

**Střední odborná škola požární ochrany a Vyšší odborná
škola požární ochrany Pionýrů 2069, 738 02 Frýdek-Místek**

Absolventská práce

Lukáš Navrátil

Frýdek-Místek 2024

[Sem zadejte text.]

**Střední odborná škola požární ochrany a Vyšší odborná
škola požární ochrany Pionýrů 2069, 738 02 Frýdek– Místek**

**Obor vzdělávání: 39-N/ – Požární ochrana a bezpečnost práce Vzdělávací
program: Prevence rizik a záchranářství**

**Nakolejování železničních vozidel prováděné Hasičským záchranným sborem
Správy železnic**

Vypracoval: Lukáš Navrátil

Vedoucí práce: Ing. Ondrej Kovács

Frýdek-Místek 2024

[Sem zadejte text.]



PŘIHLÁŠKA

absolventské práce

Jméno a příjmení studenta	Lukáš Navrátil
Obor vzdělání	39-08-N/.. Požární ochrana a bezpečnost práce
Vzdělávací program	Prevence rizik a záchranářství
Forma vzdělávání	kombinovaná
Rok konání absolutoria	2024
Závazně vybrané téma absolventské práce	Nakolejování železničních vozidel prováděné Hasičským záchranným sborem Správy železnic
Anotace	Absolventská práce se zabývá činností Hasičského záchranného sboru Správy železnic při řešení dopravních nehod železničních vozidel s následným vykolejením jízdních souprav. Autor v práci popisuje a analyzuje standardní i alternativní (neoficiální) způsoby a postupy řešení těchto mimořádných událostí. Dále porovnává používané technické prostředky s ohledem na konstrukční řešení vybraných železničních vozidel. Shromážděné informace jsou následně aplikovány do edukačního materiálu.
Cíl práce	Cílem absolventské práce je porovnat technické prostředky a dosud oficiálně neuvedené taktické postupy při řešení mimořádných událostí spojenými s vykolejením železničních vozidel a vytvořením edukačního materiálu o použitelných postupech řešení těchto mimořádných událostí.
Vedoucí práce	Ing. Ondřej Kovács
Termín odevzdání absolventské práce v elektronické podobě	15. 04. 2024



**Střední odborná škola požární ochrany
a Vyšší odborná škola požární ochrany**

Pionýrů 2069, 738 01 Frýdek-Místek



Termín odevzdání absolventské práce v tištěné podobě	30. 04. 2024
--	--------------

Ve Frýdku-Místku dne 2. 10. 2023

.....
podpis studenta

.....
podpis vedoucího práce



ZADÁNÍ ABSOLVENTSKÉ PRÁCE

Jméno: Lukáš Navrátil

Obor vzdělávání: 39-08-N/.. Požární ochrana a bezpečnost práce

Vzdělávací program: Prevence rizik a záchranářství

Školní rok: 2022/2023

Protože jste splnil požadované studijní podmínky pro ukončení studia ve vyšší odborné škole, zadávám Vám ve smyslu zákona 561/2004 Sb., § 102, odst. 1 téma pro absolventskou práci.

Název tématu: Nakolejování železničních vozidel prováděné Hasičským záchranným sborem Správy železnic

Rozsah práce je stanoven interně vydanými zásadami pro vypracování absolventské práce.

Vedoucí práce: Ing. Ondřej Kovács

Termín zadání: 3. 10. 2023

Termín odevzdání absolventské práce v elektronické podobě: 15. 04. 2024

Termín odevzdání absolventské práce v tištěné podobě: 30. 04. 2024

Podpis studenta:

Podpis ředitele školy:

Ve Frýdku-Místku dne:

12 -12- 2023

Razítko:

STŘEDNÍ ODBORNÁ ŠKOLA
POŽÁRNÍ OCHRANY A
VYŠŠÍ ODBORNÁ ŠKOLA
POŽÁRNÍ OCHRANY
pošt. příhr. 56, 738 02 FRÝDEK-MÍSTEK

Prohlašuji, že jsem předloženou absolventskou práci vypracoval/a samostatně. Veškeré prameny, z nichž jsem při zpracování čerpal/a, v práci řádně cituji a jsou uvedeny v seznamu použité literatury a pramenů.

Frýdek-Místek, červen 2020

.....

(vlastnoruční podpis)

Beru na vědomí, že absolventská práce je majetkem SOŠ PO a VOŠ PO (ustanovení § 60 odst. 1 zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon), bez jejího souhlasu nesmí být nic z obsahu práce publikováno.

Souhlasím s prezentačním zpřístupněním své absolventské práce ve studijní knihovně SOŠ PO a VOŠ PO.

Frýdek-Místek, červen 2024

.....

(vlastnoruční podpis)

Anotace

Absolventská práce se zabývá činností Hasičského záchranného sboru Správy železnic při řešení dopravních nehod železničních vozidel s následným vykolejením jízdních souprav. Autor v práci popisuje a analyzuje standardní i alternativní (neoficiální) způsoby a postupy řešení těchto mimořádných událostí. Dále porovnává používané technické prostředky s ohledem na konstrukční řešení vybraných železničních vozidel. Shromážděné informace jsou následně aplikovány do edukačního materiálu.

Annotation

The graduate thesis deals with the activities of the Fire Rescue Service of the Railway Administration in dealing with traffic accidents involving railway vehicles with subsequent derailment of vehicle combinations. The author describes and analyzes standard and alternative (unofficial) ways and procedures of dealing with these emergencies. It also compares the technical means used with regard to the design of selected railway vehicles. The collected information is then applied to the educational material.

Klíčová slova

Mimořádná událost, vykolejení, nakolejování, Hasičský záchranný sbor Správy železnic

Keywords

Emergency, derailment, re-railing, Fire Rescue Service of the Railway Administration

Seznam zkratek

IZS – Integrovaný záchranný systém

JPO – Jednotka požární ochrany

HZS – Hasičský záchranný sbor

SŽ – Správa železnic

HZS SŽ – Hasičský záchranný sbor podniku Správy železnic

ETCS – Evropský vlakový zabezpečovací systém

TRINS – Transportní informační nehodový systém

System TEREZA – operační systém používaný operačními a informačními středisky Hasičského záchranného sboru podniku Správy železnic

OPIS – Operační a informační středisko

CHS – Chemická služba

ŽP – Životní prostředí

RA materiál – radioaktivní materiál, nebo jiné předměty se zdroji ionizujícího záření

NZ – nebezpečná zóna

BZ – bezpečnostní zóna

VZ – vnější zóna

ZOO – zóna ohrožení (např. směr šíření látky na obydlené území)

MedisAlarm – program určený pro vyhledávání NL

CDP – Centrální dispečink provozu

Obsah

Úvod	1
1. Definice a úvod do problematiky vykolejení železničních vozidel	3
1.1. Definice vykolejení jízdních souprav	4
1.2. Příčiny vzniku vykolejení jízdních souprav	5
2. Seznámení s konstrukčním řešením vybraných železničních vozidel	7
2.1 Motorový vůz 810	8
2.2 Motorová jednotka 814	9
2.3 Motorový vůz 721 T 458.1	11
3. Zabezpečovací systém ETCS	13
3.1 Bezpečnostní pokyny v případě zásahové činnosti HZS SŽ	15
4. Technické prostředky využívané pro nakolejování železničních vozidel	16
4.1 Hydraulické hadice	17
4.2 Ruční pohon	18
4.3 Teleskopické válce dvojčinné	19
4.4 Stahovatelné kroužky	20
4.5 Nakolejovací můstky	21
4.6 Vytlačovače náprav	22
4.7 Vnitřní válce	23
4.8 Zvedací adaptéry	24
4.9 Nehodová železniční jednotka (Nehodová pohotovost)	25
4.10 HI-LIFT	26
4.11 Pohonná jednotka LUKAS	27
5. Taktické postupy	28
5.1 Standardní	29
5.1.1 Příjezd k místu zásahu	33
5.1.2 Ustanovení vozidel a přístup k místu nehody	33
5.1.3 Průzkum místa události	34
5.1.4 Jištění	34
5.1.5 Přístup	35
5.1.6 Organizace místa zásahu	35
5.1.7 Možné vyskytující se rizika	36
5.1.8 Bezpečnost při práci – použití OOP	37
5.1.9 Bezpečnost při práci – zajištění bezpečnosti v případě trakčního vedení	38
5.1.10 Bezpečnost při práci – Zvedání břemene nakolejovacím zařízením	39
5.1.11 Bezpečnost při práci – Stabilizace železničního vozidla	40

5.1.12 Bezpečnost při práci – vykolejení cisternového vozu	41
5.1.13 Bezpečnost při práci – vykolejení železničních vozů převážejících RA materiál a výbušniny	42
5.2 Alternativní	43
5.2.1 Použití automobilových jeřábů	44
5.2.2 Použití železničního jeřábu Nehodové pohotovosti SŽ	46
5.3 Navrhovaná řešení	48
5.3.1 Mobilní aplikace	49
5.3.2 Systém na podporu JPO HZS SŽ založený na systému TRINS	51
6. Závěr	52
7. Seznam použité literatury	53

Poděkování

Chtěl bych poděkovat panu Ing. Ondreji Kovácsovi, za vedení mé absolventské práce. Mé poděkování patří rovněž panu pplk. Ing. Marku Hütterovi, Ph.D.za poskytnuté materiály, nedocenitelné rady a velké množství informací, o které se se mnou podělil. Dále děkuji Správě železnic, státní organizaci, zejména její HZS, za poskytnutí informací o technických prostředcích a technice, kterou disponují. Děkuji rovněž všem mým kolegům na Přerovské stanici HZS SŽ.

Úvod

Hasičský záchranný sbor Správy železnic (dále také HZS SŽ) se při své práci vypořádává s nejrůznějšími mimořádnými událostmi, které vyžadují v mnoha případech použití velkého množství sil a prostředků, v závislosti na rozsahu mimořádných událostí je v nejhorších možných scénářích potřebné i použití těžké vyprošťovací techniky. Ta je vybavena specifickými technickými prostředky, které umožňují tyto mimořádné události zdolávat. Tou nejspecifičtější zásahovou činností je nakolejování železničních vozidel.

Každá JPO HZS SŽ je vybavena určitou technikou, která je určena pro řešení vykolejení náprav železničních vozů. Technika určená pro řešení těchto událostí je na určitých JPO rozdílná ale vybavenost technickými prostředky standardizovaná na všech JPO HZS SŽ. Technika a technické prostředky jsou zde obsluhovány vyškolenými specialisty. Na každé JPO je vyškolen na problematiku nakolejování železničních vozidel určitý počet osob systematicky tak, aby na každé směně byli přítomni 3 specialisté, protože bez patřičných znalostí by bylo velmi obtížné, nebo úplně nemožné bezpečně a beze škod provést tuto činnost.

Mimo HZS SŽ disponují speciální nakolejovací technikou i jiné JPO, jedná se o hasičské záchranné sbory podniků, jako je například Hasičský záchranný sbor Dopravního podniku hl. m. Prahy, která využívá nakolejovací sestavu při řešení vykolejení tramvají, nebo je dále využívána k mimořádnostem v metru. Jednotky také musí často řešit možnost nasazení této speciální nakolejovací techniky v obtížně přístupném terénu a leckdy za velmi nepříznivých podmínek z pohledu charakteristiky terénu, nebo velmi složité a specifické konstrukce železničních vozidel.

V mé absolventské práci je tato problematika nakolejování železničních vozidel představena společně s porovnáním využitelnosti vybraných technických prostředků s ohledem na konstrukční řešení vybraných železničních vozidel, a také v práci seznámím čtenáře se standardními a alternativními taktickými postupy při řešení mimořádných událostí spojenými s vykolejením železničních vozidel a vytvořením edukačního materiálu o použitelných postupech řešení těchto mimořádných událostí. Dále v práci bude představena technika, která je pro tyto zásahové činnosti využívána.

Zaměřuji se na efektivní využívání technických prostředků a jejich stručný popis, a dále vytvořením navrhovaných řešení, které by mohly být nápomocny při řešení dopravních nehod železničních vozidel s následným vykolejením jízdních souprav.

1. Definice a úvod do problematiky vykolejení železničních vozidel

Tato kapitola je zaměřena na definici vykolejení jízdních souprav železničních vozidel. Cílem kapitoly je objasnit k čemu dochází při vykolejení, a jaké anomálie v tomto tématu jsou považovány za vykolejení.

