

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Využití kombinované dopravy ve společnosti Synthesia, a.s.

Vojtěch Šindelář

Bakalářská práce
2017

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

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Vojtěch Šindelář**
Osobní číslo: **D14791**
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**
Název tématu: **Využití kombinované dopravy ve společnosti Synthesia, a.s.**
Zadávací katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

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

Úvod

1. Teoretické aspekty kombinované dopravy
2. Analýza stávajícího stavu využití kombinované dopravy ve společnosti Synthesia, a.s.
3. Návrhy pro zvýšení podílu kombinovaných přeprav


Závěr

Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucí/ho**
Rozsah pracovní zprávy: **40 - 50 stran**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**
Seznam odborné literatury:
dle pokynů vedoucí/ho práce


Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Jaroslava Hyršlová, Ph.D.**
Katedra dopravního managementu, marketingu
a logistiky

Datum zadání bakalářské práce: **30. listopadu 2016**

Termín odevzdání bakalářské práce: **2. června 2017**


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

L.S.


doc. Ing. Jaroslava Hyršlová, Ph.D.
pověřená vedením katedry

V Pardubicích dne 12. dubna 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.

V Pardubicích dne 30. 5. 2017

Vojtěch Šindelář

Rád bych poděkoval vedoucí práce doc. Ing. Jaroslavě Hyršlové, Ph.D. za vstřícný přístup a cenné rady při zpracování tématu bakalářské práce. Dále bych rád poděkoval vedoucímu logistiky ve společnosti Synthesia, a.s., panu Ing. Pavlu Pamánkovi za poskytnuté informace a spolupráci.

ANOTACE

Práce se zaměřuje na využití kombinované dopravy ve vybraném podniku chemického průmyslu. Analytická část zkoumá podíly jednotlivých druhů doprav na celkových přepravách produktů společnosti Synthesia, a.s. Popsány jsou též současné trasy přeprav využívající kombinovanou dopravu. Součástí práce je i několik návrhů na zvýšení podílu kombinovaných přeprav na celkových přepravách ve vybrané společnosti.

KLÍČOVÁ SLOVA

chemický průmysl, kombinovaná doprava, intermodální návěs, kontejner, překladiště

TITLE

Utilization of combined transport in company Synthesia, a.s.

ANNOTATION

The work focuses on the utilization of combined transport in selected company of chemical industry. The analytical part investigates parts of the individual kinds of transports to total transportations of products of the company Synthesia, a.s. Described are also current routes of transportations using combined transport. The work also includes several proposals to increase the part of combined transport to total transportations in the selected company.

KEYWORDS

chemical industry, combined transport, intermodal trailer, container, terminals

OBSAH

ÚVOD	10
1 TEORETICKÉ ASPEKTY KOMBINOVANÉ DOPRAVY	11
1.1 Základní pojmy a definice	11
1.1.1 Vybrané pojmy z oblasti dopravy	11
1.1.2 Definice kombinované dopravy a intermodální dopravy	12
1.2 Charakteristika kombinované dopravy	13
1.3 Význam kombinované dopravy	13
1.4 Legislativní podpora kombinované dopravy	14
1.5 Vývoj kombinované dopravy	15
1.6 Technická základna kombinované dopravy	16
1.6.1 Přepavní jednotky	16
1.6.2 Dopravní prostředky	17
1.6.3 Překládací mechanismy	17
1.6.4 Dopravní infrastruktura	18
1.6.5 Překladiště	18
1.7 Rozdělení kombinované dopravy	19
1.8 Systémy kombinované dopravy	20
1.8.1 Systém kontejnerů ISO řady 1	20
1.8.2 Systém vnitrozemských (binnen) kontejnerů	22
1.8.3 Systém odvalovacích kontejnerů	22
1.8.4 Systém výměnných nástaveb	23
1.8.5 Systém silničních návěsů	24
1.8.6 Systém Ro-La	24
1.8.7 Systém podvojných (bimodálních) návěsů	25
1.9 Přeprava nebezpečných věcí v kombinované dopravě	26
1.10 Shrnutí teoretických aspektů kombinované dopravy	27
2 ANALÝZA STÁVAJÍCÍHO STAVU VYUŽITÍ KOMBINOVANÉ DOPRAVY VE SPOLEČNOSTI SYNTHESIA, A.S.	28
2.1 Přepavní výkony v odvětví chemického průmyslu	28
2.2 Charakteristika společnosti Synthesia, a.s.	29
2.3 Současný stav využívání kombinované dopravy ve společnosti Synthesia, a.s.	31
2.3.1 Vývoz produktů společnosti	31

2.3.2	Podíl kombinovaných přeprav na celkových přepravách.....	32
2.3.3	Nejvýznamnější trasy silniční přepravy	32
2.3.4	Význam kombinované dopravy pro společnost.....	33
2.3.5	Trasy kombinované dopravy	34
2.4	Doprava produktů SBU Nitrocelulóza.....	36
2.4.1	Podíl kombinovaných přeprav na celkových přepravách.....	37
2.4.2	Nejvýznamnější trasy silniční přepravy	37
2.4.3	Trasy kombinované dopravy	38
2.5	Současný způsob přepravy vybraného produktu	39
2.5.1	Specifikace přepravy.....	39
2.5.2	Dopravní prostředek	39
2.5.3	Trasa	40
2.5.4	Doba přepravy	41
2.6	Shrnutí analytické části.....	41
3	NÁVRHY PRO ZVÝŠENÍ PODÍLU KOMBINOVANÝCH PŘEPRAV	43
3.1	Návrh č. 1.....	43
3.1.1	Přepravní jednotka	44
3.1.2	Dopravní prostředek	44
3.1.3	Trasa a překladiště	44
3.1.4	Doba přepravy	46
3.2	Návrh č. 2.....	47
3.2.1	Přepravní jednotka a dopravní prostředek.....	47
3.2.2	Trasa a překladiště	48
3.2.3	Doba přepravy	49
3.3	Návrh č. 3.....	50
3.3.1	Přepravní jednotka	51
3.3.2	Dopravní prostředek	51
3.3.3	Trasa a překladiště	51
3.3.4	Doba přepravy	53
3.4	Shrnutí a zhodnocení návrhů.....	54
	ZÁVĚR.....	57
	POUŽITÁ LITERATURA.....	59
	SEZNAM TABULEK.....	62

SEZNAM OBRÁZKŮ	63
SEZNAM ZKRATEK.....	64
SEZNAM PŘÍLOH.....	66

ÚVOD

Doprava je nedílnou součástí národního hospodářství každého státu. Jejím úkolem je zabezpečení přepravních potřeb lidí i věcí. Aby došlo ke splnění tohoto základního úkolu, je zapotřebí optimálního a dobře fungujícího systému dopravy. Systém dopravy v každém státě musí splňovat přijatelný růst, dělbu práce mezi dopravními módy a vzájemnou kooperaci mezi jednotlivými druhy dopravy.

