986) vyzdvihol potrebu lepšieho riadenia rizík pri bežných priemyselných činnostiach a pri haváriách. Preto bola prijatá smernica č. 82/501/EHS známa ako smernica POST – SEVESO, ktorá ustanovila povinnosť analyzovať riziká, ktoré by mohli viesť k vzniku závažných priemyselných havárií a vypracovať systém riadenia bezpečnosti.

Ako vyplýva z grafu č. 1, v 70 rokoch 20. storočia sa pozornosť venovala fyzickým podmienkam, t.j. vybaveniu a zariadeniam, ktoré boli hlavnými zdrojmi rizika. V 80 rokoch sa venovala pozornosť ľudskému činiteľu a jeho vplyvu na úroveň bezpečnosti v systéme človek – stroj, čo viedlo k ergonomickým a bezpečnostným riešeniam, ktoré umožnili výrazné zníženie chýb človeka. Neskôr (v 90 rokoch) sa zistilo, že k nehodám dochádza menej často v podnikoch, ktoré začali vykonávať analýzu rizika a také činitele riadenia ako napr.: školenia, spôsoby postupov v určitých situáciách, opatrenia pre znižovanie rizika. (JURIKA R, 2003)



Graf č. 1 – História analýzy rizika

## 1.2 Legislatíva v oblasti riadenia rizika v Slovenskej republiky

Jedným zo zakladajúcich členov Medzinárodnej organizácie práce (MOP) bola i bývalá Československá republika. Slovenská republika sa zaviazala plniť 57 dohovorov MOP a ďalších 16 je pripravených na ratifikovanie vládou SR v najbližšom období. Dohovor o ochrane ľudských práv a základných slobôd bol v mene ČSFR podpísaný v roku 1991 a ratifikovaný v roku 1992. Základné práva a slobody v oblasti bezpečnosti sú premietnuté v Ústave Slovenskej republiky v článkoch 35, 36 a 38. Okrem práva na prácu je tu zakotvené právo na spravodlivé a uspokojujúce pracovné podmienky, na ochranu bezpečnosti a ochranu zdravia pri práci a iné.

Medzinárodné záväzky vyplývajúce z dohovorov MOP a smerníc EÚ najmä smernice 89/361/EHS boli premietnuté do zákona č. 124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci v znení neskorších zmien a doplnkov. Uvedený zákon zakotvil do národného práva nasledovné povinnosti:

- zabezpečiť najvyšší možný stupeň bezpečnosti,
- vyhotovovať projekty, konštrukčné diela a technologické postupy tak, aby vyhovovali bezpečnostným požiadavkám,
- súčasťou projektov, konštrukčných diel a technologických postupov musí byť vyhodnotenie zostatkových nebezpečenstiev vyplývajúcich z navrhovaných riešení,
- pri uvádzaní výrobkov na trh dbať na to, aby výrobky spĺňali požiadavky bezpečnosti z hľadiska úžitkových a prevádzkových vlastností najmä preukázaním zhody alebo certifikáciou,
- zriaďuje Technickú inšpekciu, ktorá určuje podmienky pre projektovanie, výrobu, montáž a prevádzku technických zariadení, ktoré sa z hľadiska svojich fyzikálnych vlastností a parametrov, považujú za vyhradené, nakoľko riziko spojené s ich užívaním je potrebné riadiť,
- zisťovať nebezpečenstvá a ohrozenia, posudzovať riziko, vyhodnocovať neodstrániteľné nebezpečenstvá a ohrozenia a prijímať opatrenia na ich odstránenie alebo obmedzenie, atď. (JURIKA R, 2003)

Jednotlivé povinnosti, ktoré vyplývajú zo zákona č.124/2006 Z.z. sú ďalej upravené nariadeniami vlády Slovenskej republiky:

395/2006 Z. z. o podmienkach poskytovania OOPP

510/2001 Z.z. – ustanovuje povinnosť vypracovať plán bezpečnosti o ochrany zdravia pri stavebných a montážnych prácach, ktorý musí byť zohľadnený v projektovej dokumentácii a ktorý musí obsahovať zásady prevencie a požiadavky na zaistenie bezpečnosti, ďalej ustanovuje koordinátora bezpečnosti, ktorého úlohou je riadiť riziká, ktoré vyplývajú z vykonávaných prác a ktoré 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 ich vystaveniu chemickým faktorom pri práci a na predchádzanie tomuto riziku,

493/2002 Z.z. – ustanovuje povinnosť posudzovať riziko možnosti vzniku výbušnej atmosféry a výbuchu, ďalej ustanovuje povinnosť vypracovať písomný dokument o ochrane pred výbuchom,

504/2002 Z.z. – upresňuje povinnosť poskytovania osobných ochranných pracovných prostriedkov, ktoré musia zabezpečovať účinnú ochranu pred existujúcimi nebezpečenstvami a nesmú zvyšovať riziko.

Ďalšou právnou úpravou, ktorá vychádza zo zákona č. 124/2006 Z.z. je vyhláška Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny č. 718/2002 Z.z., ktorá ustanovuje technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené, rozsah a podrobnosti zaistenia bezpečnosti technických zariadení a požiadavky na odbornú spôsobilosť osôb, ktoré vykonávajú činnosti súvisiace s vyhradenými technickými zariadeniami.

Európska legislatíva v oblasti bezpečnosti a riadenia rizík je premietnutá do ďalšej nasledujúcej legislatívy Slovenskej republiky:

Povinnosť hodnotiť riziká existujúcich a nových chemických látok a chemických prípravkov ustanovuje zákon č.163/2001 Z.z.

Zákon o technických požiadavkách na výrobky a o posudzovaní zhody upravuje:

- spôsob ustanovovania technických požiadaviek na výrobky, ktoré by mohli ohroziť zdravie, bezpečnosť alebo majetok osôb, alebo životné prostredie,
  - pôsobnosť úradu pre normalizáciu metrologiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky, najmä v oblasti tvorby, schvaľovania a vydávania Slovenských technických noriem (STN) a v oblasti harmonizácie európskych noriem (EN),
  - postupy posudzovania zhody výrobkov s technickými požiadavkami.
- ( Zákon č. 264/1999 Z.z.)

Riziko vzniku požiaru je upravené v zákone č. 314/2001 Z.z. o ochrane pred požiarmi, ktorý upravuje ochranu života a zdravia fyzických osôb, majetku a životného prostredia pred požiarmi, ďalej vo vyhláske č. 121/2002 Z.z. o požiarnej prevencii, č. 169/2002 Z.z. o hasičských jednotkách, ktorá určuje podrobnosti o spracovaní analýzy nebezpečenstva (rizika) vzniku požiaru, ďalej vo vyhláske č. 288/2000 Z.z., ktorá ustanovuje technické požiadavky na požiarnu bezpečnosť pri výstavbe a pri užívaní stavieb a definuje požiarne riziko a jeho riadenie. (JURIKA R, 2003)

Riziko vzniku závažných priemyselných havárií je v Európskej únii upravené smernicou 96/82/EHS pod názvom SEVESO II. Táto smernica bola premietnutá do legislatívy Slovenskej republiky zákonom č. 261/2002 Z.z. o prevencii závažných priemyselných havárií, ktorý ustanovuje preventívne opatrenia pre podniky, ktoré majú na svojom území vybrané nebezpečné látky (čpavok, flór, vodík a iné). Rozdeľuje podniky podľa množstva týchto látok na skupinu A a skupinu B. Určuje povinnosti pre podnik A alebo B:

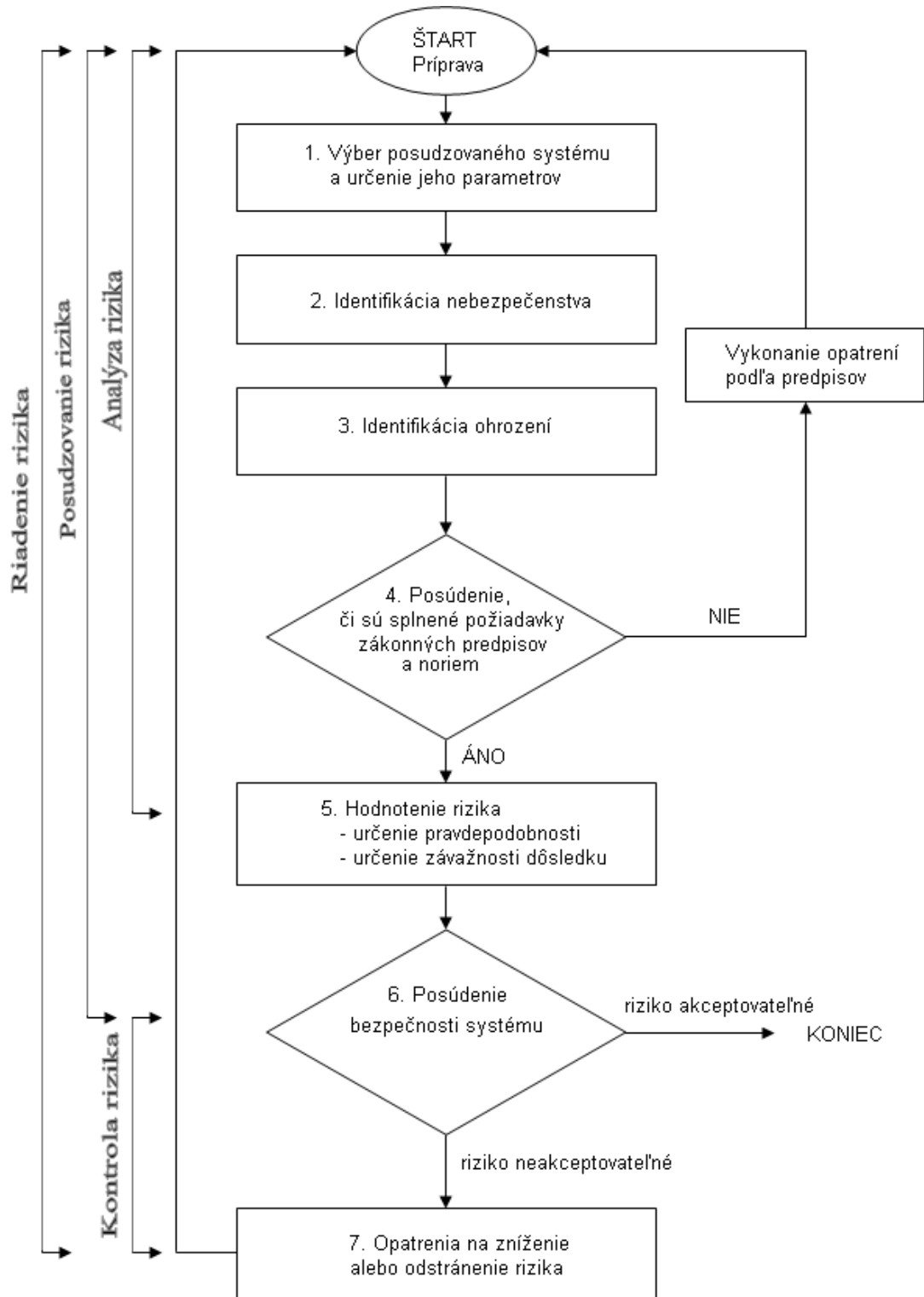
- hodnotiť riziko a posúdiť jeho prijateľnosť,
- vypracovávať bezpečnostnú správu, program prevencie,
- zavádzať bezpečnostný riadiaci systém.

