

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Provozně ekonomická fakulta**

**Katedra řízení**



**Diplomová práce**

**Aplikace rozhodovacích metod**

**Bc. Kateřina Novotná**

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Kateřina Novotná

Ekonomika a management  
Provoz a ekonomika

Název práce

**Aplikace rozhodovacích metod**

Název anglicky

**Application of Decision-Making Methods**

---

### Cíle práce

Cílem práce je navrhnout řešení reálné rozhodovací úlohy s využitím pokročilých metod manažerského rozhodování. Dílčími cíli práce je vymezení základní teorie problematiky manažerského rozhodování se zaměřením na procesy objektivizace podnikového rozhodování a nalezení rozhodovacích úkolů v praxi, pro následnou aplikaci daných metod v rámci řešení vymezeného úkolu.

### Metodika

V rámci metodiky je převážně teoretická část literární rešerše založena na studiu a analýze odborných literárních zdrojů. Získané znalosti budou potom synteticky využity v návrhové části, která na praktickém příkladu z oblasti podnikového řízení bezpečnosti práce a ochrany životního prostředí v rámci vybrané společnosti (nebo na případové studii) objektivizuje manažerské rozhodování.

## Doporučený rozsah práce

60 až 80 stran A4

## Klíčová slova

Rozhodování, kritérium, rozhodovací proces, management, lidské zdroje, bezpečnost práce, životní prostředí

---

## Doporučené zdroje informací

DVOŘÁKOVÁ, Z. a kol. Management lidských zdrojů. Praha: C H Beck, 2007. ISBN 8071798932, 9788071798934.

DVOŘÁKOVÁ, Z. a kol. Řízení lidských zdrojů. Praha: C H Beck, 2012. ISBN 8074003477.

GROS, I. *Kvantitativní metody v manažerském rozhodování*. Praha: Grada, 2003. ISBN 80-247-0421-8.

THADDEUS, M. Základy strategického řízení a rozhodování. Praha: Grada Publishing, 2007. ISBN 8024719118.

WISNIEWSKI, M.: Metody manažerského rozhodování. Praha: Grada Publishing, s.r.o., 1996, ISBN : 80-7916-089-9.

---

## Předběžný termín obhajoby

2020/21 LS – PEF

## Vedoucí práce

doc. Ing. Tomáš Macák, Ph.D.

## Garantující pracoviště

Katedra řízení

---

Elektronicky schváleno dne 18. 2. 2021

**prof. Ing. Ivana Tichá, Ph.D.**

Vedoucí katedry

---

Elektronicky schváleno dne 19. 2. 2021

**Ing. Martin Pelikán, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 31. 03. 2021

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Aplikace rozhodovacích metod" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 31. 03. 2021

---

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala doc. Ing. Tomáši Macákovi, Ph.D. za jeho odbornou pomoc a rady, které mi poskytl. Největší poděkování patří mým rodičům, kteří mě podporovali po celou dobu mého studia.

# Aplikace rozhodovacích metod

## **Abstrakt**

Tato diplomová práce se zabývá aplikací vybraných rozhodovacích metod. V teoretické části jsou vymezeny základní teoretické pojmy související s rozhodováním, rozhodovacími postupy, a vybranými rozhodovacími metodami. Dále je přiblížena problematika bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Praktická část diplomové práce je zaměřena na aplikaci konkrétních rozhodovacích metod v případě řešení pracovního úrazu na soustruhu. Zvolenými metodami jsou metoda 5x „Proč?“, strom příčin, bodovací metoda a Saatyho metoda. V závěru diplomové práce je navrženo možné řešení problému vycházející z výsledků vybraných metod.

**Klíčová slova:** Rozhodování, vícekriteriální rozhodování, pracovní úraz, bezpečnost a ochrana zdraví při práci, 5x Proč, strom příčin, Saatyho metoda, WSA

# Application of Decision-Making Methods

## **Abstract**

This diploma thesis deals with the application of selected decision-making methods. The theoretical part defines the basic theoretical concepts related to decision-making, decision-making procedures, and selected decision-making methods. Furthermore, the issue of safety and health at work is approached. The practical part of the diploma thesis is focused on the application of specific decision-making methods in the case of solving a work accident on a lathe. The chosen methods are the 5 Whys, CTM, the scoring method and AHP. At the end of the diploma thesis, a possible solution to the problem is proposed based on the results of selected methods.

**Keywords:** Deciding, multi-criteria decision making, work accident, occupational safety and health, 5 Whys, CTM, AHP, WSA

# Obsah

<b>1 Úvod</b> .....	<b>8</b>
<b>2 Cíl práce a metodika</b> .....	<b>9</b>
<b>3 Teoretická východiska</b> .....	<b>10</b>
3.1 Rozhodování .....	10
3.2 Organizační stránka rozhodování.....	12
3.2.1 Individuální a kolektivní rozhodování.....	13
3.3 Procesní rozhodování .....	14
3.4 Normativní a deskriptivní teorie rozhodování .....	15
3.5 Rozhodovací problémy .....	16
3.5.1 Klasifikace rozhodovacích problémů na dobře a špatně strukturované ...	16
3.6 Průběh rozhodovacího procesu .....	17
3.6.1 Identifikace rozhodovacího problému .....	18
3.6.2 Analýza a formulace .....	18
3.6.3 Stanovení kritérií hodnocení.....	19
3.6.4 Tvorba variant a stanovení výsledků variant rozhodování .....	19
3.6.5 Hodnocení důsledků variant a následná realizace zvolené varianty .....	19
3.6.6 Kontrola výsledků.....	19
3.7 Teoretická východiska rozhodování .....	20
3.8 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci .....	20
3.9 Povinnosti zaměstnavatele při pracovních úrazech a nemocech z povolání....	23
3.10 Management rizik.....	23
3.11 Školení BOZP zaměstnanců.....	24
3.12 Rozhodovací metody.....	25
3.12.1 Diagram příčin a následků .....	25
3.12.2 Metoda 5x proč .....	26
3.12.3 Strom příčin .....	27
3.12.4 Brainstorming .....	29
3.12.5 Bodovací metoda .....	29
3.12.6 Saatyho metoda.....	30
3.12.7 Metoda pořadí .....	31
<b>4 Praktická část</b> .....	<b>32</b>
4.1 Charakteristika společnosti Siemens AG .....	32
4.1.1 Siemens s. r. o. ....	32
4.1.2 Bezpečnostní systém společnosti Siemens .....	32
4.1.2.1 Zákonná školení v rámci společnosti .....	32
4.1.2.2 Zero Harm Culture .....	33



4.1.2.3	Roční prověrky BOZP .....	34
4.1.2.4	Audity, Spot Checks. Safety Walk & Talks .....	34
4.1.2.5	Skoronehody a mimořádné události .....	35
4.2	Statistika pracovní úrazovosti v ČR.....	35
4.3	Pracovní úraz na soustruhu .....	37
4.4	Standardní postup řešení pracovního úrazu a jeho aplikace v rámci případové studie 38	
4.4.1	Postup kontroly na přítomnost alkoholu či jiné návykové látky .....	39
4.5	Aplikace standardního postup v případě úrazu na soustruhu.....	40
4.6	Aplikace vybraných metod .....	41
4.7	Aplikace metody 5x Proč? .....	41
4.8	Strom příčin a důsledků .....	43
4.9	Záznam o úrazu .....	46
4.10	Možné řešení .....	49
4.11	Stanovení kritérií.....	52
4.11.1	Bodovací metoda .....	52
4.11.2	Saatyho metoda.....	52
4.11.3	Zhodnocení výsledků.....	53
4.12	Aplikace rozhodovacích metod.....	54
4.12.1	Metoda váženého součtu.....	55
4.12.2	Metoda TOPSIS .....	56
<b>5</b>	<b>Doporučené řešení.....</b>	<b>60</b>
<b>6</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>61</b>
<b>7</b>	<b>Použitá literatura .....</b>	<b>63</b>
<b>8</b>	<b>Seznam internetových zdrojů .....</b>	<b>65</b>
<b>9</b>	<b>Přílohy .....</b>	<b>67</b>

## Seznam obrázků

Obrázek 1:	Multidisciplinárna manažerského rozhodování .....	11
Obrázek 2:	Vztah stupně řízení a charakteru objektu rozhodování .....	13
Obrázek 3:	Vztah mezi stránkami rozhodování a jeho teoriemi.....	16
Obrázek 4:	Typy rozhodovacích problémů podle úrovně řízení .....	17
Obrázek 5:	Diagram příčin a důsledků, příklad.....	26
Obrázek 6:	Metoda 5x proč .....	26
Obrázek 7:	Bodovací metoda.....	30
Obrázek 8:	Saatyho matice .....	31
Obrázek 9:	Pracovní neschopnost pro nemoc a úraz .....	36
Obrázek 10:	Pracovní neschopnost pro nemoc a úraz v oblasti výroby strojů a zařízení.....	37
Obrázek 11:	Soustruh SU - 50 .....	38

Obrázek 12: Fotografie z rekonstrukce události .....	41
Obrázek 13: Metoda 5x Proč? .....	42
Obrázek 14: Metoda 5x "Proč?" .....	42
Obrázek 15: Strom příčin.....	44
Obrázek 16: Konstrukce ochranného krytu .....	45
Obrázek 17: Záznam o úrazu .....	48
Obrázek 18: Záznam o úrazu .....	49
Obrázek 20: Ochranný kryt.....	51
Obrázek 21: Porovnání metod .....	54
Obrázek 22: Metoda TOPSIS .....	56
Obrázek 23: Metoda TOPSIS – výpočet vzdálenosti variant .....	57
Obrázek 24: TOPSIS – výpočet relativní vzdálenosti .....	57
Obrázek 25: TOPSIS – výpočet vzdálenost variant od ideální a bazální varianty .....	58
Obrázek 26: Porovnání výsledků metod .....	59
Odkazovaný seznam obrázků	

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Primární a sekundární rovina kolektivního rozhodování .....	14
Tabulka 2: Bodovací metoda .....	52
Tabulka 3: Saatyho metoda.....	53
Tabulka 4:Kriteriální matice .....	54
Tabulka 5: Upravená kriteriální matice .....	55
Tabulka 6: Kriteriální matice .....	55
Tabulka 7: Výsledné užítky a pořadí variant .....	56
Tabulka 8: Normalizovaná kriteriální matice .....	57
Tabulka 9: Kriteriální tabulka.....	57
Tabulka 10: Vzdálenost variant .....	58
Tabulka 11: Výsledky obou metod.....	58

## Seznam rovnic

Rovnice 1: Saatyho metoda .....	30
Rovnice 2: Metoda pořadí.....	31
Rovnice 3: Metoda pořadí.....	31

# 1 Úvod

Rozhodování je činnost, se kterou se denně setkává úplně každý člověk. Může se jednat o malá rozhodnutí, která nejsou nijak závazná a ať se člověk rozhodne jak chce, na výslednou situaci nebude mít jeho volba nijak zásadní vliv na výsledek. Postupem času se každý člověk setkává s rozhodnutím, které bude více závažné a bude mít značný vliv na budoucnost. V takovém případě už každý bude nějakým způsobem analyzovat možnosti a jejich následky. Prvním takovým rozhodnutím může být například volba střední školy, která svým způsobem ovlivní například profesní směr, kterým se bude daný člověk uchylovat.

Vedle rozhodnutí, která jsou součástí osobního života, jsou pak velmi významná rozhodnutí v profesním životě. Tato rozhodnutí bývají často velmi složitá a před konečným rozhodnutím by měla být podrobena rozhodovacím metodám. Díky rozhodovacím metodám může rozhodovatel nebo skupina rozhodovatelů dospět k nejlepšímu a nejvhodnějšímu řešení. Na rozdíl od rozhodnutí, která činíme v osobním životě mívají ta profesní vliv na širší skupinu osob, potažmo na celou společnost. Síla tohoto vlivu se odvíjí od úrovně, na které se rozhoduje. Rozhodování na operativní úrovni má nejnižší dopad na okolí a podnik. Naopak u rozhodování na strategické a taktické úrovni by mohlo mít fatální následky pro celou firmu.

## 2 Cíl práce a metodika

Cílem práce je navrhnout řešení reálné rozhodovací úlohy s využitím pokročilých metod manažerského rozhodování. Dílčími cíli práce je vymezení základní teorie problematiky manažerského rozhodování se zaměřením na procesy objektivizace podnikového rozhodování a nalezení rozhodovacích úkolů v praxi, pro následnou aplikaci daných metod v rámci řešení vymezeného úkolu.

Teoretická část této diplomové práce je na základě studia odborné literatury zaměřena na zpracování teoretických východisek spojených s rozhodováním. Mezi definované pojmy patří například rozhodování a jeho organizační stránka, procesní rozhodování, rozhodovací problémy a jejich klasifikace, průběh rozhodovacího procesu a teoretická východiska rozhodování. Dále jsou definovány vybrané rozhodovací metody, které jsou použity v praktické části diplomové práce. Jedná se konkrétně o metodu 5x „Proč?“, strom příčin a bodovací metoda. Součástí teoretické části je také definice pojmů spojených s bezpečností a ochranou zdraví při práci, kam spadají například povinnosti zaměstnavatele, management rizik a zákonná školení.

V praktické části diplomové práce je představena společnost a uvedena statistika pracovních úrazů v České republice, která byla vytvořena na základě dat z Českého statistického úřadu. Dále je v praktické části samotné řešení pracovního úrazu na soustruhu. Pracovní úraz je popsán a doplněn o fotografie z místa události. V rámci pracovního úrazu je nejprve teoreticky popsán standardní postup při řešení úrazu na pracovišti a s ním spojené hlášení o úrazu. K nalezení kořenových příčin problému jsou pak aplikovány metody 5x „Proč?“, strom příčin a důsledků. Aby bylo možné stanovit nejdůležitější kritérium pro rozhodnutí o výběru konečné varianty řešení, jsou aplikovány bodovací metoda a Saatyho metoda. Konečné určení zvolené varianty je zvoleno na základě výsledků z metody WSA a TOPSIS.

## 3 Teoretická východiska

### 3.1 Rozhodování

Rozhodování je činnost, která je běžnou součástí každodenního života. Lze mu rozumět jako volbě mezi dvěma a více variantami. V běžném životě jde o drobná rozhodování, která si vzhledem k jejich pravidelnosti nemusí člověk v danou chvíli uvědomovat. U větších rozhodnutí si pak jedinec uvědomuje jádro rozhodování a k výběru jedné možnosti pak využívá své racionální uvažování, zkušenosti a informovanosti. V případě manažerů je rozhodování jednou z nejpodstatnějších aktivit, kterou v organizaci realizují. Pro manažery je vždy důležité udělat správné rozhodnutí, které naplní zájmy organizace.

Dle Fotra lze některá rozhodnutí chápat jako jádro řízení, kdy některá pojetí řízení vycházejí z jeho dekompozice na jednotlivé manažerské funkce rozlišující takzvané sekvenční funkce, do kterých spadá plánování, organizování, výběr a rozmístění pracovníků, vedení a kontrola. Tyto funkce jsou prováděny v určitém časovém sledu. Druhou typem jsou funkce průběžné, do kterých spadá analýza činnosti, rozhodování a komunikace. Ty pronikají do funkcí sekvenčních. (Fotr, 2006)

Blažek uvádí, že manažerské rozhodování, podobně jako jiné oblasti rozhodování je spojeno s výkonem jisté funkce, jsou relevantní pojmy jako funkční místo, odpovědnost, pravomoc a podobně. Rozhodování má pak podle Blažka dvě stránky. První z nich se ptá, kdo a o čem má rozhodovat, stránka organizační. Druhá, procesní stránka se ptá, jak rozhodovat. (Blažek, 2014)

Hrůzová definuje rozhodování jako poměrně mladou vědní disciplínu, která se rozvíjí přibližně od poloviny 20. století. Pramení z poznatků psychologie, sociologie, matematiky, statistiky. Veškeré tyto poznatky doplňuje o specifika chování a jednání člověka během podnikání v nejistých podmínkách. Dalším rysem, který je charakteristický pro manažerské rozhodování je fakt, že se jedná o multidisciplinární vědu, která využívá poznatků z řady společenských a exaktních věd. Rozhodování dle autorky není teoretickou vědou, ale vyvíjí a prověřuje se v praxi. (Hrůzová, 2007)

**Obrázek 1: Multidisciplinárna manažerského rozhodování**



Zdroj: Vlastní zpracování dle: HRŮZOVÁ, Helena. Manažerské rozhodování. Praha: Vysoká škola ekonomie a managementu, 2007. s. 6-7. ISBN 978-80-86730-12-7. Dostupné také z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:b2bbb930-6a5d-11e8-828b-005056825209>

Dostál ve své publikaci uvádí, že je při rozhodování nutné, aby si manažer, který rozhoduje uvědomil, že může při svém rozhodování využívat nejrůznější nástroje a pomůcky, kterými mohou být například programové prostředky, konzultanti apod. Dále vymezuje základní prvky rozhodovacích procesů, mezi které patří:

- Cíl rozhodování, tedy stav firmy, respektive jejího okolí, kterého chce dosáhnout. Cíl může být jeden nebo jich může být více, mohou být průběžně doplňovány, ale také mohou být v konfliktu. Cíle mohou být strategické, taktické a operativní. Vyjádření cíle může být číselné nebo slovní formě.
- Kritérium rozhodování může být výnosové nebo nákladové, kvantitativní nebo kvalitativní. Předností kvantitativních kritérií je jejich jednoznačnost a jednoduchost měření. V praxi jsou však častěji kvalitativní měřítka vyhodnocení jednotlivých variant řešení.
- Subjektem rozhodování může být jednotlivec nebo skupina. Objektem rozhodování je zpravidla organizační jednotka, v jejímž rámci byl problém formulován a stanovil se cíl řešení, kterého se rozhodování týká.
- Varianty rozhodování a jejich stavy jsou možným způsobem jednání rozhodovatele, který má vést k naplnění stanovených cílů. Jednoduché rozhodovací problémy mají již známé řešení, u složitých rozhodovacích problémů je nutné variantu řešení vytvořit. Jde o obtížný proces vyhledávání a následného zpracování informací.
- Stav světa, který je představován budoucími situacemi, které by mohly během realizace varianty nastat (uvnitř firmy nebo v jejím okolí) a které ovlivňují důsledky této varianty vzhledem k některým kritériím hodnocení.

Dostál zmiňuje také fakt, že rozhodování může probíhat za podmínek jistoty, kdy má rozhodovatel dokonalé a přesné informace nebo za nejistoty a neurčitosti. Nejistota znamená, že rozhodovatel může objektivním způsobem charakterizovat nejistotu, kterou lze předpokládat při realizaci určité situace. Kvantifikovaná nejistota se označuje jako riziko. Neurčitost znamená že, rozhodovatel nemá žádný údaj o pravděpodobnosti výskytu jednotlivých situací v čase výběru strategie. (Dostál 2005)

## 3.2 Organizační stránka rozhodování

Organizace rozhodovacích pravomocí je pak základem úspěšného řízení a následně i efektivity dané organizace. Pokud se volí, kdo by měl o čem rozhodovat, je třeba posuzovat informační zabezpečení, kvalifikační předpoklady i zájmovou orientaci. Vybrané funkční místo by mělo mít zajištěno kvalitní tok informací, které vytvoří podklady pro dobrou znalost problémů a okolností s nimi souvisejících, jež jsou předmětem rozhodování. Toto funkční místo předpokládá odpovídající kvalifikace pro zpracování a využití těchto informací, počítaje jisté úrovně specifických schopností řešit určité typy rozhodovacích úloh.

Z výše uvedeného plyne jistá zájmová orientace vedoucího pracovníka. Ten by měl jednat tak, aby jeho rozhodnutí naplňovala zájmy zaměstnavatele. K tomuto výsledku je možné se dostat třemi způsoby:

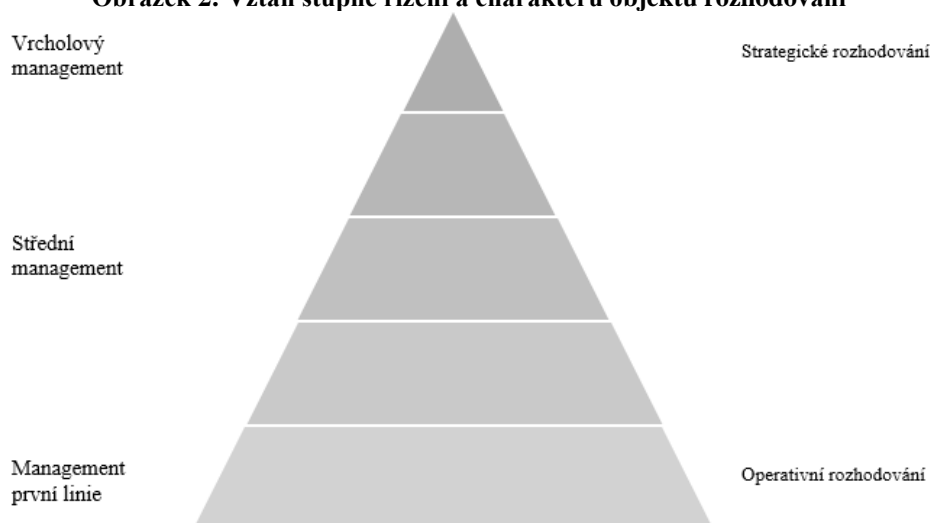
- vlastní zájmy manažera jsou plně v rozsahu se zájmy zaměstnavatele,
- daný soulad je jen částečný, ale manažer respektuje povinnost zájmy zaměstnavatele naplňovat v plné výši,
- systém je případně nastaven tak, že naplňování zájmů zaměstnavatele jsou zároveň naplněním zájmů manažera.

Na funkčním místě zastávaném manažerem, by pak měl rozhodovat o tom:

- o čem má lepší informace,
- k čemu má lepší kvalifikaci,
- vůči čemu disponuje vhodnější hodnotovou orientací,
- než kdokoliv (jiné funkční místo) v organizaci.

Obecně by měl platit vztah mezi stupněm řízení a charakterem objektu rozhodování, kdy na vyšších stupních řízení převládá strategické rozhodování, které je rámcová a zpravidla má dlouhodobější horizont a je obtížně algoritmizovatelné. Jeho důsledky jsou velkoplošné. Naopak operativní řízení, které je spojeno s nižšími úrovněmi řízení, se týká dílčích a konkrétních záležitostí, které mají krátkodobý horizont, jsou dobře algoritmizovatelné a jeho důsledky mají maloplošný dopad. (Blažek, 2014)

**Obrázek 2: Vztah stupně řízení a charakteru objektu rozhodování**



Zdroj: Vlastní zpracování dle BLAŽEK, Ladislav. *Management: organizování, rozhodování, ovlivňování*. 2., rozš. vyd. Praha: Grada, 2014. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4429-2.

### 3.2.1 Individuální a kolektivní rozhodování

Rozhodování je také možné dělit i podle počtu osob, které ho provádí. První princip je, že rozhoduje pouze jediná odpovědná osoba, odpovědný vedoucí. Tento princip znamená, že manažer má na své pozici určité pravomoci, které mu umožňují rozhodovat o všem, co přísluší jeho funkčnímu místu. Jeho práva mu umožňují samostatně rozhodovat o daných případech a je mu umožněno s využitím jeho sankčních nástrojů realizovat svá rozhodnutí. Zároveň také nese za svá rozhodnutí a jejich důsledky odpovědnost. Tento typ rozhodování je nazýván individuální rozhodování. Často se v souvislosti s rozhodováním a manažerem jedná o povinnost rozhodovací činnosti vykonávat. Tato povinnost je platná i v případech a situacích, kdy rozhodnutí, nebo jeho realizace může mít pro manažera negativní důsledky. Dále také v případech, kdy manažer není schopen rozpoznat, které řešení je správné. Pokud se rozhodovací problém týká daného funkčního místa, manažer se nesmí odpovědnosti vyhnout tím, že nerozhodne, nebo bude rozhodování oddalovat, případně přeneseme tuto odpovědnost na někoho jiného.

