

Analýza rizik činnosti strojvedoucího při řízení hnacího vozidla

Risk Analysis of Train Driver's Activity During Rolling Stock Control

Gheorghe Mihai Oros

Bakalářská práce
2022



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

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

Akademický rok: 2021/2022

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Gheorghe Mihai Oros**
Osobní číslo: **L16423**
Studijní program: **B3909 Procesní inženýrství**
Studijní obor: **Ovládání rizik**
Forma studia: **Kombinovaná**
Téma práce: **Analýza rizik činnosti strojvedoucího při řízení hnacího vozidla**

Zásady pro vypracování

1. Zpracujte z dostupných zdrojů teoretickou část bakalářské práce.
2. Analyzujte vybraná rizika činnosti strojvedoucího při řízení hnacího vozidla.
3. Na základě provedených analýz proveďte návrh na zvýšení odborné kvalifikace pro výkon profese strojvedoucího.

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

Seznam doporučené literatury:

1. Vyhláška č. 16/2012 Sb. Vyhláška o odborné způsobilosti osob řídících drážní vozidlo a osob provádějících revize, prohlídky a zkoušky určených technických zařízení a o změně vyhlášky Ministerstva dopravy č. 101/1995 Sb., kterou se vydává Řád pro zdravotní a odbornou způsobilost osob při provozování dráhy a drážní dopravy, ve znění pozdějších předpisů, 2012. In: . Praha: Sagit, ročník 2012, číslo 16.
2. ŠTIKAR, Jiří, HOSKOVEC, Jiří a ŠMOLÍKOVÁ, Jana. *Psychologická prevence nehod: (teorie a praxe)*. Vyd. 1. Praha: Karolinum, 2006. 218 s. ISBN 80-246-1096-5.
3. TZANAKAKIS, Konstantinos. *Managing risks in the railway system: a practice-oriented guide*. 1st ed. Cham: Springer. Springer tracts on transportation and traffic, 2021. ISBN 978-3030662653.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Marek Tomašík, Ph.D.**
Ústav krizového řízení

Datum zadání bakalářské práce: **1. prosince 2021**

Termín odevzdání bakalářské práce: **13. května 2022**

L.S.

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

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

V Uherském Hradišti dne 1. prosince 2021

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne: 5. 8. 2022

Jméno a příjmení studenta: Gheorghe Mihai Oros

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zabývá analýzou rizik při vykonávání práce strojvedoucího, kde v teoretické části jsou uvedeny evropské legislativy a zákony, které se zabývají touto tematikou. Jsou popsány hrozby, se kterými se může strojvedoucí při své práci setkat. Praktická část práce je zaměřena na vyhodnocení jednotlivých rizik. Jsou uvedeny návrhy, jak daná rizika minimalizovat nebo jak jim lze minimalizovat.

Klíčová slova: strojvedoucí, bezpečnost, rizika, analýza,

ABSTRACT

This bachelor's thesis deals with the analysis of risks when performing the work of a train driver, where European legislation and laws dealing with this topic are presented in the theoretical part. The threats that the train driver may encounter during his work are described. The practical part of the work is focused on the evaluation of individual risks. Suggestions are given on how to minimize the given risks or how they can be minimized.

Keywords: train driver, safety, risks, analysis,

Rád bych poděkoval vedoucímu práce za ochotu a trpělivost pánovi
Mgr. Marek Tomašík Ph.D, za cenné rady a podporu ke splnění cíle

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

OBSAH

ÚVOD	8
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 SYSTEMATICKÝ PŘÍSTUP K ZAJIŠŤOVÁNÍ BEZPEČNOSTI	11
1.1 EVROPSKÁ DRÁŽNÍ LEGISLATIVA	11
2 BEZPEČNOST VERSUS RIZIKA	15
3 STROJVEDOUČÍ JAKO SOUČÁST SYSTÉMU	17
3.1 ŽIVOTNÍ/PROFESNÍ CYKLUS STROJVEDOUČÍHO	19
3.2 SPOLEHLIVOST STROJVEDOUČÍHO	21
II PRAKTICKÁ ČÁST	27
4 POUŽITÉ METODY	28
4.1 SEGMENT „LIDÉ“ - STROJVEDOUČÍ	29
4.2 SEGMENT „ORGANIZACE“ - SYSTÉM A ORGANIZACE DOPRAVCE.....	31
4.3 SEGMENT „TECHNIKA“ - VOZIDLA, POMŮCKY A TECHNIKA	40
5 VYHODNOCENÍ A DOPORUČENÍ	45
ZÁVĚR	49
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	51
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	54
SEZNAM OBRÁZKŮ	55
SEZNAM TABULEK	56

ÚVOD

Tématem této práce je „Analýza rizik činnosti strojvedoucího při řízení drážního vozidla“. Důsledně vzato, rizik vyplývajících z toho, že strojvedoucí řídí drážní vozidlo, je mnoho. Spolehlivost strojvedoucího ohrožují choroby z povolání, hrozí mu ztráta zaměstnání či dokonce svobody, když udělá chybu, a podobně. Zadáání této práce však zjevně spadá do oblasti bezpečnosti drážní dopravy.

Drážní doprava je velmi široké a komplexní odvětví lidské činnosti, podobně jako doprava letecká. Fungování obou těchto odvětví je založeno na správné funkci, vzájemných vazbách a spolupráci mnoha prvků. Obě tato odvětví používají složitou techniku, která v případě závady nebo chyby obsluhy může způsobit katastrofální následky. Není proto divu, že obě tato odvětví jsou poměrně přísně regulována, a to v případě Evropské unie harmonizovanou evropskou legislativou.

Jako hlavní priority stanovuje legislativa bezpečnost a pak spolehlivost. Podobně jako v případě letecké dopravy, i v drážní dopravě vyžaduje legislativa systematický přístup k zajišťování bezpečnosti a neustálé zvyšování bezpečnosti. Dopravci jsou povinni sledovat svůj provoz, analyzovat rizika a přijímat opatření.

Mnoho rizik je spojených právě se strojvedoucími, jelikož se řadí mezi důležité komponenty drážní dopravy, ačkoliv operují v prostředí mechanismů, které kontrolují bezpečnost jejich jednání. Jejich chyba však stále může zmařit či ohrozit mnoho lidských životů a způsobit obrovské škody. Proto musí uchazeči o toto povolání projít náročnou přípravou, a i jako zkušení strojvedoucí musí průběžně absolvovat různá školení a zkoušky. Při své činnosti jsou strojvedoucí vystaveni různým vlivům, se kterými se musí vyrovnávat. Je-li účinek těchto vlivů příliš silný, i přes sebelepší přípravu mohou udělat chybu. Strojvedoucí při výkonu svého povolání ovládají techniku, řídí se dle směn navržených technology, komunikují se zaměstnanci Správy železnic o pokynech k jízdě a s kolegy si předávají informace o stavu vozidla. Tyto faktory patří mezi jedny z mnoha, které na strojvedoucí působí.

CÍL

Tato práce si proto klade za cíl nalezení největších rizik pro bezpečnost provozování drážní dopravy a navržení opatření vedoucích k snížení pravděpodobnosti vzniku či minimalizaci následků těchto rizik. Takového výsledku se pokusí dosáhnout pomocí analýzy faktorů ovlivňujících spolehlivost strojvedoucího.

V teoretickém zakončení rozebere systematické zajištění bezpečnosti drážního provozu, lidský činitel v podobě strojvedoucího a model jeho fungování, včetně mechanismů vzniku jeho chyby. V praktické části pak bude následovat analýza rizik, tedy výše zmíněných faktorů ovlivňujících spolehlivost strojvedoucího. Analýzu zakončí vyhodnocením a návrhem opatření k usměrnění v rizik.

Při zpracování této práce byly uplatněny osobních poznatků s přípravou a profesí strojvedoucího a podkladů poskytnutých skupinou strojvedoucích působících u několika různých dopravců. Protože účelem této práce není veřejná kritika, jsou podklady a informace anonymizovány.

TEORETICKÁ ČÁST

1 SYSTEMATICKÝ PŘÍSTUP K ZAJIŠŤOVÁNÍ BEZPEČNOSTI

1.1 Evropská drážní legislativa

Harmonizovaná evropská drážní legislativa vyžaduje, aby dopravci (a také provozovatelé drah) systematicky a trvale minimalizovali bezpečnostní rizika. K tomuto účelu jim ukládá vytvořit a používat systém zajišťování bezpečnosti:

„Železniční podniky a provozovatelé infrastruktury ... zavádějí nezbytná opatření k usměrňování rizik...“ (1)

„Provozovatelé infrastruktury a železniční podniky zavedou vlastní systémy zajišťování bezpečnosti s cílem zajistit, že železniční systém Unie je schopen dosáhnout alespoň CST, že je v souladu s bezpečnostními požadavky stanovenými v TSI a že jsou používány odpovídající části CSM a vnitrostátní předpisy oznámené podle článku 8.“ (1)

System zajišťování bezpečnosti je v principiálně období systému řízení kvality podle ISO 9001, zaměřená na bezpečnost jakožto ukazatel kvality. Ačkoliv legislativa podrobně stanovuje požadavky, co má být součástí tohoto systému a jaké parametry musí splňovat (zejména článek 9, odstavec 3, směrnice (EU) 2016/798, o bezpečnosti železnic), každý systém zajišťování bezpečnosti je v konečném důsledku individuální, podle specifik organizace a provozu konkrétního provozovatele (dopravce či provozovatele dráhy). Smyslem této povinnosti je přimět provozovatele k systematickému přístupu k bezpečnosti jeho provozu.

Aby provozovatel úspěšně sestavil a začal používat systém zajišťování bezpečnosti, musí:

- analyzovat organizaci svého provozu a identifikovat činnosti a procesy, které mají relevantní vliv na bezpečnost

- v organizační struktuře vyznačit pracovní pozice vykonávající činnosti s vlivem na bezpečnost a popsat rozsah jejich zodpovědnosti za bezpečnost (podíl na bezpečnosti)
- v předpisu o odborné způsobilosti osob definovat pro každou činnost či pracovní pozici s vlivem na bezpečnost požadavky na potřebné znalosti, způsob jejich nabytí, udržování a ověřování
- v dokumentaci systému zajišťování bezpečnosti popsat procesy nezbytné k zajištění bezpečnosti
- ve svých provozních předpisech stanovit postupy a pravidla, které je nutno dodržovat k zajištění funkčnosti procesů nezbytných k zajištění bezpečnosti
- nastavit systém průběžné provozní kontroly rozhodujících bezpečnostních prvků (stavu techniky, procesů, osob)
- nastavit systematické (vrcholové) sledování vývoje bezpečnosti a fungování systému zajišťování bezpečnosti, včetně jeho zdokonalování na základě získaných poznatků

Cílem je přehledně popsat celou provozní oblast pomocí názorných schémat organizace, zodpovědnosti a procesů a postupně je doplňovat a zdokonalovat podle získaných poznatků. Důraz je přitom kladen na systematickosti, průběžnost, pravidelnost a využití zpětných vazeb (vyhodnocování výsledků).