V druhá část kapitoly bude zaměřena na seznámení s nejčastějšími příčinami vzniku vykolejení. Jedná se o vybrané příčiny, které jsou klasifikovány jako nejčastější a nejrozšířenější. Příčiny jsou podrobně popsány, a vychází ze skutečných událostí, při kterých byli zjišťovány příčiny vzniku. Do popisu příčin vykolejení jsou zakomponovány i praktické zkušenosti zaměstnanců HZS SŽ Přerov a zaměstnanců nehodové pohotovosti (NPP).

Třetí část této problematiky se bude věnovat seznámení s vybranými konstrukčním řešením vybraných železničních vozidel. V práci budou zmíněna drážní vozidla, která podle statistik zásahů HZS SŽ figurují v tomto typu událostí nejčastěji. Důležité je zdůraznit, že konstrukční řešení a technické prvky některých vybraných vozidel se mohou mírně lišit v závislosti na charakteru použití vozu. Pozornost je zaměřena primárně na typ náprav a laický popis konstrukce podvozků.

1.1. Definice vykolejení jízdnicích souprav

Vykolejení jízdnicích souprav lze definovat jako, vychýlení náprav železničního vozu mimo osu kolejí, a následně jízdě železničního vozu po základové ploše dráhy viz obr.č.2. Za základovou plochu dráhy se považuje zpevněná část, která je tvořena pražci, podkladovým materiálem, upevňovacími prvky.



Obrázek 1 Vykolejení Broumov-Bylnice. Foto autor.



Obrázek 2 Vykolejení Zábřeh na Moravě. Foto autor.

Za vykolejení jízdnicích soupravy se též považuje, projetí nefunkčního či poškozeného výhybkového zařízení dráhy, které způsobí, že se kolo železničního vozu vychýlí ze své původní osy pouze částečně. Takle situace částečného vychýlení osy způsobí, že pokud železniční souprava dále pokračovala v jízdě, mohlo by dojít k úplnému vychýlení mimo osu koleje.

Vykolejení lze dále definovat jako stav, kdy hnací síla železniční soupravy na železničním kole překročí mezní hodnotu. V takové situaci nastává stav, kdy se snižuje přítlak na kolejnici a kolo železničního vozu začne postupně měnit směr vertikálně až okolkem změni polohu na úroveň hlavy kolejnice, a následně dochází k projetí mimo osu koleje viz obr.č.1.

1.2. Příčiny vzniku vykolejení jízdnic souprav

Vykolejení železničních souprav jsou často způsobeny celou řadou faktorů a událostí. Z nichž mezi nejčastější lze zařadit nepřizpůsobení rychlosti vůči technickému stavu a charakteru trati, zejména vysoká rychlost po trati se změnou směru. Tato skutečnost má však negativní dopad i při jízdě železniční soupravy v přímém směru.¹

Další příčinou vzniku vykolejení jízdnic souprav jsou cizí předměty v průjezdném profilu trati. Jedná se o výskyt nežádoucích předmětů, nejčastěji se jedná o kameny či okolní vegetaci v okolí dráhy, z tohoto důvodu HZS SŽ provádí preventivní monitoring či rizikové kácení stromů, které hrozí pádem do průjezdného profilu dráhy.²

Třetí nejčastější příčinou vzniku vykolejení železniční soupravy, kterou bych chtěl uvést je závada na výhybkovém zařízení, kdy dochází v méně závažných případech pouze k mírné změně osy kola a následnému vyjetí mimo osu koleje. Na druhou stranu se vyskytují i velmi závažné situace, kdy přední náprava vozu pokračuje původně zamýšleným směrem, ale druhá část nápravy přes výhybkové zařízení změni směr. Při úměrné rychlosti železniční soupravy (cca do 30 km/h, dle charakteru dráhy) dojde k zablokování náprav a následnému zastavení jízdnic soupravy v důsledku odporu. V opačném případě při vysokých rychlostech může dojít i k převrácení vozu, a následným katastrofálním škodám.

¹ Pinkney, H. F. L. (2010). *Bezpečnost železniční dopravy: Příčiny a prevence nehod*. Londýn: Taylor & Francis. ISBN 978-0-415-47653-8

² NOVÁK, Jan. *Vykolejení: Příčiny a prevence dopravních nehod*. 2010. Dopravní nakladatelství a.s., 2010. ISBN 978-80-7277-387-8.

Následující příčina vykolejení železničních souprav je takzvané chtěné neboli také často užívané nouzové zastavení pomocí vykolejení. Jedná se o stav, kdy k vykolejení se používá výkolejka, odvratná výhybka, anebo také speciálně přestavěné výhybky, které je schopno nastavit do mezipolohy. Jedná se o nouzové krajní řešení v situacích, kdy je potřeba zastavit železniční soupravu. Vzhledem k rizikovosti takového razantního řešení se na moderních železnicích již nepoužívá.³

Poslední příčinou vykolejení železničních souprav, kterou bych chtěl zmínit je často s fatálními následky střet jiného objektu s železniční soupravou. V praxi se nejčastěji jedná o střet železniční soupravy s osobním či nákladním automobilem na železničním přejezdu. Do této kapitoly příčin neodmyslitelně lze také zařadit střet dvou železničních souprav, kdy často dochází k vykolejení jízdních souprav s velmi fatálními následky, která následně znemožňují úspěšné nakolejení jízdních souprav zpět na osu kolejí.⁴

³ Wilson, J. R., & Stewart, D. J. (2012). *Vykolejení: Analýza příčin a prevence*. Londýn: Ashgate Publishing. ISBN: 978-1-4094-3773-4

⁴ NOVÁK, Jan. *Vykolejení: Příčiny a prevence dopravních nehod*. 2010. Dopravní nakladatelství a.s, 2010. ISBN 978-80-7277-387-8.

2. Seznámení s konstrukčním řešením vybraných železničních vozidel

Je nutno dodat, že právě konstrukční řešení železničních vozidel je mnohdy největší překážkou a komplikací v zásahové činnosti HZS Správy železnic. Tento aspekt má největší vliv na rychlé a úspěšné zvládnutí tohoto typu událostí. V této kapitole seznámím čtenáře se základním konstrukčním řešením vybraných železničních vozidel. V technickém popisu se budu zaměřovat primárně na konstrukci podvozků, protože právě podvozky hrají v určitých případech největší roli pro úspěšné zvládnutí mimořádné události tohoto druhu.

Informace o konstrukčním řešení se mohou mírně lišit, protože v jednom typu lokomotivy či železniční soupravy se vyskytují odchylky, je to z důvodu roku výroby, nebo také z důvodu toho, pro jaký účel či pro jaký subjekt byla lokomotiva zkonstruována. Zejména u soukromých dopravců a subjektů jsou konstrukční řešení podvozků nejčastěji odlišné jako od těch vozidel, které používá například Správa železnic, nebo přepravní nákladní společnost ČD Cargo.

V rámci této kapitoly jsou uvedeny u jednotlivých železničních vozidel umístění zvedacích bodů. Nutno dodat že pro použití zvedacích bodů je důležité, aby byli označené grafickým značením, které indikuje místo pro manipulaci, případně zvýrazněným nápisem ZVEDACÍ BOD.

Výběr železničních vozidel je určen na základě statistik zásahů, kdy jsem určil, která železniční vozidla figurovala v těchto mimořádných událostech nejčastěji, a to v rámci zásahového obvodu HZS SŽ JPO Přerov.

V poslední části této kapitoly věnuji pozornost zabezpečovacímu systému ETCS. V rámci této problematiky je také popsána problematika zabezpečovacího systému ETCS, seznámení se základními parametry tohoto systému a jeho využitím. Dále jsou popsány bezpečnostní pokyny, které je nutno dodržet v případě mimořádné události na železniční vozidla vybavené tímto systémem.

2.1 Motorový vůz 810

Motorové vozy řady 810 jsou nejrozšířenějšími českými železničními motorovými vozy. Jsou využívány jako hnací vozy na regionálních tratích s menším počtem cestujících. Konstrukce tohoto vozu je samonosná, sestavená z oceli, usazena na dvou jednonápravových podvozcích.⁵

Konstrukce kabiny je prostřednictvím osmi závěsů s pryžovými sloupky usazena na dvou jednonápravových podvozcích, z nichž jeden je hnací a druhý běžný. Podélné síly mezi rámy podvozků a skříní přenášejí podélná táhla. Každé dvojkolí je odpruženo čtyřmi vinutými ocelovými pružinami, které jsou na každé straně doplněny jedním hydraulickým tlumičem. Tlumiče jsou olejové konstrukce, které jsou umístěné mezi rámem podvozku a dvojkolím. Dvojkolí je vyrobeno z vysoce tvrzené oceli a umožňují vykonávat výkyvné pohyby.

Motorová lokomotiva řady 810 má určené čtyři zvedací body, které se používají k jejímu zvedání a manipulaci. Zvedací body jsou umístěny na rámu podvozku, pod skříní lokomotivy. Zvedací body 1,2 jsou užívány při přepravě či manipulaci v důsledku oprav. Naopak zvedací body 3,4, které jsou umístěny na bocích lokomotivy pod skříní (kabinou) jsou určeny pro práci v podobě nakolejování. U této řady není povoleno v případě vykolejení použít jako alternativní zvedací body nárazník motorové lokomotivy, protože nevykazuje dostatečnou pevnost pojistných šroubů.⁶

Tabulka 1 Technické parametry lokomotivy řady 810

Rozvor	9400 mm
Rozchod	1435 mm
Nejvyšší rychlost	80 km/h
Maximální hmotnost	26 t
Maximální tažná síla	120kN

⁵ BITTNER, Jaromír; KŘENEK, Jaroslav; SKÁLA, Bohumil a ŠRÁMEK, Milan. *Malý atlas lokomotiv ...* Praha: Gradis Bohemia, [2000] -.

⁶ *Atlas lokomotiv*. Online. Atlas lokomotiv. 2004. Dostupné z: <https://www.atlaslokomotiv.net/loko-810.html>. [cit. 2024-02-23].

2.2 Motorová jednotka 814

Motorová jednotka řady 814 je dvoudílná motorová lokomotiva určená pro regionální dopravu.

Motorová jednotka řady 814 konstrukčně vychází z motorové jednotky řady 810, a tak s touto jednotkou sdílí mnoho technických vlastností. Tyto motorové jednotky mohou být provozovány samostatně, ale vzhledem k jejich konstrukčním vlastnostem umožňují provoz po dvou nebo více jednotkách.

Podvozek je konstruován jako dvounápravový, odpružen vinutými pružinami s hydraulickými tlumiči. Vůz je charakteristický svoji lehkou a zároveň pevnou masivní konstrukcí a je vybaven jednou hnací nápravou. Skříň vozu je ocelová samonosná konstrukce. Nápravy motorové lokomotivy řady 814 jsou pevně spojeny se skříní přes nalisovaný otočný čep s pojistnými ocelovými lany.⁷

Stejně jako u motorové lokomotivy řady 810 i zde najdeme 4 zvedací body. Z nichž primárně pro účely nakolejování slouží zvedací body 3,4, které jsou umístěny na bocích lokomotivy pod skříní. Motorová jednotka řady 814 je vybavena bezpečnostními prvky při zvedání, které při zvedání zamezují nežádoucím pohybům, které mohly vést ke komplikacím.

8

⁷ *Atlas lokomotiv*. Online. Atlas lokomotiv. 2004. Dostupné z: <https://www.atlaslokomotiv.net/loko-814.html>. [cit. 2024-02-23].

⁸ *Atlas lokomotiv*. Online. Atlas lokomotiv. 2004. Dostupné z: <https://www.atlaslokomotiv.net/loko-814.html>. [cit. 2024-02-23].

U motorové jednotky řady 814 je povoleno při manipulaci s jednotkou z důvodu vykojení povoleno použít jako alternativní zvedací body nárazník.

Podvozek je pevně spojen se skříní prostřednictvím lisovaného pevnostního čepu s pojistnými ocelovými lany, a však u některých jednotek se mohou objevovat pneumatické pružiny takzvaně „puky“. V důsledku této skutečnosti při manipulaci, kdy se prostřednictvím vázacích prostředků nezajistí nápravy s rámem, může dojít k jejich nepředvídatelnému vystřelení.⁹

Tabulka 2 Technické parametry lokomotivy řady 814

Rozvor	9400 mm
Rozchod	1435 mm
Nejvyšší rychlost	120 km/h
Maximální hmotnost	26 t
Maximální tažná síla	120kN

⁹ Mrkvička, Jiří. Lokomotiva 814: Historie a vývoj. 1. vyd. Praha: Vydavatelství dopravní literatury, 2014. 160 s. ISBN 978-80-87294-84-2.

