

Digitalizace a školení v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci ve vybrané organizaci

Martin Král

Bakalářská práce
2023



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení
Ústav krizového řízení

Akademický rok: 2022/2023

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Martin Král**
Osobní číslo: **L19752**
Studijní program: **B3909 Procesní inženýrství**
Studijní obor: **Ovládání rizik**
Forma studia: **Kombinovaná**
Téma práce: **Digitalizace a školení v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci ve vybrané organizaci**

Zásady pro vypracování

1. Zpracujte literární rešerši vztahující se k problematice bakalářské práce.
2. Představte vybranou organizaci a proveďte analýzu současného stavu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.
3. Na základě provedené analýzy navrhněte doporučení k využití virtuální reality při školeních bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

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

Seznam doporučené literatury:

1. DEKKER, Sidney. *Just Culture: Balancing Safety and Accountability*. 2nd Edition. UK: Taylor & Francis, 2012. ISBN 978-1-40-944060-4.
2. NEUGEBAUER, Tomáš. *Bezpečnost a ochrana zdraví při práci v kostce, neboli, O čem je současná BOZP*. 2. aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Wolters Kluwer, 2016. ISBN 978-80-7552-106-4.
3. NEUGEBAUER, Tomáš. *Školení bezpečnosti práce, požární ochrany a motivační školení k prevenci rizik*. Praha: Wolters Kluwer, 2018. ISBN 978-80-7552-957-2.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Petr Veselík, Ph.D.**
Ústav krizového řízení

Datum zadání bakalářské práce: **1. prosince 2022**

Termín odevzdání bakalářské práce: **5. května 2023**

L.S.

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

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

V Uherském Hradišti dne 2. prosince 2022

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, 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 bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne: 5.5.2023

Jméno a příjmení studenta: Martin Král

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá digitalizací a školením v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci ve společnosti Trelleborg Wheel Systems Czech Republic a.s. Práce je rozdělena do dvou částí. V teoretické části práce jsou vymezeny základní pojmy související s danou problematikou, stručná historie bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, výčet základních právních předpisů k danému tématu a dále digitalizace a školení pomocí virtuální reality. Praktická část práce je pak zaměřena na zmapování současného stavu školení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v dané společnosti pomocí SWOT analýzy. Na základě výsledků provedené analýzy je vytvořen návrh na vybudování virtuální místnosti pro účely zkvalitnění školení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci ve společnosti Trelleborg Wheel Systems Czech Republic a.s.

Klíčová slova:

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, osobní ochranné pracovní prostředky, SWOT analýza, školení, virtuální realita

ABSTRACT

The bachelor's thesis deals with digitization and training in the field of safety and health protection at company Trelleborg Wheel Systems Czech Republic a.s. The thesis is divided into two parts. In the theoretical part of the thesis, the basic concepts related to the given issue are defined, a brief history of safety and health protection at work, a list of basic legal regulations on the given topic, and digitalization and training using virtual reality are defined. The practical part of the thesis is focused on mapping the current state of occupational health and safety training in the given company using a SWOT analysis. Based on the results of the analysis, a proposal is made to build a virtual room for the purpose of improving the quality of occupational health and safety training at Trelleborg Wheel Systems Czech Republic a.s.

Keywords:

Occupational health and safety, personal protective equipment, SWOT analysis, training, virtual reality

Chtěl bych zde touto cestou poděkovat především vedoucímu své bakalářské práce panu Ing. Petru Veselíkovi, Ph.D. za jeho pomoc, cenné rady a připomínky, které mi během zpracování práce poskytl.

Zvláštní poděkování patří společnosti Trelleborg Wheel Systems Czech Republic a.s. za umožnění provedení práce.

Motto:

„Ten, kdo říká, že investování do BOZP stojí peníze, tomu bych vzkázal, že zanedbání povinností stojí mnohem více.“

Jukka Takala (ředitel EU-OSHA)

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD.....	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 VYMEZENÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI.....	11
1.1 DEFINICE BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI.....	11
1.2 ZÁKLADNÍ OBLASTI BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI.....	12
1.3 PREVENCE RIZIK.....	13
1.4 KATEGORIZACE PRACÍ.....	14
2 HISTORIE BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI A VIRTUÁLNÍ REALITY	19
2.1 HISTORIE BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI.....	19
2.2 HISTORIE VIRTUÁLNÍ REALITY	21
3 ZÁKLADNÍ LEGISLATIVA V OBLASTI BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI	23
3.1 ZÁKONY	23
3.2 NAŘÍZENÍ VLÁDY A VYHLÁŠKY	24
3.3 MEZINÁRODNÍ NORMA PRO BEZPEČNOST A OCHRANU ZDRAVÍ PŘI PRÁCI ISO 45001:2018	25
4 DIGITALIZACE A ŠKOLENÍ POMOCÍ VIRTUÁLNÍ REALITY.....	26
4.1 VIRTUÁLNÍ REALITA A ROZŠÍŘENÁ REALITA V BEZPEČNOSTI A OCHRANĚ ZDRAVÍ PŘI PRÁCI	26
4.2 PŘÍNOSY VIRTUÁLNÍ REALITY V BEZPEČNOSTI A OCHRANĚ ZDRAVÍ PŘI PRÁCI.....	27
4.3 VÝZKUM V PŘEDPOVÍDÁNÍ CHOVÁNÍ ZAMĚSTNANCŮ V NOUZOVÝCH SITUACÍCH	29
4.4 INTELIGENTNÍ OSOBNÍ OCHRANNÉ PRACOVNÍ PROSTŘEDKY A PRACOVNÍ POMŮCKY	30
4.5 BEZPEČNÉ PRACOVNÍ MÍSTĚ A LIDSKÝ FAKTOR	32
II PRAKTICKÁ ČÁST	34
5 TRELLEBORG WHEEL SYSTEMS CZECH REPUBLIC A.S.	35
5.1 HISTORIE SPOLEČNOSTI	35
5.2 STRUKTURA SPOLEČNOSTI.....	36
5.3 VÝROBNÍ ZAŘÍZENÍ A VÝROBNÍ PROCES	37
6 PŘÍJEM NOVÉHO ZAMĚSTNANCE A STÁVAJÍCÍ SYSTÉM ŠKOLENÍ.....	38
7 POSOUZENÍ SOUČASNÉHO STAVU ŠKOLENÍ BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI	43

7.1	SWOT ANALÝZA	43
7.2	ZHODNOCENÍ SWOT ANALÝZY	46
8	ŠKOLENÍ POMOCÍ VIRTUÁLNÍ REALITY	49
	ZÁVĚR	53
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	54
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	58
	SEZNAM OBRÁZKŮ	59
	SEZNAM TABULEK.....	60
	SEZNAM PŘÍLOH.....	61

ÚVOD

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci (dále BOZP) je jednou z nejdůležitějších oblastí, která se zaměřuje svými opatřeními na ochranu zdraví zaměstnanců nejen při práci. Upozorňuje na negativní rizika, která mohou vznikat při nedodržování bezpečnostních zásad, ovlivňovat zdraví a životy nejen pracovníků, ale také všech ostatních.

Vybraná společnost Trelleborg Wheel Systems Czech Republic a.s., se zabývá výrobou pneumatik pro zemědělské a stavební stroje. Míra rizika při práci je vyšší a snahou je co nejvíce snížit nebo zamezit vzniku nebezpečných situací, které mohou mít vliv na bezpečnost a zdraví zaměstnanců této společnosti. Je třeba najít možnosti, jak co nejkvalitněji zajistit bezpečnost zaměstnanců a jejich zdraví, ale také dbát na důsledné dodržování nastavených pravidel v rámci BOZP. Bezpečnost při práci je stav pracovních podmínek, které zabraňují působení nebezpečných činitelů při pracovním procesu na zaměstnance.

Hlavním cílem bakalářské práce nesoucí název „*Digitalizace a školení v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci ve vybrané společnosti*“ je zhodnocení způsobu školení BOZP ve společnosti Trelleborg Wheel Systems Czech Republic a.s. na základě SWOT analýzy, brainstormingu a analýzy bezpečnostní dokumentace. Dále pak na základě výstupů z provedených analýz navrhnout možnosti na zkvalitnění úrovně školení BOZP v dané společnosti.

Bakalářská práce je rozdělena na dvě části, teoretickou a praktickou. V teoretické části bakalářské práce jsou vymezeny základní pojmy související s danou problematikou, stručná historie bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, výčet základních právních předpisů k danému tématu. Praktická část je zaměřena na zhodnocení současného systému školení BOZP ve vybrané společnosti za využití SWOT analýzy, brainstormingu a analýzy bezpečnostní dokumentace. Na základě jejich zmapování proběhne návrh na vytvoření virtuální místnosti za účelem zkvalitnění školení v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Takto vzniklá virtuální místnost nemusí sloužit pouze jako prostředek ke školení BOZP, ale také může fungovat jako jedna z možností pro zaškolování nových zaměstnanců pro práci na strojních zařízeních, která budou používat v pracovním procesu. Může dále sloužit stávajícím zaměstnancům jako možný nástroj pro rozšiřování a zdokonalování jejich kvalifikace.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VYMEZENÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci (dále jen BOZP) je mezivědní obor, který je definován legislativními pravidly a opatřeními. Jejich úkolem je maximální snaha zamezit ohrožení nebo poškození zdraví zaměstnanců při práci (Šimek, 2015).

1.1 Definice bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

BOZP je souhrnem veškerých opatření ze strany zaměstnavatele, která mají zamezit vzniku ohrožení nebo poškození zdraví při práci a ztrátám na životech pracovníků. Tato opatření mohou mít povahu technologickou, technickou, právní, organizační nebo administrativní. Veškerý soubor těchto opatření se obecně nazývá prevence rizik (Šimek, 2015) (Neugebauer, 2018).

Prevence a posuzování rizik se neprovádí jen v rámci BOZP, ale je běžně využívaným nástrojem v mnoha jiných oblastech, jako například v pojišťovnictví, krizovém managementu nebo managementu spolehlivosti technických zařízení, nově také v oblasti ochrany osobních údajů (Neugebauer, 2018).

Při zajišťování prevence rizik při práci pomáhá zaměstnavateli osoba, která je odborně způsobilá v oblasti prevenci rizik v BOZP. Tato osoba je nazývána jako „OZO“ (odborně způsobilá osoba) nebo bezpečnostní technik a v dnešní době pracuje v týmech nebo organizacích, které zajišťují komplexní služby v BOZP (Hofman, © 2021).

„Obecně platí, že pracovní prostředí a výkon pracovních činností je vždy rizikovější než prostředí občanské. To se týká všech pracovišť, včetně někdy z hlediska bezpečnosti práce opomíjených administrativních pracovišť. Neexistuje totiž bezpečné pracoviště, ani bezpečná práce. Vždy jen pouze méně či více nebezpečné pracoviště, resp. práce. Proto existují pravidla a opatření, která chrání před negativními důsledky života v pracovním prostředí - před snížením pracovní pohody (včetně z důvodu narušení sociální pohody), pracovním úrazem, ohrožením nemocí z povolání, nemocí z povolání. Jejich souboru se říká bezpečnost a ochrana zdraví při práci, zkráceně BOZP“ (Neugebauer, 2016).

„Oblast BOZP je velice široký mezivědní obor, jehož cílem je vytvářet systémy pravidel, jež chrání zaměstnance, případně žáky nebo studenty na odborné praxi, a též i osoby samostatně výdělečně činné (pracující na živnostenský list) nebo zaměstnavatele, kteří jsou

fyzickými osobami a sami též pracují (například praktický lékař, notář), před negativními důsledky života v pracovním procesu“ (Neugebauer, 2016).

„Současné pojetí BOZP usiluje o omezení všech negativních aspektů souvisejících s prací včetně stresu, šikany, obtěžování, nerovného zacházení na pracovišti atd. (tzv. ochrana práce). Neobsahuje jen pravidla pro ochranu před vznikem pracovního úrazu, ale i před poškozeními, která nejsou ihned zjevná a mohou se projevit dokonce až po několika letech. Jako příklad je možné uvést práci s počítačem, kdy k poškození zdraví může dojít až po celé řadě let (nemoc z povolání - „nemoci šlach, šlachových pochev nebo úponů nebo svalů nebo kloubů končetin z dlouhého nadměrného jednostranného přetěžování“). Pravidla a opatření týkající se BOZP jsou uvedena v mnoha právních a technických předpisech, technických normách a v interních předpisech jednotlivých firem a institucí“ (Neugebauer, 2016)

1.2 Základní oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

BOZP tvoří řada základních oblastí a problematik, kterými se denně zabývají osoby, které jsou k těmto úkonům odborně způsobilé. Existují pravidla a opatření, která chrání před negativními dopady v pracovním prostředí, jako je například snížení pracovní pohody, pracovní úraz či nemoci z povolání (Šimek, 2015).

Mezi další oblasti a problematiky patří (Šimek, 2015):

- Management a řízení rizik,
- Technické a organizační požadavky na pracovní prostředí, organizace práce a pracovní postupy,
- Školení zaměstnanců,
- Poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících, desinfekčních prostředků a ochranných nápojů,
- Zakázané práce a pracoviště (obecně zakázané práce a pracoviště zakázané určitým skupinám zaměstnanců,
- Bezpečnost technických zařízení,

- Hygienu práce,
- Pracovnělékařské služby,
- Bezpečnostní značení a signály,
- Řešení pracovních úrazů,
- Požární ochrana,
- Firemní ekologie.