Takovýto model lze pak s výhodou využít při návrhu a vyhodnocování organizačních změn, revizí předpisů, zavádění nových technologií a provozních prvků. Pokud se týkají provozu (včetně údržby), legislativa navíc vyžaduje vyhodnocení jejich dopadů na bezpečnost, a to způsobem, který si dopravce (a provozovatel dráhy) nastaví ve svém systému zajišťování bezpečnosti:

„Pokud jde o organizační změny, podléhají posouzení na základě pravidel ... pouze takové změny, jež by mohly mít dopad z hlediska provozních postupů či postupů údržby.“

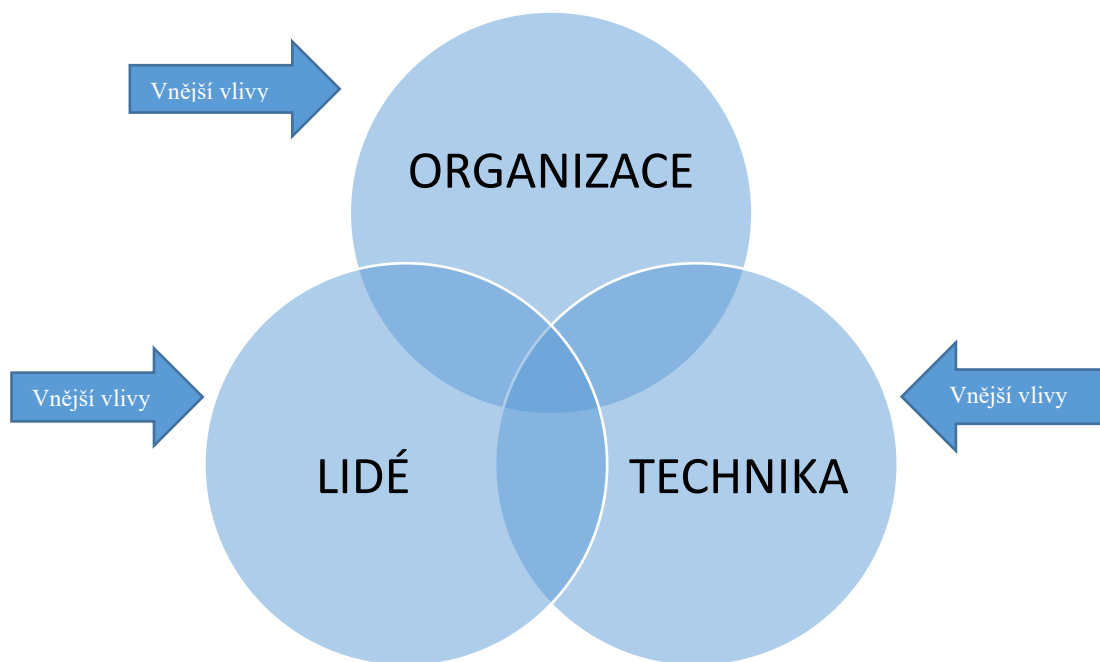
(2)

„Systém zajišťování bezpečnosti zahrnuje tyto základní prvky: ... postupy a metody zjišťování a posuzování rizika a zavádění opatření k usměrňování rizik v případě, že změna provozních podmínek nebo zavedení nových materiálů představují nová rizika pro infrastrukturu nebo rozhraní člověk-stroj-organizace“ (3)

Jak je patrné z výše uvedené citace, legislativa pracuje se základním organizačním modelem drážního podniku (dopravce či provozovatele dráhy), který sestává ze tří základních segmentů: techniky, lidí a organizační složky (v drážním prostředí jde typicky o předpisy). Pro účely řízení rizik a bezpečnosti je třeba model doplnit i vnější vlivy prostředí (okolí), ve kterém drážní podnik působí a které nemůže (přímo) ovlivnit:

- technika (= bezpečnost technická)
- lidé (= spolehlivost lidského činitele)
- organizace (= bezpečnost organizační)
- okolí (=vnější vlivy)

Tyto segmenty na sebe navzájem působí, v ideálním případě spolupracují. Jakékoliv hodnocení či analýza se proto nezaměřuje jen na samostatné segmenty, ale také na jejich vzájemná rozhraní:



Obrázek 1 Segmenty (drážního) podniku a jejich interakce (zdroj vlastní)

2 BEZPEČNOST VERSUS RIZIKA

Bezpečnost a riziko jsou z principu protichůdné pojmy. Z kvantitativního hlediska mezi nimi existuje nepřímá úměra: čím větší riziko, tím menší bezpečnost (a naopak). Riziko však nelze přesně kvantitativně „změřit“, stejně tak ani bezpečnost. K vyjádření míry rizika se proto používají metody založené na různých ukazatelích (parametrech).

Evropská drážní legislativa používá k definici rizika a určení jeho velikosti (míry) dva parametry, četnost výskytu a závažnost následků:

„rizikem“ se rozumí četnost výskytu nehod a mimořádných událostí vedoucích k újmě (zapříčiněných nebezpečím) a stupeň závažnosti této újmy“. (2)

Oba tyto parametry jsou v legislativě podrobně využívány jako bezpečnostní kritéria a ukazatele, nicméně pro vyjádření velikosti (míry) rizika ve vlastních analýzách dopravce (či provozovatele dráhy) je plně dostačující obecně používaná přibližná metoda založená na součinu obou parametrů, přesněji řečeno na součinu jejich stupně. Parametr „četnost výskytu“ lze nahradit parametrem „pravděpodobnost výskytu“, zejména při hypotetických úvahách o možných rizikových situacích. Určení velikosti (míry) rizika touto metodou ilustruje Matice rizik:

Tabulka 1 Matice rizik

RIZIKO		Závažnost následků / újmy				
		Zanedbatelné 1	Malé 2	Střední 3	Vážné 4	Katastrofické 5
Pravděpodobnost / četnost	Zanedbatelná 1	Nízké 1	Nízké 2	Nízké 3	Střední 4	Střední 5
	Malá 2	Nízké 2	Střední 4	Střední 6	Vysoké 8	Vysoké 10
	Střední 3	Nízké 3	Střední 6	Vysoké 9	Vysoké 12	Extrémní 15
	Velká 4	Střední 4	Vysoké 8	Vysoké 12	Extrémní 16	Extrémní 20
	Extrémní 5	Střední 5	Vysoké 10	Extrémní 15	Extrémní 20	Extrémní 25

Je tedy zřejmé, že ke zvýšení bezpečnosti je třeba snížit četnost výskytu (či pravděpodobnost) rizikových situací a minimalizovat jejich případné následky (škody, zranění, úmrtí). V případě snižování četnosti výskytu se jedná o prevenci, tedy o předcházení vzniku rizikových situací, v případě minimalizace následků jde o připravenost na rizikové situace. Přitom připravenost na rizikové situace se řeší přednostně u těch rizikových situací, jejichž četnost již nelze dalšími opatřeními podstatně snížit a u nichž by hrozily vážné následky. (4)

V obou případech, prevence i připravenosti, se však podle povahy rizikové situace přijímají opatření ve všech segmentech podniku – lidé, technika a organizace. U prevence jsou to opatření „zabraňující“, u připravenosti jsou to opatření „zachraňující“.

3 STROJVEDOUČÍ JAKO SOUČÁST SYSTÉMU

Strojvedoucí je z pohledu drážní legislativy (zákon č. 266/1994 Sb., o dráhách, v platném znění) „osobou řídící drážní vozidlo“. Z této definice a z výčtu povinností, které tato legislativa strojvedoucímu přímo ukládá (§35 odst. 1 vyhlášky č. 173/1995 Sb., dopravní řád drah, v platném znění), vyplývá, že harmonizovaná drážní legislativa spatřuje těžiště práce strojvedoucího především v řízení vlaku (resp. pohybujícího se drážního vozidla). Konkrétně v:

- nepřetržitým sledování trati, návěstí a pokynů
- nepřetržitým sledování signalizací a stavu vozidel
- příjmu pokynů a informací, včetně rádiového přenosu
- okamžitým vyhodnocování zjištěných skutečností a reagování na ně

Jde o činnost s bezprostředním vlivem na bezpečnost, a to v reálném čase.

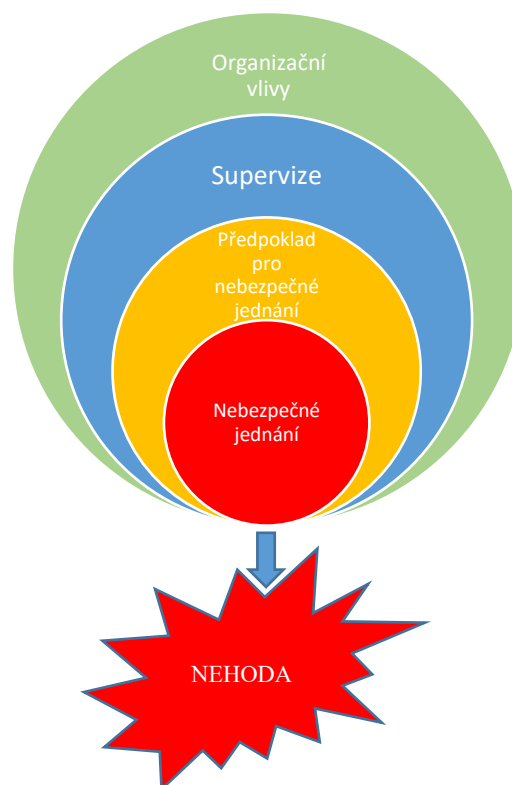
Protože dopravci legislativa ukládá povinnost zajistit bezpečné provozování drážní dopravy, musí (mimo jiné) strojvedoucímu vytvořit takové podmínky, aby mohl svou (z legislativy) primární činnost vykonávat spolehlivě – s minimálním rizikem vzniku chyby:

- pokyny, signály a návěstí musí být jasné (bez dvojího významu), nezaměnitelné, snadno rozpoznatelné/pochopitelné
- pravidla pro vyhodnocování a rozhodování (vnitřní předpisy dopravce a provozovatele dráhy) musí být jednoznačná a jednoduchá, bez složitých podmínek a výjimek
- pokud dopravce ukládá strojvedoucímu další pracovní povinnosti (před jízdou, během jízdy, po jízdě), musí zajistit, aby jimi neohrozil spolehlivost strojvedoucího při výkonu jeho primární činnosti (především míru zátěže a stresu a stopu únavy)

V tří segmentovém modelu drážního podniku, patří strojvedoucí do segmentu „lidé“. Také pro tento segment, stejně jako pro segmenty techniky a organizace, stanovuje drážní legislativa požadavky na jeho vlastnosti. Část požadavků je stanovena přímo harmonizovanou legislativou EU, část přeneseně prostřednictvím vlastních předpisů dopravce, kterému to legislativa ukládá za povinnost.

V případě strojvedoucího je (na rozdíl od jiných profesí) značná část požadavků stanovena přímo legislativou. Jedná se zejména o požadavky na zdravotní způsobilost, jejíž součástí je i dopravně psychologické posouzení, na odbornou způsobilost, jejíž součástí je minimální vzdělání, a na poměrně striktní systém získávání a ověřování znalostí. Cílem takto striktní regulace je prevence – minimalizace rizika vzniku chyby strojvedoucího.