Povinnosť zisťovať, hodnotiť a riadiť riziká v Slovenskej republike je daná uvedenou legislatívou a má prikazovací charakter. Kontrolu v danej oblasti vykonáva štát systémom povinností a pokút za ich neplnenie.

Legislatíva upravuje iba oblasť tzv. čistého rizika, ktoré má environmentálno-humánny charakter. Ale aká je situácia v oblasti podnikateľského rizika na Slovensku? Najlepšou odpoveďou na túto otázku je ratingové hodnotenie.

Rating je analýza, ktorá prostredníctvom najmä finančných ukazovateľov hodnotí dôveryhodnosť subjektu, ktorým môže byť štát, obec alebo podnik, a hodnotí investičné riziko. (JURIKA R, 2003)

## 2 Postup posudzovania rizika



[Algoritmus riadenia rizika]

Zdroj: Majer I., BE – soft Košice,

Posudzovanie rizík môže mať rôzny rozsah, obsah, rôzne formy, metódy, môžu sa používať rôzne postupy a závisí to od:

- účelu, pre ktorý sa má analýza vykonať. Inak postupuje, keď konštruktér hodnotí konštrukciu stroja inak, ak prevádzkovateľ zisťuje, či stroj v prevádzke niekoho neohrozuje. Iný je postup pri zisťovaní príčin úrazov a hľadanií zodpovedajúcich opatrení, iný pri preukazovaní zhody s bezpečnostnými predpismi
- druhu nebezpečenstiev a ohrozenia. Iné metódy sa používajú pre chemické prevádzky, iné pre strojársku, iné pre špeciálne činnosti, napr. zbúranie komína
- veľkosti prevádzky, odvetvia ekonomickej činnosti – čím je firma väčšia

Kto vykonáva činnosti v rámci posudzovania rizika

Musí to byť kompletný odborník s odborným vzdelaním, s rozsiahlymi skúsenosťami. V jednoduchších prevádzkach môže posudzovanie vykonávať zamestnávateľ sám. V podniku, kde sa nachádza viac technických zariadení a technológií, kde sa vykonávajú činnosti rizika treba posúdiť systematicky a komplexne. Tu musí byť vytvorená skupina odborníkov z viacerých oblastí. (SINAY, J, 1997)

Sú to nasledovné činnosti:

- výber posudzovaného systému a určenie jeho parametrov
- identifikácia nebezpečenstva
- identifikácia ohrozenia
- posúdenie miery dodržania zákonov
- hodnotenie rizika
- posúdenie bezpečnosti
- opatrenia na zníženie alebo odstránenie rizika



## 2.1 Výber posudzovaného systému

Medzi posudzovaný systém zaradujeme:

- stroj
- zariadenie
- technológia
- prac. priestor
- pracovná činnosť

Výber posudzovaných systémov je možné robiť 2-ma spôsobmi:

- Súpisom všetkých prevádzkových priestorov, strojov, zariadení, technologických uzlov, pracovných činností a materiálov, kde možno predpokladať ohrozenie života a zdravia ľudí. Každá táto položka musí byť samostatným posudzovaným systémom.
- Podľa odporúčaného všeobecného zoznamu nebezpečenstiev možno vyhľadať miesta na pracoviskách a v pracovných postupoch, kde sa tieto nebezpečenstvá vyskytujú. Tieto miesta budú posudzovanými systémami, napr. pre nebezpečenstvo el. prúdom je potrebné zistiť, kde a na ktorých miestach alebo pri ktorých častiach je možnosť ohrozenia života. Na posúdenie sa majú vybrať také celky, kde je najväčší predpoklad vzniku škody. Zvláštnu pozornosť treba venovať chemickým a zvlášť škodlivým látkam .(BENEDIKOVA, E, 2007)

## 2.2 Identifikácia nebezpečenstva

Ak sa posudzuje vybraný systém (stroj, činnosť, pracovný priestor), je potrebné identifikovať v ňom tie vlastnosti, ktoré sú možnou príčinou vzniku negatívneho javu formou úrazu, ohrozenia zdravia. Postupuje sa tak, že posudzovatelia konzultujú s konštruktérmi, projektantmi a konkrétnymi pracovníkmi na pracovisku ako oni vnímajú nebezpečenstvá na pracovisku a o ich nepriaznivých vplyvoch.

Ďalej nasleduje systematické vyšetrenie všetkých aspektov posudzovaného systému podľa dokumentácie, štatistiky úrazovosti a iných podkladov a identifikácia nebezpečenstiev priamo na pracovisku. Pomôckou pri orientácii v tejto oblasti môže byť zoznam nebezpečenstiev a ohrození, ktoré uvádzajú mnohé normy a príručky.

Pre praktické využitie je možné použiť niektoré príklady nebezpečenstiev, ktoré sa vzťahujú na určité pracovné činnosti a situácie:

- a) Pracovné zariadenia
- b) Pracovné zvyklosti a usporiadanie pracovísk
- c) Používanie elektrického prúdu
- d) Expozícia látkami ohrozujúcimi zdravie
- e) Expozícia fyzikálnym faktorom
- f) Faktory prostredia a pracovných klimatických pomerov
- g) Vzťah pracovného miesta a ľudského faktora
- h) Psychologické faktory
- i) Organizácia práce
- j) Ostatné faktory (BENEDIKOVA, E, 2007)

### **2.3 Identifikácia a analýza ohrození**

Ak sme už identifikovali nebezpečenstvá, je treba určiť, ako môžu spôsobiť úraz, škodu, poruchu – negatívny jav. Je potrebné určiť dej, spôsob možného nepriaznivého pôsobenia na človeka, techniku a prostredie. Z jediného nebezpečenstva môžeme odvodiť jedno alebo viac ohrození. Pri identifikácii ohrozenia posudzovatelia zohľadňujú tieto aspekty:

- Kto môže byť vystavený pôsobeniu nebezpečenstva?

Tu sa uvažuje nielen s výrobnými pracovníkmi, ale aj s činnosťami servisu, návštevníkmi, záchranármi, údržbári ako i pracovníci iných firiem.

- Aký je dosah pôsobenia nebezpečenstva?

Tu je potrebné mať poznatky o zónach ohrozenia a pôsobenia nebezpečenstva.

Metódy pre identifikáciu ohrození rozdeľujeme na dve skupiny:

- Porovnávajúce metódy – dotazníky, katalógové listy pre ohrozenie.

- Základné metódy – HAZOP, FMEA, zakladajú sa na spracovaní odpovedí na otázku „čo sa stane?“.

Induktívne metódy (metóda predpokladov) – ETA, PHA, využívajú predpokladaný priebeh správania sa systému a kombinácie možných negatívnych javov v systéme.

Analýza ohrozenia sa vykonáva:

- a) ak sa musia získať údaje na rozhodovanie v oblasti bezpečnosti systému a plánovania pracovných miest,
- b) ak sa na základe rôznych údajov v pracovných systémoch potvrdí existencia nebezpečenstva,
- c) ak sa prejaví na určitých pracovných miestach rast úrazov, porúch a chorôb z povolania,
- d) ak sa bude aplikovať systém manažérstva rizika.(SINAY, J, 1997)

## **2.4 Posúdenie miery dodržania zákonov**

Predpokladá sa, že posudzovaný systém spĺňa bezpečnostné predpisy dané zákonom, vyhláškou, smernicami a technickými normami. Je výhodné zaradiť tento krok ešte pred ohodnotením rizika : pravdepodobnosť a dôsledok nežiaducej udalosti.

Posudzovatelia v tomto kroku porovnajú či zariadenie spĺňa požiadavky platných bezpečnostných predpisov, noriem, dokumentácie ako i návod výrobcu.