1.3 Prevence rizik

Podle § 102 odst. 2 zákona 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů se prevencí rizik se rozumí: „*všechna opatření vyplývající z právních a ostatních předpisů k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a z opatření zaměstnavatele, která mají za cíl předcházet rizikům, odstraňovat je nebo minimalizovat působení neodstranitelných rizik*“ (Zákony pro lidi, Zákon č. 262/2006 Sb., 2006).

Prevence rizik v oblasti BOZP spočívá v nepřetržitém vyhledávání nebezpečí a rizik, následném vyhodnocování a přijímání opatření proti jejich vzniku. Účelem politiky v této oblasti je postupné zavádění a zvyšování úrovně prevence rizik na všech pracovištích.

Jakákoli lidská činnost, především činnost zaměstnance v pracovním procesu, je zdrojem rizika. Mezi tato rizika jsou zahrnovány všechny zdroje úrazů, průmyslových škodlivin, vysoká zátěž vlivem tepla nebo chladu, záření, elektrická energie aj.

Zaměstnavatel je povinen tato rizika vyhledávat a zjišťovat příčiny a původ vzniku, navrhopvat, přijímat opatření k jejich následnému odstranění. (Prevence rizik, © 2016 - 2023)

Lze se také řídit tzv. desaterem pro zaměstnavatele, které umožňuje lépe se orientovat při prevenci rizik (Prevence rizik, © 2016 - 2023):

- *Přijímat opatření, která mají za cíl předcházet, odstraňovat nebo minimalizovat působení neodstranitelných rizik.*
- *Informovat zaměstnance o rizicích hrozících pro ně při provádění činnosti a o přijatých opatřeních k minimalizování rizik.*
- *Zohlednit při stanovení pracovních postupech a při organizování práce druh vykonávané činnosti.*

- *Poskytovat zaměstnancům osobní ochranné pracovní prostředky ve všech případech, kdy nelze odstranit nebo omezit negativní působení rizik technickými nebo organizačními opatřeními.*
- *Zajistit pro zaměstnance dostatečnou závodní zdravotní péči.*
- *Nepověřovat zaměstnance pracemi, pro které nemají odpovídající odbornou nebo zdravotní způsobilost.*
- *Zařadit všechny pracovní činnosti do kategorií.*
- *Používat stroje, technická zařízení a nářadí, splňující požadavky na jejich bezpečnou obsluhu a používání.*
- *Zajistit zaměstnancům poskytnutí první pomoci, proškolit a vybavit pracoviště prostředky pro její poskytnutí.*
- *Odhalovat příčiny a okolnosti vzniku pracovních úrazů a nemocí z povolání a přijímat preventivní opatření proti jejich opakování.*

1.4 Kategorizace prací

Kategorizace prací se provádí na základě §37 zákona 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví. Právními předpisy je přesně stanoven způsob jejich provedení, jakož i metody. Kategorizace prací jsou uvedeny ve vyhlášce 432/2003, která stanovuje podmínky pro zařazování prací do kategorií limitní hodnoty ukazatelů (Neugebauer, 2018).

Zařazení zaměstnance do správné kategorie prací, viz tabulka číslo 1, je důležité i s ohledem na posílání zaměstnanců na pracovnílékařské prohlídky podle zákona č. 373/2011 Sb., o specifických zdravotních službách, ve znění pozdějších předpisů, a vyhlášky č. 79/2013 Sb., o pracovnílékařských službách a některých druzích posudkové péče (Kategorizace prací, © 2016 - 2023).

Tabulka 1 Kategorizace prací (Kategorizace prací, © 2016 - 2023)

Kategorizace prací	
1. kategorie	se považují práce, při nichž podle současného poznání není pravděpodobný nepříznivý vliv na zdraví
2. kategorie	se považují práce, při nichž podle současné úrovně poznání lze očekávat jejich nepříznivý vliv na zdraví jen výjimečně, zejména u vnímavých jedinců, tedy práce, při nichž nejsou překračovány hygienické limity faktorů stanovené jinými právními předpisy, a práce naplňující další kritéria pro jejich zařazení do kategorie druhé
3 kategorie	se považují práce, při nichž jsou překračovány hygienické limity, a práce naplňující další kritéria pro zařazení práce do kategorie třetí, přičemž expozice fyzických osob, které práce vykonávají, není spolehlivě snížena technickými opatřeními pod úroveň, a pro zajištění ochrany zdraví osob je proto nezbytné využívat osobní ochranné pracovní prostředky, organizační a jiná ochranná opatření, a dále práce, při nichž se vyskytují opakovaně nemoci z povolání nebo statisticky významně častěji nemoci, jež lze pokládat podle současné úrovně poznání za nemoci související s prací
4. kategorie	se považují práce, při nichž je vysoké riziko ohrožení zdraví, které nelze zcela vyloučit ani při používání dostupných a použitelných ochranných opatření

1.5 Hygiena práce

Hygiena práce je oborem, který úzce souvisí a váže se na bezpečnost a ochranu zdraví při práci. Primárně se zabývá posuzováním pracovních činností, které mají vliv na zdraví zaměstnance. Cílem hygieny práce je snaha o zamezení vzniku tzv. profesního onemocnění, které může vést k dočasnému nebo trvalému poškození zdraví na základě pracovní činnosti (Hygiena práce, © 2016 - 2023).

Náplní hygieny práce je kontrolovat plnění zákonných povinností a zákonných požadavků v oblasti BOZP. Takovým kontrolním orgánem je Krajská hygienická stanice, která provádí kontroly v několika základních oblastech, jako je (Hygiena práce, © 2016 - 2023):

- Ochrana zdraví při práci,
- Hygiena výživy a předmětů běžného užívání,

- Epidemiologie,
- Obecná a komunální hygiena,
- Hygiena dětí a mladistvých.

Dále se hygiena práce dělí na další tři odbory, které jsou (Hygiena práce, © 2016 - 2023):

- Hygiena práce,
- Hygiena práce v těžkém průmyslu,
- Toxikologie a hodnocení zdravotních rizik.

Krajská hygienická stanice při provádění těchto kontrol zkoumá podmínky na pracovištích. Je to například dodržování limitů fyzické zátěže pracovníků, limity prachu, hluku, vibrací a chemických škodlivin, dále také dodržování pitného režimu nebo vybavenosti pro poskytování první pomoci a sanitární vybavenosti a v neposlední řadě kontrola preventivní zdravotní péče zaměstnanců. Při vyhodnocování těchto kontrol jsou také posuzována opatření, která je zaměstnavatel povinen zajistit tak, aby docházelo ke snižování působení těchto faktorů na pracovní prostředí (Hygiena práce, © 2016 - 2023).

1.6 Pracovní úraz

Pracovním úrazem se rozumí poškození zdraví nebo smrt, které byly zaměstnanci způsobeny nezávisle na jeho vůli krátkodobým, náhlým a násilným působením vnějších vlivů nebo vlastní tělesné síly při plnění pracovních úkolů nebo v přímé souvislosti s ním.

Pracovním úrazem je tedy úraz, který vznikl při plnění pracovních úkolů, nikoli úraz, který se zaměstnanci přihodil při cestě do nebo ze zaměstnání (Co je to pracovní úraz?, 2023).

Pracovní úrazy se dělí na (Co je to pracovní úraz?, 2023):

- Smrtelný – takové poškození zdraví, na jehož následky úrazem postižený zaměstnanec nejpozději do 1 roku zemřel.

- Závažný – takové poškození zdraví, při němž trvá hospitalizace úrazem postiženého více než 5 dnů.
- Ostatní – takové poškození zdraví, jehož následkem došlo ke zranění zaměstnance s pracovní neschopností delší než 3 kalendářní dny.

1.7 Skoronehoda

Mezi mimořádné události na pracovištích patří skoronehoda. Ta není nijak blíže upravována právním předpisem ani normou. Jedná se o událost, která souvisí s prací, při níž mohlo dojít k poškození zdraví, případně ke škodě na majetku. Je to nežádoucí událost, které zaměstnavatelé využívají, aby předcházeli vzniku rizik. Je to událost, která bývá často opomíjená nebo přehlížená. Musí být přijímána opatření, jež budou zajišťovat neopakování se vzniku událostí, které mohou vést někdy při jejím vzniku ke katastrofě. Je to kombinace pravděpodobnosti, rozsahu zranění a poškození zdraví zaměstnance, který může být vystaven k možným zdrojům vzniku úrazu či poškození zdraví při pracovním procesu (Skoronehody, © 2016 - 2023).

Evidence skoronehod, se může zdát být zbytečná a může se stát, že budou přehlížená a brána jako nedůležitá, ale má svoji váhu a svůj smysl. Ideální je spojení její evidence s evidencí ostatních nehod, které již vznikly nebo by mohly vzniknout. Na základě takové evidence lze použít preventivní a nápravná opatření, která budou zamezovat jejich možnému vzniku (Skoronehody, © 2016 - 2023).

1.8 Školení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

Školení a informování zaměstnanců je vždy klíčovým nástrojem řízení rizik, organizačním opatřením pro zajištění BOZP a je klíčovým prvkem systému řízení BOZP. Návrh školení, jeho četnosti, způsob kontroly znalostí a způsob, jakým je vedena dokumentace o provedených školeních, musí vypracovat odborně způsobilá osoba. Při tvorbě a stanovení obsahu školení je nutné pamatovat, že do seznámení s riziky vykonávané práce a s opatřeními, která jsou přijata, je nutné zařadit také seznámení se s návody k obsluze stroje a zařízení, viz druhy školení v tabulce číslo 2, pokud nejsou uvedena rizika a opatření zařazena do protokolu o vyhledávání a vyhodnocování rizik. (Neugebauer, 2018).

Tabulka 2 Druhy školení BOZP (Speciální (odborná) školení BOZP a jejich periodicitu, 2015)

Druhy školení BOZP	
Vstupní školení	Obecná část: seznámení zaměstnance s právními předpisy a předpisy k zajištění BOZP, s předvídatelnými riziky jeho práce, s opatřeními přijatými zaměstnavatelem na ochranu před působením těchto rizik
	Na pracovišti: předávání pokynů vztahujících se k sjednané činnosti pracovní v pracovní smlouvě pro spolehlivý, bezpečný a zdravotně nezávadný výkon
	Zaškolení, zaučení, zácvik: smyslem školení je poskytnout teoretické vědomosti a praktické dovednosti pro bezpečný výkon práce
	Předání stroje, zařízení nebo předmětů s nimiž bude zaměstnanec pracovat. Součástí školení musí být přebírající pracovník seznámen s veškerou dokumentací
Speciální školení	Vztahuje se na některé odborné činnosti, pro jejichž výkon je zvláštními předpisy požadován doklad o kvalifikaci na základě školení, zkoušek a opakovaného přezkušování
Opakované (periodické) školení BOZP	Cílem školení je prohloubit a doplnit znalosti o nové poznatky nebo o nové předpisy BOZP

2 HISTORIE BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI A VIRTUÁLNÍ REALITY

Výkon jakékoli pracovní činnosti byl, je a vždy bude spojován s určitou mírou pravděpodobnosti úrazu nebo poškození zdraví. Snahy tato nebezpečí omezit nejsou ničím novým a ani nejsou výdobytkem průmyslové revoluce, jak by se mohlo zdát, ale jejich počátky, či náznaky je možné najít již v mnohem starší době (Náhled do historie BOZP, © 2023).

2.1 Historie bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

Z historie se dá předpokládat, že již v době kamenné se objevují náznaky, které by mohly být určitou formou BOZP při výrobě pěstních klínek a jiných nástrojů. Jedná se hlavně o ochranu dlaní a stehen, kde při výrobě těchto nástrojů, mohlo dojít ke zranění (Náhled do historie BOZP, © 2023).

V tzv. Chamurappiho zákoníku (1686 př. n. l.) nacházíme určité prvky, které do jisté míry souvisejí s BOZP. Další se dají nalézt např. v Egyptě, kdy při stavbě pyramid, která mohla trvat i 30 let, docházelo u dělníků k poškození zdraví, především zad. Dá se do jisté míry říct, že i když to byla spíše určitá forma kompenzace za jejich náročnou práci, byla jim poskytována velmi kvalitní zdravotní péče (Náhled do historie BOZP, © 2023).

První pravidla BOZP se objevila ve středověku. Například u cechovních organizací nebo organizací tovaryšů byla tato pravidla součástí jejich existence. Dohoda obsahovala délku pracovní doby, zabezpečení starých a zmrzačených, vdov a sirotků) (Náhled do historie BOZP, © 2023).

První zmínka o bezpečnostních pravidlech na našem území se datuje okolo roku 1300, kdy vládl král Václav II. Bylo to tzv. Právo horního regálu, které obsahovalo základní zajištění bezpečnosti práce (odvodňování a odvětrávání šachet) a délku pracovní doby. Dá se považovat za jedno z nejstarších bezpečnostních pravidel na světě a mělo platit s různými doplňujícími změnami až do roku 1854 (Náhled do historie BOZP, © 2023).

Za dob rakouského císařství vznikl roku 1811 Všeobecný občanský zákoník č. 946 říšského zákoníku, který zaměstnavatelům ukládal povinnost pečovat o zdraví zaměstnance. V roce 1859 byl vydán Živnostenský řád, který byl mnohokrát novelizován a platil až do roku 1965, kdy byl zrušen a nahrazen zákoníkem práce č. 65/1965 Sb. Po vytvoření samostatného

Československa roku 1918, byl vydán zákon o osmihodinové pracovní době, který znamenal průlom. Československo bylo první zemí, kde byla uzákoněna osmihodinová pracovní doba. Další změny nastaly i za 2 světové války. V roce 1942 vyšlo vládní nařízení protektorátní vlády č.235/1942 Sb. o technickém dozoru, které se týkalo především výroby parních kotlů. Aby kotle tak aby neohrožovaly veřejnou bezpečnost, musely dozory dohlížet na jejich technický stav a provádět zkoušky jejich stavu (Náhled do historie BOZP, © 2023).