Protože i při sebelepších preventivních opatřeních nelze lidskou chybu nikdy zcela vyloučit, a protože obzvláště v případě chyby strojvedoucího hrozí vážné následky, je chyba strojvedoucího zpravidla ohodnocována nejvyššími stupni rizika podle Matice rizik. Z toho plyne oprávněný předpoklad, že systém zajišťování bezpečnosti každého dopravce bude obsahovat další mechanismy, preventivní i záchranné (přípravenost), k eliminaci či alespoň zmírnění následků takové chyby. Typicky jsou to prvky dohledu (kontroly) a dále bezpečnostní bariéry v podobě pomůcek nebo technických zařízení, jako například vlakový zabezpečovač.



Obrázek 2 Reasonův model připuštění vzniku lidské chyby systémem – (zdroj vlastní)

3.1 Životní/profesionální cyklus strojvedoucího

Jak již bylo zmíněno, harmonizovaná drážní legislativa klade na přípravu strojvedoucího větší nároky než na přípravu u jiných profesí. Součástí přípravy, které legislativa definuje nebo z ní vyplývají, spadají významově do tří fází (profesionálního) života strojvedoucího:

1. fáze: Předpoklady

- zdravotní způsobilost (vyhl. 101/1995 Sb., zdravotní způsobilost osob, v platném znění) (5)
- duševní způsobilost (vyhl. 101/1995 Sb., zdravotní způsobilost osob, v platném znění) (5)
- bezúhonnost (§46 zákona č. 266/1994 Sb., o dráhách, v platném znění) (6)
- vzdělání (§2 odst. 1 vyhlášky 16/2012 Sb., o odborné způsobilosti, v platném znění) (7)

2. fáze: Získání první odborné způsobilosti

- všeobecná odborná způsobilost (§46e zák. č. 266/1994 Sb., o dráhách, v platném znění) (6)
- zvláštní odborná způsobilost (§46j zákona č. 266/1994 Sb., o dráhách, v platném znění) (6)
- specifická odborná způsobilost (předpisy dopravce, specifická vozidla a technika)

3. fáze: Praxe

- udržování a ověřování způsobilosti (zdravotní a odborné)
- nabývání a prohlubování praktických zkušeností
- rozšiřování zvláštní odborné způsobilosti

První fáze je část života strávená získáváním základních předpokladů (zejména vzdělání) k tomu, aby se člověk mohl vydat na profesní dráhu strojvedoucího. Všechny čtyři do ní spadající předpoklady jsou do značné míry ovlivněny vrozenými dispozicemi jedince a pokud některý z nich není splněn do legislativou stanovené minimální věkové hranice pro

vydání licence strojvedoucího (věk 20 let podle §46c zákona č. 266/1994 Sb., o dráhách, v platném znění), většinou se jej již splnit nepodaří .

Kromě těchto legislativou požadovaných předpokladů však prokazatelně existuje ještě i kritérium celkové vhodnosti konkrétního člověka pro povolání strojvedoucího. Jedná se o soubor fyzických, fyziologických, psychických a intelektuálních vlastností, které není možné taxativně vyjmenovat, ale zkušenosti strojvedoucí a instruktoři s praxí ve výcviku „kandidátů“ této profese dokážou tuto vhodnost rozpoznat a podle toho výcvik uchazeče nedoporučit.

Druhá fáze je poměrně krátká, intenzivní a přelomová. Z člověka, který (teoreticky) o dráze a jejím provozu neví nic, se v poměrně krátké době stane strojvedoucí, který může samostatně řídit vlak (či jiný pohyb drážních vozidel). Musí vstřebat obrovské množství pro něj naprosto nových informací, vykonat praktický jízdní výcvik, absolvovat několik obsáhlých zkoušek, zvyknout si na naprosto specifický pracovní i fyziologický režim a převzít na sebe velkou osobní zodpovědnost. Existuje-li něco, k čemu by tuto fázi bylo možno alespoň vzdáleně přirovnat, pak je to velkoměstský rychlokurz autoškoly pro člověka žijícího v pusté stepi.

Teprve v průběhu třetí fáze získává čerstvý strojvedoucí vnitřní jistotu, ustaluje své pracovní a provozní návyky a stabilizuje svůj fyziologický režim. Postupně poznává souvislosti a skryté vazby, začíná rozlišovat význam věcí a podle toho prioritizovat. S přibývajícím zkušenostmi a praxí přichází obvykle rozšiřování odborné způsobilosti o další kategorie vozidel, úseky tratí či další infrastruktury.

Po několika desítkách let výkonu profese strojvedoucího se začíná projevat opotřebenost, a to především smyslová a zdravotní, což často vede ke ztrátě zdravotní způsobilosti a tím i k ukončení profesní dráhy strojvedoucího. Protože se ale v tu dobu jedná o velmi zkušeného člověka, bývá na místě uplatnění v oblasti školení, řízení a podpory provozu, zajišťování bezpečnosti a vyhodnocování mimořádností.

3.2 Spolehlivost strojvedoucího

Z pohledu organizace provozu a jeho procesů, je strojvedoucí článkem v řetězci – „součástka“. Aby řetězec fungoval, musí fungovat každá jeho součástka, a to včetně vzájemných vazeb. Součástky přitom musí odolávat vnějším vlivům okolí a fungovat za všech okolností (prostředí), kdy má fungovat celý řetězec. Technicky řečeno, součástka musí na podněty na svém vstupu reagovat správnou akcí na svém výstupu, a to s maximální možnou odolností vůči prostředí a rušivým vlivům. Míra, nakolik je toho součástka schopna, je vyjádřena spolehlivostí součástky.

Je-li „součástkou“ v řetězci člověk, označuje se jako „lidský činitel“. Na rozdíl od technických součástek, které pracují podle toho, jak byly zkonstruovány, reakce lidského činitele na podněty jsou ovlivněny lidským faktorem:

„Lidský faktor“ představuje soubor vlastností a schopností člověka, posuzovaných především z hledisek psychologických a fyziologických, které vždy nějakým způsobem v dané situaci ovlivňují výkonnost, efektivnost a spolehlivost lidského činitele, jakožto článku pracovního systému. (8)

V důsledku existence a působení lidského faktoru nelze nikdy s jistotou říct, jaká bude reakce lidského činitele na konkrétní podnět, resp. zda konkrétní člověk zareaguje na stejný podnět za stejných podmínek stejně.

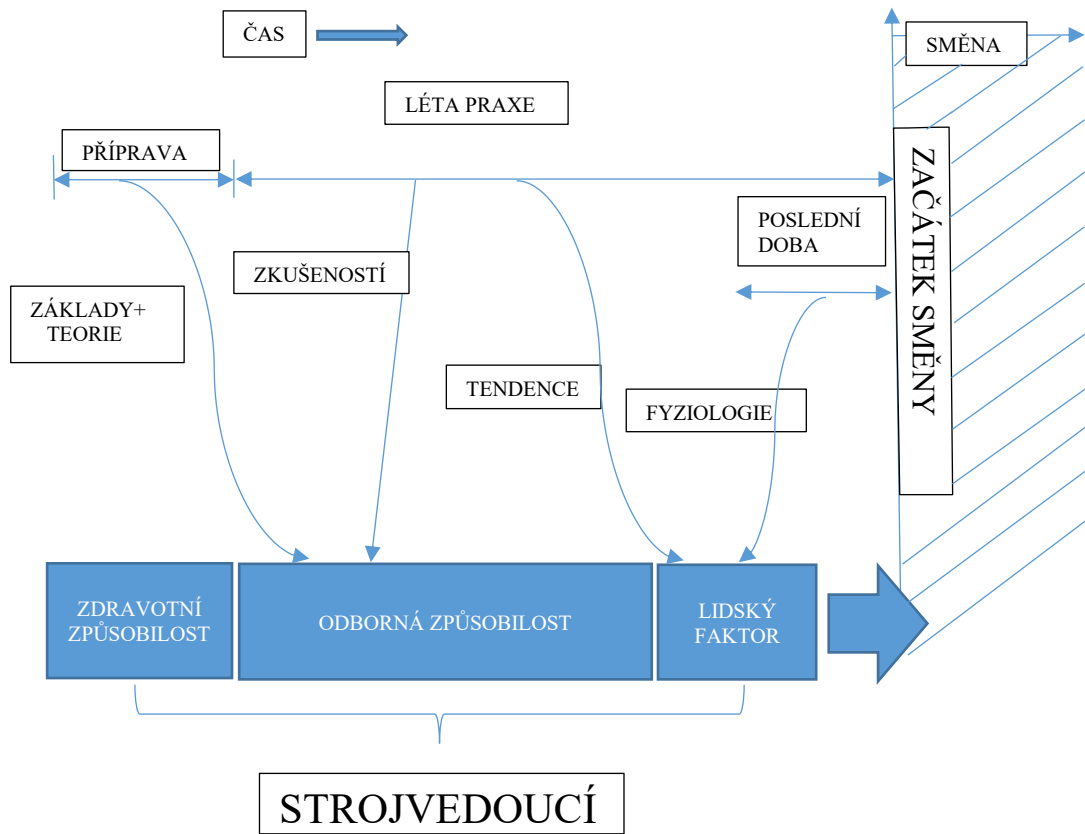
Při posuzování bezpečnosti, kdy se reakce rozlišují pouze na správné a špatné (resp. bezpečné a nebezpečné), je lidský faktor chápán jako speciální vstup ovlivňující míru spolehlivosti lidského činitele – tedy míru pravděpodobnosti, že lidský činitel zareaguje na podnět správně (bezpečně). Výchozím předpokladem přitom je, stejně jako u jakékoliv součástky, že i tato „lidská součástka“ byla pro dané použití správně zkonstruována a vyrobena čili že je konkrétní člověk pro konkrétní funkci (činnost) náležitě připraven – je způsobilý (viz předchozí kapitola).

Z předchozí kapitoly je patrné, že velkou roli v profesní úrovni (připravenosti) strojvedoucího hraje čas, po který výkonem profese strojvedoucího získává praxi a zkušenosti. Ty zvyšují jeho profesní úroveň, a tím i jeho schopnosti správně reagovat v různých situacích. Současně však působí i na lidský faktor strojvedoucího, kde mohou formovat (pozitivně i negativně) jeho tendence (sklony) k určitým typům chování (např. zkratkovité jednání, zbrkllost, váhavost, nerozhodnost, přehlížení pokynů apod.). Ty významným způsobem ovlivňují možnost vzniku lidské chyby, jak znázorňuje Reasonův model připuštění vzniku lidské chyby systémem (viz kapitola „Strojvedoucí jako součást systému“).