Situace, kdy je zcela jasné, že rozhodnutí náleží přímo do manažerovi působnosti jsou ojedinělé. Pokud ovšem taková situace nastane, je normativně stanoven termín, do kterého je nutné rozhodnout, případně je stanoven termín, do kterého je potřeba rozhodnout, stanoven na základě vnitropodnikového plánu. Většina rozhodnutí, hlavně na vyšších funkčních místech nebývá součástí formálního systému, a tudíž není a vzniká tak určitý manipulační prostor. Manažerovi vzniká možnost odložit rozhodovací problém na dobu, kdy bude mít ke správnému rozhodnutí vhodnější podmínky, kterými mohou být například další informace, hlubší analýza apod. Oddálení rozhodnutí může také vést k samotnému zmizení problému, kdy se záležitost sama vyřeší. (Blažek 2011)

V opačných případech, na funkčních místech existuje též kolektivní rozhodování, kde není uplatněn princip jediného odpovědného vedoucího. V rámci kolektivního rozhodování jsou pravomoci a odpovědnosti rozděleny mezi kolektiv. Stejně tak je mezi kolektiv rozdělena i odpovědnost za případné důsledky učiněných rozhodnutí. Často je v rámci kolektivního rozhodování užíván demokratický princip. Ten zabezpečuje participaci na rozhodování



všech prvků daného celku, společenského systému, kterého se rozhodování týká. Kolektivní princip rozhodování je využíván v systémech řízení demokratických států, v řízení politických stran a také v řadě organizací, které alespoň z části uplatňují principy samosprávy. Mezi takové organizace jsou řazeny například družstva, různé společenské organizace, do jisté míry i vysoké školy. Ve sféře obchodu je kolektivní rozhodování nejčastěji uplatňováno v akciových společnostech. Zabezpečuje v nich participaci na rozhodování většího množství vlastníků podniku, a to diferencovaně podle výše vlastnického podílu. V primární rovině zahrnuje kolektivní rozhodování každého člena dané komunity. V sekundární rovině pak probíhá v cíleně vytvořených kolektivech, tzv. orgánech, na které dané komunity přesunuly vymezenou rozhodovací pravomoc. (Blažek 2011) Příklady vztahující se k různým organizacím jsou uvedeny v tabulce níže.

**Tabulka 1: Primární a sekundární rovina kolektivního rozhodování**

Organizace	Primární rovina	Sekundární rovina
Stát	Občané	Parlament, vláda apod.
Družstvo	Jednotliví členové družstva	Představenstvo, kontrolní komise, členská schůze
Občanské sdružení	Jednotliví členové sdružení	Výbor, revizní a kontrolní komise
Vysoká škola	Akademická obec	Akademický senát
Akciová spol.	Valná hromada	Představenstvo, dozorčí rada

Zdroj: Vlastní zpracování dle: BLAŽEK, Ladislav. Management: organizování, rozhodování, ovlivňování. Praha: Grada, 2011. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3275-6.

V kolektivním rozhodování je zpravidla prováděno prostřednictvím hlasování, pro které musí být dána pravidla, jejichž účelem je optimalizování integrace rozhodování jednotlivců do rozhodnutí celého kolektivu. Dále legalita a spravedlnost. Nejčastěji je rozhodováno principem ve prospěch většiny. Tento způsob rozhodování může být různě přizpůsoben (prostá většina, různé váhy hlasů, nutnost koncesu, právo veta atd.)

Specifický je pro kolektivní rozhodování problém odpovědnosti. Kolektiv nese za rozhodnutí odpovědnost jako celek a také je vůči němu uplatňována sankce při nesprávném rozhodnutí (např. odvolání představenstva valnou hromadou). Sankce se vztahuje i ty, kteří hlasovali ve prospěch správného rozhodnutí, ale byli přehlasováni většinou. Dalším prvkem, který je typický pro kolektivní rozhodování je spolupráce či konkurence v daném orgánu. V případě dominance spolupráce je hlavním motive jednotnost názorů, která může být skutečná či deklarovaná. V tomto případě ustupuje kritičnost a tříbení názorů. To se může projevit nízkým stupněm kreativity. Opakem je extrémní dominance konkurenčních vztahů, kdy může dojít k rozpadu kolektivu na malé skupiny či jednotlivce, které vedou spor bez snahy nalezení společného řešení. Důležité je, aby spolupráce i konkurence a s nimi spjatá stanoviska ukazující se ve shodě, kritice, nesouhlasu, podpoře apod. byly vztahovány vůči názorům, ne osobám. Každý člen vybraného kolektivu musí mít právo projevit svůj názor a být vyslyšen ostatními členy kolektivu. (Blažek 2011)

### 3.3 Procesní rozhodování

O Procesní stránce rozhodování se předpokládá, že je racionální. Předpokládá, že jsou rozhodovateli k dispozici všechny informace, které dokáže kvalifikovaně zpracovat a

formulovat veškeré varianty pro dosažení cíle. Rozpozná všechny důsledky a objektivně zvolí nejlepší variantu. U rozhodování dle Blažka platí, že správnost stávajícího rozhodnutí je plně závislá na budoucí situaci. Velký vliv na úplnost racionálního rozhodování je skutečnost, že informace o budoucnosti jsou pouhými předpoklady, obsahujícími větší či menší nejistotu. Dále je rozhodování ovlivněno limitovaným časem, náklady, znalostmi, kdy rozhodovatel není plně schopen disponibilní informace získat, porozumět jim, zpracovat je a formulovat veškeré varianty, důsledky a v návaznosti na to provést jednoznačný a objektivní výběr nejvhodnější varianty. S ohledem na tyto skutečnosti není reálně možné plně naplnit racionalitu rozhodování a místo toho nastupuje tzv. omezená racionalita rozhodování, kdy jsou volena dostačující rozhodnutí. Do každého manažerského rozhodování pak vstupují další faktory, kterými jsou:

- racionální využívání znalostí,
- zkušeností,
- etických hodnot,
- kultury,
- emocí,
- podvědomí.

Kombinací výše uvedeného lze přijímat rozhodnutí.

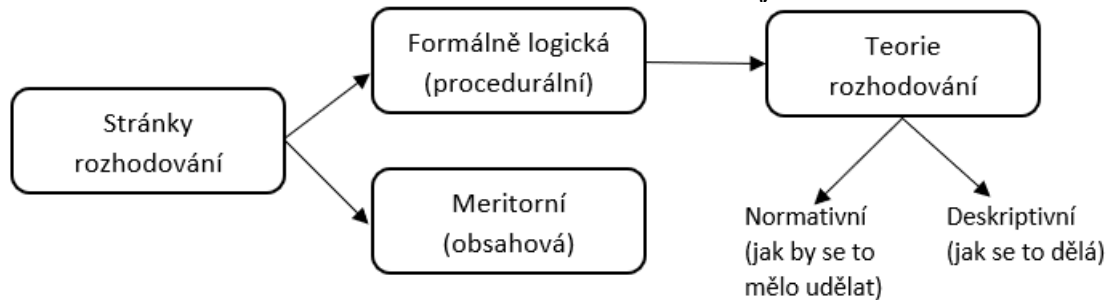
Dobře strukturované procesy jsou takové procesy, které jsou jednoduché, přehledné a stávají se rutinou. U těchto procesů je znám postup řešení a informační zabezpečení je dobré. K jejich řešení se používají jednoduché matematické postupy, nebo zdravý rozum. Špatně strukturované rozhodovací procesy jsou oproti dobře strukturovaným složité, nepřehledné a unikátní. Kladou vysoké nároky na kreativitu rozhodovatele a není k dispozici konkrétní postup řešení dané situace. Informační zabezpečení je často problematické. U takových problémů rozhodovatel spoléhá převážně na intuici a zkušenosti. Pro řešení špatně strukturovaných procesů pak slouží rozhodovací analýza. Tu lze definovat jako *„přístup k řešení složitých rozhodovacích problémů, který se snaží vzájemně skloubit jak jednoduchá, tak i exaktní postupy a modelové nástroje se znalostmi, zkušenostmi a intuicí těchto problémů.“* (Blažek, 2014)

### 3.4 Normativní a deskriptivní teorie rozhodování

Normativní teorie se zaměřuje na poskytování návodů, jak se postavit k řešení rozhodovacího procesu, jakým způsobem používat jaké modely. Jedná se tedy o vytváření jistých norem řešení rozhodovacích problémů, jejichž aplikování by umožnilo, aby bylo dosaženo požadované kvality rozhodování. Hlavními normativními teoriemi rozhodování jsou zejména teorie, které jsou založeny na aplikaci matematických metod a modelů.

Deskriptivní teorie rozhodování je na rozdíl od normativní teorie zaměřena na již proběhlé rozhodovací procesy. U deskriptivních teorií jde o popis, analýzu a hodnocení rozhodovacích procesů, základních prvků, jejich průběhu, předností a nedokonalostí, chování rozhodovatele a jiných subjektů v průběhu rozhodovacího procesu. Tato teorie se tedy zaměřuje na získávání poznatků o tom, jak rozhodování, tedy řešení rozhodovacích problémů skutečně probíhá. Předními deskriptivními teoriemi jsou především sociálněpsychologické teorie rozhodování. (Veber 2009)

Obrázek 3: Vztah mezi stránkami rozhodování a jeho teoriemi



Zdroj: Vlastní zpracování dle VEBER, Jaromír. Management: základy, moderní manažerské přístupy, výkonnost a prosperita. 2., aktualiz. vyd. Praha: Management Press, 2009. ISBN 978-80-7261-274-1.

### 3.5 Rozhodovací problémy

Problém lze obecně vymezit jako existující diference (odchylku) od žádoucího stavu, tedy tím, co má být, např. standard, plán norma a skutečným stavem (to, co se skutečně stalo). Přirozeně je jako nežádoucí odchylka brán stav, ve kterém je skutečný stav horší než stav žádoucí. Žádoucí stav může vycházet z minulých zkušeností, například z úrovně zásob materiálu, která se osvědčila jako vhodná. Ke vzniku problému pak vede růst zásob, který vytváří odchylku skutečného stavu od stavu, který byl v minulosti a byl vyhovující. Žádoucí hodnoty stavu mohou být stanoveny plánem, často kvantitativně, v podobě jistých ukazatelů např. plánovaný objem produkce. Odchylky skutečnosti od plánovaných hodnot jsou zjišťovány kontrolními procesy a identifikují problémy, které by organizace měla řešit. Pro identifikaci odchylek skutečnosti od žádoucího stavu mohou vést i kritické ohlasy na některé z firemních aktivit např. nespokojenost zákazníků s novým výrobkem. Tyto problémy jsou většinou reálné a již existující. Mohou se lišit rozsahem, naléhavostí, dopady na firmu. (Fotr 2010)

#### 3.5.1 Klasifikace rozhodovacích problémů na dobře a špatně strukturované

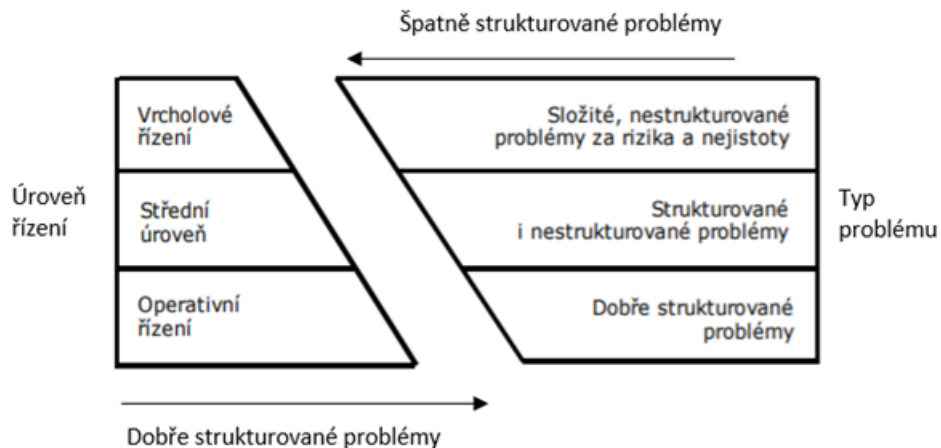
Klasifikace rozhodovacích problémů na dobře a špatně strukturované, je základním klasifikačním hlediskem. Problémy jsou děleny podle jejich složitost a možnosti algoritimizace na dobře strukturované problémy a špatně strukturované problém. Dobře strukturované rozhodovací problémy, též označovány jako jednoduché, programované, jsou zpravidla opakovaně řešeny na operativních úrovních řízení a již pro ně existují rutinní postupy řešení. Jednoduché problémy jsou charakteristické vyskytujícími se proměnnými, které je řízení schopno kvantifikovat a mají zpravidla jediné kvantitativní kritérium hodnocení. Opačným případem jsou špatně strukturované rozhodovací problémy, pro které je charakteristické:

- Řešení probíhá na vyšších úrovních řízení,
- jsou často nové a neopakovatelné, neexistují standardní procedury řešení,
- je zapotřebí uplatnit tvůrčí přístup, využít rozsáhlé znalosti zkušenosti a intuici,
- existuje větší počet faktorů, které ovlivňují řešení problému (uvnitř i vně firmy); některé tyto faktory nejsou přesně známy, kvantifikovatelné je pouze část a existují mezi nimi složité a proměnlivé vazby,

- náhodné změny některých prvků okolí firmy, kde řešení problému probíhá,
- existuje větší počet hodnocení variant řešení, některá tato řešení jsou kvalitativní povahy,
- složitá interpretace informací potřebných pro rozhodnutí a proměnných popisujících okolí. (Fotr 2010)

Typy rozhodovacích problémů Fotr přiřazuje i jednotlivým úrovním řízení. Obrázek níže zobrazuje jednotlivé propojení úrovní řízení a typů rozhodovacích problémů.

**Obrázek 4: Typy rozhodovacích problémů podle úrovně řízení**



Zdroj: Vlastní zpracování dle: FOTR, Jiří a Lenka ŠVECOVÁ. Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje. 2., přeprac. vyd. Praha: Ekopress, 2010. ISBN ISBN978-80-86929-59-0.

### 3.6 Průběh rozhodovacího procesu

Je proces, který je tvořen několika dílčími kroky, jinými slovy etapami nebo fázemi. Tyto etapy jsou realizovány v určitém časovém sledu a požadují realizační zdroje. Odborná literatura uvádí různé členění etap. Fotr ve své knize zmiňuje jedna postup dle Simona, který se skládá pouze ze čtyř etap (aktivit), kterými jsou:

1. analýza okolí, která v sobě zahrnuje zajištění podmínek vyvolávajících nutnost rozhodovat, identifikaci rozhodovacích problémů a stanovení jejich příčin,
2. návrh řešení, který se zaměřuje na hledání, tvorbu, rozvíjení a analýzu možných směrů činností,
3. volbu řešení, která zahrnuje hodnocení variantních směrů činností, které byly stanoveny v předchozí aktivitě a které vyústí do volby varianty, která bude následně realizována,
4. kontrolu výsledků, orientující se na hodnocení výsledků, kterých bylo skutečně dosaženo po realizaci vybrané varianty a jejich posuzování vzhledem k cílům předem stanovených. Výsledky této aktivity mohou následně iniciovat nový rozhodovací proces. (Fotr, 2006)

Podrobnější rozčlenění rozhodovacích procesů, které uvádí rovněž Fotr je popsáno v následných podkapitolách.

### 3.6.1 Identifikace rozhodovacího problému

Smyslem této etapy je zvláště získávání, analýza a vyhodnocování různých informací o firmě a jejím okolí, jejichž výsledkem je identifikace jistých situací, a to buď okamžitých či potenciálních, časově vzdálených. Tyto situace vyžadují řešení, tj. měly by dát impuls k zahájení rozhodovacího procesu. (Fotr, 2006)

Rozhodovací situace je taková okolnost, která vyžaduje od rozhodovatele, který má k tomu pravomoci a odpovědnosti, aby provedl řídicí zásah. Ten má zamezit zhoršování problémové situace a také může předcházet vzniku závažných problémů. (Hrůzová 2007)

Fáze identifikace rozhodovacího problému přináší častý nedostatek, kterým je necitlivost a ignorace vůči nově vznikajícímu problému, kdy se se spoléhá na to, že se daný problém nějakým způsobem vyřeší a nenastanou žádné negativní následky. Samotná identifikace rozhodovacího problému je předpokladem správného a úspěšného vyřešení rozhodovacího problému. V této etapě je nutné, aby byla rozpoznána problémová situace, jejíž charakter může být tvořen určitými odchylkami od stavu, který se vyžaduje. Tyto odchylky se mohou vztahovat k přítomnosti i budoucnosti.

### 3.6.2 Analýza a formulace

U tohoto kroku se jedná především o hlubší poznání problému, případně problémové situace, stanovení základních prvků problému, vyjasnění podstaty, která zahrnuje určení příčin vzniku problému a cílů vedoucích k jeho řešení. Tato fáze ve výsledku formuluje rozhodovací problém. Dalším krokem je stanovení kritérií hodnocení. (Fotr 2006)

Hrůzová dále uvádí možné rozdělení tohoto kroku na následující etapy:

- cíl řešení problému,
- jeho deskripce a formulování,
- kauzální analýza (analytický nástroj umožňující systematickou a racionální identifikaci příčin problémů, často i jejich řešení),
- testování kauzality,
- přesnější formulace problému

(Hrůzová 2007)

Veber ve své publikaci zmiňuje i členění problémů na dobře a špatně strukturované problémy. Dobře strukturované problémy jsou pak takové problémy, které jsou označovány jako jednoduché, programované či algoritmizované. Pro tyto problémy je charakteristické, že je lze ve většinou opakovaně řešit na operativních úrovních řízení, jsou pro ně již existující rutinní postupy řešení. Příkladem dobře strukturovaného problému může být například rozhodnutí o velikosti objednávky materiálu, řešení obsazení směn jednotlivými zaměstnanci apod.

Špatně strukturované problémy jsou pak takové problémy, které bývají řešeny vyššími stupni řízení, jsou svou podstatou do jisté míry nové a neopakovatelné. Při řešení takových problémů je nezbytné využívání tvůrčích přístupů, které jsou založeny na rozsáhlých znalostech, zkušenostech, ale také na intuici. Příkladem špatně strukturovaných problémů

může být například rozhodování o založení společného podniku, změny v organizační struktuře, vybudování nové továrny apod. (Veber, 2009)

### **3.6.3 Stanovení kritérií hodnocení**

Stanovení kritérií hodnocení variant slouží k následnému posouzení a hodnocení varianty, která bude navržena k řešení rozhodovacího problému. Po vytvoření hodnotících kritérií se přistupuje k samotné tvorbě možných variant. Výsledný soubor kritérií, pomocí kterého budou jednotlivé přípustné varianty hodnoceny, odráží dosažení stanovených cílů řešení problému. Tzn., že tato vazba na cíle vyjadřuje, že se právě kritéria hodnocení odvozují zpravidla od stanovených cílů řešení problému. Dále zobrazují například možné nepříznivé důsledky a účinky variant, stanoviska různých zainteresovaných subjektů atd. (Veber 2009)

### **3.6.4 Tvorba variant a stanovení výsledků variant rozhodování**

Vytvoření variant řešení rozhodovacího problému je proces, který klade vysoké nároky na tvůrčí aktivitu. Výsledkem tohoto kroku je naleznout a formulovat takový směr činností, který zajistí dosažení cílů řešení daného problému. Po úspěšném vytvoření tvorby variant následuje stanovení výsledků variant rozhodování.

Tato etapa zajišťuje zjištění předpokládaných účinků každé jednotlivé varianty rozhodování z hlediska vybraného souboru kritérií hodnocení. Předposledním krokem rozhodovacího procesu je hodnocení důsledků.

### **3.6.5 Hodnocení důsledků variant a následná realizace zvolené varianty**

Hodnocení důsledků variant a následný výběr jedné varianty, která se bude realizovat (může se jednat také o uskutečnění více variant, které se vzájemně nevylučují); výsledkem procesu hodnocení mohou být následující situace:

- bude určena celkově nejvýhodnější varianta,
- bude určeno takzvané preferenční uspořádání variant, tzn. varianty budou seřazeny podle celkové výhodnosti, přičemž může být provedeno několik variant v závislosti na zdrojových omezeních, kterými jsou nejčastěji finanční prostředky.

Realizace zvolené varianty rozhodování představuje praktické provedení rozhodnutí. Volba varianty, která má být realizována se pak považuje za závěrečnou etapu rozhodovacího procesu. Vyvrcholení rozhodovacího procesu je pak označováno jako vlastní rozhodnutí.

### **3.6.6 Kontrola výsledků**

Kontrola výsledků zvolené a provedené varianty je závěrečným krokem celého rozhodovacího procesu. Během kontroly výsledků se zjišťují odchylky skutečně dosažených výsledků vzhledem ke stanoveným cílům, respektive k očekávaným výsledkům řešení. Pokud by byly zjištěny významnější odchylky, je třeba připravit a provést realizaci korekčních opatření, nebo, pokud by se tyto cíle jevíly jako nereálné, je nutné je korigovat. Tato etapy by měla rovněž zahrnovat monitorování okolí, a to jak z hlediska dopadů jeho

změn na provedenou variantu, tak i signálů, které svědčí o vzniku nových problémů. (Fotr 2006)

### 3.7 Teoretická východiska rozhodování

Na rozhodovací procesy se podle Vebera (2009) lze dívat dvěma pohledy, a to na jeho meritorní neboli věcnou, obsahovou stránku, nebo formálnělogickou, procedurální stránku.

Meritorní stránka rozhodování zrcadlí rozdíly jednotlivých rozhodovacích procesů, respektive jejich typů. Každý jeden typ rozhodovacího procesu má své charakteristické rysy, které jsou zdrojem rozdílnosti těchto procesů. Obsah jednotlivého rozhodovacího procesu tvoří jeho odlišnost od jiných. Například rozhodování o výrobním portfoliu, rozhodování o uvedení produktu na trh a jeho marketingové strategii, rozhodování o organizačním chování atd. se bude vzájemně lišit.

Formálnělogická stránka rozhodování zrcadlí skutečnost, že dílčí rozhodovací procesy mají jisté společenské rysy a znaky. To bez ohledu na jejich rozdílnou obsahovou náplň. Spojením, mezi těmito procesy je jistý rámcový postup řešení, který začíná samotnou identifikací vlastního problému, následuje hledání jeho příčin až po samo hodnocení možností a volbu správné varianty, která je určena k realizaci. Dále jsou tyto charakteristiky spojeny i uplatněním specifických přístupů, metod a nástrojů podporujících rozhodování, které mohou být totožné i v případě řešení rozhodovacích problémů, které mají odlišný věcný obsah.

Společné rysy jednotlivých rozhodovacích procesů, kterými jsou myšleny jejich formálnělogické, instrumentální a procedurální stránky, jsou předmětem teorie rozhodování. Během posledních několika let vývoje se postupně došlo ke koncipování širšího počtu teorií rozhodování, které se odlišují jistým způsobem pohledu na tyto rozhodovací procesy, respektive koncentrací zájmu jen na některé aspekty těchto procesů. I když skupina odborníků učinila jisté pokusy o integraci poznatkové základy jednotlivých teorií rozhodování, nebyly tyto snahy prozatím úspěšné, a z toho důvodu tedy nelze hovořit o jediné teorii rozhodování.

### 3.8 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Šenk definuje bezpečnost a ochranu zdraví při práci (dále jen BOZP), podle normy ČSN OHSAS 18001:2008 jako „*podmínky a faktory, které ovlivňují nebo mohou ovlivňovat zdraví a bezpečnost zaměstnanců nebo jiných pracovníků (to i včetně dočasných pracovníků a pracovníků dodavatelů), návštěvníků nebo jiných osob na pracovišti.*“ (Šenk 2009)

Cílem BOZP je předcházet škodám na životech, zdraví, majetku i pracovním prostředí. Škodou na životě je v rámci BOZP myšlen pracovní úraz či nemoc z povolání. Pracovní úraz je definován jakýmkoliv poškozením zdraví nebo smrt, které byly zaměstnanci způsobeny nezávisle na jeho vůli náhlým, krátkodobým a násilným působením vnějších vlivů během plnění pracovních úkolů, v přímé souvislosti s nimi nebo pro plnění pracovních úkolů (tato skutečnost je blíže upravena v zákoníku práce, § 380, odst. 1). Odpovědnost za tyto skutečnosti nese zaměstnavatel, u kterého je poškozený v pracovním poměru. Zaměstnavatel může být této odpovědnosti částečně či úplně zbaven, pokud se prokáže některá ze

skutečností uvedených v zákoníku práce, kdy např. zaměstnanec svým jednáním porušil předpisy zajišťující BOZP, ačkoli s nimi byl řádně seznámen. (Dvořáková 2007)

Nemoc z povolání zaměstnanci vzniká působením škodlivých vlivů a jsou uvedeny v seznamu nemocí z povolání ve vládním nařízení č. 290/1995 Sb., a vznikla za podmínek v něm uvedených. Zaměstnavatel odpovídá za škodu způsobenou zaměstnanci nemocí z povolání, u něhož zaměstnanec naposledy v pracovním poměru před zjištěním nemoci za podmínek, za kterých tato nemoc z povolání vzniká. (Dvořáková 2007)

Rizikem je pravděpodobnost vzniku škody, zvláště pracovního úrazu a nemoci z povolání, zároveň i na majetku a prostředí. Nebezpečí je zdroj nebo situace, která by mohla vést ke vzniku škody. Samotné řízení rizik pak zahrnuje identifikaci nebezpečí; kvantifikaci rizika; posouzení přijatelnosti rizika a jeho redukci.

