



Česká technologická platforma bezpečnosti průmyslu, z. s.
Czech Technology Platform on Industrial Safety

IMPELEMENTAČNÍ AKČNÍ PLÁN (IAP)

IMPLEMENTATION ACTION PLAN (IAP)

Zpracováno v rámci projektu „Rozvoj a posilování kooperace
v oblasti bezpečnosti průmyslu v ČR.“ 5. 1. SPTP02/026, program OPPI



EVROPSKÁ UNIE
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI

OBSAH

1	Úvod	5
2	Strategická výzkumná agenda	6
3	Implementační akční plán	7
3.1	Postup a metodika zpracování	7
3.2	Identifikace potenciálních příležitostí a dotačních titulů pro realizaci projektů z analyzovaných oblastí	8
4	Návrhy projektů a aktivit na implementaci výzkumných témat dle jednotlivých Expertních skupin	16
4.1	ES1 Vzdělávání, komunikace a trénink	16
4.1.1	Úvod do problematiky	16
4.1.2	Současný stav řešené problematiky	17
4.1.3	Cíle a priority výzkumu	20
4.1.4	Návrh projektů a aktivit	22
4.1.4.1	Navrhované projekty a dílčí aktivity	23
4.1.5	Návrh příležitosti pro další práci ES	30
4.2	ES2 Bezpečnost materiálů, technologií a procesů	31
4.2.1	Úvod do problematiky	31
4.2.2	Současný stav řešené problematiky	32
4.2.3	Cíle a priority výzkumu	34
4.2.4	Návrh projektů a aktivit	35
4.2.4.1	Navrhované projekty a dílčí aktivity	36
4.2.5	Návrh příležitosti pro další práci ES	38
4.3	ES3 Bezpečnost v dopravě	38
4.3.1	Úvod do problematiky	39
4.3.2	Současný stav řešené problematiky	39
4.3.3	Cíle a priority výzkumu	43
4.3.4	Návrh projektů a aktivit	43
4.3.4.1	Navrhované aktivity	44
4.3.4.2	Navrhované témata	44
4.3.4.3	Navrhované projekty	51
4.4	ES4 Lidský a organizační činitel, ergonomie a pracovní prostředí	54
4.4.1	Úvod do problematiky	54

4.4.2	Současný stav řešené problematiky	56
4.4.3	Cíle a priority výzkumu	71
4.4.4	Návrh projektů a aktivit	75
4.4.4.1	Navrhované projekty	75
4.4.4.2	Navrhované aktivity	77
4.4.5	Návrh příležitosti pro další práci ES.	77
4.5	ES5 Bezpečnost nanotechnologií	78
4.5.1	Úvod do problematiky	78
4.5.2	Současný stav řešené problematiky	80
4.5.3	Cíle a priority výzkumu	81
4.5.4	Návrh projektů a aktivit	83
4.5.4.1	Navrhované projekty a dílčí aktivity	84
5	Současný stav VaVal v oboru bezpečnosti průmyslu a návrhy na změnu prostředí a podmínek tohoto stavu	91
6	Závěr	93
7	Použitá literatura.	94
8	Přílohy	98

1 ÚVOD

V souladu s hodnotami a cíli, které zastává Česká technologická platforma bezpečnosti průmyslu (CZ-TPIS), je naplňována myšlenka soustředění významných kroků a aktivit na prioritní oblasti bezpečnosti, které jsou náplní činnosti jednotlivých expertních skupin (ES). Práce těchto ES je zaměřena na soustředění relevantních informací a názorů v klíčových oblastech bezpečnosti, na které jsou zaměřeny. Tato myšlenka byla naplněna v dokumentu tzv. Strategické výzkumné agendy (SVA), která splnila tyto stanovené předpoklady a cíle.

Vzhledem k rozsáhle šíři a multidisciplinarní problematice bezpečnosti se odráží soustředění práce a aktivity CZ-TPIS a jejich expertních skupin do mnoho skupin oborů, ve kterých se stále více stává problematika bezpečnosti jednou z klíčových priorit. Globální trendy rostoucí energetické náročnosti a technologické vyspělosti v mnoha oblastech, otevírají nové příležitosti, ale také rizika, která ohrožují bezpečnost obyvatelstva, potažmo pracovníků a jsou příčinou vzniku ekonomických a jiných ztrát, které jsou pro společnost nežádoucí.

Z toho důvodu je nezbytná koncentrace vědomostí, aktivity a aplikace efektivních nástrojů na současné požadavky, prostřednictvím výzkum, vývoje a inovací v oblasti bezpečnosti popř. v oblasti průmyslové bezpečnosti, čehož jsou CZ-TPIS a její expertní skupiny nositeli. Vizí CZ-TPIS je tak identifikace národních zájmů právě v oblasti bezpečnosti průmyslu, prosazování těchto zájmů a především iniciace výzkumných, vývojových a inovačních aktivit. Jedná se tedy např. o podporu investic díky vyhledávání finančních zdrojů na realizaci daných klíčových projektů, vedoucích k udržitelnému rozvoji průmyslu, zvyšování úrovně bezpečnosti a kvality života v obecné rovině.

Česká technologická platforma bezpečnosti průmyslu je tedy nezávislým, dobrovolným sdružením podporujícím organizace, působící ve prospěch rozvoje bezpečnosti průmyslu v České republice, již od roku 2007. Důležitost existence CZ-TPIS je nezbytná pro koordinovanou spolupráci a realizaci prioritních směrů a činností Evropské technologické platformy bezpečnosti průmyslu (ETPIS), které vedou k transferu znalostí, zkušeností a poznatků z výzkumných a vývojových aktivit, nejen v českém průmyslu. Díky těmto faktům je následně dosahováno významných synergických efektů, které znamenají efektivní rozvoj jednotlivých oblastí bezpečnosti a její faktické zvýšení, spolu s posílením konkurenceschopnosti průmyslu v České republice.

Na základě těchto skutečností, navazuje tento dokument s názvem Implementační akční plán (IAP) na poznatky vycházející ze Strategické výzkumné agendy (SVA). Právě IAP je nástrojem, který identifikuje a představuje konkrétní aktivity, kroky a návrhy projektů a výzkumných témat, jež jsou nositeli potenciálu technologického rozvoje. Cílem daného dokumentu je:

- představení současné stavu prostředí a podmínek bezpečnosti v jednotlivých oblastech zaměřením samotných expertních skupin,
- a identifikace konkrétních projektů, aktivit a klíčových témat,

které budou znamenat praktické výstupy v souladu s cíli jednotlivých prioritních oblastí bezpečnosti. Dosažení a splnění těchto cílů, bude znamenat posílení podpory, již zmíněného výzkumu, vývoje a inovací na národní a evropské úrovni, spolu s povzbuzením jejich růstu, jakožto i zvýšení konkurenceschopnosti a trvale udržitelný rozvoj průmyslu a úrovně bezpečnosti ve společnosti.

Tyto výše popsané kroky a cíle budou komplexně prostředkem přiblížení často velmi úzce specializovaných výzkumných a jiných týmů, díky zefektivnění jejich komunikace a transferu získaných poznatků, což bude znamenat komplexní posílení a rozvoj bezpečnosti jako kategorie.

Zpracoval: tým autorů organizovaný CZ-TPIS

2 STRATEGICKÁ VÝZKUMNÁ AGENDA

Dokument v podobě Strategické výzkumné agendy (SVA) je základní strategický dokument mapující vize rozvoje bezpečnosti průmyslu v České republice, především z pohledu jejího dalšího rozvoje v oblastech výzkumu, vývoje a inovací. SVA měla a má primárně za cíl přispět k objasnění současného stavu v různých oblastech bezpečnosti průmyslu a jeho budoucího vývoje.

Strategická výzkumná agenda naplňuje základní principy činnosti České technologické platformy bezpečnosti průmyslu, vedoucí ke splnění cílů v rámci projektu „Rozvoj a posilování kooperace v oblasti bezpečnosti průmyslu v ČR.“ č. 5. 1. SPTP02/026, z programu OPPI. Realizátory SVA pod záštitou CZ-TPIS se staly její expertní skupiny, jejichž činnost je zaměřena na následující oblasti:

- ES1 Vzdělávání, komunikace a trénink
- ES2 Bezpečnost materiálů, technologií a procesů
- ES3 Bezpečnost v dopravě
- ES4 Lidský a organizační činitel, ergonomie a pracovní prostředí
- ES5 Bezpečnost nanotechnologií

Samotný dokument byl vytvořen v souladu s prioritními oblastmi a cíli Strategické výzkumné agendy na evropské úrovni, realizované ze strany Evropské technologické platformy bezpečnosti průmyslu (ETPIS).

Cílem Strategické výzkumné agendy je tak dospět ke koncentraci a soustředění relevantních informací a názorů v klíčových oblastech kompetence České technologické platformy průmyslové bezpečnosti. Jedná se především o oblasti činnosti expertních skupin CZ-TPIS. Poznatky a výstupy vycházející ze SVA za jednotlivé ES, které byly představeny a navrženy, včetně jejich střednědobých a dlouhodobých cílů výzkumu, jsou základním stavebním kamenem pro konkrétní kroky, jež jsou náplní právě tohoto dokumentu s názvem Implementační akční plán.

Klíčovým měřítkem a indikátorem naplnění stanovených cílů se stanou výstupy a efekty navrhovaných a v budoucnu realizovaných projektů, které primárně zohledňují požadavky průmyslových podniků a také členských a partnerských organizací CZ-TPIS.

V obecné rovině SVA prohlubuje současně vnímané pohledy a přístupy k problematice rizik a bezpečnosti, jakožto vědecké disciplíně, která zažívá výrazný rozvoj, jehož součástí je rozsáhlá diskuze o její podstatě. Tyto jevy přinášejí revizí paradigmat, přístupů a teorií bezpečnosti, které v současné době převládají. Na základě těchto aktivit dochází v současné době k vzniku nových nástrojů a teoretických přístupů široké problematiky bezpečnosti jako takové.

Důležitost a složitost dané problematiky je vidět na faktu multidisciplinarity bezpečnosti a jejího zásahu do mnoha vědních oborů jako jsou např. technické, přírodní a společenské vědy. Z toho důvodu je nutné neustálé zvyšování resilience spolu se správou a řízením rizik, včetně efektivní komunikace mezi jednotlivými zainteresovanými články v celém tomto procesu. Nositelem myšlenek a přínosů pro dosažení těchto cílů, se tak stává Strategická výzkumná agenda (SVA) a na ni navazující Implementační akční plán (IAP), obsahující konkrétní dílčí efektivní kroky a aktivity, které se stanou prostředky k naplnění stanovených cílů.

3 IMPLEMENTAČNÍ AKČNÍ PLÁN

Implementační akční plán (IAP) je strategickým dokumentem, ve kterém jsou vymezeny a identifikovány konkrétní témata a aktivity, jež jsou nositeli výrazného tzv. potenciálu technologického vývoje, spolu s reálným implementačním potenciálem na jeho realizaci. Předmětem implementačního akčního plánu jsou tedy výzkumná témata, která jsou následně detailně představena, včetně popisu jejich realizace, jejich cílů, zaměření, přínosů a výstupů, kterých bude prostřednictvím jejich realizace dosaženo.

Primárním cílem IAP je představit a navrhnout identifikovaná témata s vysokým potenciálem, které změní prostředí a podmínky umožňující efektivní podporu výzkumu, vývoje a inovací na národní a evropské úrovni, díky čemuž bude povzbuzen jejich růst a trvale udržitelný rozvoj, jakožto i posílení celkové konkurenceschopnosti jako takové. Tato jednotlivá témata byla identifikována expertními skupinami CZ-TPIS v dokumentu s názvem Strategická výzkumná agenda (SVA) a v souladu s cíli samotné národní platformy. Faktem je dlouhodobý charakter dosahovaných efektů, které se zrcadlí v rozdělení těchto aktivit na cíle střednědobé a cíle dlouhodobé.

Všechny získané výsledky vyplývající z činnosti ES a realizace jednotlivých projektů a aktivit, budou poskytnuty a zveřejněny široké odborné veřejnosti, prostřednictvím dílčích publikací a článků, uskutečněním odborných seminářů a workshopů, na nichž budou dosažené výsledky prezentovány.

3.1 Postup a metodika zpracování

Postup a metodika realizace resp. zpracování implementačního akčního plánu byla podřízena řízení ze strany CZ-TPIS. Na zpracování se pod managementem CZ-TPIS, již od roku 2011 podílejí expertní skupiny, které jsou složeny z odborné členské základy platformy. Proces vzniku tohoto finálního dokumentu byl zcela jasně vymezen, dle metodického postupu založeného primárně na činnosti a kooperaci jednotlivých expertních skupin (ES).

Výchozím bodem při zpracování IAP byla existence IAP, již z roku 2011. Primární náplní daného IAP je aktualizace stávajících poznatků, s ohledem na transformaci zaměření jednotlivých expertních skupin a v reakci na současný vývoj na poli technologií, nových poznatků a trendů v oboru bezpečnosti. Tento aktualizovaný IAP také reaguje na politiku a aktivitu ze strany ETPIS a zároveň na potřeby členů CZ-TPIS.

V rámci metodických pokynů bylo stanoveno, že odpovědnost za finální podobu jednotlivých sekcí dokumentu nesou garanti daných ES, včetně schválení a konsensu nad identifikovanými krátkodobými a dlouhodobými cíli, jež byly stanoveny.

Koordinace činnosti ES při tvorbě IAP byla realizována, prostřednictvím pořádaných mítinků a kulatých stolů, na nichž byly prezentovány průběžné výsledky jednotlivých ES. Při zpracování finální podoby IAP probíhala pod řízením ze strany CZ-TPIS vzájemná komunikace a zpětná vazba jednotlivých ES. Průběh realizace a tvorby IAP můžeme vidět na *Obr. 3.1 Postup a metodika tvorby Implementačního akčního plánu CZ-TPIS*.

Obr. 3.1 Postup a metodika tvorby Implementačního akčního plánu CZ-TPIS



Zdroj: Vlastní

Jednotlivé fáze procesu tvorby IAP, jež jsou uvedeny na Obr. 3.1, znamenaly díky jejím dílčím výstupům klíčové výsledky a poznatky vedoucí k tvorbě finální verze dokumentu implementačního akčního plánu. Řídícím článkem a garantem tohoto procesu bylo především vedení CZ-TPIS a také jednotliví garanti ES, jež odpovídali za obsahovou náplň své odborné části v rámci tohoto dokumentu.

3.2 Identifikace potenciálních příležitostí a dotačních titulů pro realizaci projektů z analyzovaných oblastí

Na základě obsahu IAP je zásadní také průběžně vyhledávat, monitorovat a identifikovat možné potenciální příležitosti v podobě dotačních titulů, jakožto prostředků na financování daných výzkumných témat a jejich dílčích projektů a aktivit.

Z tohoto důvodu byly v průběhu tvorby IAP tyto příležitosti identifikovány. Cílem této snahy je efektivní příprava na průběh procesu realizace navrhovaných projektů jednotlivých ES.

V současnosti je klíčová příprava nového programovacího období 2014+ na období 2014 – 2020 a také program HORIZONT 2020 (H2020). Mezi připravovanými operačními programy na období 2014 ze strany Ministerstva pro místní rozvoj, které budou spolufinancovány z Evropských strukturálních a investičních fondů (ESIF), bylo z rozhodnutí vlády ze dne 28. listopadu 2012 vymezeno celkem 20 operačních programů. Mezi klíčové operační programy vzhledem k připravovaným projektům ES a oblastem činnosti členů CZ-TPIS, lze zařadit především:

- Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost (řízený Ministerstvem průmyslu a obchodu),
- Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání (řízený Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy),
- Operační program Zaměstnanost (řízený Ministerstvem práce a sociálních věcí),
- Operační program Životní prostředí (řízený Ministerstvem životního prostředí),
- Integrovaný regionální operační program (řízený Ministerstvem pro místní rozvoj),
- Operační program Technická pomoc (řízený Ministerstvem pro místní rozvoj),

- Jednotlivé operační programy pro podporu přeshraniční a mezinárodní spolupráce,
- ESPON 2020,

a také v neposlední řadě oblasti programu H2020 zaměřených na podporu a financování projektů na evropské úrovni v oblasti vědy, výzkumu a inovací pro období 2014 – 2020. Stěžejním bodem přípravy nového programovacího období se stala příprava dokumentu tzv. *Dohody o partnerství*, který definoval postup a přípravy nového programovacího období. Tyto skutečnosti jsou velmi klíčové pro efektivní čerpání finančních prostředků z EU fondů a pro nastavení jasných metodických postupů a procesů při jejich čerpání.

Všechna výše uvedená východiska jsou plně v souladu s hlavními dvěma cíli nového programovacího období, kterými jsou:

- zvýšení konkurenceschopnosti,
- zvýšení kvality života,
- a naplnění cílů národních rozvojových priorit.

Tyto zcela jasně definované cíle pro nové programovací období vycházejí a jsou zcela v souladu s cíli dílčích národních rozvojových priorit, kterými jsou:

- Konkurenceschopnost ekonomiky ČR,
- Rozvoj páteřní infrastruktury,
- Zvyšování kvality a efektivity veřejné správy,
- Podpora sociálního začleňování, boje s chudobou a systému péče o zdraví,
- Integrovaný rozvoj území.

Obecně lze konstatovat, že současná podoba operačních programů a samotné tzv. *Dohody o partnerství* se velmi výrazně zaměřují na podporu výzkumu, vývoje, inovací, zkvalitnění systému vzdělávání a zvyšování flexibility trhu práce. Právě tyto oblasti a témata jsou v souladu s náplní připravovaných projektů, jež jsou součástí IAP. Současné informace o podobě a rozsahu daných operačních programů, také hovoří o výsledcích jednání, v rámci nichž se podařilo vyjednat pro toto období 2014 – 2020 finanční podporu ve výši 20,5mld. EUR.

Obecně deklarovanými cíli přípravy nového programovacího období se stala snaha např. o redukci samotných operačních programů, sjednocení jejich metodik a postupů administrace, jednotná správa a administrace v rámci elektronického systému, celkové zjednodušení procesu administrativy, dokumentace, vykazování výdajů apod. V závislosti na těchto obecně deklarovaných cílech, také vyplývají velmi podstatná dílčí fakta. Mezi tato fakta, lze například zařadit:

- nutnost min. 50% všech prostředků plynoucích z fondů EU využít v rámci dotačních výzev na financování projektů zaměřených na podporu konkurenceschopnosti a posílení a rozvoje výzkumu, vývoje a inovací,
- útlum financování projektů rozvoje základní infrastruktury,
- nebo také fakt nutnosti alokace min. 20% těchto prostředků plynoucích z fondů EU na financování projektů zaměřených na oblast podpory a rozvoje vzdělávání na tzv. měkké projekty.

Na základě těchto skutečností je nutné opakovaně konstatovat, že všechny tyto cíle jsou zcela v souladu s náplní navrhovaných výzkumných projektů a témat, které jsou obsahem IAP resp. výstupů a poznatků jednotlivých ES. Tomuto tvrzení nahrává fakt neoddiskutovatelného zaměření daných projektů právě na podporu konkurenceschopnosti, rozvoje výzkumné, vývojové a inovační aktivity a rozvoje vzdělávání.

Pro upřesnění náplně jednotlivých operačních programů je vhodné, alespoň v krátkosti prezentovat

základní zaměření nejdůležitějších operačních programů, jejich cílů a prioritních os, právě vzhledem k navrhovaným projektům v rámci IAP.

Operační program

Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost

Tento operační program pod zkratkou OP PIK je zaměřen na podporu projektů a aktivit, které mají výrazný vliv na zvyšování výkonnosti ekonomiky. Projekty, které budou součástí toho operačního programu, budou projekty zaměřené na oblasti výzkumu, vývoje a inovací, směřující např. k snížení energetické náročnosti apod. Náplní tohoto operačního projektu je zejména dosažení konkurenceschopné a udržitelné ekonomiky založené na znalostech a inovacích.

Cíle:

- zvýšení počtu firem schopných posunovat a rozvíjet technologickou hranici ve svém oboru,
- rozvoj podnikání a inovací v oborech s nižší znalostní intenzitou,
- posun k energeticky účinnému, nízkouhlíkovému hospodářství,
- usnadnění rozvoje podnikání, služeb a přístupu ke službám státu prostřednictvím vysokorychlostního přístupu k internetu a širší nabídkou služeb informačních a komunikačních technologií.

Prioritní osy:

- **Prioritní osa 1** – Rozvoj výzkumu a vývoje pro inovace
- **Prioritní osa 2** – Rozvoj podnikání a konkurenceschopnosti malých a středních firem
- **Prioritní osa 3** – Účinné nakládání energií, rozvoj energetické infrastruktury a obnovitelných zdrojů energie, podpora zavádění nových technologií v oblasti nakládání energií a druhotných surovin
- **Prioritní osa 4** – Rozvoj vysokorychlostních přístupových sítí k internetu a informačních a komunikačních technologií
- **Prioritní osa 5** – Technická pomoc

Identifikace daných prioritních os operačního programu OP PIK vychází zejména z potřeb, identifikovaných v rámci kohezní politiky pro období 2014 – 2020 a dílčích strategických dokumentů ČR a EU.

Operační program

Výzkum, vývoj a vzdělávání

Tento operační program pod zkratkou OP VVV je zaměřen primárně na oblasti podpory rovnosti a kvality vzdělávání, rozvoje kvality a kompetencí na trhu práce či posílení úrovně kapacity pro kvalitní výzkum a jeho následný přínos pro celou společnost.

Cíle:

- zvýšení kvality vzdělání a lidských zdrojů pro potřeby znalostní ekonomiky,
- zvýšení produkce kvalitních výsledků ve výzkumné sféře,
- zlepšení prostředí podporujícího přenos těchto výsledků do praxe.

Prioritní osy:

- **Prioritní osa 1** – Posilování kapacit pro kvalitní výzkum
- **Prioritní osa 2** – Rozvoj vysokých škol a lidských zdrojů pro výzkum a vývoj
- **Prioritní osa 3** – Rovný přístup ke kvalitnímu předškolnímu, primárnímu a sekundárnímu vzdělávání

Rozdělení do 3 prioritních os se vztahuje ke všem příjemcům podpory ze všech stupňů vzdělávací a vědecko-výzkumné soustavy.

Operační program

Zaměstnanost

Operační program Zaměstnanost pro zkratkou OPZ je zaměřen na podporu zaměstnanosti, rovných příležitostí žen a mužů, adaptability zaměstnanců a zaměstnavatelů včetně dalšího zkvalitňování a rozšiřování podpory v oblastech vzdělávání, veřejných služeb, veřejné správy apod.

Cíle:

- zlepšování lidského kapitálu obyvatel,
- podpora zaměstnanosti a vzniku nových pracovních míst,
- podpora vzdělávání a rekvalifikace,
- posílení kvality zdravotnických a veřejných služeb včetně služeb státní správy,
- podpora spolupráce v oblastech sociálních inovací, zaměstnanosti a sociálního začleňování.

Prioritní osy:

- **Prioritní osa 1** – Podpora zaměstnanosti a adaptability pracovní síly
- **Prioritní osa 2** – Sociální začleňování a boj s chudobou
- **Prioritní osa 3** – Sociální inovace a mezinárodní spolupráce
- **Prioritní osa 4** – Efektivní veřejná správa
- **Prioritní osa 5** – Technická pomoc

Všech 5 uvedených prioritních os v rámci OPZ jsou rozděleny na logické celky, které jsou základním kamenem pro následné další přesné vymezení náplně projektu, vzhledem k dílčím tzv. prioritním investičním osám a specifickým cílům.

Operační program

Životní prostředí

Operační program Životní prostředí je zaměřen na ochranu a podporu zajištění kvalitního a zdravého prostředí např. prostřednictvím podpory efektivních řešení na využívání zdrojů eliminujících negenitivní dopady na životní prostředí a změny klimatu.

Cíle:

- ochrana a zajištění kvalitního a zdravého prostředí pro život,
- podpora využívání efektivních zdrojů,
- snižování vlivů negativních dopadů na životní prostředí a změnu klimatu.

Prioritní osy:

- **Prioritní osa 1** – Zlepšování kvality vody a snižování rizika povodí
- **Prioritní osa 2** – Zlepšování kvality ovzduší v lidských sídlech
- **Prioritní osa 3** – Odpady a materiálové toky, ekologické zátěže a rizika
- **Prioritní osa 4** – Ochrana a péče o přírodu a krajinu
- **Prioritní osa 5** – Energetické úspory
- **Prioritní osa 6** – Technická pomoc

Výběr všech uvedených prioritních os daného operačního programu vychází, respektuje a je zcela v souladu se všemi dokumenty, poznatky a legislativou v oblasti životního prostředí.

Integrovaný regionální operační program

Tento program je zaměřen na podporu rozvoje regionů České republiky v oblastech posílení jejich konkurenceschopnosti a celkového zvýšení úrovně a kvality infrastruktury, veřejných služeb a veřejné správy vedoucího k udržitelnému rozvoji a snižování disparit mezi jednotlivými regiony.

Cíle:

- snižováním územních rozdílů,
- zkvalitněním infrastruktury,
- posílením konkurenceschopnosti v regionech.

Priority:

- umožnění vyváženého rozvoje území,
- zlepšení veřejných služeb a veřejné správy,
- zajištění udržitelného rozvoje v obcích, městech a regionech.

Jednotlivé operační programy

Zaměřené na podporu přeshraniční a mezinárodní spolupráce

Jedná se o několik dílčích projektů zaměřených cíleně na podporu přeshraniční a mezinárodní spolupráce. Mezi těmito programy, lze jmenovat např. operační program:

- přeshraniční spolupráce mezi Českou republikou a Polskou republikou,
- přeshraniční spolupráce mezi Slovenskou republikou a Českou republikou,
- přeshraniční spolupráce mezi Rakouskou republikou a Českou republikou,
- přeshraniční spolupráce mezi Svobodným státem Bavorsko a Českou republikou,
- přeshraniční spolupráce mezi Svobodným státem Sasko a Českou republikou,
- nadnárodní spolupráce Central Europe 2020,
- nadnárodní spolupráce Danube,
- meziregionální spolupráce.

Cíle:

Jednotlivé operační programy mají vymezeny vlastní cíle, které mají být naplněny a jsou závazné pro samotné projekty. Obecně vzhledem ke snaze těchto operačních programů podpořit spolupráci, je tato spolupráce zaměřena zejména na oblasti:

- posilování výzkumu, vývoje a rozvoje technologické úrovně a inovací,
- transfer znalostí a posílení vzdělávání za účelem získání nových dovedností a celoživotního vzdělávání,
- posilování koordinace a spolupráce při ochraně životního prostředí apod.

Prioritní osy:

Prioritní osy jednotlivých operačních programů vycházejí z dílčích strategických dokumentů a smluv o mezinárodní koordinované spolupráci v různých oblastech. Náplní těchto priorit je navazování na existující vytvořené vzájemné vazby a jejich efektivní posilování a rozvoj.

Operační program

ESPON 2020

Operační program ESPON 2020 pro období 2014 – 2020 je tzv. výzkumným projektem, který je zaměřen na podporu územního plánování a regionální rozvoj. Jedná se o program vytvářející Evropskou monitorovací síť pro územní rozvoj a soudržnost, který zcela navazuje na jeho předchůdce resp. program ESPON 2013.

Cíle:

- poskytnout informace, analýzy, scénáře, mapy, databáze, indikátory aj., které přispívají k vyváženému rozvoji regionů či větších územních celků.

Prioritní osy:

- **Prioritní osa 1** – Aplikovaný výzkum, využití, monitorování a akce

Program ESPON 2020 obsahuje pouze jednu prioritní osu, která je však rozdělena na dílčí celkem 4 oblasti podpory, kterými jsou:

- **Oblast podpory 1** – Navazující analytický územní výzkum a získávání poznatků
- **Oblast podpory 2** – Aktivity zaměřené na využívání vědeckých poznatků v politické praxi při využití analytické podpory uživatelů
- **Oblast podpory 3** – Monitorování a nástroje pro územní analýzy
- **Oblast podpory 4** – Šíření povědomí o programu a aplikace územních důkazů v praxi

Program

HORIZONT 2020

Program HORIZONT 2020 pod zkratkou H2020 je rámcovým programem zaměřeným na podporu vědy, výzkumu, vývoje a inovací. Jedná se o jeden nejvýznamnější a největších programů v rámci EU, který je zaměřen na podporu daných oblastí vědy, výzkumu apod.

Program v současnosti identifikuje několik klíčových oblastí, v rámci nichž směřuje alokaci finanční podpory na jejich realizaci z celkového rozpočtu okolo 77 mld. EUR. Mezi klíčové oblasti jsou v současnosti řazeny právě tyto oblasti:

- Personalizované zdravotnictví a péče,
- Zabezpečení potravin,
- Modrý růst: zpřístupnění potenciálu moří a oceánů,
- Chytrá města,
- Konkurenceschopná nízkouhlíková energetika,
- Energetická účinnost,
- Mobilita pro růst,
- Odpady: zdroj k recyklaci, opětovnému využití a nahrazení surovin,
- Inovace v oblasti vody,
- Překonání krize: nové strategie, myšlenky a vládnoucí struktury Evropy,
- Odolnost vůči katastrofám: ochrana společnosti včetně adaptací na změnu klimatu,
- Digitální bezpečnost.

Cíle:

- posílení excelentního výzkumu,
- rozvoj lidských zdrojů, nových technologií a špičkových evropských výzkumných infrastruktur,
- podpora inovací a konkurenceschopnosti průmyslu v globálním měřítku,
- podpora vědecké a výzkumné aktivity v široké oblasti společenských a jiných věd vedoucích k rozvoji celé společnosti.

Prioritní osy:

- **Prioritní osa 1** – Vynikající věda
- **Prioritní osa 2** – Vedoucí postavení evropského průmyslu
- **Prioritní osa 3** – Společenské vědy

Obecně lze říci, že tyto prioritní osy zohledňují společnou snahu o rozvoj vědy jako takové a o posílení vědecké, výzkumné, vývoje a inovativní aktivity v nejrůznějších oblastech. Spolu s těmito prioritami je kladen také důraz na šíření excelence, včetně iniciace a integrace vědy ve společnosti jako takové. V programu H2020 jsou taktéž v neposlední řadě zahrnuty aktivity Evropského inovačního a technologického institutu (EIT) a také nejaderné přímé akce Společného výzkumného centra (JRC).

4 NÁVRHY PROJEKTŮ A AKTIVIT NA IMPLEMENTACI VÝZKUMNÝCH TÉMAT DLE JEDNOTLIVÝCH EXPERTNÍCH SKUPIN

Obsah následujících kapitol je stěžejní náplní daného dokumentu resp. výstupy a návrhy zcela konkrétních výzkumných témat a dílčích projektů v návaznosti na výsledky z výzkumu jednotlivých ES v dokumentu SVA. Pro ucelený pohled do jednotlivých oblastí problematiky bezpečnosti bude vždy představena náplň ES, její samotná problematika výzkumu, také spolu s představením současného stavu řešené problematiky. Poté je obsahem výstupu IAP za jednotlivé ES, stanovení cílů a priorit výzkumu, včetně návrhu konkrétních projektů, aktivit a vize náplně činnosti daných ES pro následující období.

4.1 ES1 Vzdělávání, komunikace a trénink

Vzdělávání, komunikace a trénink jsou jedním ze základních pilířů bezpečnosti průmyslu. Požadavky na jejich přípravu a realizaci se promítají do evropských i národních politik (např. Strategický rámec EU pro ochranu zdraví a bezpečnosti při práci na období 2014– 2020; Národní akční program bezpečnosti a ochrany zdraví při práci pro období 2013 – 2014) a právních předpisů (Směrnice 89/391/EHS, Nařízení REACH, zákoník práce, zákon o prevenci závažných havárií) a jsou/byly předmětem zájmu řady projektů (EUSAFE, ENSHPO, ENETOSH, EDFORSA, ESPRiT atd.).

4.1.1 Úvod do problematiky

S ohledem na multidisciplinaritu oboru bezpečnosti průmyslu, jeho komplexnost a neustálý vývoj spojený se zaváděním nových technologií, strojů a zařízení, postupů a metod, pracovních smluv apod. však představuje stále velkou výzvu. Cílovými skupinami ve vzdělávání v oblasti bezpečnosti průmyslu jsou navíc různé zainteresované strany (např. zaměstnanci, zaměstnavatelé, experti působící v různých oblastech bezpečnosti, kontrolní orgány či široká veřejnost) mající odlišné znalosti, zkušenosti i potřeby, které je nezbytné zohlednit. Bezpečnost by měla být nedílnou součástí celoživotního vzdělávání, od školky a základní a střední školy až po další odborné vzdělávání. Velmi důležité je napojení vzdělávacích aktivit na výzkum, aby byly přenášeny nové poznatky do praxe a zvyšovalo se povědomí odborné i neodborné veřejnosti. V současné době roste význam komunikace o různých aspektech bezpečnosti mezi zainteresovanými stranami. Do ryze technické disciplíny, za kterou byla bezpečnost průmyslu dlouho považována, se tak stále více promítá sociální složka.

Expertní skupina Vzdělávání, komunikace a trénink (ES1) zastřešuje v rámci České technologické platformy bezpečnosti průmyslu (CZ-TPIS) jednak výzkum v oblasti rozvoje lidských zdrojů, jednak samotný rozvoj odborných i měkkých kompetencí, znalostí a dovedností různých cílových skupin zainteresovaných v bezpečnosti průmyslu. Výzkumné aktivity ES1 jsou zaměřeny zejména na analýzu současného stavu poznání a identifikaci potřeb ve vzdělávání v oblasti bezpečnosti průmyslu. Snahou ES1 je reagovat na měnící se podmínky, které souvisí se zaváděním nových technologií, materiálů a změnami způsobenými tlakem na zvyšování produktivity a efektivity a dalšími změnami na trhu práce. Skupina si klade za cíl aplikovat ve vzdělávání poznatky výzkumu a vývoje z bezpečnosti průmyslu pokrývající široké spektrum oblastí, jako např. bezpečnost a ochranu zdraví při práci (BOZP), technickou bezpečnost, prevenci závažných havárií či požární ochranu, a vytvářet systém vzdělávacích aktivit pro vybrané cílové skupiny. V ES1 jsou zastoupeni odborníci reprezentující průmysl, akademickou a výzkumnou sféru, sociální partnery a další subjekty, což přispívá ke komplexnímu náhledu na řešenou problematiku.

ES1 zpracovala za účelem rozvoje vzdělávání v bezpečnosti průmyslu v ČR dokument „**Strategická výzkumná agenda**“ (SVA), ve kterém:

- rozebírá současný stav poznání ve vzdělávání v bezpečnosti,
- analyzuje stav legislativy a dalších strategických dokumentů EU a ČR a postoj společnosti,
- prezentuje stávající výzkumnou infrastrukturu v EU a ČR a
- na základě toho identifikuje mezery a klíčové potřeby v oblasti vzdělávání v bezpečnosti průmyslu v ČR.

V SVA byly definovány čtyři **základní tematické okruhy** odrážející **klíčové cílové skupiny**, kterým by měla být dále věnována zvýšená pozornost:

- Příprava a další vzdělávání **odborníků** (specialistů) působících v různých oblastech bezpečnosti průmyslu;
- Vzdělávání **zaměstnanců odpovědných za bezpečnost** (na různých stupních řízení) **v podnicích**;
- Vzdělávání **pracovníků státní správy pověřených kontrolní činností** nad vybranými aspekty bezpečnosti;
- **Osvěta, vzdělávání a výchova veřejnosti** ve vybraných oblastech bezpečnosti průmyslu.

Zastřešující oblast pak představuje **posilování partnerství, sdílení zkušeností a dobrých praktik** mezi cílovými skupinami.

Předkládaný **implemenční akční plán (IAP)** navazuje na SVA. Definuje cíle a priority vzdělávání v bezpečnosti v ČR a přináší návrh konkrétních projektů a dalších aktivit, které by mohly pomoci některé potřeby v oblasti vzdělávání, komunikace a tréninku v bezpečnosti průmyslu na národní úrovni naplnit.

4.1.2 Současný stav řešené problematiky

Současný stav řešené problematiky, tj. oblasti vzdělávání, komunikace a tréninku v různých oblastech bezpečnosti průmyslu s důrazem na BOZP, je detailně popsán ve Strategické výzkumné agendě.

V SVA byla, mimo jiné, zaměřena pozornost na pozici řešené problematiky ve strategických dokumentech EU a ČR. V době zpracovávání SVA ještě nebyla dostupná nová evropská strategie pro oblast BOZP (poslední strategie byla vydána pro období 2007-2012). Po dlouhé odmlce byla nakonec dne 6. 6. 2014 nová strategie zveřejněna pod názvem „Rámec EU pro ochranu zdraví a bezpečnost při práci na období 2014-2020“ (COM (2014) 332 final). Toto sdělení Komise s sebou přináší významné úkoly pro oblast vzdělávání v BOZP a vybraná ustanovení jsou proto v následujících odstavcích doplněna.

Komise definuje na období 2014-2020 tři klíčové výzvy:

- Zdokonalit provádění právních předpisů v oblasti BOZP v členských státech, a to zejména posílením schopnosti mikropodniků a malých a středních podniků zavádět účinná hospodárná opatření pro předcházení rizikům;
- Zdokonalit prevenci onemocnění souvisejících s prací řešením stávajících, nových a vznikajících rizik;
- Vyrovnat se s demografickou změnou.

Aby bylo možné na tyto výzvy reagovat celostním způsobem, který by průřezově obsáhl více témat, Komise navrhuje řadu opatření, která je třeba provést a rozvíjet v těsné spolupráci s členskými státy, sociálními partnery a dalšími zúčastněnými subjekty a která jsou seskupena do sedmi klíčových strategických

kých cílů. Problematika vzdělávání, komunikace a tréninku se, stejně jako v předchozích strategiích EU pro oblasti BOZP, objevuje hned v několika cílech a konkrétních opatřeních, viz *Tab. 4.1 Klíčové strategické cíle a konkrétní opatření v oblasti vzdělávání, komunikace a tréninku v BOZP (COM (2014) 332 final)*.

