

Návrh systému řízení BOZP pro vybraný objekt v podniku gumárenského průmyslu

Bc. Marek Štach

Diplomová práce
2014

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

nascannované zadání s. 1

nascannované zadání s. 2

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně

.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Hlavním cílem diplomové práce je komplexní bezpečnostní analýza, vedoucí k odstranění nebo minimalizaci rizika pro vybraný objekt v podniku gumárenského průmyslu. Systém řízení BOZP je provázán celou prací, která je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Teoretická část je zaměřena na normalizaci vybraných ochranných opatření, které směřují svou účinností na provoz a bezpečnost vybraného objektu. Na teoretická východiska navazuje praktická část, která je zaměřena na komplexní bezpečnostní analýzu, definuje opatření ke snížení rizika a ověřuje efektivitu přijatých opatření, včetně zhodnocení přínosů.

Klíčová slova: BOZP, bezpečnostní analýza rizik, systém řízení BOZP, pracovní úraz, ochranná opatření, strojní zařízení.

ABSTRACT

The main aim of the thesis is a comprehensive safety analysis, leading to the elimination or minimization of risks for the selected object in a company from rubber industry. An inseparable part of the thesis is the health and safety management system. The thesis is divided into theoretical and practical part. The theoretical part focuses on the standardization of selected preventive actions to ensure safety of the selected object. The theoretical base is followed by a practical part, which is focused on comprehensive safety analysis, defines actions to decrease risk and verifies the effectiveness of the actions taken, including the evaluation of its benefits.

Keywords: health and safety, safety analysis of risk, health and safety management system, job-related injury, preventive actions, machinery.

Poděkování

Děkuji svému vedoucímu diplomové práce doc. Ing. Jiřímu Gajdošíkovi, CSc. za projevení dobré vůle při poskytnutí odborného vedení, za mnohé cenné rady, připomínky a návrhy při vypracovávání této diplomové práce.

"Prevence nehod nesmí být chápána jako předpis nařizovaný zákonem, ale jako diktát lidské zodpovědnosti a zdravého ekonomického myšlení."

Werner von Siemens, Berlín 1880

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 LEGISLATIVNÍ PODMÍNKY PRO PROVOZ A BEZPEČNOST CHLADÍČÍ LINKY SMĚSÍ	11
1.1 KLÍČOVÉ NORMY PRO OCHRANNÁ OPATŘENÍ	11
1.1.1 Ochranná opatření	12
1.1.2 Pevná ochrana	14
1.1.3 Otevřená ochrana	17
1.1.4 Prohlášení o shodě, označení CE	19
1.2 ZAJIŠTĚNÍ BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI	21
1.2.1 Bezpečný provoz a používání stroje	21
1.2.2 Bezpečnostní předpis	22
1.2.3 Dokumentace a doklady bezpečnosti práce	23
1.2.4 Ostatní normy v oblasti bezpečnosti	24
2 SYSTÉMOVÉ ZAČLENĚNÍ CHLADÍČÍ LINKY SMĚSÍ DO VÝROBNÍHO PROSTŘEDÍ	31
2.1 VŠEOBECNÝ POPIS	31
2.2 ROZDĚLENÍ STROJE	32
II PRAKTICKÁ ČÁST	40
3 KOMPLEXNÍ BEZPEČNOSTNÍ ANALÝZA	41
3.1 ZDROJE INFORMACÍ	41
3.1.1 Použitá metoda	41
3.1.2 Odhad rizika	41
3.1.3 Ohodnocení rizika	42
3.2 IDENTIFIKACE NEBEZPEČNÍ	43
3.2.1 Doprava, montáž, instalace a uvedení do provozu	43
3.2.2 Provoz a seřizování	45
3.2.3 Údržba, vyhledávání a odstraňování závad	47
4 OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ RIZIK	49
4.1 POSOUZENÍ RIZIKA	49
4.1.1 Doprava, montáž, instalace a uvedení do provozu	49
4.1.2 Vyhodnocení úrovně rizika pro dopravu a montáž	53
4.1.3 Provoz a seřizování	54
4.1.4 Vyhodnocení úrovně rizika pro provoz a seřizování	58
4.1.5 Údržba, vyhledávání a odstraňování závad	59
4.1.6 Vyhodnocení úrovně rizika pro údržbu	61
5 OVĚŘENÍ EFEKTIVITY PŘIJATÝCH OPATŘENÍ	62
5.1 STRUKTURA DOTAZNÍKU	62
5.2 SOUBOR RESPONDENTŮ	62
5.3 VÝSLEDKY DOTAZNÍKOVÉHO ŠETŘENÍ	63
ZÁVĚR	78
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	80
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	84

SEZNAM OBRÁZKŮ	86
SEZNAM TABULEK	87
SEZNAM GRAFŮ	88
SEZNAM PŘÍLOH	89

ÚVOD

Součástí každodenního života zaměstnanců v odvětví gumárenského průmyslu, je provázanost výrobních činností s bezpečností a ochranou zdraví při práci (BOZP). BOZP si klade za cíl vytváření bezpečného a zdraví neohrožujícího pracoviště. S touto problematikou také neoddělitelně souvisí disciplína identifikace a hodnocení rizik, která je nápomocná k vytváření bezpečnějšího pracovního prostředí. Právě bezpečnější prostředí a minimalizace rizika se staly hlavním cílem této diplomové práce, stejně tak, jako podat komplexní informace v oblasti posuzování rizik a vymezení klíčových legislativních požadavků v rámci bezpečnosti vybraného strojního zařízení.

Pro naplnění výše uvedených cílů je nejdříve nutné přijat a specifikovat ochranná opatření ke snížení rizika a systémově začlenit vybraný objekt do výrobního prostředí. Vybraným objektem se stala chladicí linka směsí. Této problematice se věnuje teoretická část práce. Na teoretická východiska plynule navazuje analytická část, ve které bude zpracována komplexní bezpečnostní analýza, která bude zahrnovat identifikaci nebezpečí na jednotlivých funkčních částech stroje a definovat zamyšlené užití a předpokládané nesprávné použití.

Na základě identifikace a hodnocení rizik budou navržena opatření pro jejich odstranění nebo minimalizaci. Bude vyprodukován seznam nebezpečí, nebezpečných situací a nebezpečných událostí, které umožňují popsat možný scénář rizika.

Podvědomí pracovníků o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci odráží jejich celkový postoj. Sami pracovníci by měli nejdříve pochopit, že BOZP je nedílnou součástí pracovních činností a má především za úkol ochránit jejich zdraví, než je omezovat. Z těchto důvodů bude dotazníkovým šetřením v závěrečné části práce ověřena efektivita přijatých opatření ke snížení rizika a spokojenosti s postupy zaškolení.

Dříve byla bezpečnost a ochrana zdraví při práci opomíjena, ale v současné době nabývá čím dál více na významu. Zaměstnavatelé si již uvědomili, že čím lepší budou pracovní podmínky pro zaměstnance, tím větší je předpoklad, že budou pracovníci spokojenější, více produktivnější a firma bude konkurenceschopnější, s čímž je spojen i rostoucí výtěžek firmy.

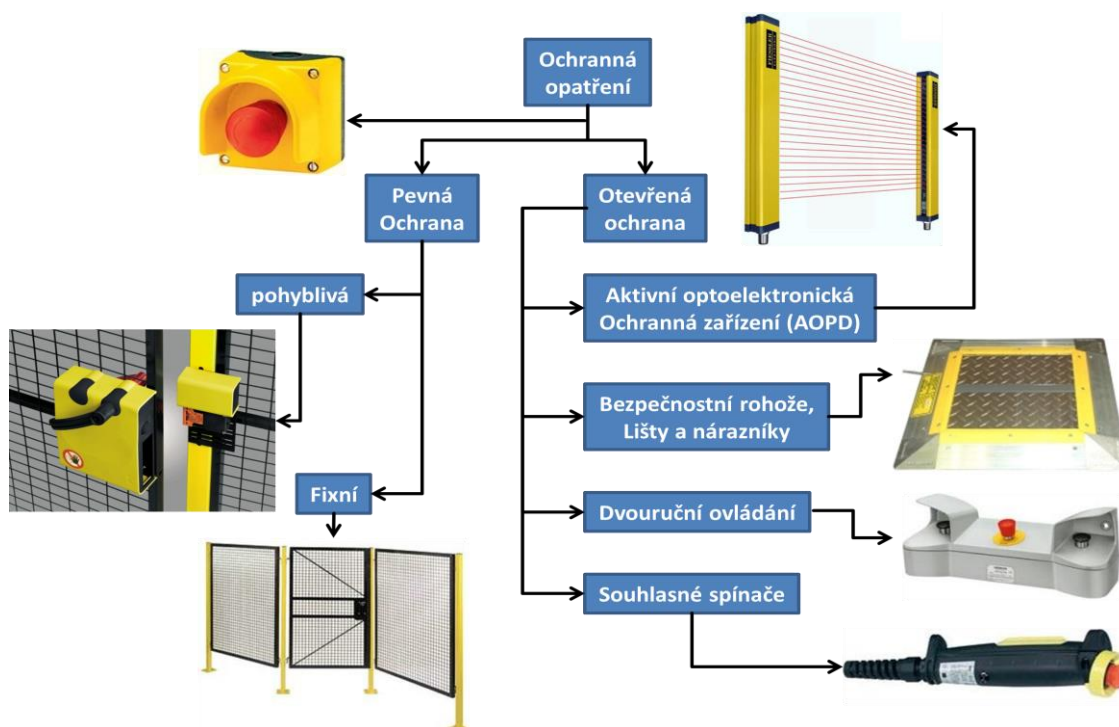
I. TEORETICKÁ ČÁST

1 LEGISLATIVNÍ PODMÍNKY PRO PROVOZ A BEZPEČNOST CHLADÍCÍ LINKY SMĚSÍ

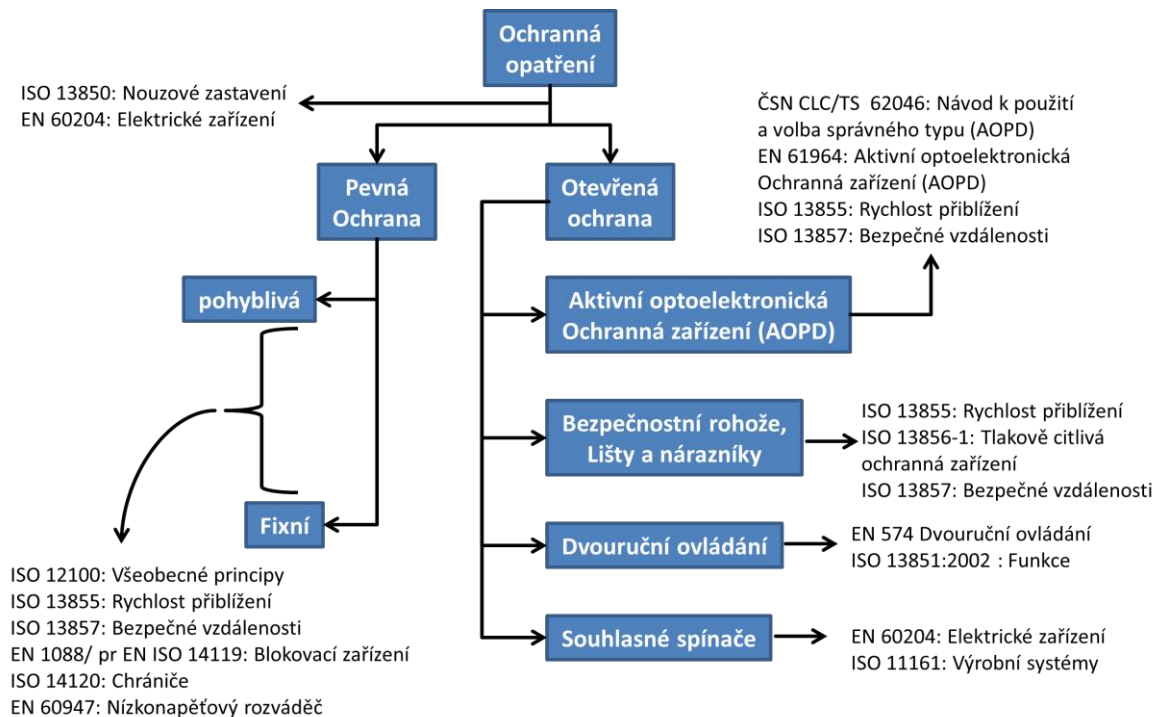
Úvodní kapitola má za cíl uvést čtenáře do problematiky týkající se bezpečnosti chladicí linky směsí a jejich ochranných opatření pro snížení rizik. Legislativní rámec je úzce zaměřen přímo na vybraný objekt a jeho provozně bezpečnostní funkce v gumárenském průmyslu.

1.1 Klíčové normy pro ochranná opatření

Ve výrobním průmyslu se již dnes nemůžeme setkat s výkonem pracovních činností bez rizika, stejně tak jako neexistuje tzv. bezpečné pracoviště ani bezpečná práce. Z tohoto důvodu existují pravidla a ochranná opatření, která chrání pracovníky před negativními důsledky pracovních činností a přiměřeně snižují rizika. Tato podkapitola je zaměřena právě na normalizaci vybraných ochranných opatření, jež směřuje svou účinnost na provoz a bezpečnost chladicí linky směsí. Vymezení v normách, není jednoduché, význam a jejich počet, které se této problematice dotýkají je značný a neustále se rozšiřuje. Proto bylo pro lepší orientaci vytvořeno schéma, kde je nejprve graficky (obrázek 1) a následně i konkrétním vytyčením norem (obrázek 2) demonstrován jejich účel, význam a použití.



Obrázek 1 Grafické vymezení v normách [vlastní zpracování]



Obrázek 2 Konkrétní vymezení v normách [vlastní zpracování]

V následujících podkapitolách budou jednotlivá ochranná opatření vymezeny v konkrétních normách a budou více specifikovány.

1.1.1 Ochranná opatření

Ochranná opatření strojních zařízení mají především zajistit ochranu osob před mechanickými nebezpečími. Většinou se skládají z hardwaru i ze softwaru.

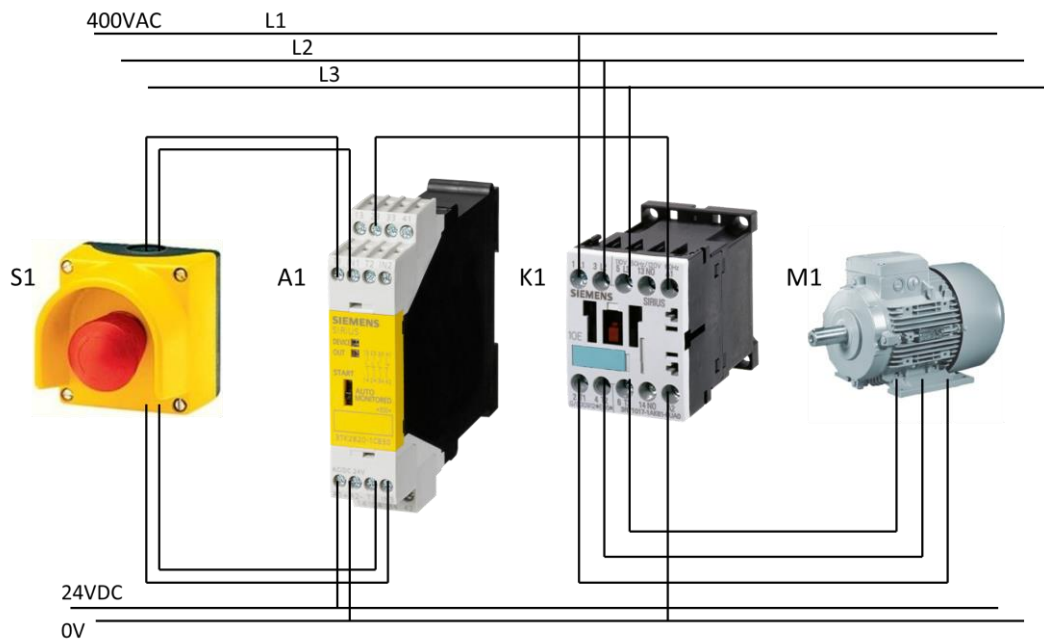
ISO 13850: Bezpečnost strojních zařízení - Nouzové zastavení - Zásady pro konstrukci

Tato mezinárodní norma specifikuje funkční požadavky a konstrukční zásady pro funkci nouzového zastavení u strojních zařízení, nezávisle na druhu energie použité pro ovládací funkci. Norma platí pro všechna strojní zařízení, kromě:

- strojů, u kterých by opatření nouzového zastavení nesnižovala riziko,
- přenosných v rukou držaných strojů a ručně vedených strojů.

Norma se nezabývá takovými funkcemi jako je reverzace nebo omezení pohybu, odklonění, krytí, brzdění nebo odpojení, které mohou být součástí funkce nouzového zastavení. [6]

U mnou vybraného objektu je tato mezinárodní norma aplikována a dodržena u všech typů nouzového nebo místního zastavení. A to buď zapojením pomocí bezpečnostního relé, jak je zobrazeno na obrázku 3 nebo pomocí bezpečnostní komunikační technologie PROFIsafe dle mezinárodní normy IEC 61508.



Obrázek 3 Bezpečnostní obvod nouzového zastavení [vlastní zpracování]

Na schematicém obrázku 3 je znázorněn příklad nouzového zastavení. Na stroji je instalován bezpečnostní obvod s bezpečnostním spínačem S1. Nuceně vedené kontakty spínače jsou připojeny na bezpečnostní relé A1, které kontroluje jeho souběžnost. Na výstupu je stykač K1, který se používá k bezpečnému zastavení činnosti motoru M1. Po manuální aktivaci spínače S1 je tedy okamžitě ukončena činnost motoru M1. V reálném zapojení norma doporučuje použít pro zvýšení bezpečnosti dva stykače zapojené do série.

EN 60204-1: Bezpečnost strojních zařízení - Elektrická zařízení strojů

Tato norma platí pro používání elektrických a programovatelných zařízení a systémů u strojů, platí pro elektrické zařízení nebo části elektrických zařízení, které pracují se jmenovitými napájecími napětími nepřesahujícími 1000V v případě střídavého proudu (AC) a 1500V v případě stejnosměrného proudu (DC) a se jmenovitými napájecími kmitočty nepřesahujícími 200Hz. Zařízení, na které se vztahuje tato norma, začíná v místě připojení napájení k elektrickému zařízení stroje. [7]

U mnou vybraného objektu byla aplikace a dodržení této evropské normy nejdůležitějším krokem. Díky určení souhrnných požadavků na hodnocení rizika stroje norma určí přiměřené snížení rizika a nutnou ochranu pro osoby vystaveny nebezpečí. Tím se minimalizuje výskyt nebezpečných situací, které mohou mít následující příčiny [7]:

- poruchy nebo poruchové stavy v elektrických zařízeních, které mají za následek úrazy elektrickým proudem nebo požár elektrického původu,
- poruchy nebo přerušení ve zdroji energie, která má za následek chybnou funkci stroje,
- ztrátu spojitosti obvodů, která má za následek poruchu bezpečnostní funkce,
- elektrická rušení např. elektromagnetické nebo elektrostatické, která má za následek chybnou funkci stroje,
- uvolnění akumulované energie např. elektrické nebo mechanické, která má za následek úraz elektrickým proudem, neočekávaný pohyb, který může způsobit zranění,
- povrchové teploty, které mohou způsobit zranění.

1.1.2 Pevná ochrana

EN ISO 12100: Bezpečnost strojních zařízení – Posouzení rizika a snižování rizika

Tato mezinárodní norma specifikuje základní terminologii, zásady pro dosažení bezpečnosti při konstrukci strojního zařízení. Norma specifikuje zásady posouzení a snižování rizika jako pomoc konstruktérům k dosažení tohoto cíle. Tyto zásady jsou založeny na znalosti a zkušenosti z konstrukce, používání, nehod, úrazů a rizik u strojních zařízeních. Jsou popsány postupy pro identifikaci nebezpečí a pro odhad a hodnocení rizik v relevantních fázích životního cyklu stroje, a pro vyloučení nebezpečí nebo pro opatření dostatečně snižující riziko. [8]

U mnou vybraného objektu jsem tuto mezinárodní normu aplikoval a dodržel při realizaci posouzení rizika a snížení rizik, vzal jsem v úvahu následující činnosti [8]:

- určil jsem mezní hodnoty strojního zařízení, které zahrnují jeho používání a předvídatelné nesprávné použití,
- identifikoval jsem nebezpečí a nebezpečné situace,
- odhadnul jsem riziko pro nebezpečí a nebezpečné situace,
- zhodnotil jsem riziko a rozhodnul o snížení rizika,

- snížil jsem riziko spojené s nebezpečím příslušnými ochrannými opatřeními.

EN ISO 13855: Bezpečnost strojních zařízení - Umístění ochranných zařízení s ohledem na rychlosti přiblížení částí lidského těla

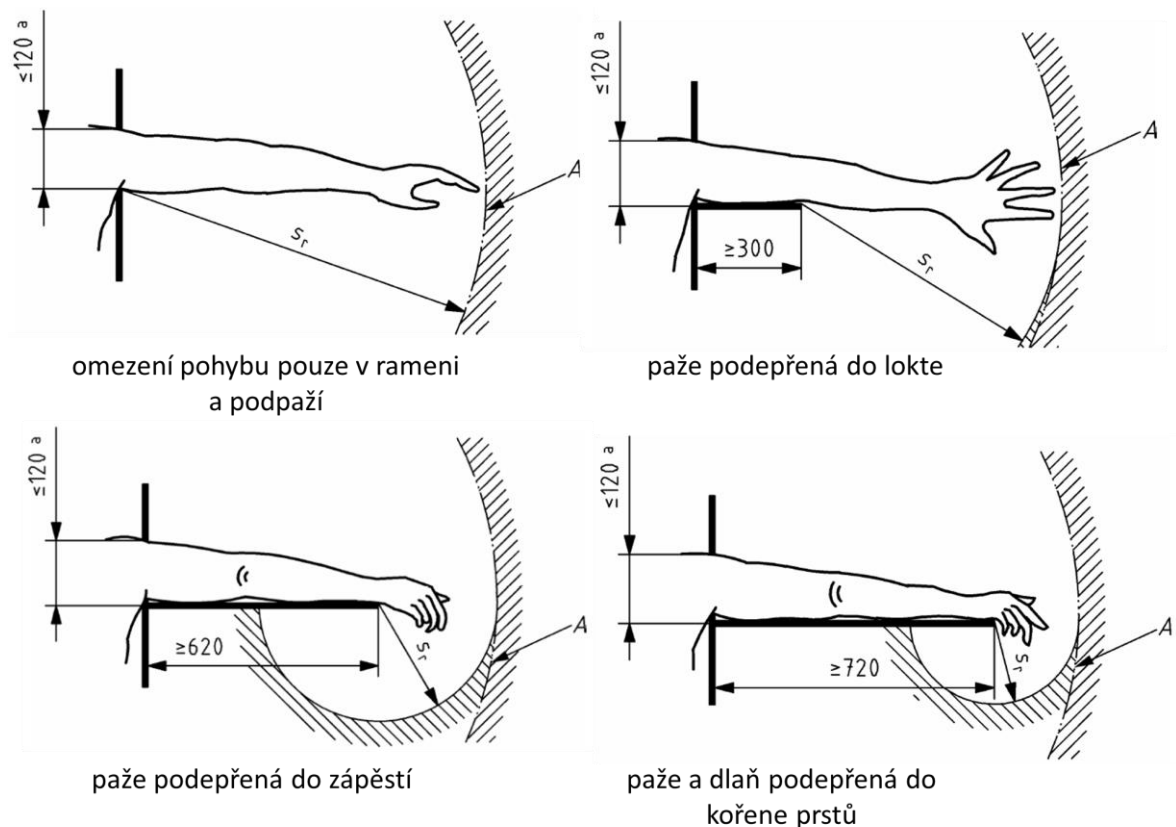
Norma specifikuje parametry založené na hodnotách rychlosti přiblížení částí lidského těla a poskytuje metodologii k určení minimálních vzdáleností od detekčního prostoru k nebezpečnému prostoru nebo od ovládacích prvků bezpečnostních zařízení k nebezpečnému prostoru. Dále specifikuje minimální vzdálenosti od detekčního prostoru, roviny, hranice, bodu nebo ochranného krytu s blokováním v místě přístupu do nebezpečného prostoru pro nebezpečí způsobená strojem (např. stlačení, stříh, vtažení). [9]

Tato mezinárodní norma byla dodržována při výpočtech minimální vzdálenosti pro elektrická snímací ochranná zařízení, dále pro určení umístění bezpečnostní lišty citlivých na tlak.

EN ISO 13857: Bezpečnost strojních zařízení - Bezpečné vzdálenosti k zamezení dosahu k nebezpečným místům horními a dolními končetinami

Tato mezinárodní norma stanoví hodnoty bezpečných vzdáleností k zamezení dosahu k nebezpečným prostorům strojního zařízení, jak v průmyslovém, tak i neprůmyslovém prostředí. Bezpečné vzdálenosti jsou vhodné pro ochranné konstrukce. Norma uvádí také informace o vzdálenostech, které ztěžují volný přístup dolními končetinami. [10]

Výše uvedenou normou jsem se řídil při umístění ochranné konstrukce a ochranných krytů na stroj a k určení bezpečné vzdálenosti k zamezení přístupu horními a dolními končetinami tak, jak je zobrazeno na obrázku 4, kdy A je rozsah pohybu paže a S_r je radiální bezpečná vzdálenost. Bezpečnostní kryt musí mít pevnou konstrukci proti poškození, nesmí bránit montáži, opravě, údržbě, seřizování a čištění.

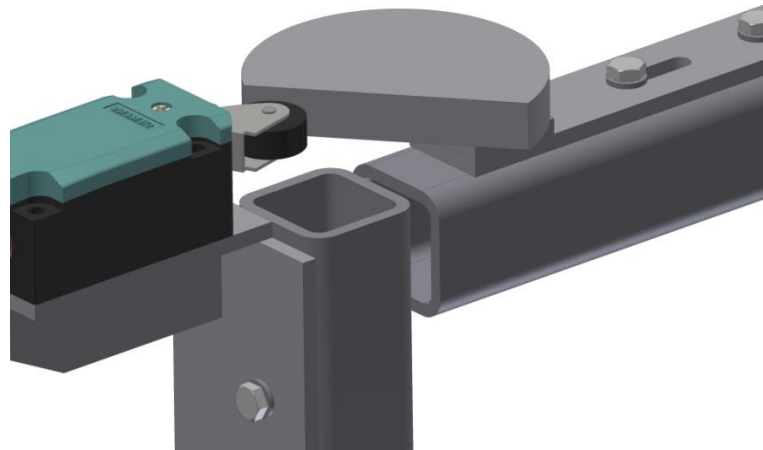


Obrázek 4 Dosah kolem ochranné konstrukce [10] (upravil Štach 2014)

EN ISO 14119: Bezpečnost strojních zařízení - Blokovací zařízení spojená s ochrannými kryty - Zásady pro konstrukci a volbu

Norma určuje zásady pro konstrukci a volbu - nezávisle na povaze zdroje energie - blokovacích zařízení spojených s ochrannými kryty. Norma zahrnuje části ochranných krytů, které působí na blokovací zařízení. Požadavky na ochranné kryty jsou uvedeny v EN 953. Zpracování signálu od blokovacího zařízení k zastavení a klidu stroje je uvedeno v EN ISO 13849-1. Mezinárodní norma ISO 14119 nahradí všechny národní normy na toto téma např. ČSN EN 1088 a bude platit po celém světě. Formálně to znamená obrovský krok vpřed, protože EN 1088 byla čistě evropská, zatímco nový je standard ISO, tedy vydán Mezinárodní organizací pro normalizaci. [11]

U mnou vybraného objektu jsem tuto mezinárodní normu aplikoval a dodržel při řešení bezpečnostních funkcí jako blokování řídicího obvodu a blokování silového obvodu. Jako příklad bych uvedl blokovací zařízení ovládané ochranným krytem, kdy jediné čidlo kontroluje polohu mechanického krytu, jak je znázorněno na obrázku 5. Dojde-li k uvolnění ochranného krytu, je udělen povel k vypnutí celého stroje nebo nebezpečné části.



Obrázek 5 Blokovací zařízení ovládané ochranným krytem [vlastní zpracování]

EN ISO 14120: Bezpečnost strojních zařízení - Ochranné kryty - Všeobecné požadavky pro konstrukci a výrobu pevných a pohyblivých krytů.

Tato mezinárodní norma specifikuje všeobecné požadavky pro konstrukci krytů sloužících především k ochraně osob před mechanickými nebezpečími. Norma platí především pro stroje, které budou vyrobeny po jejím zveřejnění. Tato mezinárodní norma se nevztahuje na ty části krytů, které ovládají blokovací zařízení. Ty jsou uvedeny v předchozí normě EN ISO 14119. [12]

Tato mezinárodní norma byla aplikována a dodržena při návrhu a instalaci všech pevných a pohyblivých ochranných krytů tak, aby bylo zabráněno obsluhující osobě v zachycení, vtažení, zmáčknutí a pořezání způsobené kontaktem s pohybující se částí zařízení, které nenachází za krytem.