V dlouhé historii lidstva se postupně vyvíjely i jednotlivé druhy dopravy. Po dlouhá staletí měla výsadní postavení lodní doprava, která byla ovšem obtížně realizovatelná bez potřebné dopravní cesty v podobě vodních toků a ploch. Rozmach dopravy na souši přišel až v souvislosti s průmyslovou revolucí a vynálezem železnice. Díky překonání vzdáleností mezi lidskými sídly mohla přeprava surovin, dalších materiálů i zboží odstranit nedostatky a uspokojit potřeby lidí. Vědecko-technický pokrok přinesl i nové dopravní možnosti. Zejména automobily díky své operativnosti v území znamenaly další překonání hranic. Poslední desetiletí dochází k masivnímu nárůstu silniční nákladní dopravy. Důsledkem zvýšení objemu přeprav uskutečňovaných silničními nákladními vozidly dochází k neúměrnému zatížení a zhoršování životního prostředí. Jedná se především o emise, hluk a vibrace, vysokou energetickou náročnost, zábor půdy, vznik dopravních nehod a kongescí.

Veškeré používané druhy dopravy mají své klady a zápory. Představa o posílení kladných stránek a potlačení těch negativních se začala realizovat vytvořením systému tzv. kombinované dopravy, pro kterou je charakteristické přemístění nákladu nejméně dvěma různými druhy dopravy bez překládky samotného nákladu. Na evropském kontinentu se jedná zpravidla o dopravu silniční v kombinaci s dopravou železniční nebo vodní. Bývá tak skloubena relativně rychlá a kapacitní železnice s operativností silniční dopravy.

Rozvoj kombinované dopravy znamenal vytvoření nových systémů, zavedení nových linek kombinované dopravy a zvýšení konkurenceschopnosti vůči konvenčním systémům přepravy. Současně si lidská společnost čím dál více uvědomuje potřebu zavedení udržitelných systémů dopravy, které co nejméně zatěžují životní prostředí. Kombinovaná doprava se při vhodně nastavených podmínkách ukazuje jako ideální řešení, které splňuje požadavky na rychlost, cenu, bezpečnost dopravy i její šetrnost k životnímu prostředí.

Cílem této práce je navrhnout opatření, která by zvýšila podíl kombinovaných přeprav na celkových přepravách ve společnosti Synthesia, a.s.

1 TEORETICKÉ ASPEKTY KOMBINOVANÉ DOPRAVY

První kapitola této práce sleduje kombinovanou dopravu z hlediska teorie. Jsou zde vysvětleny jednotlivé pojmy s kombinovanou dopravou spojené, její členění a význam. Stručně je zde i uvedeno legislativní zakotvení kombinované dopravy v České republice. Představeno je i potřebné technické zázemí, které je potřebné k provozování tohoto typu dopravy. Pozornost je věnována i problematice přepravy nebezpečných látek, která bezprostředně souvisí právě s přepravou chemických látek.

1.1 Základní pojmy a definice

Ke správnému pochopení problematiky v oblasti kombinované dopravy je důležité definovat a charakterizovat základní pojmy, které bezprostředně s kombinovanou dopravou souvisejí.

1.1.1 Vybrané pojmy z oblasti dopravy

Vybráno je několik pojmů nejčastěji používaných v souvislosti s kombinovanou dopravou. Pojmy kombinovaná doprava a intermodální doprava jsou popsány samostatně v oddíle 1.1.2.

Vybrané pojmy:

- **doprava** – odvětví národního hospodářství, technicky realizuje přemístění osob a věcí (Široký et al., 2013),
- **dopravce** – právnická nebo fyzická osoba, která realizuje samotnou přepravu a napomáhají jí k tomu technické prostředky (Mojžíš a Cempírek, 1999),
- **dopravní prostředek** – technické zařízení sloužící k přepravě osob a věcí, které je schopné pohybu po dopravní cestě na základně vlastní síly, nebo po spojení s jinými dopravními prostředky (Mojžíš a Cempírek, 1999),
- **horizontální překládka** – překládka, při které není přepravní jednotka zcela zvednuta, tzn., že během překládky je přepravní jednotka ve styku s konstrukcí dopravního prostředku (Novák et al., 2015),
- **překladiště** – místo, kde dochází k překládce intermodálních přepravních jednotek mezi různými druhy dopravy (Mojžíš a Cempírek, 1999),
- **překládka** – přemístění přepravní jednotky mezi různými dopravními prostředky (Novák et al., 2015),
- **přeprava** – přemístění osob a věcí jako výsledek dopravy (Široký et al., 2013),

- **přepravce** – fyzická nebo právnická osoba, která je objednatelem dopravy (Mojžíš a Cempírek, 1999),
- **přepravní jednotka** – kontejner, výměnná nástavba, návěs, přívěs, silniční vozidlo nebo jízdní souprava vhodná pro kombinovanou přepravu (Novák et al., 2015),
- **vertikální překládka** – překládka, při které je přepravní jednotka přemísťována pomocí speciálních překládacích mechanismů a v určité fázi překládky je přepravní jednotka spojena jen s tímto mechanismem (Novák et al., 2015).

1.1.2 Definice kombinované dopravy a intermodální dopravy

Definice pojmu kombinovaná doprava není jednotná. Je uváděna v různých zákonech, předpisech, smlouvách či technických normách. Dokonce je většinou stírána hranice mezi pojmy kombinovaná doprava a kombinovaná přeprava, případně intermodální doprava a intermodální přeprava.