Kromě dlouhodobého formování se na lidském faktoru odráží také události (historie) poslední doby. Jde především o dopady:

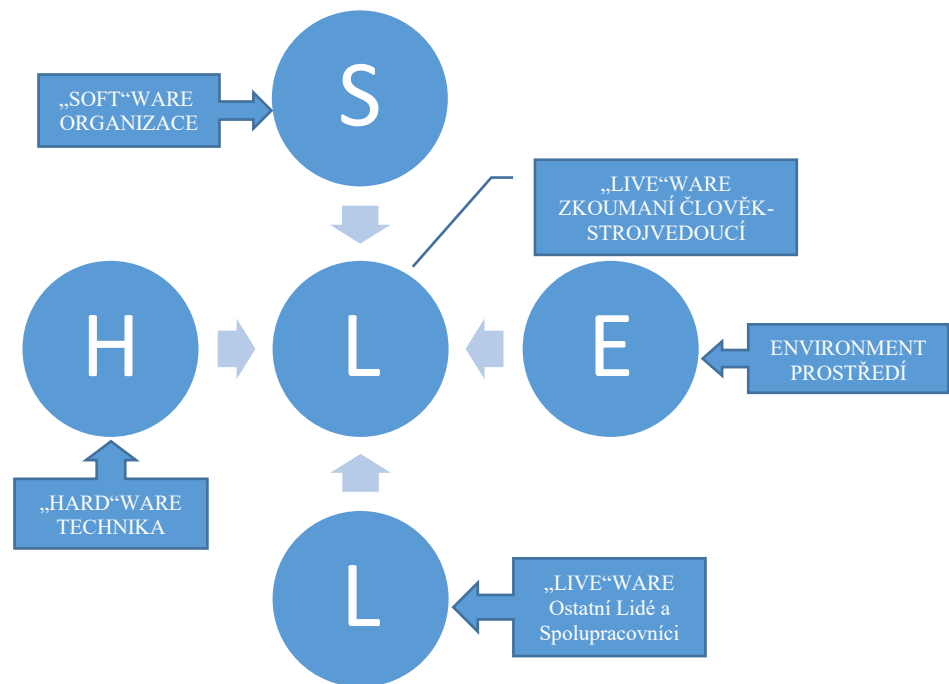
- fyziologické: spánkový deficit, fyzická či psychická únava v důsledku přílišné zátěže či stresu a/nebo nedostatku odpočinku (životní styl, pracovní cyklus – turnus)
- psychické: starosti, frustrace, vyhoření (rodina, vztahy, materiální zajištění, aktuální životní situace, vztahy a situace na pracovišti)

Nastupují poměrně rychle a jejich vliv na spolehlivost lidského činitele je velmi výrazný. Obdobím optimálním pro posouzení těchto vlivů „poslední doby“ je v podmínkách drážního provozu jeden měsíc nebo jedna „obrátká“ turnusu před nástupem na směnu. Okamžikem nástupu na směnu se člověk (strojvedoucí) dostává do pracovního prostředí a podřizuje se potřebám pracovních úkonů. Proto se při analýze lidského faktoru již zahrnují mezi okamžité vlivy.



Obrázek 3 Kvalifikace (přípravenost) strojvedoucího (lidského činitele) – zdroj vlastní

Při výkonu jeho pracovní činnosti (v průběhu směny) na něj působí nejen ostatní segmenty (technika, organizace) a vnější vlivy (okolí), ale také ostatní lidé ze segmentu – především spolupracovníci a nadřízení, případně také podřízení (podle vykonávané činnosti):



Obrázek 4 Strojvedoucí v interakci s ostatními komponentami systému (model SHELL) – zdroj vlastní

Z aplikace modelu SHELL na obvyklou pracovní situaci strojvedoucího vyplynou typicky tyto okamžité faktory ovlivňující spolehlivost strojvedoucího:

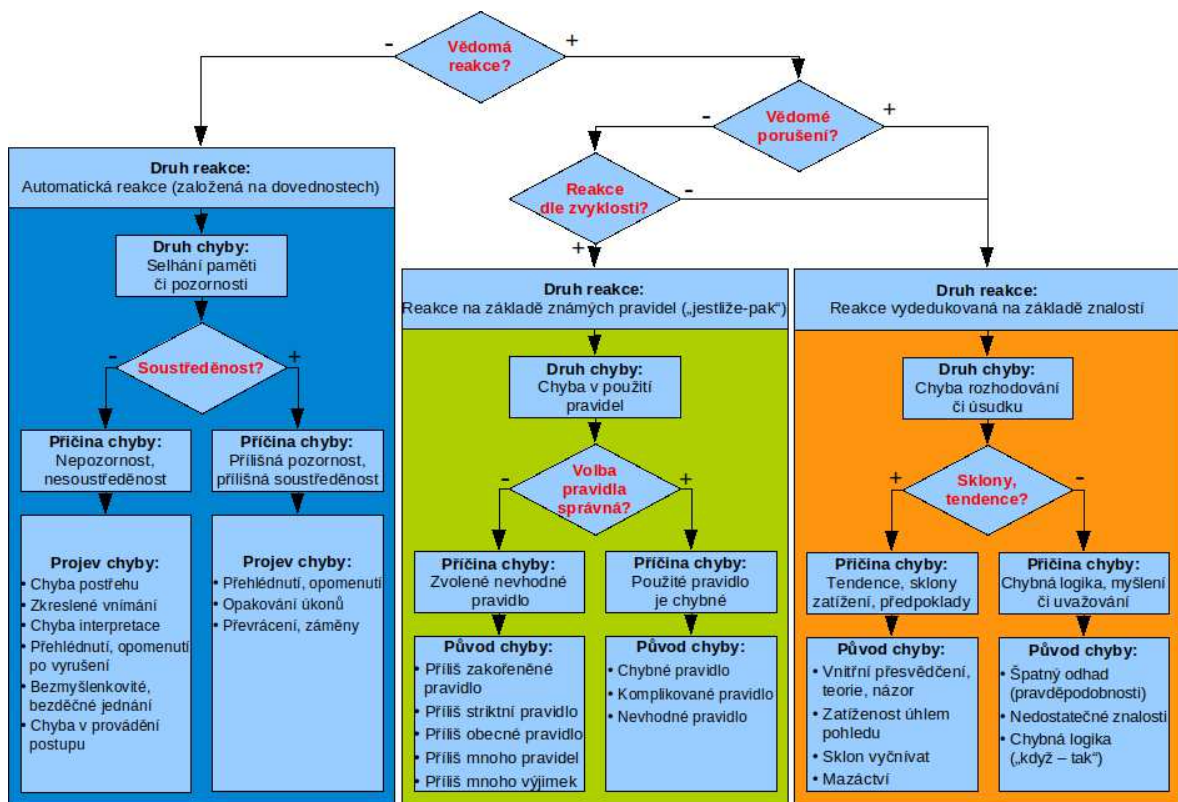
- S: Charakter činnosti, zátěž a stres – fyzická náročnost, nároky na přesnost/soustředění, improvizace/rutina, časová tíseň, souběh více činností, nutnost průběžné prioritizace
- H: Rozhraní s technikou – vhodnost a funkčnost techniky, znalost a ergonomie ovládání
- E: Prostředí a okolí – prach, hluk, vibrace, horko, zima, průvan
- L: Interakce s ostatními – komunikace, spolupráce, koexistence, sdílení
- L: Osobní diskomfort – potřeba WC, žízeň, hlad

Je zřejmé, že většina z těchto okamžitých faktorů působících na spolehlivost lidského činitele v drážní dopravě souvisí s organizací práce, pracovním prostředím a provozem. Zdůrazňuje to i evropská drážní legislativa, která nabádá dopravce a provozovatele drah k tomu, aby věnovali v první řadě pozornost těm faktorům, které mají původ v jejich vlastní organizaci a činnosti, a mohou je tedy přímo upravit:

„Ústřední roli, pokud jde o bezpečný a hospodárný provoz železnice, hraje lidské chování. V případech, kdy se má za to, že toto chování přispělo k nehodě nebo mimořádné události, je možné, že na toto chování měly vliv organizační faktory, jako jsou pracovní zátěž nebo organizace práce, které tak vedly k nižší výkonnosti a zhoršily důsledky dané nehody nebo mimořádné události. Je proto nezbytné, aby železniční podniky a provozovatelé infrastruktury v rámci systému zajišťování bezpečnosti uplatňovali systematický přístup k podpoře lidské výkonnosti a řízení lidských a organizačních faktorů.“ (9)

3.3 Chyba strojvedoucího jako logický výsledek

Spolehlivost strojvedoucího je založena na jeho kvalitní přípravě (kvalifikaci) a na vlivech působících na jeho lidský faktor (vlivy poslední doby a vlivy okamžité), přičemž většina z těchto vlivů má původ přímo v organizaci a činnosti samotného dopravce. Podstatu reakce strojvedoucího (lidského činitele) na podněty a vzniku jeho chyby v kontextu kvalifikace a lidského faktoru shrnuje následující schéma:



Obrázek 5 Podstata reakce člověka a vzniku chyby – zdroj DI

Čím vyšší je spolehlivost strojvedoucího, tím menší riziko, že udělá chybu ohrožující bezpečnost.

Vzhledem k tomu, že stěžejní činností strojvedoucího při řízení drážního vozidla je sledování, vyhodnocování a následné reagování, chybou je jeho nesprávná reakce. Nesprávná reakce tedy může vzniknout v důsledku toho, že strojvedoucí nesledoval, nevyhodnotil nebo nesprávně vyhodnotil. Za nesprávnou reakci (chybu) je přitom považována i žádná reakce v případě, kdy strojvedoucí reagovat měl.

PRAKTICKÁ ČÁST

4 POUŽITÉ METODY

Počestíme-li spojení „rizika vyplývající z činnosti strojvedoucího při řízení drážního vozidla“ do tvaru „možnosti ohrožení bezpečnosti činností strojvedoucího při řízení drážního vozidla“, dostaneme obrovskou množinu možností. Jejich množství a posléze alespoň typový výčet závisí na konkrétní provozní situaci, zejména na tom, jakou činnost strojvedoucí s drážním vozidlem vykonává a v jakém prostředí. Nejde jen o rizika srážky či vykolejení, které drážní legislativa zmiňuje na prvním místě, ale o všechny dopravcem nezamýšlené události způsobené strojvedoucím při řízení drážního vozidla, které ohrozí bezpečnost nebo způsobí škodu na majetku či životním prostředí nebo dokonce újmu na zdraví či životech osob. Patří mezi ně například i vznik požáru, újma osoby zásahem elektrického proudu, otrava osob zplodinami běžícího motoru, destrukce infrastruktury a podobně.

Protože pouhý výčet takových rizik by byl velmi dlouhý a pro návrh a přijetí usměrňujících opatření nepoužitelný, namísto analýzy a usměrňování rizik vyplývajících z činnosti strojvedoucího se obvykle analyzují a usměrňují rizika ohrožující správnou činnost strojvedoucího. Technicky řečeno, namísto řešení nesprávného výstupu součástky (reakce strojvedoucího) se snažíme eliminovat vlivy, které by k takovému selhání součástky – strojvedoucího vedly. Vycházíme přitom z toho, že součástka – strojvedoucí je pro svou funkci řádně připravena a přezkoušena (viz kapitola Životní/profesní cyklus strojvedoucího).

Za rizika je pak považováno všechno, co ohrožuje spolehlivost strojvedoucího (způsobí, že chybuje) při řízení drážního vozidla.

