



VÝZKUMNÝ
ÚSTAV
BEZPEČNOSTI
PRÁCE

VÝZKUM NÁSTROJŮ SPOLEHLIVOSTI A OPTIMALIZACE ČINNOSTI LIDSKÉHO ČINITELE V CITLIVÝCH PRACOVNÍCH SYSTÉMECH

Souhrnná výzkumná zpráva

Praha
2024

TYP VÝSLEDKU

Vsouhrn

ČÍSLO VÝZKUMNÉHO ÚKOLU

04-S4-2022-VUBP

NÁZEV VÝZKUMNÉHO ÚKOLU V ČJ

Výzkum nástrojů spolehlivosti a optimalizace činnosti lidského činitele v citlivých pracovních systémech

NÁZEV VÝZKUMNÉHO ÚKOLU V AJ

Research on reliability tools and human factor optimization in sensitive work systems

HLAVNÍ ŘEŠITEL

Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v. v. i.

VÚBP je otevřené multidisciplinární pracoviště, které spolupracuje s ostatními výzkumnými a odbornými organizacemi, vysokými školami i individuálními odborníky v širokém spektru svých aktivit, a to jak na domácí, tak i na mezinárodní úrovni. Zřizovatelem je MPSV. Ve své činnosti se věnuje vědě a výzkumu, vzdělávání, zkoušení osobních ochranných prostředků, poradenství a osvětě v oblasti prevence pracovních rizik a bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP). VÚBP hraje také nezastupitelnou úlohu v prevenci závažných havárií.

SPOLUŘEŠITEL



© 2024

Tento výsledek byl finančně podpořen z institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace na léta 2023–2027 a je součástí výzkumného úkolu 04-S4-2022-VUBP Výzkum nástrojů spolehlivosti a optimalizace činnosti lidského činitele v citlivých pracovních systémech, řešeného Výzkumným ústavem bezpečnosti práce, v. v. i., v letech 2022–2024.

AUTOŘI

Martina Pražáková, Tomáš Dosoudil, Veronika Mikošková, Vilém Sluka, Linda Vachudová

ŘEŠITELSKÝ TÝM

Martina Pražáková	<p>výzkumný pracovník, OPPZH VÚBP, v. v. i.</p> <p>koncepční, koordinační a organizační podpora projektu, dílčí výzkumné úkoly, zpracování zpráv a dílčích odborných podkladů</p>
Tomáš Dosoudil	<p>výzkumný pracovník, OPPZH VÚBP, v. v. i.</p> <p>koncepční a analytická činnost v souvislosti s pracovními systémy v oblasti nakládání s chemickými látkami, zejména látkami výbušnými, příprava odborných podkladů</p>
Stanislav Malý	<p>výzkumný pracovník, VÚBP, v. v. i.</p> <p>koncepční a analytická činnost v souvislosti s vybranými pracovními systémy, příprava odborných podkladů</p>
Veronika Mikošková	<p>výzkumný pracovník, OPPZH VÚBP, v. v. i.</p> <p>odborné aktivity v oblasti rešeršních činností a výsledků šetření, dílčí výzkumné úkoly, zpracování dílčích podkladů, administrativní podpora</p>
Mária Skřínská	<p>výzkumný pracovník, OPPZH VÚBP, v. v. i.</p> <p>odborné aktivity v oblasti rešeršních činností a výsledků šetření, dílčí výzkumné úkoly, zpracování dílčích podkladů</p>
Vilém Sluka	<p>výzkumný pracovník, OPPZH VÚBP, v. v. i.</p> <p>koncepční a analytická činnost v souvislosti s pracovními systémy z oblasti nakládání s chemickými látkami, příprava odborných podkladů</p>
Linda Vachudová	<p>výzkumný pracovník, OPPZH VÚBP, v. v. i.</p> <p>koncepční a analytická činnost v souvislosti se systémy řízení a vybranými aspekty spolehlivosti lidského činitele, příprava odborných podkladů</p>

ANOTACE

Odborné pracoviště pro prevenci závažných havárií (OPPZH) ve Výzkumném ústavu bezpečnosti práce, v. v. i. (VÚBP, v. v. i.) řešilo v letech 2022–2024 projekt zabývající se výzkumem nástrojů umožňujících hodnocení spolehlivosti lidského činitele a optimalizaci jeho působení ve vybraných specifických („citlivých“) pracovních systémech. Ty se vyznačují nebezpečím vzniku závažných následků na zdraví a životech lidí, na majetku a životním prostředí, v případě chybování lidského činitele. Projekt se blíže zaměřoval na výzkum nástrojů umožňujících hodnocení spolehlivosti a optimalizaci lidského činitele za daných podmínek. Teoretická část projektu formulovala východiska a metodické přístupy řešení. Na tomto základě byly v praktické části řešeny některé příklady konkrétních činností v oblasti nakládání s nebezpečnými látkami.

KLÍČOVÁ SLOVA

lidský činitel, lidské selhání, spolehlivost lidského činitele

ANNOTATION

Major Accident Prevention Department (MAPD) at the Occupational Safety Research Institute (OSRI) solved a project in 2022–2024 regarding the activity and the influence of the human factor in selected specific ("sensitive") work systems. These systems are characterized by the risk of serious consequences for the health and lives of people, property and the environment, in the event of a failure of the human factor. The project was more closely focused on the research of tools enabling the evaluation of reliability and the optimization of this factor under the given conditions. The theoretical part of the project formulated backgrounds and methodological approaches to solutions. On this basis, the practical part dealt with some examples of specific activities in the field of handling dangerous substances.

KEYWORDS

human factor, human failure, human factor reliability

OBSAH:

1	Předmět a cíle výzkumného úkolu.....	1
1.1	Předmět.....	1
1.2	Hlavní cíle	2
1.3	Dílčí cíle.....	2
2	Popis realizace výzkumného úkolu.....	2
2.1	Úvod do problematiky.....	2
2.2	Právní rámec	3
2.3	Metodologie	4
2.3.1	Rešerše relevantních informačních zdrojů	4
2.3.2	Formulování východisek a metodických přístupů řešení.....	8
2.3.3	Volba vhodné terminologie	8
2.3.4	Výběr citlivých pracovních systémů	9
2.3.5	Výběr metod analýzy spolehlivosti lidského činitele	9
2.3.6	Příprava sady detailních checklistů pro různé oblasti	11
2.3.7	Aplikace vhodných postupů v rámci terénního šetření.....	12
2.3.8	Zpracování a zobecnění výsledků v podobě metodických materiálů.....	13
2.4	Průběh řešení.....	13
2.4.1	První rok řešení výzkumného úkolu, 2022	13
2.4.2	Druhý rok řešení výzkumného úkolu, 2023.....	15
2.4.3	Třetí rok řešení výzkumného úkolu, 2024	15
2.5	Popis výzkumného souboru	16
2.5.1	Hledisko technických preventivních opatření	17
2.5.2	Hledisko organizačních preventivních opatření.....	18
3	Plánované a realizované výsledky.....	18
3.1	Plánované výsledky	18
3.2	Realizované výsledky.....	19
3.3	Podrobné představení výsledků.....	20
3.3.1	J _{ost} Recenzovaný článek v časopisu JOSRA	20
3.3.2	O_1 Příspěvek ve sborníku konference.....	20
3.3.3	W Uspořádání workshopu	21
3.3.4	V _{souhrn} Souhrnná výzkumná zpráva	21

3.3.5	O_2 Metodický materiál pro provozovatele.....	21
3.3.6	O_3 Metodický materiál pro zaměstnavatele.....	21
3.3.7	O_4 Příručka pro zaměstnavatele	21
3.3.8	O_5 Policy Brief.....	22
4	Shrnutí výsledků.....	22
5	Závěry a doporučení	22
6	Naplnění cílů výzkumného úkolu.....	23
7	Zdroje informací.....	23
7.1	Vybrané zásadní zahraniční publikace.....	23
7.2	Zdroje využití k problematice technických preventivních opatření.....	23
7.2.1	Výbušniny.....	23
7.2.2	Hořlavé kapaliny a jejich expedice železniční vlečkou.....	24
7.3	Zdroje využití k problematice organizačních preventivních opatření	25
7.3.1	Právní předpisy k železniční dopravě se vztahem k lidskému činiteli	27
7.4	Zdroje využití pro tvorbu metodických pokynů	27
7.5	Zdroje využití pro tvorbu příručky ke kultuře.....	27
8	Seznam příloh.....	27
8.1	Seznam tabulek	27

1 Předmět a cíle výzkumného úkolu

1.1 Předmět

Záměr výzkumného úkolu vyšel ze strategického rámce EU a reagoval na výzvu Komise EU v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na období 2021–2027, kde je jedním z klíčových cílů lepší prevence úrazů na pracovišti.¹

Projekt se zaměřil na aspekty spolehlivosti lidského činitele ve vybraných - citlivých² - pracovních systémech s nebezpečnými chemickými látkami.

Pracovní systémy se obecně skládají z osob a pracovního zařízení, jejichž součinností v rámci pracovního procesu je plněn určitý pracovní úkol v daném pracovním prostředí a za okolností určených pracovním úkolem. Při plnění pracovních úkolů může docházet k ohrožení nebo poškození lidského zdraví. V pracovním systému je člověk v interakci s různými složkami pracovního systému. Existují dvě oblasti této interakce – bezpečnost a ochrana zdraví při práci (BOZP) a spolehlivost a chybování zaměstnance při plnění pracovních úkolů.

