

Výzkum nástrojů spolehlivosti a optimalizace činnosti lidského činitele v citlivých pracovních systémech: záměr autonomního projektu

Research of reliability tools and optimization of human factors influence in sensitive working systems – Autonomic project intention

Datum vydání

21. 12. 2022

Číslo vydání

JOSRA 3-4/2022

Recenzovaný článek

Autoři:

Doc. Ing. Tomáš Dosoudil CSc. (1), Ing. Vilém Sluka (1), Mgr. Linda Vachudová (1), Ing. Martina Pražáková (1),
Ing. Veronika Mikošková (1),

Afilie

1 - Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v. v. i., Jeruzalémská 9, 110 00 Praha 1

Štítky:

lidské selhání, lidský činitel, spolehlivost lidského činitele

Abstrakt

Odborné pracoviště pro prevenci závažných havárií (OPPZH) ve Výzkumném ústavu bezpečnosti práce, v. v. i. (VÚBP, v. v. i.) řeší v letech 2022–2024 projekt zabývající se výzkumem nástrojů umožňujících hodnocení spolehlivosti lidského činitele a optimalizaci jeho působení ve 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 zaměřuje na výzkum nástrojů umožňujících hodnocení spolehlivosti a optimalizaci lidského činitele za daných podmínek. Teoretická část projektu se věnuje formulování východisek a metodických přístupů řešení. Na tomto základě jsou v praktické části řešeny tři příklady konkrétních činností v oblasti nakládání s nebezpečnými látkami v průmyslu a dopravě.

Abstract

Major Accident Prevention Department (MAPD) at the Occupational Safety Research Institute (OSRI) solves a project in 2022–2024 regarding the activity and the influence of the human factor in 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 is 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 deals with formulating backgrounds and methodological approaches to solutions. On this basis, the practical part deals with three examples of specific activities in the field of handling dangerous substances in industry and transport.

Klíčová slova

Keywords

human factor, human failure, human factor reliability

Úvod

Poznámka: V textu se jako první volba používá dosud všeobecně užívaná terminologie z oblasti lidského činitele v procesní bezpečnosti. Mimo to je dále terminologii věnována zvláštní poznámka vzhledem k vlivu normy ČSN EN 62508.

Z hlediska bezpečnosti pracovních systémů představuje člověk nejméně spolehlivý a zároveň nejvíce zranitelný článek. Řešený projekt je zaměřen 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. Pro účely projektu bylo pro takové případy zvoleno označení citlivé pracovní systémy. Jejich typické příklady lze nalézt v prostředí železničního provozu a dopravy vůbec, ale také např. v průmyslových odvětvích, v nichž je nakládáno s nebezpečnými chemickými látkami.

Dalším specifíkem těchto pracovních systémů je, že z právně-bezpečnostního hlediska zpravidla představují hraniční oblast působnosti několika legislativních okruhů. Jde zejména o legislativu týkající se prevence závažných havárií způsobených vybranými chemickými látkami a směsmi (viz zákon o prevenci závažných havárií [1]), bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP; viz zejména zákoník práce [2]) a také o další specializované právní či jiné odborné předpisy (např. pro nakládání s výbušninami [3], přepravu nebezpečných látek resp. věcí [4], [5], apod.), včetně navazujících podzákonných předpisů. Jak ukazuje např. německá studie [6], zaměřená na počáteční manipulaci při silniční přepravě nebezpečných látek resp. věcí, může být takové „rozhraní“ legislativní působnosti zdrojem řady nejasností a nejednoznačností při pracovním chování osob provádějících příslušné činnosti. Základní přehled možných důsledků lidského selhání v pracovních systémech z hlediska vybraných účelů činnosti ukazuje Tabulka 1:

Účel systému	činnosti	Událost	Ohrožené osoby (zpravidla)	Hlavní legislativa[1]	vztažná
a)	Běžné průmyslové činnosti	Incident v rámci porušení BOZP[2]	Zúčastnění pracovníci či údržby	Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce	
b)	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	
c)	Nakládání s výbušninami	Výbuch, požár – závažná havárie (viz b), nebo jiná mimořádná událost při nakládání s výbušninami	Zúčastnění pracovníci obsluhy či údržby, širší okruh osob, příp. včetně nezúčastněné veřejnosti	Zákon č. 224/2015 Sb. (viz b), zákon č. 61/1988 Sb., část o výbušninách	
			Zúčastnění		

d)	Jaderná energetika a průmysl	Jaderná havárie	Zúčastnění pracovní obsluhy či údržby, širší okruh osob, příp. včetně nezúčastněné veřejnosti	Zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon
e)	Doprava nebezpečných věcí po veřejných pozemních komunikacích	Požár, výbuch nebo únik s toxickým působením na okolí	Zúčastnění pracovní obsluhy, širší okruh osob, příp. včetně nezúčastněné veřejnosti	Mezinárodní dohoda ADR; zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích
f)	Doprava nebezpečných věcí po železničních drahách	Požár, výbuch nebo únik s toxickým působením na okolí	Zúčastnění pracovní obsluhy, příp. širší okruh osob včetně nezúčastněné veřejnosti	Mezinárodní dohoda RID; zákon č. 266/1994 Sb., o dráhách
g)	Hromadná přeprava osob	Silniční nebo železniční nehoda	Zúčastnění pracovní obsluhy, zúčastněná příp. nezúčastněná veřejnost	Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích, zákon č. 266/1994 Sb., o dráhách

Tabulka 1: Příklady možného ohrožení osob v důsledku nedostatků v bezporuchové činnosti systému (různé obory).

Účel a rozsah řešení projektu

V rámci výzkumu nástrojů umožňujících hodnocení spolehlivosti a optimalizaci vlivu lidského činitele v citlivých pracovních systémech se teoretická část projektu zabývá formulováním východisek a metodických přístupů řešení. Na tomto základě jsou v praktické části projektu řešeny tři příklady vybraných činností v oblasti nakládání s nebezpečnými látkami, které jsou v podmínkách ČR běžně provozovány v sektoru chemického průmyslu a železniční dopravy, a pro něž je typický významný ohrožující potenciál vůči okolí. Z přehledu průmyslových citlivých pracovních systémů podle Tabulky 1 byly k tomuto řešení vybrány následující konkrétní systémy resp. činnosti:

- čerpání kapalných nebezpečných chemických látek nebo prepouštění plynů v rámci manipulačních operací během jejich skladování (viz Tabulka 1, bod b),
- vybrané skladové a výrobní operace při nakládání s výbušninami (skladování a výroba výbušnin a výbušných předmětů; viz Tabulka 1, bod c),
- železniční přeprava nebezpečných chemických látek na průmyslových drahách (definice závodních vleček dle zákona o prevenci závažných havárií; viz Tabulka 1, bod f).

Účelem projektu je pro vybrané pracovní pozice navrhnout nastavení vhodných postupů posouzení spolehlivosti lidského činitele, s následnou optimalizací jeho uplatnění v rámci citlivých pracovních systémů a činností, včetně zahrnutí vlivu psychosociálních rizik. V konečném důsledku jde o podporu prevence vzniku nežádoucích (ohrožujících) událostí vyvolaných na základě selhání spolehlivosti lidského činitele. U citlivých pracovních systémů může tato situace vést k závažným následkům na zdraví nebo životech osob, majetku a na životním prostředí. Vlastní problematika rozsahu příp. pravděpodobnosti těchto následků však již není součástí řešení.

Řešení projektu je tedy určeno cílové skupině zaměstnavatelů s vybranými citlivými pracovními systémy, resp.

vybranými pracovními pozicemi, a zahrnuje:

- prověření a interpretaci metod posouzení spolehlivosti lidského činitele, s důrazem na identifikaci příčin vzniku lidského selhání, včetně vzniku a působení psychosociálních rizik,
- zlepšení informovanosti o řešené problematice v souvislosti s požadavky kultury bezpečnosti,
- zpracování odpovídajících metodických materiálů pro podporu aplikace vhodných postupů posouzení spolehlivosti lidského činitele, včetně poučení vyplývajícího z příslušných nežádoucích událostí.