Ministerstvo dopravy ČR (2016a) definuje pojem kombinovaná doprava takto: *„Kombinovaná doprava je systém přepravy věcí (zboží) v jedné a téže přepravní jednotce (ve velkém kontejneru, výměnné nástavbě, odvalovacím kontejneru) nebo silničním vozidle, která při jedné jízdě využije též železniční nebo vodní dopravu. Jedná se o dopravu nákladů v jedné a téže dopravní jednotce s využitím několika druhů dopravy, přičemž se překládá pouze nákladová jednotka kombinované dopravy, nikoliv samotné zboží.“*

Intermodální dopravu pak Ministerstvo dopravy ČR (2016a) definuje: *„Pojem intermodální doprava znamená nákladní dopravu, při níž nákladní automobil, přívěs, návěs, snímatelná nástavba nebo kontejner použije silnice pro počáteční a/nebo koncový úsek cesty a jsou přepravovány, s tažným vozidlem nebo bez něho, ve zbývajícím úseku cesty po železnici, po vodní cestě nebo po moři.“*

Ve své podstatě se tedy kombinovaná a intermodální doprava od sebe neliší, neboť významově jsou definice téměř totožné.

Kromě ministerstva dopravy definují pojem kombinovaná doprava i některé zákony. *„Kombinovaná doprava je systém přepravy zboží v jedné a téže přepravní jednotce (ve velkém kontejneru, výměnné nástavbě, odvalovacím kontejneru) nebo silničním vozidle, které při jedné jízdě využije též železniční nebo vodní dopravu. Svoz a rozvoz v rámci kombinované dopravy je silniční doprava přepravních jednotek kombinované dopravy a silničních vozidel, pokud využijí též železniční nebo vodní dopravu, z místa jejich nakládky, případně vykládky do překladiště kombinované dopravy nebo z překladiště kombinované dopravy do místa jejich vykládky, případně nakládky“* (Česko, 1994a).

V porovnání se zákonem o drahách: „*Kombinovanou dopravou se rozumí nákladní přeprava využívající při jedné jízdě kromě železniční dopravy i silniční nebo vodní dopravu*“ (Česko, 1994b).

Je vidět, že pohled na kombinovanou dopravu není jednotný, definice jsou různě formulovány, význam ovšem zůstává stejný.

1.2 Charakteristika kombinované dopravy

Jak uvádějí Žemlička a Mynářik (2013), kombinovaná přeprava je v literatuře definována různě, ovšem všechny definice spojují následující 4 prvky:

- **přepravní obal** – unifikovaná přepravní jednotka sloužící zároveň jako přepravní obal pro přepravované zboží,
- **přepravní řetězec** – jedna přeprava zboží v přepravních jednotkách je uskutečněna více druhy dopravy,
- **nepřerušovaná doprava** – při překládce zboží na jiný druh dopravy je překládána unifikovaná jednotka, nikoliv samo přepravované zboží,
- **multimodalita** – možnost neomezené zaměnitelnosti a schopnosti překládky unifikovaných přepravních jednotek mezi jednotlivými druhy dopravy a dopravními prostředky.

Široký et al. (2013) navazují, že v rámci kombinované dopravy nedochází k soutěži jednotlivých druhů dopravy, ale naopak se vytvářejí dopravní řetězce. Jinými slovy, vzniká kooperace silniční a železniční dopravy, kde dopravní prostředky železnice se využívají pro přepravy velkých objemů zboží na delší vzdálenosti podle jízdních řádů. Nákladní automobily se pak díky své flexibilitě uplatňují při dovozu zboží z cílového místa do terminálů kombinovaných přeprav a naopak (Široký et al., 2013). Předchozí poznatky lze shrnout tak, že jsou využity přednosti železnice v podobě její výkonnosti a přednosti silniční dopravy v podobě operativnosti v území a úspěšnost tohoto spojení se odráží na produktivitě kombinované dopravy.

1.3 Význam kombinované dopravy

Význam kombinované dopravy v dnešní době roste, zejména pak ve vyspělých zemích. Kooperace mezi jednotlivými druhy dopravy a využívání jejich výhod může vytvořit dobře fungující systém, který může zachovat udržitelný rozvoj dopravy a přepravy. Snahou posledních let, jak uvádějí Novák et al. (2015), je snižování neúměrného růstu silničních přeprav a s tím souvisejících negativních dopadů na životní prostředí, odlehčení silniční

infrastruktury od nákladní dopravy a zvyšování bezpečnosti. Autoři zmiňují, že v silniční dopravě stále nejsou zahrnuty všechny externí náklady do konečné ceny dopravy a i díky tomu má ze všech druhů doprav nejprogresivnější růst, který se ale negativně odráží v celospolečenských problémech. Je proto zapotřebí spojení výhod z jednotlivých doprav a vytvoření nového způsobu dopravy, který bude co nejpříznivější pro životní prostředí a zároveň ekonomicky přitažlivý pro trh. Vhodným řešením při hledání environmentálně přijatelné přepravy zboží je dle autorů právě kombinovaná doprava využívající ke své přepravě kromě silniční dopravy také železniční nebo vnitrozemskou vodní dopravu. Význam kombinované dopravy při pohledu do budoucna jistě poroste a s ním i přepravní podíl na celkovém objemu přeprav.

Novák et al. (2015) zmiňují důvody zavedení a rozvoje kombinované přepravy:

- urychlení překládky a snížení rizika poškození zboží,
- trvale vysoké objemy silniční nákladní dopravy,
- zvyšující se podíl konvenční nákladní silniční dopravy na celkovém objemu nákladní dopravy,
- dopravní komplikace v důsledku přetížení pozemních komunikací a vyčerpání kapacity a propustnosti určitých míst,
- neuspokojivý stav životního prostředí,
- potřeba snižování energetické náročnosti dopravy,
- využití možnosti soustředění zásilek a vytvoření ucelených vlaků a tím zkrácení doby přepravy,
- požadavky trhu na zvyšování kvality přepravy a komplexnost poskytovaných služeb souvisejících s přepravou.

1.4 Legislativní podpora kombinované dopravy

V kapitole 1.3 je uvedeno mnoho důvodů pro zavedení kombinované dopravy na úkor zejména dopravy silniční, která nejvíce svými emisemi poškozují životní prostředí. Aby se kombinovaná doprava mohla do budoucna rozvíjet, je zapotřebí legislativní podpory na národní i mezinárodní úrovni.