Vyhledávat a hodnotit rizika je zákonnou povinností zaměstnavatele. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci je ukotvena řadou právních předpisů pro předcházení ohrožení nebo poškození lidského zdraví při pracovním procesu. Podle zákoníku práce je zaměstnavatel povinen zajistit bezpečnost a ochranu zdraví zaměstnanců při práci s ohledem na rizika možného ohrožení jejich života a zdraví, která se týkají výkonu práce. Zaměstnavatel je povinen vytvářet bezpečné a zdravé neohrožující pracovní prostředí a pracovní podmínky vhodné organizací bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a přijímáním opatření k předcházení rizikům.

Spolehlivost a chybování zaměstnance při plnění pracovních úkolů, zvláště ve smyslu selhání schopnosti řídit a obsluhovat zařízení s rizikem vzniku nežádoucí události, a jejich dopad na bezpečnost by měly být zaměstnavatelem pečlivě a opakovaně posuzovány a prověřovány. Posouzení spolehlivosti a chybování člověka při výkonu stanovených činností by mělo být prováděno systematicky. Pro eliminaci nebo omezení selhání lidského činitele pak slouží soubor nástrojů a preventivních opatření.

Je žádoucí předmětnou problematiku zaměstnavatelům připomenout a ozřejmit výstupy, které se zaměřují na praktické přístupy ke spolehlivosti člověka v rámci nezbytného systematického přístupu k řízení lidských a organizačních faktorů s cílem zlepšovat bezpečnost a napomohou tím při plnění zákonných povinností v oblasti vyhledávání a hodnocení rizik.

Výsledné výstupy výzkumného úkolu jsou určeny zaměstnavatelům, v jejichž podnicích existují citlivé pracovní systémy s nebezpečnými chemickými látkami.

¹ Strategický rámec EU pro ochranu zdraví a bezpečnost při práci na období 2021–2027: <https://osha.europa.eu/cs/safety-and-health-legislation/eu-strategic-framework-health-and-safety-work-2021-2027>

² označení zvolené pro účely výzkumného úkolu – vybrané pracovní systémy, které obecně zahrnují stroje/zařízení, člověka a sociální a fyzické prostředí, mimo to se však vyznačují dalšími specifickými podmínkami, jejichž vlivem může chybování lidského činitele za probíhající interakce člověk-stroj vést k závažným následkům na zdraví a životech lidí, majetku a životním prostředí

1.2 Hlavní cíle

Hlavním cílem je posílení znalostní základny a informovanosti směřující ke zvýšení bezpečnosti v pracovních systémech, kde selhání lidského činitele může způsobit závažné následky na zdraví a životech lidí, majetku a životním prostředí.

1.3 Dílčí cíle

Podpora zaměstnavatelů/provozovatelů při plnění zákonných povinností v oblasti vyhledávání a hodnocení rizik a při nastavování vhodných postupů pro vybrané pracovní pozice se zvýšenou mírou rizika pomocí vhodných nástrojů.

Výsledky lze částečně využít i při zjišťování příčin nežádoucích událostí.

2 Popis realizace výzkumného úkolu

2.1 Úvod do problematiky

Člověk je ve většině případů rozhodující příčinou vzniku závažné havárie a výrazným způsobem ovlivňuje také její průběh, může být součástí nezávislé ochranné vrstvy proti vzniku havarijního scénáře. Například Britská Health & Safety Executive³ uvádí, že až 80 % havárií může být alespoň částečně přičítáno jednání nebo opomenutí člověka. Sám o sobě tak člověk představuje významný zdroj rizika, resp. riziko sám vytváří.

Proto je třeba lidským zdrojům věnovat zvýšenou pozornost. Je nutné se zaměřit zejména na výběr, školení a výcvik zaměstnanců, včetně ověřování jejich znalostí a dovedností, definování povinností a odpovědností, nastavení bezpečných postupů a kontrolu jejich dodržování a stanovení postupů při změnách. Neméně důležitý je aktivní přístup managementu a zájem přijmout bezpečnost provozu za součást pracovních povinností.

Souhrnně řečeno, především je třeba vybrat a popsat pracovní pozice s přímou vazbou na vznik nežádoucích událostí, analyzovat úkoly a činnosti na těchto pozicích, zjišťovat jak, proč a s jakými následky by mohli zaměstnanci na těchto pozicích chybovat, dále popsat, jaká jsou u provozovatele opatření k eliminaci takových jevů – jak jsou zaměstnanci na tyto pozice vybíráni, jak jsou školeni, motivováni, kontrolováni a jaká další opatření jsou zavedena, aby se zabránilo případnému rozvoji nežádoucí události vlivem lidské chyby, včetně nastavení dalších nezbytných pravidel.

³*Reducing error and influencing behaviour*. HSE, HSG48, 2nd edition, 1999, reprinted 2003, [cit. 2021-09-27].

Dostupné z:

http://www.learnfromaccidents.com.gridhosted.co.uk/images/uploads/HSE_HSG_48_Reducing_error_and_influencing_behaviour.pdf.

Lidského činitele je nutno vnímat jako soubor vlastností a schopností člověka, posuzovaných především z hledisek psychologických a fyziologických, které vždy nějakým způsobem v dané situaci ovlivňují výkonnost, efektivnost a spolehlivost pracovního systému.

Posouzení vlivu lidského činitele (LČ) je jeden z nejlepších způsobů, jak odhalit slabá místa systému a určit účinná preventivní opatření. Tvoří nedílnou součást posouzení rizik závažné havárie.

Je nezbytné, aby provozovatel analyzoval všechny relevantní aspekty a na základě analýzy provedl příslušná preventivní opatření.

2.2 Právní rámec

Specifikem řešené problematiky – spolehlivosti lidského činitele ve vybraných pracovních systémech je, že z právně-bezpečnostního hlediska tyto systémy zpravidla představují hraniční oblast působnosti několika legislativních okruhů. Jde zejména o právní předpisy týkající se prevence závažných havárií způsobených vybranými chemickými látkami a směsmi (zákon o prevenci závažných havárií), bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (zejména zákoník práce) a také o další specializované právní či jiné odborné předpisy (např. pro nakládání s výbušninami, přepravu nebezpečných látek, resp. věcí apod.), včetně navazujících podzákoných předpisů.

Tabulka 1: Příklady relevantních právních předpisů

Účel činnosti systému	Událost	Ohrožené osoby (zpravidla)	Hlavní vztažné právní předpisy ⁴
Běžné průmyslové činnosti	Incident v rámci porušení BOZP ⁵	Zúčastnění pracovníci obsluhy či údržby	Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce
Výroba, zpracování nebo skladování nebezpečných chemických látek	Požár, výbuch nebo únik s toxickým působením na okolí – rozsah závažné havárie způsobené vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi	Zúčastnění pracovníci obsluhy či údržby, širší okruh osob, příp. včetně nezúčastněné veřejnosti	Zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi
Nakládání s výbušninami	Výbuch, požár – závažná havárie (viz b), nebo jiná	Zúčastnění pracovníci obsluhy či údržby, širší okruh osob, příp.	Zákon č. 224/2015 Sb. (viz b), zákon

⁴ včetně navazujících podzákoných předpisů

⁵ Problematika BOZP (*bezpečnosti a ochrany zdraví při práci*) je mimo to z dílčích specializovaných hledisek řešena i v rámci některých dalších zákonů či podzákoných předpisů.

	mimořádná událost při nakládání s výbušninami	včetně nezúčastněné veřejnosti	č. 61/1988 Sb., část o výbušninách
Doprava nebezpečných věcí po veřejných pozemních komunikacích	Požár, výbuch nebo únik s toxickým působením na okolí	Zúčastnění pracovníci obsluhy, širší okruh osob, příp. včetně nezúčastněné veřejnosti	Mezinárodní dohoda ADR; zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích
Doprava nebezpečných věcí po železničních dráhách	Požár, výbuch nebo únik s toxickým působením na okolí	Zúčastnění pracovníci obsluhy, příp. širší okruh osob včetně nezúčastněné veřejnosti	Mezinárodní dohoda RID (součást mezinárodní úmluvy o žel. přepravě COTIF); zákon č. 266/1994 Sb., o dráhách

2.3 Metodologie

K realizaci nastavených cílů byl zvolen výzkumný postup sestavený z následujících kroků:

- rešerše relevantních informačních zdrojů,
- formulování východisek a metodických přístupů řešení,
- volba vhodné terminologie,
- výběr citlivých pracovních systémů – empirická analýza,
- zmapování a výběr optimálních analytických metod a postupů,
- příprava sady detailních checklistů pro různé oblasti,
- aplikace vhodných postupů v rámci terénního šetření,
- zpracování a zobecnění výsledků v podobě metodických a podpurných materiálů.

2.3.1 Rešerše relevantních informačních zdrojů

2.3.1.1 Základní kroky teoretické přípravy

Teoretická příprava se skládala z následujících kroků:

- sběr informací,
- obsahová analýza dokumentů,
- zkoumání obsahové validity a relevance vzhledem ke stanovenému výzkumnému cíli,
- rozbor a využití údajů z dokumentů,
- posouzení informační hodnoty,

- třídění získaných poznatků.

2.3.1.2 Vybrané zásadní zahraniční publikace

Edmonds, J. **Human Factors in the Chemical and Process Industries: Making it Work in Practice**. Amsterdam: Elsevier, 2016. 487 s. ISBN 978-0-12-803806-2.

Center for Chemical Process Safety. **Guidelines for Risk Based Process Safety**. 1. ed. John Wiley & Sons, 2007. ISBN 978-0-470-16569-0.

Taylor, J. R. **Human Error in Process Plant Design and Operations**. CRC Press, 2016. ISBN 978-1-4987-3885-9.

Center for Chemical Process Safety. **Human Factors Methods for Improving Performance in the Process Industries**. 1. ed. John Wiley & Sons, 2007. ISBN 978-0-470-11754-5.