2.3 Motorový vůz 721 | T 458.1

Motorový vůz řady 721 je dieselová lokomotiva s elektrickým přenosem výkonu, který je převážně využíván pro službu na posunu a lehčí traťovou službu.¹⁰

Motorový vůz řady 721 je dvounápravový vůz. Podle roku výroby vznikly i prototypy, které byli osazeny konstrukcí čtyřnápravovou. Podvozky vozu jsou konstruovány jako adhezni s dvojkolími, které umožňují vykonávat výkyvné pohyby pomocí speciálně navržených ramen. První prototypy byli vybaveny nápravami, které místo kyvných ramen měli rameny příčné. Ukázalo se, že podvozky s příčnými rameny vykazují během provozu jistou nestabilitu, a proto byli nahrazeny výkyvnými rameny. V současné době jsou lokomotivy vybavené příčnými rameny v podvozku používány převážně u soukromých dopravců.¹¹

V každém podvozku jsou umístěny dva tlapové trakční motory. Pohonná jednotka je umístěna v rámu lokomotivy, který je skládá z dvou podélných nosníků, na které jsou přivařeny jednotlivé komponenty. Přenos výkonu je zajišťován pomocí trakčních motorů, které jsou umístěny ve středu náprav, aby bylo dosaženo dokonalého rovnoměrného zatížení vozu.

¹⁰ Atlas lokomotiv 2023. 1. vyd. Praha: M-Press, 2023. 320 s. ISBN 978-80-88112-80-7.

¹¹ *Atlas lokomotiv*. Online. Atlas lokomotiv. 2004. Dostupné z: <https://www.atlaslokomotiv.net/loko-721.html>. [cit. 2024-02-23].

Zvedací body u tohoto typu lokomotivy jsou umístěny po bocích a v přední a zadní části lokomotivy. Zvedací body 1 a 2 jsou umístěny na bocích lokomotivy v blízkosti podvozku. Zvedací body 3 a 4 jsou umístěny v zadní části lokomotivy v blízkosti hnacího agregátu. Zvedací body 5 a 6 nalezneme v přední části lokomotivy pod kabinou v blízkosti nárazníku.¹²

Tabulka 3 Technické parametry lokomotivy řady 721 | T 458.1

Rozchod	1435 mm
Rozvor	12560 mm
Nejvyšší rychlost	60 km/h
Maximální hmotnost	61 t
Maximální tažná síla	160kN

¹² Atlas lokomotiv 2023. 1. vyd. Praha: M-Press, 2023. 320 s. ISBN 978-80-88112-80-7.

3. Zabezpečovací systém ETCS

ETCS neboli European Train Control System, je jednotný evropský zabezpečovací systém, který zajišťuje zvýšení bezpečnosti provozu na železnicích, a jeho dalším posláním je umožnit volný pohyb vlaků mezi sousedními evropskými státy.¹³

Funkce systému je založena na komunikaci mezi vozidlem a okolní infrastrukturou, kdy ve vozidle je umístěn vysoce výkonný přijímač, který shromažďuje informace z vysílačů prostřednictvím balizí. Balize jsou technické zařízení, které vysílají signály, a tak poskytují vlakům informace o jejich rychlosti a poloze. Jedná se o kontrolní snímače, které jsou umístěny podél dráhy a přenášejí informace o aktuální situaci na trati.

Balízy systému ETCS lze rozdělit do několika typů, které se liší tvarem, velikostí a fungováním.

1. **Balise balisové:** Jsou umístěny v pravidelných intervalech podél dráhy. Posílají informace o rychlosti a poloze vlaku.
2. **Balise vhodné pro přejezdy:** Tyto balize jsou umístěny v blízkosti přejezdů. Posílají informace, zda je trať volná na daném přejezdu.
3. **Balise pro vlaky s nákladem:** Tyto balize jsou určeny pro železniční vozidla s nákladem. Posílají informace o hmotnosti vlaku a pohybu nákladu.
4. **Balise pro vysokorychlostní vlaky:** Jsou určeny pro vlaky, které dokáží vyvinout vysokou rychlost. Posílají informace primárně o rychlosti a poloze drážní vozidla.

¹³ ETCS – European Train Control System: An Introduction to the New European Rail Traffic Management System. 1. vyd. London: IET, 2008. 240 s. ISBN 978-0-86341-963-5.

System neustále monitoruje situaci, kdy vlak je pod nepřetržitou kontrolou. System sleduje, zda jsou stanovená pravidla na železnici dodržována a v případě potřeby může zasáhnout a vlak zastavit.

Tento system má několik úrovní fungování, které se od sebe liší zejména jejich rozsahem fungování z hlediska zabezpečení. Jedná se o úrovně ETCS L1, ETCS L2, ETCS L3. ETCS L1 poskytuje kontrolu rychlosti vlaku a nouzové zastavení. ETCS L2 a L3 poskytují vyšší úroveň, z nichž nejzásadnější je automatické řízení vlaku.¹⁴

Z technologického hlediska se používají 3 základní typy, které jsou v současné době instalovány.

1. **Radiofrekvenční technologie:** Je nejčastěji používaná. Informace jsou přijímány prostřednictvím radiofrekvence.
2. **Optická technologie:** Tato technologie je méně obvyklá. Přenos informací je prováděn pomocí optického paprsku.
3. **Indukční technologie:** Jedná se nejméně častý typ. Přenos je prováděn pomocí elektromagnetického pole, které indukuje proud v zařízení ETCS v drážním vozidle.



Obrázek 3 Výstražné značení ETCS. Foto HZS SŽ Praha.

¹⁴

ETCS. Online. ETCS. 2007. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/European_Train_Control_System. [cit. 2024-02-23].

3.1 Bezpečnostní pokyny v případě zásahové činnosti HZS SŽ

Z hlediska bezpečnosti v případě mimořádných událostí je důležité pamatovat že systém ETCS není závislý na dodávce elektrické energie. To znamená, že je nedostatečné, pokud lokomotiva přeruší napájení prostřednictvím pantografu. Při mimořádné události v podobě vykolejení železničního vozidla vybaveného zabezpečovacím systémem ETCS je nutné, aby byl složen pantograf a tím i přerušena primární dodávka energie, následně je nutné v železničním voze vypnout hlavní spínač, který uvede systém ETCS do odstaveného režimu. Po těchto úkonech se doporučuje vyčkat 10-15 minut, a až poté je možné provádět zásahovou činnost.

Nebezpečí pro zasahující JPO tkví zejména v části zařízení, které přijímá signál. Tyto přijímače jsou umístěny v podvozku vozidla tak, aby byli dobře viditelné a přístupné. V podvozku železničního vozu jsou nejčastěji umístěny 2 přijímače, a to v přední a zadní části. Ve výjimečných případech vzhledem k rozměrům a hmotnosti železničního vozidla, mohou být v podvozku umístěny 3 přijímače. Přijímače neboli také často označované jako plotny, musí být označovány vizuálním varovným štítkem.

V případě nedodržení těchto pokynů hrozí ozáření osob, které se budou pohybovat v těsné blízkosti pod přijímačem.

4. Technické prostředky využívané pro nakolejování železničních vozidel

Tato kapitola pojednává o technických prostředcích, které jsou využívány pro nakolejování železničních souprav, kterými disponuje HZS Správy železnic. V kapitole uvádím technické informace a bezpečnostní prvky technických prostředků a jejich základní parametry. Součástí informací u všech technických prostředků uvádím i základní bezpečnostní pokyny, které se pojí s používáním těchto prostředků.

V kapitole se uvádí výhradně informace směřující na technické prostředky značky LUKAS, které jsou dodávány společností NORDSTAHL SERVIS s.r.o.

Alternativními technickými prostředky, které stále se používají na některých JPO jsou technické prostředky značky HEGENSCHIEDT-MFD, které však z hlediska funkce ovládání a jejich konstrukce jsou založeny na stejném technickém základu jako prostředky značky LUKAS.

4.1 Hydraulické hadice

Hydraulické hadice nakolejovacího zařízení LUKAS jsou vyrobeny z pevnostních materiálů, které musí odolávat vysokému tlaku a opotřebení. Musí zajistit spolehlivou a rychlou dodávku hydraulické oleje za jakýchkoliv podmínek, ať už se jedná o vysoké teploty, nebo teploty, které se pohybují hluboko pod bodem mrazu.

Základní konstrukci hydraulických hadic tvoří ocelový obal s vysokotlakým pláštěm, který je vyroben z vysoce kvalitní pryže. Obalová část zajišťuje ochranu před poškozením a plášť dodává vysokou ochranu odolnost proti velkému tlaku a zajišťuje těsnost celého systému.

Hydraulické hadice nakolejovacího zařízení LUKAS lze rozdělit do dvou typů. Jsou jimi hadice pro tlakové válce a hadice pro pracovní nástroje.

Prvním typem jsou hadice pro tlakové válce. Tento typ hadic je připojen k tlakovým válcům nakolejovacího zařízení. Tyto hadice přenášejí hydraulickou energii z pohonné jednotky na tlakové válce, které zajišťují pohyb pracovních nástrojů.

Druhým typem jsou hadice pro pracovní nástroje. Hadice jsou připojeny k pracovní nástrojům, a zajišťují přenos hydraulické energie z tlakových válců na pracovní nástroje, které následně provádí samotné úkony nakolejování. Například polohování zvednuté lokomotivy po nakolejovacím můstku.¹⁵

¹⁵ *Návod k použití nakolejovacího zařízení LUKAS: NORDSTAHL SERVIS s.r.o. Návod k použití Lukas [PDF]. 2014. NORDSTAHL SERVIS, 2014.*

4.2 Ruční pohon

Ruční pohon nakolejovacího zařízení LUKAS je alternativní pohon, který se používá v situacích, kdy nelze použít motorový či elektrický pohon. V praxi se jedná o nejspolehlivější pohon, který vzhledem ke své spolehlivosti je dosti časově náročný. Z toho důvodu se používá jak nouzové řešení.

Ruční pohon nakolejovacího zařízení LUKAS využívá ke své činnosti fyzickou sílu obsluhy nakolejovacího zařízení. Pracovní nástroje jsou připojeny pomocí hydraulických hadic na řemenici, která se ovládána pákovým mechanismem. Pohybem pákového mechanismu se roztáčí řemenice, která následně vyvíjí tlak, a tak dochází k vytváření tlaku pomocí hydraulického oleje v nástrojích a provádění pohybu.

Existují dva typy základního ručního pohonu nakolejovacího zařízení LUKAS.

Prvním typem ručního pohonu je takzvaně pohon pákový. Tento typ pohonu je nejjednodušší a nejběžnější. Kdy za pomoci páky vyvíjíme sílu, která působí na řemenici a roztáčí ji. Řemenice tak následně vyvíjí tlak na hydraulickou kapalinu, která následně působí na pracovní nástroje.

Druhým typem ručního pohonu je vřetenový pohon. Vřetenový pohon vykazuje oproti pákovému vyšší účinnost. Vřeteno je poháněno pomocí páky a přenáší sílu na pracovní nástroje.

16

¹⁶ *Návod k použití nakolejovacího zařízení LUKAS: NORDSTAHL SERVIS s.r.o. Návod k použití Lukas [PDF]. 2014. NORDSTAHL SERVIS, 2014.*

4.3 Teleskopické válce dvojčinné

Teleskopické válce dvojčinné jsou nedílnou součástí nakolejovacího zařízení LUKAS. Teleskopické válce dvojčinné slouží ke změně výšky zvedaného břemene v určitém rozsahu v závislosti na hmotnosti zvedaného břemene, a požadované výšce.

Teleskopické válce dvojčinné jsou dodávány v různých velikostech a provedeních. Výběr teleskopických válců je závislý na hmotnosti zvedaného břemene, velikosti, případně typového modelu železničního vozu. Teleskopické válce dvojčinné pracují na principu tlaku hydraulické kapaliny, kdy obsluha ovládacího panelu přímým způsobem řídí výšku zdvihu. Válce jsou složeny ze 3 válců různého průměru, které jsou zasunuty do sebe jeden do druhého. Válec největšího průměru je spojen s hydraulickým okruhem. Na hlavní největší válce jsou napojeny válce menšího průměru, které jsou jím ovládány. Ve chvíli, kdy je hydraulický systém natlakován, válec většího průměru se roztáhne, spolu s ním se roztahují i menší válce, ale podstatně méně. V důsledku toho se válce začnou pohybovat jeden po druhém, a tak dochází k prodloužení.