1.1.3 Otevřená ochrana

ČSN CLC/TS 62046 Bezpečnost strojních zařízení - Použití ochranného zařízení pro snímání přítomnosti osob

Tato technická specifikace poskytuje informace o použití ochranného zařízení, které využívá snímací přístroj pro snímání (detekci) přítomnosti osoby v prostoru nebo přibližující se k prostoru, s cílem snížit nebo minimalizovat riziko způsobené nebezpečnými částmi strojních zařízení, bez používání fyzických zábran. Bere v úvahu vlastnosti strojních zařízení, ochranných zařízení, okolního prostředí a vzájemného působení osob. [13]

U mnou vybraného objektu jsem tuto mezinárodní normu aplikoval a dodržel při návrhu aktivního optoelektrického ochranného zařízení společně s normami EN 954-1 a EN 415-4,

kteří definují požadavky na přerušení bezpečnostní funkce světelných závor tzv. muting. Umístění a sestavu zóny detekce ochranného zařízení jsem určil s ohledem na [13]:

- vlastnosti stroje,
- vlastnosti prostředí,
- vlastnosti osoby,
- vlastnosti ochranného zařízení,
- předpokládané vzájemné působení osob.

Obrázek 6 znázorňuje použití bezpečnostních světelných závor. U mého objektu je použita verze na ochranu branek dopravníků.



Obrázek 6 Použití bezpečnostních světelných závor [13] (upravil Štach 2014)

EN ISO 13856-1 Bezpečnost strojních zařízení - Ochranná zařízení citlivá na tlak

Tato část ISO 13856 stanovuje všeobecné principy a specifické požadavky na návrh a zkoušení rohoží citlivých na tlak a podlah citlivých na tlak uváděných do činnosti dolními končetinami, které jsou používány jako bezpečnostní zařízení k ochraně osob před nebezpečnými strojními zařízeními. Tato část ISO 13856 je použitelná na rohože citlivé na tlak a na podlahy citlivé na tlak, bez ohledu na používaný druh energie. [14]

U mnou vybraného objektu jsem tuto mezinárodní normu aplikoval a dodržel při návrhu všech bezpečnostní rohoží pro obsluhu stroje tak, aby jakákoliv působící síla na účinnou citlivou plochu, změnila stav spínacího zařízení ze zapnutého na vypnutý. Spínací zařízení musí zůstat ve vypnutém stavu nejméně tak dlouho, dokud trvá působící síla.

EN 574+A1 Bezpečnost strojních zařízení - Dvouruční ovládací zařízení

Tato evropská norma popisuje hlavní vlastnosti dvouručního ovládacího zařízení k dosažení bezpečnosti. Dále uvádí požadavky, návod pro konstrukci a volbu dvouručního ovládacího zařízení na základě stanovené rizikovosti. Platí pro všechna dvouruční ovládací zařízení, nezávisle na používané energii. [15]

V případě mého objektu jsem tuto evropskou normu aplikoval a dodržel při návrhu dvouručního ovládacího zařízení což je zařízení, které pro spuštění a udržení činnosti stroje vyžaduje současné použití obou rukou po dobu, kdy trvá riziková situace a tak poskytuje ochranu pouze pro osobu, která jej ovládá. Dvouruční ovládání musí být navrženo tak, že obsluha musí použít obě ruce současně a tak, aby ochranný účinek dvouručního zařízení nemohl být snadno vyřazen použitím pouze jedné ruky nebo jednoduchých pomůcek. Další alternativou je využití 3-polohového souhlasného spínače.

Souhlasné 3-polohové spínače

3-polohový souhlasný spínač se používá všude tam, kde se osoby musí zdržovat v nebezpečném prostředí např. při údržbě nebo programování. K aktivaci stroje stačí obsluhou přepnout jemně souhlasný spínač do polohy 2. V případě nouzové situace jsou možné dvě reakce: buď se spínač pustí (a tím se dostane do polohy 1) nebo spínač silně zatlačí (a dostane se do polohy 3). Obojí vede u 3-polohového souhlasného spínače k okamžitému vypnutí stroje. [36] Při použití souhlasných spínačů u mnou vybraného objektu aplikuji a dodržuji normy vydány Mezinárodní organizací pro normalizaci a to ISO 12100, ISO 11161, ISO 10218.

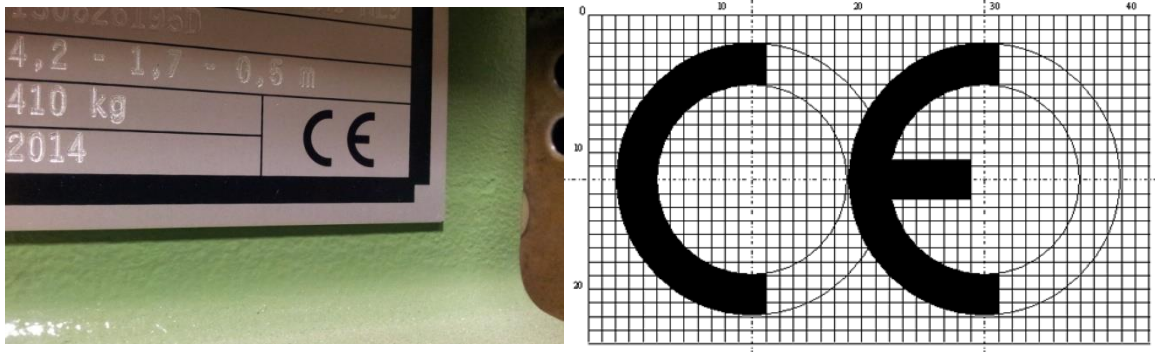
Revize elektrických zařízení, elektrické instalace

Po dokončení instalace ochranných opatření je nutné na stroji před uvedením do provozu provést revizi elektrických zařízení. Účelem je zjistit stav předmětu revize z hlediska jejich bezpečnosti. Zjistit, zda revidované elektrické zařízení, elektrická instalace budou při normálním používání sloužit svému účelu, aniž by způsobovaly škody na zdraví a škody na majetku. Bezpečnost elektrického zařízení a revize elektrického zařízení jsou definovány ČSN 33 1500:1990. [5]

1.1.4 Prohlášení o shodě, označení CE

Označením CE, kterým potvrzuji shodu mnou vybraného objektu s příslušnými normami, dokládám, že splňuje všechny požadavky na bezpečnost, zdravotní nezávadnost a ochranu

životního prostředí. Pro posouzení shody, jsem vypracoval technickou dokumentaci, vydal prohlášení ES o shodě a uvedl označení CE na stroji, jak je prokázáno na obrázku 7. ES prohlášení o shodě pro mnou vybraný objekt je součástí přílohy P I (pro elektrickou část) a přílohy P II (pro strojní část). Označení CE se musí rozměrově shodovat tak, jak je uvedeno na obrázku 8. Jestliže je označení CE zmenšeno nebo zvětšeno, musí být zachovány proporce rozměrů. [16]



Obrázek 7 Umístění CE na stroji [vlastní zpracování]; Obrázek 8 Rozměr označení CE [16]

Základním dokumentem, který jsem použil v procesu prokazování shody je zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky. Dalším bodem bylo splnění požadavků všech nařízení vlády (směrnic Evropského parlamentu a Rady), které se na dané strojní zařízení vztahují. Jsou to zejména:

- nařízení vlády č. 176/2008 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na strojní zařízení (směrnice Evropského parlamentu a Rady 2006/42/ES),
- nařízení vlády č. 17/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na elektrická zařízení nízkého napětí (směrnice Evropského parlamentu a Rady 2006/95/ES),
- nařízení vlády č. 616/2006 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na výrobky z hlediska jejich elektromagnetické kompatibility (směrnice Evropského parlamentu a Rady 2004/108/ES),
- nařízení vlády č. 23/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na zařízení a ochranné systémy určené pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu (směrnice Evropského parlamentu a Rady 94/9/EHS).

Dle prostudování výše uvedených norem je možné prohlásit, že mnou vybraný objekt splňuje všechny právní požadavky označení CE, což znamená, že produkt lze prodávat

v celém Evropském hospodářském prostoru. (EHP, 28 členských států EU a Evropské sdružení volného obchodu (ESVO), tzn. Island, Norsko a Lichtenštejnsko)

Po aplikaci a dodržení všech výše uvedených norem, je nutné přejít k bezpečnému provozu a používání chladicí linky směsí. V následujících kapitolách bude specifikována potřebná dokumentace a legislativa v oblasti BOZP.

1.2 Zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

Následující podkapitoly budou blíže charakterizovat a specifikovat jednotlivé nařízení, související s bezpečným provozem strojů.

1.2.1 Bezpečný provoz a používání stroje

V této podkapitole se opírám o nařízení vlády č. 378/2001 Sb., které se vztahuje v souladu s právem Evropských společenství na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí. Upravuje zejména pracovní technologické postupy pro používání zařízení a pravidla pohybu zařízení a zaměstnanců v prostorech a na pracovištích zaměstnavatele. [17] U mnou vybraného objektu se nařízení týká činnosti spojené se spouštěním, zastavováním, opravou, dopravou, seřizováním, manipulací, úpravou, údržbou a čištěním a to po celou dobu provozu chladicí linky.

Dále bych dle nařízení vlády č. 378/2001 Sb. uvedl minimálními požadavky, na základě kterých jsem posoudil bezpečnost mnou vybraného objektu [17]:

- používání zařízení k účelům, pro které je určeno v souladu s provozní dokumentací,
- bezpečný přístup obsluhy k zařízení a dostatečný manipulační prostor,
- přístup zaměstnance by měl být omezen pouze na tu část, kde je prováděna činnost,
- bezpečný přívod a odvod energie a látek, ochrana zařízení pod napětím, aby nedošlo ke kontaktu s obsluhou,
- umístění ovládacích prvků ovlivňujících bezpečnost provozu zařízení mimo nebezpečné prostory,
- montáž a demontáž zařízení bezpečným způsobem, podle návodu od výrobce,
- bezpečné ovládání a spouštění se záměrným úkonem obsluhy, dobrá viditelnost,
- upevnění a ukotvení zařízení nebo jeho částí vhodným způsobem,
- neohrožování zaměstnance hlukem, vibracemi, teplotou a jinými rizikovými faktory,

- v případě potřeby označení výstražnými nebo informačními značkami.

1.2.2 Bezpečnostní předpis

V této podkapitole stanovím bezpečnostní předpis tak, aby byla práce vykonávána bez jakýchkoli nebezpečí a újmy na zdraví. Legislativa, která se touto problematikou zabývá, je výše uvedené nařízení vlády č. 378/2001 a mj. zákon č. 309/2006 Sb., kterým se stanoví požadavky v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Pro účely této práce se místo obecného výkladu zákoníků zaměřím na bezpečnostní předpis, který obsahuje souhrn pokynů pro práci na chladicí lince směsí:

Před započítím práce musí obsluha provést:

- kontrolu, nejsou-li uvnitř, nebo vně chladicí linky osoby nebo nežádoucí předměty, které by mohly ohrozit bezpečnost obsluhy, nebo způsobit poškození stroje,
- kontrolu, zda je volný přístup k ovládacím prvkům stroje,
- kontrolu správné funkce bezpečnostního vypínání stroje (bezpečnostní vypínací lanka, hrazdy...),
- kontrolu, zda uvedením transportního zařízení do chodu neohrozí jiného pracovníka.

Obsluha dodržuje následující bezpečnostní pokyny:

- pokud je stroj v provozu, nestrká ruce nebo nástroje do pohybujících se částí,
- nedotýká se holýma rukama směsi, která vychází z kalandru nebo vytlačovacího stroje, při takovéto práci je nutné používat pracovní rukavice,
- před spuštěním stroje musí obsluha zkontrolovat, zda se v nebezpečném prostoru uvnitř stroje nenalézají osoby nebo předměty, které by mohly být chodem stroje zraněny nebo poškozeny,
- v případě úniku chladicí emulze do okolí stroje je nutné ihned zajistit její likvidaci absorpčním prostředkem,
- obsluha je řádně seznámena s umístěním a polohami bezpečnostního vypínače, bezpečnostního lanka a závory.

Je zakázáno:

- pracovat na vadném zařízení. V případě poruchy obsluha zastaví zařízení a uvědomí vedoucího zaměstnance. Veškeré opravy smí provádět pouze kvalifikovaní zaměstnanci údržeb,
- manipulovat rukama nebo jinými předměty v nebezpečných místech,
- rušit nouzové zastavení strojů a zařízení linky, pokud jste ho samotný obsluhující nevyvolal,
- spouštět transportní zařízení se závadami na bezpečnostních, ochranných a signálních zařízeních,
- uvádět do chodu transportní zařízení bez ochranných krytů převodových mechanismů, zakrytování náběžných hran nebo ochranného zábradlí,
- nakládat a vykládat materiál mimo místa k tomuto účelu určená,
- vstupovat na transportéry, přelézat, podcházet nebo podlézat je za chodu mimo určené a označené přechody,
- čistit dopravníky a prostor pod dopravníkem za chodu dopravníku.

1.2.3 Dokumentace a doklady bezpečnosti práce

V této podkapitole budou představeny dokumenty, které jsou přímo zaměřeny na BOZP. Tyto dokumentace jsou umístěny přímo u mnou vybraného objektu a zápisy provádějí příslušní vedoucí zaměstnanci a bezpečnostní technik organizace nebo osoba pověřená touto činností na základě její odborné způsobilosti.

Kniha BOZP

Kniha BOZP obsahuje:

- zápisy z periodických prověrek, které se provádějí 1x ročně na pracovišti:
 - zjištěné závady, včetně postupu a termínu pro jejich odstranění,
 - datum kontroly a jména pracovníků, kteří kontrolu provedli.
- záznam o datu odstranění závad podepsaný vedoucím organizační jednotky a zaměstnancem, který závadu odstranil,
- výsledky dalších prověrek provedených na pracovišti,
- všechny výcviky a instruktáže zaměstnanců o všeobecných předpisech BOZP s uvedením jména vedoucího výcviku, osnovy, data a jmen cvičených zaměstnanců a způsobu ověření znalostí,

- základní údaje o výsledku kontrol státního odborného dozoru, čísla protokolů a rozhodnutí vydaných Inspektorátem bezpečnosti práce nebo hygienické služby,
- zápis z ohlášení pracovního úrazu a zajištění první pomoci a lékařského ošetření (povinnosti vedení a zaměstnanců při pracovním úrazu jsou uvedeny v příloze P III.).

Revizní knihy a provozní deníky

Revizní knihy a provozní deníky jsou nezbytné, neboť obsahují následující:

- převzetí a předání stroje nebo technického zařízení obsluze,
- zacvičení obsluhy podle návodu a technických podmínek výrobce,
- závady nebo poruchy zjištěné při provozu,
- opravy a údržba provedena osobou k tomu odborně způsobilou nebo externí firmou.

Evidence osobních ochranných pracovních prostředků

- jméno a profesi zaměstnance,
- druh vydaného OOPP,
- datum vydání.

U osobních ochranných pracovních prostředků musí být zajištěno, aby:

1. byly po dobu užívání proti vyskytujícím se rizikům dostatečně účinné, za tím účelem zajišťuje pouze prostředky, schválené příslušnou autorizovanou zkušebnou,
2. nepředstavovaly ještě další riziko,
3. odpovídaly existujícím podmínkám na pracovišti,
4. respektovaly ergonomické požadavky a zdravotní stav zaměstnanců,
5. byly přizpůsobeny fyzickým předpokladům zaměstnanců.

1.2.4 Ostatní normy v oblasti bezpečnosti

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci je velmi složitou oblastí a je ošetřena množstvím zákonů, vyhlášek a NV. Ty klíčové pro mnou vybraný objekt jsem již aplikoval a blíže specifikoval v kapitole 1.1. Je ovšem na místě zmínit i další neméně důležité normy, které souvisejí s bezpečností a užíváním chladicí linky směsí.

ČSN OHSAS 18001 Systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

Tato norma specifikuje požadavky na systém managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP). Hlavním cílem této normy je podpořit a propagovat správnou praxi v oblasti BOZP. Implementace této normy umožní organizaci systematické přípravy a zavedení politiky a cílů, které budou brát v úvahu nejen požadavky právních předpisů, ale i rizika v oblasti BOZP. Toto druhé vydání ruší a nahrazuje první vydání OHSAS 18001:1999. Hlavní změny vzhledem k předcházejícímu vydání jsou následující [18]:

- je kladen větší důraz na důležitost zdraví,
- OHSAS 18001 sám sebe nyní přiřazuje k normám, nikoliv ke specifikacím nebo dokumentům,
- diagram modelu „Plánuj-Dělej-Kontroluj-Jednej“ je uveden pouze v úvodu v plném rozsahu,
- byly doplněny nové definice a stávající definice byly revidovány,
- termín „přípustné riziko“ bylo nahrazeno termínem „přijatelné riziko“,
- termín „nehoda“ je nyní obsažen v termínu „incident“,
- definice termínu „nebezpečí“ se již nevztahuje „k poškození majetku nebo poškození pracovního prostředí“.

Vrcholové vedení musí přijmout hlavní zodpovědnost za BOZP v organizaci. Vedení organizace a další vedoucí zaměstnanci musí prokazovat svoji osobní angažovanost a aktivitu prostřednictvím zajišťování dostupnosti zdrojů nezbytných pro udržování a zlepšování BOZP. [1]

ČSN ISO 31000 Management rizik - Principy a směrnice

Stanoví řadu principů, které je třeba naplnit, aby byl management rizik efektivní. Tato mezinárodní norma doporučuje, aby organizace rozvíjely, implementovaly a kontinuálně zlepšovaly rámec, jehož účelem je integrovat proces pro řízení rizik do svého celkového vedení, strategie a plánování, managementu, procesů podávání hlášení, politik, hodnot a kultury. Pokud je management rizik dobře zaveden a udržován podle této mezinárodní normy, umožňuje například [19]:

- zvýšit pravděpodobnou možnost dosažení cílů,
- mít povědomí o potřebě identifikovat a ošetřovat rizika v rámci celé organizace,
- zlepšovat identifikování příležitostí a hrozeb,

- být v souladu s příslušnými požadavky zákonů, předpisů a mezinárodních norem,
- vytvořit spolehlivou základnu pro rozhodování a plánování,
- účinně rozmístit a využívat zdroje pro ošetření rizik,
- zlepšit provozní funkčnost i efektivnost,
- pozvednout výkonnost bezpečnosti a ochrany zdraví i environmentální ochrany,
- zlepšit prevenci ztrát a management incidentů.

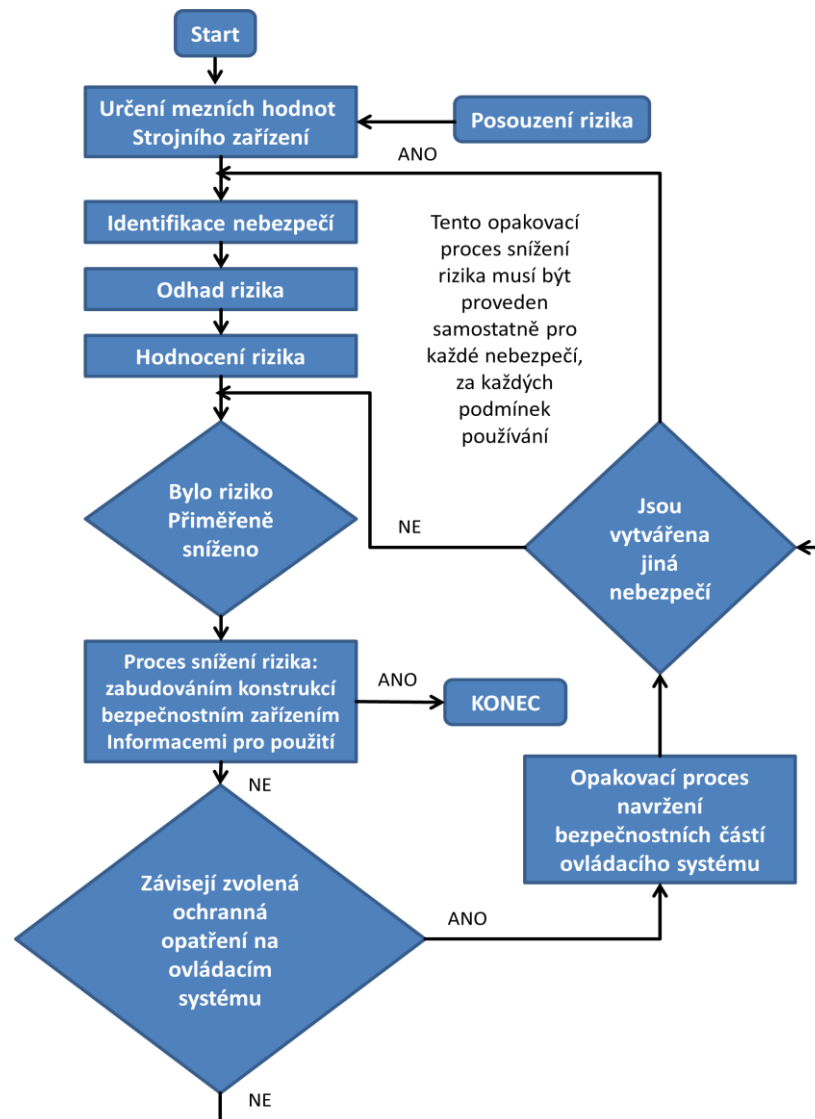
ČSN EN 1070 Bezpečnost strojních zařízení – Terminologie

Tato evropská norma shromáždila pojmy z oboru bezpečnosti strojních zařízení, které jsou uvedeny ve třech oficiálních jazycích CEN a CENELEC. Hlavním cílem této normy je, aby byla získána shoda a jednoznačnost technických textů. Termíny obsažené v této normě jsou určeny pro používání v normách bezpečnosti strojních zařízení s definicemi uvedenými v této normě. [20]

ČSN EN ISO 13849-1 Bezpečnost strojních zařízení - Bezpečnostní části ovládacích systémů - Část 1: Všeobecné zásady pro konstrukci.

Uvádí bezpečnostní požadavky a pokyny pro zásady konstrukce a integrace bezpečnostních částí ovládacích systémů (SRP/CS), včetně návrhu software. Pro tyto části SRP/CS specifikuje norma vlastnosti, které zahrnují úroveň vlastností požadovanou k vykonávání bezpečnostních funkcí. Norma platí pro bezpečnostní části ovládacích systémů (SRP/CS) bez ohledu na druh používané technologie a energie (elektrické, hydraulické, pneumatické, mechanické, atd.) pro všechny druhy strojních zařízení. [21]

Bezpečnostní části ovládacího systému (SRP/CS) musí být navrženy a vyrobeny tak, že je plně přihlédnuto k zásadám ISO 12100 a ISO 14121 (obrázek 9). Musí být uvažováno veškeré předpokládané používání a předvídatelné nesprávné použití.



Obrázek 9 Přehled posouzení rizika/snížení rizika [21] (upravil Štach 2014)

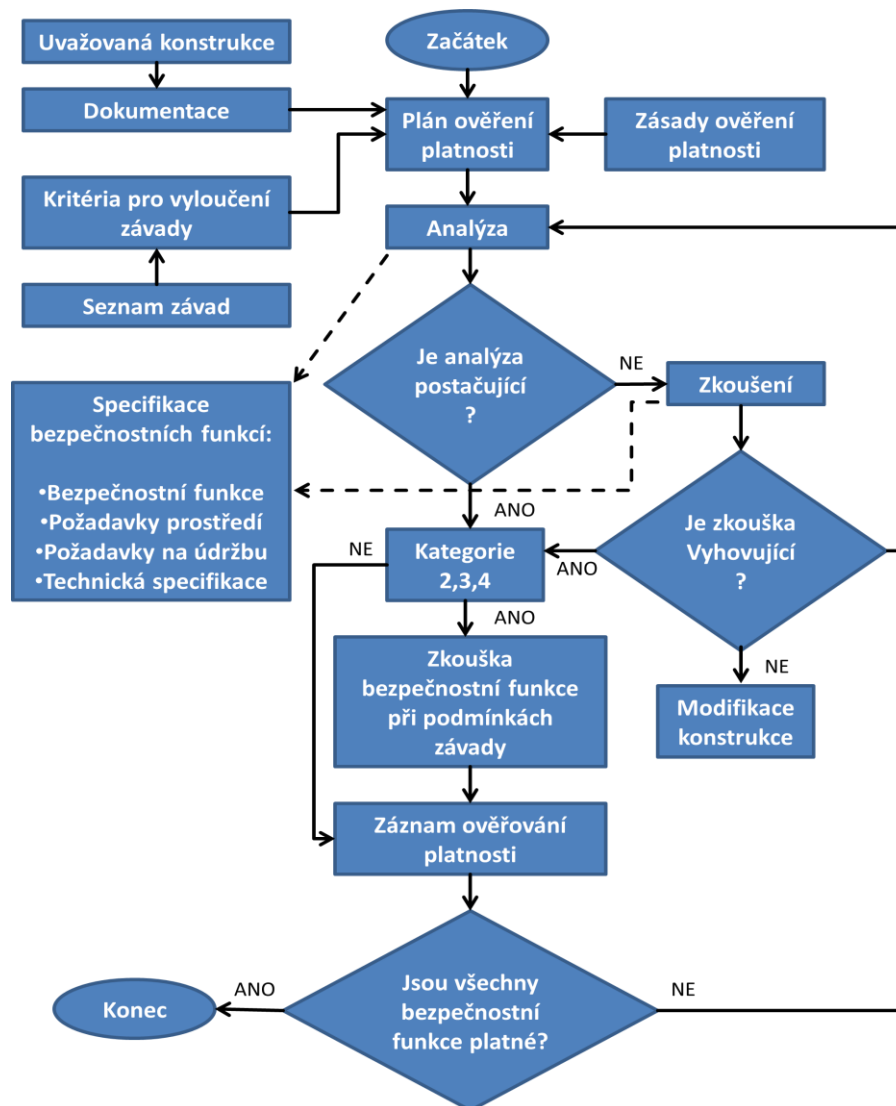
ČSN EN ISO 13849-2 Bezpečnost strojních zařízení - Bezpečnostní části ovládacích systémů - Část 2: Ověřování

Tato část mezinárodní normy ISO 13849 specifikuje postupy a podmínky, které mají být dodrženy při ověřování platnosti pomocí analýzy a zkoušení [22]:

- specifikovaných bezpečnostních funkcí,
- dosažené kategorie,
- dosažené úrovně vlastností.

Obrázek 10 odkazuje na proces konstrukce. Jestliže nemůže být ověřování platnosti úspěšně dokončeno, jsou nezbytné změny v konstrukci. Ověřování platnosti modifikovaných

bezpečnostních částí má být pak opakováno. Tento proces má být opakován do té doby, dokud není u všech bezpečnostních částí bezpečnostních funkcí platnost dostatečně ověřena.



Obrázek 10 Přehled procesu ověřování platnosti [22] (upravil Štach 2014)

ČSN EN 62061 Bezpečnost strojních zařízení - Funkční bezpečnost elektrických, elektronických a programovatelných elektronických řídicích systémů souvisejících s bezpečností

Tato mezinárodní norma patří do oblasti norem strojního zařízení v rámci IEC 61508. Je určena pro usnadnění specifikace funkce řídicích systémů vztahujících se k bezpečnosti s ohledem na významná nebezpečí spojená se strojem. Je určena pro konstruktéry strojního

zařízení, výrobce řídicích systémů a montážní pracoviště a ostatní pracovníky, kteří se podílejí na specifikaci, návrhu a potvrzení platnosti (validace). Stanovuje postupy a požadavky pro dosažení požadované funkce. [23]

ČSN IEC 61882:2002 Studie nebezpečí a provozuschopnosti (studie HAZOP) - Pokyn k použití

Účelem této normy je popsat principy a postupy studií nebezpečí a provozuschopnosti (studií HAZOP – Hazard and Operability Studies). V normě je uveden návod použití této metody, včetně definic, přípravy, pracovních porad, výsledné dokumentace a dalšího postupu. [3] HAZOP je strukturovaná a systematická technika zkoumání stanoveného systému s cílem [24]:

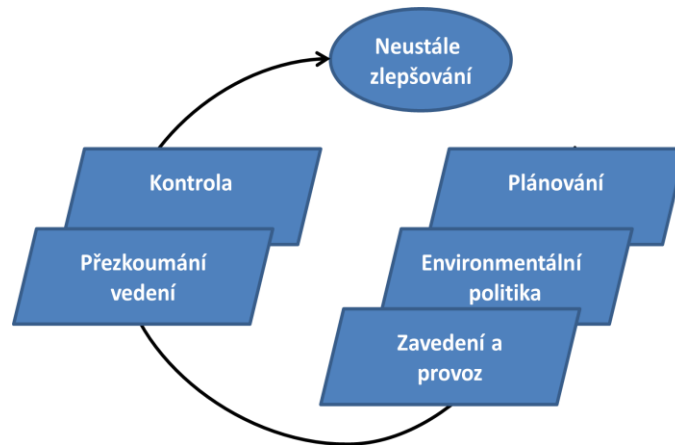
- rozpoznat potenciální nebezpečí v systému; dotyčná nebezpečí mohou zahrnovat jak nebezpečí, která se v zásadě vztahují pouze k bezprostřednímu okolí systému, tak nebezpečí s mnohem širší sférou vlivu, například některá nebezpečí pro životní prostředí,
- rozpoznat potenciální problémy s provozuschopností systému a zejména rozpoznat příčiny narušení provozu a výrobních odchylek, které pravděpodobně povedou k neshodným produktům.

ČSN EN ISO 14001 Systémy environmentálního managementu - Požadavky s návodem pro použití

Tato mezinárodní norma specifikuje požadavky na systém environmentálního managementu tak, aby organizaci umožnila vyvinout a zavést politiku a stanovit cíle, které zahrnou požadavky právních předpisů a jiné požadavky, které se na organizaci vztahují a informace o významných environmentálních aspektech. Tato mezinárodní norma po organizaci vyžaduje [25]:

- vytvořit si vhodnou environmentální politiku,
- v zájmu určení významných environmentálních dopadů identifikovat environmentální aspekty vycházející z minulých, současných nebo plánovaných činností organizace, jejích výrobků a služeb,
- identifikovat příslušné požadavky právních předpisů a jiné požadavky, které se na organizaci vztahují,

- vytvořit strukturu a program(-y) k realizaci politiky a dosažení cílů a cílových hodnot,
- provádět plánování, řízení, monitorování, opatření k nápravě a preventivní opatření, audity a přezkoumání,
- být schopna přizpůsobovat se měnícím se okolnostem.