Výše popsáný přístup je uplatněn v praktické části této práce k analýze rizik činností strojvedoucího při řízení drážního vozidla, která je v souladu se apelem evropské drážní legislativy (viz kapitola „Spolehlivost strojvedoucího“) zaměřená na faktory mající původ ve vlastní organizaci a provozu dopravce. Faktory ovlivňující spolehlivost strojvedoucího uvedené v teoretické části práce jsou v praktické části rozebrány podle jednotlivých segmentů organizačního modelu železničního podniku.

Při analýze byly využity podklady a poznatky skupiny strojvedoucích několika dopravců sektoru osobní dopravy. V této práci jsou anonymizovány, protože účelem není

rozbor a návrh opatření pro konkrétního dopravce ani cílená analýza okolností drážní nehody.

4.1 Segment „lidé“ - strojvedoucí

Ačkoliv z pohledu organizačního modelu železničního podniku do tohoto segmentu spadají kromě strojvedoucího také jeho spolupracovníci, nadřízení a případní podřízení, nejsou zde rozebíráni.

Systematicky organizovaný železniční provoz (provoz dopravce) má podle dikce evropské drážní legislativy charakter souboru procesů, v nichž mají lidské činitele podobu součástí s definovanou funkcí, respektive zodpovědností. Jejich vzájemná interakce je tedy záležitostí segmentu „organizace“ a případné ovlivnění lidskou (osobní) rovinou není faktor mající původ ve vlastní organizaci a provozu dopravce.

Příprava uchazeče k získání kvalifikace strojvedoucího probíhá buďto přímo u dopravce (školení, jízdní zácvik) nebo u akreditované osoby na základě smlouvy s dopravcem. Klasické školy toto vzdělávání neposkytují, ačkoliv zejména v případě všeobecné odborné způsobilosti strojvedoucího se jedná o poměrně ucelený průřez železničních, technických a právních znalostí (viz příloha č. 1 vyhlášky č. 16/2012, o odborné způsobilosti, v platném znění), který je použitelný pro všechny dopravce. (7)

Příprava u akreditovaných osob je poplatná komerčním cílům, takže dochází k silé „unifikaci“ školené látky. V polovině ze sledovaných případů nebyla přednášená látka obsahově relevantní pro konkrétního dopravce, ačkoliv formálně naplňovala osnovu podle vyhlášky č. 16/2012 Sb., o odborné způsobilosti osob, v platném znění. Kvalita přípravy silně závisí na kvalitě školitelů, jejich osobních provozních zkušenostech, zejména zda jsou znalí přicházející moderní techniky. (7)

Příprava přímo u dopravců je lépe zacílená na jejich konkrétní potřeby, mívá však tendenci zaměřovat se na každodenní rutinu, zatímco obecné principy a zřídka se vyskytující jevy/situace jsou pozapomenuty. Bohužel, do této skupiny právě i krizové a mimořádné situace.

Při praktické přípravě (jízdni zácvik) se u většiny případů (v závislosti na dopravci) vyskytovalo střídání školitelů, pouze výjimečně byl nově školený strojvedoucí přidělen do jízdniho zácviku k jednomu „stabilnímu“ strojvedoucímu – školiteli.

Střídání školitelů nezaručuje ucelenou přípravu a nese značné nebezpečí opomenutí některých znalostí či dovedností.

Naprosto kuriózní situace nastává tam, kde je školení akreditovanou osobou povinné i pro specifickou odbornou způsobilost (např. Slovensko) a žádná z akreditovaných osob nemá potřebné znalosti. Typicky jde o vlastní předpisy dopravce, jeho specifický provoz a specifickou techniku. V takových případech nejprve dopravce „vyškolí“ akreditovanou osobu, a tak pak školí a přezkušuje jeho strojvedoucí, aniž by její školitelé měli s uvedenými specifiky odpovídající praktickou zkušenost.

S výjimkou neprobrání základních bezpečnostních principů a zásad jsou následky výše uvedených faktorů hodnoceny jen jako malé vzhledem k faktu, že doplnění těchto vědomostí přinese jízdni zácvik.

Tabulka 2 Možná rizika při výkonu povolání

Faktor	Četnost	Následky	Riziko
Relevance probírané látky – pokrytí potřeb dopravce	Střední 3	Malé 2	Střední 6
Neprobrání základních bezpečnostních principů a zásad	Střední 3	Střední 3	Vysoké 9
Střídání školitelů při praktickém zácviku	Velká 4	Malé 2	Vysoké 8
Školitel bez osobní zkušenosti se školenou látkou	Malá 2	Malé 2	Střední 4

Z pojetí legislativy vyplývá, že udržování kvalifikace strojvedoucího probíhá podle vlastního předpisu dopravce, a to formou výkonu činnosti strojvedoucího, vykonáním poznání trati, pravidelným školením a pravidelným přezkušování zvláštní odborné způsobilosti.

Protože v každodenním běžném provozu se strojvedoucí neseťká se všemi situacemi a jevy dostatečně často k tomu, aby si udržel připravenost na ně správně reagovat, musí být ty z nich, které potřebuje k výkonu své činnosti, předmětem pravidelného školení (např. překlenutí záchranné brzdy, reakce na požární poplach apod.) podle §46s zákona č. 266/1994 Sb., o dráhách, v platném znění. U tří čtvrtin dotčených dopravců pravidelné školení takovou náplň reálně nemělo, bez ohledu na to, zda to vlastní předpis dopravce stanovoval.

Tabulka 3 Rizika neobnovování znalostí

Faktor	Četnost	Následky	Riziko
Neobnovování znalostí k řešení zřídka se vyskytujících krizových a mimořádných situací	Velká 4	Malé 3	Vysoké 12

4.2 Segment „organizace“ - systém a organizace dopravce

Ačkoliv legislativa zdůrazňuje systematičnost při organizaci provozu a vede v tomto duchu dopravce až do poměrně velkých detailů, u nadpolovičního počtu dotčených dopravců tomu běžná provozní praxe neodpovídá. Jejich vlastní předpisy jsou stále ještě postaveny na kdysi jednotných a vcelku logicky postavených principech, do nichž jsou ve snaze zohlednit nové skutečnosti či požadavky legislativy postupně činěny zásahy (dodatky a změny) nejsnazší formou, nikoliv způsobem nejvhodnějším pro zachování jednoduchosti a spolehlivosti provozu.

Tyto stopy jsou nejvíce patrné na předpisech tvořících dokumentaci systému zajišťování bezpečnosti podle přílohy 1 nařízení (EU) 2018/762, společné bezpečnostní metody, dokládajících, že porozumění principu systematického přístupu k zajišťování

bezpečnosti není dostatečné a požadavky legislativy byly splněny formálně, bez očekávaného (bezpečnostního) efektu. Procesy nejsou nastaveny na základě stanovení zodpovědností a jednotných principů, ale formou podrobných kroků s množstvím podmínek a variant. Z takto koncipovaných předpisů (manuálů) nevyplývají cíle ani důležité (bezpečnosti) zásady, podporující pochopení a zapamatování logiky a její následnou aplikaci, což zásadním způsobem snižuje spolehlivost (nejen) strojvedoucího při rozhodování.

Následky tohoto vlivu jsou hodnoceny jen jako malé, protože v případě dopravce se nejedná o organizaci provozu dopravního (zodpovědnost provozovatele dráhy), kde by byl dopad na bezpečnost přímý.

Tabulka 4 Rizika organizace provozu

Faktor	Četnost	Následky	Riziko
Nekoncepční organizace provozu a jeho procesů	Střední 3	Malé 3	Vysoké 9

Specifickou, velmi důležitou součástí organizace provozu, explicitně zmiňovanou legislativou, jsou informační toky a komunikační procesy. Pro strojvedoucího ve směně jsou pro řízení drážního vozidla obzvlášť důležité tyto (komunikaci s osobami provozovatele dráhy podílejících se na organizování a zabezpečování drážní dopravy vyjímaje):

- zpravování strojvedoucích o organizačních a technických záležitostech dopravce (prokazatelné zpravování o okamžitých změnách stavebně technických parametrů dráhy je záležitostí provozovatele dráhy)
- průběžná komunikace ve směně – s vedoucím provozní směny (strojmistr, dispečer atd.), spolupracovníky (vlaková četa, posunovači, vozmistři, úklidová četa, zásobovači, technici)
- zpětná hlášení strojvedoucích o zjištěných problémech či nedostatcích ve směně/provozu, závadách a technickém stavu vozidel

Provozní informační toky a komunikace má provozu sloužit, ne jej komplikovat (ohrožovat), tedy neměla by způsobovat nadbytečný stres, zbytečně odvádět pozornost a nadměrně zvyšovat pracovní zátěž. Týká se to nejen organizace informačních toků a komunikace, ale také použitých technických metod (radiostanice, mobilní telefony, výpočetní technika), protože tyto metody byly uznány za vhodné, zvoleny a nastaveny v rámci nastavování organizace provozu jako celku. Obzvláště v případě strojvedoucího, jehož spolehlivost při řízení drážního vozidla má zásadní vliv na bezpečnost, musí být informační toky a komunikace uzpůsobeny jeho pracovních podmínkách – tedy práce v reálném čase a v omezených, měnících se podmínkách.

Protože v dnešní společnosti je komunikace zcela esenciální složkou všech aktivit, lze předpokládat běžnou dostupnost ověřených organizačních metod a rozvinutých technologií umožňujících její zvládnutí ve všech situacích. Digitální radiová síť GSM-R-CZ provozovatele dráhy Správa železnic však ještě není pro vnitřní komunikaci dopravce vhodná, dopravci tedy upřednostňují dostupnější formu stejné technologie – mobilní telefon (místní simplexní radiové sítě se stále ještě využívají spíše v nákladním provozu).


Běžné mobilní telefony s sebou nesou problém ne vždy kvalitního pokrytí železniční infrastruktury, avšak jedná se o běžnou (levnou) techniku bez potřeby dalšího školení, s dostupnými možnostmi řešení dokumentace komunikace (nahrávání) a zástupných (profesních) telefonních čísel. Podobná je situace v případě čistě datové komunikace – převažují tablety, ale použité služby/prostředí pro sdílení a přenos informací se liší podle dopravce.