V době socialismu se taktéž nezapomínalo na ochranu bezpečnosti při práci. V roce 1948 byla činnost živnostenské inspekce převedena pod odbory práce a sociální péče národních výborů. V závodech vznikaly komise, které se nazývaly ROH (Revoluční odborové hnutí) (Náhled do historie BOZP, © 2023).

Zákon č. 67 z roku 1951 byl zákonem o bezpečnosti při práci. Tímto zákonem se řídily všechny podniky a výrobní družstva. Zákon stanovil, že vedení podniků zodpovídá za zajištění bezpečné a zdravé práce. Vznikl Ústav bezpečnosti práce, který byl poté nahrazen Výzkumným ústavem práce. Tento ústav měl svou pobočku i na Slovensku. Nový zákon o bezpečnosti práce byl vydán roku 1961 pod číslem 65/1961 Sb. V roce 1965 bylo pracovní právo sjednoceno do Zákoníku práce č. 65/1965 Sb. a tento zákon platil s mnoha úpravami až do roku 2005, kdy vznikl zákon č. 251/2005 Sb. Na jeho základě vznikl Státní úřad inspekce práce. V roce 2006 byl vydán nový zákoník práce, který zavedl do právního řádu specialisty BOZP (Neugebauer, © 2023).

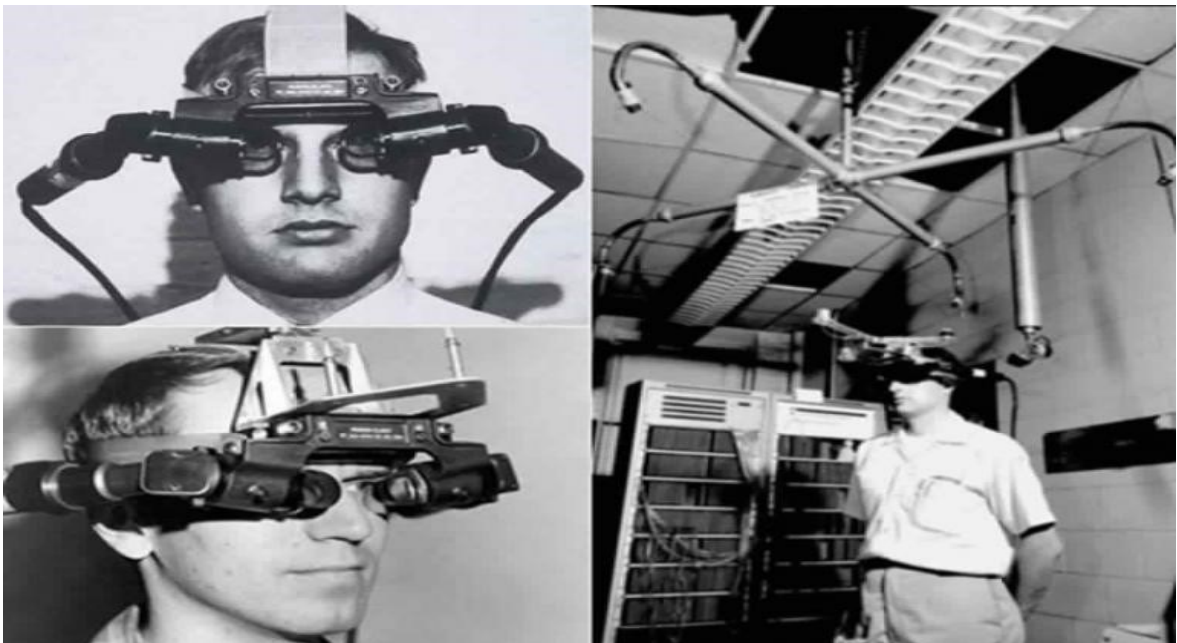


Obrázek 1 Chammurapiho zákoník (Výňatek z Chammurapiho zákoníku, © 2023)

2.2 Historie virtuální reality

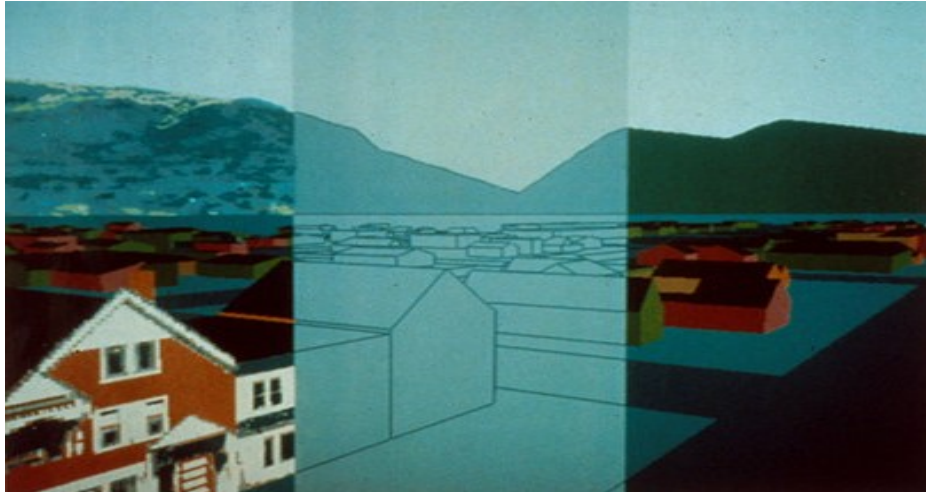
Pojem virtuální realita se objevil již v 50. letech minulého století. Jedním z prvních představitelů byl Morton Heiling, který psal o tzv. „Experience Theater“, volně přeloženo „Divadlo zážitků“, které by stimulovalo smysly diváka podle hrané scény. Na základě své vize postavil v roce 1962 prototyp přístroje Sensorama, viz levá část obrázku 2, který při promítání krátkých filmů umožňoval vnímat mimo obrazu a zvuku také vůni. Sensorama byl velmi složitý stroj a pro jeho výrobu a využití nebylo v té době možné najít investory a odběratele, proto také zůstal pouze ve fázi prototypu.

V roce 1968 vytvořil Ivan Sutherland za pomoci svých studentů přístroj, který byl všeobecně považován za první zobrazovací systém namontovaný na hlavě určený pro použití v simulačních aplikacích. Byl to přístroj primitivní jak z hlediska uživatelského rozhraní, tak vizuálního zážitku. Hlavním problémem tohoto přístroje byla jeho váha. Pro uživatele byl tak těžký, že musel být zavěšen ze stropu. Grafikou tvořící virtuální prostředí byly jednoduché 3D objekty. Obrovský vzhled byl inspirací pro jeho název Damoklův meč, viz pravá část obrázku 2 (Virtální realita, © 2023).



Obrázek 2 Damoklův meč (Virtální realita, © 2023)

V dalším období se odvětví virtuální reality využívalo především v medicíně, letectví, automobilovém průmyslu a armádě. V roce 1978 byla vytvořena virtuální mapa Aspenu, virtuální prohlídka, během které bylo možné chodit po ulicích Aspenu v jednom ze tří režimů, léto, zima a mnohoúhelníky. Náhled na vizualizaci se nachází na obrázku 3 (Virtální realita, © 2023).



Obrázek 3 Virtuální mapa Aspenu (Virtální realita, © 2023)

O rok později, tedy v roce 1979, vyvinul Eric Howlett optický systém Large Expanse Extra Perspective, zkráceně LEEP, který je znázorněn na obrázku 4. Kombinovaný systém vytvořil stereoskopický obraz s dostatečně širokým zorným polem. Vytvořil tak přesvědčivý pocit prostoru. Uživatelé byli fascinováni pocitem zorného pole ve scéně a odpovídajícím realismem (Virtální realita, © 2023).



Obrázek 4 LEEP (Virtální realita, © 2023)

3 ZÁKLADNÍ LEGISLATIVA V OBLASTI BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Hlavní právním předpisem v BOZP je Zákoník práce. Tento zákon upravuje právní vztahy mezi zaměstnavatelem a zaměstnancem. Zákoník práce upravuje právní vztahy vznikající při výkonu závislé práce mezi zaměstnanci a zaměstnavateli, tyto vztahy jsou pracovně právními. Upravuje rovněž vztahy kolektivní povahy a podporu vzájemných jednání odborových organizací a organizací zaměstnavatelů a zapracovává příslušné předpisy Evropské unie (Práce pro právníky, © 2023).

3.1 Zákony

Základním právním předpisem na úseku pracovního práva je zákon č. 262/2006 Sb., Zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů, který upravuje práva a povinnosti zaměstnance a zaměstnavatele v každodenním fungování pracovně právních vztahů, jako je problematika pracovní doby a doby odpočinku, ale také bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (Zákony pro lidi, Zákon č. 262/2006 Sb., © 2010-2023).

Nejdůležitější zákony:

- Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 251/2005 Sb., o inspekci práce, ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 373/2011 Sb., o specifických zdravotních službách, ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 250/2021 Sb., o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů.

3.2 Nařízení vlády a vyhlášky

Mezi další legislativní nařízení, kterými je nutno se řídit, patří nařízení vlády a vyhlášky.

Nařízení vlády

- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., který se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.
- Nařízení vlády č. 168/2002 Sb., kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při provozování dopravy dopravními prostředky.
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů.
- Nařízení vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, ve znění č. 170/2014.
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.
- Nařízení vlády č. 375/2017 Sb., o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů (od 28.11.2017 nahradilo NV č. 11/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů).
- Nařízení vlády č. 390/2021 Sb., o bližších podmínkách poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a desinfekčních prostředků.

Vyhlášky

- Vyhláška č. 73/2013 Sb., o pracovnílékařských službách a některých druzích posudkové péče.
- Vyhláška č. 180/2015 Sb., o pracích a pracovištích, které jsou zakázány těhotným zaměstnankyním, zaměstnankyním, které kojí a zaměstnankyním-matkám do konce

devátého měsíce po porodu, o pracích a pracovištích, které jsou zakázány mladistvým zaměstnancům, a o podmínkách, za nichž mohou mladiství zaměstnanci výjimečně tyto práce konat z důvodu přípravy na povolání (vyhláška o zakázaných pracích a pracovištích).

3.3 Mezinárodní norma pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci ISO 45001:2018

Tato norma stanovuje organizačním požadavky pro identifikaci a řízení rizik v oblasti BOZP. Jejím cílem je podporovat a chránit zdraví zaměstnanců, snížit počet pracovních úrazů a nemoci z povolání pracovníků. Byla vyvinuta Mezinárodní organizací pro standardizaci (ISO). Jejím předpokladem je stálý přístup k řízení BOZP a následně aplikovaný nejen napříč průmyslovými odvětvími, ale také zeměmi. ISO 45001 byla vydána v roce 2018, kdy nahradila normu ČSN OHSAS 18001 (Šimek, 2015).

Povinnost certifikace této normy není dána zákonem a její přijetí je pro společnosti dobrovolné. Avšak její přijetí přináší výhody, kterými jsou například zlepšení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, zlepšení efektivity a efektivnosti nebo zlepšení image organizace. Přijetí této normy se doporučuje organizacím, u kterých existuje vysoké riziko úrazu, jako je například v průmyslu, v dopravě nebo ve stavebnictví (ISO 45001:2018, © 2023).

4 DIGITALIZACE A ŠKOLENÍ POMOCÍ VIRTUÁLNÍ REALITY

V současné době dochází k rozvoji v oblasti technologií a na pracovištích se tak častěji objevují roboti, monitorovací technologie, inteligentní osobní ochranné pracovní prostředky, ale také virtuální realita, která je využívána pro školení zaměstnanců.

Na jedné straně tyto nové technologie mohou být pro člověka užitečné, ale na straně druhé také s sebou mohou přinášet i nová rizika pro bezpečnost zdraví zaměstnanců. Při zavádění těchto technologií záleží především na způsobu jejich zavádění do praxe a vnímání rizik, která tyto technologie přináší.

Například největším přínosem robotiky v oblasti BOZP je, že nahrazuje lidi pracující v nebezpečných podmínkách nebo zdraví škodlivému prostředí, kdy dochází k působení nebezpečných látek na jeho zdraví. Je například práce s radioaktivním materiálem nebo práce ve výbušném prostředí (Vala a kol., 2020).

4.1 Virtuální realita a rozšířená realita v bezpečnosti a ochraně zdraví při práci

V současné době dochází k rychlému rozvoji světa technologií. Je potřeba, aby se zaměstnanci mohli rychle a efektivně připravit na nová zařízení a seznámit se s případnými riziky, která přináší. Organizace tak hledají nová řešení, která by jim pomohla při seznámení zaměstnanců s těmito riziky (Vala, 2020).

Virtuální realita (dále jen VR, Virtual Reality) je založena na principu plného oddělení uživatele od okolního světa a jeho ponoření se do světa virtuální reality. VR v oblasti školení zaměstnanců o BOZP umožňuje zaměstnancům vyrovnat se s potenciálně život ohrožujícími scénáři, aniž by byli vystaveni nějakému nebezpečí. Je zde ale nebezpečí, že vnímání těchto rizik ve virtuálním světě může být bráno jako hra a výsledkem by mohlo být snížení efektivity prováděného školení.