Tento rozhodovací blok určuje ďalší postup:

- ak nesplníme legislatívne požiadavky realizujeme opatrenia podľa predpisov a znovu preveríme parametre, či sa nezmenili,
- ak splníme legislatívne požiadavky, postupujeme na ďalší krok.(SINAY, J, 1997)

## **2.5 Metódy hodnotenia rizík**

Hodnotenie rizík predstavuje určenie pravdepodobnosti vzniku nežiadúcej udalosti, závažnosti dôsledku možného poškodenia zdravia a určenie akceptovateľnosti rizika. Nenáročnosť na odborné znalosti, poznanie skutočného stavu a možných nepriaznivých zásahov človeka vo výrobnom procese vyžaduje jednoduchú metódu, ktorá v konečnom hodnotení zaradí existujúce riziko do kategórie akceptovateľného, resp. nevyhovujúceho rizika. (BE – Soft a.s, 1997)

### 2.5.1 Základné metódy analýzy rizika vhodné pre technické zariadenia

Metódy analýzy rizík sú často modifikáciou štandardných metód analýzy spoľahlivosti (viď. STN IEC 60300-3-1) a to najmä vo vzťahu ku kritickým poruchám (kritickým poruchovým stavom). Najčastejšie používané metódy sú :

1. Štúdiá nebezpečenstva a prevádzky-schopnosti (HAZOP – Hazard and Operability Study) : metóda vyvinutá pôvodne pre chemický priemysel k identifikácii problémov (napr. nepredvídaných nebezpečenstiev “v projektovaných” do technických zariadení vo fáze ich návrhu), týkajúcich sa bezpečnosti a prevádzkyschopnosti celého zariadenia.
2. Analýza druhov poruchových stavov a ich následkov (FMEA – Fault Modes and Effects Analysis) : indukčná metóda systematickej identifikácie možných druhov poruchových stavov jednotlivých súčiastok a prvkov systému so zisťovaním ich dôsledkov alebo následkov (odpovedá vždy na otázku “čo sa stane, ak...”). Pri rozšírení na analýzy kritickosti sa metóda označuje FMECA (Fault Modes Effects and Critically Analysis).
3. Analýza stromu poruchových stavov (FTA – Fault Tree Analysis) : deduktívny typ analýzy, ktorým sa identifikujú podmienky a faktory, ktoré môžu prispieť ku špecifikovanej nežiaducej udalosti, hľadá sa ich logická organizácia a grafické znázornenie ich sledu.
4. Analýza stromu udalostí (ETA – Event Tree Analysis) : indukčný typ analýzy, kde sa realizuje identifikácia možných následkov a ich pravdepodobností pri výskyte nežiaducej udalosti, ktorá ich vyvolala; pracuje sa však iba s bezporuchovými a poruchovými stavmi.
5. Predbežná analýza nebezpečenstva (PHA – Preliminary Hazard Analysis) : indukčný typ analýzy, kde sa realizuje identifikácia nebezpečenstva, nebezpečných situácií a udalostí, ktoré pri danej činnosti, daného zariadenia alebo systému môžu spôsobiť poškodenie alebo ujmu; spracováva sa zoznam nebezpečenstiev a tzv. generických nebezpečných situácií (uvažujú sa používané alebo vytvárané materiály, použité zariadenia, podmienky použitia, rozhrania medzi prvkami systému, priestorové rozmiestnenie atď.).

6. Posudzovanie spoľahlivosti ľudského faktora (HRA – Human Reliability Assessment) : realizuje sa posudzovanie vplyvu operátorov, údržbárov a pod. na funkciu systému s cieľom vyhodnotiť vplyvy možných ľudských chýb a omylov na bezpečnosť a produktivitu. Typické kroky postupu sú : analýza úlohy (TA – Task analysis), identifikácia (možných) ľudských chýb (HEI – Human error identification) a kvantifikácia spoľahlivosti ľudského faktora (HRQ – Human reliability quantification). (LEITNER, B, 2007)

Okrem uvedených metód analýzy sa uplatňujú aj ďalšie metodiky a postupy, z ktorých mnohé sú ich modifikáciami. Vznikajú napríklad v podmienkach použitia špecifických postupov a praktík niektorých subjektov a organizácií, zameraných najmä na realizáciu analýzy a hodnotenia rizík z pozície tretích, nezávislých strán medzi výrobcom (dodávateľom) a zákazníkom (používateľom). Veľmi často sú tieto postupy založené na tzv. kontrolných zoznamoch typických nebezpečenstiev, napr. kontrolný zoznam podľa STN EN 1050. Situáciám zo spracovaného kontrolného zoznamu je po identifikácii rizika určovaná pravdepodobnosť ich výskytu z hľadiska poškodenia zdravia, doba expozície rizikového faktora a závažnosť poškodenia zdravia. Súčinom týchto faktorov je určená riziková kategória, ktorá určuje, či je dané zariadenie bezpečné a do akej miery (Mykiska A., 2000)

### **2.5.1 Hodnotenie rizík rozšírenou Bodovou metódou**

Pri hodnotení rizík rozšírenou bodovou metódou je použitá rozšírená definícia rizika v podobe

$$R = P \times D \times V$$

Samotná miera rizika pri rozšírenej bodovej metóde sa vypočíta jednoduchým súčinom troch parametrov a na rozdiel od jednoduchej bodovej metódy (kde  $R = P \cdot D$ ) je rozšírená o parameter „V“ – parameter vplyvu úrovne BOZP (názor hodnotiteľa). Táto metóda hodnotenia rizík sa vyjadruje polokvantitatívne – priradeným bodovým hodnotám od 1 do 5 pri hodnotení pravdepodobnosti, bodovým hodnotám od 1 do 5 pri hodnotení dôsledku a bodovým hodnotám od 1 do 5 pri hodnotení vplyvu úrovne BOZP je priradené aj slovné vyjadrenie závažnosti. Z hodnoty rizika R a klasifikácie bezpečnosti objektov

vyplýva, či je potrebné vykonať bezpečnostné opatrenia na zníženie, alebo odstránenie rizika. (BE – Soft a.s, 1997)

Pri odhadovaní pravdepodobnosti vzniku nehody, nežiaducej udalosti – úrazu sa vychádza:

- z údajov o úrazovosti v minulosti
- z odhadov pri prehliadkach pracovísk
- z údajov o kontrolách - interných, externých, vykonaných odborných prehliadok, skúšok

Pravdepodobnosť nehody ovplyvňujú :

- merateľné faktory : trvanie pôsobenie nebezpečenstva, čas expozície, parametre systému, teplota, hluk, vibrácie, prašnosť, rýchlosť, rýchlosť vzniku nežiaducej udalosti iné;
- nemerateľné faktory : ľudských faktor, kvalifikácia, pozornosť, stres, kvalita kontrolných, revíznych a skúšobných opatrení, spoľahlivosť a udržiavateľnosť bezpečnostných opatrení a pod. (BE – Soft a.s, 1997)

Stanovenie vplyvu závažnosti jednotlivých faktorov na pravdepodobnosť vzniku konkrétneho negatívneho javu je subjektívnym pohľadom posudzovateľov na základe vyššie uvedených faktorov.

Pri odhadovaní dôsledku nehody sa vychádza :

- zo závažnosti úrazu alebo poškodenia zdravia – smrteľný, hromadný, ťažký, vážnejší úraz vyžadujúci hospitalizáciu, ľahký , drobný úraz
- z rozsahu poškodenia - jedna osoba, viaceré osoby, hmotná škoda,
- merateľné faktory : druh zranenia: ostatné, ťažké, smrteľné, počet ohrozených osôb, parametre systému (výška pracoviska, hmotnosť manipulovaného bremena, a pod.)
- nemerateľné faktory : vzťah medzi nebezpečenstvom a jeho účinkom (BE – Soft a.s, 1997)

Postupnosť krokov pri samotnom hodnotení rizík môžeme uviesť v konkrétnych jednotlivých bodoch, fázach a to v prípravnej, realizačnej a hodnotiacej.

#### I. Prípravná fáza :

- a) *vstupná prezentácia na tému posudzovania rizík* – informácie pre vrcholový manažment o posudzovaní, hodnotení rizík v zmysle zákona č. 126/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov,
- b) *výber posudzovaného systému* – spracovanie analýzy rizík so zameraním na jednotlivé profesie v rámci jednotlivých prevádzok,
- c) *dotazníkové akcie* – medzi zamestnancami firmy za účelom zistenia skutočnej pracovnej náplne jednotlivých profesií, pri práci používaných pracovných náradí, nástrojov, ako aj samotnej identifikácie ohrozenia a samotného ohodnotenia rizika zamestnancami, aby podľa svojich skúseností popísali, čo vnímajú pri svojej práci ako nebezpečné,

*monitoring pracovísk* – súčasťou prípravnej fázy sú aj prehliadky všetkých priestorov, prevádzok, rozhovory s jednotlivými zamestnancami, ako oni vnímajú bezpečnosť na pracovisku, čo ich ohrozuje pri plnení pracovných povinností, kde pocitujú nedostatky. (SENOVA, A.- SLANINOVA, P. - WEISS, E., 2008)

#### II. Realizačná fáza :

- a) *zmapovanie rizík zo záznamov o úraze, kníh a drobných úrazov* – podkladom pre odhalenie konkrétnych ohrození pre jednotlivé profesie sú záznamy o úrazoch, ako aj knihy drobných úrazov podľa jednotlivých prevádzok, účelom je zmapovanie najčastejších príčin úrazov a dôsledkov úrazu pre lepšie posúdenie, resp. odhalenie ďalších možných zdrojov ohrozenia u konkrétnych profesií,
- b) *spracovanie dotazníkových akcií* – po zbere informácií a názorov od zamestnancov sa všetky dotazníky rozdelia podľa druhov profesií, ktoré existujú po prevádzkach spoločnosti, vyhodnotením dotazníkov sa získa reálny prehľad o jednotlivých

profesiách, najmä, kto aké činnosti vykonáva, kde všade sa pohybuje pri vykonávaní pracovných činností a čo všetko používa pri svojej práci,

*sumarizácia údajov do databázy programu* – prehľad o tom kde, ako môže dôjsť k úrazu a kto môže byť ohrozený, sa získa z dotazníkovej akcie medzi jednotlivými zamestnancami z prehliadok pracovísk, zo záznamov o úrazoch, knihy drobných poranení a popisov pracovných činností pre profesie, v prostredí programu sa vytvoria súbory s názvami konkrétnych prevádzok a konkrétnych profesií spoločnosti. (SENOVA, A.- SLANINOVA, P. - WEISS, E., 2008)