Tab. 4.1 Klíčové strategické cíle a konkrétní opatření v oblasti vzdělávání, komunikace a tréninku v BOZP (COM (2014) 332 final)

Klíčový strategický cíl 2: Usnadnit zejména mikropodnikům a malým podnikům dodržování právních předpisů v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
Opatření: <ul style="list-style-type: none">■ Vypracovat pokyny a určit příklady osvědčených postupů, a to s ohledem na zvláštní povahu a podmínky malých a středních podniků, a zejména mikropodniků;■ Prosazovat výměnu osvědčených postupů, čímž budou malé a střední podniky podněcovány většími podniky v rámci řetězce zadavatel-dodavatel-kupující k tomu, aby zlepšily bezpečnost a ochranu zdraví při práci;■ Pokračovat v kampaních na zvyšování povědomí.
Klíčový strategický cíl 3: Lépe vynucovat právní předpisy v oblasti BOZP
Opatření: <ul style="list-style-type: none">■ Vyhodnotit program výměny/školení inspektorů práce a zkoumat způsoby, jak posílit stávající nástroje pro spolupráci v rámci výboru SLIC, a to s ohledem na nové výzvy v oblasti BOZP.
Klíčový strategický cíl 5: Zabývat se problematikou stárnoucí pracovní síly, vznikajícími novými riziky, prevencí onemocnění souvisejících s prací a nemocí z povolání
Opatření: <ul style="list-style-type: none">■ Podporovat identifikaci a výměnu osvědčených postupů pro zlepšování podmínek v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci pro zvláštní kategorie pracovníků, např. starší pracovníky, nezkušené mladší pracovníky (včetně těch, kteří jsou zaměstnáni na základě různých forem smluv na dobu určitou), učně, pracovníky s postižením a ženy;■ Určit a šířit osvědčené postupy prevence duševních problémů při práci.

Zdroj: Vlastní

Z výše uvedené tabulky je patrné, že v následujícím období bude v EU věnována významná pozornost identifikaci, zpracování a výměně osvědčených postupů a dobrých praktik v BOZP pro účely různých zainteresovaných stran.

Vzdělávání se nebude týkat jen specialistů poskytujících služby v BOZP a vedoucích a ostatních zaměstnanců v podnicích, ale také inspektorů práce. Komise ve sdělení konstatuje, že účinnost inspekcí práce do značné míry závisí na odborných znalostech inspektorů a na jejich schopnosti provádět tyto inspekce. Zavádí proto opatření vyškolení inspektorů práce v otázkách týkajících se BOZP, a zejména vznikajících rizik a nových technologií (jako např. nanotechnologie, biotechnologie apod.), aby mohli řádně provádět inspekce zaměřené na rizika.

Od doby zpracování SVA byl dále zveřejněn návrh **novely zákona č. 309/2006**, o zajištění dalších podmínek BOZP (Malý, 2014). Navrhovaná novela přináší několik podstatných změn v oblasti vzdělávání osob odborně způsobilých k zajišťování úkolů v prevenci rizik (**OZO**), a to konkrétně:

- Zvýšení doby odborné praxe v závislosti na dosažené úrovni a specializaci vzdělání;
- Úprava zkušebních okruhů teoretických znalostí pro zkoušku z odborné způsobilosti;
- Další odborné vzdělávání OZO, tj. účast na odborných seminářích, školeních, specializačních kurzech či konferencích – je navrhováno 8 hod/ročně. (Malý, 2014)

Z literární rešerše dostupných strategických dokumentů je patrné, že vzdělávání, komunikace a trénink představují významnou a neoddělitelnou složku bezpečnosti průmyslu. Přestože je této problematice věnována značná pozornost, stále existuje řada oblastí vyžadujících další výzkum a cíleně zaměřené vzdělávání.

Současný stav v oblasti vzdělávání, komunikace a tréninku v bezpečnosti průmyslu v ČR lze shrnout následovně:

- Vzdělávání v bezpečnosti průmyslu v ČR lze charakterizovat jako nekomplexní. Převažuje individuální přístup k jednotlivým oblastem bezpečnosti průmyslu, jako je bezpečnost a hygiena práce, technická bezpečnost, management chemických látek či prevence závažných havárií (PZH). Chybí celostní pohled na bezpečnost průmyslu jako takovou, tj. na disciplínu, jejímž cílem je předcházet negativním dopadům průmyslu na zdraví, životní prostředí a majetek.
- Současné vzdělávání nepokrývá adekvátně všechny cílové skupiny. Pozornost je zaměřena zejména na specialisty působící v různých oblastech bezpečnosti průmyslu a na zaměstnance podniků. Nejsou dostatečně zvyšovány kompetence vedoucích pracovníků. Zaostává vzdělávání pracovníků kontrolních orgánů státní správy (jako např. OIP, KHS, ČIŽP) v oblasti nových rizik a přístupů k jejich hodnocení a řízení. Jen velmi povrchně je řešeno celoživotní vzdělávání v bezpečnosti od nejútlejšího věku až po věk důchodový. Schází účinná osvěta o bezpečnosti u široké veřejnosti.
- V rámci přípravy a dalšího vzdělávání odborníků pro bezpečnost průmyslu je podceňována oblast měkkých dovedností (komunikační dovednosti, schopnosti argumentace, řešení konfliktů a vyjednávání atd.).
- Chybí kvalifikační a hodnotící standardy pro specialisty působící v řadě oblastí bezpečnosti průmyslu (např. osoby provádějící analýzy rizik ve smyslu zákona o PZH a nařízení REACH).
- Kvalifikační a hodnotící standardy stávajících kvalifikací v bezpečnosti průmyslu nejsou v EU harmonizovány, což znesnadňuje migraci pracovních sil (problematické zejména u korporací se sídly v různých zemích EU).
- Na národní úrovni není soulad v kvalifikacích v oblasti BOZP mezi legislativou (zákon č. 309/2006 Sb.) a Národní soustavou kvalifikací (NSK) a Národní soustavou povolání (NSP). Zákon o zajištění dalších podmínek BOZP definuje Osobu odborně způsobilou k zajišťování úkolů v prevenci rizik a Koordinátora BOZP na staveništi, zatímco v NSP a NSP jsou stanoveny kvalifikační standardy pro Technika BOZP, Manažera BOZP a další.
- U vysokoškolsky vzdělaných odborníků v oblasti bezpečnosti průmyslu chybí propojení s praxí.
- Na národní úrovni schází komunikace o aktuálních problémech v bezpečnosti průmyslu mezi jednotlivými odborníky i zainteresovanými stranami (v současné době k dispozici pouze oborový portál pro BOZP zvaný BOZPinfo.cz); chybí platforma pro výměnu zkušeností a sdílení dobrých praktik.
- Poznatky získané v rámci základního a aplikovaného výzkumu v oblasti bezpečnosti průmyslu nejsou dále šířeny.

4.1.3 Cíle a priority výzkumu

Analýza současného stavu poznání a řešení problematiky v oblasti vzdělávání v bezpečnosti průmyslu poukázala na řadu mezer a potřeb vyžadující další řešení. Ty jsou detailně popsány ve strategické výzkumné agendě.

Mezi **prioritní oblasti** definované SVA patří:

1. Příprava a další vzdělávání odborníků (specialistů) působících v různých oblastech bezpečnosti průmyslu;
2. Vzdělávání zaměstnanců odpovědných za bezpečnost (na různých stupních řízení) v podnicích;
3. Vzdělávání pracovníků státní správy pověřených kontrolní činností nad vybranými aspekty bezpečnosti průmyslu;
4. Osvěta, vzdělávání a výchova veřejnosti ve vybraných oblastech bezpečnosti průmyslu;
5. Posilování partnerství, sdílení zkušeností a dobrých praktik mezi cílovými skupinami.

Konkrétní **cíle** v rámci výše uvedených klíčových témat vč. časového rámce pro jejich dosažení na úrovni ČR jsou prezentovány v *Tab. 4.2 Cíle v oblasti vzdělávání v bezpečnosti průmyslu v ČR vč. časového rámce*. Časový horizont je plánován následovně:

- Dlouhodobý – více než pětileté období;
- Střednědobý – pohybující se v rozsahu jednoho až pěti let;
- Krátkodobý – do jednoho roku;

Tab. 4.2 Cíle v oblasti vzdělávání v bezpečnosti průmyslu v ČR vč. časového rámce

Prioritní oblast	Cíl	Časový horizont
1. Příprava a další vzdělávání odborníků působících v různých oblastech bezpečnosti průmyslu	Vytvořit chybějící a zrevidovat stávající kvalifikační a hodnotící standardy pro specialisty působící v bezpečnosti průmyslu a zařadit je do vzdělávání	Krátkodobý
	Aktivně se zapojit do přípravy evropských harmonizovaných klasifikací	Střednědobý
	Vytvořit a realizovat vzdělávací moduly pro přípravu a další vzdělávání specialistů v bezpečnosti průmyslu s důrazem na propojení se základním a aplikovaným výzkumem	Střednědobý
2. Vzdělávání zaměstnanců odpovědných za bezpečnost (na různých stupních řízení) v podnicích	Vytvořit a realizovat moduly pro vzdělávání a výcvik zaměstnanců na jednotlivých stupních řízení v bezpečnosti průmyslu	Střednědobý
	Navrhnout a pilotně ověřit metodiku pro zvýšení uvědomění a odpovědnosti pracovníků v oblasti bezpečnosti průmyslu	Dlouhodobý
3. Vzdělávání pracovníků státní správy pověřených kontrolní činností nad vybranými aspekty bezpečnosti průmyslu	Vytvořit a realizovat moduly pro vzdělávání a výcvik „kontrolorů“ v bezpečnosti průmyslu s důrazem na aktuální rizika a jejich prevenci	Střednědobý
4. Osvěta, vzdělávání a výchova veřejnosti ve vybraných oblastech bezpečnosti průmyslu	Zvyšovat povědomí o bezpečnosti u široké veřejnosti vč. výzkumu a vývoje potřebných nástrojů	Střednědobý
	Budovat kulturu bezpečnosti od útlého věku vč. výzkumu a vývoje potřebných nástrojů	Dlouhodobý
	Budovat připravenost a odolnost obyvatelstva vůči průmyslovým haváriím od útlého věku vč. výzkumu a vývoje potřebných nástrojů	Dlouhodobý
5. Posilování partnerství, sdílení zkušeností a dobrých praktik mezi cílovými skupinami	Budovat spolupráci v oblasti bezpečnosti průmyslu mezi univerzitami, výzkumnými ústavy, podnikatelskými subjekty a veřejnou správou	Dlouhodobý
	Vytvořit databázi osvědčených postupů a dobrých praktik v různých oblastech bezpečnosti průmyslu	Krátkodobý
	Vytvořit platformu pro šíření informací, výměnu zkušeností a sdílení dobrých praktik v bezpečnosti průmyslu	Střednědobý

Zdroj: Vlastní

Aktivity pro naplnění výše uvedených cílů by měly směřovat k **výstupům** uvedeným v *Tab. 4.3 Směrování aktivit výzkumu a vzdělávání ES1*.

Tab. 4.3 Směrování aktivit výzkumu a vzdělávání ES1

Popis k čemu by měl výzkum a vzdělávání směřovat	ANO	NE	Komentář
1. k rozšíření vědomostní základny	x		
2. k získání datových souborů potřebných k řešení	x		
3. k zlepšení stavu metod a postupů	x		
4. k lepším způsobům řízení a kontroly	x		
5. k návrhu změn norem a legislativy (obecně předpisů)	x		
6. k novým principům technických řešení		x	
7. k novým a lepším technologiím		x	

Zdroj: Vlastní

4.1.4 Návrh projektů a aktivit

ES1 navrhla konkrétní projekty a další aktivity pro naplnění priorit a cílů v oblasti vzdělávání v bezpečnosti průmyslu definovaných v kapitole 3. Při návrhu projektů byly zohledněny současné možnosti a odborné zaměření jednotlivých členů ES5 a jejich blízkých partnerů. Nejedná se tak o vyčerpávající přehled možných projektů v oblasti vzdělávání v bezpečnosti průmyslu.

Přehled navržených projektů v oblasti vzdělávání, komunikace a tréninku v bezpečnosti průmyslu je uveden v *Tab. 4.4 Přehled navržených projektů za ES1*. Jednotlivé projekty jsou detailněji dále popsány spolu s dalšími aktivitami, které jsou obsahem dané *Kap. 4. 1. 4 Návrh projektů a aktivit*.

Tab. 4.4 Přehled navržených projektů za ES1

Prioritní oblast	Název projektu
1. Příprava a další vzdělávání odborníků působících v různých oblastech bezpečnosti průmyslu	Vzdělávání odborníků působících v oblasti bezpečnosti průmyslu
2. Vzdělávání zaměstnanců odpovědných za bezpečnost (na různých stupních řízení) v podnicích	Vzdělávání vedoucích zaměstnanců v oblasti bezpečnosti průmyslu v podnicích
3. Vzdělávání pracovníků státní správy pověřených kontrolními činnostmi nad vybranými aspekty bezpečnosti průmyslu	Vzdělávání zaměstnanců ve státních institucích v oblasti PZH
	Metodika pro zefektivnění kontroly inspekčních orgánů v oblasti managementu chemických látek (nařízení REACH a CLP)
5. Posilování partnerství, sdílení zkušeností a dobrých praktik mezi cílovými skupinami	„Safety AGENT II“ Posilování partnerství a vzdělávání v oblasti bezpečnosti průmyslu
	Vytvoření nástroje pro sdílení zkušeností a nejlepších praktik v oblasti bezpečnosti průmyslu

Zdroj: Vlastní

4.1.4.1 Navrhované projekty a dílčí aktivity

Projekt č. 1

Vzdělávání odborníků působících v oblasti bezpečnosti průmyslu

- **Prioritní oblast:** Příprava a další vzdělávání odborníků působících v různých oblastech bezpečnosti průmyslu

Stručný obsah projektu:

Projekt reaguje na potřeby změn ve vzdělávání odborníků působících v oblasti bezpečnosti průmyslu a to jednak v souvislosti s aktivitami v rámci EU, které směřují k vytvoření jednotné kvalifikace v oblasti BOZP, která by umožňovala působení v různých zemích EU a dále vzhledem k situaci v ČR, kde je určita „dvoukolejnost“ požadavků na odborníky v oblasti bezpečnosti a izolovanost a neprovázanost jednotlivých oborů týkajících se bezpečnosti průmyslu.

Cíle:

Návrh systému vzdělávání pro odborníky působící v různých oblastech bezpečnosti, který bude poskytovat znalosti odpovídající současným požadavkům a trendům a zároveň potřebám praxe.

Klíčové aktivity:

- Průzkum u manažerů bezpečnosti, které znalosti a dovednosti nejvíce postrádají u absolventů vysokoškolských studijních oborů zaměřených na bezpečnost průmyslu;
- Zmapování systému vzdělávání odborníků v bezpečnosti průmyslu ve světě a v ČR;
- Identifikace silných a slabých stránek vzdělávání odborníků v bezpečnosti průmyslu v ČR;
- Analýza potřeb celoživotního vzdělávání odborníků v bezpečnosti průmyslu v ČR;
- Návrh systému vzdělávání odborníků v bezpečnosti průmyslu v ČR včetně přípravy konkrétních vzdělávacích modulů;
- Realizace vybraných modulů systému vzdělávání a jeho evaluace uživateli.

Potenciální výstupy:

- Modul celoživotního vzdělávání v oblasti bezpečnosti;
- Inicivní změny/úpravy NSP a NSK s cílem sladit existující systém a reálný stav;
- Praxe, stáže a další aktivity směřující k většímu propojení teoretické výuky na vysokých školách s praxí, aby se studenti mohli mnohem aktivněji zapojovat do praktického řešení situací přímo v praxi a měli po ukončení VŠ lepší možnosti uplatnění.

Projekt č. 2

Vzdělávání vedoucích zaměstnanců v oblasti bezpečnosti průmyslu v podnicích

- **Prioritní oblast:** Vzdělávání zaměstnanců odpovědných za bezpečnost (na různých stupních řízení) v podnicích

Stručný obsah projektu:

Zodpovědnost za bezpečnost mají všichni vedoucí zaměstnanci v rozsahu svých funkcí, nejen top management a zaměstnanci oddělení bezpečnosti. Pro zvýšení úrovně bezpečnosti ve firmách nestačí pouze předávání informací a školení předpisů. Je nutné zlepšit celkovou úroveň kultury bezpečnosti, které s sebou nese zapojení všech úrovní zaměstnanců a jejich osobní angažovanost v oblasti bezpečnosti. Toho se dá dosáhnout systematickým vzděláváním, které má jiné zaměření, než „klasické“ školení bezpečnosti.

Cíle:

Vytvoření školicích modulů, pro jednotlivé úrovně vedoucích zaměstnanců, které poskytnou základní znalosti a dovednosti potřebné pro efektivní řízení v oblasti bezpečnosti průmyslu, pro zvyšování povědomí o bezpečnosti a vytváření bezpečného chování a jednání zaměstnanců.

Klíčové aktivity:

- Výzkum úrovně kultury bezpečnosti v podnicích a jejich metod vzdělávání;
- Průzkum moderních přístupů k řízení bezpečnosti v podnicích a k formování systémů řízení bezpečnosti;
- Srovnání přístupů v různých zemích světa;
- Zapojení se do mezinárodních sítí v oblasti bezpečnosti a využívání jejich zkušeností;
- Identifikace klíčových kompetencí vedoucích zaměstnanců v jednotlivých oblastech bezpečnosti nezbytných pro efektivní řízení bezpečnosti;
- Návrh školicích modulů a školicích metod a prostředků;
- Otestování a evaluace navržených školicích modulů;
- Definice způsobu školení/ coachingu pro jednotlivé skupiny vedoucích zaměstnanců.

Potenciální výstupy:

- Konkrétní podpůrné vzdělávací programy a materiály;
- Vytvoření programu pro trénink interních trenérů, kteří budou dále zajišťovat efektivní školení ve firmách;
- Publikace seznamující odpovědné pracovníky podniků s požadavky bezpečnosti, trendy v oblasti analýz a hodnocení rizika a tvorbou a zaváděním systémů řízení bezpečnosti;
- Publikace zaměřené na prvky a souvislosti systému řízení bezpečnosti s důrazem na obtížné oblasti, jako jsou:
 - promítnutí poznatků analýzy rizika do řízení,
 - řízení změn
 - zdokonalování řízení bezpečnosti pomocí zpětné vazby z provozních událostí a skoroudalostí;
- Vytvoření pilotního projektu zaměřeného na vzdělávání první úrovně vedoucích zaměstnanců – přímých nadřízených.

Projekt č. 3

Vzdělávání zaměstnanců ve státních institucích v oblasti PZH

- **Prioritní oblast:** Vzdělávání pracovníků státní správy pověřených kontrolní činností nad vybranými aspekty bezpečnosti průmyslu

Stručný obsah projektu:

V souvislosti s šířkou a specifiky problematiky, která se týká průmyslové bezpečnosti, dochází k tomu, že pracovníci státních institucí nemají vždy všechny potřebné a aktuální informace. To je zvláště významné v současnosti, kdy vstupuje v platnost evropská směrnice SEVESO III, týkající se prevence závažných havárií způsobených vybranými chemickými látkami, která bude implementována do národní legislativy do 31. května 2015.

Obsahová náplň projektu představuje soubor ucelených znalostí umožňujících optimalizaci inspekční, kontrolní, hodnotící, rozhodovací a koncepční činnosti příslušníků cílové skupiny v oblasti PZH.

Cíle:

Poskytnout cílové skupině pracovníků – krajských úřadů, úřadu inspekce práce a ČIŽP – příp. dalších, odborné školení v oblasti prevence závažných havárií (PZH), které je významnou a na evropské úrovni řešenou součástí obecnější problematiky průmyslové bezpečnosti. Realizace projektu přinese významné zvýšení kvality inspekční, kontrolní, hodnotící, rozhodovací a koncepční činnosti příslušníků cílové skupiny v oblasti PZH.

Klíčové aktivity:

- Vypracování analýzy znalostních potřeb cílové skupiny vycházející z aktuálního rozsahu problematiky PZH s ohledem na implementaci směrnice SEVESO III a na legislativně definovanou úlohu úřadů veřejné správy (jejichž pracovníci spadají do cílové skupiny) v oblasti realizace, dokumentace a kontroly procesu PZH;
- Zpracování studijních materiálů (skripta, příručka) naplňujících znalostní potřeby cílové skupiny;
- Zpracování plánu a harmonogramu výukového programu v souladu s časovými možnostmi příslušníků cílové skupiny.

Potenciální výstupy:

- Písemně zpracované výsledky analýzy znalostních potřeb cílové skupiny;
- Studijní materiály (skripta, příručka) naplňující znalostní potřeby cílové skupiny z hlediska optimalizace inspekční, kontrolní, hodnotící, rozhodovací a koncepční činnosti v oblasti PZH. Předpokládá se individuální využití studijního materiálu příslušníky cílové skupiny jako informačního zdroje pro rekapitulaci znalostí i po skončení projektu;
- Realizace školicího programu pro příslušníky cílové skupiny – úředníky orgánů veřejné správy, kompetentní pro výše uvedené procesy v oblasti PZH;
- Vyhodnocení a prezentace projektu v rámci odborné veřejnosti, příp. publikace v odborných periodikách.

Projekt č. 4

Metodika pro zefektivnění kontroly inspekčních orgánů v oblasti managementu chemických látek (nařízení REACH a CLP)

- **Prioritní oblast:** Vzdělávání pracovníků státní správy pověřených kontrolní činností nad vybranými aspekty bezpečnosti průmyslu

Stručný obsah projektu:

Aktuální evropské předpisy v oblasti managementu chemických látek, tj. nařízení REACH a CLP, s sebou přináší řadu povinností a nové podněty pro inspekční činnost. Inspekční orgány se potýkají s problémem, jak kontrolovat provádění těchto předpisů. Prozatím probíhá kontrola pouze u základních povinností vyplývajících z těchto nařízení, tj. klasifikace v bezpečnostním listu, štítky dle CLP, registrační čísla dle REACH apod. Nejsou však kontrolovány klíčové otázky managementu chemických látek, kterými jsou např. expoziční scénáře přiložené k bezpečnostním listům a jejich aplikace při nakládání s chemickými látkami.

Kontrolní činnost v rámci této oblasti navíc spadá do více rezortů, mezi něž patří Česká inspekce životního prostředí, Krajská hygienická stanice, Celní správa, Rostlinolékařská správa, což klade vysoké nároky na koordinaci kontrol. Je proto potřeba vytvořit metodický postup pro provádění kontrolní činnosti nad dodržováním a implementací požadavků nařízení REACH a CLP a jednoznačně definovat povinnosti jednotlivých inspekčních orgánů a jejich provázanost. Cílem je, aby inspekční činnosti v rámci těchto regulací mohly probíhat konstruktivně a efektivně bez navyšování administrativní zátěže pro samotnou inspekci.

Cíle:

Vytvoření metodiky umožňující jednotný přístup ke kontrole, hodnocení a monitoringu implementace evropské legislativy v oblasti managementu chemických látek a směsí.

Klíčové aktivity:

- Identifikace a analýza klíčových prvků nařízení REACH a CLP vhodných pro kontrolu;
- Přiřazení klíčových prvků jednotlivým inspekčním orgánům, definování vazeb mezi nimi;
- Řízení rozhovory s inspekčními orgány;
- Návrh metodiky pro provádění kontrol a její ověření v praxi.

Potenciální výstupy:

- Certifikovaná metodika

Projekt č. 5

„Safety AGENT II“ Posilování partnerství a vzdělávání v oblasti bezpečnosti průmyslu

- **Prioritní oblast:** Posilování partnerství, sdílení zkušeností a dobrých praktik mezi cílovými skupinami

Stručný obsah projektu:

Projekt navazuje na velmi úspěšný projekt Safety AGENT, který se setkal s mimořádně kladným ohlasem jak u vědeckých pracovníků a studentů, tak u podnikatelských subjektů. Důraz byl kladen na vytvoření mezinárodní spolupráce v evropském měřítku a transfer znalostí prostřednictvím Evropské technologické platformy bezpečnosti průmyslu a národních platforem bezpečnosti průmyslu v jednotlivých státech EU.

Výzkumní pracovníci potřebují rozšiřovat síť kontaktů na podnikatelské subjekty, aby mohli pružně reagovat na aktuální potřeby aplikovaného výzkumu pro bezpečnost průmyslu. Akademičtí pracovníci kromě zapojení se do těchto potřeb výzkumu a vzdělávání musí předávat nové poznatky bezpečnostního výzkumu studentům, kteří pak mohou využít tyto poznatky při praxi a při hledání nových potřeb aplikovaného výzkumu.

K tomu by měl projekt významně pomoci.

Cíle:

Zvýšení spolupráce a vzájemných vztahů v oblasti bezpečnosti průmyslu mezi univerzitami a výzkumnými ústavy na jedné straně a podnikatelskými subjekty a veřejnou správou na straně druhé. Přínosem zlepšení partnerství mezi příslušnými subjekty v oblasti bezpečnosti průmyslu bude intenzivnější komunikace, identifikace potřeb, přenos poznatků a zvýšená spolupráce, což celkově přispěje k lepší konkurenceschopnosti českých výzkumných i podnikatelských subjektů. V rámci projektu dojde k posílení zájmu o atraktivní formu doktorandského studia, což přispěje ke vzniku a rozvoji nových vědeckých pracovníků pro oblast bezpečnosti v průmyslu ČR.

Impulsem pro další rozvoj původního projektu Safety AGENT je efektivní využití prostředků k dosažení vize bezpečnostně technologického výzkumu soustředěného do Moravskoslezského kraje.

Klíčové aktivity:

- Vytvoření základů pro budování spolupráce a partnerství v bezpečnosti průmyslu;
- Budování dlouhodobé spolupráce a partnerství v bezpečnosti průmyslu;
- Příprava a realizace odborných praxí/stáží studentů;
- Příprava a realizace odborných praxí/stáží akademických a vědeckých pracovníků;
- Příprava a realizace konferencí, seminářů, workshopů v rámci partnerství.

Potenciální výstupy:

- Vytvoření interaktivní informační podpory partnerství pro bezpečnost v průmyslu;
- Rozvoj osobnostních dovedností CS za účelem podpory efektivní spolupráce a přenosu informací;
- Příprava a rozvoj lidských zdrojů pro fungování CZ-TPIS a BTKlastr;
- Podpora stávajícího centra technologické platformy bezpečnosti průmyslu.

Projekt č. 6

Vytvoření nástroje pro sdílení zkušeností a nejlepších praktik v oblasti bezpečnosti průmyslu

- **Prioritní oblast:** Posilování partnerství, sdílení zkušeností a dobrých praktik mezi cílovými skupinami

Stručný obsah projektu:

Podniky si mnohdy chrání své know-how a to nejen ve výrobní oblasti, ale i v otázkách bezpečnosti. Mají obavy zveřejňovat své postupy, velmi často nemají zájem se prezentovat se svými úspěchy a hlavně nechtějí, aby se vědělo o jejich neúspěších. V České republice téměř neexistuje efektivní systém výměny zkušeností mezi podniky ani odborníky působícími v různých oblastech bezpečnosti průmyslu. Přitom ze zkušeností vyplývá, že v určitém momentu i ty nejlepší podniky vyčerpají své nápady a uvítaly by využití zkušeností z jiných podniků, které by jim umožnily zrychlit proces zlepšování.

Cíle:

Vytvořit a implementovat vybrané nástroje pro sdílení zkušeností a nejlepších praktik v bezpečnosti průmyslu

Klíčové aktivity:

- Definice rámce bezpečnosti průmyslu a cílových skupin pro sdílení zkušeností;
- Analýza a zhodnocení dostupných nástrojů pro sdílení zkušeností a nejlepších praktik v bezpečnosti ve světě a v ČR;
- Výběr vhodných nástrojů, jejich návrh (inovace), implementace a ověření v praxi;
- Definice struktury nástrojů pro sdílení zkušeností, jednotlivých aktivit a plán rozvoje;
- Definování aktivit pro spolupráci se zahraničními partnery v rámci projektu;
- Mobilita odborníků v rámci odborných akcí a stáží v zahraničí;
- Vyhodnocování nejlepších praktik;
- Výběr příkladů pro ukázkové předvedení možností sdílení.

Potenciální výstupy:

- Oborový portál zaměřený na bezpečnost průmyslu (Atlas bezpečnosti);
- Platforma pro sdílení nejlepších praktik a postupů a řešení vzniklých nehod (skoronehod) a pracovních úrazů;
- Publikace uvádějící vzorové příklady nejlepších praktik;
- Mobility;
- Kulaté stoly, semináře, konference.

Projekt č. 7

Vzdělávací akce (konference, semináře, kurzy a kulaté stoly)

- ❖ **Prioritní oblast:** Posilování partnerství, sdílení zkušeností a dobrých praktik mezi cílovými skupinami

Expertní skupina 1 CZ-TPIS pod vedením Mgr. Ivany Slováčkové se již podílela na přípravě a/nebo realizaci řady vzdělávacích akcí zaměřených na různé oblasti bezpečnosti průmyslu. S ohledem na pozitivní ohlasy účastníků bude snaha pokračovat v těchto aktivitách i v budoucnu. Ty nejvýznamnější akce a aktivity jsou prezentovány níže.

Dílčí aktivita č. 1 v rámci projektu č. 7

Soutěž Safety culture award

Soutěž, kterou již dvakrát vyhlásila CZ-TPIS, dává firmám příležitost poznat jejich úroveň kultury bezpečnosti. V soutěži jsou oceněny ty podniky, které dokázaly integrovat bezpečnost do života firmy. Za vyhodnocení soutěže odpovídá firma Kirschstein & Partner, zastoupená v ČR Mrg. Ivanou Slováčkovou.

Závěrečné finále soutěže Safety Culture Award 2013 se uskutečnilo v rámci akce Safety Culture Conference, kterou pořádala CZ-TPIS 27. 2. 2014 v Praze.

Dílčí aktivita č. 2 v rámci projektu č. 7

Konference BOZP

Fakulta bezpečnostního inženýrství VŠB-TUO a Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství pořádají každoročně konferenci BOZP zaměřenou na aktuální výzvy a trendy v této oblasti. Již druhým rokem se konference uskutečnila ve spolupráci s CZ-TPIS. Na letošním ročníku konference, který se konal ve dnech 14.–15. 5. 2014 v Ostravě, aktivně vystoupili 3 členové ES1. V dlouhodobém horizontu je zde snaha o zvýšení odborné úrovně a prestiže této konference, k čemuž může činnost ES1 významně přispět.

Dílčí aktivita č. 3 v rámci projektu č. 7

Cyklus odborných seminářů zaměřených na bezpečnost s názvem „Kultura bezpečnosti a její řízení“

Členové ES1 připravili cyklus velmi zajímavých seminářů zaměřených na vybrané aktuální problémy, kterým čelí výrobní i nevýrobní podniky. Seminářů se měli možnost zúčastnit odborníci nejen z průmyslu, ale také z akademické a výzkumné sféry, což umožnilo tolik důležitou výměnu názorů a zkušeností mezi různými zainteresovanými stranami. Semináře byly zaměřeny na následující tematické okruhy:

- Kultura bezpečnosti – (termín: 15. 4. 2014; lektor: Ivana Slováčková)
- Řízení změn – (termín: 29. 4. 2014; lektori: Miloš Ferjenčík, Ivana Slováčková)
- Vyšetřování nehod a jejich předcházení – (termín: 20. 5. 2014; lektor: Miloš Ferjenčík)
- Hodnocení rizik – (termín: 21. 5. 2014; lektor: Alena Komolá)
- Safety Leadership – (termín: 27. 5. 2014; lektor: Ivana Slováčková)
- Efektivní školení bezpečnosti – (termín: 28. 5. 2014; lektor: Ivana Slováčková)

Dílčí aktivita č. 4 v rámci projektu č. 7

Kulaté stoly

V současné době je připravován kulatý stůl zaměřený na výměnu zkušeností v oblasti šetření nehod a incidentů, hlášení skoronehod a komunikace jejich výsledků se zaměstnanci (termín konání: 25. 6. 2014, místo konání: Hotel Park Inn Ostrava). Kulatý stůl je určen pro 12 účastníků z praxe. Každý ze zájemců o účast přednese cca 10 minutový příspěvek, který se bude týkat konkrétního problému z dané oblasti, případně představí problém, o kterém by se chtěl poradit s ostatními a zjistit řešení, které se osvědčilo v jiných firmách.

4.1.5 Návrh příležitosti pro další práci ES

Práce expertní skupiny Vzdělávání, komunikace a trénink (ES1) se úzce prolíná s činností ostatních expertních skupin a měla by tak reagovat na jejich potřeby. Pozornost by měla být zaměřena na šíření nových poznatků získaných v rámci výzkumných aktivit jednotlivých ES a popularizaci jejich výsledků. Proto je nutná vzájemná informovanost o činnostech skupin a případná iniciace „křížových“ projektů, které budou zasahovat do práce více ES. Důležitým partnerem pro další spolupráci bude zejména expertní skupina ES4 Lidský a organizační činitel. Ve spolupráci s ostatními skupinami je možné připravit další aktivity a projekty, jejichž cílem je další zlepšování situace na poli bezpečnosti v průmyslu v ČR.

Jednou z výzev pro práci ES1 je oblast popularizace vybraných témat z bezpečnosti (a to nejen průmyslu) mezi širokou veřejností. Zde existuje velké pole působnosti a to jak z pohledu cílových skupin, tak z pohledu obsahu vzdělávání. Co se týče cílových skupin, je potřeba se zaměřit již na děti a mládež. Od předškolního věku je možné dětem ukazovat nebezpečí, která jim hrozí a učit je prevenci. Děti, které získají dobré návyky již v dětství, budou snáze dodržovat bezpečnostní požadavky v zaměstnání.

Velmi důležité je vzdělávat také rodiče, kteří odpovídají za bezpečnost svých dětí. Na veletrhu A+A v Dussledorfu byla prezentována celá řada materiálů zejména z Německa, které byly zaměřeny na bezpečnost v domácnostech. Jakkoliv se může zdát, že bezpečnost v domácnostech je vzdálená od bezpečnosti v průmyslu, mají tyto aktivity smysl. Osvěta a neustálé připomínání bezpečnosti vytváří atmosféru, která zlepšuje vnímání bezpečnosti mezi veřejností, učí se dívat na svět „otevřenýma očima“ a nebýt lhostejný k situacím, které mohou mít za následek ohrožení jednotlivce, skupiny lidí nebo životního prostředí.

Významným partnerem v této oblasti může být polský CIOP (Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy), který má dlouholeté zkušenosti se vzděláváním různých cílových skupin v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Členové ES1 již s institutem navázali kontakt a v současné době probíhají přípravné práce pro iniciaci společného projektu zaměřeného na celoživotní vzdělávání v BOZP.

Velice nápaditým projektem je tzv. Junioruniverzita, kterou pravidelně pořádá Fakulta bezpečnostního inženýrství VŠB-TUO. V rámci projektu se mohou žáci základních škol ve věku 10-15 let seznámit se studiem na vysoké škole. Děti si užijí spoustu zábavy, vyzkoušejí si experimenty v laboratořích, hašení s přenosnými hasicími přístroji, účastní se zajímavých exkurzí, diskutují s předními odborníky. Nenásilnou formou se tak seznámí s vybranými aspekty bezpečnosti. Projekt významně přispívá k popularizaci věd o bezpečnosti. ES1 má velký zájem na zapojení se do těchto aktivit.

4.2 ES2 Bezpečnost materiálů, technologií a procesů

Rizika ovlivňují činnosti každého subjektu. Řada subjektů dnes řídí svá rizika spíše na základě subjektivních vjemů než na základě více či méně objektivně provedené analýzy rizik. Také nástroje k řízení rizik se často omezují na všeobecně známé nástroje, kterými jsou například pojištění, či splnění nutných legislativních či normativních požadavků. Při řízení rizik každého subjektu je nutno zvažovat jak rizika působící zvenčí na daný subjekt, ta také rizika, která mohou zapříčiněním daného subjektu ovlivňovat jeho okolí.

Chceme-li pojmut rizika daného subjektu komplexně, je potřeba také zahrnout celý dodavatelsko-odběratelský řetězec od dodávky, tedy dopravy vstupních materiálů, přes výrobu, až po expedici hotových výrobků.

4.2.1 Úvod do problematiky

Bezpečnost materiálů, technologií a procesů od sebe nelze oddělit. Většina průmyslových procesů je zpravidla složena z různého počtu rozmanitých technologií, které pracují s různými typy materiálů. V rámci komplexního přístupu k vývoji, výzkumu a inovacím v oblasti rozvoje bezpečnosti průmyslu je potřeba vnímat současně všechny faktory, se kterými je spojeno riziko, a které se často vzájemně ovlivňují.

Bezpečnost technologických provozů ve všech jejich fázích je nedílnou součástí budování **prostředí pro kvalitní život a bezpečné společnosti**, což jsou také národní priority orientovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací schválené **Usnesením vlády č. 552 ze dne 19. 7. 2012**.

Pro smysluplný přístup ke specifikaci vhodných témat pro řešení v oblasti bezpečnostního výzkumu je proto nezbytná nejen úzká spolupráce s průmyslovými subjekty, ale rovněž důsledná znalost činností, které jsou realizovány, a/nebo koordinovány prostřednictvím ET-PIS.

Hlavním efektem tohoto systematického přístupu je na straně jedné zohlednění strategie EU HORIZON 2020 a ETPIS – Safe Future, což je jedním z hlavních cílů projektu, v rámci kterého je SVA CZ-TPIS aktualizována a na straně druhé se zabráni vynakládání duševních a materiálních kapacit na řešení, která již mohou jinde být rozpracována nebo řešena.

K účelnému naplnění výše uvedených vybraných národních priorit orientovaného výzkumu je vizí skupiny ES 2 Bezpečnost materiálů, technologií a procesů neustálé zvyšování všeobecného povědomí potenciálních uživatelů o nástrojích k řízení rizik pomocí odborných workshopů, zapojení se do zájmových skupin zabývajících se řízením rizik a obecně pomocí zprostředkování aktuálních, odborných informací o konkrétních typech rizik a způsobech jejich redukce a také obecně o způsobech a systémech řízení rizik.

Expertní skupina Bezpečnost materiálů, technologií a procesů (ES2) zastřešuje v rámci České technologické platformy bezpečnosti průmyslu (CZ-TPIS) rozvoj znalostí v oblastech nástrojů analýzy a řízení rizik obecně stejně tak jako zprostředkování informací o tzv. **best practise** v oblasti technologií a postupů určených primárně k redukci rizik. Výzkum ES2 je zaměřen především na mapování a analýzu současného stavu a získání relevantních informací o aktuálních potřebách potenciálních uživatelů. Zaměřujeme se především na malé a střední podniky, které jsou stejně jako velké korporace vystaveny rizikům, nicméně často nedisponují prostředky a znalostmi k jejich efektivnímu řízení. Skupina ES2 si klade za cíl zprostředkovat informace o tzv. Best practise v oblasti bezpečnosti materiálů, technologií a procesů právě těmto potenciálním uživatelům především formou prakticky zaměřených workshopů a seminářů.