Rozšířená realita (dále jen AR, Augmented Reality) je označení, které se používá pro reálný obraz světa doplněný o objekty, které jsou vytvořeny počítačem. V podstatě jde o zobrazení reality, může jít například o fotografie budovy nasnímané mobilním telefonem, a následné přidání digitálních prvků, např. informací o objektu. Rozšířená realita existuje v různých formách, neodděluje uživatele od okolního prostředí, ve kterém se nachází, ale promítá do jeho obrazu nebo zorného pole doplňující nebo interaktivní informace. Nejčastější

a nejdostupnější jsou aplikace na mobilních zařízeních, které využívají vestavěnou kameru a promítají další informace do snímaného obrazu v reálném čase.

Jedním z dalších příkladů je využití 3D brýlí, ty zaměstnancům promítají například prostor výrobní haly a simulované rizikové situace, ke kterým může při výkonu práce v provozu dojít. Pomocí speciálních ovladačů musí takto kritické události vyřešit, např. uhasit požár. Cílem je, aby se zaměstnanci naučili odhalovat vznik možných rizik včas, při vzniku je vyřešit a vyhnout se jakémukoli zranění.

Virtuální realita je uživateli prezentována takovým způsobem, že ji vnímá jako reálné prostředí. Člověk přirozeně vnímá realitu prostřednictvím smyslovému vnímání, což umožňuje orientaci v prostředí. Proto se virtuální realita v první řadě zaměřuje na dva velmi důležité lidské smysly, a to jsou zrak a sluch. Jiné, pokročilejší systémy ovlivňují pro změnu další senzory lidského těla, jako například smysl pro rovnováhu, což v něm vyvolává, že je ve skutečném prostředí. Školení BOZP je zaměstnavatel povinen zajistit u všech zaměstnanců nebo u zaměstnanců, kteří jsou nově přijati. Virtuální realita může zásadně zvýšit účinnost vzdělávání, snížit náklady na realizaci opakování a v konečném důsledku i snížit počet pracovních úrazů. Virtuální realita ve srovnání s klasickými metodami školení BOZP vykazuje násobně vyšší úroveň zapamatování a interaktivně zapojuje do výuky všechny zaměstnance (Vala, 2020).

4.2 Přínosy virtuální reality v bezpečnosti a ochraně zdraví při práci

Pomocí virtuální reality si zaměstnanec osvojuje všechny potřebné kroky, které jsou důležité před zahájením práce na stroji, při orientaci v pracovním prostředí, ve kterém se nachází. Naučí se, jaké OOPP bude potřebovat ke své práci a kde je nalezne. Natrénuje si krizové situace, které mohou vzniknout, například použití hasičského přístroje při vzniku a rozšíření požáru, zobrazený na obrázku č. 5, nebo si vyzkouší první pomoc na virtuální osobě.

Školení BOZP musí být zaměřeno na konkrétní vykonávané práce a vztahovat se ke konkrétním rizikům, se kterými se zaměstnanec setkává při výkonu práce. Ve virtuální realitě může být vytvořena jakákoli situace v dané firmě s konkrétními riziky (Vala, 2020).

Ukazuje se, že nové technologie se sebou nesou nejen nové výhody a možnosti, ale také nové náklady a hrozby. Změny se zrychlují a budoucnost může být neznámou, nejenom

co se virtuální reality týká, ale také například v oblasti robotiky a umělé inteligence (The future of work: robotics, 2015).



Obrázek 5 Použití hasicího přístroje ve VR (Broniš, 2021)

Organizace, které začaly využívat mezi prvními rozšířenou a virtuální realitu ve výrobě, prokazují zvýšenou efektivnost těchto technologií při doplňování kvalifikace, ve změně způsobu školení a hodnocení svých zaměstnanců. Rozšířená virtuální realita potvrzuje, že má své opodstatnění také při zvyšování produktivity práce a bezpečnosti zaměstnanců.

Rozvoj pracovní síly ve výrobě se obvykle provádí tradičními metodami, jako jsou kombinace tištěných příruček a školení u počítače. Jde o metody, které jsou časově náročné a přinášejí nejisté výsledky. Tištěné příručky může být těžké interpretovat, videa nejsou interaktivní a nedokáží se přizpůsobit individuálním potřebám zaměstnance (Vala, 2020).

Rozšířená realita (Vala, 2020):

- Zajišťuje vizuální, poslechový a kinestetický charakter výuky.
- Poskytuje vizuální a ústní pokyny krok za krokem v reálném čase.
- Pomáhá zaměstnancům efektivněji se orientovat v prostorách závodu a skladu.
- Identifikuje náležité nástroje a díly potřebné pro daný úkon.

- Poskytuje pokyny krok za krokem.
- Během práce upozorňuje na chybné kroky a napravuje je, poskytnutou zpětnou vazbou v reálném čase.

Nevýhody virtuální reality v BOZP

Jednou z nevýhod používání VR je to, že uživatelé mohou mít po používání virtuální reality zdravotní potíže. Mohou mít příznaky jako při kinetóze (mořské nemoci), jako je nevolnost, pocení, bolest hlavy vedoucí ke zvracení. Mnoho z těchto krátkodobých vedlejších účinků a problémů bylo sníženo vhodnou technologií a řešením. Dalším možnou nevýhodou může být dezorientace a odcizení se skutečnému světu. Jedinec není schopen orientovat se v čase a prostoru, přestává rozlišovat, zda se nachází stále ve virtuální realitě nebo ve skutečném světě (Loukota, 2015).

4.3 Výzkum v předpovídání chování zaměstnanců v nouzových situacích

Tyto výzkumy mají dva aspekty. Nejprve se musí pochopit, zda zaměstnanci budou s VR zacházet jako s hrou. Pokud ano, cokoli, co jim bude ukázáno ve VR, se nemusí nutně převést do reálného života. V nejhorším případě by to mohlo dokonce snížit bezpečnostní postoje a chování, pokud se riskantní mentalita hry spojí se scénáři kritickými pro bezpečnost.

Druhý aspekt je bez ohledu na to, jak na to zaměstnanci reagují, zda je to skutečně efektivní? Zda je lepší než stávající alternativy? (Virtual Reality is not just a game when it comes to occupational safety, n.d.).

Výzkum University of Nottingham

Vědci z University of Nottingham, kteří jsou financováni Institucí bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (IOSH – Institution of Occupational Safety and Health), vyvinuli multisenzorické virtuální prostředí, aby zjistili, jak zaměstnanci reagují v průběhu nouzových situací a zda smyslové podněty, jako je čich a hmat, mohou pomoci zlepšit výsledky v oblasti bezpečnosti.

Jedním z vyvinutých scénářů, v rámci tohoto výzkumu, byl scénář požáru a evakuace budovy. Jakmile se účastníci používající software přiblížili k virtuálnímu ohni, cítili teplo ze tří ohřívačů a cítili kouř difuzéru. Výzkum ukázal, že zaměstnanci se cítili více ponořeni do multisenzorického virtuálního prostředí než zaměstnanci ve srovnatelném audiovizuálním virtuálním prostředí.

Předchozí výzkum lidského chování v průběhu požáru v reálném světě ukázal, že nedostatek znalostí týkajících se šíření ohně často znamená, že lidé nejsou dostatečně připraveni na tyto nouzové situace a že nesprávně posuzují vhodná opatření.

Nový výzkum tak naznačuje, že multisenzorická virtuální prostředí můžou poskytnout cenné poznatky o tom, jak zaměstnanci jednájí během nouzových situací a upozorní, kde mohou existovat mezery v jejich znalostech (Virtual Reality is not just a game when it comes to occupational safety, n.d.).

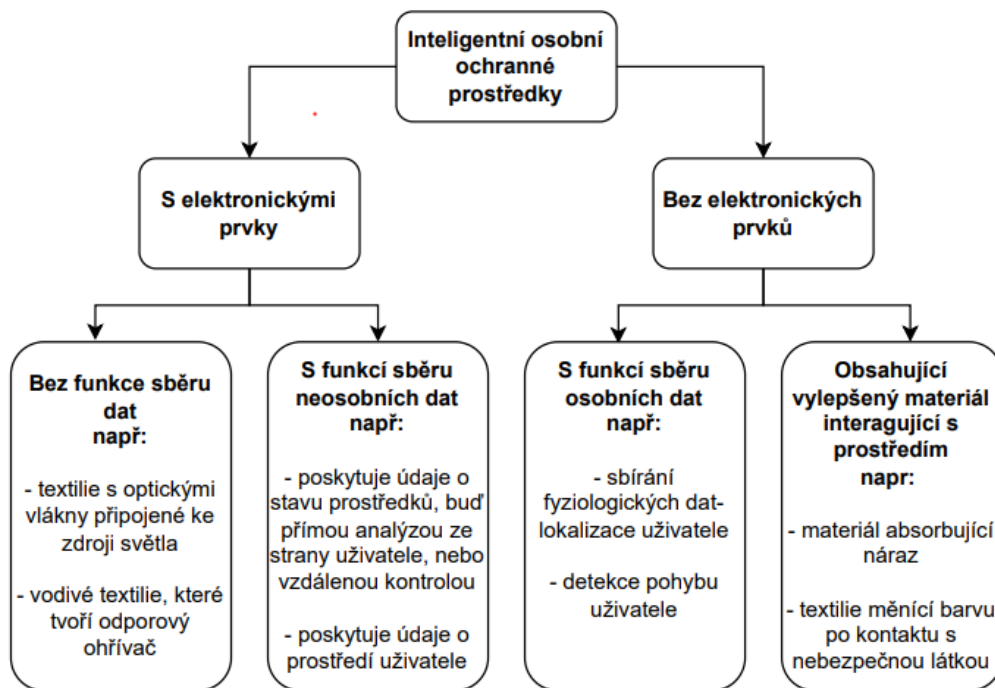
4.4 Inteligentní osobní ochranné pracovní prostředky a pracovní pomůcky

Osobní ochranné pracovní prostředky, dále jen OOPP, se navrhují tak, aby se snižovala co nejvíce úrazovost. Existující OOPP nejsou zatím dostatečně účinné, jelikož nejsou schopné dávat varovné signály na existující nebezpečí. Je snaha vyvíjet a integrovat inteligentní systémy do stávajících OOPP, aby byla zvýšena jejich účinnost. Vzniká tedy nová kategorie tzv. inteligentních OOPP.

Tyto inteligentní OOPP jsou novým typem ochranných prostředků. Kombinují se tradiční prostředky ochrany s moderními materiály anebo elektronickými součástmi (senzory). Přesná definice pro inteligentní OOPP v současné době není. Za obecnou definici se dá považovat, že inteligentní OOPP jsou osobní ochranné pracovní prostředky, které mají v úmyslu reagovat na změny ve svém okolí/prostředí, nebo na vnější signál/vstup. Součástí inteligentních OOPP je elektronika. Inteligentní OOP kombinují tradiční OOPP (např. ochranný oděv) s elektronikou, jako jsou senzory, detektory, moduly přenášející data, baterie, kabely a další jiné prvky.

Inteligentní OOPP se dají rozlišovat podle integrovaných součástí a výběru použitého materiálu na 2 skupiny: inteligentní OOPP bez elektronických prvků a s elektronickými

prvky. Inteligentní OOPP s elektronickými prvky se dále dají dělit podle funkce sběru dat, zobrazené na obrázku č. 6 (Veselá a kol., © 2021).



Obrázek 6 Inteligentní OOPP (Veselá a kol., © 2021)

Inteligentní OOPP bez elektronických prvků jsou vyrobeny z vylepšeného materiálu, který reaguje jakýmkoliv způsobem na okolní prostředí. Tato skupina ochranných prostředků se dá rozdělovat podle funkčních vlastností použitých materiálů na OOPP s mechanicky funkčními materiály a konstrukcí, OOPP s chemicky funkčními povrchy, OOPP s elektricky funkčními materiály, OOPP s tepelně funkčními materiály a OOPP s funkčně upravenými protiradiačními materiály.

Inteligentní OOPP s elektronickými prvky jsou takové ochranné prostředky, které mají zabudované elektronické součástky (senzory, snímače, elektrické signalizační prvky atd.). Liší se pak podle možnosti sběru dat.

První skupina těchto OOPP obsahuje elektronické prvky, které sbírat data nemohou. Většinou se jedná o speciální typ textilního materiálu, který je napojený na elektrické zařízení v ochranném prostředku. Jedná se o vodivé textilie, které disponují díky svým vlastnostem mnoha aplikacemi, například v inteligentním odporovém ohřívači v oděvu. Vodivý materiál je připojen k elektrickému napájecímu zdroji s neměnným výstupním

napětím a je vybaven teplotním čidlem, které udržuje stejné teploty ohřívače. Nelze však zapomenout na vlastnosti některých textilních produktů. Jako jsou například bezpečnostní vesty, které využívají řady senzorů, jež komunikují se svým okolím.

Druhou skupinou OOPP jsou ty, které jsou schopná sbírat data. Jsou to takzvané neosobní OOPP, sbírající data o prostředí a o stavu ochranných prostředků a osobní OOPP, o daném uživateli, jeho poloze a pohybu (Veselá a kol., © 2021).

4.5 Bezpečné pracoviště a lidský faktor

Zaměstnavatelé mají zákonnou povinnost vytvářet bezpečné a zdravé neohrožující pracovní prostředí a pracovní podmínky vhodnou organizací bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Pro zajištění této povinnosti zaměstnavatelé vyhledávají a hodnotí rizika na pracovištích a přijímají opatření k jejich odstranění nebo jejich minimalizaci (Základní povinnosti zaměstnavatelů, © 2016 - 2023).