V rámci bezpečnosti při práci s těmito technickými prostředky jsou válce vybaveny některými bezpečnostními prvky. Válce jsou vybaveny bezpečnostním ventilem, který má za úkol zabránit přetížení válce a případné destrukci. Dalším bezpečnostním prvkem, který bych chtěl uvést jsou bezpečnostní přepínače, které se starají o zastavení pohybu zvedaného břemene v momentě, kdy je v dráze pohybu překážka. Dále jsou válce vybaveny bezpečnostními lištami, které zabraňují vypadnutí vozu, avšak tyto bezpečnostní prvky nejsou standardně dodávány.¹⁷

Tabulka 4 Technické parametry teleskopických válců dvojčinných

Rozsah zdvihu	185–700 mm
Průměr pístu	25–65 mm
Zdvihací síla	650 – 1665kN
Tlak ve válci	100Bar

¹⁷ *Návod k použití nakolejovacího zařízení LUKAS: NORDSTAHL SERVIS s.r.o. Návod k použití Lukas [PDF]. 2014. NORDSTAHL SERVIS, 2014.*

4.4 Stahovatelné kroužky

Stahovatelné kroužky jsou velmi důležitou součástí tohoto zařízení. Význam tohoto prostředku spočívá v zavěšení železničních vozů na nakolejovací zařízení.

Stahovatelné kroužky jsou vyrobeny z vysoce kvalitní oceli, tak aby byla zaručena jejich nosnost a odolnost.

Kroužky jsou opatřeny vnitřní a vnější trubkou, které jsou spojeny pomocí čepu. Vnitřní trubka je opatřena závitem, kterým se propojí kroužek k nakolejovacímu zařízení. Vnější trubka následně je využívána k připojení kroužku k železničnímu vozu. Kroužky se se připevňují k železničnímu vozu za pomoci čepu a jisticí matice. Poté se nakolejovací zařízení uloží do požadované polohy pod železniční vůz a kroužky se připevní k nakolejovacímu zařízení pomocí šroubů.

Kroužky lze rozdělit do třech typů.

Prvním typem jsou kroužky s pevnou délkou. Tyto kroužky jsou charakteristické tím, že mají výrobcem stanovenou pevnou délku. Tyto kroužky jsou vhodné pro železniční vozy se standardními rozměry délky.

Druhým typem jsou kroužky s nastavitelnou délkou. Tento typ kroužků je výhodný, jestliže je potřebná změna délky, z toho důvodu jsou lze označit za universální, protože je lze použít na jakýkoliv typ železničního vozidla.

Třetím typem jsou kroužky zvané jako vzestupové sady. Tyto kroužky se skládají z nástavce válce, pístového nástavce a vidlice. Tento typ kroužků slouží ke zvýšení výšky zvedání břemene nad stanovený limit válce. Montáž se provádí tak, že je nutno vysunout hlavní válec hydraulické panenky do požadované výšky, následně se pomocí vidlice nasune nástavec válce, poté je nutno hlavní píst zasunout do počáteční polohy a tím spustit břemeno na nástavec válce, dále je nutné odstranit ochranou desku pístu a vložit pístový nástavec, tak aby jeho jisticí čep dosedl na dosedací plochu. Tímto jsme schopni nastavit výšku zdvihu i o několik desítek centimetrů.¹⁸

¹⁸ *Návod k použití nakolejovacího zařízení LUKAS: NORDSTAHL SERVIS s.r.o. Návod k použití Lukas [PDF]. 2014. NORDSTAHL SERVIS, 2014.*

4.5 Nakolejovací můstky

Nakolejovací můstky jsou zařízení, jehož hlavní úlohou je vytyčit trajektorii pohybu železniční soupravy. Jedná se o technický prostředek, který je vyroben metodou zápuštěm kování. Tato metoda zaručuje vysokou pevnost tohoto prostředku.

Nakolejovací můstky jsou dále vybaveny antikorozi ochranou, která je založena na principu pozinkování a speciálních přísad proti korozi. Váha tohoto prostředku se pohybuje v rozmezí 34–281 kg. Váha je zde rozložena tak, aby bylo docíleno dokonalého vyvážení, a byla eliminována nestabilita, případně změna polohy vertikálně v důsledku převážení jedné strany při posouvání železniční soupravy či drážního vozu. Tento technický prostředek se dodává v různých rozměrech, tak aby byla zajištěna stabilita a vodorovná poloha při posouvání lokomotivy.

Součástí tohoto prostředku je i spojovací materiál, který slouží pro propojení vícero můstků v řadě. Jedná se o tvrzené pláty oceli s pevnostními šrouby. Lze z bezpečnostních důvodů spojit dva kusy můstků v řadě. Pro lepší manipulaci jsou můstky vybaveny madly pro lepší uchycení při montáži.¹⁹

¹⁹ *Návod k použití nakolejovacího zařízení LUKAS: NORDSTAHL SERVIS s.r.o. Návod k použití Lukas* [PDF]. 2014. NORDSTAHL SERVIS, 2014.

4.6 Vytlačovače náprav

Vytlačovače náprav jsou zařízení, která slouží k vytlačování náprav z otvorů v rámu vozidla, nebo mohou sloužit při vykolejení vozidla, kdy je potřebné vychýlit nápravu do určité polohy.

Vytlačovače náprav jsou nejčastěji hydraulické a jsou dostupné v různých velikostech a kapacitách. Princip činnosti vytlačovače náprav spočívá ve funkci hydraulického lisu, kdy prostředek je poháněn hydraulickým čerpadlem.

Existují dva základní typy vytlačovačů náprav. Prvním typem je vytlačovač náprav s jedním válcem. Vytlačovač náprav s jedním válcem je nejběžnější a nejjednodušší z pohledu konstrukce. Druhým typem jsou vytlačovače náprav se dvěma válci. Vytlačovač náprav se dvěma válci je oproti předchozímu typu odolnější a má větší nosnost.

Vytlačovače náprav mají široké užití. U vykolejených železničních vozidel se používají zejména v situacích, kdy je nutné vytlačit nápravy z nábojů kol, aby bylo možné přemístit vozidlo do bezpečné polohy. V rámci zásahové činnosti HZS SŽ je bezpečnou polohou myšleno, přemístění vozidla zpět na kolej.²⁰

Tabulka 5 Technické parametry vytlačovačů náprav.

Nosnost	Od 100 do 10 000 kg
Průměr	Od 10 do 100 mm
Délka	Od 100 do 1000 mm

²⁰ *Návod k použití nakolejovacího zařízení LUKAS: NORDSTAHL SERVIS s.r.o. Návod k použití Lukas [PDF]. 2014. NORDSTAHL SERVIS, 2014.*

4.7 Vnitřní válce

Vnitřní válce, nebo také někdy označované jako posuvné tyče jsou nedílnou součástí nakolejovacího zařízení LUKAS. Vnitřní válce se umísťují mezi dva hlavní hydraulické válce tak, aby byli těmito vnitřními válci spojeny pomocí západky. Vnitřní válce jsou dodávány ve dvou variantách, a to krátké a dlouhé válce. Avšak u obou typů vnitřních válců lze snadno měnit jejich délku dle potřeby. Vnitřní válce jsou vyrobeny z vysoce kvalitní oceli tak, aby odolaly extrémnímu zatížení v tahu.

Konstrukčně vnitřní válce jsou zhotoveny tak, že se jedná o 3 válce různého průměru, které jsou v sobě zasunuty a zajištěny bezpečnostním čepem a závlačkou. V případě potřeby změny délky se odjistí a roztáhnou se do požadované délky a zajistí se, následně poté jsou již připraveny k použití

Jejich význam spočívá zejména k posunu a udržení stability hlavních zvedacích válců. Použití vnitřních válců neboli posuvných tyčí se provádí tak, že se roztáhne na požadovanou délku a zasune se mezi posuvné plotny, na kterých jsou ustaveny hlavní zvedací válce, následně tyto tyče udržují stabilitu, a tím že jsou tímto prostředkem propojeny hlavní zvedací válce může být umožněn posun. ²¹

²¹ *Návod k použití nakolejovacího zařízení LUKAS: NORDSTAHL SERVIS s.r.o. Návod k použití Lukas [PDF]. 2014. NORDSTAHL SERVIS, 2014.*

4.8 Zvedací adaptéry

Zvedací adaptéry jsou nedílnou součástí nakolejovacího zařízení LUKAS. Zvedací adaptéry jsou prostředky, které slouží ke zvýšení výšky zdvihu hlavních zvedacích válců. Případně také slouží ke změně tvaru dosedací plochy, protože v některých případech můžeme kromě rovných zvedacích ploch narazit i na zaoblené zvedací plochy, nebo rovné zvedací plochy se zajišťovacím kulatým výřezem uprostřed zvedacího bodu. Zvedací adaptéry lze rozdělit na sklopná sedla, ochranné desky oválné a ochranné desky rovné.

Vzhledem k tomu, že zvedací adaptéry jsou společně s hlavními hydraulickými válci nejvíce namáhané části celého nakolejovacího zařízení LUKAS, musí být vyrobeny z vysoce kvalitní oceli, která zajistí pevnost a nejvyšší možnou požadovanou nosnost. Zvedací adaptéry jsou opatřeny silnou ochrannou strukturou, která zajišťuje odolnost proti korozi a usazování nečistot, které by mohly nepříznivě ovlivnit vlastnosti prostředku. Dále jsou zvedací adaptéry vybaveny zajišťovacími bezpečnostními prvky, kterými se zvedací adaptéry připevní na plochu hlavních zvedacích válců tak, aby nebylo možné jejich sesunutí či jiný neočekávaný pohyb při zdvihu. Mezi zajišťovací prvky zvedacích adaptérů patří zajišťovací čep, který je součástí zvedacího adaptéru na jeho spodní straně.

Sklopná sedla se v počáteční fázi zdvihu používají samotné, a to tak že se první díl zasune spodní stranou do zajišťovacího otvoru, který je umístěn na dosedací ploše hlavního hydraulického válce, který provádí samotný zdvih. Jakmile je proveden zdvih a je potřebné zvýšit výšku zdvihu pomocí dalšího adaptéru, používají se ke sklopným sedlům stahovatelné kroužky, díky kterým jsme po usazení břemene na kroužky schopni do nich vložit další sklopná sedla.

Ochranné desky oválné a rovné neslouží ke změně výšky zdvihu, ale ke změně tvaru dosedacích ploch. A to v případech, kdy zvedané břemeno má zvedací body oválného tvaru, nebo jestliže dosedací plocha je příliš rozsáhlá a hrozí stav, kdy by použití sklopných sedel představovalo riziko sesunutí či zhoršené stability zvedaného břemene.²²

²² *Návod k použití nakolejovacího zařízení LUKAS: NORDSTAHL SERVIS s.r.o. Návod k použití Lukas [PDF]. 2014. NORDSTAHL SERVIS, 2014.*

4.9 Nehodová železniční jednotka (Nehodová pohotovost)

Nehodová pohotovost je služba, která je koordinována Českými drahami. Jedná se o tým složený ze speciálně vyškolených zaměstnanců, jejichž hlavním posláním je poskytovat pomoc a podporu zaměstnancům a dalším orgánům, které zabezpečují bezpečnost na železnici v případě nehody nebo mimořádných událostí na železnici. Nehodová pohotovost pracuje v úzké spolupráci se zaměstnanci HZS SŽ při řešení mimořádných událostí, které jsou svým charakterem a rozsahem obtížně zdolatelné. Nehodová pohotovost je využívána v širokém spektru událostí na železnici, avšak v rámci zásahové činnosti HZS SŽ se hovoří o událostech typu vykolejení železničních vozů nebo srážka železničních vozidel.



Obrázek 4 Nehodový železniční vlak – železniční jeřáb. Autor Railpage.net. Online. Railpage.net. 2009. Dostupné z: <https://www.railpage.net/zeleznicni-nehoda-osobnich-vlaku-u-paskova/>.

4.10 HI-LIFT

Zvedací zařízení HI-LIFT je ručně ovládaný hydraulický zvedák, který se používá ke zvedání vozidel, strojů, či jiných břemen o vysoké hmotnosti. Zvedací zařízení HI-LIFT je charakteristické svou robustností, díky čemuž zajišťuje velmi dobré zvedací parametry. Ovládání zvedacího zařízení je založeno na páce na pístu, který vyvíjí tlak potřebný ke zdvihu.

Zvedací zařízení HI-LIFT se skládá z:

1. **Vakuového válce:** vakuový válec obsahuje píst a je poháněn ruční pákou.
2. **Páka:** páka je pevně spojena s vakuovým válcem a pomocí lidské síly vykonává zdvih.
3. **Podpěra:** Je prostředek, který slouží k podepření vozidla po jeho zvednutí.
4. **Adaptéry:** Jedná se prostředky, které slouží k připojení zvedacího zařízení na břemeno.