ES2 zpracovala za účelem rozvoje vzdělávání v bezpečnosti průmyslu v ČR dokument **„Strategická výzkumná agenda“ (SVA)**, ve kterém:

- rozebírá současný stav poznání ve vzdělávání v bezpečnosti,

- analyzuje stav legislativy a dalších strategických dokumentů EU a ČR a postoj společnosti,
- prezentuje stávající výzkumnou infrastrukturu v EU a ČR a
- na základě toho identifikuje mezery a klíčové potřeby v oblasti vzdělávání v bezpečnosti průmyslu v ČR.

V SVA byly definovány **základní priority** odrážející **klíčové cílové skupiny**, kterým by měla být dále věnována zvýšená pozornost:

1. Vývoj koncepčních řešení, přístupů a potřeb pro zvýšení efektivity řešení analytické oblasti protivýbuchové prevence, (dále jen Protivýbuchá prevence)
2. Zvýšení povědomí o postupech implementace normy ISO 31 000 – Management rizik (dále jen Management rizik)
3. Organizace workshopů zaměřených bezpečnostní systémy a specifická rizika (dále jen Workshopy)

Předkládaný **implementační akční plán** (IAP) navazuje na SVA. Definuje cíle a priority vzdělávání v bezpečnosti v ČR a přináší návrh konkrétních projektů a dalších aktivit, které by mohly pomoci některé potřeby v oblasti vzdělávání, komunikace a tréninku v bezpečnosti průmyslu na národní úrovni naplnit.

4.2.2 Současný stav řešené problematiky

Současný stav řešené problematiky, je detailně popsán ve Strategické výzkumné agendě.

V SVA byla, mimo jiné, zaměřena pozornost na pozici řešené problematiky ve strategických dokumentech EU a ČR.

V rámci SVA jsou definovány 3 hlavní priority řešení.

Priority 1) a 2) v sobě přímo obsahují inovativní prvky a řešení, které lze následně dále rozpracovat.

Priorita 3) je mimo jiné zaměřena na prezentaci dosažených výsledků řešení priorit 1) a 2), což je způsob jak dosažené výsledky vhodně prezentovat nejen členské základně CZ-TPIS a umožnit tak jejich případně okamžité praktické využití.

K naplnění těchto priorit jsou definovány strategické cíle, které jsou uvedeny v *Tab. 4.5 Klíčové strategické cíle a konkrétní opatření v oblasti bezpečnosti materiálů, technologií a procesů.*

Tab. 4.5 Klíčové strategické cíle a konkrétní opatření v oblasti bezpečnosti materiálů, technologií a procesů

<p>Klíčový strategický Cíl 1 – Zpracování rešerše systému řešení a implementace BOZP a PO se zaměřením na protivýbuchovou prevenci v EU</p> <p>Opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sestavení rešerše a porovnání se systémem řešení v ČR ■ Komunikace zjištěných dílčích výsledků s orgány státní správy ■ Vyvození příslušných závěrů ■ Stanovení priorit a jejich možné zpracování
<p>Klíčový strategický cíl 2: Inovativní řešení pro další vzdělávání – sestavení inovativních školících produktů v oblasti protivýbuchové prevence</p> <p>Opatření:</p> <p>Podmínky a způsob implementace NV č. 406/2004 Sb.“</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Zpracování modelových situací pomocí pokročilých 3D animací ■ Praktické ukázky výbuchů <p>Zásady správného výběru zařízení do prostor s nebezpečím výbuchu“</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Specifikace podmínek + zásad výběru ■ Praktické ukázky dostupných produktů a možnosti řešení <p>Zásady správného výběru ochranných systémů“</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Specifikace funkčních principů ■ Praktické ukázky funkce (systém na potlačení, uvolnění výbuchu, přenos výbuchu).
<p>Klíčový strategický cíl 3: Vytvořit informační a znalostní platformu k Managementu rizik dle ISO 31000</p> <p>Opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ V rámci webu CZTPIS vytvořit sekci zabývající se Managementem rizik dle ISO 31000 ■ Vytvořit poradenské centrum k implementaci postupů analýzy a managementu rizik v souladu s normou ISO 31000
<p>Klíčový strategický cíl 4: Vzájemná výměna informací a navázání spolupráce v této oblasti na úrovni ETIPS</p>
<p>Klíčový strategický cíl 5: Organizace workshopů se zaměřením na specifické bezpečnostní technologie, nebo specifická rizika.</p> <p>Opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Organizace workshopů pro členy i nečleny CZTPIS zaměřených na zvyšování znalostní báze a praktických zkušeností s konkrétními nástroji na redukci rizik, například kouřové detekce, nebo stabilní hasicí zařízení.

Zdroj: Vlastní

Současný stav v oblasti bezpečnosti materiálů, technologií a procesů v ČR lze shrnout následovně:

- Základ úroveň řešení prevence rizik je definována již v zákoně č. 262/2006 Sb. – Zákoníku práce. Dle § 102 je zaměstnavatel povinen vytvářet podmínky pro bezpečné, nezávadné a zdravé neohrožující pracovní prostředí vhodnou organizací bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a přijímáním opatření k prevenci rizik. Prevencí rizik se rozumí všechna opatření vyplývající z právních a ostatních předpisů k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a z opatření zaměstnavatele, která mají za cíl předcházet rizikům, odstraňovat je nebo minimalizovat působení neodstranitelných rizik.
- Bezpečnost na pracovištích s nebezpečím výbuchu musí být zajištěna ve shodě s požadavky právních předpisů schválených v Evropské unii a jejich implementací do právních předpisů

České republiky. Nosným předpisem je směrnice Evropského parlamentu a rady 89/391/ES o zavádění opatření pro zlepšení bezpečnosti a ochrany zdraví zaměstnanců při práci. Pro oblast ochrany před výbuchem je dle článku 16 zpracována samostatná směrnice 1999/92/ES o minimálních požadavcích na zlepšení bezpečnosti a ochrany zdraví zaměstnanců vystavených riziku výbušných prostředí (nazývaná též ATEX 137) a směrnice 94/9/EC zařízení a ochranné systémy do prostředí s nebezpečím výbuchu (označovaná též jako ATEX 100). Do našich právních předpisů byly požadavky směrnice 99/92/ES implementovány jako nařízení vlády č. 406/2004 Sb., o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu, a směrnice 94/9/ES jako nařízení vlády č. 23/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na zařízení a ochranné systémy určené pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu.

- V oblasti proti výbuchové prevence rizik vykazuje současná legislativa **absenci nutnosti odborné způsobilosti** osob poskytujících služby a poradenství v oblasti protivýbuchové prevence.
- Na evropské úrovni existuje řada institucí, které se zabývají zvýšením povědomí o managementu rizik jako takovém, institucí, které propagují výhody řízení rizik pro organizace a poskytují návody jak rizika řídit v návaznosti na platnou evropskou normu ISO 31 000. Takovou institucí je například The Institute of Risk Management (www.theirm.org).
- V českém prostředí **chybí nástroj**, který by aktivně zprostředkoval transfer informací výzkumu tohoto charakteru průmyslovým podnikům a jiným uživatelům.
- V České republice existuje řada seminářů zabývajících se prezentací konkrétních technologií a postupů ke snižování rizik. Tyto semináře jsou však většinou **komerčně zaměřeny** a tudíž často postrádají objektivitu poskytovaných informací.

4.2.3 Cíle a priority výzkumu

Analýza současného stavu poznání a řešení problematiky v oblasti vzdělávání v bezpečnosti průmyslu poukázala na řadu mezer a potřeb vyžadující další řešení. Ty jsou detailně popsány ve strategické výzkumné agendě.

Mezi **prioritní oblasti** definované SVA patří:

1. Vývoj koncepčních řešení, přístupů a potřeb pro zvýšení efektivity řešení analytické oblasti protivýbuchové prevence, (dále jen Protivýbuchá prevence)
2. Zvýšení povědomí o postupech implementace normy ISO 31 000 – Management rizik (dále jen Management rizik)
3. Organizace workshopů zaměřených bezpečnostní systémy a specifická rizika (dále jen Workshopy)

Konkrétní **cíle** v rámci výše uvedených klíčových témat vč. časového rámce pro jejich dosažení na úrovni ČR jsou prezentovány v *Tab. 4.6 Cíle v oblasti vzdělávání v bezpečnosti průmyslu v ČR vč. časového rámce*. Časový horizont je plánován následovně:

- Dlouhodobý – více než pětileté období;
- Střednědobý – pohybující se v rozsahu jednoho až pěti let;
- Krátkodobý – do jednoho roku;

Tab. 4.6 Cíle v oblasti vzdělávání v bezpečnosti průmyslu v ČR vč. časového rámce

Prioritní oblast	Cíl	Časový horizont
Vývoj koncepčních řešení, přístupů a potřeb pro zvýšení efektivity řešení analytické oblasti protivýbuchové prevence, (dále jen Protivýbuchá prevence)	Zpracování rešerše systému řešení a implementace BOZP a PO se zaměřením na protivýbuchovou prevenci v EU	Střednědobý
	Inovativní řešení pro další vzdělávání – sestavení inovativních školících produktů v oblasti protivýbuchové prevence	Střednědobý
Zvýšení povědomí o postupech implementace normy ISO 31000 – Management rizik (dále jen Management rizik)	V rámci webu CZTPIS vytvořit sekci zabývající se Managementem rizik dle ISO 31000	Střednědobý
	Vytvořit poradenské centrum k implementaci postupů analýzy a managementu rizik v souladu s normou ISO 31000	Dlouhodobý
Organizace workshopů zaměřených bezpečnostní systémy a specifická rizika (dále jen Workshopy)	Zorganizovat workshopy na konkrétní témata: Detekce požáru a Stabilní hasící zařízení Prevence výbuchů	Krátkodobý

Zdroj: Vlastní

Aktivity pro naplnění výše uvedených cílů by měly směřovat k **výstupům** uvedeným v *Tab. 4.7 Směrování aktivit výzkumu a vzdělávání ES1*.

Tab. 4.7 Směrování aktivit výzkumu a vzdělávání ES1

Popis k čemu by měl výzkum a vzdělávání směřovat	ANO	NE	Komentář
1. k rozšíření vědomostní základny	x		
2. k získání datových souborů potřebných k řešení	x		
3. k zlepšení stavu metod a postupů	x		
4. k lepším způsobům řízení a kontroly	x		
5. k návrhu změn norem a legislativy (obecně předpisů)	x		
6. k novým principům technických řešení		x	
7. k novým a lepším technologiím		x	

Zdroj: Vlastní

4.2.4 Návrh projektů a aktivit

ES2 navrhla konkrétní projekty a další aktivity pro naplnění priorit a cílů v oblasti vzdělávání v bezpečnosti průmyslu definovaných v *kap. 4. 2. 3 Cíle a priority výzkumu*. Při návrhu projektů byly zohledněny současné možnosti a odborné zaměření jednotlivých členů ES2 a jejich blízkých partnerů. Nejedná se tak o vyčerpávající přehled možných projektů v oblasti vzdělávání v bezpečnosti průmyslu.

Přehled navržených projektů v oblasti vzdělávání, komunikace a tréninku v bezpečnosti průmyslu je uveden v *Tab. 4.8 Přehled navržených projektů za ES2*. Jednotlivé projekty budou dále detailněji popsány a vymezeny.

Tab. 4.8 Přehled navržených projektů za ES2

Prioritní oblast	Název projektu
1. Vývoj koncepčních řešení, přístupů a potřeb pro zvýšení efektivity řešení analytické oblasti protivýbuchové prevence, (dále jen Protivýbuchá prevence)	Vytvoření osnov a náplně komplexního vzdělávání za účelem získané odborné způsobilosti v oblasti protivýbuchové prevence
2. Zvýšení povědomí o postupech implementace normy ISO 31 000 – Management rizik (dále jen Management rizik)	Vytvoření informačního portálu poskytujícího informace týkající se řízení rizik
3. Organizace workshopů zaměřených bezpečnostní systémy a specifická rizika (dále jen Workshopy)	Organizace pravidelných workshopů na aktuální témata v oblasti bezpečnosti materiálů, technologií a procesů

Zdroj: Vlastní

4.2.4.1 Navrhované projekty a dílčí aktivity

Projekt č. 1

Vytvoření osnov a náplně komplexního vzdělávání za účelem získání odborné způsobilosti v oblasti protivýbuchové prevence

Stručný obsah projektu:

Řešení protivýbuchové prevence průmyslových provozů je jednou ze specifických oblastí zajištění BOZP na pracovišti. Požadavky a podmínky v této oblasti upravuje v ČR NV č. 406/2004 Sb. které se dotýká širokého spektra průmyslových odvětví, souvisejících s výrobou, či zpracováním hořlavých pevných látek, či hořlavých kapalin a plynů. Zavádění požadavků výše uvedeného nařízení vlády do praxe vyžaduje vysoký stupeň úzce profilované odbornosti v oblasti protivýbuchové prevence. V současné době nejsou pro výkon této činnosti legislativou specifikovány žádné kvalifikační předpoklady či požadavky, což v praxi znamená, že tyto činnosti může vykonávat téměř kdokoliv, což přímo ovlivňuje úroveň bezpečnosti v této oblasti.

Cíle:

Zvýšení odborné kvalifikace pracovníků na všech stupních řízení rizik a implementace BOZP v oblasti protivýbuchové prevence.

Klíčové aktivity:

- Klasifikace prostorů na prostory s nebezpečím výbuchu a prostory bez nebezpečí výbuchu a zařazování prostorů s nebezpečím výbuchu do odpovídajících zón na základě provedené analýzy rizik, či na základě požadavků platných norem.
- Stanovování vhodných technických a organizačních opatření pro snížení rizika výbuchu.
- Stanovování požadavků na odbornou kvalifikaci osob (v oblasti protivýbuchové prevence) pověřených obsluhou, kontrolou, údržbou a opravou technických a technologických zařízení a zajišťováním provádění prací, které by mohly vést ke vzniku výbuchu.
- Návrhy a realizace protivýbuchové ochrany průmyslových provozů.
- Zajišťování rozboru výbuchových charakteristik vyráběných, používaných, zpracovávaných a skladovaných látek a materiálů.
- Stanovování požadavků na elektrická a neelektrická zařízení, instalovaná v prostorách s nebezpečím výbuchu a kontrola těchto zařízení.
- Zajišťování úkolů na úseku BOZP v prostorách klasifikovaných jako prostory s nebezpečím výbuchu hořlavých prachů, kapalin, plynů a par hořlavých kapalin.

- Tvorba vnitropodnikových směrnic pro zavádění systému BOZP v oblasti protivýbuchové prevence.
- Provádění školení o protivýbuchové ochraně.
- Zpracování, popřípadě vedení Dokumentace o ochraně před výbuchem.
- Zabezpečování vybavení a provozuschopnosti protivýbuchové techniky v potřebném rozsahu a provozuschopném stavu.
- Kontrola označování pracovišť bezpečnostními značkami.

Potenciální výstupy:

- vzdělávací modul s širokou aplikační základnou (státní správa, průmyslová praxe)

Projekt č. 2

Vytvoření informačního portálu poskytujícího informace týkající se řízení rizik

Stručný obsah projektu:

Se stále se zvyšující konkurencí, zrychlujícím se tempem vývoje a tlakem na spolehlivost dodávek v rámci výrobně dodavatelských řetězců roste potřeba predikovat rizika komplexně, tedy identifikovat případný problém ještě dříve než se projeví. K úspěšné predikci je ovšem potřeba nejdříve rizika správně definovat a analyzovat. Právě za tímto účelem byla vytvořena norma ČSN ISO 31000. Účelem funkčního managementu rizik je rozpoznat rizika a dimenzovat nástroje na jejich řízení tak, aby jejich vliv na chod jakékoliv organizace byl minimální.

Cíle:

Vytvoření informačního portálu poskytujícího informace o postupech identifikace, analýzy a řízení rizik s možností diskusního fóra.

Klíčové aktivity:

- Rešerše informačních portálů, jejich obsahu a formy fungujících ve světě
- Zjištění možností napojení se na infrastrukturu těchto portálů;
- Vytvoření platformy samostatného portálu, nebo portálu napojeného na již existující infrastrukturu.
- Propagace informačního portálu v rámci průmyslových struktur a struktur státní správy a samosprávy v České republice.

Potenciální výstupy:

- Funkční webový portál
- Diskusní fóra zabývající se problematikou řízení rizik

Projekt č. 3

Organizace pravidelných workshopů na aktuální témata v oblasti bezpečnosti materiálů, technologií a procesů

Stručný obsah projektu:

V rámci tohoto projektu budou organizovány workshopy vedené nezávislými odborníky na dané téma. Předpokládaná témata vzejdou z diskusních fór na informačním portálu managementu rizik, nebo z konkrétních podnětů členů CZ-TPIS.

Cíle:

Poskytnout odborným pracovníkům z průmyslu nezávislé informace a praktické zkušenosti se zaváděním best practice postupů v oblasti řízení rizik a s instalací technologií určených ke snižování rizik. Cílem projektu je také organizace workshopů zabývajících se zviditelněním příčin často vznikajících nežádoucích událostí tak, aby účastníků pomohly snáze identifikovat rizika v rámci jejich provozů.

Klíčové aktivity:

- Vypracování platformy pro podávání podnětů a témat workshopů
- Organizace konkrétních workshopů
- Zpřístupnění prezentací a výstupů z workshopů na webovém portálu CZTPIS

Potenciální výstupy:

- Prezentace z konkrétních workshopů

4.2.5 Návrh příležitosti pro další práci ES

Práce **expertní skupiny Bezpečnost materiálů, technologií a procesů** je velmi úzce provázána s činností ostatních expertních skupin a zvláště především s činností ES1. Tato skutečnost je dána snahou ES2 orientovat zkoumanou problematiku bezpečnosti materiálů, technologií a procesů na transfer těchto získaných znalostí, zkušeností a poznatků a výsledků z dané oblasti problematiky mezi širokou odbornou veřejností. Pozornost by tedy i budoucnu měla být zaměřena na šíření nových poznatků získaných v rámci výzkumných aktivit jednotlivých ES a popularizací jejich výsledků. Z tohoto důvodu je klíčová především vzájemná spolupráce a informovanost o činnostech jednotlivých ES a případná iniciace „křížových“ projektů, které budou zasahovat do práce více ES.

Příležitostí s výrazným potenciálem pozitivních efektů se také jeví možná intenzivnější spolupráce s ostatními ES. V tomto ohledu je možné připravit další aktivity a projekty, jejichž cílem bude další zlepšování situace na poli bezpečnosti v průmyslu v ČR.

Nutné je také opakovaně zdůraznit jednou z nejdůležitějších výzev pro budoucí práci ES2, kterou je oblast popularizace vybraných témat z bezpečnosti resp. bezpečnosti průmyslu zejména s ohledem na oblast problematiky zaměřené ES2. Zde nastává další výzva možného posílení spolupráce s ES1 a ES4 při organizování vzdělávacích, školicích a jiných aktiv nejen pro odbornou veřejnost.

4.3 ES3 Bezpečnost v dopravě

V současné době se hovoří ve spojitosti s dopravou a zdravím člověka převážně o dopravních nehodách. Avšak stále více vystupuje do popředí snaha o prokázání významného vlivu dopravy z pohledu širších souvislostí, především ve vazbě na zdravotní a environmentální rizika. Je tedy nutné i v sektoru dopravy identifikovat a hodnotit zdroje rizik, kvalitativně i kvantitativně analyzovat míru pravděpodob-

nosti jejich vzniku, nalézat, aplikovat a hodnotit prostředky prevence a ochrany, navrhovat a realizovat prostředky eliminace následků případných událostí.

4.3.1 Úvod do problematiky

Průmysl a doprava jsou vzájemně vysoce provázanými odvětvími národního hospodářství. Jejich provázanost spočívá zejména v závislosti průmyslu na zásobování zdroji pro produkci výrobků a jejich následné distribuci prostřednictvím dopravy. Naopak doprava je závislá na produkci dopravních prostředků i vlastního předmětu dopravy, tzn. materiálů a výrobků. Kromě naplňování smyslu jejich existence mají obě odvětví další stejnou vlastnost, a to provádět i nezamýšlené činnosti, které mohou působit obecně nežádoucím způsobem na svoje okolí. Na prvním místě je to především produkce odpadů. Jedná se o exhalace vznikající z procesů, které jsou zdrojem energie nutné pro jejich fungování, vedlejší produkty, vlastní objekty po skončení funkčnosti nebo životnosti apod. Působí prakticky trvale a mohou být zdrojem zejména chronických rizik.

Dalším zdrojem nežádoucího působení jsou poruchy v jejich funkci, které mohou podle rozsahu svého působení na okolní prostředí nabýt i charakteru různě závažné a rozsáhlé havárie. Ty jsou zdrojem rizik akutních, které však při ignoraci jejich likvidace mohou přejít v chronická rizika. Z tohoto důvodu je možné jednotlivé druhy dopravy považovat za specifické technologické procesy, uskutečňované v „pracovním“ prostředí veřejně přístupném nejen subjektům, které se na tomto procesu přímo podílejí, ale prakticky všem občanům. Tímto prostředím jsou jak dopravní prostředky, tak dopravní cesty. Z toho vyplývá nutnost zajistit ochranu zdraví a bezpečnosti při práci jak pro osoby realizující tyto procesy (personál dopravních prostředků, dispečink atd.), tak pro osoby přepravované. Navíc existuje velká skupina osob využívající individuální automobilovou dopravu, jejichž bezpečnost a ochrana zdraví při účasti v provozu na veřejných komunikacích je regulována v mnohem menší míře, než u profesionálních řidičů.

Zřejmě největší částí populace, vyžadující zajištění bezpečnosti prostředí, ve kterém se realizují procesy dopravních činností, jsou obyvatelé žijící v bezprostředním okolí tohoto prostředí. Zvláštnost požadavků na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví v dopravě spočívá v tom, že na rozdíl od pracovního prostředí v průmyslu, do něhož lze určitým způsobem omezit a kontrolovat přístup osob i kontrolovat a regulovat výstupy odpadů z něho, v dopravě jsou tyto možnosti velmi omezené (Adamec a kol., 2007). Z výše uvedeného vyplývá, že je nutné uvažovat bezpečnost v celém širokém kontextu (tj. „security“), ne se pouze omezovat na vyjadřování bezpečnosti ve smyslu dopravních nehod. Bezpečnost je zde tedy chápána především jako „ochrana“ před zdravotními a environmentálními riziky dopravy a nikoliv jen z pohledu dopravní nehodovosti.

4.3.2 Současný stav řešení problematiky

Nebezpečné chemické látky jsou takové, které svými toxickými, výbušnými a hořlavými vlastnostmi mohou ohrozit zdraví a životy lidí nebo způsobit vážné poškození životního prostředí. Po zasažení lidského organismu způsobují vážné zdravotní potíže zejména na dýchacích orgánech a jejich následky mohou vést až ke smrti. Nejčastěji jsou používány v chemickém průmyslu, farmaceutickém průmyslu, při výrobě umělých hmot a vláken, při výrobě umělých hnojiv a prostředků na ochranu rostlin, v chladírenských zařízeních, ve vodárnách apod. Staly se tak nedílnou součástí běžného života. Zvětšování jejich počtu, stejně jako používaného i přepravovaného množství, vedlo spolu s rostoucími požadavky na bezpečnost ke studiu rizik vyplývajících z používání těchto látek a ke vzniku řady opatření ke zvýšení bezpečnosti. To se pak odrazilo například v legislativě nebo v požadavcích na havarijní připravenost.

Zjednodušeně můžeme rozlišit tři nejčastější typy aktivit, se kterými se u nebezpečných látek setkáváme – jejich zpracování (výroba, využití), skladování a přeprava. Ačkoliv s haváriemi se setkáváme při kterékoliv z nich, nacházíme i v legislativě rozdíly v přístupu k jednotlivým aktivitám. Například pro-

vozovatel zařízení s velkým množstvím nebezpečných látek musí vypracovat bezpečnostní program nebo zprávu včetně vnitřního havarijního plánu (viz zákon č. 59/2006 Sb.) a povinností příslušného krajského úřadu je vypracovat vnější havarijní plán a poskytnout informace dotčené veřejnosti. Krajský úřad má také posoudit možnosti vzniku a působení tzv. domino efektů, např. v průmyslových areálech, kde se nachází více provozovatelů s nebezpečnými látkami.

V dopravě jsou povinnosti s nakládáním s nebezpečnými látkami definovány mimo jiné v Evropské dohodě o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR) a v Řádu pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí (RID). V rámci těchto mezinárodních dohod jsou na subjekty podílející se na přepravě nebezpečných věcí kladeny různé bezpečnostní požadavky. Bezpečnostní opatření v dopravě jsou obecně rozdílné v porovnání se stacionárním skladováním nebezpečných věcí.

Při identifikaci rizik vznikajících při transportu a při skladování a zpracování nebezpečných látek lze vyjít z historických zkušeností a zhodnotit, zda v dopravě dochází k závažným haváriím srovnatelným s haváriemi v průmyslu. Ukažme si na příkladech několik takových havárií:

- rok 1978, Los Alfaques, Španělsko: Kamion s propylénem havaroval a explodoval v blízkosti kempu Los Alfaques v obci San Carlos de la Rápita; zemřelo 216 lidí, 200 bylo zraněno;
- rok 1979, Mississauga, Kanada: Vykolejení vlaku s nebezpečným nákladem v hustě osídlené oblasti, 3 vagóny s propanem explodovaly, z poškozené cisterny unikl chlór, evakuováno bylo 200 tisíc obyvatel;
- rok 1981, Montanas, Mexiko: Při havárii kamionu vezoucího chlór zemřelo 28 lidí, 1000 utrpělo otravu a 5000 bylo evakuováno (Daníhelka, 2005)
- rok 1989 Transsibiřská magistrála u města Ufa, Rusko: výbuch zemního plynu unikajícího z poškozeného potrubí dva projíždějící osobní vlaky, bylo usmrceno 500 osob a dalších 700 těžce zraněno (Martínek a kol., 2003)
- rok 1990, Bangkok, Thajsko: Havárie kamionu s LPG; 51 mrtvých a 59 zraněných;
- rok 1994, Usinsk, Republika Komi, Rusko: Únik 200 tisíc metrů krychlových ropy z prasklého ropovodu, postupně bylo kontaminováno více než 2 000 hektarů tundry;
- rok 2004, Ghislenghien, Belgie: Havárie plynovodu; 20 mrtvých, 130 zraněných.
- rok 2004, Severní Korea, srážka dvou vlaků, z nichž jeden vezl výbušniny a druhý zkapalněný plyn, 161 mrtvých.
- rok 2004, Írán, vykolejení nákladní soupravy složené z 51 vagónů vezoucích benzín, sulfáty, síru a hnojiva, zahynulo nejméně 328 lidí, většinou požárníků a záchranářů.
- rok 2009, Viareggio, Itálie, vykolejil nákladní vlak a explodovaly cisternové vagony se zkapalněným plynem, zahynulo téměř 20 lidí a 28 jich bylo zraněno.

Ani Česká republika není ušetřena havárií souvisejících s přepravou nebezpečných látek a to jak v případě přepravy po železnici, tak v silniční přepravě. Patrně nejzávažnější havárií na železnici se stala v roce 1973 u Kolína, kdy v důsledku poškození železniční cisterny došlo k úniku cca. 3 tun chloru (Martínek, 2003).

Statistika dopravních nehod při přepravě nebezpečných věcí, včetně případných úniků látek je primárně sestavována na základě evidence Policie ČR. Podle této statistiky na našem území došlo k 70 dopravním nehodám s účastí vozidel ADR v období leden až září 2013. V několika případech přitom dochází k únikům nebezpečných látek do okolí. Tyto případy mohou mít značné následky a ochromit dopravu v širokém okolí. Statistika dopravních nehod ADR sleduje taktéž druh zavinění. Z této statistiky vyplývá, že až 95 % nehod bylo primárně způsobeno lidskou chybou. Z toho vyplývá potřeba pečlivého výběru řidičů pro tento specifický způsob přepravy a následného výcviku.

Dalším informačním zdrojem udávajícím statistiku dopravních nehod při přepravě nebezpečných věcí je dopravní informační systém DOK <http://cep.mdcrcz/dok2/DokPub/dok.asp> V tomto systému je v období 1996 – 2010 v České republice při železniční dopravě evidováno 4 207 havárií spojených s únikem nebezpečné látky do okolí s následnou kontaminací různých složek životního prostředí. V silniční dopravě pak ve stejném období došlo k 33 734 haváriím spojených s únikem nebezpečné látky do okolí a následnou kontaminací různých složek životního prostředí (Ministerstvo dopravy ČR, DOK, 2014). Uvedený počet havárií se výrazně řádově liší od oficiální statistiky nehod ADR vedených Policií ČR.

Tato disproporce byla pravděpodobně způsobena špatnou metodikou vyhodnocování nehod v minulosti, jelikož do systému byly zaznamenávány i nehody s únikem paliva z nádrží vozidel a dalších provozních kapalin. Dopady na životní prostředí přitom mohou být ve všech případech velmi závažné a samotná náprava stavu je i velmi nákladná. Např. v případě úniku cca. 6 tun kyseliny chlorovodíkové a 2 tun louhu musí být při dekontaminaci místa dopravní nehody odbagrováno a dekontaminováno cca. 300 - 500 tun zeminy.

Výše uvedené dokumentuje fakt, že k dopravním haváriím s nebezpečnými látkami dochází a že mohou být stejně závažné jako havárie stacionárních zařízení. Zvláštní pozornost si zasluhuje přeprava nebezpečných chemických látek toxických, protože tyto látky mohou ohrozit jedovatým plynem, parami nebo aerosolem velké množství obyvatelstva. Zvláště významné je to u chloru a amoniaku, neboť tyto látky jsou přepravovány jak po silnici, tak po železnici a přepravované množství je zpravidla velké. Rizika spojená s případnou dopravní nehodou lze snadno predikovat pomocí modelování havarijních následků po úniku uvedených látek. Situace je z hlediska záchranných týmů a zvládnutí krize dokonce obtížnější v dopravě než v průmyslu, protože můžeme hůře odhadnout, kde k havárii pravděpodobně dojde a které látky se bude týkat.

Při haváriích v dopravě také obvykle nemáme k dispozici opatření, jako jsou předem zkonstruované záchytné jímky, polo-stabilní a stabilní hasicí zařízení, monitoring a s vlastnostmi látky důkladně obeznámený personál. Nevýhodou je i to, že přepravní trasy často vedou hustě osídlenými oblastmi a že potenciálně ohrožení obyvatelé nejsou na možnost takovýchto událostí systematicky připravováni. V dnešní době rostoucích obav z terorismu pak nelze opomenout ani možnost zneužití přepravovaných látek k násilným činům.

Mezinárodní předpisy pro přepravu nebezpečných věcí po silnici (ADR) a železnici (RID) upravují možnosti balení a přepravy NV. Speciální požadavky jsou kladeny na společnou nakládku některých nebezpečných věcí do jedné dopravní jednotky, vozu a kontejneru. Z důvodu vyšší bezpečnosti je omezena společná nakládka výbušných látek balených v kusech s hořlavými kapalinami, nebezpečných látek s potravinami apod.

Při silniční přepravě výbušných látek a předmětů je stanovena minimální vzdálenost mezi dopravními jednotkami na 50 metrů. Při železniční přepravě nebezpečných věcí je stanovena ochranná vzdálenost mezi vagony s výbušnými látkami na nejméně 18 metrů anebo musí být odstup vyplněn 2 dvouosými nebo jedním 4 či víceosým vozem.

V oblasti přepravy výbušných látek a předmětů po silnici je poměrně rozvinut systém sledování nebezpečných věcí. Jednotlivé subjekty musí zažádat o povolení ke skladování, přepravě a příjmu výbušných látek u Státní báňské správy v souladu se zákonem č. 61/1988 Sb. Obdobné povolení je nutné i pro mezinárodní přepravu a tranzit výbušnin. Jednotlivé přepravy výbušných látek a předmětů pak musí být hlášeny Policejnímu prezidiu České republiky. Od počátku ledna 2014 došlo k inovaci stávajících hlášení prováděných na příslušných formulářích. Byl za tímto účelem spuštěn informační portál TranV Policejního prezidia, který je dostupný na internetových stránkách <https://transporty.policie.cz/app/MainPageNotAuthorized?1>. Vozidlo přepravující výbušné látky musí být vybaveno systémem umožňujícím nepřetržitě sledování polohy (např. GPS) a případně jeho stavů (vypnutý motor, nastartováno apod.) Subjekt, který zapisuje přepravu do informačního systému TranV musí dodat seznam vozidel

a parametrů pro propojení TranV a monitorovaných jednotek ve vozidlech. Uživatelé pak mohou v systému nalézt aktuální polohu vozidla (zeměpisné souřadnice). Odesílatelé, kteří mají povinnost hlásit přepravu nebezpečných výbušných látek a předmětů mohou zjistit technické podrobnosti hlášení a monitoringu v následujícím dokumentu <http://www.eago.cz/download/EAGO-TRANSPORTYvybusnin-fleet-TranV.pdf>.

Velice specifická je taktéž přeprava nebezpečných radioaktivních látek. V současné době se odhaduje, že je v České republice realizováno několik tisíc přeprav radioaktivních látek za rok. Naprostá většina z nich jsou přepravy velmi málo radioaktivních látek, stovky transportů reprezentují přepravy středních aktivit a jen desítky jich spadají do oblasti přeprav radioaktivních látek o vysokých aktivitách, případně přeprav jaderných materiálů palivového cyklu. Tato problematika spadá pod Státní úřad pro jadernou bezpečnost. (Státní úřad pro jadernou bezpečnost, 2011).

Pro zbývající třídy nebezpečných věcí (plyny, hořlavé kapaliny, toxické látky atd.) je vrchním orgánem státní správy Ministerstvo dopravy.

Vyšší stupeň monitoringu je taktéž u transportu nebezpečných odpadů. To pak z bezpečnostního hlediska vede k situaci, že provozovatel, který může bez větších problémů a omezení převážet vysoce nebezpečné suroviny a produkty, je povinen splnit mnohem přísnější podmínky pro transport odpadů, jejichž nebezpečnost je na téže úrovni. I když prevence přepravních havárií s chemikáliemi a organizace záchranných prací v dopravě jsou obecně komplikovanější, při dobré přípravě je možno dosáhnout pozitivních výsledků. Pro úspěšnost celého programu prevence a připravenosti je důležité neomezit se na zažitá schémata, ale identifikovat všechny potenciální účastníky procesu (včetně obyvatel). Poté stanovit jejich role, zdroje a odpovědnosti, dále provést analýzu rizik, stanovit reálné cíle, zkontrolovat existující krizové plány a havarijní připravenost aktérů a jejich provázanost, navrhnout, odsouhlasit a vyzkoušet jejich potřebné změny a integrovat je. Za klíčové je třeba považovat vytvoření systému vzájemné komunikace a spolupráce mezi záchrannými jednotkami, kompetentními orgány státní správy a samosprávy (včetně obcí) a provozovateli či přepravci. Významnými prvky jsou také cvičení zaměřená nikoliv na demonstraci úspěšnosti, ale na odhalení slabých stránek krizových plánů a scénářů (postupů) řešení. V neposlední řadě je pak nezbytné posílit informovanost a připravenost obyvatel na možné závažné dopravní havárie spojené s únikem nebezpečných věcí (látek). Jak z uvedeného vyplynulo, rizika transportu nebezpečných látek nelze podceňovat a nejefektivnějším řešením je integrovaný přístup, při němž jsou transportní rizika analyzována a zvládána společně s riziky technologickými a přírodními (Daníhelka, 2005)

Odpověď na otázku, proč jsou na stacionární zařízení kladeny větší požadavky než na dopravu, zahrnuje několik aspektů. Často používaný argument, že v továrnách jsou obsažena větší množství látek, neobstojí, začneme-li uvažovat o riziku, tedy bereme-li v úvahu také to, jak a s jakou pravděpodobností je ohroženo. Vždyť nákladní automobilová doprava, při níž jsou přepravována množství opravdu menší, prochází jak obcemi, tak i v blízkosti zranitelných míst.

V železniční přepravě pak někdy dochází k většímu nahromadění nebezpečných látek než v průmyslových objektech. Není žádná výjimka, že množství nebezpečné látky v podniku je na vlečce větší, než je kapacita zásobníků. Manévrování provozovatelů, kteří používali přepravní kapacity místo stabilních zásobníků, proto vedlo k tomu, že pro účely zákona č. 59/2006 Sb. jsou brána množství látek včetně přepravních kapacit. Paradoxem se pak stává, že u podniků spadajících pod Seveso direktivu (Směrnice Rady 96/82/ES) je sice hodnocena přítomnost jednotlivých vagonů či kamionů, jakmile ale opustí území podniku je bezpečnost přepravy legislativně ošetřena v jiných předpisech.

4.3.3 Cíle a priority výzkumu

- Bezpečnost systému přepravy materiálů a nebezpečných věcí (ADR, RID, produktovody, opatření k omezení úniku škodlivin, vč. vybavení vozidel)
- Bezpečnost dopravní infrastruktury (dopady provozu, havárie, živelné pohromy, terorismus, zavádění nových technologií, snížení zranitelnosti, bezpečnost tunelů silničních i železničních)
- Bezpečnost dopravního provozu (bezpečnost účastníků provozu, integrovaná telekomunikace a informatika)
- Bezpečnost dopravy z pohledu chronických rizik (akustické, spalovací, nespalovací emise, vibrace, fragmentace, eliminační opatření)
- Bezpečnost přepravy a uchovávání alternativních paliv (zejména vodíkových technologií)

4.3.4 Návrh projektů a aktivit

Při návrhu témat projektů je nutné definovat rizikové oblasti, které by mohla negativně ovlivnit samotné řešení problematiky jako např.:

- rizika projektová představující neočekávané komplikace z důvodu obtíží při získávání relevantních dat, statistik dopravních nehod s účastí vozidel ADR, interních informací o dopravních firmách přepravujících nebezpečné věci,
- rizika realizační představující náhlé a zásadní změny v projektovém týmu, případně kooperační rizika při spolupráci s projektovým partnerem,
- rizika finanční představující neplánovaný růst nákladů na některé položky a externí, zahrnující:
- rizika legislativní představující změny platné legislativy ČR a EU s přímým dopadem na řešení projektu,
- rizika implementační představující nebezpečí nedostatečné aplikace poznatků do praxe a tím zmenšení očekávaného přínosu.

