

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Využití kontejnerů v Armádě České republiky
Hynek Piskač

Bakalářská práce

2020

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2019/2020

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Hynek Piskač**
Osobní číslo: **D14401**
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy: Technologie a řízení dopravních systémů**
Téma práce: **Využití kontejnerů v Armádě České republiky**
Zadávající katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

Zásady pro vypracování

Úvod
1. Typy kontejnerů
2. Přepravní proces
3. Porovnání využití dvou druhů dopravy na dané trase
Závěr

Rozsah pracovní zprávy: **30-40**
Rozsah grafických prací: **3-4**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam doporučené literatury:

NOVÁK, Jaroslav, Václav CEMPÍREK, Ivan NOVÁK a Jaromír ŠIROKÝ. *Kombinovaná přeprava*. Vydání: páté rozšířené. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2015. ISBN 978-80-7395-948-7.

NOVÁK, Radek. *Mezinárodní kamionová doprava a zasílatelství*. V Praze: C.H. Beck, 2013. ISBN 978-80-7400-514-5.

Jagelčák, J., Dávid, A., Rožek, P. Námořní kontejnery. EDIS: Žilinská univerzita v Žilině 2010. ISBN 978-80-554-0207-9.

Multimodal Transport Systems. CVUT Transport Faculty [ONLINE]. Dostupné z: <http://www.fd.cvut.cz/projects/k612x1mp/vn.html>. [Online 31.1.2017]

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Jaromír Široký, Ph.D.**
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání bakalářské práce: **6. února 2020**
Termín odevzdání bakalářské práce: **31. července 2020**

L.S.

doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.
děkan

doc. Ing. Jaromír Široký, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 6. února 2020

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubic.

V Pardubicích 31. 7. 2020

Hynek Piskač

Poděkování

Rád bych poděkoval svému vedoucímu práce doc. Ing. Jaromíru Širokému, Ph.D. za jeho odbornou pomoc, cenné rady, trpělivost, připomínky a komentáře, které mi pomohly při zpracování bakalářské práce.

ANOTACE

Práce se zabývá využitím kontejnerů v Armádě České republiky. Jsou v ní popsány jednotlivé typy kontejnerů, jejich konstrukční prvky a způsob jejich využití. Dále se práce zabývá fungováním přepravního procesu v Armádě České republiky. V její poslední části je uvedeno srovnání dvou druhů dopravy na stejné trase.

KLÍČOVÁ SLOVA

Kombinovaná doprava, kontejner, Armáda České republiky

ANNOTATION

The work is focused on using the containers in the Army of the Czech Republic. It describes single types of containers, their structural components and their way of using. The work further pursues the functioning of transportation process in the Army of the Czech Republic. In its last part is described the comparison of two kinds of traffic on the same route.

KEY WORDS

Intermodal transport, container, Army of the Czech Republic

Obsah

Seznam obrázků.....	7
Seznam tabulek.....	8
Seznam grafů.....	9
Seznam zkratk a značek.....	10
Úvod.....	12
1 Kombinovaná přeprava.....	13
1.1 Kontejnery ISO řady 1.....	14
2 Typy kontejnerů.....	15
2.1 Kontejner ISO 1C – Skladovací.....	16
2.2 Kontejner ISO 1C – Přepravní nádrž pitné vody.....	19
2.3 Kontejner ISO 1CX – Jímka.....	20
2.4 Kontejner ISO 1C Sanitární.....	22
2.5 Přepravní plošina FLATRACK – M.....	24
2.6 Přepravní plošina FLATRACK – T.....	26
3 Přepravní a manipulační prostředky.....	28
3.1 Hákový nakladač Tatra 815-2 Multilift MK IV.....	28
3.2 Autojeřáb AD 20.2.....	30
3.3 Kontejnerový přívěs PV 18 LP.....	31
3.4 Tatra 815 VPR9 NK.....	32
3.5 Kontejnerový přívěs PV 16.12 NK.....	33
3.6 Tatra 815 PP 20'-VP.....	35
3.7 Tatra 815-2 Steelbro KL 300/61.....	36
3.8 Zajištění přepravy v rámci AČR.....	38
4 Porovnání využití dvou druhů dopravy na trase Podbořany-Suwalki.....	41
4.1 Silniční doprava.....	41
4.2 Železniční doprava.....	44
4.3 Porovnání obou druhů dopravy.....	48
5 Závěr.....	51
6 Použitá literatura.....	52
7 Přílohy.....	54

Seznam obrázků

Obrázek 1 - Typ 5406	18
Obrázek 2 - Typ 5406B	19
Obrázek 3 - Kontejner ISO 1C – Přepravní nádrž pitné vody	20
Obrázek 4 - Kontejner ISO 1CX – Jímka	22
Obrázek 5 - Kontejner ISO 1C Sanitární	24
Obrázek 6 - Typ 5605	25
Obrázek 7 - Typ 053	26
Obrázek 8 – Přepravní plošina Flatrack – T	27
Obrázek 9 – Tatra 815 Multilift MK IV	29
Obrázek 10 - Autojeřáb AD 20.2	31
Obrázek 11 - Kontejnerový přívěs PV 18 LP	32
Obrázek 12 – Tatra 815 VPR9 NK	33
Obrázek 13 – Kontejnerový přívěs PV 16.12 NK	34
Obrázek 14 - Tatra 815 PP 20' – VP	36
Obrázek 15 - Tatra 815 STEELBRO KL 300/61	38
Obrázek 16 – Schéma fiktivní vojenské dopravní jednotky	38
Obrázek 17 – Trasa Podbořany-Suwalki	41

Seznam tabulek

Tabulka 1 – Srovnání parametrů kontejnerů	18
Tabulka 2 – Srovnání parametrů plošin.....	25
Tabulka 3 – Parametry plošiny FLATRACK-T	27
Tabulka 4 – Vstupní hodnoty pro výpočet nákladů na silniční přepravu	42
Tabulka 5 – Kilometrové a denní sazby silniční přepravy	43
Tabulka 6 – Celkové náklady na přepravu dvou kontejnerů	44
Tabulka 7 – Vstupní hodnoty pro výpočet nákladů na železniční přepravu.....	45
Tabulka 8 – Jednotkové náklady na železniční přepravu – elektrifikovaná trať	47
Tabulka 9 – Jednotkové náklady na železniční přepravu – neelektrifikovaná trať	47
Tabulka 10 – Celkové náklady na železniční přepravu	48
Tabulka 11 – Porovnání celkových nákladů.....	49

Seznam grafů

Graf 1 – Počet přepravených ložených kontejnerů v ČR.....	14
Graf 2 – Časová náročnost silniční přepravy.....	42
Graf 3 – Časová náročnost železniční přepravy	45
Graf 4 – Porovnání obou druhů dopravy	48

Seznam zkratk a značek

AČR – Armáda České republiky

ČR – Česká republika

ČSN – Československá státní norma

hrtkm – hrubé tunové kilometry

ISO – International Organization for Standardization – Mezinárodní organizace pro normalizaci

MLF – Multilift MK IV

NATO – North Atlantic Treaty Organization – Severoatlantická aliance

PHM – pohonné hmoty

Úvod

S prudkým rozvojem vědy a techniky ve 20. století vzniká potřeba rychlejší a pohodlnější přepravy zboží na velké vzdálenosti. Proto vznikla myšlenka unifikované přepravní jednotky, jednotky, do které se příslušné zboží naloží a až do předání zákazníkovi se bude manipulovat pouze s příslušnou jednotkou. Zpočátku byly tyto jednotky dřevěné, ty ovšem nevyhovovaly z hlediska použitého materiálu, který snadno neměl požadované mechanické vlastnosti a snadno podléhal povětrnostním vlivům. Po druhé světové válce přichází americká armáda s novým řešením – s ocelovými kontejnery. Ty měly jednotné rozměry a svými vlastnostmi splňovaly to, co se od nich požadovalo, tedy značné zkrácení doby manipulačních prací a mimo jiné i ochranu proti krádežím. Později se z těchto jednotek vyvinuly kontejnery do takové podoby, v jaké jsou známy dnes a díky jejich vlastnostem, jsou široce využívány v mezinárodní dopravě. (1)

Díky svým nesporným přednostem si kontejnery našly cestu jak do všech světových armád, tak i do české, respektive československé armády a využívala je jak minulé Československá lidová armáda, tak i současná Armáda České republiky. Současná armáda disponuje množstvím kontejnerů i různými typy manipulačních prostředků, které jsou využívány při běžném chodu útvarů, zabezpečování cvičení, zabezpečování různých propagačních akcí a pro zajištění plnění úkolů v zahraničních operacích.

Cílem této práce je představit nepoužívanější typy kontejnerů v AČR, nejrozšířenější přepravní a manipulační prostředky a provést porovnání přepravy kontejnerů za využití dvou druhů dopravy na trase Podbořany-Suwalki.

1 Kombinovaná přeprava

Kombinovanou přepravou se rozumí přeprava zboží v jedné a téže přepravní jednotce, za použití minimálně dvou druhů dopravy, přičemž počáteční a koncová fáze je vykonávána po pozemní komunikaci. (2)

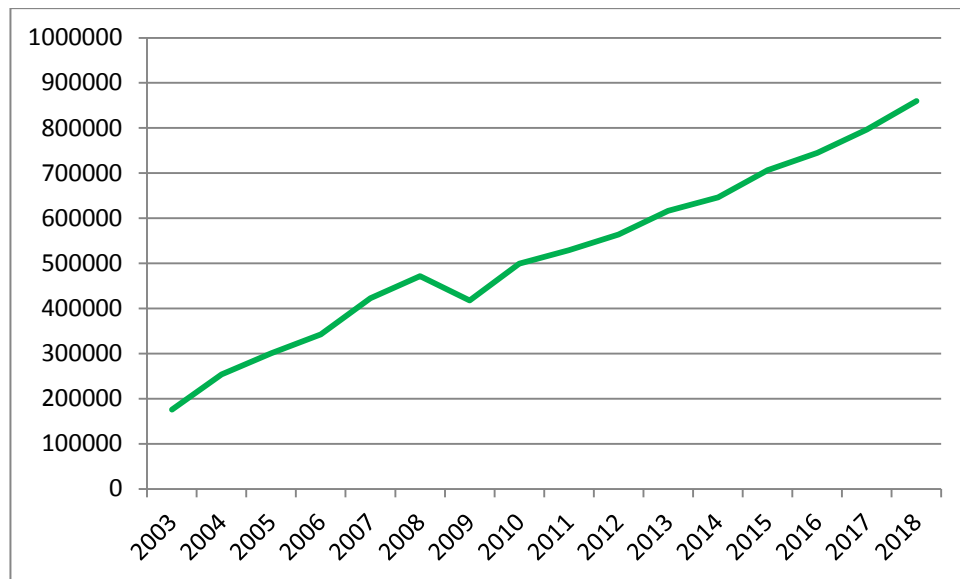
Kombinovanou přepravu definují tyto čtyři prvky:

1. Přepravní obal – přeprava zboží v unifikované přepravní jednotce, která může být zároveň i obalem;
2. Přepravní řetězec – přeprava zboží více druhy dopravy zúčastněných na jedné přepravě;
3. Nepřerušovaná přeprava – při překládce zboží zůstává v unifikované přepravní jednotce a manipulováno je s přepravní jednotkou jako celkem;
4. Multimodalita – možnost zaměnitelnosti a schopnost překládky unifikovaných přepravních jednotek mezi jednotlivými druhy dopravy a dopravními prostředky.(2)

Kombinovanou přepravu lze členit z různých hledisek, například:

- Geografické – mezikontinentální, kontinentální;
- Druh použité přepravní jednotky – kontejnery, intermodální návěsy, bimodální návěsy, výměnné nástavby, člunové kontejnery;
- Doprovod – doprovázená, nedoprovázená;
- Druh použité dopravy – silnice-železnice;
- Zapojení silniční dopravy – oboustranná, jednostranná.(2)

Hlavní předností systémů kombinované přepravy je využívání výhod jednotlivých druhů doprav. Zavádění systémů kombinované přepravy zlepšuje možnost kooperace mezi jednotlivými druhy doprav, odlehčuje silniční infrastrukturu, díky využití dalších druhů dopravy, čímž zvyšuje bezpečnost silniční dopravy a snižuje míru zátěže životního prostředí. Ve vyspělých státech je kombinované přepravě přikládán velký význam. V České republice kombinovaná přeprava pouze doplňuje ostatní druhy doprav a tvoří je malé procento celkového objemu přepraveného zboží (2) i když lze vidět, že počet přepravených ložených jednotek kombinované přepravy meziročně stále roste, což potvrzuje Graf 1. Výjimkou byl pouze rok 2009, tedy rok po začátku ekonomické krize v roce 2008.



Graf 1 – Počet přepravených ložených kontejnerů v ČR

Zdroj: (3)

1.1 Kontejnery ISO řady 1

Kontejnery jsou základním přepravním obalem a unifikovanou přepravní jednotkou využívanou v kombinované přepravě. V České republice mají právě kontejnery největší podíl na objemu přepraveného zboží. (3)

Kontejnery se člení do těchto kategorií:

- Námořní – odpovídají normám ISO;
- Vnitrozemské-binnen – některé jejich rozměry neodpovídají normám ISO. (2)

Normované kontejnery byly především vyvinuty pro přepravu námořními plavidly v jejich šachtových úložištích. Svým konstrukčním uspořádáním umožňují i následnou manipulaci a přepravu na pevnině. Normy ISO určují základní technické parametry kontejnerů, jejich rozměry a také například jejich označení. Celkově normy ISO rozlišují 5 řad kontejnerů, ovšem v praxi se užívají především kontejnery řady 1.