I přes drobné odlišnosti v použitých technologiích a poměrně značné odlišnosti v organizaci informačních a komunikačních procesů, vyskytují se v této oblasti napříč všemi dopravci stejné problémy, a to v přibližně stejné míře:

- informace či komunikace je nedostupná/nemožná (nekvalitní signál, nečitelný tisk, zobrazení nevhodné, protistrana nedostupná – nereaguje)
- obsah je nesrozumitelný nebo nejednoznačný
- nedostatečný čas k seznámení/zpracování a zapamatování

ROZKAZ Z pro vlak číslo 981238

1	<input type="checkbox"/>	V dopravně se návěstidlo neobsluhuje, po rozkazu k odjezdu smíte odjet. *
1.1	<input type="checkbox"/>	Pojedete po traťové koleji číslo
1.2	<input type="checkbox"/>	Odjezd na trať s automatickým blokem kolem neobsluhovaného návěstidla K prvnímu oddílovému návěstidlu automatického bloku jedte podle rozhledových poměrů. Od tohoto návěstidla jedte podle návěstního znaku návěstidla.
2	<input type="checkbox"/>	Nařízení jízdy v mezistaničním oddílu na trati s automatickým blokem Z dopravní do dopravní pojedete v mezistaničním / prostorovém**) oddílu po traťové koleji číslo *) Oddílová návěstidla pro vaši jízdu neplatí, nepřekročte rychlost 100 km/h. U návěstidla s návěstí Stanoviště oddílového návěstidla jedněte jako u předvěsti s návěstí Výstraha .
3	<input type="checkbox"/>	Nařízení jízdy po nesprávné koleji v mezistaničním oddílu na trati s automatickým blokem Z dopravní <u>NAPAJEDLA</u> do dopravní <u>OTAKOVICE</u> pojedete po nesprávné koleji v mezistaničním / prostorovém oddílu**), nepřekročte rychlost 100 km/h.
3.1	<input type="checkbox"/>	V úrovni návěstidla s návěstí Stanoviště oddílového návěstidla u správné koleje jedněte jako u předvěsti s návěstí Výstraha .
3.2	<input type="checkbox"/>	Vjezdové návěstidlo u správné koleje dopravní pro vaši jízdu platí.
4	<input type="checkbox"/>	Jiné příkazy:

 **Správa železnic**
státní organizace
Oblastní ředitelství Ostrava
Provozní obvod Valašské Meziříčí

V ŽST Napajedla
(Pracoviště – místo vydání)

dne 08.07.21 20

.....
Podpis / příjmení strojvedoucího

Pa. S. SARNA
Podpis / příjmení výpravčího

Platný pokyn označte křížkem nebo
Nehodící se pokyn rozkazu se neproškrťává.
Nepoužité řádky v pokynu 1 škrtněte šikmou čarou.

*) Vyplňuje se jen na dvou a více kolejních tratích s traťovým zabezpečovacím zařízením pro obousměrný provoz; v ostatních případech se údaj čísla traťové koleje proškrtně.
Číslo traťové koleje se vždy vyplňuje slovně.

**) Nehodící se škrtněte.

Číslo rozkazu **056020**

Obrázek 6 Rozkaz Z

Zatímco v případě nedostupnosti/nemožnosti informace či komunikace hrozí následky malé, protože strojvedoucí zvolí náhradní (bezpečný) postup, v případě informace umožňující dvojitý výklad hrozí nedorozumění – následky jsou hodnoceny jako vážné.

V případě nedostatku času ke zpracování informace je ohrožena správnost rozhodování strojvedoucí zejména ve vypjatých situacích – následky jsou hodnoceny jako střední.

Tabulka 5 Rizika při komunikaci

Faktor	Četnost	Následky	Riziko
Informace či komunikace nedostupná/nemožná	Střední 3	Malé 2	Střední 6
Obsah informace či komunikace nesrozumitelný nebo nejednoznačný	Střední 3	Vážné 4	Vysoké 12
Nedostatečný čas k seznámení/zpracování a zapamatování informace	Velká 4	Střední 3	Vysoké 12

Podobně specifickou oblastí organizace provozu, jako informační a komunikační procesy, je plánování a organizace směn. Vedle vlivu na produktivitu a ekonomiku provozu dopravce má tato oblast silný vliv na spolehlivost lidských činitelů, strojvedoucího nevyjímaje. V průběhu směny působí formou vlivů okamžitých, ovlivňujících informační bázi strojvedoucího při rozhodování (viz kapitola „Chyba strojvedoucího jako logický důsledek“). Současně má však velmi silný kumulovaný vliv „poslední doby“ na fyziologii strojvedoucího, především jeho únavu/kondici.

Vědoma si závažnosti únava a vyčerpání, stanovuje evropská i česká legislativa limity u mnoha parametrů (délku směny, délku přestávky, doby odpočinku apod.). Jsou to nepřekročitelné mantinely, jakási poslední pojistka pro případ selhání analýz a mechanismů dopravce, nikoliv jako standard a etalon. Provoz každého dopravce je specifický, a protože každý dopravce (celostátní a regionální) má povinnost používat systém zajišťování bezpečnosti, má sám vyhodnocovat náročnost svých směn a jejich posloupnosti (dlouhodobá únava). U většiny dotčených dopravců se však vyskytuje přesně opačný přístup, kdy časový plán směn (rozvrh směn – turnus) je vytvořen na samotné hranici toho, co legislativa

dovoluje. Zejména u strojově sestavovaných rozvrhů se vyskytují směny či série směn v nefyziologických časech bez odpovídajícího mezilehlého volna k zotavení, časy nástupů a konců směn a délka mezilehlého volna neumožňující zotavení při přiměřeném dojíždění do zaměstnání, mnoho fyziologicky náročných dělených směn (s přerušením či odpočinkem) a další legislativně korektní prvky, sestavené do fyziologicky nepřijatelného celku. Takový výsledek jasně dokládá neúčinnost výše zmíněných vlastních mechanismů dopravce.

Stejně pozadí mají i příliš roztržité směny, nepřiměřeně zatěžující strojvedoucího mnoha zásadními změnami v charakteru vykonávané pracovní činnosti. Z pohledu strojvedoucího jsou pro charakter činnosti určující zejména:

- použité drážní vozidlo (konkrétní vozidlo či alespoň řada/typ vozidla)
- druhem výkonu (posun, postrk, nákladní vlak, regionální zastávkový vlak, dálkový rychlík)
- charakter trati (traťová rychlost, traťové zabezpečovací zařízení, jednokolejná či víceokolejná)

Pro minimalizaci zátěže, a tím vlivu na lidský faktor, je vhodné neměnit během směny víc než jeden z těchto parametrů (posun ve stanici/depu s různými vozidly, posun a pak vedení vlaku se stejným vozidlem apod.), v nezbytném případě změnit další parametr pouze po odpočinku.

Tabulka 6 Rizika při plánování směn

Faktor	Četnost	Následky	Riziko
Nefyziologický časový plán směn	Velká 4	Vážné 4	Extrémní 16
Roztržitost směn (příliš změn charakteru činnosti)	Střední 3	Vážné 4	Vysoké 12

Dalším frekventovaným nepříznivým faktorem z oblasti plánování a řízení je přílišná míra flexibility a ad-hoc improvizace v plánování i v průběhu směny, provázená neurčitými, nejasnými a měnícími se pokyny v průběhu směny.

V případě mimořádnosti, které nikdy nelze zcela vyloučit ani předvídat, je takový postup nevyhnutelný a lidský činitel je krátkodobě schopen přizpůsobit se takovému režimu. Problémem je, pokud tak probíhá plánování a řízení běžně a lidský činitel (strojvedoucí) je takovým podmínkám vystaven dlouhodobě (trvale). Pokud provoz příslušného dopravce takovou míru nepředvídatelnosti vyžaduje, je pro regeneraci lidského faktoru vhodnější v maximální možné míře směny a práci pevně naplánovat a do rozvrhu vložit směny se zcela flexibilním průběhem nebo pohotovosti, avšak vždy striktně časově ohraničené.

Tabulka 7 Rizika flexibilních směn

Faktor	Četnost	Následky	Riziko
Příliš flexibilní směny s ad-hoc průběhem a improvizací	Malá 2	Katastrofické 5	Vysoké 10

Čas sestavení: 02.07.2022 19:58

Rozkaz č. 0000064-054

VŠEOBECNÝ rozkaz pro vlak číslo 98239

Pro trasu: Přerov - Staré Město u Uher. Hradiště

 Přerov přednádraží

Platnost od 20.05.2022 17:00 do 14.08.2022 17:00

Ve stanici Přerov osobní nádraží při jízdě po 12a, 12., 14a, 14. koleji a při odjezdu projedte beznapěťový úsek se staženými sběrači.

 Přerov přednádraží až Moravský Písek

Pro vlaky jedoucí pod dohledem ETCS:

Vypnutí traťové části ETCS: Platnost od 12.12.2021 0:00 hod. do 31.8.2022 16:00 hod.:

V úseku trati Přerov (mimo) – Moravský Písek (mimo) je vypnuta z činnosti traťová část ETCS.

 Říkovice až Otrokovice

Platnost od 11.06.2022 08:20 do odvolání

Při jízdě z Říkovic do Otrokovic je nařízena jízda sníženým výkonem.

 Tlumačov - Otrokovice

Platnost od 27.06.2022 08:30 do 31.07.2022 17:00

Vypnutí automatického bloku: Platnost od 08:30 hod dne 27.6.2022 do 17:00 hod dne 31.7.2022

Ze stanice Tlumačov do stanice Otrokovice pojedete v mezistaničním oddílu po traťové koleji číslo dva.

Oddílová návěstidla automatického bloku pro vaši jízdu neplatí a jsou zneplatněna, nepřekročte rychlost 100 km/h. U návěstidla s návěstí „Stanoviště oddílového návěstidla“ jedněte jako u předvěsti s návěstí „Výstraha“.

 Otrokovice

Platnost od 26.06.2022 04:00 do 03.07.2022 07:00

Změna trakční soustavy: Platnost od 4:00 hodin dne 26.6.2022 do 7:00 hodin dne 3.7.2022

Ve stanici Otrokovice bylo na záhlaví směr Tlumačov v km 156,249 - 155,710 (délka 539 metrů!!!) zřízeno dočasné neutrální pole (beznapěťový úsek) pro styk stejnosměrné a jednofázové trakční soustavy. Ve stanici Otrokovice při vjezdu projedte beznapěťový úsek se staženými sběrači. Původní Indikátory Stáhněte sběrač v km 155,914 a návěstí Zdvihněte sběrač v km 155,726 a jsou zrušeny.

Ve stanici Otrokovice v km 155,900 je dočasně osazeno návěstidlo pro elektrický provoz s návěstí Začátek jednofázové trakční soustavy. Nebude-li povolen vjezd do ŽST.Otrokovice zastavte v kilometru 157,000 pro snadnější průjezd beznapěťového úseku v ŽST.Otrokovice.

Čas sestavení: 02.07.2022 19:58

Rozkaz č. 0000064-05

Otrokovice - Napajedla

Vypnutí automatického bloku: Platnost od 08:30 hod dne 27.6.2022 do 17:00 hod dne 31.7.2022

Ze stanice Otrokovice do stanice Napajedla pojedete v mezistaničním oddílu po traťové koleji číslo dva.

Oddílová návěstidla automatického bloku pro vaši jízdu neplatí a jsou zneplatněna, nepřekročte rychlost 100 km/h. U návěstidla s návěstí „Stanoviště oddílového návěstidla“ jedněte jako u předvěsti s návěstí „Výstraha“.