Jsou uvedeny příklady smrtelných a závažných úrazů zaměstnanců při práci se strojními a technickými zařízeními, v dopravě na pracovištích, při práci ve výškách, při práci v uzavřených prostorech a chůzi na pracovišti. Tady monitorovací technologie, inteligentní osobní ochranné pracovní prostředky a využití virtuální a rozšířené reality může zvýšit ochranu života a zdraví zaměstnanců.

K dosažení BOZP na pracovištích je důležitý kvalitní výcvik všech zaměstnanců společnosti. Lidský faktor je velmi složitá oblast, lidské chování a pracovní výkonnost musí být zahrnuta do systémového řízení BOZP na pracovištích včetně zavádění nových technologií. Jednoduchý způsob pohledu na lidský faktor je zvážení tří hledisek a jejich posouzení, jakým způsobem mohou ovlivnit jednání zaměstnanců vzhledem k bezpečnosti a ochraně zdraví při práci (Vala, 2016).

Tato hlediska jsou (Vala, 2016):

- Práce (úkol, pracovní zátěž, pracovní prostředí, postupy),
- Jednotlivec (odborná způsobilost, dovednosti, osobnost, postoje, vnímání rizika),
- Organizace (kultura vedení, zdroje, komunikace).

Práce musí být navržena tak, aby byla v souladu s ergonomickými principy. Přizpůsobení práce zaměstnanci zamezí jejich přetížení. Návrh pracoviště, pracovního prostředí, vnímání

zadaných úkolů a vzniku možných rizik jsou dalším důležitým faktorem. Lidé si často přinášejí do práce své osobní postoje, dovednosti a zvyky, které mohou být silnými nebo slabými místy, a to i podle požadavků dané práce. Individuální charakteristiky, které ovlivňují chování, můžou mít negativní vliv na výkonnost.

Selhání lidského faktoru je příčinou mnoha pracovních úrazů nebo nehod. Aby se předcházelo těmto úrazům a nehodám, musí se porozumět lidskému chování a zjistit, proč se rozhodli nedodržet bezpečný pracovní postup, čím to bylo. Kultura bezpečnosti a ochrany zdraví na pracovištích, která je zavedena v organizaci, má většinou vliv na selhání lidského faktoru.

Lidské selhání se nesprávně považuje za něco, co je mimo kontrolu vedoucích. Organizace si však musí uvědomit, že je nutné považovat lidský faktor za důležitý prvek, který musí být identifikován, vyhodnocen a účinně řízen. Právě posuzování lidského faktoru je velice důležité pro řádné řízení rizik na pracovištích. Lidské selhání není u většiny pracovních úrazů nebo nehod hlavní příčinou, ale jen jednou z mnoha. (Vala, 2016).

Výzvy k zodpovědnosti jsou velmi důležité a musí se na ně adekvátně reagovat. Samotné výzvy k odpovědnosti jsou především o důvěře. Konkrétně tedy o lidech, regulačních orgánech, veřejnosti, zaměstnancích, kteří věří, že problémy, které budou vznikat a vznikají, mají brát vážně, a že je budou adekvátně a zodpovědně řešit. Že pokud dojde k lidskému selhání, okamžitě se zjedná a proběhne náprava. Že lidé, kteří jsou zodpovědní za vzniklou situaci, převzou za tuto odpovědnost. Odpovědnost je základem lidských vztahů a je potřeba po zaměstnancích požadovat vysvětlení špatného pracovního postupu, v jehož důsledku došlo například ke zranění. (Dekker, 2012).

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 TRELLEBORG WHEEL SYSTEMS CZECH REPUBLIC A.S.

Společnost Trelleborg Wheel Systems Czech Republic a.s. (dále TWS CZ a.s.) patří do globální skupiny Trelleborg AB, která se zabývá výrobou plastů, tlumicích a těsnicích systémů, pneumatik pro užitková vozidla a pneumatik pro plochodrážní, terénní motocykly. V otrokovickém závodě, viz obrázek 7, se vyrábějí především pneumatiky pro zemědělské stroje (traktory, sklízecí a postřikovací stroje), stavební stroje (manipulátory, smykové nakladače) a průmyslové stroje (vysokozdvíhné vozíky, vlečné vozíky na zavazadla).

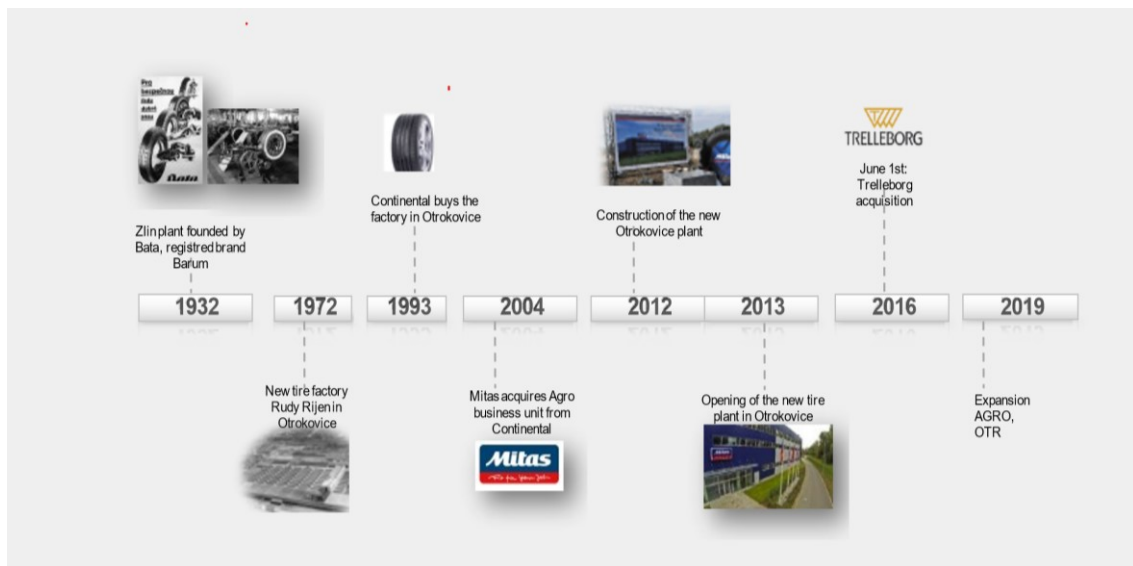


Obrázek 7 TWS CZ a.s. Otrokovice (Mitas Otrokovice rozšíření výrobní kapacity, © 2007-2019)

5.1 Historie společnosti

Zlínský závod byl založen již v roce 1932 jako součást Baťových závodů, kdy se začaly vyrábět první pneumatiky a následně byly zaregistrovány značky Barum. V roce 1972 dochází k výstavbě nového závodu v Otrokovicích, na strategicky dobře zvoleném místě v blízkosti železnice, pod názvem Rudý Říjen Otrokovice. Zde se rozšířila výroba o nové druhy pneumatik. Roku 1991 se stala společnost MITAS Praha a.s. podílníkem ve společnosti Barum Holding. V roce 1993 došlo k odkoupení společnosti Barum Otrokovice německou společností Continental. V roce 2004 byla divize Agro společnosti Continental a.s., vyrábějící pneumatiky pro zemědělskou techniku, koupena Českou gumárenskou společností a.s. (ČGS). Pneumatiky se vyráběly pod značkou Mitas. Výroba

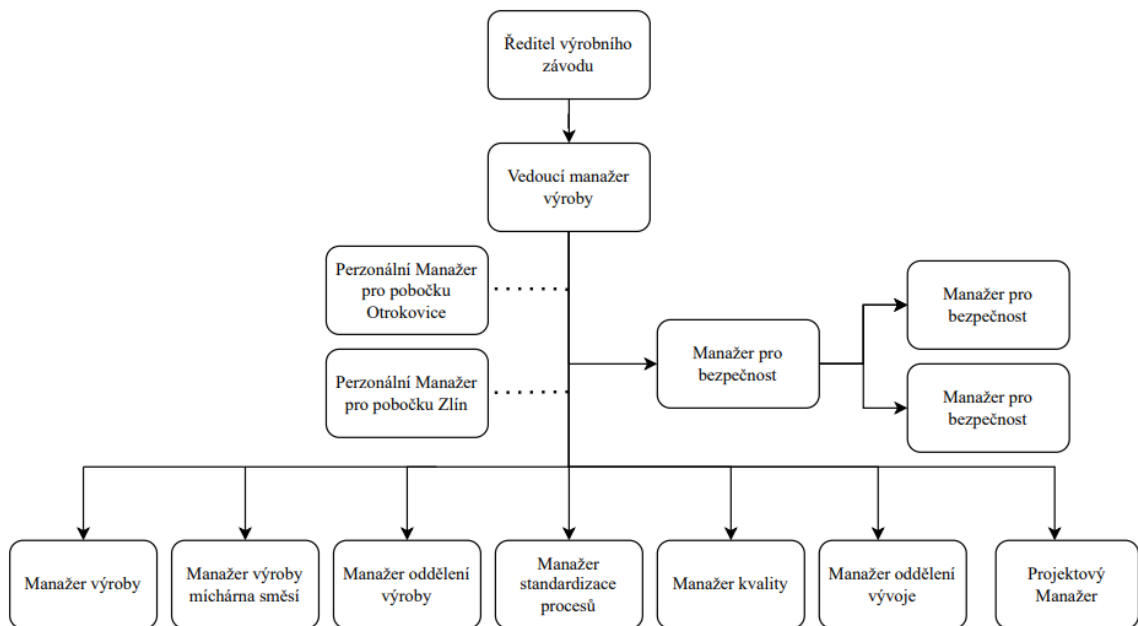
pneumatik setrvala až do roku 2013 v areálu společnosti Continental a.s., kdy byla dokončena výstavba nového závodu v Otrokovicích v areálu Toma a.s. Následoval rok 2016, kdy došlo k odkoupení od České gumárenské společnosti a.s. a jejích závodů, včetně zlínského a otrokovického, již zmíněnou společností Trelleborg AB. Historie otrokovického závodu je zobrazena na obrázku 8.



Obrázek 8 Historie otrokovického závodu TWS CZ a.s. (Zdroj: interní materiály společnosti)

5.2 Struktura společnosti

Vrcholným orgánem společnosti Trelleborg Wheel Systems Czech Republic a.s. je ředitel výrobního závodu, jeho bezprostředním podřízeným a jeho zástupcem je vedoucí manažer výroby. Do úseku vedoucího manažera výroby patří následující pozice: manažer výroby, manažer výroby mícháreny směsí, manažer standardizace procesů, manažer kvality, manažer oddělení vývoje a projektový manažer. Dalšími orgány v organizační struktuře jsou personální manažer pro pobočku Otrokovice a pobočku Zlín. Dále pak manažer pro bezpečnost. Organizační strukturu je možné vidět na přiloženém obrázku 9.



Obrázek 9 Organizační struktura otrokovického závodu TWS CZ a.s. (Zdroj: interní materiály společnosti)

5.3 Výrobní zařízení a výrobní proces

Výrobní zařízení společnosti Trelleborg Wheel Systems Czech Republic a.s. se rozděluje podle stupně výroby. V prvním výrobním stupni se nachází řezačky na řezání vysokopevnostní ocele (ocelová lanka), potřebné k výrobě ocelových kordů a patních lan. Slitr na řezání textilu, který se zpracovává do textilních pásků a rollerhead, na kterých se formuje ve dvouválcích široká a tenká vrstva pryže na vnitřní gumu. Součástí tohoto stupně je příprava polotovarů, jako je pogumování kordů na hexa linkách, kdy je ocelový kord dodán na cívce a je pogumován vrstvou pryže. Dále pak vytlačovací stroje, kde se rozpracovaná kaučuková směs vytlačuje do „nekonečného“ pásu, který je následně ochlazován a řezán na požadovanou délku podle velikosti pneumatiky. Na tento stupeň navazuje třetí stupeň konfekce, kde se konfekčních strojích spojují komponenty polotovarů dohromady a vzniká takzvaný surový plášť. Dalším krokem výroby je vulkanizace na vulkanizačních lisech, do kterých se vkládá surový plášť do formy a při určité teplotě, tlaku a časové délce vulkanizace, vytvaruje hotový plášť, který po vychladnutí je převážen na vizuální a technickou kontrolu. Zde se kontroluje na speciálních měřicích strojích radiální házivost pláště. Následně je plášť kontrolován pomocí rentgenu, kde probíhá kontrola spojení všech částí, ze kterých se skládá a dochází k jejich spojení při vulkanizaci.

6 PŘÍJEM NOVÉHO ZAMĚSTNANCE A STÁVAJÍCÍ SYSTÉM ŠKOLENÍ

Příjem nového zaměstnance se skládá z několika kroků. Po vyplnění vstupního dotazníku musí nově přijímaný pracovník absolvovat zdravotní prohlídku u smluvního lékaře společnosti. Po splnění těchto dvou základních kroků se nový zaměstnanec zúčastní školení, které je povinné a skládá se z několika částí.

Prvním stupněm školení je teoretická část zaměřená na práva a povinnosti zaměstnance vyplývající ze Zákonníku práce. Dále se pracovník seznámí s platnými dokumenty společnosti, tzv. korporátní školení, ve kterých jsou uvedeny pokyny k dodržování BOZP na pracovištích, používání osobních ochranných pracovních pomůcek vydaných proti podpisu. Toto školení musí proběhnout v rodném jazyce (pokud se jedná o občana cizí národnosti). Veškerá školení, která probíhají ve společnosti Trelleborg Wheel Systems Czech Republic a.s., jsou prováděna formou prezentací a přednášek, kterých se účastní jak nově přijatí zaměstnanci, tak i stávající zaměstnanci.

