

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera

Návrh změn systému zásobování pohonnými  
hmotami u 24. základny dopravního letectva

Bc. Michal Sedlák

Diplomová práce

2017

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Akademický rok: 2016/2017

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Michal Sedlák**  
Osobní číslo: **D15548**  
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**  
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy**  
Název tématu: **Návrh změn systému zásobování pohonnými hmotami u 24. základny dopravního letectva**  
Zadávací katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Úvod

1. Analýza systému zásobování pohonnými hmotami u 24. základny dopravního letectva
2. Návrh změn v systému zásobování pohonnými hmotami u 24. základny dopravního letectva
3. Zhodnocení navržených opatření


Závěr

Rozsah grafických prací: 4 - 5  
Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50  
Forma zpracování diplomové práce: tištěná  
Seznam odborné literatury:


- (1) Český obranný standard 999911: Zařízení pro doplňování letecké techniky palivem v předsunutém prostoru. 1.vydání. Praha: Úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti, 2005. Dostupné z www: <http://www.oos.army.cz/ceske-obranne-standardy>.
- (2) ČESKO. Sdělení Ministerstva zahraničních věcí č. 11/2015 Sb. m. s, o vyhlášení přijetí změn a doplňků "Přílohy A - Všeobecná ustanovení a ustanovení týkající se nebezpečných látek a předmětů" a "Přílohy B - Ustanovení o dopravních prostředcích a o přepravě" Evropské dohody o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR). In: SBÍRKA MEZINÁRODNÍCH SMLUV. Ministerstvo zahraničních věcí, ročník 2015, částka 5, číslo 11.
- (3) MELKES, Vladimír a Miloš NĚMEC. Cisternové automobily II. 1. vyd. Vyškov: VVŠ PV, 1996.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Jaroslav Kleprlík, Ph.D.**  
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání diplomové práce: **1. února 2017**  
Termín odevzdání diplomové práce: **26. května 2017**

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

L.S.

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

V Pardubicích dne 3. února 2017

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., autorský zákon, 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. 9/2012, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

Ve Škvorci dne 24. května 2017



## **Poděkování**

*Rád bych zde poděkoval vedoucímu práce panu doc. Ing. Jaroslavu Kleprlíkovi, Ph. D. za vedení, ochotu, pomoc a užitečné rady, a také svým spolupracovníkům, kteří mi poskytli cenné informace důležité při psaní této diplomové práce. Dále bych chtěl poděkovat své rodině za podporu a trpělivost při mém studiu vysoké školy.*

## **ANOTACE**

Diplomová práce se zabývá systémem zásobování pohonnými hmotami u 24. základny dopravního letectva. Autor nejprve analyzuje současný stav tohoto systému. Na základě provedené analýzy navrhuje změny s využitím metody multikriteriální analýzy. Změny se týkají především navržení obměny vozového parku. Dále je navržena změna u stacionárního výdejního systému pohonných hmot. Také je navržena změna ve struktuře a rozmístění zaměstnanců.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Cisternové vozidlo, doplňování, letiště, pohonné hmoty, vozový park, změna vozového parku

## **TITLE**

Draft of the changes the system of supply by fuel at the 24th air transportation base

## **ANNOTATION**

The thesis deals with the fuel supplying system at the 24th air transportation base. First the autor analyses the current state of this system. Based on the analysis the author suggests changes using methods of multicriteria analysis. The changes refer mainly to the car pool; the next proposed change is in the stationary fuel dispensing system. The last change is in the structure and placement of the employees.

## **KEYWORDS**

Tank vehicle, complementing, airport, fuel, car pool, changing of the car pool

# OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ .....	9
SEZNAM TABULEK .....	10
SEZNAM ZKRATEK .....	12
ÚVOD .....	13
1 ANALÝZA SYSTÉMU ZÁSBOVÁNÍ POHONNÝMI HMOTAMI U 24. ZÁKLADNY DOPRAVNÍHO LETECTVA .....	14
1.1 Struktura systému zásobování PHM u 24. zDL .....	14
1.2 Rozdělení cisternových vozidel a jejich základní vlastnosti .....	17
1.3 Konstrukce nástavby cisternového automobilu a její základní funkce .....	19
1.4 Technické požadavky na plniče letecké techniky .....	21
1.5 Struktura vozového parku a stacionárních zařízení pro zásobování PHM u 24. zDL	22
1.6 Struktura charakteristiky vozidel .....	27
1.7 Analýza používaných cisternových vozidel .....	28
1.7.1 Analýza vozidla T 815 CAPL 16 .....	28
1.7.2 Analýza vozidla T 815 CAPL 16M .....	30
1.7.3 Analýza soupravy T 815 CNPL 45 .....	32
1.7.4 Analýza vozidla LIAZ CNPL 50 .....	34
1.7.5 Analýza vozidla MB CAPL 30 .....	36
1.7.6 Analýza vozidla T 815 CA 18 .....	38
1.7.7 Analýza vozidla T 815 CA 18A .....	39
1.8 Analýza ostatních používaných vozidel .....	41
1.8.1 Analýza vozidla T 810 6x6 V .....	41
1.8.2 Analýza vozidla UAZ 469 BI .....	43

2	NÁVRH ZMĚN V SYSTÉMU ZÁSOBOVÁNÍ POHONNÝMI HMOTAMI U 24. ZÁKLADNÝ DOPRAVNÍHO LETECTVA .....	45
2.1	Požadavky na navrhovaná vozidla .....	45
2.2	Kritéria pro navrhovaná vozidla.....	46
2.3	Návrh změn vozového parku cisternových vozidel plničů letecké techniky .....	48
2.3.1	<i>Stanovení pořadí obměny plničů letecké techniky .....</i>	<i>49</i>
2.3.2	<i>Navrhovaná vozidla pro plnění letecké techniky .....</i>	<i>52</i>
2.4	Navrhovaná vozidla pro plnění pozemní techniky.....	57
2.5	Ostatní navrhovaná vozidla.....	58
2.6	Cílová struktura vozového parku .....	59
2.7	Návrh změn stacionárního systému pro doplňování pozemní techniky.....	60
2.8	Návrh změn ve struktuře zaměstnanců čtyř ZKKPHM.....	62
3	ZHODNOCENÍ NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ.....	64
	ZÁVĚR .....	68
	SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ .....	69
	SEZNAM PŘÍLOH.....	72



## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Cisternové vozidlo SSHR.....	15
Obrázek 2 Struktura systému zásobování PHM u 24. zDL .....	15
Obrázek 3 Rozdělení cisternových vozidel dle funkce.....	17
Obrázek 4 Rozdělení cisternových vozidel dle konstrukce .....	18
Obrázek 5 Rozmístění hlavní částí cisternového automobilu T 815 CAPL 16M .....	20
Obrázek 6 Nádrže a výdejní systém pro LPH.....	25
Obrázek 7 Nádrže a výdejní systémy pro APH .....	26
Obrázek 8 Mobilní nádrže s výdejním systémem pro APH .....	27
Obrázek 9 Cisternový automobil T 815 CAPL 16 .....	29
Obrázek 10 Cisternový automobil T 815 CAPL 16M.....	31
Obrázek 11 Cisternový automobil T 815 CNPL 45 .....	33
Obrázek 12 Cisternový automobil LIAZ CNPL 50.....	34
Obrázek 13 Cisternový automobil MB CAPL 30.....	36
Obrázek 14 Cisternový automobil T 815 CA 16 .....	38
Obrázek 15 Cisternový automobil T 815 CA 16 A .....	40
Obrázek 16 Nákladní terénní střední automobil T 810 6x6 V.....	42
Obrázek 17 Osobní terénní automobil UAZ 469 BI.....	43
Obrázek 18 T 815-7T3R41 8×8.1R hákový nakladač .....	53
Obrázek 19 Přívěs pro přepravu kontejnerů PV 24 LC .....	54
Obrázek 20 Samoobslužný kontejner pro výdej LPH .....	54
Obrázek 21 Tahač Tatra Phoenix T 158-8P5R33.311 6×6.1R.....	55
Obrázek 22 Cisternový návěs .....	56
Obrázek 23 Prostředky pro odsávání paliva .....	57
Obrázek 24 T 810 ZČ 6x6 .....	58
Obrázek 25 Volkswagen Amarok M .....	59

Obrázek 26 Nové umístění stacionárního výdejního systému .....	61
Obrázek 27 Příklady kontejnerového výdejního systému .....	62

## SEZNAM TABULEK

Tabulka. 1 Počty vojáků a občanských zaměstnanců čety ZKKPHM .....	16
Tabulka 2 Struktura vozového parku čety ZKKPHM .....	24
Tabulka 3 Kapacita stacionárních nádrží pro pohonné hmoty u 24. zDL .....	25
Tabulka 4 Vozidla pro doplňování letecké techniky určená k obměně a jejich náhrady .....	48
Tabulka.5. Kriteriaální matice .....	50
Tabulka 6 Vypočtené váhy jednotlivých kritérií .....	50
Tabulka 7 Hodnoty ideální a bazální varianty .....	51
Tabulka 8 Hodnoty normalizované kriteriaální matice .....	51
Tabulka 9 Hodnoty výsledného užitku .....	52
Tabulka 10 Cílová struktura vozového parku čety ZKKPHM .....	60
Tabulka. 11 Počty vojáků a občanských zaměstnanců čety ZKKPHM .....	62
Tabulka. 12 Celkové pořadí změn ve vozovém parku čety ZKKPHM .....	64

## SEZNAM ZKRATEK

24. zDL	24. základna dopravního letectva
AČR	Armáda České republiky
APH	Automobilní pohonné hmoty
ČOS	Český obranný standard
četa ZKKPHM	Četa zabezpečení a kontroly kvality pohonných hmot a maziv
dohoda ADR	Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí
GO	Generální oprava
NATO	Severoatlantická aliance
LPH	Letecké pohonné hmoty
LZS	Letecká záchranná služba
PHM	Pohonné hmoty a maziva
PVT	Park vojenské techniky
SSHR	Správa státních hmotných rezerv

## ÚVOD

Dopravní letectvo Armády České republiky (AČR) má jediného zástupce, kterým je 24. základna dopravního letectva (24. zDL). Základna je situována na letišti Praha Kbely, ale od začátku roku 2017 má už 2 odloučená pracoviště, kterými jsou stanoviště Letecké záchranné služby (LZS) na letištích Bechyně a Líně. Hlavním úkolem 24. zDL je zabezpečení letecké přepravy příslušníků AČR a ústavních činitelů České republiky. Dalšími hlavními úkoly jsou také speciální lety v rámci zdravotnické pomoci, zabezpečení letecké pátrací a záchranné služby, zabezpečení LZS pro Plzeňský a Jihočeský kraj, v neposlední řadě také lety vzdušného průzkumu a fotografického snímkování. Pro zabezpečení plnění těchto úkolů a základních funkcí letiště, musí mít každé vojenské letiště zajištěno zásobování pohonnými hmotami.

System zásobování pohonnými hmotami musí být schopný plnit nejen požadavky veškeré letecké techniky používané v AČR, ale také pozemní techniky, která je nutná k zabezpečení provozu každé letecké základny. V rámci plnění vojenských cílů je vhodné, mít vedle stacionárního systému i systém mobilní, protože při plnění vojenských úkolů se může uskutečnit doplňování pohonných hmot prakticky na jakémkoliv místě.

Mobilní systém pro zásobování pohonnými hmotami tvoří vozový park, kde mají největší zastoupení cisternová vozidla. Ta se podílí hlavně na přepravě a doplňování pohonných hmot, ale mohou být využita i pro jejich přečerpávání, nebo pro vytvoření skladové zásoby (1).

**Cílem této diplomové práce bude analýza současného stavu systému zásobování pohonnými hmotami u 24. zDL. Na základě provedené analýzy budou navrženy změny ve vozovém parku a jeho struktuře. Pro výměnu vozidel bude navržen harmonogram pořadí obměny. Dále budou navrženy změny u stacionárního systému pro doplňování paliva do pozemní techniky a změny ve struktuře zaměstnanců tohoto systému.**

# **1 ANALÝZA SYSTÉMU ZÁSOBOVÁNÍ POHONNÝMI HMOTAMI U 24. ZÁKLADNY DOPRAVNÍHO LETECTVA**

V této první kapitole autor práce provede analýzu základní struktury a funkce systému zásobování pohonnými hmotami u 24. zDL. Hlavní částí tohoto systému, které se bude práce dále věnovat, jsou mobilní prostředky pro doplňování pohonnými hmotami. Mezi mobilní prostředky pro doplňování pohonných hmot patří především cisternová vozidla. V podkapitolách 1.2 a 1.3 autor práce provede rozdělení cisternových vozidel a základní popis jejich konstrukce. Součástí první kapitoly budou také technické požadavky na plniče letecké techniky, u kterých je nutné z důvodu kompatibility s leteckou technikou států Severoatlantické aliance (NATO), dodržet parametry dle Českého obranného standardu (ČOS) č. 999911 (2). Následně bude popsána současná struktura vozidlového parku a rozdělení stacionárních systémů pro doplňování pohonných hmot. Závěrem první kapitoly budou analyzována jednotlivá vozidla.

## **1.1 Struktura systému zásobování PHM u 24. zDL**

Zásobování pohonnými hmotami 24. zDL je dle hlavních druhů používané techniky rozděleno do dvou oblastí. První oblastí je zásobování leteckými pohonnými hmotami (LPH). V podmínkách AČR je používán letecký petrolej, který má označení F-34. Druhou oblast představuje zásobování automobilními pohonnými hmotami (APH), kterými jsou automobilový benzín označení F-67 a motorová nafta označení F-54.

Prvotní zásobování pohonnými hmotami zajišťují cisternová vozidla Správy státních hmotných rezerv (SSHR) dle požadavků 24. zDL. Cisternové vozidlo SSHR je vyobrazeno na Obrázku 1. Na letišti ve Kbelích jsou LPH stáčeny do stacionárních skladovacích nádrží. Na letištích Bechyně a Líně jsou LPH stáčeny z vozidel SSHR přímo do cisternových automobilů. Protože na letišti ve Kbelích není stacionární systém pro výdej LPH, jsou pohonné hmoty stáčeny ze stacionárních nádrží do cisternových automobilových plničů letecké techniky a dále distribuovány do jednotlivých druhů letecké techniky.

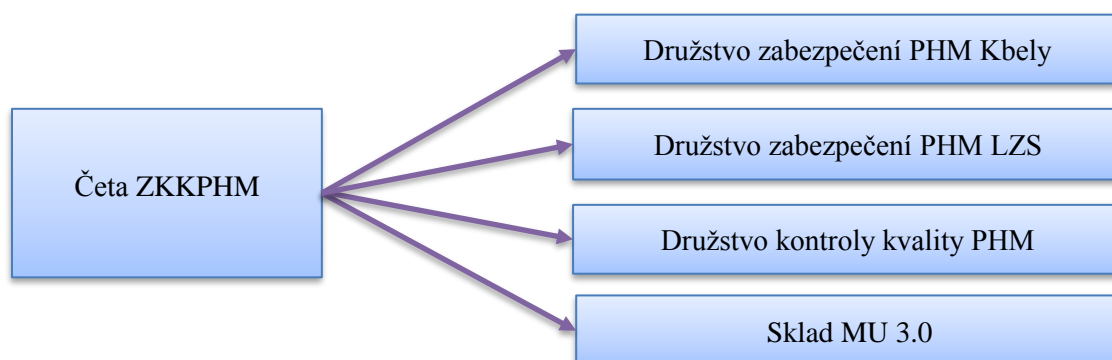


Obrázek 1 Cisternové vozidlo SSHR

Zdroj: foto autor

Pohonné hmoty pro pozemní techniku na letišti ve Kbelích, jsou z vozidel SSHR stáčeny do stacionárních nádrží na benzín a naftu. Dále jsou pak distribuovány pomocí stacionárního systému jednotlivým typům pozemní techniky. Doplnění cisternových automobilů na letišti v Bechyni motorovou naftou zajišťuje stacionární systém Vojenského útvaru Bechyně. Na letišti v Líních jsou cisterny doplňovány pomocí mobilní nádrže na naftu s vlastním čerpadlem, která je navázena sudy doplňovanými ze stacionárního systému ve Kbelích.

Veškerou činnost, týkající se zásobování pohonnými hmotami a mazivem (PHM) u 24. zDL, zajišťuje četa zabezpečení a kontroly kvality PHM (četa ZKKPHM), která je začleněna do letky podpory a bojového zabezpečení. Strukturu čety ZKKPHM zobrazuje Obrázek 2. Jednotka se skládá ze 4 družstev, která jsou rozdělena tak, aby bylo zajištěno zabezpečení jednotlivých oblastí systému zásobování pohonnými hmotami.



Obrázek 2 Struktura systému zásobování PHM u 24. zDL

Zdroj: (3), úprava autor

Družstvo zabezpečení PHM Kbely zajišťuje kompletně doplňování paliva pozemní a letecké techniky pomocí mobilních prostředků. Dalším úkolem je zabezpečení provozu ostatních vozidel určených pro přepravní úkoly čtyř ZKKPHM na letišti Kbely. Družstvo zabezpečení PHM Letecké záchranné služby (LZS) zajišťuje doplňování letecké techniky na letištích Líně a Bechyně. Družstvo kontroly kvality PHM dohlíží na kvalitu PHM. Jeho úkolem jsou laboratorní rozbory PHM, odběr a ukládání vzorků PHM. Sklad materiálového uskupení (MU) 3.0 obstarává skladování PHM a doplňování pozemní techniky palivem pomocí stacionárního systému. Název skladu označuje druh materiálu, který je zde skladován. V AČR je materiál rozdělen na jednotlivá MU, která dle příslušného čísla zahrnují dané druhy materiálu, MU s číselným označením 3.0 zahrnuje PHM a související materiál. Pro zabezpečení této oblasti slouží skladovací prostory a velkokapacitní nádrže, rozdělené na letecké PHM a automobilní PHM (3).

Jednotlivá družstva mají stanovený počet vojáků a občanských zaměstnanců, kteří plní úkoly dle svého zařazení. Počty vojáků a občanských zaměstnanců čtyř ZKKPHM zobrazuje Tabulka 1.