### III. Hodnotiaca fáza :

- a) *vyhodnotenie rizík* – po identifikácii ohrození pre jednotlivé profesie vykonané s ohľadom na druh vykonávaných činností, miesto pôsobenia, formy pohybu, používaného náradia, strojov, nástrojov sa vyhodnotí u každej profesie a každého ohrozenia bodovou metódou samotné riziko, teda pravdepodobnosť vzniku nežiaducej udalosti a čo spôsobí – dôsledok nežiaducej udalosti (aký pracovný úraz sa stane). Zohľadňuje sa aj parameter vplyvu úrovne BOZP s ohľadom na zamestnancov, či sú to novoprijatí zamestnanci alebo skúsení, s praxou, či sa na danej prevádzke stal pracovný úraz a s akou závažnosťou, či jednotliví zamestnanci používajú pridelené osobné ochranné pracovné prostriedky (OOPP) a pod.
- b) *návrh bezpečnostných opatrení* – návrh bežných a štandardných opatrení, vyplývajúcich najmä z bezpečnostných predpisov, vyhlášok, nariadení vlády, technických noriem, návodov na používanie a zásad BOZP. (Ako opatrenie sa neuvádza školenie zamestnancov, pretože toto je samostatnou úlohou pre všetky identifikované ohrozenia.)
- c) *návrh OOPP* – na základe identifikácie nebezpečenstiev vyplývajúcich u profesií z pracovného procesu sa v zmysle Nariadenia vlády SR č. 395/2006 Z. z. poskytujú zamestnancom OOPP na zníženie možnosti vzniku úrazu. OOPP sú navrhnuté tak, aby poskytli účinnú ochranu proti nebezpečenstvám, zodpovedali podmienkam vykonávanej práce a pracovného prostredia  
(SENOVA, A.- SLANINOVA, P. - WEISS, E., 2008)



## **2.6 Posúdenie bezpečnosti systému**

Určenie hodnoty rizika posudzovaného systému a jeho zatriedenie do stupnice rizík (podľa rozšírenej bodovej metódy) určuje zároveň aj kritériá bezpečnosti posudzovaného systému. Ide o rozhodovací krok a to či ide o vyhovujúci stav, mierne, povážlivé, nežiaduce, alebo neprijateľné. (BE – Soft a.s, 1997)

## **2.7 Opatrenia na zníženie, alebo odstránenie rizika**

Ak sa pri posudzovaní bezpečnosti systému ukázalo, že riziko má vyššiu hodnotu, ako je akceptovateľné riziko, alebo k takému záveru došli posudzovatelia kvalifikovaným odhadom, je treba navrhnúť opatrenia na zníženie rizika, alebo jeho úplné odstránenie.

Úplne možno riziko odstrániť vtedy, keby sa odstránilo nebezpečenstvo (používané nebezpečné chemické lepidlo sa nahradí iným, neškodným), alebo keby sa odstránilo ohrozenie (vylúčia sa osoby z nebezpečného priestoru). Ak existuje v posudzovanom systéme nebezpečenstvo, ktoré vyvoláva ohrozenie s vyšším rizikom, ako je akceptovateľné, treba predpokladať, že skôr, či neskôr spôsobí zranenie, alebo škodu, ak nebudú prijaté žiadne bezpečnostné opatrenia. (BE – Soft a.s, 1997)

### 3 Cieľ práce

Podnik aby zabezpečil splnenie zákonných podmienok bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci je povinný zisťovať nebezpečenstvá a ohrozenia, posudzovať riziko a vypracovať písomný dokument o posúdení rizika pri všetkých činnostiach vykonávaných zamestnancami. Cieľom diplomovej práce je identifikovať nebezpečenstvo, ohrozenia a pomocou vhodnej metódy ohodnotiť riziko a navrhnúť opatrenia na odstránenie rizika v PPC Čab, a.s.. Táto organizácia sa zaoberá výrobou keramických izolátorov z technického porcelánu. Z množstva činností, ktoré sa v organizácii nachádzajú, som sa zamerlal na technológiu izostatického obrábania výliskov na NC strojoch a činnosťami s tým spojenými.

V diplomovej práci budeme hodnotiť riziko na vybranom technickom zariadení NC obrábacích strojoch a na zariadeniach, ktoré spolu blízko spolupracujú, ako sú elektrické kladkostroje a vysokozdvížne vozíky. Hodnotenie rizika na daných technických zariadeniach budeme vykonávať pomocou rozšírenej bodovej metódy. Pri hodnotení rizika sa budeme ako prvé venovať identifikácii nebezpečenstva, identifikáciu a analýze ohrozenia, hodnotením rizika následným výpočtom mier rizika. Podľa výsledku mieru rizika určíme, či je riziko zanedbateľné, mierne, povážlivé, nežiadúce, alebo neprijateľné. Z výsledkov navrhne vhodné opatrenie na zníženie výskytu nežiadúcej udalosti, ktorá by mohla viesť ku zraneniu zamestnancov, alebo stratách na majetku.

## 4 Metodika práce

- **Charakteristika vybraného podniku:** PPC Čab, a.s.
- **Technologický proces výroby technického porcelánu:** klasická technológia, tzv. mokrá a technológia izostatického lisovania, tzv. suchá
- **Charakteristika pracoviska a zariadenia:** zameranie na pracovisko obrábania izostatickým obtáčaním pomocou číslicovo riadených strojov, kde pracovná činnosť je úzko spojená s používaním manipulačných zdvižných vozíkov a elektrických kladkostrojov
- **Všeobecné zásady výroby technického porcelánu**
- **Hodnotenie rizika:** pri práci z časti použijeme softvérovú aplikáciu bezpečnostno-technický systém vyvinutý firmou Be-soft a.s. Košice. Po výbere posudzovaného systému identifikujeme nebezpečenstvo a ohrozenie vypočítame mieru rizika pomocou rozšírenej bodovej metódy, a to po stanovení bodových ohodnotení podľa:

$$R = P \times D \times V$$

P – pravdepodobnosť vzniku a existencie rizika – stanovuje odhad možnosti, že k nežiadúcej udalosti dôjde, pravdepodobnosť ako často dôjde k nežiadúcej udalosti. Tento parameter vychádza z početnosti vzniku rizikovej situácie v rámci posudzovaného systému. Čím viac alebo častejšie je zamestnanec vystavený pôsobeniu rizikových faktorov, tým je väčšia pravdepodobnosť vzniku rizika. (BE – Soft a.s, 1997)

Trieda	Pravdepodobnosť	Charakteristika pravdepodobnosti
1	Nepravdepodobná	nežiadúca udalosť je takmer vylúčená
2	Náhodilá	nežiadúca udalosť je málo pravdepodobná, ale možná
3	Pravdepodobná	nežiadúca udalosť by mohla nastať
4	Veľmi pravdepodobná	nežiadúca udalosť pravdepodobne nastane
5	Trvalá	nežiadúca udalosť pravdepodobne vznikne veľmi často

D – dôsledok vyjadruje stupeň, závažnosť dôsledku nežiadúcej udalosti. Týmto parametrom je posudzovaná miera poškodenia zdravia zamestnanca, ku ktorej by došlo vplyvom nežiadúcej udalosti spôsobenej rizikovým stavom. (BE – Soft a.s, 1997)

Trieda	Dôsledok	Charakteristika dôsledku
1	Zanedbateľný	drobný úraz – menej ako ľahký úraz, zanedbateľné finančné, materiálne straty
2	Málo významný	ľahký úraz, ochorenie, začiatok choroby z povolania, malé finančné, materiálne straty
3	Významný	vážnejší úraz vyžadujúci hospitalizáciu, väčšie materiálne, finančné straty
4	Kritický	ťažký pracovný úraz s trvalými následkami, choroba z povolania, veľké finančné, materiálne straty
5	Katastrofický	smrteľný, hromadný úraz, nenahraditeľné straty, straty vedúce k likvidácii

V – vplyv úrovne BOZP vyjadruje posúdenie rizikovej situácie vlastným hodnotiteľom. Tento parameter zahŕňa zohľadnenie úrovne riadenia, čas pôsobenia ohrozenia, kvalifikáciu zamestnancov, pracovnú morálku, používanie OOPP, úroveň prevencie, stav a vek technických zariadení, závažnosť úrazu alebo poškodenia zdravia, úroveň údržby, vykonávanie kontrol, revízií a skúšok technických zariadení, vplyv pracovného prostredia, odlúčenosť pracoviska, stres a pod. (BE – Soft a.s, 1997)

Úroveň	Vplyv úrovne BOZP
1	Zanedbateľný vplyv na pravdepodobnosť a dôsledky
2	Málo významný vplyv na pravdepodobnosť a dôsledky
3	Nezanedbateľný vplyv na pravdepodobnosť a dôsledky
4	Významný, veľký vplyv na pravdepodobnosť a dôsledky
5	viac významných vplyvov na pravdepodobnosť a dôsledky

R – riziko – je jednoduchým súčinom všetkých troch parametrov - pravdepodobnosti (P), dôsledku (D) a vplyvu úrovne BOZP (V) predstavuje výslednú mieru rizika ( $R = P \times D \times V$ ). Najnižšia hodnota môže byť 1 a najvyššia 125. Podľa bodového rozpätia je riziko pri bodovej metóde zatriedené do piatich kategórií. Výsledná hodnota rizika vyjadruje skutočnosť, či je dané riziko akceptovateľné, alebo či je nutné prijať opatrenia na odstránenie alebo minimalizáciu rizika. (BE – Soft a.s, 1997)

Kategória rizika	RIZIKO	Bodové rozpätie	Posúdenie (kritériá) bezpečnosti	Potreba bezpečnostných opatrení
1	Zanedbateľné	1 – 4	prijateľná bezpečnosť	nie je potrebné vykonať opatrenia, ale je potrebné informovať
2	Mierne	5 – 15	akceptovateľné riziko pri zvýšenej pozornosti	je potrebné plánovať nápravu, snažiť sa dosiahnuť zlepšenie, výcvik zamestnancov na zvládnutie rizika
3	Povážlivé	16 – 50	riziko nemožno akceptovať bez ochranných opatrení	je potrebné prijať technické, organizačné, bezpečnostné opatrenia
4	Nežiadúce	51 – 100	nevyhovujúca bezpečnosť, veľká možnosť úrazov, nežiadúcich udalostí	je potrebné vykonať okamžité nápravné opatrenia, alebo opatrenia s krátkym termínom plnenia opatrení
5	Neprijateľné	101 – 125	permanentná hrozba úrazu, nenahraditeľné straty	je nutné okamžite zastaviť činnosť, vyradenie z prevádzky

Po výpočte mieri rizika navrhujeme vhodné bezpečnostné opatrenia na zníženie alebo eliminovanie výskytu nežiadúcej udalosti, ktorá by mohla viesť k zraneniu osoby alebo k materiálovým stratám a ohrozenie environmentu. (BE – Soft a.s, 1997)

- **Návrh opatrení:** návrh bežných a štandardných opatrení vyplývajúcich najmä z bezpečnostných predpisov, vyhlášok, nariadení, zákonov a technických noriem.