Evropská unie vydává tzv. Bílé knihy, což jsou dle Euroskopu ([b.r.]) dokumenty, které obsahují návrhy v určité činnosti unie, přičemž nejsou pro členské státy závazným dokumentem, ale mají pouze doporučující charakter. Transforum (2015) uvádí, že v rámci dopravy přijala EU v roce 2011 Bílou knihu o dopravě s podtitulem „konkurenceschopný efektivní dopravní systém.“ Z podtitulu je patrný i význam dokumentu, kterým je zlepšení

mobility, odstranění závažných bariér v klíčových oblastech jako spotřeba pohonných hmot nebo zaměstnanost. Zároveň zdroj popisuje, že mají návrhy snahu snížit závislost na dovozu ropy a do roku 2050 snížit emise skleníkových plynů v dopravě o alespoň 60 % s ohledem na rok 1990. Jedním z cílů Bílé knihy je převod 30 % silniční přepravy nákladu nad 300 km na jiné druhy dopravy a do roku 2050 by mělo jít až o 50 % (Transforum, 2015). V této transformaci dopravního sektoru by mohla významnou roli zastávat právě kombinovaná doprava.

Na Bílou knihu navazuje Politika transevropských dopravních sítí (TEN-T), která je rovněž navržena pro působnost do roku 2050 a definuje hlavní zásady rozvoje dopravní infrastruktury obsahující mimo infrastruktury základních módů dopravy také infrastrukturu pro multimodální nákladní dopravu (Ministerstvo dopravy ČR, 2013).

V rámci České republiky vypracovalo Ministerstvo dopravy ČR a v roce 2013 vláda ČR schválila dokument Dopravní politika ČR pro období 2014 – 2020 s výhledem do roku 2050. Tento dokument vychází z mnoha dokumentů národní i evropské úrovně, mezi něž patří výše zmiňovaná Bílá kniha o dopravě a Politika transevropských dopravních sítí. Dopravní politika ČR zmiňuje, že kombinovaná doprava na našem území není rozvinutá a hlavními problémy jsou nedostatek překladišť s vyhovujícími parametry a neveřejně přístupná současná překladiště (Ministerstvo dopravy ČR, 2013). Dále by dle tohoto dokumentu měla být logistická centra napojena na terminály multimodální dopravy, čímž by se dalo využít výhod železnice. Popsán je také problém současné vodní dopravy, která by se mohla stát součástí linek kombinované dopravy. Na úrovni národní dopravní politiky státu se tak kombinovaná doprava ukazuje jako perspektivní systém dopravy a je tak počítáno s její podporou.

1.5 Vývoj kombinované dopravy

Mojžíš a Cempírek (1999) uvádějí, že počátky kombinované dopravy se podobně jako jiné systémy přepravy začaly vyvíjet spolu s vojenstvím. Ve 2. světové válce byly kontejnery, jakožto nákladové jednotky, používány k rychlému přesunu a dodávkám vojenského materiálu ve velkých celcích mezi jednotlivými bojišti, především v oblastech Tichého oceánu a v poválečném období se začíná rozvíjet kombinovaná doprava i v mimovojenském sektoru (Mojžíš a Cempírek, 1999).

Mojžíš a Cempírek (1999) uvádějí, že z počátku byla kombinovaná přeprava využívána pro zámořskou přepravu formou kontejnerizace. Autoři konstatují, že zboží v kontejnerech se stalo jedním z nejdůležitějších článků vyvíjejících se přepravních systému

po celém světě od 60. let minulého století, kdy začaly do Evropy připlouvat kontejnerové lodě.

Mojžíš a Cempírek (1999) také zmiňují historii na území Československa, která se rovněž začala odvíjet od 60. let minulého století. Zpočátku se kontejnery objevují na tranzitních vlacích křížující naše území, postupně se začaly využívat i pro přepravy začínající či končící na našem území, zejména pak pro export a import zboží se zeměmi na západ od našich hranic, jakými byly Německá demokratická republika a Velká Británie. Vlastní kontejnery pro ČSD byly pořízeny až v 70. letech minulého století, předtím byly využívány kontejnery z NDR (Mojžíš a Cempírek, 1999).

Vzhledem k možnostem dopravy, které vodní cesta na území Československa poskytovala, byla využívána především silnice ve spojení s železnicí. Vodní cesta byla použita v minimálním rozsahu. Nedílnou součástí rozvoje kombinované dopravy na našem území bylo také budování překladišť, ať už neveřejných, nebo veřejných (Mojžíš a Cempírek, 1999).

Dle Nováka et al. (2015) se v 80. letech minulého století na našem území také začaly využívat systémy výměnných nástaveb; dodnes u nás tento systém ovšem nemá velké využití pro kombinovanou dopravu a subjekty, které v ČR vlastní výměnné nástavby, je využívají pouze v přímých silničních přepravách.

Novák et al. (2015) také popisují vývoj po roce 1993, kdy vznikla Česká republika. Podle autorů kombinovaná doprava pravidelně realizuje přepravu kontejnerů normy ISO i odvalovacích kontejnerů systému ACTS a zkoušeny byly také přepravy systémem Ro-La, nicméně dnes se už tento systém na našem území neprovozuje. Oproti tomu se uchytil systém silničních intermodálních návěsů, neboť dnes vlaky úspěšně spojují česká překladiště s těmi evropskými, a to i díky státní dotaci na pořízení silničních intermodálních návěsů v roce 2009 (Novák et al., 2015).

1.6 Technická základna kombinované dopravy

K tomu, aby mohla být kombinovaná doprava realizována, je zapotřebí technická vybavenost. Technickou základu tvoří dle Širokého et al. (2013) přepravní jednotky, dopravní prostředky, překládací mechanismy, dopravní infrastruktura a překladiště.

1.6.1 Přepravní jednotky

Přepravní jednotky pro kombinovanou dopravu mohou být různé, jak je uvedeno v definici přepravní jednotky v oddíle 1.1.1. Dnes jsou známy především kontejnery ISO řady 1, vnitrozemské nebo odvalovací kontejnery, dále výměnné nástavby, silniční návěsy běžné

stavby a upravené pro vertikální překládku, podvojně návěsy, silniční vozidla a jízdní soupravy a člunové kontejnery (Široký et al., 2013). Zvolení odpovídající přepravní jednotky vychází ze zvoleného systému kombinované dopravy. Přehled systémů a používaných přepravních jednotek se nachází v oddíle 1.7.