Řada 1 má pět základních kategorií rozlišených délkou a označených prvními pěti písmeny abecedy. Jsou to kontejnery těchto délek:

- Desetistopé – ISO 1 D;
- Dvacetistopé – ISO 1 C;
- Třicetistopé – ISO 1 B;
- Čtyřicetistopé – ISO 1 A;

- Pětačtyřicetistopé – ISO 1 E;

Dále se tyto základní kategorie dělí na podkategorie lišící se výškou. Nejvíce používané kontejnery ve světě i v ČR jsou kontejnery dlouhé dvacet a čtyřicet stop, tj. ISO 1 A a ISO 1 C.

Nejdůležitější konstrukční části kontejneru tvoří rohové prvky, stěny kontejneru, spodek kontejneru, střecha a dveře kontejneru. Rohové prvky, jak už název napovídá, jsou umístěny v horních i dolních rozích každého kontejneru. Slouží k manipulaci s kontejnerem, k jeho stohování a k upevnění na dopravní prostředek. Na stěny kontejneru se většinou používá plech silný 1,5 mm s prolisy. Spodek kontejneru je tvořen podlahou, většinou z prken, používá se taktéž překližka nebo ocelové desky. Střechu tvoří, podobně jako stěny kontejneru, prolisovaný plech tloušťky 1,5 mm. Kontejnery mají jedny dvoukřídlé čelní dveře s tyčovým uzavíracím mechanismem umožňujícím uzamčení kontejneru visacím zámkem a jeho případné zaplombováním. (2)

2 Typy kontejnerů

Jak již bylo zmíněno v úvodu, všechny světové armády kontejnery mají a využívají je kvůli jejich přednostem. Tedy kvůli snadné manipulovatelnosti, možnosti využití více druhů doprav atd. Nejinak je na tom Armáda České republiky. Mimo nejvíce používané skladovací kontejnery, jsou využívány různé speciální nástavby, specifické pro každý druh vojska. Účelem této práce není je všechny obsáhnout, což by jistě nebylo ani možné, vzhledem k utajovaným skutečnostem, jež se s některými speciálními nástavbami vážou. Smyslem této práce je obsáhnout ty nástavby, které jsou široce využívány napříč armádou a jsou důležité pro obstarání základních potřeb každého vojáka.

Pro rozlišení bočních částí kontejnerů se autor této práce rozhodl použít termíny levá a pravá strana kontejneru. V levé části se většinou nachází vstupní dveře do kontejneru, pravá je většinou obslužná, záleží ovšem na každém jednotlivém kontejneru. Autor také používá termíny přední a zadní část kontejneru, pro rozlišení čelních částí, pokud se nějak odlišují.

Následující podkapitoly se budou zabývat těmito kontejnery:

- Kontejner ISO 1C – Skladovací;
- Kontejner ISO 1C – Převážná nádrž pitné vody;

- Kontejner ISO 1CX – Jímka;
- Kontejner ISO 1C – Sanitární;
- Převážná plošina FLATRACK – M;
- Převážná plošina FLATRACK – T.

2.1 Kontejner ISO 1C – Skladovací

Základním a nejrozšířenějším typem používaným v Armádě České republiky je Kontejner ISO 1C – Skladovací, označovaný jako typ 5406. Svým vnitřním uspořádáním umožňuje skladování a přepravu fixovaného materiálu kusového, obalového, volně loženého nebo paletovaného. Kontejner svými rozměry odpovídá normě ISO 1C dle ČSN 668. Umožňuje přepravu, skladování, stohování a manipulaci se standardními paletami NATO o rozměrech 1200 x 800 mm nebo 1200 x 1000 mm (délka x šířka), stejně jako ocelovými paletami na PHM o rozměrech 1325 x 1110 x 754 mm (délka x šířka x výška). (4)

Kostru kontejneru tvoří svařené ocelové ohraněné a vyztužené profily, boční stěny, střechu a přední čelní stěnu vyplňují ocelové plechy vyztužené prolisy. Konstrukce má ve svých rozích kontejnerové rohové prvky určené pro manipulaci s kontejnerem. Ve spodní části kontejneru se nachází dva otvory pro manipulaci manipulačních prostředků s vidlicemi nebo kleštinami. Vstup do kontejneru umožňují dvoukřídlé dveře s pákovým uzavíracím mechanismem. Tento mechanismus umožňuje uzamčení kontejneru visacím zámkem, popřípadě umístění celní pečeti. Visací zámek se u tohoto pákového mechanismu umísťuje vždy na pravé křídlo dveří, jelikož kryje levé křídlo a tím pádem se otevírá jako první.

Při přepravě kontejneru s uloženým materiálem je nutné materiál dostatečně rozložit na celou plochu kontejneru a řádně ho fixovat tak, aby nedošlo k jeho volnému posunu při jízdě nebo při manipulaci s kontejnerem. Materiál se fixuje podle vnitřního uspořádání kontejneru, které existuje ve třech základních variantách A, B a C. Každá varianta tvoří nadstavbu té předchozí.

Variantu A představuje upínací systém ANCRA, který tvoří tři lišty v obou bočních stěnách a přední čelní stěně kontejneru a upínací pásy. Každý upínací pás má dvě části, samotný pás a ráčnovou část, sloužící pro dotažení pásu. Celý komplet je 3,5 m dlouhý a každá část je opatřena zámkem pro uchycení v lištách. Únosnost každého pásu je 1 400 kg. Kontejner je vybaven celkem 22 upínacími pásy, standardně umístěnými v držácích na obou stranách dveří.

Variantu B tvoří varianta A k níž si objednatel specifikuje dle svých požadavků množství lišt a upínacích pásů.

Varianta C je kombinací variant A a B, přičemž je doplněna o kotvící oka v podlaze a policový systém ANCRA. Tento systém se skládá ze svislých nosníků, nosníků regálu překližkových polic, pomocných upínacích pásů a zajišťovacích šroubů polic. Pomocí tohoto systému lze nejenom přepravovat materiál, ale slouží zároveň pro přehledné dlouhodobé skladování zvláště kusového materiálu díky policovému systému ANCRA.

S kontejnerem lze manipulovat všemi prostředky zavedenými pro manipulaci s kontejnery v AČR. Při stohování kontejnerů výrobce povoluje při rovnoměrně rozležené zátěži stohovat do devíti vrstev nad sebe, tedy 1+8.

V současné době jsou do AČR zaváděny nové Kontejnery ISO 1C – Skladovací označované jako typ 5406B. Oproti základnímu typu 5406 mají několik odlišností. Kromě 22 kusů upínacích pásů systému ANCRA obsahují 2 kusy nájezdů pro snazší manipulaci pomocí paletových vozíků. Při manipulaci se tedy již nemusí palety skládat vysokozdvíhým vozíkem na kraj kontejneru, ale lze s nimi zajíždět do kontejneru přímo s manipulačními vozíky. Upínací pásy mají oproti starému typu zvýšenou únosnost o 600 kg, jejich únosnost tedy činí 2000 kg. Pro fixaci nákladu je kontejner vybaven dvanácti kusy kotvících ok, jež jsou zapuštěna v podlaze. Pokud nejsou oka používána, tak ve sklopené poloze nepřesahují obrys podlahy. Kotvící oka nejsou kompatibilní se zámkami upínacích pásů, jimiž je kontejner vybaven. Pro fixaci materiálu pomocí kotvících ok je nutno použít klasické upínací pásy s únosností 5000 kg, které jsou na konci vybaveny háky. Jeden upínací pás je využit k fixaci nájezdů, zbylé pásy, pokud nejsou používány, jsou umístěny v kapse na levém křídle dveří. Rozměry této kapsy ubírají prostor pro náklad oproti staršímu typu, kde byly pásy umístěny na obou křídlech dveří.

Tabulka 1 – Srovnání parametrů kontejnerů

Parametry kontejnerů	Typ 5406	Typ 5406B
Délka vnější [mm]	6 058	6 058
Délka vnitřní [mm]	5 870	5 875
Šířka vnější [mm]	2 438	2 438
Šířka vnitřní [mm]	2 330	2 300
Výška vnější [mm]	2 438	2 438
Výška vnitřní v podélné ose [mm]	2 200	2 133
Hmotnost celková [kg]	24 000	24 000
Hmotnost užitečná [kg]	21 500	21 000
Hmotnost prázdného kont. [kg]	2 500	3 000

Zdroj: (4)



Obrázek 1 - Typ 5406

Zdroj: autor



Obrázek 2 - Typ 5406B

Zdroj: autor

2.2 Kontejner ISO 1C – Převážní nádrž pitné vody

Tento kontejner je určen k přepravě a skladování vody v polních podmínkách. Jeho rozměry plní normu ISO 1C dle ČSN 668. Rám kontejneru je svařen z ohraněných a vyztužených profilů, obě boční stěny kontejneru jsou vodotěsné a tvoří je ocelové ohraněné trapézové plechy tloušťky. V levé straně kontejneru jsou vodotěsné dveře určené pro obsluhu kontejneru a v pravé jsou schránky pro obsluhu vodního hospodářství, tj. připojení ke zdroji elektrické energie, připojení hadic atd. Střešní část kontejneru pokrývá ocelový plech silný 1,5 mm s vylisovanými žebry. Na obou čelních stěnách kontejneru se nachází ocelová vrata s úhlem otevírání 270°. Na každém křídle vrat jsou dva zavírací tyčové mechanismy s možností uzamčení vrat visacím zámkem nebo přidání celního uzávěru. Pro přepravu a skladování vody je kontejner vybaven dvěma nádržemi o objemu 10 m³. (5) Jejich naplnění lze provést třemi způsoby:

- tlakem (z hydrantu),
- z mobilních prostředků, jež disponují k tomu určeným výtlačným mechanismem (T-815 CITRA, T-815 CITRA-M nebo přívěs VESNA),
- z prověřených zdrojů, které nemají žádné výtlačné zařízení (studny, nádrže, cisterny, atd.).

Nádrže lze plnit ze dvou přípojných míst současně i jednotlivě. Z kontejneru lze zásobovat tři odběrná místa současně, a to do vzdálenosti maximálně 20 m. K tomuto účelu je kontejner

vybaven hadicemi příslušné délky. Pro provoz kontejneru je nutné ho napojit na zdroj elektrické energie. Možné jsou dva způsoby, buďto připojení k prověřené místní síti nebo připojení k mobilnímu zdroji elektrické energie. Pro ustavení kontejneru je možno zvolit 2 způsoby:

- usazením na kontejner ISO 1CX - Jímka za použití 4 kusů vymežovacích stohovacích kuželů. Odpadní potrubí se potom propojí s příslušným otvorem septiku a odpad je vypouštěn do něj;
- usazením přímo na zem do vodorovné polohy za předpokladu, že pro vývod odpadu slouží hadice propojená s kanalizací.

V praxi se ovšem první způsob vůbec nepoužívá, po skončení používání kontejneru je přebytečná voda vypuštěna do kanalizace.



Obrázek 3 - Kontejner ISO 1C – Převážná nádrž pitné vody

Zdroj: autor

2.3 Kontejner ISO 1CX – Jímka

Kontejner ISO 1CX – Jímka je svým vybavením a uspořádáním určen k jímání odpadních vod z Kontejneru ISO 1C Sanitární, Kontejneru ISO 1C Varna A (B) a Kontejneru ISO 1C – Převážná nádrž pitné vody. Je tepelně izolován sendvičovými obvodovými a podlahovými panely z polyuretanové pěny ELASTPHOR, tepelnou izolaci stropu tvoří desky z polyuretanové pěny ELASTPHOR. Vnitřek kontejneru vyplňuje plastová nádrž o objemu 7,4 m³, která je pevně spojena s ocelovou kotrrou kontejneru. V horní části nádrže je sedm uzavíratelných otvorů, jenž slouží k propojení s příslušným zdrojem odpadních vod.

Uprostřed nádrže je umístěn odšroubovatelný otvor, určený pro čištění a odvětrání nádrže. Přístupný je po odstranění prostředního krycího plechu, kterých se celkově v horní části nádrže nachází sedm. Při standardním užívání všech nastavných kontejnerů by se nemělo stát, že se nádrž zanese natolik, aby bylo nutno použít tento čistící otvor. Ovšem v praxi při použití zejména Kontejneru ISO 1C Sanitární se často do jímky dostane drobný písek a kameny, které, při větším množství, nezvládne sací čerpadlo fekálního vozu nasát a nádrž tak zůstává z části plná. To samozřejmě může způsobit problémy při přepravě, protože výrobce povoluje pouze přepravu prázdných kontejnerů. (6) V zadní části nádrže je vývod sloužící pro odčerpání splaškových vod fekálním vozem. Nachází se zde také stavoznak, pro určení naplněnosti nádrže a schránka s příslušenstvím. Schránka obsahuje 4 trny pro usazení nastavného kontejneru, nástavec pro vývodní trubici, podložky pod kontejner, propojovací potrubí a nářadí potřebné k usazení a propojení kontejnerů. Po skočení používání Kontejneru ISO 1CX- Jímka a jeho nastavby se, po odebrání nastavby, kontejner za pomoci automobilového jeřábu nakloní směrem k vývodnímu odporu tak, aby se co nádrž co nejlépe vysála.