Zápis vstupního dotazníku

Uchazeč, který by měl zájem pracovat ve společnosti TWS CZ a.s. musí vyplnit dotazník, který velmi pomáhá při rozhodování, zda je vhodný na danou pozici či nikoliv. V dotazníku musí uchazeč vyplnit kromě osobních údajů také informace o tom, zda je fyzicky a psychicky odolný, nebo jaké má zkušenosti z předchozích zaměstnání. Dle dotazníků a osobního pohovoru provede personální oddělení vyhodnocení, na jehož základě uchazeči potvrdí, zda je vhodný kandidát pro práci ve společnosti Trelleborg a zajistí mu pracovní nabídku.

Absolvování zdravotní prohlídky

V případě, že uchazeč pracovní nabídku přijme, jednou z podmínek nástupu do společnosti TWS CZ a.s. je absolvování vstupní lékařské prohlídky, která musí být provedena u smluvního lékaře společnosti TWS CZ a.s. a zajistí, zda je uchazeč způsobilý k výkonu povolání. Další plán lékařských prohlídek má zaměstnanec nastavený dle typu práce, kterou bude vykonávat a jeho zařazení do pracovní kategorie.

Povinná legislativní a korporátní školení

Základním právním předpisem je Zákoník práce č. 262/2006, §101-108, ze kterého vyplývají základní práva a povinnosti zaměstnance a zaměstnavatele. Součástí tohoto školení je také podrobné seznámení s tím, jak se zachovat v případě vzniku úrazu při práci dle zákona č. 262/2006, §105.

Pracovník by měl vědět, jaká všeobecná i konkrétní rizika mu hrozí přímo na pracovišti, proto je nezbytně nutné ho proškolit na BOZP a PO, u konkrétních strojních zařízení. Dále by měl znát své povinnosti i práva, směrnice společnosti pro pohyb na pracovišti, seznámit se s možnými úrazy na pracovištích. Vše je znázorněno na obrázku 9.



**DOKLAD O PROŠKOLENÍ NOVĚ PŘIJÍMANÝCH ZAMĚSTNANCŮ
DO TRELLEBORG WHEEL SYSTEMS CZECH REPUBLIC a.s.
/proškolení na personálním oddělení/**

Jméno a příjmení:

Narozen(a):

Přijat(a) na oddělení:

Dne:

Byl(a) jsem proškolen(a) a seznámen(a) s:

- bezpečností práce
- požární ochranou
- základními informacemi o systému řízení kvality, EMS, BOZP a kamerovým systémem
- ustanoveními pracovní smlouvy
- pracovním řádem
- kolektivní smlouvou
- etickým kodexem – vnitřními pravidly chování
- zásadami zpracování osobních údajů zaměstnanců – GDPR

.....
dne

jméno školícího

INFORMACÍM JSEM POROZUMĚL(A)
podpis zaměstnance

Obrázek 10 Doklad o proškolení nových zaměstnanců TWS CZ a.s. (Zdroj: interní materiály společnosti)

Školení u stroje

Po absolvování první části vstupního školení je nový zaměstnanec přiveden ke stroji, ke kterému bude přiřazen v rámci zpracování a jsou mu sdělena všechna rizika při jeho používání. Následně je přidělen ke stávajícímu zaměstnanci, který mu vysvětlí ovládací prvky stroje a vede ho při jeho používání a zpracování materiálu tak, aby nedocházelo k porušení zásad BOZP, ale také aby docházelo při výrobě k co nejmenšímu počtu vadných výrobků. Stávající zaměstnanec, který provází nového zaměstnance zaškolováním, musí být zkušený a musí mít i potřebnou praxi a školení, která zaručují, že nový zaměstnanec bude řádně zaškolený.

Rizikové faktory

Součástí úvodních školení je pracovník také seznámen s rizikovými faktory na pracovištích, které se na něm vyskytují a které zvyšují možné riziko poškození zdraví pracovníků při nedůsledném dodržování předpisů BOZP.

Mezi rizikové faktory patří:

- Hluk,
- Fyzická zátěž,
- Pracovní poloha,
- Prach,
- Vibrace,
- Zátěž teplem,
- Psychická zátěž,
- Neionizující záření.

Dalšími rizikovými faktory, které se mohou vyskytovat na pracovišti jsou například průchod pod břemenem zobrazený na obrázku 11, nebo možnost úrazu hlavy znázorněná na obrázku 12.



Obrázek 11 Průchod pod břemenem (Zdroj: vlastní)



Obrázek 12 Dopravníkový pás (Zdroj: vlastní)

Vše je evidováno v tzv. katalogu rizik, který funguje na principu živého dokumentu, který je pravidelně revidován a jsou v něm zaznamenávána všechna známá existující rizika a probíhají v něm úpravy na základě skutečností, které ve firmě TWS CZ a.s. nastaly. Jedná se především o nestandardní činnosti, vyplývající z nesprávného používání stroje a zařízení nebo vzniklé úrazy.

Stroje a zařízení

Pracovník se seznamuje se skutečností, že stroje a zařízení, na kterých bude vykonávat práci jsou vybaveny zabezpečovacími prvky a systémy, které splňují všechny požadavky BOZP, a tvoří co možná největší zabezpečení proti poškození zdraví. Mezi nejdůležitější prvky zabezpečující ochranu při práci na stroji jsou zařazeny:

- Stop tlačítko,
- Světelné závory,
- Bezpečnostní laserový skener,
- Bezpečnostní tyče a lanka,
- Vyznačení zóny u strojů.

Doplňková školení

Mezi doplňková jsou zařazena školení ta, o která si zaměstnanec zažádá v rámci rozšíření své vlastní kvalifikace, aby mu byl umožněn postup na pracovních pozicích. Tato školení například jsou:

- Školení pro VZV,
- Školení pro práci ve výškách,
- Školení pro práci jeřábníka,
- Školení pro práci vazače.

7 POSOUZENÍ SOUČASNÉHO STAVU ŠKOLENÍ BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Pro zmapování současného stavu školení BOZP v společnosti Trelleborg Wheel Systems Czech Republic a.s., bude použita SWOT analýza, která je nástrojem na pro zhodnocení vnitřních a vnějších faktorů ovlivňujících oblast bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na základě identifikování silných, slabých stránek, příležitostí a hrozeb a jejich vyhodnocení.

7.1 SWOT analýza

Autor práce, v součinnosti s týmem bezpečnostních techniků společnosti, vypracoval SWOT analýzu na základě brainstormingu a analýzy bezpečnostní dokumentace, viz. tabulka 3, s jejíž pomocí bylo provedeno zhodnocení současného stavu školení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Tabulka 3 SWOT analýza (Zdroj: vlastní)

	Pozitivní	Negativní/Škodlivé
INTERNÍ	Silné stránky	Slabé stránky
	STRENGTHS	WEAKNESSES
	1 Interní bezpečnostní technik	1 Komunikace mezi zaměstnanci
	2 Pravidelné školení BOZP	Schopnost soustředit se po dobu 2 školení BOZP
	3 Zkušenější pracovníci	3 Fluktuace pracovníků
	4 Přehledná dokumentace BOZP	4 Škody na materiálu
5 Pravidelné kontroly BOZP na pracovištích	5 Nedbalost pracovníků při výrobě	
EXTERNÍ	Příležitosti	Hrozby
	OPPORTUNITIES	THREATS
	1 Interaktivní školení BOZP	1 Nedostatek pracovníků
	2 Zvýšení kvalifikace pracovníků	2 Legislativní změny
	3 Snížení počtu pracovních úrazů	3 Zvýšení počtu pracovních úrazů
	4 Rychleji získané pracovní návyky	4 Odchod zkušených pracovníků
5 Snížení finančních nákladů	5 Pracovní neschopnost při úrazu	

Silné stránky

- Interní bezpečnostní technik – do silných stránek společnosti patří, protože má interního bezpečnostního technika OZO (dále jen odborně způsobilá osoba v oblasti BOZP), který je v denním kontaktu se zaměstnanci na pracovišti, dohlíží na dodržování BOZP.
- Pravidelné školení BOZP – veškerá školení se pravidelně opakují jak u stávajících zaměstnanců, tak u nových. Dodržování pravidelnosti školení je velmi důležité pro bezproblémové fungování pracovišť ve společnosti.
- Zkušení pracovníci – důležitou součástí jsou zkušení pracovníci jak na vedoucích pozicích, tak na pozicích ve výrobě.
- Přehledná dokumentace BOZP – dokumenty jsou zpracovávány bezpečnostním technikem OZO společnosti a přístup k těmto dokumentům je poskytován všem zaměstnancům.
- Pravidelné kontroly BOZP na pracovištích – bezpečnostní technik OZO provádí v průběhu pracovní směny pravidelné kontroly na pracovištích a upozorňuje zaměstnance na případné nedostatky v dodržování zásad BOZP.

Slabé stránky

- Komunikace mezi zaměstnanci – problémem je komunikace s jednotlivými zaměstnanci. Například v průběhu školení dochází mezi školitelem a školenými zaměstnanci při řešení situací, které mohou nastat při vykonávané činnosti. Jedná se zde o počet školených zaměstnanců, kdy je jich na školení například 20 a ne 5.
- Schopnost soustředit se po dobu školení BOZP – jedná se o faktor, který velmi ovlivňuje průběh školení BOZP. Udržet pozornost a soustředit se po celou dobu je pro zaměstnance velmi náročné a může mít vliv na následné dodržování zásad BOZP.
- Fluktuace pracovníků – příliš častá obměna zaměstnanců může mít především vliv na časovou náročnost při zaškolování nových pracovníků a také na větší pravděpodobnost vzniku zranění, která mohou vyplynout z jeho neznalosti a nezkušenosti.

- Škody na materiálu – tento nežádoucí faktor navazuje na fluktuaci zaměstnanců, kdy dochází při výrobě v důsledku nízké praxe zaměstnanců k výrobě vadných výrobků a zvýšení spotřeby a znehodnocování materiálu.
- Nedbalost pracovníků ve výrobě – zaměstnanci při snaze usnadnit si práci porušují zásady BOZP, jehož důsledkem může být vznik zranění.

Příležitosti

- Interaktivní školení BOZP – tento způsob školení může představovat jednodušší seznámení všech zaměstnanců s BOZP, kdy si ve virtuálním prostředí vyzkoušejí nejen ovládání strojního zařízení a proces výroby, ale především zjistí, co se může stát při nedodržení zásad BOZP.
- Zvýšení kvalifikace pracovníků – zaměření se společností na zvyšování kvalifikovanosti svých zaměstnanců, díky nimž se sníží při výrobním procesu úroveň znehodnocování materiálu a počet vadných výrobků.
- Snížení počtu pracovních úrazů – při správném způsobu zaškolování pracovníků může vést ke snižování počtu případných úrazů vzniklých jejich nedůsledností.
- Rychleji získané pracovní návyky – je předpoklad, že při zaškolování pracovníků pomocí virtuální reality budou rychleji získávat potřebné návyky při ovládání strojních zařízení i při na dodržování zásad BOZP.
- Snížení nákladů – v návaznosti na zaškolování nových zaměstnanců do pracovního procesu může být výrazný pokles nákladů způsobených škodami na materiálu při výrobě.

Hrozby

- Nedostatek pracovníků – tato hrozba může zapříčinit, že stávající zaměstnanci budou přetěžováni a může to mít za následek nedostatečné dodržování zásad BOZP.
- Legislativní změny – při zapracování změn do systému školení zaměstnanců může docházet ke zvýšení časových a finančních nákladů vzniklých při tvorbě a úpravách potřebných dokumentů.
- Zvýšení počtu pracovních úrazů – při zvýšené fluktuaci a nedůsledném způsobu školení zaměstnanců může docházet ke zvyšování výskytu pracovních úrazů.

- Odchod zkušených pracovníků je pro společnost velká hrozba, která může zapříčinit nedostatek kvalifikovaných pracovníků a zvyšovat náklady na příjem a zaškolování nových pracovníků.
- Pracovní neschopnost při úrazu – může způsobovat prodlevy ve výrobním procesu, které budou negativně časově a finančně ovlivňovat náklady výroby.