Nebezpečí je situace nebo zdroj s případným vznikem škody. Identifikace nebezpečí je prvním krokem a je vhodné ji začít kategorizací zdrojů nebezpečí podle povahy a původu. Zdrojem může být jakýkoliv hmotný prvek pracovního prostředí, postupů, jednání osob a vnějšího prostředí. (Dvořáková 2007)

Společnost Siemens, s.r.o. vydala interní směrnici vztahující se k řízení BOZP. Směrnice upravují organizaci řízení, kontrolu a další požadavky v oblasti BOZP, které je zaměstnavatel povinen zajistit v souladu s platnou legislativou. Směrnice je platná pro všechny zaměstnance společnosti Siemens s.r.o. s výjimkou zaměstnanců odštěpných závodů.

Veber (2010) zmiňuje i normu OHSAS 18001 – Systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci – požadavky. Platnost této normy vypršela v říjnu roku 2018 a byla nahrazena normou ČSN ISO 45001. Norma vymezuje BOZP jako „*podmínky a faktory, které ovlivňují nebo mohou ovlivňovat zdraví a bezpečnost zaměstnanců nebo jiných pracovníků (včetně dočasných pracovníků a pracovníků dodavatelů), návštěvníků nebo jiných osob na pracovišti*“. (Veber 2010)

Veber v literatuře vymezuje i tři související pojmy, kterými jsou nebezpečí, riziko a nehoda. Nebezpečí vymezuje jako zdroj, činnost nebo situaci, která má potenciál zapříčinit vznik poranění člověka, nemoc nebo kombinaci obou předchozích. Riziko Veber definuje jako kombinaci pravděpodobnosti výskytu nebezpečné události či vystavení vlivu nebezpečí a závažnosti úrazu nebo nemoci, která by mohla být způsobena událostí či vystavením jejímu vlivu. Nehodu definuje jako mimořádnou událost, která vede k úrazu, nemoci či smrti. Mimořádnou událost, při které nedojde k úrazu, nemoci nebo smrti je možné označit jako skoronehodu nebo skoroúraz.

Ústředním orgánem státní správy, do jehož kompetence spadá BOZP je Ministerstvo práce a sociálních věcí České republiky. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci je vymezena v zákoníku práce 262/2006 Sb. v páté části. Hlava I pojednává o přecházení ohrožení života a zdraví při práci.

Esteban ve své publikaci uvádí, že bezpečnost a ochrana zdraví při práci je zásadním pilířem, který se výrazně podílí na řádném fungování produktivní struktury. Podpora na rozvoji bezpečnějšího pracovního prostředí pomáhají stimulovat bezpečnostní politiky, díky kterým vzrůstá sociální bohatství a stejně tak územní ekonomické výsledky. V kontextu Evropské



unie se na rozvoji primárně podílela Evropská komise, která prostřednictvím nejrůznějších politik a investic, mezi konkurenční podniky. Evropská agentura pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci (dále jen EU-OSHA) publikovala, že ekonomické náklady na pracovní úrazy pro podniky, vlády a pracovníky v roce 2013 tvořily 3 % HDP EU. Zvýšený zájem a podvědomí o významu bezpečnosti pracovního prostředí vedl spoustu podniků k rozvoji této politiky v rámci strategického plánu EU 2020, která si kladla za cíl stimulovat bezpečnostní pracovní podmínky a územní výkon. (Esteban 2021)

Dále se Esteban v publikaci zabývá vysvětlením vývoje míry pracovních úrazů v EU během období hospodářského expanze a recese. V období, kdy je vybraná ekonomika ve fázi expanze, podniky mají obvykle tendenci zvyšovat počet operací, aby v co nejvyšší míře uspokojily tržní poptávku. Tento jev má většinou dva účinky. Jednoznačně vede ke zvýšení míry pracovních úrazů, protože účinkem intenzifikace, který je spojován s vyšší mírou pracovních úrazů a také se zvýšenou pracovní zátěží zkušených i nových zaměstnanců (kteří mohou být nezkušení). Za druhé nárůst nahlašování pracovních úrazů pracovníků kvůli jejich relativně vysoké pravděpodobnosti nalezení nového zaměstnání v případě ztráty toho předchozího. Esteban tento efekt označuje jako „účinek hlášení škod“.

Naopak v případě recese ekonomiky byly zaznamenány poklesy počtů pracovních úrazů chování na trhu práce. Esteban poukazuje na výzkumy odhalující kladnou korelaci mezi makroekonomickými proměnnými a počty pracovních úrazů (s výjimkou smrtelných pracovních úrazů) v období ekonomické recese. To bývá způsobeno snižováním počtu pracovníků a ochotnou zaměstnanců nahlašovat pracovní úrazy. Snižované nahlašování pracovních úrazů je vyvoláno strachem o ztrátu zaměstnání. Účinek hlášení škod je v době recese ekonomiky velmi nízký. Většina podniků v období recese preferuje mechanismus snižování počty zaměstnanců, aby zvýšily šanci na přežití. Jako první bývají často propuštěni mladí a nezkušení pracovníci, u kterých je vyšší pravděpodobnost pracovních úrazů. (Esteban 2021)

Vlivem recese na bezpečnost na pracovišti se zabývá i Boone (2011). Upozorňuje, že recese jsou důležitým ekonomickým fenoménem. I přesto výkyvy úrazovosti na pracovišti nemusejí být dobře pochopeny a mohly by podle Boona souviset kolísáním úsilí a pracovních hodin. Vliv na úrazovost na pracovišti by mohlo i hlášení pracovních úrazů. Ve své studii pracuje s daty o nehodách na pracovišti z rakouského datového souboru. Jen v roce 2004 v EU-15 se stalo přibližně kolem 4 milionů pracovních úrazů, které vedly k delší než tří denní absenci na pracovišti, což odpovídalo celkem 3,2 %. Celkový počet nehod, tedy i těch, které nevedly k pracovní neschopnosti byl 6,4 milionu, což odpovídalo 5,3 %. Počet smrtelných nehod byl 3,8 na 100 000 pracovníků. Roční počet hlášených nehod se pohyboval kolem 140 milionů. (Bone 2011)

Nehody na pracovišti jsou procyklické. Vyšší nároky na pracovní nasazení působí negativním způsobem na počet nehod. Podle Evropské agentury pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci je pracovní úraz definován jako diskrétní událost, která nastane v průběhu práce a vede k psychické nebo fyzické újmě. Smrtelná nehoda je pak definována jako nehoda, která vede k úmrtí oběti do jednoho roku (po dni) od nehody. Autor také poukazuje na obavy z nahlášení pracovních úrazů v době recese ekonomiky, kdy se zaměstnanec bojí, že z důvodu pracovního úrazu by mohl přijít o zaměstnání a bylo by pro něj složité najít nové pracovní místo. Autoři však shledávají, že nehody, které mají smrtelné následky souvisejí nepřímo s mírou nezaměstnanosti, přičemž se může zdát, že míra smrtelných úrazů

nesouvisí s podmínkami na trhu práce, což naznačuje, že úrazy na pracovišti jsou skutečně ovlivněny mírou jejich nahlašování. Teoretickým východiskem práce je skutečnost, že nahlášením pracovního úrazu firma následně investuje do snížení pravděpodobnosti, že by k incidentu došlo i v budoucnu. Prevence rizik je pak přínosná pro všechny strany. (Boone 2011)

### **3.9 Povinnosti zaměstnavatele při pracovních úrazech a nemocech z povolání**

Veškeré postupy vztahující se k pracovním úrazům a nemocem z povolání vychází z výše uvedeného zákoníku práce. Povinnosti plynoucí zaměstnavateli upravuje konkrétně ustanovení § 105 zákona č. 262/2006 Sb. zákoníku práce. Dle znění tohoto ustanovení je zaměstnavatel, u kterého došlo k pracovnímu úrazu jeho zaměstnance má povinnost objasnit okolnosti a příčiny vzniku daného úrazu, a to za účasti zaměstnance, pokud mu to jeho zdravotní stav umožňuje, dále pak svědků události, odborové organizace a zástupce pro oblast BOZP. Stav místa úrazu by neměl být měněn do doby, kdy bude možné provést objasnění okolností a příčin vedoucích k pracovnímu úrazu, pokud k tomu nejsou závažné důvody. Pokud by nastala situace, kdy by došlo ke pracovnímu úrazu zaměstnance od jiného zaměstnavatele, je zaměstnavatel povinen bez nutného odkladu uvědomit o této události zaměstnavatele úrazem postiženého zaměstnance. Tento zaměstnavatel by pak měl mít možnost osobní účasti na objasnění příčin a okolností, při kterých došlo k pracovnímu úrazu a měl by být rovněž seznámen s výsledky tohoto objasnění.

Dále je zaměstnavatel povinen vést tzv. knihu úrazů, kde musí být evidovány veškeré úrazy. Do této evidence jsou uváděny i takové úrazy, u kterých nebyla způsobena pracovní neschopnost nebo došlo ke vzniku pracovní neschopnosti, která nepřesahovala tři kalendářní dny, nebo k úmrtí zaměstnance. Jedno vyhotovení z této evidence je zaměstnavatel povinen předat postiženému zaměstnanci. V případě, kdy došlo k úmrtí na pracovišti, je toto vyhotovení předáno rodinným příslušníkům postiženého zaměstnance. Oznámení o pracovním úrazu musí zaměstnavatel rovněž ohlásit a zaslat záznam o úrazu veškerým stanoveným institucím a orgánům. Zaměstnavatel musí vést evidenci zaměstnanců, kterým byla uznána nemoc z povolání, ke které došlo na jeho pracovišti a uplatní taková opatření, která povedou k odstranění nebo minimalizaci veškerých rizikových faktorů, které zvyšují ohrožení nemoci z povolání nebo nemoc z povolání. Stejně tak je plyně zaměstnavateli povinnost přijímat opatření vedoucí proti vzniku pracovních úrazů. Povinnost týkající se vedení evidence úrazů je blíže specifikována v zákoníku práce § 105 odst. 2 a v novele zákona 201/2010 Sb., § 2.

### **3.10 Management rizik**

Management rizik vysvětluje Neugebauer jako vyhledávání rizik, jejich vyhodnocení a stanovení opatření. Zákoník práce po zaměstnavatelích vyžaduje, aby ve svých firmách posuzovali rizika při práci a stanovili případná opatření, která je buď odstraní nebo alespoň sníží jejich působení. Těmito činnostmi zaměstnavatel provádí řízení rizik při práci. V rámci BOZP jsou řízení rizik prováděna ve dvou základních oblastech. První oblastí je bezpečnost práce a druhá je oblast ochrany zdraví při práci. Tedy pro oblasti hygieny práce a ergonomie. První oblast vyhledávání a vyhodnocení zaměstnavatelům vyplývá z § 102 zákoníku práce. Druhá, kategorizace prací z § 37 zákona č. 258/2000 Sb. Vyhledání a vyhodnocování rizik je jedním ze základních pilířů BOZP ve všech firmách. (Neugebauer 2010)

Riziko při práci Neugebauer popisuje jako kombinaci četnosti nebo pravděpodobnosti výskytu nebezpečné události a jejího nejvážnějšího následku. Příkladem rizika může být například pravděpodobnost, že na konkrétním stroji se jedenkrát během pěti let stane úraz nebo u něj dojde ke snížení pracovní pohody. V každém případě se ale jedná o kvalifikovaný odhad, která je prováděn podle konkrétních podmínek na pracovišti. Management rizik nemá stanoven jednotný postup pro stanovení míry rizika, ten vždy závisí na zpracovateli. Vyhledávání rizik může probíhat pravidelnou prohlídkou pracovišť, při které jsou využívány check-listy. Ta bývá doplněna informací od zaměstnanců a vedoucích zaměstnanců pomocí dotazníků. Další informace je možné doplnit za záznamů o skoronehodách a úrazech, provozních dokumentací apod. Vyhledávání rizik by mělo být prováděno komisionálně. Zúčastnit by se ho měl zpracovatel vyhledávání rizik, osoba odborně způsobilá k prevenci rizik a vedoucí zaměstnanec pracoviště. Dále se mohou zúčastnit zaměstnanci vyhodnocovaného pracoviště nebo jejich zástupci.

Pokud na pracovišti dojde k odhalení jisté míry rizika, pak by OZO ve spolupráci s příslušným vedoucím zaměstnancem měli navrhnout opatření vedoucí k odstranění rizik nebo alespoň opatření vedoucí ke snížení míry rizika na přijatelnou míru. V praxi neexistuje pevná hranice akceptovatelnosti rizika, konečné rozhodnutí o její míře je na zaměstnavateli. Zaměstnavatel má povinnost vést dokumentaci (protokol o provedení, ve kterém budou uvedeny všechny náležitosti) o vyhledávání a vyhodnocování rizik při práci včetně stanovených opatření. Vyhledávání a vyhodnocování rizik na pracovišti by mělo být prováděno pravidelně. Jeho četnost by se měla odvíjet od závažnosti rizik, frekvence změn, fluktuace apod. (Neugebauer 2010)

### **3.11 Školení BOZP zaměstnanců**

Zákoník práce ukládá zaměstnavatelům povinnost zajistit zaměstnancům školení o právních a jiných předpisech zajišťujících BOZP, seznámit je s riziky, která jsou spojena s vykonáváním pracovní činnosti nebo prostory, ve kterých práci vykonávají a s opatřeními přijatými z účelem snížení vlivu rizik a informovat je o tom, do jaké kategorie byla jimi vykonávaná práce zařazena. Stejně tak musí být seznámeni s tím, kterým preventivním prohlídkám a očkovaním jsou povinni se podrobit. Školení BOZP nesmí být prováděno formou citování z právních předpisů, ale jak výklad jejich uplatnění v praxi pro konkrétní firmu.

Kromě BOZP školení jsou dále stanovena další speciální školení s tematikou BOZP, konkrétně pro výkon jednotlivých pracovních profesí. Tento druh školení doplňuje kvalifikační předpoklady pro vykonávání jisté pracovní činnosti (např. školení způsobilosti řidičů motorových vozidel). Zaměstnavatel si může sám stanovit i další druhy školení, například zvláštní školení po vzniku pracovního úrazu, nových pracovních předpisech apod., která mají hlavní význam pro zajištění bezpečnosti ochrany zdraví při práci, interních auditů nebo preventistů BOZP. Zajistit školení o právních a dalších předpisech zajišťujících BOZP, které doplňují odborné požadavky a předpoklady potřebné k výkonu práce, týkající se jimi vykonávané činnosti a vztahující se k rizikům, se kterými by zaměstnanec mohl přijít do styku, je každý zaměstnavatel. Pokud zaměstnanec úspěšně neabsolvuje školení, nesmí zahájit pracovní činnost, respektive mu nemůže být přidělena vedoucím zaměstnancem. Takový zaměstnanec nesplňuje stanovené kvalifikační požadavky vyplývající ze zákoníku práce. (Neugebauer 2010)

## 3.12 Rozhodovací metody

V rámci řešení úrazů na pracovišti a skoronehod jsou využívány různé rozhodovací metodiky a postupy. Dané postupy jsou uvedeny ve firemním traumatologickém plánu. Tyto postupy jsou prováděny vedoucím zaměstnancem ve spolupráci s osobou odborně způsobilou za BOZP. Standardně jsou vyšetřeny, respektive zjištěny kořenové příčiny a další okolnosti, které vedly ke vzniku pracovního úrazu nebo k mimořádné události. Tento standardní postup je uveden v praktické části diplomové práce. Níže uvedené metody jsou v rámci společnosti nejčastěji využívány při vyšetřování.

### 3.12.1 Diagram příčin a následků

Diagram příčin a následků neboli Ishikawa diagram, diagram rybí kosti (fishbone diagram), byl vynalezen profesorem Kaorou Ishikawou (1915-1989), chemickým inženýrem z University of Tokyo. Japonský odborník byl uznávaným průkopníkem v oblasti teorií týkajících se řízení kvality, poprvé použil diagram v roce 1943, aby se pokusil vysvětlit skupině inženýrů ve společnosti Kawasaki Steel Works, jak porozumět problému na základě celkové analýzy. (Saeger 2015)

Diagram rybí kosti se využívá jako analytický nástroj k systematickému vyhledávání a kategorizaci příčin jistého rozhodovacího problému a nalezení vztahu mezi následkem a veškerými příčinami, které jej způsobují nebo na něj působí. Tento diagram je většinou tvořen celým týmem. Zapojení celého spektra pracovníků z různých oddělení a procesů, kterých se řešený problém týká, totiž může přinést více pozitivních výsledků. Do hlavy diagramu je umístěn přímo problém, který je řešen. Následně jsou stanoveny hlavní kosti, které by mohly řešenou problematiku způsobovat. Tyto hlavní kosti jsou ve většině případů stanoveny metodou tzv. 5M, podle kterých jsou jednotlivé kosti nazvány. Těchto pět M vyznačuje první písmena následujících slov:

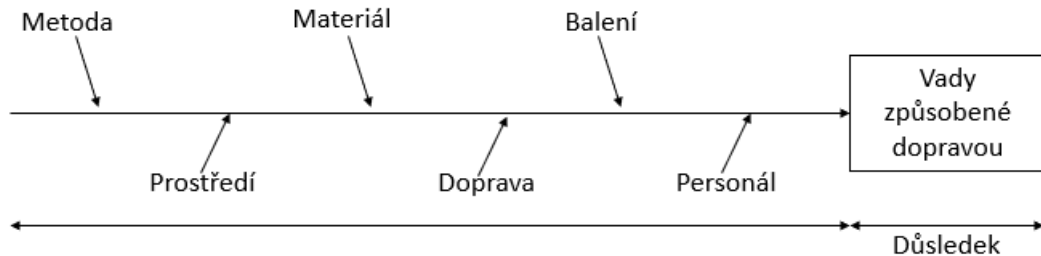
- Measure (měření) –
- Machine (stroj)
- Men (lidé)
- Material
- Mother of nature (prostředí)

Hružová (2007) ve své publikaci uvádí jednotlivá pravidla vzhledu a struktury diagramu příčin a následků:

- Na pravou stranu diagramu umístíme důsledek rozhodovacího problému,
- z něj doleva ústí horizontální linka přes celou stránku,
- vytipují se kategorie (skupiny) příčin,
- kategorie příčin jsou rozmístěny pod a nad linkou, kdy důležitější skupiny jsou blíže k důsledku,
- skupiny příčin jsou spojeny s horizontální linkou linkami vertikálními,
- každá ze skupin je tvořena několika příčinami, které jsou napojeny na další linkami na linky vertikální. Čím větší vliv má určitá příčina na následek problému, tím blíže je tato příčina umístěna k horizontální lince diagramu,

- jsou-li k dispozici hodnoty kvantitativních dat každé příčiny, jsou zapsány u názvu příčiny. Pomohou pak správně rozmístit příčinu i skupiny v diagramu přesně a vyhodnotit analyzovanou situaci. (Hrůzová 2007)

Obrázek 5: Diagram příčin a důsledků, příklad

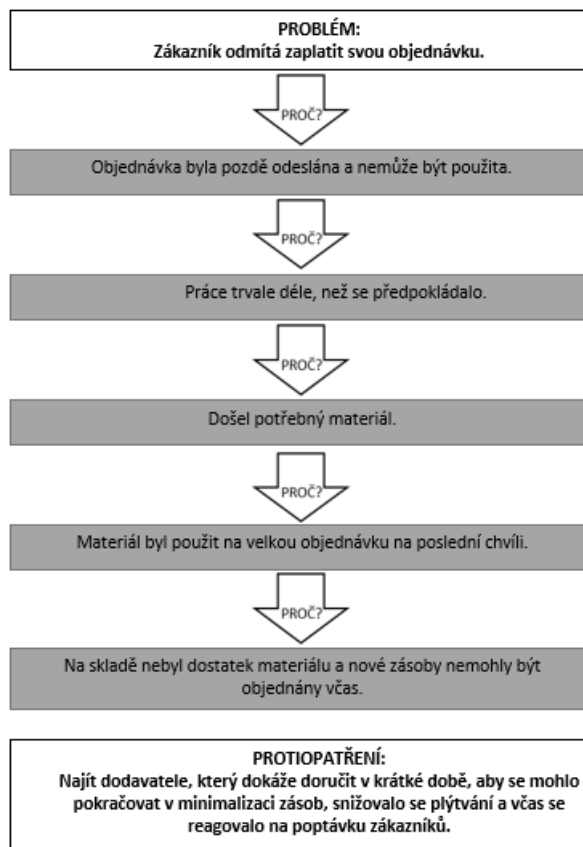


Zdroj: Vlastní zpracování podle: SVOZILOVÁ, Alena. Projektový management. 2., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2011. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3611-2.

### 3.12.2 Metoda 5x proč

Metoda „5x proč“ z anglického originálu 5 Why je velmi často využívanou metodou, která má velmi jednoduchý základní princip. Spočívá v opakovaném pokládání otázky „Proč?“. Ta je položena celkem pětkrát a měla by najít hlavní příčinu problému. Jednoduchým příkladem může být například neochota zákazníka zaplatit za objednané zboží.

Obrázek 6: Metoda 5x proč



Zdroj: Vlastní zpracování

Využití metody „5x proč?“ se doporučuje spíše u lineárního řešení problémů, kdy je vhodné mít jen jednu kořenovou příčinu nebo je příčin velmi málo. S rostoucím množstvím příčin je využití metody obtížnější. Využití metody musí začínat s problémem. Metoda „5x proč?“ je možné využít v rámci jednotlivce nebo skupiny lidí. Každý účastník, který je zapojen do řešení daného problému o něm musí mít dostatečné množství informací a měl být schopen analyzovat jeho příčiny. Úspěšnost metody závisí na kvalitě odpovědí. Pokud jsou odpovědi získávány na základě odhadování a tipování, pravděpodobnost vyřešení problému se snižuje. V praxi neexistuje přesně stanovený počet položení otázky proč, tento počet je flexibilní v závislosti na řešeném problému. Metoda končí v bodě, kdy je odpověď ukazuje na proces.

Metodě „5x proč?“ je také podobná metoda 5W1H a metoda 6W. Které se skládají z otázek:

- What? – Co? (se stalo)
- Who? – Kdo? (byl součástí)
- Where? – Kde? (se to stalo)
- When? – Kdy? (se to stalo)
- Which? – Co uděláte? (doplňující otázka k metodě 6W)
- How? – Jak? (se to stalo; doplňující otázka k metodě 5W1H)

Jednotlivé otázky a kroky nemají přesně dané pořadí. Metody se běžně přizpůsobují konkrétním potřebám. Soubor otázek pokrývá především rozsah dané situace, ne její hloubku. (Roser 2018)

### 3.12.3 Strom příčin

Mezi metody vhodné k vyšetřování nehod lze zařadit metodu stromu příčin, z anglického názvu Causal Tree Method, zkráceně CTM. Metoda stromu příčin může pomoci nejen při identifikaci typů a příčin selhání vybavení, ale zároveň může také odhalit lidské chyby a vytvořit efektivní protiopatření a prevenci vedoucí k omezení budoucích opakování. Metoda stromu příčin byla původně vyvinuta na konci 70. let v Národním institutu pro výzkum a bezpečnost v Paříži. Hlavní myšlenka této metody spočívá v tom, že nehody a incidenty jsou výsledkem variací obvyklých procesů. Tyto variace mohou souviset s jednotlivcem, úkolem, materiálem nebo prostředím. Strom příčin začíná konečnou událostí a funguje tzv. pozpátku.

Osoba analyzující událost musí identifikovat změny v systému, vyjmenovat je a uspořádat do diagramu, kde definuje jejich vzájemný vztah. Na rozdíl od stromu poruch tato metoda zahrnuje pouze větve, které skutečně vedly k incidentu. Neobsahuje tedy žádné větve „nebo“, ale pouze větve „ano“. Konstrukce diagramu se řídí jednoduchými pravidly, které specifikují řetězce událostí a výsledné vztahy. CTM vyžaduje, aby analýza byla provedena za přítomnosti oběti nebo jiných zúčastněných osob, vedoucího, bezpečnostního technika, členu výboru pro bezpečnost, rozhodovatele a někoho se zkušenostmi s tvorbou CTM.

Seznam skutečností je sestaven jako výsledek fáze sběru dat o incidentu nebo nehodě. V rámci stromu příčin existují čtyři komponenty:

- 1) Jednotlivec – Za jednotlivce je považována osoba pracující v profesionálním prostředí a trpí v důsledku vykonávané činnosti, je obětí nehody nebo jde o osobu, jejíž činnost více či méně souvisí s obětí (člen týmu, vedoucí atd.).