## 5 Vlastná práca

Pre vlastnú časť diplomovej práce som si vybral firmu PPC Čab a.s. V roku 1951 sa začala budovať továreň na výrobu technického porcelánu. Slávnostné zahájenie výroby bolo dňa 16.3. 1955. Podnik je teraz známy na celom svete a robí dobré meno celému Slovensku. Počet zamestnancov je okolo 256.

Podnik sa zaoberá hlavne výrobou technického porcelánu, izolátorov a fittingov z keramiky.



Obr. 1

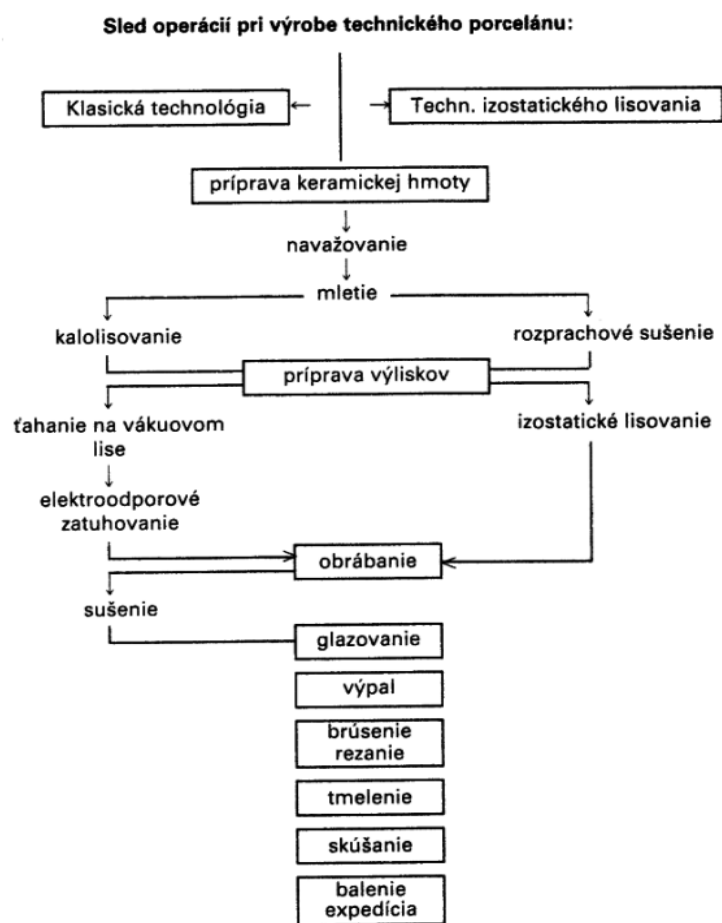
[Keramické izolátory]

Zdroj: <http://www.porcelainproductsco.com/>

## 5.1 Technologický proces výroby technického porcelánu

Výrobu technického porcelánu charakterizuje rad na seba nadväzujúcich technologických operácií, ktorých výsledkom je výrobok s vysokými úžitkovými vlastnosťami. V súčasnom období sa v našom závode uplatňujú dve základné technológie výroby.

- Klasická technológia, tzv. mokrá
- Technológia izostatického lisovania, tzv. suchá



## 5.2 Charakteristika pracoviska a zariadenia

Hlavným skúmaným objektom v diplomovej práci je technické zariadenie číslicovo riadený obrábací stroj, ktorý sa riadi pomocou programu uloženého v pamäti, a podľa ktorého sú riadené 2D suporty s funkciou pohybu, hore-dole a doprava – doľava. Na suportoch sú operátormi menené keramické nástroje ktoré vďaka pohybu obrobku odoberajú z výlisku materiál. Odoberaný materiál má štruktúru prachu a je odvádzaný z miesta obrábania vzduchovým odsávaním. Pri práci s obrábacím strojom prichádza obsluha do kontaktu s elektrickým kladkostrojom, ktorý má funkciu vkladania výlisku a vyberania výrobku z NC stroja následne jeho uloženia a elektrickým ručne vedeným manipulačným zdvižným vozíkom, ktorý slúži na premiestňovanie paliet hotových výrobkov.



**Obr. 2**

[SO NC – Použitie reťazí proti vymršteniu] [uzatvorený SO NC -zníženie prašnosti]

Zdroj: vlastná fotografia



**Obr. 3**

Zdroj: vlastná fotografia





Obr.5

**[Vyznačená komunikácia na nadrozmerný náklad]**

Zdroj: vlastná fotografia



Obr. 6

**[Fixácia materiálu proti pádu]**

Zdroj: vlastná fotografia

### **5.3 Všeobecné zásady výroby technického porcelánu.**

Obsluha jednotlivých zariadení musí bezpodmienečne dodržiavať návod na obsluhu, ktorý je podrobne popísaný v technologických postupoch pre jednotlivé technologické operácie. Technologické postupy sú zostavené na základe teoretických a praktických poznatkov pre optimálne využitie zariadení a prípravu hmoty v optimálnych vlastnostiach, pričom sú do úvahy brané i náväznosti predchádzajúcich a nasledujúcich operácií. Svojevoľné porušovanie technologických postupov má za následok zhoršenie vlastností hmoty výrobkov, výrobu nepodarkov, poškodenie zariadenia alebo pracovný úraz.

Pracovníci musia dbať o maximálne dodržiavanie čistoty hmoty, pretože i seba menšie znečistenie má za následok znehodnotenie jednotlivých výrobkov, prípadne celej dodávky. Nečistoty vo všeobecnosti u surovej hmoty znižujú jej mechanickú pevnosť, podporujú vznik trhlín pri sušení, a ak sa neprejavia pri surovom spracovaní hmoty, rozhodne sa prejavia po výpale pri kontrole a skúškach, prípadne i pri používaní izolátorov, čo môže mať vzhľadom na charakter použitia našich výrobkov často katastrofálne následky na energetických zariadeniach.

Pracovníci musia bezpodmienečne dodržiavať všetky bezpečnostné a protipožiarne predpisy, používať všetky predpísané ochranné pomôcky uvedené v technologických predpisoch, aby zabránili poškodeniu strojov a zariadení a vyhli sa prípadným pracovným úrazom(PPC a.s.)

5.4 Hodnotenie rizika SO-NC				MIERA RIZIKA				BEZPEČNOSTNÉ OPATRENIA
ZDROJ	NEBEZPEČENSTVO	OHROZENIE	P	D	V	R	POPIS OPATRENIA	
SO-NC (Suché obrábanie NC- obrábací stroj)	Nedostatočné upnutie obrobku.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nesprávne a nespoľahlivé upnutie obrobku</li> <li>- uvoľnenie, vymrštenie a zasiahnutie obsluhy alebo okolia</li> </ul>	3	3	3	27	<ul style="list-style-type: none"> <li>-po vložení obrobku do stroja použiť reťaze proti vymršteniu</li> <li>-do stroja upínať len obrobok, ktorý zaručuje jeho dokonalé upnutie a nepreťaží samotné upínacie zariadenie</li> <li>-zabezpečiť správne a spoľahlivé upnutie, vyvážené, nenásilné upnutie tvarovaných predmetov</li> <li>-udržiavať čisté a nepoškodené dosadacie plochy pre upínanie nástrojov</li> </ul>	
	Pohyb rotujúcich častí stroja.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zachytenie odevu obsluhy rotujúcimi časťami stroja</li> <li>- zachytenie vlasov obsluhy rotujúcimi časťami stroja</li> </ul>	1	2	2	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>-pred prácou na stroji odložiť prstene, retiazky, náramkové hodinky, viazanky, šály</li> <li>-pracovný oblek musí byť bez voľne vľajúcich častí (nikdy nepoužívať pri obsluhu plášť)</li> <li>-zaistiť vlasy vhodnou pokrývkou hlavy (pracovná čiapka, šatka)</li> <li>-nepracovať na stroji ak má obsluha na ruke alebo na prstoch obvaz (príp. používať gumový prstenník)</li> <li>-výmenu nástrojov, upínanie a odopínanie obrobkov prevádzať pri zastavenom stroji</li> </ul>	