*Tabulka. 1 Počty vojáků a občanských zaměstnanců čtyř ZKKPHM*

Družstvo	Počet vojáků	Počet občanských zaměstnanců	Celkem zaměstnanců
Velení čety	1	0	1
Družstvo zabezpečení PHM Kbely	6	2	8
Družstvo zabezpečení PHM LZS	0	6	6
Družstvo kontroly kvality	3	0	3
Sklad MU 3.0	2	2	4
<b>Celkové počty čtyř ZKKPHM</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>22</b>

Zdroj: (3), úprava autor

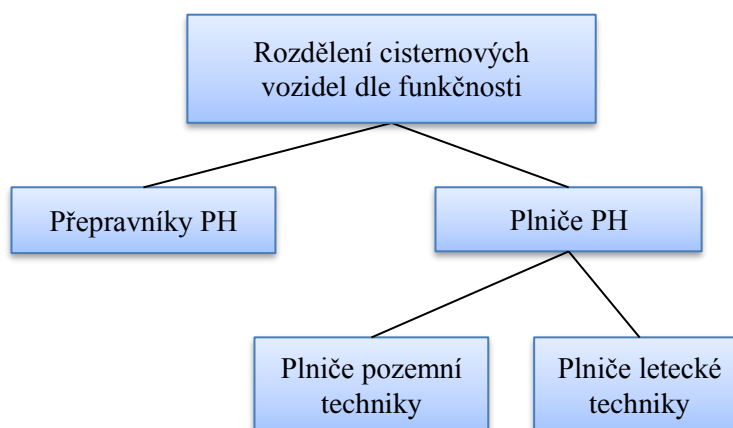
Struktura čety a počty zaměstnanců jsou vyhovující. U družstva zabezpečení PHM Kbely, bude dobré pro zkvalitnění přípravy vozidel do letového provozu a údržby vozidel navýšit počty zaměstnanců. Autor práce proto navrhne v podkapitole 2.8 změny, které bude nutné provést i v souvislosti s navrhovanými vozidly.



## 1.2 Rozdělení cisternových vozidel a jejich základní vlastnosti

Cisternová vozidla lze dělit podle různých kritérií. Základní rozdělení těchto vozidel používaných AČR dle zdroje (1) je podle funkce nebo konstrukce vozidel.

Funkční rozdělení, které zobrazuje Obrázek 3, dělí cisternová vozidla na přepravníky a plniče. Přepravníky pohonných hmot jsou určeny výhradně pro přepravu pohonných hmot, případně jejich přečerpávání. Pro výdej pohonných hmot používá AČR plniče. Ty jsou rozděleny dle určení na plniče letecké nebo pozemní techniky (1).



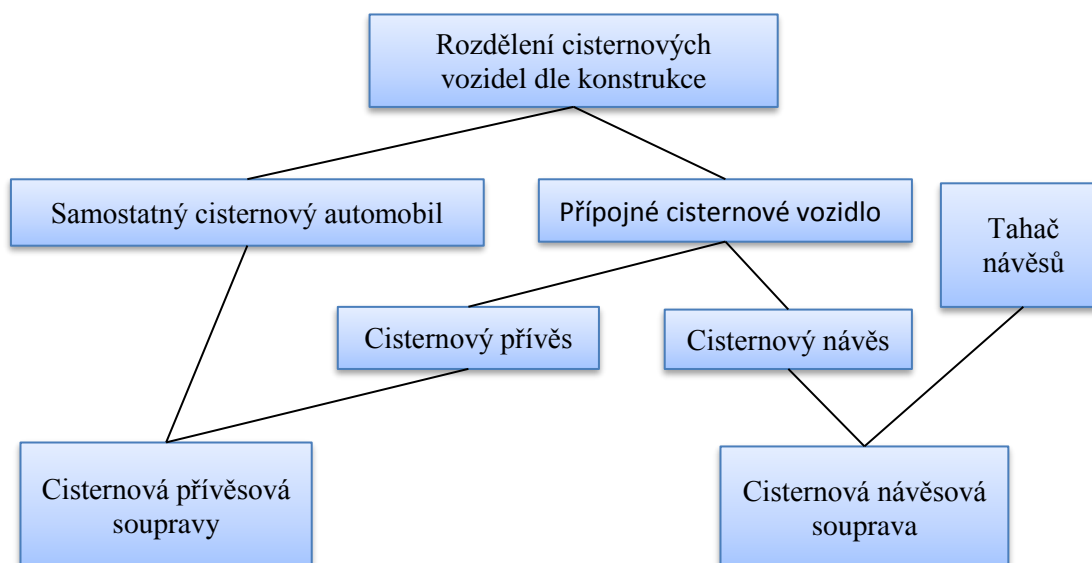
Obrázek 3 Rozdělení cisternových vozidel dle funkce

Zdroj: (1) úprava autor

Z hlediska funkčního rozdělení jsou dle názoru autora této práce v AČR preferovanější plniče, protože jich je přibližně 2krát více než přepravníků. Plniče proti přepravníkům mají sice v průměru asi o 10 % menší užitečnou hmotnost, ale z hlediska funkčnosti mají větší využití.

Konstrukční rozdělení na Obrázku 4 rozlišuje samostatná motorová cisternová vozidla a přípojná cisternová vozidla. Samostatné motorové vozidlo spolu s přípojným vozidlem tvoří cisternovou soupravu. Soupravy jsou potom přívěsové nebo návěsové (1).

Z konstrukčního hlediska má AČR k dispozici z celkového počtu cisternových vozidel 75 % samostatných cisternových automobilů a 25 % cisternových přívěsů (3). Návěsové soupravy používá AČR pouze 2 ks. V civilním sektoru jsou návěsové cisternové soupravy zastoupeny ve větší míře.



Obrázek 4 Rozdělení cisternových vozidel dle konstrukce

Zdroj: (1) úprava autor

Cisternová vozidla používaná v AČR, by dle zdroje (1), měla mít tyto základní vlastnosti:

- mobilnost – terénní podvozek s dobrou průchodností,
- kapacitní parametry účelové nástavby – co nejvyšší poměr celkové a pohotovostní hmotnosti,
- výkonové parametry účelové nástavby – analyzovány v podkapitole 1.4,
- bezpečnost provozu – plnění norem a předpisů z hlediska bezpečného provozu cisternových vozidel na pozemních komunikacích.

Terénní podvozek je dle autora této práce nutností. I když jsou cisternová vozidla AČR provozována převážně na pozemních komunikacích, kdykoli může dojít k jejich nasazení v terénu. Vozidla se silničním podvozkem by v takovém případě byla nepoužitelná, popřípadě by působila problémy.

Cisternová vozidla musí odpovídat kapacitními a výkonovými parametry účelu, pro který jsou u dané složky AČR využívána. U plničů letecké techniky je nutné dodržet, z důvodu kompatibility s ostatní leteckou technikou parametry, které specifikuje podkapitola 1.4 (2).

Vozidla přepravující nebezpečné věci, mezi které pohonné hmoty patří, se musí v České republice od roku 1994 řídit dle Evropské dohody o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (Dohoda ADR) a plnit povinnosti stanovené touto dohodou (4). Některá cisternová vozidla používaná v AČR v roce 2017 byla vyrobena v 80. a 90. letech 20. století

a nevyhovují všem bezpečnostním požadavkům dle dohody ADR. Jejich provoz od roku 1994 je možný na základě výjimky podle § 1, odst. 2 zákona č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě ve znění pozdějších předpisů (5).

Dle této výjimky se na AČR nevztahují povinnosti stanovené dohodou ADR, což ale neznamená, že tato oblast není v rámci AČR řešena. Přeprava nebezpečných věcí je u AČR řízena vnitřními předpisy. Základním předpisem AČR, který stanovuje podmínky pro přepravu nebezpečných věcí vlastními vozidly, je vojenský předpis Všeob-P-37. Zde je upřesněno využití výjimek ze zásad dohody ADR tak, aby byla zajištěna všeobecná bezpečnost při přepravách nebezpečných věcí (6).

**Při přepravě nebezpečných nákladů v rámci AČR lze uplatňovat tyto výjimky (6):**

- řidiči vozidel AČR nemusí mít školení řidičů vozidel přepravujících nebezpečné věci, které vydává Ministerstvo dopravy podle dohody ADR,
- vozidla AČR nemusí splňovat speciální konstrukční provedení dle dohody ADR,
- jednotky AČR nemusí mít ustanoveny bezpečnostní poradce pro přepravu nebezpečných věcí.

**Ve druhé kapitole autor práce navrhne výměnu nevyhovujících vozidel. Konstrukce nových vozidel bude v souladu s platnou dohodou ADR. Výjimka z konstrukce vozidel tak již nebude nutná.**

### **1.3 Konstrukce nástavby cisternového automobilu a její základní funkce**

Cisternové automobily se dělí na strojový spodek a účelovou nástavbu. Konstrukci účelové nástavby cisternových automobilů používaných AČR lze rozdělit na tyto hlavní části (7):

- nádrž s příslušenstvím,
- čerpací skupina,
- měrná skupina,
- potrubní rozvod a armatury,
- ovládací systém,
- příslušenství, výstroj a výbava.

Nástavby cisternových automobilových plniců jsou navíc rozšířeny o tyto skupiny (7):

- filtrační skupina,
- výdejní skupina.

Rozmístění jednotlivých hlavních částí, není u všech cisternových automobilů totožné. Obrázek 5 zobrazuje rozmístění na cisternovém automobilovém plniči letadel T 815 CAPL 16M, kde jsou mezi nádrží a kabinou vloženy ovládací systém, měrná, výdejní a filtrační skupina. Některá vozidla (např. T 815 CAPL 16) mají toto uspořádání obrácené, případně může být rozmístění na vozidle úplně odlišné. U plničů letecké techniky je vhodnější umístění výdejní skupiny za kabinou vozidla z důvodu snadnějšího najetí k letadlu. Plniče pozemní techniky mají výdejní skupinu umístěnou většinou v zadní části vozidla.



Obrázek 5 Rozmístění hlavní částí cisternového automobilu T 815 CAPL 16M

Zdroj: foto a úprava autor

Převážně mívají asi o 10 % větší užitečný objem nádrže. Plniče letecké techniky musí být proti plniči pozemní techniky vybaveny koncovkou pro tlakové plnění, a také disponují větším průtokem při výdeji paliva. Výdejní skupina plničů letecké a pozemní techniky se dále liší délkou a světlostí výdejních hadic. Plniče letecké techniky mají delší výdejní hadice o větší světlosti. Filtrační skupina plničů pozemní techniky má účinnost zadržet mechanické nečistoty velikosti 5 až 20 mikrometrů. Filtrace leteckého paliva je dvoustupňová, musí zadržet nečistoty větší než 5 mikrometrů a v množství do 1 mg na 1 litr paliva. Druhým stupněm je separace volné vody do objemu 0,003 % (7).

Cisternové automobily jsou určeny pro přepravu, dočasné skladování a přečerpávání pohonných hmot. Plniče pak umožňují navíc výdej filtrovaných pohonných hmot (1).

Účelové nastavby cisternových automobilů musí být konstruovány tak, aby mohly plnit dle požadavků na provoz v rámci AČR tyto základní funkce (1):

- plnění vlastní nádrže cizím čerpadlem z cizího zdroje,
- plnění a vyprazdňování vlastní nádrže vlastním čerpadlem,
- přečerpávání pohonných hmot mezi dvěma cizími zdroji bez průchodu paliva vlastní nádrží,
- vyprazdňování vlastní nádrže samospádem,
- odsávání pohonných hmot z výtlačného potrubí.

Účelové nastavby plničů musí navíc plnit tyto základní funkce (1):

- doplňování techniky měřenými a filtrovanými pohonnými hmotami z vlastní nádrže i z cizích zdrojů, a to otevřeným způsobem (plniče letecké techniky navíc i uzavřeným tlakovým způsobem),
- odsávání pohonných hmot z palivových nádrží techniky,
- dávkování přísad do vydávaných leteckých pohonných hmot v množství úměrnému okamžitému průtoku paliva.

#### **1.4 Technické požadavky na plniče letecké techniky**

Česká republika je jedním z členských států NATO, proto musí být AČR schopna plnit požadavky pro doplňování letecké techniky členských států NATO. Tyto nároky specifikuje Český obranný standard (ČOS) č. 999911, jenž stanovuje výkonové parametry a požadavky na technické vybavení zařízení určených pro doplňování letecké techniky členských států NATO (2).

Prostředky pro doplňování paliva do letecké techniky musí mít schopnost zajistit doplňování dvěma běžně používanými postupy (2):

- standardní postup – motory letecké techniky jsou zastaveny a všechny ostatní systémy, vyjma zařízení pro doplňování paliva, jsou vypnuty,
- rychlý postup – doplňování paliva probíhá bez zastavení motorů, při tomto postupu se upřednostňuje tlakový způsob doplňování.

Plniče letecké techniky musí umožnit doplňování paliva otevřeným způsobem. Tento způsob se jinak nazývá gravitační. Letecká technika je tankována pomocí tankovací pistole obdobně

jako tankování vozidel. Druhým způsobem je doplňování paliva tlakově. Propojení letadla s plnicím je provedeno pomocí hadice s tlakovou koncovkou (2).

Při doplňování paliva otevřeným způsobem musí být dodrženo (2):

- průtok paliva minimálně  $190 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$ ,
- ústí výdejní pistole musí umožnit její zasunutí do plnicího hrdla letecké techniky, jehož průměr je stanoven na 75 mm,
- koncovka musí být osazena ovládací pákou, kterou se otevírá a zavírá ventil průtoku paliva do letecké techniky,
- po uvolnění ovládací páky musí být okamžitě přerušeno výdej paliva.

Při doplňování paliva tlakovým způsobem pomocí hadice s tlakovou koncovkou musí být dodrženo (2):

- průtok paliva při doplňování vrtulníků minimálně  $380 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$ ,
- průtok paliva při doplňování letadel minimálně  $760 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$ ,
- výstupní tlak paliva nesmí nepřevýšit hodnotu 379 kPa a v případě krátkodobého zvýšení tlaku při rychlém uzavření uzavíracího ventilu armatury letadla nesmí převýšit tlak paliva v koncovce hodnotu 827 kPa,
- splnění předchozího požadavku se zajistí použitím tlakového regulátoru, osazeného na konci výdejní tlak sací hadice.

Podmínky pro doplňování paliva do vrtulníků tlakovým způsobem pomocí koncovky se spojkou pro tlakové doplňování nejsou pro cisternová vozidla AČR povinné, protože vrtulníky používané v AČR jsou upraveny pouze na gravitační způsob doplňování paliva (2).

## **1.5 Struktura vozového parku a stacionárních zařízení pro zásobování PHM u 24. zDL**

Pro zajištění 24. zDL pohonnými hmotami disponuje četa ZKKPHM vozovým parkem, který zahrnuje používané mobilní prostředky, které slouží zejména k zabezpečení přepravních úkolů při doplňování pohonných hmot. Stacionární zařízení slouží k bezpečnému skladování, vytvoření potřebné kapacity a distribuci pohonných hmot. Tyto zařízení také vytvářejí podmínky pro udržení jakostních parametrů PHM a pro realizaci zásad ochrany vody a půdy před účinky ropných látek. Stacionární zařízení zahrnují veškeré budovy určené pro skladování a výdej PHM, podzemní i nadzemní nádrže pro skladování pohonných hmot,

přístřešky a stání pro cisternová vozidla, čerpadla a armatury. Rozděleny jsou na stacionární zařízení pro APH a stacionární zařízení pro LPH (7).

### Vozový park čtyř ZKKPHM

Vozový park čtyř ZKKPHM zahrnuje celkem 16 vozidel, z toho je 9 vozidel různého typu, proto je svým složením heterogenní. Počty, druhy vozidel, rozmístění na jednotlivá pracoviště a mezi družstva zobrazuje Tabulka 2.

*Tabulka 2 Struktura vozového parku čtyř ZKKPHM*

Družstvo	Druh vozidla	Typ vozidla	Počet	Pracoviště
Zabezpečení PHM Kbely	Plnič	T 815 CAPL 16M	1 ks	Letiště Praha Kbely
	Plnič	MBA CAPL 30	1 ks	
	Plnič	LIAZ CNPL 50	1 ks	
	Plnič	T 815 CNPL 45	2 ks	
	Přepravník	T 815 CA 18	2 ks	
	Přepravník	T 815 CA 18 A	1 ks	
	Nákladní terénní	T 810 6x6 V	1 ks	
	Osobní terénní	UAZ 469 BI	1 ks	
Zabezpečení PHM LZS	Plnič	T 815 CAPL 16	2 ks	Letiště Líně
	Osobní terénní	UAZ 469 BI	1 ks	Letiště Bechyně
	Plnič	T 815 CAPL 16	2 ks	
	Osobní terénní	UAZ 469 BI	1 ks	

Zdroj: (3), úprava autor

Veškerou techniku zajišťující plnění přepravních úkolů na letišti ve Kbelích, zahrnuje družstvo zabezpečení PHM Kbely. Plniče zabezpečují leteckou techniku a přepravníky nahrazují plniče pozemní techniky. Jeden přepravník také slouží k odsávání LPH z letecké techniky, případně pro skladování tohoto odsátého paliva. Nákladní terénní automobil je určen pro přepravu kusového materiálu. Osobní terénní automobil se využívá ke kontrole odloučených pracovišť, případně pro zajištění kontroly kvality PHM v polních podmínkách.

Družstvo zabezpečení PHM LZS zajišťuje své přepravní úkoly pro jednotlivá letiště. Pomocí cisternových automobilových plničů je zabezpečeno doplňování letecké techniky, osobní automobily slouží pro zajištění ostatních úkolů v rámci jednotlivých letišť. Dále jsou také využívány pro služební cesty na domovskou základnu ve Kbelích.

Vozidla jsou dle autora práce vhodně rozdělena. Většina techniky je přiřazena družstvu zabezpečení PHM Kbely. U tohoto družstva jsou také soustředěni i všichni řidiči čtyř, což je dobré z hlediska organizace práce a údržby techniky.