4.3.4.1 Navrhované aktivity

Tab. 4.9 Navrhované aktivity za ES3 Bezpečnost v dopravě

Popis aktivity	Výsledek aktivity
1. Návrh postupu stanovení pravděpodobnosti úniku přepravované látky.	Postup stanovení pravděpodobnosti úniku nebezpečné látky při dopravní nehodě v různých podmínkách silniční a železniční dopravy. Návrh způsobu sledování a evidence dopravních nehod, který umožní upřesňování pravděpodobnosti úniků v budoucích aplikacích vytvořené metodiky.
2. Výběr a úprava vhodných modelů šíření plyných a kapalných látek pro účely kvantifikace rizik při přepravě nebezpečných věcí.	Metodika výpočtu koncentračních polí plyných látek, expozičních parametrů (koncentrací a časů) pro hodnocení toxických účinků a objemu, množství a průměrných koncentrací plyného oblaku pro hodnocení rizika požáru a výbuchu. Metodika stanovení maximálního rozšíření kapalné látky na zemském povrchu a odhadu pravděpodobnosti průniku do povrchových a podzemních vod.
3. Postup stanovení individuálního rizika následků úniku nebezpečných látek pro člověka.	Metodika stanovení individuálního rizika pro člověka, vystaveného expozici negativního následku úniku nebezpečné látky v daném místě v okolí zdroje, se zahrnutím četnosti výskytu meteorologických (plyny) a lokálních topografických (kapaliny) podmínek.
4. Vývoj softwarových nástrojů pro výpočet míry individuálního rizika v okolí dopravní trasy a vykreslování izolinií rizika do mapy.	Softwarová realizace systému navazujících modelů pro výpočet a vykreslení izolinií individuálního rizika pro osoby v okolí přepravní trasy při úniku toxického, hořlavého, výbušného plynu. Softwarový nástroj pro vykreslení zóny maximálního dosahu rozšíření uniklé kapalné látky podél dopravní trasy. Uživatelská příručka k vyvinutým softwarovým nástrojům.

Zdroj: Vlastní

4.3.4.2 Navrhované témata

Téma č. 1

Kvantifikace rizik nehod prostředků přepravujících nebezpečné věci na životy a zdraví obyvatelstva a životní prostředí

Na rozdíl od stacionárních zařízení, kde jsou z hlediska bezpečnosti kladeny nemalé požadavky, je tomu u transportních procesů naopak. I zde je nutné uplatnit integrovaný přístup při analýze hodnocení transportních rizik v kontextu s technologickými a přírodními riziky. Identifikace a hodnocení dopadů potencionálních havárií přispěje k návrhům opatření snižujících míru rizika a tím zvyšujících úroveň bezpečnosti. Postup hodnocení následků havárií při přepravě nebezpečných věcí zahrnuje popis šíření látek, pravděpodobnost iniciace vzplanutí či výbuchu, stanovení expoziční dávky, vyjádření pravděpodobných následků pro člověka a složky ŽP v potenciálně ohrožených bodech, vč. integraci těchto následků na životy a zdraví obyvatel a životní prostředí.

Cílem je zvýšení bezpečnosti a efektivnosti dopravy využitím znalostí o riziku přepravy nebezpečných věcí pro obyvatelstvo a životní prostředí. V současné době neexistuje metodika komplexního hodnocení rizik spojených s havárií dopravního zařízení s následným únikem nebezpečných látek do životního prostředí, která by poskytla kvantifikované vyjádření dopadů na obyvatelstvo a jednotlivé složky ŽP. Kvantitativní ohodnocení potenciálních ztrát lidských životů a poškození zdraví a semikvantitativní porovnání škod na životním prostředí včetně odhadu nákladů na zabránění zvýšení rizika šířením kontaminace a vzniku chronické zátěže poskytne podklady pro rozhodování o způsobu dopravy nebezpečné látky a volbě trasy pro konkrétní náklady. Navrhované řešení bude směřovat především do následujících oblastí: stanovení pravděpodobnosti úniku přepravované nebezpečné látky při přepravě, hodnocení ohrožení obyvatelstva a životního prostředí plynými a kapalnými látkami, vytvoření

softwarových nástrojů pro výpočet individuálního rizika pro osoby pobývající v okolí přepravní trasy a pro stanovení kontur maximálního rozšíření uniklé nebezpečné látky, stanovení společenského rizika pro osoby ve vymezené oblasti v okolí přepravní trasy a formulace zásad hodnocení tohoto rizika ve finančním vyjádření, stanovení rizika poškození jednotlivých složek životního prostředí ve vymezené oblasti v okolí přepravní trasy a semikvantitativní (bodové) ohodnocení tohoto rizika pro možnost porovnatelnosti dílčích hodnocení. Transport nebezpečných látek představuje riziko pro obyvatelstvo i životní prostředí v okolí dopravní trasy. Riziko zahrnuje pravděpodobnost havárie i její následky. Komplexní hodnocení rizika vyžaduje kvantifikaci obou uvedených složek.

V současné době není k dispozici metodika stanovení pravděpodobnosti havárie dopravního prostředku spojené s únikem přepravované látky v dílčích úsecích trasy. Neexistuje ani metodika vyjádření různorodých a často těžko souměřitelných dopadů na složky životního prostředí v jednotných, slučitelných veličinách. Nebezpečnost látek vyplývá z jejich hořlavosti, výbušnosti a toxicity pro obyvatelstvo a ekosystémy. Podle současné platného „chemického zákona“ však mohou mít nebezpečné chemické látky a přípravky i řadu dalších nebezpečných vlastností; mohou být oxidující, zdraví škodlivé, žíravé, dráždivé, senzibilující, karcinogenní, mutagenní, toxické pro reprodukci, nebezpečné pro životní prostředí. Některé nebezpečné chemické látky a přípravky mohou také prudce reagovat s vodou nebo při styku s vodou uvolňovat toxický plyn. Různé látky mohou ovlivnit jednotlivé složky životního prostředí odlišným způsobem a následky se mohou značně lišit. Značně rozdílné mohou být i následky úniku definovaného množství určité látky v daném bodě. Rozsah škod mj. závisí na aktuálních meteorologických podmínkách (teplota, stabilita atmosféry, směr a rychlost větru), v případě kapalných látek hraje významnou roli reliéf terénu. Jistou roli hraje také pokrytost či zastavenost terénu ve směru šíření vzniklého havarijního oblaku plynu, par nebo aerosolu nebezpečné látky.

Účelem projektu je zvýšení bezpečnosti a efektivnosti dopravy využitím znalostí o riziku přepravy nebezpečných věcí pro obyvatelstvo a životní prostředí. V současné době neexistuje metodika komplexního hodnocení rizik spojených s havárií dopravního zařízení s následným únikem nebezpečných látek do životního prostředí, která by poskytla kvantifikované vyjádření dopadů na obyvatelstvo a jednotlivé složky ŽP. Kvantitativní ohodnocení potenciálních ztrát lidských životů a poškození zdraví a semikvantitativní porovnání škod na životním prostředí včetně odhadu nákladů na zabránění zvýšení rizika šířením kontaminace a vzniku chronické zátěže poskytne podklady pro rozhodování o způsobu dopravy nebezpečné látky a volbě trasy pro konkrétní náklady. Významnou pomocí pro usnadnění rozhodování budou softwarové nástroje pro výpočet individuálního rizika a vykreslování ohrožených oblastí do mapy. Řešení bude zaměřeno na kvantifikaci rizik nehod prostředků přepravujících nebezpečné věci na zdraví a životní prostředí. Pozornost bude soustředěna především na hodnocení ohrožení zdraví a lidského života plynnými a kapalnými látkami, s důrazem na přepravu po pozemních komunikacích jako jsou silnice a železnice a dále pak na produktovody. Nedílnou součástí řešení bude i ekonomické hodnocení dopadů nehod na lidský život, především u plyných látek.

Výsledky výzkumného projektu budou sloužit několika skupinám uživatelů. Dopravcům umožní finanční vyjádření rizika pro jednotlivé způsoby dopravy volit optimální přepravní prostředky a transportní trasy. Poskytne jim podklady pro promítnutí rizika do přepravních nákladů a pro uzavírání pojistek. Výsledky analýzy pro konkrétní případy mohou sloužit složkám integrovaného záchranného systému pro přípravu na situace, které by mohly nastat. Orgány veřejné správy získají doplňující podklady pro rozhodování o investicích do dopravní infrastruktury. Hlavním motivačním faktorem našeho kolektivu je znalost problematiky rizik průmyslových havárií a hodnocení jejich následků pro obyvatelstvo i životní prostředí a zároveň i orientace v dopravní problematice. Spojení řešitelského potenciálu je výchozím předpokladem úspěšnosti řešení.

Pro hodnocení individuálního rizika budou vytvořeny softwarové nástroje zaměřené zejména na pravděpodobnost úmrtí a zranění lidí. Potenciální následky budou integrovány v bodech v okolí trasy a bude vyvinuta programová podpora pro vykreslení míry individuálního rizika do mapy. To umož-

ní následné vyjádření společenského rizika souvisejícího s přepravou konkrétního nákladu po trase a alespoň částečnou kvantifikaci souvisejících nákladů. Postupy řešení budou harmonizovány s postupy používanými při prevenci závažných havárií stacionárních zařízení v průmyslu. Používané metody budou modifikovány na specifické situace a podmínky v dopravě. Komplexní posouzení rizika je zaměřeno na potenciální rizika plynoucí z dopravy nebezpečných látek. Není určeno pro posuzování jednotlivých havárií. Při neznalosti místa úniku bude detailní popis situace v nezbytné míře nahrazen statistickými a pravděpodobnostními údaji.

Cíle:

- Metodika kvantitativního hodnocení dopadu potenciální havárie s únikem nebezpečných látek při jejich přepravě po silnici a železnici na obyvatelstvo a životní prostředí.
- Softwarový nástroj pro operativní hodnocení individuálního rizika s možností vykreslení izolinií rizika podél přepravní trasy do digitalizovaného mapového podkladu.
- Metodika semikvantitativního hodnocení dopadu potenciální havárie s únikem nebezpečných látek při jejich přepravě po silnici a železnici na složky životního prostředí (povrchová a podzemní voda, půda, biota).
- Identifikace vybraných rizikových lokalit a zdrojů v ČR.

Téma č. 2

Bezpečnost silničních a železničních tunelů

Rychlý nárůst osobní dopravy i přepravy nebezpečných látek vyvolává nutnost hodnocení a řízení rizik. Průmyslové podniky vyrábí a expedují značné množství nebezpečných látek, které představují pro člověka určité riziko spojené především s toxicitou, hořlavostí a výbušností. V České republice i v celém světě dochází čím dál častěji k haváriím při přepravě nebezpečných látek, kdy tyto havárie mají závažné následky na obyvatelstvo, majetek nebo životním prostředí. Stranou nemůže zůstat ani hodnocení rizik přepravy v tunelech, které představují kritické místa při silniční přepravě a do jisté míry i při železniční.

V posledních letech neustále stoupá rozvoj a výstavba rychlostních silnic, dálnic, rychlostních železničních koridorů a ve velkých městech je čím dál tím častěji doprava přesouvána do podzemních tunelů. V těchto dopravních systémech tvoří tunely kritická místa, v kterých může snadněji dojít k dopravním nehodám se zraněním nebo usmrcením osob. Zvýšené riziko ovšem představuje především uzavřenost tunelového systému, který v případě exploze, požáru a úniku toxických látek znesnadňuje přístup IZS a celkově má negativní vliv na následky takových havárií.

Česká republika se neřadí mezi země s dlouhými tunely. Je to dáno charakterem české krajiny a také jinými nároky na prostorové vedení tratí v době, kdy byla většina tunelů na území dnešní republiky budována. Přesto na základě zkušeností se závažnými dopravními nehodami v zahraničí a to i v relativně krátkých tunelech nelze toto riziko podceňovat. Z hlediska provozu rozdělujeme tunely do dvou základních skupin – silniční a železniční.

Silniční tunely

Základní normou pro projektování tunelů je norma ČSN 73 7507 „Projektování tunelů na pozemních komunikacích“, která byla na základě požadavků Směrnice Evropského Parlamentu a Rady 2004/54/ES „O minimálních bezpečnostních požadavcích na tunely transevropské silniční sítě“, v roce 2006 pře-

pracována do nynější platné podoby. Norma se zabývá navrhováním tunelů (řeší kapacitu tunelu, průjezdní prostor, bezpečnostní stavební úpravy, technické vybavení, vybavení tunelů z hlediska požární bezpečnosti atd.), bezpečnostními požadavky a příslušnou dokumentací. Tunely můžeme dělit podle délky na krátké (do 300 m), střední (300-1000 m) a dlouhé (delší než 1000 m). Například v Evropě existuje více jak 700 silničních tunelů delších než 1 000 m. Z těchto tunelů je 8 delších než 10 km. Nejvíce tunelů se nachází na území Norska, které má 203 tunelů delších než 1000 m. Další v řadě je Itálie se 177 tunely, delšími než 1000 m. Následuje Švýcarsko se 67, Rakousko s 55, Francie se 46 a Německo s 38 tunely delšími než 1000 m. V České republice je nejdelším silničním tunelem tunel Panenská – 2115 m a z budovaných silničních tunelů tunel Blanka - 5502 m.

V oblasti silničních tunelů provedlo Ministerstvo dopravy klasifikaci následujících tunelů:

- Klímkovice - D1,
- Valík - D5,
- Libouchec - D8,
- Panenská - D8,
- Jihlava - I/38,
- Liberec - I/35,
- Hřebeč - I/35.

Všechny tyto tunely byly klasifikovány písmenem A, což znamená jako relativně nejméně rizikové. Naopak některé městské tunely na území Hlavního města Prahy byly vyhodnoceny jako vysoce rizikové pro přepravu nebezpečných věcí a je v nich zakázána přeprava ADR dopravním značením. Na území České republiky je ovšem řada dalších tunelů, kde nebyla kalkulace rizika provedena.

Železniční tunely

V současné době platí pro výstavbu železničních tunelů technická norma železnic (TNŽ) 73 7508 „Projektování a provádění železničních tunelů“ a v návrhu je připravena ČSN 73 7508 „Železniční tunely“, která nahradí technickou normu železnic. Kapitola 20 – Tunely v současné podobě specifikuje požadavky na kvalitu stavebních materiálů, postupy prací, zkoušky a kontrolní měření. Správa železniční dopravní cesty spravuje na území ČR 151 železničních tunelů. Z toho bylo 103 tunelů postaveno v 19. století. Nejstaršími železničními tunely v Česku byly Třebovický tunel (zrušen 2005) a Choceňský tunel, zprovozněné roku 1845. Tunelů, které svou délkou přesahují 1000 m, je v Česku v současné době osm. Nejdelší Březenský byl postaven nedaleko Chomutova na přeložce železniční tratě vyvolané postupem těžby hnědého uhlí. Tento 1758 m dlouhý jednokolejný tunel byl zprovozněn v roce 2007. Druhým nejdelším je letitý Špičácký tunel na trati Plzeň - Železná Ruda, jehož délka činí 1747 m.

Tento tunel je stavebně dvoukolejný, ale provozovaný pouze s jednou kolejí. Zprovozněn byl v roce 1876. Následuje je dvojice tunelů Nového spojení v Praze - Vítkovský tunel I a II. Další tři tunely s délkou nad jeden kilometr tvoří komplex Vinohradských tunelů v Praze. Krasíkovský tunel na trati Česká Třebová - Přerov, zprovozněný v roce 2004 v rámci staveb Třetího železničního koridoru. Zamýšlený Barrandovský tunel na vysokorychlostní trati Praha – Beroun by měl měřit asi 19 km. Nejdelším tunelem světa je železniční tunel Seikan mezi japonskými ostrovy Honšú a Hokkaidó. Jeho délka je 53,9 km (z toho 23,3 km pod mořským dnem).

Pro hodnocení rizik v železničních tunelech je vedle četnosti nehod důležitým faktorem také velká koncentrovanost osob v malém prostoru, která v případě osobního vlaku může čítat i několik stovek osob. Jestliže se stane nehoda v tunelu, podmínky pro zásah složkami IZS jsou mnohem složitější než v případě otevřeného prostoru.

Hlavními parametry bezpečnosti tunelů jsou:

- konstrukční parametry (druh, třída komunikace, hustota dopravního provozu, počet tunelových trub, počet dopravních pruhů, šířka dopravního pruhu, výhybka v tunelu, šířka únikového chodníku, atd.),
- technické vybavení (měření, osvětlení, systém větrání, nouzové hlášení, kamerový dozor, protipožární zajištění, atd.),
- řízení provozu (provozovatel, provoz, spojení mimo tunel, atd.),
- řízení dopravy (dopravní značky, světelná signalizace, informační tabule, atd.),
- řízení záchranného systému (Integrovaný záchranný systém, cvičení, školení).

V tunelech existují tři **hlavní rizika**:

- exploze,
- únik toxických plynů nebo kapalin,
- požár.

Strategie bezpečnosti v tunelech spočívá zásadně na dvou hlavních efektech a to na:

- bezpečnostním systémem tunelu (komplexní technické vybavení včetně organizačního zajištění),
- lidském činiteli (tj. na činnosti všech účastníků provozu v tunelu v době nehody včetně operátorů a záchranných týmů).

Zajištění bezpečného provozu v silničních tunelech je složitější, než v železničních tunelech. Je to **dáno** celou řadou **faktorů**, mezi které řadíme např.:

- provoz v silničních tunelech neprobíhá po kolejích, což zvyšuje možnost kolize vozidel vlivem vybočení z dráhy, nebo u obousměrných (jedno trubních) tunelů i možnost čelních srážek.
- hustota provozu je v silničních tunelech podstatně vyšší než v železničních a není výjimkou, že vozidla následují v několikavteřinových intervalech s odstupem několika metrů, což vede ke značnému zvýšení rizika nehod.
- počet aktivních účastníků provozu v tunelu (řidičů) vztážený na 1 km délky tunelu je u silničních tunelů podstatně vyšší než u železničních.

Vzhledem ke skutečnosti, že asi 90 % nehod je zaviněno lidským faktorem (tj. nesprávným rozhodnutím aktivního účastníka provozu), je riziko nehody v silničním tunelu podstatně vyšší než v železničním. Na železnicích je přeprava osob a zboží oddělena (osobní vlaky - nákladní vlaky). V silničním provozu je přeprava nákladu i osob smíšená, což jednak zvyšuje nehodovost (nepřehlednost situace, rozdíl v technických parametrech vozidel tj. v rychlosti a hlavně ve zrychlení, rozdíly v maximální dovolené rychlosti apod.) a jednak zvyšuje významně rozsah vzniklých škod, zvláště u nehod s následným požárem, kdy hořící náklad podstatně zvyšuje tepelný výkon požáru.

Na základě zkušeností z minulých nehod se bezpečnost provozu v tunelech v poslední době značně zlepšila, jsou navrhovány účinnější bezpečnostní systémy. Sebelepší bezpečnostní systémy však samotné havárii nezabrání. Rozhodující je zde především chování účastníků provozu v tunelech a jejich chování v době vzniku mimořádné události. V tomto ohledu není nezbytné pouze provádění školení a cvičení záchranných složek, ale také informování veřejnosti o způsobech chování v tunelech a provádění cvičných požárních poplachů. Přeprava v silničních a železničních tunelech není v současné době systematicky řešena. Proto je nutné poukázat na možnosti hodnocení rizik silniční a železniční problematiky tunelů.

Pro řešení těchto otázek je potřeba vytvořit metodiky pro analýzu a hodnocení rizik. V podmínkách ČR ale zůstává otázka dostupnosti požadovaných vstupních údajů – počtů přepravovaných silničních

a železničních vozů s nebezpečnými látkami. Dále je potřeba diskutovat tyto otázky v odborné veřejnosti a čerpat zkušenosti ze zahraničí.

Cíle:

- Stanovit rizika jednotlivých scénářů havárií v tunelech z hlediska dopadu na přepravované osoby (smrtelná zranění), vyhodnotit individuální a společenské riziko a prokázat přijatelnost rizik.
- Určení hranice přijatelnosti rizik a příprava metodiky hodnocení silničních a železničních tunelů.
- Optimalizace bezpečnostních opatření v tunelech, vč. řešení chování účastníků provozu v tunelech.
- Příprava a nácvik zásahů záchranných složek v případech výskytu mimořádných událostí v tunelech.

Téma č. 3

Zvyšování bezpečnosti účinnou prevencí a represí při přepravě nebezpečných věcí

Přeprava nebezpečných věcí je a vždy byla spojena s určitým rizikem pro obyvatelstvo a životní prostředí. Toto riziko vyplývá ze samého charakteru nebezpečných látek a nemůže být zcela eliminováno. Snahou by ovšem mělo být riziko snižovat a zachovat na přijatelné úrovni. Celý proces přepravy nebezpečných věcí od místa výroby po jejich finální zpracování je ovlivněn značným množstvím vnitřních i vnějších faktorů. Přeprava v sobě zahrnuje dvě odlišné činnosti, z kterých v případě nebezpečných věcí vyvstávají odlišná rizika. Jedná se o nakládku (vykládku) a samotnou dopravu. Vzhledem k tomu, že je přeprava kontinuální proces, je celkové riziko složeno z dílčích rizik během všech fází pohybu zboží. Pokud bychom rizika při přepravě nebezpečných věcí generalizovali, mohli bychom je rozdělit do následujících kategorií: personální, technologické, organizační, kooperační, přepravní, kontrolní a legislativní.

Pravidla pro přepravu nebezpečných věcí předepsaná dohodou ADR i ostatní související legislativou jsou subjekty zapojené do přepravního procesu povinni dodržovat. Pro dohled nad dodržováním předpisů byly určeny orgány pověřené kontrolou ADR (Ministerstvo dopavy ČR, dopravní úřady, celní úřady, Policie ČR, Centrum služeb pro silniční dopravu). V roce 2010 byla vydána metodika kontroly přepravy nebezpečných věcí po silnici. Metodika je kvalitní pomůckou pro všechny kontrolní složky ADR, které ji využívají při silniční kontrole, kontrole v provozovně dopravců, odesílatelů a při správním řízení. Větší bezpečnost při manipulaci s nebezpečnými věcmi by však neměla být vynucována pouze na základě kontroly vnějšími orgány, ale měly by být učiněny opatření spojené s preventivními kroky. Subjekty podílející se na manipulaci a přepravě nebezpečných věcí by měly samy aplikovat vhodná opatření pro zvýšení bezpečnosti. Vzhledem k různorodosti zapojených subjektů, dopravních firem, osob i celkového přístupu k bezpečnosti při přepravě, není pokaždé riziko zanedbatelné. Za účelem minimalizace rizika vyplývajícího z manipulace s nebezpečnými věcmi bude provedena celková analýza přepravního systému v intencích identifikovaných rizikových faktorů. Bude provedeno hodnocení rizikovitosti procesů u následujících modelových subjektů: odesílatel, dopravce, příjemce.

Preventivní opatření i systém kontroly je u jednotlivých subjektů nastaven odlišně a proto je i rozdílné celkové riziko spjato s manipulací nebezpečných věcí. Jedním z nejdůležitějších faktorů ovlivňujícím výši rizika je druh nebezpečné látky. Zcela odlišné procesy jsou uplatňovány ve společnostech, které nakládají či přepravují nebezpečné věci balené v kusech a zcela jiné jsou technologické postupy při přepravě v cisternách. Ani toto základní rozdělení však není z hlediska analýzy rizik dostačující. Běžně se pro balení nejen nebezpečných věcí používají různé konstrukční obaly (sudy, IBC, krabice apod.),

kteří mají specifické rizikové charakteristiky. V případě cisternové přepravy je rozhodujícím faktorem s přímým dopadem na bezpečnost skupenství a především konkrétní druh látky (chemický název přiřazený pro účel přepravy pod určité UN číslo). Vlastní skupenství látky (plynné, kapalné, pevné) má nejen zásadní vliv na šíření látky v případě nehody, ale je zejména spojeno s odlišnými postupy během balení, nakládky, či plnění. Na to jsou pochopitelně navázány další kroky, pomocí kterých je možno objektivní riziko minimalizovat. Během řešení bude provedena identifikace nebezpečí v pilotních případech manipulace s nebezpečnými látkami. Na základě analýzy množství a frekvence přepravovaných nebezpečných látek v ČR se vyberou ty s kombinací vysoké relativní frekvence a rizikovitosti.

V rámci všech subjektů (odesílatel, dopravce, příjemce) budou identifikovány jednotlivé druhy nebezpečí. V návaznosti na to dojde k definování možných vývojových scénářů v případě překročení stanovené únosné meze rizikovitosti. V další fázi již bude moci být provedena multikriteriální analýza veškerých rizik souvisejících s manipulací vybraných produktů v rámci jednotlivých subjektů zapojených do přepravy nebezpečných věcí. Na základě této analýzy vztahující se na vybrané druhy nebezpečných látek, budou učiněny všeobecné závěry a východiska pro veškeré přepravované nebezpečné věci v ČR. Přirozeným závěrem navrženého řešení budou konkrétní opatření k minimalizaci rizik během všech fází přepravního procesu nebezpečných věcí. Opatření se promítnou do metodik s cílem maximálního praktického uplatnění dosažených závěrů.

Cíle:

- Metodika pro hodnocení bezpečnosti při manipulaci a přepravě nebezpečných věcí.
- Metodika pro účinnou prevenci při manipulaci a přepravě nebezpečných věcí.

Téma č. 4

Zvyšování bezpečnosti účinným systémem vzdělávání při přepravě nebezpečných věcí

Vzdělávání v oblasti přepravy nebezpečných věcí by mělo být zaměřeno na následující oblasti:

- Osoby přímo zapojené na přepravě a manipulaci s nebezpečnými věcmi (řidiči, bezpečnostní poradci).
- Osoby zapojené do kontrolní činnosti při přepravě (Policie ČR, Státní odborný dozor).
- Studenti, kteří jsou připravováni na budoucí povolání v provozu s nebezpečnými věcmi (SŠ, VŠ).

Tato problematika je obecně poměrně komplexní a systém vzdělávání se v jednotlivých státech, které přistoupily k Dohodě ADR, částečně liší.

Problematikou vzdělávání se hlouběji zabývá pracovní skupina Vzdělávání, komunikace a trénink.

4.3.4.3 Navrhované projekty

Projekt č. 1

Ochrana obyvatelstva v souvislosti s přepravou nebezpečných věcí a nástroje pro řízení rizik

- **Navrhovatel:** Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.
- **Vazba k tématu SVA:** Bezpečnost systému přepravy materiálů a nebezpečných věcí.

Cíle:

Komplexní posouzení rizik spojených s manipulací s nebezpečnými věcmi na území ČR. Analýza a zhodnocení současných přepravních tras nebezpečných věcí jako podklad pro stanovení přepravních tras s nejnižším možným rizikem dopadu na životní prostředí a obyvatelstvo ČR.

Přínos tématu pro průmysl v ČR:

Vzhledem ke stále vzrůstající intenzitě přepravy nebezpečných věcí na pozemních komunikacích roste i míra nebezpečí pro životní prostředí, kritickou infrastrukturu a bezpečnost obyvatelstva ČR. Stanovením vhodných tras pro přepravu nebezpečných nákladů, jako možného nástroje pro práci logistiků, dispečerů, speditérů a kontrolního nástroje pro orgány státní správy, lze dosáhnout lepší prevence, ochrany a minimalizace nebezpečí, která jsou spojena s přepravou. Identifikací nebezpečí plynoucího jak z přepravy a manipulace nebezpečných věcí v rámci silniční sítě, tak jednotlivými tunely v ČR, stanovením scénářů přenosu nebezpečí a analýzou bezpečnostních rizik společně s určením jejich přijatelnosti dosáhneme zjištění konkrétních rizik přepravy, manipulace a zneužití nebezpečných věcí.

Doporučený řešitel:

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.; Technická univerzita Liberec; Vysoká škola báňská – technická univerzita v Ostravě, Fakulta bezpečnostního inženýrství; Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera; Vysoké učení technické v Brně.

Projekt č. 2

Klasifikace silničních tunelů dle požadavků Evropské dohody o přepravě nebezpečných věcí ADR

- **Navrhovatel:** Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.
- **Vazba k tématu SVA:** Bezpečnost systému přepravy materiálů a nebezpečných věcí. Bezpečnost dopravní infrastruktury.

Cíle:

Vytvořit metodiku pro stanovení kritérií nebezpečnosti jednotlivých tunelů ČR z hlediska požadavků Evropské dohody o mezinárodní přepravě nebezpečných věcí po silnici (ADR) a za pomoci této metodiky provést návrh klasifikace tunelů v ČR. Cílem je také realizace návrhu přepravních tras pro přepravu nebezpečných věcí po silnici, včetně objízdných tras silničních tunelů formou vyhledání optimální trasy pomocí softwarové aplikace.

Přínos tématu pro průmysl v ČR:

Kategorizace přinese minimalizaci hrozeb a nebezpečí souvisejících s přepravou nebezpečných věcí tunely a navržené objízdné trasy poskytnou bezpečnější alternativu pro přepravu některých nebezpečných věcí.

Doporučený řešitel:

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.; Vysoká škola báňská – technická univerzita v Ostravě, Fakulta bezpečnostního inženýrství; Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera; Vysoké učení technické v Brně.

Projekt č. 3

Charakterizace rizik souvisejících se silniční přepravou nebezpečných věcí a nástroje pro jejich minimalizaci

- **Navrhovatel:** Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.
- **Vazba k tématu SVA:** Bezpečnost systému přepravy materiálů a nebezpečných věcí.

Cíle:

Připravit ucelené metodické materiály pro subjekty, které vstupují do procesu přepravy nebezpečných věcí po silnici v pozici odesílatele, případně příjemce.

Přínos tématu pro průmysl v ČR:

Připravené materiály mají za cíl poskytnout odesílatelům podporu pro jejich práci, zajistit správné postupy při odesílání nebezpečných věcí a napomoci splnit legislativní požadavky související s touto přepravou. Cílem je poskytnout uživatelům potřebnou znalostní základnu pro zajištění pracovních postupů souvisejících s klasifikací nebezpečných věcí, výběrem obalů, jejich značení, odesílání a splnění všech dalších podmínek souvisejících s povinnostmi odesílatele nebezpečných věcí. Cílem je poskytnout podporu nejen osobám aktivně zapojeným do manipulace s nebezpečnými věcmi (balič, skladník, nakládce), ale především též osobám, které jsou v podnicích odesílatelů zodpovědné za správné nakládání a odesílání nebezpečných věcí v souladu s platnou legislativou a vysokými bezpečnostními standardy (bezpečnostní poradce ADR, vedoucí dopravy a logistiky, případně vedoucí podniku).

Doporučený řešitel:

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.; Vysoká škola báňská – technická univerzita v Ostravě, Fakulta bezpečnostního inženýrství; Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera; Vysoké učení technické v Brně.

Projekt č. 4

Zásady provádění dopravy za krizových stavů a opatření orgánů krizového řízení v dopravě

- **Navrhovatel:** Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.
- **Vazba k tématu SVA:** Bezpečnost systému přepravy materiálů a nebezpečných věcí. Bezpečnost dopravní infrastruktury.

Cíle:

Navrhnout v souladu se základními cíli a prioritami uvedenými v dokumentu Strategie krizového řízení v dopravě do roku 2013, rozsah dopravních potřeb České republiky za krizových stavů u vybraných druhů dopravy (SD, ŽD) pro dvě úrovně veřejné správy (stát, kraj). Navrhnu podmínky, za kterých jsou oprávněny Ministerstvo dopravy nebo v případě nebezpečí z prodlení jiný správní úřad, uložit určitým subjektům dopravy povinnost dopravní potřeby zabezpečovat.

Přínos tématu pro průmysl v ČR:

Výstupní produkt bude nedílnou součástí krizového řízení dopravy České republiky, který budou využívat Ministerstvo dopravy, krajské úřady a určené subjekty dopravy. Umožní přesné a rychlé rozhodování orgánů krizového řízení při řešení úkolů, které se týkají zabezpečení dopravních potřeb za krizových stavů. Efektivní zabezpečení dopravních potřeb za krizových stavů, jejich kvalitní organizační a technické řešení přispěje ke zkvalitnění činnosti integrovaného záchranného systému

Doporučený řešitel:

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.; Technická univerzita Liberec; Vysoká škola báňská – technická univerzita v Ostravě, Fakulta bezpečnostního inženýrství; Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera; Vysoké učení technické v Brně.

Projekt č. 5

Plánování tras a monitoring přeprav nebezpečných věcí

- **Navrhovatel:** Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.
- **Vazba k tématu SVA:** Bezpečnost systému přepravy materiálů a nebezpečných věcí.

Cíle:

Vytvořit databázi úseků pozemních komunikací označených dopravními značkami B18 – Zákaz vjezdu vozidel přepravujících nebezpečný náklad a B19 – Zákaz vjezdu vozidel přepravujících náklad, který může způsobit znečištění vody a tyto úseky vyznačit do mapových podkladů.

Dalším cílem je ověřit možnost rozšíření současného systému sledování přepravy výbušných látek a předmětů na další třídy nebezpečných věcí a možnost automatického přenosu informací o plánované přepravě z informačních databází jednotlivých odesílatelů. Cílem je umožnit zobrazení přeprav v mapových podkladech v reálném čase pro zefektivnění kontrolní činnosti a případného zásahu IZS. Při řešení bude kladen důraz zajištění bezpečnosti přenosu dat.

Přínos tématu pro průmysl v ČR:

Výsledný produkt bude vhodným nástrojem pro zefektivnění kontrolní činnosti v dopravě a krizového řízení dopravy České republiky.

Uživatelé systému budou Ministerstvo dopravy, krajské úřady Policie ČR, Celní správa a složky integrovaného záchranného sboru.

Doporučený řešitel:

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.; Technická univerzita Liberec; Vysoká škola báňská – technická univerzita v Ostravě, Fakulta bezpečnostního inženýrství;

4.4 ES4 Lidský a organizační činitel, ergonomie a pracovní prostředí

Lidský a organizační činitel zahrnuje roli člověka (nebo celého týmu) v pracovním systému a jeho význam lze sledovat jak při řízení rizikových technologií tak při práci jednotlivců, které mohou svým jednáním ohrožovat ostatní lidi, majetek nebo životní prostředí. S člověkem neustále interaguje řada faktorů, které jsou přímo nebo nepřímo spjaty s technikou, pracovištěm nebo prostředím. Zejména na pracovištích s vysokými požadavky na kvalitu a spolehlivost výkonu tak vzniká složitý pracovní systém s mnoha komplikovanými vazbami. Posuzovat tyto systémy v praxi, stejně jako navrhovat účinná opatření pro snížení rizika selhání lidského faktoru, není snadné a vyžaduje nové pohledy a strategie. Kromě přímé vazby na spolehlivost pracovního systému se lidský a organizační činitel významně projevuje také na úrovni kultury bezpečnosti celé firmy.

4.4.1 Úvod do problematiky

Význam problematiky je dobře patrný na základě údajů z proběhlých havárií. Pokud rozdělíme havárie podle příčin, pak přímý vliv lidského faktoru lze objektivně identifikovat u více jak 90 % z nich – ve 33 % případů se jedná o chybné provedení pracovních operací, v 18 % o chybně navržené postupy, v 11 % o špatně provedenou údržbu, v 6 % o chybu v řízení, v 1 % o chybu v konstrukci zařízení a ve zbylých 21 % případech pak o ostatní selhání lidského činitele. Také v oficiálních statistikách pracovních úrazů můžeme vysledovat obdobné rozdělení. Zde tvoří 70 % případů špatné nebo nedostatečně odhadnuté riziko, ve 12 % případech používání nebezpečných postupů nebo způsobů práce včetně jednání bez oprávnění, proti zákazů, prodlévání v ohroženém prostoru a konečně v 9 % případů nedostatky osobních předpokladů k řádnému pracovnímu výkonu. Chybně nebo nedostatečně prováděná údržba pak je příčinou zhruba 3 % úrazů.

Z uvedeného je tedy zřejmé, že problematika lidského a organizačního faktoru, jehož spolehlivost je významnou měrou ovlivňována mimo jiné také ergonomickým řešením pracovišť a kvalitou pracovního prostředí, tak v současném pojetí prevence rizik představuje významnou oblast. V rámci přípravy Strategické výzkumné agendy a Implementačního akčního plánu byla proto provedena pečlivá rešerše a detailní studium dílčích problémů, s nimiž se lze setkávat v praxi. Následovaly odborné diskuse v plénu o dalších směrech vývoje v této oblasti v ČR.

Pro optimální využití dostupných řešitelských kapacit následně byly **definovány tři základní tematické okruhy:**

1. Lidský činitel a systém člověk-stroj
2. Management, organizační faktory a kultura bezpečnosti ovlivňující optimalizaci systému, ve kterém působí lidský činitel
3. Ergonomie a pracovní prostředí jako základní předpoklad spolehlivosti lidského činitele

Tyto okruhy byly podrobněji analyzovány s cílem navrhnout základní strategii pro prevenci rizik souvisejících s lidským činitelem a definování klíčových zaměření, cílů a očekávání, kterým by se měla věnovat prioritní pozornost v rámci připravované výzkumné a odborné činnosti České technologické platformy bezpečnosti průmyslu.

Konkrétně byly **vyzdvihnuty tyto okruhy zájmů:**

1. Detailní studium složitých pracovních systémů, pracovních systémů kde vznikají tzv. nová a specifická rizika (ergonomická, psychosociální, chemická, nanorizika aj.) a vzájemných interakcí jednotlivých prvků uvnitř pracovních systémů ve vztahu k možnému ohrožení lidského zdraví.
2. Vývoj nových kvalitativních a kvantitativních metod, přístupů a analytických nástrojů určených pro identifikaci potenciálních lidských chyb, jejich kořenových příčin a faktorů ovlivňujících

spolehlivý výkon lidského operátora (PSF).

3. Vývoj nových metod, akčních členů, software nebo sofistikovaných technologií umožňujících efektivně snižovat pravděpodobnost selhání lidského činitele nebo omezovat nežádoucí důsledky chybných zásahů obsluhy.
4. Návrh a optimalizace kontrolních a motivačních systémů pro podporu bezpečného chování na pracovištích a nástrojů pro monitoring úrovně kultury bezpečnosti.
5. Podpora vývoje nových nebo inovovaných výrobků, řídicích systémů, rozhraní člověk-počítač, vybavení pracovišť nebo pracovních pomůcek z hlediska jejich ergonomického řešení, designu a funkčnosti s cílem optimalizovat pracovní zátěž člověka.
6. Návrh přístupů a kritérií pro odborný výcvik, prohlubování znalostí a celoživotní vzdělávání odborníků (osoby odborně způsobilé v prevenci rizik, podnikoví ergonomové, lékaři pracovně lékařské služby, HR specialisté ad.).