ZDROJ	NEBEZPEČENSTVO	OHROZENIE	MIERA RIZIKA				BEZPEČNOSTNÉ OPATRENIA
			P	D	V	R	POPIS OPATRENIA
SO-NC	Tesné, úzke prechodové profily, nevhodné umiestnenie pracoviska.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vznik tesných, úzkych prechodov, pritlačenie, zachytenie, nárazy obsluhy</li> <li>- náraz, resp. stret obsluhy s okolím z dôvodu umiestnenia stanovišťa obsluhy v bezprostrednej blízkosti komunikácií</li> </ul>	1	2	1	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>-zabezpečiť správne a dostatočné označenie prechodov</li> <li>-zaistiť dostatočný priestor potrebný pre uskladnenie pomocných zariadení, spracovávaného materiálu aj obrobkov a priestor potrebný pre manipuláciu s týmito predmetmi</li> <li>-udržiavať komunikácie, priechody a obslužné priestory voľne priechodné a voľné, bez prekážok, nezastavovať ich materiálom, prevádzkovým zariadením</li> <li>-umiestniť stanovište obsluhy tak, aby nestál chrbtom k hlavnej ceste</li> </ul>
	Nevyhovujúci stav pracovnej podlahy.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pád zamestnanca pri pohybe v priestore stroja, resp. v pracovnom prostredí (v prevádzke) - (otvory v podlahách, priehlbiny v podlahách, nahromadenie triesok v pracovnom priestore)</li> <li>- zakopnutie o materiál, odpad, pomôcky a iné objekty vyskytujúce sa na podlahe pracoviska</li> <li>- pošmyknutie zamestnanca</li> </ul>	2	2	1	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zabezpečiť vystuženie oceľových platní proti prehnutiu</li> <li>-podlahy musia byť rovné a odolné proti poškodeniu (nesmú mať žiadne nebezpečné hrboly, diery ani šikmé plochy a musia byť pevné, stabilné</li> <li>-všetky otvory, nebezpečné priehlbiny v podlahách zakryť alebo ohradiť</li> <li>-dostatočne osvetliť priestor (umelým aj denným osvetlením),</li> <li>-zabezpečiť pravidelné odstraňovanie odpadu z podlahy pracoviska,</li> </ul>

ZDROJ	NEBEZPEČENSTVO	OHROZENIE	MIERA RIZIKA				BEZPEČNOSTNÉ OPATRENIA
			P	D	V	R	POPIS OPATRENIA
SO-NC	Hmotnosť, tvar, nedostatočné zaistenie skladovaných bremien.	- pád materiálu, obrobkov, hotových výrobkov pri vytváraní stohu - porušenie a pád materiálov uložených do stohov	2	2	2	8	-určiť správnu výšku pre odkladanie do stohov (neprekračovať maximálne stanovené výšky), správnej šírky priechodu medzi strojom a stohom - výrobky ukladať prehľadne, zaisťovať ich stabilitu a zabrániť presahu výrobku nad pôdorys palety -pre zabránenie zosunutia používať vhodné podpery, podložky -dbať na správne ukladanie materiálu pre jeho pohodlné odobratie zo stohu
	Hmotnosť, tvarová zložitosť obrobku.	- pád, pritlačenie osoby, poškodenie chrbtice pri manipulácii (premiestňovaní, upínaní atď.) s ťažkými a tvarovo zložitými predmetmi	2	2	2	8	-používať vhodné prípravky a pomocné zdvíhacie zariadenia -určiť a dodržiavať stanovený bezpečný pracovný postup
	Nedostatočné označenie ovládačov, narušenie koncentrácie obsluhy okolitou prevádzkou.	- nesprávny, nežiaduci úkon na stroji (nedostatočné označenie ovládačov, zvýšený vplyv prevádzky na okolitých pracoviskách)	1	1	1	1	-označiť ovládače zrozumiteľnými, výraznými, trvalými a dobre čitateľnými nadpismi alebo symbolmi -zabezpečiť pracovisko obsluhy tak, aby nebola pri práci rušená prevádzkou na susedných pracoviskách

ZDROJ	NEBEZPEČENSTVO	OHROZENIE	MIERA RIZIKA				BEZPEČNOSTNÉ OPATRENIA
			P	D	V	R	POPIS OPATRENIA
SO-NC	Nedostatočne zaistené odložené predmety, premiestňované bremená.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pád odložených predmetov na zamestnanca (nástrojov, pracovných pomôcok, obrobkov a i.)</li> <li>- pád bremena (obrobku) narazením o najvyššie časti strojov pri premiestňovaní zdvíhacím zariadením (k miestu alebo z miesta obrábania)</li> <li>- pád bremena pri ručnom premiestňovaní ťažkých predmetov</li> </ul>	1	2	1	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>-predmety (nástroje, pracovné pomôcky, obrobky a i.) odkladať vždy iba na miesta na tento účel určené (police, stojany a i.)</li> <li>-podľa potreby pre zvýšenie bezpečnosti zaistiť police, stojany a odkladacie miesta</li> <li>-najvyššie miesta na stroji farebne vyznačiť</li> <li>-pre premiestňovanie ťažkých predmetov zabezpečiť a používať vhodné pomôcky, príp. zdvíhacie zariadenie</li> </ul>
	Nedostatočný odvod triesok, nevhodne nastavené rezné podmienky.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- hromadenie triesok na stroji, v pracovnom priestore</li> <li>- tvorba nebezpečných triesok (porezanie zamestnanca, pád zamestnanca)</li> </ul>	2	2	1	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>-zabezpečiť plynulý odsávanie triesok</li> <li>-zriadiť rošty, kanály, potrubia</li> <li>-zabezpečiť pravidelné a včasné upratovanie, inštalovanie zariadení na prepad triesok</li> <li>-pre zamedzenie tvorby plynulých triesok používať lámače triesok, príp. zvoliť správny technologický postup</li> </ul>
	Nezabezpečený stroj	<ul style="list-style-type: none"> <li>- použitie stroja neoprávnenou osobou (nebezpečenstvo poranenia osoby a škody na okolí)</li> </ul>	1	1	1	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>-pri opustení pracoviska zastaviť stroj hlavným vypínačom</li> </ul>

ZDROJ	NEBEZPEČENSTVO	OHROZENIE	MIERA RIZIKA				BEZPEČNOSTNÉ OPATRENIA
			P	D	V	R	POPIS OPATRENIA
SO-NC	Ostré časti obrobkov, nástrojov, strojov.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- porezanie alebo popálenie rúk pri upínaní alebo výmene obrobkov a nástrojov</li> <li>- porezanie, pichnutie pri manipulácii s obrobkom, resp. materiálom (doprave k miestu obrábania, ukladaní na vyhradené miesto)</li> <li>- porezanie rúk pri manipulácii s nástrojom</li> <li>- porezanie o ostré hrany vyskytujúce sa na pracovisku;</li> </ul>	3	1	2	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>-materiál, nástroje, pracovné pomôcky, výrobky odkladať na určené miesta takým spôsobom, aby sa zabránilo porezaniu alebo pichnutiu zamestnanca</li> <li>-ak to charakter miesta výskytu ostrých hrán umožňuje, zabezpečiť jeho zaoblenie</li> <li>-stanoviť a oboznámiť zamestnancov s bezpečnými pracovnými postupmi</li> <li>-vybaviť zamestnancov vhodnými OOPP a zabezpečiť ich správne používanie</li> </ul>
	Pohyb a práca vo výške.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pád zamestnanca z výšky (napr. pri prevádzaní manipulácií vo výške ako údržba stroja, mazanie stroja alebo iných úkonov zamestnanca vo výške)</li> </ul>	2	2	2	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>-pre výstupy k zvýšeným miestam práce a pohybu využívať schody, rebríky, stúpadlá a pod.</li> <li>-vykonávať vizuálnu kontrolu a okamžite odstrániť zistené poruchy (na schodoch, rebríkoch, stúpadlách, zábradliach, plošinách atď.)</li> </ul>
	Pohyb hnacích mechanizmov.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zachytenie, vtiahnutie, zovretie, pritisnutie obsluhy</li> </ul>	1	3	2	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>-znemožniť prístup k nebezpečným častiam (uzavretím v konštrukcii stroja, použitím ochranných zariadení)</li> <li>-nevyrad'ovať ochranné zariadenia z funkcie</li> </ul>

ZDROJ	NEBEZPEČENSTVO	OHROZENIE	MIERA RIZIKA				BEZPEČNOSTNÉ OPATRENIA
			P	D	V	R	POPIS OPATRENIA
SO-NC	Prašnosť	<ul style="list-style-type: none"> <li>- respiračné nebezpečie, ohrozenie dýchadiel pri vdýchnutí rozvíreného prachu pri obrábaní obrobku</li> <li>- dlhodobé vdychovanie prachu obsahujúci oxid kremičitý SiO<sub>2</sub></li> </ul>	3	3	3	27	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pri obrábaní obrobku zabezpečiť dostatočné odsávanie prachových častí vznikajúcich pri kontakte nástroja z materiálom</li> <li>- pridelenie a pri práci používanie OOPP – respirátory na zachytenie malých prachových častí na ochranu dýchacích orgánov typ FFP 1S, ktoré sú vyrobené v súlade s STN EN 149 trieda FFP 1</li> <li>- zabránenie rozvírenia prachu napr. v dôsledku pádu materiálu do usadeného prachu zabezpečením čistoty na pracovisku pravidelným upratovaním</li> <li>- zabezpečiť pravidelné meranie prašnosti</li> <li>- pri vstupe do miestností s rizikovými pracoviskami vyznačiť výstražnými tabuľkami „RIZIKOVÉ PRACOVISKO“, „NEBEZPEČENSTVO ŠKODLIVÝCH ALEBO DRÁŽDIVÝCH LÁTOK“</li> <li>- zabezpečiť pravidelné meranie a hodnotenie prašnosti pracovníkmi štátneho zdravotného ústavu</li> </ul>