### Stacionární zařízení pro skladování a doplňování PHM u 24. zDL

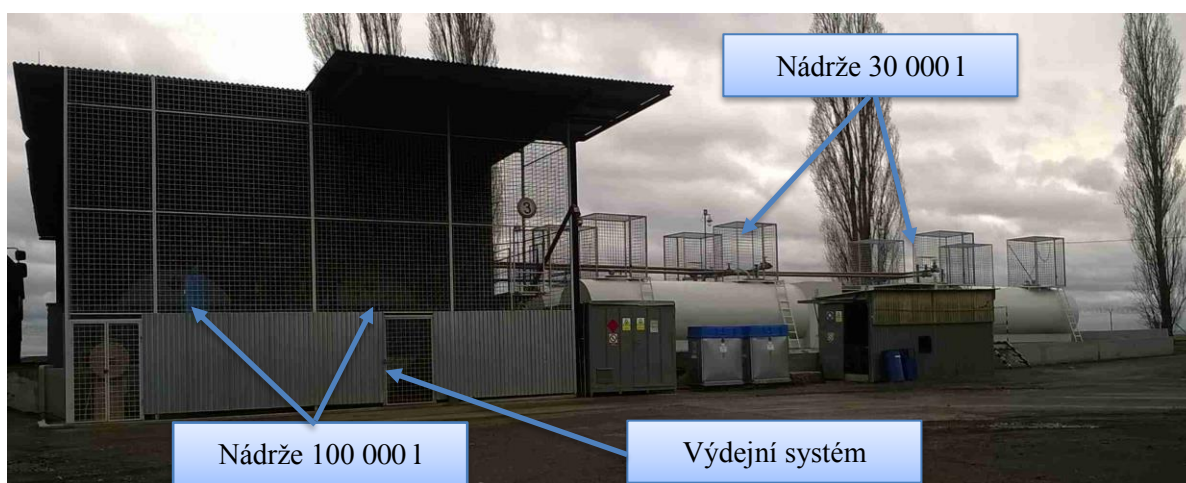
Stacionární zařízení u 24. zDL zahrnují nádrže na LPH, nádrže na APH, výdejní zařízení a systémy. Všechny nádrže používané u 24. zDL jsou nadzemní. Přehled kapacity stacionárních nádrží dle jednotlivých pohonných hmot zobrazuje Tabulka 3.

*Tabulka 3 Kapacita stacionárních nádrží pro pohonné hmoty u 24. zDL*

Druh paliva	Letecký petrolej (F-34)	Nafta (F-54)	Benzín (F-67)
Nádrž	2 x 100 000 l	25 000 l	25 000 l
	4 x 30 000 l		
<b>Celková kapacita</b>	<b>320 000 l</b>	<b>25 000 l</b>	<b>25 000 l</b>

Zdroj: autor

Nádrže pro LPH zobrazené na Obrázku 6 jsou propojeny se systémem pro příjem a výdej LPH. Systém je osazen filtry, armaturami a čerpadlem pro výdej a příjem LPH. Čerpadlo má výkon  $1250 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$ .



*Obrázek 6 Nádrže a výdejní systém pro LPH*

Zdroj: foto a úprava autor

Stacionární zařízení pro LPH je třeba modernizovat. Dle autora práce je nutné vybudovat nádrže o kapacitě minimálně 1 000 000 l, čímž bude zajištěna průměrná čtvrtletní spotřeba. Výhodné bude dobudovat železniční vlečku z železniční stanice Satalice. Zásobování bude potom probíhat po železnici, což je výhodnější z hlediska množství, které je tímto způsobem možné dopravit. Železniční doprava také působí méně škodlivě na životní prostředí ve srovnání se silniční dopravou. Moderní sklady LPH musí splňovat nejpřísnější normy, aby se

v maximální možné míře předcházelo ekologickým haváriím. Návrh nových stacionárních zařízení pro LPH je rozsáhlé technické téma, mimo předmět zadání této práce, proto nebude v této práci dále zmiňováno.

Stacionární zařízení pro APH vyobrazená na Obrázku 7 jsou 2 samostatné nadzemní nádrže, z nichž každá je vybavena výdejním zařízením. Jedna obsahuje automobilový benzín a druhá motorovou naftu. Výdejní systém pro benzín má výdejní stojan od firmy Adast-systems a.s. Vyroben byl v roce 1997 a jeho čerpadlo má maximální výkon  $40 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$ . Výdejní systém pro naftu má výdejní stojan od firmy Tatsuno Europe a.s. vyrobený v roce 2004 s čerpadlem o maximálním výkonu  $50 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$ .



Obrázek 7 Nádrže a výdejní systémy pro APH

Zdroj: foto a úprava autor

Výdejní výkon stojanu pro benzín je dostačující. Vyšší výkon není potřebný, protože průtok také ovlivňuje velikost výdejní pistole. Pro větší průtok je tak nutná větší výdejní pistole, která by ovšem nešla zasunout do hrdel používaných osobních automobilů. U nafty bude vhodnější použít výdejní systém s vyšším výkonem. Musí mít ale dvě výdejní větve, kde budou použity výdejní pistole o různých velikostech. Pomocí menší pumpy doplňovat dieselové osobní automobily, pomocí větší pistole s větším průtokem nákladní automobily a pracovní stroje. Například palivová nádrž letištního zametače TJS 560, což je u 24. zDL vozidlo s největším obsahem palivové nádrže, je současným systémem doplněna prázdná nádrž za 12 minut. Výdejní systémy pro APH jsou umístěny na konci letiště, kde je naplánován obchvat městské části Kbely. Z tohoto důvodu ve druhé kapitole autor práce navrhne přemístění těchto systémů na vhodnější místo ve vozovém parku techniky 24. zDL a nahrazení současného stacionárního systému.

## Ostatní prostředky pro doplňování pohonných hmot

Dalším prostředkem pro doplňování pohonných hmot, kterým lze u 24. zDL distribuovat pohonné hmoty, jsou mobilní nádrže s výdejním systémem zobrazené na Obrázku 12. Tyto nádrže mají objem 1 000 l a slouží ke skladování a výdeji motorové nafty. Na základně jsou v počtu 3 kusů. Jedna nádrž je umístěna na letišti Líně, kde je to jediný prostředek pro doplňování cisternových automobilových plničů. Doplňování pobíhá jednou měsíčně pomocí sudů, které jsou dováženy z letiště ve Kbelích. Další 2 kusy jsou umístěny na letišti ve Kbelích, kde slouží jako pohotovostní zásoba pro výdej nafty v mimo pracovní dobu, kdy je stanoviště pro výdej APH uzavřeno, zatímco na stanovišti LPH je 24 hodinová směna.



*Obrázek 8 Mobilní nádrže s výdejním systémem pro APH*

Zdroj: foto autor

Tyto nádrže jsou také vhodným mobilním prostředkem pro doplňování malého množství, asi 100 l pohonných hmot na vozidlo. Nádrže jsou manipulovatelné vysokozdvíhacím vozíkem a pomocí valníkového automobilu se dají převést prakticky kamkoliv. Nevýhodou je nutnost připojení ke zdroji elektrické energie 230 V. Používány jsou často, zejména ve dnech pracovního klidu pro doplňování vozidel, která plní přepravní úkoly v tyto dny.

### **1.6 Struktura charakteristiky vozidel**

V této části autor navrhne strukturu charakteristiky vozidel, podle které zpracuje jejich analýzu. Charakteristika bude obsahovat těchto 5 částí:

- A. Základní popis cisternového automobilu nebo soupravy, technická data, účel a možnosti použití.
- B. Podvozek – popis jeho jednotlivých skupin. Průchodnost terénem. Počet náprav, znak náprav, počet hnaných náprav, uzávěrky diferenciálů. Motor druh motoru, jeho výkon. Plnění emisních limitů EURO I až EURO VI (8). Plnění požadavků na konstrukci dle

Dohody ADR (systém ABS, boční zábrany proti podjetí, zadní zábrana proti podjetí, omezovač rychlosti).

- C. Nástavba – základní popis nástavby a rozmístění jednotlivých hlavních částí nástavby vyjmenovaných v podkapitole 1.3.
- Nádrž – objem, počet komor, materiál, ze kterého je vyrobena,
  - Čerpací skupina – počet a typ čerpadel, jejich výkony a průtoky,
  - Filtrační skupina – počet a typ filtrů, jejich výkony a průtoky,
  - Měrná skupina – typ měřidla,
  - Výdejní skupina – délka a počet výdejních hadic, jaké mají koncovky, jejich průtoky a tlaky,
  - Ovládací skupina – způsob ovládání,
  - Potrubní rozvod a armatury – materiál, ze kterého jsou vyrobeny.
- D. Provozní hodnocení vozidla – stáří vozidla, četnost jeho využití, nájezd km, odpracované Mh, provedené generální opravy (GO).
- E. Komentář autora – výhody a nevýhody vozidla, možnosti dalšího použití, případně jeho nahrazení. Dle této skladby bude autor následně postupovat při analýze jednotlivých používaných vozidel.

## **1.7 Analýza používaných cisternových vozidel**

V této podkapitole autor provede analýzu cisternových vozidel provozovaných u 24. zDL pro přepravu a doplňování pohonných hmot. Analýzu jednotlivých typů vozidel provede autor práce dle struktury, kterou navrhl v podkapitole 1.6.

### **1.7.1 Analýza vozidla T 815 CAPL 16**

Vozidlo T 815 CALP 16 používá 24. zDL v počtu 4 kusů k zabezpečení LZS. Na letišti Líně jsou 2 kusy a na letišti Bechyně také 2 kusy, jak je patrné z tabulky 2. Vozidlo je popsáno dle informačního zdroje (1).

- A. Samostatný cisternový automobil, který zobrazuje Obrázek 9, je určený k plnění letecké techniky měřenými a filtrovanými pohonnými hmotami. Jeho název T 815 CAPL 16 vyjadřuje, že se jedná o cisternový automobil, plnič letadel na 16 000 l pohonných hmot na podvozku Tatra T 815. Účelová nástavba automobilu umožňuje všechny funkce uvedené v podkapitole 1.3. Technická data cisterny obsahuje příloha A.



Obrázek 9 Cisternový automobil T 815 CAPL 16

Zdroj: foto autor

- B. Podvozek – automobil je postaven na podvozku typu T 815 VP 12 6x6. Vyznačuje se dobrou průchodností terénem, protože disponuje páteřovým rámem s 3 nápravami. Trvale poháněny jsou obě zadní nápravy, náhon přední nápravy lze vypnout. Všechny nápravy mají uzavíratelné diferenciály. Brzdová soustava nedisponuje systémem ABS. Automobil pohání různopalivový vznětový čtyřdobý motor.
- C. Nástavba – nádrž je umístěna hned za kabinou vozidla. Čerpací skupina je osazena v pravé přední části pod nádrží, ostatní skupiny jsou uloženy v zadní části nástavby. Na pravé straně se nachází filtrační skupina, vlevo jsou umístěny měrná skupina a výdejní skupina spolu s ovládacím systémem.
- Nádrž – je vyrobená ze skelného laminátu a rozdělena na 3 komory o objemech 8 030 l, 5 135 l, 2 735 l. Celková kapacita činí 16 000 l, ale pro provoz na pozemních komunikacích se plní pouze přední a zadní komora. Kapacita je potom snížena na 10 765 l,
  - Čerpací skupina – je osazena jedním čerpadlem s typovým označením 100-S-LVN-4/4-D-10-S. Čerpadlo je horizontální článkové se samonasávacím stupněm, poháněné od přídavné převodovky podvozku. Disponuje výkonem  $1\,200\text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$  a rozsahem tlaku 0,2 – 0,6 MPa. Kontrolní přístroje čerpací skupiny jsou umístěny společně s ovládací skupinou,
  - Filtrační skupina – zabezpečuje filtraci mechanických nečistot a odlučování volné vody. Hlavní částí je filtr FWA 9/91,
  - Měrná skupina – tvoří ji lamelové průtočné měřidlo typu 9201.80. Neexistuje možnost obtoku měřidla, proto jsou měřeny pohonné hmoty při všech funkcích, kdy je použito vlastní čerpadlo,

- Výdejní skupina – obsahuje 2 výdejní 20 m dlouhé hadice navinuté na navíjecích bubnech. Jedna hadice ukončena výdejní pistolí o maximálním průtoku  $300 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$  a maximálním tlaku 0,6 MPa. Druhá opatřená tlakovou koncovkou o průtoku  $800 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$  a maximálním tlaku 1 MPa,
  - Ovládací systém – ovládání je zabezpečeno pomocí elektropneumatických ventilů,
  - Potrubní rozvod a armatury – jsou vyrobeny ze svařovaných trubek z nerezavějící oceli.
- D. Všechna 4 provozovaná vozidla byla vyrobená v roce 1986. Vozidla mají „odpracováno“ první 60 275 km, 2 291 Mh, druhé 35 686 km, 3 745 Mh, třetí 29 955 km, 1 824 Mh, čtvrté 28 358 km, 2 436 Mh. Využívána jsou denně pro doplňování LZS na letištích Líně a Bechyně.
- E. Výhodou tohoto vozidla je jeho dobrá průchodnost terénem a jednoduchost obsluhy. Nevýhodou je značné staří. Nástavba vyhovuje technickým požadavkům dle podkapitoly 1.4. Vozidlo nevyhovuje bezpečnému provozu dle podmínek Dohody ADR. Největším problémem z hlediska bezpečnosti, je nádrž vyrobená ze sklolaminátu, který nemá potřebnou pevnost a v případě nehody může dojít k prasknutí a úniku přepravovaných pohonných hmot. Proto jsou tato vozidla naplněná pohonnými hmotami provozována pouze v rámci letiště. Provozováno je na základě výjimky uvedené v podkapitole 1.2.

**Všechna provozovaná vozidla tohoto typu jsou po technické životnosti a nevyhovují bezpečnému provozu na pozemních komunikacích, musí být tedy nahrazena. Provozována budou do doby, než bude zrealizována náhrada novějším typem, popsaným v návrhové kapitole 2.5.**

### ***1.7.2 Analýza vozidla T 815 CAPL 16M***

Vozidlo T 815 CAPL 16M je používáno na letišti v Praze Kbělicích v počtu jednoho kusu, zejména k doplňování vrtulníků. Popis dle zdroje (9).

- A. Jedná se o samostatný cisternový automobil, zmodernizovanou verzi předchozího vozidla T 815 CAPL 16. Název vozidla vyjadřuje, že se jedná o cisternový automobil, plnič letadel na 16 000 l. Automobil zobrazuje Obrázek 10 a jeho technická data se nachází v příloze A. Automobil splňuje příslušné požadavky Evropské dohody

o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí ADR, třídy 3. Je určen pro provoz na letištích a pozemních komunikacích.



*Obrázek 10 Cisternový automobil T 815 CAPL 16M*

Zdroj: foto autor

- B. Podvozek – automobil je postaven na podvozku Tatra T 815 260 R15 28 255 6x6.2. Vozidlo má stálý pohon obou zadních náprav, zapínatelný pohon přední nápravy a uzávěrky nápravových diferenciálů. Uzávěrka mezinápravového diferenciálu se zapíná automaticky s pohonem přední nápravy. Vozidlo zvládá pouze lehký terén. Podvozek plní emisní limity EURO III. Brzdová soustava je vybavena systémem ABS a retardérem Telma. Vozidlo má omezovač rychlosti na  $85 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ . V zadní části podvozku se nachází zábrana proti podjetí.
- C. Nástavba – umístěna za kabinou řidiče. V pevném rámu, jako samostatný kompaktní celek umístěny na levé straně, měrná, výdejní a ovládací skupina, vpravo čerpací a filtrační skupina. Nástavba umožňuje funkce dle podkapitoly 1.3. Má hydraulický pohon od zubového čerpadla, které je poháněno od pomocného pohonu přídavné převodovky. Nástavba disponuje systémem mrtvý muž, což znamená okamžité zastavení výdeje při nečinnosti obsluhy.
- Nádrž – je jednokomorová, oválného průřezu, vyrobená z hliníkové slitiny tloušťky 8 mm. Vnitřní vestavba má 3 ks vlnolamů a její užitečný objem činí 16 000 l. Horní část nádrže má zachytanou vanu, sloužící jako ochrana horního víka a jeho příslušenství,
  - Čerpací skupina – se skládá ze samonasávacího lopatkového čerpadla typ FPCS 80/1135R o výkonu  $1200 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$  a maximální tlaku 1,1 MPa, které pohání hydromotor hydraulického okruhu nástavby,

- Filtrační skupina – obsahuje filtr pro prvotní filtraci čerpaných LPH a filtr s odlučovačem vody a vzduchu,
  - Měrná skupina – se skládá z objemového měřiče s počítadly (nastavitelné válečkové pětimístné počítadlo a totalizér s osmimístným počítadlem),
  - Výdejní skupina – má dvě výdejní hadice, jednu pro tlakový způsob 19 m dlouhou a druhou pro gravitační způsob 20 m dlouhou. Navíjecí bubny výdejních hadic jsou poháněny od hydrogenerátoru hydraulického okruhu. Při tlakovém plnění je průtok  $680 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$  až  $1\,200 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$  a tlak v rozmezí  $0,138 \text{ MPa} - 0,482 \text{ MPa}$ . Gravitační výdej umožňuje výkon maximálně  $400 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$ ,
  - Ovládací skupina – k ovládní slouží elektropneumatické ventily.
- D. Rok výroby vozidla je 1999. Odpracováno má 29 109 km a 3 196 Mh. Vozidlo je využíváno často.
- E. Výhodou tohoto vozidla je umístění výdejní a ovládací skupina za kabinou řidiče, což umožňuje lepší najetí k letecké technice. Vozidlo zároveň splňuje požadavky Dohody ADR třídy 3 a může být bezpečně provozováno s palivem na pozemních komunikacích. Nevýhodou je malá prostupnost terénem. Vozidlo bylo vyrobeno v roce 1999 a je tedy novější proti předchozímu typu, přesto se blíží hranici životnosti.

**Vozidlo vyhovuje a může být nadále používáno, ale jeho životnost končí za 3roky. V návrhové podkapitole 2.4 bude navrženo vozidlo, kterým bude tento typ nahrazen.**

### ***1.7.3 Analýza soupravy T 815 CNPL 45***

Soupravy T 815 CNPL 45 používá 24. zDL v počtu 2 kusy na letišti Praha Kbely. Díky objemné nádrži jsou používány zejména pro doplňování dopravních letadel. Souprava je popsána dle zdroje (1).

- A. Cisternová návěsová souprava vyobrazená na Obrázku 11, je určena k přepravě, doplňování a skladování leteckých pohonných hmot na letištích i po pozemních komunikacích. Název soupravy vyjadřuje, že se jedná o cisternový návěs, plnič letadel o objemu 45 000 l. Jde tedy o velkoobjemovou cisternovou soupravu. Technická data soupravy obsahuje příloha A.