1.6.2 Dopravní prostředky

Žemlička a Mynářík (2008) dělí dopravní prostředky dle druhů dopravy na silniční, železniční a vodní. Do silničních dopravních prostředků patří tahače se silničními návěsy dohromady tvořící návěsovou soupravu. Silniční návěsy mohou tvořit samostatnou přepravní jednotku, pro přepravu kontejnerů a výměnných nástaveb se využívají kontejnerové návěsy. Mojžíš a Cempírek (1999) popisují tento návěs jako přípojné vozidlo konstruované pro spojení s tahačem návěsu, které je zároveň určené pouze pro přepravu kontejnerů, proto je vybavené fixačními trny a bez podlahy.

V železniční dopravě se obdobně používají železniční plošinové vozy pro přepravu kontejnerů a výměnných nástaveb vybavené fixačními trny. Mojžíš a Cempírek (1999) zmiňují, že pro přepravu silničních návěsů po železnici bývají použity tzv. kapsové nebo kolébkové vozy, které mají upravenou konstrukci pro umístění silničních návěsů. Autoři dále upozorňují na železniční vozy pro přepravu celých silničních přeprav. Tyto železniční vozy jsou nízkopodlažní s malými průměry kol, což zaručuje přepravu silničních souprav běžné výšky.

Vnitrozemská vodní doprava dle Širokého et al. (2013) využívá převážně tlačné čluny upravené konstrukčně i rozměrově pro přepravu kontejnerů.

1.6.3 Překládací mechanismy

Úlohou překládacích mechanismů v kombinované dopravě je zajištění nakládky, vykládky a výměny přepravní jednotky mezi jednotlivými druhy dopravy podílejícími se na přepravě. Překládacích zařízení provozovaných v současnosti je mnoho typů. Jednotlivé typy jsou modifikovány tak, aby co nejlépe vyhovovaly danému systému kombinované dopravy, který tato zařízení využívá. Široký et al. (2013) uvádějí, že nejužívanějšími typy jsou portálové jeřáby na kolejích nebo pneumatikách a mobilní překládací mechanismy na pneumatikách, přičemž obě zařízení se používají v systémech, u kterých probíhá vertikální překládka. Mojžíš a Cempírek (1999) doplňují, že samotná manipulace je nejčastěji zajišťována pomocí spreaderu, což je teleskopické překládací zařízení, kterým bývají vybaveny portálové jeřáby i mobilní překládací mechanismy. Některé systémy využívající

horizontální překládku, nevyžadují žádná speciální překládací zařízení, neboť překládka je zajišťována dopravním prostředkem podílejícím se na samotné přepravě přepravní jednotky.

1.6.4 Dopravní infrastruktura

Kombinovaná doprava využívá při provozování veřejně dostupnou dopravní síť, která je tvořena zejména z železničních tratí, pozemních komunikací, vnitrozemských vodních a námořních cest.

Široký et al. (2013) popisují, že při dopravě po železnici v rámci kombinované přepravy jsou nejdůležitější tratě uvedené v Dohodě AGTC a ostatní železniční tratě, na kterých jsou provozovány ucelené vlaky a přepravovány zásilky kombinované dopravy. Novák et al. (2015) navazují popisem nejvhodnějších tras při přepravě ucelených vlaků; tyto trasy by v maximálním rozsahu měly využít elektrifikovaných tratí a měly by být eliminovány úvratové jízdy. Autoři dále uvádějí, že omezením při použití železničních tratí může být průjezdný průřez, proto UIC zavedla kódování přepravních jednotek a železničních tratí pro kombinovanou přepravu. Napojení překladiště na železniční trať je prostřednictvím vlečky.

Pozemní komunikace by měly umožňovat rychlý a bezproblémový svoz zásilek kombinované dopravy od zákazníka do překladiště a naopak. Z tohoto důvodu Novák et al. (2015) zmiňují vhodné napojení překladišť na nejdůležitější komunikace, kterými jsou dálnice, rychlostní komunikace a silnice I. třídy. Autoři dále uvádějí, že obdobně jako u železnice mohou být na i na pozemních komunikacích úzká hrdla způsobující omezení pro hladký provoz kombinované dopravy. Široký et al. (2013) řadí mezi tato úzká hrdla například podjezdy, ostré zatáčky, průjezd obytnou zástavbou, trolejové vedení atd.

Vnitrozemské vodní cesty mohou být tvořeny jak přírodními, tak umělými cestami. Novák et al. (2015) popisují, že přístavy vybavené překládacími mechanismy slouží zároveň jako překladiště kombinované dopravy. Omezujícími faktory při použití vodní cesty bývá podle autorů šířka a hloubka toku a také výška mostů nad hladinou. Technické parametry pro technickou průchodnost vodních cest jsou uvedeny v dohodě AGN.

1.6.5 Překladiště

Překladiště jsou speciální infrastrukturou určenou pouze pro kombinovanou dopravu. Pojem překladiště bývá nahrazován také pojmem terminál, jak ovšem uvádějí Novák et al. (2015), pojem terminál je užíván i v jiném smyslu než překladiště kombinované dopravy. Z názvu překladiště je již dobře patrná i jeho úloha. Novák et al. (2015) popisují základní funkci překladiště kombinované dopravy jako překládku přepravních jednotek mezi dopravními prostředky jednotlivých druhů dopravy. Mojžíš a Cempírek (1999) rozšiřují

jejich úlohu o příjem a výdej přepravních jednotek a také o různé spektrum dopravně přepravních služeb, které se odvíjejí od vybavení překladiště provozně technickým vybavením a administrativními objekty. Překladiště hrají v systémech kombinované dopravy nezastupitelnou úlohu. Žemlička a Mynářík (2008) mezi vybavení překladišť řadí manipulační prostředky, překládkové koleje, vnitřní pozemní komunikace a ložné manipulační plochy, správní a provozní budovy, sklady a rampy, servisní střediska a spojovací techniku.