Zvedací zařízení HI-LIFT je dodávané v různých velikostech, které se liší nosností. Nejběžnější velikostí je zvedací zařízení o velikosti 122 cm, které má nosnost 3 tuny. Pro potřeby zvedání extrémně těžkých břemen byl navržen typ zvedacího zařízení HI-LIFT s nosností 12 tun, který HZS SŽ využívá ke zvedání železničních vozidel či souprav lehčí váhové kategorie.

Výhoda zvedacího zařízení HI-LIFT spočívá v jednoduchosti a spolehlivosti použití. Kdy je potřebné stanovit a vybrat správnou velikost zvedacího zařízení, poté umístit zvedací zařízení na rovný povrch pod zvedané břemeno a propojit je pomocí upevňovacích adaptérů. Dále za pomoci páky dojde ke zdvihu břemene, následně je nutné za pomoci podpěr podepřít zvedané břemeno.²³

²³ *HI-LIFT jack instructions*. Online. HI-LIFT jack instructions. 2008. Dostupné z: https://hi-lift.com/wp-content/uploads/2016/07/jack_instructions.pdf. [cit. 2024-02-23].

4.11 Pohonná jednotka LUKAS

Pohonná jednotka nakolejovacího zařízení LUKAS je nedílnou součástí celého systému. Dodává potřebnou energii pro pohon všech hydraulických součástí, které mají za úkol vykonávat pohyb. Pohonná jednotka nakolejovacího zařízení LUKAS se skládá:

1. **Motoru:** motor může být vybaven benzínovým, naftovým či elektrickým pohonem.
2. **Hydraulického čerpadla:** hydraulické čerpadlo má za úkol čerpat hydraulickou kapalinu a rozvádět ji do celého hydraulického systému.
3. **Hydraulického systému:** hydraulický systém ovládá všechny části, které mají vykonávat pohyb.

U pohonné jednotky nakolejovacího zařízení LUKAS jsou motor a hydraulické čerpadlo spojeny kardanovým hřídelem. Hydraulické okruhy pohonné jednotky je rozdělen na dva okruhy, hlavní okruh a pomocný okruh.

Hlavní okruh je zodpovědný za provedení zdvihu a posunování zvedaného břemene. Hlavní okruh je poháněn hlavním hydraulickým čerpadlem, které čerpá hydraulickou kapalinu do hlavní válce, který následně provádí zdvih. Po zvednutí a potřebě posunu se část kapaliny přečerpá do posunovacího válce, a druhá část kapaliny je pod neustálým tlakem nahromaděna v hlavní zvedacím válci.

Pomocný okruh obstarává vytlačování náprav a ostatní funkce, které jsou důležité pro správné fungování celého systému, například zamezuje zavzdušnění hydraulického systému. Pomocný okruh je poháněn pomocným hydraulickým čerpadlem, které čerpá hydraulickou kapalinu do válců, které vytlačují nápravy vozidla na koleje. Pomocný okruh je také zodpovědný za ovládání pomocných funkcí stroje, jakými jsou ovládání podpěr, naklápění či zamezení zavzdušnění systému. ²⁴

²⁴ *Návod k použití nakolejovacího zařízení LUKAS: NORDSTAHL SERVIS s.r.o. Návod k použití Lukas [PDF]. 2014. NORDSTAHL SERVIS, 2014.*

5. Taktické postupy

Tato část práce se zabývá taktickými postupy HZS SŽ při řešení mimořádných událostí typu vykolejení železničních vozidel. Na úvod bych chtěl zmínit, že v této kapitole zmíněné taktické postupy nelze uplatnit za jakýchkoliv podmínek. Použití taktických postupů při vykolejení železničních vozidel ovlivňuje celé řada vnějších faktorů. Mezi nejzásadnější faktory, které ovlivňují použití taktických postupů jsou charakteristika terénu v okolí dráhy a přístupnost k místu události požární technikou. Z tohoto důvodu se taktické postupy mohou lišit, a v zásadě nutno zmínit, že každý zásah na tento typ mimořádné události z hlediska postupu JPO je odlišný.

Taktické postupy na mimořádné události typu vykolejení železničních vozidel nejsou doposud oficiálně uvedeny. Zásahová činnost JPO HZS SŽ je prováděna na základě poznatků a zkušeností zjištěných při reálných mimořádných událostech, nebo při provádění praktického výcviku.

V kapitole taktických postupů jsou představeny navrhovaná řešení, které by do budoucna mohly být nápomocny ke zvýšení bezpečnosti a efektivity provedení zásahu při vykolejení železničních vozidel.

5.1 Standardní

Standardizované taktické postupy u HZS SŽ v rámci nakolejování železničních vozidel jsou zaměřeny především na mimořádné události, které svým charakterem a podmínkami na místě zásahu umožňují snadné použití technických prostředků. Mezi hlavní kritéria, které určují, jakým způsobem JPO bude provádět činnost, jsou zejména členitost terénu, přístupové cesty, rozložení železniční sítě na místě zásahu a zda je přítomna trakce.

Dále mezi rozhodující kritéria je skutečnost, zda je na místě dostatečný počet SaP, se kterými je JPO schopna situaci zvládnout.

Příjem tísňové zprávy

Ohlášení MU je přijímáno na OPIS HZS SŽ, kromě adresy je potřebné od volajícího zajistit informace v podobě:

- Místa události, příjezd k místu MU, zvláštnosti příjezdu, včetně osoby čekající na místě MU, jméno oznamovatele případně pracovní zařazení (strojvedoucí, zaměstnanec SŽ)
- Celkový počet osob uvězněných v železničním vozidle, počet zraněných.
- Počet souprav, které vykolejily
- Poloha vozidel, závažnost vykolejení
- Označení vozidel z hlediska přepravy NL
- Druh nákladu
- Typ železničního vozidla

Osobnost a chování hasiče

Zasahující se chová sebevědomě, energicky a s rozvahou. Postupuje tak, aby dal najevo svoji profesionalitu, a aby jeho jistota vycházela ze znalosti konstrukčního řešení kolejových vozidel, doporučených postupů a znalost provádění úkonů technickými prostředky. Nedává najevo nerozhodné chování, a před přihlížejícími se zdržuje nevhodných komentářů.

Každý hasič se snaží vytvářet mezi kolegy pocit soudržnosti a vytvoření vědomí, že se může jeden na druhého spolehnout. Dále je nutná souhra a pochopení zamýšlené informace od druhého, za účelem snadnějšího pochopení plánovaného postupu či činnosti, nebo rozkazu.

Dále je nutné při velkém psychickém, nebo fyzickém vypětí se vzájemně povzbuzovat, obzvláště v případech, kdy v družstvu je kolega s menšími zkušenostmi.

Rozhodovací proces velitele zásahu

Velitel zásahu (VZ) musí v prvotní fázi zásahu vycházet z informací, které byly předány prostřednictvím OPIS HZS SŽ. VZ nesmí být zahlcen dějem zásahu a je důležité, aby měl po celou dobu kontrolu nad místem zásahu a svoji kontrolní činnost pozoroval z přehledného bodu. Činnost VZ se zaměřuje na provádění jednotlivých činností a vydávání rozkazů potřebných k rychlému, bezpečnému a efektivnímu zdolání mimořádné události, a dále rozdělování úkolů a práci tak, aby nedošlo k tomu, že někteří členové družstva budou nečinní a zásah pouze sledovat.

VZ je velitel JPO HZS SŽ. Ve své činnosti sleduje, zdůvodňuje a vyhodnocuje prováděné postupy, a také opodstatněnost vzniklých škod. V případě potřeby rozhoduje o nasazení dalších ochranných prostředků. Komunikuje a případně celou situaci konzultuje s odborníky na daný typ železničního vozidla.

1. VZ je jednotka požární ochrany, která dorazila na místo první, poté svoji činnost přebírá JPO HZSp SŽ
 2. Rozhoduje o konkrétním postupu činnosti, vytváří plán postupů pro konkrétní úkoly.
 3. Rozhoduje o nasazení a povolání dalších SaP
 4. Sleduje a vyhodnocuje výsledky a průběh prováděných úkonů.
 5. Zdůvodňuje si sekundární poškození, které může být způsobeno záchrannými pracemi.
 6. Rozhoduje o nasazení dalších ochranných prostředků.
- VZ vychází se základních 5 fází taktických postupů JPSVT (jištění, přístup, stabilizace, vyproštění, transport).²⁵

²⁵ www.hasici-vzdelavani.cz. Online. www.hasici-vzdelavani.cz. 2007. Dostupné z: https://www.hasicivzdelavani.cz/repository/vzdelavani/spolecne_vzdelavani_jpo/vykon_sluzby/konspekty/4_2_04.pdf. [cit. 2024-02-24].

Složky IZS a ostatní subjekty dotčené

JPO HZS ČR

- Hasičský záchranný sbor kraje při mimořádných událostech typu vykolejení železničních vozidel plní úkoly, které představují zabezpečení místa MU, v případě úniku NL nebo provozních kapalin drážního vozidla učiní taková opatření, které vedou k zamezení rozšíření, a dále zabezpečují vytvoření protipožární ochrany. Velitel JPO HZS Kraje je v kontaktu s velitelem HZS SŽ a dbá pokynům jednotky a vyčkává do jejich příjezdu.

JPO HZS SŽ

- JPO HZS SŽ po svém příjezdu zabezpečuje v případě přítomnosti trakčního vedení kdy lze tak učinit po souhlasu a potvrzení zprávy o vypnutí elektrické energie hlavním elektrodispečerem CDP. JPO HZS SŽ dále provádí úkony, které navazují na zamezení úniku NL a provozních kapalin, a zajišťuje jejich přečerpávání a následnou likvidaci a dekontaminaci. Po zabezpečení místa MU jednotka dále provádí samotné nakolejovací práce, přičemž jednotka dále spolupracuje se zaměstnanci SŽ, kteří provedou kontrolu trati, zda nedošlo k poškození dráhy a zda není ohrožena provozuschopnost. Jednotka dále komunikuje se zaměstnanci společnosti, která vlastní drážní vozidlo a spolupracuje s vyšetřovateli nehody a zajišťuje plnění úkolů, které slouží k zabezpečení provozuschopnosti dráhy.

POLICIE ČR

- Policie ČR plní úkoly, které slouží k zabezpečení místa události před nežádoucím vstupem nepovolaných osob do zón, kde se soustředí požární technika a věcné prostředky PO, a dále zabezpečuje, aby se tyto osoby nedostaly do prostoru, ve kterém může dojít o ohrožení života a zdraví, anebo, aby tyto osoby svojí činností nemohly způsobit další škody či znemožňovat činnost JPO. V případě, že se jedná o událost v blízkosti přejezdu, nebo přímo na železničním přejezdu, tak policie zabezpečuje řízení dopravy, případně zastavení provozu a odklon provozu na objízdnou trasu a v případě, že se jedná o usmrcení nebo zranění osob v důsledku vykolejení drážního vozidla spolupracuje s drážní inspekcí na vyšetřování nehody.

5.1.1 Příjezd k místu zásahu

V rámci vykolejení železničních vozidel se provádí pravidelná odborná příprava v podobě poznávání hasebního obvodu, za účelem zjištění nejvhodnějších přístupových cest. U této činnosti zkoumáme skutečnosti, které zahrnují zjištění přítomnosti zpevněných a nezpevněných komunikací podél dráhy, nástupních ploch, členitost terénu v okolí dráhy, případně podjezdy či nadjezdy, nebo elektrifikace dráhy. Dalším důležitým kritériem je zjištění stavu okolní vegetace tak, aby se minimalizovalo riziko pádu stromů na vozidla či zúčastněné osoby.

5.1.2 Ustanovení vozidel a přístup k místu nehody

Před samotným příjezdem na místo MU je potřebné, aby jednotka zaujala takové postavení, které vzhledem k širokému spektru potřebných technických prostředků bude vyhovovat jejich přemístění, instalaci a následnému použití. Ustavení vozidel v zásadě provádíme tak, aby byla docílena efektivita zásahu, která může být ovlivněna např. nadměrnou hmotností a přenosem těchto prostředků na velké vzdálenosti. Dále je důležité, aby požární technika byla ustavena tak, aby v případě potřeby bylo docíleno efektivního osvětlení místa MU.

5.1.3 Průzkum místa události

Průzkum je prováděn už při samotném příjezdu jednotky v podobě vizuálního průzkumu. Tímto způsobem průzkumu sledujeme situaci na místě MU, zejména přístupové komunikace, typ železničního vozidla a jeho postavení, polohu, pohyb osob v místě MU, charakter terénu a přístupových možností, rozsah poškození železničních vozidel a dráhy, případně projev negativních skutečností v podobě úniku NL, kouře.