<b>5.5 Hodnotenie rizika – Elektrické kladkostroje</b>				<b>MIERA RIZIKA</b>				<b>BEZPEČNOSTNÉ OPATRENIA</b>
<b>ZDROJ</b>	<b>NEBEZPEČENSTVO</b>	<b>OHROZENIE</b>	<b>P</b>	<b>D</b>	<b>V</b>	<b>R</b>	<b>POPIS OPATRENIA</b>	
Elektrické kladkostroje	Nedostatočná stabilita bremena.	- prevrátenie a pád bremena	2	2	2	8	-uložiť bremená na rovný, tvrdý podklad -použiť dostatočne únosné a rovnako vysoké preklady a podložky -zaistiť stabilitu a zvislosť uloženia	
	Nefunkčná brzda.	- nezastavenie pohybu bremena v žiadanej polohe alebo v bezpečnej vzdialenosti - pád bremena na osobu	1	2	2	4	-vybaviť kladkostroj účinnou brzdou (pre prevoz roztaveného kovu dvoma nezávislými brzdami)	
	Nefunkčný koncový vypínač pojazdu.	- nezachytenie pohybovej energie - náraz do konštrukcie, rozkývanie bremena	2	2	2	8	-vybaviť kladkostroj koncovým vypínačom pojazdu a pri prevádzke zaisťovať jeho správnu funkciu	
	Nežiaduci pohyb bremena, poškodené viazacie prostriedky.	- pád bremena, nežiaduci pohyb bremena - narazenie, pritlačenie, zachytenie a zasiahnutie osoby zaveseným bremenom, - prirazenie a pritlačenie osoby rozhojdanej bremenom k pevnej konštrukcii, - prirazenie, rozdrvenie končatiny medzi spustené bremeno a pevnú konštrukciu, podklad - pretrhnutie oceľového lana	3	2	3	18	-poverovať obsluhou kladkostroja a zavesovaním bremien iba odborne spôsobilú osobu -zaistiť správne zavesenie či uviazanie bremena, použiť vhodné viazacie a i. prostriedky na uchopenie bremien so zodpovedajúcou nosnosťou podľa druhu, vlastností a tvaru bremena -dodržiavať zákaz zdržiavať sa mimo priestor možného pádu zaveseného a usadzovaného bremena a jeho častí (vylúčiť prítomnosť osôb v zóne ohrozenia kinetickou či potenciálnou energiou, t.j. pod bremenom)	

ZDROJ	NEBEZPEČENSTVO	OHROZENIE	MIERA RIZIKA				BEZPEČNOSTNÉ OPATRENIA
			P	D	V	R	POPIS OPATRENIA
Elektrické kladkostroje	Poškodené elektrické rozvody, prístup k častiam pod napätím.	- úraz el. prúdom - dotyk obsluhy so živou časťou pod napätím (poškodenie krytu ovládacej skrinky a zníženie bezpečnostných vlastností skrinky)	1	3	1	3	-zaistiť ochranu proti úrazu el. prúdom -zabezpečiť preventívnu údržbu el. zariadení, kontrolu izolačného stavu ovládacieho zariadenia -zaistiť správny spôsob obsluhy vylučujúci náraz ovládacej skrinky na pevnú prekážku a pod.
	Poškodené koncové vypínače zdvihu.	- náraz bremena na konštrukciu kladkostroja - pretrhnutie lán, pád bremena na osobu	1	1	1	1	-zabezpečiť funkčné koncové vypínače zdvihu, nastavenie, vykonávať ich kontrolu
	Poškodený navíjač ukladáča lán.	- nesprávne navíjanie lán v jednej vrstve - vytvorenie uzlov, pretrhnutie lana	1	1	1	1	- zaistiť bezpečnú inštaláciu ukladáča lán a v pravidelných intervaloch kontrolovať funkčnosť zariadenia na ukladanie lán
	Poškodený nosník drážky kladkostroja.	- zdvíhanie bremena a pohyb kladkostroja s bremenom - pád, zrútenie kladkostroja s bremenom a zasiahnutie osoby	1	2	1	2	-zabezpečiť statické posúdenie nosníka drážky vrátane výkresovej dokumentácie -zaistiť pravidelné revízie a kontroly (inšpekcie) kladkostroja, podľa návodu na používanie
	Stály chod kladkostroja.	- nezastavený pohyb kladkostroja v požadovanej polohe (stály pohyb pri stlačení ovládacieho tlačidla) - nežiaduci náraz, deformácia	3	3	2	18	-prerušiť pohyb kladkostroja pri prerušení tlaku na ovládacom tlačidle -dodržiavať zákaz zdržiavať sa mimo priestor možného pádu zaveseného a usadzovaného bremena a jeho častí -pridanie koncového zariadenia na spomaľovanie rýchlosti kladkostroja pred pevnou prekážkou či je NC stroj

5.6 Hodnotenie rizika – Manipulačné zdvižné vozíky			MIERA RIZIKA				BEZPEČNOSTNÉ OPATRENIA
ZDROJ	NEBEZPEČENSTVO	OHROZENIE	P	D	V	R	POPIS OPATRENIA
Manipulačné zdvižné vozíky	Nadrozmerný náklad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zachytenie nákladu o okolité prekážky, predmety a o osoby</li> <li>- ohrozenie osôb materiálom prevázaným na vozíku</li> </ul>	2	4	3	24	<ul style="list-style-type: none"> <li>-zabezpečiť dostatočnú šírku komunikácie na prechod, správne označenie</li> <li>-vylúčiť samovoľný, nežiaduci pohyb nákladu</li> <li>-pred začatím jazdy vozíka zabezpečiť voľné prejazdové komunikácie a dobrý výhľad na cestu</li> <li>-pri odbočovaní vozíka naloženého dlhšími predmetmi je nutné vhodným spôsobom, napríklad hlasom, zaistiť bezpečnosť iných osôb a prevádzky</li> <li>-obsluha nemá tlačiť vozík z boku, pretože tu vzniká nebezpečie prejedenia alebo narazenia pracovníka na prekážku</li> </ul>
	Nerovnomerné rozloženie nákladu, narušenie stability vzv.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pád pracovníka po zbehnutí vzv z dráhy pri nájazde na rampu, lyžinu</li> <li>- pád, prevrátenie vzv a zasiahnutie pracovníka</li> </ul>	1	2	1	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>-dodržiavať minimálne šírky jazdných konštrukcií a prvkov (lávok, šikmých rámp, nájzdov)</li> <li>-vykonať rovnomerné, symetrické rozloženie nákladu</li> <li>-odstrániť prekážky v jazdnej dráhe (hlavne platí pre prevádzku paletovacích vozíkov)</li> </ul>

ZDROJ	NEBEZPEČENSTVO	OHROZENIE	MIERA RIZIKA				BEZPEČNOSTNÉ OPATRENIA
			P	D	V	R	POPIS OPATRENIA
Manipulačné zdvižné vozíky	Nedostatočná fixácia nákladu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pád nákladu (nebezpečná je preprava vysokého bremena s možnosťou prevrátenia a pádu bremena);</li> <li>- prevrátenie vozíka vrátane nákladu;</li> <li>- zosunutie a pád bremena dopravovaného a zdvíhaného vysokozdvižným ručným vozíkom;</li> <li>- zosunutie a pád bremena prepravovaného paletizačným vzv;</li> </ul>	2	2	2	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>-pri doprave labilného nákladu s ťažiskom položeným vysoko, podľa potreby materiál či predmety stabilizovať alebo fixovať pomocou klinov, pripevnením lanami, reťazami, popruhmi, alebo použiť vozíky so zvýšenými bočnicami tak, aby počas prepravy nedošlo ku zrúteniu, posunu či deformáciám nákladu</li> <li>-správne rozložiť hmotnosť materiálu na plošine vozíka (ložnej časti), na zaistenie dobrej stability vozíka vrátane nákladu, je nutné dbať na to, aby spoločné ťažisko bolo čo najnižšie (preto musia byť ťažšie predmety ukladané nižšie a ľahšie predmety na ne)</li> <li>-neprekračovať nosnosť vozíka</li> <li>-zaistiť stabilitu vozíka, vrátane nákladu</li> <li>-zabezpečiť rovnú, pevnú a únosnú pojazdovú plochu, odstrániť prekážky</li> <li>-zabezpečiť správne a rovnomerne nahustené pneumatiky</li> <li>-nepoužívať paletizačný vozík (tzv. palet'ák) pre manipuláciu s bremenami po naklonenej rovine</li> </ul>

ZDROJ	NEBEZPEČENSTVO	OHROZENIE	MIERA RIZIKA				BEZPEČNOSTNÉ OPATRENIA
			P	D	V	R	POPIS OPATRENIA
Manipulačné zdvižné vozíky	Nesprávna technika obsluhy vozíka, pohyb osôb v priestore pohybu vozíka.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pomliaždenie nohy prejením nízkozdvižným alebo plošinovým vozíkom</li> <li>- prirazenie osoby vozíkom alebo ojami ku stenám, stĺpom, zárubniam a iným pevným prekážkam a predmetom, ktoré zužujú prejazdny profil komunikácie</li> </ul>	1	2	2	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>-používať nízkozdvižné vozíky vybavené odsúvačmi nôh, umiestnenými pred každým kolesom i zadným</li> <li>-náklad na vozíku rozložiť rovnomerne</li> <li>-vylúčiť samovoľný, nežiadúci pohyb vozíka</li> <li>-pred začatím jazdy vozíka zabezpečiť voľné prejazdové profily, voľné komunikácie a dobrý výhľad na cestu; prípadne zaistiť doprovod ďalšou osobou;</li> <li>-držať vozík za rukoväť oje či držadlo alebo za hranu vozíka tak, aby prsty nepresahovali šírku vozíka</li> </ul>
	Nevhodný stav podlahy.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pošmyknutie pri uvádzaní vozíka do pohybu (chodidlá obsluhy sa dostávajú bližšie ku kolesám vozíka)</li> <li>- pokĺznutie a pád pri tlačení, ťahaní vozíka (najmä pri doprave vozíka po šikmej podlahe, rampe)</li> <li>- prejdenie nohy kolesami vozíka</li> </ul>	1	2	2	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>-zaistiť nešmykľavé komunikácie, rampy</li> <li>-nezastrešené prevádzkové plochy musia byť odvodnené</li> <li>-vykonávať istenie, brzdenie vozíka pri pojazde po šikmej ploche ďalším pracovníkom</li> <li>-zaujať správne postavenie pracovníka, aby nedošlo k prejdeniu nôh</li> </ul>