Ghanem Al Hashmi, W. S. **Process Safety Management and Human Factors: A Practitioner's Experiential Approach**. 1. ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2021. ISBN 978-0-12-818109-6.

Health and Safety Executive (HSE). **Inspectors toolkit: human factors in the management of major accident hazards** [online]. Sudbury: HSE, 2005 [cit. 2024-09-27]. Dostupný z: <https://www.hse.gov.uk/humanfactors/assets/docs/toolkit.pdf>. Center for Chemical Process Safety.

Recognizing Catastrophic Incident Warning Signs in the Process Industries. John Wiley & Sons, 2011. ISBN 978-0-470-76774-0

Bridger, R. S. **Introduction to Human Factors in Accident Investigation**. 1. ed. RS Bridger, 2021. ISBN 978-1-3999-0361-5.

Organisation for Economic Co-Operation and Development. **Corporate governance for process safety: guidance for senior leaders in high hazard industries** [online]. Paris: OECD, 2017 [cit. 2024-12-16]. (Series on Chemical Accidents). Dostupný z: <https://doi.org/10.1787/9789264274846-en>.

Organisation for Economic Co-Operation and Development. **OECD Guiding Principles for Chemical Accident Prevention, Preparedness and Reaction. Guidance for Industry (including Management and Labour), Public Authorities, Communities, and other Stakeholders** [online]. 3rd ed. Paris: OECD, 2023 [cit. 2024-12-16]. Dostupný z: <https://doi.org/10.1787/162756bf-en>.

2.3.1.3 Klíčová slova a skupiny slov pro řešerši

Tabulka 2: Klíčová slova

Analýza kořenových příčin (RCA)	Root cause analysis (RCA)
Analýza stromu poruch (FTA)	Fault tree analysis (FTA)
Analýza LOPA-HF	LOPA-HF analysis
Bezpečnost na vlečkách	Safety on sidings
Bezpečnost skladů výbušnin	Safety of explosives stores

Bezpečnost při stáčení a plnění mobilních dopravních jednotek	Safety of emptying and filling of mobile transport units
Bezpečnostní klima	Safety Climate
Bezporuchovost	Reliability
Bezchybná činnost člověka	Human reliability
Dotazník k hodnocení psychosociálních rizik	Psychosocial risk assessment questionnaire
Ergonomie a lidský činitel	Ergonomics and human factors
Faktory utvářející výkonnost	Performance shaping factors
Hierarchická analýza úkolů (HTA)	Hierarchical Tasks Analysis (HTA)
Checklisty pro lidského činitele	Checklists for human factors
Identifikace lidských chyb	Human errors identification
Indikátory cílové	Lagging indicators
Indikátory průběžné	Leading indicators
Kategorizace systému	System categorization
Klasifikace lidských chyb	Human errors classification
Klima bezpečnosti	Safety climate
Kořenové příčiny havárií	Accident root causes
Kritické pracovní pozice	Critical job positions
Kultura bezpečnosti	Safety culture
Legislativa týkající se lidského činitele	Legislation regarding human factors
Lidský činitel v procesním průmyslu	Human factor in process industry
Lidská chyba	Human error
Lidský faktor/činitel	Human factor
Lidské selhání	Human failure
Metoda HAZPO zahrnující lidského činitele	Human HAZOP
Metody analýzy spolehlivosti lidského činitele	Human reliability analysis methods

Nástroje spolehlivosti	Tools of reliability
Nástroje spolehlivosti a optimalizace činnosti lidského činitele	Tools of reliability and optimization of human factor activities
Nebezpečný stav	Hazardous state
Normy v oblasti lidského činitele	Standards in the field of human factors
Omezení lidských chyb	Reducing of human errors
Organizační preventivní opatření	Organizational preventive measures
Osobnostní determinanty	Personality determinants
Poruchový stav	Fault (condition)
Poučení z chyb	Lessons learned from mistakes
Pravděpodobnost lidské chyby	Human error probability
Prevence lidských chyb	Prevention
Procesní bezpečnost založená na riziku	Risk based process safety
Provozní předpisy vlečky	Operating regulations of the siding
Prvky lidského činitele	Elements of human factors
Příčiny chyb lidského činitele	Causes of human error
Psychosociální rizika	Psychosocial risk
Skladování výbušnin	Storage of explosives
Spolehlivost	Reliability, Dependability (viz 2.3.3)
Spolehlivost lidského činitele	Human reliability
Stáčení/plnění hořlavých kapalin	Emptying/filling of flammable liquids
System managementu	Management system
System řízení bezpečnosti	Safety management system
System řízení procesní bezpečnosti	Process safety management system
Technická preventivní opatření	Technical prevention measures
Typy chyb lidského činitele	Type of human errors

2.3.2 Formulování východisek a metodických přístupů řešení

V úvodní etapě řešení výzkumného úkolu byly provedeny následující kroky:

- formulování teoretických východisek výzkumného úkolu,
- vymezení řešené problematiky na základě empirické analýzy,
- vymezení detailního zaměření s ohledem na specifika uplatnění lidského činitele v citlivých pracovních systémech, včetně zohlednění vlivu psychosociálních rizik a se zaměřením na kulturu bezpečnosti,
- nastavení metodického přístupu.

2.3.3 Volba vhodné terminologie

Volba vhodné terminologie používané v řešeném výzkumném úkolu zdaleka nepředstavuje formální záležitost. Naopak, jde o pevnou kostru zavedených pojmů a vymezených logických vazeb mezi nimi, která z hlediska projektu drží pohromadě celý použitý způsob řešení. Problematika řešená projektem má výrazně mezioborový charakter; zahrnuje jak kognitivní a psychosociální stránku spojenou se spolehlivostí lidského činitele v případě vybraných pracovních činností, tak do jisté míry i jejich bezpečnostně-technickou stránku, dále oblast jejich organizace, řízení a kontroly. Z této různorodosti vyplývá poměrná nejednoznačnost, variantnost či vzájemná nekonzistentnost existujících termínů (včetně příp. problémů korektního překladu, zpravidla z angličtiny) poskytovaných obvyklými zdroji (odborné publikace včetně zahraničních, legislativa nebo nelegislativní odborné předpisy, zejména platné technické normy), které navíc pocházejí z několika tematicky odlišných a specializovaných oblastí. Pro potřeby projektu byla proto zavedena jednoznačně vymezená terminologie, ať už přímo převzatá z původních zdrojů, nebo vzniklá na základě účelné úpravy existujících variant.

Dva hlavní zdroje pro terminologii jsou *Terminologický výkladový slovník k problematice lidského činitele a norma ČSN EN 62508 (01 0681) Návod pro lidská hlediska spolehlivosti*. Právě na těchto dvou materiálech je vidět určitý rozdíl v některých definicích pojmů. První materiál je více založen na dlouhodobé tradici v této oblasti, zatímco druhý materiál přejímá definice anglického originálu. Jako hlavní vodítko, jak pro celkový metodický přístup k řešení, tak pro související a potřebnou terminologii, byla použita norma zaměřená na lidská hlediska spolehlivosti (norma 62508). Termíny jsou proto uváděny tak, aby byly v souladu s normou, ale aby byla zachována srozumitelnost a vazba z pohledu dosud používané terminologické praxe. V textu se jako první volba používá dosud všeobecně užívaná terminologie z oblasti lidského činitele v procesní bezpečnosti. Vedle toho je věnována pozornost vlivu normy ČSN EN 62508. Jako příklad lze uvést dosud používaný termín „spolehlivost člověka / lidského činitele“, v angličtině „human reliability“. Norma ČSN EN 62508 v tomto kontextu uvádí český výraz „bezporuchovost lidské činnosti / bezchybná činnost člověka“, který má definici: schopnost lidských bytostí splnit úkol za daných podmínek v definovaném časovém období a v přípustných mezích. Pak uvádí termín „spolehlivost“, v angličtině „dependability“, který má definici: schopnost fungovat tak, jak je požadováno, a tehdy, když je to požadováno.

Dále je pro účely výzkumného úkolu pro označení dráhy, po které je přepravována nebezpečná chemická látka, používán pojem *železniční vlečka*. Označení takové dráhy není v právních předpisech používáno jednotně - zákon č. 353/1999 Sb., o prevenci závažných havárií (již neplatný) hovořil o *vlečkách* (§ 2, písm. e); aktuálně platný zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií používá pojem *průmyslové dráhy* (§ 2, písm. b); zákon č. 266/1994 Sb., o dráhách používá v kategoriích železničních drah pojem *vlečka* (§ 3, odst. 1, písm. d).

Pojem *provozovatel* je ve výzkumném úkolu používán v souladu se zákonem o prevenci závažných havárií, označuje tedy právnickou nebo podnikající fyzickou osobu, která užívá nebo bude užívat objekt, ve kterém je nebo bude nebezpečná látka a který byl zařazen do skupiny A nebo do skupiny B rozhodnutím krajského úřadu. Pro odlišení pracovních systémů s nebezpečnými chemickými látkami mimo systém prevence závažných havárií je používán pojem *zaměstnavatelé*, případně s upřesněním *zaměstnavatelé, v jejichž podnicích existují citlivé pracovní systémy s nebezpečnými chemickými látkami*.