Zároveň se předpokládá, že uvedené řešení především

- přispěje ke zvýšení bezpečnosti provozu citlivých pracovních systémů,
- napomůže při plnění zákonných povinností zaměstnavatelů v oblasti vyhledávání a hodnocení rizik,
- bude využitelné jako podklad pro koncepční materiál pro potřeby orgánů státní správy a Rady vlády pro BOZP,
- přispěje k posílení znalostní základny a zvýšení informovanosti o dané problematice ze strany příslušných orgánů státní správy i zaměstnavatelů.

Vazby projektu na další činnost řešitelského pracoviště

Řešený projekt bezprostředně navazuje na projekt institucionální podpory Specifikace požadavků zákona o prevenci závažných havárií v oblasti výroby a skladování výbušnin, střeliva, munice a pyrotechnických výrobků (9151-03-2020-VÚBP). Aktuální řešení zčásti představuje prohloubení výzkumu bezpečnostní problematiky výbušnin směrem ke konkrétním otázkám vlivu lidského činitele na citlivé pracovní systémy (resp. vybrané pracovní pozice) v této oblasti.

Zčásti je řešený projekt provázán i s projektem Výzkum potřeb a nového přístupu k analýze a hodnocení rizik průmyslových havárií a systémům řízení bezpečnosti jako nástroje zvýšení bezpečnosti v podnicích s vysokým rizikovým potenciálem (TB010MZP059), ale na další výzkum spolehlivosti lidského činitele se zaměřuje v širším kontextu.

Ze starších výzkumných úkolů se aktuálně řešené problematice věnovaly i některé dílčí úkoly HA51/99 Strategie zvyšování úrovně bezpečnosti práce v České republice.

Metodický přístup k řešení

První rok řešení projektu (2022) je věnován rešerši relevantních informačních zdrojů a následné formulaci východisek a metodických přístupů řešení, s ohledem na specifika uplatnění lidského činitele v citlivých pracovních systémech, včetně zohlednění vlivu psychosociálních rizik. Vedle obecného popisu pracovních systémů, aspektů spolehlivosti lidského činitele, navazující problematiky systému řízení bezpečnosti a kultury bezpečnosti (včetně aktuálního legislativního rámce), se tato teoretická část projektu zabývá zmapováním a výběrem optimálních metod analýzy spolehlivosti lidského činitele.

V následujícím roce (2023) se v několika vybraných podnicích na určených pracovních pozicích, na nichž probíhá nakládání s nebezpečnými látkami, předpokládá provedení terénního šetření, za současné volby a aplikace vhodných metod analýzy, s navazujícím ověřením a interpretací výsledků.

Ve třetím roce řešení projektu (2024) bude probíhat zpracování výsledků analýz, jejich interpretace a zobecnění v podobě návrhů příslušných metodických materiálů, při respektování zpětných vazeb od zástupců vybraných provozovatelů, zástupců státní správy, expertů v oboru výbušných látek a dalších sledovaných nebezpečných látek; k tomuto účelu bude uspořádán workshop.

V souvislost se současným stavem řešení projektu je v následujících kapitolách připomenuto několik otázek, které je nezbytné si v mezích výše uvedeného základního metodického rámce ujasnit.

Otázka terminologie

Volba vhodné terminologie používané v řešeném projektu 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. Přitom jako hlavní vodítko jak pro celkový metodický přístup k řešení, tak pro související a potřebnou terminologii, byla použita norma zaměřená na lidská hlediska spolehlivosti [7].

Jako příklad lze uvést dosud používaný termín „spolehlivost lidského činitele“, v angličtině „human reliability“. Norma ČSN EN 62508 [7] uvádí pro tuto „spolehlivost“ anglický ekvivalent „dependability“, zároveň však i termíny „analýza bezporuchovosti lidské činnosti“ a „bezchybná činnost člověka“. V národní poznámce pak dále uvádí: ... pojem „bezporuchovosti lidské činnosti“ navazuje na zavedenou terminologii v oboru spolehlivosti, kde je termín „reliability“ definován jako bezporuchovost. V literatuře se však často vyskytuje pro překlad termínu „human reliability“ český ekvivalent „bezchybná činnost člověka“. Pro potřeby projektu z toho vyplývá, že je třeba termíny uvádět tak, aby byly v souladu s normou, ale aby byla zachována srozumitelnost a vazba z pohledu dosud používané terminologické praxe.