V rámci tvorby IAP byla podrobněji rozpracována tato **dílčí témata**:

- Nové způsoby přenosu informací v systému člověk-počítač, inteligentní alarmy a interface
- Interakce v pracovním systému pracovišť s vysokým podílem psychické zátěže a nároků na lidského operátora
- Ergonomické navrhování pracovních systémů s převažující prací vsedě
- Nové nástroje, postupy a výrobky určené pro předcházení specifickým rizikům a jejich dopadu na lidské zdraví
- Lidský faktor při činnostech s vysokým rizikem selhání v důsledku sebeuspokojení, přehlédnutí nebo provozní slepoty – oblast lesnictví a stavebnictví
- Lidský faktor při činnostech s vysokým rizikem selhání v důsledku sebeuspokojení, přehlédnutí nebo provozní slepoty – oblast dopravy

K těmto tématům byly zpracovány analýzy současného stavu, vymezeny cíle a priority výzkumu v kontextu na aktuální potřeby a úroveň znalostí a dále navrženy konkrétní témata výzkumných projektů, jejichž zaměření a očekávané přínosy byly diskutovány také s možnými příjemci. Tento výstup lze tudíž právem považovat za pomyslný vrcholový cíl činnosti expertní skupiny, neboť uvedená témata nebyla navržena pouze na základě teoretických úvah, ale především na základě konkrétních potřeb oslovených podniků, kompetentních autorit nebo spolupracujících subjektů.

4.4.2 Současný stav řešené problematiky

Výzkum v oblasti lidského a organizačního činitele, ergonomie a pracovního prostředí by měl podle aktuálních vědeckých trendů i potřeb deklarovaných koncovými uživateli směřovat k naplnění níže uvedených strategických cílů:

Tab. 4.10 Popis a naplnění strategických cílů výzkumu za ES4 Lidský a organizační činitel, ergonomie a pracovní prostředí

Popis k čemu by měl výzkum směřovat	ANO	NE	Komentář
1. k rozšíření vědomostní základny	x		
2. k získání datových souborů potřebných k řešení	x		
3. k zlepšení stavu metod a postupů	x		
4. k lepším způsobům řízení a kontroly	x		
5. k návrhu změn norem a legislativy (obecně předpisů)		x	Veškeré ambice, které byly v minulosti směřovány k návrhu změn právních předpisů se vždy shledaly s negativní nebo žádnou odezvou příslušných orgánů státní správy.
6. k novým principům technických řešení	x		
7. k novým a lepším technologiím a výrobkům	x		

Zdroj: Vlastní

Dílčí téma č. 1

Nové způsoby interaktivního přenosu informací v systému člověk-počítač, inteligentní alarmy a interface

V současnosti se v souvislosti s navrhováním alarmů a způsobu přenosu informací v systému člověk-počítač využívá model alarmem iniciovaných aktivit operátora. Jeho autorem je Neville Stanton [1], který nevyšel apriori z izolované definice alarmů, ale z jejich funkce pro součinnost komplexního technického systému na jedné straně a operátora na straně druhé. Vznikl tak model chování operátora při alarmových hlášeních ve složitém technologickém systému. Model rozlišuje z hlediska aktivit operátora rutinní a kritické poruchy. Zda je porucha kritická, určí sám operátor až v průběhu své reakce na alarmová hlášení. Od rutinní poruchy se, z pohledu operátora, odlišuje jen detailnějším přešetřením hlášené provozní situace. Aktivitami iniciovanými alarmem, se v modelu rozumějí poznávací činnosti a úkony operátora, prováděné v rámci reakce na alarmová hlášení. Stručná definice jednotlivých aktivit operátora je následující:

Pozorování je stav zvýšeného zaměření se na postřehnutí (detekci) abnormální situace/podmínek. Samotná detekce je už nález, objevení nežádoucí odchylky. Častými **příčinami selhání operátora při detekci** jsou:

- Relevantní parametr není zobrazován
- Poměr signálu k šumu je nízký
- Očekávání operátora ho přivede k nesprávné interpretaci alarmového hlášení
- Příliš mnoho informací

Diskutovanou otázkou je přitahování pozornosti operátora alarmy. Přílišný důraz na tuto funkci alarmů může znamenat odpoutání pozornosti operátora od právě vykonávané činnosti, která může být

naléhavější, než spuštěné nové alarmové hlášení. Doporučenou praxí proto je, že AS má upozorňovat operátora, že ho čeká problém a ne ho nutit k okamžitému zásahu.

Přijetí je fyzicky provedený úkon, kterým se převede aktivní alarm (blikání, troubení) do ustáleného stavu signalizování. Provedení tohoto úkonu se považuje jako potvrzení toho, že operátor vzal alarmové hlášení na vědomí. Diskutovanými otázkami potvrzení přijetí alarmu jsou různá skupinová/souhrnná potvrzování. V tuto chvíli neexistuje všeobecné pravidlo jejich použití, ale v případě alarmových lavin jsou nepochybně účinné.

Analýza je odhadnutí důležitosti alarmového hlášení v kontextu úloh, které je potřebné provést a dynamiky probíhajícího procesu za účelem určení další činnosti. Nabízejí se čtyři možnosti: ignorovat, monitorovat situaci, povrchně vyřešit (odbyť), přešetřit příčinu. Pravdou je, že alarm pouze oznamuje, že byl překročen určitý limit, ale neříká, co se má udělat. Způsob resp. forma alarmového hlášení může napomáhat, anebo ztížit operátorům analýzu.

Přešetření má za cíl zjistit příčinu alarmového hlášení a odpovídá všeobecnému postupu při řešení problémů. V případě alarmů jde převážně o retrospektivní analýzy: „Co bylo zapříčiněno čím“, tedy o diagnózy, pro které je nezbytný vysoce validní konceptuální model provozní situace. Rozsáhlý výzkum chování člověka při řešení problémů provedli Newell a Simon na přelomu 60. a 70. let minulého století. Pro zkoumání postupů při diagnostikování poruchových stavů při operativním řízení se dodnes využívají Rasmussenovy stromové modely poruch (viz zpráva WASH-1400).

Korekce jsou provedené úkony vycházející z předcházející poznávací činnosti operátora iniciované alarmovými hlášeními. Terénní výzkumy potvrdily [2], že relativně malý počet korekčních zásahů operátorů po alarmových hlášeních dokazuje, že jejich význam spočívá především v iniciování monitorování situace. Na pohled zanedbatelná fyzická aktivita operátorů ještě neznamená i nízkou mentální aktivitu. Analýzy alarmových signálů ukázaly, že většina z nich nebyla v pravém slova smyslu alarmem, který si vyžadoval bezprostřední zásah operátora pro odvrácení vznikajícího nebezpečí. V systémech s vysokou komplexností neplatí ani pro alarmy jednoduchý reakční oblouk stimul-reakce, jak jsme zvyklí. Nutně si ho musíme rozšířit o mezistupeň podstatného významu, kterým je poznávací činnost, takže platí: stimul-poznávací činnost-korekce.

Sledování provozní situace se děje za účelem vyhodnocení výsledků činností, zejména korekčních zásahů, provedených po alarmovém hlášení. Dnes se poměrně běžně hovoří o získávání zpětné vazby místo sledování.

V kontextu na výše uvedené je dnes **přijímán všeobecný postup při navrhování alarmového systému** v následující podobě:

- Testování a vyhodnocování funkčnosti snímačů a ovladačů
- Testování a vyhodnocování validity signálů (drift, šum)
- Určování relevantnosti a významu alarmu pro danou provozní situaci za účelem:
- Odstranění soustavně se opakujících bezvýznamných (otravných) alarmů
- Vyloučení (odložení) nadbytečných (redundantních) alarmů v dané provozní situaci
- Přiřazování stupně důležitosti (priority) alarmům
- Generování situačně podmíněných alarmů
- Navržení designu příslušných sdělovačů, jejich rozmístění a ergonomie pracovního místa operátora (např. vizuální a akustické podmínky, mikroklima, prostorové dispozice apod.)

Cílem těchto snah je navrhnout takový alarmový systém, jeho uspořádání a ergonomii pracovního místa operátorů, aby bylo možné zajistit:

- Rychlé detekování a diagnostika odchylky/poruchy
- Rozlišení jednotlivých odchylek při jejich kumulovaném výskytu
- Robustnost (odolnost vůči šumům a neurčitostem)
- Zřetelnou indikaci nových poruch
- Jednoznačnost předávaných informací
- Vlastní odhad správnosti určené diagnózy v případě pochybností
- Určení příčiny a možného rozvoje odchylky
- Rychlou prezentaci jednoduchých klasifikačních/predikčních modelů
- Dostupné nároky na paměť a potřebné výpočty
- Identifikování vícenásobných poruch
- Vhodné pracovní podmínky, které nebudou snižovat vigilanci operátorů během provozu při snížených nárocích na mentální a sensorický výkon.

Tento koncept předpokládá řešení **ve dvou základních rovinách:**

1. Vývoj vlastní inteligence alarmového systému (jedná se o výpočtovou inteligenci), která bude skryta v logice tvorby alarmů. Projevem této inteligence musí být generování takových druhů alarmů a takového počtu alarmů při všech provozních stavech řízeného zařízení, které budou poskytovat přínosnou informaci operátorům. K tomuto účelu lze využít vhodných pokročilých metod matematického modelování procesů na základě experimentálních dat z reálných průmyslových provozů.
2. Vývoj nových, resp. optimalizace stávajících, prostředků interface v systému člověk-počítač, které umožní efektivněji prezentovat široké spektrum předávaných informací a to tak, aby operátoři zejména nebyli zahlcováni lavinami nadbytečných/nevýznamných alarmů, jež jsou generovány často jako nedílná součást stávajícího diskrétního způsobu vyhodnocování informací (tj. splněno/nesplněno, limit překročen/nepřekročen). K tomuto účelu lze vhodně využít vyspělé programové nástroje objektového programování k implementaci pokročilých metod výpočtové inteligence a k návrhu a ověření strukturovaného uživatelského datového a grafického rozhraní.

Dílčí téma č. 2

Interakce v pracovním systému pracovišť s vysokým podílem psychické zátěže a nároků na lidského operátora

Problematika vlivu pracovního prostředí a pracovních podmínek na vznik psychické zátěže a na následné ovlivnění spolehlivosti lidského činitele je doposud málo v centru pozornosti, jak napovídají dostupné podklady i zkušenosti z praxe. Podniky k tomuto tématu přistupují buď pasivně (chemický průmysl) anebo z donucení exekutivními nařízeními (jaderná energetika). V obou případech je pak často výsledkem takového hodnocení pouze formální výstup, který zdaleka neplní pravý účel, tj. neodhaluje slabá místa v pracovním systému, která mohou mít potenciál způsobit selhání člověka. Přitom ze stávající mezinárodní úpravy (např. direktiva SEVESO či předpisy IAEA) tak i z národní legislativy (např. zákoník práce) jednoznačně vyplývá, že zaměstnavatel (podnik) je povinen soustavně

vyhledávat nebezpečné činitele a procesy pracovního prostředí a pracovních podmínek, zjišťovat jejich příčiny a zdroje. Na základě toho pak musí vyhodnotit relevantní rizika a přijmout opatření k jejich odstranění.

Opatření, která umožní minimalizovat nežádoucí důsledky práce na lidské zdraví, lze přitom definovat již ve fázi designu daného pracoviště. Tento přístup se odborně nazývá ergonomické navrhování pracovních systémů a aplikuje se zejména pro ta pracoviště, kde dochází (anebo se předpokládá, že bude docházet) ke vzniku psychické zátěže v důsledku náročného mentálního výkonu pracovníka anebo jeho interakce se strojem/počítačem. V obecné rovině tuto záležitost řeší normy ČSN EN ISO 11064-6, ČSN EN ISO 10075-2 a ČSN EN 614-1 ad., jež stanoví klíčové požadavky pro optimální využívání schopností člověka při současném respektování jeho omezení a potřeb. To však v praxi nutně vyžaduje provedení analýzy (1) pracovních úkolů, které budou pracovníci na daném pracovišti provádět, (2) účinků všech omezení daného návrhu a (3) vlivu daného návrhu na pracovní prostředí (například hluk, vibrace a jiné stresory). Tato pracoviště musejí být současně navržena tak, aby se brala v úvahu proměnlivost chování obsluhy, náročnost nebo náhlost vykonávaných úkolů a také požadavky na pracovní komfort. Používaná ovládací zařízení pak musejí zohledňovat tělesné rozměry, pracovní polohu, tělesné pohyby, fyzickou sílu a mentální schopnosti obsluhy. V úvahu se musí brát také účinky kombinace různých faktorů (například četnosti tělesných poloh a pohybů, trvání operace a celkové trvání práce). Na obsluhu bude mít vliv fyzické pracovní prostředí. Návrh se má pokud možno vyhnout poškozujícím účinkům a naopak podporovat usnadňující účinky. Všechny základní prvky systému obsluha-zařízení, jako jsou sdělovače, signály a ovládače, musí být navrženy takovým způsobem, aby umožnily jasnou a jednoznačnou interakci mezi obsluhou a zařízením.

Zvažování výše uvedených hledisek umožňuje určit a ergonomicky zhodnotit související rizikové faktory a zajistit, aby návrh pracoviště a jeho vybavení zahrnoval odpovídající prostředky pro jejich snížení. To povede k lepší ochraně zdraví, bezpečnosti, pohodě a spolehlivosti pracovního výkonu a v konečném důsledku i ke snížení pravděpodobnosti vzniku chyb pracovníků ve všech fázích užívání zařízení. Norma ČSN EN 614-1 proto definuje bližší požadavky a způsob provádění analýzy návrhu zařízení (strojů).

Ergonomické navrhování řídicích center řeší norma ČSN EN ISO 11064-6, která obsahuje environmentální požadavky pro tento druh pracovišť. Ačkoli je tato norma v první řadě určena pro nemobilní řídicí centra, mnoho z uvedených zásad se týká i center mobilních, jaké jsou například na lodích, lokomotivách a v letadlech.

Část 6 této normy úzce souvisí s ČSN EN ISO 11064-2 a ČSN EN ISO 11064-3, které popisují uspořádání řídicích center. Zejména pak v rovině navrhování přístrojových rozhraní, která jsou ovlivňována environmentálními faktory (tj. faktory pracovního prostředí). Norma se na řadě míst odvolává na environmentální požadavky přicházejícími v úvahu pro zobrazovací zařízení s obrazovkami, které jsou uvedeny v ČSN EN ISO 9241-6 a ČSN EN ISO 9241-7.

Pro návrhy interiérů a prostředí těchto pracovišť byly definovány níže uvedené ergonomické zásady:

- **Zásada 1** – Prvořadým hlediskem je požadavek úkolu obsluhy a jejího komfortu (nutná analýza úkolů, časový snímek směny apod.).
- **Zásada 2** – Za účelem optimalizace výkonnosti i komfortu obsluhy musí být přizpůsobeny jejím potřebám úroveň osvětlení a teplota (nutný vhodné stavebně-technické řešení a uspořádání pobytových prostor).
- **Zásada 3** – Existují-li mezi různými environmentálními faktory (tj. tepelnými podmínkami, čistotou ovzduší, osvětlením, akustikou, vibracemi a řešením interiéru včetně estetických hledisek) protichůdné požadavky, musí se kompromis hledat s ohledem na provozní potřeby (nutné hodnocení pracovních a ergonomických rizik).

- **Zásada 4** – Při projektování pracoviště se musí vzít v úvahu vnější faktory poskytující provozní informaci, například bezpečnostní hlediska nebo povětrnostní podmínky (nutná analýza okolí, prostudování havarijních plánů, územních plánů aj.).
- **Zásada 5** – Environmentální faktory působí ve vzájemné kombinaci a musí se proto uplatnit holistický (porovnávací) přístup k řešení, tedy vzít v úvahu celou environmentální entitu (nutná analýza vzájemného působení technických zařízení a faktorů pracovního prostředí).
- **Zásada 6** – Návrh pracoviště musí vést ke zmírnění nepříznivých účinků práce na jednotlivce i celé kolektivy, například zvyšování okolní teploty vzduchu v ranních hodinách a jinou úpravou pracovního prostředí (nutná analýza vzájemného působení faktorů pracovního prostředí, analýza požadavků, potřeb a očekávání pracovníků).
- **Zásada 7** – Návrh pracoviště musí počítat s budoucími změnami (například ve vybavení, rozvržení pracovního místa a organizaci práce). To může být provedeno flexibilním uspořádáním (umístění osvětlení, větracích kanálů atd.). Dalším vhodným opatřením může být ponechání rezervy pro zvláštní funkce v environmentálních systémech (nutná znalost očekávaného rozvoje firmy, analýza variability apod.).
- **Zásada 8** – Kvalita pracovního prostředí musí být průběžně ověřována (nutné definovat požadavky na periodické měření faktorů pracovního prostředí).
- **Zásada 9** – Iterační a multidisciplinární navrhovací přístup musí dosáhnout vhodné rovnováhy mezi budovou, vybavením a pracovním prostředím. Tento přístup se musí v průběhu navrhování kontrolovat a hodnotit (nutné zavést systém řízení bezpečnosti nebo podnikový ergonomický program, provádět průběžný monitoring na pracovišti, získávat zpětnou vazbu od pracovníků apod.).

V současné době představuje reálné uplatnění některých z výše uvedených zásad poměrně složitý problém. Kupříkladu zásady 2 a 7, které jsou v při návrhu pracovišť často opomíjeny, sice poměrně dobře řeší normy řady ČSN EN ISO 9241, avšak konkrétní technické požadavky na prostorové řešení a uspořádání pracovního místa tyto nestanoví. Uvedené normy se věnují hlavním požadavkům na pracovní prostředí jako součásti ergonomických požadavků na práce se zobrazovacími terminály, přičemž kladou důraz na prostorové řešení a uspořádání pracovního místa s ohledem na utváření jednotlivých prvků mikroklima. Například akustické mikroklima závisí na vhodném umístění potenciálních zdrojů hluku, na tom, zda lidé nebo kanceláře a systémy a zařízení v budově odpovídají úrovni akustických hodnot požadovaných pro určité úkoly.

Podobně denní a umělé osvětlení závisí na tom, jak jsou pracovní soustavy a VDU uspořádány vzhledem k možným odleskům z denního osvětlení. Tyto problémy na pracovním místě jsou navíc často mnohotvárné. Vyžaduje se proto komplexní řešení, kdy se zvažuje řada hledisek a jejich možné vzájemné působení.

I z těchto norem vyplývá požadavek na analýzu úkolů již při návrhu pracovního místa. Taková analýza by měla poskytnout informace o různých úkolech a dílčích činnostech, které mají být provedeny a o použití odpovídajících zařízení. Také by měla identifikovat relativní priority dané různými informačními zdroji používanými v rámci úkolu s ohledem na umístění VDU, přístrojů a pomůcek. Pokud například úkol vyžaduje vkládání mnoha údajů, dává se přednost pohledu na vytištěný obsah zobrazení před pohledem na displej. Vlastní analýza by měla zahrnovat úvahy o:

- **Hlavních úkolech a jejich vzájemném vztahu:** frekvence, význam, poloha vizuálních objektů, doba trvání a typ používání všech dalších přístrojů a jejich vzájemné vztahy (viz ČSN EN 29241-2).
- **Poloze a používání rukou:** jejich poloha, dosah, manipulace s přístroji vzhledem k jejich poloze vůči zařízení zobrazovacího terminálu a materiálům pro úkol, frekvence, doba trvání a ucelenost pohybů.

Pro návrh pracovní soustavy pro práce s použitím zobrazovacích terminálů platí následujících sedm principů:

- Přizpůsobivost a pružnost
- Vhodnost nábytku (přiměřenost potřebám uživatele)
- Změny poloh
- Informace pro uživatele
- Udržovatelnost a přizpůsobitelnost
- Uspořádání vybavení pracoviště
- Podoba programového vybavení

Je zřejmé, že výše uvedený přehled představuje jen úvod do velmi komplexní a rozvětvené problematiky. Požadavků, které jsou kladeny na ergonomii pracovních soustav, kde jsou využívány inteligentní řídicí systémy, složité programové vybavení, zobrazovací soustavy a moderní ICT prostředky, je celá řada (často i protichůdných). Většina projektantů ovšem z jejich neznalosti opakuje stále stejné chyby a v praxi jsme tak svědky toho, že i na nově vybudovaných dispečerských pracovištích je obsluha vystavována zbytečné expozici mnoha stresorů. Z tohoto důvodu Evropská agentura pro BOZP ve svých strategických dokumentech opakovaně apeluje na naléhavou potřebu realizovat výzkum, implementaci a osvětu poznatků v této oblasti [3, 4]. Kromě faktorů pracovního prostředí jsou v této souvislosti připomínány také psychosociální rizika, která jsou mimo jiné důsledkem mentální zátěže při interakcích v systémech člověk-počítač.

Dílčí téma č. 3

Ergonomické navrhování pracovních systémů s převažující prací vsedě

Z fyziologického hlediska je přirozenou polohou těla stoj, při kterém jsou meziobratlové ploténky zatěžovány rovnoměrně. Na dnešních pracovištích se obvykle ale setkáváme převážně s tzv. volnou pracovní polohou, při níž člověk podle svého uvážení a potřeb střídá stoj, sed a přecházení. S nárůstem specializace administrativních či technických činností vyžadujících větší soustředění a aktivnější mentální výkon pracovníků (např. nepřetržitá obsluha/dozor řídicích systémů) se převažující pracovní poloha stále více omezuje jen na polohu vsedě.

Poloha těla pracovníka při práci se v praxi ale neodvíjí jen od pracovní činnosti, ale také od dispozičního řešení pracoviště, které ne vždy věrohodně reflektuje požadavky na pracovní komfort. Typickým příkladem může být rozmístění strojů a zařízení nebo způsob používání nejrůznějších sdělovačů a ovládačů (tj. tento problém se týká také řízení dopravních prostředků).

Podle normy ČSN EN 894-4 musí být poloha vsedě zvolena zvláště tehdy, vyžaduje-li si prováděný úkol vysoký stupeň stability těla nebo vysokou přesnost pracovního výkonu člověka. Zajištění stabilní opory těla obvykle předpokládá umožnění dynamické polohy, která bude pracovníkovi pohodlná po celou dobu pracovního výkonu, fyziologicky vyhovující a přiměřená úkolu nebo činnosti. S ohledem na zdravotní rizika se hlavní důraz klade na to, aby:

- Nebyl omezen krevní oběh v dolních končetinách.
- Bylo možné jednoduše polohu zachovat nebo změnit.

- Byla zajištěna opora páteře.
- Povrch sedadla byl vhodně polstrovaný, dostatečně drsný a zabránil tak případnému sklouznutí a současně byl prodyšný kvůli odvodu vodní páry (pocení).

Výhodou sedu je, že tato poloha vyžaduje poměrně nízký energetický výdej potřebný k udržení pozice trupu a končetin. Umožňuje větší přesnost pohybů horních končetin, což je důležité například pro ovládání počítačové klávesnice nebo myši. Nevýhodou ovšem je větší zatížení bederních svalů, stlačování hrudních a břišních orgánů, případně útlak cév a nervů dolních končetin o přední hranu pracovního sedadla. Sedavé zaměstnání je pak spojeno zejména při užívání nevhodně konstruovaných sedadel s řadou potíží pohybového aparátu (bolestivými syndromy bederní a krční páteře nezřídka doprovázenými bolestmi hlavy) a v konečném důsledku také s postupným ochabováním tělesného svalstva pracovníka. Vyšší je i riziko výhřezu meziobratlových plotének. Nelze-li spontánně změnit pracovní polohu, případně je pozice těla a končetin výrazně vzdálena optimální poloze, dochází rovněž k časnému nástupu únavy.

S ohledem na dobu trávenou vsedě (zvláště při absenci střídání poloh) dochází ke vzniku diskomfortu, bolestí a někdy až nevratným následkům. Provedené výzkumy ukázaly, že příčiny lze kromě jiného spatřovat v:

- Redukci vyživovací výměny v míšní ploténce,
- Statické zátěži zádových a bederních svalů a
- Narušení prokrvení nohou.

Z biomechanických a fyziologických hledisek platí, že při vývinu potíží v muskuloskeletálním aparátu jsou kritické čtyři základní faktory: trvání působení nežádoucích sil, jejich velikost, četnost opakování a zaujímaná poloha těla [8]. Všechny následné obtíže pohybového aparátu vznikající v důsledku dlouhodobého sezení lze shrnout do tří skupin:

- Přetížení některých tělesných tkání,
- Otoky dolních končetin a vznik křečových žil a
- Změna tvaru páteře.

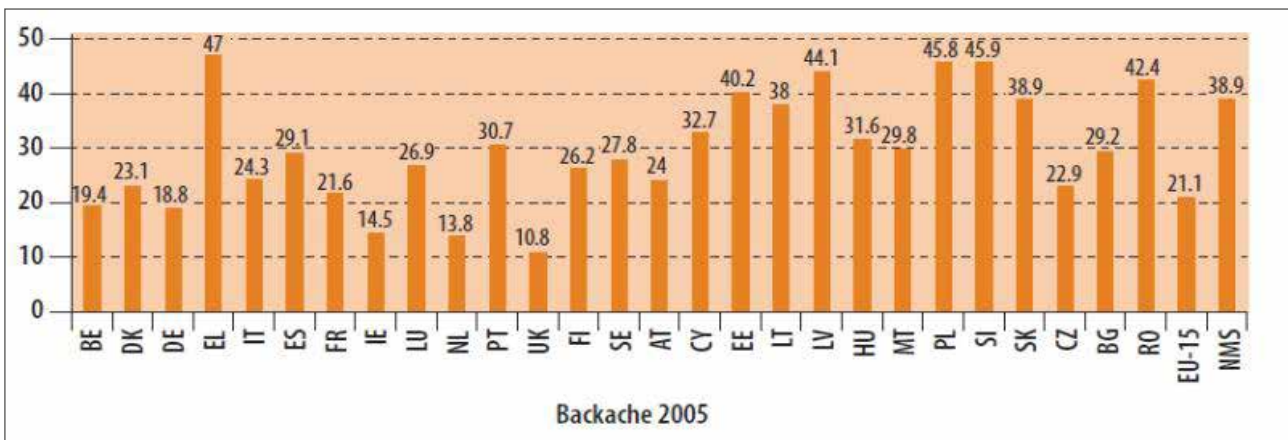
Potíže pohybové soustavy byly u pracovníků používající zobrazovací jednotky studovány již od počátku masového rozšíření osobních počítačů. Přehled starších studií z období 1980–1986 je obsažen v publikacích Světové zdravotnické organizace (WHO), další z období 1988–1992 byly publikovány v encyklopedii Mezinárodní organizace práce (ILO). V těchto fázích převládala spíše popisná statistika nad pokusy o nalezení kauzálních vazeb mezi způsobem činnosti a potížemi. Počet osob se subjektivními obtížemi v jednotlivých studiích značně kolísal (10 a 80 %), což komplikovalo objektivizaci fenoménu MSDs. V pozdějších letech se uvedenému problému začala věnovat větší pozornost, neboť bylo zřejmé, že MSDs se stanou v blízké budoucnosti vážným celospolečenským problémem. Proto také v roce 1996 provedl americký NIOSH sledování 973 osob během jednoho kalendářního roku a získal zajímavé závěry. Prevalence subjektivně udávaných potíží horních končetin činila 41 %, nejčastější byly symptomy v šiji (26 %) následované potížemi v rukou či v zápěstích (22 %), v ramenech (17 %) a v loktech (10 %). Trvání práce u obrazovky bylo spojeno se zvýšeným počtem potíží šije, ramen, rukou a zápěstí. Ženy udávaly více symptomů v několika oblastech, avšak v tomto zjištění se odráželo jejich vyšší zastoupení v pracích, v nichž působilo více rizikových faktorů.

Od počátku 21. století se problematice MSDs začala podrobněji věnovat také Evropská agentura pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci (EU-OSHA), neboť počty nemocí z povolání spojených s MSDs začaly v Evropě od konce 90. let 20. století významně narůstat (o zhruba 2 až 5 % ročně) [11]. Ve státech EU-15 tvořila v roce 1999 onemocnění kosterně-pohybového aparátu a onemocnění syndromem karpálního tunelu plných 52 % všech zjištěných nemocí z povolání (ve Francii dokonce 68 %). Trend MSDs

se i v dalších letech vyvíjel obdobně jako onemocnění syndromem karpálního tunelu (zvýšení o 32 % u mužů, o 39 % u žen), který je obecně spojován jako další negativní důsledek práce s počítačovou myší, popř. klávesnicí. V roce 2005 pak incidence nemocí z povolání v důsledku MSDs na každých 100 tisíc pracovníků překročila hodnotu 30.

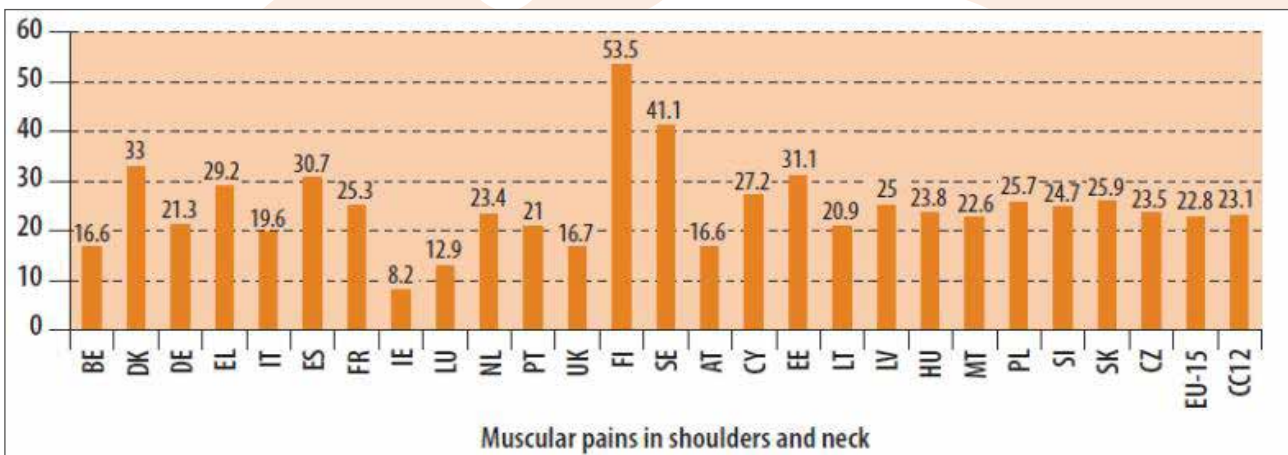
Podle nejnovějších údajů z evropského šetření pracovních podmínek publikovaných v roce 2010 [12] si 24,7 % evropských pracovníků stěžuje na bolesti zad, 22,8 % na bolesti svalů, 45,5 % uvádí bolest v souvislosti s pracovní polohou a 35 % v souvislosti s manipulací s těžkými břemeny. Některé trendy a vzájemná srovnání lze nalézt v obrázcích níže, které ovšem zachycují situaci v letech 2001 a 2005 (novější data nejsou ve studiích EU-OSHA uváděna).

Obr. 4.1 Procento pracovníků s výskytem bolestí zad v jednotlivých státech EU



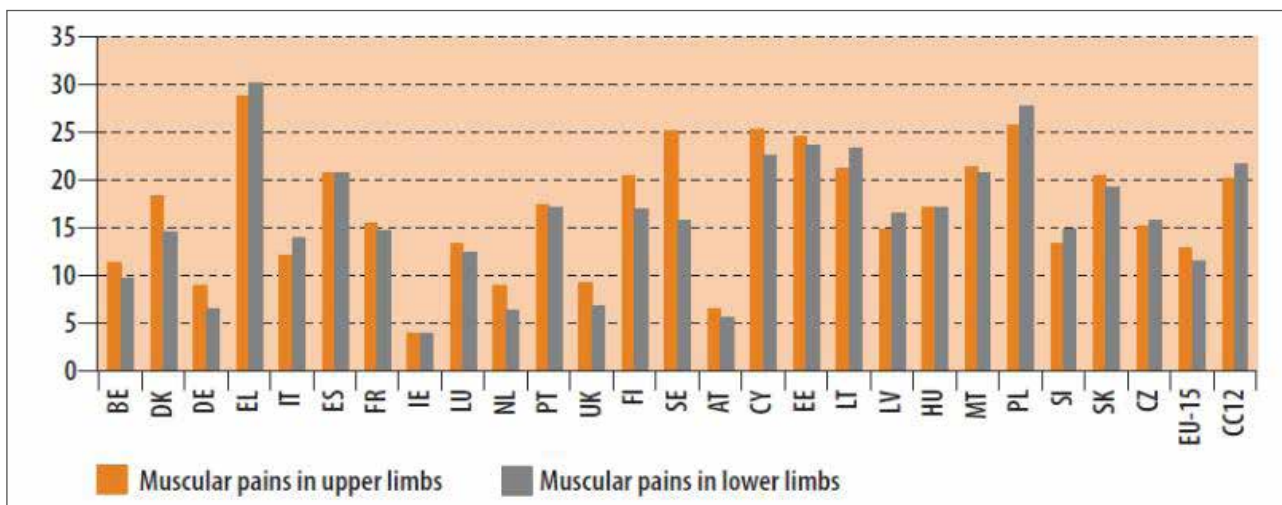
Zdroj: (údaje pro rok 2005) [38].

Obr. 4.2 Procento pracovníků s výskytem bolesti krční páteře a zad



Zdroj: (údaje pro rok 2001) [38].

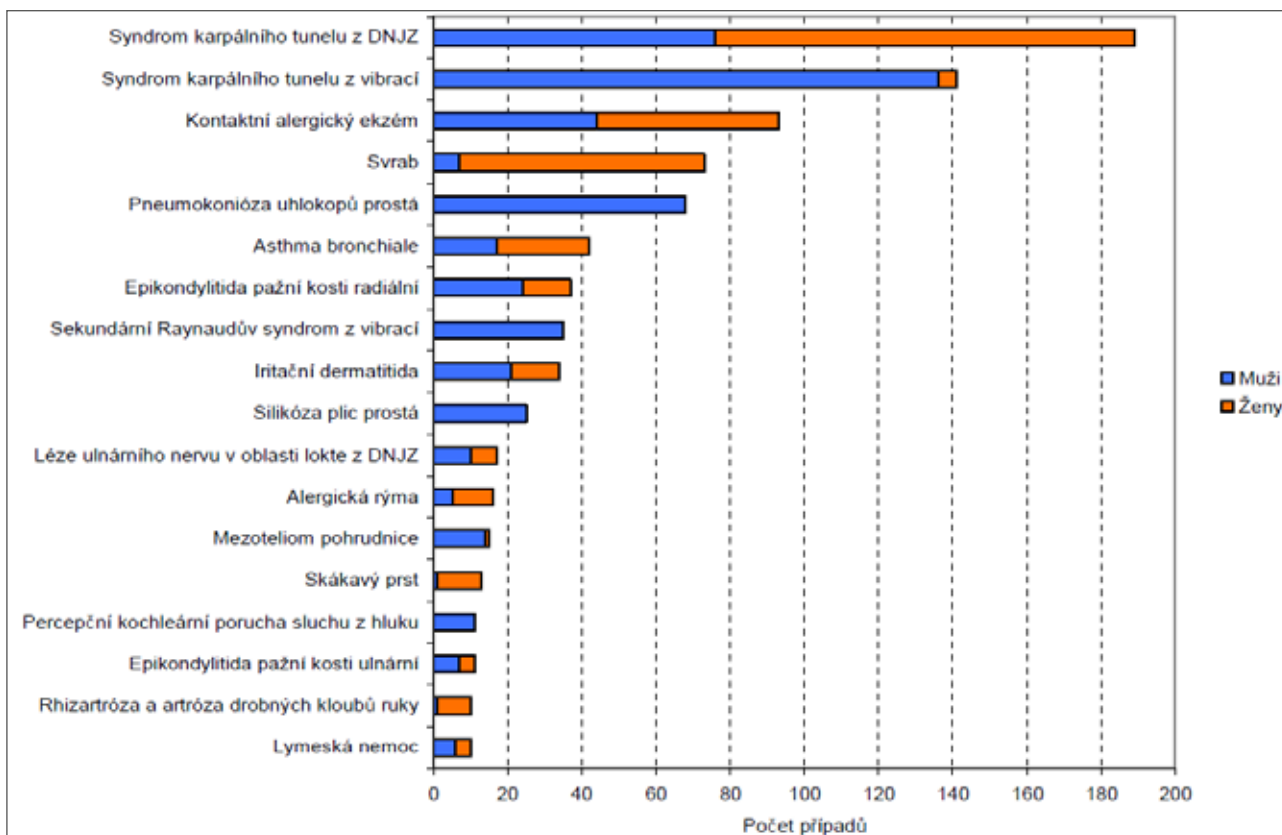
Obr. 4.3 Procento pracovníků s výskytem bolesti horních a dolních končetin



Zdroj: (údaje pro rok 2001) [38].

V rámci ČR se mezi nejčastější nemoci z povolání řadí syndrom karpálního tunelu, viz následující tabulka. Toto zdravotní postižení vzniká dlouhodobou nadměrnou jednostrannou zátěží (DNJZ) zejména pak v důsledku práce s PC. Jedná se o bolestivé onemocnění vyvolané útlakem středového nervu v oblasti zápěstí, která způsobuje ztrátu uchopovací schopnosti a citlivosti ruky.

Obr. 4.4 Nejčastěji se vyskytující diagnózy hlášených případů nemocí z povolání v roce 2012



Zdroj: [30].

Dílčí téma č. 4

Nové nástroje, postupy a výrobky určené pro předcházení specifickým rizikům a jejich dopadu na lidské zdraví

Nové formy pracovních rizik a ohrožení člověka kombinovaným působením jednotlivých faktorů pracovního prostředí představuje jedno z nediskutovaných témat současnosti. Rizikové faktory pracovního prostředí působí komplexně na pracovníka a tím na úroveň jeho bezpečnosti a zdraví při práci. V dosavadní praxi stále přetrvává filozofie sledování rizikových faktorů, jako jednotlivých izolovaných prvků pracovního systému a nehodnotí se jejich komplexní a kombinované působení. Tím může docházet ke značnému zkreslení při hodnocení celkové situace a při hodnocení pracovního systému ve smyslu ohrožení pracovníků, ale i okolí. V některých případech takové hodnocení deklaruje optimální stav, protože všechny jednotlivé faktory (konstituanty) se nacházejí v tzv. přijatelných limitech.

To, že jednotlivé faktory pracovního prostředí mohou výrazným způsobem ovlivňovat jednání člověka, je dobře známo. Následky ovšem nemusí být vždy jen negativní – záleží totiž na způsobu a délce expozice a na odezvě daného člověka, resp. míře jeho tolerance či rezistence vůči danému účinku.