*Obrázek 11 Cisternový automobil T 815 CNPL 45*

Zdroj: foto autor

- B. Podvozek – tahač návěsu představuje typ Tatra T 815 VNT 28.265 6x6 1R. Vozidlo má stálý pohon obou zadních náprav, zapínatelný pohon přední nápravy, zapínatelnou uzávěrku nápravových diferenciálů a mezinápravového diferenciálu. Pro pohon návěsby je na tahači umístěna hydraulická soustava, která obsahuje 2 kusy hydrogenerátorů, hydraulickou nádrž a chladicí soustavu.
- C. Návěsba – tvoří ji návěs na 3nápravovém podvozku typu 30 BSS. Návěsba umožňuje funkce dle podkapitoly 1.3. Funkční skupiny jsou umístěny v zadní části návěsu.
- Nádrž – má oválný průřez, je vyrobena z nerezového plechu tloušťky 4 mm, má 5 komor a její celkový užitečný objem činí 45 000 l. Pro provoz na pozemních komunikacích se smí plnit jen na 40 000 l,
  - Čerpací skupina – tvoří ji 2 čerpadla typu 100-S-LVN-4/4-D-10-S. Čerpadla jsou horizontální článkové se samonasávacím stupněm. Jejich výkon je  $1\,200\text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$  a maximální tlak 1 MPa. Kontrolní přístroje čerpací skupiny jsou umístěny společně s ovládací skupinou,
  - Filtrační skupina – složena z 2 kusů filtrů pro filtraci mechanických nečistot a odlučování volné vody typ FWA 9/91,
  - Měrná skupina – tvoří ji lamelové průtočné měřidlo typu 9201.100,
  - Výdejní skupina – obsahuje 2 výdejní 20 m dlouhé hadice navinuté na navíjecích bubnech. Jedna hadice ukončena výdejní pistolí, druhá tlakovou koncovkou. Maximální průtok činí  $1\,200\text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$  a maximální tlak 1 MPa,
  - Ovládací systém – ovládání je zabezpečeno pomocí elektropneumatických ventilů,
  - Potrubní rozvod a armatury – jsou vyrobeny ze svařovaných trubek z nerezavějící oceli.

- D. Obě vozidla mají rok výroby 1989. Odpracováno mají jedno 17 683 km, 1426 Mh a druhé 30 929 km, 1649 Mh. Vozidla jsou vzhledem k nevýhodám uvedeným v bodě E, proti ostatním vozidlům využívána méně.
- E. Výhodou soupravy může být snad jen její užitečný objem. Mezi nevýhody patří obtížně najíždění k letecké technice vzhledem k umístění výdejní a ovládací skupiny na konci soupravy. Nápravy návěsu nemají natáčení, a tak při prudších obratech při plném zatížení trpí pneumatiky návěsu. Jedná se o prototyp vozidla, kterého byly vyrobeny pouze 3 kusy, z nichž už jen 2 kusy jsou v provozu u 24. zDL.

**Vozidla musí být vzhledem ke stáří a nevýhodnému provozu nahrazena. V podkapitole 2.4 bude navrženo vozidlo, které tento typ nahradí. Do doby náhrady, musí být obě vozidla používána a udržována v provozu.**

#### **1.7.4 Analýza vozidla LIAZ CNPL 50**

Cisternové článkové vozidlo složené s tahače a sedlového návěsu. Svou konstrukcí a objemem se jedná ideální prostředek pro doplňování paliva dopravních letadel. Souprava nelze jednoduchým způsobem rozpojit, proto se jedná o jedno vozidlo. Název vyjadřuje, že se jedná o cisternový návěsový plnič letadel o objemu 50 000 l. Popis dle zdroje (10).

- A. Cisternový článkový automobil vyobrazený na Obrázku 12 je určen pro provoz jen na zpevněných letištních plochách. Technická data vozidla obsahuje příloha A. Vozidlo je vybaveno systémem interlock, což je systém zabraňující rozjezdu vozidla v případě neukončení práce s výdejním zařízením. Další bezpečnostní prvek představuje systém mrtvý muž, který při nečinnosti obsluhy zastaví činnost výdejního zařízení vozidla.



*Obrázek 12 Cisternový automobil LIAZ CNPL 50*

Zdroj: foto autor

- B. Podvozek – je tahač typ Škoda 110.50, 4x2. Vozidlo má stálý pohon zadní nápravy. Nesplňuje žádné emisní limity, není vybaven žádnými systémy dle dohody ADR.

- C. Nástavba – návěs tvořící jen nádrž na 2nápravovém podvozku HZVB 2 a funkční skupiny umístěné za kabinou tahače. Na pravé straně se nachází filtrační skupina, na levé ostatní funkční skupiny. Nástavba je poháněna od převodovky pomocí kardanového hřídele. Umožňuje funkce dle podkapitoly 1.3.
- Nádrž – je jednokomorová z hliníkové slitiny o užitečném objemu 50 000 l,
  - Čerpací skupina – představuje ji čerpadlo typ Gorman Rupp Pumpe NW 150 06 D 15 GHT, poháněné od přídatné převodovky tahače. Maximální výkon čerpadla činí  $3\,000\text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$ , při otáčkách motoru  $1\,700\text{ ot}\cdot\text{min}^{-1}$ ,
  - Filtrační skupina – je tvořena hrubým filtrem umístěným před čerpadlem a dvoustupňovým filtrem Warner Lewis HV-2656B pro zachycení mechanických nečistot od velikosti  $1\ \mu\text{m}$  a odlučování volné vody od 0,003 % objemu,
  - Měrná skupina – se skládá ze snímače maximálního naplnění nádrže, jednoho stavoznaku, mechanického měření pomocí měrné tyče a průtokoměru MKA 3350A1LE s odlučovačem vzduchu,
  - Výdejní skupina – obsahuje 2 výdejní 35 m dlouhé hadice navinuté na navíjecích bubnech. Jedna hadice ukončena výdejní pistolí, druhá tlakovou koncovkou. Maximální průtok tlakové hadice činí  $2\,000\text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$  a výdejní pistolí  $1\,000\text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$ ,
  - Ovládací systém – ovládání je zabezpečeno pomocí elektropneumatických ventilů,
  - Potrubní rozvod a armatury – jsou vyrobeny ze svařovaných trubek z nerezavějící oceli. Potrubí pro přívod paliva k čerpadlu prochází středem spojovacího kloubu.
- D. Vozidlo bylo vyrobeno v roce 1985, má odpracováno 105 437 km a 3170 Mh. Vozidlo je méně využíváno, ale častěji proti předchozímu typu T 815 CNPL 45.
- E. Mezi výhody vozidla patří vybavenost bezpečnostními systémy interlock a mrtvý muž, dále také velký užitečný objem nádrže. Nevýhodou je stáří vozidla, protože bylo vyrobeno před 26 lety. Jedná se o prototyp, proto při poruchách nastává problém s náhradními díly, z nichž některé prakticky neexistují. Musejí se nahrazovat nově vyrobenými, což opravy značně prodražuje. Další nevýhodou je opotřebení pneumatik, díky absenci natáčení kol návěsu.

**Vozidlo je provozováno po době životnosti, je nutné jej nahradit novějším typem, navrženým v podkapitole 2.4. Provozováno bude do doby jeho náhrady.**

### 1.7.5 Analýza vozidla MB CAPL 30

Cisternové článkové vozidlo MB CAPL 30 se skládá z tahače a sedlového návěsu. Jde o podobný typ jako předchozí Liaz. Technická data vozidla jsou v příloze A, vozidlo je popsáno dle zdroje (11).

- A. Automobil vyobrazený na Obrázku 13 je konstruován jako letištní speciál. Určen je výhradně pro provoz na zpevněných plochách letišť. Nízká konstrukce vozidla umožňuje operace pod křídlem velkých dopravních letadel. Vozidlo vybaveno systémem interlock. Dalším bezpečnostním prvkem je systém mrtvý muž, který při nečinnosti obsluhy zastaví činnost výdejního zařízení vozidla.



Obrázek 13 Cisternový automobil MB CAPL 30

Zdroj: foto autor

- B. Podvozek – tvoří jej tahač Mercedes-Benz Atego 1523 4x2. Poháněna je zadní náprava. Motor je vznětový, plní emisní limity EURO III. Vozidlo splňuje požadavky ADR třídy 3. Od motoru podvozku pohání kardanový hřídel palivové čerpadlo, přes klínové řemeny je poháněn hydraulický pohon nástavby.
- C. Nástavba – tvoří ji cisternový jednoosý návěs ROHR, kde je umístěna jen nádrž. Ostatní funkční skupiny jsou umístěny na podvozku. Za kabinou řidiče je usazena zvedací plošina nůžkového typu, hydraulicky zvedaná a ovládaná z plošiny. Maximální výška zdvihu plošiny je 4 000 mm, zatížení plošiny potom 150 kg. Plošina slouží pro tlakové plnění letadel ze spod křídla. Za plošinou je posazena skříň s funkčním příslušenstvím. Ovládání je situováno na straně řidiče, údržbová strana na pravé straně. Nástavba umožňuje pouze tlakové a gravitační plnění paliva, odsávání paliva, plnění cisterny pomocí spodní plnicí armatury z cizího zdroje a plnění pomocí vlastního čerpadla.

Nástavba je vybavena systémem ochrany proti přetlaku, který zamezuje nárůstu tlaku v důsledku tepelné roztažnosti paliva. Dalším je systém nouzového zastavení motoru.

- Nádrž – je jednokomorová vyrobena z hliníkové slitiny, má užitečný objem 30 000 l a je vybavena vlnolamy,
- Čerpací skupina – osazena jedním samonasávacím odstředivým víceúhňovým vysokotlakým čerpadlem s automatickým odvzdušňovacím zařízením. Typ Dickow HZS 1031 o výkonu 1 500 l·min<sup>-1</sup>,
- Filtrační skupina – složena s 1 kusu separátoru vody obsahující 4 filtrační vložky a filtru pevných částic s 2 vložkami,
- Měrná skupina – manuální měření pomocí eloxované hliníkové měrky a elektronické měřidlo s displejem na Haar MKA 2290, automatický detektor vody, systém vypnutí čerpání při doplnění nádrže,
- Výdejní skupina – skládá se z výdejní hadice zakončené pistolí pro gravitační plnění délky 20 m a maximálním tlaku 400 l·min<sup>-1</sup>, druhá je hadice s tlakovou koncovkou délky 25 m a maximálním tlakem 900 l·min<sup>-1</sup>. Obě hadice jsou na navijecích bubnech, které jsou poháněny hydraulicky. Na zdvihací plošině jsou vyvedeny 2 hadice s tlakovou koncovkou o délkách 3,5 m a 3,7 m a maximálním průtokem 1 500 l·min<sup>-1</sup>,
- Ovládací skupina – má elektropneumatické ovládání,
- Potrubní rozvod a armatury – jsou konstruovány z hliníkové slitiny. Potrubí je od nádrže k čerpací skupině vedené osou točnice.

D. Vozidlo bylo vyrobeno v roce 2011, odpracováno má 7 866 km a 4 784 Mh. Vzhledem ke svému určení a jednodušší obsluze je využíváno často.

E. Výhodou je celá řada systémů, které automatizují a zjednodušují činnost obsluhy. Dále dobrá manévrovatelnost, nízký průjezdní profil umožňující podjetí pod křídlem letadla Airbus, plošina umožňující snadné doplňování zespod křídla letadla. Nevýhodou je jednostrannost použití.

**Vozidlo navrhuje autor práce nadále používat, protože je velkým přínosem vozidlového parku 24. zDL.**

### ***1.7.6 Analýza vozidla T 815 CA 18***

Toto vozidlo je používáno na letišti v Praze Kbелích v počtu 2 kusů, k přepravě APH Cisternový automobil je také vybavený výdejní skupinou, díky které lze doplňovat pozemní techniku. Popis vychází ze (3).

- A. Jedná se o samostatný cisternový automobil. Název vozidla vyjadřuje, že se jedná o cisternový automobil na 16 000 l pohonných hmot. Automobil zobrazuje Obrázek 14 a jeho technická data jsou v příloze A.



*Obrázek 14 Cisternový automobil T 815 CA 16*

Zdroj: foto autor

- B. Podvozek – automobil je postaven na podvozku Tatra T 815 P13 6x6. Vozidlo má stálý pohon obou zadních náprav, zapínatelný pohon přední nápravy a uzávěrky nápravových diferenciálů. Uzávěrka mezinápravového diferenciálu se zapíná automaticky s pohonem přední nápravy. Vozidlo zvládne pouze lehký terén.
- C. Nástavba – za kabinou řidiče je umístěna nádrž. Měrná, výdejní, ovládací, čerpací a filtrační skupina jsou umístěny ve skříni na pravé straně pod nádrží. Nástavba umožňuje plnění a vyprazdňování nádrže pomocí vlastního čerpadla, plnění a vyprazdňování nádrže pomocí cizího zdroje, přečerpávání pohonných hmot mezi dvěma cizími zdroji, vyprazdňování nádrže samospádem, výdej pohonných hmot do pozemní techniky, měření čerpaných pohonných hmot.
- Nádrž – je tříkomorová, oválného průřezu, vyrobená ze skelného laminátu. Vnitřní vestavba má 3 ks vlnolamů a její užitečný objem činí 15 800 l,

- Čerpací skupina – složena z čerpadla typ 100-S-LVG o výkonu  $1200 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$  s rozsahem tlaku  $0,2 - 0,6 \text{ MPa}$ . Čerpadlo je poháněno od podvozku přes kardanový hřídel, náhonem s ozubenými koly,
  - Filtrační skupina – obsahuje 1 sítový filtr, pro filtraci mechanických nečistot,
  - Měrná skupina – skládá se z průtokoměru typu 9201.80, 5 místného počítadla a signalizace naplnění nádrže,
  - Výdejní skupina – má dvě větve s výdejními hadicemi o délce 8 m. Navíjecí bubny výdejních hadic jsou poháněny hydraulicky. Koncovky jsou osazeny 2 kusy výdejních Stop pistolí, které umožňují výdej o průtoku  $50 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$ ,
  - Ovládací skupina – ovládaní zajišťují elektropneumatické ventily.
- D. Starší z vozidel bylo vyrobeno v roce 1990 a má ujetu 48 230 km, odpracováno 339 Mh. Mladší vozidlo bylo vyrobeno roku 1994 a ujetu má 31 528 km, odpracováno má 443 Mh. Vozidla jsou využívána velmi zřídka. Pro plnění úkolů asi jednou ročně, jinak je prováděna pouze údržba.
- E. Vozidla nevyhovují bezpečnému provozu dle podmínek dohody ADR. Provozována mohou být jen na základě výjimky z uvedené v podkapitole 1.2. Největším problémem z hlediska bezpečnosti, jako u vozidel T 815 CAPL 16, tvoří nádrž vyrobená ze sklolaminátu, který nemá potřebnou pevnost a v případě nehody může dojít k prasknutí a úniku přepravovaných pohonných hmot. Mezi nevýhody lze zařadit malou prostupnost terénem.

**Obě provozovaná vozidla tohoto typu jsou po technické životnosti a nevyhovují bezpečnému provozu na pozemních komunikacích, musí být tedy nahrazena. Provozována budou do doby, než bude uskutečněna náhrada novějším typem, který autor práce navrhne v podkapitole 2.5.**

### ***1.7.7 Analýza vozidla T 815 CA 18A***

Toto vozidlo je používáno na letišti v Praze Kbelských v počtu 1 kus, k přepravě pohonných hmot. Používáno je také k odsávání LPH z letecké techniky a dočasnému skladování odsátých LPH. Popis vychází ze (12).

- A. Jedná se o samostatný cisternový automobil. Je to modernizovaná verze předchozího typu vozidla. Automobil zobrazuje Obrázek 15 a jeho technická data jsou v příloze A.



*Obrázek 15 Cisternový automobil T 815 CA 16 A*

Zdroj: foto autor

- B. Podvozek – automobil je postaven na podvozku Tatra T 815-200 P13 28 225 6x4.1. Vozidlo má pouze stálý pohon obou zadních náprav a je určeno pro provoz jen po zpevněných pozemních komunikacích. Podvozek je vybaven systémem ABS. Zadní část vozidla je upravena proti podjetí.
- C. Nástavba – za kabinou řidiče je umístěna nádrž, ostatní skupiny jsou umístěny na pravé straně ve skříni pod nádrží. Nástavba umožňuje plnění a vyprazdňování nádrže pomocí vlastního čerpadla, plnění a vyprazdňování nádrže pomocí cizího zdroje, přečerpávání pohonných hmot mezi dvěma cizími zdroji, vyprazdňování nádrže samospádem, měření přečerpávaných pohonných hmot. Nástavba má hydraulický pohon od čerpadla, které je poháněno od pomocného pohonu přídavné převodovky. Nástavba je vybavena na horní části nádrže pneumaticky ovládaným sklopným zábradlím.
- Nádrž – je dvoukomorová, oválného průřezu, vyrobená ze sklolaminátu. První komora má užitečný objem 8 800 l, druhá komora 6 000 l. Nádrž má 3 vlnolamy a její celkový užitečný objem činí 14 800 l. Na horní část pláště nádrže má odvalovací zařízení, které spolu s bočními výztuhami slouží jako bezpečnostní ochrana při převrácení vozidla.
  - Čerpací skupina – čerpadlo typ FPOJ 65-600R-M3,5, poháněné hydromotorem typ 20/20.0-120 ORSTA od podvozku vozidla. Jeho výkon je  $900 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$  a maximální tlak 0,25 MPa,



- Filtrační skupina – obsahuje síťový filtr a odlučovač vzduchu typ OV 80,
  - Měrná skupina – slouží k měření vydávaného nebo přečerpávaného paliva. Průtokoměr typ 9201.50, měřič s pětimístným počítadlem,
  - Výdejní skupina – nástavba není vybavena výdejní skupinou. Místo výdejní skupiny je vybavena hadicí s tlakovou koncovkou upravenou pro odsávání pohonných hmot,
  - Ovládací skupina – ovládaní pomocí elektropneumatických ventilů.
- D. Rok výroby vozidla je 1994. Odpracováno má 14 410 km a 608 Mh. Vozidlo je využíváno zřídka, což je asi jednou za čtvrtletí pro odsávání paliva z letecké techniky.
- E. Nevýhodou je jednostrannost použití tohoto vozidla, ale vozidlo pro odsávání pohonných hmot z letecké techniky je u základny potřebné. Vozidlo není určeno pro výdej pohonných hmot do techniky. Výhodou je, že vozidlo splňuje některé požadavky dohody ADR třída 3. Naopak nevýhodou je nádrž vyrobená ze sklolaminátu. Další nevýhodou je neprostupnost terénem.