- 2) Úkol – Obecně definuje činnost jednotlivce, která se podílí na produkci součásti zboží či služby (příjezd na pracoviště, používání zařízení atd.)
- 3) Materiál – Zahrnuje veškeré technické prostředky, suroviny a produkty, které má pracovník k dispozici k vykonávání své práce.
- 4) Pracovní prostředí – Je fyzické a sociální prostředí, ve kterém zaměstnanec plní své zaměstnání.

Prvním krokem analýzy je popis incidentu nebo nehody. Tento krok objektivně popisuje historii události pomocí krátkých vět, informujících o faktech a faktorech nehody, nebo incidentu, které by neměly zdůrazňovat otázku hodnoty rozsudku nebo interpretace. Všechny příčiny kulminující nežádoucí události samotné musí být popsány. Nashromážděné údaje by měly být uspořádány tak, aby umožňovaly ucelený popis nežádoucí události a analytik poskytly stručnější obraz toho, co se událo. Pouze po přípravě popisu události je možné analyzovat a interpretovat zaznamenané informace, kterými se budou řídit preventivní opatření.

Skupina vykonávající analýzu musí shromáždit data a zrekonstruovat incident. Tato metoda častěji obsahuje písemné shrnutí než schématickou formu, může být ovšem nápomocné. Z těchto informací musí vykonávající skupina získat fakta vztahující se k nehodě. Každá fakta je jednotlivou událostí nebo případem. Seznam faktů se používá při konstrukci stromu příčin a slouží jako výchozí bod. Ze seznamu faktů se vyberou ty, které přispěly k incidentu. Při práci na jedné úrovni pracuje skupina pozpátku, dokud nedojde k bodu, ve kterém se shodne, že by bylo neproduktivní pokračovat. K dosažení tohoto bodu jsou pokládány otázky „Jaké jsou příčiny tohoto výsledku?“, „Co bylo nezbytné k dosažení výsledku?“, „Jsou tyto faktory (z předchozí otázky) dostatečné k tomu, aby způsobily výsledek?“.

Pokud ne, musí skupina identifikovat další faktory vedoucí k dokončení stromu. Pokud je výsledek pozitivní, pak může skupina přejít do fáze, přičemž jako konečný výsledek vezme v úvahu veškeré skutečnosti identifikované jako konečné a postupně je rozebere. Skupina by vždy měla identifikovat minimálně tři faktory incidentu. Každý z jedné ze tří kategorií, kterými jsou organizační, lidské a materiální faktory.

Využití této metody v sobě zahrnuje několik výhod i nevýhod. Mezi výhody této metody lze zařadit například to, že umožňuje problém rozdělit na zvládnutelné a definovatelné bloky. Díky tomu pak lze jasněji a snadněji stanovit priority faktorů a zaměřit se na cíle. Další výhodou může být hlubší pochopení problému a jeho často vzájemně souvisejících a propojených příčin, to i těch, kterou jsou protichůdné. Toto bývá prvním krokem k nalezení vhodného řešení (může jich být i více), které je vhodné pro všechny. Strom příčin velmi dobře identifikuje základní problémy a argumenty a může pomoci určit, kdo a co jsou aktéři a procesy pro každou jednotlivou část. Metoda může pomoci zjistit, zda je potřeba získat další informace, důkazy nebo prostředky prokazující závažné problémy, nebo může vytvořit přesvědčivé řešení. V rámci metody jsou identifikovány a řešeny problémy, které jsou v současnosti, nikoli ty, které jsou budoucí nebo minulé. Proces analýzy často dopomáhá k budování sdíleného smyslu pro porozumění, účel a akci.

Naproti tomu nevýhodou této metody může být například obtížné pochopení veškerých důsledků a příčin ihned na začátku aplikace metody. Jako další nevýhodou lze označit časovou náročnost, kterou tato metoda vyžaduje. Je potřeba, aby se spojily veškeré příslušné objekty a aby se diskutovalo o problémech společně. (Dillon 2010)

Metoda stromu příčin bývá v praxi často využívána v kombinaci s metodou 5x „Proč?“

### 3.12.4 Brainstorming

Ve většině metod, které jsou používány k vyhledávání příčin je využívána metoda brainstormingu. Tato technika se řadí mezi jedny z nejpobulárnějších. Brainstorming byl v roce 1957 vyvinut Alexanderem Osbornem v jeho knize Applied Imagination a jedná se o intuitivní metodu. Brainstorming je navržen tak, aby podporoval generování nápadů pomocí čtyř základních pravidel, kterými jsou:

1. Vymyslete co nejvíce nápadů,
2. nekritizujte myšlenky a nápady druhých,
3. neformálnost nápadů,
4. Rozšiřování a rozpracování stávajících nápadů.

Feinberg ve své publikaci zmiňuje, že většina výzkumů zabývající se brainstormingem ukázala, že má tendenci zlepšovat výkon skupin. (Feinberg 2008)

Fotr doporučuje pro brainstorming vytvořit pracovní skupinu, která bude mít 6 až 12 členů, přičemž její složení by mělo být heterogenní a měla by zde mít mírná převaha odborníků na řešenou problematiku. Vhodnou volbou je takové složení, kdy v brainstormingovém týmu budou odborníci z více oblastí, protože mohou mít na daný problém rozdílné názory.

Před zahájením brainstormingu se doporučuje připravit tabuli, na kterou bude jedna odpovědná osoba zapisovat náměty vyslovené během schůzky. Zapisování nápadů je důležité, protože je pak možné je dále rozvíjet. Před zahájením by se také měly zopakovat obecné principy (zásady odloženého úsudku, potlačení zdravého úsudku, příznivá atmosféra a zásada vzájemného obohacování. Brainstormingovou metodu je vhodné zahájit malou rozcvičkou, kdy je položena jednoduchá otázka (např. k čemu všemu je možné využít obyčejnou tužku).

Řešený problém by měl být zadán stručně a jasně, poté zvolený moderátor vyzve účastníky, aby předložili své nápady. Ty se zapisují na předem připravenou tabuli a jsou číslovány podle pořadí, v jakém byly předneseny, často je vhodné zaznamenat i jméno autora nápadu. Brainstormingové schůzky se nijak neomezují přesným časem, pouze se hrubě vymezí možný konec. Během schůzek je nezbytné dělat pauzy. Na konci schůzky je nutné ohodnotit vzniklé portfolio nápadů pomocí binární stupnice + nebo -. Tím se eliminují varianty, které jsou nerealizovatelné a zároveň se v této fázi jasně definuje či doplní již zapsané náměty. Nejlepší nápady je vhodné podrobit tzv. obrácenému brainstormingu a položit si otázku, kolika způsoby by mohl tento námět selhat. Pokud to povaha řešeného problému vyžaduje, lze dodat více návrhů i několik dní po schůzce. (Fotr 2010)

### 3.12.5 Bodovací metoda

Bodovací metoda je v praxi velmi často využívána pro svou jednoduchost, rychlé vytvoření a přehlednost. Základní princip bodovací metody spočívá v přidělení určitého počtu bodů z předem stanovené stupnice danému kritériu. Toto kritérium stanoví sám rozhodovatel. Často používanou stupnicí je stupnice 0 až 10 bodů, kdy vyšší počet bodů znamená silnější



preferenci rozhodovatele. Poté je stanovena váha pro každé jednotlivé kritérium vydělením přidělených bodů jejich celkovým součtem. Výhodou bodovací metody je možnost přiřadit stejný počet bodů více kritériím. Váhy jednotlivých kritérií je možné vyjádřit vztahem:

**Obrázek 7: Bodovací metoda**

$$v_i = \frac{p_i}{\sum_{i=1}^k p_i}$$

Zdroj: MOCENNI, Chiara. The analytic hierarchy process? [online]. 2000, [cit. 2021-03-09]. Dostupné z: [http://www.dii.unisi.it/~mocenni/Note\\_AHP.pdf](http://www.dii.unisi.it/~mocenni/Note_AHP.pdf)

### 3.12.6 Saatyho metoda

Saatyho metoda neboli analytický hierarchický proces (dále jen AHP) je metoda, jejíž autorem je T. L. Saaty, proto je nazývána také jako Saatyho metoda. Tato metoda je jednou z neznámějších a nejvyužívanějších metod vícekritériálního rozhodování. AHP umožňuje rozhodovateli rozdělit komplikované problémy na elementární části, následně jim přiřadit jednotlivá kritéria a řadit je do stupnic. Díky těmto skutečnostem má hodnotitel lepší přehled o řešeném problému a je pro něj snazší přiřazení vah kritérií. Výhodou této metody je schopnost pracovat současně s kritérii, vůči kterým jsou dopady variant vyjádřeny kvantitativně, tak zároveň také s těmi, jejichž dopady jsou popsány kvalitativně.

Saatyho metoda patří mezi metody párového srovnání. To však neznamená, že její smysl spočívá pouze v určování jednotlivých preferencí mezi jednotlivými kritérii, ale také ve stanovení intenzity těchto preferencí. Rozhodovatel se rozhoduje na základě škály se slovními popisy, která je mu k dispozici a na jejím základě určuje, jak moc jedno kritérium preferuje před druhým. Stejně se pak porovnává preference jedné varianty před druhou.

Stupnice párového porovnání se skládá z čísel  $S_{ij} = 1, 3, 5, 7$  a  $9$ , kde je síla preferencí následující:

1. Rovnocenná preference
3. Slabá preference
5. Silná preference
7. Velice silná preference
9. Absolutní preference

Saatyho matice je čtvercová a reciproční o rozměru  $n \times n$ , kde  $n$  je počet alternativ. ( $S_{ij} = 1 / S_{ji}$  a váhy jsou stanoveny přes normalizovaný geometrický průměr řádků matice. U Saatyho matice je cílem se co nejvíce přiblížit hodnotě:

**Rovnice 1: Saatyho metoda**

$$\sum_{i,j=1}^n (s_{ij} - \frac{v_i}{v_j})^2 \rightarrow \min$$

Zdroj: Vlastní zpracování podle: <https://www2.karlin.mff.cuni.cz/~kopa/VRfinal.pdf>

Kde jsou odchylky umocněny na druhou, z důvod zamezení vzájemného vyrušení, a to za podmínky:  $v_1 + v_2 + \dots + v_n = 1$   $v_i \geq 0, i=1, \dots, n$ .

**Obrázek 8: Saatyho matice**

$$\begin{array}{ccccc}
 & f_1 & f_2 & \dots & f_k \\
 f_1 & 1 & s_{12} & \dots & s_{1k} \\
 f_2 & \frac{1}{s_{12}} & 1 & & s_{2k} \\
 \vdots & \vdots & & & \\
 f_k & \frac{1}{s_{1k}} & \frac{1}{s_{2k}} & \dots & 1
 \end{array}$$

Zdroj: *Review of the main developments in the analytic hierarchy process* [online]. Portsmouth: University of Portsmouth, 2011 [cit. 2021-03-18]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957417411006701>

### 3.12.7 Metoda pořadí

Metoda pořadí podle Fialy vyžaduje pouze ordinální informaci a stanovení pořadí kritérií je podle jejich důležitosti. Uspořádaným kritériím jsou následně přiřazeny body (čísla), které jsou tvořeny hodnotami  $k, k-1, \dots, 1$ . Kritériu, které je pro rozhodovatele nejdůležitější, bude přiřazeno číslo  $k$  (to se rovná počtu kritérií), druhému nejdůležitějšímu pak hodnotu  $k-1$ . Nejméně důležitému kritériu bude přiřazena hodnota 1. V případě, kdy by u kritérií byla vyhodnocena stejná důležitost, budou tato kritéria bodově ohodnocena podle průměrného pořadí. Obecně se  $i$ -tému kritériu přiřazuje hodnota  $b_i$ . Váha  $i$ -tého se počítá podle vzorce:

**Rovnice 2: Metoda pořadí**

$$v_i = \frac{b_i}{\sum_{i=1}^k b_i}, \text{ kde } i=1,2,\dots,k$$

Zdroj: Vlastní zpracování podle: FIALA, Petr. *Modely a metody rozhodování*. 2., přeprac. vyd. V Praze: Oeconomica, 2008. ISBN 978-80-245-1345-4.

Součet čísel  $b_i$  ve jmenovateli je součtem prvních přirozených čísel

**Rovnice 3: Metoda pořadí**

$$\sum_{i=1}^k b_i = \frac{k(k-1)}{2}$$

Zdroj: Vlastní zpracování podle: FIALA, Petr. *Modely a metody rozhodování*. 2., přeprac. vyd. V Praze: Oeconomica, 2008. ISBN 978-80-245-1345-4.

## **4 Praktická část**

### **4.1 Charakteristika společnosti Siemens AG**

Společnosti Siemens AG založil Werner von Siemens dne 1. října 1847 v Berlíně. Jedná se o německou nadnárodní konglomerátní společnost se sídlem v Mnichově a největší průmyslovou výrobní evropskou společností s pobočkami v zahraničí. Hlavními divizemi společnosti jsou průmysl, energetika, zdravotnictví. V dnešní době je v rámci společnosti Siemens AG a jejích dceřiných společnostech zaměstnáno více než 385 000 lidí po celém světě a podle zveřejněných příjmů v roce 2019 činily celosvětové tržby kolem 87 miliard eur. Za uplynulý fiskální rok 2020, který ve společnosti končí vždy 30. září, vytvořila skupina Siemens tržby 57,1 miliard eur a čistý příjem společnosti byl 4,2 miliardy eur. K 30. září 2020 měla společnost Siemens po celém světě přibližně 293 000 zaměstnanců.

Společnost má širokou škálu produktů a služeb souvisejících s elektrotechnikou a elektronikou. Výrobky lze obecně rozdělit do kategorií automatizace a průmyslové výroby, energetické výroby, výroby související se stavbami, osvětlení, lékařské výroby a produkty související s logistikou. Podniky společnosti jsou seskupeny do devíti divizí, kterými jsou energie a plyn, obnovitelné energie, služby výroby, řízení energie, stavební technologie, mobilita, průmyslová odvětví a pohony, finanční služby, zdravotnictví, automatizace a pohonné systémy pro ocelárny, Digital Factory.

#### **4.1.1 Siemens s. r. o.**

V České republice je firma známa pod názvem Siemens s.r.o. a působnost v českých zemích začala před rokem 1890, ve kterém byla otevřena první oficiální pobočka. Skupina Siemens ČR tvoří součást globálního koncernu Siemens AG. Obchodní zastoupení měl Siemens v Praze a Brně. V českých zemích se společnost podílela na elektrifikaci měst, instalaci elektrického osvětlení a stavbě tramvajových tratí. V roce 1926 zakládá v tehdejší Československu v Mohelnici fúzi Elektrotechnické a strojírenské, a.s., a Siemens & Co., komanditní společnosti akciová společnost Siemens Elektrotechnika, dnešní Elektromotory Mohelnice, který je dnes největším závodem vyrábějícím nízkonapěťové asynchronní motory v Evropě. Na konci roku 1945 bylo zastoupení společnosti Siemens znárodněno, včetně jejich výrobních závodů. Znárodněny byly rovněž veškeré pomocné podniky a závody, které společnosti náležely.

Mezi společnostmi skupiny Siemens fungující v České republice patří společnosti Siemens Electric Machines s.r.o., Siemens, s.r.o., odštěpný závod Elektromotory Frenštát, Siemens Energy s.r.o., odštěpný závod Industrial Turbomachinery a Siemens, s.r.o., odštěpný závod Nízkonapěťová spínací technika.

#### **4.1.2 Bezpečnostní systém společnosti Siemens**

##### **4.1.2.1 Zákonná školení v rámci společnosti**

Společnost Siemens velice dbá na odbornou způsobilost svých zaměstnanců a zajišťuje jim veškerá školení, která jsou vyžadována v rámci zákona a také všechna školení, která jsou potřebná k vykonávání jejich pracovní činnosti. Každý vedoucí zaměstnanec má povinnost

si vždy před přidělením práce zaměstnanci ověřit, zda splňuje jednotlivé odborné požadavky pro výkon přidělené práce. Mezi tyto předpoklady patří dosažené vzdělání, splněná odborná školení, platná osvědčení apod. Dále musí vedoucí zaměstnanec svým podřízeným zaměstnancům zajišťovat školení týkající se právních a ostatních předpisů, týkající se jimi vykonávané práce a možných rizik, kterým jsou vykonáváním dané práce vystaveni. Veškeré náležitosti související se zákonnými školeními jsou upraveny ve firemní směrnici.

U nově nastupujících zaměstnanců společnost je předpoklad jejich způsobilost k výkonu pracovní činnosti zajištěn skrze oddělení lidských zdrojů nebo vedoucím zaměstnancem bezprostředně po podpisu pracovní smlouvy a při prvním příchodu na pracoviště pomocí k tomu určenému formuláře. V případě externích zaměstnanců je toto školení standardně provedeno vedoucím zaměstnancem pomocí tomu určeným formulářem.

#### 4.1.2.2 Zero Harm Culture

Kampaň s názvem Zero Harm Culture má za cíl zlepšit bezpečnost zdraví a pocit pohodlí při práci zapojením společností z celého světa do systematického snižování pracovních úrazů a nemocí z povolání prostřednictvím investic do zdravé a motivované pracovní síly. Tato kampaň plnohodnotně odpovídá firemní programu společnosti Siemens Zero Harm Culture, který byl ve společnosti zahájen v roce 2012 s cílem zlepšit výkon v oblasti bezpečnosti ve společnosti a trvale změnit způsob, jakým vedení a zaměstnanci společnosti přemýšlejí a jednájí s ohledem na jejich zdraví a bezpečnost. Implementace celofiremní a globální kampaně byla zahájena s přesvědčením dosažitelnosti nulové úrazovosti.

Zaměstnanci společnosti Siemens pracují velmi často v náročném prostředí, jako jsou rozvodny, elektrárny apod. Pro vedení společnosti bylo při zahájení kampaně důležité, aby se mohl každý zaměstnanec spolehnout na bezpečné pracovní prostředí. Kampaň Zero Harm Culture v sobě zahrnuje veškerá pravidla, předpisy a pokyny. Dále také informace a školení zaměstnanců. Zaměstnávání osob z více než 190 zemí světa neumožňuje využít univerzální řešení pro všechny kultury. Z tohoto důvodu se může kampaň v různých zemích lišit. Společná vize a principy jsou základem celofiremního rámce, ale aby bylo možné je přijmout a implementovat udržitelným způsobem, je nutné je přizpůsobit kulturním podmínkám dané země. Zaměstnanci by měli být zcela přesvědčeni o důležitosti osvojit si principy bezpečného chování a že je zásadní chránit si svůj život a zdraví a také život a zdraví svých kolegů za všech okolností, z tohoto důvodu je interní program navržen tak, aby na zaměstnance působil emocionálně.

Z výsledků bezpečnostního výzkumu profesora Sidneyho Dekkera vyplývá, že většina nehod na pracovišti je výsledkem chybného designu a nedostatečných zdrojů. Dekker tvrdí, že řešením jsou lidé. Ti se musí zapojit do navrhování lepšího pracoviště. Mezi nástroje využívané společností Siemens jsou například videa s osobami, které měly pracovní úraz a vypráví o něm. Funkčnost kampaně Zero Harm Culture je založena na třech jednoduchých principech. Prvním z nich je silné přesvědčení o tom, že je možné dosáhnout nulových událostí. Druhým je, že nikdy není možné dělat kompromisy v oblasti zdraví a bezpečnosti. Třetí je, že se „staráme jeden o druhého“. Tyto principy jsou stanoveny po celém světě. Dalším podstatným faktorem funkční kampaně je, že bezpečnost začíná vedením. Manažeři, kteří chtějí vzbuzovat důvěru u svým podřízených, jim musí jít příkladem. Manažerem je povinen dohlížet na nebezpečné nebo ohrožující chování. K zajištění tohoto kroku slouží opatření s názvem „Safety Walk and Talks“, které je pro manažerský tým povinné. Ředitelé

obchodních jednotek jsou povinni pravidelně hovořit s pracovníky dané oblasti a kontrolovat, zda je zajištěna bezpečnost. Manažeři všech úrovní jsou rovněž vyzíváni k otevřenému vyjádření uznání všem zaměstnancům, kteří uplatňují firemní principy Zero Harm Culture

Společnost Siemens si velmi zakládá na bezpečnosti prostředí pro své zaměstnance a EHS oddělení se snaží pravidelně zaměstnance motivovat k tomu, aby co nejvíce dbali na svou bezpečnost, ale také bezpečnost svých kolegů. Proto se snaží skrze nejrůznější eventy zaměstnance upozorňovat na možná rizika, která plynou z pracovní činnosti. Jednou z kampaní bylo například využití grafiky s dělníky připomínající Lego, kteří upozorňovali například na povinnost nošení ochranných pomůcek při různých manuálních činnostech na dílnách. Tato kampaň byla zahrnuta na všech pracovištích firemních závodů, ale také na hlavní firemní pobočce v Praze. Rozsah této kampaně byl tedy široký.

#### 4.1.2.3 Roční prověrky BOZP

Společnosti Siemens si velice zakládá na přístupu ke zdraví a bezpečnosti veškerých svých zaměstnanců. Ve společnosti jsou pravidelně prováděny roční prověrky BOZP, které společnosti povinně vyplývají a jsou v souladu s ustanovením zákona ustanovením § 108, odstavce 5, zákona č. 262/2006 Sb., zákoníku práce. Z tohoto zákona společnosti vyplývá povinnost, že pro každou organizační jednotku společnosti musí být provedena samostatná roční prověrka BOZP.

Tyto prověrky jsou v organizačních jednotkách realizovány právě skrze Zero Harm Culture, kdy každá jednotka uskuteční vlastní prověrku. Termíny ročních prověrek jsou vždy stanoveny na začátku fiskálního roku., nejdéle však do konce roku kalendářního. Termíny jsou stanoveny tak, aby během nich byla zkontrolována všechna pracoviště a zařízení. Tyto prověrky provádí speciálně složený prověřkový tým, který je složen ze Zero Harm Culture manažera, který je zároveň vedoucím prověřkového tým, členů ZHC týmu a vedoucího pracoviště. Dále může být tým doplněn o osobu s kvalifikací OZO BOZP pro danou organizační jednotku nebo lokalitu.

Celý průběh prověrky organizační jednotky je zaznamenává prověřkový tým do tomu určeného formuláře. Výsledek roční prověrky je sdělen ZHC týmem vedení dané organizační jednotky případně dalším pověřeným osobám, které jsou s danou organizační jednotkou spojeny. Pokud jsou během prověrky zjištěny nedostatky, zapracují se do akčního plánu, který je konzultován s OZO BOZP a sdělí se oddělení EHS.

#### 4.1.2.4 Audity, Spot Checks. Safety Walk & Talks

Společnost Siemens provádí v rámci BOZP i externí a interní a procesní audity. Veškeré externí audity jsou prováděny ve spolupráci s certifikační společností a jsou zaměřeny na plnění systémových požadavků, kterými jsou normy ISO 9001, ISO 14001 a ISO 45001. Interní audity ve společnosti provádí interní auditori a jsou v souladu s normou ISO 19011. Způsoby provádění jsou upřesněny v interních směrnících. Procesní audity provádí rovněž interní auditori, kteří mají platné osvědčení o odborné způsobilosti z dané oblasti, kterou je například BOZP, ochrana životního prostředí, PO a také odbornou odpovídající praxi.

Vlastní audity provádí lokální EHS oddělení s pomocí firemních dokumentů k tomu určených.

Mezi povinnosti vedoucích zaměstnanců patří provádění pravidelných kontrol všech pracovišť formou Spot Checks a Safety Walk & Talks. Tyto činnosti jsou v souladu s požadavky Siemens AG a způsob jejich průběhu je stanoven interním oběžníkem. Vedoucí zaměstnanci (liniový manažeři) každý den provádí pravidelnou kontrolu pracovišť v místech své odpovědnosti. Tyto kontroly jsou zaměřeny na bezpečnost pracovního prostředí a minimálně jedenkrát za měsíc musí tuto kontrolu písemně zaznamenat.

#### 4.1.2.5 Skoronehody a mimořádné události

ISO 45001 ukládá mezi základní povinnost soustavně identifikovat skoronehody, včetně jejich evidence, vyšetřování a přijímání ochranných opatření proti jejich vzniku a opakování. Každý zaměstnanec je povinen ohlásit vzniklé skoronehody svému vedoucímu zaměstnanci. Ten musí následně provést záznam skoronehody do evidenčního systému Siemens nebo jeho firemního nástroje. Vedoucí zaměstnanec pak společně s lokálním manažerem za EHS vyšetřit příčiny skoronehody a přijmout odpovídající opatření, která je nutné zaznamenat.