Návaznost na systém prevence závažných havárií

Ačkoli přístup zákona o prevenci závažných havárií [1] pokrývá problematiku řešenou projektem pouze zčásti, je třeba vzít v úvahu především následující skutečnosti: Prováděcí vyhláška č. 227/2015 Sb. [8] v příloze č. 1 Způsob provedení posouzení rizik (srov. požadavek § 9 odst. 2 zákona) závažné havárie a jeho rozsah v rámci 2. kapitoly Analýza rizik v podkapitole 2.5 Výsledky a postup posouzení vlivu (spolehlivosti a chybování) lidského činitele uvádí čtyři konkrétní části (viz níže).

Přestože je tedy vyhláškou [8] otázka lidského činitele široce akcentována, příslušná metodická podpora pro její řešení nebyla po implementaci zákona uspokojivě realizována: V doporučené Metodice [9] se pro analýzu úkolů a činností vykonávaných na kritických pracovních pozicích uvádí metoda HTA [3] nebo rozšířená metoda HAZOP. V Doplnku [10] k Metodice [9] je pak uvedeno, že pro posouzení vlivu spolehlivosti a chybování lidského činitele při výkonu stanovených pracovních činností je určen samostatný metodický pokyn MŽP. Ten však nebyl připraven a vydán. Důsledkem je, že řada provozovatelů a analytiků používá buď dříve vydaný metodický pokyn pro tuto oblast v rámci předchozího a již neplatného zákona o prevenci závažných havárií [4] č. 59/2006 Sb. [11], nebo postupují dle svého uvážení. Předkládané výsledky proto bývají velmi různorodé a v řadě případů se do značné míry pohybují pouze v obecné rovině.

Z tohoto důvodu je jedním z předpokládaných výstupů řešeného projektu (jak již bylo uvedeno) také vypracování nového metodického pokynu/materiálu pro analýzu spolehlivosti lidského činitele dle požadavků zákona o prevenci závažných havárií [1]. Kromě doporučení postupu pro zpracovávání příslušné studie uvede tento dokument i příklady pro typické zájmové systémy, s cílem snížení různorodosti ve zpracování prováděných analýz. Dílčím úkolem projektu proto bude i vyřešit metodické otázky týkající se výše uvedených požadavků vyhlášky [8] na posouzení vlivu lidského činitele (viz podkapitola 2.5 vyhlášky), jako zejména:

- nakolik (a zda vůbec) zahrnovat do identifikace kritických pracovních pozic také pozice z vrcholového managementu provozovatele, jejichž případnou špatnou úroveň řízení rizika promítne analytik až do možného chybného výkonu na zájmovém pracovišti;
- v rámci Analýzy úkolů a činností vykonávaných zaměstnanci na kritických pracovních pozicích dosáhnout identifikace potenciálních chyb a jejich zdrojů pro každý identifikovaný krok, včetně dílčích kroků požadovaného úkolu nebo činnosti. Měly by se přitom identifikovat i faktory, které ovlivňují výkonnost člověka a systému. Tato činnost může mít povahu analýzy kvalitativní, příp. i kvantitativní, pokud se provede odhad pravděpodobnosti chyb;
- při následném zjišťování příčin selhání lidského činitele na kritických pracovních pozicích a možných důsledků tohoto selhání by nemělo zůstat pouze v obecné rovině u použití generických

seznamů příčin. Zjišťování příčin a možných důsledků by se mělo provádět systematicky pro daný úkol nebo činnost u vybraného zdroje rizika do podrobné analýzy rizik.

- Poslední část Realizovaná a plánovaná preventivní opatření pro eliminaci chybování lidského činitele, by měla vycházet ze zjištění předchozích částí studie a neměla by být formální ve smyslu „vše je dobré, ještě se nám nic nestalo“. Předpokladem je, že kromě technických opatření je věnována pozornost i organizačním opatřením, a také osobnostním determinantům spolehlivosti lidského činitele na příslušných kritických pracovních pozicích (srov. též kap. Psychosociální rizika níže).