Při usazení kontejnerů výrobce doporučuje vyhloubit jámu o rozměru 6,5 x 3 x 1,5 m, do které bude příslušný kontejner i s jímkou usazen. (6) Reálně se tyto jámy používají pouze ve vojenském táboře, kde jsou vyztuženy betonovými panely, na akci Den pozemního vojska – BAHNA, konané každoročně v dnes již bývalém vojenském výcvikovém prostoru Brdy. Obvyklejší metoda je taková, že se na zem položí Kontejner ISO 1CX- Jímka, vyváží se pomocí vodováhy, případně se podloží, a na něj se již pokládá nastavný kontejner. Nastavný kontejner je pak dostupný pomocí externích schodů, které se k němu přistaví. Pro spojení obou kontejnerů je nutno na horní rohové prvky Kontejneru ISO 1CX- Jímka nasadit trny, na které se pomocí automobilního jeřábu usadí nastavný kontejner. Poté se spojky, jež se nasazují do horních rohových prvků spodního kontejneru a spodních rohových prvků nastavného kontejneru, toho spojení zajistí. Dále se připojí propojovací potrubí, nástavec pro fekální vůz a Kontejner ISO 1CX- Jímka lze začít používat.

S Kontejnerem ISO 1CX- Jímka lze manipulovat těmito prostředky:

1. bočním nakladačem KLAUS nebo STEELBRO,
2. autojeřábem,
3. bočními zvedacími vidlicemi,
4. hákovým nakladačem při usazení na přepravní plošině FLAT-M,

5. hákovým nakladačem za použití H-rámu pouze pokud jsou spojeny dva kontejnery na sobě pomocí spojovacích třmenů.



Obrázek 4 - Kontejner ISO 1CX – Jímka

Zdroj: autor

2.4 Kontejner ISO 1C Sanitární

Kontejner ISO 1C Sanitární je svým uspořádáním určen pro provádění základních hygienické očisty v polních podmínkách a to až do velikosti roty. Svými rozměry odpovídá normě ISO 1C dle ČSN 668. (7)

Rám kontejneru je svařen z ohraněných a vyztužených profilů, s rohovými prvky kontejnerů pro manipulaci. Kostra je tvořena ocelovými profily, boční stěny a střecha jsou vyplněny ohraněnými trapézovými plechy. Podlaha je panelové konstrukce a pokryta protiskluzovou plastovou krytinou. Pro vstup dovnitř kontejneru slouží na levé straně kontejneru jednokřídlé uzamykatelné dveře s pryžovým těsněním. Ve dveřích, stejně jako v obou čelních stěnách se nacházejí okna, vybavená žaluziemi, zvenku chráněná odnímatelnými okenicemi. Na pravé straně kontejneru se nachází uzamykatelné schránky pro připojení zdroje elektrické energie a přívodu vody. Zespolu je kontejner opatřen vývody, jež jsou napojeny na odpadní potrubí kontejneru a slouží pro přímé propojení s Kontejnerem ISO 1CX- Jímka. Při převozu kontejneru jsou tyto vývody uzavřeny šroubovacími víky. Kontejner je tepelně izolován, má možnost vytápění i klimatizace, čímž umožňuje jeho používání při venkovní teplotě od -30°C do $+40^{\circ}\text{C}$. Musí být trvale napojen na zdroj elektrické energie, tlakový přívod pitné vody a musí být pevně spojen svými odpadovými vývody s Kontejnerem ISO 1CX- Jímka.

Kontejner je svým uspořádáním rozdělen příčkami z polyuretanové pěny na tři části. Po projití dveřmi uprostřed kontejneru se nachází vstupní část. Dveřmi vpravo se lze dostat do prostoru WC, vlevo pak do umývárny. Naproti vchodovým dveřím se nachází hlavní uzávěr vody, elektrický rozvaděč s jističi a elektrický ohříváč vody o objemu 200 l, z něhož je rozvedena voda do sprchových koutů. Pro uložení příslušenství kontejneru a hygienických potřeb je vstupní část vybavena dřevěnou skříňkou.

V umývárně jsou dva sprchové kouty, každý s posunovacími dveřmi a vybavený směšovací baterií, odnímatelnou ruční sprchou a držákem na mýdlo. Mezi sprchovými kouty je odkládací prostor na výstroj se dvěma věšáky. Dále se v této části nachází čtyři umyvadla se směšovacími bateriemi, nad kterými jsou zavěšena čtyři zrcadla, poličky na odložení hygienických potřeb, dvě zásuvky 230 V na holicí strojek nebo fén a pět kusů háčků na ručník. Pro ohřev vody do umyvadel neslouží elektrický ohříváč vody ve vstupní části kontejneru, ale elektrické průtokové ohříváče umístěné nad umyvadly. Prostor umývárny je vytápěn elektrickým přímotopným konvektorem.

Prostor WC je opatřen třemi pisoáry s ručním splachováním a dvěma samostatnými kabinami s WC. Dveře v kabinách umožňují uzamknutí zevnitř, kabiny jsou vybaveny dvěma háčky na oděv, držáky na toaletní papír a toaletní štětkou v držáku. Nachází se zde také klimatizační jednotka, vytápění je řešeno stejně jako v umývárně, elektrickým přímotopným konvektorem.

Prostor celého kontejneru je osvětlen zářivkovými svítilny, všechny jeho komponenty jsou upevněny tak, aby umožňovaly bezpečnou manipulaci s kontejnerem.

Proto, aby Kontejner ISO 1C Sanitární plnil svojí funkci, musí být pevně spojen s Kontejnerem ISO 1 CX- Jímka. Spojení se provádí pomocí trnů a spojek, jež jsou obsaženy ve výbavě Kontejneru ISO 1 CX- Jímka. Usazení kontejneru na trny se provádí pomocí automobilního jeřábu (většinou AD-20) nebo pomocí bočního nakladače KLAUS (STEELBRO). Jak uvádí výrobce, usazení kontejneru na Kontejner ISO 1CX- Jímka nelze provádět pomocí automobilu Tatra 815 8x8 Multilift s adaptérem (H - rám). (7) S kontejnerem lze jinak manipulovat všemi prostředky zavedenými v AČR s potřebnou nosností. Po usazení kontejneru je nutné propojit odpadové vývody s Kontejnerem ISO 1C Sanitární s odpadními otvory jímky, poté je celé zařízení připraveno k provozu.



Obrázek 5 - Kontejner ISO 1C Sanitární

Zdroj: autor

2.5 Přepravní plošina FLATRACK – M

Tato přepravní plošina, označovaná také typ 5605, je určena pro přepravu jednoho kontejneru ISO 1C (1CC, CX), dvou kontejnerů ISO 1D, paletovaného nebo kusového materiálu, jenž svými rozměry, hmotností a možností fixace umožňuje přepravu na přepravní plošině. Písmeno M v názvu plošiny je zastupuje slovo materiál. Odlišuje se tak od přepravní plošinou FLATRACK – T, kde písmeno t znamená, že přepravní plošina je určena pro přepravu techniky.

Nosný rám plošiny je tvořen dvěma podélníky, stojinou s hákem pro manipulaci s plošinou a roštem z příček s kontejnerovými otočnými zámky ISO. Zámky jsou vyrobeny v souladu s normou ISO dle ČSN 668. Okraje přepravní plošiny umožňují dodatečnou montáž bočnic, zadního čela a plachtových oblouků. Na okrajích plošiny jsou umístěna oka pro manipulaci s prázdnou plošinou jeřábovými prostředky. (8)

Stojina obsahuje schránky pro uložení příslušenství přepravní plošiny, které tvoří upínací pásy, ochranné návleky a imbusové klíče. Schránky jsou uzamčeny visacími zámky. Přepravní plošina je manipulovatelná hákovými nakladači zavedenými do užívání v AČR, a pokud je prázdná, je možná i manipulace jeřábovými prostředky.

Této plošiny, na rozdíl od Přepravní plošiny FLATRACK – T, existuje v AČR několik typů. Starší modely typu 5605 například nejsou vybaveny pro montáž bočnic, zadního čela

ani plachtových oblouků. Typ 053 se odlišuje tím, že není vzadu vybaven pojezdovými válečky, ale rohovými prvky, lze jej tedy možné manipulovat i bočními nakladači.

Přepravní plošinu je možné stohovat do čtyř vrstev nad sebou, tj. 1+3.

Tabulka 2 – Srovnání parametrů plošin

Rozměry	Typ 5605	Typ 053
Celková délka [mm]	6 770	6 058
Celková šířka (včetně postavené bočnice) [mm]	2 500	2 438
Délka ložné plochy [mm]	6 516	5 858
Výška od základny po osu třmenu [mm]	1 570	1 570
Průměr záchytného třmenu [mm]	50	50
Pohotovostní hmotnost [kg]	max. 2 800	max. 2 050
Užitečná hmotnost [kg]	min. 13 700	min. 14 450
Celková hmotnost [kg]	max. 16 500	max. 16 500

Zdroj:(8),(9)



Obrázek 6 - Typ 5605

Zdroj: autor



Obrázek 7 - Typ 053

Zdroj: autor

2.6 Přepravní plošina FLATRACK – T

Jak již bylo uvedeno v této práci dříve, písmeno t v názvu této přepravní plošiny znamená technika. Označovaná také jako typ 5604 je určena je tedy především k přepravě kolové a pásové techniky, ovšem je možno na ní přepravovat i kontejnery ISO 1C, 1CC a 1CX.

Nosný rám plošiny je tvořen dvěma podélníky, stojinou s hákem a rostem z příček s kontejnerovými otočnými zámky ISO. Po obou bocích plošiny jsou sklopné postranice, skládající se ze čtyř stejných částí, jež je možno nezávisle na sobě sklopit. Při jízdě se sklopenými bočnicemi se ovšem jedná přepravu nadrozměrného nákladu, jelikož šířka sklopených bočnic překračuje zákonem stanovenou šířku. V zadní části plošiny jsou dva sklopné nájezdové můstky. Kvůli úhlu jejich sklopení lze na přepravní plošinu naložit pouze osobní vozy s minimální světlou výškou 140 mm. (9)

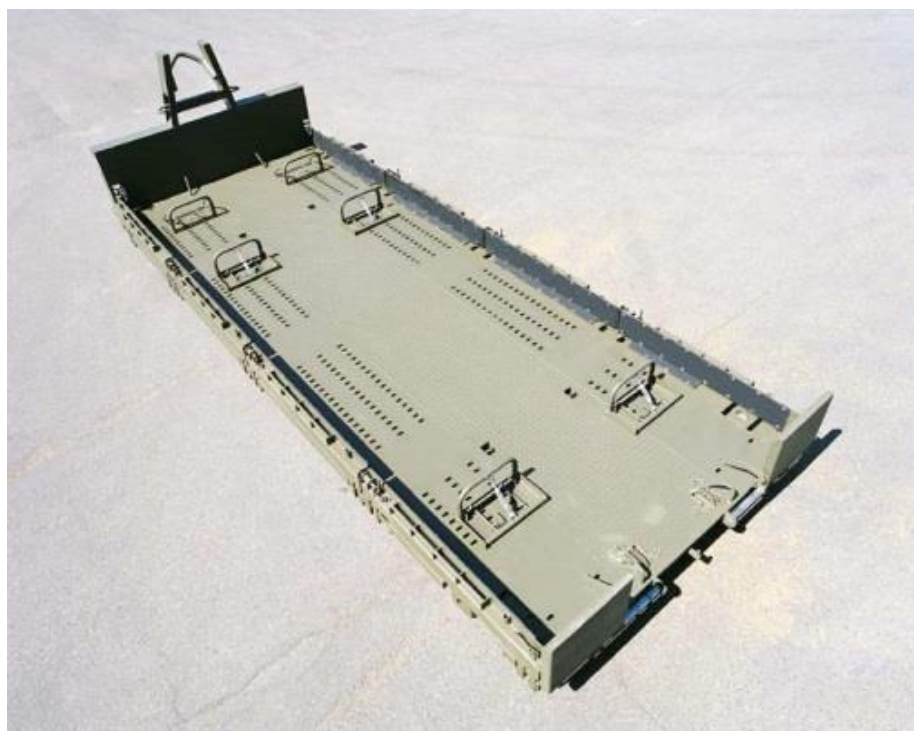
Pro fixaci techniky nebo materiálu je plošina opatřena upevňovacími oky, bočními kotvicími body a příslušenstvím. Příslušenství se ukládá do schránek umístěných v přední části plošiny ve stojině. Tvoří ho upevňovací pásy různé únosnosti, třmeny, závěsná oka, ochranné návleky, zakládací klíny, tabule pro značení nadrozměrného nákladu, imbusové klíče a maják, který se při přepravě nadrozměrného nákladu umísťuje mezi nájezdové můstky a připojuje se až po naložení plošiny na vozidlo do elektrické zásuvky v zadní části vozidla. Před složením materiálu se musí maják sejmout.