Dále jednotka provádí průzkum vnějšího okolí místa MU. Tímto průzkumem jednotka zjišťuje rozsah vykolejení vozidla, skutečný stav poškození vozidla a dráhy, únik NL, zabezpečení vozidla (systém ETCS).

V další fázi průzkumu se jednotka zaměřuje, na zjištění způsobu zabezpečení vozidla ve formě stabilizace, zjištění prvků sloužících pro vypnutí systému ETCS, prvky pro přerušování napájení elektrickou energií, určení míst pro zkratování trakčního vedení.

V konečné fázi průzkumu VZ provede vyhodnocení situace na místě zásahu, zda železniční vozidlo bude možné nakolejit bez použití jeřáby a jiné těžké techniky.

5.1.4 Jištění

V této fázi se jednotka zaměřuje na bezpečnostní úkony, které zamezují vzniku nežádoucích jevů. Mezi tyto úkony řadíme, zabezpečení 3násobné požární ochrany, zkratování trakčního vedení, v případě dvou a více kolejných železnic zastavení a omezení provozu, zastavení úniku provozních kapalin, stabilizace vozidla, v případě úniku NL užití detekčních prostředků, nebo případně pro zvýšení bezpečnosti a efektivity redukce množství okolní vegetace.

5.1.5 Přístup

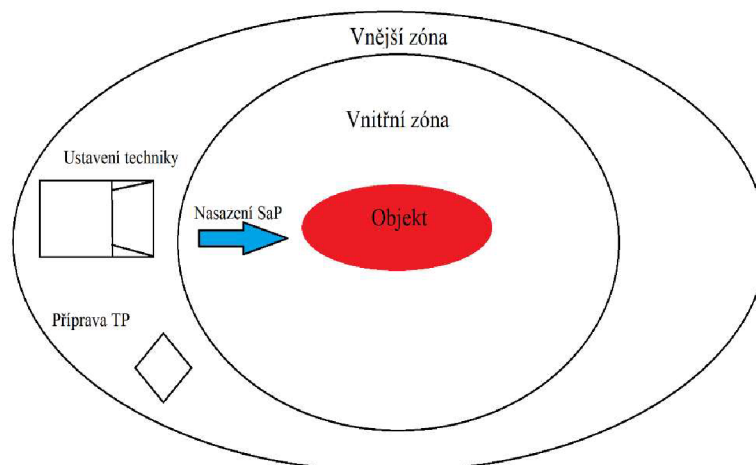
Vytvořením přístupu u vykolejených železničních vozidel znamená, že v některých případech nelze bezpečně naistalovat zvedací zařízení tak, aby zvedání bylo realizované stanovenými zvedacími body. Z toho důvodu je potřebné, aby se některé části vozidla mohly snadno demontovat takovým způsobem, aby neměli dopad na provozuschopnost vozidla. Tímto je následně u některých typů vozidel zajištěn stav, kdy lze zvednout vozidlo pomocí zvedacích bodů.

5.1.6 Organizace místa zásahu

Organizace místa zásahu je prováděna za účelem lepšího přehledu o situaci, a kontrola nad bezpečným pohybem zasahujících. Dále je prostřednictvím tohoto úkonu docíleno zabránění vstupu nepovolaným osobám, odcizení majetku nebo udržení veřejného pořádku. V rámci mimořádných událostí spojených s vykolejením železničních vozidel se zřizují zóny, které se u HZS SŽ člení na vnitřní a vnější.

Ve vnitřní zóně se provádějí činnosti, které zahrnují stabilizaci, vypnutí systému ETCS, odpojení vozidla od zdroje energie, manipulaci s vozidlem, zastavení úniku NL.

Vnější zóna je vyčleněna pro provádění činností, které zahrnují soustředění technických prostředků a jejich příprava pro následné použití, ustavení techniky.



Obrázek 5 Grafické znázornění zón při vykolejení. Foto autor.

5.1.7 Možné vyskytující se rizika

V rámci zásahové činnosti HZS SŽ se při vykolejení může vyskytnout široké spektrum rizik, které je třeba brát v úvahu v případě zdolávání MU.

Nejčastějším rizikem, které může nastat je samotné sesunutí zvedaného břemene (železničního vozidla). Nejčastěji k tomu dochází při vyosení hydraulického válce z vodorovné polohy, nebo v případě nepříznivých meteorologických podmínek, kdy v důsledku vlhkosti a nízké teploty namrzají zvedací plochy a tím se stávají kluzkými.

Dalším velmi častým rizikem je fyzické vyčerpání hasičů, protože vykolejení železničních vozidel je často dlouhotrvající zásah, při kterém dochází k velkému vypětí sil zasahujících hasičů. Z toho důvodu je nutné zřídít jednak prostory a oblasti pro dostatečný odpočinek hasičů, nebo v případě potřeby organizovat prostřídání zasahujících hasičů.

Třetím častým rizikem, se kterými se hasiči Správy železnic potýkají, je nebezpečí v podobě prochladnutí, v extrémních případech omrznutí. Jak výše bylo zmíněno, často se jedná o dlouhotrvající zásah, kdy zejména v zimních obdobích, kdy teploty snadno atakují hranici bodu mrazu, hrozí u hasičů v důsledku vyvíjení potu a dlouhému vystavení chladu riziko prochladnutí. Proto je nutné zabezpečit dostatečný tepelný komfort a teplé nápoje na místě MU, případně umožnit zasahujícím obměnu oděvu za suchý, případně provést střídání zasahujících.

Dále představuje riziko samotný charakter terénu v místě MU. Kdy charakter okolí a podloží dráhy, případně vegetace v okolí dráhy představuje vyšší riziko úrazů zasahujících formou pádů, zvrtnutí, zakopnutí, případně sesunutí. Proto je důležité dbát zvýšené opatrnosti, a v případě nutnosti využít možnost improvizované úpravy okolí, nebo odstranění okolní vegetace.

V případě vykolejení železniční cisterny převážející NL, je největší rizikem pro zasahující kontaminace NL. Pokud při vykolejení železničního vozu s cisternou dochází k úniku NL, tak je zapotřebí stanovit priority zásahové činnosti v podobě zamezení úniku NL, případně přečerpání a poté postupně přejít na samotnou nakolejovací činnost. Při této situaci na místě MU je důležité dodržet zásady ochrany zdraví při práci a použití dostatečně účinných OOP.

Mezi další riziko, které se může vyskytovat a v místě dráhy s přítomností trakčního vedení, je bezesporu riziko úrazu elektrickým proudem. Elektrická trakce se v ČR dělí na dva typy trakcí, a to stejnosměrnou a střídavou. Oba typy mají svá specifika, při čemž stejnosměrná trakce je charakteristická svým nižším napájecím proudem, který se pohybuje okolo 3000 V a střídavá trakce disponuje napětím 25 KV (25 000 V). Z toho vyplývá, že v případě zásahu je potřebné provést úkony, které se pojí s odstavením železničního vozidla a uvedení do bezpečného stavu, přes OIS HZS SŽ ohlásit nutnost vypnutí elektrické energie v trakčním vedení, kdy OIS HZS SŽ tuto informaci předá na CDP Přerov. Po obdržení informace od CDP Přerov, že je napájení vypnuté, je potřeba aby jednotka HZS SŽ provedla zkratování trakčního vedení pomocí zkratovací soupravy.

5.1.8 Bezpečnost při práci – použití OOP

O rozsahu a použití OOP při zásahu rozhodne, na základě vyhodnocení míry rizika velitel zásahu, případně velitel jednotky. Ochrana před hrozícími riziky je stanovena v rozsahu zásahový oděv, zásahová obuv, technické rukavice, výstražná vesta a zásahová přilba, případně přilba určená k technickému typu zásahu. V případě úniku NL, VZ nebo VJPO rozhodne o použití OOP na základě konzultace míry rizik se zaměstnancem HZS SŽ zařazeném na úseku CHS. Vzhledem ke skutečnosti, že tento typ události je zařazován do skupiny zásahů Technická pomoc, jsou využívány zásahové oděvy určené speciálně pro technické zásahy na železnici podle platných drážních směrnic.

5.1.9 Bezpečnost při práci – zajištění bezpečnosti v případě trakčního vedení

Trakční vedení představuje systém sítě, která slouží k dodávce elektrické energie pro železniční vozidla. Trakční vedení neboli trakce je složena z nosných a podpěrných konstrukcí, trolejového drátu, nosného lana a dalších pomocných zařízení, mezi které řadíme např. napínák trolejového drátu. Na železnici se lze setkat se střídavou trakcí, která představuje nejběžnější typ trakčního vedení na světě. Střídavá trakce využívá napětí 15–25 kV. Dalším typem trakčního vedení je stejnosměrná trakce, která je méně obvyklá, a pracuje s napětím nejčastěji do 3kV. V městských oblastech se často využívá trakce, která se označuje jako třetí kolejnice, kdy napájení je prováděno pomocí třetí kolejnice, která je umístěna vedle kolejí.

V případě MU spojené s vykolejením drážního vozidla, jednotka HZS SŽ musí provést takzvané zkratování trakčního vedení. Pro tuto činnost je potřeba absolvovat patřičné školení a praktický výcvik.

Tato činnost je prováděna tak, že VZ oznámí na Centrální dispečink provozu potřebu vypnout napájení trakčního vedení. VZ definuje místo a přesný kilometr tratě, kde je potřebné vypnout trakční vedení. Jakmile dispečer oznámí VZ souhlas, VZ vydá pokyn ke zkratování.

Jednotka následně za pomoci zkratovací soupravy, která obsahuje zkratovací tyč, dielektrické rukavice, zemnicí patku. Hasič určený ke zkratování trakčního vedení, provede sestavení celé soupravy, následně ukotví zemnicí patku ke kolejnici na vnitřní straně koleje, dále opalovacím drátkem “škrtně“ o propojovací drát, pokud je vše v pořádku provede zavěšení a zajištění zkratovací tyče.

5.1.10 Bezpečnost při práci – Zvedání břemene nakolejovacím zařízením

Hydraulické nakolejovací zařízení LUKAS smí obsluhovat osoba, které je prokazatelně seznámená a proškolená s obsluhou, údržbou a bezpečností práce. Velmi důležité je také znát možnosti využití, a základní parametry technických prostředků využívaných k této zásahové činnosti.

Při zvedání břemene dbáme zvýšené opatrnosti, a nevstupuje pod zvedané břemeno, pokud není bezpečně zajištěno a zastabilizováno. Dbáme pokynům obsluhy nakolejovacího zařízení LUKAS. Dále dbáme na bezpečné ustanovení hlavních zvedacích válců, tak aby bylo zamezeno nežádoucímu sesunutí či jinému nežádoucímu pohybu. Zvedání břemene provádí pouze prostřednictvím zvedacích bodů, které jsou k tomu určeny. V případě nepříznivé meteorologické situace předpokládáme, možnost náhlých komplikací v podobě možného sesunutí břemene ze styčné plochy z důvodu námrazy.



Obrázek 6 Příprava zvedacího zařízení. Foto autor.

5.1.11 Bezpečnost při práci – Stabilizace železničního vozidla

Před zahájením prací je potřeba, aby vykolejené vozidlo bylo stabilizované a zabezpečené proti pohybu. Úkolem stabilizace je zabránit vozidlu vykonávat jakékoliv pohyby určitým směrem, zabránit otřesům. Stabilizace musí být prováděna tak, aby způsob stabilizace byl šetrný a aby nevznikly následné další škody na vozidle. V případě plně naložených železničních vozů nákladem, kontrolujeme případně i stabilitu naloženého nákladu. U cisternových vozů se zaměřujeme na případné úniky, a provádění stabilizace je realizováno tak, aby nebyli poškozeny důležité části cisternového vozu, jejichž poškození by představovalo potencionální únik. U cisternových vozů z hlediska rizik přepravované látky, se doporučuje před samotnou stabilizací provést přečerpání cisterny. Stav stabilizace kontrolujeme po celou dobu zásahu.

Stabilizace je prováděna prostřednictvím ocelových zakládací klínů, a to takovým způsobem, aby vozidlo bylo zajištěno proti pohybu do kříže, to znamená jedna strana v oblasti přední části vozidla, a zadní část vozidla na protější straně nápravy jako přední.