Obrázek 11 Systému environmentálního managementu [25] (upravil Štach 2014)

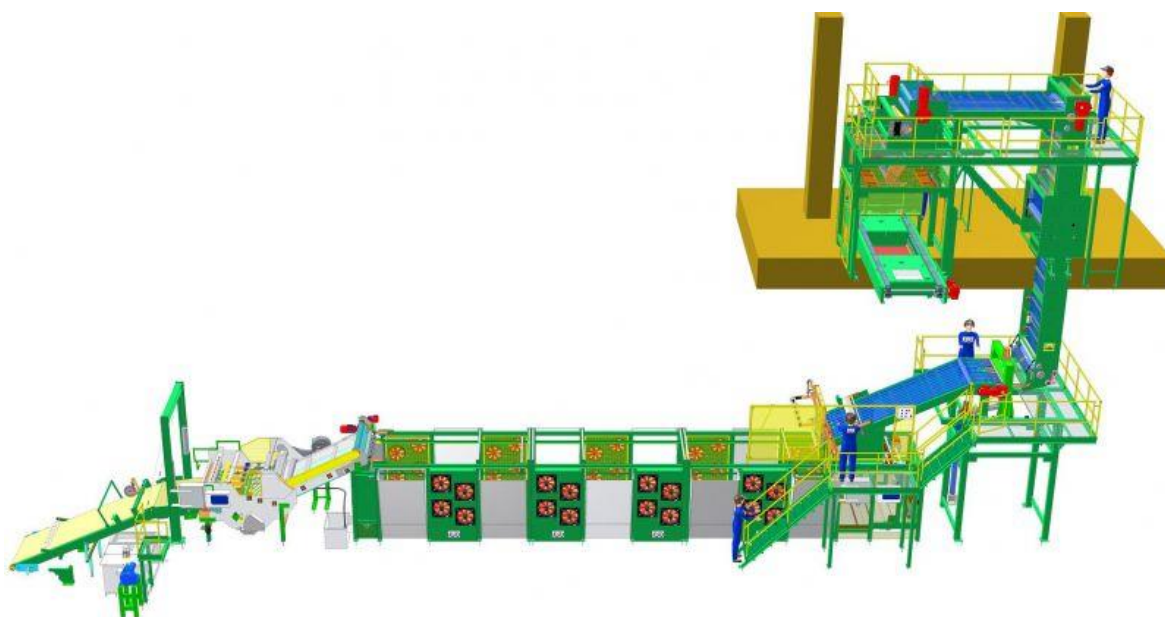
Doposud se práce zabývala pouze normami a legislativou BOZP, jež byla nezbytná pro obsluhu vybraného objektu. Následující kapitoly jsou věnovány již konkrétnímu systémovému začlenění chladicí linky směsí do výrobního prostředí.

2 SYSTÉMOVÉ ZAČLENĚNÍ CHLADÍČÍ LINKY SMĚSÍ DO VÝROBNÍHO PROSTŘEDÍ

Podkapitoly níže se věnují systémovému začlenění chladicí linky směsí do výrobního prostředí, které je řešeno rozdělením chladicí linky na jednotlivé funkční celky a následným popisem účelu dané části. Rozdělení stroje je dále nezbytné pro zpracování komplexní analýzy rizik, která je náplní praktické části.

2.1 Všeobecný popis

Chladicí linka (Obrázek 12) je konstruována pro nepřetržitý provoz, nachází se za kalandrem nebo dvouválcem v přízemí hnětičové linky. Účelem je smočit povrch materiálu v protilepícím roztoku, vysušit protilepící roztok, zchladit směs a poskládat materiál na palety.



Obrázek 12 Celkový pohled na chladicí linku směsí [vlastní zpracování]

Dopravník odvádí materiál z dvouválce nebo kalandru, přepravuje jej skrz smáčecí vanu s protilepícím roztokem do chladicího tunelu. Vlhký materiál je v chladicím tunelu zavěšen ve smyčkách na tyčích. Ventilátory foukají vzduch přes visící materiál, tím jej chladí a suší. Krokový pohon posunuje materiál od vstupu do vykládací pozice, kde podavač zdvihne začátek materiálu a položí jej na odváděcí dopravník. Dopravník nese materiál skrz sekací zařízení do stohovacího zařízení. To stohuje materiál na palety. Prázdné palety

jsou skladovány v zásobníku. Dopravník na výměnu palet nese prázdné palety do nakládací pozice a plné palety do vykládací pozice.

Tabulka 1 Technické parametry [vlastní zpracování]

Napájecí napětíová soustava:	TN-S, 3 NPE 400 V / 50 Hz	Napětí řídicích obvodů:	DC 24 V
Příkon / výkon stroje:	49,5 kW	Jmenovitý proud:	133 A
Krytí el. zařízení:	Nejméně IP 54	Pracovní tlak hydrauliky:	14,8 MPa
Pohon:	Elektrický	Pracovní tlak pneumatiky:	0,6 MPa
Hmotnost zařízení:	31 090 kg	Výrobní kapacita:	12 t / h

2.2 Rozdělení stroje

Odváděcí dopravník a dopravník do smáčecí vany

Materiál vycházející z kalandru, je odnášen dopravníkem (Obrázek 13) a přepravován na vstupní pozici do smáčení vany. Dopravník má střídavý frekvenčně řízený převodový motor. Bod nastavení rychlosti dopravníku je dán rychlostí kalandru. Konečná rychlost je kontrolována přes ultrazvukový snímač nebo siloměr, kde účinnost snímače je $\pm 20\%$. Snímač se nachází nad smyčkou před kalandrem. Světelná závora detekuje začátek a konec pásu materiálu. Dopravníkový pás je možno naklonit nebo zvednout, aby se před kalandrem vytvořil dostatečný prostor pro čištění a údržbu. Kalandr odtlačí dopravníkový pás pryč. Dopravníkový pás musí být zamčen v pozici pro údržbu. Bezdotykový spínač detekuje pozici dopravníku.



Obrázek 13 Odváděcí dopravník [vlastní zpracování]

Značkovací zařízení

Značkovací zařízení (Obrázek 14) značí pás materiálu vyražením kódu do jeho povrchu. Tento kód je opakován ve vzdálenostech zhruba 700 mm. Po detekci začátku pásu materiálu jde značkovací zařízení automaticky dolů. Tlačná síla je dodávána pneumatickým válcem. Po detekci konce materiálu jde značkovací zařízení automaticky vzhůru do klidové pozice. Tuto pozici detekuje bezdotykový spínač.



Obrázek 14 Značkovací zařízení [vlastní zpracování]

Řezací zařízení na pásy

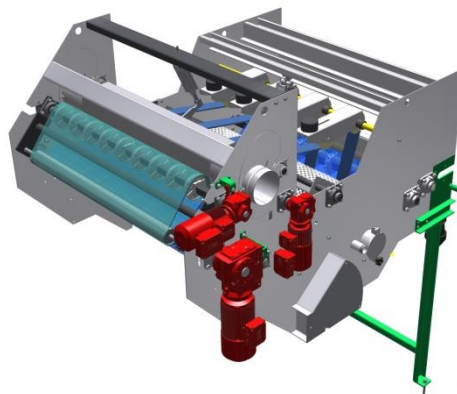
Řezací zařízení (Obrázek 15) rozřízne pás materiálu na několik pásů, kdy šířka těchto pásů je manuálně nastavitelná. Po detekci začátku pásu materiálu jde řezací zařízení automaticky dolů. Pohyb je zajišťován pneumatickým válcem. Po detekci konce materiálu jde řezací zařízení automaticky do klidové pozice. Tuto pozici detekuje snímač. Nastavení zařízení je definováno recepturou.



Obrázek 15 Řezací zařízení na pásy [vlastní zpracování]

Smáčecí vana

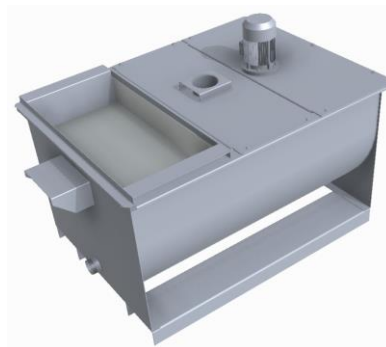
Dopravník poháněný AC frekvenčním motorem zajišťuje dopravu pásu materiálu skrz smáčecí vanu (Obrázek 16). Buben připojený na pneumatický válec tlačí pás materiálu dolů do nádrže, tlačí na pás materiálu a na dopravník. Snímač k detekci přehybů monitoruje pozici bubnu a ten může být kvůli čištění a údržbě manuálně zvednut. Váhová jednotka nebo nadzvukový snímač určují řídicí signál rychlosti. Světelná závora pod dvouválcem nebo kalandrem detekuje začátek pásu materiálu. Světelná závora na vstupu do chladicího tunelu detekuje konec pásu materiálu.



Obrázek 16 Smáčecí vana [vlastní zpracování]

Zásobník protilepícího roztoku

Čerpadlo nepřetržitě zajišťuje přítok protilepícího roztoku do nádrže (Obrázek 17). Zpětný proud do zásobníku je zajišťován gravitací. Hladinový snímač instalován v zásobní nádrži kontroluje hladinu protilepícího roztoku. Hladinový snímač má mezi minimální a maximální hladinou rozpětí 100 mm. Když je dosaženo minimální pozice, membránový ventil otevře zásobovací linku až do dosažení maximální hladiny.



Obrázek 17 Smáčecí vana [vlastní zpracování]

Vysokotlaký ventilátor

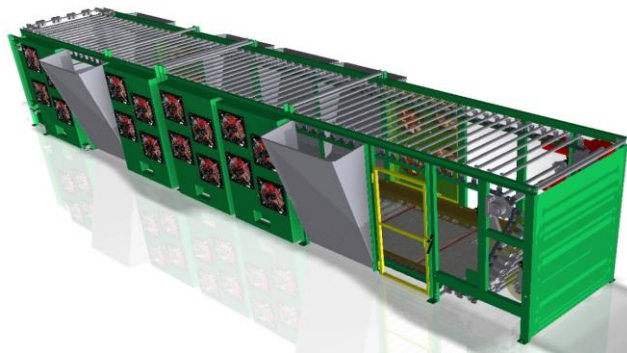
Vysokotlaký ventilátor (Obrázek 18) je instalován na vrcholu dopravníku do smáčecí nádrže a zadržuje přebytečný roztok z pásu materiálu před vstupem na chladicí dopravník.



Obrázek 18 Vysokotlaký ventilátor [vlastní zpracování]

Chladicí tunel

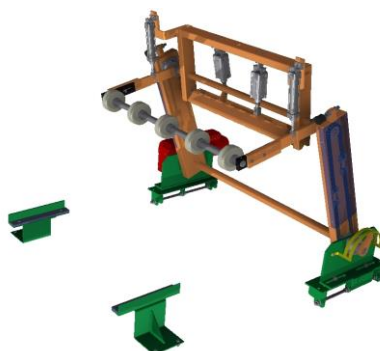
Pásy materiálu jdou z dopravníku do smáčecí vany a poté do chladicího tunelu (Obrázek 19), kde za účelem sušení a chlazení dochází k jejich věšení do smyčky. Nadzvukový snímač detekuje začátek materiálu, aby došlo k posunování tyčového dopravníku. První dvě smyčky musí mít poloviční délku. Délka smyček je nastavitelná a na smáčecí vaně měřena počítadlem impulzů. Bezdotykové spínače řídí rychlost tyčí s následujícími možnostmi: zrychlují, udržují konstantní rychlost, zpomalují, udržují pomalou rychlost, zastavují/brzdí. Tři světelné závory a nouzový vypínač hlídají vykládání pásu materiálu a zastavují chladicí linku, pokud je tunel přetížen.



Obrázek 19 Chladicí tunel [vlastní zpracování]

Automatické podávací a zvedací zařízení

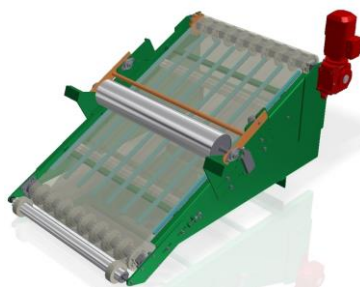
Zvedací zařízení (Obrázek 20) jde dolů, na určené pozici tyče chytne automaticky první smyčku pásu materiálu. Začátek materiálu se pohybem tohoto zařízení dotkne odváděcího dopravníku, který vede materiál v přítlačném válečku. Jakmile je zjištěno přitlačení materiálu, zvedací zařízení pustí materiál. Dopravník poté vede materiál z tyčového dopravníku a nese jej do stohovacího zařízení. Všechny funkce zvedacího a podávacího zařízení mohou být řízeny také manuálně.



Obrázek 20 Podávací a zvedací zařízení [vlastní zpracování]

Odváděcí dopravníkový pás

Tento dopravník (Obrázek 21) nese materiál pryč z chladicího tunelu a přepravuje jej k příčnému řezacímu zařízení. Jakmile začne materiál procházet pod přítlačným válečkem, je váleček materiálem zvednut a bezdotykový spínač detekuje přítomnost materiálu. Tento signál je používán k uvolnění stisku zvedacího zařízení a zapíná počítadlo impulsů, které měří určenou délku, po které se přítlačný váleček zvedne. Když pod válečkem projde konec pásu materiálu, dopravník se zastaví po vzdálenosti určené počítadlem impulsů.



Obrázek 21 Vynášecí dopravník [vlastní zpracování]

Automatická vysekávačka vzorků

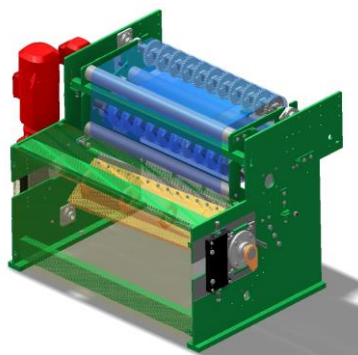
Na základě vzorkovací frekvence (určená recepturou směsi) je z pásu materiálu vyseknut vzorek přibližně \varnothing 40mm. Pro tyto účely je odváděcí dopravníkový pás rozdělen na dvě sekce. Vysekávačka vzorků (Obrázek 22), umístěná mezi dvěma pásy, vysekne vzorek, který poté padá na dopravníkový pás, který přepravuje vyseknutý vzorek na operátorskou stanici.



Obrázek 22 Vysekávačka vzorků [vlastní zpracování]

Sekací zařízení

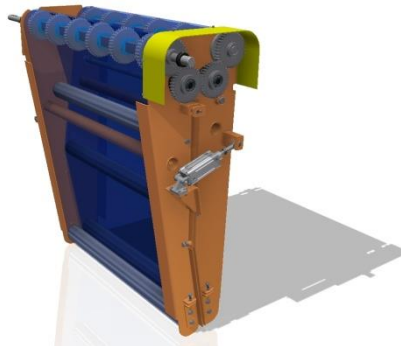
Příčné sekací zařízení (Obrázek 23) funguje na principu rotačního nože. Rotační hřídel je poháněna AC převodovým motorem s brzdou. Spodní protiostrží je rovné a upevněné pod úhlem přibližně 30° s horizontální linií. Horní úroveň je v rovině s pásem pro přivádění materiálu. Hřídel rotačního nože je v rovině s protiostrším. Materiál je sekacím zařízením useknut na základě nastavené výšky nebo váhy stohovaného materiálu na paletě.



Obrázek 23 Sekací zařízení [vlastní zpracování]

Stohovací zařízení s kývavým pohybem

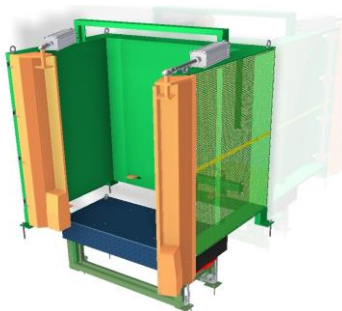
Pro začátek skládání je paleta zvednuta na vrchní úroveň pomocí hydraulické zvedací lavice. Dlouhé nebo krátké smyčky jsou vytvářeny prostřednictvím časovače na každé straně stohovacího zařízení (Obrázek 24). Paleta jde dolů na základě výšky naskládaného materiálu v krocích po 50 mm. Po dosažení určené výšky naskládaného materiálu jsou pohyby zastaveny a příčné sekací zařízení přesekne pás materiálu. Zbývající useknutý materiál je stohován pomocí "V" válcových dopravníků a pohybem kyvadla přeložen na polovinu. Pro vyložení jde paleta opět dolů na místo pro odběr plných palet. Zároveň je vedena prázdná paleta do nakládací pozice.



Obrázek 24 Stohovací zařízení [vlastní zpracování]

Zásobník prázdných palet

Spodní paleta je uvolněna, když se zvedací lavice vrátí na původní pozici. Spodní paleta je nyní řetězovým dopravníkem sunuta směrem k stohovacímu zařízení. Zvedací lavice zvedne zbývající prázdné palety v zásobníku (Obrázek 25) a po odvedení prázdné palety je opět položí na řetězový dopravník. Na přední straně kloubových ramen je instalována světelná bezpečnostní závora.



Obrázek 25 Zásobník palet [vlastní zpracování]

Dopravník na výměnu palet

System na výměnu palet se skládá ze dvou dvojitých řetězových dopravníků se třemi stanicemi. První stanice je pod zásobníkem palet pro zásobování prázdnými paletami. Druhá stanice je v bodě stohovacího zařízení pro nakládání palet. Třetí stanice je používána jako odebírací. Všechny tři stanice používají jeden dopravník a jeden pohon. Mezi dvěma řetězy je namontována ocelová plošina, která umožňuje přístup do stohovacího zařízení. Zařízení je konstruováno tak, aby bylo odolné proti škodám způsobeným manipulační technikou při vykládání.



Obrázek 26 Dopravník na výměnu palet [vlastní zpracování]

Hlavním cílem teoretické části byla specifikace aplikovaných norem, upravující oblast BOZP. V druhé části již byla pozornost zaměřena na mnou vybraný objekt, kterým se stala chladicí linka směsí a její systémové začlenění do výrobního prostředí. Chladicí linka směsí byla rozdělena na jednotlivé funkční celky, které byly dle účelu podrobně popsány. Rozdělení stroje na jednotlivé části bylo též nezbytné z důvodu zpracování komplexní analýzy rizik, na kterou bude navazovat analytická část v následujících kapitolách.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

3 KOMPLEXNÍ BEZPEČNOSTNÍ ANALÝZA

Obsahem kapitoly bude bezpečnostní analýza chladicí linky směsí, která je provedena pro následující fáze životního cyklu stroje:

- doprava, montáž, instalace a uvedení do provozu,
- provoz a seřizování,
- údržba, vyhledávání a odstraňování závad.

3.1 Zdroje informací

Jako zdroje informací pro odhad rizika následné zpracování bezpečnostní analýzy byly použity:

- průvodní dokumentace strojního zařízení,
- technické normy,
- prohlídka strojního zařízení,
- sledování činnosti obsluhy při jednotlivých operacích,
- pohovor s pracovníky obsluhy a údržby,
- konzultace s odbornými pracovníky výrobce zařízení.

3.1.1 Použitá metoda

Analýza rizik strojního zařízení byla provedena v souladu s EN 12100. Identifikace nebezpečí byla provedena metodou kontrolního seznamu podle EN ISO 12100. [8] Pro posouzení rizika byla použita metoda matice rizik, dle ISO/TR 14121-2. [26]

3.1.2 Odhad rizika

Jsou dva hlavní elementy rizika a to je závažnost zranění a pravděpodobnost výskytu škody. Účelem odhadu rizika je určit nejvyšší riziko vycházející z nebezpečné události nebo scénáře nehody. Odhadnuté riziko je všeobecně vyjádřeno jako úroveň, index nebo skóre. Pro chladicí linku směsí byl odhad proveden metodou Matice rizik zobrazené v tabulce 2.

Tabulka 2 Matice pro odhad rizika [26]

Matice pro odhad rizika				
Pravděpodobnost výskytu rizika	Závažnost následků rizika			
	Katastrofická (4)	Kritická (3)	Střední (2)	Malá (1)
Velmi vysoká (5)	I	I	I	II
Pravděpodobná (4)	I	I	II	III
Možná (3)	I	II	II	III
Výjimečná (2)	II	II	III	IV
Zanedbatelná (1)	III	III	IV	IV

Matice rizik je vícedimenzionální tabulka dovolující kombinaci jakékoliv třídy závažnosti s jakoukoliv pravděpodobností výskytu škody, kdy výklad jednotlivých tříd je znázorněn v tabulce 3 a výklad závažností následku rizika v tabulce 4.

Tabulka 3 Úroveň rizika [26]

Úroveň rizika	
I (velké riziko)	Nepřípustné riziko.
II (střední riziko)	Nežádoucí riziko, přípustné pouze v případě, že snížení rizika je neproveditelné nebo v případě, že náklady jsou výrazně neúměrné dosaženému zlepšení.
III (malé riziko)	Přípustné riziko v případě, že náklady na snížení rizika by přesáhly dosažené zlepšení.
IV (zanedbatelné riziko)	Zanedbatelné riziko.

Tabulka 4 Závažnost následků rizika [26]

Závažnost následků rizika	
Katastrofická (4)	Smrt nebo zranění nebo nemoc s trvalými následky.
Kritická (3)	Závažné zranění nebo nemoc s hospitalizací.
Střední (2)	Významné zranění nebo nemoc s pracovní neschopností.
Malá (1)	Žádné nebo lehké zranění bez pracovní neschopnosti.

3.1.3 Ohodnocení rizika

V tabulce 5 je uveden princip odhadu pravděpodobnosti výskytu rizika ((názor hostitele dle zkušeností, statistik úrazovosti apod.), následky (závažnost zranění)).

Tabulka 5 Pravděpodobnost výskytu rizika [26]

Pravděpodobnost výskytu rizika	
Velmi vysoká (5)	Vznik nežádoucí události je téměř jistý.
Pravděpodobná (4)	Výskyt nežádoucí události je pravděpodobný.
Možná (3)	K výskytu nežádoucí události může dojít příležitostně, náhodně.
Výjimečná (2)	Vznik nežádoucí události není pravděpodobný, ale nelze ji vyloučit.
Zanedbatelná (1)	Pravděpodobnost vzniku nežádoucí události se blíží nule.

3.2 Identifikace nebezpečí

Účelem tohoto kroku je identifikovat nebezpečí u jednotlivých funkčních částí stroje (ty byly podrobně řešeny v kapitole 2) a definovat zamyšlené užití a předpokládané nesprávné použití. Je vyprodukován seznam nebezpečí, nebezpečných situací a nebezpečných událostí, které umožňují popsat možný scénář body, jak a kdy může nebezpečná událost vést ke zranění. Identifikace nebezpečí je nejdůležitější krok v procesu hodnocení rizik.

3.2.1 Doprava, montáž, instalace a uvedení do provozu

V následující tabulce 6 je přehledně znázorněna identifikace nebezpečí, doprava a montáž.

Tabulka 6 Identifikace nebezpečí, doprava a montáž [vlastní zpracování]

Identifikace nebezpečí				
Nebezpečný prostor	Úloha/činnost	Scénář nehody		
		Nebezpečí	Nebezpečná situace	Nebezpečná událost
Prostor v blízkosti manipulace s břemeny.	Nakládání, vykládání, manipulace s komponenty stroje.	<i>Mechanické nebezpečí:</i> Stlačení, rozdrčení, přimáčknutí, naražení.	Přetížení zvedacího zařízení nebo vysokozdvížného vozíku.	Poškození zvedacího zařízení. Pád břemene při jeho zvedání.
Prostor v blízkosti manipulace s břemeny.	Nakládání, vykládání, manipulace s komponenty stroje.	<i>Mechanické nebezpečí:</i> Stlačení, rozdrčení, přimáčknutí, naražení.	Volba nevhodného vázacího prostředku.	Přetržení vázacího prostředku a pád břemene.
Prostor v blízkosti manipulace s břemeny.	Nakládání, vykládání, manipulace s komponenty stroje.	<i>Mechanické nebezpečí:</i> Stlačení, rozdrčení, přimáčknutí, naražení.	Nevhodný způsob zavěšení břemene.	Rozhoupání břemene, šikmý tah, pád břemene.

Montážní pracoviště a prostor pod ním.	Montážní práce.	<i>Mechanické nebezpečí:</i> Pád osoby nebo předmětu z výšky.	Práce ve výšce.	Pád pracovníka z výšky. Pád předmětu z výšky.
Montážní pracoviště.	Montážní práce.	<i>Mechanické nebezpečí:</i> Zasažení osoby vymrštěnými částicemi materiálu.	Rozbrušování.	Zasažení očí pracovníka odlétávajícími částicemi materiálu.
Montážní pracoviště.	Montážní práce.	<i>Tepelné nebezpečí:</i> Popálení, požár.	Svařování, rozbrušování.	Popálení pracovníka. Vznik požáru.
Elektrické zařízení chladicí linky.	Montáž zařízení.	<i>Elektrické nebezpečí:</i> Úraz elektrickým proudem.	Připojování elektrické energie.	Úraz elektrickým proudem.
Pneumatické zařízení chladicí linky.	Montáž zařízení.	<i>Mechanické nebezpečí:</i> Stlačení, rozdrčení, přimáčknutí, naražení, stříh.	Připojování stlačeného vzduchu.	Kontakt pracovníka s částí, která se dala do pohybu působením tlaku vzduchu.
Prostor, který může být zaplaven vodou.	Montáž zařízení.	<i>Mechanické nebezpečí:</i> Uklouznutí a pád. <i>Elektrické nebezpečí:</i> Úraz elektrickým proudem.	Připojování vody.	Zaplavení pracoviště, uklouznutí na mokré podlahy, zaplavení elektrického zařízení pod napětím.
Oživovaná část zařízení.	Oživování zařízení.	<i>Mechanické nebezpečí:</i> Stlačení, rozdrčení, přimáčknutí, naražení, stříh.	Oživování jednotlivých částí zařízení.	Kontakt pracovníka s pohyblivou částí oživovaného zařízení.
Montážní pracoviště.	Montáž zařízení.	<i>Kombinace nebezpečí:</i> Možná nebezpečí způsobená nekoordinovanou činností na stavbě.	Není zajištěna koordinace prací dodavatelů jiných zařízení.	Úraz pracovníka způsobený činností dodavatele jiného zařízení.
Nepřehledná část montážního pracoviště.	Montáž zařízení.	Nebezpečí způsobené lidskou chybou.	Nevhodná komunikace mezi jednotlivými pracovníky.	Úraz pracovníka způsobený jeho výskytem v nebezpečném prostoru bez vědomí ostatních spolupracovníků.
Rozhraní mezi jednotlivými zařízeními.	Montáž zařízení.	<i>Kombinace nebezpečí:</i> Možná nebezpečí způsobená jiným zařízením.	Působení zařízení před nebo za chladicí linkou.	Úraz pracovníka způsobený činností navazujícího zařízení.
Prostor s nebezpečnými vlivy prostředí.	Montáž zařízení.	<i>Kombinace nebezpečí:</i> Nežádoucí vliv prostředí.	Vliv prostředí, ve kterém je prováděna montáž.	Nepřizpůsobení prováděných činností okolnímu prostředí.
Hydraulické zařízení chladicí linky.	Montáž zařízení.	<i>Mechanické nebezpečí:</i> Vystříknutí vysokotlaké kapaliny, uklouznutí a pád.	Porušení těsnosti hydraulického obvodu.	Úraz pracovníka způsobený vystříknutím vysokotlaké kapaliny. Uklouznutí na rozlité hydraulické kapaliny.
Hydraulické zařízení chladicí linky.	Montáž zařízení.	<i>Mechanické nebezpečí:</i> Stlačení, rozdrčení, zmáčknutí.	Samovolný pohyb zařízení při poruše nebo ztrátě hydraulického tlaku.	Kontakt pracovníka s pohybující se částí zařízení.

Celá chladicí linka.	Montáž zařízení.	<i>Nebezpečí materiálů / látek:</i>	Používání nátěrových hmot.	Vdechování výparů, kontakt s pokožkou.
		Otrava, nevolnost, kožní onemocnění.		Uklouznutí a pád na čerstvě natřeném povrchu nebo rozlité nátěrové hmotě.
		Uklouznutí a pád.		
Celá chladicí linka.	Montáž zařízení.	<i>Nebezpečí materiálů / látek:</i>	Používání a skladování nátěrových hmot.	Požár způsobený používáním nebo skladováním hořlavých látek v blízkosti iniciačního zdroje.
		Požár, výbuch.		
Celá chladicí linka.	Uvedení do provozu.	<i>Kombinace nebezpečí:</i> Nebezpečí vytvářená nesprávnou funkcí zařízení a jeho bezpečnostních prvků.	Nesprávná funkce řídicích a bezpečnostních prvků.	Neočekávaný pohyb zařízení nebo jeho částí. Neprovedení bezpečnostní funkce.

3.2.2 Provoz a seřizování

V tabulce 7 je opět přehledně a logicky znázorněna identifikace nebezpečí provozu a seřizování.