Přepravní plošina je manipulovatelná pouze hákovými nakladači zavedenými do užívání AČR.

Tabulka 3 – Parametry plošiny FLATRACK-T

Celková délka (složené/vyklopené nájezdy) [mm]	6 810 mm / 7 420 mm
Celková šířka (složené/vyklopené postranice) [mm]	2 520 mm / 3000 mm
Délka ložné plochy [mm]	6 500 mm
Výška od základny po osu třmenu [mm]	1 570 mm
Průměr záchytného třmenu [mm]	50 mm
Pohotovostní hmotnost [kg]	max. 3 400 kg
Užitečná hmotnost [kg]	min. 13 100 kg
Celková hmotnost [kg]	max. 16 500 kg

Zdroj:(9)



Obrázek 8 – Přepravní plošina Flatrack – T

Zdroj: (10)

3 Přepravní a manipulační prostředky

Tato část práce se zabývá přepravními a manipulačními prostředky, jež zajišťují přímou manipulaci a přepravu kontejnerů.

Vzhledem k tomu, že se v AČR používají pouze kontejnery ISO 1C, popřípadě platformy od tohoto typu se nelišící, shodné svými vnějšími rozměry, se pro přepravu používají jízdní soupravy nákladního automobilu s přívěsem, podobně jako tomu je v civilním sektoru při přepravě výměnných nástaveb.

3.1 Hákový nakladač Tatra 815-2 Multilift MK IV

Páteřním a nejvíce používaným vozidlem pro přepravu kontejnerů v rámci AČR je hákový nakladač Tatra 815-2 Multilift Mk.IV. Hákový nakladač je hydraulické nakládací a transportní zařízení pro kontejnery řady ISO 1C (s adaptérem H-rámem), přepravní plošiny FLATRACK 20' a z těchto typů odvozených prostředků kontejnerového provedení. Zařízení se skládá ze čtyřnápravového podvozku Tatra 815 260R81 36 255 8x8.2/11, na kterém je namontován hákový nakladač Multilift MK IV. (11)

Hákový nakladač je namontován na čtyřnápravovém automobilovém podvozku s centrální nosnou rourou, označované někdy jako páteřový rám. Jedná se o klasickou koncepci značky Tatra, již tento výrobce používá ve svých automobilech od dvacátých let 20. století. (12) Přední dvě nápravy jsou hnací, říditelné a odpružené listovými pery a teleskopickými tlumiči. Jejich pohon je možné zapínat podle potřeby, ovladačem v kabině řidiče, stejně jako uzávěrky osových diferenciálů. Zadní nápravy jsou stále hnané, vybavené dvoumontáží a odpružené listovými pery. Stejně jako přední nápravy jsou i ty zadní opatřeny uzávěrkami osových diferenciálů a navíc i uzávěrkou mezinápravového diferenciálu. Pohon zajišťuje naftový přeplňovaný osmiválcový motor o výkonu 230 kW při 2 300 min⁻¹. Motor je stavebnicového typu, vzduchem chlazený s rozhodem OHV a válci do tvaru písmene V.

Nástavba – hákový nakladač se skládá z těchto hlavních dílů: nosný rám, hydraulicky sklopný středový rám, hydraulicky sklopné rameno háku, zadní příčník s rolovacími válečky a sklopnými válečkovými drahami, hydraulického pohonu (hydraulické čerpadlo, hydraulické válce, nádrž na hydraulický olej, hydraulické vedení, rozvaděč, elektroinstalace, elektromagnetické ventily, ruční ovládací pult). Pro pohon hydraulického čerpadla se využívá pomocný pohon z převodovky. Všechny funkce nástavby jsou řízeny pomocí elektromagnetických ventilů, jejichž ovládání provádí obsluha prostřednictvím ovládacího

pultu v kabině. (11) Ovládací pult se skládá z ovladače a páčky, pomocí níž se břemeno nakládá nebo vykládá. Ovladač lze otočit do šesti poloh. Při nulové poloze je pohon čerpadla vypnut. První poloha je tzv. „automat“, což znamená, že se při vykládce vyklápí nejdříve rameno háku. Když je zcela vyklopeno, vyklápí se poté středový rám. Při nakládce je tato funkce otočena, tedy nejdříve se sklápí středový rám a poté rameno háku. Druhá poloha a třetí poloha je tzv. „manuál“, kde na druhou polohu lze ovládat pouze rameno háku, na třetí poté pouze středový rám. Těchto poloh se využívá zejména při nakládce břemene na přívěs. Při zapnutí čtvrté polohy je možný stranový posun středového rámu, ovšem tento typ jím není vybaven. Pátá poloha se používá při poruše nastavby, pro propojení hydraulických hadic s druhým vozidlem, jež má nastavbu funkční. Při poruše ovládací pultu lze nastavbu ovládat přímo z hydraulického rozvaděče, umístěného za budkou řidiče.

Pro nakládání plošin FLATRACK 20' se používá pouze hák a je nutné mít rozpojené zadní válečkové dráhy. Pro nakládání kontejneru musí být válečkové dráhy spojeny a vozidlo musí použít adaptér – H-rám, který umožňuje manipulaci s kontejnery. H-rám se zajišťuje za rohové prvky kontejneru výsuvnými čepy, jimiž je vybaven. Naložený kontejner se zajišťuje tzv. „kameny“ – čtyřmi výsuvnými šroubovými otočnými čepy, za spodní rohové prvky. Nakladač umožňuje pouze vyložení za vozidlo a lze jen takto i pouze naložit; tj. neumožňuje naložení jeřábem. Proto se většinou používá, pro břemena, která nelze naložit hákovým nakladačem, v kombinaci s přívěsem PV 18 LP.



Obrázek 9 – Tatra 815 Multilift MK IV

Zdroj: autor

3.2 Autojeřáb AD 20.2

Základním prostředkem pro přesnou manipulaci s kontejnery je autojeřáb AD 20.2. Je to mobilní jeřábové zařízení na třinápravovém automobilovém podvozku Tatra 815-250P11 28 230 6x6. Patří do skupiny mobilních jeřábů výložníkového typu s plně otočným vrškem (360°) a sklopným výložníkem, který umožňuje zdvihání a přemísťování břemen na měnitelném vyložení. (13) Maximální nosnost jeřábu je 20 000 kg při vyložení břemene maximálně do 3 metrů.

Svým určením je autojeřáb určen zejména pro krátkodobá a rychlá pracovní nasazení s častou změnou pracovního stanoviště. Jeho výhody tvoří především mobilnost a možnost rychlého zahájení jeřábových prací po najetí na pracovní místo.

Jeřáb je umístěn na automobilovém podvozku bez rámu, s klasickou koncepcí značky Tatra, tedy centrální nosnou rourou a výkyvnými polonápravami. Podvozek má tři nápravy, zadní dvě nápravy jsou stále hnané, neřiditelné a vybavené dvoumontáží, přední náprava je řiditelná s vypínatelným pohonem a jednoduchou montáží. Na podvozku je namontována dvoumístná kabina řidiče. Pohon zajišťuje naftový přeplňovaný osmiválcový motor o výkonu 230 kW při 2 300 min⁻¹. Motor je stavebnicového typu, vzduchem chlazený s rozhodem OHV a válci do tvaru písmene V.

Před zahájením jeřábových prací je nejdříve nutné vysunout čtyři hydraulické opěry, na nichž je zavěšen jeřábový rám. Těmito opěrami se jeřáb ustaví, pomocí vodováhy umístěné na podvozku, do vodorovné polohy tak, aby byla zabezpečena jeho stabilita při provádění jeřábových prací. Uvnitř rámu jeřábu jsou uloženy dva hydrogenerátory pro pohon jeřábových funkcí. Nad zadními nápravami je na jeřábovém rámu našroubováno velkorozměrové otočové ložisko na kterém se nachází výložník délky 20,9 m, zvedaný dvěma hydromotory. Je zde také umístěn náhon otoče s planetovým převodem, jednomístná kabina jeřábníka s ovládacími pákami a pevné protizávaží. (13)

Jeřáb je poháněn motorem automobilu, jenž přes převodovou a redukční skříň podvozku pohání dva dvojité hydrogenerátory. Pohon všech jeřábových ústrojí je plně hydraulický. Hydraulická soustava je dvouokruhová a zabezpečuje plynulou regulaci rychlostí jeřábových pohybů a jednoduchý přenos energie. Při jízdě automobilu po silnici musí být náhon hydrogenerátorů vypnutý, aby se zabránilo jeho poškození.



Obrázek 10 - Autojeřáb AD 20.2

Zdroj: autor

3.3 Kontejnerový přívěs PV 18 LP

Speciální kontejnerový přívěs PV 18 LP se skládá z dvounápravového přívěsu PANA V PV 18 LP, který má na svém rámu připevněn speciální pojezdový vozík. Takto vybavený přívěs umožňuje přepravu kontejnerů ISO 1C, ISO 1CC, MILKON, přepravních plošin FLATRACK 20', kontejnerů systému ACTS a dále všech typů břemen z těchto prvků odvozených. (14)

Přívěs tvoří rám svařovaný ze dvou podélníků tvaru „I“ a příček profilu „Z“ a „U“. K rámu jsou připevněny dvě nápravy s bubnovými brzdami a dvoumontáží kol, přičemž přední náprava je otočná. Brzdová soustava přívěsu je vzduchová s dvouhadicovým připojením na tažné vozidlo, stejným médiem je zajištěno i pérování přívěsu – je odpružen pomocí vzduchových vaků. U zadní nápravy je možná regulace její výšky, což se používá při nakládce a vykládce. Přívěs je vybaven systémem elektronického protiblokovacího zařízení EBS. (14)

Naložení a vyložení přívěsu lze provádět dvěma způsoby. První způsob je pomocí hákového nakladače, jenž zajede k zadní části přívěsu. Jak již bylo zmíněno, přívěs je vybaven speciálním pojezdovým vozíkem, který se pohybuje po rámu pomocí pojezdových a vodících kol. Tento pohyb je vyvolán tlačení nebo tažením kontejneru nebo přepravní plošiny hákovým nakladačem. Při nakládání dojde vozík do přední části přívěsu, kde je rám

snížen takovým způsobem, aby bylo břemeno přepravováno ve vodorovné poloze – tj. výška vozíku vyrovnává snížení rámu. Druhý způsob je naložení prostředkem určeným pro vertikální nakládku. U tohoto způsobu je nutné přesunout ručně pojezdový vozík do přední části přívěsu.

Pro fixaci kontejnerů je přívěs vybaven čtyřmi výsuvnými otočnými čepy, které se upevňují za spodní rohové prvky kontejneru. Dva tyto čepy jsou součástí pojezdového vozíku.



Obrázek 11 - Kontejnerový přívěs PV 18 LP

Zdroj: autor

3.4 Tatra 815 VPR9 NK

Vozidlo Tatra 815 VPR9 NK je nákladní automobil postavený na podvozku Tatra 815 VPR9 28 265 8x8.1R. Tento podvozek slouží i pro jiné speciální nástavby, jako například pro přepravník pontonové mostní soupravy PMS nebo pro raketomet vz.70/85. V tomto případě je určen pro přepravu kontejnerů ISO 1C o maximální hmotnosti 12 500 kg, zkratka NK v názvu automobilu znamená nosič kontejnerů. Podvozek je ve čtyřnápravovém provedení s klasickou koncepcí Tatra, tedy s páteřovým rámem a výkyvnými polonápravami. Je poháněn dvanáctiválcovým, vzduchem chlazeným, vznětovým motorem Tatra T3-930-50 s uspořádáním válců do písmene V a o zdvihovém objemu 19 000 cm³. Odpružení podvozku je zajištěno listovými pery, brzdová soustava je vzduchová, s bubnovými brzdami, dohušťování kol zajišťuje systém CHP (centrální huštění pneumatik). Tento systém umožňuje dofukovat kola za jízdy, bez nutnosti zastavovat automobil. Kabina je trambusová, vybavená lehátkem s odkládacím prostorem a kromě řidiče v ní lze přepravovat až tři další osoby.

Nástavbu vozidla tvoří rám s kontejnerovými příčkami, přídělaný šroubovými spoji k šasi automobilu. V každém rohu nástavby se nachází otočné trny, sloužící k uchycení rohových prvků kontejneru. Každý z těchto čtyř trnů je vybaven pákou, jež zároveň funguje i jako bezpečnostní prvek pro zajištění kontejneru. Pokud je kontejner zajištěn na podvozku, jsou páky umístěny rovnoběžně se směrem jízdy a nezasahují do jízdního pruhu. Při nakládce

kontejneru je nutno je otočit o 90°, čímž se otočí i trny o stejný úhel a umožňují tak naložení nebo složení kontejneru. Řidič z kabiny vidí, pokud má páky odjištěny a ví, že může pokračovat v jízdě až po jejich otočení do přepravní polohy. Jak již z uvedeného výše vyplývá, automobil nedisponuje vlastním nakládací zařízením, pro nakládku se tedy musí použít jiných manipulačních prostředků, například autojeřábu AD 20 nebo automobilu STEELBRO. Vozidlo dále umožňuje tažení přívěsů o celkové hmotnosti do 50 tun, čímž se odlišuje od podobného vozu Tatra 815 PP 20', který tažení přívěsů neumožňuje.