Studiem kumulativního působení vybraných faktorů pracovního prostředí na člověka se jako první vážněji zabýval H. J. Bullinger. Jeho výsledky shrnuje tabulka níže. V ní je vyznačeno, zda daný faktor pracovního prostředí (uvedený ve sloupci vlevo) ovlivňuje (koreluje) či neovlivňuje (nekoreluje) pracovníka z hlediska potenciálních následků – tedy zda působí či nepůsobí pozitivně, tj. například zda zlepšuje jeho pracovní výkon či jeho pracovní pohodu, nebo naopak negativně, tj. zda způsobuje pracovníkovi nepohodlí nebo stres, zda zvyšuje četnost jeho chyb, chronickou újmu na zdraví nebo dokonce pravděpodobnost vzniku úrazu nebo zranění.

Z uvedené tabulky vyplývá nejen to, jak některé faktory na člověka působí, ale také je z ní zjevný jejich možný kumulativní vliv. Pakliže například k nepohodlí a vzniku stresu přispívá hluk, vibrace, fyzická zátěž a další, pak jejich současný výskyt, resp. působení na pracovníka vede k zesilování příslušných účinků. Proto i při nižších expozicích jednotlivým faktorům může snadno docházet k mnohem výraznějším nežádoucím následkům, než jaké bychom očekávali působením jednotlivých faktorů zvlášť. To je zvlášť významné při posuzování závažnosti ergonomických rizik v případech, kdy na daném pracovišti sice jsou dodrženy stanovené hygienické limity, avšak subjektivní potíže a stížnosti pracovníků vedou k pochybnostem o kvalitě pracovních podmínek jako takových.

V této souvislosti nelze také zapomínat na riziko vzniku muskuloskeletálních onemocnění, které úzce souvisí s dlouhodobým zaujímáním nevhodných pracovních poloh (např. hrbení se při sezení apod.). Na běžných administrativních pracovištích tyto vznikají nejčastěji v důsledku nevhodného vybavení, neznalosti způsobů správného nastavení (např. sedadel) anebo nárazové střídání poloh doprovázených manipulací s břemeny. Tímto fenoménem se zabýval již na konci 90. let 20. století americký NIOSH, přičemž v roce 1997 publikoval B. P. Bernard k tomuto tématu obsáhlou studii.

Tab. 4.11 Ovlivnění člověka působením vybraných faktorů pracovního prostředí podle Bullingera

Vysvětlivky: ● koreluje ○ nekoreluje	Potenciální pozitivní (žádoucí) následky		Potenciální negativní (nežádoucí) následky			
	Zlepšení pracovního výkonu	Pracovní pohoda	Nepohodlí / stres	Selhání / vznik chyby	Chronická újma na zdraví	Úraz / zranění
Faktory prostředí						
Osvětlení	●	●	●	●	○	
Barevné řešení pracoviště	●	●	○	●		
Klima	○	●	●	○	●	
Teplota		●	●			●
Kvalita vzduchu	○	●	●	○	●	
Hluk		○	●	●	●	●
Vibrace		○	●	●	●	●
Fyzická zátěž			●	●		●
Vlhkost			●	●	●	
Nepořádek			●	○	○	

Zdroj: [36].

Na ergonomická rizika, zejména pak na ty, jež vznikají na moderních pracovištích, je potřeba stále ve větší míře využívat holistický přístup. Komplexní pohled na pracovní systém včetně všech doprovodných aspektů práce je nutno aplikovat zejména všude tam, kde významným způsobem narůstají negativní projevy nových psychosociálních rizik. Vyžadují se taková řešení, která zaměstnavatelům umožňují zohledňovat zásady bezpečnostní, zdravotní, ergonomické apod. na všech provozních úrovních a u všech typů činností, a pravidelně je přetvářet ve vhodná opatření. Výzkumná potřeba proto musí nutně odrážet snahu o prosazování pokrokového holistického pojetí a integrovaného přístupu k řešení ochrany a zdraví člověka při práci, vytváření optimálního pracovního komfortu a jeho systémového pojetí. Vysoká nemocnost z důvodu MSD (kosterní a svalové soustavy), narůstající pracovní stres a jeho negativní zdravotní důsledky, pracovní úrazovost a další problémy související s prací signalizují nedostatek povědomí o situaci, absenci stanovování priorit na všech řídicích úrovních i nedostatek dostupných zkušeností v praxi.

Zkušenosti ze zahraničí ukazují, že holistický přístup je účelné aplikovat i mimo standardní pracoviště, jakými jsou například pracoviště v jaderných elektrárnách. V České republice je stále aktuálním tématem výstavba nových jaderně-energetických zdrojů a prodlužování životnosti jaderné elektrárny Dukovany. Pro oblast lidského faktoru přitom není k dispozici metodika ani ucelená množina dostatečně konkrétních kritérií pro licencování. Proto je voláno po návrhu jasných kritérií, jejichž vyhodnocení umožní zřetelně identifikovat stávající situaci v jaderných elektrárnách a porovnat klíčové ukazatele s optimálními hodnotami. Dosavadní vývoj metod deterministické a rizikově orientované analýzy faktorů ovlivňujících bezpečnost provozu jaderných elektráren potvrzují a dále zesilují závěry o klíčové roli lidského faktoru v procesech zajištění bezpečného provozu JE. Tyto závěry je proto vhodné promítnout i do procesů spojených s licencováním jaderných zařízení, tak jak je typické ve vyspělých státech.

Zkušenosti ze selhání člověka, ať již v jaderné energetice nebo i v jiných odvětvích, současně vyvolává také otázky vztahující se k pochopení kořenových příčin lidských chyb nebo spolupůsobících faktorů ovlivňujících průběh nehodových dějů (havárií, úrazů, provozních nehod apod.). Ačkoli je zkoumání v této oblasti záležitostí zejména psychologickou, technicistní přístup zde má také své uplatnění. Pre-

díky řady událostí je totiž možná na základě poučení se z prodělaných chyb (lesson learnt). K tomuto účelu je ale nutné disponovat databází kořenových příčin nehod nebo pracovních úrazů, která však chybí, stejně jako ucelený soubor dat vhodných pro její naplnění. V této oblasti je tedy významný prostor pro systematický sběr a analýzu dat.

Působení rizik na obsluhu rizikových technologií může vytvářet vysoký potenciál ohrožení jak těchto pracovníků, tak i okolí podniku. Provedení chybného úkonu nebo nesprávné jednání člověka například v nových, mimořádných situacích, totiž může spustit lavinu událostí (domino efekt), které vyústí až k havárii s dalekosáhlými důsledky. Je známou skutečností, že havárie jsou výsledkem nebezpečných činností a nebezpečných podmínek, přičemž lidé způsobují mnohem více havárií, než nebezpečné podmínky. Lidský faktor proto není problémem čistě provozním, „schovaným kdesi v útrobách firmy“, ale promítá se i do úrovně organizační a z ní až do strategických rozhodnutí celostátního významu. Tím je například usnesení Vlády ČR č. 805 ze dne 23. října 2013, kterým vláda schválila Koncepti ochrany obyvatelstva do roku 2020 s výhledem do roku 2030. Jedná se o klíčový dokument popisující systém ochrany obyvatelstva v celé jeho multiresortní šíři a komplexnosti. Zvláštní pozornost tato Koncepte věnuje ochraně před účinky závažných havárií způsobených nebezpečnými chemickými látkami. Vládní usnesení č. 805/2013 v této souvislosti stanoví, že účinná ochrana před těmito riziky musí být postavena na nejnovějších vědecko-technických poznatcích a že preventivní opatření musí být vždy implementována v maximálním možném rozsahu. Pouze tak lze minimalizovat možná ohrožení životů či poškození lidského zdraví, nevratné znečištění složek životního prostředí, vyčerpání zdrojů a narušení ekosystémů, která jsou v drtivé většině případů způsobena právě selháním lidského činitele.

Dílčí téma č. 5

Lidský faktor při činnostech s vysokým rizikem selhání v důsledku sebeuspokojení, přehlédnutí nebo provozní slepoty – oblast lesnictví a stavebnictví

V posledním statisticky úplném roce, tj. roce 2012, bylo ve stavebnictví evidováno 3464 PUsPN nad 3 dny a 22 případů SPU. V lesnictví bylo v tomtéž roce evidováno 310 PUsPN nad 3 dny a 5 případů SPU. Jak již bylo uvedeno výše, tak s ohledem na počet osob pracujících v těchto odvětvích se jedná o jedny z nejhorších statistik pracovní úrazovosti ze všech ekonomických odvětví (dle CZ-NACE, viz Český statistický úřad) [16].

Co se týká zdrojů vzniklých SPU, tak v lesnictví došlo ke vzniku SPU za těchto okolností:

- pád stromu na postiženého při práci (3x)
- pád postiženého ze stromu při ořezávání větví (1x)
- samovolné vyvrácení stromu (1x).

Je zajímavostí, že čtyři z těchto případů se přihodily osobám samostatně výdělečně činným (dále jen „OSVČ“).

OSVČ jsou specifickou skupinou pracovníků. Jelikož se většina z nich mylně domnívá, že se na ně nevztahuje zákoník práce, myslí si, že nemají povinnosti na úseku BOZP, tak jako „kmenoví“ zaměstnanci. Z ohlasů z praxe víme, že některé OSVČ nejsou pro práci vybaveny potřebným materiálem, pracovními pomůckami nebo příslušnými OOPP. Proto také představují významné riziko jak sami vůči sobě, tak i vůči ostatním pracovníkům. OSVČ jsou rovněž často popisovány jako osoby, které podceňují hrozící riziko a to především z důvodu nedostatečné kvalifikace pro výkon dané práce či z nedostatku zkušeností. Existují samozřejmě výjimky. Zejména starší a zkušenější pracovníci, kteří jsou bývalými zaměstnanci větších a zavedených lesních firem, mají „správné“ návyky s ohledem na BOZP. Díky této své historické zkušenosti, kdy se v jejich předchozích zaměstnáních otázkám BOZP věnovala náležitá pozornost,

si tak tito lidé do své profesní praxe převzali pozitivní normy bezpečného chování a myšlení. Jejich vnímání pracovních rizik je na dobré úrovni, nepodceňují kvalitu svého vybavení a snaží se dodržovat technologické postupy. Naproti tomu však tyto OSVČ pracují v lese často osamoceně, což nutně vyvolává další rizika v případě vzniku nenadálé události (např. při zranění, zaklínění/uvíznutí, přiražení stromem, požáru, napadení pytláky nebo zloději dřeva apod.)

V této souvislosti je potřeba zmínit i další „rizikovou“ skupinu pracovníků a to pracovníky s cizí státní příslušností. O cizincích panuje většinou povědomí, že jsou nedostatečně kvalifikovaní, nedorozumí se česky, což značně komplikuje spolupráci s nimi, mají odlišné pracovní návyky i mentalitu. S tím bohužel souvisí opět řada specifických pracovních rizik. Situace je o to horší, že řada cizinců pracuje tzv. „na černo“, tedy bez příslušného povolení k pobytu na území České republiky a oprávnění pracovat na příslušném pracovišti.

V neposlední řadě je s ohledem na zvýšenou pravděpodobnost vzniku PU nutné zmínit i mladistvé a nové pracovníky, tj. „nováčky“. Těmto skupinám osob je nutné věnovat zvýšenou pozornost především z toho důvodu, že nemají dostatek praktických zkušeností a mnohdy ani jejich fyzická zdatnost nemusí být dostatečná pro výkon dané práce za daných podmínek.

Okolnosti, za kterých PU vznikají, jsou různorodé. Nejen v minulosti, ale i v současnosti je stále problémem nedostatečné objasnění kořenových, tj. skutečných příčin, PU. Přitom vždy bude platit, že důsledné prošetření všech okolností vzniku PU, je klíčovým prvkem pro ponaučení se z lidských chyb a pro trvalé zvyšování úrovně bezpečnosti práce na pracovišti.

Ve stavebnictví dochází ke vzniku PU nejčastěji za okolností jako jsou pády osob z výšky, dopravní nehody nebo kontakt se strojem/břemenem. S ohledem na statistiky PU a záznamů o těchto úrazech, lze za nejčastější okolnosti vedoucí ke vzniku PU považovat následující:

- Nevyhovující fyzické dispozice zaměstnance.
- Nadměrná pracovní zátěž.
- Nevyhovující zdravotní stav.
- Nedostatečná kvalifikace pro danou pracovní činnost.
- Nedostatečné školení zaměstnance pro výkon pracovní činnosti (neznalost pracovních postupů, neznalost bezpečnostních pravidel a předpisů, neznalost rizika v místě výkonu práce).
- Neposkytnuté příslušné osobní ochranné pracovní prostředky (OOPP).
- Nepříznivé pracovní podmínky.
- Nedodržování pracovních postupů.
- Porušování bezpečnostního značení.
- Pracovní nekázeň (nebezpečné chování, neuposlechnutí příkazu nadřízeného, nepoužívání přidělených OOPP, nedbalost apod.).
- Vstup na pracoviště pod vlivem alkoholu či jiných návykových látek nebo jejich užívání během pracovní činnosti.
- Vznik mimořádné události (např. výbuch tlakové láhve, zřícení konstrukce lešení, sesuv půdy apod.).
- Nedostatečně odhadnuté riziko.
- Improvizace.
- Jazyková bariéra.

Nabytím účinnosti zákona č. 309/2006 Sb. vznikla zadavatelům staveb povinnost zřídit pro dané staveniště koordinátora BOZP (dále jen „koordinátor“). V tomto zákoně jsou stanoveny podmínky, za kterých se koordinátor musí zřídit a jaké jsou jeho úkoly v rámci přípravy i samotné realizaci stavby. Účelem zřízení této odborně způsobilé osoby bylo především zvýšení úrovně bezpečnosti práce za současného snížení pracovní úrazovosti. V praxi se však ukazuje, že s výkonem této činnosti jsou spojeny určité problémy, jako například to, že koordinátor je brán jako další „bezpečák“ (tj. osoba odborně způsobilá v prevenci rizik). Toto je samozřejmě mylné pochopení výkladu zákona, neboť koordinátor je osoba, která slouží především jako odborný poradce pro otázky zajištění bezpečnosti práce při všech stavebních činnostech a pracích na staveništi.

Jelikož tyto nedostatky stále přetrvávají, přistoupil Státní úřad inspekce práce (dále jen SÚIP) k pokračování programu kontrol plnění povinností koordinátorů BOZP na staveništi, který byl zahájen v roce 2010. Cílem úkolu bylo ověřit, zda koordinátoři BOZP na staveništi vyžadují a dodržují povinnosti uložené zákonem č. 309/2006 Sb. a NV č. 591/2006 Sb., zda aktivně prosazují zvyšování úrovně bezpečnosti práce na stavbách a tím pozitivně ovlivňují snižování pracovní úrazovosti. Kontroly se zaměřují také na úroveň informovanosti jednotlivých zhotovitelů a jejich pracovníků o pracovních rizicích a nastaveném systému řízení BOZP.

Z výsledků kontrol vyplynulo, že postupně dochází ke zlepšení činnosti koordinátorů a snížení počtu zjištěných nedostatků. I přesto však stále převládají následující slabá místa:

- ve fázi realizace koordinátoři neinformují zhotovitele o rizicích, která se vyskytují na staveništích,
- nekoordinují opatření k zajištění bezpečnosti práce na staveništi,
- v plánech BOZP nejsou uvedena konkrétní řešení opatření v oblasti BOZP a koordinátor koordináční opatření neřeší, atd.

Kromě výše uvedených aktuálních problémů je nutné zmínit ještě jeden fenomén, který se vztahuje zejména k lesnictví. Týká se vzniku úrazů u třetích osob (veřejnosti) v prostoru těžby dřeva, především pak při mýcení. To nastává zejména v příměstských lesích, které jsou hojně navštěvovány veřejností za účelem krátkodobé rekreace (procházky, běhání, venčení psů, sběr hub apod.). Nárůst počtu úrazů těchto osob přitom není důsledkem podcenění rizik ze strany těžařů, ale především sociologickými změnami, ke kterým ve společnosti v nedávné době došlo. V minulosti měla většina populace ustálenou pracovní dobu (6:00 – 14:30) a po práci většina lidí trávila volný čas doma, na zahradce apod. V současnosti však stále více lidí tráví volno aktivně, k čemuž využívají také rekreační funkci lesů. V některých případech však, bohužel, lidé vstupují do lesa i přes stanovený zákaz vstupu.

Jak bylo uvedeno výše, v nedávných letech došlo také ke změně skladby pracovníků v lese, kdy prakticky všichni lesní dělníci jsou dnes nájímáni jako OSVČ. Nemají tak pevně stanovenou pracovní dobu, nýbrž jsou zaměstnání v úkolovém režimu. Není tak žádnou zvláštností, když pracují v odpoledních hodinách, o víkendech či svátcích. Díky těmto skutečnostem se riziko úrazů návštěvníků lesů významně zvýšilo.

V této souvislosti je rovněž nutné zmínit i odškodňování takto vzniklých úrazů. Dne 1. 1. 2014 vstoupil v účinnost nový občanský zákoník, který ruší vyhlášku č. 440/2001 Sb., podle níž se postupovalo i nejen při odškodňování bolesti na pracovištích ale i mimo ně. Nová právní úprava stanoví, že výše finančního odškodnění vzniklé újmy se nově bude stanovovat dohodou poškozeného s původcem škody, a v případě, že se neshodnou, bude rozhodovat soud. Jelikož tyto finanční náhrady budou moci dosahovat o jeden či dva řády vyšších částek nežli tomu bylo doposud, nelze vyloučit ani záměrně inscenované incidenty a úrazy.

Vyvstává však otázka, jak těmto případům efektivně předcházet. Možnost vymezit pracoviště těžby mechanickou zábranou, tak, jak jsme tomu zvyklí u stavenišť, je prakticky vyloučena. Zbývá tedy jen „informační taktika“ s cílem zajistit poučení osob vstupujících do blízkosti nebezpečného prostoru.

Výstražné cedule ohraničující nebezpečný prostor lze umístit na přístupových cestách, problém však může nastat v době houbařské sezóny, kdy se lidé pohybují mimo cesty a pěšiny. Dalším prostředkem jsou signály. Bývalo zvykem, že před ukončení hlavního řezu, tedy v momentě, kdy se kácený strom dostával do labilní polohy a vzápětí následoval jeho pád, těžař vydal varovný signál v podobě volání (např. „padááá...“). Ovšem tyto signály mají význam spíše pro ostatní těžaře, než pro veřejnost, která je nemusí pochopit či vůbec vnímat. Stejně tak tito lidé obvykle nevidí, kde přesně kácení probíhá, resp. na kterou stranu bude kácený strom padat. Některé osoby pak tyto akustické signály nemusí vůbec slyšet, což je časté u tréninkových běžců, kteří při běhu používají mp3 přehrávače se sluchátky.

Dílčí téma č. 6

Lidský faktor při činnostech s vysokým rizikem selhání v důsledku sebeuspokojení, přehlédnutí nebo provozní slepoty – oblast doprava

Nezastupitelný význam mají dosud při zajišťování bezpečnosti železniční dopravy dispečeri a výpravčí (dopravní zaměstnanci), kteří organizují a řídí železniční dopravu podle stanovených dopravních předpisů a technologických postupů pomocí různých typů zabezpečovacích zařízení. Bezpečnost železniční dopravy je závislá na dopravních zaměstnancích, jejich schopnostech, odborné a zdravotní způsobilosti a rovněž na typu a stupni zabezpečovacího zařízení (staničního, traťového). V současné době existují železniční stanice, které mají moderní zabezpečovací zařízení, které minimalizuje možnost selhání lidského faktoru, ale také dosud existují železniční stanice, kde vzhledem k typu zabezpečovacího zařízení je možnost selhání značná.

Zabezpečovací zařízení (traťové a staniční) lze třídit do 3. kategorií.

- Zabezpečovací zařízení 1. kategorie – zajištění bezpečnosti železniční dopravy je v podstatě závislé na obsluhujícím personálu, který odpovídá za splnění všech bezpečnostních požadavků, z tohoto důvodu zde existuje značná možnost selhání lidského faktoru.
- Zabezpečovací zařízení 2. kategorie – splnění určitých bezpečnostních požadavků pro zajištění bezpečnosti železniční dopravy zajišťuje zabezpečovací zařízení, určitou část těchto požadavků však musí zajistit dopravní zaměstnanci, z toho důvodu existuje možnost selhání lidského faktoru.
- Zabezpečovací zařízení 3. kategorie – zabezpečovací zařízení zajišťuje splnění bezpečnostních požadavků pro jízdu i posun vlaků; značně minimalizována pravděpodobnost selhání lidského faktoru, zpravidla při mimořádné události (poruše).

Dalším faktorem, který má zásadní vliv na možnost selhání lidského faktoru je častá existence mimořádných událostí (výluky, poruchy zabezpečovacího zařízení, nehody, apod.). Obsluhující dopravní zaměstnanci si v rámci výkonu své služby musejí poradit s řešením vzniklých mimořádných událostí. Při této jejich činnosti pak dochází k častému selhání lidského faktoru a vzniku dopravní chyby, která často vede např. ke vzniku nehodové události v železniční dopravě.

Pokud se týká **nejčastějších forem selhání lidského činitele**, jedná se zejména o:

- chybnou obsluhu zabezpečovacího zařízení (nedodržení technologického postupu)
- chybný postup v případě poruchy zabezpečovacího zařízení
- dopravní chyby obsluhujících zaměstnanců (špatně postavená vlaková cesta, špatný sled vlaků, neznalost předpisů, špatná komunikace s ostatními dopravními zaměstnanci, nesprávně zvolená technologie, špatné zadávání údajů do informačních systémů).

Dalším rizikovým faktorem, který se v současné době často vyskytuje na dopravně zatíženějších pracovištích (centrální dispečerské pracoviště, ústřední stavědla, apod.) je existující psychická a zraková zátěž zaměstnanců těchto pracovišť, kteří v rámci své činnosti po celou, zpravidla dvanáctihodinovou směnu, obsluhují zabezpečovací zařízení, prostřednictvím výpočetní techniky.

Tyto směny se vyznačují těmito **rizikovými faktory**:

- vnuceným pracovním tempem
- úkolovou monotonií
- nepřetržitým režimem práce
- nočními směny
- nepřetržitým sledováním monitorů nebo zobrazovacích jednotek

Značným problémem je absence stanovení množství spotřeby práce a pracovního tempa na těchto pracovištích, což se často projevuje tím, že jsou tato pracoviště ze strany zaměstnavatele nedostatečně personálně obsazována, dopravní zaměstnanci jsou přetěžováni a tím dochází k porušování předpisů BOZP, které následně může vést ke vzniku mimořádné události v podobě vzniku nehodové události.

4.4.3 Cíle a priority výzkumu

Dílčí téma č. 1

Nové způsoby interaktivního přenosu informací v systému člověk-počítač, inteligentní alarmy a interface

Výzkum v uvedené oblasti se musí prioritně zaměřit na detailní studium problematiky včasné diagnostiky problémů/poruch zařízení v technologických systémech významných z hlediska bezpečnosti. V tomto ohledu se jedná zejména o jaderně-energetická zařízení a o chemické provozy, kde se nakládá s nebezpečnými látkami dle direktivy SEVESO. Včasná detekce odchylek a lokalizace problémů totiž může významným způsobem snížit riziko vzniku nežádoucí události s možným dopadem na životy lidí, popř. životní prostředí. V této oblasti je vhodné výzkum prioritně zaměřit na otázky přenosu velkého množství rozličných informací v systému člověk-počítač, zvláště pak při nestandardních provozních podmínkách. Výstupem by měly být návrhy nových konceptů interface a systémy inovativních inteligentních alarmů, které by mohly zajistit podstatné zpřehlednění předávaných informací s cílem usnadnit roli obsluhy řídicích center průmyslových provozů v oblasti včasné identifikace bezpečnostně významných stavů s diagnostikovaním těchto stavů (podpora při odhalení skutečných příčin a jejich řešení) a tím přispět ke snižování rizika selhání lidského faktoru.

Dílčí téma č. 2

Interakce v pracovním systému pracovišť s vysokým podílem psychické zátěže a nároků na lidského operátora

Na pracovištích, jakými jsou velíny, dozorny, call centra, open space apod., pracovníci po většinu směny vykonávají nudné, často rutinní činnosti zahrnující sledování zobrazovacích jednotek (VDU) doplněné používáním ručních nebo elektronických ovládačů (klávesnice, myši, ikony na VDU apod.) a komunikačních prostředků. Dlouhé časové úseky s nízkými nároky na pozornost a mentální výkon pak bývají náhle přerušovány situacemi, kdy musí pracovníci adekvátně, rychle a spolehlivě zareagovat s cílem

vyřešit určitý úkol, mnohdy značně komplikovaný nebo časově obtížně zvládnutelný. V důsledku neadekvátních pracovních požadavků, ať již nepřiměřeně náročných nebo naopak příliš jednoduchých svádějících ke stereotypu, dochází ke vzniku signifikantních problémů (stres, nuda, sebeuspokojení a únava), které mohou mít velký vliv na okamžitou nebo i dlouhodobou spolehlivost a kvalitu lidského výkonu [23]. Z hlediska zdravotních rizik v takovém případě hovoříme o psychické zátěži, která zahrnuje všechny vlivy, které doléhají na člověka z vnějšku a působí na jeho psychiku a organismus [24]. Jelikož se na pracovištích kritických z hlediska bezpečnosti psychická zátěž stává stále významnějším problémem, měl by se výzkum v této oblasti prioritně zaměřit na problematiku vzájemných vazeb a synergií jednotlivých stresorů souvisejících s ergonomickými a psychosociálními riziky a jejich působení na spolehlivost lidského činitele.

Dílčí téma č. 3

Ergonomické navrhování pracovních systémů s převažující prací vsedě

V souvislosti s nárůstem MSDs je dnes snaha podporovat výzkumné aktivity a zejména pak osvětu. Je totiž zřejmé, že pracovní poloze vsedě se nelze vyhnout, a tak je ergonomickým rizikům nutné věnovat náležitou pozornost na všech úrovních BOZP. Trendy směřují k podpoře aktivního sedu (tzv. Brüggerova sedu), který umožňuje průběžnou změnu polohy horní části těla při současném kontaktu zad se zádovou opěrou sedadla. Při této poloze je relaxované břišní a hýžděvé svalstvo, pánev se překlápí vpřed a udržuje se tak fyziologické lordotické zakřivené bederní páteře. Hrudní a krční páteř se dostává do statické rovnováhy, což snižuje tlak na okrajové části meziobratlových plotének a současně tím zabraňuje i jejich vysoušení. Při této poloze se utváří také správný stereotyp dýchání „do plic“ namísto „do břicha“. Nezbytností pro každého pracovníka vsedě je tak dobré pracovní sedadlo a znalost jeho správného používání. Nesmírně důležitá je tak osvěta směrem k nim, ale též směrem k zaměstnavatelům, kteří musejí pochopit, že na nákupu pracovních sedadel pro trvalou práci vsedě se nemůže šetřit.

Kromě otázek ochrany zdraví zaměstnanců na pracovištích je nutné zmínit i oblast školství. Ve školách žáci a studenti tráví vsedě taktéž několik hodin denně a přihlédneme-li navíc k faktu, že jejich fyzický vývoj stále probíhá, jedná se o společensky významné téma. Nelze totiž přehlížet nárůst onemocnění pohybového aparátu i u této věkové skupiny (např. skoliózy apod.), která tak posléze do pracovního života vstupuje s určitým tělesným hendikepem. V posledních letech je proto tato problematika stále častěji diskutována na nejrůznějších úrovních. Jedním ze všeobecně přijímaných názorů je, že sedadla určená žákům a studentům nejsou z hlediska zdravého sezení vhodná, neboť prakticky vůbec neakcentují ergonomická kritéria vhodná pro tuto skupinu uživatelů. Dlužno ovšem objektivně připustit, že v sektoru školství dlouhodobě scházejí finanční prostředky, což se nutně odráží také v nákupu nejlevnějších variant sedadel, obvykle zcela nevyhovujících. Stále tak ve školách přetrvávají „klasická“ školní sedadla s ocelovou konstrukcí, vyklenutým dřevěným sedákem a jednoduchou zádovou opěrou bez bederní části. Prakticky každý dospělý si dobře pamatuje, jak nepohodlný sed tato sedadla poskytovala. A ne jinak je tomu i dnes a to i přes to, že je snahou tento stav změnit. Bohužel, stávající platná legislativa v podobě vyhlášky č. 410/2005 Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, nestanovuje podrobnější ergonomické požadavky na školní sedadla. Tento předpis stanoví pouze všeobecné podmínky na konstrukci těchto sedadel z pohledu antropometrických rozměrů žáků, což ale rozhodně nelze považovat za dostatečné z hlediska ergonomie. Takže i tuto oblast je nutno vnímat jako vhodnou pro cílený aplikovaný výzkum popřípadě experimentální vývoj zaměřený na vytvoření prototypu ergonomického sedadla vhodného pro specifické cílové skupiny uživatelů.

Dílčí téma č. 4

Nové nástroje, postupy a výrobky určené pro předcházení specifickým rizikům a jejich dopadu na lidské zdraví

Potřeba identifikovat nová rizika a nejvýznamnější faktory z hlediska jejich kombinovaného působení a vlivu na úrazovost, nemocnost a nehodovost v pracovních systémech je dnes významným tématem. Jeho řešení a implementace se ovšem neobejde bez jasných postojů a strategií kompetentních autorit, zejména pak orgánů státní správy, které musejí deklarovat jednoznačný směr, kterým se má tato problematika ubírat. Její praktické důsledky totiž budou mít dopad na přístupy uplatňované takřka v každé firmě, neboť determinují hloubku a kvalitu managementu rizik na jejich pracovištích. S tím souvisí také nutné výdaje na dodatečná měření, analýzy rizika a vyškolení personálu. Nejedná se tedy o jednorázový úkol, nýbrž o koncepci dlouhodobou. Získá-li si toto téma širší podporu resortu práce a sociálních věcí a resortu zdravotnictví, bude nutně nastolena poptávka na realizaci souvisejícího výzkumu. Jeho výstupem by měly být způsoby (modely) optimalizace definovaného pracovního systému na základě zjištění váhy a synergie vlivů jednotlivých konstituant pracovního prostředí a to ve všech formách (druzích) uplatnitelných výsledků – tj. Hleg, Hneleg, Nmet nebo R.

Další klíčovou oblastí v rámci tohoto dílčího tématu je licencování jaderně-energetických zdrojů. Zde existuje jednoznačný požadavek SÚJB (opírající se o zákonná ustanovení a standardy IAEA) na iniciaci výzkumu zaměřeného na řešení otázek lidského činitele v provozu JE. Výsledek takového výzkumu musí pokrývat jak všechny tradiční oblasti řešení problematiky lidského faktoru (rozhraní člověk-stroj, procedurální podporu, výběr a výcvik zaměstnanců atd. atd.), tak i doposud opomíjenou oblast organizačních faktorů a inženýrskou podporu procesů (management změny, zpětnou vazbu k lidskému faktoru, ocenění bezpečnosti a rizik, včetně pravděpodobnostních metod atd.). Toto nelehké téma je již připraveno v seznamu schválených témat programu BETA a připraveno k vyhlášení.

Další přesah tohoto tématu je do oblasti prevence závažných havárií a ochrany obyvatelstva. Jak bylo uvedeno výše, strategický dokument Vlády České republiky, kterým je Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2020 s výhledem do roku 2030 stanoví, definuje mj. požadavek na podporu výzkumu a implementace jeho výsledků do příslušných aktivit státu i komerčního sektoru s cílem předcházet vzniku průmyslových havárií. Preferovanou taktikou, jak toho dosáhnout, je využít stávající kapacity a posílit efektivní zapojení kapacit nových. To v praxi znamená využít synergií vzniklých spojením znalostí známých skutečností a faktů s novými myšlenkami a inovativními přístupy technických řešení vhodných pro snížení existujících rizik. Zvláště významné je aplikovat tento přístup na oblast lidského faktoru při provozu rizikových (chemických) technologií, avšak z jiného než doposud upřednostňovaného technického úhlu pohledu. Uvážíme-li totiž holou skutečnost, že příležitostné chyby jsou nevyhnutelnou součástí každého lidského konání, musí je společnost buďto pasivně přijmout, anebo učinit taková opatření, která omezí jejich následky. Jiná možnost prevence rizik v těchto případech neexistuje, neboť jak poukazuje i profesor Trevor Kletz, nabádat lidi, aby si dávali větší pozor, má jen pramalý smysl [26]. V kontextu na tuto skutečnost lze proto za jednu z účinných cest prevence rizik shledávat podporu rozvoje takových aktivit, které povedou k vývoji nových nástrojů, zejména softwarových, určených pro modelování průběhu havárií, predikci jejich potenciálních následků nebo pro odhad chování lidí za mimořádných událostí [27].

Dílčí téma č. 5

Lidský faktor při činnostech s vysokým rizikem selhání v důsledku sebeuspokojení, přehlédnutí nebo provozní slepoty – oblast lesnictví a stavebnictví

Stavebnictví i lesnictví jsou ekonomickými odvětvími, ve kterých dlouhodobě vzniká nejvíce jak pracovních úrazů (dále jen PU), tak i smrtelných pracovních úrazů (dále jen SPU), přičemž lze jakýkoliv

vzniklý PU považovat do značné míry za pochybení lidského činitele. S touto skutečností jsou velmi úzce spjaty i narůstající finanční ztráty, které podnikům vznikají v souvislosti s jejich odškodňováním. Práce na staveništi nebo práce v lese, respektive na pracovištích obdobného charakteru, je spojena s řadou činností, jejichž výkonem jsou zaměstnanci vystavováni zvýšenému riziku vzniku PU/SPU.

S ohledem na ekonomickou stránku věci, je jakékoliv zranění člověka nežádoucí (pominemeli další nežádoucí důsledky ve společenské a sociální rovině.). Proto je nutné snižovat počty všech pracovních úrazů na co nejmenší možnou míru.

V tomto případě představuje klíčovou roli oblast prevence rizik, kde lze vhodným systémovým nastavením předcházet pochybením zaviněným lidským činitelem. Zde je prioritním úkolem v maximální možné míře předejít samotnému vzniku úrazu. V tomto ohledu je nutné zaměřit výzkum na stěžejní prvky systému člověk-stroj-pracovní prostředí, které v největší míře ovlivňují pravděpodobnost vzniku úrazu. Z komplexního pohledu se jedná o následující oblasti:

- Stanovení politiky BOZP ve společnosti (vnímání BOZP z pohledu managementu společnosti i řadových pracovníků, úroveň dokumentace BOZP, důsledné prozkoumání příčin vzniklých úrazů, systém nápravných opatření, pravidelná kontrola úrovně BOZP, apod.)
- Vhodný výběr pracovníků pro danou pracovní činnost (potřebná úroveň vzdělání, věk, pohlaví, fyzická zdatnost, lidská stránka člověka apod.)
- Adekvátní úroveň zaškolení pracovníků (duševní i fyzická připravenost pracovníka k řádnému výkonu dané pracovní činnosti).
- Vhodné a bezpečné pracovní prostředí, zajištění vhodných pracovních podmínek, zabezpečení pracovišť (ochrana před působením rizikových faktorů, zajištění potřebného pracovního nářadí a zařízení, přiměřená pracovní zátěž, zabezpečení pracovišť proti úrazu cizích osob apod.)
- Vhodný výběr dodavatelů pracovních činností (najímání společností dbajících na dostatečné zajištění BOZP, např. dle zavedené politiky nebo kultury BOZP) [19].
- Posilování kultury bezpečnosti (zejména formou důsledné kontrolní činnosti, prezentace správné praxe a pozitivních osobních příkladů, uplatněním horizontální i vertikální komunikace o problematice BOZP a zapojením dalších motivačních aktivit ve shodě s výše uvedenými činnostmi).

Tyto oblasti představují nejdůležitější prvky související s pracovní úrazovostí. Předmět zájmu společnosti by se měl proto zaměřit na detailní aspekty těchto oblastí, které by měly být také podrobeny pečlivému, systematickému zkoumání.

Dílčí téma č. 6

Lidský faktor při činnostech s vysokým rizikem selhání v důsledku sebeuspokojení, přehlédnutí nebo provozní slepoty – oblast doprava

V oblasti dopravy se dnes stále častěji zavádějí nové systémy a technologie, které mají snižovat nehodovost, mají sloužit k eliminaci nebo minimalizaci pochybení lidského činitele a tak snižovat počet mimořádných událostí při řízení provozu.

Z hlediska četnosti a následků mimořádných událostí v dopravě stále sehrává lidský faktor klíčovou roli. Šetření příčin mimořádných událostí téměř v 90 % případů končí zjištěním, že se na jejich vzniku podílel lidský faktor, anebo že příčinou vzniku mimořádné události bylo selhání lidského faktoru.

Vzhledem k výše uvedenému je důležitým požadavkem z hlediska **prevence rizik případného selhání lidského faktoru**, aby se pozornost zaměřila zejména na tyto úkoly:

- Vytvoření osobnostního profilu zaměstnance na dispečerském pracovišti z hlediska psychických nároků na výkon profese dispečera.
- Zavedení systému výběru zaměstnanců na dispečerská pracoviště z hlediska jejich odborné způsobilosti a zdatnosti s ohledem na druh dispečerského pracoviště.
- Implementace účinného systému pravidelného vzdělávání a školení zaměstnanců dispečerských pracovišť a ověřování jejich znalostí.
- Zavedení účinného a funkčního systému identifikace rizik na dispečerských pracovištích s cílem přijímání účinných opatření a jejich implementace k eliminaci nebo minimalizaci rizikových faktorů.
- Vytvoření systému objektivizace množství práce, normy spotřeby práce, s ohledem na požadavky předpisů v oblasti BOZP.
- Zavedení účinných opatření v oblasti BOZP s cílem eliminace a minimalizace rizikových faktorů v dopravě s cílem snížení pravděpodobnosti selhání lidského faktoru a vzniku mimořádné události.

Zaměření výzkumu na výše uvedené úkoly (cíle a priority), jejich úspěšné řešení a následná aplikace do praxe by mohla významnou měrou přispět ke zvýšení bezpečnosti v dopravě, zejména pak železniční. Jelikož se v poslední době ukazuje, že nejvýznamněji lze výše uvedené vize promítnout do oblasti železniční dopravy, bude se toto dílčí téma prioritně zabírat právě tímto sektorem.

4.4.4 Návrh projektů a aktivit

Obsahem následujících podkapitol bude představení návrhu konkrétních výzkumných projektů a aktivit za strany ES4. Přehled implementovaných témat a projektových návrhů můžete nalézt také v *Příloze 1*.