Tabulka 7 Identifikace nebezpečí, provoz a seřizování [vlastní zpracování]

Identifikace nebezpečí				
Nebezpečný prostor	Úloha/činnost	Scénář nehody		
		Nebezpečí	Nebezpečná situace	Nebezpečná událost
Vstupní dopravník.	Obsluha chladicí linky.	<i>Tepelné nebezpečí:</i>	Přístup pracovníka do prostoru vstupního dopravníku.	Kontakt ruky s horkým povrchem pásu hmoty. Dle specifikace stroje může být až 165 °C.
		Popálení rukou, části těla.		
Vstupní dopravník, značkovací kolo.	Obsluha chladicí linky.	<i>Mechanické nebezpečí:</i>	Přístup pracovníka do prostoru vstupního dopravníku za chodu linky.	Kontakt ruky s pohybujícím se značkovacím kolem nebo pohybující se částí dopravníku.
		Zachycení, vtažení, stlačení, rozdrcení.		
Smáčecí vana, máčecí buben, ofuková lišta, podélné řezání.	Obsluha chladicí linky.	<i>Mechanické nebezpečí:</i>	Přístup pracovníka do prostoru smáčecí vany za chodu linky.	Kontakt s pohybujícími se částmi zařízení.
		Zachycení, vtažení, zmáčknutí, pořezání.		
Prostor nad smáčecí vanou a začátkem chladicího tunelu.	Obsluha chladicí linky.	<i>Nebezpečí materiálu, látek:</i>	Nefunkční nebo nedostatečné odsávání z prostoru nad smáčecí vanou.	Emise výparů z prostoru smáčecí vany.
		Vdechování škodlivých výparů.		
Tank s emulzí.	Obsluha chladicí linky.	<i>Nebezpečí materiálů a látek:</i>	Manipulace s používanou smáčecí kapalinou.	Kontakt rukou se smáčecí kapalinou (PROMOL).
		Kožní onemocnění, alergická reakce.		
Tank s emulzí.	Obsluha chladicí linky.	<i>Mechanické nebezpečí:</i>	Příchod pracovníka k tanku s emulzí.	Naražení hlavy do horní části konstrukce ochozu máčecí vany.
		Naražení.		
Odpadní jímka pod smáčecí vanou.	Obsluha chladicí linky.	<i>Mechanické nebezpečí:</i>	Pohyb pracovníka v blízkosti odpadní jímky.	Zakopnutí o přečnívající hranu jímky nad úroveň podlahy.
		Zakopnutí a pád.		Pád do nezakryté jímky.

Chladicí tunel.	Obsluha chladicí linky.	<i>Mechanické nebezpečí:</i> Zachycení, naražení, stlačení.	Vstup pracovníka do chladicího tunelu za chodu zařízení.	Kontakt pracovníka s pohyblivými se částmi zařízení uvnitř chladicího tunelu.
Chladicí tunel.	Obsluha chladicí linky.	<i>Mechanické nebezpečí:</i> Zachycení, pořezání, oddělení prstu.	Poškozená nebo zdemontovaná krycí mřížka ventilátoru.	Kontakt ruky nebo její části s otáčející se vrtulí ventilátoru.
Chňapka (gripper).	Obsluha chladicí linky.	<i>Mechanické nebezpečí:</i> Zachycení, naražení, rozdrcení, stříh.	Přístup pracovníka do prostoru chňapky za chodu zařízení.	Kontakt části těla s pohyblivými se chňapkou.
Mezidopravník skládání.	Obsluha chladicí linky.	<i>Mechanické nebezpečí:</i> Zachycení, vtažení, rozdrcení.	Vložení ruky do otvoru v boční stěně mezidopravníku.	Kontakt ruky s otáčejícími se ozubenými koly.
Počítadlo.	Obsluha chladicí linky.	<i>Mechanické nebezpečí:</i> Zachycení, vtažení.	Pohyb pracovníka v blízkosti ozubeného kola počítadla.	Zachycení ruky nebo oděvu pracovníka ozubeným kolem počítadla.
Nastavování polohy nože sekačky.	Obsluha chladicí linky.	<i>Mechanické nebezpečí:</i> Zachycení, stlačení, zmáčknutí.	Pohyb pracovníka v blízkosti zařízení pro snímání polohy nože.	Zachycení ruky, části těla nebo oděvu pracovníka pohyblivým prvkem snímání polohy nože.
Vstupní dopravník skládačky.	Obsluha chladicí linky.	<i>Mechanické nebezpečí:</i> Zachycení, vtažení.	Vložení ruky do prostoru nebezpečných částí dopravníku například při pokusu o uvolnění vzpříčeného pásu hmoty.	Zachycení a vtažení ruky pracovníka mezi pohyblivými se částmi dopravníku.
Sekačka.	Obsluha chladicí linky.	<i>Mechanické nebezpečí:</i> Pořezání, useknutí.	Vložení ruky do prostoru sekačky.	Kontakt ruky pracovníka s nožem sekačky.
Svislý dopravník (huggerbelt)	Obsluha chladicí linky.	<i>Mechanické nebezpečí:</i> Zachycení, vtažení.	Přiblížení se k nekrytým částem dopravníku.	Zachycení a vtažení ruky nebo jiné části těla pracovníka mezi pohyblivými se částmi dopravníku.
Wig-wag.	Obsluha chladicí linky.	<i>Mechanické nebezpečí:</i> Zachycení, stlačení, rozdrcení.	Odebírání vzorků hmoty.	Kontakt pracovníka se skládanou hmotou nebo pohyblivými částmi zařízení.
Nůžkový stůl.	Obsluha chladicí linky.	<i>Mechanické nebezpečí:</i> Stlačení, rozdrcení.	Vstup pracovníka do prostoru nůžkového stolu.	Kontakt části těla pracovníka s pohyblivým se nůžkovým stolem.
Nůžkový stůl.	Obsluha chladicí linky.	<i>Nebezpečí záření:</i> Optické záření laseru.	Neopatrnost pracovníka pohybujícího se v blízkosti laserového snímače (laser II. třídy).	Zasažení oka pracovníka paprskem laserového snímače. Poranění oka může nastat při působení na sítnici déle než 0,25s.
Zásobník palet.	Obsluha chladicí linky.	<i>Mechanické nebezpečí:</i> Zachycení, stlačení, rozdrcení.	Činnost pracovníka v blízkosti zásobníku palet.	Kontakt části těla pracovníka s pohyblivými se bočnicí.

Zásobník palet.	Obsluha chladicí linky.	<i>Mechanické nebezpečí:</i> Stlačení, rozdrčení.	Činnost pracovníka v blízkosti zásobníku palet.	Kontakt části těla pracovníka s pohybující paletou v zásobníku.
Dopravník palet.	Obsluha chladicí linky.	<i>Mechanické nebezpečí:</i> Zachycení, naražení. Optické záření laseru. Zachycení, naražení.	Vstup pracovníka do prostoru dopravníku palet.	Kontakt pracovníka s pohybující se paletou naskládané hmoty. Poranění oka může nastat při působení na sítnici déle než 0,25s.
Pneumatické zařízení chladicí linky.	Obsluha chladicí linky.	<i>Nebezpečí hluku:</i> Zvýšení hladiny hluku v blízkosti zařízení.	Vyšší hladina hluku způsobená činností pneumatického zařízení.	Na pneumatickém zařízení nejsou namontovány tlumiče hluku. Netěsnost pneumatického obvodu.
Pneumatické zařízení chladicí linky.	Obsluha chladicí linky.	<i>Mechanické nebezpečí:</i> Vymrštění pneumatické hadice nebo části pneumatického zařízení.	Porušení celistvosti pneumatického obvodu.	Kontakt pracovníka s vymrštěnou částí pneumatického obvodu.
Elektrické zařízení chladicí linky.	Obsluha chladicí linky.	<i>Elektrické nebezpečí:</i> Úraz elektrickým proudem	Porucha zařízení, poškození izolace.	Dotyk s neživou částí, která je při poruše pod napětím.
Hydraulické zařízení chladicí linky.	Obsluha chladicí linky.	<i>Mechanické nebezpečí:</i> Vystříknutí vysokotlaké kapaliny, náraz, vymrštění, uklouznutí a pád.	Porušení těsnosti hydraulického obvodu.	Úraz pracovníka způsobený vystříknutím vysokotlaké kapaliny nebo vymrštěním vytržené ohebné hydraulické hadice, případně části zařízení. Uklouznutí na rozlité hydraulické kapaliny.
Snížená průchozí výška.	Obsluha chladicí linky.	<i>Mechanické nebezpečí:</i> Naražení.	Průchozí výška je menší než 2100 mm.	Naražení hlavy do konstrukce zařízení.

3.2.3 Údržba, vyhledávání a odstraňování závad

Tabulka 8 se zabývá identifikací nebezpečí údržby.

Tabulka 8 Identifikace nebezpečí údržba [vlastní zpracování]

Identifikace nebezpečí				
Nebezpečný prostor	Úloha/činnost	Scénář nehody		
		Nebezpečí	Nebezpečná situace	Nebezpečná událost
Prostor v blízkosti pohyblivých částí zařízení.	Údržba a opravy.	<i>Mechanické nebezpečí:</i> Zhmoždění, stříh, rozdrčení.	Provádění údržby a oprav bez vypnutí a zajištění stroje.	Kontakt s pohyblivou částí zařízení.

Prostor v blízkosti pohyblivých částí zařízení.	Údržba a opravy.	<i>Mechanické nebezpečí:</i> Zachycení, stlačení, rozdrčení, stříh.	Neočekávaný pohyb stroje.	Kontakt s pohyblivou částí zařízení.
Místo provádění údržby.	Údržba a opravy.	<i>Mechanické nebezpečí:</i> Zhmoždění, naražení	Neopatrná činnost pracovníka.	Pád předmětu, náradí na nohu pracovníka.
Prostor sekačky.	Údržba a opravy.	<i>Mechanické nebezpečí:</i> Pořezání, odřeni.	Montáž a demontáž nože sekačky.	Kontakt s ostrou hranou nástroje.
Prostor skládání.	Údržba a opravy.	<i>Mechanické nebezpečí:</i> Zachycení, stlačení, rozdrčení, stříh. <i>Elektrické nebezpečí:</i> Úraz elektrickým proudem.	Neúmyslné spuštění části stroje v režimu údržby.	Kontakt s pohyblivou částí zařízení. Dotyk živé části pod napětím.
Hydraulický systém nůžkového stolu.	Zásah do hydraulického systému.	<i>Mechanické nebezpečí:</i> Poranění očí, pokožky.	Neúmyslné uvolnění tekutin z hydraulického systému.	Výron tekutin pod tlakem.
Hydraulický systém nůžkového stolu.	Údržba a oprava nůžkového stolu.	<i>Mechanické nebezpečí:</i> Stlačení, rozdrčení, stříh.	Neočekávaný samovolný pohyb části zařízení.	Kontakt pracovníka s pohybující se částí zařízení.
Elektrické zařízení chladicí linky.	Vyhledávání závady.	<i>Elektrické nebezpečí:</i> Úraz elektrickým proudem.	Měření, zkoušení, diagnostika.	Neúmyslný dotyk živé části pod napětím
Elektrické zařízení chladicí linky.	Vyhledávání závady.	<i>Elektrické nebezpečí:</i> Popálení elektrickým obloukem.	Měření, zkoušení, diagnostika.	Zkrat na elektrickém zařízení.
Hlučné prostředí.	Údržba a opravy.	<i>Nebezpečí hluku:</i> Hluk způsobený okolními zařízeními v provozu.	Expozice hluku větší než stanovený limit dle NV č. 148/2006 Sb. [33]	Vystavení pracovníka účinkům hluku.
Zařízení způsobující vibrace.	Údržba a opravy.	<i>Nebezpečí vibrací:</i> Nepohodlí, poškození kloubů, cévní onemocnění.	Práce s ručním pneumatickým nebo elektrickým náradím způsobujícím vibrace.	Vystavení pracovníka účinkům vibrací.
Chladicí linka.	Údržba a opravy.	<i>Ergonomické riziko:</i> Nevhodná pracovní poloha.	Provádění údržby a oprav zařízení v ergonomicky nevhodné poloze.	Práce v nevhodné poloze po dlouhou dobu.
Chladicí linka.	Údržba a opravy.	<i>Ergonomické riziko:</i> Ruční zvedání břemen, zvýšená námaha.	Ruční manipulace s břemeny.	Zvedání břemen těžších než stanovené hygienické limity.

4 OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ RIZIK

Snížování rizik bylo dosaženo realizováním ochranných opatření podle ISO 12100 implementací doporučení vzešlého během posouzení rizik.

4.1 Posouzení rizika

Účelem posouzení rizik je:

- rozhodnout, které nebezpečné situace (jsou-li) požadují snížení rizika,
- určit, zda bylo dosaženo požadovaného snížení rizika bez zavlečení dalších rizik nebo zvýšení stávajících.

Všeobecně odhadnuté riziko je jenom jeden vstupní parametr pro rozhodnutí, zda ukončit opakující se proces snížení rizika. Toto rozhodnutí by mělo zahrnovat další úvahy jako zákony, předpisy, organizaci práce, ekonomiku apod., jak je uvedeno v teoretické části práce. V některých případech bylo porovnáno opatření s opatřeními na srovnatelném zařízení již existujícím a to v případě, že nebezpečí a okolnosti výskytu bylo srovnatelné.

4.1.1 Doprava, montáž, instalace a uvedení do provozu

V tabulce 9 je posouzení rizika při dopravě a montáži.

Tabulka 9 Posouzení rizika doprava a montáž [vlastní zpracování]

Posouzení rizika						
Nebezpečný prostor	Počáteční posouzení rizika		Opatření ke snížení rizika	Posouzení zbytkového rizika		Stav rizika
	Závažnost /	Úroveň		Závažnost /	Úroveň	
	Pravděpodob.	rizika		Pravděpodob.	rizika	
Prostor v blízkosti manipulace s břemeny.	katastrofická (4)	I	označení jednotlivých komponent jejich hmotností,	katastrofická (4)	III	přijatelné
	pravděpodobná (4)		obsluha zvedacích zařízení a vysokozdvizných vozíků odborně způsobilými osobami.	zanedbatelná (1)		
Prostor v blízkosti manipulace s břemeny.	katastrofická (4)	I	označení jednotlivých komponent jejich hmotností,	katastrofická (4)	III	přijatelné
	pravděpodobná (4)		závěsné body na břemeni musí odpovídat jeho hmotnosti,	zanedbatelná (1)		
			obsluha zvedacích zařízení a vázání břemen odborně způsobilými osobami.			

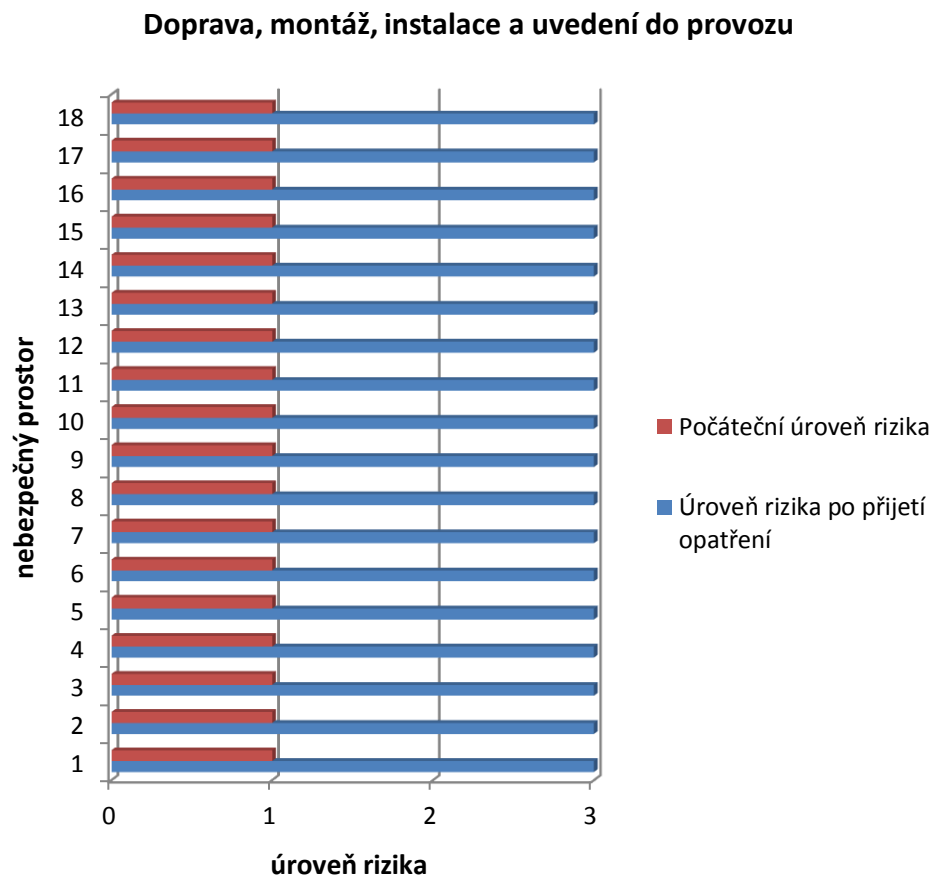
Prostor v blízkosti manipulace s břemeny.	katastrofická (4)	I	popsání a označení správného způsobu zavěšení břemene, vyznačení závěsných bodů,	katastrofická (4)	III	přijatelné
	pravděpodobná (4)		označení jednotlivých komponent jejich hmotností.	zanedbatelná (1)		
Montážní pracoviště a prostor pod ním.	katastrofická (4)	I	při práci ve výšce postupovat podle NV č. 362/2005 Sb., [32] přednostně používat prostředků kolektivního zajištění,	katastrofická (4)	III	přijatelné
	pravděpodobná (4)		v případě nutnosti použít OOPP pro práci ve výšce a nad volnou hloubkou.	zanedbatelná (1)		
Montážní pracoviště.	kritická (3)	I	vybavit pracovníky OOPP a kontrolovat jejich používání,	kritická (3)	III	přijatelné
	pravděpodobná (4)		prokazatelně seznámit pracovníky se správným používáním ručního elektrického nářadí (návod k obsluze).	zanedbatelná (1)		
Montážní pracoviště.	katastrofická (4)	I	svařování provádět pouze osobami s platným svářečským průkazem,	katastrofická (4)	III	přijatelné
			dodržovat místní požární předpisy v místě montáže, počínat si tak, aby nemohlo dojít ke vzniku požáru, vybavit pracovníky OOPP, vybavit pracoviště svařování vhodným hasicím přístrojem a jinými hasebními prostředky, zajistit požární dohled během svařování a po jeho skončení v závislosti na místních podmínkách.			
Elektrické zařízení chladicí linky.	katastrofická (4)	I	připojování elektrické energie musí provádět pouze osoba s příslušnou kvalifikací podle vyhlášky č. 50/1978 Sb. [34]	katastrofická (4)	III	přijatelné
	pravděpodobná (4)		před připojením zařízení k síti provede vedoucí montér vizuální kontrolu úplnosti zapojení, teprve po ověření stavu zařízení, které se bude připojovat k síti, vydá vedoucí montér povolení k připojení, připojení napájecího kabelu (všech kabelů) musí být provedeno (prováděno) bez napětí.			
Pneumatické zařízení chladicí linky.	kritická (3)	I	před připojením zařízení k rozvodu stlačeného vzduchu provede vedoucí montér kontrolu celistvosti pneumatického zařízení,	kritická (3)	III	přijatelné

	pravděpodobná (4)		teprve po ověření stavu zařízení a zjištění, že nemůže dojít k nebezpečnému pohybu, vydá povolení k připojení.	zanedbatelná (1)		
Prostor, který může být zaplaven vodou.	kritická (3)	I	před připojením zařízení k přívodu vody provede vedoucí montér kontrolu celistvosti vodního hospodářství,	kritická (3)	III	přijatelné
	pravděpodobná (4)		po připojení vody k zařízení je nutno průběžně kontrolovat, zda nedochází k jejímu úniku.	zanedbatelná (1)		
Oživovaná část zařízení.	kritická (3)	I	před zahájením oživování jednotlivých sekcí, je nutno zajistit, aby všichni pracovníci, kteří se neúčastní oživování, opustili právě testovanou část zařízení,	kritická (3)	III	přijatelné
	pravděpodobná (4)		zařízení, na kterém se provádějí zkoušky a oživování musí být označeno a ohrazeno, aby byl zamezen přístup nepovolaných osob.	zanedbatelná (1)		
Montážní pracoviště.	kritická (3)	I	pracují-li na montážním pracovišti zaměstnanci dvou a více zaměstnavatelů, musí zaměstnavatelé navzájem písemně informovat o rizicích vyplývajících z jejich činnosti,	kritická (3)	III	přijatelné
	pravděpodobná (4)		zaměstnavatelé se musí písemně dohodnout kdo a jak bude koordinovat činnost na společném pracovišti, používat OOPP v závislosti na rizicích v místě montáže.	zanedbatelná (1)		
Nepřehledná část montážního pracoviště.	kritická (3)	I	na rozsáhlém zařízení musí být pracovníci vybaveni komunikačními prostředky nebo musí být dohodnuty způsoby komunikace.	kritická (3)	III	přijatelné
	pravděpodobná (4)			zanedbatelná (1)		
Rozhraní mezi jednotlivými zařízeními.	kritická (3)	I	pracovníci montáže musí být prokazatelně seznámeni se zařízeními, která mohou pro ně představovat rizika při jejich práci,	kritická (3)	III	přijatelné
	pravděpodobná (4)		rozhraní mezi jednotlivými zařízeními musí zajištěno tak, aby rizika jednoho zařízení neohrožovala druhé.	zanedbatelná (1)		
Prostor s nebezpečnými vlivy prostředí.	kritická (3)	I	před zahájením montáže si musí vedoucí montér ověřit, jaké jsou vlivy okolního prostředí,	kritická (3)	III	přijatelné
	pravděpodobná (4)		práce musí být prováděny s ohledem na charakteristiky prostředí v místě montáže	zanedbatelná (1)		

Hydraulické zařízení chladicí linky.	kritická (3)	I	provedení vizuální kontroly hydraulického zařízení před uvedením do provozu,	střední (2)	III	přijatelné
	pravděpodobná (4)		zabránit přítomnosti osob v blízkosti zařízení při jeho zkoušení a tlakování, rozlitý hydraulický olej zasypat sorbentem a odstranit.			
Hydraulické zařízení chladicí linky.	katastrofická (4)	I	při provádění prací v prostoru ohroženém možným samovolným pohybem části zařízení, zajistit tuto část vzpěrou nebo jiným bezpečným způsobem,	katastrofická (4)	III	přijatelné
	pravděpodobná (4)		dodržovat bezpečnostní pokyny výrobce hydraulického zařízení.	zanedbatelná (1)		
Celá chladicí linka.	kritická (3)	I	pokud je to možné, používat nátěrové hmoty bez škodlivých účinků na zdraví,	kritická (3)	III	přijatelné
	pravděpodobná (4)		seznámit pracovníky s případnými škodlivými účinky podle návodu výrobce nebo bezpečnostního listu, zajistit dostatečné větrání na pracovišti, označit, ohradit čerstvě natřená místa, rozlitou nátěrovou hmotu ihned odstranit.			
Celá chladicí linka.	katastrofická (4)	I	pokud je to možné používat nehořlavé nátěrové hmoty,	katastrofická (4)	III	přijatelné
	pravděpodobná (4)		dodržovat zásady požární prevence, zajistit dostatečné větrání na pracovišti, vyloučit používání otevřeného ohně a jiných iniciačních zdrojů tam, kde by mohlo dojít ke vzniku výbušné směsi výparů se vzduchem, skladovat hořlavé kapaliny na bezpečném místě a v množství stanoveném příslušnými předpisy.			
Celá chladicí linka.	katastrofická (4)	I	správné nastavení řídicích	katastrofická (4)	III	přijatelné
	pravděpodobná (4)		a bezpečnostních funkcí systému, dodržení požadované úrovně SIL, ověření správné funkce bezpečnostních prvků.			

4.1.2 Vyhodnocení úrovně rizika pro dopravu a montáž

Po přijetí opatření ke snížení rizika a posouzení zbytkového rizika byl vypracován graf 1, který znázorňuje míru snížení úrovně rizika pro životní cyklus doprava a montáž. Úroveň rizika u všech funkčních částí stroje klesla o proti počátečnímu posouzení z úrovně I (nepřípustné riziko) na úroveň III (malé riziko).



Graf 1 Úroveň rizika doprava a montáž [vlastní zpracování]

4.1.3 Provoz a seřizování

Tabulka 10 si klade za cíl posoudit riziko při provozu a seřizování.

Tabulka 10 Posouzení rizika provoz a seřizování [vlastní zpracování]

Posouzení rizika						
Nebezpečný prostor	Počáteční posouzení rizika		Opatření ke snížení rizika	Posouzení zbytkového rizika		Stav rizika
	Závažnost /	Úroveň rizika		Závažnost /	Úroveň rizika	
	Pravděpodob.			Pravděpodob.		
Vstupní dopravník.	střední (2)	II	vybavení obsluhy ochrannými rukavicemi (návod k obsluze), vyznačení nebezpečného prostoru výstražnou značkou podle ČSN ISO 3864-1 „Nebezpečí popálení“. [28]	střední (2)	IV	přijatelné
	pravděpodobná (4)			zanedbatelná (1)		
Vstupní dopravník, značkovací kolo.	kritická (3)	II	vybavení dopravníku bezpečnostním lankem (prvkem nouzového zastavení), konstrukčně vyřešit kryt značkovacího kola, vyznačení nebezpečného prostoru výstražnou značkou podle ČSN ISO 3864-1 „Nebezpečí odběžícího stroje“. [28]	kritická (3)	III	přijatelné
	možná (3)			zanedbatelná (1)		
Smáčecí vana, máčecí buben, ofuková lišta, podélné řezání.	katastrofická (4)	I	přístup do nebezpečného prostoru chránit blokováním odnímatelným krytem, pravidelně kontrolovat stav a funkci bezpečnostního prvku (návod k obsluze).	katastrofická (4)	III	přijatelné
	pravděpodobná (4)			zanedbatelná (1)		
Prostor nad smáčecí vanou a začátkem chladicího tunelu.	střední (2)	I	k zařízení musí být připojeno dostatečně účinné odsávání.	malá (1)	IV	přijatelné
	velmi vysoká (5)			výjimečná (2)		
Tank s emulzí.	malá (1)	III	používání OOPP dle specifikace uvedené v bezpečnostním listu smáčecí kapaliny nebo použití smáčecí kapaliny bez nebezpečných vlastností (návod k obsluze).	malá (1)	IV	přijatelné
	pravděpodobná (4)			výjimečná (2)		
Tank s emulzí.	malá (1)	III	vyznačení nebezpečné hrany bezpečnostním značením podle ČSN ISO 3864-1 kombinací barev žlutá/černá. [28]	malá (1)	IV	přijatelné
	pravděpodobná (4)			výjimečná (2)		
Odpadní jímka pod smáčecí vanou.	střední (2)	II	odpadní jímku namontovat tak, aby neměla přečnívající hrany nad úroveň podlahy, zakrýt vhodným způsobem odpadní jímku nebo zamezit přístup k jímcce.	střední (2)	IV	přijatelné
	pravděpodobná (4)			zanedbatelná (1)		