Tento automobil se v praxi příliš nepoužívá, slouží především jako záloha pro automobily Multilift MK IV. Jediné jeho praktické využití lze nalézt, pokud je nutné přepravit kontejner přes ztížené terénní podmínky, protože díky větší světlé výšce a použitému druhu pneumatik má toto vozidlo výrazně vyšší průchodnost terénem, na rozdíl od Multiliftu MK IV.



Obrázek 12 – Tatra 815 VPR9 NK

Zdroj: autor

3.5 Kontejnerový přívěs PV 16.12 NK

Kontejnerový přívěs PV 16.12 NK je přívěs, jak již název sám napovídá, určený pro přepravu kontejnerů ISO 1 C, a podobně jako u vozidla Tatra 815 VPR9 NK, značí též zkratka NK nosič kontejnerů. Číslo v názvu přívěsu odkazují k jeho hmotnostem – číslo 16 jako celková hmotnost přívěsu, tedy 16 tun a číslo 12 jako jeho užitečná hmotnost v tunách, i když ta je pouze 11 500 kg, jelikož hmotnost prázdného přívěsu je 4 500 kg. Tyto přívěsy vznikly přestavbou z valníkových přívěsů PV 16.12 A, odejmutím sklopných bočnic, předního a zadního čela, plachtové nástavby a přidáním prvků pro fixaci kontejneru.

Podvozek přívěsu je tvořen dvěma nápravami, přední náprava je otočná a vybavena ojí. Brzdová soustava přívěsu je dvouokruhová, brzdy jsou bubnové, pneumaticky ovládané. Zásobní vzduch pro brzdy se ukládá ve dvou vzduchojemech připevněných k nápravám přívěsu. Pro dávkování brzdného účinku je přívěs vybaven regulátorem tlaku připevněným na oji, jenž lze nastavit do tří poloh – prázdný, 1/2 a plný. Tím lze regulovat tlak vzduchu jdoucí k brzdám podle míry naložení přívěsu. V zadní části přívěsu je ruční brzda, která při zatažení přes ocelová lanka spojená se zadními pružinovými válci umožňuje bezpečné zabrzdění přívěsu. Nápravy jsou šroubovými spoji připevněny k žebřinovému rámu přívěsu, který je pevně spojen s kontejnerovou plošinou. Ta je svařena z ocelových profilů, jež jsou vyplněny překližkovými deskami. Pro uchycení kontejneru ISO 1 C se na plošině nacházejí čtyři trny pro jeho zajištění. Systém manipulace s nimi je stejný jako u vozidla Tatra 815 VPR 9 NK. Jelikož délka původní valníkové nástavby přívěsu neodpovídá rozměrům kontejneru ISO 1 C, je v zadní části přívěsu volná plocha. Přívěs umožňuje pouze nakládku a vykládku vertikální, nelze ho tedy naložit pomocí vozidla Tatra 815 Multilift MK IV.

Podobně jako automobil Tatra 815 VPR9 NK, slouží tento přívěs pouze jako záloha a kvůli absenci systému ABS a menšímu průměru oka tažné oje, ho lze připojit pouze za vozidla Tatra 815 VPR9 NK, Tatra 815 VVN nebo podobná. Přívěs není kompatibilní s autemobilem Tatra 815 Multilift MK IV, ačkoliv lze na tomto voze systém ABS vypnout. Je to kvůli tomu, že vozidlo Tatra 815 Multilift MK IV již používá poloautomatický systém závěsu Ringfeder, jehož čep má větší průměr než oko tažné oje tohoto přívěsu.



Obrázek 13 – Kontejnerový přívěs PV 16.12 NK

Zdroj: autor

3.6 Tatra 815 PP 20'-VP

Automobil Tatra 815 přepravní plošina 20' VP je vozidlo postavené na podvozku Tatra 815 VVN 26 265 8x8.1R. Pro Armádu České republiky je, z valníkůvých nakladačů, přestavěla společnost CTS servis s.r.o, sídlící v Okřítku. Přestavba v podstatě spočívala v zachování podvozku automobilu s pohonným agregátem, v odstranění valníku a jeho nahrazení přepravní plošinou.

Stejně jako u vozidla Tatra 815 VPR9 NK je i u tohoto vozidla podvozek čtyřnápravový s výkyvnými polonápravami a se stálým pohonem všech osmi kol. Každé kolo je vybaveno systémem pro dofukování pneumatik za jízdy. Podvozek pohání dvanáctiválcový, vznětový, přeplňovaný, vzduchem chlazený motor Tatra T3-930-50. (15) V trambusové kabině se mohou kromě řidiče přepravovat další tři osoby. Za sedadly pro cestující je umístěno lehátko s úložným prostorem, pod nímž se nachází dodatečná výbava automobilu. Ta se skládá z 21 upínacích pásů, používaných k upevnění přepravovaného materiálu. Jak již bylo zmíněno výše, vozidlo neumožňuje tažení přívěsu, jelikož při jeho přestavbě byly, kromě závěsu, všechny prvky potřebné k tažení přívěsu odstraněny. Závěs byl ponechán pro nouzové tažení vozidel na tyči. Nicméně na rozdíl od automobilu Tatra 815 VPR9 NK zde bylo ponecháno tažné lano s navijákem, což umožňuje tomuto vozidlu například samovyproštění.

Nástavba-přepravní plošina vozidla je určena pro přepravu:

- jednoho kusu kontejneru ISO 1C nebo ISO 1CC,
- dvou kusů kontejnerů ISO 1D,
- jedné kontejnerové střední skříňové karoserie KSSK,
- volně loženého kusového materiálu,
- dvaceti osmi kusů palet S1000. (15)

Přepravní plošina je připevněna k podvozku osmi konzolami, jež jsou přišroubovány, každá třemi šroubovými spoji, k průběžnému rámu podvozku. Dvojice předních konzol je navíc usazena na vymežovací čepy. Konzoly jsou rozmístěny po čtyřech kusech na každé straně v průběžném rámu podvozku. V podlaze plošiny, vyrobené z ocelového rýhovaného plechu, je umístěno osm šroubových otočných trnů, čtyři na obou stranách plošiny, sloužících k ukotvení kontejnerů za spodní rohové prvky. Svým rozmístěním odpovídají rozměrům

spodních rohových prvků kontejnerů řady ISO 1C a ISO 1D. Plošinu je také možno vybavit sloupky s bočnicovými uzávěry, bočnicemi, sklopný zadním čelem a plachtou, a využívat jej jako valník.

Vozidlo nemá žádné své nakládací zařízení a podobně jako automobil Tatra 815 VPR9 NK se v praxi téměř nepoužívá, slouží pouze jako záložní přepravní kapacita a náhradní přepravní vozidlo, pokud nelze daný materiál přepravit vozidly Tatra 815 Multilift MK IV.



Obrázek 14 - Tatra 815 PP 20' – VP

Zdroj:(16)

3.7 Tatra 815-2 Steelbro KL 300/61

Tatra 815-2 Steelbro KL 300 – stranový překladač je vozidlo, jak již sám název napovídá, určené ke stranovému překládání kontejnerů ISO 1C, ISO 1CC, ISO 1CX nebo plošin Flatrack s rohovými prvky o rozměrech kontejnerů ISO 1C. Pro AČR prováděla montáž nástavby - stranového překladače firma OKD Ostrava. (17)

Vůz pohání osmiválcový, přeplňovaný, vzduchem chlazený motor Tatra T3B-928-60 s mezichladičem a umístěním válců do písmene V. Automobil využívá podvozek podobný jako u vozidla Multilift MK IV, jen je prodloužený o 1 640 mm a uzpůsobený nesené nástavbě. Vzhledem k výše zmíněnému je většina náhradních dílů podvozku shodná s automobilem Tatra 815-2 Multilift MK IV, což, i přes neveliký počet těchto vozidel zavedených do používání v AČR, usnadňuje údržbu a snižuje náklady na pořízení náhradních dílů.

Nástavba automobilu se skládá se dvou jeřábových agregátů a prostoru pro uložení kontejneru. První agregát se nachází za kabinou vozidla, druhý pak na jeho konci. Mezi nimi se nalézá prostor pro uložení kontejneru, vybavený čtyřmi otočnými šroubovými trny. Před prvním a za druhým jeřábovým agregátem lze nalézt stabilizační podpěry s prodlužovacími rameny, jež se musí použít vždy při manipulaci s břemenem. Oba jeřábové agregáty mají dvě pístnice, jejichž pracovní pohyby jsou řízeny magnetickými ventily a ovládány elektrohydraulicky. Na konci každého jeřábového agregátu jsou uchyceny dva řetězy se speciálními upínacími prvky sloužícími pro uchycení za spodní rohové prvky kontejneru. K ovládní nástavby slouží přenosný panel, umožňující mít lepší přehled o manipulovaném břemenem. Správná pozice vozidla vzhledem k manipulovanému břemenem je udávána, pomocí čidel na nástavbě, obsluhu akusticky v kabině vozidla. Maximální přípustná hmotnost zvedaného břemena je 12 tun.

Tatra 815-2 Steelbro KL 300 – stranový překladač umožňuje:

- vlastní nakládku a vykládku kontejneru a jeho přepravu na vozidle;
- naložení a složení kontejnerových nosičů a přívěsů;
- manipulaci s kontejnerem na železničním voze;
- stohování kontejnerů do dvou řad. (17)

V případě poruchy jeřábových agregátů lze vozidlo naložit vertikálně, například pomocí autojeřábu, a využít ho tak jenom jako nosič kontejnerů. Vozidlo používá stejný poloautomatický závěs pro tažení přívěsu jako automobil Tatra 815-2 Multilift MK IV a lze za něj tedy zapřáhnout přívěs PV 18 LP. Jelikož tato souprava překračuje délku 18,75 metru a lze ji použít na pozemních komunikacích jen s povolením příslušných úřadů, tak se praxi téměř nevyužívá. Vozidlo se používá především pro kompletaci kontejnerů s kontejnerem ISO 1CX – Jímka nebo pro manipulaci s takovými kontejnery, u nichž nelze využít manipulaci horizontální – tedy vozidlem Tatra 815-2 Multilift MK IV.



Obrázek 15 - Tatra 815 STEELBRO KL 300/61

Zdroj: autor

3.8 Zajištění přepravy v rámci AČR

Nedílnou součástí přepravního procesu je, kromě samotných přepravních a manipulačních prostředků, samozřejmě také jeho plánování. Plánování přepravního procesu v armádě není a ani nemůže být stejné jako plánování v běžném civilním provozu. Armádu si lze v tomto případě představit jako firmu, jenž zajišťuje přepravu pro sebe samu. Vlastní přepravní prostředky i přepravovaný materiál a potřebuje ho přepravit na místo jeho dalšího využití.

Pro potřeby této práce a pochopení přepravního procesu vytváří její autor fiktivní vojenskou dopravní jednotku, jejíž schéma je na Obrázku 16.



Obrázek 16 – Schéma fiktivní vojenské dopravní jednotky

Zdroj: autor

Tato jednotka se skládá ze čtyř samostatných skupin, přičemž by se tyto skupiny daly rozdělit na skupinu plánovací a skupiny exekutivní. Skupinami exekutivními jsou myšleny tři samostatné, na sobě nezávislé dopravní skupiny. Jim je nadřízená skupina plánovací - štáb jednotky, který řídí přepravní proces pro danou jednotku a vydává přepravní úkoly. Každá

dopravní skupina má k dispozici deset vozidel Tatra 815 Multilift MK IV a deset přívěsů PV 18 LP. Na štábu jednotky se nachází velitel a operační oddělení. Ve skutečnosti není štáb jednotky takto okleštěn a obsahuje i několik dalších oddělení, ovšem pro účely této práce nejsou tato oddělení důležitá. U operačního oddělení je důležitá funkce dopravního dispečera. V případě obdržení požadavku na přepravu jí má zpracovávat operační oddělení, většinou to však dělá dopravní dispečer. Ten poté komunikuje s příslušnými dopravními skupinami a také v případě potřeby i s objednatelem přepravy. V případě přeprav, které se v minulosti již uskutečnily a znovu se opakují, určuje rovněž dispečer skupinám i např. počet vozidel, trasu atd.

Pro požadavky na zabezpečení přepravních úkolů existují dva způsoby. První z nich je cestou operačního oddělení. Na operační oddělení přijde z nadřízeného stupně požadavek na přepravu materiálu. V něm daná jednotka požaduje přepravu materiálu uvedeného na požadavku. Do požadavku se uvede požadované datum přepravy, název materiálu, počet kusů, jeho rozměry, požadovaná trasa přepravy, doprovod od jednotky a samozřejmě také požadované místo určení. K tomuto požadavku se vyjádří jednotka nadřízená fiktivní jednotce, pro účely této práce vytvořené, a v případě přidělení úkolu na tuto fiktivní jednotku, pošle požadavek na její operační oddělení a to jí zpracuje. Určí, jaká skupina bude materiál přepravovat. Již zpracovaný požadavek se dává na podpis veliteli jednotky, který schválí přiřazení úkolu dané skupině. Poté se požadavek zasílá na velení určené dopravní skupiny, která si, podle specifikace daného materiálu, určí například počet vozidel a ostatního materiálu, potřebných k provedení příslušného přepravního úkolu.