Kritérium kultury bezpečnosti

Je otázkou, nakolik konkrétní metody analýzy spolehlivosti lidského činitele zviditelňují i hledisko kultury bezpečnosti. Tento pojem se poprvé objevil v roce 1986 v reakci na havárii v Černobylu. Od té doby se pohled na ni stále formuje a vyvíjí, takže různých definic je i po desetiletích výzkumů velké množství. Na jedné straně je zřejmé, že vědci a bezpečnostní experti se dosud neshodli na jednotném konceptu či modelu kultury bezpečnosti [12]. Na straně druhé o ní všeobecně panuje jakási „přirozená shoda“, že je důležitým aspektem spolehlivosti lidského činitele.

Důvodem je skutečnost, že jako jedna z kategorií kořenových příčin je uváděno i klima v pracovním systému, které je v podstatě dáno kulturou bezpečnosti a jejím rozvojem v rámci širších podmínek podnikové kultury [13], [14]. Zohlednění kultury bezpečnosti bude proto důležitým kritériem pro výběr metod analýzy spolehlivosti lidského činitele k řešení projektu. Z tohoto důvodu lze zdůraznit pozornost věnovanou z hlediska kultury bezpečnosti zejména uplatnění následujících požadavků [15]:

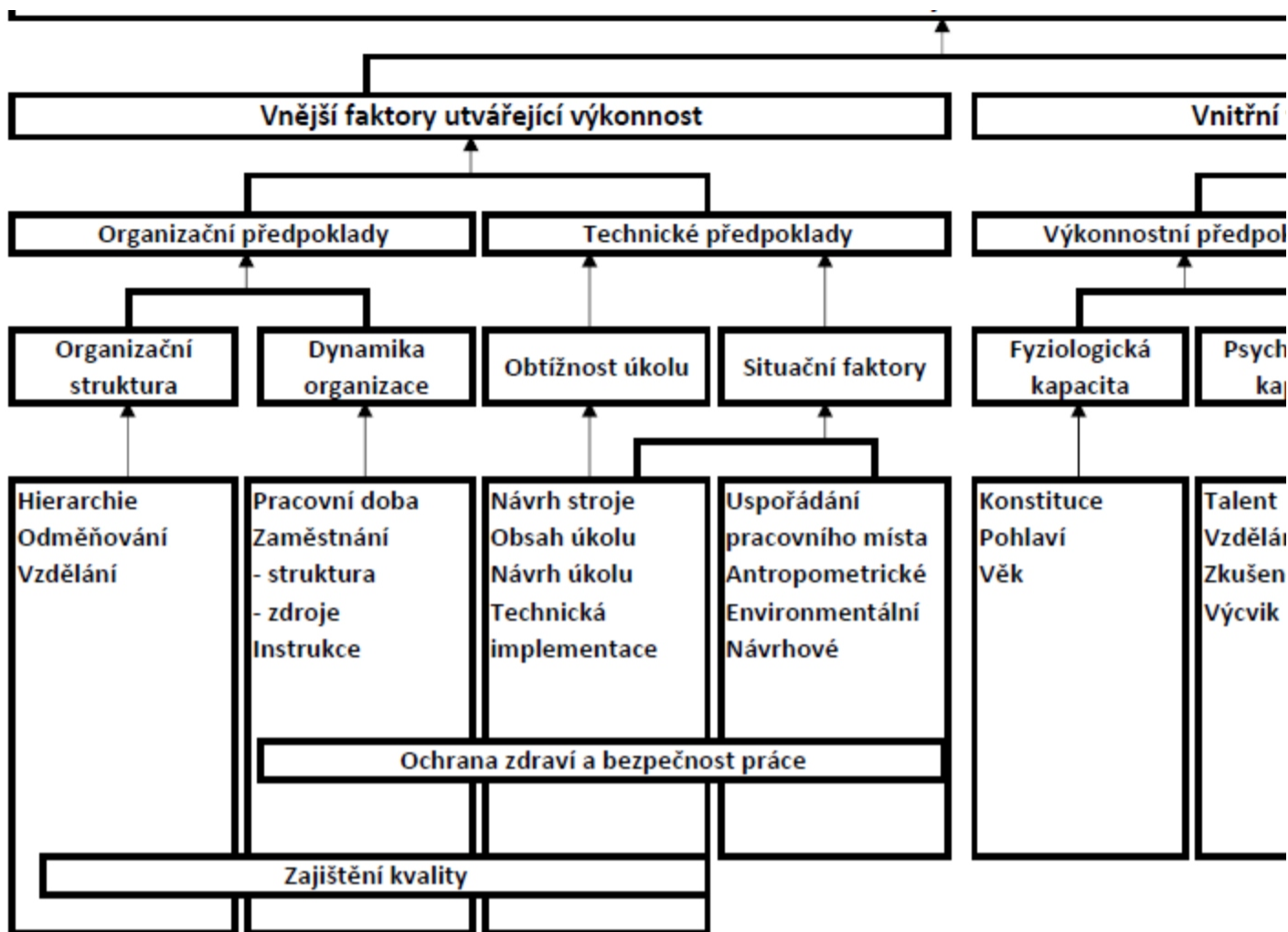
- dodržování bezpečnostních pravidel a postupů,
- odpovědnost řídicích pracovníků,
- systémy hlášení o chodu pracoviště,
- audity pracoviště,
- komunikace se zaměstnanci,
- proaktivní přístup k řešení rizik,
- péče o bezpečné pracoviště,
- komunikace o bezpečnosti,
- a školení zaměstnanců.