V souvislosti s řešenou problematikou byla pro *Encyklopedii BOZP* připravena některá nová hesla, případně byla některá stávající hesla aktualizována (*závažná havárie, spolehlivost, lidské selhání, lidská chyba, bezporuchovost, bezchybná činnost člověka, nebezpečný stav, poruchový stav, kultura bezpečnosti, bezpečnostní klima, politika BOZP, systém managementu BOZP, dvouplášťová nádrž, dvouplášťové potrubí, havarijní jímka, hořlavá kapalina, manipulační plocha, plnění, plnicí lávka, plnicí nebo stáčecí místo, plnicí nebo stáčecí stanoviště, podzemní nádrž, sběrná jímka, silniční cisternové vozidlo, stáčecí zařízení, stáčení, záchytná jímka, železniční nádržkový vůz, bezpečnostní program, bezpečnostní zpráva*).

2.3.4 Výběr citlivých pracovních systémů

Řešený výzkumný úkol se zaměřil na vybrané (pracovní) systémy, které obecně zahrnují stroje (zařízení), člověka a sociální a fyzické prostředí, mimo to se však vyznačují dalšími specifickými podmínkami. Jejich vlivem může chybování lidského činitele za probíhající interakce člověk-stroj vést k závažným následkům na zdraví a životech lidí, majetku a životním prostředí. Jak již bylo poznamenáno výše, pro účely výzkumného úkolu bylo pro takové případy zvoleno označení *citlivé pracovní systémy*. Jejich typické příklady lze nalézt např. v průmyslových odvětvích, v nichž je nakládáno s nebezpečnými chemickými látkami, včetně přepravy těchto látek.

Na základě postupného vývoje řešení výzkumného úkolu byly vybrány tyto pracovní systémy: **expediční úsek výbušnin, expediční úsek hořlavých kapalin a úsek dopravní obsluhy expedice hořlavých kapalin železniční vlečkou**.

2.3.5 Výběr metod analýzy spolehlivosti lidského činitele

Výzkumný úkol byl zaměřen na pracovní systémy. V pracovním systému probíhá plnění pracovních úkolů člověkem na základě pracovních postupů za pomoci zařízení nebo nástrojů v pracovním prostředí a okolí. Na základě této činnosti vzniká určité riziko nežádoucích událostí, které mohou mít různě závažné následky/dopady, a mohou mít různou pravděpodobnost jejich vzniku. S tím se pojí pojem systémové bezpečnosti, což je disciplína, která využívá systematické inženýrské a manažerské techniky, které pomáhají při zajišťování bezpečnosti systémů po celou dobu jejich životního cyklu. Základem je systematická analýza nebezpečí. Obecně existuje pro analýzu nebezpečí mnoho různých metod, které by měly řešit 3 základní otázky:

- Co se může stát, co může být špatně?
- Jak je to pravděpodobné?
- Jaké mohou být následky/dopady?

Co se týče analýzy spolehlivosti lidského činitele, tak analytické metody vznikaly postupně pro různá odvětví a pracovní systémy. Později došlo k různému rozdělení metod, např. rozdělení podle přístupu na metody založené na behavioristickém přístupu a metody založené na kognitivním přístupu. V prvním případě se zjišťují pouze následky chyb člověka, aniž by se uvažovaly příčiny těchto chyb. V druhém případě se berou v úvahu poznávací (kognitivní) procesy člověka a charakteristiky prostředí, ve kterém činnost probíhá. Jiné je rozdělení podle data vzniku – tzv. generace: metody první generace (tzv. klasické metody), metody druhé generace, a nyní již i metody třetí generace (tzv. moderní metody).

Metody první generace identifikují lidskou chybu a kvantifikují její pravděpodobnost. Lidské selhání uvažují stejným způsobem jako selhání hardware, kdy posouzení se provádí binárním způsobem – úspěch či neúspěch při dosažení požadovaného výsledku úkolu. U úkolů a podúkolů (úkonů) se předpokládá, že mají inherentní pravděpodobnost neúspěchu, která je následně modifikována PSF faktory.

Metody druhé generace modelují a hodnotí roli kontextu a lidského chování při rozhodování, které může mít nežádoucí účinky na systém. Odchylují se od kvantitativního přístupu a používají kvalitativní přístup k odhadu lidské chyby. Dovolují lepší porozumění pozadí vzniku lidské chyby.

Metody třetí generace jsou modifikované metody první generace, založené na zkušenostech s použitím metody první a druhé generace.

Další rozdělení je podle filozofie metody na metody úlohově orientované, metody časově orientované a metody kontextově orientované.

Postupně byly vytipovány různé analytické metody, byla provedena jejich komparace ve smyslu zjišťování podobností, rozdílností, účelu, rozsahu, zaměření, limitů a vhodnosti, následně byl proveden finální výběr vhodných doporučených metod (se zohledněním dalších relevantních aspektů).

Pro výběr metod analýzy spolehlivosti lidského činitele pro účely projektu byly vzaty v úvahu následující skutečnosti:

- doporučený postup posouzení rizika pro účely zákona o prevenci závažných havárií vycházející ze zvolené kvantitativní analýzy rizika,
- způsob hodnocení přijatelnosti rizika závažných havárií,
- stav prevence závažných havárií v ČR v předmětné oblasti,
- předpokládaný vývoj v procesní bezpečnosti v ČR na podkladě směřování EU v této oblasti,
- potřeba vytvoření metodického materiálu pro analýzu spolehlivosti lidského činitele pro účely zákona o prevenci závažných havárií pro současné požadavky zákona o prevenci závažných havárií,
- možnost a potřeba vytvoření obdobného metodického materiálu obecně pro zaměstnavatele s pracovními systémy s nebezpečnými chemickými látkami.

Při zohlednění všech těchto skutečností a relevantních aspektů byla pozornost soustředěna na metody Checklist, What-If, HTA, Human HAZOP a LOPA-HF:

- Check List Analysis – Analýza pomocí kontrolního seznamu,
- What-If – Co se stane když,
- HTA/Hierarchical Task Analysis – Hierarchická analýza úkolů,
- Human HAZOP/Human Hazard and Operability Analysis/Study – Studie nebezpečí a provozuschopnosti se zahrnutím lidského činitele,
- LOPA – HF/Layer of Protection Analysis – Human Factors – Analýza vrstev ochrany se zahrnutím lidského činitele.

2.3.6 Příprava sady detailních checklistů pro různé oblasti

V návaznosti na členění analýzy spolehlivosti a chybování lidského činitele dle vyhlášky č. 227/2015 Sb. a detailnějšího rozčlenění jednotlivých kroků analýzy byly pro vybrané oblasti zpracovány návodné checklisty.

Při práci se sadou checklistů je nezbytné si uvědomit, že předložené checklisty nepředstavují kompletní a dogmaticky daný soubor otázek a tvrzení. Je třeba je považovat za základní a návodné nástroje a pro konkrétní případy s nimi dále pracovat. Proto jsou dostupné v editovatelné podobě.

Větší část navržených checklistů je obecně využitelná. Sada ovšem obsahuje i detailní úzce zaměřené checklisty k technickým preventivním opatřením, které jsou zpracované pro specifické a konkrétní pracovní systémy, tyto jsou určeny zejména jako vodítko, ale pro každý další konkrétní pracovní systém je nezbytné je modifikovat a doplnit podle místní situace a konkrétních specifických podmínek a požadavků. Aby byly praktickým nástrojem, napomáhajícím zvýšení bezpečnosti, je nezbytné, aby byly pro konkrétní případy doplněny o specifické požadavky na zajištění bezpečnosti v co možná největším detailu.

Tabulka 3: Sada checklistů

Detailnější členění požadavků vyhlášky č. 227/2015 Sb.	Checklisty
<p>A. Identifikace kritických pracovních pozic</p> <ul style="list-style-type: none"> – seznam a popis kritických pracovních pozic – kategorizace náročnosti systému člověk – technologie pro kritické pracovní pozice – nalezení kritických míst a kritických úkolů v systému, kdy může dojít k chybě/selhání lidského činitele – zjištění osobnostních determinant u pracovníků na kritických pracovních pozicích 	<p>Obecné otázky týkající se posouzení rizik závažné havárie</p> <p>Otázky pro stanovení kritických pracovních pozic</p> <p>Otázky pro kategorizaci náročnosti systému</p> <p>Otázky týkající se stanovení kritických míst a kritických úkolů v systému</p>

<p>B. Analýza úkolů a činností vykonávaných zaměstnanci na kritických pracovních pozicích</p>	<p>Otázky týkající se analýzy úkolů a činností vykonávaných zaměstnanci na kritických pracovních pozicích</p>
<p>C. Příčiny selhání lidského činitele na kritických pracovních pozicích a důsledky tohoto selhání</p> <ul style="list-style-type: none"> – lidská chyba (selhání) a jejich identifikace – identifikace příčin lidské chyby (selhání) – faktory utvářející výkonnost lidí – psychosociální rizika – pravděpodobnost lidské chyby (selhání) 	<p>Otázky týkající se chyb a příčin chyb lidského činitele na kritických pracovních pozicích a následků tohoto selhání – otázky týkající se identifikace chyb</p> <p>Otázky týkající se chyb a příčin chyb lidského činitele na kritických pracovních pozicích a následků těchto chyb – otázky týkající se stanovení příčin chyb – operátor</p> <p>Otázky týkající se chyb a příčin chyb lidského činitele na kritických pracovních pozicích a následků tohoto selhání – otázky týkající se stanovení pravděpodobnosti chyb</p> <p>Příklady zdrojů nebezpečí psychosociální povahy</p>
<p>D. Realizovaná a plánovaná preventivní opatření pro eliminaci výskytu chybování lidského činitele</p> <ul style="list-style-type: none"> – technická preventivní opatření – organizační preventivní opatření (včetně relevantních položek kultury bezpečnosti) 	<p>Technická preventivní opatření – Výbušniny</p> <p>Technická preventivní opatření – Hořlavé kapaliny – Plnění do železniční cisterny</p> <p>Organizační preventivní opatření</p> <p>Kultura bezpečnosti</p>

2.3.7 Aplikace vhodných postupů v rámci terénního šetření

Terénnímu šetření předcházelo hledání a výběr vhodných objektů, což bylo částečně ovlivněno přístupy vedení, ochotou spolupracovat na výzkumném úkolu a časovými možnostmi zástupců vhodných provozovatelů.