Druhým způsobem, jakým lze požadavek podat, je cestou velitele dopravní jednotky. Většinou se tak děje formou e-mailové komunikace přímo mezi veliteli dopravní jednotky a jednotek ostatních. Tuto žádost poté obdrží od velitele operační oddělení, které žádost dále zpracuje. Po zpracování žádosti je postup v podstatě stejný jako v případě prvního způsobu.

Po přidělení přepravního úkolu následuje přípravná fáze k provedení úkolu. Vyberou se konkrétní vozidla, připraví se a zkontrolují, přidělí se k nim řidiči. Pokud není určen požadavkem (což většinou je), určí se časový rámec plnění úkolu. Tím přípravná fáze končí a po ní nastává v daný den samotná realizace přepravy. Po realizaci přepravy se hlásí dopravnímu dispečerovi její úspěšné splnění a počet najetých kilometrů, který se používá pro statistické vyhodnocení přeprav po konci výcvikového roku. Po splnění dílčího přepravního

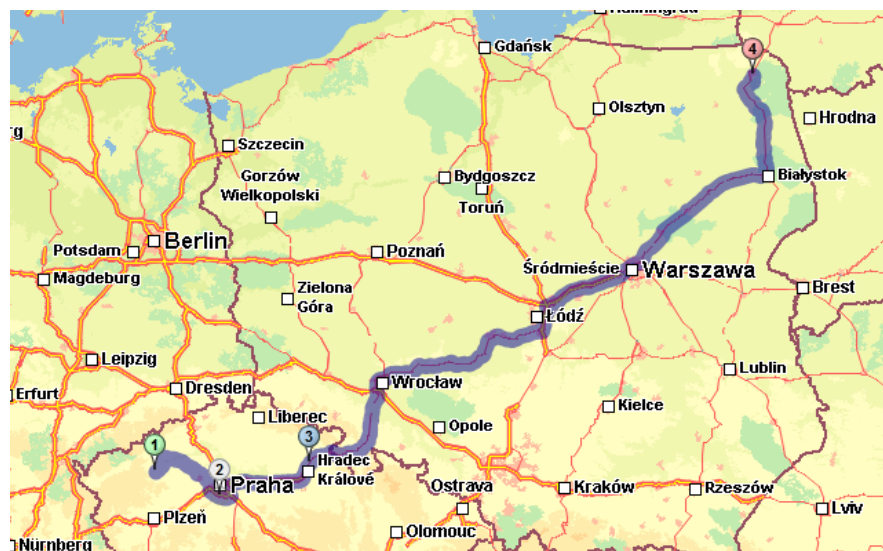
úkolů je na vozidlech jejich řidiči provedena údržba a doplnění pohonnými hmotami tak, aby byla připravena pro další plnění přepravních úkolů.

System vytižení jednotek si lze představit na fiktivní dopravní jednotce. Jak již bylo zmíněno výše, jednotka je tvořena třemi výkonnými skupinami. Tyto skupiny se střídají v plnění přepravních úkolů tím způsobem, že každý týden plní přepravní úkoly jedna dopravní skupina. Vzhledem k výzbroji skupin (10x T-815 Multilift a 10x PV 18 LP), může každá skupina přepravit 20 kontejnerů najednou. V případě úplného vytižení jedné dopravní skupiny v daný týden, pomáhají s plněním přepravních úkolů skupiny ostatní. Po týdnu se plnění přepravních úkolů přesouvá na další skupinu. Skupiny, které neplní přepravní úkoly, se věnují údržbě vozidel a výcviku svých vojáků.

Pro lepší pochopení přepravního procesu si lze systém přeprav ukázat na konkrétním příkladu. Na operační oddělení přijde požadavek na přepravu osmi kusů palet S 1000 s materiálem a dvou kontejnerů ISO 1CX – Jímka. Dopravní dispečer požadavek zpracuje a navrhne pro jeho plnění dopravní skupinu, jež je daný týden určená pro plnění přepravních úkolů. Poté předkládá požadavek veliteli dopravní jednotky ke schválení. Po jeho schválení dispečer přiděluje úkol určené skupině. Velitel skupiny určí, že pro splnění úkolu je potřeba jeden kontejner ISO 1C – Skladovací pro palety S1000. Dále určí, jelikož přeprava dvou kontejnerů ISO 1CX – Jímka by při přepravě na automobilu T-815 Multilift přesahovala výškový limit 4 metry, že přepravu bude realizovat jedno vozidlo T-815 Multilift s přívěsem PV 18 LP. Po naložení skladovacího kontejneru je vozidlo připraveno a může danou přepravu realizovat.

4 Porovnání využití dvou druhů dopravy na trase Podbořany-Suwalki

Pro porovnání využití dvou druhů dopravy se autor této práce rozhodl vybrat trasu Podbořany-Suwalki. Po této trase se vojáci AČR v roce 2018 přesouvali techniku a osoby určené pro plnění úkolů v rámci zahraniční mise v Litvě, kde byli umístěni ve výcvikovém prostoru litevské armády Rukla. Jelikož přesun z města Suwalki na základnu v Rukle probíhal formou silniční přepravy, rozhodl se autor této práce porovnat pouze přepravu na již zmíněné trase Podbořany-Suwalki, na níž bylo využito zprvu železniční dopravy a při následném zásobování vojáků na základně v Rukle bylo reálně využito pro přepravu potřebného materiálu i dopravy silniční. Mapa této trasy se nachází na Obrázku 17. Porovnání se bude týkat přepravy kontejnerů a zhodnocení jejich časové i ekonomické náročnosti. Pro zabezpečení vojáků v Litvě materiálem bylo potřeba 30 kontejnerů ISO 1C. Pro účely porovnání na stanovené trase tedy bude počítáno s tímto počtem kontejnerů. Všechny důležité výpočty jsou uvedeny v Příloze A této práce. Jako podklad pro výpočty byla použita studijní opora Ekonomika dopravního podniku. (18)



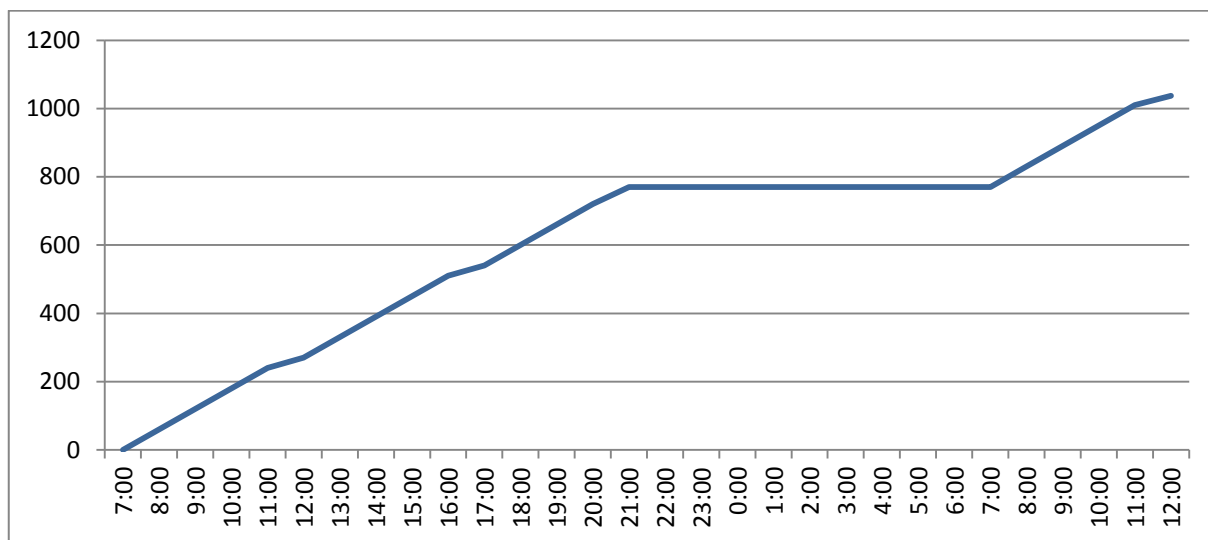
Obrázek 17 – Trasa Podbořany-Suwalki

Zdroj: Program Map and Guide

4.1 Silniční doprava

Jak již bylo výše zmíněno, silniční doprava byla využívána pro další zásobování vojáků AČR materiálem potřebným pro plnění operačního úkolu v Litvě. Osa přesunu byla Podbořany-Praha-D0-D1-D11-Hradec Králové-Náchod-Kłodzko-Wroclav-Varšava-Suwalki. Tato trasa je dlouhá 1037 km a byla plánovaná jako dvoudenní s přenocováním ve Varšavě.

Pro přepravu deseti kontejnerů ISO 1C bylo použito 15 souprav vozidel Tatra 815 – Multilift MK IV a přívěsů PV 18 LP. V Grafu 2 lze vidět časovou náročnost celé přepravy, na ose y je uvedena vzdálenost v kilometrech a na ose x čas přepravy. Celá silniční přeprava má celkem lineární průběh, s přestávkami pouze při nutných pauzách řidičů a u přenocování.



Graf 2 – Časová náročnost silniční přepravy

Zdroj: autor

Při srovnání ekonomické náročnosti silniční přepravy je nutné brát v úvahu specifika, která odlišují přepravu vojenskou od přepravy civilní. Pro přepravu na takto dlouhé trasy se vždy nasazují dva řidiči, je tedy nutné všechny náklady, které se týkají řidičů vynásobit dvěma. Daná vozidla byla vyrobena v roce 2007, jsou v druhé odpisové skupině, kde doba odpisu je 5 let, odpisová položka tedy nebude ve výpočtu zahrnuta. Vojenská vozidla neplatí mýtné, proto mýtné taktéž nebude součástí výpočtu. Pro výpočet nákladů na přepravu kontejnerů silniční dopravou byly použity veličiny nacházející se v Tabulce 4.

Tabulka 4 – Vstupní hodnoty pro výpočet nákladů na silniční přepravu

Spotřeba pohonných hmot [l/100 km]	55
Spotřeba provozních kapalin [%]	6
Cena pohonných hmot [Kč/l]	30,366
Délka trasy [km]	1037
Cena 1 ks pneumatiky T-815 MLF [Kč]	11 500
Cena 1 ks pneumatiky PV 18 LP [Kč]	7 087
Proběh pneumatik [km]	150 000
Proběh vozidel [km/rok]	20 000

Náklady na údržbu a opravu [Kč/km] (MLF)	1,228
Náklady na údržbu a opravu [Kč/km] (PV18LP)	0,468
Měsíční mzda řidiče [Kč]	39 870
Diety [€/den]	63
Kurz eura [Kč/€]	25,842
Pojištění vozidla [Kč/rok] (MLF)	1428
Pojištění vozidla [Kč/rok] (PV 18 LP)	35
Zdravotní pojištění [%]	9
Sociální pojištění [%]	25
Doba přepravy [den]	2
Režie [Kč/rok]	80 000

Zdroj: autor

Všechny údaje uvedené v Tabulce 4 byly zjištěny od ekonomického a provozního oddělení AČR. Spotřeba provozních kapalin je uvedena v závislosti na spotřebu pohonných hmot. Náklady na údržbu vozidel byly vypočítány jako součet cen plánovaných ročních údržeb na vozidlech vydělených jejich ročním nájezdem. Řidič vozidla T-815 MLF je v hodnotě četaře, jako mzda řidiče je tedy uvedena hrubá mzda na pro tabulkové místo v hodnotě četař. Výše sociální a zdravotního pojištění je stanovena státem. Hodnota eura je uvedena z července 2018. Tyto vstupní údaje byly použity pro výpočet kalkulačních jednic a dalších údajů, potřebných pro stanovení ceny za přepravu. Jejich hodnoty jsou uvedeny v Tabulce 5.

Tabulka 5 – Kilometrové a denní sazby silniční přepravy

Spotřeba pohonných hmot a mazadel [Kč/km]	17,703
Spotřeba pneumatik [Kč/km]	1,298
Pojištění vozidel [Kč/den]	4,008
Náklady na údržbu soupravy [Kč/km]	1,696
Denní mzda řidiče [Kč/den]	2938,8405
Sociální a zdravotní pojištění [Kč/den]	445,67
Režie [Kč/km]	4

Zdroj: autor

Pro položku mzdy řidiče se obvykle používá výpočet vztažený na proběh vozidla a následné vypočtení mzdy řidiče závislé na ujetých kilometrech vozidla. U vojenského

řidiče, jehož jedinou činností není řídit vozidlo, nelze tento výpočet použít. Proto se autor této práce rozhodl vypočítat denní mzdu řidiče, která tento faktor více zohledňuje. V Tabulce 6 jsou uvedeny hodnoty z předchozí tabulky vynásobené délkou trvání a délkou trasy. Jejich součet udává celkové náklady na přepravu dvou kontejnerů na stanovené trase vozidlem T-815 MLF a přívěsem PV 18 LP.