1.7 Rozdělení kombinované dopravy

Kombinovanou dopravu lze rozdělit podle různých hledisek. V této práci je použito rozdělení podle Nováka et al. (2015), kteří rozdělují kombinovanou dopravu podle několika hledisek:

- Rozdělení z geografického hlediska:
 - mezi kontinenty – rozhodující je přeprava po moři,
 - kontinentální – rozhodující je přeprava po železnici nebo vnitrozemské vodní cestě.
- Rozdělení podle druhu použité přepravní jednotky (systémy budou podrobněji popsány v oddíle 1.8):
 - systém přepravy v kontejnerech,
 - systém přepravy ve výměnných nástavbách,
 - systém přepravy silničních návěsů nebo silničních intermodálních návěsů na železničních vozech,
 - systém přepravy silničních vozidel a jízdních souprav na železničních vozech kombinované dopravy (systém Ro-La),
 - systém přepravy pomocí podvojných návěsů,
 - systém přepravy ve člunových kontejnerech.
- Rozdělení podle doprovodu:
 - doprovázená přeprava – osádky silničních vozidel a jízdních souprav jsou přítomny v železničním vozidle zařazeném ve vlaku (systém Ro-La),
 - nedoprovázená přeprava – osádky silničních vozidel a jízdních souprav se nepřepravují.
- Rozdělení podle použitého druhu dopravy (kombinace):
 - silnice - železnice,

- železnice - voda,
- silnice - voda,
- voda - železnice - silnice – doplňková kombinace, méně častá.
- Rozdělení podle zapojení silniční dopravy (při kombinaci silnice - železnice):
 - jednostranné – svoz nebo rozvoz kombinované přepravy se realizuje silniční dopravou,
 - oboustranné – svoz i rozvoz se realizuje silniční dopravou.

1.8 Systémy kombinované dopravy

V tomto oddíle jsou popsány jednotlivé systémy používané v kombinované dopravě, které jsou v současné době rozšířeny mezi dopravci. Za dobu užívání kombinované dopravy pro přepravu zboží se vyvinuly specifické systémy, z nichž každý má své klady a zápory v užívání. Tyto systémy lze členit podle různých hledisek. Základním hlediskem je použitá přepravní jednotka, pro kterou je pak potřebná technická základna tvořící dopravní prostředky, překládací mechanismy a překladiště.

Systém přepravy v kontejnerech se dále dělí dle použitého kontejneru. Jsou známy buď kontejnery ISO řady 1, vnitrozemské kontejnery nebo odvalovací kontejnery.

1.8.1 Systém kontejnerů ISO řady 1

Systém kontejnerů ISO řady 1 využívá jako přepravní jednotku námořní kontejner, který svou konstrukcí a rozměry odpovídá technické normě ISO a řadě kontejnerů 1. Označení základních kontejnerů a jejich rozměry jsou uvedeny v tabulce 1. Tyto kontejnery využívají jako dopravní prostředky silniční vozidla, železniční vozidla i kontejnerové lodě a manipulace a překládka kontejnerů ISO řady 1 probíhá v překladištích za pomoci překládacích mechanismů a prostředků různých typů (Novák et al., 2015).

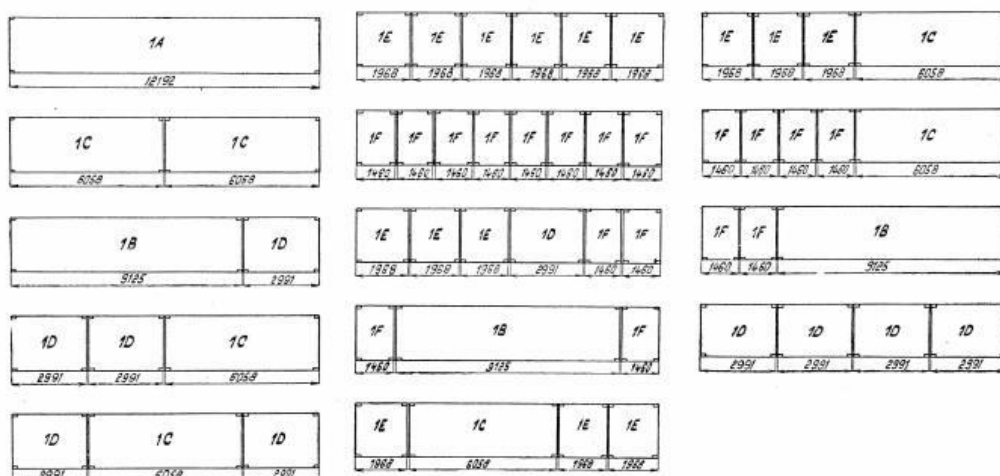
Tabulka 1 Rozdělení kontejnerů ISO řady 1

Kontejner	Výška		Šířka		Délka	
	[mm]	[stopy]	[mm]	[stopy]	[mm]	[stopy]
1A	2438	8	2438	8	12192	40
1B	2438	8	2438	8	9125	30
1C	2438	8	2438	8	6058	20
1D	2438	8	2438	8	2991	10
1E	2438	8	2438	8	1968	6,5
1F	2438	8	2438	8	1460	5

Zdroj: Litomyský ([b.r.])

Rozměry v milimetrech jsou přesné, ovšem rozměry ve stopách nejsou přesné; například dvacetistopý kontejner neměří 20 stop, ale je o jeden a půl stopy kratší, aby byla vůle pro snadné stohování s čtyřicetistopými kontejnery (Litomyský, [b.r.]).

Výhodou těchto kontejnerů je pevná konstrukce, opakovatelné použití, možnost stohování až do výšky 6 vrstev, ale také i co největší využití ložné plochy při použití různých velikostí, jelikož délky jednotlivých kontejnerů vycházejí z dělení nejdelšího kontejneru typu 1A, což je dobře patrné z obrázku 1 (Litomyský, [b.r.]).



Obrázek 1 Porovnání velikostí kontejnerů ISO řady 1 (Litomyský, [b.r.])

Jak uvádí Nákladní doprava (2014), kromě rozdělení kontejnerů podle rozměrů existuje i rozdělení podle použití. Toto dělení je důležité pro optimální volbu kontejneru s ohledem na charakter přepravovaného materiálu. Podle tohoto dělení lze rozdělit kontejnery na kontejnery pro všeobecné použití (tzv. univerzální kontejnery), kontejnery plošinové a s plošinovým spodkem, kontejnery pro syký materiál, kontejnery nádržkové a kontejnery termické (Nákladní doprava, 2014). Obrázek 2 uvádí příklad nádržkového kontejneru.