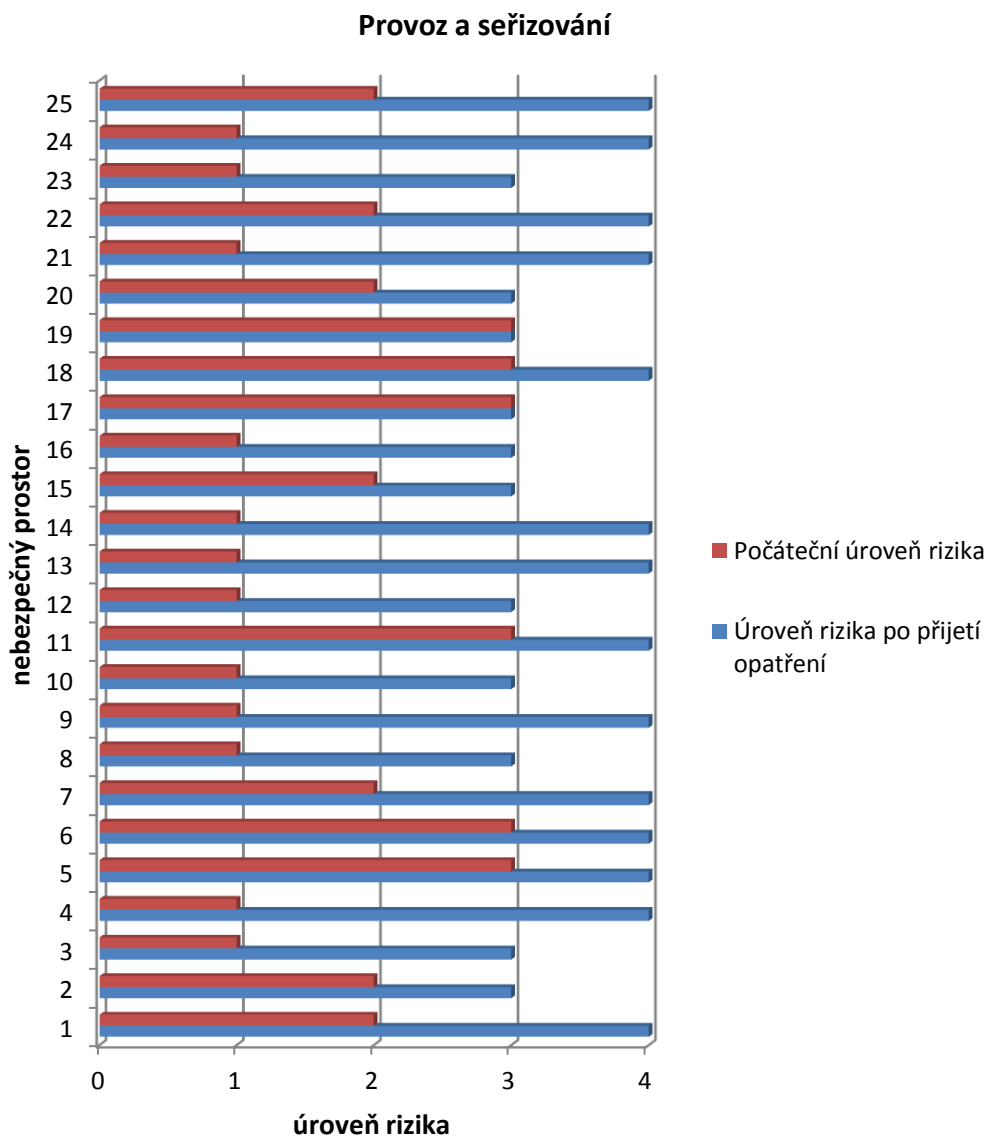
Chladicí tunel.	kritická (3)	I	použití blokových dveří do chladicího tunelu,	kritická (3)	III	přijatelné
	pravděpodobná (4)		pravidelně kontrolovat stav a funkci bezpečnostního prvku (návod k obsluze).	zanedbatelná (1)		
Chladicí tunel.	kritická (3)	I	ventilátory musí být vybaveny ochrannou mřížkou,	kritická (3)	IV	přijatelné
	pravděpodobná (4)		poškozenou mřížku ihned vyměnit.	zanedbatelná (1)		
Chňapka (gripper).	katastrofická (4)	I	přístup do prostoru, ve kterém se pohybuje chňapka chránit blokováním odnímatelným krytem,	katastrofická (4)	III	přijatelné
	pravděpodobná (4)		pravidelně kontrolovat stav a funkci bezpečnostního prvku (návod k obsluze).	zanedbatelná (1)		
Mezido- pravník.	kritická (3)	III	zakrýt otvor v boční stěně mezidopravníku pevným krytem.	kritická (3)	IV	přijatelné
	výjimečná (2)			zanedbatelná (1)		
Počítadlo.	střední (2)	III	opatřit ozubené kolo pevným krytem.	střední (2)	IV	přijatelné
	výjimečná (2)			zanedbatelná (1)		
Nastavování polohy nože sekačky.	střední (2)	III	konstrukčně vyřešit tak, aby pohyblivý prvek nebyl přístupný nebo zakrýt pohyblivý prvek pevným odnímatelným krytem.	střední (2)	IV	přijatelné
	výjimečná (2)			zanedbatelná (1)		
Vstupní dopravník skládačky.	kritická (3)	I	vybavení dopravníku ze strany možného přístupu bezpečnostním lankem (prvkem nouzového zastavení),	kritická (3)	III	přijatelné
	pravděpodobná (4)		vyznačení nebezpečného prostoru výstražnou značkou podle ČSN ISO 3864-1 „Nebezpečí od běžícího stroje“. [28]	zanedbatelná (1)		
Sekačka	katastrofická (4)	I	zakrýt nebezpečný prostor pevným krytem,	katastrofická (4)	IV	přijatelné
	možná (3)		na kryt umístit výstražnou značkou podle ČSN ISO 3864-1, „Výstraha, nebezpečí“. [28]	zanedbatelná (1)		
Svislý dopravník (huggerbelt)	kritická (3)	I	zakrýt nebezpečný prostor pevným krytem.	kritická (3)	IV	přijatelné
	pravděpodobná (4)			zanedbatelná (1)		
Wig-wag.	kritická (3)	II	prostor skládání zabezpečit světelnou bariérou,	kritická (3)	III	přijatelné
	možná (3)		odebírat vzorky na bezpečném místě, z palety po jejím zastavení na dopravníku palet (návod k obsluze).	zanedbatelná (1)		

Nůžkový stůl.	katastrofická (4)	I	prostor nůžkového stolu zabezpečit světelnou bariérou, spodní hrany nůžkového stolu opatřit kontaktními bezpečnostními lištami,	katastrofická (4)	III	přijatelné
	pravděpodobná (4)		zmenšit mezeru ze strany zásobníku palet tak, aby nebylo možno do nebezpečného prostoru dosáhnout rukou.	zanedbatelná (1)		
Nůžkový stůl.	kritická (3)	III	umístit v blízkosti laserového snímače výstražnou značku podle ČSN ISO 3864-1 „Nebezpečné laserové zařízení“, [28]	kritická (3)	III	přijatelné
	výjimečná (2)		doplnit výstrahu do návodu k obsluze.	zanedbatelná (1)		
Zásobník palet.	střední (2)	III	upravit ovládání bočnic zásobníku palet tak, aby ovládání jejich pohybu bylo možné pouze za stálého působení na ovládací prvek.	střední (2)	IV	přijatelné
	možná (3)		zanedbatelná (1)			
Zásobník palet.	střední (2)	III	na zásobník palet, na dobře viditelné místo, umístit výstražnou značkou podle ČSN ISO 3864-1 „Výstraha, nebezpečí“ nebo „Nebezpečí od běžícího stroje“. [28]	střední (2)	III	přijatelné
	možná (3)		doplnit výstrahu do návodu k obsluze.	zanedbatelná (1)		
Dopravník palet.	malá (1)	II	vyznačit okraje dopravníku palet bezpečnostním značením podle ČSN ISO 3864-1 kombinací barev žlutá/černá, [28]	malá (1)	III	přijatelné
	velmi vysoká (5)		doplnit výstrahu do návodu k obsluze.	možná (3)		
Pneumatické zařízení chladicí linky.	střední (2)	I	zkontrolovat namontování tlumičů hluku po skončení zkušebního provozu,	střední (2)	IV	přijatelné
	velmi vysoká (5)		odstranit zjištěné netěsnosti pneumatického obvodu.	zanedbatelná (1)		
Pneumatické zařízení chladicí linky.	střední (2)	II	provedení kontroly pneumatického obvodu (návod k obsluze),	střední (2)	IV	přijatelné
	pravděpodobná (4)		odstranit zjištěné netěsnosti pneumatického obvodu, vysvazkovat, upevnit pneumatické hadice.	zanedbatelná (1)		
Elektrické zařízení chladicí linky.	katastrofická (4)	I	provést montáž elektrického zařízení v souladu s projektem, provést ochranné pospojování neživých částí stroje a zajistit spojitost ochranného obvodu,	katastrofická (4)	III	přijatelné
	pravděpodobná (4)		provést všechny předepsané zkoušky podle požadavku článku 18 ČSN EN 60204-1 ed.2. [7]	zanedbatelná (1)		

Hydraulické zařízení chladicí linky.	kritická (3)	I	provedení kontroly hydraulického obvodu (návod k obsluze),	střední (2)	IV	přijatelné
	pravděpodobná (4)		odstranit zjištěné netěsnosti hydraulického obvodu,			
			rozlitý hydraulický olej zasypat sorbentem a odstranit,			
			ohebné hydraulické hadice, u kterých by mohlo dojít k vyvrstvení opatřit krytem nebo upevnit.	zanedbatelná (1)		
Snížená průchozí výška.	střední (2)	II	vyznačení nebezpečné hrany bezpečnostním značením podle ČSN ISO 3864-1 kombinací barev žlutá/černá, [28]	malá (1)	IV	přijatelné
	pravděpodobná (4)		používání ochranné přilby.	výjimečná (2)		

4.1.4 Vyhodnocení úrovně rizika pro provoz a seřizování

Po přijetí opatření ke snížení rizika a posouzení zbytkové rizika byl vypracován graf 2, který znázorňuje míru snížení úrovně rizika pro životní cyklus provoz a seřizování. Počáteční úroveň rizika se u funkčních částí pohybovala od úrovně I (nepřípustné riziko) do úrovně III (malé riziko). Po přijetí opatření a posouzení zbytkového rizika byla úroveň rizika u 11 funkčních částí na III úrovni a u zbývajících 14 funkčních částí dokonce na úrovni IV (zanedbatelné riziko).



Graf 2 Úroveň rizika provoz a seřizování [vlastní zpracování]

4.1.5 Údržba, vyhledávání a odstraňování závad

V tabulce 11 je rozpracováno posouzení riziky údržby.

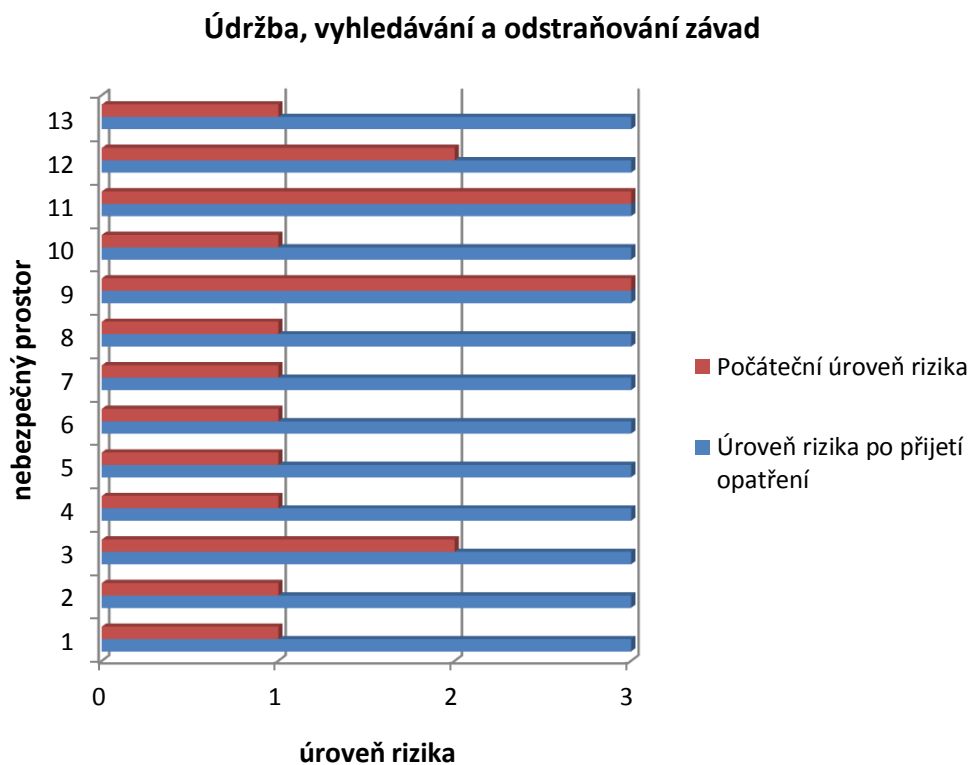
Tabulka 11 Posouzení rizika údržba [vlastní zpracování]

Posouzení rizika						
Nebezpečný prostor	Počáteční posouzení rizika		Opatření ke snížení rizika	Posouzení zbytkového rizika		Stav rizika
	Závažnost / Praviděpodob.	Úroveň rizika		Závažnost / Praviděpodob.	Úroveň rizika	
	Prostor v blízkosti pohyblivých částí zařízení.	katastrofická (4)		I	vypnutí a uzamčení hlavního vypínače, uzavření přívodů všech médií do zařízení a označení bezpečnostními tabulkami.	
pravděpodobná (4)		ověření beznapěťového stavu.	zanedbatelná (1)			
Prostor v blízkosti pohyblivých částí zařízení.	kritická (3)	I	uvolnění akumulované energie (hydraulika, pneumatika),	kritická (3)	III	přijatelné
	pravděpodobná (4)		zajištění pohybu části zařízení mechanickými pojistnými prostředky.	zanedbatelná (1)		
Místo provádění údržby.	střední (2)	II	používání pracovní obuvi se zpevněnou špičkou,	malá (1)	III	přijatelné
	pravděpodobná (4)		používání nepoškozeného náradí, školení o BOZP pracovníků provádějících údržbu a opravy.	možná (3)		
Prostor sekačky.	kritická (3)	I	používání ochranných rukavic při manipulaci s nástrojem,	střední (2)	III	přijatelné
	pravděpodobná (4)		dodržování postupu popsaného v návodu k údržbě.	zanedbatelná (1)		
Prostor skládání.	katastrofická (4)	I	dodržování postupu popsaného v návodu k údržbě,	katastrofická (4)	III	přijatelné
	pravděpodobná (4)		zajištění pracoviště a znemožnění zapnutí části, na které se bude pracovat, kontrola vypnutí a zajištění pracoviště vedoucím práce, využívání tohoto režimu jen v nejnnutnějším případě, není-li možné vypnout kompletně celé zařízení.			
Hydraulický systém nůžkového stolu.	kritická (3)	I	před zásahem do hydraulického systému provést opatření na zrušení tlaku,	kritická (3)	III	přijatelné
	pravděpodobná (4)		postupovat podle návodu k údržbě, podle potřeby používat OOPP na ochranu zraku.			

Hydraulický systém nůžkového stolu.	katastrofická (4)	I	údržbu a opravy v nebezpečném prostoru provádět pouze na vypnutém a elektricky i mechanicky zajištěném zařízení,	katastrofická (4)	III	přijatelné
	pravděpodobná (4)		pro mechanické zajištění je nutno použít k tomuto účelu určenou bezpečnostní vzpěru.	zanedbatelná (1)		
Elektrické zařízení chladicí linky.	katastrofická (4)	I	činnost provádět vyškolenými a odborně způsobilými pracovníky s příslušnou kvalifikací podle č. 50/1978 Sb. [34]	kritická (3)	III	přijatelné
	pravděpodobná (4)		provádět pravidelné kontroly, revize a preventivní údržbu elektrického zařízení.	zanedbatelná (1)		
Elektrické zařízení chladicí linky.	kritická (3)	III	činnost provádět vyškolenými a odborně způsobilými pracovníky s příslušnou kvalifikací podle č. 50/1978 Sb. [34]	kritická (3)	III	přijatelné
	pravděpodobná (4)		provádět pravidelné kontroly, revize a preventivní údržbu elektrického zařízení.	zanedbatelná (1)		
Hlučné prostředí.	kritická (3)	I	při provádění činnosti na pracovišti s rizikem hluku zavést bezpečnostní přestávky,	střední (2)	III	přijatelné
	pravděpodobná (4)		vybavit pracovníky OOPP na ochranu před působením hluku.	možná (3)		
Zařízení způsobující vibrace.	střední (2)	III	používat nářadí v bezvadném stavu,	střední (2)	III	přijatelné
	možná (3)		v případě nutnosti delší práce, kdy je pracovník vystaven účinkům vibrací, zavést bezpečnostní přestávky.	zanedbatelná (1)		
Chladicí linka.	střední (2)	II	zpracovat postupu provádění činnosti údržby,	střední (2)	III	přijatelné
	pravděpodobná (4)		v případě nutnosti pracovat v nevhodné poloze zavést bezpečnostní přestávky.	možná (3)		
Chladicí linka.	střední (2)	I	dodržovat hmotnostní limity pro muže 50 kg při zvedání občas a 30 kg při častém zvedání břemen,	střední (2)	III	přijatelné
	pravděpodobná (4)		používat mechanizaci a zvedací zařízení.	zanedbatelná (1)		

4.1.6 Vyhodnocení úrovně rizika pro údržbu

Po přijetí opatření ke snížení rizika a posouzení zbytkového rizika byl vypracován graf 3, který znázorňuje míru snížení úrovně rizika pro životní cyklus údržba. Počáteční úroveň rizika se u funkčních částí pohybovala od úrovně I (nepřípustné riziko) do úrovně III (malé riziko). Po přijetí opatření a posouzení zbytkového rizika byla úroveň rizika u všech funkčních částí na III úrovni.



Graf 3 Úroveň rizika údržba [vlastní zpracování]

5 OVĚŘENÍ EFEKTIVITY PŘIJATÝCH OPATŘENÍ

Pro ověření efektivity přijatých opatření ke snížení rizika a spokojenosti s postupy zaškolení pracovníků bylo využito techniky dotazníkového šetření vlastní konstrukce. Aby bylo získáno maximum relevantních dat, byl dotazník sestaven jako zcela anonymní.

5.1 Struktura dotazníku

Dotazník (Příloha P IV) obsahuje 20 otázek, z nichž první 4 otázky ověřují postoj zaměstnanců k BOZP a zkoumá jejich dostatečné proškolení. Dále zjišťuje, zda si byly vědomi procesu identifikace nebezpečí a hodnocení rizika prováděného na jejich pracovišti. Otázky 5-6 jsou zacílené na znalost zaměstnanců ohledně rizika, které se mohou vyskytnout na chladicí lince. Další částí dotazníkového šetření jsou otázky 7-9, které jsou zaměřeny na ochranná opatření. Tento blok ověřuje, zda přijatá ochranná opatření neomezuují pracovníka v jeho činnosti, zda pracovník pravidelně kontroluje jejich funkci a v neposlední řadě mají otázky za úkol zjistit, zda stroj není i přes všechna přijatá opatření nějakým způsobem nebezpečný. Otázky 10 a 11 jsou zaměřeny na ochranné pracovní prostředky, které jsou v analýze rizik často doporučeny jako jeden z možných činitelů snížení rizika. Otázky 12 a 13 ověřují přítomnost a znalost důležitých dokumentů u stroje. Těmi jsou myšleny návody k obsluze stroje, technických zařízení, přístrojů a náradí. Otázka 14 pak ověřuje vyhovující stav samotného náradí. Otázky 15 a 16 mají za úkol ověřit znalost zaměstnanců, zda vědí, kde v případě úrazu hledat lékárničku první pomoci a v případě např. požáru, hasební prostředky. Otázky 17-19 jsou obecného charakteru a zkoumají věk, výši dosaženého vzdělání a profesní zaměření spojeného s činností na chladicí lince. Poslední otázka číslo 20 se ptá respondentů na závažnost úrazů, které se jim při činnosti na chladicí lince přihodily. Otázka má za úkol ověřit, zda je stroj bezpečný nebo je naopak nutné pokračovat v procesu snižování rizika.

5.2 Soubor respondentů

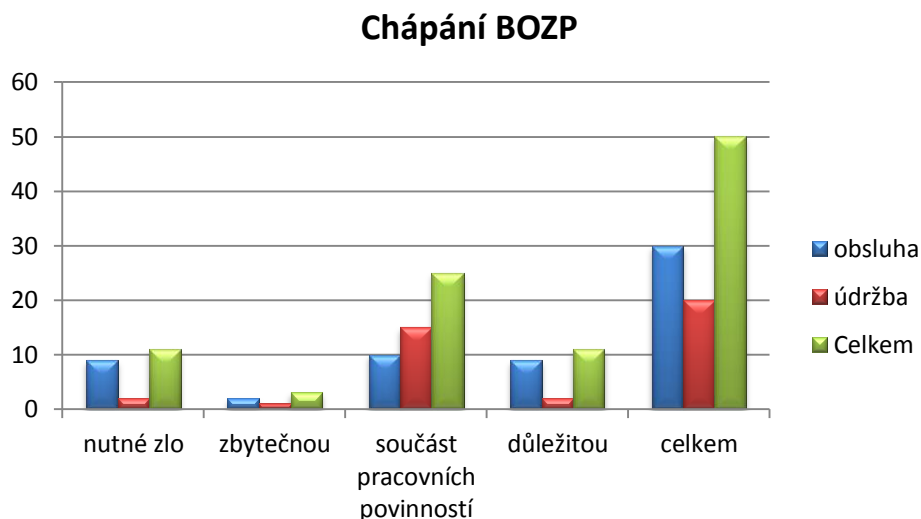
Zkoumanými respondenty byly pracovníci, kteří se svou činností podílí na chodu a obsluze chladicí linky směsí. Otázky jsou formulovány způsobem, aby svým charakterem vyhovovaly oběma profesním zaměřením, tedy obsluze i údržbě. Z celkového počtu 80 distribuovaných dotazníků jich bylo vráceno a správně vyplněno 30 za obsluhu chladicí linky a 20 za údržbu. Procento návratnosti validních dotazníků tedy činí 63%. Výzkumné šetření probíhalo od listopadu 2013 do února 2014.

5.3 Výsledky dotazníkového šetření

Výsledky dotazníkového šetření jsou slovně vyhodnoceny a též pro lepší názornost graficky znázorněny dle pořadí.

Otázka č. 1: „Jak chápete bezpečnost a ochranu zdraví při práci (BOZP)“

Povědomí pracovníků o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci odráží jejich celkový postoj. Sami pracovníci by měli nejdříve pochopit, že BOZP je nedílnou součástí pracovních činností a má především za úkol ochránit jejich zdraví než je omezovat. Bohužel, jak je zobrazeno na grafu 4, stále se najdou takový pracovníci, kteří BOZP chápou jako nutné zlo.



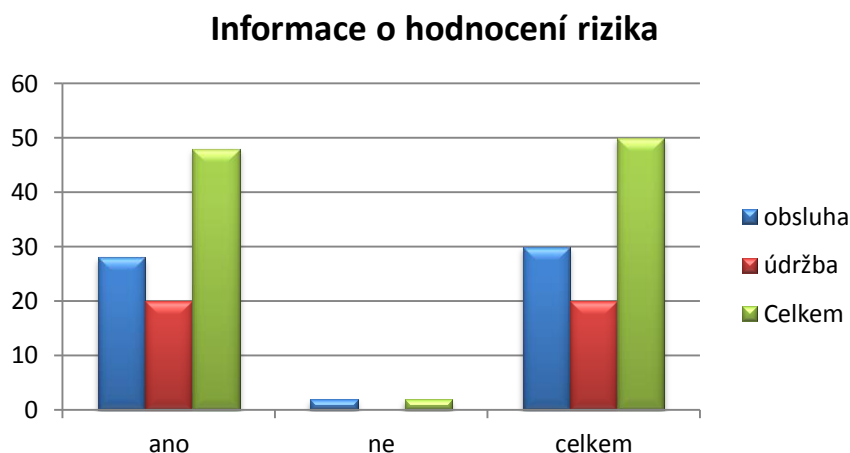
Graf 4 Chápání BOZP [vlastní zpracování]

Z celkového počtu respondentů jich hned 11 odpovědělo, že BOZP chápou jako nutné zlo, 3 označili BOZP za zbytečné. Celkem 25 respondentů považuje BOZP jako součást pracovních povinností a stejný počet jako v prvním případě, tedy 11 si myslí, že je důležité. Graf 4 nám dále ukazuje, že tou zodpovědnější pracovní skupinou, co se chápání BOZP týče, je údržba.

Otázka č. 2: „Dostaly se k Vám informace o procesu identifikace nebezpečí a hodnocení rizika ve vztahu k Vámi prováděné činnosti na chladicí lince“

Tato otázka byla zaměřena na vědomí zaměstnanců o provádění procesu identifikace nebezpečí a hodnocení rizika na jejich pracovišti. Do dotazníkového šetření byla umístěna i přesto, že nemá přímou souvislost s opatřeními na snížení rizika, ale jejím záměrem bylo ověření pozornosti respondentů, zda vědí, za jakým účelem toto šetření vyplňují. Jak uka-

zují výsledky v grafu 5, počáteční instruktáž a seznámení s problematikou, která byla provedena při předání dotazníku, je dostatečná.

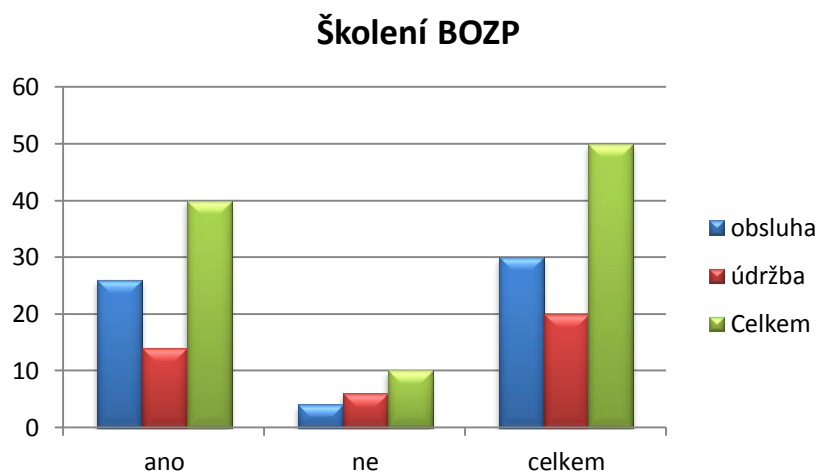


Graf 5 Informace o hodnocení rizika [vlastní zpracování]

Žádný se zástupců údržby neuvedl do dotazníku, že by si nebyl vědom provádění procesu identifikace hodnocení rizika. S celkového počtu respondentů jich 48 odpovědělo, že si byli vědomi provádění tohoto procesu a pouze dva zástupci obsluhy tvrdí, že nikoli.

Otázka č. 3: „Absolvujete pravidelná školení na BOZP“

Kvalitní a dostatečné zaškolení je nezbytné. Pokud se zaměstnancům nebudou správné zásady BOZP neustále připomínat a to formou upozorňování na rizika možného ohrožení včetně opatření proti těmto rizikům, mohou se někdy ocitnout v nebezpečných situacích, které ale nemusí bezpečně zvládnout. V další otázce bude tato problematika dále řešena.



Graf 6 Školení BOZP [vlastní zpracování]

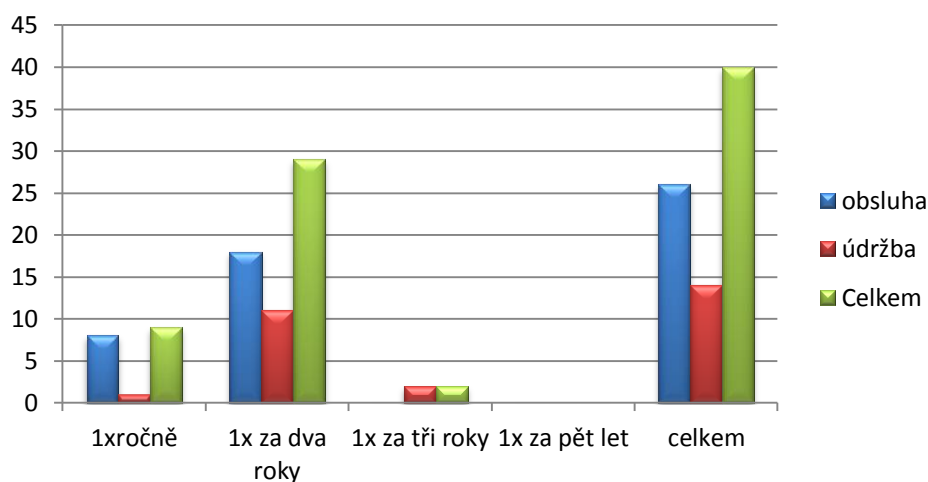
Jak můžeme vyčíst z grafu 6, tak se celkem 10 zaměstnanců vyjádřilo, že pravidelná školení na BOZP neabsolvuje. Dle interních informací je pravidelně proškolen každý zaměstnanec. Nedokáží tedy určit subjektivní důvody, které vedly 4 zástupce obsluhy a 6 zástupců údržby k potvrzení této odpovědi. Celkem 40 respondentů pak uvedlo, že pravidelná školení absolvuje.

Otázka č. 4: „Pokud ano, v jaké periodě školení na BOZP absolvujete“

Dle § 103 odst. 3 zákoníku práce zaměstnavatel určí obsah a četnost školení o právních a ostatních předpisech k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, způsob ověřování znalostí zaměstnanců a vedení dokumentace o provedeném školení. Výše uvedené musí být určeno písemnou formou. [30]

Je vhodné mít k této problematice zpracovanou firemní směrnici, kde kromě základního školení BOZP budou řešena i další školení a to zejména obsluh vyhrazených technických zařízení (tlakových, elektrických, plynových a zdvihacích). Současný moderní pohled na BOZP prosazuje systémový přístup, kdy hlavním článkem v systému je nejnižší vedoucí zaměstnanec. Z toho lze odvodit, že mnohem častěji by měli být školeni vedoucí zaměstnanci a méně řadoví zaměstnanci. Potvrzuje to i fakt, že školení BOZP je instruktáží o požadavcích právních a ostatních předpisů k zajištění BOZP, nikoliv školením výkonu bezpečné práce. Z tohoto důvodu by bylo logičtější provádět školení vedoucích zaměstnanců 1x za 2 roky a školení řadových zaměstnanců 1x za tři roky.

Interval školení BOZP

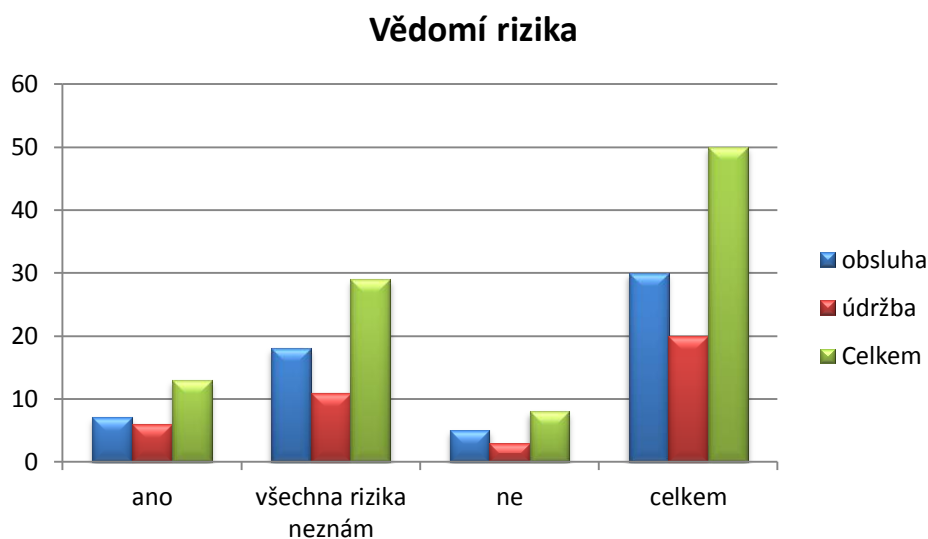


Graf 7 Interval školení BOZP [vlastní zpracování]

Tato otázka byla zodpovězena celkem 40 respondenty, kteří uvedli v předchozí otázce odpověď "ano". Jak nám znázorňuje graf 7, nejvyšší počet celkem 29 uvádí, že perioda školení se opakuje 1x za dva roky, celkem 9 pracovníků je proškolen 1x ročně a pouze 2 zástupci údržby tvrdí, že jsou proškolení v periodě 1x za 3 roky. Odpověď 1x za pět let nezvolil žádný z respondentů.