Tabulka 6 – Celkové náklady na přepravu dvou kontejnerů

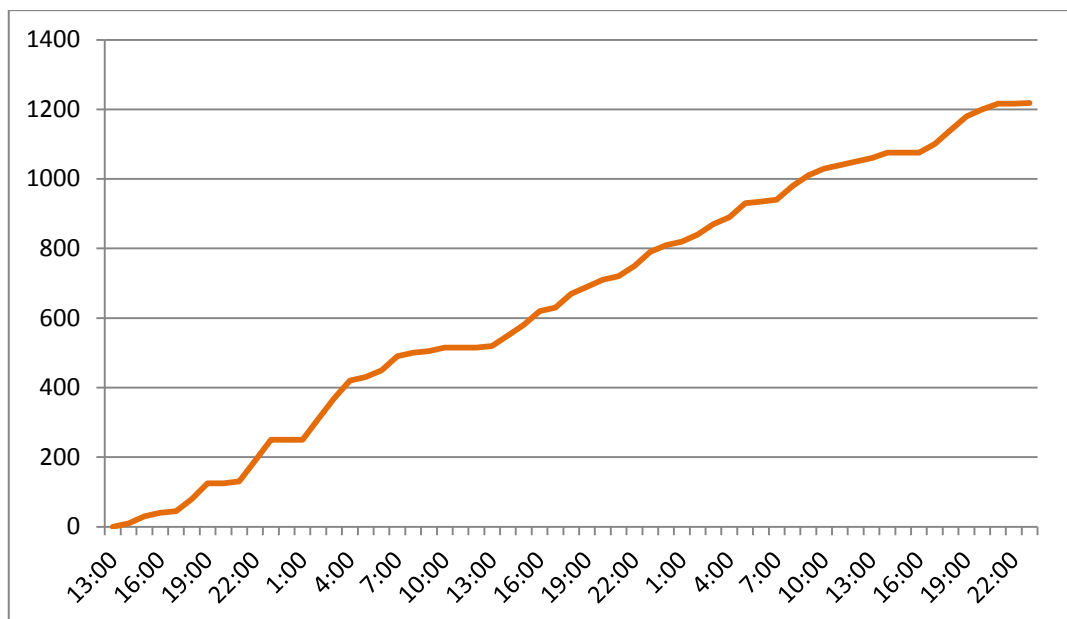
Spotřeba pohonných hmot [Kč]	18 358,01
Spotřeba pneumatik [Kč]	1346,026
Pojištění vozidel [Kč]	8,016
Náklady na údržbu soupravy [Kč]	1758,752
Mzda řidičů [Kč]	11 775,362
Sociální a zdravotní pojištění [Kč]	1782,68
Režie [Kč]	4148
Celkové náklady [Kč]	37 576,846

Zdroj: autor

Celkové náklady na přepravu dvou kontejnerů činí 37 576,846 Kč. Pro zjištění celkových nákladů za přepravu je nutné vynásobit tuto dosaženou cenu počtem souprav. Jejich součin udává celkové náklady na silniční přepravu 30 kontejnerů ISO 1C na trase Podbořany-Suwalki. Ty činí **563 652,69 Kč**.

4.2 Železniční doprava

Pro prvotní přepravu materiálu, techniky a osob do zahraniční operace v Litvě byla zvolena právě železniční doprava. Trase vedla z Podbořan přes Ústí nad Labem, Prahu, Kolín, Pardubice, Olomouc, Přerov, Bohumín, Częstochowou, Piotrków Trybunalski, Varšavu, Białystok do Suwalk. Trasa je dlouhá 1218 km a byla plánována na tři dny. V Białystoku bylo nutné vyměnit lokomotivu, jelikož trať již dále není elektrifikována. V Grafu 3 je vidět časová náročnost železniční přepravy. Charakter celé železniční přepravy je poznamenán preferencí osobní dopravy a častými prolukami mezi jednotlivými úseky.



Graf 3 – Časová náročnost železniční přepravy

Zdroj: autor

V Tabulce 7 jsou uvedeny údaje použité pro výpočet ekonomické náročnosti železniční přepravy. Pro údaj o mzdě strojvedoucího byl použit průměr mzdy z internetové stránky. (19) Ostatní údaje, pokud není v Tabulce 7 uvedeno jinak, byly poskytnuty firmou ČD Cargo a.s. Pro tuto práci se nepodařilo sehnat údaje od polských dopravců, proto budou pro polskou část trasy použity údaje uvedené v Tabulce 7. Kurz zlotého a eura byl platný v červenci 2018.

Tabulka 7 – Vstupní hodnoty pro výpočet nákladů na železniční přepravu

Počet vozů [ks]	10
Proběh vozu [km/rok]	270 000
Hmotnost vozu [t]	20
Cena vozu [Kč]	3 000 000
Hmotnost hnacího vozidla [t]	72
Proběh hnacího vozidla [km/rok]	200 000
Cena hnacího vozidla [Kč]	60 000 000
Doba odpisů hnacího vozidla a vozů [rok]	10
Náklady na údržbu a opravy [Kč/km]	5,08
Hmotnost nákladu [t]	300
Mzda strojvedoucího [Kč/měsíc]	36 456
Diety [€/den]	40

Sociální pojištění [%]	25
Zdravotní pojištění [%]	9
Výše pojistného a daní [Kč/rok]	1 200 000
Režijní náklady [Kč/rok]	3 000 000
Doba přepravy [den]	3
Cena trakční energie [Kč/kWh]	1,48
Spotřeba trakční energie [kWh/1000 hrtkm]	18
Spotřeba nafty [l/100 km]	340
Cena nafty [Kč]	30,47
Spotřeba provozních kapalin [%]	6
Délka trasy [km]	1218
Kurz zlotý [Kč]	5,982
Kurz eura [Kč]	25,842

Zdroj: autor,(20),(21)

Pro výpočet celkových nákladů je nutné vypočítat také náklady na za použití dopravní cesty. Na vypočtení těchto nákladů v České republice bylo použito následující vzorce (1):

$$C = L \cdot Z \cdot K \cdot P_x \cdot S_1 \cdot S_2 \quad [\text{Kč}] \quad (1)$$

kde:

C cena za použití dráhy jízdou vlaku [Kč]

L délka jízdy vlaku [km]

Z základní cena [Kč/km]

K koeficient kategorie tratě [-]

P_x produktový faktor [-]

S_1 a S_2 specifické faktory [-] (22)

Pro výpočet nákladů za použití dopravní cesty v Polsku bylo využito ceníku na internetových stránkách polského provozovatele železniční dopravní cesty. (23)

Za využití údajů obsažených v Tabulce 7, byly vypočteny kalkulační jednice, tedy sazby v korunách na kilometr jízdy vlaku, které jsou uvedeny v Tabulce 8 a v Tabulce 9. Jelikož část trasy není elektrifikovaná, bylo nutné výpočet nákladů rozdělit pro každou část cesty.

Tabulka 8 – Jednotkové náklady na železniční přepravu – elektrifikovaná trať

Cena trakční energie [Kč/km]	15,238
Poplatek za využití dopravní cesty [Kč/km]	26,198
Odpisy [Kč/km]	22,6
Mzda [Kč/km]	2,187
Náklady na údržbu a opravy [Kč/km]	5,08
Sociální a zdravotní pojištění [Kč/km]	0,743
Pojistné a daně [Kč/km]	6,00
Režijní náklady [Kč/km]	15,00
Celkové náklady [Kč/km]	93,046

Zdroj: autor

Tabulka 9 – Jednotkové náklady na železniční přepravu – neelektrifikovaná trať

Cena pohonných hmot [Kč/km]	109,813
Poplatek za využití dopravní cesty [Kč/km]	36,73
Odpisy [Kč/km]	22,6
Mzda [Kč/km]	2,187
Náklady na údržbu a opravy [Kč/km]	5,08
Sociální a zdravotní pojištění [Kč/km]	0,743
Pojistné a daně [Kč/km]	6,00
Režijní náklady [Kč/km]	15,00
Celkové náklady [Kč/km]	198,153

Zdroj: autor

Výpočet celkových nákladů je uveden v Tabulce 10. Pro jejich dosažení byly jednotkové náklady vynásobeny příslušným počtem kilometrů a byl proveden součet těchto výsledků. Pro úplnost mzdových nákladů se k celkovým nákladům přičetl ještě paušální poplatek za diety, který v tomto případě činí 2067,36 Kč. Dále byl k celkovým nákladům přičten paušální poplatek za naložení a vykládku kontejnerů, který činí 27 eur za naložení

nebo vyložení jednoho kontejneru. Celková cena za naložení a složení kontejnerů je 41 846,04 Kč.

Tabulka 10 – Celkové náklady na železniční přepravu

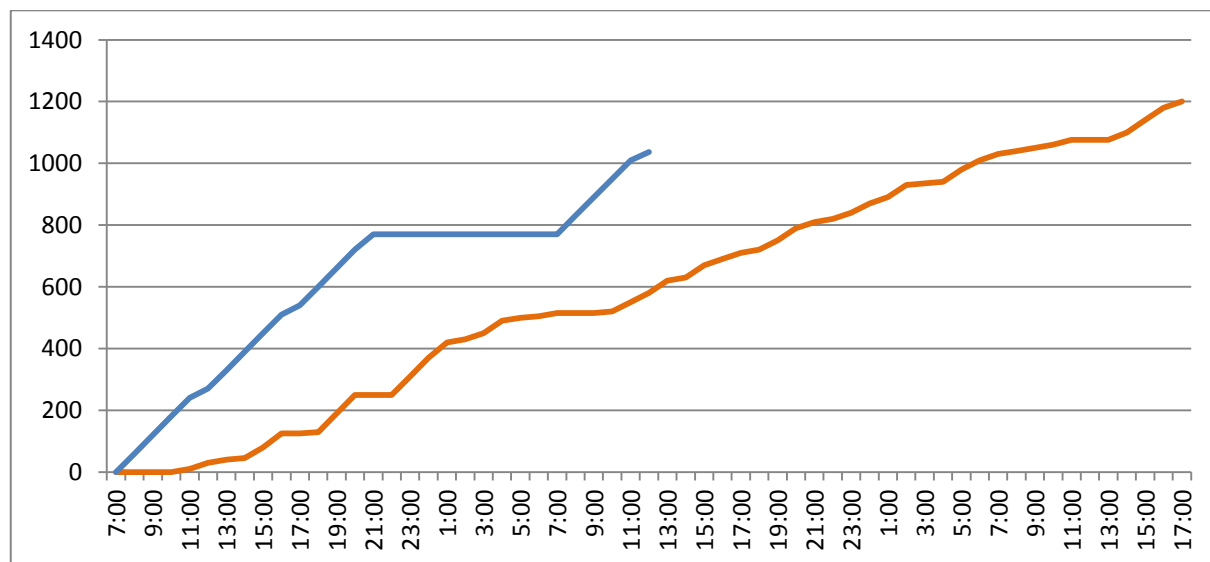
Náklady na přepravu po elektrifikované trati [Kč]	100 117,496
Náklady na přepravu po neelektrifikované trati [Kč]	28 137,762
Paušální poplatek za diety [Kč]	2067,36
Náklady na manipulaci s kontejnery [Kč]	41 846,04
Celkové náklady [Kč]	172 168,658

Zdroj: autor

Celkové náklady na přepravu 30 kontejnerů ISO 1C na trase Podbořany-Suwalki činí **172 168,658 Kč**.

4.3 Porovnání obou druhů dopravy

V Grafu 4 je zobrazena porovnání časové náročnosti obou druhů dopravy. Z grafu i z již předem udané doby přepravy lze odvodit, že silniční přeprava je časově výhodnější. U železniční přepravy jsou časté zastávky, vynucené preferencí osobní dopravy. Naproti tomu silniční přeprava má celkem lineární průběh a lze jednoznačně konstatovat, že na danou vzdálenost je rychlejší.



Graf 4 – Porovnání obou druhů dopravy

Zdroj: autor

V případě ekonomického porovnání obou druhů dopravy lze na první pohled vidět, že železniční doprava je ekonomicky mnohem výhodnější. Celkové náklady na oba druhy dopravy jsou uvedeny v Tabulce 11.

Tabulka 11 – Porovnání celkových nákladů

Celkové náklady na silniční přepravu [Kč]	563 652,69
Celkové náklady na železniční přepravu [Kč]	172 168,658

Zdroj: autor

Toto porovnání jasně ukazuje přednosti i nevýhody železniční dopravy oproti silniční. Železniční doprava je výhodná při přepravě velkotonážních objemů zboží, a při porovnání celkových nákladů vychází oproti silniční mnohem lépe. Naproti tomu pokud by byla potřeba uskutečnit rychlá přeprava kontejnerů, vychází z porovnání lépe doprava silniční. Pokud by se přepravoval relativně malý objem přepravních jednotek, silniční doprava by byla jistě výhodnější.

Pro určení do jakého množství je na dané trase výhodnější silniční doprava určil autor této práce kritérium výhodnosti železniční dopravy na dané trase. To určí podíl obou celkových nákladů. V tomto případě je kritérium výhodnosti 3,274; tj. železniční doprava je 3,274 krát výhodnější. Pro zjištění množství kontejnerů bylo nutné vypočítat cenu za přepravu jednoho kontejneru silniční dopravou a porovnat ho s celkovými náklady na železniční dopravu. Byl použit následující vzorec (2):

$$N_c = Q \cdot N_1 \quad [-] \quad (2)$$

kde:

N_c celková náklady na železniční přepravu [Kč]

Q množství přepravených kontejnerů [-]

N_1 celkové náklady na přepravu jednoho kontejneru silniční dopravou [Kč]

Vyjádřením Q vznikne následující rovnice (3):

$$Q = \frac{N_c}{N_1} \quad [-] \quad (3)$$

Dosazením příslušných jednotek vychází, že číslo 9,164. Po zaokrouhlení na celá čísla vyjde, že při přepravě 9 kontejnerů by bylo výhodnější použít silniční dopravu, při přepravě 10 a více kontejnerů vychází výhodněji železniční doprava.