**Vozidlo je po technické životnosti a bude zrušeno. Nahrazeno bude soupravou samostatného přenosného čerpadla. Provozováno bude do doby, než bude zrealizována náhrada čerpadlem charakterizovaným v návrhové kapitole 2.5.**

## **1.8 Analýza ostatních používaných vozidel**

V této podkapitole autor práce analyzuje ostatní vozidla, která používá četa ZKKPHM pro zabezpečení stanovených úkolů. Nejprve autor charakterizuje použití vozidla, potom provede jeho popis. Následuje provozní hodnocení vozidla a závěrem je komentář autora, kde budou popsány výhody a nevýhody vozidla, možnosti dalšího použití, případně návrh na jeho nahrazení.

### ***1.8.1 Analýza vozidla T 810 6x6 V***

Jediné vozidlo T 810 6x6 V využívá četa ZKKPHM na letišti ve Kbelích pro přepravu kusového materiálu. Vozidlo zobrazuje Obrázek 16, jeho technické údaje lze nalézt v příloze B. Popis čerpá ze zdroje (13).



*Obrázek 16 Nákladní terénní střední automobil T 810 6x6 V*

Zdroj: foto autor

#### Popis vozidla T 810 6x6 V

Jedná se střední terénní nákladní vozidlo na podvozku T 810 – V – 1R0R26 13 177 6x6. 1R. Vozidlo pohání kapalinou chlazený šestiválcový motor Renault DXi 7o objemu 7 140 cm<sup>3</sup>. Podvozek má žebřinovým ráms s portálovými nápravami. Pérování přední nápravy je mechanické s vinutou pružinou, zadní nápravy jsou odpruženy vahadlovými listovými pery. Vozidlo má stálý pohon všech náprav, uzavíratelné nápravové a mezinápravový diferenciál. Převodovka je manuální 6 stupňová, přídatná převodovka 2 stupňová. Kabina vozidla má odolnou pancéřovanou podlahu, upravenou střechu s lafetací pro kulomet, průlez a další úpravy pro vojenské použití. V kabině lze přepravovat 3 osoby, valníková nástavba je uzpůsobena pro 16 sedících osob s výbavou a výstrojí. Pro jízdu v terénu je vozidlo vybaveno centrálním dohušťováním pneumatik, pro vyprošťování slouží naviják. Vozidlo plní emisní limity EURO III, a je opatřeno brzdovým systémem ABS. Umožňuje připojení přívěsu o maximální přípojně hmotnosti 12 000 kg, vybaveného systémem ABS.

Používané vozidlo bylo vyrobeno v roce 2008, ujeto má 38 950 km.

Výhodou je jeho jednoduchá obsluha, dobrá manévrovatelnost a průchodnost terénem. Mezi nevýhody patří výška ložné plochy, která stěžuje manipulaci při nakládání a skládání materiálu.

**Vozidlo navrhuje autor zaměnit za vozidlo stejného typu, které je vybaveno v zadní části zdvihací plošinou, popsaným v návrhové podkapitole 2.5.**

### ***1.8.2 Analýza vozidla UAZ 469 BI***

Vozidlo je určeno pro přepravu osob a nákladů po silnici i v terénu. Používáno je v počtu 3 kusů. Vozidla jsou rozmístěna na jednotlivá pracoviště 24. zDL. Vozidlo zobrazuje Obrázek 17, technická data se nachází v příloze B. Popis automobilu vychází ze zdrojů (3) a (14).



*Obrázek 17 Osobní terénní automobil UAZ 469 BI*

Zdroj: foto autor

#### **Popis vozidla UAZ 469 BI**

Tato vozidla byla vyráběna Uljanovskými automobilovými závody v bývalém Sovětském svazu. Vozidlo pohání zážehový motor o objemu 2 445 cm<sup>3</sup>. Karosérie je celokovová, čtyřdveřová. Má snímatelnou plátěnou střechou s kovovou rozebíratelnou trubkovou kostrou a zadní sklopné dveře. Rámový podvozek má tuhé nápravy a pérování pomocí podélných listových pružin Vozidlo má stálý pohon zadní nápravy a připojitelný pohon přední nápravy. Převodové ústrojí je 4 stupňové se synchronizací 3 a 4 rychlostního stupně, přídatná převodovka má 2 stupně, spojka je suchá jednokotoučová. Provozní brzdy jsou dvouokruhové, kapalinové, bubnové.

Vozidla mají rok výroby 1988. První vozidlo má najeto 85 921 km od výroby, od GO provedené v roce 2003 ujelo dalších 43 783 km. Druhé vozidlo má od výroby najeto 49 592 km, od GO ujelo dalších 32 976 km. Třetí vozidlo najelo od výroby 47 276 km a od GO najelo dalších 21 368 km.

Vozidlo vyniká dobrou průchodností terénem. Další jeho výhodou je jednoduché ovládání a údržba. Nevýhodou je stáří těchto vozidel, které je 29 let a nedostupnost náhradních dílů.

**Všetchna provozovaná vozidla tohoto typu jsou po technické životnosti a musí být nahrazena nebo zrušena. Vozidlo provozované ve Kbelích bude nahrazeno novým typem, který autor práce navrhne v podkapitole 2.5. Vozidla provozovaná na pracovištích Líně a Bechyně mohou být po náhradě cisternových vozidel T 815 CAPL 16 zrušena. Přepravní úkoly vozidel UAZ budou zabezpečovány pomocí vozidel, která nahradí vozidla T 815 CAPL 16, navržená v podkapitole 2.3.2. Vozidla budou provozována do doby, než bude uskutečněna náhrada.**

## **2 NÁVRH ZMĚN V SYSTÉMU ZÁSBOVÁNÍ POHONNÝMI HMOTAMI U 24. ZÁKLADNY DOPRAVNÍHO LETECTVA**

Analýza, provedená autorem této práce v první kapitole prokázala nutnost provedení změn v systému zásobování pohonnými hmotami u 24. zDL. Změny se týkají zejména vozového parku. Některá vozidla nevyhovují bezpečnému provozu na pozemních komunikacích nebo nesplňují na ně kladené požadavky, jsou nespolehlivá nebo nevhodná danému účelu použití. Vozidla navrhovaná na obměnu jsou až na 2 kusy provozována po své životnosti, která je v AČR stanovena na 20 let. Z celkového počtu vozidel je nutné 90 % vozidel nahradit novými nebo jinými typy. Dále jsou změny nutné také u stacionárního zařízení pro výdej APH. V poslední řadě je potřebná i úprava struktury čtyř ZKKPHM.

Po obměně vozidel bude provedena změna v systému zásobování odloučených pracovišť 24. zDL. Vozidla SSHR nebudou zásobovat tato odloučená pracoviště Líně a Bechyně. Zásobování si zajistí četa ZKKPHM sama pomocí nově pořízených vozidel.

Úvodem druhé kapitoly autor práce specifikuje požadavky a kritéria pro navrhovaná vozidla. Následují podkapitoly 2.3 až 2.5, kde jsou navržena nová vozidla. V podkapitole 2.6 autor doporučí novou cílovou strukturu vozového parku čtyř ZKKPHM. Další podkapitola navrhuje obměnu a přemístění stacionárního systému pro doplňování pozemní techniky. Závěrem druhé kapitoly bude návrh změn ve struktuře čtyř ZKKPHM.

### **2.1 Požadavky na navrhovaná vozidla**

Vozidla nově zaváděná do AČR musí splňovat technické a provozní požadavky stanovené v ČOS a dodavatel vozidel se dle nich musí řídit. Týkají se konstrukce podvozků i cisternových nástaveb. ČOS důležité pro navrhovaná vozidla jsou:

- ČOS 051637, Vojenská zabezpečovací vozidla, základní terminologie a všeobecné požadavky (15) – standard vymezuje základní pojmy a jejich definice, které se týkají vojenských zabezpečovacích nákladních vozidel. Stanoví všeobecné požadavky, požadavky na konstrukci, provedení a vybavení vozidla a jeho systémů. Jsou zde stanoveny a definovány jednotlivé systémy, které musí každé vojenské vozidlo mít. Určuje základní užité vlastnosti vojenských vozidel, požadavky na logistické zabezpečení, specifikaci zkoušek a ověření kvalitativních parametrů vozidla. Tento standard se netýká vozidel v komerčním provedení používaných v AČR,

- ČOS 219003, Výbava vojenských vozidel. Všeobecné požadavky (16) – zde jsou stanoveny všeobecné požadavky na výbavu vojenských vozidel. Jde o prostředky a pomůcky, určené k provozu, údržbě, opravám a ochraně vozidla a nákladu, které nejsou s vozidlem pevně spojené (např. nářadí, přístroje, přenosné nádrže PHM, sněhové řetězy, náhradní kolo, zakládací klíny, výstražný trojúhelník, lékárnička, vázací souprava pro upevnění nákladu atd.),
- ČOS 999911, Zařízení pro doplňování letecké techniky palivem v předsunutém prostoru (2) – standard stanovuje výkonové parametry a požadavky na technické vybavení cisternových automobilů, cisternových souprav a jiných zařízení určených pro doplňování letecké techniky,
- ČOS 156006, Kritéria tlakového doplňování a odsávání leteckého paliva u letecké techniky (17) – standard vymezuje základní nároky pro tlakové doplňování a vyprazdňování leteckého paliva u letecké techniky,
- ČOS 999924, Normy pro diferenciální tlakoměry leteckých palivových filtrů a odlučovačů (18) – určuje normy pro přesnost tlakoměrů, které jsou součástí měrné skupiny cisternových automobilů a systémů, přidělených pro doplňování leteckého paliva,
- ČOS 399006, Vojenské palety, svazky a kontejnery (19) – standard stanovuje základní požadavky a zkušební postupy nezbytné k zajištění manipulovatelnosti, přepravitelnosti a skladovatelnosti kontejnerů používaných v AČR. Dále jsou předmětem opatření, využívána při budoucím navrhování, nákupu a zavádění nových kontejnerů.

## 2.2 Kritéria pro navrhovaná vozidla

Kritéria pro navrhovaná vozidla, která stanovil autor této práce v souladu s požadavky NATO a AČR dle podkapitoly 2.1, rozdělil autor do těchto 4 kategorií:

- A) Provozní kritéria – vozidla musí splňovat podmínky dle podkapitoly 2.1. Výjimku tvoří vozidla v komerčním provedení, kam patří letištní speciál, který je určen pouze pro provoz v rámci letiště.
- B) Určení vozidel:
  - přeprava a plnění leteckého petroleje do letecké techniky,
  - možnost přepravy a plnění automobilní techniky naftou motorovou nebo automobilovým benzínem.

C) Funkční kritéria nastavby – plnění funkcí dle podkapitoly 1.3 a technických požadavků uvedených v podkapitole 1.4.

D) Technická kritéria nastavby plniče letecké techniky:

- nádrž – jednodílná nádrž o objemu 10 000 l až 20 000 l samostatný cisternový automobil, 30 000 l až 40 000 l návěšová souprava, letištní speciál až 60 000 l,
- čerpadlo – samonasávací o výkonu minimálně 1 000 l·min<sup>-1</sup>,
- filtrační skupina – hrubý síťový filtr před čerpadlem, filtr-separátor dle API/IP-SPEC 1581 5th edition, osazený filtračními vložkami kategorie „M“ typ „S“, tento filtr musí odstranit minimálně 96 % hmotnosti všech mechanických nečistot nebo částice větší než 1 μm a volnou vodu maximálně 0,003 % na litr objemu. Vložky musí být snadno přístupné pro kontrolu a výměnu,
- měrná skupina – možnost manuálního měření měrnou tyčí, 2 kusy průtokoměrů s digitálním převodníkem, teplotním čidlem a kompenzací teploty,
- výdejní skupina – dvě plnicí přípojky, výkonové parametry dle ČOS 156006 a ČOS 999911, délka hadic 30m s hydraulickým navíjením, spuštění výdeje po načtení čipu, uchování údajů o výdeji v paměti, vymazání paměti až po stažení údajů, tiskárna údajů o výdeji. Zobrazení vydaného množství na panelu umístěném na výdejně.
- ostatní systémy – vypnutí motoru v případě nouze, ochrana proti přeplnění a vyprázdnění nádrže, systém interlock a mrtvý muž. Samoobslužný kontejner musí být vybaven vlastním zdrojem elektrické energie a možností napájení z vlastního i cizího zdroje.

E) Technická kritéria nastavby plniče pozemní techniky:

- nádrž – jednodílná nebo vícedílná nádrž o objemu 5 000 l až 20 000 l,
- čerpadlo – samonasávací o výkonu minimálně 400 l·min<sup>-1</sup>,
- filtrační skupina – hrubý síťový filtr před čerpadlem s účinností zadržet mechanické nečistoty velikosti 5 až 20 mikrometrů,
- měrná skupina – možnost manuálního měření měrnou tyčí, 2 kusy průtokoměrů s digitálním převodníkem, teplotním čidlem a kompenzací teploty,
- výdejní skupina – minimálně 2 plnicí přípojky s hadicemi o délce minimálně 8 m, spuštění výdeje po načtení čipu, uchování údajů o výdeji v paměti, vymazání paměti až po stažení údajů,
- ostatní systémy – ochrana proti přeplnění a vyprázdnění nádrže. Samoobslužný kontejner musí být vybaven vlastním zdrojem elektrické energie a možností napájení z vlastního i cizího zdroje.

## 2.3 Návrh změn vozového parku cisternových vozidel plničů letecké techniky

Na vozidlový park pro doplňování letecké techniky jsou kladeny vysoké nároky. Vozidla musí být připravena k použití 24 hodin denně. Analýza z kapitoly 1 prokázala, že současný stav vozidel pro doplňování letecké techniky není vyhovující. V této podkapitole autor práce navrhne změny ve vozovém parku plničů letecké techniky tak, aby vozidla vyhovovala všem požadavkům a kritériím dle podkapitol 2.1 a 2.2. Tabulka 4 uvádí druhy vozidel nebo jízdních souprav, které nahradí současná nevyhovující vozidla.

Tabulka 4 Vozidla pro doplňování letecké techniky určená k obměně a jejich náhrady

Používané vozidlo	Nové vozidlo nebo souprava
T 815 CAPL 16	Cisternová přívěsová souprava Podvozky: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ hákový nosič kontejnerů,</li> <li>▪ přívěs pro přepravu kontejnerů</li> </ul> Nástavba: 2 x kontejner pro výdej LPH, objem 10 000 l – 20 000 l
T 815 CAPL 16	
T 815 CAPL 16	Cisternová přívěsová souprava Podvozky: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ hákový nosič kontejnerů,</li> <li>▪ přívěs pro přepravu kontejnerů</li> </ul> Nástavba: 2 x kontejner pro výdej LPH, objem 10 000 l – 20 000 l
T 815 CAPL 16	
T 815 CAPL 16M	Souprava cisternového automobilu Vozidlo – hákový nosič kontejnerů Nástavba – kontejner pro výdej LPH, objem 10 000 l – 20 000 l
T 815 CNPL 45	Návěsový plnič letadel, objem 24 000 l – 40 000 l
T 815 CNPL 45	Návěsový plnič letadel, objem 24 000 l – 40 000 l
LIAZ CNPL 50	Letištní speciální automobil pro plnění letecké techniky, objem 30 000 l – 60 000 l
T 815 CA 16 A	Zrušení jeho funkci bude plnit samostatné čerpadlo a mobilní nádrže

Zdroj: autor



### **2.3.1 Stanovení pořadí obměny plničů letecké techniky**

Obměnu vozidel pro doplňování letecké techniky, vzhledem k jejich velkému počtu (8 kusů) nelze provést jednorázově, proto je nutné stanovit pořadí výměn. Pro stanovení pořadí použije autor práce multikriteriální analýzu. Cílem této analýzy bude zjistit optimální pořadí obměňovaných vozidel dle navržených kritérií v této podkapitole.

Jedná se o diskrétní model vícekriteriálního rozhodování. Zadaný příklad bude řešen pomocí metody váženého součtu. Tuto metodu autor vybral, protože dle váhy navržených kritérií následně vypočte optimální pořadí obměny vozidel. Postup multikriteriální analýzy je dle zdroje (20) následující:

**První krok analýzy** představuje stanovení množiny možných variant. Množina variant obsahuje 6 variant značených  $a_1$  až  $a_6$ . Jednotlivé varianty jsou zobrazeny v Tabulce 5 a značí první obměňované vozidlo. Dvě vozidla T 815 CAPL 16 z letiště Líně jsou uvažována jako 1 kus ve variantě č. 1, druhá 2 vozidla T 815 CAPL 16 z letiště Bechyně jsou uvažována ve variantě č. 2 také jako 1 kus, protože jednotlivé dvojice budou nahrazeny zároveň cisternovou přívěsovou soupravou. Hodnoty do kritériální matice jsou čerpány z vozidla, které má ujeté více kilometrů.

**Druhým krokem** je stanovení jednotlivých kritérií, kterými se budou jednotlivé varianty hodnotit. Autor této práce stanovil následujících 5 kritérií:

- $k_1$  – bezpečnost provozu na pozemních komunikacích,
- $k_2$  – stáří vozidla,
- $k_3$  – ujeté kilometry,
- $k_4$  – odpracované moto hodiny,
- $k_5$  – četnost použití.

Všechna kritéria jsou maximalizační, vybírána je varianta s nejvyššími hodnotami. Kritériální matice v Tabulce 5 zobrazuje hodnoty jednotlivých vozidel přiřazené k danému kritériu. Hodnoty kritéria  $k_1$  určil autor této práce podle toho, jaká vozidla představují bezpečnostní rizika při provozu na pozemních komunikacích. Nejvíce 3 body je ohodnocené vozidlo, které představuje největší riziko, dále jsou body přiřazovány sestupně, 1 bod mají vozidla, která nepředstavují žádné riziko. Hodnoty kritéria  $k_5$  jsou určeny obdobně, 2 body mají vozidla často používaná a 1 bod mají vozidla méně používaná.