7.2 Zhodnocení SWOT analýzy

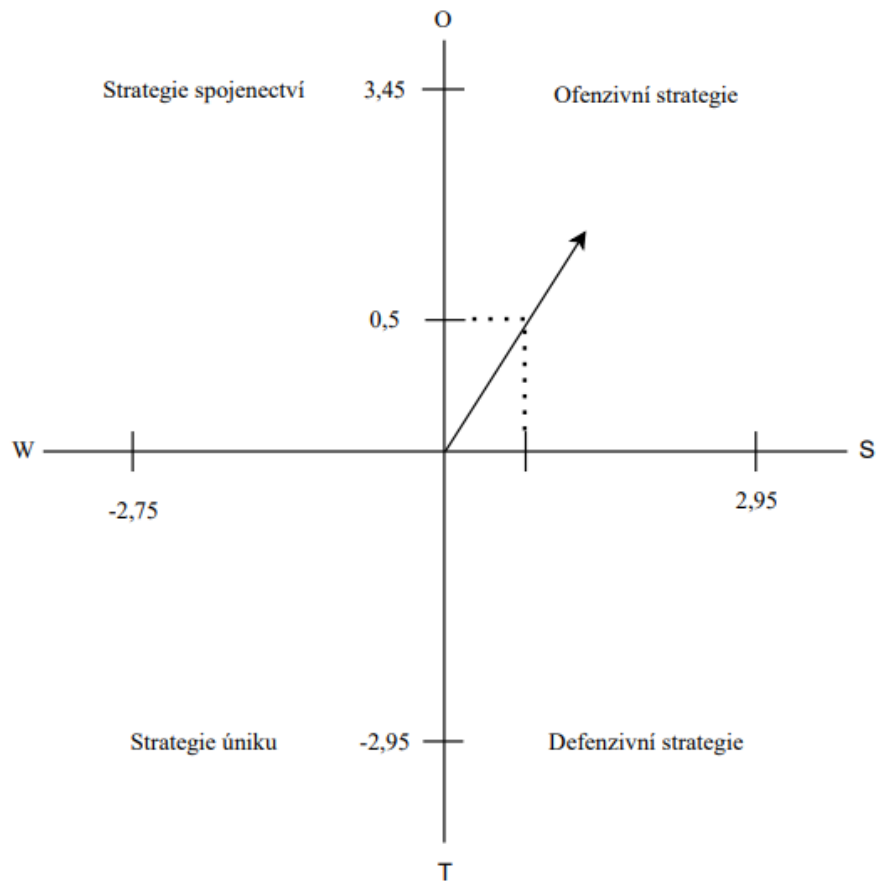
K hodnocení SWOT analýzy bylo využito silných a slabých stránek, příležitostí a hrozeb, které autor v součinnosti s bezpečnostními techniky společnosti identifikovali na základě brainstormingu a analýzy bezpečnostních dokumentů. Pro každou z kategorií bylo vybráno pět podnětů. Každý z nich byl bodově hodnoceny na stupnici od 1 do 5 u silných stránek a příležitostí a slabé stránky a hrozby byly vyčísleny od -1 do -5. Následně ke každému byla zvolena váha, která vyjadřuje jejich důležitost. Pro každou část byl proveden výpočet na základě vynásobení parametru a váhy. Celkový součet položek v kvadrantech tabulky 4, vyjadřuje celkovou hodnotu silných a slabých stránek, příležitostí a hrozeb.

Cílem SWOT analýzy bylo zjistit, o kterou ze čtyř strategií se ve výsledku jedná. Zda o strategii ofenzivní, která využívá příležitostí za pomoci silných stránek, strategii defenzivní, která za pomoci silných stránek minimalizuje hrozby, strategii spojenectví, která využívá příležitosti k odstranění nebo zmírnění slabých stránek nebo strategie úniku nebo likvidace, která se snaží minimalizovat dopad hrozeb na slabý podnik.

Vypočítané hodnoty byly zaneseny do grafu, znázorněného na obrázku 13. Bylo zjištěno, že převažují silné stránky a příležitosti nad slabými stránkami a hrozbami. Výslednou strategií je tedy strategie ofenzivní. Společnost Trelleborg Wheel Systems Czech Republic a.s. by teda měla využít příležitostí, které se jí nabízejí především ve formě interaktivního školení BOZP. Tím mohou docílit kvalitnějšího a rychlejšího proškolení zaměstnanců nejen v oblasti BOZP, ale i jakou součástí pracovních procesů.

Tabulka 4 Tabulka hodnocení SWOT analýzy (Zdroj: vlastní)

	<i>Parametr</i>	<i>Body</i>	<i>Váha</i>	<i>Výsledek</i>
<i>Silné stránky</i>				
	Interní bezpečnostní technik	4	0,3	1,2
	Pravidelné školení BOZP	3	0,2	0,6
	Zkušenosti pracovníci	3	0,15	0,45
	Přehledná dokumentace BOZP	2	0,2	0,4
	Pravidelné kontroly BOZP na pracovišti	2	0,15	0,3
		<1,5>	$\Sigma 1$	$\Sigma 2,95$
<i>Slabé stránky</i>				
	Komunikace mezi zaměstnanci	-3	0,3	-0,9
	Schopnost soustředit se po dobu školení BOZP	-2	0,2	-0,4
	Fluktuace pracovníků	-4	0,15	-0,6
	Škody na materiálu	-2	0,2	-0,4
	Nedbalost pracovníků při výrobě	-3	0,15	-0,45
		<-1,-5>	$\Sigma 1$	$\Sigma -2,75$
<i>Příležitosti</i>				
	Interaktivní školení BOZP	5	0,3	1,5
	Zvýšení kvalifikace pracovníků	3	0,2	0,6
	Snížení počtu pracovních úrazů	3	0,2	0,6
	Rychleji získané pracovní návyky	3	0,15	0,45
	Snížení finančních nákladů	2	0,15	0,3
		<1,5>	$\Sigma 1$	$\Sigma 3,45$
<i>Hrozby</i>				
	Nedostatek pracovníků	-4	0,3	-1,2
	Legislativní změny	-2	0,15	-0,3
	Zvýšení počtu pracovních úrazů	-2	0,2	-0,4
	Odchod zkušených pracovníků	-3	0,2	-0,6
	Pracovní neschopnost při úrazu	-3	0,15	-0,45
		<-1,-5>	$\Sigma 1$	$\Sigma -2,95$



Obrázek 13 Grafické znázornění výsledné strategie provedené SWOT analýzy (Zdroj: vlastní)

8 ŠKOLENÍ POMOCÍ VIRTUÁLNÍ REALITY

Mezi základní podmínky při zavádění nového systému školení pomocí virtuální reality je vymezení prostoru nebo místnosti, která bude splňovat požadavky potřebné k tomuto způsobu školení. Velikost místnosti je závislá na počtu školených zaměstnanců, avšak nesmí přesáhnout určitou kapacitu, které jsou školitelé schopni se plně věnovat.

U společnosti Trelleborg Wheel Systems Czech Republic a.s. je ve výrobním závodu Otrokovice zhruba 600 zaměstnanců, kteří procházejí školením. V současné době probíhá školení pomocí prezentací, což je relativně zdoluhavá metoda. Tato školení lze doplnit o interaktivní část s využitím virtuální reality. Školení vedené takovým způsobem může mít velkou výhodu v názornosti a opakovatelnosti. Zapamatovatelnost se zvyšuje díky názorné ukázce a při vzniku nečekané situace dokáže pracovník lépe reagovat na možnosti jejího řešení, jako je například úraz na pracovišti.

Školení probíhající pomocí virtuální reality nijak nenahrazuje teoretickou část, která je zaměstnancům přednášena formou prezentace, pouze ji doplňuje o část praktickou. Velkou výhodou také je, že se dá virtuální realita využívat při jakémkoli typu školení, nejen v rámci bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Při vytvoření požadovaného virtuálního prostředí ji lze využít například k zaškolení práce na strojích, na kterých budou vykonávat nebo již vykonávají svou pracovní činnost.

Před samotným začátkem školení pomocí VR by zaměstnanci dostali základní seznámení s daným strojem, na kterém budou vykonávat svou práci. Po nasazení virtuálních brýlí, rukavic (případně jiných dostupných prostředků), dostanou základní vysvětlení pracovního procesu nebo postupu, který je nutný dodržovat při výrobě, a také popis stroje, na kterém budou pracovat. Po sdělení těchto základních požadavků by došlo ke zobrazení stroje ve VR.

Základní nastavení by mělo být intuitivní a co možná nejjednodušeji zpracované tak, aby nedocházelo k nepochopení procesu výroby aj. Vše by probíhalo tak, aby vše odpovídalo realitě, základem je nejen správné zobrazení stroje a jeho ovládacích zařízení, ale také zobrazení prostředí jako celku. Při první manipulaci by byl zobrazen postup podle operací, které jsou na sobě závislé, pomocí interaktivních pomůcek, jako je „spustit stroj tímto tlačítkem“, a další vysvětlivky tak, aby si pracovník osvojil během tohoto školení procesy výroby a manipulace se strojem. Toto základní vysvětlení by se opakovalo

po nějakou dobu, aby se minimalizovala pravděpodobnost nesprávného ovládní stroje. Poté by zaměstnanec tento proces procházel sám. To znamená, že by mu nebyl znázorňován návod na ovládní stroje, pouze by byl nějakým způsobem upozorněn na nesprávnost postupu, například výstražným značením, rozblikáním červeného světla, případně zvukovým signálem. Upozornění by se aktivovalo i v případě vzniku možných zranění, při nedbalosti, nedostatečné koncentraci nebo kontrole stroje, kdy může dojít například k nedovření bubnu konfekčního stroje a zaseknutí materiálu v něm. Při nesprávné manipulaci nebo špatně zvoleném způsobu odstranění materiálu, by mohlo dojít k pracovnímu úrazu.

Tento způsob školení by mohl vést i ke snížení vzniku možných zranění na pracovištích. To by pak znamenalo i zvýšení kreditu firmy jako bezpečného pracoviště. Při nedodržení bezpečnostních postupů by bylo školenému zaměstnanci pomocí virtuální reality zobrazeno, co by se mohlo stát, pokud nedodrží tyto postupy, například když dojde k již dříve zmiňovanému zaseknutí bubnu konfekčního stroje a zaseknutí materiálu v něm. Při snaze o uvolnění zaseklého materiálu může dojít ke sklouznutí prstů ruky, nebo celé ruky do bubnu a následně k možné amputaci prstů, zlomenin, poškození tkání a podobně.

Školící místnost a technické pomůcky

Vytvoření školící místnosti závisí na prostoru, který společnost vymezí pro její vytvoření. Nejdůležitějším faktorem je velikost. Ta je závislá od počtu zaměstnanců, kteří mají projít školením. Minimální prostor pro každého pracovníka by měl být 1,5 až 2 metry čtvereční za předpokladu, že nebude možno poskytnout větší, příklad školící místnosti je zobrazen na obrázku číslo 14. V opačném případě by byl vhodný o velikosti 3 metrů čtverečních. Je to hlavně z toho důvodu, aby si pracovníci navzájem nepřekáželi při prováděných úkonech. Dále musí být tato místnost koncipována tak, že nesmí být v daném prostoru žádné překážky, které by omezovaly pracovníky v průběhu školení, případně mohly způsobit nějaké zranění.

Velikost prostoru závisí také na používané technologii a technických pomůckách, které jsou nedílnou součástí školení. Výběr technických pomůcek záleží na výši investice.



Obrázek 14 Zobrazení virtuální místnosti (Koyo Bearings využívá virtuální realitu pro efektivnější zaškolení zaměstnanců, © 2023)

Vytvoření virtuálního prostředí

Základem je vytvoření virtuálního pracovního prostředí, které bude obsahovat všechny důležité prvky a části nejen co do vizualizace a ovládání strojů, ale také vzhled a detailní propracování scény.

Virtuální realita musí poskytnout několik možných situací, ve kterých se bude zaměstnanec nacházet a které bude muset v rámci školení podstupovat, aby se naučil co nejlépe stroj ovládat, ale především co nejvíce minimalizovat vznik všech rizikových situací při ovládání stroje s ohledem na dodržování bezpečnosti.

Scénáře ve virtuálním prostředí

Před tvorbou takového scénáře je důležité si určit, jak by měl být koncipován, co se bude po zaměstnanci požadovat, jaké kroky bude provádět jako první.

Při tvorbě takového scénáře musí být kladen velký důraz na bezpečnost a ochranu zdraví při práci. Scénář obsahuje mnoho informací, na které je potřeba školeného zaměstnance upozornit a před kterými se musí varovat, aby nedošlo k porušení bezpečnostních zásad. Scénář musí obsahovat i zvukové instrukce týkající se činností, které má zaměstnanec učinit a které ho mají upozornit na případné chyby při provádění úkonu spojených s prací na strojním zařízení.

Na závěr školení budou otestovány pracovníkovy znalosti tak, že bude opakovat některou z činností, která je součástí zaškolování při práci na stroji. To by již mělo probíhat bez zvukové asistence. Bude vybráno několik po sobě jdoucích situací a úkonů a bude muset dbát na správnost jejich provedení. Pokud se budou opakovat chyby, dojde k přerušení a opětovnému spuštění programu, aby se zvýšila zapamatovatelnost vyskytnutých chyb.

Tvorba virtuálních scén

Tvorba virtuálních scén se může rozdělit do několika částí. První část bude zaměřena na volbu vhodných ochranných pracovních pomůcek, například ochrany rukou, očí a také pracovního vybavení, které je nutné k práci. Ve druhé části budou školenému zaměstnanci sděleny důležité informace, které jsou nutné před zahájením pracovní činnosti na strojním zařízení. Budou vysvětleny všechny funkce a ovládání. Následně si otestuje samostatně pracovní činnost. Ve třetí části proběhne zkouška ovládání stroje a otestování výroby. Následně se zobrazí informace, které upozorní školeného zaměstnance na chyby, kterých se při ní dopustil. Ve čtvrté části bude pracovník upozorněn na chyby spojené s BOZP.

Zvukové informace

Velký důraz bude kladen také na sdělování informací za pomoci zvukových instrukcí, které budou seznamovat školeného zaměstnance s tím, co bude jeho úkolem. Nejprve bude uveden do virtuálního pracovního prostředí, ve kterém se bude nacházet, a za pomoci kombinace zvuku a animace sdělovány kroky, které má provádět.