Přerov	02.07.2022
Pracoviště - místo vydání	Dne
Podpis/příjmení strojvedoucího	Podpis/příjmení výpravčího
Sestavil	Rozkazy 4.70
Oltis group	

Obrázek 7 Všeobecný rozkaz

The screenshot shows a software interface for railway timetables. At the top, there is a menu bar with options like 'Kreslení', 'Rozložení stránky', 'Vzorce', 'Data', 'Revize', 'Zobrazení', 'Nápověda', 'Zobrazení', 'Sdílet', 'Komentáře', and 'Rekapitulace změn'. Below the menu is a toolbar with various icons for editing and viewing. The main area is a grid with columns labeled with letters (FY, FZ, GA, GB, GC, GD, GE, GF, GG, GH, GI, GJ, GK, GL, GM, GN, GO, GP, GQ, GR, GS, GT, GU, GV, GW, GX, GY, GZ, HA, HB, HC, I) and rows representing different train services. The first row is highlighted in yellow and contains the text '27/7 28/7 29/7 30/7 31/7 1/8 2/8 3/8 4/8 5/8 6/8 7/8 8/8 9/8 10/8 11/8 12/8 13/8 14/8 15/8 16/8 17/8 18/8 19/8 20/8 21/8 22/8 23/8 24/8 25/8 26/8'. The grid cells contain numbers (1-16) and letters (D, v, 4ab, LP) representing train status or types. At the bottom, there is a status bar with text like '(prův.) Byl (strojv.) Byl (prův.) Vše (strojv.) Vše (prův.) pokladny mechanici úklid komando +'. The bottom right corner shows 'Pořádek Microsoftu svlíí názor' and '100%'.

Obrázek 8 Směňář

4.3 Segment „technika“ - vozidla, pomůcky a technika

Hlavním prvkem segmentu „technika“ jsou drážní vozidla. Dále sem patří také všechna zařízení, přístroje a pomůcky, se kterými strojvedoucí pracuje, zejména v souvislosti s řízením a obsluhou drážního vozidla. Informační a komunikační techniku vyjímáme, již byla v této práci zahrnuta do segmentu „organizace“, protože nejde o pro dnešního člověka techniku výjimečnou.

Potřebná úroveň znalosti konstrukce a ovládání drážních vozidel je součástí kvalifikačních předpokladů (přípravenosti) strojvedoucího a již byla rozebrána v rámci segmentu „lidé“ - strojvedoucí před nástupem na samostatnou směnu musí své vozidlo znát. Nicméně rozhraní strojvedoucí-vozdlo je rozhraním mezi analyzovaným lidským činitelem a technikou a jako takové je (podle modelu SHELL) jedním z okamžitých vlivů na lidský faktor (spolehlivost) strojvedoucího. Vozidlo je při řízení pro strojvedoucího současně dominantním prvkem prostředí, které má také okamžitý vliv na lidský faktor. Z hlediska okamžitých vlivů je tedy vozidlo relevantní po stránce:

- ergonomie rozhraní člověk-stroj
- pracovního prostředí

Každé drážní vozidlo bylo zkonstruováno a vyrobeno podle určitých požadavků (zejména norem), odvislých od účelu použití vozidla a provozních podmínek. Musí svými vlastnostmi splňovat požadavky legislativy, technických norem, podmínky provozovatele pojižděné dráhy a vlastní předpisy dopravce. Tyto požadavky se postupně vyvíjely, především podle vývoje možností techniky a provozních podmínek.

Pro současný provoz dotčených dopravců je příznačná různorodost vozidel co do typů, původu i stáří. Ve vozidlových parcích dotčených dopravců mají stále velký podíl vozidla, která byla vyrobena před mnoha desetiletími, často pro podmínky provozu v jiné zemi anebo pro jiné použití. Není výjimka vidět v čele dálkových nákladních vlaků křižujících republiku lokomotivy, které jsou konstruované pro posun nebo místní provoz na vlečkách, případně lokomotivy, u nichž konstrukce předpokládala vícečlennou lokomotivní

četu (nejen strojvedoucího) při dopravování manipulačních nákladních vlaků. Podobně i v osobní dopravě. Například lehké motorové vozy, původně konstruované pro krátké lokální tratě s nízkou traťovou rychlostí, jsou provozovány na dlouhých trasách, často na hlavních tratích, kde musí dlouhodobě jezdit svou maximální konstrukční rychlostí, navíc zvýšenou dodatečnými úpravami. Zjevně se v těchto případech jedná o poněkud jiné použití (a za jiných podmínek), než pro které bylo vozidlo (původně) zkonstruováno.

Problém v nevhodném použití vozidla nespočívá v tom, že by vozidlo samo o sobě bylo technicky nekompatibilní nebo nebylo bezpečné, ale v tom, že nebylo stavěno na takovouto organizaci provozních směn. Strojvedoucí je pak vystaven neodpovídajícímu prostředí neúnosně dlouho nebo naopak vystaven nadměrnému časovému stresu, pokud ovládání (staršího) vozidla vyžaduje časově delší postupy, než počítá jízdní řád.

První situace nastává například při vedení dálkových mezinárodních rychlíků, které během šesti hodin jízdy převážně maximální rychlostí zastaví pouze několikrát na jednu až dvě minuty. Vzhledem k době svého vzniku nejsou vybaveny klimatizací a otevřené okno v plné rychlosti působí nesnesitelný hluk. Teplota na stanovišti strojvedoucího v horkých letních dnech dosahuje i 60 °C, o problematickém řešení fyziologických potřeb nemluvě. Jsou to nepříznivé vlivy okolí, silně negativně ovlivňující spolehlivost strojvedoucího. Původ těchto vlivů není v konstrukci vozidla, ale v nevhodném použití takto zkonstruovaného vozidla.

Druhá situace nastává například při vedení spojů regionální nebo příměstské dopravy, jejichž linky jsou krátké a na pobyty v koncových stanicích je jen několik minut. Pokud jsou na takové spoje nasazena vozidla starší koncepce, manuální úkony nutné ke změnu ovládacího stanoviště pro opačný směr jízdy a případně i nastavení informačního systému zaberou víc času, než je počítáno pro novější vozidla, takže strojvedoucí je po několik hodin provádí v silném stresu a snaže snížit kumulující se zpoždění. Řešení fyziologických potřeb je opět víc než problematické. Jsou to nepříznivé ergonomické vlivy vozidla, ale i zde jejich původ není v konstrukci, ale v nevhodném použití takto zkonstruovaného vozidla. (10)

Zejména starší vozidla u nadpoloviční části dotčených dopravců dále vykazují zhoršení pracovního prostředí strojvedoucího, a to v důsledku celkového opotřebení a podudržovanosti, zejména celků, které nemají přímý vliv na bezpečnost jízdy vozidla. Řada z nich je pak zdrojem nepříznivých vlivů prostředí, které působících na strojvedoucího a jeho spolehlivost (např. pískající kalorifery, netěsnící dveře, zatékání střechou, dveřmi a okny, chybějící rolety či sluneční clony, neúčinné stěrače apod.). (10)

Z tohoto rozboru nevyplývá, že by starší (konceptně starší) vozidla nemohla být používána, ale že se u nich častěji projevuje nedostatečná údržba a vyskytuje nevhodné použití, protože jsou snadněji (a levněji) dostupná. Ačkoliv legislativa a normy udávají limity pro pracovní prostředí, vzhledem ke značným rozdílům ve vozidlových parcích dopravců je při hodnocení okamžitých vlivů vozidla na strojvedoucího třeba vždy posuzovat konkrétní situaci, zejména intenzitu (úpornost) jednotlivých vlivů a délku expozice strojvedoucího.

Tabulka 8 Intenzita jednotlivých vlivů

Faktor	Četnost	Následky	Riziko
Nevhodné použití drážního vozidla	Střední 3	Malé 2	Střední 6
Podudržovanost environmentálních celků vozidla	Střední 3	Střední 3	Vysoké 9



Obrázek 9 Stanoviště strojvedoucího staršího vozidla „klasické“ koncepce



Obrázek 10 Ergonomické stanoviště strojvedoucího moderního drážního vozidla

5 VYHODNOCENÍ A DOPORUČENÍ

V předchozích kapitolách praktické části práce byly rozebrány faktory ovlivňující spolehlivost strojvedoucího, mající původ v organizaci a provozu dopravce. V následující tabulce je uveden souhrnný přehled zjištěných faktorů, seřazených podle míry rizika:

Tabulka 9 Tabulka rekapitulace zjištěných faktorů – rizik

Segment	Faktor	Riziko
Organizace	Nefyziologický časový rozvrh směn	Extrémní16
Organizace	Roztříštěnost směn (příliš změn charakteru činnosti)	Vysoké12
Organizace	Obsah informace či komunikace nesrozumitelný nebo nejednoznačný	Vysoké12
Organizace	Nedostatečný čas k seznámení/zpracování a zapamatování informace	Vysoké12
Lidé	Neobnovování znalostí k řešení zřídka se vyskytujících krizových a mimořádných situací	Vysoké12
Organizace	Příliš flexibilní směny s ad-hoc průběhem a improvizací	Vysoké10
Organizace	Nekoncepční organizace provozu a jeho procesů	Vysoké9
Lidé	Neprobrání základních bezpečnostních principů a zásad	Vysoké9
Technika	Podudržovanost environmentálních celků vozidla	Vysoké9
Lidé	Střídání školitelů při praktickém zácviku	Vysoké8
Technika	Nevhodné použití drážního vozidla	Střední6
Organizace	Informace či komunikace nedostupná/nemožná	Střední6

Lidé	Relevance probírané látky – pokrytí potřeb dopravce	Střední6
Lidé	Školitel bez osobní zkušenosti se školenou látkou	Střední4

V souhrnné tabulce je uvedeno několik faktorů, které by podle názvu mohly spadat i do jiného segmentu, zejména pokud by se jejich název poněkud upravil. Účelem analýzy je ovšem nalezení všech rizikových faktorů dopravce, a tedy rozdělení do segmentů je pouze součástí metody, sloužící k systematickému prohledání celé oblasti. Pro dosažení výsledku není podstatné, do kterého segmentu bude faktor zařazen, ale aby zvolený postup (včetně členění) umožňoval nalezení všech relevantních vlivů pro potřeby návazného rozboru a ohodnocení míry rizika.

V průběhu směny, v každém konkrétním okamžiku, působí na strojvedoucího všechny faktory, jejichž působení v daný okamžik podmínky dovolují. Spolehlivost strojvedoucího je ovlivněna jejich společným působením a jednou z účinných metod snižování rizika je zavedení mechanismů (technických, organizačních) bránících souběhu konkrétních rizik tím, že brání souběhu podmínek (činností) pro působení obou rizik současně. Typicky jde o technická opatření zabraňující provádění některých úkonů, pokud je drážní vozidlo v pohybu nebo pokud je jeho zařízení pod napětím, ale také organizační opatření zakazující strojvedoucímu sepisování příkazů diktovaných prostřednictvím radiostanice za jízdy vozidla. Tento přístup lze úspěšně aplikovat i na analýzu zjištěná rizika, zejména z organizačního segmentu.

K ošetření výše uvedených analýzou zjištěných rizik navrhuji:

- 1. Omezit souběh rizikových faktorů v organizaci a plánování směn:** Upravit plánování a organizaci směn tak, aby nepůsobily současně faktory „Nefyziologický časový rozvrh směn“, „Roztříštěnost směn“ a „Příliš flexibilní směny“ - tedy aby série směn s nefyziologický časovým rozvrhem neobsahovala roztříštěné směny a příliš flexibilní směny (s ad-hoc průběhem a improvizací). Série směn s nefyziologickým časovým rozvrhem by od ostatních směn měla být oddělena dostatečným volnem před a po ní.