Tabulka.5. Kriteriaální matice

První obměňované vozidlo	Varianta	Kritérium				
		k <sub>1</sub> [-]	k <sub>2</sub> [roky]	k <sub>3</sub> [km]	k <sub>4</sub> [mh]	k <sub>5</sub> [-]
T 815 CAPL 16 (L)	a <sub>1</sub>	3	31	60 275	2 291	2
T 815 CAPL 16 (B)	a <sub>2</sub>	3	31	35 686	3 745	2
T 815 CNPL 45	a <sub>3</sub>	2	28	30 929	1 649	1
T 815 CNPL 45	a <sub>4</sub>	2	28	17 686	1 426	1
LIAZ CNPL 50	a <sub>5</sub>	1	32	105 437	3 170	2
T 815 CAPL 16M	a <sub>6</sub>	1	18	29 109	3 196	1

Zdroj: (20), úprava autor

Nyní je třeba posoudit význam jednotlivých kritérií, a to pomocí přiřazení váhy. Přiřazení váhy jednotlivým kritériím má několik možností. Autor této práce použije metodu pořadí z důvodu její jednoduchosti aplikace na tomto příkladu. Nejdříve se seřadí všechna kritéria dle důležitosti, a to od nejdůležitějšího po nejméně důležité. Nejdůležitější kritérium je ohodnoceno 5 body, každé další o jeden stupeň nižší kritérium dostane o jeden bod méně. Kritérium nejméně důležité má 1 bod. Váha jednotlivých kritérií se vypočte pomocí vztahu (1).

$$v_i = \frac{b_i}{\sum_{i=1}^k b_i} \quad [-] \quad (1)$$

kde:

$v_i$ ..... váha i-tého kritéria [-]

$b_i$ ..... počet přidělených bodů i-tého kritéria [počet]

Stanovené pořadí, bodovou hodnotu a vypočtenou váhu jednotlivých kritérií dle vztahu (1) obsahuje Tabulka 6.

Tabulka 6 Vypočtené váhy jednotlivých kritérií

Kritérium	k <sub>1</sub>	k <sub>2</sub>	k <sub>3</sub>	k <sub>4</sub>	k <sub>5</sub>
Pořadí	1	2	3	4	5
Hodnoty [b <sub>i</sub> ]	5	4	3	2	1
Váha [v <sub>i</sub> ]	0,33	0,27	0,20	0,13	0,07

Zdroj: (20), úprava autor

**Třetím krokem** je určení ideální varianty, která dosahuje ve všech kritériích kriteriální matice nejlepších hodnot. Následuje určení bazální varianty, která dosahuje ve všech kritériích nejhorších hodnot. Hodnoty ideální a bazální varianty zobrazuje Tabulka 7.

*Tabulka 7 Hodnoty ideální a bazální varianty*

	k <sub>1</sub>	k <sub>2</sub>	k <sub>3</sub>	k <sub>4</sub>	k <sub>5</sub>
Ideální varianta	3	32	105 437	3 745	2
Bazální varianta	1	18	17 686	1 426	1

Zdroj: (20), úprava autor

Z důvodu eliminace různorodosti jednotek u jednotlivých kritérií je provedena transformace vstupních informací na normalizované hodnoty.

Kriteriální matice se převede dle vztahu (2) na normalizovanou kriteriální matici.

$$r_{ij} = \frac{y_{ij} - D_j}{D_j - H_j} \quad [-] \quad (2)$$

kde:

$r_{ij}$ ..... prvek normalizované kriteriální matice [-]

$y_{ij}$ ..... prvek původní kriteriální matice [-]

$D_j$ ..... bazální hodnota příslušného kritéria [-]

$H_j$ ..... ideální hodnota příslušného kritéria [-]

Normalizovaná kriteriální matice potom nabývá u tohoto příkladu hodnot dle Tabulky 8.

*Tabulka 8 Hodnoty normalizované kriteriální matice*

Varianta	Kritérium				
	k <sub>1</sub>	k <sub>2</sub>	k <sub>3</sub>	k <sub>4</sub>	k <sub>5</sub>
a <sub>1</sub>	1	0,93	0,49	0,37	1
a <sub>2</sub>	1	0,93	0,21	1	1
a <sub>3</sub>	0,5	0,71	0	0	0
a <sub>4</sub>	0,5	0,71	0,15	0,10	0
a <sub>5</sub>	0	1	1	0,75	1
a <sub>6</sub>	0	0	0,13	0,76	1

Zdroj: (20), úprava autor

**Čtvrtý krok** představuje zjištění hodnoty užitku jednotlivých variant dle vztahu (3).

$$u(a_i) = \sum_{j=1}^n v_j \cdot r_{ij} \quad [-] \quad (3)$$

kde:

$u(a_i)$  ..... užitek z varianty ( $a_i$ ) [-]

$v_j$  ..... váha j-tého kritéria [-]

$r_{ij}$  ..... prvek normalizované kritériální matice [-]

Tabulka 9 zobrazuje výsledný užitek pro jednotlivé varianty. Obměnu vozidel je vhodné provést dle pořadí výsledných užiteků. První vozidlo k obměně je to, které dosáhne maximálního užitku.

*Tabulka 9 Hodnoty výsledného užitku*

Varianta	Výsledný užitek	Výsledné pořadí	Vozidlo
a <sub>1</sub>	0,79	2	T 815 CAPL 16 (L)
a <sub>2</sub>	0,82	1	T 815 CAPL 16 (B)
a <sub>3</sub>	0,36	5	T 815 CNPL 45
a <sub>4</sub>	0,40	4	T 815 CNPL 45
a <sub>5</sub>	0,63	3	LIAZ CNPL 50
a <sub>6</sub>	0,19	6	T 815 CAPL 16M

Zdroj: (20), úprava autor

Dle vypočtených výsledných užiteků z tabulky 9 vyplývá, že prvním obměňovaným vozidlem, bude vozidlo T 815 CAPL 16 z letiště Bechyně, pak bude následovat vozidlo T 815 CAPL 16 z letiště Líně, dále vozidlo LIAZ CNPL 50, vozidla T 815 CNPL 45 a poslední bude vozidlo T 815 CAPL 16M.

### **2.3.2 Navrhovaná vozidla pro plnění letecké techniky**

Vozidla a soupravy jsou navrhovány od výrobců, kteří budou schopni dodržet podmínky dle podkapitoly 2.1 a 2.2. Autor práce volil z typů vozidel, které již AČR používá, aby byla dodržena homogenost celkového vozového parku. Navrženy jsou celkem 3 druhy souprav, nejdříve souprava mobilního plnicího místa, následně letištní speciál a poslední návěsová cisternová souprava.

## **Souprava mobilního plnicího místa pro leteckou techniku**

Souprava obsahuje kontejnerový přepravník s přívěsem a 2 samoobslužné cisternové kontejnery s automatickým výdejem. Jedna kompletní souprava potom nahradí 2 vozidla T 815 CAPL 16 provozovaná na letišti Bechyně a druhá souprava 2 vozidla T 815 CAPL 16 provozovaná na letišti Líně.

### Hákový nakladač T 815-7

Těžké nákladní vozidlo postavené na podvozku Tatra T 815-7T3R41 8×8.1R pro přepravu kontejneru s hákovým nakladačem je vyobrazené na Obrázku 18. Vozidlo splňuje podmínky podkapitoly 2.1 a vyniká vysokou mobilitou. Konstrukce zvedacího rámu pro manipulaci s kontejnery je upevněna za kabinou vozidla. Cyklus naložení a složení kontejneru ISO trvá 5 minut. Vozidlo v této konfiguraci umožňuje hákovému nakladači manipulovat s kontejnerem o zatížení do 16 500 kg (21).



*Obrázek 18 T 815-7T3R41 8×8.1R hákový nakladač*

Zdroj: (21), úprava autor

### Přívěs pro přepravu kontejnerů PV 24 LC

Speciální točnicový přívěs je určený pro přepravu kontejnerů ISO 1C, jako přívěs za hákový nakladač. Přívěs je vyobrazený na Obrázku 19. Je určen pro provoz na pozemních komunikacích a na vozovkách se zpevněným povrchem. Přívěs má ocelovou žebřinovou konstrukci. Nápravy jsou odpruženy vzduchovým pérováním. Provozní brzdy jsou vzduchotlaké bubnové, mají systém ABS a zátěžový regulátor. Nouzová brzda je samočinná, začíná brzdit vždy při přerušení spojení s tažným vozidlem nebo při poklesu tlaku vzduchu v brzdové soustavě. Pro nakládku hákem nebo natažením je opatřen speciálním vozíkem, na kterém je kontejner v přední části uchycen. Přívěs je vybaven proti podjetí ocelovými bočními

zábranami a v zadní části ocelovým nárazníkem. Užitečná nosnost přívěsu je 19 510 kg, šířka 2 550 mm, délka 9 150 mm a výška 1 150 mm (22).



*Obrázek 19 Přívěs pro přepravu kontejnerů PV 24 LC*

Zdroj: (22), úprava autor

#### Samoobslužný kontejner pro výdej LPH

Certifikovaný kontejner ISO 1C, vybavený jednokomorovou dvouplášťovou nádrží o užitečném objemu 10 000 l je vyobrazený na Obrázku 20. Nástavba splňuje funkční kritéria dle podkapitoly 2.2. Manipulace je zabezpečena pomocí hákového nakladače. Celková hmotnost kontejneru je maximálně 16 500 kg (23).



*Obrázek 20 Samoobslužný kontejner pro výdej LPH*

Zdroj: (23), úprava autor

## **Letištní speciální automobil pro plnění letecké techniky**

Jako náhradu vozidla LIAZ CNPL 50 autor této práce navrhuje vozidlo ve stejné konfiguraci jako vozidlo MB CAPL 30 charakterizované v podkapitole 1.7.5. Vozidlo bude disponovat stejnými parametry všech skupin a systémů, rozdíl bude pouze v užitečném objemu 40 000 l. Jedná se o letištní speciál RFS 40 jehož technická data jsou přílohou C této práce. Název pro vozový park AČR bude MB CAPL 40.

## **Cisternová návěsová souprava**

Cisternová návěsová souprava se skládá z tahače a cisternového návěsu. Jako tahač vybral autor práce vozidlo Tatra, návěs od firmy Schwarzmüller ve vojenském provedení.

### Tahač Tatra Phoenix T 158-8P5R33.311 6×6.1R

Tahač je originální koncepce na podvozku značky Tatra, stejného typu jako Agro tahač 6x6, který je vyobrazený na Obrázku 21. Vozidlo bude upravené pro provoz dle Dohody ADR. Tahač je předurčeno pro provoz v nejtěžším terénu. Díky nezávislým výkyvným polonápravám se vzduchovým pérováním jsou zaručeny vynikající jízdní vlastnosti v terénu (21).



*Obrázek 21 Tahač Tatra Phoenix T 158-8P5R33.311 6×6.1R*

Zdroj: (21), úprava autor

### Cisternový návěs

Návěs je zobrazen na Obrázku 22. Jedná se o 2nápravový hliníkový cisternový návěs pro provoz na letištích a veřejných komunikacích s čerpacím a měřicím zařízením, určený pro vojenské nasazení. Návěs je vyroben v moderním designu, dokonalé funkčnosti, díky

nízkému těžišti má optimální stabilitu. Podvozek může být z hliníku nebo z nerezové oceli. Je určen pro přepravu benzínu, motorové nafty a leteckého petroleje. Jednokomorová nádrž se vyrábí z hliníkové slitiny, je skříňového tvaru dvojitého klínu pro bezezbytkové vypouštění. Užitečný objem je 35 000 l. Na vrchu nádrže je namontována hliníková lávka se sklopným zábradlím. Přístrojové skříně jsou na obou stranách návěsu. Víka přístrojových skříní mají paralelní otevírání a možnost zaplombování. Čerpadlo je samonasávací a má hydraulický pohon (24).



*Obrázek 22 Cisternový návěs*

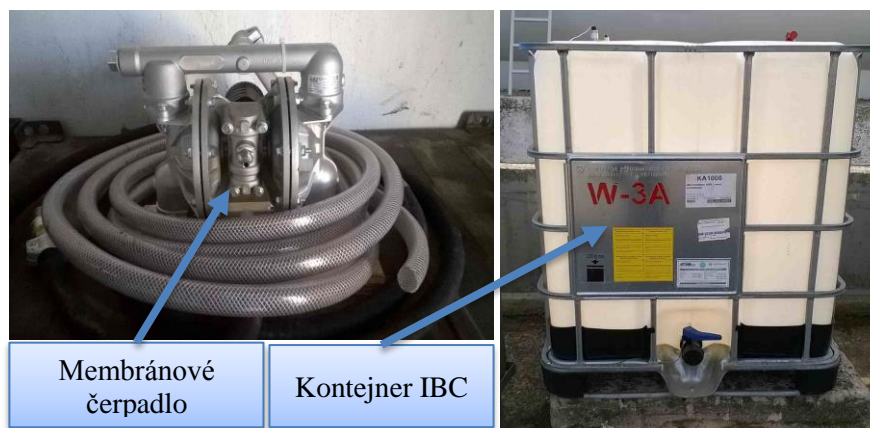
Zdroj: (24), úprava autor

Všechna vozidla budou zkonstruována dle podmínek a kritérií obsažených v podkapitolách 2.1 a 2.2 tak, aby splňovala podmínky pro provoz na pozemních komunikacích, až na vozidlo MB CAPL 40, které je určeno pouze pro provoz na letišti.

### **Prostředky pro odsávání paliva z letecké techniky**

Jako náhradu za vozidlo T 815 CA 16A, určené k odsávání paliva z letecké techniky, autor práce navrhuje použít samostatné čerpadlo pro odsávání paliva spolu s mobilními nádržemi zobrazenými na Obrázku 23. Tato náhrada nebyla zařazena do multikriteriální analýzy, protože se nejedná o výměnu za vozidlo. Toto vozidlo bude při úpravě tabulek počtů techniky vyřazeno a nahrazeno těmito prostředky pro odsávání paliva.





Obrázek 23 Prostředky pro odsávání paliva

Zdroj: foto a úprava autor

Autor práce navrhuje použít membránové čerpadlo DMP 2", které je určeno pro přečerpávání paliva. Čerpadlo má výkon až  $681 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$ , poháněno je vzduchem a hmotnost činí 59 kg. Čerpadlo může být poháněno ze vzduchové soustavy automobilu pomocí hadice pro foukání pneumatik, případně může být použit kompresor s pohonem pomocí spalovacího motoru. Součástí čerpadla budou hadice určené pro odsávání paliva s příslušnými koncovkami (25).

Jako mobilní nádrže budou použity jednoplášťové kontejnery IBC 1000 L, které jsou již používány ve skladu MU 3.0. Kontejner je určen pro hořlaviny III. třídy nebezpečnosti, má pevnou mřížovou konstrukci a popisové tabulky pro označení. Pro určení objemu slouží stupnice po 100 litrech.

V případě potřeby odsávání paliva bude čerpadlo spolu s potřebným počtem kontejnerů dopraveno pomocí vozidla T 810 ZČ 6x6 k letecké technice. Zde bude odsáno palivo pomocí čerpadla do IBC kontejnerů. Po přepravě paliva do prostoru skladu LPH, bude palivo přečerpáno do retenčních nádrží a čerpadlo i kontejnery IBC uloženy zpět na místo ve skladu materiálu pro LPH.

## 2.4 Navrhovaná vozidla pro plnění pozemní techniky

Analýza z kapitoly 1 prokázala, že nyní používaná vozidla pro doplňování pozemní techniky musí být nahrazena novými typy. V této podkapitole autor práce navrhne obměnu 2 kusů cisternových vozidel T 815 CA 18 určených pro doplňování pozemní techniky. Tato vozidla budou nahrazena 1 cisternovou přívěsovou soupravou. Souprava musí vyhovovat všem požadavkům a kritériím dle podkapitol 2.1 a 2.2. Náhrada proběhne až po obměně cisternových vozidel pro doplňování letecké techniky.

### **Cisternová přívěsová souprava**

Cisternová přívěsová souprava pro plnění pozemní techniky se skládá z podvozku, který zahrnuje hákový nakladač T 815-7 zobrazený na Obrázku 18 a přívěs pro přepravu kontejnerů PV 24 LC zobrazený na Obrázku 19. Vozidlo i přívěs popisuje podkapitola 2.3.2.

Nástavbu tvoří 2 kusy samoobslužných kontejnerů. Jedná se stejný typ kontejneru vyobrazený na Obrázku 20, který je v tomto případě určený a upravený pro výdej APH. Kontejner ISO 1C je vybavený dvoukomorovou dvouplášťovou nádrží o užitečném objemu 10 000 l. Komory jsou rozděleny na 1 o objemu 3 000 l pro benzín a 2 o objemu 7 000 l pro naftu. Kontejner má jednu výdejní větev pro výdej benzínu, a dvě výdejní větve pro naftu. Nástavba splňuje požadavky a funkční kritéria dle podkapitol 2.1 a 2.2. Manipulaci a přepravu zabezpečuje hákový nakladač s přívěsem. Celková hmotnost kontejneru je 16 500 kg (23).

### **2.5 Ostatní navrhovaná vozidla**

Mezi ostatní vozidla používaná četou ZKKPHM patří nákladní valníkovaný automobil T 810 V 6x6 a osobní terénní vozidla UAZ 469 BI. V této podkapitole autor navrhne vozidla, která je nahradí.

#### **Vozidlo T 810 ZČ 6x6**

Vozidlo T 810 V 6x6 autor navrhuje zaměnit za vozidlo stejného typu, vybavené zvedacím čelem, které je vyobrazené na Obrázku 24. Zvedací čelo umožňuje snadnější manipulaci s materiálem. Vozidlo má stejné vlastnosti jako používaný typ, pouze užitečná hmotnost je nižší o 1 050 kg, což neovlivní přepravní potřeby čtyř ZKKPHM.



*Obrázek 24 T 810 ZČ 6x6*

Zdroj: foto autor

Obměna proběhne na konci roku 2017. V současné době probíhá změna v tabulkových počtech, aby následně mohla proběhnout i fyzická obměna v rámci jednotek AČR.