Otázka č. 5: „Jste si vědom rizik, která mohou vzniknout při Vaší činnosti na chladicí lince“

Pro chladicí linku byla navržena opatření, která existující riziko buď zcela odstranilo, nebo alespoň omezilo jeho působení tak, aby ohrožení bezpečnosti a zdraví pracovníků bylo minimální. Za tímto účelem byla přijata organizační a technická opatření. Jedním z opatření bylo výše zmíněné školení pracovníků o BOZP, kde seznámení a upozornění na všechna rizika možného ohrožení vč. opatření proti těmto rizikům proběhlo. Otázka měla za úkol ověřit, zda podané informace o výskytu rizik na chladicí lince byly pro respondenty dostatečně interpretovány.





Graf 8 Vědomí rizika [vlastní zpracování]

Graf 8 znázorňuje fakt, že 8 pracovníků i přes všechna přijatá opatření a upozornění uvedlo, že si nejsou vědomi rizik spojených s činnostmi na chladicí lince. Celkem 29 respondentů si rizik vědoma je, ale přiznává, že všechna znát nemusí. Pouze 7 zástupců obsluhy a 6 údržby uvádí za svou odpověď "ano", jsem si vědom rizik.

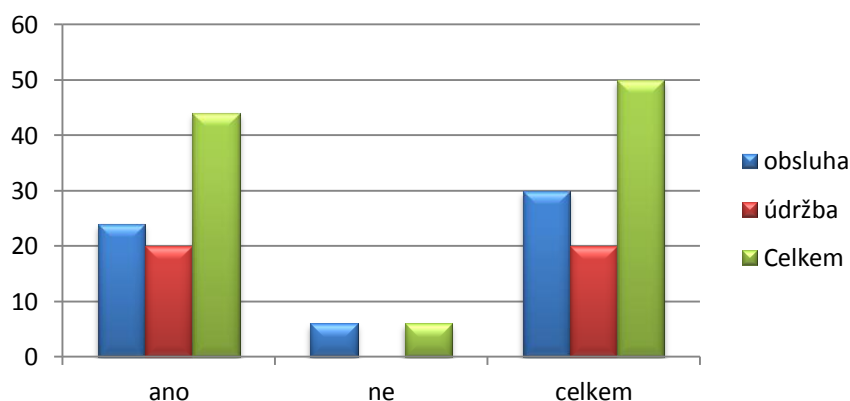
Otázka č. 6: „Jsou místa, kde se vyskytuje riziko nebo mohou být jinak nebezpečné dostatečně a viditelně označeny“

Při označování míst s možným výskytem rizika byla kromě obsahové stránky brána v úvahu i odolnost materiálů. Na chladicí lince je provedené značení všeho významu a použita rozsáhlá symbolika, jak je obecně uvedeno v tabulce 12. Další nebezpečné prostory jsou většinou značeny pásem dvojí barvy (střídavé žluté a černé pruhy, stejné velikosti v úhlu 45 stupňů). Označení nesmí být umístěna na snímatelných částech. Značky musí být v souladu s IEC 417 a ISO 3864. [4] Otázka u pracovníků ověřila, zda jsou všechna místa označena dostatečně. Díky možnosti vypsání konkrétního prostoru s neuspokojivým značením byla následně provedena náprava.

Tabulka 12 Používané barvy a tvary bezpečnostních značek [35]

	Symbol	Význam	Barva bezpečnostní a kontrastní
	trojúhelník	výstraha, nebezpečí	žlutá x černá
	mezikruží	zákaz	červená x bílá
	kruh	příkaz	modrá x bílá
	obdélník, čtverec	informativní	zelená x bílá
	obdélník, čtverec	požární ochrana	červená x bílá

Označení nebezpečných míst

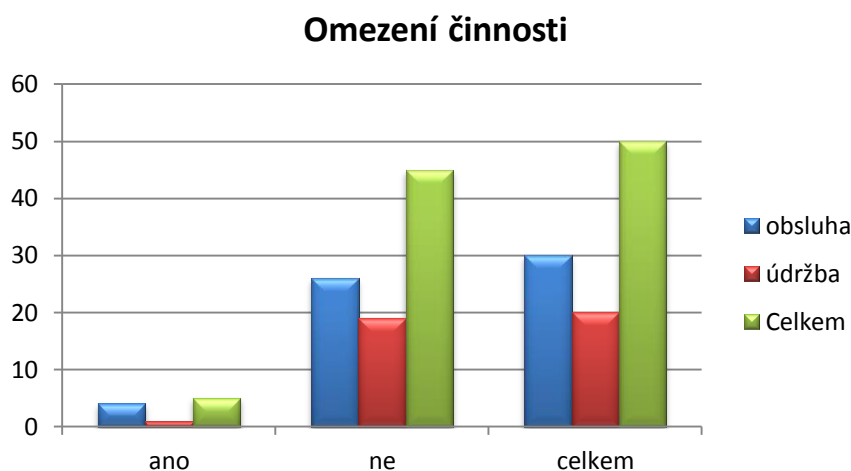


Graf 9 Označení nebezpečných míst [vlastní zpracování]

Při pohledu na graf 9 je zřejmé, že celkem 44 respondentů považuje značení nebezpečných míst na chladicí lince za dostatečné. Žádný z pracovníků údržby se nedomnívá, že by značení potřebovalo nápravu. Naopak 6 pracovníků obsluhy upozornilo na neuspokojivé značení.

Otázka č. 7: „Omezují ochranná opatření na chladicí lince Vaši činnost“

Chyby v návrhu ochranných opatření se projevují jednak předimenzováním bezpečnostních funkcí nebo naopak jejich špatným zabezpečením. Naddimenzování zabezpečení po většinou nevede ke vznikům nových nebezpečí, ale značně finančně zatěžuje koncovou cenu stroje a může omezovat obsluhu například zpomalením činnosti. Oproti tomu neprovedení zabezpečení, je ve většině případů jasné a toto porušení pravidel vede k velkému ohrožení uživatelů strojů, dodatečným konstrukčním změnám a vícenákladům značně zvyšujícím cenu. Otázka u pracovníků ověřila, zda jsou ochranná opatření dimenzována řádně a neomezují jejich činnost. Díky možnosti vypsání konkrétního omezujícího prvku byla následně provedena náprava.

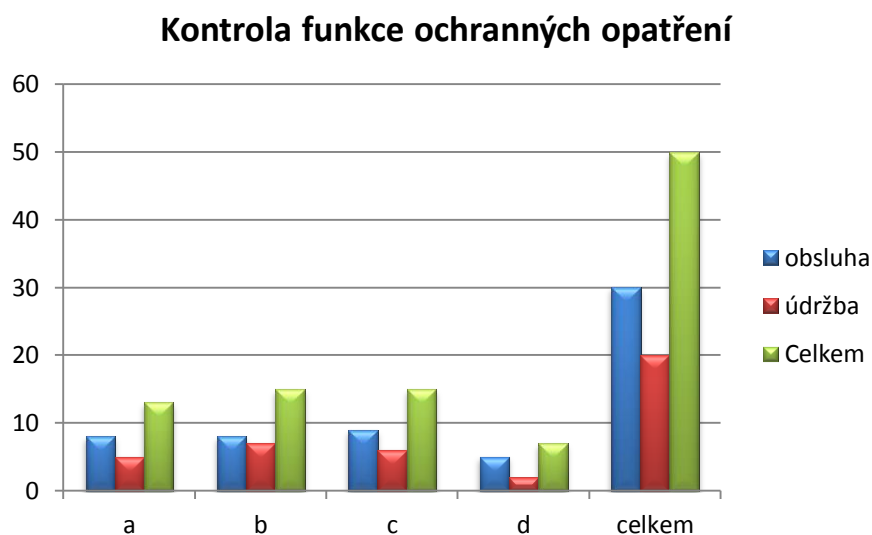


Graf 10 Omezení činnosti [vlastní zpracování]

Celkem 45 dotázaných označilo možnost, že je ochranná opatření při jejich činnosti nijak neomezují. Pouze 4 zástupci obsluhy a 1 údržby uvádí, že je ochranná opatření v jejich činnosti omezují. Z celkového počtu 5 nespokojených respondentů pouze jeden uvedl konkrétní příklad.

Otázka č. 8: „Jak často kontrolujete funkci a účinnost ochranných opatření na chladicí lince:

Tato otázka má za úkol ověřit dodržování bezpečnostního předpisu, který jsem stanovil v kapitole 1.2.2. Tento předpis mj. říká, že před započítím práce se obsluha musí podívat, zda nejsou bezpečnostní spínače vyřazeny z funkce tzn. (demontované, je zde zastrčen jiný protikus, klíč atd.) zda nejsou poškozeny spínače na brankách, bezpečnostní lanka, světelné závory atd. (např. uražené STOP tlačítko, upadlé kolečko na spínači, prověšené lanko). U vypínačů musí být jasné, že se jedná o bezpečnostní vypínání (barva červená, nebo červeno bílé šrafování). Jak často je kontrola pracovníky ve skutečnosti provedena znázorňuje graf 11.



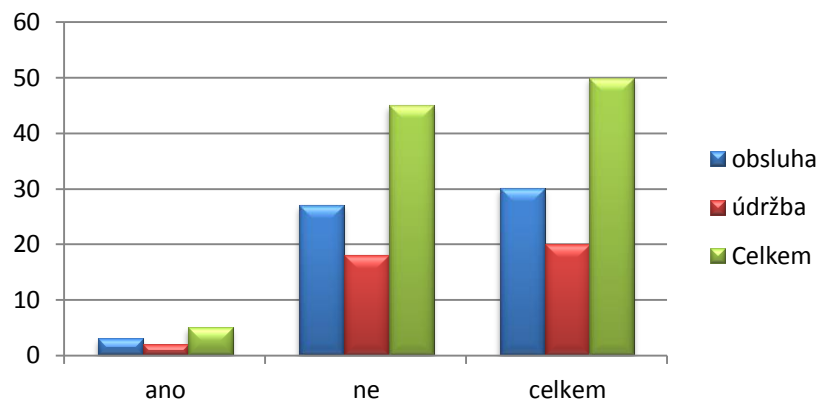
Graf 11 Kontrola funkce ochranných opatření [vlastní zpracování]

Na základě dodržení bezpečnostního předpisu, bylo u této otázky předpokládáno, že největší počet respondentů označí odpověď "a" tedy, že kontrolu provádí minimálně jednou za směnu. Znepokojující tedy je, že tuto odpověď označilo pouze 13 pracovníků, dále 15 označilo odpověď "b" tedy, že si ověří, zda kontrolu provedla předchozí směna, pokud ano, dále nekontrolují. Stejný počet 15 označilo odpověď "c" tedy, že kontrolu provedou pouze v případě, že bezpečnostní funkce vypne stroj nebo část stroje a tím omezí jejich činnost. Celková vyrovnanost odpovědí poukazuje na fakt, že bezpečnostní předpisy nejsou vždy pracovníky dodržovány jako v případě odpovědi "d", kde uvedlo 7 pracovníků, že kontrolu neprovádějí.

Otázka č. 9: „Nachází se na chladicí lince i přes instalovaná ochranná opatření nebezpečné části stroje“

I přes všechna instalovaná ochranná opatření, může být stroj nebezpečný a to třeba po selhání lidského faktoru. Častý nešvar údržbářů je, že demontují ochranný kryt a nedají jej zpět. Proto by se pracovníci provádějící činnost na stroji měli zaměřit na stroj po opravě, podívat se do zákoutí stroje, zda není někde ochranný kryt odložen. Dále by na stroji neměl být dosažitelný žádný nebezpečný prostor (řemenice, soukolí, místa stříhu, stlačení apod.). Je nezbytné zkontrolovat, zda kryt drží na stroji pevně na všech šroubech. Zodpovězením této otázky a konkrétním určením nebezpečné části stroje, jsou opět minimalizována rizika.

Výskyt nebezpečných částí stroje



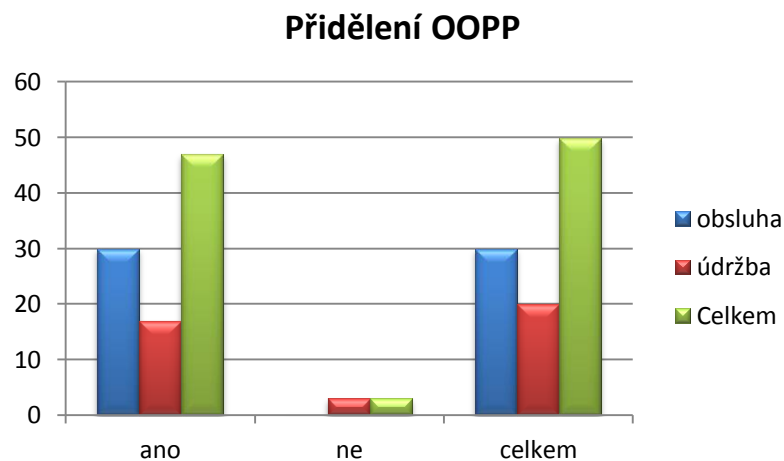
Graf 12 Výskyt nebezpečných částí stroje [vlastní zpracování]

Dle znázornění na grafu 13, považuje celkem 45 respondentů stroj za bezpečný a neuvádí žádnou nebezpečnou část. Naopak 3 zástupci obsluhy a 2 údržby uvádějí, že se na stroji nebezpečné místo vyskytuje. Pouze dva ovšem uvedli konkrétní příklad nebezpečné části.

Otázka č. 10: „Jsou Vám při činnosti na chladicí lince přiděleny osobní ochranné pracovní prostředky“

Podle § 104 zákoníku práce a nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky pro poskytování osobních ochranných pracovních prostředků (OOPP) je zaměstnavatel mj. povinen poskytnout zaměstnancům osobní ochranné pracovní prostředky v případě, že nelze rizika odstranit nebo dostatečně omezit technickými prostředky kolektivní ochrany. [30] [31]

Přidělení OOPP, která jsou nutná pro minimalizaci konkrétních rizik při práci na chladicí lince, ověřuje právě tato otázka.



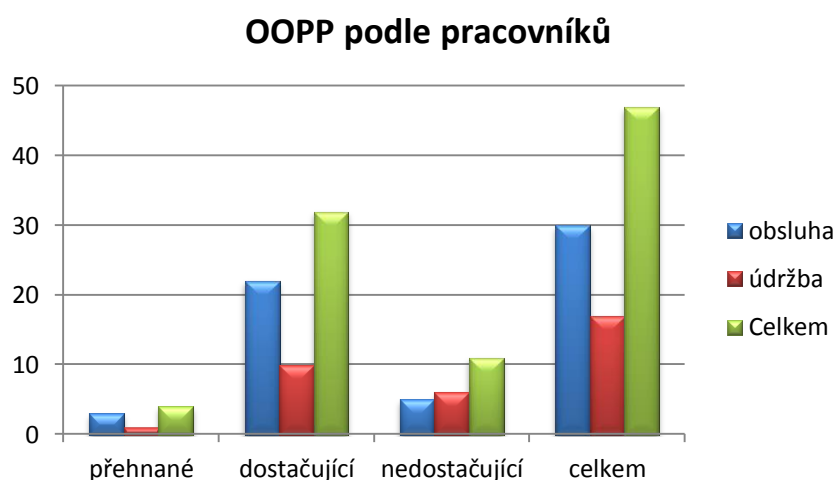
Graf 13 Přidělení OOPP [vlastní zpracování]

Jak je čitelné z grafu 13, tak OOPP byly přiděleny všem pracovníkům obsluhy, celkem tedy 30 a 17 pracovníkům údržby. Zbývající 3 pracovníci údržby uvádějí, že jim OOPP přiděleny nebyly.

Otázka č. 11: „Přidělené ochranné pracovní prostředky se Vám zdají“

Pracovníkům lze poskytovat pouze osobní ochranné pracovní prostředky, které je chrání před konkrétním rizikem, neohrožují zdraví zaměstnance, nebrání při výkonu práce a splňují požadavky stanovené nařízením vlády č. 21/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na osobní ochranné prostředky. [29]

Tato otázka u pracovníků ověřila, zda přidělené OOPP dostatečně chrání před konkrétním rizikem, které může vzniknout při činnosti na chladicí lince.

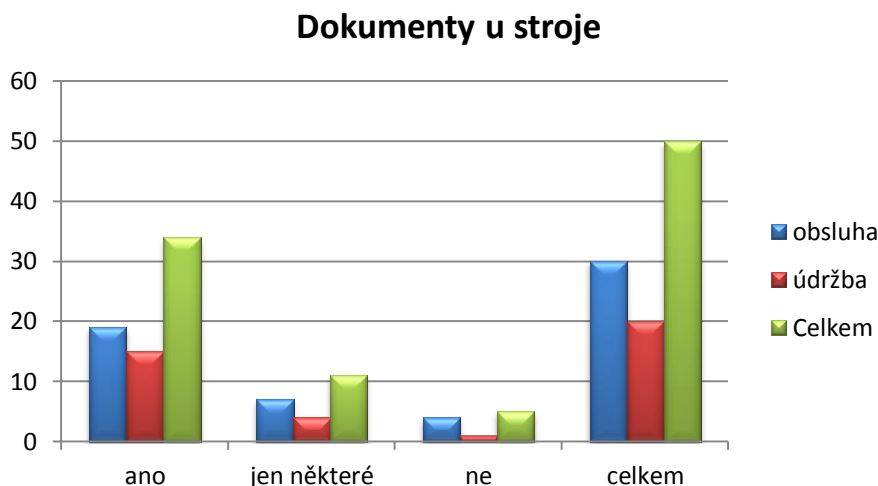


Graf 14 OOPP podle pracovníků [vlastní zpracování]

Otázka byla zodpovězena celkem 47 respondenty, kteří v předchozí otázce uvedli, že jim jsou OOPP přiděleny. Dle znázornění na grafu 14, považuje celkem 32 pracovníků přidělené OOPP za dostačující. Celkem 4 pracovníci se domnívají, že přidělené OOPP jsou na ochranu před konkrétním rizikem až zbytečně přehnané. Naopak 5 zástupců obsluhy a 6 údržby se domnívá, že přidělené OOPP jsou nedostatečné.

Otázka č. 12: „Máte u chladicí linky k dispozici návody k obsluze stroje, technických zařízení, přístrojů a nářadí, určených pro Vaši činnost“

U chladicí linky směsí se nachází celá řada dokumentů obsahující vypracované návody k obsluze a bezpečnosti tj. použití a funkční popis stroje či zařízení, pokyny pro montáž, instalaci a bezpečné zapojení, bezpečnostní pokyny pro provoz stroje či zařízení, bezpečnost obsluhy, pokyny pro provoz (seřízení stroje, montáž, výměna nástrojů, apod.), informace o údržbě, opravách, servisu a bezpečné likvidaci odpadů, záznamy o provedených opravách a údržbě. Smyslem otázky je u pracovníků ověřit, že výše zmíněné dokumenty se u chladicí linky skutečně nacházejí.



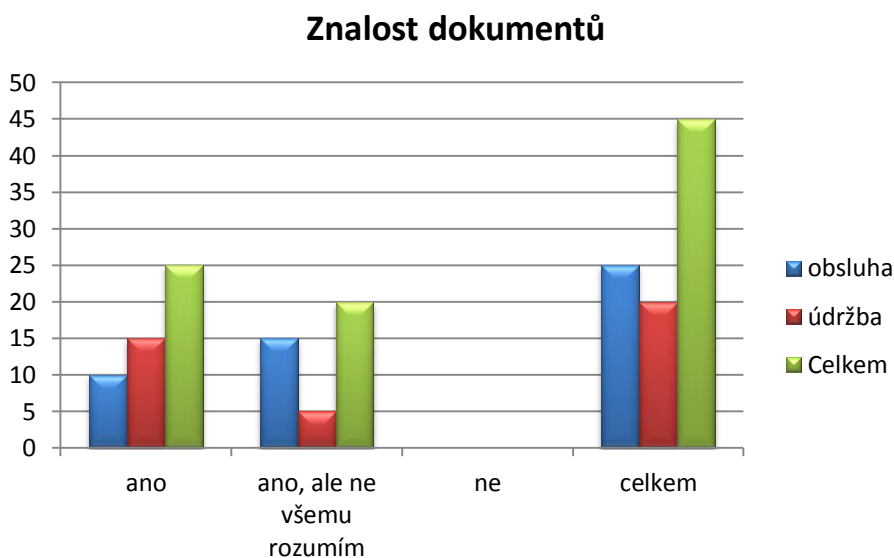
Graf 15 Dokumenty u stroje [vlastní zpracování]

Znázornění na grafu 15 udává, že většina dokumentů se skutečně u stroje nachází. To potvrzuje celkem 34 respondentů. Celkem 11 dotázaných, pak poukázalo na fakt, že ne všechny dokumenty a návody na obsluhu jsou u stroje přítomny. Naopak 4 zástupci obsluhy a 1 údržby tvrdí, že u chladicí linky se žádné takové dokumenty nenacházejí.

Otázka č. 13: „Jste seznámeni s obsahem výše uvedených dokumentů, které jsou specifické pro Vaši činnost“

Údaje a informace v dokumentu musí být vždy uvedeny v českém jazyce, návod musí být dostupný, srozumitelný, obsahující požadované konkrétní údaje. Pokud se týká obsahu návodů, pro tyto účely byla v Evropské unii zpracována evropská norma EN 62079, kterou vydal ČNI jako ČSN EN 62079: 2001: „Zhotovování návodů - Strukturování, obsah a prezentace“. Tato norma uvádí všeobecné zásady a podrobné požadavky na návrh a formulaci všech typů návodů, které budou nutné nebo užitečné pro produkty všeho druhu, od malých a jednoduchých až po složitá zařízení. [27]

Smyslem otázky je ověření, že pracovníci chápou obsah výše zmíněných dokumentů. Otázka byla zodpovězena i respondenty, kteří v předchozí části uvedli, že se u stroje žádné takové dokumenty nenacházejí. Jejich odpovědi byly vyřazeny.

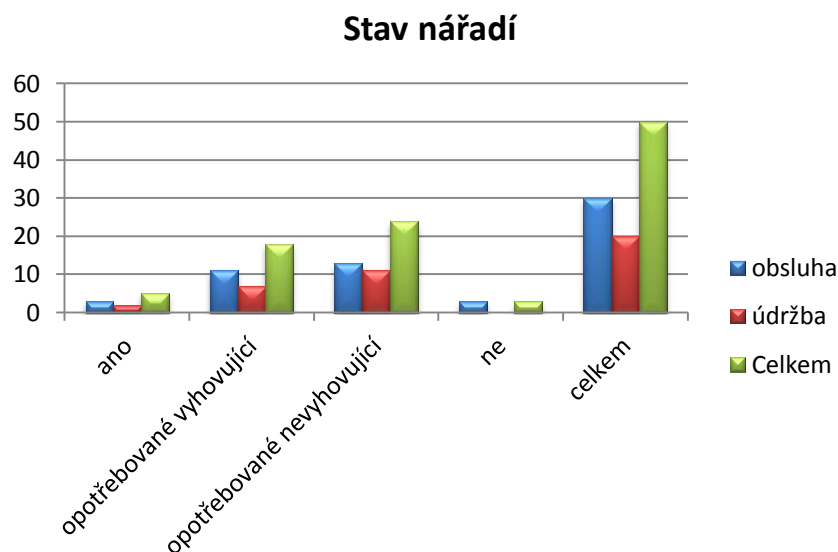


Graf 16 Znalost dokumentů [vlastní zpracování]

Celkem byla tato otázka zodpovězena 45 respondenty. Jak je možné vyčíst z grafu 16, nadpoloviční většina dotázaných, celkem 25 uvádí, že s obsahem dokumentů jsou seznámeni. Znění další odpovědi bylo, že pracovníci sice jsou seznámeni s obsahem dokumentů, ale ne všemu rozumí. Tuto odpověď zvolilo celkem 15 zástupců obsluhy a 5 zástupců údržby. Odpověď, která potvrzuje neznalost dokumentů, nevolil nikdo.

Otázka č. 14: „Jsou pracovní nástroje, nářadí a další pomůcky nutné pro Vaši činnost na chladicí lince ve vyhovujícím stavu“

Každý nástroj i každé nářadí se mohou stát nebezpečnými nejen tomu, kdo je používá, ale i jeho okolí. Proto se v provozu stroje mohou používat jen takové nářadí, nástroje a pracovní pomůcky, které odpovídají technickým a bezpečnostním požadavkům a jsou ve vyhovujícím stavu. Cílem této otázky je ověření, že stav nástrojů splňuje všechny požadavky.

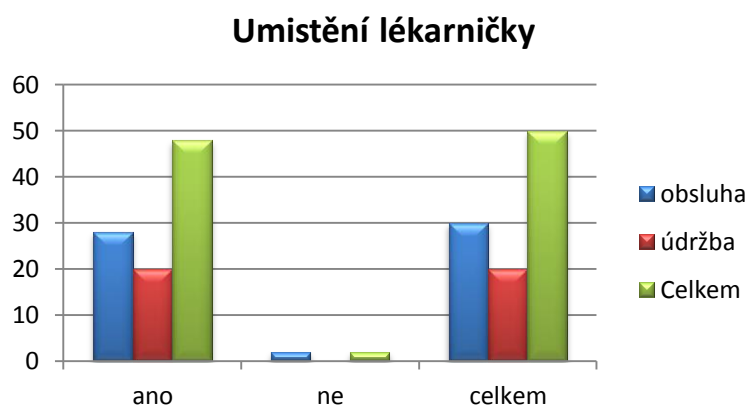


Graf 17 Stav nářadí [vlastní zpracování]

Součet odpovědí na tuto otázku odhalil znepokojivé zjištění. Jak znázorňuje graf 17, celkem 24 pracovníků uvedlo, že své pracovní nástroje považuje za opotřebované a nevyhovující. Celkem 18 respondentů pak své nástroje označilo za opotřebované, ale stále vyhovující a pouze 3 pracovníci obsluhy a 2 údržby posoudilo nástroje jako vyhovující.

Otázka č. 15: „Je v blízkosti chladicí linky umístěna lékárnička první pomoci“

Pro výrobní provoz jako je chladicí linka směsí byla doporučena lékárnička s označením "DL300 STANDARD do výroby do 15 osob". Obsah této lékárničky je součástí přílohy P VI. Lékařnička postačuje pro poskytnutí předlékařské první pomoci ve výrobních prostorech, kde je vykonávána náročnější fyzická práce, manipulace s těžkými břemeny, dále kde se vyskytuje manipulační technika, doprava, strojní dělení a spojování materiálu. Otázka u pracovníků ověřila vědomost, kde je tato lékárnička umístěna.

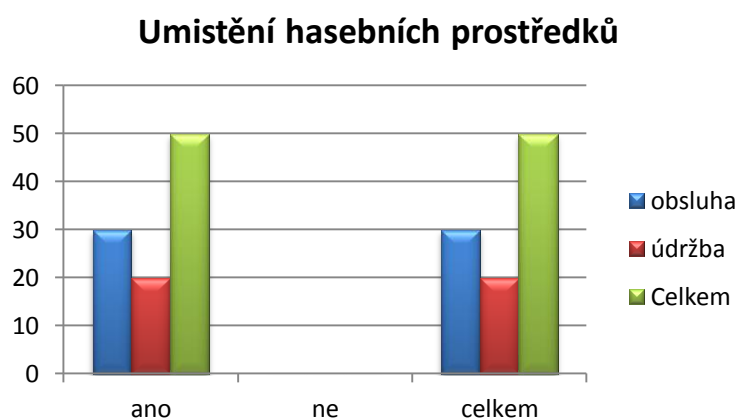


Graf 18 Umístění lékárničky [vlastní zpracování]

Dle znázornění na grafu 18 je jasné, že pracovníci mají přehled o tom, kde se lékárnička první pomoci nachází. Celkem 48 respondentů otázku zodpovědělo kladně. U zbývajících 2 zástupců obsluhy bylo provedeno seznámení s umístěním lékárničky.

Otázka č. 16: „Víte, kde se u chladicí linky nacházejí hasicí přístroje, případně jiné hasební prostředky“

Řešení elektrické požární signalizace (EPS) je velmi obsáhlé téma a nebylo součástí této diplomové práce, neboť rozsáhlá problematika by vydala na vlastní zpracování závěrečné práce. Přesto zařazení otázky z oblasti EPS v dotazníku ověřující efektivitu přijatých opatření považují za důležité. Smyslem této otázky bylo prověřit vědomí zaměstnanců o umístění hasebních prostředků v blízkosti chladicí linky.



Graf 19 Umístění hasebních prostředků [vlastní zpracování]

Na rozdíl od předchozí otázky, která upozornila na mezery ve znalosti některých pracovníků o umístění lékárničky první pomoci, byla tato otázka zodpovězena na výbornou. Jak je

čitelné z grafu 19, tak všichni respondenti odpověděli, že vědí, kde se hasební prostředky nacházejí.

Otázka č. 17; č. 18; č 19.