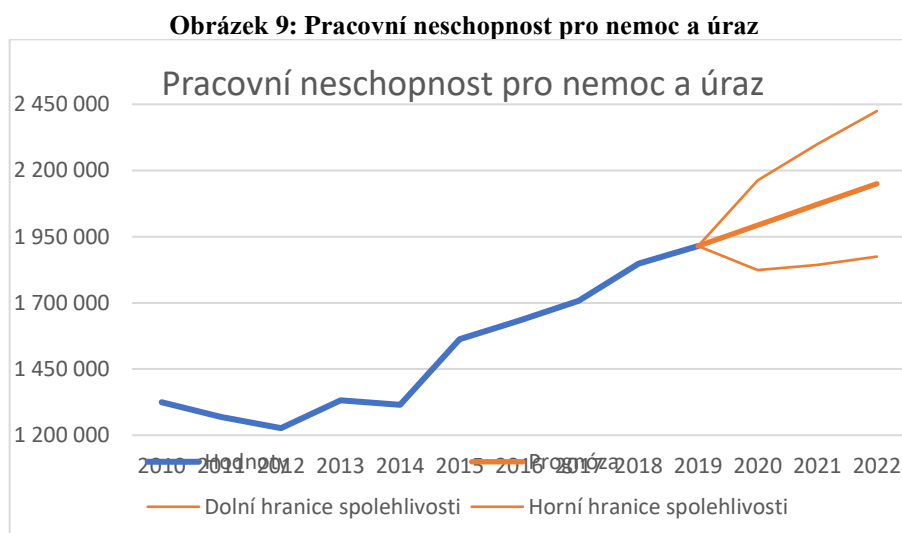
V případě mimořádných událostí je zaměstnavatel povinen přijmout opatření pro případně zdolání mimořádné události. Mimořádnou událostí může být například havárie, požár, povodeň, jiné vážné nebezpečí a evakuace zaměstnanců včetně pokynů k okamžitému zastavení práce a okamžitému opuštění pracoviště a uchýlení se do bezpečí. Tyto požadavky musí být zaznamenány v poplachových směrnících a havarijním plánu v souladu s § 102, odstavce 6, zákona č. 262/2006 Sb. Odpovědné oddělení pak ve spolupráci s odborně způsobilými osobami z oblasti BOZP, PO a ochrany životního prostředí, vedoucími zaměstnanci zajistí zpracování odpovídajících poplachových směrnic a havarijních plánů pro jednotlivé pracoviště. V těchto plánech jsou definovány interní a externí prostředky, osoby a postupy pro zvládnutí mimořádných situací, respektive krizové scénáře. Dále také definují okruh státních orgánů a institucí, které je nutné o vzniku mimořádné události informovat. Havarijní plány, respektive krizové scénáře musí být minimálně jedenkrát za rok prověřeny nácvikem a vyhodnoceny, zda jsou dostatečně účinné. Z tohoto důvodu je nutné, aby každá lokalita měla svůj vlastní charakteristický krizový scénář. Krizové scénáře a havarijní plány musí být volně dostupné na viditelném místě na každém pracovišti.

## 4.2 Statistika pracovní úrazovosti v ČR

Hlavními zdroji, které poskytují data o pracovní úrazovosti v České republice mohou být například Státní úřad inspekce práce (dále jen SÚIP), Český báňský úřad (dále jen ČBÚ) a Český statistický úřad (dále jen ČSÚ). ČSÚ sleduje statistiku dočasné pracovní neschopnosti pro nemoc a úraz v České republice již od roku 1963. Hlavním zdrojem dat o dočasné pracovní neschopnosti jsou pro ČSÚ údaje nahlášené České správě sociálního zabezpečení (dále jen ČSSZ) skrze „Rozhodnutí o dočasné pracovní neschopnosti“, kterou elektronicky, jako tzv. eNeschopenku vystavuje postiženému zaměstnanci ošetřující lékař. Vydávání eNeschopenky je v České republice povinné od 1. 1. 2020. Díky této evidenci jsou zaznamenány veškeré úrazy a onemocnění, která způsobí minimálně jednodenní pracovní neschopnost u nemocensky pojištěných osob. Data v systému ČSSZ obsahují údaje za

veškeré zaměstnance, ať již zaměstnané osoby fyzické či právnické tak i za osoby samostatně výdělečně činné (OSVČ).

Vzhledem k omezené dostupnosti dat za rok 2020, byl vývoj pracovní úrazovosti pro tento rok vypočítán pomocí MS Excel, funkcí prognózy, která končí rokem 2022. Výsledná hodnota počtu nově hlášených případů pracovní neschopnosti celkem pro rok 2020 byla vyhodnocena na 1 993 577 případů. K výpočtu byl zvolen 95% interval spolehlivosti. Dolní hranice spolehlivosti se rovnala 1 823 993 nových případů pracovní neschopnosti a výsledná horní hranice spolehlivosti byla 2 163 162 nových případů pracovní neschopnosti. Pro první polovinu roku 2020 jsou na ČSÚ k dispozici a počet nově hlášených případů pracovní neschopnosti byl v té době roven 1 070 067. Výsledná hodnota pro rok 2021 2 071 781 nově hlášených případů. Dolní hranice vycházela v celkové hodnotě 1 843 515 nově hlášených případů a horní hranice spolehlivosti vyšla 2 300 047 nově hlášených případů. V posledním prognózovaném roce byla výsledná prognostická hodnota 2 149 985 nově hlášených případů, dolní hranice spolehlivosti 1 875 206 nově hlášených případů a horní hranice spolehlivosti vyšla 2 424 765 nově hlášených případů.



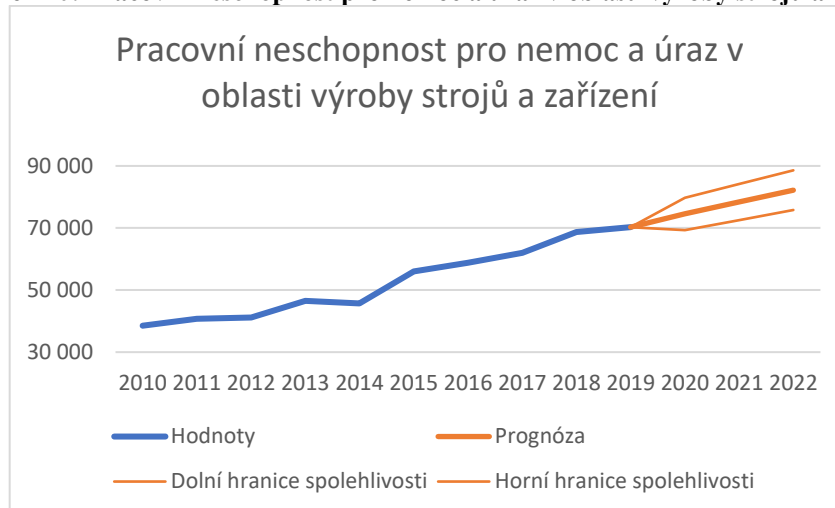
Zdroj: Vlastní zpracování dle dat z ČSÚ

Tyto skutečnosti by však v budoucnu mohly být ovlivněny současným vývojem ekonomiky a s ní spojeným vývojem zaměstnanosti, kdy část podniků svým zaměstnancům povinně nařizuje pracovat z domu a může se tím snížit riziko pracovních úrazů v oblastech, které jsou těmito podmínkami zasaženy. Dále je i na základě studií uvedených v teoretické části práce, že v rámci politiky přežití budou některé podniky své zaměstnance propouštět, a i tento fakt by mohl mít nepřímý vliv na pokles úrazů na pracovišti, stejně tak fakt, kdy lidé, když se ekonomika státu nachází ve fázi recese, mají tendenci pracovní úrazy mnohem méně nahlašovat, protože by pak v případě ztráty zaměstnání mohli novou práci hledat mnohem déle než když se ekonomika ve fázi ekonomického růstu.

V následujícím grafu jsou zpracovány údaje o pracovních úrazech pouze v oblasti z výroby strojů a ostatních zařízení. Volba časové řady je opět v letech 2010 až 2019. Období let 2020 až 2022 bylo stejně, jako v předchozím případě vypočítáno pomocí trendové funkce v programu MS Excel. Interval spolehlivosti pro výpočet byl i v tomto případě zvolen 95 %. Výsledek pro rok 2020 byl stanoven na 74 525 zranění ve vybrané oblasti 28 (výroba strojů

a zařízení dle CZ-NACE). Dolní hranice spolehlivosti v případě pracovní neschopnosti v oblasti výroby strojů a ostatních zařízení byla rovna 69 311. Naopak horní hranice spolehlivosti pro tuto oblast byla rovna 79 740 úrazů. Pro rok 2021 vyšla vypočtená prognóza na 78 355 nově hlášených úrazů. Dolní hranice spolehlivosti v tomto roce pak byla 72 523 nově hlášených případů a horní hranice spolehlivosti 84 187 nově hlášených případů. V posledním roce prognostického období byla vypočtená hodnota rovna 82 185 nově hlášeným případům, dolní hranice spolehlivosti 75 793 nově hlášeným případům a horní hranice spolehlivosti vyšla 88 578 nově hlášených případů.

**Obrázek 10: Pracovní neschopnost pro nemoc a úraz v oblasti výroby strojů a zařízení**



Zdroj: Vlastní zpracování podle dat z ČSÚ

### 4.3 Pracovní úraz na soustruhu

Řešenou případovou v této diplomové práci bude pracovní úraz, ke kterému došlo při provádění řezu na soustruhu SU 50. Tento pracovní úraz je pouze demonstrační pro účel vypracování této diplomové práce. V této části nebude uvedena totožnost zraněného, ani žádné další informace z konkrétního závodu apod. v rámci zachování osobních i firemních dat. Zaměstnanec, kterému se tento pracovní úraz stal, bude dále v rámci této práce uváděn pouze jako „postižený“, „raněný“ apod. Cílem praktické části bude za pomoci aplikace některých z rozhodovacích metod, které byly uvedeny a popsány v teoretické části práce efektivně vyřešit daný pracovní úraz a nalézt jeho efektivní řešení.

Úraz se stal na pracovišti obrobny na konvenčním soustruhu SU 50, který byl vyroben roku 1960. Zraněný bezprostředně před úrazem manipuloval se soustruhem SU 50 a dokončoval operaci obráběním povrchu válcového polotovaru. V momentě, kdy zaměstnanec dojížděl záběr nože směrem k upínací hlavě (sklíčidlu), došlo k následnému zachycení špony tímto univerzálním sklíčidlem. Tato špona pak nekontrolovatelně rotovala a dostala se tak do prostoru ovládacích prvků soustruhu, kterými raněný v daný moment manipuloval a snažil se vypnout posun před dojezdem nože. Rotující špona řízla zaměstnance do ukazováku pravé ruky. Během provádění operace na soustruhu nebyl v okolí zaměstnance přítomen žádný očitý svědek, který by mohl podat výpověď k dané události.



**Obrázek 11: Soustruh SU - 50**



Zdroj: Interní snímek

#### **4.4 Standardní postup řešení pracovního úrazu a jeho aplikace v rámci případové studie**

Při každém pracovní nehodě či skoronehodě je uplatňován standardní postup řešení, který má na starost oddělení bezpečnosti práce a životního prostředí (dále jen EHS). EHS poskytuje podporu vedoucím zaměstnancům během vyšetřování příčin a okolností úrazu, eviduje je v centrální knize úrazů. Ve spolupráci s oddělením lidských zdrojů rozhoduje, zda se jedná o pracovní či nepracovní úraz. V případě pracovního úrazu se provede hlášení a odešle se v souladu s prováděcím předpisem dle Nařízení vlády č. 201/2010 Sb. Pokud je po úrazu nutná hospitalizace postižené delší, než 5 dnů, informuje se příslušný oblastní inspektorát práce (dále jen OIP), pokud tak již neudělal odpovědný vedoucí zaměstnanec. Uznání pracovního úrazu spadá do povinností zaměstnavatele, který je zastoupen vedoucím zaměstnancem za podpory odborně způsobilé osoby v oblasti prevence rizik bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci (dále jen OZO BOZP, HR a právní oddělení).

Běžný postup začíná spoluprací vedoucího zaměstnance a OZO BOZP nebo lokálního manažera EHS. Společně provedou vyšetření, respektive zjistí kořenové příčiny a další okolnosti vedoucí ke vzniku pracovního úrazu nebo události.

1. Prvním krokem je jmenování vyšetřovacího týmu, jehož složení je konzultováno s OZO BOZP nebo lokálním EHS OZO BOZP. Lokální EHS a vedoucí zaměstnanec jsou vždy členy vyšetřovacího týmu.
2. Následně jsou převzaty veškeré dostupné informace a podklady (fotografie, nákresy, ...) z místa události od postiženého a případných svědků události.

3. Vyšetřovací tým si podklady může doplnit vlastní pořízenou dokumentací z místa události.
4. Dále jsou zajištěny písemné výpovědi veškerých svědků.
5. Tým provádějící vyšetřování si v případě potřeby vyžádá další podklady, které je možné využít k vyšetřování (technická dokumentace, návody, ...).
6. V případě potřeby se provede rekonstrukce události, díky které je možné ověřit důkazy a výpovědi.
7. Dále vyšetřovací tým sestaví časovou osu události, který obsahuje sled veškerých podstatných událostí (činnosti osob a stavy techniky).
8. Provede se určení kořenových příčin využitím vybraných metod, které jsou vhodné pro daný pracovní úraz.
9. Vyšetřovací tým sepiše závěrečnou zprávu z vyšetřování. Závěrečná zpráva je dále využita pro účely vztahující se k případnému odškodnění za pracovní úraz.

V rámci vyšetřování každého pracovního úrazu je provedena kontrola postiženého zaměstnance na přítomnost alkoholu nebo jiné návykové látky v krvi. Zaměstnanec je povinen se této zkoušce podrobit na pokyn vedoucího, který je k tomu oprávněn. Kontrola spočívá v provedení orientačního vyšetření přímo na pracovišti a odborného lékařského vyšetření. K provedení kontroly přítomnosti alkoholu či jiné návykové látky je oprávněn vedoucí zaměstnanec jakéhokoliv stupně řízení, dle platného organizačního řádu společnosti. Tato kontrola může být dále provedena OZO BOZP, lokálním EHS či zástupcem dané lokality na základě písemného pověření statutárním zástupcem společnosti (zákon č. 262/2006, § 106 a zákon č. 65/2017, §20). V případě, že by se výsledek jedné z těchto zkoušek prokázal jako pozitivní, pak jde veškerá odpovědnost na zraněného zaměstnance.

#### **4.4.1 Postup kontroly na přítomnost alkoholu či jiné návykové látky**

Během orientačního vyšetření musí být přítomen minimálně jeden svědek. Vyšetření spočívá v provedení dechové zkoušky pomocí alkohol testeru nebo je proveden jednorázový testovací set na jiné návykové látky. Oprávněný vedoucí zaměstnanec vyzve kontrolovaného zaměstnance k podrobení se této zkoušky. Po vyhotovení testu je vyplněn protokol o provedené zkoušce. Pokud má alkohol tester platnou kalibraci a splňuje podmínky měřidla k povinnému ověřování a podléhající schválení související vyhlášce, pak není nutné, aby bylo provedeno další odborné lékařské vyšetření a tato kontrola je brána jako prokazatelná a konečná.

Pokud by zaměstnanec odmítl se orientační zkoušky na pracovišti zúčastnit, odmítne výsledek nebo zkoušku nelze dokončit. Pak je zaměstnanec odpovědným vedoucím vyzván, aby se podrobil odbornému lékařskému vyšetření ve zdravotnickém zařízení, kde musí být přítomen minimálně jeden svědek. Pokud by zaměstnanec odmítl odborné lékařské vyšetření, pak se na něj pohlíží jako na osobu, která je pod vlivem alkoholu či jiné návykové látky.

Oprávněný vedoucí zaměstnanec musí tuto skutečnost zaznamenat do zápisu o provedené kontrole na přítomnost alkoholu či jiné návykové látky. Pokud je zaměstnanec výsledná zkouška na alkohol či jiné návykové látky, je s ním pak jednáno v souladu s interním oběžníkem společnosti.

## 4.5 Aplikace standardního postup v případě úrazu na soustruhu

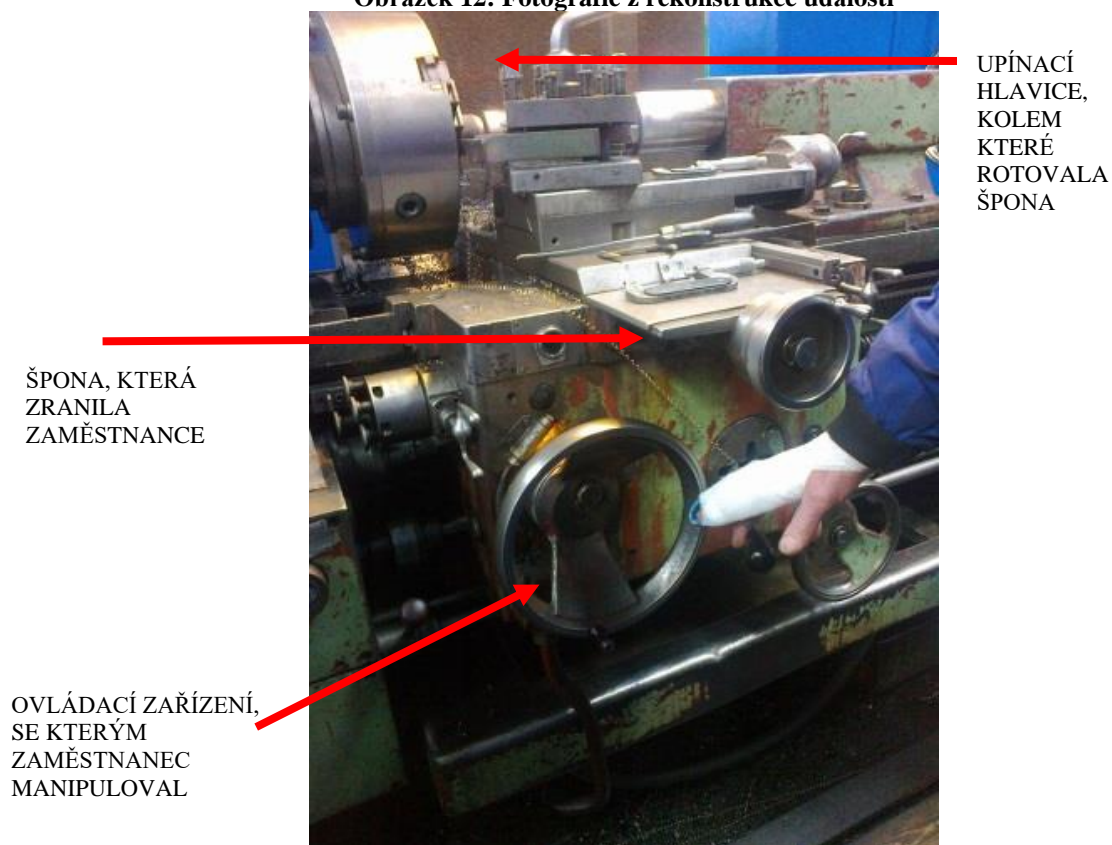
Neprodleně po řezném úrazu ho postižený zaměstnanec nahlásil vedoucímu svého oddělení. Ten ihned po ohlášení pracovního úrazu zastavil výrobu na ostatních soustruzích, aby zamezil dalším případným úrazům podobného typu a snížil tak zbytkové riziko plynoucí ostatním zaměstnancům. Zaměstnanec byl okamžitě odvezen na vyšetření do blízkého nemocničního zařízení, kde byl ošetřen. Vyšetřující lékař zaměstnanci ránu zavázal a předepsal ortézu na poraněný prst. Lékař provedl zaměstnanci zkoušku na možnou přítomnost alkoholu nebo jiných návykových látek, ta byla vyhodnocena jako negativní. Rovněž byla sepsána lékařská zpráva, kterou postižený zaměstnanec předal odpovědnému vedoucímu.

Po návratu z lékařského ošetření se vzhledem ke stavu postiženého zaměstnance, který byl způsobilý a schopný, se přistoupilo k rekonstrukci celé události, dle výpovědi postiženého zaměstnance. Během doby, kdy k úrazu na pracovišti došlo, nebyl přítomen v okolí pracovní plochy žádný očitý svědek, tudíž se prvotní rekonstrukce události zúčastnil pouze vedoucí zaměstnanec, svědek potřebný k zápisu a postižený zaměstnanec. Při této první rekonstrukci byly pořízeny fotografie místa činu, soustruhu SU 50 a postiženého zaměstnance (viz. následující fotografie).

Pro vyšetřování pracovního úrazu byl dle standardního postupu sestaven vyšetřovací tým, v jehož složení probíhalo konzultování s lokálním EHS OZO BOZP. Dále byl členem vedoucí zaměstnanec. Vyšetřovací tým si převzal veškeré dostupné informace a podklady, které byly vytvořeny v den úrazu zaměstnance na místě události. Společně s vyšetřovacím týmem byla znovu od zaměstnance pořízena výpověď, z důvodu případné kontroly nesrovnalostí či nových údajů o nehodě.

V rámci rekonstrukce nehody a výpovědi zaměstnance provedl vyšetřovací tým kontrolu veškerých podkladů vhodných k vyšetřování. V tomto případě se jednalo o technickou dokumentaci soustruhu SU 50 a technologických postupů při práci na soustruhu. Vyšetřovací tým vytvořil časovou osu události, na které byl zaznamenán sled všech podstatných činností soustružníka a stav soustruhu. Na konci vyšetřování pracovního úrazu byla sepsána závěrečná zpráva z vyšetřování. Tato zpráva byla následně využita pro účely vztahující se k případnému odškodnění pracovního úrazu.

Obrázek 12: Fotografie z rekonstrukce události



Zdroj: Interní zdroje

Na fotografii pořízené přímo na místě události je již zaměstnanec ošetřen. Vidět je i špona, která způsobila řeznou ránu na prstu. Rekonstrukce této události byla provedena neprodleně po návratu zaměstnance z nemocničního zařízení, kdy byl již plně schopen popsat, jak k události došlo a postupovalo se dále dle standardního postupu řešení úrazu na pracovišti.

#### 4.6 Aplikace vybraných metod

V této části diplomové práce budou aplikovány vybrané rozhodovací metody, které byly v teoretické části práce. Cílem aplikace těchto nehod je, aby došlo k vyřešení pracovního úrazu a na jejich základě byla přijata nová případná opatření, která by buď plně zamezila vzniku stejných nebo podobných pracovních úrazů nebo by alespoň vedla k co nejvyšší možné eliminaci rizik vedoucích k těmto pracovním úrazům.

#### 4.7 Aplikace metody 5x Proč?

První implementovanou metodou byla metoda 5x „Proč?“. Tato metoda je ve společnosti Siemens běžně využívanou metodou v rámci vyšetřování hlavních příčin pracovních úrazů. Postupné pokládání otázky „Proč?“ vede řešitele do hloubky problému a pomáhá lépe porozumět příčinám vzniklé události. Záznam této metody je pak uveden i v reportu pracovního úrazu.

**Obrázek 13: Metoda 5x Proč?**

Proč ke zranění došlo?	•Protože došlo k zachycení špony k upínací hlavě, kde následně začala nekontrolovatelně rotovat.
Proč špona pořezala zaměstnance?	•Protože její délka dosahovala až do prostoru ovládacích prvků, pomocí kterých se zaměstnanec snažil stroj vypnout.
Proč nebyl použit ochranný kryt?	•Protože k dokončení řezu bylo zapotřebí vidět na upínací hlavici.
Proč neměl zaměstnanec ochranné prvky rukou?	•Protože je to v rozporu s předpisy používání soustruhu.
Proč není možné použít ochranné prvky rukou?	•Protože by se mohly zachytit do upínací hlavice a způsobit zaměstnanci horší zranění.

Zdroj: Vlastní zpracování

Z postupného odpovídání na otázku proč, lze postupně odhalit hlavní kořenové příčiny vzniklého úrazu, kterými by mohla být například nemožnost využití originálního ochranného krytu, který zaměstnanci brání v dokončení operace řezu, protože nevidí na upínací hlavici a řez pak nemůže být proveden do požadované hloubky. Proto by bylo vhodným řešením využití pracovních rukavic, které by chránily zaměstnance před případným zraněním podobného typu, kdy byl zaměstnanec pořezán rotující třískou. Otázky však byly položeny obecně, proto byla metoda aplikována znovu, kdy byly otázky více detailní.

**Obrázek 14: Metoda 5x "Proč?"**

Proč ke zranění došlo?	•Protože došlo k zachycení špony k upínací hlavě, kde následně začala rotovat.
Proč špona pořezala zaměstnance?	•Protože její délka dosahovala až do prostoru ovládacích prvků.
Proč délka špony dosahovala až k ovládacím prvkům?	•Protože délka špony je dána hloubkou prováděného řezu a nelze ji nijak ovlivnit.
Proč nebyl použit ochranný kryt?	•Protože k dokončení řezu bylo zapotřebí vidět na upínací hlavici.
Proč zaměstnanec nepoužil ochranné prvky rukou?	•Protože jejich použití je v rozporu s předpisy vztahující se k manipulaci se soustruhem.