Úspěšnou spoluprací se podařilo navázat se třemi provozovateli (zástupci tří vybraných specifických pracovních systémů) s vysoce profesionálním přístupem v oblasti řízení lidských zdrojů a bezpečných postupů pro nakládání s nebezpečnými chemickými látkami, kteří maximálně vyšli vstříc požadavkům řešitelského týmu, poskytli čas, cenné informace a zpětnou vazbu.

Podařilo se získat velmi užitečný zdroj informací z praxe. A to zejména z toho důvodu, že vybrané provozovatele je možné považovat za vysoce spolehlivé organizace s citlivým vnímáním detailního průběhu provozních operací v souvislosti s možným chybováním člověka. Tyto

organizace tzv. „trpí chronickým pocitem neklidu“ a (naštěstí) postrádají smysl pro „sebeuspokojení“, proto silně reagují již na slabé podněty, že by „něco mohlo být špatně“ a již v případě podezření/tušení/pocitu preventivně reagují v podobě zastavení činnosti a vyšetřování potenciálního nebezpečí.

Šetření bylo rozděleno do dvou etap:

1. etapa – nakládání s výbušninami,
2. etapa – hořlavé kapaliny a jejich přeprava.

Nezbytná teoretická příprava spočívala ve studiu bezpečnostních dokumentací a poskytnutých vnitřních předpisů se zaměřením na charakter objektů, přítomné nebezpečné chemické látky, nebezpečné stavy a jejich příčiny, prováděné činnosti, identifikaci kritických pracovních pozic, analýzu úkolů, zabezpečení, bezpečné postupy, nastavená technická a organizační opatření, některé specifické přístupy (např. k výběru, výchově, školení zaměstnanců) a další.

Následovaly fyzické prohlídky areálů a relevantních zařízení, detailnější seznámení s provozními činnostmi na místě, v rámci 1. etapy i praktické ukázky nebezpečných látek a jejich havarijních projevů.

Načerpání informací přímo v objektech bylo doplněno konzultacemi o přístupu k rizikovým činnostem, o přístupu k výběru a přípravě zaměstnanců na rizikové pozice a o dalších tématech.

To vše vyústilo v návrhy dílčích materiálů, jejichž „vhodnost“, zejména ve smyslu srozumitelnosti, úplnosti a využitelnosti v praxi byla se zástupci provozovatelů ověřována.

Shrnutí:

Na základě teoretické přípravy a poznatků získaných terénním šetřením byly zpracovány podrobné technické popisy vybraných pracovních systémů (expediční sklad výbušnin a expedice „světlych rafinérských produktů“⁶ po železniční vlečce), viz kapitola 2.5 a *Přílohy 1, 2*. Tyto popisy byly základem pro zpracování checklistů k technickým preventivním opatřením. Konzultace zaměřené na konkrétní přístupy k rizikovým činnostem a k výběru a výchově zaměstnanců na rizikových (kritických) pozicích sloužily jako podklad zejména pro zpracování checklistů k identifikaci kritických pracovních pozic a příčin selhání lidského činitele, k organizačním opatřením a kultuře bezpečnosti.

2.3.8 Zpracování a zobecnění výsledků v podobě metodických materiálů

Na základě teoretických podkladů doplněných o vyhodnocené výsledky a přínosy z terénního šetření (které byly anonymizovány a částečně zobecněny) byly zpracovány finální metodické a podpůrné materiály jako hlavní výstupy výzkumného úkolu.

2.4 Průběh řešení

2.4.1 První rok řešení výzkumného úkolu, 2022

2.4.1.1 Popis jednotlivých etap

A1 – Formulování východisek a metodických přístupů řešení

⁶ různé druhy benzinů, motorová nafta, letecký petrolej

V rámci úvodní etapy byla, na základě rešerše a analýzy relevantních informačních zdrojů, odborné literatury a dalších dostupných odborných pramenů, analýza stavu řešené problematiky a přístupů a rovněž na základě zkušeností, formulována teoretická východiska výzkumu a nastaven metodický postup pro další etapy. Zároveň byl proveden výběr zahraničních publikací určených k hlubší analýze (viz kap. 2.3.1.2).

A2 – Vymezení řešené problematiky

V rámci této etapy bylo provedeno vymezení řešené problematiky výběrem pracovních systémů s významným ohrožujícím potenciálem vůči okolí. Z průmyslových odvětví, ve kterých se nakládá s nebezpečnými chemickými látkami, a z přepravy těchto látek byly pro další analýzu vybrány typické příklady takových pracovních systémů (viz kap. 2.3.4).

A3 – Orientace v hlavních vztazných právních předpisech

V rámci této etapy bylo nezbytné u vybraných pracovních systémů provést rozbor působnosti různých legislativních okruhů (viz kap. 2.2).

A4 – Volba vhodné terminologie

V rámci této etapy byly vymezeny/definovány pojmy/odborná terminologie (viz kap. 2.3.3).

A5 – Mapování a výběr optimálních analytických metod

V analýze spolehlivosti lidského činitele se používají různé metody pro hodnocení příspěvku člověka k bezporuchovosti a bezpečnosti systému pomocí identifikování a analyzování potenciálu pro nesprávný výkon pracovní činnosti. V této etapě byl proveden výběr některých dalších metod a postupů, vedle doporučené a využívané metody HTA (viz kap. 2.3.5).

A6 – Příprava recenzovaného článku

K naplnění plánovaného výstupu prvního roku řešení výzkumného úkolu byl připraven návrh recenzovaného článku. Po zapracování připomínek recenzentů byl článek publikován v prosinci 2022 v časopisu JOSRA (viz kap. 3.2, 3.3.1).

2.4.1.2 Harmonogram 2022

Tabulka 4: Harmonogram 2022

2022	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
A1	x	x	x	x	x	x						
A2	x	x	x	x	x	x						
A3					x	x	x	x	x	x		
A4					x	x	x	x	x	x		
A5							x	x	x	x	x	x
A6										x	x	x

2.4.2 Druhý rok řešení výzkumného úkolu, 2023

2.4.2.1 Popis jednotlivých etap

A7 – Hlavní výzkumná etapa

Pokračování činností v oblasti mapování a výběru optimálních metod a postupů. Práce se zahraničními publikacemi. Formulování základních premis, vymezení koncepčních cílů, nastavování doporučovaných postupů k systematickému předcházení existujících rizik. Příprava podkladů pro praktickou část.

A8/1 – Praktická část, 1. etapa

Provedení 1. etapy terénního šetření v objektech s vybranými pracovními systémy za účelem získání užitečných informací z praxe, cenných rad a zpětné vazby. Zpracování, interpretace a zobecnění dílčích výsledků šetření (viz kap. 2.3.7).

A9 – Příprava podkladů pro metodické a podpůrné materiály

Příprava podkladů pro metodické materiály a pro podpůrný materiál ke kultuře bezpečnosti.

A10 – Stať ve sborníku

Příprava příspěvku do sborníku *Informace o projektu z oblasti spolehlivosti lidského činitele v citlivých pracovních systémech* a aktivní účast na konferenci, která tematicky pokrývá oblast řízení rizik a bezpečnosti (viz kap. 3.2, 3.3.2)

2.4.2.2 Harmonogram 2023

Tabulka 5: Harmonogram 2023

2023	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
A7	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
A8/1									x	x	x	x
A9										x	x	x
A10										x	x	

2.4.3 Třetí rok řešení výzkumného úkolu, 2024

2.4.3.1 Popis jednotlivých etap

A8/1, 2 - Praktická část, dokončení 1. etapy a 2. etapy

Dokončení 1. etapy a provedení 2. etapy terénního šetření v objektech s vybranými pracovními systémy za účelem získání užitečných informací z praxe, cenných rad a zpětné vazby. Zpracování, interpretace a zobecnění dílčích výsledků šetření.

A11 – Příprava návrhů metodických materiálů

Příprava návrhů metodických materiálů pro podporu aplikace vhodných postupů posouzení spolehlivosti lidského činitele.

A12 – Příprava návrhu podpůrného materiálu

Příprava návrhu podpůrného materiálu za účelem zlepšení informovanosti o řešené problematice se zaměřením zejména na kulturu bezpečnosti. Redakční úpravy, vytvoření finální verze, příprava pro tisk, výběr tiskárny, zadání tisku.

A13 – Workshop

Za účelem získání zpětné vazby od zástupců vybraných provozovatelů, zástupců státní správy a vybraných expertů v oboru byl uspořádán workshop. Příprava zprávy o workshopu.

A14 – Příprava finálních verzí hlavních výsledků

Na základě získané zpětné vazby byly zpracovány finální verze hlavních výsledků výzkumného úkolu.

A15 – Kompletace dalších plánovaných výsledků výzkumného úkolu

Příprava Policy Brief (k hlavním výsledkům výzkumného úkolu) zaměřených na popularizaci aspektů řešené problematiky. Příprava souhrnné výzkumné zprávy.

2.4.3.2 Harmonogram 2024

Tabulka 6: Harmonogram 2024

2024	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
A8/1,2		x	x		x	x						
A11	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
A12	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
A13										x	x	
A14											x	x
A15										x	x	x

2.5 Popis výzkumného souboru

Podrobné popisy výzkumných souborů, doplněné studií vztahu systémů řízení bezpečnosti a oblasti spolehlivosti a chybování lidského činitele, byly vytvořeny jako teoretická příprava výzkumného úkolu z hlediska technických i organizačních preventivních opatření; jako příprava pro terénní šetření a jako podklady hlavních výsledků projektu a následné sady checklistů.