Vše bude probíhat po částech, které byly navrženy při tvorbě virtuálních scén. Na úvod mu bude sděleno, jaké ochranné pracovní pomůcky a vybavení bude potřebovat. Například: „Vítejte ve virtuálním prostředí, které je zaměřeno na vaše zaškolení práce na výrobních zařízeních a bezpečnosti a ochrany zdraví při práci při výrobě pneumatik ve společnosti Trelleborg Wheel Systems Czech Republic a.s.“.

V dalších částech školení by byly poskytovány zvukové informace ve stejné podobě, zaměřené pouze na prováděné úkoly, které souvisí s ovládáním stroje a s bezpečností práce na daném stroji.

Takové zvukové informace by provázely zaměstnance po celou dobu školení. V poslední části školení by byly vyhodnoceny a sděleny školenému pracovníkovi informace o dokončení přípravné fáze.

ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo analyzovat současný stav systému školení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci ve společnosti Trelleborg Wheel Systems Czech Republic a.s. Zhodnotit tento stav a navrhnout možná řešení, jak zkvalitnit způsob školení.

V úvodu praktické části práce byla představena společnost Trelleborg Wheel Systems Czech Republic a.s., včetně organizační struktury, ve které byla tato bakalářská práce vypracována. Jedná se o výrobní závod, zaměřený na výrobu pneumatik pro zemědělské, stavební a průmyslové stroje, spadající do globální skupiny Trelleborg AB. Následoval popis procesu přijetí nového zaměstnance a stávajícího systému školení v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Předmětem analytické části práce bylo vypracování SWOT analýzy na základě brainstormingu s bezpečnostními techniky společnosti a analýzy bezpečnostních dokumentů, vyhodnocení současného stavu systému školení a návrh na zkvalitnění školení v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Na základě vyhodnocení SWOT analýzy a následné komunikaci s bezpečnostními techniky společnosti byl vytvořen návrh na začlenění virtuální reality, virtuální místnosti, virtuálního prostředí a scén do systému školení BOZP.

Cílem těchto kroků by mělo být snížení počtu pracovních úrazů, zvyšování povědomí zaměstnanců o rizicích, které mohou mít nepříjemné následky při nedodržování zásad BOZP, zvýšení jejich osobní odpovědnosti za nedůslednost jejich dodržování, snižování jejich negativních dopadů na plynulost při výrobním procesu a zvyšování přístupu v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Společnost Trelleborg Wheel Systems Czech Republic a.s. nemusí využívat virtuální reality pouze ke zkvalitnění školení BOZP, ale také by ji mohla požívat při rozšiřování kvalifikace stávajících nebo nově přijatých pracovníků.

Tato práce přiblížila a popsala základní téma bakalářské práce, vyhodnotila přínosy v digitalizaci a školení v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, považují tímto plánovaný cíl této práce za splněný.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BRONIŠ, Vladimír, 2021. Virtuální realita v průmyslu – úspora i konkurenční výhoda. *Česká podnikatelská rada pro udržitelný rozvoj* [online]. [cit. 2023-04-29]. Dostupné z: <https://www.cbcsd.cz/virtualni-realita-v-prumyslu-uspora-i-konkurencni-vyhoda/>

Co je pracovní úraz?, [2023]. *Státní úřad inspekce práce* [online]. [cit. 2023-04-29]. Dostupné z: <https://www.suip.cz/informace-k-pracovnim-urazu>

ČESKO, 2006. Zákon č. 262/2006 Sb. Zákon zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů České republiky*. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-262>.

DEKKER, Sidney, 2012. *Just Culture: Balancing Safety and Accountability*. 2nd Edition. UK: Taylor & Francis. ISBN 978-1-4094-4060-4.

Doklad o proškolení nově přijímaných zaměstnanců do Trelleborg Wheel Systems Czech Republic a.s., 2022. Otrokovice.

Historie otrokovického závodu Trelleborg Wheel Systems Czech Republic a.s., 2022. Otrokovice.

HOFMAN, Vít, 2021. "Bezpečák" - informace o profesi. *BOZP Magazin* [online]. [cit. 2023-04-29]. Dostupné z: [https://www.bozpforum.cz/2021/08/15/bezpecak-informace-o-profesi/BOZP v digitalizovaném světě, © 2023 Wolters Kluwer ČR, a. s.](https://www.bozpforum.cz/2021/08/15/bezpecak-informace-o-profesi/BOZP%20v%20digitalizovanem%20svete%2C%20%29%20Wolters%20Kluwer%20CR%2C%20a.%20s.)

Hygiena práce, © 2016 - 2023. *Znalostní systém prevence rizik v BOZP* [online]. Výzkumný ústav bezpečnosti práce [cit. 2023-04-29]. Dostupné z: <https://zsbozp.vubp.cz/hygiena-prace>

ISO 45001:2018: mezinárodní norma pro BOZP. Požadavky, výhody, doporučení a implementace, 2023. *BOZP.cz: Bezpečnost práce* [online]. [cit. 2023-04-29]. Dostupné z: <https://www.bozp.cz/aktuality/iso45001/>

Kategorizace prací, © 2016 - 2023. *Znalostní systém prevence rizik v BOZP* [online]. Výzkumný ústav bezpečnosti práce [cit. 2023-04-29]. Dostupné z: <https://zsbozp.vubp.cz/kategorizace-praci>

Koyo Bearings využívá virtuální realitu pro efektivnější zaškolení zaměstnanců, © 2023. *Svaz průmyslu a dopravy České republiky* [online]. [cit. 2023-04-29]. Dostupné z:

<https://www.spcr.cz/muze-vas-zajimat/z-clenske-zakladny/13225-koyo-bearings-vyuziva-virtualni-realitu-pro-efektivnejsi-zaskoleni-zamestnancu>

LOUKOTA, Ladislav, 2015. Nevolnost z virtuální reality není jenom hardwarovým problémem. *Games.cz* [online]. [cit. 2023-04-29]. Dostupné z: <https://games.tiscali.cz/tema/nevolnost-z-virtualni-reality-neni-jenom-hardwarovym-problemem-249111>

Mitas Otrokovice rozšíření výrobní kapacity: Popis zakázky, © 2007-2019. *PSG: Stavíme pro budoucnost* [online]. [cit. 2023-04-29]. Dostupné z: <https://www.psg.cz/reference/mitas-otrokovice-rozsireni-vyrobní-kapacity>

Nahlédnutí do historie BOZP, 2023. *Tomáš Neugebauer: Specialista bezpečnosti práce a požární ochrany* [online]. [cit. 2023-04-29]. Dostupné z: http://bozppo-neu.cz/?page_id=3326

NEUGEBAUER, Tomáš, 2016. *Bezpečnost a ochrana zdraví při práci v kostce, neboli, O čem je současná BOZP*. 2. aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Wolters Kluwer. ISBN 978-80-7552-106-4.

NEUGEBAUER, Tomáš, 2018. *Vyhledání a vyhodnocení rizik v praxi*. 3. vydání. Praha: Wolters Kluwer. ISBN 978-80-7552072-2.

NEUGEBAUER, Tomáš, 2018. *Školení bezpečnosti práce, požární ochrany a motivační školení k prevenci rizik*. 2. vydání. Praha: Wolters Kluwer. ISBN 978-80-7552-957-2.

Organizační struktura otrokovického závodu společnosti Trelleborg Wheel Systems Czech Republic a.s., 2022. Otrokovice.

Prevence rizik, © 2016 - 2023. *Znalostní systém prevence rizik v BOZP* [online]. Výzkumný ústav bezpečnosti práce [cit. 2023-04-29]. Dostupné z: <https://zsbozp.vubp.cz/rizeni-rizika>

Skoronehody, © 2016 - 2023. *Znalostní systém prevence rizik v BOZP* [online]. Výzkumný ústav bezpečnosti práce [cit. 2023-04-29]. Dostupné z: <https://zsbozp.vubp.cz/skoronehody>

Speciální (odborná) školení BOZP a jejich periodicita, 2015. *BOZP.cz: Bezpečnost práce* [online]. Výzkumný ústav bezpečnosti práce [cit. 2023-04-29]. Dostupné z: <https://zsbozp.vubp.cz/specialni-odborna-skoleni-bozp-a-jejich-periodicita>

ŠIMEK, Martin, 2015. Co je BOZP? Definice, cíle, legislativa a principy. *BOZP.cz: Bezpečnost práce* [online]. [cit. 2023-04-29]. Dostupné z: <https://www.bozp.cz/aktuality/co-je-bozp/>

VALA, Jiří, 2020. BOZP v digitalizovaném světě. *Práce a mzda* [online]. [cit. 2023-04-29]. Dostupné z: <https://www.praceamzda.cz/clanky/10767/bozp-v-digitalizovanem-svete>

VALA, Jiří, 2020. BOZP v digitalizovaném světě. *Práce a mzda* [online]. [cit. 2023-04-29]. Dostupné z: <https://www.praceamzda.cz/clanky/10767/bozp-v-digitalizovanem-svete>

VALA, Jiří, 2016. Kultura BOZP a její vliv na zaměstnance. *Práce a mzda* [online]. [cit. 2023-04-29]. Dostupné z: <https://www.praceamzda.cz/clanky/9065/kultura-bozp-a-jejivliv-na-zamestnance>

VALA, Jiří a kol., 2020. Pozitivní a negativní stránky vztahu člověka a nových technologií na pracovišt. *Časopis výzkumu a aplikací v profesionální bezpečnosti* [online]. **13(4)** [cit. 2023-04-29]. Dostupné z: <https://www.bozpinfo.cz/node/77585/pdf-export>

VESELÁ, Kateřina et al., © Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v. v. i., 2021. *Nové technologie a BOZP* [online]. [cit. 2023-05-02]. ISBN 978-80-87676-47-9. Dostupné z: <https://vubp.cz/soubory/produkty/publikace-ke-stazeni/nove-technologie-a-bozp.pdf>

Virtuální realita: historie a současnost, © 2023. *VR Education: Vzdělávání ve virtuální a rozšířené realitě* [online]. [cit. 2023-04-29]. Dostupné z: <https://vreducation.cz/virtualni-realita-historie-a-soucasnost/>

Virtual Reality is not just a game when it comes to occupational safety. *The Planning BIM & Construction Today* [online]. [cit. 2023-04-29]. Dostupné z: <https://www.pbctoday.co.uk/news/digital-construction/construction-technology-news/virtual-reality-occupational-safety/65845/>

Výňatek z Chammurapiho zákoníku, © 2023. *Tomáš Neugebauer specialista bezpečnosti práce a požární ochrany* [online]. [cit. 2023-04-29]. Dostupné z: http://bozppo-neu.cz/?page_id=489

The future of work: robotics: Discussion paper, 2015. In: *European Agency for Safety and Health at Work* [online]. [cit. 2023-04-29]. Dostupné z: <https://osha.europa.eu/en/publications/future-work-robotics>

Základní povinnosti zaměstnavatelů, © 2016 - 2023. *Znalostní systém prevence rizik v BOZP* [online]. Výzkumný ústav bezpečnosti práce [cit. 2023-04-29]. Dostupné z: <https://zsbozp.vubp.cz/povinnosti-zamestnavatele>

Zákoník práce - § 1, © 2023. *Práce pro právníky* [online]. [cit. 2023-02-22]. Dostupné z: <https://www.pracepropravniky.cz/zakony/zakonik-prace-uplne-zneni/paragraf-1/>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

AR	Rozšířená realita
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
ISO	Mezinárodní organizace pro normalizaci
OOPP	Osobní ochranné pracovní prostředky
OZO	Odborně způsobilá osoba
PO	Požární ochrana
ROH	Revoluční odborové hnutí
VR	Virtuální realita
VZV	Vysokozdvihný vozík
TWS a.s.	Trelleborg Wheel Systems Czech Republic a.s.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Chammurapiho zákoník (Výňatek z Chammurapiho zákoníku, © 2023).....	20
Obrázek 2 Damoklův meč (Virtální realita, © 2023)	21
Obrázek 3 Virtuální mapa Aspenu (Virtální realita, © 2023)	22
Obrázek 4 LEEP (Virtální realita, © 2023)	22
Obrázek 5 Použití hasicího přístroje ve VR (Broniš, 2021)	28
Obrázek 6 Inteligentní OOPP (Veselá a kol., © 2021).....	31
Obrázek 7 TWS CZ a.s. Otrokovice (Mitas Otrokovice rozšíření výrobní kapacity, © 2007-2019).....	35
Obrázek 8 Historie otrokovického závodu TWS CZ a.s. (Zdroj: interní materiály společnosti)	36
Obrázek 9 Organizační struktura otrokovického závodu TWS CZ a.s. (Zdroj: interní materiály společnosti)	37
Obrázek 10 Doklad o proškolení nových zaměstnanců TWS CZ a.s. (Zdroj: interní materiály společnosti).....	39
Obrázek 11 Průchod pod břemenem (Zdroj: vlastní)	41
Obrázek 12 Dopravníkový pás (Zdroj: vlastní)	41
Obrázek 13 Grafické znázornění výsledné strategie provedené SWOT analýzy (Zdroj: vlastní)	48
Obrázek 14 Zobrazení virtuální místnosti (Koyo Bearings využívá virtuální realitu pro efektivnější zaškolení zaměstnanců, © 2023).....	51

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Kategorizace prací (Kategorizace prací, © 2016 - 2023)	15
Tabulka 2 Druhy školení BOZP (Speciální (odborná) školení BOZP a jejich periodicitu, 2015)	18
Tabulka 3 SWOT analýza (Zdroj: vlastní)	43
Tabulka 4 Tabulka hodnocení SWOT analýzy (Zdroj: vlastní)	47

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Název přílohy

PŘÍLOHA P I: NÁZEV PŘÍLOHY