5 Závěr

Jak již bylo v práci zmíněno, přeprava kontejnerů na území ČR roste a pravděpodobně nadále růst bude, ač v současných podmínkách koronavirové krize, podobně jako v roce 2009 může nastat její menší útlum. Stejně tak bude pravděpodobně růst využívání kontejnerů Armádou České republiky. Již teď jsou umístěny na kontejnerových platformách nejrůznější druhy nástaveb, které pro jejich rozmanitost nemůže rozsah této práce postihnout.

Úměrně k většímu používání kontejnerů v AČR, roste i používání prostředků pro manipulaci s nimi. Ty postupně vytlačují valníkové přepravní prostředky a dá se téměř s jistotou říci, že v budoucnu je, pro přepravu materiálu, prakticky nahradí, ačkoliv nikde ne zcela.

Závěrečná kapitola obsahuje porovnání dvou druhů doprav na stejné trase. Výstupy této kapitoly ukazují, že pro tuto trasu je výhodnější použití železniční dopravy oproti té silniční. Vzhledem k možnostem AČR, je tato trasa jediná možnost jak zásobovat své vojáky, kteří jsou nasazeni na misích v Pobaltí, může být tato práce použita jako vodítko při rozhodování o použitém druhu dopravy.

6 Použitá literatura

1. Kontejner: Nepostradatelný pomocník armády. *Armádní noviny* [online]. [cit. 2020-06-13]. Dostupné z: <https://www.armadninoviny.cz/vojenske-kontejnery-historie-a-soucasnost.html>
2. NOVÁK, Jaroslav, Václav CEMPÍREK, Ivan NOVÁK a Jaromír ŠIROKÝ. *Kombinovaná přeprava*. Vydání: páté rozšířené. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2015. ISBN 978-80-7395-948-7.
3. *Ročenka dopravy České republiky 2018: Transport yearbook Czech Republic 2018*. Praha: Ministerstvo dopravy, 2018. ISSN 1801-3090.
4. *Uživatelská příručka - Skladový kontejner ISO 1 C: Typ 5406B*. Hořice, 2016.
5. *Návod na obsluhu a údržbu - Kontejner ISO 1 C Přepravní nádrž pitné vody*. Hořice, 2006.
6. *Návod na použití - Kontejner ISO 1 CX - Jímka: Typ 5415*. Hořice, 1999.
7. *Kontejner ISO 1 C typ 5416 Sanitární: Popis a používání*. Hořice, 2003.
8. *Uživatelský manuál - Přepravní plošina FLATRACK varianta "M": typ 5605*. Hořice, 2016.
9. *Uživatelský manuál - Přepravní plošina FLATRACK varianta "T": typ 5605*. Hořice, 2016.
10. PŘEPRAVNÍ PLOŠINA FLATRACK 20' ve variantě "T." *Murtec s.r.o.* [online]. Bratislava: Murtec [cit. 2020-07-30]. Dostupné z: <http://www.murtec.sk/products/cts/flatrack.htm>
11. *Technická charakteristika výrobku Tatra - Multilift MK IV*. Ostrava, 2000.
12. *Tatrovácká koncepce* [online]. [cit. 2019-11-10]. Dostupné z: <https://www.tatra.cz/proc-tatru/technicka-koncepce-tatra/tatrovacka-koncepce/>
13. *Návod na obsluhu a údržbu zařízení Autojeřáb AD 20.2*. Slaný, 1999.
14. *Technická charakteristika výrobku: Speciální přívěs PV 18 LP, OKDD*. Ostrava, 2006.
15. *Tatra 815 PP 20'-VP: Popis a používání*. Okřínek, 2005.
16. Tatra 815 - PP 20'-VP (přepravník kontejnerů). *Valka.cz* [online]. [cit. 2020-06-15]. Dostupné z: <https://www.valka.cz/CZE-Tatra-815-PP-20-VP-prepravnik-kontejneru-t29705#323823>
17. *Tatra 815 8x8 STEELBRO KL 300/61: Návod na obsluhu a údržbu, katalog náhradních dílů*. Ostrava, 2007.
18. MELICHAR, Vlastimil, Jindřich JEŽEK a Jiří ČÁP. *Ekonomika dopravního podniku: studijní opora*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2013. ISBN 978-80-7395-656-1.

19. *Strojvedoucí, Doprava, spedice, logistika* [online]. [cit. 2020-05-07]. Dostupné z: <https://www.platy.cz/platy/doprava-spedice-logistika/strojvedouci>
20. *DIUM CZ* [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: https://www.cdcargo.cz/documents/10179/64433/ceska_republika.pdf/9303ec99-d8b6-443f-aa80-1239b29fe9fd
21. *DIUM PL* [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: <https://www.cdcargo.cz/documents/10179/64433/polsko.pdf/3ead0a71-7a7e-490a-95cd-dbf64bf59d70>
22. *Cenový model* [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: <https://provoz.szdc.cz/Portal/ViewArticle.aspx?oid=1686230>
23. *Cennik opłat za korzystanie z infrastruktury kolejowej* [online]. [cit. 2020-05-15]. Dostupné z: https://www.plk-sa.pl/files/public/user_upload/pdf/Cennik/2017-2018/Cennik_2017-18_1435_mm.pdf

7 Přílohy

Příloha A – Výpočty provedené v práci.....	55
--	----

Příloha A – Výpočty provedené v práci

Silniční přeprava

Výpočet ceny za spotřebu PHM

$$C_1 = a \cdot b \cdot c = 0,55 \cdot 30,366 \cdot 1,06 = 17,703 \quad [\text{Kč}] \quad (4)$$

kde:

a spotřeba nafty = 55l/100 km

b cena nafty = 30,366 Kč

c koeficient navýšení ceny o spotřebu provozních kapalin = 1,06

Výpočet ceny za spotřebu pneumatik

$$C_2 = \frac{(a \cdot c) + (b \cdot d)}{e} = \frac{(11500 \cdot 12) + (7087 \cdot 8)}{150000} = 1,298 \quad [\text{Kč}] \quad (5)$$

kde:

a cena za 1 pneumatiku T-815 MLF = 11 500 Kč

b cena za 1 pneumatiku PV 18 LP = 7087 Kč

c počet pneumatik T-815 MLF = 12 ks

d počet pneumatik PV 18 LP = 8 ks

e proběh pneumatik = 150 000 km

Výpočet denního pojištění vozidel

$$C_3 = \frac{a+b}{c} = \frac{1428+35}{365} = 4,008 \quad [\text{Kč}] \quad (6)$$

kde:

a roční pojištění T-815 MLF = 1428 Kč

b roční pojištění PV 18 LP = 35 Kč

c počet dnů v roce = 365

Výpočet denní mzdy řidiče

$$C_4 = \frac{a \cdot b}{c} + (d \cdot e) = \frac{39870 \cdot 12}{365} + (63 \cdot 25,842) = 2938,8405 \quad [\text{Kč}] \quad (7)$$

kde:

aměsíční mzda řidiče = 39 870 Kč

bpočet měsíců v roce = 12

cpočet dnů v roce = 365

ddenní diety = 63 €

ekurz eura = 25,842 Kč

Výpočet denních nákladů na sociální a zdravotní pojištění

$$C_5 = \frac{(a+b) \cdot (c \cdot d)}{e} = \frac{(0,25+0,09) \cdot (39870 \cdot 12)}{365} = 445,67 \quad [\text{Kč}] \quad (8)$$

kde:

apříspěvek zaměstnavatele na sociální pojištění = 25%

bpříspěvek zaměstnavatele na zdravotní pojištění = 9%

cměsíční mzda řidiče = 39 870 Kč

dpočet měsíců v roce = 12

epočet dnů v roce = 365

Výpočet režijních nákladů na kilometr jízdy

$$C_6 = \frac{a}{b} = \frac{80000}{20000} = 4 \quad [\text{Kč}] \quad (9)$$

kde:

arežijní náklady = 80 000 Kč

bnájezd vozidel za rok = 20 000 km

Železniční přeprava

Cena trakční energie na kilometr jízdy

$$C_7 = a \cdot b \cdot c = 572 \cdot 0,018 \cdot 1,48 = 15,23808 \quad [\text{Kč}] \quad (10)$$

kde:

ahmotnost vlaku = 572 t

bspotřeba trakční energie = 18 kWh/1000 hrtkm

ccena trakční energie = 1,48 Kč/kWh

Poplatek za využití dopravní cesty v ČR

Tratě 1. kategorie

$$C_8 = a \cdot b \cdot c \cdot d \cdot e \cdot f = 465 \cdot 21,5 \cdot 1,15 \cdot 0,65 \cdot 1,34 \cdot 0,95 = 9513,296 \quad [\text{Kč}] \quad (11)$$

kde:

adélka trasy = 465 km

bzákladní cena = 21,5 Kč/km

ckoeficient trati = 1,15

dproduktový faktor = 0,65

especifický faktor 1 = 1,34

fspecifický faktor 2 = 0,95

Tratě 3. kategorie:

$$C_9 = a \cdot b \cdot c \cdot d \cdot e \cdot f = 50 \cdot 21,5 \cdot 1 \cdot 0,65 \cdot 1,34 \cdot 0,95 = 889,50875 \quad [\text{Kč}] \quad (12)$$

kde:

adélka trasy = 50 km

bzákladní cena = 21,5 Kč/km

ckoeficient trati = 1

dproduktový faktor = 0,65

especifický faktor 1 = 1,34

fspecifický faktor 2 = 0,95

Poplatek za využití dopravní cesty v Polsku

Elektrifikovaná část trati

$$C_{10} = a \cdot b \cdot c = 561 \cdot 5,3 \cdot 5,982 = 17786,2806 \quad [\text{Kč}] \quad (13)$$

kde:

adélka trasy = 561 km

bsazba za kilometr = 5,3 zł

ckurz zlotý = 5,982 Kč

Neelektrifikovaná část trati

$$C_{11} = a \cdot b = 6,14 \cdot 5,982 = 36,73 \text{ [Kč]} \quad (14)$$

kde:

a sazba za kilometr = 5,3 zř

b kurz zřotý = 5,982 Kč

Poplatek za dopravní cestu po elektrifikované trati

$$C_{12} = \frac{C_8 + C_9 + C_{10}}{a} = \frac{9513,296 + 889,50875 + 17786,2806}{1076} = 26,198 \text{ [Kč]} \quad (15)$$

kde:

a dřlka trasy elektrifikované trati = 1076 km

Náklady na odpisy

$$C_{13} = \frac{a \cdot f}{d} + \left(\frac{b \cdot d}{e} \right) \cdot c = \frac{60000000 \cdot 0,055}{200000} + \left(\frac{3000000 \cdot 0,055}{270000} \right) \cdot 10 = 22,6 \quad \text{[Kč]} \quad (16)$$

kde:

a cena hnacího vozidla = 60 000 000 Kč

b cena vozu = 3 000 000 Kč

c počet vozů = 10

d odpisy v prvním roce odepisování = 5,5 %

e roční proběh vozu = 270 000 km

f roční proběh hnacího vozidla = 200 000 km

Náklady na mzdu

$$C_{14} = \frac{a \cdot b}{c} = \frac{36456 \cdot 12}{200000} = 2,187 \quad \text{[Kč]} \quad (17)$$

kde:

a měsíční mzda strojvedoucího = 36 456 Kč

b počet měsíců v roce = 12

c roční proběh hnacího vozidla = 200 000 km

Náklady na sociální a zdravotní pojištění

$$C_{15} = \frac{(a+b) \cdot (c \cdot d)}{e} = \frac{(0,25+0,09) \cdot (36456 \cdot 12)}{200000} = 0,743 \quad \text{[Kč]} \quad (18)$$

kde:

a přispěvek zaměstnavatele na sociální pojištění = 25%

bpříspěvek zaměstnavatele na zdravotní pojištění = 9%

cměsíční mzda strojvedoucího = 36 456 Kč

dpočet měsíců v roce = 12

eroční proběh hnacího vozidla = 200 000 km

Náklady na pojistné a daně

$$C_{16} = a/b \quad [\text{Kč}] \quad (19)$$

kde:

aroční náklady na pojistné a daně = 1 200 000 Kč

broční proběh hnacího vozidla = 200 000 Km

Režijní náklady

roční proběh hnacího vozidla = 200 000 Km

$$C_{17} = a/b \quad [\text{Kč}] \quad (20)$$

kde:

aroční režijní náklady = 3 000 000 Kč

broční proběh hnacího vozidla = 200 000 Km

Cena pohonných hmot hnacího vozidla

$$C_{18} = a \cdot b \cdot c = 3,4 \cdot 30,47 \cdot 1,06 = 109,813 \quad [\text{Kč}] \quad (21)$$

kde:

aspotřeba nafty = 340l/100 km

bcena nafty v Polsku = 30,47Kč

ckoeficient navýšení ceny o spotřebu provozních kapalin = 1,06