Popisy jsou obsáhlými ucelenými materiály doplněnými o specifické sady informačních zdrojů a z tohoto důvodu jsou pro přehlednost umístěny jako samostatné *Přílohy 1, 2, a 3* této souhrnné výzkumné zprávy.

2.5.1 Hledisko technických preventivních opatření

Jako podklad pro výzkum zaměřený na návrh checklistu Technická preventivní opatření, příp. jako dílčí podklad i pro zpracování checklistů jiného druhu, byly zvoleny základní výzkumné soubory představující na úrovni vybraných průmyslových provozů:

- a) expediční úsek výbušnin – areál expedičních skladů,
- b) expediční úsek hořlavých kapalin (HK),
- c) úsek dopravní obsluhy expedice HK železniční vlečkou.

Z důvodů faktické zvládnutelnosti značného množství poznatků (ve formě dokumentace poskytnuté provozovatelem, z místního šetření, příp. dalších informací) došlo na základě záměrného výběru k redukci rozsahu zkoumaných úseků na následující výběrové soubory:

- a) vybraný expediční sklad výbušnin a bezprostředně navazující manipulační a dopravní činnosti,
- b) plnění železniční cisterny (ŽC) „světlymi rafinérskými produkty“ (různé druhy benzinů, motorová nafta, letecký petrolej),
- c) dopravní obsluha plnicího místa – manipulace s ŽC a jejich zabezpečení.

Úseky dle b) a c) jsou vzájemně propojeny (součinnost dvou provozovatelů) z hlediska jak lokalizace a faktické návaznosti pracovních činností, tak i nároků na vzájemnou kooperaci vybraných profesí z obou pracovišť.

Struktura výzkumných souborů je schematicky znázorněna v *Tabulce 7* níže.

Podrobné popisy obou výzkumných souborů, tj. dle a) a dle b+c), jsou uvedeny v *Příloze 1 Areál_skladů_výbušnin* a *Příloze 2 Hořlavé_kapaliny_a_Železniční_vlečka*.

Tabulka 7: Struktura výzkumných souborů

ZÁKLADNÍ SOUBOR	VÝBĚROVÝ SOUBOR		
Provozní úsek	Konkrétní pracoviště (pracovní systém)	Základní prvky	Rozsah
Expedice VÝBUŠNIN	Expediční sklad výbušnin, dopravní obsluha skladu	Zařízení	Sklad a jeho zařízení, ruční a mechanizované dopravní prostředky, nákl. automobily
		Pracovníci	Ved. skladů, mistr nakládky a vykládky, skladníci-řidiči, řidiči nákl. vozů
		Činnosti	Dopravní a manipulační činnosti, zabezpečení vnitřního prostředí a okolí skladu

Expedice HOŘLAVÝCH KAPALIN	Plnění železniční cisterny světlými rafinérskými produkty	Zařízení	Potrubní vedení, cisterna, plnicí a obslužná zařízení
		Pracovníci	Operátor plnění, dispečer expedice
		Činnosti	Obslužné, kontrolní a zabezpečovací úkony, kooperace určených profesí
Dopravní obsluha expedice hořlavých kapalin ŽELEZNIČNÍ VLEČKOU	Dopravní manipulace s cisternou a jejich zabezpečení	Zařízení	ŽC, lokomotiva
		Pracovníci	Ved. posunu, posunovač, signalista, strojvedoucí
		Činnosti	Dopravní obsluha plnicího místa a její zabezpečení, kooperace určených profesí

2.5.2 Hledisko organizačních preventivních opatření

Studie vztahu mezi systémy řízení bezpečnosti a oblastí spolehlivosti a chybování lidského činitele je součástí *Přílohy 3 Systém řízení a lidský činitel*. Tato studie sloužila jako podklad k dalším etapám projektu, zejména při přípravě checklistů k organizačním opatřením a kultuře bezpečnosti, k ověřování jejich vhodnosti u provozovatelů a ke zpracování publikace *Kultura bezpečnosti*, příručka pro zaměstnavatele. Příloha obsahuje také informace k vybraným požadavkům právních předpisů, které byly využity rovněž k sestavení checklistů a jejich následnému ověření při terénním šetření.

3 Plánované a realizované výsledky

3.1 Plánované výsledky

Tabulka 8: Plánované výsledky

Druh výsledku		Termín splnění
Jost	odborný recenzovaný článek	12/2022
D	stať ve sborníku	11/2023
W	uspořádání workshopu	10-11/2024
Vsouhrn	souhrnná výzkumná zpráva	12/2024
O	metodický materiál se sadou checklistů	12/2024

H_{konc}	koncepční materiál zaměřený na kulturu bezpečnosti	12/2024
O	Policy Briefs	12/2024

3.2 Realizované výsledky

Tabulka 9: Realizované výsledky

J_{ost}	Výzkum nástrojů spolehlivosti a optimalizace činnosti lidského činitele v citlivých pracovních systémech	12/2022, JOSRA https://www.bozpinfo.cz/josra/vyzkum-nastroju-spolehlivosti-optimalizace-cinnosti-lidskeho-cinitele-v-citlivych-pracovnich
O₁	Informace o projektu zaměřeném na nástroje spolehlivosti a optimalizaci činnosti lidského činitele Pozn.: změna druhu výsledku, viz <i>Příloha 4</i>	11/2023 Sborník konference TVIP 2023 (APROCHEM) a) https://www.tretiruka.cz/konference/archiv-tvip-2023/ b) O- Informace-o-projektu-zamerenem-na-nastroje-spolehlivosti-a-optimalizace-cinnosti-lidskeho-cinitele.pdf (vubp.cz)
W	Workshop „Optimalizace činnosti lidského činitele v citlivých pracovních systémech“	11/2024 Senovážné náměstí, Praha https://vubp.cz/vyzkum-a-vyvoj/archiv-ukoncenyh-projektu/?id=130
V_{souhrn}	Souhrnná výzkumná zpráva	12/2024 https://vubp.cz/vyzkum-a-vyvoj/archiv-ukoncenyh-projektu/?id=130
O₂	Metodický materiál ke zpracování kapitoly „Výsledky a postup posouzení vlivu (spolehlivosti a chybování) lidského činitele“ pro posouzení rizik závažné havárie u provozovatelů, na které se vztahuje zákon o prevenci závažných havárií	12/2024 https://vubp.cz/vyzkum-a-vyvoj/archiv-ukoncenyh-projektu/?id=130
O₃	„Postup posouzení vlivu (spolehlivosti a chybování) lidského činitele“, metodický materiál pro zaměstnavatele	12/2024 https://vubp.cz/vyzkum-a-vyvoj/archiv-ukoncenyh-projektu/?id=130

O_4	„Kultura bezpečnosti“, Příručka pro zaměstnavatele Pozn.: změna druhu výsledku, viz <i>Příloha 5</i>	12/2024 https://vubp.cz/vyzkum-a-vyvoj/archiv-ukoncenyh-projektu/?id=130
O_5	Policy Brief „Metodické a podpůrné materiály pro optimalizaci činnosti lidského činitele“	12/2024 https://vubp.cz/vyzkum-a-vyvoj/archiv-ukoncenyh-projektu/?id=130

3.3 Podrobné představení výsledků

3.3.1 Jost Recenzovaný článek v časopisu JOSRA

Článek, publikovaný v časopisu JOSRA, představil záměr předmětného projektu z oblasti spolehlivosti a optimalizace činnosti lidského činitele. Článek popisoval účel a rozsah řešení, právní rámec předmětné problematiky, vazby projektu na další činnosti řešitelského pracoviště, metodický přístup k řešení, otázku volby vhodné terminologie, návaznost výzkumného úkolu na systém prevence závažných havárií a věnoval se i oblasti kultury bezpečnosti a psychosociálních rizik.

3.3.2 O_1 Příspěvek ve sborníku konference

Příspěvek poskytl informace o přístupu k řešení úvodních etap předmětného projektu. Konference APROCHEM v Hustopečích u Brna, na které příspěvek zazněl, tematicky pokrývá oblast řízení rizik a bezpečnosti. Zaměřuje se zejména na řízení průmyslových rizik. Mezi hlavní její tematické okruhy patří posuzování a řízení rizik a prevence závažných průmyslových havárií. OPPZH na této konferenci pravidelně informuje o výsledcích své činnosti a představuje nové metodické, výkladové a další doporučované materiály z předmětné oblasti. Mezi účastníky obvykle patří zástupci provozovatelů ve smyslu zákona o prevenci závažných havárií, zástupci krajských úřadů, kteří mají tuto problematiku v gesci a odborná veřejnost, např. analytici, kteří zpracovávají bezpečnostní dokumentace dle zákona o PZH.

(více zde: <https://www.tretiruka.cz/konference/konference-aprochem/>)

V případě tohoto výsledku došlo, oproti plánu v identifikačním listu, ke změně druhu výsledku D na výsledek O z důvodu zpřísnění definice druhu výsledku. Sborník konference APROCHEM není evidován v databázi SCOPUS ani v databázi WoS Conference Proceedings Citation Index. Příspěvek proto nesplnil daná kritéria a bylo nezbytné jej označit jako druh výsledku O (viz změnový list v *Příloze 4*).

Po odborné stránce je ale prezentování výsledků z oblasti prevence závažných havárií na tomto fóru vhodné z důvodu jeho tematického zaměření na oblast řízení rizik a bezpečnosti a praxe ukazuje, že její účastníci bývají vhodnou cílovou skupinou.