Zdroj: Vlastní zpracování

Z postupného průběhu druhé aplikace metody 5x „Proč?“ Postupně vyplynuly možné kořenové příčiny, které vedly k úrazu zaměstnance. Pro úplné vyřešení by však bylo vhodnější tuto metodu následně doplnit o další dotazování se otázky „Proč?“.

Již během rekonstrukce události se ukázalo, že zaměstnanec byl pořezán dlouhou šponou, která během řezu vznikla. Možným řešením by bylo přizpůsobení délky vznikajících špon pouze do takové délky, která by v případě zachycení a následné rotace nedosahovala až do prostoru ovládacích prvků. Toto řešení problému je však v praxi nepoužitelné. Její délku není možné nijak ovlivnit, protože je vždy dána samotným řezem a jejich délka se zpravidla liší.

Z toho důvodu se další otázka týkala toho, proč zaměstnanec při manipulaci nepoužil originální ochranný kryt, který je součástí soustruhu SU 50. Originální ochranný kryt by zakryl oblast, kde jsou ovládací prvky soustruhu a zamezil by vzniku řezné rány. Zaměstnanec však nemohl ochranný kryt použít. Originální ochranný kryt není fyzicky konstruován tak, aby po jeho uvedení do aktivní ochranné polohy bylo vidět na dokončení řezné operace. Pokud by tedy byl uveden do ochranné polohy, pak by zaměstnance omezoval v kontrolování řezného pohybu nože.

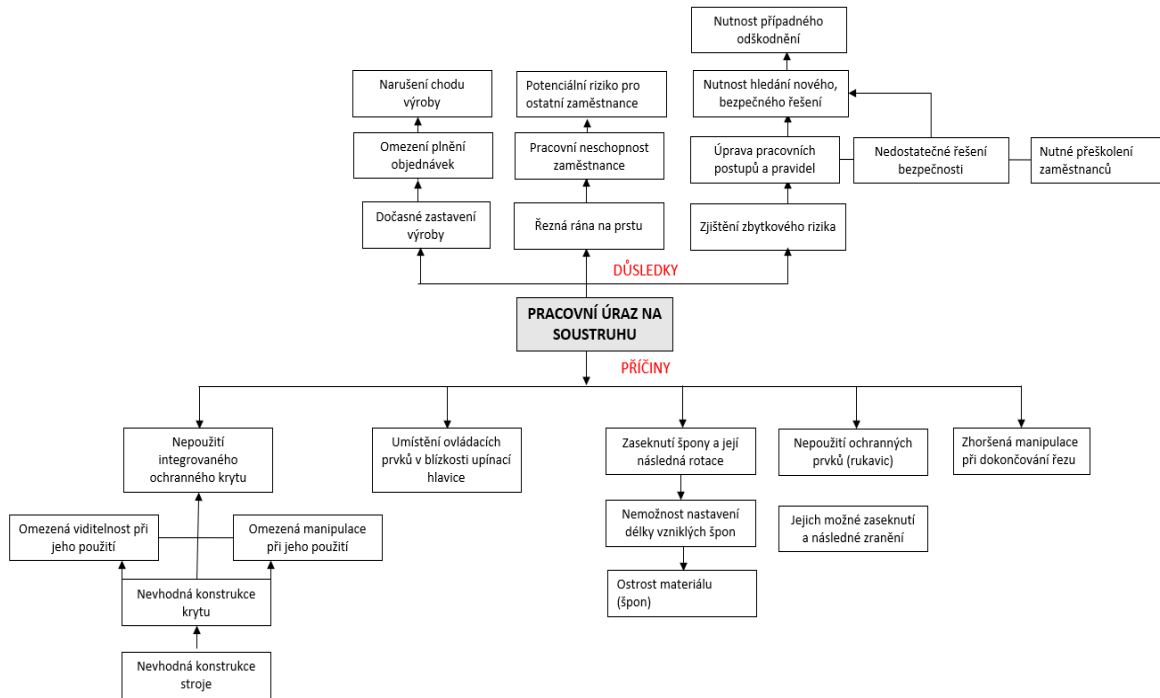
Tímto byla zjištěna vysoká míra zbytkového rizika a objeven první závažný nedostatek. Dalším možným řešením, které by připadalo v úvahu v případě nemožnosti užití ochranného krytu stroje bylo použití ochranných pracovních rukavic, které by mohly buď zcela zamezit řezné ráně, nebo alespoň výrazně snížit její následky. Použití ochranných rukavic je však vysloveně zakázáno přímo v řádu vztahujícího se k manipulaci se soustruhem. Ochranné rukavice by se mohly zachytit k upínací hlavici soustruhu a mohlo by dojít k závažnějším úrazům (například zlomenina horní končetiny). Rovněž by zaměstnanci se zhoršily možnosti manipulace se strojem, veškerým materiálem a nástroji potřebnými k vykonání pracovní činnosti.

Metoda 5x „Proč?“ se případě úrazu na soustruhu po položení pouze pěti otázek ukázala jako nedostačující. Přestože díky metodě byly nalezeny některé možné příčiny úrazu, úraz nebyl prozkoumán do hloubky a nebylo možné odhalit další případná pochybení a nedostatky. Aby byly lépe zjištěny příčiny nehody, bylo by vhodné v pokládání otázky nadále pokračovat. V rámci práce však byla použita další metoda. Další aplikovanou metodou byla metoda stromu příčin, díky které byly zjištěny další faktory a okolnosti, které vedly k pracovnímu úrazu. Metoda se odvíjela od výsledků metody 5x „Proč?“.

#### **4.8 Strom příčin a důsledků**

Další aplikovanou metodou pro řešení úrazu pracovníka na soustruhu byla metoda stromu příčin. Pro lepší pochopení a přehlednost byla tato metoda jednak zaznamenána do schématu, kde jsou zobrazeny jednotlivé příčiny a důsledky události a zároveň byly jednotlivé kroky podrobněji rozepsány a odůvodněny. Některé z kořenových příčin nebo důsledků byly stejné, jako u předchozí metody. Využití již zjištěných příčin bylo zvoleno i na základě využívání této kombinace v praxi. Na rozdíl od metody „5x Proč?“ je u této metody větší možnost tyto příčiny více odůvodnit a není zde „omezen“ počet příčin na pět.

Obrázek 15: Strom příčin



Zdroj: Vlastní zpracování

Výše uvedené schéma je rozděleno do dvou částí. Vrchní část schématu obsahuje důsledky, které vznikly úrazem na soustruhu. Důsledky byly řazeny od nejvíce detailních, až po více obecné. Z tohoto důvodu byla například „řezná rána na prstu“ uvedena ihned nad ústředním problémem. Čím dále jsou pak jednotlivá pole vzdálena od ústředního problému, tím více vycházejí z předcházejícího důsledku. Ve spodní části schématu byly uvedeny kořenové příčiny, které vedly ke zranění pracovníka. Nejpodstatnější příčiny řezného zranění byly opět uvedeny na úrovni, která je nejbližší k ústřednímu problému.

Prvním důsledkem byla již zmíněná řezná rána, kvůli které byl soustružník v dočasné pracovní neschopnosti. Ta by v případě hlubší řezné rány mohla být mnohem delší a mohlo by být případně zapotřebí, aby byl zaměstnanec nahrazen někým jiným. Dalším důsledkem na první úrovni bylo uvedeno dočasné zastavení výroby, kterému došlo bezprostředně po nahlášení pracovního úrazu. Toto hlášení bylo nutné rovněž neprodleně nahlásit na veškerá ostatní pracoviště, na kterých jsou k práci používány stejné soustruhy SU 50. Zastavení výroby na všech ostatních soustruzích (myšleno i se soustruhy z všech ostatních závodů společnosti) by mohlo dále vést k omezení plnění objednávek a plánované výroby. Tento krok by dále mohl narušit celkový chod výroby, pokud by časová prodleva, během které by soustruhy nebyly používány k práci byla dlouhá.

Posledním důsledkem na první úrovni v části důsledků je zjištění zbytkového rizika. Tento faktor je nutné vždy vyřešit v co nejkratším možném čase, aby se zbytkové riziko v tom nejlepší případě úplně eliminovalo nebo se alespoň velmi snížilo a pracovní prostředí bylo pro veškeré zaměstnance vyšší. V rámci snižování zbytkového rizika by mohlo přijít v úvahu upravení pracovních postupů a pravidel. Tyto kroky by musely zajistit, aby všichni zaměstnanci byli co nejméně ohroženi, ale současně o veškerých těchto změnách včas a plném rozsahu informováni a se vším plně seznámeni. Tyto kroky by mohly být za jistých podmínek splněny v rámci pravidelného školení zaměstnanců, které by bylo pro všechny

povinné. Případné nesplnění těchto požadavků by zaměstnancům dále neumožňovalo pokračovat ve vykonávání pracovní činnosti. Na stejnou úroveň bylo přiřazeno nedostatečné bezpečnostní řešení, které plyne z nemožnosti použití ochranných pomůcek, jako jsou pracovní rukavice.

Ve spodní části diagramu byly uvedeny veškeré příčiny, které mohly nebo přímo vedly k pracovnímu úrazu na soustruhu. Ty, které opět nejvíce souvisely s pracovním úrazem, byly v diagramu řazeny nejvýše (nejblíže) k ústřednímu problému. Mezi tyto kořenové příčiny byly zařazeny tyto skutečnosti: nepoužití integrovaného ochranného krytu, umístění ovládacích prvků v blízkosti upínací hlavičky, zaseknutí špony a její následná rotace kolem upínací hlavičky soustruhu, nepoužití ochranných pracovních rukavic a zhoršená manipulace při dokončování řezu.

První z uvedených kořenových příčin bylo nepoužití originálního integrovaného ochranného krytu, který soustruh SU 50 má. Jeho nepoužití je ale v případě dojíždění délky řezu na soustruhu pro zaměstnance omezující, protože konstrukce krytu zaměstnanci neumožňuje, aby měl na dokončování dané operace plný dohled. Pokud by byl při dokončování řezu kryt uveden do ochranné polohy, zakryje soustružníkovi pohled na upínací hlavičku (a řez samotný) a mohlo by tak dojít k pořezání nebo jiným nepředvídatelným zraněním. Na fotografii je možné vidět kryt a jeho konstrukci v neutrální poloze a dále v ochranné poloze.

**Obrázek 16: Konstrukce ochranného krytu**



Zdroj: Interní zdroje

Na levé straně fotografie je pohled na soustruh SU 50 v případě, kdy není integrovaný kryt uveden do ochranné polohy. Na pravé straně pak kryt po uvedení do ochranné polohy. Jeho konstrukce tak plně zakryje pohled na dojíždění nože směrem ke sklíčidlu. Z toho důvodu byly jako další příčiny vedoucí k úrazu uvedeny omezená viditelnost a manipulace při uvedení krytu do ochranné polohy. Tomu předchází samotná nevhodná konstrukce krytu a samotného stroje, u které je vysoké zbytkové riziko. Zastaralou konstrukci stroje lze označit jako hlavní příčinu pracovního úrazu.



Další z kořenových příčin bylo umístění ovládacích prvků v těsné blízkosti sklíčidla. I tato skutečnost by mohla být uvedena v souvislosti s nevhodnou konstrukcí stroje, která nezajišťuje obsluhu plnou bezpečnost při práci.

Zaseknutí špony a její následná a nekontrolovatelná rotace byla další z hlavních příčin úrazu. Problémem, který v souvislosti se šponami, ale zároveň i umístěním ovládacích prvků je, že délku špony není možné mechanicky jakkoliv upravit a jejich samotná délka je závislá právě na délce prováděného řezu. Stejně tak i ostrost materiálu, ze kterého jsou špony vytvářeny, I když jsou vytvořené špony tenké, rychlost rotace sklíčidla způsobila řeznou ránu na ukazováku pravé ruky soustružníka.

Další kořenovou příčinou úrazu byl fakt, že zaměstnanec neměl během řezu nasazené ochranné rukavice. Tato příčina se však v průběhu vyšetřování pracovního úrazu ukázala jako nepřijatelná a nebylo možné ji považovat za podstatnou. Nepoužitím ochranných prvků se totiž zaměstnanec žádným způsobem nedopustil porušení pracovních předpisů souvisejících s manipulací s veškerými stroji, které mají otáčivé prvky. Pracovní předpis zaměstnancům vysloveně zakazuje používat během práce se soustruhem jakékoliv ochranné prvky rukou, dále i například nosit jakékoliv šperky. Použitím nebo nošením některé z těchto věcí by mohlo dojít k jejich zachycení k upínací hlavici a případným úrazům. Neumožnění nošení rukavic tedy ukazuje další zbytkové riziko. Toto riziko mělo být zjištěno a ošetřeno zaměstnavatelem. Poslední příčinou byla zhoršená manipulace se soustruhem během dokončování řezu.

Pokud by měla být tato metoda aplikována do formy, která byla uvedena v teoretické části práce, její podoba by byla následující:

- 1) Jednotlivec – Za jednotlivce byl v případě úrazu na soustruhu považován zraněný soustružník, který práci prováděl v profesionálním prostředí obrobny a utrpěl v důsledku vykonávané činnosti řeznou ránu na ukazováku pravé ruky.
- 2) Úkol – Definovanou činností byla manipulace se suportem na soustruhu SU 50.
- 3) Materiál – Soustruh SU 50.
- 4) Pracovní prostředí – Obrobna výrobního střediska, bezprostřední okolí soustruhu SU 50.

## **4.9 Záznam o úrazu**

Součástí běžného postupu při šetření pracovního úrazu, je následné a konečné vyhotovení záznamu o úrazu. Formulář záznamu o pracovním úrazu je volně dostupný v příloze nařízení vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence, hlášení a zaslání záznamu o úrazu. Tento formulář je dostupný také v PDF verzi na webu. Formulář se skládá z celkem z šesti částí (3 strany celkem), kde první je hlavička formuláře a dále následuje pět odstavců, konkrétně písmene A, B, C, D a E.

V hlavičce formuláře zaměstnavatel uvádí, zda na pracovišti došlo k smrtelnému úrazu, s hospitalizací delší než 5 dnů nebo ostatní. Dále je v hlavičce formuláře uvedeno evidenční číslo záznamu, které vyplní orgán inspekce práce, případně orgán báňské správy. Evidenční číslo zaměstnavatele uvádí sám zaměstnavatel. V případě úrazu na soustruhu je vhodným

řešením zvolení kolonky „ostatní“. Důvodem je, že hospitalizace postiženého pacienta nebyla delší, než 5 kalendářních dnů.

Odstavec A, je souhrnem základních údajů o zaměstnavateli, u kterého je úrazem postižený zaměstnanec v základním pracovněprávním vztahu. V této části dokumentu je uvedeno identifikační číslo osoby (dále jen IČO), název společnosti, ulice, číslo popisné, obec a poštovní směrovací číslo společnosti. Společnost je dále blíže definována skrze dělení hlavní činnosti CZ-NACE, v rámci, které se úraz stal. Konkrétně je uveden oddíl, skupina a třída. V případě klasifikace úrazu soustružníka by byl zvolen oddíl 28 – Výroba strojů a zařízení j. n. Vybranou skupinou by byla skupina 28.1 – Výroba strojů a zařízení pro všeobecné účely a zvolenou třídou by byla třída 28.13 – Výroba ostatních čerpadel a kompresorů.

Dále v záznamu o pracovním úrazu následuje odstavec B, ve kterém jsou uváděny údaje o zaměstnavateli, u kterého došlo k pracovnímu úrazu. Tento odstavec je ovšem vyplňován pouze v případě, že k pracovnímu úrazu došlo u jiného zaměstnavatele, než který byl uveden v části A tohoto záznamu. Proto by tento odstavec nebyl v případě úrazu soustružníka vyplněn.

V odstavci C jsou zaznamenány údaje o postiženém zaměstnanci. Jedná se o základní identifikační údaje (jméno a příjmení, datum narození, státní příslušnost, pohlaví), doručovací adresu postiženého. Pátou částí odstavce C je klasifikace zaměstnání dle CZ-ISCO. Patří sem třída a podskupina. Šestou částí v odstavci C uvedena činnost, během které došlo k pracovnímu úrazu. Následuje délka trvání pracovněprávního vztahu zaměstnance u zaměstnavatele, a to v rocích a dnech. Osmá část uvádí druh pracovního poměru. Poslední částí odstavce C je doba trvání pracovní neschopnosti v důsledku pracovního úrazu (v době od, do).

V odstavci D jsou uvedeny veškeré potřebné údaje o úrazu. Odstavec D má celkem 11 částí. Nejprve jsou uvedeny informace o datu a čase úrazu (v případě, kdy by byl úraz na pracovišti smrtelný, je ve zprávě uvedeno datum úmrtí úrazem postiženého zaměstnance), druh zranění, zraněná část těla (dle přílohy 3 nařízení vlády č. 201/2010 Sb., ve znění pozdějších zákonů, se do této kolonky uvádí dvojmístný číselný kód klasifikace pro zraněnou část těla podle metodiky Evropské statistiky pracovních úrazů Nařízení komise č. 349/2011, čl. 2 odst. 1 ze dne 11. 04. 2011). Zpravidla se v tomto odstavci dále uvádí počet hodin, které zaměstnanec odpracovat bezprostředně před vznikem úrazu a celkový počet zraněných osob. V obrázku níže jsou veškeré informace smyšlené, pro účel této diplomové práce a veškeré zvolené možnosti vycházejí z výsledků výše aplikovaných rozhodovacích metod. Celý vzor zprávy o úrazu je součástí příloh práce.

Obrázek 17: Záznam o úrazu

2. Hlavní činnost (CZ-NACE), v jejímž rámci k úrazu došlo:

Oddíl	28 Výroba strojů a zařízení j. n.	
Skupina	28.1 Výroba strojů a zařízení pro všeobecné účely	
Třída	28.13 Výroba ostatních čerpadel a kompresorů	

**C. Údaje o úrazem postiženém zaměstnanci**

1. Jméno	X	2. Datum narození:	01.01.2021		
Příjmení	Y	3. Státní občanství	ČR		
Pohlaví	<input checked="" type="checkbox"/> Muž <input type="checkbox"/> Žena				
4. Adresa k doručování					
Adresa:	Xxx	Obec	Yyy	PSČ	111 00
5. Klasifikace zaměstnání (CZ-ISCO):					
Třída	81 Obsluha stacionárních strojů a zařízení				
Podskupina	8121 Obsluha zařízení na zpracování kovů				
6. Činnost, při které došlo k úrazu	soustružení				

Záznam o úrazu (strana 1/3)

Zdroj: Vlastní zpracování

V šesté části, ve které se uvádí zdroj úrazu, byla zvolena možnost materiál, břemena, předměty (pád, přiražení, náraz zavalení). Tato možnost byla zvolena v důsledku pořeznání sponou a dále byla zvolena možnost stroje a zařízení stabilní, kterým soustruh SU 50 je. V sedmé část jsou voleny příčiny, proč k úrazu došlo. Vzhledem k pracovnímu úrazu byla zvolena možnost nepředvídatelného rizika práce nebo selhání lidského faktoru. V tomto případě se tedy konkrétně jedná o nepředvídatelné riziko. Ostatní možnosti bylo možné zamítnout, jelikož stroj, ani veškeré jeho části nebyly nijak poškozeny a nebyly ve vadném stavu. Dále nebyly zjištěny žádné závady na pracovišti. Zaměstnanec byl řádně zajištěn, včetně veškerých možných a práci umožňujících osobních ochranných pracovních prostředků. Během výkonu práce nebyly porušeny předpisy vztahující se k práci, ani pokyny zaměstnavatele. U postiženého zaměstnance byla provedena kontrola na přítomnost alkoholu nebo jiných návykových látek, která byla vyhodnocena jako negativní.

V desáté části odstavce D se uvádí, jaké předpisy byly v souvislosti s daným úrazem porušeny a kdo je porušil, pokud jejich porušení bylo do doby odeslání záznamu zjištěno. Z výsledků aplikace rozhodovacích metod lze dojít k závěru, že ze strany zaměstnance v tomto případě nedošlo k porušení bezpečnostních předpisů. Postižený zaměstnanec byl řádně proškolen a seznámen s riziky práce. K pracovnímu úrazu došlo během obvykle běžné pracovní činnosti. Tato část by mohla být vyplněna následovně: „Ze strany zaměstnance ani zaměstnavatele nedošlo k porušení bezpečnostních předpisů – zaměstnanec byl řádně proškolen a seznámen s riziky práce. K úrazu došlo během obvyklé pracovní činnosti.“

Obrázek 18: Záznam o úrazu

**D. Údaje o úrazu**

1. Datum úrazu: 1.2.2021    2. Hodin úrazu: 12:00    3. Druh zranění: 010 Rány a povrchová zranění

Datum úmrtí úrazem postiženého zaměstnance:    4. Zraněná část těla<sup>9)</sup>: 54 Prst

2. Počet hodin odpracovaných bezprostředně před vznikem úrazu: 5    5. Počet zraněných osob celkem: 1

6. Co bylo zdrojem úrazu?

dopravní prostředek     horké látky a předměty, oheň a výbušniny

stroje a zařízení přenosná nebo mobilní     stroje a zařízení stabilní

materiál, břemena, předměty (pád, přiražení, odlétnutí, náraz, zavalení)     lidé, zvířata nebo přírodní živly

pád na rovině, z výšky, do hloubky, propadnutí     elektrická energie

nástroj, přístroj, nářadí     jiný blíže nespecifikovaný zdroj

průmyslové škodliviny, chemické látky, biologické činitele    a)

7. Proč k úrazu došlo? (příčiny)

pro poruchu nebo vadný stav některého ze zdrojů úrazu     pro porušení předpisů vztahujících se k práci nebo pokynů zaměstnavatele úrazem postiženého zaměstnance

pro špatné nebo nedostatečné vyhodnocení rizika zaměstnavatelem     pro nepředvídatelné riziko práce nebo selhání lidského činitele

pro závady na pracovišti     pro jiný, blíže nespecifikovaný důvod

pro nedostatečné osobní zajištění zaměstnance včetně osobních ochranných pracovních prostředků    a)

8. Byla u úrazem postiženého zaměstnance provedena kontrola přítomnosti alkoholu nebo jiných návykových látek:  Ano     Ne  
Pokud ano, s jakým výsledkem?

Negativní

9. Popis úrazového děje, rozvedení popisu místa, příčin a okolností, za nichž došlo k úrazu: (v případě potřeby připojte další list)

Během manipulace se suportem se soustruhu SU 50, se v okamžiku, kdy zaměstnanec dojížděl záběr nože směrem ke sklíčidlu (upínací hlavici), došlo k zachycení špony do tohoto univerzálního sklíčidla. Tato špona následně nekontrolovatelně rotovala, čímž se dostala do prostoru ovládacích prvků suportu. V těchto místech způsobila soustružnickovi řeznou ránu na ukazováku pravé ruky, kterou prováděl standardní obsluhu ovládání. V daném momentu soustružník vypínal posuv před dojezdem nože.

Zraněný byl ošetřen v blízké nemocnici, kde mu byla rána zašita.  
Zjištění bylo v den vzniku nahlášeno a zapsáno do knihy úrazů střediska.

Zdroj: Vlastní zpracování

V poslední části odstavce D, jsou uvedena opatření, která by měla zabránit opakování pracovního úrazu. Opět z výsledků aplikace rozhodovacích metod by v této části mohlo být uvedeno, že bude prověřena možnost veškerých konstrukčních úprav soustruhu SU 50, jejichž cílem bude zvýšit ochrannou schopnost obsluhy při ovládání suportu. Po skončení pracovní neschopnosti postiženého zaměstnance ho znovu proškolit ohledně rizik, která souvisí s touto pracovní činností. Na nejbližší výrobní poradě pak seznámit s úrazem a jeho příčinami a následky veškeré zaměstnance daného střediska.

V posledním odstavci E se uvádí vyjádření úrazem postiženého zaměstnance a případných svědků pracovního úrazu. Všichni potvrdí svůj souhlas s uvedeným popisem úrazu, který stvrdí podpisem. Každý z nich uvede datum, jméno a příjmení.

#### 4.10 Možné řešení

Z výsledků rozhodovacích metod byl stanoven závěr, kdy hlavní příčinou pracovního úrazu na soustruhu byl originální bezpečnostní prvek, který nebyl vzhledem k provádění pracovních operací, které jsou na tomto stroji standardní, vhodně konstruován. Možná zbytková rizika byla nedostatečně vyhodnocena a nebyla k nim přijata patřičná a odpovídající opatření.