4.4.4.1 Navrhované projekty

V souvislosti s uvedenými dílčími tématy byly v průběhu období 2011-2014 navržena tato témata výzkumných projektů:

Projekt č. 1 v rámci dílčího tématu č. 1

Nové způsoby interaktivního přenosu informací v systému člověk-počítač, inteligentní alarmy a interface

- Systém inteligentních alarmů v energetickém provozu jaderných elektráren
- Formování konceptu Informace do hloubky v prostředí alarmových systémů v procesu modernizace řídicích center za účelem zvýšení bezpečnosti průmyslových provozů
- Výzkum a vývoj metod výpočtové inteligence k dosažení pokročilých a spolehlivých forem sdělování včasných informací při uplatňování konceptu Informace do hloubky

Projekt č. 2 v rámci dílčího tématu č. 2

Interakce v pracovním systému na pracovištích s vysokým podílem psychické zátěže a nároky na lidského operátora

- Hodnocení vlivu pracovních prostředí blokových dozoren průmyslových provozů na spolehlivost výkonu operátorů

- Zvýšení účinnosti ochrany zaměstnanců při určování množství práce a pracovního tempa
- Návrh a validace softwarového nástroje pro efektivní hodnocení úrovně fyzikálních stresorů na pracovištích
- Studie podmínek ovlivňujících spolehlivost operátorů v dispečinku a vývoj nástrojů pro jejich hodnocení
- Odborná studie k problematice ergonomie dispečerských pracovišť pro řízení železniční dopravy
- Systém podpory kultury bezpečnosti v organizaci a jeho přínos z hlediska rozvoje lidských zdrojů

Projekt č. 3 v rámci dílčího tématu č. 3

Ergonomické navrhování pracovních systémů s převažující prací vsedě

- Návrh ergonomických kritérií pracovních sedadel a metodiky jejich posuzování v rámci procesu ověřování bezpečnosti výrobku
- Vývoj nových typů pracovních sedadel pro specifické skupiny uživatelů
- Návrh metodiky pro hodnocení ergonomických parametrů interiérů a vybavení škol pro posuzování projektové dokumentace v rámci revitalizace školských objektů

Projekt č. 4 v rámci dílčího tématu č. 4

Nové nástroje, postupy a výrobky určené pro předcházení specifickým rizikům a jejich dopadu na lidské zdraví

- Nové formy pracovních rizik a ohrožení člověka kombinovaným působením jednotlivých faktorů pracovního prostředí v pracovním systému a jejich prevence
- Ergonomické stresory a rizika, jejich prevence v pracovních činnostech s využitím holistického přístupu
- Výzkum nástrojů pro identifikaci a řízení pracovních rizik v oblasti kapacitních a výkonových hranic člověka v profesích se složitými intelektuálními činnostmi
- Metodika a kritéria pro licencování oblasti lidského faktoru na českých jaderných elektrárnách
- Validace a verifikace modelu šíření a disperze a těžkého plynu za specifických situací
- Vývoj databáze kořenových příčin pracovních úrazů v rizikových odvětvích
- Návrh implementace nových poznatků a technického pokroku v oblasti nových rizik do stávajících standardů BOZP
- Vytvoření interaktivního podpůrného nástroje pro efektivní řízení specifických pracovních rizik

Projekt č. 5 v rámci dílčího tématu č. 5

Lidský faktor při činnostech s vysokým rizikem selhání v důsledku sebeuspokojení, přehlédnutí nebo provozní slepoty – oblast lesnictví a stavebnictví

- Vývoj databáze kořenových příčin pracovních úrazů v rizikových odvětvích
- Návrh implementace nových poznatků a technického pokroku v oblasti nových rizik do stávajících standardů BOZP
- Vytvoření interaktivní podpůrného nástroje pro efektivní řízení pracovních rizik

Projekt č. 6 v rámci dílčího tématu č. 6

Lidský faktor při činnostech s vysokým rizikem selhání v důsledku sebeuspokojení, přehlédnutí nebo provozní slepoty – oblast doprava

- Lidský faktor a jeho role v systému bezpečnosti železniční dopravy
- Posouzení pracovišť řízení železničního provozu

4.4.4.2 Navrhované aktivity

V souvislosti s uvedenými dílčími tématy byly navrženy tyto školící aktivity a jejich témata:

- Požadavky právních a ostatních předpisů při práci na staveništi a v lese.
- Správná versus nesprávná praxe.
- Příčiny vzniklých pracovních úrazů.
- Jak se chovat bezpečně na pracovišti.
- Základy bezpečnosti práce pro cizince a nové zaměstnance.
- Osobnost dispečera, rizikové charakteristiky osobnosti a bezpečnost v železniční dopravě
- Rozbory příčin a následků chybování dopravních zaměstnanců v železničním provozu
- Analýzy selhání lidského činitele v kontextu mimořádných událostí v železniční dopravě
- Interpersonální komunikace ve složitých dopravních situacích
- Zvládání stresu a emocí v železniční dopravě

4.4.5 Návrh příležitosti pro další práci ES

V souvislosti s uvedenými dílčími tématy byly navrženy tyto příležitosti pro další aktivity:

- Pořádání odborných konferencí na téma BOZP ve stavebnictví a lesnictví
- Tvorba tištěných materiálů upozorňujících na problematiku v daném odvětví, podpůrných školících materiálů
- Tvorba audiovizuálních programů popisujících dané odvětví poutavou a zábavnou formou
- Aktivní účastí na konferencích BOZP propagovat a podporovat zvyšování úrovně bezpečnosti železniční dopravy
- Prostřednictvím zveřejňování odborných článků poukazovat na existující rizika možného selhání lidského činitele v železniční dopravě

4.5 ES5 Bezpečnost nanotechnologií

Nanotechnologie (NT) jsou jednou z nejrychleji a nejdynamičtěji se rozvíjejících disciplín. Vyráběné nanomateriály (NM) mohou být užitečné v mnoha směrech – mohou pomoci zachránit životy, snížit dopady na životní prostředí či zdokonalit funkce výrobků každodenní potřeby.

Nanotechnologie byly proto Evropskou komisí označeny za **klíčovou průlomovou technologii** (Key Enabling Technologies – KET), která představuje základnu pro další inovace a nové výrobky v různých průmyslových sektorech.

4.5.1 Úvod do problematiky

Jako každá nová technologie s sebou však i NT přináší potenciální rizika pro zdraví a životní prostředí. NM, které jsou cíleně vyráběny pro své vlastnosti odlišné od klasických materiálů, vykazují odlišná chování také z hlediska bezpečnosti. Některé NM např. procházejí bariérami včetně kůže, sliznic nebo buněčných stěn, vyvolávají biologickou odezvu rozdílnou od větších částic stejného materiálu, není objasněn mechanismus jejich toxického účinku ani jejich celkový osud v životním prostředí. Vybrané NM se tak mohou stát novým typem hrozby pro zdraví člověka a životní prostředí. Také fyzikálně-chemická a sociální nebezpečí vyplývající z nanotechnologií přinášejí nové druhy rizik včetně potenciální možnosti zneužití.

Z hlediska výzkumu je významným faktorem vysoký stupeň nejistoty, se kterým je nezbytné pracovat v oblasti nanobezpečnosti, a vznikající debata o platnosti stávajících paradigmat. S ohledem na obrovské možnosti, které s sebou NT a NM přinášejí, byla na evropské úrovni jednoznačně definovaná potřeba zajistit bezpečný a udržitelný rozvoj a využívání nanotechnologií a nanomateriálů (KOM(2004) 338 v konečném znění; KOM(2005) 243 v konečném znění; COM(2012) 572 final). Otevírá se tak řada úkolů pro základní i aplikovaný výzkum. V bezpečnosti se formuje nová specializovaná disciplína, zvaná **nanobezpečnost**, která se zabývá potenciálními riziky NT a NM na zdraví člověka a životní prostředí a jejich managementem. Jejím význam je tak velký, že se několik desítek výzkumných institucí spojilo do evropského nanobezpečnostního klastru (EU NanoSafety Cluster – <http://www.nanosafetycluster.eu/>) a v rámci EU existuje několik desítek mezinárodních projektů se zaměřením na nanobezpečnost.

V České republice, na rozdíl od mnoha evropských zemí, není dosud situace v nanobezpečnosti konsolidována, aktivity jednotlivých aktérů jsou roztržštěné a individualizované. Pro dosažení lepší spolupráce a koordinovaného přístupu byla v rámci České technologické platformy bezpečnosti průmyslu (CZ-TPIS) vytvořena jako pátá expertní skupina skupina Bezpečnost nanotechnologií.

Expertní skupina 5 Bezpečnost nanotechnologií (ES5) CZ-TPIS reaguje na nové výzvy v bezpečnosti, které s sebou přináší nanotechnologie a nanomateriály. Snaží se na národní úrovni spojit různé zainteresované strany (průmysl, akademická a výzkumná sféra, státní správa) a vytvořit multidisciplinárně orientovaný tým schopný řešit vybrané aspekty nanobezpečnosti. Pozornost ES5 je soustředěna zejména na vyráběné (engineered) nanomateriály (ENM). Předmětem zájmu jsou však také nanomateriály nechtěně vznikající průmyslovými procesy (tzv. incidental nanomaterials), zvláště pak procesy termickými (spalování, metalurgie, svařování...), popřípadě nanočástice vyskytující se v kontaminovaném ovzduší průmyslových aglomerací. Přírodní nanomateriály (např. pylová zrnka, mořská sůl, půdní či sopečný prach) jsou i přes jejich velký význam nad rámec zaměření ES5.

Současné **výzkumné aktivity** členů ES5 jsou následující:

- Studium cytotoxických, imunotoxických a genotoxických účinků vyráběných NM a nanočástic ze spalování: Ústav experimentální medicíny AV ČR, v.v.i. (ÚEM);
- Studium možností využití nástrojů QNTR (Quantitative Nanostructure-Toxicity Relationships) modelování pro predikci toxických účinků vyráběných NM: ÚEM, Centrum nanotechnologií VŠB-TUO (CNT);

- Hodnocení profesionální expozice NM a studium nástrojů pro její regulaci: Fakulta bezpečnostního inženýrství VŠB-TUO (FBI), Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě (ZUOVA), Státní úřad pro jadernou bezpečnost (SÚJB);
- Charakterizace emisí nanočástic ze spalovacích procesů a studium možných dopadů na zdraví: Výzkumné energetické centrum VŠB-TUO (VEC), CNT, ÚEM;
- Charakterizace emisí nanočástic z brzdných procesů a studium možných dopadů na zdraví a životní prostředí: CNT, FBI, VEC;
- Studium stávajících paradigmat, metod a nástrojů v managementu rizik chemických látek a analýza jejich využitelnosti pro management rizik nanomateriálů: FBI, VEC.

Expertní skupina považuje za klíčovou spolupráci mezi svými členy. Ti již společně připravili a podali 3 **výzkumné projekty**:

- LD14041 - Expozice nanomateriálům, hodnocení a management zdravotních rizik v souvislosti s QSAR/QNTR (2014-2016, MSM/LD) – řešený;
- LD14002 - Toxické účinky nanomateriálů jako funkce jejich struktury a fyzikálně-chemických vlastností (2014-2016, MSM/LD) – řešený;
- Mechanisms of toxic effects of particulate emissions from biomass combustion domestic heating (Czech-Norwegian Research Programme (CZ09), Norwegian Financial Mechanism 2009-2014) – podaný.

V současné době je vyjednáván vstup některých členů ES5 do projektu 7.RP NANoREG (<http://www.nanoreg.eu/>). Vedoucí ES5 prof. Pavel Danihelka byl jmenován národním koordinátorem projektu pro ČR.

ES5 je aktivní nejen na poli výzkumu, ale také ve **vzdělávání, komunikaci a šíření informací**. V rámci projektu Safety Agent byl ve spolupráci s ES5 uspořádán v březnu 2013 vzdělávací cyklus na téma nanobezpečnost. Cyklus zahrnoval tři semináře pod vedením předních expertů z ČR (např. Ing. Vladimír Ždímal, CSc.; prof. RNDr. Pavel Danihelka, CSc.; Ing. Jan Topinka, DrSc.; Michal Vojtíšek, M.Sc. Ph.D.; RNDr. Jan Hovorka, Ph.D. a další). V první polovině roku 2014 pořádala ES5 v rámci projektu Rozvoj a posilování kooperace v oblasti bezpečnosti průmyslu v ČR briefing a kulatý stůl na téma „Nanobezpečnost a odpovědné nakládání s nanomateriály v ČR a EU – současný stav a vize do budoucna“. Akce přispěly k otevření diskuze mezi zainteresovanými stranami o potřebnosti specifického přístupu k bezpečnosti nanotechnologií a nad klíčovými otázkami v nanobezpečnosti. Díky činnosti ES5 byla na letošní konferenci BOZP 2014, kterou každoročně pořádá Fakulta bezpečnostního inženýrství VŠB-TUO spolu se Sdružením požárního a bezpečnostního inženýrství, věnována problematice nanobezpečnosti samostatná sekce. ES5 má zastoupení v **normalizačních komisích** TNK 144 a CEN/TC 352.

Expertní skupina 5 CZTPIS zpracovala za účelem rozvoje výzkumu v oblasti nanobezpečnosti v ČR dokument „**Strategická výzkumná agenda**“ (SVA) (CZ-TPIS, 2014), ve kterém:

- rozebírá současný stav poznání v oblasti bezpečnosti nanotechnologií a nanomateriálů,
- analyzuje stav legislativy a dalších strategických dokumentů EU a ČR a postoj společnosti,
- rozebírá stávající výzkumnou infrastrukturu v ČR,
- prezentuje mezery v poznání a klíčové potřeby na evropské úrovni a
- na základě toho identifikuje potřeby v oblasti výzkumu a vývoje nanobezpečnosti v ČR.

Předkládaný **implementační akční plán (IAP)** navazuje na SVA. Definuje cíle a priority výzkumu a vývoje v nanobezpečnosti v ČR v kontextu EU a přináší návrhy konkrétních projektů a dalších aktivit, které by mohly pomoci některé potřeby v oblasti bezpečnosti nanotechnologií a nanomateriálů naplnit.

4.5.2 Současný stav řešené problematiky

Současný stav poznání a řešení problematiky nanotechnologií, nanomateriálů a jejich bezpečnosti je detailně popsán ve Strategické výzkumné agendě (CZ-TPIS, 2014). V následujícím textu je uveden jen přehled některých významných skutečností, které tvoří základnu pro **směřování dalšího výzkumu** v nanobezpečnosti v EU a ČR:

- Současný **stav poznání v nanobezpečnosti** je charakteristický vysokým stupněm nejistoty:
 - Neexistuje jednotná mezinárodně dohodnutá definice NM;
 - Pro zjišťování nebezpečnosti nanomateriálů neexistuje žádné obecně aplikovatelné paradigma – u každého NM je potřeba postupovat individuálně;
 - Problémem je velký počet nově připravovaných NM a jejich aplikací lišících se chováním a tedy i potenciálními toxikologickými efekty; pokud bychom chtěli aplikovat na nově vznikající nanomateriály a jejich variace standardní metody toxikologického testování, nebylo by ani časově, ani ekonomicky možné tyto testy provádět tempem, kterým nové nanomateriály vznikají;
 - Nejsou zavedeny jednotné metodiky v oblasti hodnocení nebezpečnosti a expozice NM, což s sebou přináší problémy v oblasti srovnání experimentálních dat a jejich dalším využití pro modelování a hlavně pro rozhodovací proces;
 - Stále schází kvalitní dostatečně popsaná naměřená data o reálné expozici nanomateriálům;
 - Není dostatečně prostudováno chování a osud nanomateriálů v životním prostředí, včetně jejich možných transformací na nebezpečnější materiály, bioakumulace a persistence;
 - Z důvodů nedostatečných informací o formách a konkrétních projevech nebezpečnosti a expozici zůstává charakteristika rizika na velmi předběžné a pouze kvalitativní úrovni;
 - Současná opatření při řízení potenciálních rizik NM v pracovním prostředí vychází z nástrojů prevence využívaných u běžných chemických látek a prachů – chybí experimentální data o účinnosti těchto opatření pro NM;
 - Dosud navrhované expoziční limity pro pracovní prostředí jsou pouze předběžné a prozatímní, bez dostatečné opory ve vědeckých výsledcích;
 - Byla sice zpracována řada doporučení pro bezpečné nakládání s konkrétními NM, chybí však generický obecně použitelný postup;
 - Nejrealističtější a nejslibnější přístup pro kontrolu expozice spotřebitelů a životního prostředí představuje snížení emisí u zdroje, což vyžaduje zvládnutí technik LCA (analýzy životního cyklu) pro NM. Analýza životního cyklu je však u nanomateriálů teprve v počátečních fázích. (SWD(2012) 288 final)
- Existují obavy, že současný stav poznání a řešení bezpečnosti NT a NM může vést k podlomení důvěry společnosti v nanotechnologie. V současné době probíhá v 30 zemích Evropy vč. ČR průzkum veřejného mínění o naší budoucnosti s nanotechnologiemi (v rámci projektu nanOPINION – <http://www.nanopinion.eu/>).
- Evropská komise je přesvědčena, že nařízení REACH stanoví nejlepší možný rámec pro řízení rizik NM, pokud se vyskytují jako látky nebo směsi. Přesto však i komise sama připouští, že tento rámec musí obsahovat konkrétnější požadavky, které by se týkaly nanomateriálů. (COM(2012) 572 final)
- Bezpečnost NM a NT představuje jedno z ústředních témat v rámci strategických dokumentů EU i ČR (např. COM(2012) 572 final; KOM(2008) 366; COM(2014) 332 final; NAP 2013-2014).

- Výzkum nanobezpečnosti, který představoval v 5. a 6. RP relativně omezenou aktivitu se stal v rámci 7. Rámcového programu výzkumu a inovací jedním z vůdčích výzkumných programů. Evropa se díky aktivnímu financování Komise a úsilí evropské výzkumné komunity dostala do unikátní pozice pro převzetí světového vedení výzkumu v nanobezpečnosti (Riediker et al., 2013). V ČR není situace s výzkumnými projekty zaměřenými na nanobezpečnost tak příznivá, jako v EU. Výzkumné aktivity se soustředí zejména na výzkum aplikací nanomateriálů a nanotechnologií, bezpečnost nanomateriálů a nanotechnologií byla doposud spíše v pozadí.
- Nanotechnologie se bezesporu dostaly do popředí zájmu světové odborné veřejnosti. To dokládá množství nejrůznějších konferencí, setkání a dalších akcí, které se pořádají téměř každý měsíc na různých místech světa. Lze považovat za velký úspěch, že se hned několik mezinárodních akcí konalo v České republice (např. konference NANOCON, High Level Symposium on Nanomaterials Safety, 2nd QNano Integrating Conference).
- Centra excelence, regionální výzkumná centra a centra kompetence v ČR jsou zaměřena převážně na výzkum a vývoj aplikací nanomateriálů. Bezpečnostní aspekty nanomateriálů a nanotechnologií zůstávají dosud v ústraní.

4.5.3 Cíle a priority výzkumu

Členové evropského nanobezpečnostního klastru (EU NanoSafety Cluster – <http://www.nanosafetycluster.eu/>) zpracovali pro Evropskou Komisi **výzkumnou strategii na období 2015-2025** (Savolainen et al., 2013), která identifikuje ústřední témata pro výzkum v nanobezpečnosti a konkrétní výzkumné priority pro účely rámcového programu Horizont 2020 včetně časového rámce. Výzkumná témata jsou rozdělena do čtyř základních skupin:

1. Identifikace a klasifikace nanomateriálů;
2. Expozice a transformace;
3. Mechanismy účinku zahrnující toxikologii i ekotoxikologii;
4. Predikce rizika vč. databází a ontologií.

Témata a výzkumné priority pro výše uvedené tematické okruhy jsou prezentovány ve Strategické výzkumné agendě (CZ-TPIS, 2014).

Výzkumné potřeby nanobezpečnosti v ČR a cíle a priority výzkumu směřující k jejich naplnění se pochopitelně kryjí s evropskými. Je však zřejmé, že výzkumná infrastruktura ČR a její kapacity nemohou pokrýt celou šíři výzkumu a proto je pozornost zaměřena na oblasti výzkumu, které jsou pro ČR klíčové a zároveň je pro ně k dispozici alespoň minimální potřebná infrastruktura a lidské zdroje. Kromě samotných výzkumných aktivit je jádrem strategie také vytvoření společné výzkumné platformy v ČR a zapojení do mezinárodní spolupráce.

Nejvýznamnější **cíle a priority výzkumu** v oblasti nanobezpečnosti na **národní úrovni** jsou uvedeny v Tabulce 1. Časový horizont je definován následovně:

- Krátkodobý – do jednoho roku;
- Střednědobý – pohybující se v rozsahu jednoho až pěti let;
- Dlouhodobý – více než pětileté období;
- Trvalý – průběžně po celou dobu.

Absorpční kapacitou je myšlena výzkumná infrastruktura vč. materiálového a finančního zabezpečení a lidských zdrojů. Dále jsou rozlišovány 4 úrovně absorpční kapacity:

- Dostatečná;
- V rozvinutém stádiu, nutno pokračovat;
- V počátečním stádiu, nutno rozvíjet;
- Dosud neexistuje, nutno vybudovat.

Tab. 4.12 Cíle a priority výzkumu v nanobezpečnosti v ČR

Prioritní oblast	Cíl	Časový horizont	Absorpční kapacita
Strategie výzkumu v nanobezpečnosti v ČR	Definování národní strategie výzkumu v nanobezpečnosti a příprava její realizace	Krátkodobý	Dostatečná
Budování kapacit a výzkumné infrastruktury v nanobezpečnosti v ČR	Vytvoření multidisciplinárního konsorcia spolupracujících výzkumných institucí v oblasti nanobezpečnosti	Krátkodobý až střednědobý	V počátečním stádiu, nutno rozvíjet
	Podpoření výzkumných struktur respektujících potřeby interdisciplinarit a společného komplexního řešení nanobezpečnosti	Trvalý	V počátečním stádiu, nutno rozvíjet
	Intenzivní zapojení do mezinárodního výzkumu v oblasti nanobezpečnosti se zaměřením na komplementaritu	Trvalý	V počátečním stádiu, nutno rozvíjet
	Systematická příprava odborníků schopných multidisciplinární spolupráce v nanobezpečnosti a koordinace prací specialistů	Střednědobý až dlouhodobý	Dosud neexistuje, nutno vybudovat
Vývoj bezpečných NM	Začlenění konceptu safety-by-design do návrhu nových NM	Dlouhodobý	V počátečním stádiu, nutno rozvíjet
Výzkum a vývoj v oblasti expozice a osudu NM v životním prostředí	Identifikace vyráběných a používaných NM a jejich aplikací v ČR	Krátkodobý	V rozvinutém stádiu, nutno pokračovat
	Vývoj inventáře scénářů profesionální expozice	Krátkodobý	V počátečním stádiu, nutno rozvíjet
	Vývoj registru profesionální expozice	Střednědobý	Dosud neexistuje, nutno vybudovat
	Vývoj modelů pro odhad profesionální expozice	Střednědobý	V počátečním stádiu, nutno rozvíjet
	Výzkum chování a osudu vybraných NM ve vodním prostředí	Střednědobý	V počátečním stádiu, nutno rozvíjet
	Výzkum emisí vybraných NM a produktů s obsahem NM při spalování jako konečné fázi jejich životního cyklu	Střednědobý	V rozvinutém stádiu, nutno pokračovat
Výzkum a vývoj v oblasti nanotoxikologie	Výzkum biokinetiky prioritních NM a její integrace do testování toxicity	Krátkodobý až střednědobý	V rozvinutém stádiu, nutno pokračovat
	Rozvoj <i>in vivo</i> testů použitelných ke stanovení nebezpečnosti NM a jejich standardizace	Krátkodobý až střednědobý	V rozvinutém stádiu, nutno pokračovat
	Rozvoj <i>in vitro</i> testů použitelných ke stanovení nebezpečnosti NM a jejich standardizace	Střednědobý	V počátečním stádiu, nutno rozvíjet
	Vývoj QNTR modelů	Dlouhodobý	Dosud neexistuje, nutno vybudovat

Prioritní oblast	Cíl	Časový horizont	Absorpční kapacita
Výzkum a vývoj v oblasti predikce rizik a jejich řízení	Testování control-banding nástrojů a jejich implementace do praxe	Krátkodobý až střednědobý	V počátečním stádiu, nutno rozvíjet
	Kvantifikace účinnosti redukce expozice (po zavedení technických opatření a OOPP)	Střednědobý	V počátečním stádiu, nutno rozvíjet
	Propojení RA a LCA a jejich integrace do rozhodovacích nástrojů	Střednědobý až dlouhodobý	Dosud neexistuje, nutno vybudovat
	Socioekonomická analýza prioritních NM vyráběných/používaných v ČR	Střednědobý až dlouhodobý	Dosud neexistuje, nutno vybudovat
	Zapojení se do evropské epidemiologické studie osob profesionálně exponovaných NM	Střednědobý až dlouhodobý	Dosud neexistuje, nutno vybudovat
Komunikace, disseminace a spin-off v nanobezpečnosti v ČR	Komunikace mezi stakeholdery o aktuálních otázkách a problémech nanobezpečnosti	Trvalý	V rozvinutém stádiu, nutno pokračovat
	Komunikace rizik v oblasti NT s cílovými skupinami zaměstnavatelů, zaměstnanců a široké veřejnosti	Trvalý	Dosud neexistuje, nutno vybudovat
	Rozvoj moderních technik řízení rizik s velkou úrovní neurčitosti ve společnosti	Trvalý	Dosud neexistuje, nutno vybudovat
	Vzdělávání a trénink odborníků pro výzkum v nanobezpečnosti	Trvalý	V počátečním stádiu, nutno rozvíjet

Zdroj: Vlastní

Aktivity pro naplnění výše uvedených cílů by měly směřovat k výstupům uvedeným v *Tab. 4.13* Výstupy výzkumu v oblasti nanobezpečnosti v ČR.

Tab. 4.13 Výstupy výzkumu v oblasti nanobezpečnosti v ČR.

Popis k čemu by měl výzkum směřovat	ANO	NE	Komentář
1. k rozšíření vědomostní základny	x		Elementárně nezbytné
2. k získání datových souborů potřebných k řešení	x		Registry NM a expozic
3. k zlepšení stavu metod a postupů	x		Je primární cíl
4. k lepším způsobům řízení a kontroly	x		Je primární cíl
5. k návrhu změn norem a legislativy (obecně předpisů)	x		CEN TC 352, TNK 144
6. k novým principům technických řešení		x	
7. k novým a lepším technologiím	x		Nepřímo pomocí „safe-by-design“

Zdroj: Vlastní

4.5.4 Návrh projektů a aktivit

ES5 navrhla konkrétní projekty a další aktivity pro naplnění cílů a priorit výzkumu v oblasti nanobezpečnosti definovaných v kapitole 3. Při návrhu projektů byly zohledněny současné možnosti a odborné zaměření jednotlivých členů ES5 a jejich blízkých partnerů. Nejedná se tak o vyčerpávající přehled možných projektů v oblasti bezpečnosti nanotechnologií a nanomateriálů.

Přehled navržených projektů a dalších aktivit v oblasti nanobezpečnosti je uveden v *Tab. 4.14 Přehled navržených projektů a dalších aktivit ES5*.

Tab. 4.14 Přehled navržených projektů a dalších aktivit ES5

Prioritní oblast	Název projektu
1 Budování kapacit a výzkumné infrastruktury v nanobezpečnosti v ČR	Národní centrum nanobezpečnosti
2 Výzkum a vývoj v oblasti nanotoxikologie	Standardizace metod testování toxicity nanomateriálů
3 Výzkum a vývoj v oblasti expozice a osudu NM v životním prostředí	1. Hodnocení profesionální expozice svářečským dýmům 2. Databáze scénářů profesionální expozice NM
4 Výzkum a vývoj v oblasti predikce rizik a jejich řízení	1. Kontrola expozice NM a prioritizace opatření pomocí metod Control Banding 2. Metodika managementu rizik NM pro malé a střední podniky 3. Hodnocení penetrace nanomateriálů přes osobní ochranné pracovní prostředky
5 Komunikace, diseminace a spin-off v nanobezpečnosti v ČR	1. Pravidelná setkání zainteresovaných stran nad aktuálními otázkami v nanobezpečnosti 2. Cyklus seminářů na téma nanobezpečnost pro inspektory a hygieniky práce 3. Přednášky na téma nanobezpečnost na VŠ

Zdroj: Vlastní

4.5.4.1 Navrhované projekty a dílčí aktivity

Projekt č. 1

Národní centrum nanobezpečnosti

- **Prioritní oblast:** Budování kapacit a výzkumné infrastruktury v nanobezpečnosti v ČR

Stručný obsah projektu:

Hlavním cílem předkládaného projektu je vytvoření excelentního multidisciplinárního výzkumného týmu tvořeného více pracovišti, který bude schopen řešit otázky související s bezpečností nanotechnologií a nanomateriálů (tzv. nanobezpečností) ve smyslu zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, ochrany veřejného zdraví a životního prostředí. Toho bude dosaženo synergickým působením dvou hlavních procesů, a to zvýšením kvality, kvantity a hloubky poznání v dané oblasti a dosažením nadkritické koncentrace výzkumné kapacity spojením výzkumného potenciálu z různých oborů.

Mobilitami na špičková pracoviště, vytvořením výkonného týmu a propracovaným systémem vzdělávání a multidisciplinární komunikace dojde k výraznému zlepšení podmínek pracovníků, což spolu se zaměřením na perspektivní a prioritní oblasti nových materiálů a bezpečnosti vytvoří motivaci pro špičkové pracovníky. Problematika bezpečnosti nanotechnologií a nanomateriálů představuje široce multidisciplinární oblast výzkumu a dosažení konkurenceschopnosti na mezinárodní úrovni bude dosaženo navázáním spolupráce se zahraničními partnery a vytvořením silných mezinárodních vazeb s pracovišti zabývajícími se danou problematikou.

Následnými efekty vyplývajícími z projektu bude nejen posílení vědeckých týmů a jejich výstupů v oblasti výzkumu, vývoje a inovací, ale nepřímě také posílení rozvoje a konkurenceschopnosti národního průmyslu využívajícího nanotechnologie a zkvalitnění podmínek pro pracovní sílu.

Projekt č. 2

Standardizace metod testování toxicity nanomateriálů

- **Prioritní oblast:** Výzkum a vývoj v oblasti nanotoxikologie

Stručný obsah projektu:

Schopnost adekvátně zhodnotit toxické vlastnosti nanomateriálů (NM) je nutnou podmínkou jejich efektivní regulace, jejímž cílem by mělo být umožnit využívání obrovského potenciálu NM za současné ochrany zdraví lidí a životního prostředí. Situace je komplikována skutečností, že unikátní vlastnosti NM často podmiňují jejich nestandardní chování při testování toxicity. Příkladem jsou optické a adsorpční vlastnosti NM či jejich interakce s použitými reagensy a biomolekulami, které mohou narušovat jak samotný průběh testování, tak také proces měření výsledků. Interference NM s toxikologickými testy mající za následek falešně pozitivní nebo falešně negativní výsledky znemožňuje efektivní zhodnocení zdravotních rizik NM.

Projekt reaguje na potřebu vývoje a validace standardizovaných metod pro testování toxicity NM. Hlavními úkoly bude posuzování, zda testy používané pro hodnocení toxicity klasických chemických látek mohou být aplikovány na konkrétní NM, případná modifikace stávajících metod pro potřeby testování NM a vývoj nových postupů pro hodnocení specifických účinků NM. Vzhledem k obrovské variabilitě NM bude kladen důraz na zavádění in vitro „high throughput“ metod umožňujících současné testování velkého množství vzorků. Bude se také vyhodnocovat, které fyzikálně chemické vlastnosti NM mají potenciál modifikovat výsledky konkrétních toxikologických testů. Znalost těchto vlastností umožní predikovat, které NM nelze testovat za použití daných metod a kriticky zhodnotit výsledky již provedených publikovaných studií. Součástí navrhovaných testů bude doporučená sada pozitivních a negativních kontrol umožňujících adekvátní zhodnocení specifického chování NM potenciálně ovlivňujícího výsledky testování.

Zdrojem informací pro odborné posouzení použitelnosti testů budou odborné publikace, metodické pokyny a „guideliny“ mezinárodních organizací (ISO, OECD, USEPA, OSHA, atd.), závěrečné zprávy mezinárodním výzkumných projektů zabývajících se metodami hodnocení toxicity NM a vlastní experimentální data. Součástí aktivit bude rovněž standardizace požadavků na charakterizaci NM s důrazem na hodnocení změn vlastností při aplikaci v testech. Budou zpracovány standardní operační postupy a postupy správné laboratorní praxe pro práci s vybranými NM.

Standardizace v oblasti testování toxicity NM se příznivě odrazí v oblasti vývoje efektivní regulace NM na legislativní úrovni, dále povede ke zpřehlednění testování toxicity NM, zvýšení efektivnosti testování NM a umožní porovnávání výsledků provedených testů zřízením národní databáze hodnocení toxicity NM.

Projekt č. 3

Hodnocení profesionální expozice svářečských dýmům

- **Prioritní oblast:** Výzkum a vývoj v oblasti expozice a osudu nanomateriálů v životním prostředí

Stručný obsah projektu:

Projekt má za cíl komplexně zhodnotit vliv profesionální expozice svářečským dýmům na lidské zdraví se zaměřením na posouzení příspěvku nanočástic k výsledné toxicitě. Zhodnocení zdravotního stavu svářečů bude provedeno na základě stanovení hodnot vybraných markerů zánětu, oxidačního stressu a genotoxického poškození v kondenzátech vydechaného vzduchu, moči a plazmě osob profesionálně exponovaných svářečským dýmům. Výsledky budou vyhodnoceny v návaznosti na údaje získa-

né podrobným dotazníkovým šetřením zaměřeným na nejrůznější aspekty životního stylu testovaných svářečů, které by mohly mít souvislost se změnami hodnot hodnocených markerů (kouření, předchozí zaměstnání, věk, záliby aj.). Pro zhodnocení akutních účinků bude provedeno porovnání hodnot zvolených markerů na počátku pracovního týdne před pracovní směnou a po pracovní směně. Chronické účinky budou zhodnoceny na základě srovnání výsledků vzorků odebraných svářečům s hodnotami markerů zjištěných u osob neexponovaných svářečským dýmům.

Pro posouzení příspěvku jednotlivých komponent svářečských dýmů k jejich celkové toxicitě (jednotlivé velikostní frakce částic, adsorbovaná organická hmota, rozpustné ionty kovů) bude souběžně s expozicí pracovníků prováděn monitoring emisí z probíhajícího svařovacího procesu. Odebrané vzorky tuhých emisí jednotlivých velikostních frakcí budou podrobeny chemické analýze. Část odebraných vzorků jednotlivých velikostních frakcí bude použita v toxikologických testech stanovujících in vitro parametry odpovídající biologickému monitoringu, tj. hodnotící zánětlivé, oxidační a genotoxické účinky odebraných vzorků na vhodném biologickém modelu.

Získané výsledky přispějí k detailnějšímu porozumění mechanismům toxicity NM a umožní efektivnější ochranu zdraví svářečů. Zjištěné změny mohou být aplikovány v rutinním biologickém monitoringu osob profesionálně exponovaných svářečským dýmům. Vzhledem ke skutečnosti, že dle odhadů je svářečským dýmům profesionálně na celém světě exponováno až 5 miliónů osob (Leonard et al., 2010), je zdravotní dopad profesionální expozice emisím vznikajícím při svařování významným problémem v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Projekt č. 4

Databáze scénářů profesionální expozice nanometriálům

- **Prioritní oblast:** Výzkum a vývoj v oblasti nanotoxikologie

Stručný obsah projektu:

Nanomateriály mají unikátní fyzikálně chemické vlastnosti, které umožňují úžasné řešení pro řadu oblastí našeho života. Mohou pomoci zachraňovat životy, snížit environmentální dopady či zlepšit funkce spotřebního zboží. Vlastnosti, které je činí úžasnými, je však dělají také potenciálně nebezpečnými pro člověka a životní prostředí. Navzdory rozsáhlému výzkumu v oblasti nanotoxikologie stále nejsou k dispozici dostatečné vědecké důkazy ve vztahu k toxicitě pro řadu NM. Doporučuje se proto monitorovat expozici pracovníků, spotřebitelů a životního prostředí NM a redukovat ji na co nejnižší úroveň. Zvýšenou pozornost je potřeba věnovat zejména zaměstnancům exponovaným nanometriálům v pracovním prostředí. Ti představují skupinu se zvýšeným rizikem expozice NM. Scénáře expozice, tj. soubor informací o látce, provozních podmínkách a opatřeních pro řízení rizik definovaných nařízením REACH, mohou představovat cenný nástroj pro odhad expozice NM. Představují základ pro modelování expozice, registr profesionální expozice a de facto celý rozhodovací proces v managementu zdravotních rizik nanometriálů.

Cílem projektu je navrhnout a vybudovat databázi scénářů profesionální expozice pro klíčové nanometriály a jejich aplikace v ČR. V první fázi bude provedeno šetření mezi podniky formou strukturovaných rozhovorů pro získání základních vstupních informací o používaných nanometriálech a jejich aplikacích. Součástí rozhovorů bude fyzická prohlídka pracovišť. Získaná data budou dále doplněna o experimentální měření na vybraných pracovištích. Měřící strategie bude respektovat aktuální doporučení mezinárodních výzkumných institucí vedoucí výzkum v této oblasti. Databáze bude kompatibilní s evropskými databázemi, které vznikají v rámci projektů MARINA, NANoREG či NECID, aby bylo umožněno srovnání a převoditelnost získaných dat.

Databáze scénářů profesionální expozice je nezbytným předpokladem pro vývoj registru profesionální expozice v rámci státního zdravotního dozoru, který plánuje Ministerstvo zdravotnictví v ČR zavést.