3.3.3 W Uspořádání workshopu

Workshop byl uspořádán za účelem získání zpětné vazby od zástupců vybraných provozovatelů, zástupců státní správy a vybraných odborníků v oboru. K účasti na workshopu byli proto přizváni: zástupce MPSV – odborný konzultant výzkumného úkolu, dále zástupce MŽP, které je ústředním správním úřadem na úseku prevence závažných havárií, odborníci v oboru, zejména zástupci zpracovatelů bezpečnostních dokumentací podle zákona o prevenci závažných havárií a zástupci vybraných provozovatelů, kteří řešitelskému týmu umožnili, aby v jejich objektech bylo prováděno terénní šetření, poskytli možnost konzultací zejména o přístupech k rizikovým činnostem, o výběru a přípravě zaměstnanců na rizikové pozice a zároveň poskytli zpětnou vazbu ve smyslu srozumitelnosti, úplnosti a využitelnosti dílčích výstupů výzkumného úkolu v praxi.

3.3.4 V_{souhrn} Souhrnná výzkumná zpráva

Souhrnná výzkumná zpráva uvádí v předepsané struktuře předmět a cíl výzkumného úkolu, podrobně popisuje jeho realizaci (od úvodu do problematiky, přes přehled hlavních vztažných právních předpisů, po podrobně popsanou metodologii), popis výzkumných souborů se nachází v obsáhlých přílohách, v tabulkách je uveden přehled plánovaných a realizovaných výsledků, popis realizovaných výsledků je doplněn odůvodněním nastalých změn oproti identifikačnímu listu, v závěru je provedeno zhodnocení naplnění cíle a shrnutí výsledků.

3.3.5 O_2 Metodický materiál pro provozovatele

Metodický materiál upřesňuje postup posouzení vlivu (spolehlivosti a chybování) lidského činitele a rozvíjí jen stručně dané požadavky vyhlášky č. 227/2015 Sb. Metodický materiál je určen provozovatelům objektů, které spadají do působnosti zákona o prevenci závažných havárií, zpracovatelům posouzení rizik v této oblasti, dále posuzovatelům bezpečnostní dokumentace, krajským úředníkům, orgánům integrované inspekce a dalším orgánům veřejné správy v rámci zákona o prevenci závažných havárií.

3.3.6 O_3 Metodický materiál pro zaměstnavatele

Metodický materiál ozřejmuje zaměstnavatelům, kteří mají ve svých podnicích pracovní systémy s nebezpečnými chemickými látkami, problematiku spolehlivosti a chybování lidského činitele a nabízí jim některé nástroje pro posouzení vlivu lidského činitele. Je určen pro širokou skupinu zaměstnavatelů, kteří, přestože nakládají s nebezpečnými chemickými látkami, nespádají do působnosti zákona o prevenci závažných havárií (množstvím nebezpečných chemických látek ve svých objektech nespĺňují kritéria pro zařazení do systému prevence závažných havárií).

3.3.7 O_4 Příručka pro zaměstnavatele

Příručka pro zaměstnavatele s názvem „Kultura bezpečnosti“ je podrobným materiálem k problematice kultury bezpečnosti, která je důležitým aspektem spolehlivosti lidského činitele, Je určena zaměstnavatelům, kteří chtějí uplatnění kultury bezpečnosti lépe porozumět a také ji ve svých provozech podporovat nebo dále zdokonalovat. Příručka nabízí obecné informace o kultuře bezpečnosti, o její důležitosti v organizaci, o jejím hodnocení a o možnostech, jak ji zlepšovat. Poskytuje také některé praktické nástroje využitelné pro rozvoj kultury bezpečnosti, které jsou buď přímo součástí příručky, nebo jsou dostupné z uvedených odkazů. Inspirace

pro praktickou část pochází zejména z chemického průmyslu, který je jedním z nejrizikovějších, přesto je možné většinu nástrojů použít i pro další odvětví. Součástí příručky je rovněž sada checklistů, která představuje praktickou pomůcku pro zaměstnavatele, aby při rozvíjení kultury bezpečnosti neopomněli na nějaký její důležitý aspekt či prvek. Checklisty jsou rozděleny do sedmi dílčích oblastí dle významných aspektů kultury bezpečnosti s jejich stručným popisem.

V případě tohoto výsledku došlo, oproti plánu v identifikačním listu, ke změně druhu výsledku Hkonc na výsledek O z důvodu chybějící vazby na NAP BOZP.

V závěrečném roce řešení výzkumného úkolu nebylo možné zajistit návaznost výsledku na koncepci Rady vlády pro BOZP a Národní akční program BOZP a jeho aplikaci v praxi. Materiál byl přesto zpracován v podobě příručky pro zaměstnavatele a byl označen jako druh výsledku O (viz změnový list v *Příloze 5*).

3.3.8 O_5 Policy Brief

K hlavním výsledkům výzkumného úkolu bylo připraveno Policy Brief, doplněné tematickými obrázky, zaměřené na popularizaci aspektů řešené problematiky a zviditelnění doporučovaných metodických a podpůrných materiálů.

4 Shrnutí výsledků

Hlavními výsledky jsou jednak metodický materiál pro provozovatele objektů zařazených do systému prevence závažných havárií, dále jeho modifikace pro další zaměstnavatele v jejichž podnicích se nacházejí pracovní systémy s nebezpečnými chemickými látkami a rovněž podpůrný materiál o kultuře bezpečnosti jako důležitém aspektu spolehlivosti lidského činitele.

V průběhu řešení projektu byla odborná veřejnost seznamována se zaměřením projektu, přístupy k řešení a připravovanými výsledky prostřednictvím článku a příspěvku ve sborníku relevantní konference, v závěru bylo ke zviditelnění hlavních výsledků připraveno Policy Brief.

Návrhy materiálů byly před finalizací konzultovány v rámci workshopu s vybranými odborníky.

Závěrečným materiálem, který umožňuje širší pohled na realizaci výzkumného úkolu, je souhrnná výzkumná zpráva.

5 Závěry a doporučení

Výsledné metodické a podpůrné materiály budou poskytnuty odborné veřejnosti na webové stránce ústavu, dále budou prezentovány na odborných akcích, zahrnuty do školení ke zvláštní odborné způsobilosti úředníků územních samosprávních celků, popřípadě do dalších vyžádaných školení.

Materiály tedy poslouží všem dotčeným subjektům, zejména zaměstnavatelům a provozovatelům v dané oblasti pracovních systémů s nebezpečnými chemickými látkami.

V logické návaznosti v rámci další činnosti bude dle možností předmětná problematika dále rozvíjena v oblasti indikátorů výkonu bezpečnosti.

6 Naplnění cílů výzkumného úkolu

Zamýšlený cíl, kterým bylo zejména posílit znalostní základnu a informovanost, byl splněn. Zpracované nové a aktualizované metodické a podpůrné materiály, které zaměstnavatelům připomenou a ozřejmí předmětnou problematiku, jsou veřejně dostupné a mohou přispět k zajištění vyšší bezpečnosti v oblasti nakládání s nebezpečnými chemickými látkami.

7 Zdroje informací

Zdroje informací jsou uvedeny v tematických skupinách tak, jak byly využity a jsou citovány v jednotlivých výstupech výzkumného úkolu.

7.1 Vybrané zásadní zahraniční publikace

Vybrané zásadní zahraniční publikace jsou souhrnně citovány v kapitole 2.3.1.2.

7.2 Zdroje využité k problematice technických preventivních opatření

7.2.1 Výbušniny

[1] ČESKO. Zákon č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě, ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů, Česká republika*. 1988, částka 10. Dostupný také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1988-61>.

[2] ČESKO. Vyhláška Českého báňského úřadu č. 99/1995 Sb., o skladování výbušnin, ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů, Česká republika*. 1995, částka 23. Dostupná také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1995-99>.

[3] Všeobecná pracovní instrukce (VPI) pro skladový areál a odbytové sklady (vnitřní předpis provozovatele).

[4] ČESKO. Zákon č. 412/2005 Sb., o ochraně utajovaných informací a o bezpečnostní způsobilosti, ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2005, částka 143. Dostupný také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-412>.

[5] ČESKO. Český báňský úřad. Vyhláška č. 327/1992 Sb., kterou se stanoví požadavky k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a bezpečnosti provozu při výrobě a zpracování výbušnin a o odborné způsobilosti pracovníků pro tuto činnost, ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů, Česká republika*. 1992, částka 66. Dostupný také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-327>.

[6] Organizační směrnice: Péče o BOZP (vnitřní předpis provozovatele).

[7] ČESKO. Zákon č. 83/2013 Sb., o označování a sledovatelnosti výbušnin pro civilní použití, ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2013, částka 39. Dostupný také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2013-83>.

[8] Organizační směrnice pro pracovní lékařské služby; vč. přílohy o kontrole zdravotní způsobilosti zaměstnanců (vnitřní předpis provozovatele).

[9] ČESKO. Vyhláška č. 227/2015 Sb., o náležitostech bezpečností dokumentace a rozsahu informací poskytovaných zpracovateli posudku. In: *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2015, částka 94. Dostupná také z: <https://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/ViewFile.aspx?type=z&id=35184>.

[10] ČESKO. Zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií). In: *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2015, částka 93. Dostupný také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-224>.

[11] DUŠÁTKO, Antonín a kol.: Skladové objekty a jejich provoz z pohledu bezpečnostních, hygienických a požárních předpisů. ANAG, Olomouc, 2012.

[12] Konzultace projektového týmu se zástupci provozovatele ve dnech 16. 6. 2023 (zároveň místní šetření), dále 14. 11. 2023 a 29. 11. 2023.