Stabilizaci provádíme vždy po úplném odstavení drážního vozidla. Je nutné pamatovat, že drážní vozidla jsou v současné době opatřena zabezpečovacím systémem ETCS, a tak je nutné před samotnou stabilizací v případě, že vozidlo je tímto systémem vybaveno, zajistit vypnutí tohoto systému před samotnou stabilizací. Stabilizaci u drážních vozidel poháněné prostřednictvím elektrické energie, je nutné provádět až po odstavení drážního vozidla, vypnutí trakce na dané koleji v dostatečně rozsáhlém úseku, a následném zkratování trakčního vedení ve vzdálenosti tzv. na dohled, a to z obou stran dané koleje.

U stabilizace nouzově lze použít i dřevěné zakládací klíny, ale vzhledem k bezpečnosti se tento způsob nedoporučuje, vzhledem ke skutečnosti, že dřevěné klíny mají znatelně nižší odolnost než klíny ocelové. A tak se dřevěné klíny používají v případech, kdy se vykolejení vztahuje na drážní vozidla nižší váhové kategorie.

5.1.12 Bezpečnost při práci – vykolejení cisternového vozu

V případě MU, kdy se jedná o vykolejení cisternového vozu, který přepravuje určitý typ NL je potřebné, aby před zahajujícími úkony zásahu byla po provedeném průzkumu učiněna opatření, která se budou zaměřovat na eliminaci rizik spojenými s NL.

Opatření zahrnují úkony, které jsou prováděny před samotným nakolejením vozu. Kdy v případě přítomnosti NL, je důležité nejdříve provést úkony, které zahrnují identifikaci přepravované látky, případně následné určení postupu přečerpávání a využití technických prostředků, technika a prostředky pro jímání a případně uskladnění látky. Následně je možné provést úkony, které zahrnují zabezpečení trakce s následným zkratováním, zabezpečení vozu a stabilizaci

Tato opatření jsou realizována v případech, kdy hrozí riziko např. vzniku požáru nebo následného výbuchu či kontaminace ŽP, nebo bezprostřední ohrožení života zdraví zasahujících a blízkém okolí přítomných osob. Dále jsou tato opatření prováděna v případech, kdy po vykolejení železničního vozu dojde k porušení rámu vozidla v podobě deformace a hrozí, že by mohlo dojít k protržení či jinému porušení stěn pláště cisterny a následnému úniku.

Tato opatření sebou přináší vyšší potřebu SaP, potřebu techniky a míst kam bude látka přečerpávána, a vyšší nároky na OOP a v případě doprovázeného úniku i potřeba dekontaminace zasahujících hasičů.

5.1.13 Bezpečnost při práci – vykolejení železničních vozů převážejících RA materiál a výbušniny

V rámci MU, které jsou spojené s vykolejením železničních vozidel existuje riziko, které představuje skutečnost, že může dojít k vykolejení železničního/ch vozidel, které přepravují RA materiál, nebo jiný zdroj ionizujícího záření. V případě takové MU, jsou kladeny vysoké požadavky na SaP, OOP, techniku, nebo plná součinnost složek IZS a orgánů státní správy.

V případě takového druhu MU, je samotné nakolejování železničního vozidla neprioritní, a zprvu je zapotřebí učinit taková opatření, která zamezí bezprostřednímu ohrožení. Tyto opatření zahrnují zabezpečení a vytyčení NZ, BZ, VZ, ZOO místa MU, a identifikaci přepravovaného RA materiálu, zabezpečení protipožární ochrany a určení hasiva pro případné hašení požáru, vytvoření týlového prostoru a dekontaminačního stanoviště. Obdobně se provedou opatření v případě přítomnosti výbušnin či výbušných materiálů. Kdy je potřebné, aby se nejdříve učinili opatření v podobě stanovení NZ, a odstavení techniky v dostatečné vzdálenosti od vykolejeného železničního vozu.

Obecně platí, že po zabezpečení místa události a výše zmíněných opatřeních je potřebné, aby před samotným nakolejováním železničního vozu byl přepravovaný materiál přemístěn na místo předem určené, protože vzhledem k bezpečnosti nelze provádět nakolejování železničního vozu, ve kterém jsou přítomny RA a výbušný materiál, a to z důvodu možného sesunutí při manipulaci s železničním vozem a následnému úniku či možnosti výbuchu.

5.2 Alternativní

Alternativní metody zahrnují taktické postupy, které jsou využívány v případě, že i přes dostatečný počet SaP na místě zásahu, nelze běžnými technickými prostředky provést bezpečné nakolejení drážního vozidla zpět na osu koleje. Tyto metody zahrnují použití těžké vyprošťovací techniky, či použití techniky zaměřené na zvedání velmi těžkých břemen.

Nejpoužívanějšími prostředky, které jsou na tento typ událostí nasazovány jsou automobilové a železniční jeřáby. Nutno zmínit, že použití těchto prostředků sebou přináší jistá omezení, které zahrnují příjezd na místo události, přeprava, příprava techniky, ustavení a stabilizace, nebo obsluha.

U automobilových jeřábů se jeví jako kontraindikace skutečnost, že v některých případech není možné zajistit jejich příjezd na vhodné místo, na kterém by byla možná jejich bezpečná stabilizace, a také i jejich užší pásmo využití, co se váhy zvedaného břemene týče.

Hlavní výhodou u železničních jeřábů je skutečnost, že se lze s nimi dostavit na vhodné místo k provádění nakolejení. Zároveň zde odpadá nutnost stabilizace techniky. Vzhledem k výkonnosti této techniky je nutno dodat, že její přeprava na místo události je náročná, a přípravy na provádění zásahové činnosti vyžadují přítomnost odborně způsobilého a zkušeného personálu, a také jako limitující se považuje i fakt, že jenom na území Moravy a Slezska působí pouze dvě skupiny, které disponují touto technikou.

5.2.1 Použití automobilových jeřábů

Automobilové jeřáby jsou využívány k nakolejení železničních vozidel velmi zřídka. Zpravidla se jedná o události, které jsou charakteristické svými podmínkami na místě zásahu tak, že se automobilový jeřáb dokáže dostat na vhodné místo, kde se ustaví a stabilizuje.

Důležitým parametrem pro úspěšné použití automobilového jeřábu je jeho nosnost. V rámci HZS SŽ není k dispozici žádný takový prostředek, který by splňoval parametry pro tuto činnost, a tak se ve většině případů (pokud to lze) využívají externí firmy, které těmito prostředky disponují.

Velitel zásahu HZS SŽ po zhodnocení situace na místě zásahu rozhodne o použití automobilové jeřábu a předá tuto informaci na OPIS HZS SŽ. OPIS HZS SŽ kontaktuje společnosti, které jsou zapsané v registru pomoci, a dohodne se na plánované pomoci na vyžádání.

Na základě dohody o plánované pomoci na vyžádání a obdržení zprávy o výjezdu těžké techniky na místo MU, JPO HZS SŽ na místě zásahu provádí zajištění podvozků drážního vozidla. Následně se provede průzkum a předběžné určení místa ustavení automobilového jeřábu.

Po příjezdu automobilového jeřábu, provede VZ konzultaci s obsluhou automobilové jeřábu o předpokládaném průběhu a možných kontraindikacích, a následně se provede zkušební proces, zdali je možné tento postup realizovat.

Následně se nutné, aby se po určení hmotnosti drážního vozidla připravil správný typ případně množství vázacích prostředků, které se následně nainstalují jak na drážní vozidlo, tak automobilový jeřáb.

Během prací je VZ v nepřetržitém kontaktu s obsluhou automobilového jeřábu tak, aby byla zajištěna bezpečnost pro osoby vyskytující se na místě zásahu, tak i pro případ informování o nepředvídatelných jevech, které mohou během činnosti nastat.



Obrázek 7 AJ 1030-2.1 HZS SŽ Kralupy nad Vltavou. Autor Technikaizs.cz. Online. Technikaizs.cz. 2022. Dostupné z: <https://www.technikaizs.cz/technika/hzs-sz-kralupy-nad-vltavou-aj-35-liebherr-ltm-1030-2-1/>.

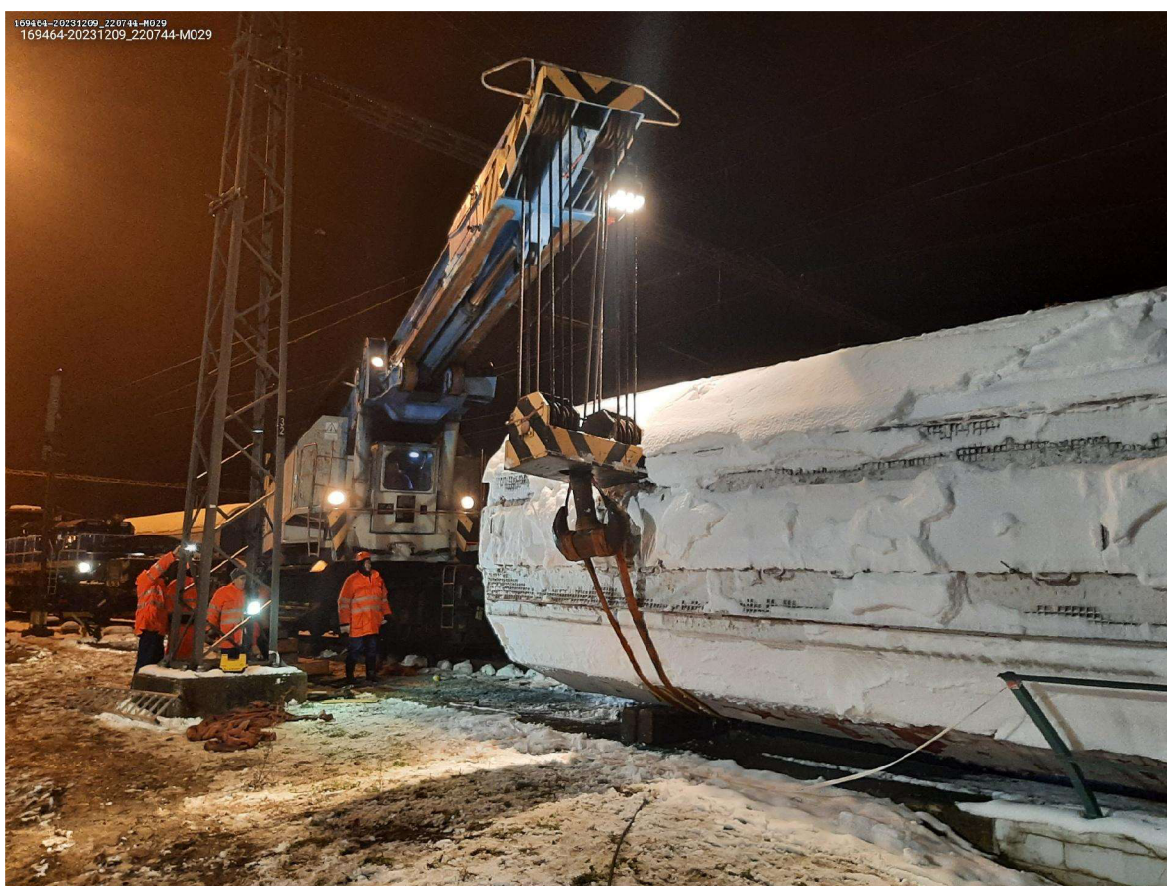
5.2.2 Použití železničního jeřábu Nehodové pohotovosti SŽ

Nehodová pohotovost SŽ je subjekt, který působí pod Správou železnic a jejím základním úkolem je provádět vyprošťovací práce, které zahrnují události spojené s vykolejením železničních vozidel, nebo MU typu dopravní nehody srážka vlaků apod... Nehodová pohotovost je povolávána VZ HZS SŽ v případech, kdy SaP JPO jsou nedostatečné a vzhledem k následkům nehody a dalším podmínkám v místě události je zřejmé, že situaci na místě MU nelze zvládnout běžnými prostředky. Nejčastěji se jedná o vykolejení železniční soupravy takového rozsahu, kdy vzhledem k poškození vozidla a místním geografickým podmínkám v místě MU, nelze provést nakolejení pomocí nakolejovací soupravy, kterou disponuje HZS SŽ. V ojedinělých případech, kdy dojde ke vzniku srážky vlaků jsou následky často velmi rozsáhlé, a i přes dostatečný počet SaP je nehodová pohotovost povolávána na výpomoc tak, aby likvidační práce byly co možná nejrychlejší.