#### Vozidlo Volkswagen Amarok M

Vozidlo, zobrazené na Obrázku 25, dodává firma Rheinmetall Defence. Jedná se o vozidlo Volkswagen Amarok upravené pro vojenské využití. Vozidlo má celkovou hmotnost 3 tuny a lze jej různě upravovat dle potřeb zákazníka. Autor práce navrhuje čtyřdveřovou variantu. Vozidlo odveze čtyři vojáky s výbavou a na korbě materiál do hmotnosti 1 200 kg. Motor je vznětový přeplňovaný s výkonem 90 kW, převodovka je manuální šestistupňová. Vozidlo má pohon všech kol a uzávěrku diferenciálu (26).



*Obrázek 25 Volkswagen Amarok M*

Zdroj: (26), úprava autor

## **2.6 Cílová struktura vozového parku**

Po provedení všech navrhovaných obměn vozidel vznikne nová struktura vozového parku čtyř ZKKPHM. Do této struktury budou zahrnuta nová vozidla navržená dle podkapitol 2.3, 2.4 a 2.5. Složení cílového vozového parku zobrazuje Tabulka 10. Vozový park bude mít celkem 10 ks samostatných vozidel, 3 ks točnicových přívěsů, 2 ks návěsů a 7 ks samostatných cisternových kontejnerových nástaveb. Tato vozidla a kontejnerové nástavby nahrazují nevyhovující vozidla. Z původní struktury autor odebral vozidla, která jsou nahrazena samostatným přístrojem nebo jsou nepotřebná.

Tabulka 10 Cílová struktura vozového parku čtyř ZKKPHM

Typ vozidla	Počet	Pracoviště
Cisternová přívěsová souprava na LPH <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ T 815-7 Hákový nakladač</li> <li>▪ Přívěs PV 18 LP</li> <li>▪ 2 ks samoobslužný kontejner 10 000 l</li> </ul>	2 ks	1 ks letiště Líně 1 ks letiště Bechyně
Cisternová automobilová souprava na LPH <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ T 815 - 7 Hákový nakladač</li> <li>▪ samoobslužný kontejner 10 000 l</li> </ul>	1 ks	Praha Kbely
MBA CAPL 30	1 ks	
MBA CAPL 40	1 ks	
Cisternová návěsová souprava <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ T 158-8 Tahač</li> <li>▪ Návěs 35 000 l</li> </ul>	2 ks	
Cisternová přívěsová souprava na APH <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ T 815-7 Hákový nakladač</li> <li>▪ Přívěs PV 18 LP</li> <li>▪ 2 ks samoobslužný kontejner</li> </ul>	1 ks	
T 810 ZČ 6x6	1 ks	
Volkswagen Amarok M	1 ks	
<b>Celkový počet vozidel</b>	<b>10 ks</b>	

Zdroj: autor

## 2.7 Návrh změn stacionárního systému pro doplňování pozemní techniky

Analýza stacionárního systému v podkapitole 1.5 prokázala, že je nutné provést u tohoto systému změny. Nejprve je potřeba navrhnout jeho přemístění na nové místo. Stávající výdejní systém nelze přemístit, protože je přibetonován k podlaze přístřešku a demontáž by jistě poškodila nádrže. Proto autor práce navrhuje nový výdejní systém. Tento návrh není hlavní částí řešení, ale pro komplexnost práce autor uvádí jeho stručnou verzi.

Nový systém navrhuje autor práce umístit do Parku vojenské techniky (PVT), kde parkuje většina vozového parku 24. zDL. Dané umístění bude vyhovovat i z hlediska bezpečnosti. Dalším důvodem je volné místo pro jeho vybudování a praktičnost tohoto umístění. Vozidla AČR musí po každém výjezdu doplnit pohonné hmoty. Po výjezdu nebudou muset kvůli dotankování přejíždět k současnému výdejnímu systému APH, ale budou moci dotankovat v PVT před zaparkováním. Nový systém bude navržen jako samoobslužný, vozidla budou moci tankovat samotní řidiči kdykoliv po návratu z jízdy.



Obrázek 26 Nové umístění stacionárního výdejního systému

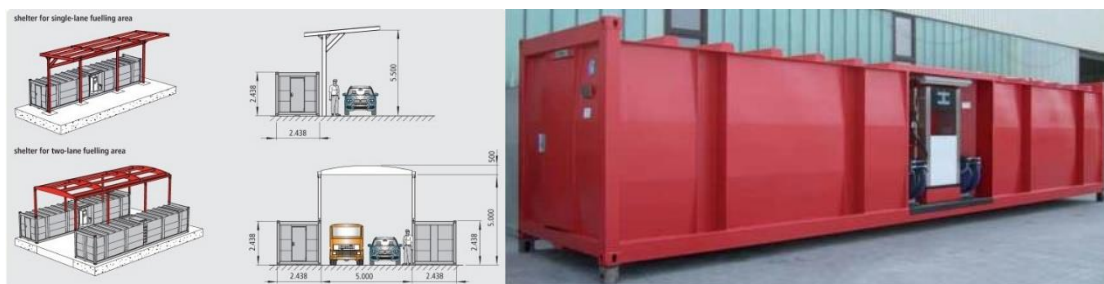
Zdroj: (27), úprava autor

Minimální požadavky na nový výdejní systém:

- nádrže – benzínová na 15 000 l, naftová na 50 000 l,
- 2 výdejní místa, každé z nich musí mít 2 výdejní větve, minimální délka výdejních hadic 8 m,
- výdej – benzín o výkonu  $40 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$ , nafta o výkonu  $40 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$ , nafta o výkonu  $120 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$ .

Nový výdejní systém pro APH navrhuje autor vytvořit z kontejnerů ISO 40". Příklad zobrazuje Obrázek 27. Tyto kontejnery vyrábí německá firma Krampitz Tanksystem GmbH. Jedná se kontejnerové výdejní stanice pohonných hmot. Koncepce je navržena jako stavebnicový systém, zákazník tak má možnost volby skladby systému, tak jak mu vyhovuje. Kontejner lze upravit pro výdej 2 druhů pohonných hmot, kontejnery lze i libovolně propojovat. Na výběr je dále volba objemu nádrží, počtu, vybavenosti a umístění výdejních míst. Elektrické napájení kontejneru je možné připojením k elektrické síti, nebo vlastním zdrojem. Výdejní stanici lze vybavit přístřeškem pro výdejní místa. Pro bezpečnost provozu je ve výbavě diagnostický systém hlídající kompletní provoz. Nádrže jsou dvouplášťové.

Výdejní systém může upraven pro samoobslužný provoz. Hlavní výhodou tohoto systému je minimum stavebních prací při výstavbě a jednoduchá přemístitelnost (28).



Obrázek 27 Příklady kontejnerového výdejního systému

Zdroj: (28), úprava autor

Pro vybudování tohoto systému na vybraném místě v PVT bude nutné z hlediska bezpečnosti a ochrany životního prostředí upravit plochu pro uložení kontejnerů a místa kam najíždí vozidla při výdeji pohonných hmot. Musí zde být vybudována podzemní úkapová jímka. Plocha pod výdejním systémem musí být odizolována proti průsakům do podloží a odvodněna do podzemní úkapové jímky.

## 2.8 Návrh změn ve struktuře zaměstnanců čety ZKKPHM

Vzhledem k provedeným změnám ve vozovém parku a výsledkům analýzy z podkapitoly 1.1, navrhne autor práce 3 změny ve struktuře čety ZKKPHM. Výslednou strukturu zaměstnanců čety ZKKPHM zobrazuje Tabulka 11.

Tabulka. 11 Počty vojáků a občanských zaměstnanců čety ZKKPHM

Družstvo	Počet vojáků	Počet občanských zaměstnanců	Celkem zaměstnanců
Velení čety	1	0	1
Družstvo zabezpečení PHM Kbely	6	4	10
Družstvo zabezpečení PHM LZS Líně		2	2
Družstvo zabezpečení PHM LZS Bechyně	0	2	2
Družstvo kontroly kvality	3	0	3
Sklad MU 3.0	2	2	4
<b>Celkové počty čety ZKKPHM</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>22</b>

Zdroj: (3), úprava autor

První změnou je rozdělení družstva zabezpečení PHM LZS, na 2 samostatná družstva. V současném rozdělení obsluhuje družstvo zabezpečení PHM LZS 2 vzdálená pracoviště, což způsobuje složitější komunikaci s velením čtyř. Vzniklo by družstvo zabezpečení PHM LZS Líně a družstvo zabezpečení PHM LZS Bechyně.

Druhou změnou bude navýšení počtu zaměstnanců družstva zabezpečení PHM Kbely. Autor navrhuje navýšit počet tohoto družstva o 2 občanské zaměstnance. Tato změna umožní posílit denní směnu zabezpečení letového provozu na 2 pracovníky. Dalším kladem bude zlepšení přípravy cisteren pro zabezpečení letového provozu a údržba techniky.

Třetí změnou je snížení počtu zaměstnanců družstev zabezpečení LZS. Rozdělením družstva zabezpečení LZS na 2 samostatná družstva Líně a Bechyně vzniknou 2 družstva, každé se 3 zaměstnanci. Po dodání cisternové přívěsové soupravy na LPH, která zahrnuje 2 samoobslužné kontejnery, bude doplňování paliva po pracovní době zabezpečovat sloužící technik vrtulníku. Zaměstnanci družstva zabezpečení PHM LZS na obou pracovištích budou chodit pouze na denní 8hodinové směny od 7.00 hodin do 15.30, kde je zahrnuta i přestávka na oběd. V pracovní době vykonají všechny úkony nutné pro zabezpečení letového provozu, po pracovní době, o víkendech a ve svátky bude zabezpečovat dotankování vrtulníku sloužící technik vrtulníku. Počet zaměstnanců proto půjde snížit o 1 na každém pracovišti.

Přesunem 2 zaměstnanců z družstev zabezpečení PHM LZS do družstva zabezpečení PHM Kbely dojde k požadovanému navýšení zaměstnanců v družstvu zabezpečení PHM Kbely. Celkové počty zaměstnanců čtyř ZKKPHM se nezmění.

### 3 ZHODNOCENÍ NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ

Nejvíce změn navržených v systému zásobování pohonnými hmotami u 24. zDL je ve vozovém parku tohoto systému. Tabulka 12 zobrazuje pořadí všech změn včetně celkového počtu obměňovaných vozidel.

Tabulka. 12 Celkové pořadí změn ve vozovém parku čtyř ZKKPHM

Původní vozidlo	Počet původních vozidel	Nové vozidlo	Počet nových vozidel	Pořadí a rok nahrazení
T 810 V 6x6	1 ks	T 810 ZČ 6x6	1 ks	1 (2017)
T 815 CA 18 A	1 ks	Nahrazeno samostatným čerpadlem a IBC kontejnery	0 ks	2 (2017)
T 815 CAPL 16	4 ks	Cisternová přívěsová souprava na LPH <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ T 815-7 Hákový nakladač</li> <li>▪ Přívěs PV 18 LP</li> <li>▪ 2 ks samoobslužný kontejner</li> </ul>	2 ks	3 a 4 (2018)
LIAZ CNPL 50	1 ks	MB CAPL 40	1 ks	5 (2019)
T 815 CNPL 45	2 ks	Cisternová návěsová souprava <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ T 158-8 Tahač</li> <li>▪ Návěs 35 000 l</li> </ul>	2 ks	6 a 7 (2020)
T 815 CAPL 16M	1 ks	Cisternová automobilová souprava na LPH <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ T 815 - 7 Hákový nakladač</li> <li>▪ samoobslužný kontejner 10 000 l</li> </ul>	1 ks	8 (2021)
T 815 CA 18	2 ks	Cisternová přívěsová souprava na APH <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ T 815-7 Hákový nakladač</li> <li>▪ Přívěs PV 18 LP</li> <li>▪ 2 ks samoobslužný kontejner</li> </ul>	1 ks	9 (2022)
UAZ 469 BI	1 ks	Volkswagen Amarok M	1 ks	10 (2023)
<b>Celkem původních vozidel</b>	<b>12 ks</b>	<b>Celkem nových vozidel</b>	<b>9 ks</b>	

Zdroj: autor

Z uvedené Tabulky 12 je patrné, že počet vozidel na obměnu je 12 ks. Jelikož rozpočet AČR není neomezený, je nutné obměnu provádět postupně po etapách. Nejprve budou provedeny změny, které nejsou ekonomicky náročné. Mezi první patří náhrada vozidla T 810 ZČ, kde bude obměna vozidla provedena v rámci AČR. Pro dodávky těchto vozidel má již AČR uzavřené smlouvy pro rok 2017. Následně bude nahrazeno vozidlo pro odsávání paliva z letecké techniky, které nahradí samostatná souprava čerpadla a již používané kontejnery IBC. Dále pokračuje obměna cisternových vozidel pro plnění letecké techniky, kterých je navržených 6 kusů. Pořadí výměny tohoto druhu vozidel autor práce určil pomocí multikriteriální analýzy. Jako první kritérium této analýzy autor zvolil bezpečnost provozu na



pozemních komunikacích, protože většina stávajících vozidel pro plnění leteckých pohonných hmot nevyhovuje z tohoto hlediska. Následujícím kritériem je stáří vozidel, které ukazuje technickou zastaralost a mnohdy nedostupnost náhradních dílů. Dalšími kritérii jsou ujeté kilometry a odpracované motohodiny, která poukazují na opotřebení vozidla. Posledním kritériem je četnost použití, aby byla také zohledněna více využívaná vozidla. Postup výměny bude záležet na finančních prostředcích AČR. Výměnu lze realizovat po jednom či po dvou vozidlech ročně. Dle autora práce bude vhodné výměnu realizovat v letech dle pořadí, jaké určuje Tabulka 12. V roce 2018 obměna vozidel T 815 CAPL 16 z letiště Bechyně a Líně, následně v roce 2019 výměna letištního speciálu LIAZ CNPL 50, v roce 2020 potom 2 kusy cisternové návěšové soupravy T 815 CNPL 45. Na poslední cisternové vozidlo pro plnění letecké techniky T 815 CAPL 16M, pak vyjde obměna v roce 2021. Po kompletní obměně cisternových vozidel pro LPH proběhne výměna vozidel pro doplňování APH. Obměna může proběhnout naráz v roce 2022, jelikož jako náhrada je navržena cisternová přívěšová souprava se dvěma výdejními kontejnery. Obměna vozidel pro doplňování APH je navržena záměrně na závěr cisternových vozidel, jelikož jsou nejméně využívána a nejsou hlavním prvkem systému pro doplňování pohonných hmot. Poslední obměnu autor navrhuje na rok 2023, kdy bude nahrazeno osobní terénní vozidlo.

Vozidla navržená autorem práce umožní bezproblémové plnění úkolů 24. zDL. Vozidla jsou navrhována s ohledem na existující vozový park AČR a 24. zDL. Záměrně jsou navrhována vozidla Tatra, kde mezi nákladními vozidly převládají vozidla této značky. Prvním důvodem je to, že AČR má již nasmlouvané dodávky vozidel značky Tatra. Dalším důvodem volby Tatra je, že je národním výrobcem a v případě nějakého mezinárodního konfliktu bude garantována schopnost dodávek náhradních dílů, případně nových vozidel. Letištní speciál vybral autor stejný typ jako již používané vozidlo MB 30 CAPL, pouze s větším objemem, a zároveň bral autor při volbě ohled na dodržení kompatibility s používaným vozidlem. Osobní terénní automobil volil autor dle možností současného trhu. Dalším důvodem volby je ohled na již používaná vozidla. Vozidla Volkswagen mají také velké zastoupení v vozovém parku AČR.

Terénní vozidla jsou vybírána pro schopnost doplňování paliva kdekoli v místě nasazení (např. polní letiště v případě letounů CASA a L 410 nebo na jakémkoliv místě, v případě vrtulníků).

Kontejnerový systém volil autor kvůli jeho variabilitě. První výhodou je možnost výměny vlastního vozidla za jakékoliv jiné s hákovým nakladačem, což je zejména vhodné v případě poruchy. Při plnění úkolů, lze střídáním vozidel dosáhnout rovnoměrného opotřebení vozidel s hákovým nakladačem (např. pro plnění úkolů doplňování LPH může být využito vozidlo ze soupravy APH). Další výhodou, proti samostatnému cisternovému vozidlu, je možnost samostatné činnosti cisternového kontejneru. Ten může být v případě plnění úkolů mimo letiště ponechán v místě úkonu, kde může samostatně sloužit k doplňování paliva. To platí u obou druhů kontejnerových souprav, jak pro APH, tak i pro LPH. Vozidlo pak může odjet pro plný kontejner na výměnu, nebo plnit jiné úkoly. Hlavní činností tohoto systému pro LPH je doplňování vrtulníků. Vrtulníky 24. zDL zabezpečují 24hodinovou záchrannou a pátrací službu, LZS a zároveň mohou být nasazeny při hašení rozsáhlých požárů či při povodních. Tankování paliva v polních podmínkách je proto vysoce pravděpodobné.

Letištní speciály jsou určeny pouze pro doplňování PHM na letišti, proto jsou k tomu uzpůsobeny svou malou výškou, která umožňuje podjetí křídla dopravního letounu. Dále také mají zvedací plošinou pro doplňování paliva pod křídlem. Vyznačují se také dobrou manévrovatelností po letištních plochách při doplňování letecké techniky.

Cisternové návěsové soupravy musí zabezpečit doplňování paliva na letišti, a také doplňování paliva v případě zřízení polního letiště v poli. Dalším úkolem, který mohou plnit, je návoz paliva na letiště, který je v běžných podmínkách zabezpečen cisternami státních hmotných rezerv.