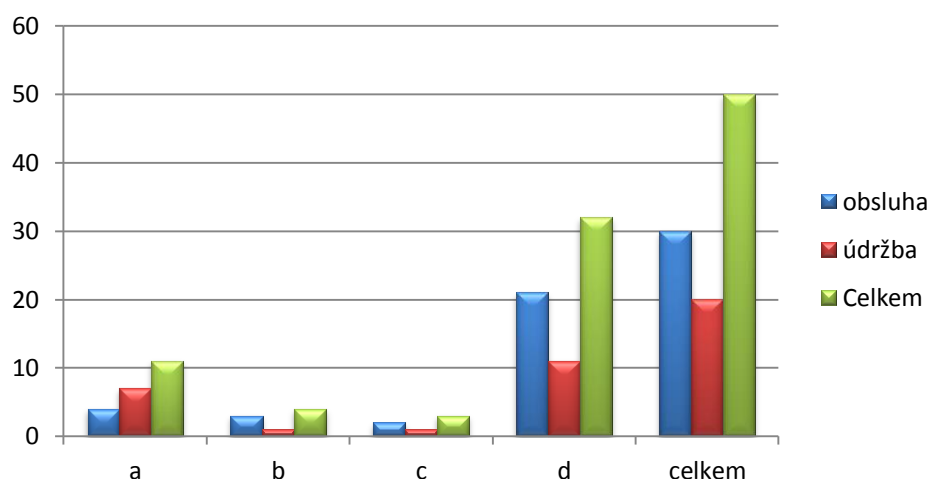
Otázky sbírají sociodemografické údaje jako věk, výši dosaženého vzdělání a tážou se respondentů na profesní zaměření spojeného s činností na chladicí lince směsí. Výsledky tohoto šetření jsou uvedeny v příloze P V Výsledky dotazníkového šetření. Vzhledem k charakteru práce a fyzické náročnosti činnosti obsluhy byli všichni dotazovaní respondenti muži.

Otázka č. 20: „Prodělali jste v minulosti na chladicí lince pracovní úraz“

Pracovní úraz lze charakterizovat jako poškození zdraví, způsobená zaměstnanci při plnění pracovních úkolů nebo v přímé souvislosti s ním, nezávisle na jeho vůli, náhlým, násilným a krátkodobým působením vnějších vlivů (mechanických, chemických, ale i psychických), s nimiž zaměstnanec přichází v pracovním procesu do styku. Po přijetí opatření, které vedly ke snížení rizika, se na stroji nepříhodil zatím žádný úraz.

Cílem otázky je tedy posbírat od zaměstnanců data o úrazovosti za životní období stroje před modernizací. Následně tato data pravidelně zpracovávat a porovnávat zda došlo ke snížení počtu pracovních úrazů.

Úraz na chladicí lince



Graf 20 Úraz na chladicí lince [vlastní zpracování]

Zvolené odpovědi přinesly informace, že v minulosti se na chladicí lince stalo několik lehkých i závažnějších úrazů. Možnost "a" označilo celkem 11 pracovníků. Ti uvádí, že v mi-

nulosti pracovní úraz utrpěli, ale nebyl závažný a mohli v činnosti pokračovat. Možnost "b" byla zvolena celkem 4 respondenty, kteří tvrdí, že v minulosti prodělali úraz, který jim znemožnil v činnosti dále pokračovat. Pracovní úraz s neschopností delší než 3 dny byla odpověď "c". Ta byla zvolena 2 zástupci obsluhy a 1 údržby. Celkem 32 pracovníků pak zvolilo možnost "d", že v minulosti žádný pracovní úraz neutrpěli. Výsledky jsou znázorněny v grafu 20.

ZÁVĚR

Diplomová práce se věnovala problematice bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, se zaměřením na vybraný objekt v gumárenském průmyslu. Samotná práce byla rozdělena na několik dílčích částí, které na sebe logicky navazují.

První část teoretických východisek se zabývala klíčovými normami, jež se vztahují ke zkoumané oblasti. Cíleně byla pozornost zaměřena právě na normalizaci vybraných ochranných opatření, která byla pečlivě zvolena, aby směřovala svou účinnost na provoz a bezpečnost. Rozdělila ochranná opatření na pevnou a otevřenou ochranu, kde byly vymezeny normy pro každou ochranu zvlášť. Jednotlivé normy byly následně aplikovány na jednotlivé funkční části vybraného objektu, čímž se stala chladicí linka směsí. V další části první kapitoly byly uvedeny potřebné dokumentace a ostatní legislativy v oblasti BOZP.

Druhá polovina teoretické části měla za cíl systémové začlenění vybraného objektu do výrobního prostředí. Toto začlenění bylo řešeno rozdělením stroje na jednotlivé funkční celky a následným popisem účelu dané části. Rozdělení stroje bylo nezbytné pro zpracování komplexní analýzy rizik, která byla náplní praktické části.

V praktické části byla řešena komplexní bezpečnostní analýza. Samotnému řešení předcházela analýza výchozího stavu, která definovala zamýšlené užití a předpokládané nesprávné použití. Byl specifikován seznam nebezpečí, nebezpečných situací a nebezpečných událostí, které umožnili popsat možný scénář. Při analýze rizik u jednotlivých částí strojního zařízení a ve sledovaných fázích životního cyklu strojního zařízení byla identifikována relevantní nebezpečí a odhadnuta významnost rizik. Na základě hodnocení rizik byla navržena opatření pro jejich odstranění, nebo minimalizaci. Jako přijatelné riziko byla stanovena úroveň rizika IV nebo III, podle možnosti realizace opatření. Po realizaci opatření byla vyhodnocena úroveň zbytkového rizika.

Poslední část analytické části byla provedena formou dotazníkového šetření a jejím účelem bylo ověření efektivity přijatých opatření ke snížení rizika a spokojenosti s postupy zaškolení pracovníků. Vyhodnocení šetření zhodnotilo přínos ochranných opatření, dalo podklad pro zefektivnění a v neposlední řadě poukázalo na přehlédnuté nedostatky. Odpovědi pracovníků byly vyhodnoceny kladně a potvrdily minimalizaci nebo úplné odstranění rizika na vybraném objektu.

Chladicí linka by se měla ve všech životních cyklech své existence opírat o výsledky této práce, díky kterým, většina identifikovaných rizik spadá do kategorie přijatelného rizika. Je však velmi důležité tato rizika brát na vědomí a uvědomovat si vznikající nebezpečí. Za výsledek je považováno i upozornění na existenci a nutnost zavedení odpovídajících systémů myšlení v BOZP, včetně ukázky vybraných nástrojů v rámci možné metodologie řízení rizik. Efektivita, výkonnost, účelnost a hospodárnost při využití navržených ochranných opatření stejně jako relevantní legislativu můžeme nazvat cílem, která tato práce splnila

Na základě výše uvedených skutečností lze konstatovat, že cíle diplomové práce, stanovené v úvodu byly splněny. Zpracování výsledků a realizace této diplomové práce pro mě byla velkým přínosem, protože mi umožnila blíže proniknout do oblasti BOZP a získat tak cenné zkušenosti.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ŠENK, Zdeněk. *Bezpečnost a ochrana zdraví při práci: prakticky a přehledně podle normy OHSAS*. 2. aktualiz. vyd. Olomouc: ANAG, 2012, 311 s. Práce, mzdy, pojištění. ISBN 978-80-7263-737-9.
- [2] NEUGEBAUER, Tomáš. *Poskytování BOZP v kostce neboli o čem je současná BOZP*. 1. vyd. Praha: ASPI, 2011, 260 s. ISBN: 978-80-7357-556-4.
- [3] BARTLOVÁ, Ivana a Karol BALOG. *Analýza nebezpečí a prevence průmyslových havárií*. 2. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007, 191 s. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-005-0.
- [4] VLČEK, Jiří. *Bezpečnost elektrických zařízení: příručka pro konstruktéry*. 1. vyd. Praha: BEN-Technická literatura, 2007, 109 s. ISBN 978-80-7300-222-0.
- [5] HEŘMAN, Josef a Zdeněk TRINKEWITZ. *Elektrotechnické a telekomunikační instalace: Komplexní zpracování problematiky elektrotechnických a telekomunikačních instalací v budovách*. 3. aktualiz. Praha: VERLAG DASHÖFER, nakladatelství s.r.o., 2007, 553 s. ISBN 80-86897-06-0.
- [6] ČSN EN ISO 13850. *Bezpečnost strojních zařízení – Nouzové zastavení – Zásady pro konstrukci*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009. Třídící znak 833311.
- [7] ČSN EN 60204-1 ed. 2. *Bezpečnost strojních zařízení – Elektrická zařízení strojů – Část 1: Všeobecné požadavky*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2007. Třídící znak 332200.
- [8] ČSN EN ISO 12100. *Bezpečnost strojních zařízení – Všeobecné zásady pro konstrukci – Posouzení rizika a snižování rizika*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011. Třídící znak 833001.
- [9] ČSN EN ISO 13855. *Bezpečnost strojních zařízení – Umístění ochranných zařízení s ohledem na rychlosti přiblížení části lidského těla*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010. Třídící znak 833303.
- [10] ČSN EN ISO 13857. *Bezpečnost strojních zařízení – Bezpečné vzdálenosti k zamezení dosahu k nebezpečným místům horními a dolními končetinami*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2008. Třídící znak 833212.

- [11] EN ISO 14119. *Safety of machinery – Interlocking devices associated with guards – Principles for design and selection*. Geneva: International Organization for Standardization, 2013.
- [12] EN ISO 14120. *Safety of machinery – Guards – General requirements for the design and construction of fixed and movable guards*. Geneva: International Organization for Standardization, 2002.
- [13] ČSN CLC/TS 62046. *Bezpečnost strojních zařízení - Použití ochranného zařízení pro snímání přítomnosti osob*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009. Třídící znak 332207.
- [14] ČSN EN ISO 13856-1. *Bezpečnost strojních zařízení - Ochranná zařízení citlivá na tlak – Část 1: Všeobecné zásady pro konstrukci a zkoušení rohoží citlivých na tlak a podlah citlivých na tlak*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2013. Třídící znak 833301.
- [15] ČSN EN 574+A1. *Bezpečnost strojních zařízení - Dvouruční ovládací zařízení – Funkční hlediska – Zásady pro konstrukci*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009. Třídící znak 833325.
- [16] ČESKO. Zákon č. 22 ze dne 24. ledna 1997 o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1997, částka 6, s. 128-136. Dostupné také z: <http://www.psp.cz/sqw/sbirka.sqw?cz=22&r=1997>.
- [17] ČESKO. Nařízení vlády č. 378 ze dne 12. září 2001, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2001, částka 144. s. 7982-7989. Dostupné také z: <http://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=51782&fulltext=&nr=378~2F2001&part=&name=&rpp=15#local-content>.
- [18] ČSN OHSAS 18001. *Systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci - Požadavky*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2008. Třídící znak 010801.
- [19] ČSN ISO 31000. *Management rizik - Principy a směrnice*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010. Třídící znak 010351.
- [20] ČSN EN 1070. *Bezpečnost strojních zařízení – Terminologie*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2000. Třídící znak 833000.

- [21] ČSN EN ISO 13849-1. *Bezpečnost strojních zařízení - Bezpečnostní části ovládacích systémů - Část 1: Všeobecné zásady pro konstrukci*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009. Třídící znak 833205.
- [22] ČSN EN ISO 13849-2. *Bezpečnost strojních zařízení - Bezpečnostní části ovládacích systémů - Část 2: Ověřování platnosti*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2013. Třídící znak 833205.
- [23] ČSN EN 62061. *Bezpečnost strojních zařízení - Funkční bezpečnost elektrických, elektronických a programovatelných elektronických řídicích systémů souvisejících s bezpečností*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2005. Třídící znak 332208.
- [24] ČSN IEC 61882. *Studie nebezpečí a provozuschopnosti (studie HAZOP) - Pokyn k použití*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2002. Třídící znak 010693.
- [25] ČSN EN ISO 14001. *Systémy environmentálního managementu - Požadavky s návodem pro použití*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2005. Třídící znak 010901.
- [26] ISO/TR 14121-2. *Safety of machinery – Risk assessment – Part 2: Practical guidance and examples of methods*. Geneva: International Organization for Standardization, 2012.
- [27] ČSN EN 62079. *Zhotovování návodů – Strukturování, obsah a prezentace*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2001. Třídící znak 013782.
- [28] ČSN ISO 3864-1. *Grafické značky – Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky – Část 1: Zásady navrhování bezpečnostních značek a bezpečnostního značení*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2013. Třídící znak 018011.
- [29] ČESKO. Nařízení vlády č. 21 ze dne 9. prosince 2002, kterým se stanoví technické požadavky na osobní ochranné prostředky. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2003, částka 9. s. 377-404. Dostupné také z: <http://portal.gov.cz/app/zakony/zakon.jsp?page=0&fulltext=&nr=21~2F2003&part=&name=&rpp=15>.
- [30] ČESKO. Zákon č. 262 ze dne 21. dubna 2006 zákoník práce. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2006, částka 84, s. 3146-3241. Dostupné také z: http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=262/2006&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy.

[31] ČESKO. Nařízení vlády č. 495 ze dne 14. listopadu 2001, kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2001, částka 178. s. 11033-11041. Dostupné také z: <http://portal.gov.cz/app/zakony/zakon.jsp?page=0&nr=495~2F2001&rpp=15#seznam>.

[32] ČESKO. Nařízení vlády č. 362 ze dne 17. srpna 2005 o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2005, částka 125. s. 6174-6182. Dostupné také z: http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=362/2005&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy.

[33] ČESKO. Nařízení vlády č. 148 ze dne 15. března 2006 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2006, částka 51. s. 1842-1854. Dostupné také z: http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=148/2006&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy.

[34] ČESKOSLOVENSKO. Vyhláška č. 50 ze dne 19. května 1978 o odborné způsobilosti v elektrotechnice. In: *Sbírka zákonů Československé socialistické republiky*. 1978, částka 11. s. 206-214. Dostupné také z: http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=50/1978&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy.

[35] TECHNOR. *Bezpečnostní tabulky a značky* [online]. ©2005-2010 [cit. 2014-04-12]. Dostupné z: <http://bezpecnostni-znacenibezpecnostni-tabulky.cz/technicke-informace.html>.

[36] CONRAD. *Souhlasný spínač 3-polohový série HE1G-20ME* [online]. ©2014 [cit. 2014-04-10]. Dostupné z: <http://www.conrad.cz/souhlasny-spinac-3-polohovy-serie-he1g-20me.k178482>.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

A	Ampér
AC	alternating current
apod.	a podobně
atd.	a tak dále
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
CE	Označení CE vyjadřuje shodu se všemi požadavky kladenými na výrobce ohledně jeho výrobku
CEN	Europium Committee for Standardization
CENELEC	European Committee for Eletrotechnical Standardization
č.	číslo
ČNI	Český normalizační institut
ČSN	Česká soustava norem
DC	direct current
EHP	Evropské hospodářský prostor
EHS	Evropské hospodářské společenství
EPS	Elektrická požární signalizace
EN	Evropská norma
ES	ES prohlášení o shodě znamená, že výrobek nebo zařízení je v souladu s předpisy a normami
ESVO	Evropské sdružení volného obchodu
h	hodina
HAZOP	Hazard and operability study
Hz	Herz
IEC	International Electrotechnical Commission
IP	ingress protection

ISO	International Organization for Standardization
kg	kilogram
kW	kiloWatt
N	neutral
např.	například
NV	Nářízení vlády
mj.	mimo jiné
mm	milimetr
MPa	MegaPascal
OHSAS	Occupational health and safety management systems
OOPP	Osobní ochranné pracovní pomůcky
PE	protective earth
s	sekunda
Sb.	Sbírka
SIL	Safety Integrity Level
SRP/CS	Safety-Related Part of a Control System
t	tuna
tj.	to je
TN-S	je síť TN, ve které jsou ochranný vodič PE a střední pracovní vodič N vedeny samostatně
V	Volt
°C	stupeň celsia
§	Paragraf
Ø	průměr

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obrázek 1 Grafické vymezení v normách [vlastní zpracování]</i>	11
<i>Obrázek 2 Konkrétní vymezení v normách [vlastní zpracování]</i>	12
<i>Obrázek 3 Bezpečnostní obvod nouzového zastavení [vlastní zpracování]</i>	13
<i>Obrázek 4 Dosah kolem ochranné konstrukce [10] (upravil Štach 2014)</i>	16
<i>Obrázek 5 Blokovací zařízení ovládané ochranným krytem [vlastní zpracování]</i>	17
<i>Obrázek 6 Použití bezpečnostních světelných závor [13] (upravil Štach 2014)</i>	18
<i>Obrázek 7 Umístění CE na stroji [vlastní zpracování]; Obrázek 8 Rozměr označení CE [16]</i>	20
<i>Obrázek 9 Přehled posouzení rizika/snížení rizika [21] (upravil Štach 2014).....</i>	27
<i>Obrázek 10 Přehled procesu ověřování platnosti [22] (upravil Štach 2014)</i>	28
<i>Obrázek 11 Systému environmentálního managementu [25] (upravil Štach 2014)</i>	30
<i>Obrázek 12 Celkový pohled na chladicí linku směsí [vlastní zpracování].....</i>	31
<i>Obrázek 13 Odváděcí dopravník [vlastní zpracování]</i>	32
<i>Obrázek 14 Značkovací zařízení [vlastní zpracování]</i>	33
<i>Obrázek 15 Řezací zařízení na pásy [vlastní zpracování]</i>	33
<i>Obrázek 16 Smáčecí vana [vlastní zpracování]</i>	34
<i>Obrázek 17 Smáčecí vana [vlastní zpracování]</i>	34
<i>Obrázek 18 Vysokotlaký ventilátor [vlastní zpracování]</i>	35
<i>Obrázek 19 Chladicí tunel [vlastní zpracování].....</i>	35
<i>Obrázek 20 Podávací a zvedací zařízení [vlastní zpracování].....</i>	36
<i>Obrázek 21 Vynášecí dopravník [vlastní zpracování]</i>	36
<i>Obrázek 22 Vysekávačka vzorků [vlastní zpracování].....</i>	37
<i>Obrázek 23 Sekací zařízení [vlastní zpracování]</i>	37
<i>Obrázek 24 Stohovací zařízení [vlastní zpracování]</i>	38
<i>Obrázek 25 Zásobník palet [vlastní zpracování]</i>	38
<i>Obrázek 26 Dopravník na výměnu palet [vlastní zpracování]</i>	39

SEZNAM TABULEK

<i>Tabulka 1 Technické parametry [vlastní zpracování]</i>	32
<i>Tabulka 2 Matice pro odhad rizika [26]</i>	42
<i>Tabulka 3 Úroveň rizika [26]</i>	42
<i>Tabulka 4 Závažnost následků rizika [26]</i>	42
<i>Tabulka 5 Pravděpodobnost výskytu rizika [26]</i>	43
<i>Tabulka 6 Identifikace nebezpečí, doprava a montáž [vlastní zpracování]</i>	43
<i>Tabulka 7 Identifikace nebezpečí, provoz a seřizování [vlastní zpracování]</i>	45
<i>Tabulka 8 Identifikace nebezpečí údržba [vlastní zpracování]</i>	47
<i>Tabulka 9 Posouzení rizika doprava a montáž [vlastní zpracování]</i>	49
<i>Tabulka 10 Posouzení rizika provoz a seřizování [vlastní zpracování]</i>	54
<i>Tabulka 11 Posouzení rizika údržba [vlastní zpracování]</i>	59
<i>Tabulka 12 Používané barvy a tvary bezpečnostních značek [35]</i>	67

SEZNAM GRAFŮ

<i>Graf 1 Úroveň rizika doprava a montáž [vlastní zpracování]</i>	53
<i>Graf 2 Úroveň rizika provoz a seřizování [vlastní zpracování]</i>	58
<i>Graf 3 Úroveň rizika údržba [vlastní zpracování]</i>	61
<i>Graf 4 Chápání BOZP [vlastní zpracování]</i>	63
<i>Graf 5 Informace o hodnocení rizika [vlastní zpracování]</i>	64
<i>Graf 6 Školení BOZP [vlastní zpracování]</i>	64
<i>Graf 7 Interval školení BOZP [vlastní zpracování]</i>	65
<i>Graf 8 Vědomí rizika [vlastní zpracování]</i>	66
<i>Graf 9 Označení nebezpečných míst [vlastní zpracování]</i>	67
<i>Graf 10 Omezení činnosti [vlastní zpracování]</i>	68
<i>Graf 11 Kontrola funkce ochranných opatření [vlastní zpracování]</i>	69
<i>Graf 12 Výskyt nebezpečných částí stroje [vlastní zpracování]</i>	70
<i>Graf 13 Přidělení OOPP [vlastní zpracování]</i>	71
<i>Graf 14 OOPP podle pracovníků [vlastní zpracování]</i>	71
<i>Graf 15 Dokumenty u stroje [vlastní zpracování]</i>	72
<i>Graf 16 Znalost dokumentů [vlastní zpracování]</i>	73
<i>Graf 17 Stav nářadí [vlastní zpracování]</i>	74
<i>Graf 18 Umístění lékárničky [vlastní zpracování]</i>	75
<i>Graf 19 Umístění hasebních prostředků [vlastní zpracování]</i>	75
<i>Graf 20 Úraz na chladicí lince [vlastní zpracování]</i>	76

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: ES prohlášení o shodě elektro

Příloha P II: ES prohlášení o shodě strojní

Příloha P III: Povinnosti vedení a zaměstnanců při pracovním úrazu

Příloha P IV: Dotazník ověřující efektivitu snížení rizik na chladicí lince

Příloha P V: Výsledky dotazníkového šetření

Příloha P VI: Obsah lékárničky DL300 STANDARD

PŘÍLOHA P I: ES PROHLÁŠENÍ O SHODĚ ELEKTRO

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ

Podle nařízení vlády č. 17/2003 Sb. a 616/2006 Sb. - Technické požadavky na výrobky podle § 22 zák. č. 22/97 Sb.

Podle Směrnice Rady ES 73/23/EEC - Elektrické zařízení navrhované pro použití v určitých mezích napětí a 89/336/EEC - Směrnice o sblížení zákonů členských států týkající se elektromagnetické kompatibility

MY :

Obchodní jméno : Gumárenské stroje spol. s r. o.

Sídlo : Univerzitní 3524, 760 05 Zlín

DIČ : CZ 58236558

prohlašujeme na svou výlučnou odpovědnost, že výrobek :

Identifikační údaje o zařízení : CHLADÍCÍ LINKA ML60

Místo instalace : Výrobce pneumatik a.s. Brno

Název výrobku : Rozváděč +RM12.42.432

Číslo zakázky : 121560357

na něž se vztahuje toto prohlášení, je ve shodě s platnými předpisy a normami

1. z hlediska bezpečnosti dle nařízení vlády č. 17/2003 Sb.

- ČSN EN 60939-1, 2 Pasivní filtry pro elektromagnetické odušení. Kmenová specifikace. Dílčí specifikace.
- ČSN IEC 940 Používání kondenzátorů, rezistorů, tlumivek a úplných filtrů pro potlačení vf rušení.
- ČSN EN 61140 ed. 2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení z hlediska ochrany před úrazem elektrickým proudem a zásady ochrany.
- ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem.
- ČSN 33 2000-5-54 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí. Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení. Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování.
- ČSN EN 60 529 Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód).
- ČSN EN 61 293 Elektrotechnické předpisy. Označování elektrických zařízení jmenovitými údaji vztahujícími se k elektrickému napájení. Bezpečnostní požadavky.
- ČSN EN 60445 ed. 3 Základní bezpečnostní principy pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci - Označování svorek zařízení a konců vodičů.
- ČSN EN 60445 ed.4 Základní bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci - Identifikace svorek předmětů, konců vodičů a vodičů.
- ČSN EN 60204-1 ed. 2 Bezpečnost strojních zařízení - Elektrická zařízení strojů - Část 1: Všeobecné požadavky.

2. z hlediska EMC dle nařízení vlády č. 616/2006 Sb.

- námi vyráběné výše uvedené elektrické zařízení není zdrojem elektromagnetického rušení dle ČSN EN 60 204-1 ed.2.

Výrobek je za podmínek obvyklého a určeného použití bezpečný a přijali jsme opatření, kterými zabezpečujeme shodu všech výrobků uváděných na trh s technickou dokumentací a se základními požadavky dle nařízení vlády č. 17/2003 Sb. a 616/2006 Sb.

Při posuzování shody bylo postupováno podle § 12, odst. (4) a zákona č. 22/1997 Sb.

ve Zlíně dne 12.5. 2014

.....
Jednatel společnosti

PŘÍLOHA P II: ES PROHLÁŠENÍ O SHODĚ STROJNÍ

Gumárenské stroje
spol. s r. o.
Univerzitní 3524
760 05 Zlín

ES PROHLÁŠENÍ O SHODĚ

vydané v souladu s § 13 a § 12, odst. 3, písm. a) zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky v platném znění.

Výrobce: Gumárenské stroje spol. s r. o.
Univerzitní 3524, 760 05 Zlín, Česká republika

Technická dokumentace dle přílohy č. 7 k nařízení vlády č. 176/2008 Sb. je k dispozici v sídle společnosti: Gumárenské stroje spol. s r. o.
Univerzitní 3524, 760 05 Zlín, Česká republika

Definice výrobku:

Název zařízení: CHLADICÍ LINKA ML60

Výrobní číslo: 121560357

Funkční a technický popis výrobku:

Chladicí linka gumárenských směsí je instalována v míchací lince a její hlavní funkce spočívá ve vychlazení gumárenských směsí na konečnou teplotu okolo 40°C, nebo 5°C nad teplotu okolí a uložení materiálu na paletu k další manipulaci.

Výrobce tímto prohlašuje, že splnil veškerá příslušná ustanovení níže uvedených předpisů evropského společenství, harmonizovaných technických norem a specifikací.

Nařízení vlády České republiky č. 176/2008 Sb.

Směrnice EU č. 2006/42/ES – Technické požadavky na strojní zařízení

Nařízení vlády České republiky č. 17/2003 Sb.

Směrnice EU č. 2006/95/ES – Technické požadavky na elektrická zařízení navrhované pro použití v určitých napětích

Nařízení vlády České republiky č. 616/2006 Sb.

Směrnice EU č. 2004/108/ES – Technické požadavky na Elektromagnetickou kompatibilitu (EMC)

Použité harmonizované technické normy:

ČSN EN ISO 12100-2:2004, ČSN EN 982+A1:2008, ČSN EN 983+A1:2008, ČSN EN ISO 13857:2008, ČSN EN 349+A1:2008, ČSN EN 1037+A1:2008, ČSN EN 894-2+A1:2009, ČSN EN 1088+A2:2008, ČSN EN 60204-1ed.2 2007, ČSN EN 953+A1:2009, ČSN EN ISO 14121-1:2008, ČSN EN ISO 13850:2008.

Výrobek je za podmínek obvyklého a určeného použití bezpečný a přijali jsme opatření, kterými zabezpečujeme shodu všech výrobků uváděných na trh s technickou dokumentací a se základními požadavky výše uvedených zákonů, směrnic a nařízení vlády.

ve Zlíně dne 12.5.2014



.....
Jednatel společnosti

PŘÍLOHA P III: POVINNOSTI VEDENÍ A ZAMĚSTNANCŮ PŘI PRACOVNÍM ÚRAZU

POVINNOSTI VEDENÍ A ZAMĚSTNANCŮ PŘI PRACOVNÍM ÚRAZU

Prvořadou povinností je:

1) **poskytnout postiženému první pomoc a přivolat lékařskou pomoc,**

2) **ohlásit** pracovní úraz - postižený nebo jiná osoba – **ihned.**

Zaměstnanec musí ohlásit i drobné poranění, které se ošetří a při němž nevznikne pracovní neschopnost,

3) zabezpečit místo úrazu tak, aby se úraz nemohl opakovat, a ponechat jej v původním stavu až do skončení šetření.

Dále je nutno zajistit:

4) ohledání a dokumentaci místa a zdroje úrazu (fotografie, výkres)

5) výslech svědků úrazu a - pokud možno - i postiženého,

6) doklady a dokumentaci BOZP související se vznikem a zdrojem pracovního úrazu

7) doklady o zdravotní a odborné způsobilosti postiženého a spoluzaměstnanců

Dále je třeba:

8) stanovit porušení předpisů BOZP zaměstnavatelem a postiženým,

9) stanovit zdroje a příčiny pracovního úrazu,

10) zabezpečit zdroj úrazu tak, aby již nemohl ohrožovat zdraví zaměstnanců,

11) další povinnosti stanoví NV 494/2001 Sb. Jedná se zejména o:

- vyplnění záznamu o úrazu (v případě prac. neschopnosti delší než 3 dny),
- hlášení pracovního úrazu na příslušný Inspektorát bezpečnosti práce (v případě hospitalizace delší než 5 dní) do 5. dne následujícího měsíce,
- hlášení pracovního úrazu (pojišťovna, do 5. dne následujícího měsíce v případě pracovní neschopnosti delší než 3 dny),
- registraci úrazu zaměstnance jiného zaměstnavatele,
- archivaci dokladu po dobu 5-ti let.

12) Při smrtelném pracovním úrazu se musí úraz ohlásit bezodkladně

- místně příslušnému útvaru policie ČR,
- regionálnímu IBP,
- příslušné zdravotní pojišťovně.

PŘÍLOHA P IV: DOTAZNÍK OVĚŘUJÍCÍ EFEKTIVITU SNÍŽENÍ RIZIK NA CHLADÍCÍ LINCE

Dobrý den,

jmenuji se Marek Štach a jsem studentem 5. ročníku studijního oboru Bezpečnostní technologie, systémy a management Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně. Zpracovávám diplomovou práci na téma: „Návrh systému řízení BOZP pro vybraný objekt v podniku gumárenského průmyslu“.

Dotazník obsahuje otázky, ověřující efektivitu přijatých opatření, které vedou ke snížení rizika během Vaší činnosti na chladicí lince. Vyplnění tohoto dotazníku by nemělo zabrat více než 10 minut Vašeho času. V případě Vašeho zájmu o výsledky šetření mě kontaktujte na e-mail marekstach@seznam.cz. Veškeré získané údaje budou použity pouze pro vytvoření mé diplomové práce a budou zpracovány anonymně.