Psychosociální rizika

V rámci činnosti pracovního systému mohou výrazně působit různé psychologické faktory, pro něž se vžil běžné označení psychosociální rizika. Tento pojem byl z tradičních důvodů zachován i v rámci řešeného projektu, přestože z hlediska fyzikálního významu se o riziko v pravém smyslu nejedná; srov. např. definice rizika dle zákona o prevenci závažných havárií [1], resp. [16], [17].

Vzhledem ke způsobu, jakým se psychosociální rizika uplatňují v pracovních systémech zahrnujících vliv lidského činitele, je lze v souladu s přístupem normy [7] zařadit mezi vnitřní a vnější faktory utvářející výkonnost (performance shaping factors); viz obr. 1. Fakticky tedy jde o jistou součást charakteristik vnějšího prostředí, úkolu a lidí, které utvářejí individuální výkonnost.

Ačkoli psychosociální rizika představují ve výzkumné praxi týkající se uvedených pracovních systémů poměrně významné a frekventované téma, s ohledem na výše popsané terminologické problémy se nakonec ukázalo jako nezbytné stanovení jejich účelové definice pro aktuální potřeby projektu. Její návrh zní: Psychosociální rizika (faktory) představují zátěžově působící vnitřní i vnější faktory utvářející výkonnost, pokud spočívají na psychosociálních vztazích na pracovišti příp. i mimo něj.



Obr. 1: Faktory utvářející výkonnost [7].

Systematikou psychosociálních rizik se zabývá dokument Mezinárodní zdravotnické organizace WHO [18] rozlišující 10 skupin těchto faktorů. Jejich popisy jsou formulovány jako opatření ze strany zaměstnavatele a zároveň i jako odpovídající přístupy samotných pracovníků, které by měly směřovat k minimalizaci vzniku psychosociálních rizik. Z domácích zdrojů lze připomenout studii [19]. Podrobnější popis psychosociálních rizik a jejich působení je součástí řešení projektu.

Závěr

Jako hlavní výsledek řešeného projektu je na základě výše uvedeného metodického přístupu předpokládáno zpracování následujících dokumentů:

- Metodický materiál pro analýzu spolehlivosti lidského činitele,
- Metodický materiál pro řízení lidského činitele,
- Materiál pro audit/inspekci položek týkajících se lidského činitele,
- Podklady pro koncepční materiál pro orgány státní správy.

Výsledné materiály budou k dispozici zaměstnavatelům, v jejichž podnicích existují vybrané citlivé pracovní systémy související s nebezpečnými chemickými látkami, subjektům zapojeným do systému prevence závažných havárií a dalším zájemcům o tuto oblast.