Navržené změny ve vozovém parku systému zásobování pohonnými hmotami zvýší mobilitu a hlavně bezpečnost při provozu na pozemních komunikacích u používaných vozidel. Díky provedeným změnám dojde ke snížení celkového počtu vozidel. Další výhodou nového vozového parku je zásobování odloučených pracovišť na letištích Bechyně a Líně vlastními silami. Zásobování navíc bude možné realizovat několika způsoby dle aktuální potřeby pracovníků čtyř ZKKPHM. Střídáním vozidel bude zabezpečeno rovnoměrné využívání nosičů kontejnerů. Pro zajištění zásobování odloučených pracovišť se budou moci také využívat cisternové návěsové soupravy. Navržená struktura cisternových vozidel odpovídá kapacitním požadavkům letecké techniky a počtům stanoveným pro 24. zDL. Kapacita vozidel nové struktury vozidel je sice nižší, u vozidel pro LPH o 48 000 l, u vozidel pro APH o 12 000 l. Toto snížení však nebude mít na plnění stanovených požadavků žádný vliv. Zabezpečení provozu 24. zDL, by bylo možné i s menším počtem vozidel, ale vzhledem

k možným obranným a bezpečnostním úkolům je nutné mít provozní rezervu. Ta je důležitá z důvodů plánovaných i neplánovaných oprav, servisních prohlídek, které nemohou být provedeny u základny, dále plnění jiných úkolů mimo základnu nebo vlivem jiných mimořádných událostí.

Přemístěním a vybudováním nového stacionárního zařízení pro doplňování paliva do pozemní techniky v PVT dojde ke zkrácení postupu údržby po použití vozidel 24. zDL. Vozidla provedou doplnění pohonných hmot v PVT a nebudou muset zajíždět pro doplnění PHM na konec letiště. Díky samoobslužnému systému může řidič doplnit palivo i při návratu v mimo pracovní době. Zvýšením kapacity nádrží na naftu dojde k prodloužení intervalu návozu. Další výhodou nového výdejního systému bude vyšší počet a výkony výdejních stojanů.

Vzhledem k provedeným změnám ve vozovém parku nemusí dojít k potřebnému navýšení zaměstnanců čtyř ZKKPHM. Díky navrženým samoobslužným kontejnerovým systémům dojde k úspoře pracovníků na letištích Bechyně a Líně. Uspořené 2 pracovní tabulková místa mohou být přesunuta na letiště ve Kbelích, kde je navýšení pracovních sil naopak potřebné. Celkové počty zaměstnanců čtyř ZKKPHM se nezmění.

## ZÁVĚR

Systém zásobování leteckými pohonnými hmotami je jednou z nejdůležitějších částí logistického zabezpečení 24.základny dopravního letectva.

Provedená analýza systému zásobování pohonnými hmotami u 24. zDL, dokázala nutnost provedení změn v tomto systému. Nevyhovující je zejména jeho vozový park, kde většina vozidel překračuje svoji životnost a nevyhovují bezpečnému provozu na pozemních komunikacích. Změny budou potřebné i u stacionárního systému, který má nevhodné umístění. V poslední řadě by autor provedl změny i ve struktuře zaměstnanců čtyř ZKKPHM, protože je nutné zlepšit provádění přípravy cisternových vozidel pro zabezpečení letového provozu a údržbu vozidel.

V návrhové kapitole autor stanovil podmínky a kritéria, které musí splňovat navrhovaná vozidla. Kvůli velkému počtu vozidel pro obměnu, není jednorázová obměna proveditelná. Pro největší skupinu vozidel určených k náhradě, kterou tvoří cisternová vozidla pro doplňování LPH, využil autor pro stanovení pořadí obměny multikriteriální analýzu. U ostatních používaných vozidel stanovil autor pořadí dle funkce a četnosti používání. Všechna navržená vozidla splňují podmínky a kritéria stanovená pro jejich bezpečný provoz. Obměněná vozidla budou jistě velkým přínosem pro vozový park čtyř ZKKPHM. Dalším krokem je navržení nového stacionárního systému pro výdej APH, který bude umístěn v PVT. Posledním návrhem jsou změny ve struktuře zaměstnanců čtyř ZKKPHM. Zde při stávajících počtech zaměstnanců dojde ke zvýšení efektivity práce na pracovišti, kde je to nutné.

### **Hlavní přínosy práce jsou:**

- **analýza systému zásobování pohonnými hmotami u 24. zDL**
- **návrh obměny vozového parku čtyř ZKKPHM**
- **harmonogram obměny vozidel**
- **změna struktury zaměstnanců**
- **navržení nového stacionárního systému pro výdej APH umístěného v PVT**

## SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

- (1) MELKES, Vladimír a Miloš NĚMEC. *Cisternové automobily II*. 1. vyd. Vyškov: VVŠ PV, 1996.
- (2) ČOS 999911: *Zařízení pro doplňování letecké techniky palivem v předsunutém prostoru*. 1. vydání. Praha: Úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti, 2005. Dostupné z www: <http://www.oos.army.cz/ceske-obranne-standardy>.
- (3) Interní materiály AČR.
- (4) UNECE.: *European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road*. [online]. [cit. 2017-02-25]. Dostupné z <https://www.unece.org/trans/danger/publi/adr/adr2017/17contentse0.html>.
- (5) ČESKO. *Zákon č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě, ve znění pozdějších předpisů*.
- (6) PAZDERA, Milan. *Silniční přeprava nebezpečných nákladů*. 1. vyd. Vyškov: Velitelství výcviku-Vojenská akademie, 2016.
- (7) SRNSKÝ, Stanislav. *Příručka pro příslušníky služby PHM*. 2. přeprac. a dopl. vyd. Praha: Naše vojsko, 1993. ISBN 80-206-0132-5.
- (8) EVROPSKÁ UNIE. *Nářízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 595/2009 ze dne 18. června 2009 o schvalování typu motorových vozidel a motorů z hlediska emisí z těžkých nákladních vozidel (Euro VI) a o přístupu k informacím o opravách a údržbě vozidel, o změně nařízení (ES) č. 715/2007 a směrnice 2007/46/ES a o zrušení směrnic 80/1269/EHS, 2005/55/ES a 2005/78/ES, ve znění pozdějších předpisů*.
- (9) VOJENSKÝ OPRAVÁRENSKÝ PODNIK 025, S. P. *CAPL-16/M, Cisternový automobil, Návod k obsluze*. Nový Jičín, 2001.
- (10) K BILCON. *Instalation, operation, part's list and maintenance maual*. Alborg Ost, 1984.
- (11) NUTZFAHRZEUGE ROHR GMBH. *Uživatelská příručka RFS-30*. Straubing, 2011.
- (12) VÝCHODOSLOVANSKÉ STROJÁRNE, A. S. *Návod na obsluhu a údržbu cisternového automobilu CA 16 A*. Košice, 1993.
- (13) TATRA A. S. *Příručka pro obsluhu Tatra 810 V*. 2. vyd. Kopřivnice, 2010.

- (14) KOLMAŠ, Vojtěch, Jaroslav KOHOUTEK a Jindřich VYMĚTAL. *Katalog automobilní a pásové techniky používané v AČR*. Praha: Ministerstvo obrany České republiky - AVIS, 2007. ISBN 978-80-7278-382-3.
- (15) ČOS 051637: *Vojenská zabezpečovací vozidla, základní terminologie a všeobecné požadavky*. 2. vydání. Praha: Úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti, 2015. Dostupné z www: <http://www.oos.army.cz/ceske-obranne-standardy>.
- (16) ČOS 219003: *Výbava vojenských vozidel. Všeobecné požadavky*. 1. vydání. Praha: Úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti, 2005. Dostupné z www: <http://www.oos.army.cz/ceske-obranne-standardy>.
- (17) ČOS 156006: *Kritéria tlakového doplňování a odsávání leteckého paliva u letecké techniky*. 1. vydání. Praha: Úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti, 2007. Dostupné z www: <http://www.oos.army.cz/ceske-obranne-standardy>.
- (18) ČOS 999924: *Normy pro diferenciální tlakoměry leteckých palivových filtrů a odlučovačů*. 2. vydání. Praha: Úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti, 2014. Dostupné z www: <http://www.oos.army.cz/ceske-obranne-standardy>.
- (19) ČOS 399006: *Vojenské palety, svazky a kontejnery*. 2. vydání. Praha: Úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti, 2010. Dostupné z www: <http://www.oos.army.cz/ceske-obranne-standardy>.
- (20) BULÍČEK, Josef a Michaela LEDVINOVÁ. *Řešené příklady z teorie a řízení dopravy: studijní opora*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2013. ISBN 978-80-7395-642-4.
- (21) TATRA TRUCKS A.S.: *Nákladní automobily*. Tatra trucks a.s.[online]. 2014 [cit. 2017-3-5]. Dostupné z: <http://www.tatra.cz/nakladni-automobily/>
- (22) MOTORINFO: *PANAV - největší zakázková dílna v Evropě*. Motorinfo [online]. 2017 [cit. 2017-3-12]. Dostupné z: <http://www.motorinfo.cz/panav-nejvetsi-zakazkova-dilna-v-evrope.html>.
- (23) WEW CONTAINER SYSTEMS GMBH: *Defence and Government markets*. Wew container systems GmbH [online]. 2016 [cit. 2016-11-27]. Dostupné z <http://www.wew.de/en/kundengruppen/armeen/index.html>.
- (24) Schwarzmüller s.r.o.: *Vozidla*. Schwarzmüller s.r.o. [online]. 2016 [cit. 2016-11-29]. Dostupné z: <http://schwarzmueeller.com/cs/vozidla/537/>.

- (25) LUTZ PUMPEN GMBH: *Lutz Doppelmembranpumpen DMP 2"*. Lutz Pumpen GmbH [online]. [cit. 2017-3-18]. Dostupné z: <http://www.lutz-pumpen.de/Produkte/Doppelmembranpumpen/Baureihe-DMP-2.aspx>.
- (26) MILITARY-TODAY.COM: *Volkswagen / Rheinmetall Amarok M*. Military-Today.com [online]. 2017 [cit. 2017-3-18]. Dostupné z: [http://www.military-today.com/trucks/volkswagen\\_amarok.htm](http://www.military-today.com/trucks/volkswagen_amarok.htm).
- (27) MAPOVÁ DATA: Google [online]. 2017 [cit. 2017-3-25]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps/>
- (28) KRAMPITZ TANKSYSTEM GMBH: *Minotaur Tankcontainer – Containertypen*. Krampitz Tanksystem GmbH [online]. 2017 [cit. 2017-3-26]. Dostupné z: <https://www.krampitz.de/tankcontainer/>
- (29) NUTZFAHRZEUGE ROHR GMBH: *Aircraft refuellers*. Rohr Nutzfahrzeuge GmbH [online]. 2016 [cit. 2016-11-29]. Dostupné z: <http://www.rohr-nfz.com/en/aircraft-refuellers/products/airfield-semi-trailers.html>.

## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha A: Technická data cisternových automobilů

Příloha B: Technická data ostatních vozidel

Příloha C: Technická data RFS 40



## **PŘÍLOHY**

Značka a typ vozidla	T 815 CAPL 16	T 815 CAPL 16 M	T 815 CNPL 45
Celková hmotnost	27 400 kg	27 610 kg	58 855 kg
Užitečná hmotnost	8 225 kg	12 829 kg	42 000 kg
Délka	10 310 mm	9 650 mm	17 800 mm
Šířka	2 500 mm	2 550 mm	2 500 mm
Výška	2 940 mm	3 270 mm	3 600 mm
Typ motoru	T 3-930-31	T 3-928-60	xxx
Počet válců	12	8	12
Objem motoru	19 000 cm <sup>3</sup>	12 667 cm <sup>3</sup>	19 000 cm <sup>3</sup>
Výkon motoru	235 kW	370 kW	235 kW
Chlazení motoru	vzduchem	vzduchem	vzduchem
Maximální rychlost	70 km·h <sup>-1</sup>	85 km·h <sup>-1</sup>	70 km·h <sup>-1</sup>
Světlá výška	320 mm	xxx	xxx
Nájezdový úhel vpředu	30°	xxx	xxx
Nájezdový úhel vzadu	17°	xxx	xxx
Převodovka	manuální	manuální	manuální
Počet rychlostních stupňů	24	10	24

Zdroj: (1) a (9), úprava autor

Značka a typ vozidla	LIAZ CNPL 50	MB CAPL 30
Celková hmotnost	58 855 kg	38 200 kg
Užitečná hmotnost	42 000 kg	23 445 kg
Délka	17 800 mm	15 180 mm
Šířka	2 500 mm	2 945 mm
Výška	3 600 mm	2 810 mm
Typ motoru	MŠ 638	xxx
Počet válců	6	6
Objem motoru	11 940 cm <sup>3</sup>	6 374 cm <sup>3</sup>
Výkon motoru	212,5 kW	170 kW
Chlazení motoru	nemrznoucí směs	nemrznoucí směs
Maximální rychlost	30 km·h <sup>-1</sup>	30 km·h <sup>-1</sup>
Převodovka	manuální	automatická

Zdroj: (11) a (12), úprava autor

Značka a typ vozidla	T 815 CA 16	T 815 CA 16 A
Celková hmotnost	22 400 kg	23 500 kg
Užitečná hmotnost	10 550 kg	11 650 kg
Délka	8 270 mm	8 170 mm
Šířka	2 500 mm	2 500 mm
Výška	3 130 mm	3 110 mm
Světlá výška	xxx	260 mm
Typ motoru	T 3A-929-34	T 3A-928-50
Počet válců	10	8
Objem motoru	15 825 cm <sup>3</sup>	12 670 cm <sup>3</sup>
Výkon motoru	208 kW	225 kW
Chlazení motoru	vzduchem	vzduchem
Spotřeba paliva na 100 km	40 l	40 l
Maximální rychlost	90 km·h <sup>-1</sup>	90 km·h <sup>-1</sup>
Převodovka	manuální	manuální

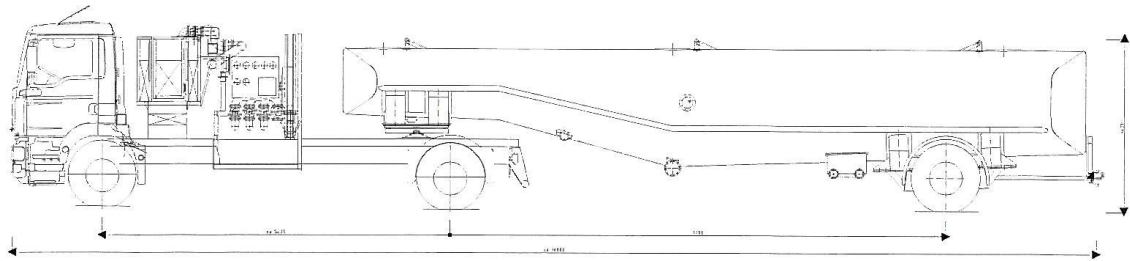
Zdroj: (3) a (12), úprava autor

**Příloha B: Technická data ostatních vozidel**

<b>Značka a typ vozidla</b>	<b>UAZ 469 BI</b>	<b>T 810 6x6 V</b>
Celková hmotnost	2 400 kg	13 000 kg
Užitečná hmotnost	750 kg	5 700 kg
Délka	4 025 mm	7 490 mm
Šířka	1 785 mm	2 550 mm
Výška	2 015 mm	3 320 mm
Výška ložné plochy	xxx	1 480 mm
Světlá výška	220 mm	400 mm
Překročivost	xxx	900 mm
Brodivost (bez úprav)	700 mm	1 200 mm
Výstupnost (kolmý stupeň)	xxx	600 mm
Nájezdový úhel vpředu/vzadu	50°/40°	38°/37°
Typ motoru	Zážehový	Vznětový, Renault DXi 7
Počet válců	4	6
Objem motoru	2 445 cm <sup>3</sup>	7 145 cm <sup>3</sup>
Výkon motoru	53 kW	177 kW
Chlazení motoru	Chladicí kapalinou	Chladicí kapalinou
Spotřeba paliva na 100 km	14 l	28,5 l
Maximální rychlost	100 km·h <sup>-1</sup>	106 km·h <sup>-1</sup>
Převodovka	manuální	manuální
Počet rychlostních stupňů	8/2	12/2

Zdroj: (3), (13) a (14), úprava autor

## Příloha C: Technická data RFS 40



### Technische Daten

### Technical Data

<b>Tankinhalt</b>	30.000 l - 40.000 l	<b>Tank Volume</b>	30.000 l - 40.000 l
<b>Abgabemenge</b>	1 - 2 Deckschläuche 1.500 bis 3.000 l/min. über Druckbetankungskupplung 1 Trommelschlauch bis 1.100 l/min. über Druckbetankungskupplung 1 Trommelschlauch bis 300 l/min. über Zapfpistole	<b>Flow-rate</b>	2 Deck hoses 1.500 up to 3.000 l/min. via aircraft couplings 1 Reel hose 1.100 l/min. via aircraft coupling, 1 Reel hose 300 l/min. via nozzle
<b>Rücktanken</b>	Max. zulässiges Vakuum	<b>Defuelling</b>	Max. acceptable vacuum
<b>Pumpe</b>	Zentrifugal-Pumpe mechanisch angetrieben (Dickow)	<b>Pump</b>	Centrifugal pump mechanically driven (Dickow)
<b>Filterwasserabscheider</b>	1.932 l/min. - 3.160 l/min. API 1581, 5. Ausgabe	<b>Filter Water Separator</b>	1.932 l/min. - 3.160 l/min. API 1581, 5th edition
<b>Zähler</b>	1 Ovalradzähler DN 100 mit mech. Zählkopf für Abgabe und Rücktanken	<b>Meter</b>	1 Oval wheel counter 4" with mech. counter for re- and defuelling
<b>Schlauch-trommeln</b>	1 radial mit 30 m Schlauch DN 50, hydraulisch aufspulbar 1 radial mit 30 m Schlauch DN 38, hydraulisch aufspulbar	<b>Hose Reel</b>	1 radial with 30 m hose 2", hydraulic rewind 1 radial with 30 m hose 1 1/2", hydraulic rewind
<b>Totmann System</b>	Elektrisch pneumatisch "Deadman Timer System"	<b>Deadman System</b>	Electric/pneumatic deadman timer system
<b>Closed Sampling System</b>	Probenbehälter mit Vorrichtung für Shell detector valve	<b>Closed Sampling System</b>	Visual fuel check sampler with Shell detector valve assembly

**QUALITÄTS-MANAGEMENT**  
Wir sind zertifiziert  
Regelmäßige festwellige  
Überwachung nach ISO 9001:2000



www.rohr-nfz.com

### Nutzfahrzeuge ROHR GmbH

Ittlingerstraße 157, D-94315 Straubing  
Telefon + 49 (0)9421 7305-0, Fax +49 (0)9421 7305-80  
E-Mail: info@rohr-nfz.com

**ROHR**  
NUTZFAHRZEUGE

Zdroj: (29), úprava autor