Obrázek 8 Použití automobilového jeřábu ve spolupráci s železničním jeřábem. Foto HZS Správy železnic Přerov

Nehodová pohotovost se skládá ze speciálně vyškolených pracovníků, kteří na základě svých odborností mohou vykonávat svoji činnost. Nehodová pohotovost čítá celkem 6 těchto drážních souprav, které jsou rozmístěny po celé republice, a tak jejich povolání je časově náročné a jejich povolání také výrazně ovlivňuje provoz na železnic. Nehodová pohotovost je složena z hnacího drážního vozidla s vysokotonážním jeřábem určená speciálně pro zvedání lokomotiv. Na hnací lokomotivě jsou napojeny přepravní železniční vagóny, ve kterých je zázemí pro pracovníky nehodové pohotovosti, prostory se speciálními přípravky pro jeřábové a vyprošťovací práce, prostory pro skladování stabilizačních a podkládacích prvků.



Obrázek 9 Nehodový jeřáb – převrácený vagón Zábřeh na Moravě. Foto autor.

5.3 Navrhovaná řešení

Tato kapitola bude pojednávat o navrhovaných řešeních, které se budou zaměřovat na zvýšení bezpečnosti a efektivity zásahové činnosti při vykolejení železničních vozidel. Navrhovaná řešení budou směřována primárně pro JPO HZS SŽ, avšak své uplatnění najdou i mezi JPO HZS ČR.

Na základě poznatků získaných o problematice vykolejení železničních vozidel, a na základě výzkumu, dat a zkušeností z mimořádných událostí tohoto typu vzešla myšlenka, že je nezbytné, aby byl vytvořen jednotný systém zaměřený na podporu JPO při zdolávání tohoto typu mimořádných událostí. Tento jednotný systém na podporu JPO by zahrnoval dvě možnosti podpory.

Možnosti podpory JPO zahrnují vytvoření mobilní aplikace s databází železničních vozidel. Druhá možnost podpory by představovala vytvoření návrhu, který by poskytoval podporu pro velitele HZS SŽ na 3 úrovních pomoci, a to na podobném principu fungování jakým je systém TRINS.

System na podporu JPO by byl koncipován tak, aby jednotkám požární ochrany poskytoval cenné informace, které by byli nápomocny ke zvládnutí situace na místě zásahu.

Nutno říci, že vzhledem k připravované vysokorychlostní trati, která svými budoucími parametry přepravy a vytíženosti s ohledem na typy drážních vozidel bude vykazovat extrémní riziko vzniku širokého spektra MU, je zapotřebí jednak zabezpečit vyšší ochranu na železnici, ale také samotnou efektivitu zdolávání MU na železnici. Z toho důvodu je nutné také vytvořit řešení, která budou nápomocna ve zdolávání mimořádných událostí.

5.3.1 Mobilní aplikace

První možnost systému na podporu JPO by představovala databázi, která by schraňovala informace o technických informacích a konstrukčních řešení železničních vozidel na území ČR. Tato databáze by zahrnovala dvě základní formy z hlediska použití.

První formou by byla mobilní aplikace, která by technicky byla řešena tak, aby bylo možné podle typu železničního vozidla či vozu, rychle a efektivně zjistit všechny důležité informace potřebné ke zdoání mimořádné události. Druhá forma by byla vytvořena jako program, který by byl určen pro Operační a informační střediska HZS SŽ, ale svůj základ z hlediska použitelnosti a efektivity by byl shodný s mobilní aplikací.

Tabulka 6 Grafické znázornění možné budoucí mobilní aplikace pro JPO HZS SŽ. Zdroj vlastní.

TYP ŽELEZNIČNÍHO VOZU	● VÝJEZD: TAB. CAS 20
	<p>Bezpečnostní pokyny</p> <p>Zvedací body</p> <p>Umístění vázacích prostředků ve vozidle Body pro zajištění náprav</p> <p>Protipožární opatření</p>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Příklad grafického znázornění v mobilní aplikaci</i> 	<p>Umístění přijímačů ETCS Hlavní vypínače systému ETCS</p> <p>Provozní parametry</p>

Mobilní aplikace by byla navržena tak, aby bylo docíleno rychlého a efektivního přenosu dat ze systému databáze železničních vozidel. Základním parametrem, který je nutno znát pro úspěšné vyhledávání je typ, nebo modelová řada lokomotivy či identifikační číslo železničního vozu. Po zapsání do vyhledávacího panelu systém vyhodnotí informace v databázi, protřídí a přehledně je rozloží do panelu v pravé části (viz. obrázek č. X). Po kliknutí na jednotlivé položky se v levé části zobrazí informace o daném požadavku, který by byl doplněn grafickým znázorněním například v podobě fotky, případně videozáznamu o daném úkonu. Informace zobrazené o daném požadavku na železniční vozidlo by byly uváděny tak, aby byly stručné, snadno srozumitelné.

V rámci této mobilní aplikace by byla vytvořena druhá forma programu, která by byla určena pro operační a informační střediska HZS SŽ. Tento program svým rozložením a zamýšlením by fungoval tak, aby jeho vizuální stránka se shodovala s mobilní aplikací, a tak tímto zajistit jednotnost jak u velitele zásahu na místě mimořádné události, tak i na příslušném operačním a informačním středisku HZS SŽ. V rámci jednotnosti by byli zachovány i funkce, které by jak u mobilní aplikace, tak i počítačové verze byly stejné.

Počítačová verze by disponovala jednou funkcí nad rámec, kdy by bylo zajištěno propojení se zásahovým systémem "TEREZA". Je to z toho důvodu, aby obsluha operačního a informačního střediska mohla informace o železničním vozidle poslat ve formě textové zprávy, nebo formou fotodokumentace do výjezdového telefonu či tabletu, který na místě mimořádné události používá velitel zásahu.

Na základě prokázání funkčnosti tohoto systému, by byla původní verze později doplněna o možnost vyhledání konkrétní železniční soupravy či vozu. Kdy po zadání identifikačního čísla soupravy by mimo technické údaje byli zobrazeny i údaje o přepravovaném nákladu. V případě přepravy NL, by systém fungoval na principu programu MedisAlarm, kdy po zadání identifikačního čísla by byli zobrazeny informace o dané nebezpečné látce a informace o opatřeních, která je nutno přijmout v souvislosti se zásahovou činností.

5.3.2 Systém na podporu JPO HZS SŽ založený na systému TRINS

Na vytvoření druhé možnosti systému na podporu JPO se vychází ze systému TRINS, a proto druhá možnost systému na podporu JPO by byla založena na obdobném principu. Tato možnost podpory by fungovala tak, že velitel zásahu HZS SŽ by měl možnost využití podpory na 3 úrovních.

První úroveň by představovala telefonickou pomoc. Tato pomoc by byla realizována na základě typu železničního vozidla, kdy by došlo ke kontaktování výrobce železničního vozu, nebo subjektu, který se zaměřuje na opravy a renovace daného typu železničního vozidla. Příklad subjektu zde uvádím společnost DPOV a.s, která se zaměřuje na opravy kolejových vozidel širokého spektra.

Druhá úroveň pomoci by byla realizována ve formě vyslání jedné osoby na místo zásahu. Jednalo by se o osobu, která je odborně vyškolená pro práci na daný typ železničního vozidla.

Třetí úroveň pomoci by představovala specializační tým na místě zásahu. Opět by se jednalo o speciálně vyškolený tým specialistů, kteří by na místě zásahu spolupracovali se zaměstnanci JPO HZS SŽ. Do téhle skupiny pomoci by mohla být zařazena výše zmíněná Nehodová pohotovost.

V rámci pomoci na všech výše zmíněných úrovních, by se jednalo o subjekty specializačních firem, které by byli uloženy v databázi tohoto systému. Pro větší spektrum možnosti by byli využity subjekty z celého území ČR. Pro využití pomoci od zadaných subjektů by bylo nezbytné vytvořit dokument, který by zadané subjekty zavazoval ke spolupráci v případě mimořádné události vykolejení železničních vozidel. Do databáze subjektů by byli zařazeni i mimo subjekty zaměřující se na opravy a výrobu i samotní dopravci, kteří pouze využívají dané železniční jednotky k přepravě osob či nákladu. To znamená, že databáze by zahrnovala i dopravce ČD a.s, Regiojet a.s apod...

6. Závěr

Tvorba práce byla zaměřena na seznámení s problematikou vykolejení železničních vozidel, kterou řeší JPO HZS SŽ. V rámci této problematiky bylo provedeno seznámení s nejčastějšími příčinami vzniku vykolejení železničních vozidel.

Dále bylo provedeno seznámení s vybranými železničními vozidly, které se v rámci tohoto typu zásahové činnosti nejčastěji objevují. V této kapitole byli rozebrány konstrukční systémy a řešení železničních vozidel. Vzhledem k modernizaci železniční sítě v ČR, a tím i aplikace nových bezpečnostních prvků v rámci železniční dopravy, bylo provedeno základní seznámení s nejdůležitějším prvkem evropského zabezpečení systémem ETCS.

V práci je proveden také rozbor technických prostředků, které jsou využívány v případě vykolejení železničních vozidel napříč jednotkami HZS SŽ, při čemž uvedené informace se mohou mírně lišit, protože není u některých prostředků centrálně určena jednotnost. Při čemž, jsou popsány základní parametry a z toho vyplývající možné využití.

Cíl práce bylo porovnat možnosti využití dosud neoficiálně vydaných postupů, které jako výstupem práce byli zpracovány do taktického postupu pro JPO HZS SŽ. Dále bylo cílem analyzovat možnosti využitelnosti alternativních možností zvládnutí této mimořádné události, a v práci shrnout nejpoužívanější a nejvhodnější formy prostředků pro řešení těchto typů MU.

V návaznosti na vytvoření taktického postupu při vykolejení železničních vozidel, byla v práci vytvořena navrhovaná řešení, která by dle zjištěných informací a zkušeností ze zásahové činnosti výrazně dopomohla ke zlepšení zvládnutí těchto mimořádných událostí.

7. Seznam použité literatury

- Atlas lokomotiv 2023. 1. vyd. Praha: M-Presses, 2023. 320 s. ISBN 978-80-88112-80-7.
- *Atlas lokomotiv*. Online. Atlas lokomotiv. 2004. Dostupné z: <https://www.atlaslokomotiv.net/loko-810.html>. [cit. 2024-02-23].
- *Atlas lokomotiv*. Online. Atlas lokomotiv. 2004. Dostupné z: <https://www.atlaslokomotiv.net/loko-814.html>. [cit. 2024-02-23].
- *Atlas lokomotiv*. Online. Atlas lokomotiv. 2004. Dostupné z: <https://www.atlaslokomotiv.net/loko-814.html>. [cit. 2024-02-23].
- *Atlas lokomotiv*. Online. Atlas lokomotiv. 2004. Dostupné z: <https://www.atlaslokomotiv.net/loko-721.html>. [cit. 2024-02-23].
- BITTNER, Jaromír; KŘENEK, Jaroslav; SKÁLA, Bohumil a ŠRÁMEK, Milan. *Malý atlas lokomotiv ...* Praha: Gradis Bohemia, [2000] -.
- ETCS – European Train Control System: An Introduction to the New European Rail Traffic Management System. 1. vyd. London: IET, 2008. 240 s. ISBN 978-0-86341-963-5.
- *ETCS*. Online. ETCS. 2007. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/European_Train_Control_System. [cit. 2024-02-23].
- *HI-LIFT jack instructions*. Online. HI-LIFT jack instructions. 2008. Dostupné z: https://hi-lift.com/wp-content/uploads/2016/07/jack_instructions.pdf. [cit. 2024-02-23].
- Mrkvička, Jiří. Lokomotiva 814: Historie a vývoj. 1. vyd. Praha: Vydavatelství dopravní literatury, 2014. 160 s. ISBN 978-80-87294-84-2.
- *Návod k použití nakolejovacího zařízení LUKAS: NORDSTAHL SERVIS s.r.o. Návod k použití Lukas* [PDF]. 2014. NORDSTAHL SERVIS, 2014.
- NOVÁK, Jan. *Vykolejení: Příčiny a prevence dopravních nehod*. 2010. Dopravní nakladatelství a.s, 2010. ISBN 978-80-7277-387-8.
- Pinkney, H. F. L. (2010). *Bezpečnost železniční dopravy: Příčiny a prevence nehod*. Londýn: Taylor & Francis. ISBN 978-0-415-47653-8
- Wilson, J. R., & Stewart, D. J. (2012). *Vykolejení: Analýza příčin a prevence*. Londýn: Ashgate Publishing. ISBN: 978-1-4094-3773-4
- *Www.hasici-vzdelavani.cz*. Online. Www.hasici-vzdelavani.cz. 2007. Dostupné z: https://www.hasicivzdelavani.cz/repository/vzdelavani/spolecne_vzdelavani_jpo/vykon_sluzby/konspekty/4_2_04.pdf. [cit. 2024-02-24].