Projekt č. 5

Kontrola expozice nanomateriálům a prioritizace opatření pomocí metod Control Banding

- **Prioritní oblast:** Výzkum a vývoj v oblasti predikce rizik a jejich řízení

Stručný obsah projektu:

Strategie Control Banding (CB) nabízí zjednodušená řešení pro řízení (kontrolu) expozice chemickým látkám a prachům na pracovišti, když nejsou k dispozici „tvrdá“ toxikologická data a data o expozici. Tyto strategie mohou být obzvláště užitečné u vyráběných nanomateriálů (NM), jelikož celý proces managementu rizik NM je charakteristický vysokým stupněm nejistoty. V současné době existuje (popř. se vyvíjí) řada nástrojů CB specifických pro nanomateriály, jako např. Stoffenmanager Nano, ANSES CB Tool či CB NanoTool (USA). Cílem projektu je navrhnout metodiku pro kontrolu expozice a prioritizaci opatření s využitím metod Control Banding v širším kontextu procesu managementu zdravotních rizik při práci. Metodiku budou primárně využívat průmyslové podniky a státní správa pro zajištění bezpečného nakládání s nanomateriály v ČR. Může však sloužit také výzkumným laboratořím a dalším subjektům, které mají zájem zajistit bezpečnost a ochranu zdraví svých zaměstnanců při práci.

Postup řešení:

1. Literární rešerše zaměřená na pozici a využití Control banding v procesu managementu zdravotních rizik při práci s chemickými látkami a prachy;
2. Identifikace a analýza dostupných nástrojů Control banding pro vyráběné nanomateriály;
3. Srovnání a vyhodnocení nástrojů nano-CB v širším kontextu procesu managementu zdravotních rizik při práci;
4. Návrh metodiky pro kontrolu expozice a prioritizaci opatření s využitím metod Control Banding;
5. Pilotní ověření metodiky v praxi;
6. Zpracování finální verze metodiky.

Projekt č. 6

Metodika managementu rizik nanomateriálů pro malé a střední podniky

- **Prioritní oblast:** Výzkum a vývoj v oblasti nanotoxikologie

Stručný obsah projektu:

Cílem projektu je připravit v rámci v současnosti dosaženého stupně vědění o nebezpečnosti nanomateriálů a o jejich chování v prostředí a živých organismech takové nástroje, které umožní dosáhnout přijatelné úrovně bezpečnosti i v podmínkách vysokého stupně nejistoty znalostí o nebezpečnosti a chování nanomateriálů. Pozornost bude zaměřena na malé a střední podniky nakládající s nanomateriály v ČR.

Celý projekt bude členěn na pět základních, vzájemně provázaných částí:

- Vytvoření přehledu nanomateriálů používaných ve výrobní (podnikatelské) sféře v podmínkách ČR, výběr těch nejvýznamnějších z nich z pohledu možných rizik pro bezpečnost práce

(a zdraví uživatelů?) a z pohledu typu jejich chování (stabilita, pohyblivost v prostředí, chemické a fyzikální vlastnosti).

- Soustředění informací o nebezpečných vlastnostech vybraných nanomateriálů, a to o vlastnostech jak biologických, tak fyzikálně-chemických a identifikace potenciálních expozičních scénářů.
- Analýza stávajících praktik v rozvinutých průmyslových státech (typicky se jedná o státy EU a OECD), jejich porovnání a nalezení základních trendů včetně vytýčení předpokládaného vývoje. Kromě studia praktik jednotlivých zemí bude pozornost soustředěna také na klíčové mezinárodní organizace (OECD, WHO, ILO atd.), jejich přístupy a doporučení.
- Vývoj metodiky bezpečného zacházení s nanomateriály, založený na syntéze informací získaných v bodech 1 až 3 a reagující na konkrétní podmínky podniků v ČR. Vyvinutá metodiky bude respektovat pravidla využívaná ve standardech OHSAS 18000, BS 8080 nebo OSHA, avšak zohlední také nutnost práce s daty s vysokým stupněm nejistoty a principy předběžné opatrnosti. Pro stanovení expozičních, zvláště pak respiračních, bude provedena také série měření koncentrací nanomateriálů v různých provozech a ve volném ovzduší. Vyvinutá metodika bude v rámci projektu aplikována v pilotních studiích na konkrétních pracovištích v ČR.
- Na základě vyvinuté a pilotními studii ověřené metodiky bude vypracována další metodika, zahrnující systém auditu dobrých praktik a systému bezpečného chování provozovatelů zacházejících s vybranými nanomateriály. Tato metodika umožní externímu subjektu, který ji bude realizovat, provést posouzení, nakolik jsou postupy, praktiky a dokumentace v podniku v souladu s pravidly bezpečného zacházení s nanomateriály.

Projekt č. 7

Hodnocení penetrace nanomateriálů přes osobní ochranné pracovní prostředky

- **Prioritní oblast:** Výzkum a vývoj v oblasti nanotoxikologie

Stručný obsah projektu:

Osobní ochranné pracovní prostředky (OOPP) představují účinný nástroj prevence v případech, kdy není možné řídit potenciální rizika pro zdraví pracovníků prostřednictvím technických, technologických a organizačních opatření, případně, kdy je potřeba dále snížit expozici pracovníků rizikovým faktorům pracovních podmínek. Pro snížení expozice NM se v současné době používají OOPP určené pro běžné chemické látky a prachy. Stále však schází experimentální data ve vztahu k účinnosti řady pomůcek pro NM. Na evropské úrovni tak byla definována potřeba doplnit současnou úroveň poznání o efektivitu vybraných pomůcek pro ochranu dýchacích cest a kůže.

Cílem projektu bude určit a objektivizovat kritické parametry ovlivňující účinnost vybraných OOPP – konkrétně pracovních oděvů a respiračních polomasek. Součástí řešení projektu budou následující aktivity:

- Výběr testovaných oděvů a ochranných pomůcek na základě definovaných kritérií;
- Návrh a praktické ověření metodického postupu pro testování účinnosti vybraných OOPP vycházející z mezinárodně používaných metodik;
- Experimentální studium penetrace NM přes testované OOPP za různých definovaných podmínek;
- Vyhodnocení kritických parametrů ovlivňující penetraci NM pro OOPP.

Projekt č. 8

Transfer získaných poznatků a znalostí v problematice nanobezpečnosti

- **Prioritní oblast:** Komunikace, diseminace a spin-off v nanobezpečnosti v ČR

Nedílnou složkou výzkumných aktivit by měla být komunikace získaných poznatků a jejich šíření mezi odbornou i neodbornou veřejnost. ES5 již v této oblasti uspořádala či se aktivně zapojila do řady akcí (viz kapitola 1) a ráda by v této činnosti i nadále pokračovala. Bude snaha prohloubit spolupráci s Expertní skupinou 1: Vzdělávání, komunikace a trénink, která se aktivně zabývá účinnými metodami pro předávání informací a osvětu v bezpečnosti průmyslu. Pozornost bude zaměřena zejména na následující oblasti, u nichž je uveden i jejich stručný popis.

Dílčí aktivita č. 1 v rámci projektu č. 8

Pravidelná setkání zainteresovaných stran nad aktuálními otázkami v nanobezpečnosti

Bylo by vhodné navázat na kulatý stůl na téma Nanobezpečnost a odpovědné nakládání s nanomateriály v ČR a EU – současný stav a vize do budoucna, který se konal v únoru 2014 v Praze (viz kapitola 1). V současné době se již diskutuje se Státním zdravotním ústavem o uspořádání 2. kulatého stolu, který by měl být zaměřen na možnosti spolupráce a financování výzkumu v nanobezpečnosti v ČR.

Do diskuze zainteresovaných stran dosud nebyli vtaženi sociální partneři ani neodborná veřejnost. Je potřeba do budoucna zvážit jejich zapojení.

Dílčí aktivita č. 2 v rámci projektu č. 8

Cyklus seminářů na téma nanobezpečnost pro inspektory a hygieniky práce:

Inspektoři a hygienici práce jsou pověřeni státním odborným dozorem nad bezpečností a ochranou zdraví při práci. Komise v novém rámci EU pro ochranu zdraví a bezpečnost při práci na období 2014-2020 (COM(2014) 332 final) konstatuje, že účinnost inspekcí práce do značné míry závisí na odborných znalostech inspektorů a na jejich schopnosti provádět tyto inspekce. Zavádí proto opatření vyškolit inspektory práce v otázkách týkajících se BOZP, a zejména vznikajících rizik a nových technologií (jako např. nanotechnologie, biotechnologie apod.), aby mohli řádně provádět inspekce zaměřené na rizika.

Nabízí se tak ve spolupráci s ES1 Vzdělávání, komunikace a trénink připravit pro inspektory a hygieniky práce cyklus seminářů zaměřených na problematiku bezpečnosti a ochrany zdraví při práci s nanomateriály.

Dílčí aktivita č. 3 v rámci projektu č. 8

Přednášky na téma nanobezpečnost na VŠ

Problematika nanobezpečnosti by se s ohledem na svůj velký význam měla dostat do výuky na VŠ. Například na Fakultě bezpečnostního inženýrství VŠB-TUO je možno začlenit otázky související s bezpečností nanomateriálů a nanotechnologií do několika předmětů:

- Průmyslová toxikologie (bakalářské studium, studijní obor Bezpečnost práce a procesů, 5. semestr, povinně volitelný předmět);

- Pracovní prostředí (bakalářské studium, studijní obor Bezpečnost práce a procesů, 5. semestr, povinně volitelný předmět);
- Pracovní rizika (bakalářské studium, studijní obor Bezpečnost práce a procesů, 6. semestr, povinný předmět);
- Průmyslová hygiena (navazující magisterské studium, studijní obor Bezpečnostní inženýrství, 2. semestr, povinný předmět);
- Vývojové trendy v bezpečnostním inženýrství (navazující magisterské studium, studijní obor Bezpečnostní inženýrství, 3. semestr, povinně volitelný předmět).

V rámci re-akreditace studijních oborů se může nanobezpečnost zakotvit do studijních plánů buď jako samostatný předmět nebo formou přednášek stávajících předmětů.

5 SOUČASNÝ STAV VAVAI V OBORU BEZPEČNOSTI PRŮMYSLU A NÁVRHY NA ZMĚNU PROSTŘEDÍ A PODMÍNEK TOHOTO STAVU

Na základě činnosti ES byl detailně popsán a analyzován současný stav řešených problematik v oblasti bezpečnosti, již v rámci strategického dokumentu s názvem Strategická výzkumná agenda (SVA). Výstupy a poznatky SVA jsou v současnosti základním stavebním kamenem pro další práci ES a byly také stěžejní při tvorbě návrhů výzkumných témat a jejich konkrétních projektů a aktivit pro následující období.

V souvislosti s těmito východisky je však zcela namístě v rámci dané kapitoly, souhrnně popsat současný stav výzkumu, vývoje a inovací (VaVal) právě v oboru bezpečnosti průmyslu, potažmo komplexně v České republice. Při hodnocení tohoto stavu, je nutné konstatovat, že i přes významnou podporu dané oblasti z EU a vzrůstající snahu podpory na národní úrovni, včetně existence strategických dokumentů jako je např. *Národní politika výzkumu, vývoje a inovací České republiky na léta 2009 – 2015*, spolu se vzrůstající podporou např. aplikovaného výzkumu, je tento stav stále neuspokojující. Přesto je zde vzhledem k popsané vzrůstající podpoře a aktivitě, existence výrazného potenciálu na zlepšení tohoto současného stavu.

Při hodnocení současného stavu VaVal v oboru bezpečnosti průmyslu, lze charakterizovat současnou situaci jako roztržitěnou a nekomplexní. Díky multidisciplinarity problematiky bezpečnosti, zde existuje celá řada specializovaných týmů a pracovišť, avšak chybí efektivní vazby propojení a spolupráce mezi danými stranami tak, aby docházelo k efektivnějšímu zhodnocení výsledků jejich výzkumné práce a především k implementaci těchto výsledků v praxi, prostřednictvím inovací.

Tento stav je charakteristický také neexistencí celostního pohledu na problematiku bezpečnosti jako takovou už od jejích základů. Nutnost chápání primární myšlenky této specifické disciplíny se vytrácí pod snahou o vysokou specializaci a operativní dosahování cílů, jejichž hlavní náplní a cílem, by mělo být komplexní předcházení negativních dopadů průmyslu na zdraví, životní prostředí, majetek apod. Při řešení tohoto problému, musí v současnosti začít hrát významnější roli také iniciace zvyšování úrovně tzv. měkkých dovedností, zvýšené schopnosti komunikace, sdílení informací a participace na dílčích projektech apod.

I přesto, že je zde existence významné podpory této oblasti (VaVal), ať už prostřednictvím 7. Rámcového programu výzkumu a inovací, je zde stále přetrvávající výrazná roztržitěnost v oblasti VaVal problematiky bezpečnosti jako takové. Tato skutečnost je poté posílena faktem, že poznatky získané prostřednictvím základního a aplikovaného výzkumu v oblasti bezpečnosti průmyslu nejsou dále šířeny. Právě tato oblast se jeví jako primární problém, který je nutné v následujících letech aktivně řešit. Cílem by tedy měla být snaha o koncentraci aktivit VaVal v oblasti bezpečnosti průmyslu na jednom místě, tak aby bylo vytvořeno centrum excelentního výzkumu dané problematiky a umožnilo dosáhnout efektivních výsledků vedoucích k rozvoji tohoto oboru a posílení celkové konkurenceschopnosti.

Těmto snahám by měla v současnosti a blízké budoucnosti přispět nejen aktivita ve snaze o prosazení a dosažení těchto cílů, ale také nutnost vytvoření kompaktu či deklarace vědy o nebezpečí, jakožto samotné multidisciplinární vědní disciplíny. Nutnost tohoto posunu je významnou výzkumnou potřebou, která by znamenala rozvoj nástrojů, teoretického zázemí, včetně potvrzení či revize existujících paradigmat. Je tedy nutné při utváření strategie interdisciplinárního výzkumu založit tyto principy na jedné nosné vědní disciplíně, která ve spolupráci s dalšími vědními disciplínami, bude znamenat výrazný posun a v konečném důsledku zvýšení stavu bezpečnosti ve společnosti jako takové.

Tímto se opět dostáváme k nutnosti přesunutí těžiště VaVal aktivit v oboru bezpečnosti do centra

excellence resp. regionálního výzkumného centra, jež v současnosti v několika případech úspěšně existují a potvrzují obrovský potenciál přínosů nejen pro celý region, obor jejich zaměření, ale i v konečném důsledku zvýšenou konkurenceschopnost České republiky. Pozitivem těchto úvah je existence možnosti financování vzniku těchto výzkumných infrastruktur ze strukturálních fondů EU a státního rozpočtu, včetně možnosti využití podpory např. programu H2020 na financování významných VaV projektů za přispění a participace mnoha zainteresovaných stran, nejen z daného regionu. Především spolupráce zainteresovaných stran tzv. Triple Helix a jejich aktivita, bude v nejbližší době klíčová pro nastartování realizace těchto myšlenek a cílů v reálné praxi.

Vytvořením tohoto centra excellence by se jednalo o unikátní projekt, jehož cílem by bylo vybudovat národní centrum excelentního výzkumu v oblasti bezpečnosti. Toto nově vybudované centrum by umožnilo posílit koncentraci celé řady vědních oborů, vztahujících se k problematice bezpečnosti a dosáhnout jejich rozvoje. Centrum by znamenalo také skloubení funkcí výzkumného centra pro akademické účely s výzkumem pro potřeby aplikační sféry. Přínosy jeho existence by byly v budoucnu nedožité a spojovaly by teoretický a aplikovaný výzkum spolu s vytvářením špičkových technologií světové úrovně. Zamýšlené excelentní centrum evropské, ale i celosvětové úrovně by znamenalo otevření možnosti spolupráce se zahraničními výzkumnými institucemi z celého světa.

Pro rozvoj a zlepšení současného stavu VaVal v oboru bezpečnosti budou nápomocny nejen tyto zamýšlené dlouhodobé cíle, ale také budoucí aktivita a práce CZ-TPIS a jejich ES, prostřednictvím realizace navrhovaných výzkumných projektů a aktivit. Naplnění těchto cílů bude v budoucnu znamenat nejen zlepšení tohoto stavu, ale také nastartování VaVal a jeho konkurenceschopnosti v oblasti bezpečnosti v České republice, včetně zvýšení úrovně bezpečnosti v celé společnosti jako takové.

6 ZÁVĚR

Tento dokument v podobě Implementačního akčního plánu (IAP) plně navazuje na východiska vyplývající ze Strategické výzkumné agendy (SVA) pod záštitou České technologické platformy bezpečnosti průmyslu (CZ-TPIS) a jejích expertních skupin (ES). IAP má za cíl primárně přispět k posílení a rozvoji bezpečnosti a VaVal aktivit, v různých oblastech bezpečnosti průmyslu oproti současnému stavu.

Problematika bezpečnosti díky své multidisciplinaritě je často velmi složitě uchopitelná, avšak v současné době převládají požadavky na zvýšení a zefektivnění této oblasti napříč všemi obory a reálnými aspekty každodenního života. Z tohoto důvodu za přispění CZ-TPIS a jejích ES bude prostřednictvím tohoto dokumentu a jeho konkrétních návrhů, dosaženo hmatatelných výsledků, rozvoje a růstu bezpečnosti v průmyslu nejen na území České republiky.

Stěžejní části tohoto dokumentu se tak stávají poznatky vycházející z činnosti jednotlivých ES, které jsou obsahem *kap. 4 Návrhy projektů a aktivit na implementaci výzkumných témat dle jednotlivých Expertních skupin*. V návaznosti na tyto poznatky a výsledky práce ES byl také v rámci *kap. 5 Současný stav VaVal v oboru bezpečnosti průmyslu a návrhy na změnu prostředí a podmínek tohoto stavu*, zhodnocen současný stav VaVal v oboru bezpečnosti průmyslu, včetně vyslovení možných návrhů a směrů budoucích aktivit, na pozitivní změnu prostředí a podmínek tohoto současného stavu.

IAP vychází nejen z východisek SVA, ale také je plně v souladu se společně identifikovatelnými národními zájmy v oblasti bezpečnosti průmyslu ČR a potvrzuje pozitivní efekty a přínosy, které tento projekt (dokument) s sebou přináší a v budoucnu přinese. Efektivním dosažením stanovených cílů, dojde k posílení podpory výzkumu, vývoje a inovací (VaVal) na národní a evropské úrovni, spolu s povzbuzením jejich růstu, jakožto i zvýšení konkurenceschopnosti a trvale udržitelný rozvoj průmyslu a úrovně bezpečnosti ve společnosti.

Výstupy a přínosy IAP díky realizaci navrhovaných výzkumných témat a jejich dílčích projektů a aktivit, jsou předpokladem k účelnému využívání finančních prostředků nezbytných na financování VaVal, vedoucích k větší průmyslové bezpečnosti a jejího rozvoje, v souvislosti s rozvojem moderních technologií a s ohledem na požadavky široké veřejnosti v celé České republice.

7 POUŽITÁ LITERATURA

- [1] Adamec, V., Ličbinský, R., Huzlík, J. *Zdroje bezpečnostních rizik v dopravě In 2. mezinárodní kongres INTEROP-SOFT PROTECT* [CD-ROM]. Brno, 11. – 12. 3. 2008. Brno: MSD, 2007, nestr. ISBN 978-80-7392-023-4.
- [2] Avízo - konference *Bezpečnost a ochrana zdraví ve školství v České republice – Bezpečnost a ochrana zdraví ve školství v České republice – aktuální témata*. Výbor pro vzdělávání, vědu, kulturu, lidská práva a petice Senátu PČR. [online]. Praha : Senát PČR. Dostupné z: <http://www.senat.cz/zpravodajstvi/zprava.php?id=1153>
- [3] Bernard, B. P. [et al.]. *Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors. A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Neck, Upper Extremity, and Low Back*. U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. DHHS (NIOSH) Publication No. 97B141. 1997.
- [4] COM (2014) 332 final. *Sdělení Komise Evropskému parlamentu, Radě, Evropskému hospodářskému a sociálnímu výboru a Výboru regionů o strategickém rámci EU pro ochranu zdraví a bezpečnosti při práci na období 2014– 2020*. Brusel, 6. 6. 2014.
- [5] COM (2012) 572 final. *Sdělení Komise Evropskému parlamentu a Evropskému hospodářskému výboru – Druhý regulační přezkum týkající se nanomateriálů*. Brusel, 3. 10. 2012.
- [6] Danihelka, P. *Rizika při transportu nebezpečných látek*. Rescue report, č. 4, 2005, s. 5 – 6. ISSN: 1212-0456
- [7] EN ISO 10075-1 *Ergonomic principles related to mental work-load - Part 1: General terms and definitions identifies sustained attention as one of the task requirements considered as contributory factor to mental stress*
- [8] Gilbertová, S.; Matoušek, O. *Ergonomie – optimalizace lidské činnosti*. Praha : Grada, 2002. ISBN 978-80-247-0226-6.
- [9] Hladký, A. *Zdravotní aspekty zátěže a stresu*. Praha: Karolinum, 1999. ISBN 978-80-7066-784-2.
- [10] Jína, F. *Vliv dynamického namáhání na komfort sedění*. Liberec : Technická univerzita v Liberci. 2009. Vedoucí bakalářské práce Ing. Ludmila Fridrichová Ph.D.
- [11] Kletz, T.A. *An Engineer View of Human Error*. 2. ed. Rugby : Institution of Chemical Engineers, 1991.
- [12] Kolektiv autorů. *Psychická zátěž*. ISSA. 2010. ISBN 978-3-941441-45-3
- [13] KOM (2004) 338 v konečném znění. *Sdělení Komise – Na cestě k evropské strategii pro nanotechnologie*. Brusel, 12. 5. 2004.
- [14] KOM (2005) 243 v konečném znění. *Sdělení Komise Radě, Evropskému parlamentu a Hospodářskému a sociálnímu Výboru – Nanověda a nanotechnologie: Akční plán pro Evropu 2005-2009*. Brusel, 7. 6. 2005.
- [15] KOM (2008) 366 v konečném znění. *Sdělení Komise Evropskému parlamentu, radě a Evropskému hospodářskému a sociálnímu výboru – Regulační aspekty nanomateriálů*. Brusel, 17. 6. 2008.
- [16] Kortlandt D., Kragt H.: *Process alarm systems as a monitoring tool for the operator, In 3rd International Symposium on Loss prevention in the Process Industries, Proceedings*. Basle, 1980.
- [17] Malý, S. *Novela zákona č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek BOZP*. BOZPinfo.cz, 2. 6. 2014. Dostupný na: http://www.bozpinfo.cz/win/knihovna-bozp/citarna/tema-bozpinfo/novela_zakona140529.html.

- [18] Marek, J.; Skřehot, P. *Základy aplikované ergonomie*. Praha : VÚBP, 2009, ISBN 978-80-86973-58-6.
- [19] Marek, Jakub a kol. *STAVEBNICTVÍ: Prevencí proti úrazům*. Praha : VÚBP, 2010. ISBN 978-80-86973-38-8.
- [20] Marek, Jakub... [et al.]. *Bezpečnost práce při těžbě dříví*. Praha : VÚBP, 2011. ISBN 978-80-86973-92-0.
- [21] Martínek, B., Linhart P., Balek, V., Čapoun, T., Slávik, D., Svoboda, J., Urban, I. *Ochrana člověka za mimořádných událostí*, MV-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, Praha, 2003, 118 s. ISBN 80-86640-08-6
- [22] Michalík, D.; Skřehot, P. a kol. *Kancelářská pracoviště s důrazem na typ open space*. Praha : VÚBP, 2010. ISBN 978-80-86973-23-4.
- [23] Ministerstvo dopravy ČR, *Dopravní informační systém DOK*, 2007, [on-line], [cit. 2014-1-14] <http://cep.mdcr.cz/dok2/DokPub/dok.asp>. Dostupné na: http://www.mdcr.cz/cs/Silnicni_doprava/Nakladni_doprava/adr/ADR+2013+--+ke+sta%C5%BEn%C3%AD/ a také na http://www.mdcr.cz/cs/Drazni_doprava/Preprava_nebezpecnych_veci/RID_predpis/
- [24] *Národní akční program bezpečnosti a ochrany zdraví při práci pro období 2013 – 2014* (NAP 2013-2014). Schváleno Radou vlády pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci dne 14. prosince 2012.
- [25] Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006 ze dne 18. prosince 2006 *o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek, o zřízení Evropské agentury pro chemické látky, o změně směrnice 1999/45/ES a o zrušení nařízení Rady (EHS) č. 793/93, nařízení Komise (ES) č. 1488/94, směrnice Rady 76/769/EHS a směrnic Komise 91/155/EHS, 93/67/EHS, 93/105/ES a 2000/21/ES (nařízení REACH)*.
- [26] Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1272/2008 ze dne 18. 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 (Nařízení CLP)*.
- [27] Nařízení vlády č. 406/2004 Sb., *o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu*. In: *Sbírka zákonů, 2004, částka 131*.
- [28] Nařízení vlády č. 23/2003 Sb., *kterým se stanoví technické požadavky na zařízení a ochranné systémy určené pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu*. In: *Sbírka zákonů, 2003, částka 9*.
- [29] *New and emerging risks in occupational safety and health*. Bilbao : EU-OSHA. 2009. ISBN 978-92-9191-223-0.
- [30] *Nemoci z povolání v České republice 2012* [online]. Praha: Státní zdravotní ústav. 2013. ISBN 1804-5960. Dostupné na: http://www.szu.cz/uploads/download/Hlaseni_a_odhlaseni_2012.pdf
- [31] OSH in figures: *Occupational safety and health in the transport sector – An overview, Recommendations for monitoring, research and prevention*. [online]. Bilbao : EU-OSHA, 2011. Dostupné z: https://osha.europa.eu/en/publications/reports/transport-sector_TERO10001ENC/view
- [32] Pracovní neschopnost pro nemoc a úraz za rok 2012. *Rozsah souboru: Úhrn organizací podle CZ-NACE v krajích a ČR celkem*. [online]. Praha : Český statistický úřad. 2013. Dostupné na: http://www.czso.cz/csu/2012edicniplan.nsf/publ/3305-12-p2_2012
- [33] Riediker, M. (Editor). *Compendium of Projects in the European NanoSafety Cluster – 2013 edition*. Lausanne, Switzerland: Institute for Work and Health, 2013. 274 pp.
- [34] *Safe timber harvesting*. [online]. University of New Hampshire. 2001. Dostupné z WWW: http://extension.unh.edu/resources/files/Resource001062_Rep1293.pdf
- [35] Savolainen, K.; Backman, U.; Brouwer, D. et al. *Nanosafety in Europe 2015-2025: Towards Safe and Sustainable Nanomaterials and Nanotechnology Innovations*. Copyright: 2013 FIOH.

Printed in: EDITA, Helsinky 2013. ISBN 978-952-261-311-0 (PDF). Dostupné na: www.ttl.fi/en/publications/electronic_publications/pages/default.aspx.

- [36] Salvendy, G. *Handbook of human factors and ergonomics*. 3rd ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2006. ISBN 978-0-471-44917-1.
- [37] Sas, K.; Suarez, A. [et al.]. *Priorities for OSH research in Europe: 2013-2020*. Bilbao : EU-OSHA. 2013. ISBN 978-92-9240-068-2.
- [38] Schneider, E.; Irastorza, X. [et al.]. *OSH in figures: Work-related musculoskeletal disorders in the EU — Facts and figures*. Bilbao : EU-OSHA. 2010. ISBN 978-92-9191-261-2.
- [39] Skřehot, P.; Marek, J.; Horehledřová, Š. *Moderní trendy v ergonomii pro práci vsedě. In Bezpečnost a ochrana zdraví při práci 2009 : Sborník přednášek*. Ostrava : VŠB-TUO, 2009. s. 278-290. ISBN 978-80-248-2010-1.
- [40] Skřehot, Petr...[et al.]. 2009. *Prevence nehod a havárií; 2. díl: Mimořádné události a prevence nežádoucích následků*. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce a T-SOFT a.s., 2009, ISBN 978-80-86973-73-9.
- [41] Skřehot, P.A. *Spolehlivost lidského činitele v prevenci závažných havárií. 2012. 113 s. (+ 4 Přílohy)* Fakulta bezpečnostního inženýrství. Vysoká škola báňská - TU Ostrava. Vedoucí disertační práce: doc. Dr. Ing. Aleš Bernatík.
- [42] Stanton, N. *Human factors in alarm design*. London : Taylor & Francis, 1994. ISBN:0-7484-0109-1.
- [43] *Strategická výzkumná agenda*. Česká technologická platforma bezpečnosti průmyslu (CZ-TPIS). Zpracováno v rámci projektu „Rozvoj a posilování kooperace v oblasti bezpečnosti průmyslu v ČR.“ 5. 1. SPTP02/026, program OPPI. Únor 2014.
- [44] Směrnice Evropského parlamentu a rady 94/9/ES ze dne 23. března 1994 *o sblížení právních předpisů členských států týkajících se zařízení a ochranných systémů určených k použití v prostředí s nebezpečím výbuchu (označovaná též jako ATEX 100)*. In: *Úřední věstník Evropské unie, 1994*.
- [45] Směrnice Evropského parlamentu a rady 1999/92/ES ze dne 16. prosince 1999 *o minimálních požadavcích na zlepšení bezpečnosti a ochrany zdraví zaměstnanců vystavených riziku výbušných prostředí (nazývaná též ATEX 137)*. In: *Úřední věstník Evropské unie, 1999*.
- [46] Směrnice Rady ze dne 12. června 1989 *o zavádění opatření pro zlepšení bezpečnosti a ochrany zdraví zaměstnanců při práci (89/391/EHS)*.
- [47] Směrnice Rady 96/82/ES ze dne 9. prosince 1996 *o kontrole nebezpečí závažných havárií s přítomností nebezpečných látek*
- [48] Smrtelná pracovní úrazovost při práci v lese v roce 2012. [online]. *Bezpečnost a hygiena práce*. 2013. Dostupné z: <http://www.silvarium.cz/zpravy-z-oboru-lesnictvi/smrtelna-pracovni-urazovost-pri-praci-v-lese-v-roce-2012-bezpecnost-a-hygiena-prace>
- [49] SWD(2012) 288 final. *Commission staff working paper*. Types and uses of nanomaterials, including safety aspects. Brussels, 3. 10. 2012.
- [50] *The human machine interface as an emerging risk*. [on line]. Bilbao: EU-OSHA. 2009. ISBN 978-92-9191-300-8.
- [51] *Výroční zpráva Drážní inspekce za rok 2012*. [online]. Praha: Drážní inspekce ČR. 2013. Dostupné na: <http://www.dicr.cz/vyrocni-zpravy>
- [52] Zákon č. 262/2006 Sb., *zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů*.
- [53] Zákon č. 59/2006 Sb., *o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými che-*

mickými 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).

- [54] *Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), ve znění pozdějších předpisů).*
- [55] *Zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky, ve znění pozdějších předpisů. Sbírka zákonů ČR, částka č. 25.*
- [56] *Zákon č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě*

8 PŘÍLOHY

Příloha č. 1 - Přehled implementovaných témat a projektových návrhů za ES4

Příloha č. 1

Přehled implementovaných témat a projektových návrhů za ES4

Níže je uveden seznam výzkumných témat, které byly v letech 2011-2014 implementovány v rámci činnosti CZ TPIS anebo v rámci aktivit jednotlivých členů ES4.

Téma	Druh výzkumu	Vyhlašovatel VS	Člen CZ TPIS podal návrh projektu do VS	Hlavní výsledek
Zvýšení účinnosti ochrany zaměstnanců při určování množství práce a pracovního tempa	AV	TA ČR (program BETA)	<input type="checkbox"/>	N, H
Nové formy pracovních rizik a ohrožení člověka kombinovaným působením jednotlivých faktorů pracovního prostředí v pracovním systému a jejich prevence	AV	TA ČR (program BETA)	<input checked="" type="checkbox"/>	N, H
Ergonomické stresory a rizika, jejich prevence v pracovních činnostech s využitím holistického přístupu	AV	TA ČR (program BETA)	<input type="checkbox"/>	H
Metodika a kritéria pro licencování oblasti lidského faktoru na českých jaderných elektrárnách	AV	TA ČR (program BETA)	<input type="checkbox"/>	N
Posouzení pracovišť řízení železničního provozu	PV	SŽDC s.o.	<input checked="" type="checkbox"/>	V

= ano = ne = doposud ne

Níže je uveden seznam výzkumných projektů, které byly iniciovány v rámci řešení projektu 5.1 SPTP01/002 „Rozvoj a posilování kooperace v oblasti bezpečnosti průmyslu v ČR“, anebo byly v období 2011-2014 podány do veřejných soutěží jednotlivými členy ES4.

Název projektu	Druh výzkumu	Poskytovatel dotace	Člen CZ-TPIS podal návrh projektu do VS	Kód projektu	Hlavní výsledek	Řešitel (člen CZ-TPIS)	Doba řešení
Systém inteligentních alarmů v energetickém provozu jaderných elektráren	AV	TA ČR (program ALFA)	<input checked="" type="checkbox"/>	TA02021449	F	VÚJE ČR s.r.o.	01/2012-12/2014
Systém podpory kultury bezpečnosti v organizaci a jeho přínos z hlediska rozvoje lidských zdrojů	AV	TA ČR (program OMEGA)	<input checked="" type="checkbox"/>	TD010121	R	VÚBP, v.v.i.	01/2012-12/2013
Hodnocení vlivu pracovních prostředí blokových dozoren průmyslových provozů na spolehlivost výkonu operátorů	AV	TA ČR (program OMEGA)	<input checked="" type="checkbox"/>	T020017	N	VÚJE ČR s.r.o.	01/2014-12/2015
Validace a verifikace modelu šíření a disperze těžkého plynu za specifických situací	AV / EV	TA ČR (program EPSILON)	<input checked="" type="checkbox"/>	TH01031098	R	ERGOWORK s.r.o.	01/2015-12/2018
Výzkum problematiky jednoduché chyby a chyby ze společné příčiny v ochranném systému reaktoru, využívajícího softwarové systémy	AV	TA ČR (program EPSILON)	<input checked="" type="checkbox"/>	TH01021335	R	VÚJE ČR s.r.o.	03/2015-02/2019
Odborná studie k problematice ergonomie dispečerských pracovišť pro řízení železniční dopravy	PV	AŽD s.r.o.	<input checked="" type="checkbox"/>	SOD 024/13/40	V	ERGOWORK s.r.o.	03/2013-06/2013
Výzkum nástrojů pro identifikaci a řízení pracovních rizik v oblasti kapacitních a výkonových hranic člověka v profesích se složitými intelektuálními činnostmi	AV	TA ČR (program OMEGA)	<input checked="" type="checkbox"/>	TD020404	N	VÚBP, v.v.i.	
Vývoj programu „Certifikovaný ergonom“ pro rozvoj lidského kapitálu, rozšíření vzdělávacích příležitostí a systému vzdělávání v ČR	AV	TA ČR (program OMEGA)	<input checked="" type="checkbox"/>	TD010102	R, N	VÚBP, v.v.i.	

Implemenční akční plán (IAP)

Implementation Action Plan (IAP)

Název projektu	Druh výzkumu	Poskytovatel dotace	Člen CZ-TPIS podal návrh projektu do VS	Kód projektu	Hlavní výsledek	Řešitel (člen CZ-TPIS)	Doba řešení
Návrh metodiky pro hodnocení ergonomických parametrů interiérů a vybavení škol pro posuzování projektové dokumentace v rámci revitalizace školských objektů	AV	TA ČR (program OMEGA)	<input checked="" type="checkbox"/>	TD020060	N	VÚJE ČR s.r.o.	
Informační podpora pro prevenci a řešení mimořádných událostí	AV	TA ČR (program OMEGA)	<input checked="" type="checkbox"/>	TD010064	R	VÚBP, v.v.i.	
Zpracování komplexního hodnocení oblasti 12 - Lidský faktor v rámci projektu PSR JE Dukovany 30	PV	ČEZ a.s.	<input checked="" type="checkbox"/>	PSR EDU 30	N	VÚJE ČR s.r.o.	
Studie podmínek ovlivňujících spolehlivost operátorů v dispečinku a vývoj nástrojů pro jejich hodnocení	PV	Net4Gas s.r.o.	<input checked="" type="checkbox"/>	-	V	-	

= ano = ne = doposud ne

Níže je uveden seznam výzkumných projektů, které byly navrženy v rámci řešení projektu 5.1 SPTP01/002 „Rozvoj a posilování kooperace v oblasti bezpečnosti průmyslu v ČR“.

Název projektu	Druh výzkumu	Hlavní výsledek
Návrh a validace softwarového nástroje pro efektivní hodnocení úrovně fyzikálních stresorů na pracovištích	AV / EV	R
Návrh ergonomických kritérií pracovních sedadel a metodiky jejich posuzování v rámci procesu ověřování bezpečnosti výrobku	AV	N
Vývoj nových typů pracovních sedadel pro specifické skupiny uživatelů	EV	P, G, F
Vývoj databáze kořenových příčin pracovních úrazů v rizikových odvětvích	AV	R
Návrh implementace nových poznatků a technického pokroku v oblasti nových rizik do stávajících standardů BOZP	AV	H
Vytvoření interaktivního podpůrného nástroje pro efektivní řízení specifických pracovních rizik	EV	R
Formování konceptu Informace do hloubky v prostředí alarmových systémů v procesu modernizace řídicích center za účelem zvýšení bezpečnosti průmyslových provozů	AV / PV	F
Výzkum a vývoj metod výpočtové inteligence k dosažení pokročilých a spolehlivých forem sdělování včasných informací při uplatňování konceptu Informace do hloubky	AV	R
Lidský faktor a jeho role v systému bezpečnosti železniční dopravy	AV	N

Vysvětlivky:

Osud tématu	Druh výzkumu	Osud návrhu projektu	Druh hlavního výsledku
Téma bylo schváleno pro vyhlášení v rámci veřejné soutěže	ZV – základní výzkum	Návrh projektu je ve fázi posuzování	P – patent F – užitný vzor / průmyslový vzor G – prototyp / funkční vzorek N – certifikovaná metodika nebo postup / specializovaná mapa s odborným obsahem R – software H – výsledky promítnuté do právních předpisů a norem / výsledky promítnuté do směrnic a předpisů nelegislativní povahy V – výzkumná zpráva s utajovaným nebo neveřejným obsahem
Téma nebylo schváleno pro vyhlášení v rámci veřejné soutěže	AV – aplikovaný výzkum	Návrh projektu nebyl přijat k řešení	
Veřejná soutěž na dané téma byla vyhlášena	EV – experimentální výzkum a vývoj	Návrh projektu byl přijat k řešení	
Veřejná soutěž na dané téma bylo zrušeno	PV – průmyslový výzkum	Hodnocení návrhu projektu bylo přerušeno / VS bylo zrušeno	

Česká technologická platforma bezpečnosti průmyslu, z. s.

Sídlo: Lumírova 630/13, 700 30 Ostrava - Výškovice

Kancelář: Studentská 6202/17, 708 00 Ostrava - Poruba

Tel.: 597 329 060, 597 329 061, IČ: 28559487, info@cztpis.cz, www.cztpis.cz