2. **Minimalizovat vliv nefyziologického časového rozvrhu směn:** Plánováním a organizací směn minimalizovat neproduktivní čas, který strojvedoucí tráví neplaceně mimo domov, a tím vytvářet ze strany dopravce (zaměstnavatele) podmínky pro to, aby strojvedoucí měl volný čas a mohl si dovolit jej využít k regeneraci (prevence druhých zaměstnání).
3. **Předcházet omylům a stresu při zpracovávání informací:** Informace a podklady pro strojvedoucí formulovat jednoznačně a přímo, bez složitých konstrukcí a vazeb. Vyjma urgentních kritických informací organizovat (pravidelné) předávání informací a podkladů strojvedoucímu tak, aby měl odpovídající časový prostor ke zpracování – například vyhrazený čas na začátku směny.
4. **Obnovovat znalosti potřebné k řešení zřídka se vyskytujících krizových a mimořádných situací:** Součástí každého pravidelného školení dopravce by mělo být stručné zopakování postupů pro ne zcela časté (leč důležité) krizové a mimořádné situace – například formou taxativního vyjmenování (memorování) kroků.
5. **Nepřidělovat strojvedoucího v zácviku různým strojvedoucím-školicím.** Přidělit strojvedoucího do zácviku vhodnému zkušenému strojvedoucímu (školicím), který provede zácvikáře celým zácvikem a předá mu tak konzistentní soubor dovedností.

Ostatní z výše uvedených rizikových faktorů mají původ v nedodržení, resp. nedůsledném naplnění legislativou stanovených požadavků akreditovanou školicí osobou, resp. dopravcem. Jakékoliv doporučení v těchto případech je proto irelevantní.

Analýza shromážděných poznatků provedená v praktické části této práce ukázala, že:

1. Největší rizika činnosti strojvedoucího při řízení drážního vozidla nemají původ v nedostatečné odborné způsobilosti (kvalifikaci) strojvedoucího.
2. Rizika mající původ v kvalifikaci strojvedoucího jsou způsobena nedůslednou aplikací požadavků platné harmonizované drážní legislativy.

V obou případech přitom platí, že legislativou stanovené principy (osnova) jsou dostatečné. Problém je v tom, že nejsou důsledně naplňovány tak, jak legislativa předpokládá. Konkrétně, dopravci tyto legislativní principy (osnovu) nesprávně či nedostatečně chápou a nerozpracovávají je do konkrétních detailů podle jejich reálných potřeb.



Obrázek 11 Ishikawa Diagram zdroj vlastní

Jak je stručně popsáno v předchozím obrázku, různé příčiny mohou velmi rychle vézt k mimořádné události, proto je důležité, aby strojvedoucí byl správně a včas informován o všech novinkách a změn na trati.

ZÁVĚR

Strojvedoucí je velmi specifická pracovní činnost přímo ovlivňující bezpečnost, kladoucí vysoké nároky na duševní, intelektuální i fyziologické schopnosti člověka. Analýzu rizik této činnosti je možné provést z různých úhlů pohledu a pomocí různých modelů (viz teoretická část této práce). Vždy je však třeba dbát na to, aby byla systematicky zanalyzována celá zájmová oblast, tedy všechny vlivy a faktory. Klíčovým vodítkem pro jejich analýzu se stala Evropská drážní legislativa, která je rozděluje do tří segmentů, které se mezi sebou prolínají. Dle tohoto rozdělení byla sestavena praktická část, jež hodnotí rizika jednotlivých segmentů pomocí matice rizik.

Jako segment nejbohatší na faktory s vysokým či extrémním rizikem vyšla organizace. Obsahuje fyziologicky nevhodný časový rozvrh směn, jež jako jediný představuje stupeň nejvyššího rizika a co se týče směn, přidávají se i faktory jejich roztržitosti (hodně změn charakteru činností ve směně) a flexibility a nutnosti improvizace. Dopravce by tak měl usilovat o dostatečný počet strojvedoucích, aby každému z nich bylo možno přidělit volno k řádnému odpočinku, případně by měl stanovit maximální množství směn za sebou. Změny ve směně v podobě výměny typu drážního vozidla apod. by měly být učiněny ideálně dvakrát a strojvedoucí by měl mít jistotu informací ohledně průběhu směny. Komunikace a porozumění si hraje důležitou roli ve splnění úlohy danou součástí, tedy strojvedoucí. Z daných dat vyplynulo, že komunikace pokulhává díky její nejednoznačnosti a nesrozumitelnosti. Ke snížení rizika tohoto faktoru by posloužil vyhraněný čas na začátku směny či dostatek prostoru při předávání stroje.

Segment lidé přinesl zohlednění zvýšení četnosti opakování nebo testování znalostí krizových či mimořádných událostí. Zejména bych doporučoval, aby se staly součástí každého pravidelného školení. Při výcviku je také žádoucí, když strojvedoucí prostřídá více zkušených školitelů. K povinnosti udržování techniky v provozu schopném stavu vyhovujícím legislativním podmínkám bych ještě dodal zajištění vyhovujícího prostředí pro výkon činnosti strojvedoucího. Znamená to tedy vyhovující teplota jak v létě tak v zimě a jiné.

K provedení skutečně kvalitní analýzy rizik této pracovní činnosti je třeba, aby analyzující měl osobní zkušenost s výkonem této profese, které jsem využil. K návrhu efektivních opatření usměrňujících tato rizika je pak třeba osobní zkušenosti i s organizací provozu konkrétního dopravce.

Faktory s nejvyšším stupněm rizika může dopravce chápat jako jediné, které je třeba eliminovat či snížit. Prioritizace je v případě limitace časové nebo finanční samozřejmá, ale důležité je dbát i na spolupůsobení faktorů s nižším stupněm. Zjednodušeně soustředit se nejprve na snížení těch největších, ale po tomto kroku neopomíjet souběh těch menších.

Cíl této práce byl splněn

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. Evropský parlament, Rada Evropské unie. esipa.cz. esipa.cz. [Online] 2016. <https://esipa.cz/sbirka/sbsrv.dll/sb?DR=SB&CP=32016L0798>.
2. EU, Nařízení Evropského Parlamentu a Rady. esipa.cz. esipa.cz. [Online] 2013. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=celex:32013L0034>.
3. EU, Směrnice Evropského parlamentu a Rady. esipa.cz. esipa.cz. [Online] <https://esipa.cz/sbirka/sbsrv.dll/sb?DR=SB&CP=32016L0798>.
4. ŠTIKAR, Jiří, Jiří HOSKOVEC a Jana ŠMOLÍKOVÁ ISBN 8024610965. *Psychologická prevence nehod: (teorie a praxe)*. Praha: : Karolinum,, 2006. 8024610965.
5. Vyhláška Ministerstva dopravy. zákonprolidi.cz. zákonprolidi.cz. [Online] 1995. <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1995-101>.
6. Sb., Zákon č. 266/1994. zákonprolidi.cz. zákonprolidi.cz. [Online] 1994. <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1994-266>.
7. Sb., Vyhláška č. 16/2012. zákonprolidi.cz. zákonprolidi.cz. [Online] 2012. <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-16>.
8. Karel, Beneš. *"Management znalostí – podmínka úspěšného řízení BOZP"*. Praha : Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2007. ISBN 978-80-86973-60-9.
9. EU, Evropský Parlament a Rada. eur-lex.europa.eu/. eur-lex.europa.eu/. [Online] 2018. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/ALL/?uri=CELEX:32018R1725>.
10. MOJŽÍŠ, V. - MOLKOVÁ T. I - část železniční doprava. . *Technologie a řízení dopravy* . místo neznámé : Univerzita Pardubice, 2000. ISBN 80-7194-424-6.11. ANTONICKÝ, Stanislav. *Provoz hnacích vozidel*. Bratislava : Alfa, 1987.
12. Štikar, J., Hoskovec, J. & Šmolíková, J. *Psychologická prevence nehod (Teorie a praxe)*. . Praha : Karolinum, 2006.
13. Štikar, J., Hoskovec, J.). *Přehled dopravní psychologie. Historie, teorie, výzkum, aplikace*. Praha : Karolinum, 1995.
14. LIESKOVSKÝ, Aleš a MYSLIVEC, Ivo. Czech-Raildays.cz. *Czech-Raildays.cz*. [Online] CRV & AVV , 2008. http://www.czech-raildays.cz/2008/seminare/kv_09.pdf.

15. EUROPEAN AGENCY FOR RAILWAYS. *www.era.europa.eu*. [Online] https://www.era.europa.eu/activities/technical-specificationsinteroperability_en.
16. BÜKER, Thorsten a SIEGELE, Roland. Railways Through Europe. *Bueker.net*. . [Online] 2018. http://bueker.net/trainspotting/voltage_map_europe.php..
17. European Train Control System (ETCS). . *thalesgroup.com*. [Online] 2018. . <https://www.thalesgroup.com/en/european-train-control-system-etcs..>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

CST – Common Safety Targets = společné bezpečnostní cíle

TSI – Technical Specifications for Interoperability = technické specifikace interoperability

CSM – Common Safety Method(s) = společná bezpečnostní metoda

EU – Evropská Unie

č. – číslo

odst. – odstavec

resp. – respektive

vyhl. – vyhláška

Sb. – sbírka

zák. – zákon

DI. – Drážní Inspekce

např. – například

apod. – a podobně

atd. – a tak dále

GSMR-R-CZ – Global System for Mobile Communication for Railway = systém mobilní komunikace GSM určený pro železnice

ad-hoc – bez přípravy, improvizace v dané situaci, bez plánování, bez projektu

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Segmenty (drážního) podniku a jejich interakce (zdroj vlastní)	14
Obrázek 2 Reasonův model přípuštění vzniku lidské chyby systémem – (zdroj vlastní) ...	18
Obrázek 3 Kvalifikace (připravenost) strojvedoucího (lidského činitele) – zdroj vlastní...	23
Obrázek 4 Strojvedoucí v interakci s ostatními komponentami systému (model SHELL) – zdroj vlastní.....	24
Obrázek 5 Podstata reakce člověka a vzniku chyby – zdroj DI.....	25
Obrázek 6 Rozkaz Z	34
Obrázek 7 Všeobecný rozkaz	39
Obrázek 8 Směňář.....	39
Obrázek 9 Stanoviště strojvedoucího staršího vozidla „klasické“ koncepce	43
Obrázek 10 Ergonomické stanoviště strojvedoucího moderního drážního vozidla	44
Obrázek 11 Ishikawa Diagram zdroj vlastní.....	48

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Matice rizik.....	16
Tabulka 2 Možná rizika při výkonu povolání.....	30
Tabulka 3 Rizika neobnovování znalostí.....	31
Tabulka 4 Rizika organizace provozu	32
Tabulka 5 Rizika při komunikaci.....	35
Tabulka 6 Rizika při plánování směn	36
Tabulka 7 Rizika flexibilních směn	37
Tabulka 8 Intenzita jednotlivých vlivů	42
Tabulka 9 Tabulka rekapitulace zjištěných faktorů – rizik.....	45