Dedikace



Tento výsledek byl finančně podpořen z institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace na léta 2018–2022 a je součástí výzkumného úkolu **04-S4-2022-VIIRP**

Literatura

- [1] 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, s. 2762–2801. Dostupný z: www.aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=224/2015&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy. ISSN 1211-1244.
- [2] ČESKO. Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů. In: Sbírka zákonů, Česká republika. 2006, částka 84, s. 3146–3241. ISSN 1211-1244. Dostupné z: www.aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=224/2015&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy. ISSN 1211-1244.
- [3] ČESKO. Zákon č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě, ve znění pozdějších předpisů. In: Sbírka zákonů Česká republika. 1998, částka 10. Dostupné z: www.aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=61/1988&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy. ISSN 1211-1244.
- [4] Dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route – ADR). In: Sbírka mezinárodních smluv. 2021, částka 5, č. 7.
- [5] Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí (Règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses – RID). In: Sbírka mezinárodních smluv. 2017, č. 20.
- [6] KIRSCHBAUM T. Human Factors im Explosionsschutz an der Schnittstelle zwischen Gefahrgut- und Arbeitsschutzrecht. Betriebliche Prävention. 2014, Nr. 4.
- [7] ČSN EN 62508 (010681). Návod pro lidská hlediska spolehlivosti. CENELEC, 2011.
- [8] ČESKO. Vyhláška č. 227/2015 Sb., o náležitostech bezpečnostní dokumentace a rozsahu informací poskytovaných zpracovateli posudku. In: Sbírka zákonů Česká republika. 2015, částka 94, s. 2842–2871. Dostupný z: www.aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=227/2015&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy.
- [9] Metodika přístupu k identifikaci zdrojů rizik, analýze rizik a hodnocení rizik průmyslových havárií pro posouzení rizik v rámci prevence závažných havárií. Časopis výzkumu a aplikací v profesionální bezpečnosti [online]. 2016, roč. 9, speciální č. Prevence závažných havárií. ISSN 1803-3687.
- [10] Doplnky k Metodice přístupu k identifikaci zdrojů rizik, analýze rizik a hodnocení rizik průmyslových havárií pro posouzení rizik v rámci prevence závažných havárií. Časopis výzkumu a aplikací v profesionální bezpečnosti [online]. 2016, roč. 9, speciální č. Prevence závažných havárií. ISSN 1803-3687.
- [11] ČESKO. Zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky a o změně zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a zákona č. 320/2002 Sb., o změně a zrušení některých zákonů v souvislosti s ukončením činnosti okresních úřadů, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií). In: Sbírka zákonů Česká republika. 2006, částka 25, s. 842–869. Dostupný také z: www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-59. ISSN 1211-1244.
- [12] 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.
- [13] WELLS, G. Major Hazards and their Management. Institution of Chemical Engineers. 1997. 305 s. ISBN 0-85295-368-2.
- [14] MICHALÍK, D. Kultura a komunikace v podnikovém prostředí. 1. vyd. VÚBP: Praha, 2010. 109 s. ISBN 978-80-86973-32-6.
- [15] 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.
- [16] ERICSON, A. C. Hazard Analysis Techniques for System Safety. New Jersey: John Wiley and sons, 2005.
- [17] Bezpečnostní strategie České republiky 2003. Praha: MZV ČR, 2004.

[18] Guidance on the European Framework for Psychosocial Risk Management. WHO, 2008.

[19] JANOŠOVÁ, Kateřina; KOŽENÁ, Ludmila; LIPŠOVÁ, Vladimíra. Psychosociální rizika při práci XII. Bezpečnost a hygiena práce. 2016, č. 2, s. 30–32.

Vzorová citace

DOSOUDIL, Tomáš ...[et al.]. Výzkum nástrojů spolehlivosti a optimalizace činnosti lidského činitele v citlivých pracovních systémech: záměr autonomního projektu. Časopis výzkumu a aplikací v profesionální bezpečnosti [online]. 2022, roč. 15, č. 3–4. ISSN 1803-3687.

[1] Včetně navazujících podzákoných předpisů.

[2] 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.

[3] Viz též informace na webové stránce OPPZH.

[4] V rámci metodické podpory na webových stránkách MŽP a VÚBP – OPPZH pochopitelně již není uveden.