7.2.2 Hořlavé kapaliny a jejich expedice železniční vlečkou

[1] ČSN 65 0202 Hořlavé kapaliny. Plnění a stáčení, výdejní čerpací stanice (1995).

[2] Vlečkový provozní řád (vnitřní předpis provozovatele).

[3] Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí (Règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses – RID), jako součást Úmluvy o mezinárodní železniční přepravě (Convention relative aux transports internationaux ferroviaires – COTIF).

[4] Přehled železničních vozů používaných provozovatelem (vnitřní předpis provozovatele).

[5] ČESKO. Zákon č. 266/1994 Sb., o drahách, ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů, Česká republika*. 1994, částka 79. Dostupný také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1994-266>.

[6] EVROPSKÁ UNIE. Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1272/2008 ze dne 16. prosince 2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí, o změně a zrušení směrnic 67/548/EHS a 1999/45/ES a o změně nařízení (ES) č. 1907/2006 (klasifikace CLP). Úřední věstník Evropské unie L353/1, 31. 12. 2008.

[7] ČSN 65 0201 Hořlavé kapaliny. Provozovny a sklady (2003).

[8] ČESKO. Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů, Česká republika*. 1997, částka 6. Dostupný také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-22?text=22%2F1997>.

[9] ČESKO. Nařízení vlády č. 406/2004 Sb., o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu, ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2004, částka 131. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-406?text=406%2F2004>.

[10] ČESKO. Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2007, částka 111. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2007-361>.

[11] ČESKO. Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2006, částka 84. Dostupný také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-262>.

[12] ČESKO. Zákon č. 373/2011 Sb., o specifických zdravotních službách, ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2011, částka 131. Dostupný také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-373>.

[13] ČESKO. Vyhláška č. 79/2013 Sb., o provedení některých ustanovení zákona č. 373/2011 Sb., o specifických zdravotních službách (vyhláška o pracovnělékařských službách a některých druzích posudkové péče), ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2013, částka 37. Dostupná také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2013-79>.

[14] Zdravotní a odborná způsobilost osob při provozování drážní dopravy (vnitřní předpis provozovatele).

[15] ČESKO. Vyhláška č. 227/2015 Sb., o náležitostech bezpečností dokumentace a rozsahu informací poskytovaných zpracovateli posudku. In: *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2015, částka 94. Dostupná také z: <https://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/ViewFile.aspx?type=z&id=35184>.

[16] ČESKO. Zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií). In: *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2015, částka 93. Dostupný také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-224>.

[17] Plnění světlých rafinérských produktů do ŽC na stanovených manipulačních kolejích (vnitřní předpis provozovatele).

[18] Bezpečnostní zpráva provozovatele (2023).

[19] Místní šetření na vybraném provozním úseku a konzultace se zástupci provozovatele dne 25. 6. 2024.

7.3 Zdroje využité k problematice organizačních preventivních opatření

[1] PROCHÁZKOVÁ, D. Lidský faktor a kultura bezpečnosti. In: *Recenzovaný zborník zo IV. medzinárodnej vedeckej konferencie „Motivation – Education – Trust – Environment – Safety 2019“*, Žilina: Strix et SSŽP, 2019, s. 101–111. ISBN 978-80-89753-32-1.

[2] *Lidský faktor a BOZP* [online]. VÚBP, 2022 [cit. 2024-12-27]. Dostupný z: <https://vubp.cz/soubory/produkty/publikace-ke-stazeni/lidsky-faktor-a-bozp.pdf>.

- [3] ČSN EN 62508. *Návod pro lidská hlediska spolehlivosti*. Praha: Český normalizační institut, 2011.
- [4] ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. *OECD Guiding Principles for Chemical Accident Prevention, Preparedness and Reaction. Guidance for Industry (including Management and Labour), Public Authorities, Communities, and other Stakeholders* [online]. 3rd ed. Paris: OECD, 2023 [cit. 2024-12-27]. Dostupný z: <https://doi.org/10.1787/162756bf-en>.
- [5] CENTER FOR CHEMICAL PROCESS SAFETY. *Guidelines for Risk Based Process Safety*. 1. vyd. John Wiley & Sons., 2007. ISBN 978-0-470-16569-0.
- [6] BERGER, F.; SLOVÁČKOVÁ, I. Safety culture as an Essential Part of Prevention of Major Accidents: the Situation within Companies Falling under the Seveso III Directive in the Czech Republic. *Chemical Engineering Transactions*. 2022, vol. 90, s. 691-696. ISSN 2283-9216.
- [7] EDMONDS, J. *Human Factors in the Chemical and Process Industries: Making it Work in Practice*. Amsterdam: Elsevier, 2016. 487 s. ISBN 978-0-12-803806-2.
- [8] GAJEK, A. Organizational Solutions for Employee Training to be Included in the Safety Management System. *Chemical Engineering Transactions*. 2022, vol. 90, s. 763-768. ISSN 2283-9216.
- [9] SKŘEHOT, P. *Prevence nehod a havárií: 2. díl: mimořádné události a prevence nežádoucích následků*. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2009. ISBN 978-80-86973-73-9.
- [10] ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. *Guidance on Developing Safety Performance Indicators for Industry* [online]. 2nd ed. Paris: OECD, 2008 [cit. 2024-12-27]. Dostupný z: <https://doi.org/10.1787/9789264221741-en>.
- [11] MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Metodický pokyn odboru environmentálních rizik Ministerstva životního prostředí k rozsahu a způsobu zpracování dokumentu „Posouzení vlivu lidského činitele na objekt nebo zařízení v souvislosti s relevantními zdroji rizik“ podle zákona č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií*. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2007.
- [12] *Metodický materiál ke splnění požadavku zpracování posouzení rizik pro oblast výbušnin, střeliva, munice a pyrotechnických výrobků u provozovatelů, na které se vztahuje zákon o prevenci závažných havárií* [online]. Praha: VÚBP, 2021 [cit. 2024-12-27]. Dostupný z: <https://vubp.cz/soubory/vyzkum/projekty/03-2020-VUBP/Priloha-2-Metodickymaterial-Systemove-casti.pdf>.
- [13] TANABE, M.; MIYAKE, A. Strategic Implementation of Risk Based Process Safety in Process Plant Organization, *Chemical Engineering Transactions*. 2022, vol. 90, s. 799-804. ISSN 2283-9216.
- [14] ČSN EN 61511. *Funkční bezpečnost – Bezpečnostní přístrojové systémy pro sektor průmyslových procesů*. Praha: Český normalizační institut, 2018.
- [15] MALÝ, S. *Optimalizace inspekčních a kontrolních postupů u nebezpečných chemických instalací, včetně vývoje specifického kontrolního nástroje: Rešeršní analýza současné praxe a stavu inspekcí prevence závažné havárie u chemických instalací*. Výzkumná zpráva. Projekt TAČR. 2012.
- [16] PRAŽÁKOVÁ, M. a kol. *Podpůrný materiál pro výkon inspekční činnosti v rámci integrované inspekce podle zákona o prevenci závažných havárií u provozovatelů, kteří nakládají s výbušninami, střelivem, municí a pyrotechnickými výrobky* [online]. VUBP, 2021 [cit. 2024-12-27]. Dostupný z:

<https://vubp.cz/soubory/vyzkum/projekty/03-2020-VUBP/Priloha-3-Podpurny-material-pro-inspekci.pdf>.

[17] Assessment of Safety Management Systems of Major Hazard Sites. *Seveso Inspection Series Volume 6* [online]. EU, 2014 [cit. 2024-12-27]. ISBN 978-92-79-39856-8. Dostupný z: https://minerva.jrc.ec.europa.eu/EN/content/minerva/c8733a73-c58c-49b8-962e-71d572fdbd89/mjv_germany_long_assessment_of_sms.

7.3.1 Právní předpisy k železniční dopravě se vztahem k lidskému činiteli

Právní předpisy k železniční dopravě se vztahem k lidskému činiteli a související požadavky na řízení lidských zdrojů jsou součástí *Přílohy 3* (v její příloze B).

7.4 Zdroje využité pro tvorbu metodických pokynů

Obsáhlý přehled zdrojů informací a právních předpisů, využitý pro tvorbu metodických pokynů, je součástí obou metodických pokynů, které jsou hlavními výsledky výzkumného úkolu.

7.5 Zdroje využité pro tvorbu příručky ke kultuře bezpečnosti

Obsáhlý přehled zdrojů informací a právních předpisů, využitý pro tvorbu příručky pro zaměstnavatele z oblasti kultury bezpečnosti, je součástí tohoto hlavního výsledku výzkumného úkolu.

8 Seznam příloh

Příloha 1: Areál_skladů_výbušnin

Příloha 2: Hořlavé_kapaliny_a_Železniční_vlečka

Příloha 3: Systém_řízení_a_lidský_činitel

Příloha 4: 9230_04_S4_změnový_list_IL_05-2023

Příloha 5: 9230_04_S4_změnový_list_IL_07-2024

8.1 Seznam tabulek

<i>Tabulka 1: Příklady relevantních právních předpisů</i>	3
<i>Tabulka 2: Klíčová slova</i>	5
<i>Tabulka 3: Sada checklistů</i>	11
<i>Tabulka 4: Harmonogram 2022</i>	14
<i>Tabulka 5: Harmonogram 2023</i>	15

<i>Tabulka 6: Harmonogram 2024</i>	16
<i>Tabulka 7: Struktura výzkumných souborů</i>	17
<i>Tabulka 8: Plánované výsledky</i>	18
<i>Tabulka 9: Realizované výsledky</i>	19