## 5.7 Zhodnotenie výsledkov vlastnej práce

Aj keď sme na väčšine z vyhodnotených nebezpečenstiev vypočítali riziko zanedbateľné, alebo mierne, ktoré je akceptovateľné pri zvýšenej pozornosti, opatrenie bolo navrhnuté pri všetkých hodnoteniach bez ohľadu na výsledok. Avšak z výsledkov vyplýva, že sa na vybraných technických zariadeniach nachádzajú riziká vyhodnotené ako povážlivé, takže riziko nemožno akceptovať bez ochranných opatrení a to sú technické, organizačné, bezpečnostné. Pri týchto zvýšených rizikách sme hľadali námety na zlepšenie bezpečnosti a ochrany obsluhy, zariadenia ako aj environmentu. Najvýznamnejšie sa nachádzajú v nasledovnej tabuľke:

Zdroj	Nebezpečenstvo	R	Opatrenie
SO NC	Nedostatočné upnutie obrobku	27	-po vložení obrobku do stroja použiť reťaze proti vymršteniu
SO-NC	Prašnosť	27	-pri obrábaní obrobku zabezpečiť dostatočné odsávanie prachových častí vznikajúcich pri kontakte nástroja z materiálom -pridelenie a pri práci používanie OOPP – respirátory na zachytenie malých prachových častí na ochranu dýchacích orgánov typ FFP 1S, ktoré sú vyrobené v súlade s STN EN 149 trieda FFP 1
Elektrické kladkostroje	Nežiadúci pohyb bremena, poškodené viazacie prostriedky.	18	-zaistiť správne zavesenie či uviazanie bremena, použiť vhodné viazacie a i. prostriedky na uchopenie bremien -dodržiavať zákaz zdržiavať sa mimo priestor možného pádu zaveseného a usadzovaného bremena a jeho častí
Elektrické kladkostroje	Stály chod kladkostroja	18	-pridanie koncového zariadenia na spomaľovanie rýchlosti kladkostroja pred pevnou prekážkou či je NC stroj -prerušit' pohyb kladkostroja pri prerušení tlaku na ovládacom tlačidle
Manipulačné zdvižné vozíky	Nadrozmerný náklad.	24	-zabezpečiť dostatočnú šírku komunikácie na prechod, správne označenie -vylúčiť samovoľný, nežiadúci pohyb nákladu -pred začatím jazdy vozíka zabezpečiť voľné prejazdové komunikácie a dobrý výhľad na cestu

## Záver

V teoretickej časti diplomovej práce sme sa zoznámili s problematikou týkajúcou sa medzinárodných aspektov riadenia rizika a taktiež legislatívou v oblasti riadenia rizika na Slovensku. V časti posudzovania rizika sme postupne popísali jednotlivé kroky, ako sú aj názorne zobrazené na schéme, algoritmus riadenia rizika. Podrobnejšie sme rozobrali hodnotenie rizík rozšírenou bodovou metódou, ktorú sme použili pri vlastnej práci.

V diplomovej práci sme zhodnotili riziko na vybranom technickom zariadení NC- obrábací stroj a na zariadeniach, ktoré spolu blízko spolupracujú, ako sú elektrické kladkostroje a vysokozdvížne vozíky. Hodnotenie rizika na daných technických zariadeniach sme vykonávali pomocou rozšírenej bodovej metódy. Pri hodnotení rizika sme sa ako prvé venovali identifikácii nebezpečenstva, identifikácii a analýze ohrozenia, hodnotením rizika následným výpočtom mieri rizika. Väčšina hodnotených rizík nám vyšla z výsledkom akceptovateľné riziko, ale aj pri týchto výsledkoch sme navrhli určité nápravné, alebo preventívne opatrenia na ešte väčšie zminimalizovanie rizika, čo je aj prioritou celého nášho snaženia. Pri výsledkoch hodnotenia rizík stanovené ako mierne, alebo povážlivé, ako sú nedostatočné upnutie obrobku, prašnosť, nežiadúci pohyb bremena, poškodené viazacie prostriedky, stály chod kladkostroja, nadrozmerný náklad musí organizácia zvýšiť pozornosť a sledovať dodržiavanie pracovných a bezpečnostných postupov, ako aj vykonávanie pravidelných bezpečnostných školení. Aj keď pozorujeme, že v súčasnom období, a tým myslíme po svetovej hospodárskej kríze je veľká snaha organizácií, držať svoje výdavky prísne strážené, z dôvodu udržania sa alebo prežitia, vďaka zákonom, nariadení a smerníc sa aj z takých závažných dôvodov, ako je kríza nezanedbáva dodržiavanie bezpečnosti a ochrany zdravia. Vieme, že riziko úrazu sa nedá nikdy odstrániť na sto percent, ale pokiaľ sa o to budeme snažiť v maximálnej miere môžeme nebezpečenstvo vzniku nežiadúcej udalosti aspoň minimalizovať, a to by mal byť jeden z hlavných cieľov každej organizácie. Bezpečnosť a ochrana zdravia zamestnancov musí byť rovnocennou a neoddeliteľnou súčasťou plnenia pracovných a výrobných úloh. Ak existuje v posudzovanom systéme nebezpečenstvo, ktoré vyvoláva ohrozenie s vyšším rizikom, ako je akceptovateľné, predpokladáme, že skôr či neskôr, spôsobí zranenie alebo škodu, ak sa neprijmú žiadne bezpečnostné opatrenia.

System zabezpečenia ochrany na spomenutých zariadeniach v PPC Čab a.s. je nastavený tak, aby riziko nežiadúcej udalosti sa minimalizovalo na čo najmenšiu mieru a o to sa stará nielen autorizovaný bezpečnostný technik a vedenie firmy, ale aj samotný zamestnanci, ktorí veľkou mierou prispeli k zvýšeniu bezpečnosti na pracovisku svojimi zlepšujúcimi námetmi.



## Zoznam použitej literatúry

- 1- SENOVA, A.- SLANINOVA, P. - WEISS, E.: Posúdenie rizika bodovou metódou pre vybranú profesiu. Acta Montanistica Slovaca. Ročník 13 (2008), číslo 2, 281-282s.
- 2- SINAY, J.: Riziká technických zariadení – manažérstvo rizika, Vydavateľstvo OTA, a.s., Košice 1997, 212s ISBN 80-967783-0-7.
- 3- BE – Soft a.s.: Softvérová aplikácia Bezpečnostno technický systém, Košice:1999
- 4- BENEDIKOVA, E.: Analýza nebezpečenstiev a ohrození identifikácia rizík[online]. Sereď: 2007, [cit.2011-03-30] Dostupné na internete  [<http://www.eia.enviroportal.sk/dokument?id=44925>](http://www.eia.enviroportal.sk/dokument?id=44925)
- 5- STN 01 0380, marec 2003, Manažérstvo rizika (AS/NZS 4360:1999),
- 6- STN EN 292-1(83 3001), november 1996, Bezpečnosť strojových zariadení, Základné termíny, všeobecné zásady navrhovania.
- 7- STN EN 1050 (83 3008), august 1998, Bezpečnosť strojov – Princípy posudzovania rizika,
- 8- BS 8800:1996, Smernica pre: Systémy manažérstva ochrany zdravia a bezpečnosti pri práci.
- 9- LEITNER, B.: Manažérstvo rizika a jeho úlohy v oblasti bezpečnosti technických zariadení[online], Žilina:2007, [cit.2011-03-12], Dostupné na internete  [<http://www.securityrevue.com/article/2007/08/manazerstvo-rizika-a-jeho-ulohy-v-oblasti-bezpecnosti-technickych-zariadeni/>](http://www.securityrevue.com/article/2007/08/manazerstvo-rizika-a-jeho-ulohy-v-oblasti-bezpecnosti-technickych-zariadeni/)
- 10- DEMČÁK, M.: Riadenie rizika, časť procesu manažérstva rizika. Bezpečná práca, č. 4 (2004), s. 3 - 9.
- 11- MAJER, I.: Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci, Elektronické skriptá k predmetu Bezpečnosť práce, Košice 2007
- 12- ZÁKON č.124/2006 Z. z o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci.
- 13- Podniková dokumentácia PPC Čab a.s.
- 14- HATINA, T.: Terminologický slovník bezpečnosti a ochrany zdravia[online], 2006,[cit.2011-02-15], Dostupné na internete  [<http://www.employment.gov.sk/new/index.php?id=13090>](http://www.employment.gov.sk/new/index.php?id=13090).
- 15- TOMÁŠ, J.: Bezpečnosť strojov (Manažérstvo rizika), 1. vyd. Nitra: SPU, 2003.

ISBN 80-8069-172-X

- 16- JURIKA R.: Integrovaný systém riadenia rizík v podniku: Diplomová práca, Nitra 2003.
- 17- KAMMERHOFER, CH.: Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci[online], 2008, [cit.2011-03-19], Dostupné na internete  
<[http://circa.europa.eu/irc/opoce/fact\\_sheets/info/data/policies/socialemploy/article\\_7\\_288\\_sk.htm](http://circa.europa.eu/irc/opoce/fact_sheets/info/data/policies/socialemploy/article_7_288_sk.htm)>
- 18- Dohovor MOP č. 155/1981, O bezpečnosti a ochrane zdravia pracovníkov a o pracovnom prostredí, čl.4
- 19- Zákon č. 264/1999 Z.z. o technických požiadavkách na výrobky a o posudzovaní zhody
- 20- Mykiska, A.: Spolehlivost technických systémů. Praha : ČVUT, 2000. 177 s., ISBN 80-01-02079-7.