Při používání soustruhu SU 50 nebylo v rámci předpisů k obráběcím strojům s otáčivými prvky možné použít ochranné pomůcky rukou. Důvodem zákazu je riziko zachycení rukavice k upínací hlavici a následnému úrazu (např zlomeniny). Dále je zakázáno, aby měl obsluhující pracovník během operace jakékoliv šperky. Zaměstnanec ani jedno z těchto

pravidel během obrábění neporušil. Riziko použití ochranných pomůcek tak vedlo k zavržení možnosti pochybení na straně zaměstnance.

Jako příčina úrazu byla stanovena zastaralá konstrukce obráběcího stroje SU 50, kdy ochranný kryt neposkytoval potřebnou ochranu pro bezrizikový průběh práce. Toto riziko nebylo bráno ze strany zaměstnavatele v potaz a nebylo přijato vhodné opatření, které by snížilo zbytkové riziko, tudíž lze dojít k závěru, že nedošlo k pochybení ze strany zaměstnance. Zaměstnanec postupoval podle stanoveného technologického postupu a nebyly porušeny žádné bezpečnostní předpisy. Jediným problémem bylo nedostatečné vyhodnocení potenciačních rizik dle paragrafu 102 zákoníku práce 262/2006 Sb.

Prvním možným trvalým řešením, které by mohlo úplně zamezit vzniku rizika vyplývajícího s operacemi se soustruhem, je nákup nových zařízení, která by splňovala veškeré bezpečnostní podmínky a eliminovalo by se tak veškeré zbytkové riziko, které bylo u současného soustruhu. Některý ze soustruhů řady ST by byl vhodným řešením. Jedná se o horizontální CNC soustruhy, které jsou plně automatizovány. Vedle plné automatizace soustruhu je značnou výhodou je automatická pojistka dveří, která zamezí spuštění procesu, dokud nedojde k úplnému zavření dvířek soustruhu. Mezi základní standardní vybavení soustruhu patří chlazení řídicího systému, automatické mazání s alarmem, skříňka s náradím a držáky, halogenové osvětlení, plné krytování stroje, dopravník třísek a NC hydraulický koník. Právě plné krytování stroje plně eliminuje zbytkové riziko, které zůstává u soustruhu SU 50. Není tedy možné, aby byl obsluhující zaměstnanec zraněn vzniklými třískami. Zvýšení bezpečnosti při výrobě by byl hlavním důvodem k pořízení soustruhů.

Mezi další výhody nákupu nových soustruhů by jistě byla vyšší produktivita, vyšší kvalita výrobků a součástek a hospodárnost při výrobě a snadný přechod z programu na program (z výrobku na výrobek). Pořízení automatizovaných strojů do výroby by snížilo podíl zmetkovosti a mohlo zvýšit úspory z rozsahu. Nové stroje by mohly současně umožnit výrobu více druhů výrobků, a to i těch složitějších. Snížila by se i celková časová prodleva spojená s přípravou a vedlejších časů, s tím je spojena možnost archivace různých výrobních programů. Při výběru nových soustruhů by se mělo porovnat několik klíčových vlastností.

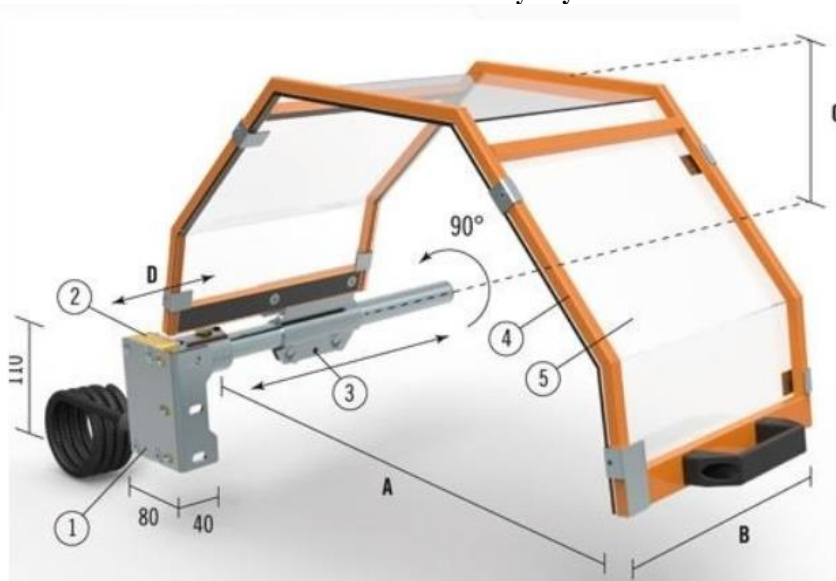
Vedle výhod by pořízení nových soustruhů přineslo i nevýhody. Hlavní nevýhodou by jistě byla vysoká pořizovací cena těchto nebo jiných podobných soustruhů. Pokud by se měly v jeden okamžik nahradit naprosto všechny staré soustruhy, které jsou k dispozici, bylo by pořízení nových strojů velmi finančně náročné. Další nevýhodou by mohla být například dlouhá časová prodleva, než by byly stroje uvedeny do plného provozu. Současně je nutné počítat s mnohem vyššími náklady, které by byly spojeny se servisem těchto strojů, vyšší úrovní nákladů spojených s potřebným vybavením strojů. Také by bylo nutné provést proškolení všech zaměstnanců v souvislosti manipulací s novými stroji. Obecně však toto řešení v rámci zajištění bezpečnosti práce považovat za efektivní a vhodné do budoucna.

Kromě trvalého opatření je nutné vždy přijmout okamžitá rizika. Některá z těchto opatření byla již zmíněna v rámci vyhodnocení rozhodovacích metod. Například seznámení všech zaměstnanců s pracovním úrazem, proškolení všech dotčených zaměstnanců opakovaně z bezpečnostních pravidel pro dané stroje a operace, dále přijmout technologická opatření. Každé řešení je nutné podrobně zanalyzovat a rozebrat nejlépe za účasti osob z výroby. Vybrané opatření musí být vyhovující s ohledem na veškeré výrobní procesy.

V rámci zachování chodu výroby bylo zapotřebí přijít s dočasným řešením, které bude alespoň do nákupu nových strojů řešit problematiku zbytkového rizika. Protože byl jako hlavní zdroj rizika identifikován špatně konstruovaný kryt soustruhu a umístění ovládacího zařízení poblíž sklíčidla. Tento problém by bylo možné vyřešit prozatímním zakrytím ovládacích prvků použitím za použití pevného materiálu, například gumy. Toto řešení by bylo velmi výhodné v jeho rychlé aplikaci, která by mohla proběhnout na všech strojích během jedné směny. Tím by se zamezilo omezení výroby a nevznikaly by časové prodlevy. Další výhodou tohoto řešení by byly velmi nízké náklady, které by firmu nijak nezasáhly.

Problém původní konstrukce ochranného krytu by bylo možné vyřešit objednáním nových krytů, které by svými vlastnostmi nijak neomezovaly průběh práce se soustruhem. Tyto kryty jsou vyráběny několika firmami a jejich montáž bývá rychlá. Nabídka těchto krytů na sklíčidla je velmi široká. Na trhu jsou k dispozici například neprůhledné monolitické ochranné kryty z kompozitních materiálů. Tato varianta by nebyla vhodným řešením. Nevyřešila by se snížená viditelnost na dokončování řezů. Z tohoto důvodu by vhodnou volbou byl kryt, který je průhledný. Možnou volbou by byla aplikace ochranného krytu PTO 05, který nabízí firma Teprostroj. Tento ochranný kryt na soustruh má ocelový rám, je polohovatelný, posuvný a jsou v nabídce různé rozměry. Kryt poskytuje ochranu obsluhy před přímým kontaktem s vrchní částí sklíčidla soustruhu, chladicí kapaliny, maziva, a hlavně vznikajících železných pilin. Zároveň je součástí ochranného krytu bezpečnostním mikrosplínačem.

Obrázek 19: Ochranný kryt



Zdroj: <https://teprostroj.com/64-bezpecnostni-komponenty-pro-stroje/ochranne-kryty-stroju/1498-ochranny-kryt-pro-soustruh-pt0-05>

Tato varianta řešení problému by mohla být nejvhodnější. Nové bezpečnostní kryty by mohly být během celkem krátké doby namontovány na všechny soustruhy stejného typu, a to ve všech závodech. Zároveň by toto řešení mohlo pokrýt dlouhodobý časový horizont. Varianta řešení ochranným krytem by byla v porovnání s nákupy nových strojů výrazně levnější. Při rozhodování by kromě úspory nákladů na pořízení nových strojů však bylo vhodné podrobně zvážit i výhody pořízení nových soustruhů, hlavně vzhledem k těm pozitivům, která jsou spojena s výrobou. Nové a moderní CNC soustruhy by přinesly

mnohem více výhod pro výrobu a jejich používání by bylo mnohem více efektivní. Proto bylo řešení problému pomocí ochranných krytů zamítnuto.

## 4.11 Stanovení kritérií

Kritéria, která jsou podstatná pro řešení rozhodovací problém byla stanovena třemi rozhodovateli. Každí kritérium v tabulce níže je definováno K hodnocení jednotlivých kritérií byli přizváni manažer výroby, výrobní ředitel a mistr výroby. Jednotlivými kritérii vybranými pro hodnocení a jejich preferenci byla pořizovací cena jednotlivých variant (dále jen K1), maximální průměr obrábění (dále jen K2), výkon vřetena (dále jen K3) a otáčky vřetena (dále jen K4).

### 4.11.1 Bodovací metoda

Podstatou bodovací metody je, že kritéria jsou hodnocena z pohledu více hodnotitelů a předchází tak subjektivitě. V rámci této práce byla hodnotící stupnice stanovena od 1 do 10. Vyšší počet představoval vyšší důležitost daného kritéria.

Tabulka 2: Bodovací metoda

Kritérium	Počet bodů				
	H1	H2	H3	SOUČET	VÁHA
<b>K1</b>	7	6	8	21	0,26
<b>K2</b>	6	7	5	18	0,22
<b>K3</b>	6	7	6	19	0,23
<b>K4</b>	8	8	7	23	0,28
<b>SUMA</b>	-	-	-	81	1,00

Zdroj: Vlastní zpracování

Z výsledků bodovací metody bylo zjištěno, že nejdůležitějším kritériem byly otáčky vřetena s výslednou váhou 0,28. Druhým nejdůležitějším kritériem byla vyhodnocena pořizovací cena s výslednou váhou 0,26 a třetím nejpodstatnějším kritériem byl výkon vřetena s výslednou váhou 0,23.

### 4.11.2 Saatyho metoda

Další použitou metodou k vyhodnocení preferenčních kritérií byla Saatyho metoda. Hodnotiteli byla stanovena devítibodová stupnice, kde 1 znamenala rovnost kritérií i a j a 9 byla absolutní preference kritéria i před j. Výsledná matice byla čtvercová transponovaná o rozměru  $n \times n$ . U této metody byl pouze jeden hodnotitel a to H1.

Z výsledků Saatyho metody se jako nejvíce preferovanou variantou rovněž ukázalo kritérium K4, otáčky vřetena s výslednou váhou 4,72 Na rozdíl od předchozí metody druhým nejvíce preferovaným kritériem byl výkon vřetena s výslednou váhou 3,27.

**Tabulka 3: Saatyho metoda**

	<b>K1</b>	<b>K2</b>	<b>K3</b>	<b>K4</b>	<b>Průměr</b>
<b>K1</b>	1	0,33	0,14	0,14	0,36
<b>K2</b>	3	1	0,20	0,20	0,84
<b>K3</b>	7	5	1	0,33	3,27
<b>K4</b>	7	5	3	1	4,72

Zdroj: Vlastní zpracování

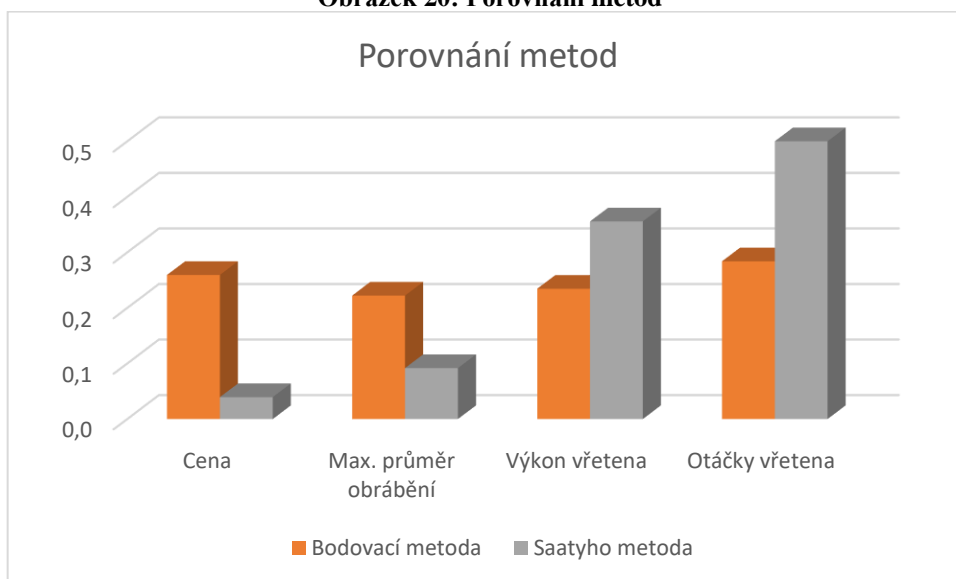
#### 4.11.3 Zhodnocení výsledků

Výsledky jednotlivých metod byly předány všem hodnotitelům a na jejich základě byla vybrána jedna metoda určující váhy o preferencích kritérií. První využitou metodou v této práci byla bodovací metoda. Tato metoda se používá se v situacích, kdy jsou kritéria hodnocena více rozhodovateli. Bodovací metoda předpokládá, že je rozhodovatel schopen zhodnotit důležitost jednotlivých kritérií. V rámci práce byla jednotlivá kritéria hodnocena celkem třemi rozhodovateli se stanovenou stupnicí 1 až 10. V případě bodovací metody získalo nejvyšší váhu kritérium otáčky vřetena, kdy váha tohoto kritéria byla 0,28. O dvě setiny horší hodnocení získalo kritérium pořizovací ceny.

Druhou použitou metodou byla Saatyho metoda. Na rozdíl od bodovací metody vybraná kritéria hodnotil pouze jeden hodnotitel, kterým byl H1. Základem Saatyho metody je porovnávání všech dvojic kritérií, kdy u každé z nich stanoví sílu své preference na stupnici 1–9. V případě Saatyho metody se jako nejpreferovanější kritérium otáček vřetena s výslednou váhou 4,72. Druhým kritériem pak byly otáčky vřetena s váhou 3,27. Od bodovací metody se tedy výsledky jednotlivých vah značně lišily, což mohlo být způsobeno právě subjektivitou této metody. Výsledky obou použitých metod byly pro lepší přehlednost přeneseny do grafu.



Obrázek 20: Porovnání metod



Zdroj: Vlastní zpracování

V grafu číslo 3 bylo zobrazeno porovnání výsledků, které byly získány po aplikaci bodovací a Saatyho metody. Nejvyšší rozdíl jednotlivých vah byl u kritéria K4 – otáčky vřetena. Naopak nejnižší rozdíl výsledných hodnot byl mezi kritériem K2 a K3. Každá z použitých metod vychází z jiného postupu a na základě diskuse všech hodnotitelů bylo rozhodnuto, že nejvhodnější volbou bude bodovací metoda, na které se podíleli všichni tři hodnotitelé, protože se tak zamezí možné subjektivitě. Zvolenými váhami byly tedy výsledky získané bodovací metodou.

## 4.12 Aplikace rozhodovacích metod

Po vyhodnocení přechozích metod následuje aplikace rozhodovacích metod. Konkrétně metody váženého součtu a TOPSIS. Cílem rozhodovacího úkolu je určit pořadí jednotlivých variant, které byly 3 a byly hodnoceny podle 4 kritérií. Vektory vah stanovené zvolenou bodovací metodou představují preference rozhodovatelů. Výsledné hodnoty pak tvoří kritériální matici, Prvním krokem je stanovení hodnot ideální a bazální varianty. Kritériální matice je v tabulce níže.

Tabulka 4:Kritériální matice

Kritérium, povaha	K1 (KČ)	K2 (mm)	K3 (kW)	K4 (ot./min.)
<b>Varianta</b>				
<b>V1</b>	3300000	600	22	3000
<b>V2</b>	4490000	800	37	1500
<b>V3</b>	3990000	800	26	2000
<b>Povaha</b>	<b>MIN</b>	<b>MAX</b>	<b>MAX</b>	<b>MAX</b>
<b>Ideální</b>	3300000	800	37	3000
<b>Bazální</b>	4490000	600	22	1500

Zdroj: Vlastní zpracování

Kritériální matice byla následně upravena. Úprava kritériální matice spočívala v převedení minimalizačního kritéria na maximalizační. Převedení kritérií umožňuje porovnávat jak transponovaná, tak původní kritéria mezi sebou. Sloupec kritéria, které bylo změněno obsahuje nulovou hodnotu. Výsledná kritériální matice se nachází v následující tabulce. Předposlední dva řádky matice obsahují nejnižší (bazální) a nejvyšší (ideální) hodnoty.

Tabulka 5: Upravená kritériální matice

Kritérium, povaha	K1 (KČ)	K2 (mm)	K3 (kW)	K4 (ot./min.)
<b>Varianta</b>				
<b>V1</b>	1190000	600	22	3000
<b>V2</b>	0	800	37	1500
<b>V3</b>	500000	800	26	2000
<b>Povaha</b>	<b>MAX</b>	<b>MAX</b>	<b>MAX</b>	<b>MAX</b>
<b>Ideální</b>	1190000	800	37	3000
<b>Bazální</b>	0	600	22	1500
VÁHA	0,26	0,22	0,23	0,28

Zdroj: Vlastní zpracování

#### 4.12.1 Metoda váženého součtu

První použitou metodou byla metoda váženého součtu neboli WSA, která je založena na speciálním užití lineární funkce užitku. Postup metody se skládá celkem ze tří kroků.

1. Krokem je převedení upravené kritériální matice na matici normalizovanou kritériální matici „R“. Veškerá kritéria v této matici jsou maximalizační a rozmezí transponovaných kritérií je  $\langle 0, 1 \rangle$ . Ideální hodnota původně minimalizačního kritéria nově nabývá hodnoty 1.
2. Podstatou prvního kroku je nalezení ideální a bazální varianty. Každé kritérium má ideální hodnotu ve svém sloupci. V případě maximalizačního kritéria je nejlepší hodnotou ta nejvyšší, často označovaná jako horní mez (H). Opačným případem je nejhorší varianty, která nabývá nejnižší hodnoty, označovaná jako dolní mez (D). Horní a dolní mez tvoří dvě fiktivní varianty.
3. Posledním krokem je výpočet hodnoty užitku. Každé z variant z upravené kritériální matice a příslušného vektoru vah je přiřazena vypočtená hodnota užitku.

Normalizovaná kritériální matice byla vypočtena v tabulce 6 a slouží jako podklad pro následující výpočty.

Tabulka 6: Kritériální matice

Kritérium, povaha	K1 (KČ)	K2 (mm)	K3 (kW)	K4 (ot./min.)
<b>Varianta</b>				
<b>V1</b>	1	0	0	1
<b>V2</b>	0	1	1	0
<b>V3</b>	0,4202	1	0,2667	0,3333

Zdroj: Vlastní zpracování

Pro konečné určení užitku byly využity váhy získané bodovací metodou ke kriteriální matici R z tabulky 6. Výsledné hodnoty i s pořadím jsou v tabulce níže.

**Tabulka 7: Výsledné užítky a pořadí variant**

Varianta	Užitek	Pořadí
V1	0,54	1.
V2	0,45	3.
V3	0,48	2.

Zdroj: Vlastní zpracování

Vypočtením užitků jednotlivých variant bylo určeno jejich výsledné pořadí. Nejvyšší hodnotu užitku měla první varianta, která dosahovala hodnoty 0,54. Druhou metodou s nejvyšší hodnotou užitku byla třetí varianty s užitekem 0,48.

#### 4.12.2 Metoda TOPSIS

Druhou metodou zvolenou pro výběr vhodné varianty byla metoda TOPSIS je založena na nalezení nejmenší vzdálenost mezi ideální hodnotou a vybranou variantou a nejvyšší vzdálenost vybrané varianty od bazální hodnoty. Kritéria, která nejsou maximalizační, se na ně musí transponovat.

Metoda TOPSIS vychází z upravené kriteriální matice, který byla v tabulce č. 5. Obecný postup výpočtu metody TOPSIS je následující:

1. Vytvoří se kriteriální matice
2. Minimalizační kritéria se převedu na maximalizační pomocí vzorce:

**Obrázek 21: Metoda TOPSIS**

$$r_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^p y_{ij}^2}}$$

Zdroj: [http://multiedu.tul.cz/~miroslav.zizka/multiedu/Vicekriterialni\\_rozhodovani.pdf](http://multiedu.tul.cz/~miroslav.zizka/multiedu/Vicekriterialni_rozhodovani.pdf)

3. Vytvoří se vážená normalizovaná matice W, kde je každý j-tý sloupec vynásoben odpovídající vahou  $v_j$ .
4. Vypočítají se vzdálenosti variant od ideální varianty podle:

**Obrázek 22: Metoda TOPSIS – výpočet vzdálenosti variant**

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^k (w_{ij} - H_j)^2}$$
$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^k (w_{ij} - D_j)^2}$$

Zdroj: [http://multiedu.tul.cz/~miroslav.zizka/multiedu/Vicekriterialni\\_rozhodovani.pdf](http://multiedu.tul.cz/~miroslav.zizka/multiedu/Vicekriterialni_rozhodovani.pdf)

5. Pomocí následujícího vzorce se vypočítá se vzdálenost varianty od varianty bazální

**Obrázek 23: TOPSIS – výpočet relativní vzdálenosti**

$$c_i = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^+}$$

Zdroj: [http://multiedu.tul.cz/~miroslav.zizka/multiedu/Vicekriterialni\\_rozhodovani.pdf](http://multiedu.tul.cz/~miroslav.zizka/multiedu/Vicekriterialni_rozhodovani.pdf)

**Tabulka 8: Normalizovaná kritériální matice**

Varianta	K1	K2	K3	K4
V1	0,9219	0,4685	0,4375	0,7682
V2	0	0,6247	0,7357	0,3841
V3	0,3874	0,6247	0,5170	0,5121

Zdroj: Vlastní zpracování

Po vytvoření normalizované kritériální matice se převede na váženou normalizovanou kritériální matici W1 pomocí prostého vynásobení hodnot matice váhami jednotlivých kritérií. Pro tento krok jsou použity váhy, které byly získány bodovací metodou, tedy 0,26; 0,22; 0,23 a 0,28. Výsledná kritériální tabulka je zobrazena níže.

**Tabulka 9: Kritériální tabulka**

Varianta	K1	K2	K3	K4
V1	0,2397	0,1031	0,1006	0,2151
V2	0	0,1374	0,1692	0,1076
V3	0,1007	0,1374	0,1189	0,1434

Zdroj: Vlastní zpracování

Po vypracování kritériální tabulky se přistoupí k vypočtení ideální a bazální varianty. Výpočet byl proveden vzorců:

**Obrázek 24: TOPSIS – výpočet vzdálenost variant od ideální a bazální varianty**

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^k (w_{ij} - H_j)^2}$$

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^k (w_{ij} - D_j)^2}$$

Zdroj: [http://multiedu.tul.cz/~miroslav.zizka/multiedu/Vicekriterialni\\_rozhodovani.pdf](http://multiedu.tul.cz/~miroslav.zizka/multiedu/Vicekriterialni_rozhodovani.pdf)

**Tabulka 10: Vzdálenost variant**

Varianta	$d^+$	$d^-$	$c_i$	pořadí
V1	0,1076	0,0767	0,4163	3.
V2	0,0767	0,2627	0,7740	1.
V3	0,1138	0,1643	0,5908	2.

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 10 kromě výsledné vzdálenost variant obsahuje i relativní ukazatel vzdálenosti, který vychází z vzdálenosti jednotlivých variant. Stejně tak obsahuje i výsledné pořadí. Varianta, která byla vyhodnocena jako nejlepší byla varianta V2, tedy soustruh ST 70 CX. S rozdílem 0,1832 skončila varianta V3, soustruh 60 BX.