Za Váš čas a pozornost předem děkuji.

Vyberte a označte, prosím, vždy pouze jednu odpověď!

1. Jak chápete bezpečnost a ochranu zdraví při práci (BOZP)?:

- | | |
|--|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> nutné zlo | <input type="checkbox"/> zbytečnou |
| <input type="checkbox"/> součást pracovních povinností | <input type="checkbox"/> důležitou |

2. Dostaly se k Vám informace o procesu identifikace nebezpečí a hodnocení rizika ve vztahu k Vámi prováděné činnosti na chladicí lince?:

- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> ano | <input type="checkbox"/> ne |
|------------------------------|-----------------------------|

3. Absolvujete pravidelná školení na BOZP?:

- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> ano | <input type="checkbox"/> ne |
|------------------------------|-----------------------------|

4. Pokud ano, v jakém intervalu školení na BOZP absolvujete?:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> 1x ročně | <input type="checkbox"/> 1x za dva roky |
| <input type="checkbox"/> 1x za tři roky | <input type="checkbox"/> 1x za pět let |

5. Jste si vědom rizik, která mohou vzniknout při Vaší činnosti na chladicí lince?:

ano všechna rizika neznám

ne

6. Jsou místa, kde se vyskytuje riziko nebo mohou být jinak nebezpečné dostatečně a viditelně označeny?:

ano

ne (která to jsou).....

7. Omezují *ochranná opatření na chladicí lince Vaší činnost?:

ano (která to jsou).....

ne

8. Jak často kontrolujete funkci a účinnost *ochranných opatření na chladicí lince?:

minimálně jednou za směnu

ověřím si, zda kontrolu provedla předchozí směna, pokud ano, nekontroluji.

pouze v případě, že mi bezpečnostní funkce vypne stroj nebo část stroje a tím omezí mou činnost

nekontroluji

9. Nachází se na chladicí lince i přes instalovaná *ochranná opatření nebezpečné části stroje?:

ano (která to jsou).....

ne

10. Jsou Vám při činnosti na chladicí lince přiděleny ochranné pracovní prostředky?:

ano

ne

11. Přidělené ochranné pracovní prostředky se Vám zdají?:

přehnané

dostačující

nedostačující

20. Prodělali jste v minulosti na chladící lince pracovní úraz?:

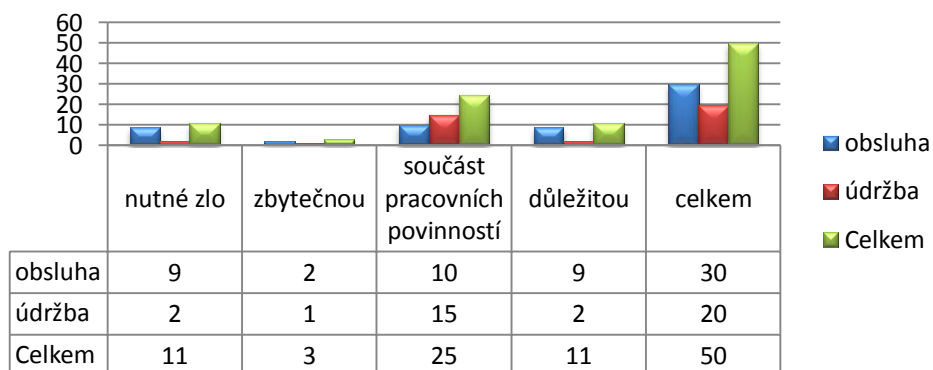
- ano, ale nebyl závažný, dokončil jsem směnu
- ano, musel jsem ukončit směnu
- ano, s pracovní neschopností delší než 3 dny
- ne

*Ochranná opatření – jedná se o pevnou (kryty, zábrany) respektive otevřenou ochranu (TOTAL STOP, světelné závory), která chrání pracovníky před negativními důsledky pracovních činností a přiměřeně snižují rizika.

PŘÍLOHA P V: VÝSLEDKY DOTAZNÍKOVÉHO ŠETŘENÍ

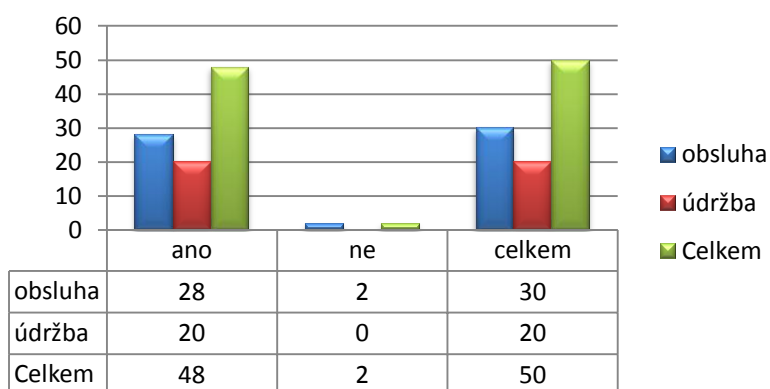
1. Jak chápete bezpečnost a ochranu zdraví při práci (BOZP)?:

Chápání BOZP



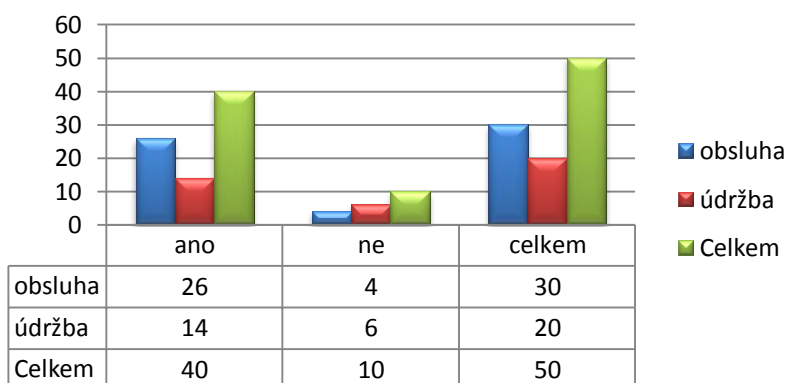
2. Dostaly se k Vám informace o procesu identifikace nebezpečí a hodnocení rizika ve vztahu k Vámi prováděné činnosti na chladicí lince?:

Informace o hodnocení rizika



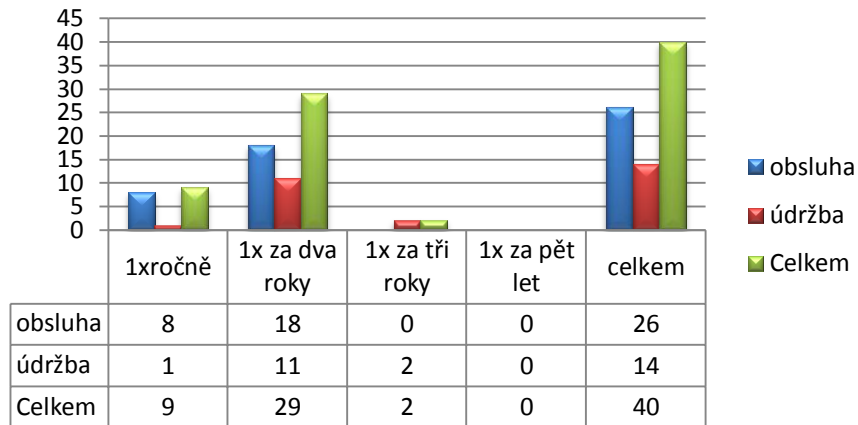
3. Absolvujete pravidelná školení na BOZP?:

Školení BOZP



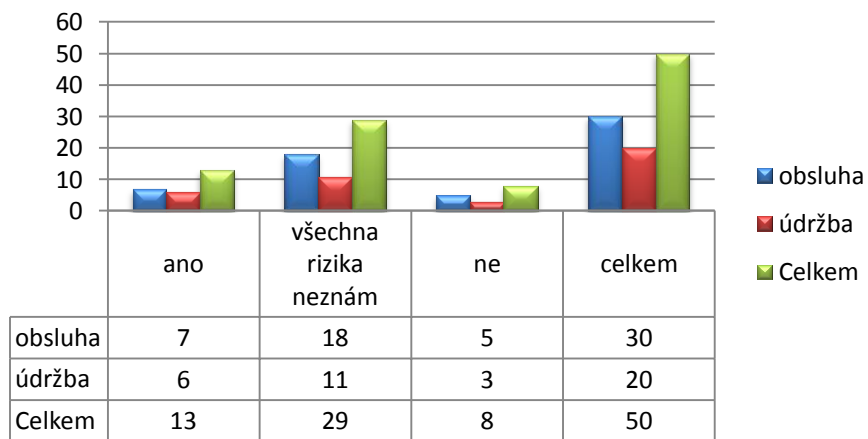
4. Pokud ano, v jakém intervalu školení na BOZP absolvujete?:

Interval školení BOZP



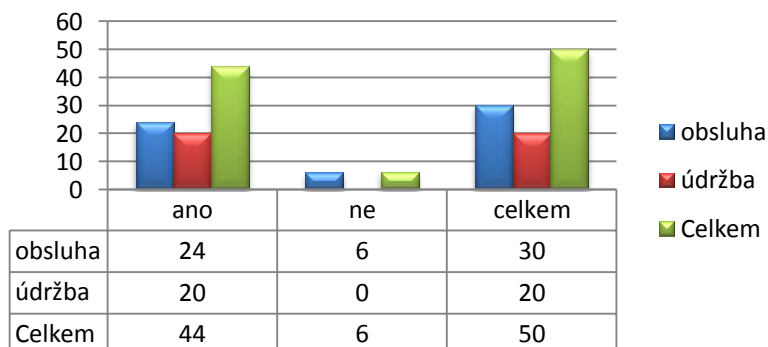
5. Jste si vědom rizik, která mohou vzniknout při Vaší činnosti na chladicí lince?:

Vědomí rizika



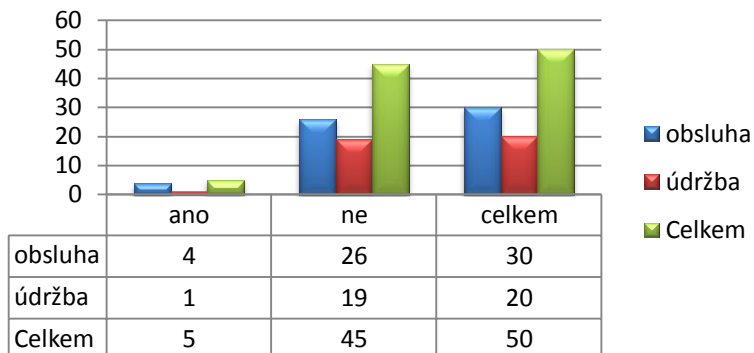
6. Jsou místa, kde se vyskytuje riziko nebo mohou být jinak nebezpečné dostatečně a viditelně označeny?:

Označení nebezpečných míst



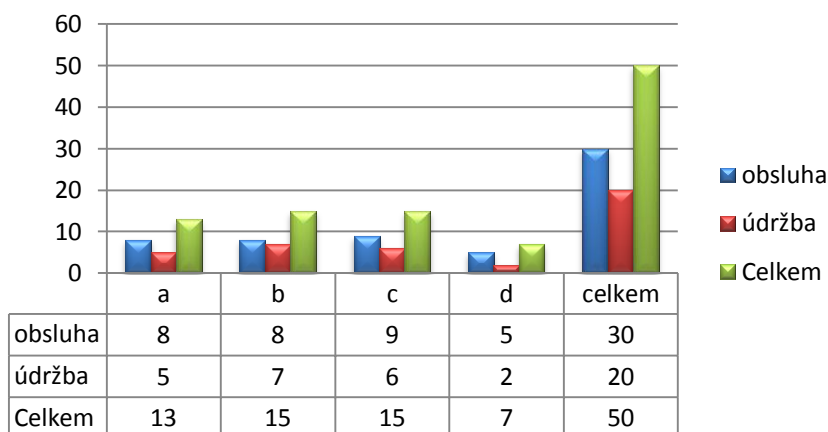
7. Omezují *ochranná opatření na chladicí lince Vaší činnost?:

Omezení činnosti



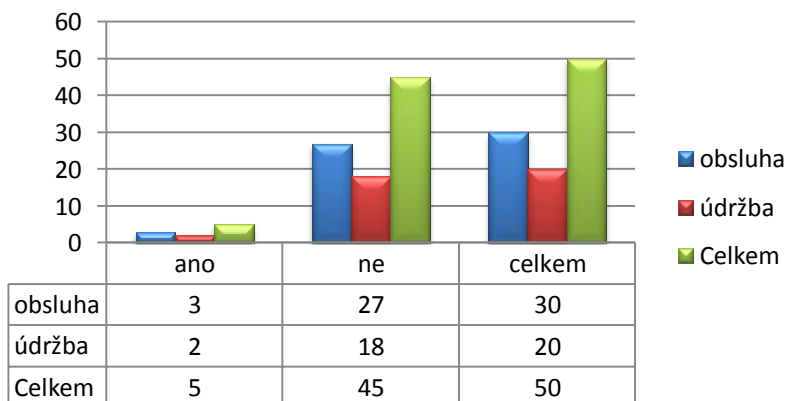
8. Jak často kontrolujete funkci a účinnost ochranných opatření na chladicí lince?:

Kontrola funkce ochranných opatření



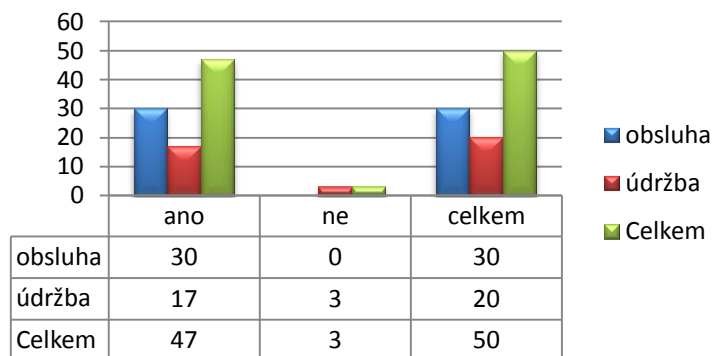
9. Nachází se na chladicí lince i přes instalovaná ochranná opatření nebezpečné části stroje?:

Výskyt nebezpečných částí stroje



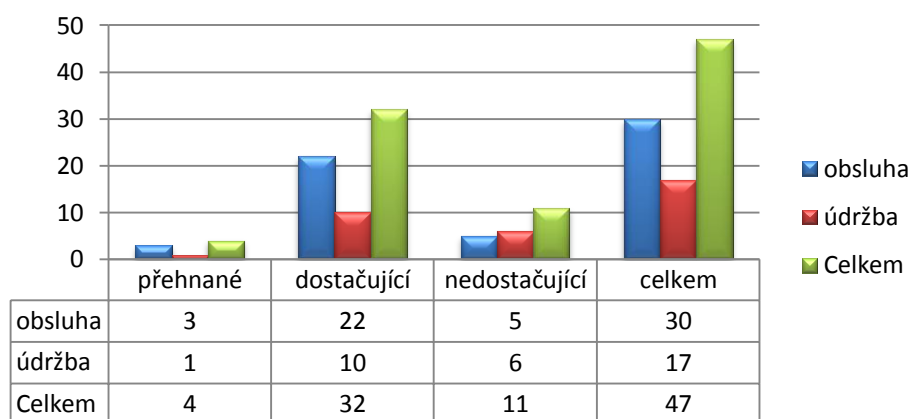
10. Jsou Vám při činnosti na chladicí lince přiděleny ochranné pracovní prostředky?:

Přidělení OOPP



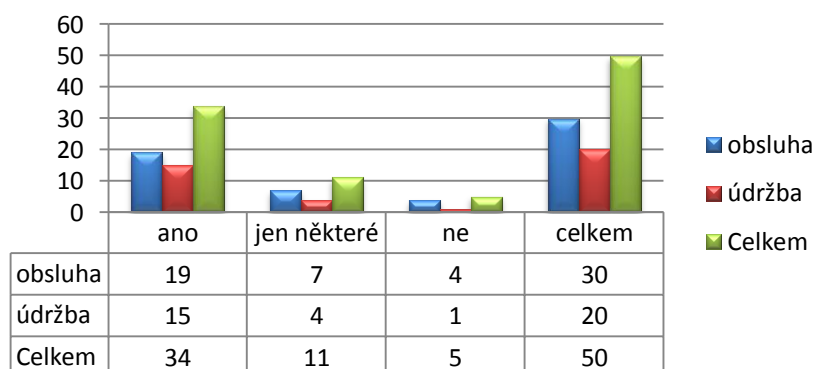
11. Přidělené ochranné pracovní prostředky se Vám zdají?:

OOPP podle pracovníků



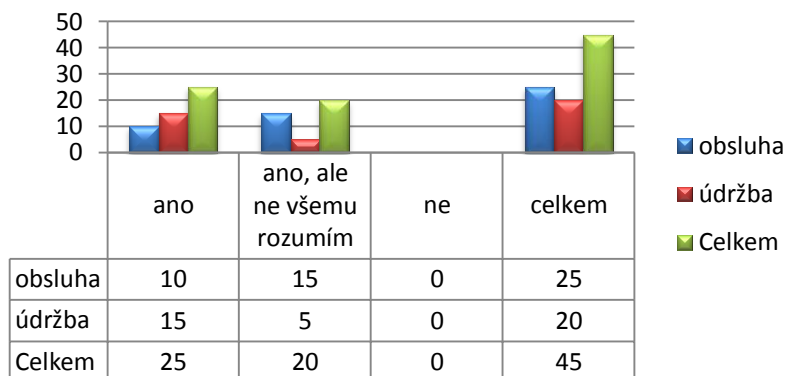
12. Máte u chladicí linky k dispozici návody k obsluze stroje, technických zařízení, přístrojů a náradí, určených pro Vaši činnost?:

Dokumntety u stroje



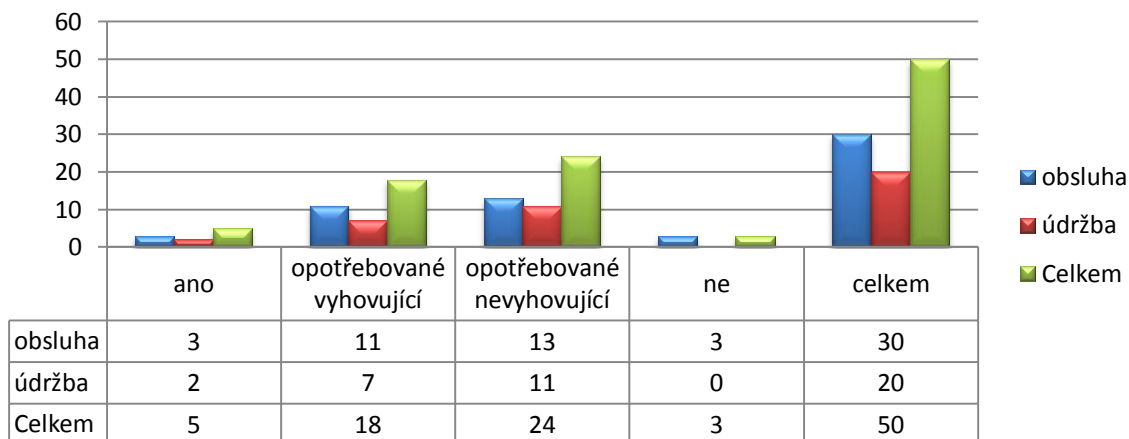
13. Jste seznámen s obsahem výše uvedených dokumentů, které jsou specifické pro Vaši činnost?:

Znalost dokumentů



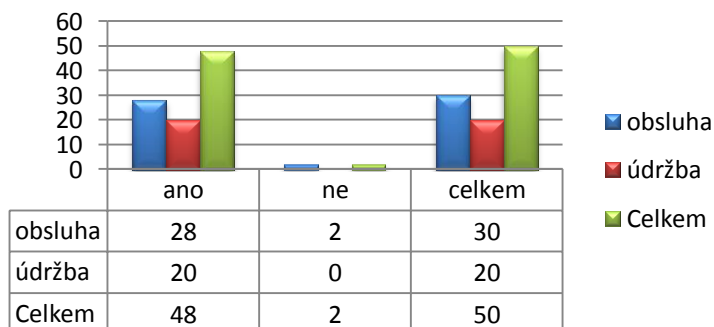
14. Jsou pracovní nástroje, nářadí a další pomůcky nutné pro Vaši činnost na chladicí lince ve vyhovujícím stavu?:

Stav nářadí



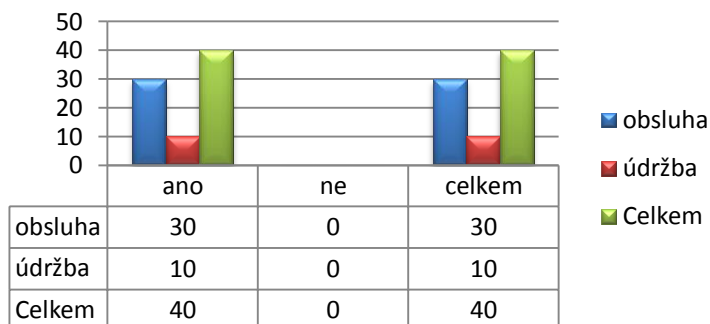
15. Je v blízkosti chladicí linky umístěna lékárnička první pomoci?:

Umístění lékárničky



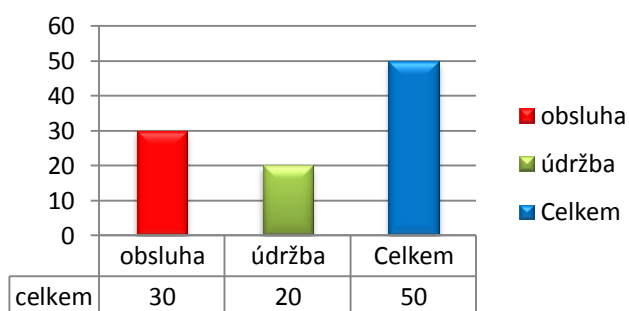
16. Víte, kde se u chladicí linky nacházejí hasicí přístroje, případně jiné hasební prostředky?:

Umístění hasebních prostředků



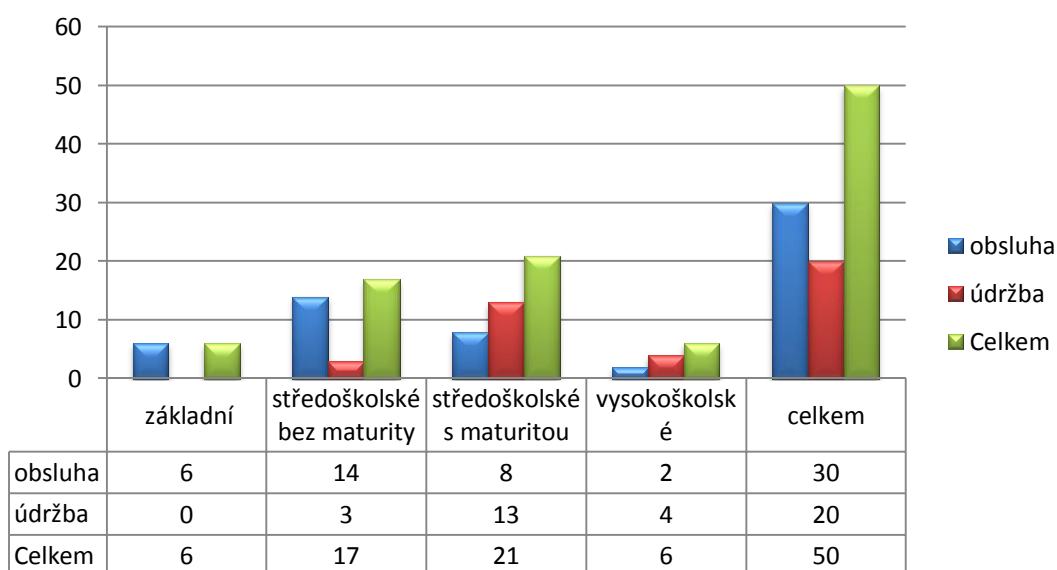
17. Jaké je Vaše profesní zařazení v souvislosti s činností na chladicí lince?:

Profesní zařazení

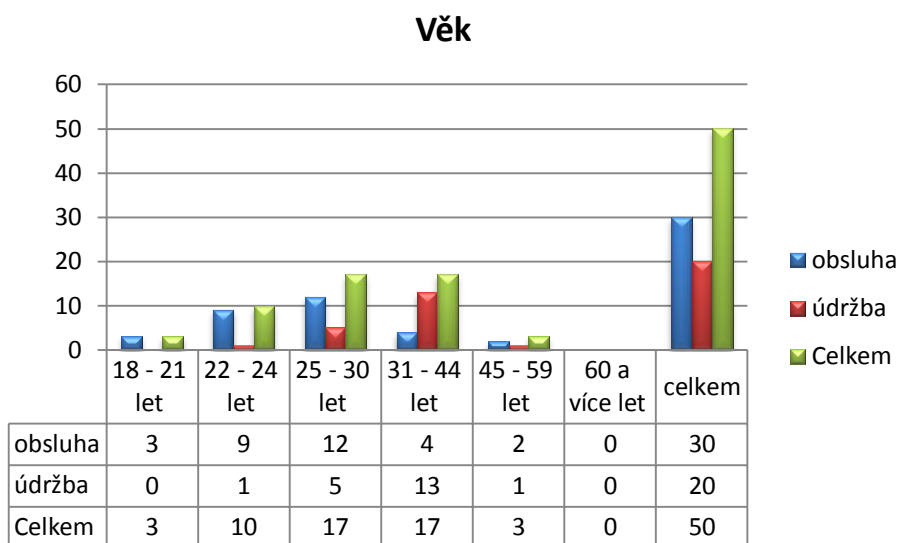


18. Jaké je Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?:

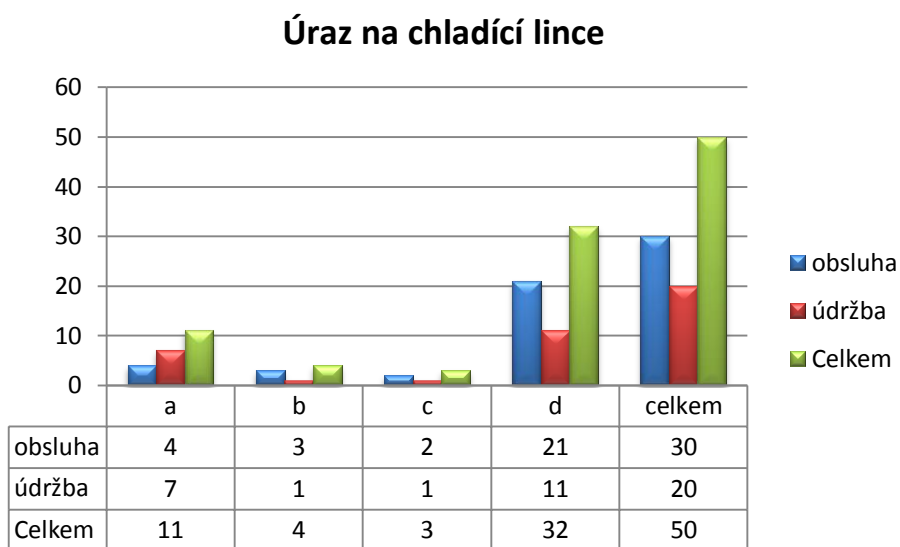
Dosažené vzdělání



19. Váš věk je?:



20. Prodělali jste v minulosti na chladicí lince pracovní úraz?:



PŘÍLOHA P VI: OBSAH LÉKÁRNIČKY DL300 STANDARD

OBSAH VYBAVENÍ:

NÁZEV POLOŽKY	BALENÍ	počet balení
Náplast cívková - textilní 2,5 cm x 2m	jednotlivě	1
Náplast cívková -fixační MEDIPOR 5 cm x 5m	jednotlivě	1
Náplast rychloobvaz 8 cm x 1 m	jednotlivě	1
Náplast dělená 6 x 2 cm	po 20 ks	1
Sterilní krytí (kompres) 5 x 5 cm	po 2 ks	2
Sterilní krytí (kompres) 7,5 x 7,5 cm	po 2 ks	3
Sterilní krytí (kompres) 10 x 20 cm	po 5ks	1
Gázový přířez silně savý ster. 10 x 20 cm	jednotlivě	1
Gázový přířez silně savý ster. 20 x 40 cm	jednotlivě	1
Obinadlo fixační Fixa-Crep 8cm x 4 m	jednotlivě	2
Obinadlo sterilní 6cm x 5m	jednotlivě	2
Obinadlo sterilní 10cm x 5m	jednotlivě	2
Obvaz hotový s polštářkem č.3	jednotlivě	2
Mastný tyl sterilní 10 x 10 cm	po 3 ks	1
Vata obvazová skládaná 50g	jednotlivě	1
Vata buničitá - přířezy 3,5 x 5 cm	po 25 ks	1
Šátek trojcípý	jednotlivě	1
Obinadlo škrťící pryžové 60 x 1250 mm	jednotlivě	1
Rukavice nesterilní s pudrem	po páru	3
Pinzeta sterilní	jednotlivě	1
Špendlík zavírací	jednotlivě	5
Rouška resuscitační	jednotlivě	2
Nůžky lomené se zakulacenými rohy	jednotlivě	1
Krycí PVC rouška nesterilní	jednotlivě	1
Sáček na amputáty 25 x 40 cm	jednotlivě	1
Isotermická folie 200 x 140 cm stříbrná	jednotlivě	1