Obrázek 2 Nádržkový kontejner (Nákladní doprava, 2014)

1.8.2 Systém vnitrozemských (binnen) kontejnerů

Novák et al. (2015) popisují, že přepravní jednotky tohoto systému jsou nazývané jako vnitrozemské či binnen kontejnery z důvodu jejich použití (viz obrázek 3). Oproti kontejnerům ISO řady 1 mají uzpůsobeny rozměry, tak aby mohly být využity pro přepravu určitých druhů zboží a zboží na europaletách. Právě odchylky v délce a šířce těchto kontejnerů vymezují použití pouze pro vnitrozemské přepravy, jelikož je vyloučena jejich přeprava na kontejnerových lodích (Novák et al., 2015).



Obrázek 3 Vnitrozemský kontejner (ČD Logistics, 2013)

Novák et al. (2015) uvádějí možnosti přepravy těchto kontejnerů, které bývají přepravovány na silničních vozidlech i železničních vozech, přičemž umístění rohových prvků umožňuje použít stejný typ vozidel a vozů jako u kontejnerů ISO řady 1. Manipulace a překládka probíhá podobně jako u námořních kontejnerů pomocí překládkových mechanismů a prostředků v překladištích a často se také uskutečňuje překládka v překládkových místech přímo u přepravců (Novák et al., 2015).

1.8.3 Systém odvalovacích kontejnerů

Systém odvalovacích kontejnerů, označovaný jako ACTS (Abroll-Container-Transport-System), se využívá v kombinaci silnice-železnice. Široký et al. (2013) zmiňují hlavní výhodu tohoto systému, kterou je horizontální překládka bez potřeby speciálních překládacích mechanismů. Překládka z plošinového železničního vozu na nákladní automobil a naopak probíhá v dostatečně velkém prostoru vedle koleje. Cempírek, Široký a Pivoňka (2002) dodávají, že manipulaci provádí samotný nákladní automobil vybavený hákem pro manipulaci s kontejnery. Pro fungování systému odvalovacích kontejnerů je technická

základna značně jednodušší než v případě systému kontejnerů a výměnných nástaveb, zejména není potřeba výstavba překladišť, která jsou investičně značně nákladná (Novák et al., 2015) – viz obrázek 4.



Obrázek 4 Překládka kontejneru ACTS (AWT, 2012)

1.8.4 Systém výměnných nástaveb

Široký et al. (2013) charakterizují přepravní jednotku – výměnnou nástavbu jako modifikaci kontejneru, která se liší od kontejneru nižší hmotností a je uzpůsobena pro přepravu v silniční a železniční dopravě (viz obrázek 5). Autoři dále uvádějí, že manipulace se provádí ve většině případů ve vertikálním směru a některé výměnné nástavby lze také stohovat podobně jako kontejnery, ovšem pouze do tří vrstev. Výměnná nástavba je vybavena výklopnými a výsuvnými nohama, které jsou během přepravy složeny podél nástavby. Novák et al. (2015) dále doplňují, že překládka se provádí stejnými překládacími mechanismy v překladištích jako v případě kontejnerů.



Obrázek 5 Výměnné nástavby (K-report, 2005)

1.8.5 Systém silničních návěsů

Tento systém se v kombinované dopravě používá v kombinaci silnice - železnice. Převážními jednotkami jsou silniční intermodální návěsy i silniční návěsy běžné stavby, pokud jsou přepravovány v rámci kombinované přepravy (Novák et al., 2015) – viz obrázek 6. Cempírek, Široký a Pivoňka (2002) uvádějí, že přeprava po železnici vyžaduje železniční vozy speciální stavby, kterým odpovídá i ložná manipulace. Autoři dále popisují způsoby překládky, která probíhá buď horizontálně, nebo vertikálně; v dnešní době se od horizontální překládky upouští a využívá se spíše překládacích mechanismů při vertikální překládce. Překládka silničních návěsů mezi jednotlivými druhy dopravy se provádí v překladištích uzpůsobených tomuto způsobu přepravy (Novák et al., 2015).



Obrázek 6 Silniční návěsy na železničním voze (Railweb, 2016)

1.8.6 Systém Ro-La

Jedná se o doprovázenou přepravu nazývanou také jako pojízdné silnice (Rollende Landstrasse). Novák et al. (2015) interpretují přepravní jednotky tohoto systému jako běžné nákladní automobily nebo jízdní soupravy, které nepotřebují žádné speciální konstrukční úpravy a pouze musí splňovat povolené parametry, aby mohly být přepravovány po železnici. Při překládce řidič nákladního automobilu najede pomocí nízké speciální rampy na nízkopodlažní železniční vůz a v cílové stanici nákladní automobily opět sjedou vlastní silou na silnici (Široký et al., 2013). Systém Ro-La tedy nepotřebuje žádný speciální překládací mechanismus, vyžaduje pouze nájezdovou rampu a potřebnou odstavnou plochu v blízkosti koleje pro shromažďování nákladních vozidel před samotným aktem překládky na vlak. Během přepravy po železnici jsou řidiči nákladních vozidel přepravováni v doprovodném

lehátkovém voze (Široký et al., 2013). Jako nevýhodu tohoto systému autoři uvádějí podíl mrtvé hmotnosti na celkové přepravované hmotnosti a doprovod řidičů nákladních automobilů během přepravy po železnici a tím i náklady navíc. Na obrázku 7 je prezentována možnost využití systému Ro-La.



Obrázek 7 Systém Ro-La překonávající Alpy (DVZ Schweiz, 2014)

1.8.7 Systém podvojných (bimodálních) návěsů

V některých zdrojích bývá tento systém nazýván Kombirail či Roadrail. Opět se využívá v kombinaci silnice-železnice, výhodou je menší náročnost na pořízení dopravních prostředků v porovnání s ostatními kombinovanými přepravami (Cempírek, Široký a Pivoňka, 2002). Novák et al. (2015) zmiňují odlišnosti v konstrukci od běžných systémů, především ve zvýšení tuhosti rámu za účelem přenášení podélných sil při jízdě vlaku, který je sestaven z těchto návěsů umístěných na speciálních železničních podvozcích (viz obrázek 8).