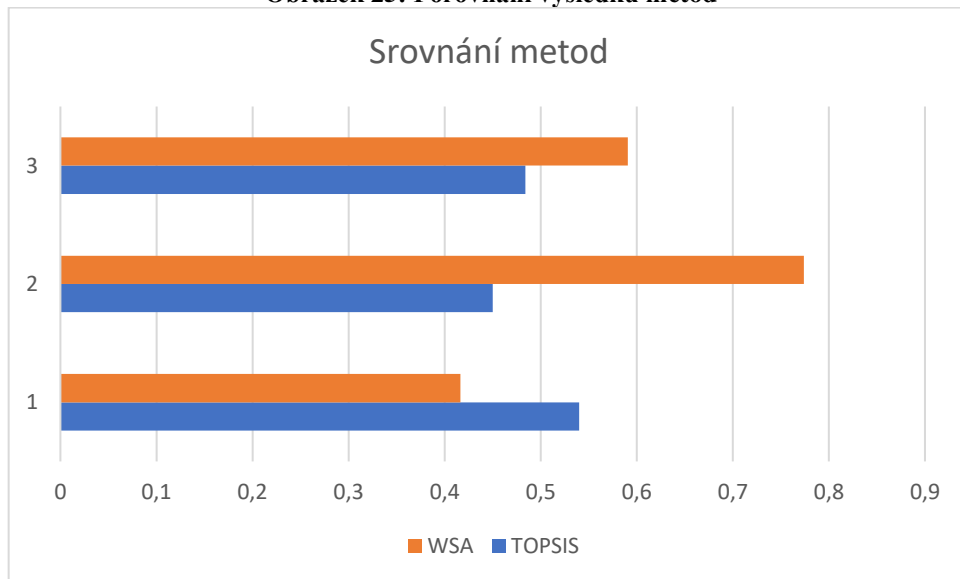
**Tabulka 11: Výsledky obou metod**

Varianta	WSA	TOPSIS
V1	1.	3.
V2	3.	1.
V3	2.	2.

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka č. 11 zobrazuje výsledné pořadí v závislosti na vybranou metodu. U každé z metod vyšla odlišná nejlepší hodnota. V případě WSA to byla varianta V1. Z výsledků TOPSIS se jako nejlepší ukázala varianta 2. U obou použitých variant se jako druhá nejlepší varianta umístila varianta třetí.

**Obrázek 25: Porovnání výsledků metod**



Zdroj: Vlastní zpracování

Na základě výsledků obou metod byl pro lepší přehled vytvořen kromě tabulky také graf. Protože je každá z jednotlivých rozhodovacích metod založena na jiném postupu, bylo by možné jako nejvhodnější variantu určit V3, která se v případě obou použitých metod ukázala jako druhá nejvhodnější. Soustruh ST 60BX měl druhou nejnižší pořizovací cenu, vysoký průměr obrábění výkon a rychlost otáček vřetene byly z nabízených variant druhé nejlepší. Tudíž byla tato varianta vybrána jako nejvhodnější.

## 5 Doporučené řešení

Rozhodovacím problémem byl pracovní úraz na soustruhu, kde bylo nejdříve zapotřebí pomocí běžně užívaných metod a najít a doporučit možné řešení. Pomocí aplikace dvou metod, kterými byly metoda 5x „Proč?“ a metoda stromu příčin a důsledků byly v tomto případě nejprve nalezeny hlavní kořenové příčiny, které k samotnému vzniku úrazu vedly. Tyto příčiny musely být vyřešeny, aby bylo odstraněno, nebo alespoň částečně eliminováno zbytkové riziko.

Aby se ukázalo, jaká kritéria jsou podle tří vybraných hodnotitelů ta nejdůležitější, byly aplikovány dvě metody stanovení vah jednotlivých kritérií. Stanovenými kritérii byla pořizovací cena jednotlivých variant, maximální průměr obrábění, výkon vřetena a otáčky vřetena. Použitými metodami byla bodovací metoda a Saatyho metoda. U bodovací metody získalo nejvyšší váhu kritérium K4 – otáčky vřetena s váhou 0,28. Druhým nejvýše ohodnoceným kritériem byla pořizovací cena s výslednou váhou 0,26. Rozdíl tedy nebyl až tak vysoký. V případě Saatyho metody, která byla sestavena pouze jedním rozhodovatelem bylo nejdůležitějším kritériem rovněž K4 s výslednou váhou 4,27 a jako druhé nejdůležitější kritérium bylo K3 – výkon vřetena s výslednou váhou 3,27. Zde byl tedy již rozdíl značný. Každá těchto metody ukázala odlišného hodnoty jednotlivých vah, ale v důvodu zamezení subjektivity byly vybrány váhy získané bodovací metodou.

Po získání výsledných vah se přešlo k aplikaci rozhodovacích metod, konkrétně metody WSA a TOPSIS. Výsledkem metod bylo pro hodnotitele pořadí, ze kterého byla jako nejlepší varianta řešení varianta V2 – soustruh ST 60BX. Tento soustruh skončil u obou použitých metod jako druhá nejvhodnější. Tento soustruh nebyl z navržených možností nejdražší, měl vysoký průměr obrábění a výkon a rychlost otáček vřetene byly druhé nejvyšší ze všech variant. Z těchto důvodů byl navržen jako nejvhodnější řešení.

## 6 Závěr

Cílem diplomové práce „Aplikace rozhodovacích metod“ bylo pomocí aplikace vybraných metod manažerského rozhodování vyhodnotit reálnou rozhodovací úlohu, kterou byl pracovní úraz na soustruhu, při kterém došlo k řezné ráně na prstu. Uvedená případová studie byla pouze orientační a v rámci zachování veškerých citlivých údajů, nebylo uvedeno nic, co by mohlo kohokoliv poškodit.

V teoretické části práce byly na základě odborné literatury objasněny základní pojmy spojené s rozhodováním a rozhodovacími procesy. Na základě odborné literatury byl objasněn pojem rozhodování, rozhodovací procesy, vybrané rozhodovací metody, kterými byly strom příčin a metoda 5x „Proč?“. Dále pak metody stanovení vah kritérií, kterými byla bodovací metoda, Saatyho metoda a metoda pořadí. Právě tyto metody byly následně využity v praktické části práce.

V praktické části byla nejprve představena společnost, kde byla kromě základní charakteristiky a historie společnosti v České republice také její politika bezpečnosti práce. Dále byl představen řešený problém, a to pracovní úraz na soustruhu. Nejprve bylo popsáno, jak k úrazu na soustruhu došlo. Na pracovní úraz byl následně aplikován standardní postup řešení pracovního úrazu a metody používané k odhalení kořenových příčin. Jako první byla aplikována metoda 5x „Proč?“, kdy byla pětkrát po sobě položena otázka „Proč?“ a v závislosti na odpovědi se odvíjela další otázka. Tato metoda se ukázala jako nedostatečná, protože neodhalila veškeré kořenové příčiny. V případě této metody by bylo vhodnější ji doplnit o další opakované pokládání otázky „Proč?“. Další metodou byla metoda stromu příčin a důsledků. Některé příčiny vycházely z přechodí metody, ale díky odlišnosti metod byly více rozvinuty a umožnily odhalit více kořenových příčin. Součástí této metody byly také důsledky vyvolané úrazem na soustruhu.

Po objasnění kořenových příčin byla navržena dvě možná řešení, která lze využít v budoucnosti a jedno dočasné, které by mohlo být aplikováno okamžitě. Tímto řešením bylo namontování provizorních ochranných krytů z pevného materiálu na ovládací zařízení soustruhu, které by zaměstnance nijak neomezovaly při vykonávání pracovní činnosti a zároveň by eliminovaly zbytkové riziko. Prvním navrženým řešením byl nákup nových CNC soustruhů, které by byly vyměněny za stávající stroje. Mezi výhody tohoto řešení bylo uvedeno například urychlení výroby, větší variabilita komponentů, snížení zmetkovosti a zkrácení času při přechodu ze součástky na součástku. Hlavním negativem tohoto řešení byla vysoká pořizovací cena jednoho soustruhu. Další nevýhodou pak byly například vysoké náklady na příslušenství a servisní služby. Druhým případným řešením bylo pořízení nových ochranných krytů soustruhů, které by díky svým technickým vlastnostem zaměstnancům umožnily jejich využití během celé operace. Toto řešení však bylo v rámci modernizace zamítnuto.

Pro usnadnění rozhodování ohledně volby jedné varianty byly aplikovány metody stanovující váhy k jednotlivým kritériím. Těmito metodami byly bodovací metoda, Saatyho metoda a metoda pořadí. Po aplikaci těchto metod bylo rozhodnuto, že nejvhodnější metodou byla bodovací metoda, která zamezuje subjektivitě názoru, protože se na její aplikaci podíleli všichni tři rozhodovatelé. Nejvyšší výslednou váhu u této metody mělo kritérium otáčky vřetena.



V rámci aplikace metod vícekritériálního rozhodování, konkrétně WSA a TOPSIS byly zvoleny tři varianty řešení. Navrženými variantami byly tři různé soustruhu od značky Johnford a to konkrétně ST 40A, ST 70CX a ST 60BX. Každá z metod vyhodnotila jako nejlepší možné řešení jiné, ale na druhém místě se v případě obou metod umístila třetí navržená varianta, soustruh 60BX. Tato varianta nabízela nejvyšší průměr obrábění, druhý nejvyšší počet otáček vřetena, jeho výkon i pořizovací cenu, která se z výsledků bodovací metody umístila svou výslednou váhou na druhém místě. Na základě těchto vlastností byla tato varianta navržena jako nejvhodnější řešení rozhodovacího problému.

## 7 Použitá literatura

BERANOVÁ, Michaela. *Manažerské rozhodování v riziku a nejistotě*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2007. ISBN 978-807-3185-138.

BLAŽEK, Ladislav. *Management: organizování, rozhodování, ovlivňování*. 2., rozš. vyd. Praha: Grada, 2014. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4429-2.

BLAŽEK, Ladislav. *Management: organizování, rozhodování, ovlivňování*. Praha: Grada, 2011. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3275-6.

DOSTÁL, Petr, Karel RAIS a Zdeněk SOJKA. *Pokročilé metody manažerského rozhodování: konkrétní příklady využití metod v praxi*. Praha: Grada, 2005. Expert (Grada). ISBN 80-247-1338-1.

DVOŘÁKOVÁ, Z. a kol. *Řízení lidských zdrojů*. Praha: C H Beck, 2012. ISBN 8074003477.

DVOŘÁKOVÁ, Zuzana. *Management lidských zdrojů*. Praha: C H Beck, 2007. ISBN 8071798932, 9788071798934.

FIALA, Petr. *Modely a metody rozhodování*. 2., přeprac. vyd. V Praze: Oeconomica, 2008. ISBN 978-80-245-1345-4.

FOTR, Jiří. *Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje*. Praha: Ekopress, 2006. ISBN 80-869-2915-9.

FOTR, Jiří a Lenka ŠVECOVÁ. *Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje*. 2., přeprac. vyd. Praha: Ekopress, 2010. ISBN 978-80-86929-59-0.

HRONÍK, František. *Rozvoj a vzdělávání pracovníků*. Praha: Grada, 2007. Vedení lidí v praxi. ISBN 978-80-247-1457-8.

KOLČAVOVÁ, Alena. *Kvantitativní metody v rozhodování: Studijní pomůcka pro distanční studium*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2004. ISBN 80-7318-205-X.

NEUGEBAUER, Tomáš. *Bezpečnost a ochrana zdraví při práci v kostce neboli, O čem je současná BOZP*. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2010. Bezpečnost práce v praxi (Wolters Kluwer ČR). ISBN 978-80-7357-556-4.

SAEGER, Ariane de. *Ishikawa Diagram: Anticipate and solve problems within your business*. Rue Lemaitre 6: Lemaitre Publishing, 2015. ISBN 978-2-8062-7065-8.

SANCHEZ, Juan. *Surgical Patient Care*. Cham, Switzerland: Springer, 2017. ISBN 9783319440088.

SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. *Řízení rizik*. Praha: Grada, 2003. Expert (Grada). ISBN 80-247-0198-7.

SVOZILOVÁ, Alena. *Projektový management*. 2., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2011. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3611-2.

ŠENK, Zdeněk. *Bezpečnost a ochrana zdraví při práci: prakticky a přehledně podle normy ČSN OHSAS 18001:2008*. Olomouc: ANAG, 2009. Práce, mzdy, pojištění. ISBN 978-80-7263-551-1.

THADDEUS, M. *Základy strategického řízení a rozhodování*. Praha: Grada Publishing, 2007. ISBN 8024719118.

VEBER, Jaromír, Marie HŮLOVÁ a Alena PLÁŠKOVÁ. *Management kvality, environmentu a bezpečnosti práce: legislativa, systémy, metody, praxe*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Management Press, 2010. ISBN 978-80-7261-210-9.

VEBER, Jaromír. *Management: základy, moderní manažerské přístupy, výkonnost a prosperita*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Management Press, 2009. ISBN 978-80-7261-274-1.

## 8 Seznam internetových zdrojů

AHP-express: A simplified version of the analytical hierarchy process method. *MethodsX* [online]. 2019, 2019, **2020**(7) [cit. 2021-03-19]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2215016119303243?via%3Dihub>

*All about 5 Why* [online]. Offenbach am Main Deutschland: Christo, 2018 [cit. 2021-03-10]. Dostupné z: <https://www.allaboutlean.com/all-about-5-why/>

Analyza kořenových příčin. *Wikipedia* [online]. 8. 11. 2020n. 1. [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Anal%C3%BDza\\_ko%C5%99enov%C3%BDch\\_p%C5%99%C3%AD%C4%8Din#Metody\\_RCA](https://cs.wikipedia.org/wiki/Anal%C3%BDza_ko%C5%99enov%C3%BDch_p%C5%99%C3%AD%C4%8Din#Metody_RCA)

DILLON, Leonellha Barreto. *Problem Tree Analysis* [online]. SSWM, 2010 [cit. 2021-03-10]. Dostupné z: <https://sswm.info/humanitarian-crises/prolonged-encampments/planning-process-tools/decision-making-tools/problem-tree-analysis>

Lineární programování [online]. Liberec: Technická univerzita v Liberci [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: [http://multiedu.tul.cz/~miroslav.zizka/multiedu/Vicekriterialni\\_rozhodovani.pdf](http://multiedu.tul.cz/~miroslav.zizka/multiedu/Vicekriterialni_rozhodovani.pdf)

*Metodika a zdroje dat* [online]. Praha: Český statistický úřad, 2020 [cit. 2021-03-10]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/122362654/26000420p1m.pdf/50c22808-69fe-4213-9271-8a3150583876?version=1.1>

Návod. *Dokumentace BOZP* [online]. CRDR spol. s r.o, c2021 [cit. 2021-03-10]. Dostupné z: <https://www.dokumentacebozp.cz/aktuality/navod-jak-postupovat-pri-pracovnim-urazu/>

*O společnosti* [online]. Siemens, 2021 [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: <https://new.siemens.com/cz/cs/spolecnost/o-nas.html>

*Ochranný kryt pro soustruh PTO 05* [online]. Břeclav: Teprostroj, 2020 [cit. 2021-03-10]. Dostupné z: <https://teprostroj.com/64-bezpecnostni-komponenty-pro-stroje/ochrann-kryty-stroju/1498-ochranny-kryt-pro-soustruh-pt0-05>

PEDROSO, Sonia. *The impact of work accidents experience on causal attributions and worker behaviour* [online]. 2008, **2008**(46), 992–1001 [cit. 2021-03-10]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925753507001646>

*Pracovní neschopnost pro nemoc a úraz – územní srovnání* [online]. Praha: Český statistický úřad, 2020 [cit. 2021-03-10]. Dostupné z: [https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=vystup-objekt&z=T&f=TABULKA&katalog=30849&pvo=zdr01&evo=v270!\\_VUZEMI97-100mv\\_1&c=v3~8\\_\\_RP2019](https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=vystup-objekt&z=T&f=TABULKA&katalog=30849&pvo=zdr01&evo=v270!_VUZEMI97-100mv_1&c=v3~8__RP2019)

*Recessions are bad for workplace safety* [online]. University of Zurich: Zurich Open Repository and Archive, 2011 [cit. 2021-03-10]. Dostupné z: <https://www.zora.uzh.ch/id/eprint/50856/>

Siemens [online]. Siemens, 2021 [cit. 2021-03-31]. Dostupné z: <https://www.siemens.com/global/en.html>

Siemens - slavíme 130 let [online]. Siemens, 2021 [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: <https://www.siemens130let.cz/>

*Specifics of Management of Enterprise Innovation Activities in the Czech Republic – The Decision-Making Mechanism* [online]. 2018, 137-142 [cit. 2021-03-19]. Dostupné z: doi: <https://sciendo.com/article/10.1515/mspe-2018-0022>

Territorial efficiency: Analysis of the role of public work safety controls. *Safety Science* [online]. 2021, (134) [cit. 2021-03-10]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925753520304719?via%3Dihub>

*Tours de grandes capacités* [online]. Francie: OMNITECHNIQUE [cit. 2021-03-10]. Dostupné z: <http://www.omnitechique.com/tournage-grande-capacite.html>

*Translation research in occupational health and safety settings: Common ground and future directions. Journal of Safety Research* [online]. 2020, (74), 161-167 [cit. 2021-03-10]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022437520300815?via%3Dihub>

*T4-1 Obsluha CNC soustruhu – popis ovládacího panelu a obrazovky* [online]. Střední odborné učiliště, Domažlice, Prokopa Velikého 640: Střední odborné učiliště, Domažlice, Prokopa Velikého 640, 2014 [cit. 2021-03-10]. Dostupné z: [https://m.soudom.cz/files/odborny\\_vyvcvik\\_-\\_kovo\\_1/-vy-inovace-05.25.pdf](https://m.soudom.cz/files/odborny_vyvcvik_-_kovo_1/-vy-inovace-05.25.pdf)

*USE OF CASUAL TREE METHOD FOR INVESTIGATION OF INCIDENTS AND ACCIDENTS INVOLVING RADIOACTIVE MATERIALS* [online]. Brasil: Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear – CDTN/CNEN, 2013 [cit. 2021-03-10]. Dostupné z: [https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/\\_Public/45/095/45095627.pdf](https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/45/095/45095627.pdf)

Využití multikriteriální analýzy (MCA) pro hodnocení inteligentních elektroinstalací [online]. 2011 [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: <https://elektro.tzb-info.cz/inteligentni-budovy/7651-vyuziti-multikriterialni-analyzy-mcapro-hodnoceni-inteligentnich-elektroinstalaci>

*Základní ukazatele pracovní neschopnosti pro nemoc a úraz v ČR dle sekcí a oddílů CZ-NACE za 1. pol. 2020* [online]. Praha: Český statistický úřad, 2020 [cit. 2021-03-10]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/122362654/26000420p1zu02.pdf/9e7f6699-dae5-4cdb-a0de-642ea081b2f1?version=1.2>

*Zdravotnictví, pracovní neschopnost* [online]. Praha: Český statistický úřad, 2021 [cit. 2021-03-10]. Dostupné z: <https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=statistiky&katalog=30849>

## 9 Přílohy

ZÁZNAM O ÚRAZU		Uložit	Tisk
<input type="checkbox"/> smrtelném	Evidenční číslo záznamu: a) <input type="text"/>		
<input type="checkbox"/> s hospitalizací delší než 5 dnů	Evidenční číslo zaměstnavatele: b) <input type="text"/>		
<input type="checkbox"/> ostatním			
<b>A. Údaje o zaměstnavateli, u kterého je úrazem postižený zaměstnanec v základním pracovněprávním vztahu</b>			
1. IČO <input type="text"/>	3. Místo, kde k úrazu došlo: <sup>c)</sup> <input type="text"/>		
Název <input type="text"/>			
Ulice, č. p. <input type="text"/>			
Obec <input type="text"/> PSČ <input type="text"/>			
2. Hlavní činnost (CZ-NACE), v jejímž rámci k úrazu došlo:	4. Bylo místo úrazu pravidelným pracovištěm úrazem postiženého zaměstnance? <input type="checkbox"/> Ano <input type="checkbox"/> Ne		
Oddíl <input type="text"/>			
Skupina <input type="text"/>			
Třída <input type="text"/>			
<b>B. Údaje o zaměstnavateli, u kterého k úrazu došlo (pokud se nejedná o zaměstnavatele uvedeného v části A záznamu)</b>			
1. IČO <input type="text"/>	3. Místo, kde k úrazu došlo: <sup>c)</sup> <input type="text"/>		
Název <input type="text"/>			
Adresa: <input type="text"/>			
Obec <input type="text"/> PSČ <input type="text"/>			
2. Hlavní činnost (CZ-NACE), v jejímž rámci k úrazu došlo:			
Oddíl <input type="text"/>			
Skupina <input type="text"/>			
Třída <input type="text"/>			
<b>C. Údaje o úrazem postiženém zaměstnanci</b>			
1. Jméno <input type="text"/>	2. Datum narození: <input type="text"/>		
Příjmení <input type="text"/>	3. Státní občanství <input type="text"/>		
Pohlaví <input type="checkbox"/> Muž <input type="checkbox"/> Žena			
4. Adresa k doručování			
Adresa: <input type="text"/> Obec <input type="text"/> PSČ <input type="text"/>			
5. Klasifikace zaměstnání (CZ-ISCO):			
Třída <input type="text"/>			
Podskupina <input type="text"/>			
6. Činnost, při které došlo k úrazu <input type="text"/>			

7. Délka trvání základního pracovněprávního vztahu u zaměstnavatele: roků  měsíců

8. Úrazem postižený je:  zaměstnanec v pracovním poměru  
 zaměstnanec zaměstnaný na základě dohod o pracích konaných mimo pracovní poměr  
 osoba vykonávající činnosti nebo poskytující služby mimo pracovněprávní vztah (§ 12 zákona č. 309/2006 Sb.)

9. Trvání pracovní neschopnosti následkem úrazu: od:  do:  celkem kalendářních dnů

#### D. Údaje o úrazu

1. Datum úrazu:  2. Hodin úrazu:  3. Druh zranění:

Datum úmrtí úrazem postiženého zaměstnance:  4. Zraněná část těla:<sup>9)</sup>

2. Počet hodin odpracovaných bezprostředně před vznikem úrazu:  5. Počet zraněných osob celkem:

6. Co bylo zdrojem úrazu?

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> dopravní prostředek  | <input type="checkbox"/> horké látky a předměty, oheň a výbušniny |
| <input type="checkbox"/> stroje a zařízení přenosná nebo mobilní                                  | <input type="checkbox"/> stroje a zařízení stabilní               |
| <input type="checkbox"/> materiál, břemena, předměty (pád, přiražení, odlétnutí, náraz, zavalení) | <input type="checkbox"/> lidé, zvířata nebo přírodní živý         |
| <input type="checkbox"/> pád na rovině, z výšky, do hloubky, propadnutí                           | <input type="checkbox"/> elektrická energie                       |
| <input type="checkbox"/> nástroj, přístroj, nářadí  | <input type="checkbox"/> jiný blíže nespecifikovaný zdroj         |
| <input type="checkbox"/> průmyslové škodliviny, chemické látky, biologické činitele               |   |
- a)

7. Proč k úrazu došlo? (příčiny)

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> pro poruchu nebo vadný stav některého ze zdrojů úrazu  | <input type="checkbox"/> pro porušení předpisů vztahujících se k práci nebo pokynů zaměstnavatele úrazem postiženého zaměstnance |
| <input type="checkbox"/> pro špatné nebo nedostatečné vyhodnocení rizika zaměstnavatelem                                | <input type="checkbox"/> pro nepředvídatelné riziko práce nebo selhání lidského činitele   |
| <input type="checkbox"/> pro závady na pracovišti   | <input type="checkbox"/> pro jiný, blíže nespecifikovaný důvod   |
| <input type="checkbox"/> pro nedostatečné osobní zajištění zaměstnance včetně osobních ochranných pracovních prostředků |  |
- a)

8. Byla u úrazem postiženého zaměstnance provedena kontrola přítomnosti alkoholu nebo jiných návykových látek:  Ano  Ne  
Pokud ano, s jakým výsledkem?

9. Popis úrazového děje, rozvedení popisu místa, příčin a okolností, za nichž došlo k úrazu: (v případě potřeby připojte další list)

a)

10. Uveďte, jaké předpisy byly v souvislosti s úrazem porušeny a kým, pokud bylo jejich porušení do doby odeslání záznamu zjištěno: (V případě potřeby připojte další list.)<sup>h)</sup>

11. Opatření přijatá k zabránění opakování pracovního úrazu:

**E. Vyjádření úrazem postiženého zaměstnance a svědků úrazu, případně dalších osob**

	datum	jméno a příjmení	podpis
Úrazem postižený zaměstnanec:			
Svědci:			
Svědci:			
Svědci:			
Zástupce zaměstnanců pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci: <sup>l)</sup>			
Za oborovou organizaci: <sup>l)</sup>			
Za zaměstnavatele: <sup>l)</sup>			
	pracovní zařazení:		

Zdroj: <https://www.bozpinfo.cz/sites/default/files/obsah/page/formulare-bozp/soubory/zaznam-o-urazu-elektronicky.pdf>