Obrázek 8 Sestava dvou návěsů na železničních podvozcích (K-report, 2007)

Autoři dále uvádějí, že podvojný návěs tak ve spojení s tahačem vytváří návěsovou soupravu pro provoz na pozemních komunikacích, ve spojení se speciálními železničními

podvozky pak vytváří železniční vůz. Změna druhu dopravy je dle autorů prováděna horizontální překládkou vyjmutím nebo vložením železničního podvozku v ose koleje pod podvojný návěs. Není proto třeba žádných překládacích mechanismů, pouze je vyžadována zpevněná plocha podél i v prostoru koleje (Novák et al., 2015).

1.9 Přeprava nebezpečných věcí v kombinované dopravě

Vzhledem k zaměření této práce na kombinovanou přepravu chemického zboží je zařazen do teoretické části také oddíl zabývající se přepravou nebezpečných věcí. Jelikož kombinovaná doprava využívá při přepravě přepravní jednotky více druhů doprav, plynou pro ni stejná pravidla, jako kdyby byla přeprava uskutečněna pouze jedním druhem dopravy.

Tomek, Seidl a Halama (2008) charakterizují nebezpečné zboží jako přírodní anebo syntetické látky, které svými chemickými, fyzikálními nebo biologickými vlastnostmi samostatně nebo v kombinaci mohou způsobit ohrožení života, zdraví, majetku nebo životního prostředí. Autoři zdůrazňují, že základním předpokladem pro bezpečnou přepravu nebezpečných věcí je jejich zakotvení v právních normách každého státu. Tyto normy vycházejí mimo jiné z právních předpisů Evropské unie, doporučení vydaných OSN a mezinárodních dohod.

Tomek, Seidl a Halama (2008) uvádějí, že OSN vypracovala dokument s názvem Vzorové předpisy pro přepravu nebezpečných věcí, označovaný také jako „Oranžová kniha“. Všechny druhy dopravy se řídí tímto dokumentem a v rámci Evropy byla tato doporučení aplikována následujícími pravidly:

- ADR – Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí,
- RID – Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí,
- ADN – Evropská dohoda o mezinárodní přepravě nebezpečných věcí po vnitrozemských vodních cestách,
- IMDG Code – Mezinárodní dohoda o přepravě nebezpečných věcí po moři,
- ICAO TI – Technické instrukce pro bezpečnou leteckou dopravu nebezpečného zboží.

Legislativa v rámci přeprav nebezpečných věcí zasahuje do mnoha oblastí, od konstrukce a značení obalů, vystavování přepravních dokladů, konstrukce vozidel, vozů a plavidel, až po školení personálu aj. Každý předpis má své požadavky a odlišnosti. V kombinované dopravě musí být ovšem dodrženy předpisy všech druhů doprav, které jsou využity, což může trochu komplikovat samotnou přepravu.

1.10 Shrnutí teoretických aspektů kombinované dopravy

Kombinovaná doprava je moderním dopravním módem, který se snaží skloubit výhody několika konvenčních dopravních módů. Bývá využíváno silniční dopravy ve spojení s železnicí či lodní dopravou. Aby se dalo hovořit o kombinované dopravě, musí být splněny čtyři prvky, a to přepravní obal, přepravní řetězec, nepřerušovaná doprava a multimodalita. Tím, že je možné využívat více druhů dopravy, stoupá i význam kombinované dopravy. Díky tomu dochází ke snižování neúměrného růstu silničních přeprav a s tím souvisejících negativních dopadů na životní prostředí, odlehčení silniční infrastruktury od nákladní dopravy a zvyšování bezpečnosti. Protože pro využití zákaznicky je významné především ekonomické hledisko, je zapotřebí legislativní podpory na mezinárodní i národní úrovni. Z mezinárodních dokumentů zabývajících se kombinovanou dopravou lze uvést Bílou knihu o dopravě a Politiku transevropských dopravních sítí (TEN-T). Na národní úrovni se pak jedná o dokument Dopravní politika ČR pro období 2014 – 2020 s výhledem do roku 2050. Všechny tyto dokumenty počítají s podporou kombinované dopravy, zejména její technické základny, která je nezbytná pro její provozování. Jde především o vybudování kvalitní dopravní infrastruktury, překladišť, ale také finanční podpora na nákup přepravních jednotek, dopravních prostředků a překládacích mechanismů.

Vývoj kombinované dopravy je možné pozorovat od 2. světové války, kdy byly položeny její základy díky využití kontejnerů pro vojenské účely. Poté byly kontejnery využívány především v námořních plavbách, na území dnešní ČR šlo ale o spojení silnice a železnice; vodní doprava u nás byla využívána minimálně. Postupné přizpůsobování přepravních jednotek potřebám zákazníků přineslo vznik a diferenciaci několika systémů kombinované dopravy. Dle použité přepravní jednotky jsou známy systémy kontejnerů ISO řady 1, vnitrozemských kontejnerů, odvalovacích kontejnerů, výměnných nástaveb, silničních návěsů, Ro-La a podvojných návěsů. Kombinovanou dopravu je možné rozdělit i podle jiných hledisek, například dle použitého druhu dopravy nebo rozdělení na doprovázenou a nedoprovázenou dopravu.

Kombinována doprava chemického zboží musí splňovat pravidla pro jejich přepravu, která jsou vázána na využitý druh dopravy. V silniční dopravě jde o pravidla ADR, v železniční dopravě o RID, v lodní vnitrozemské dopravě o ADN, v námořní dopravě o IMDG Code a v letecké dopravě o ICAO TI. Splnění těchto pravidel přináší komplikace přepravy pro dopravce jak z technologického, tak i ekonomického hlediska.

2 ANALÝZA STÁVAJÍCÍHO STAVU VYUŽITÍ KOMBINOVANÉ DOPRAVY VE SPOLEČNOSTI SYNTHESIA, A.S.

Druhá kapitola práce se věnuje analýze současného stavu využití kombinované dopravy ve vybraném podniku. Nejprve je analýza zaměřena na využívání dopravních módů při přepravách v chemickém průmyslu. Nejdůležitější část se týká současného využití kombinované dopravy ve společnosti Synthesia, a.s., kde je i důkladněji zmapována přeprava produktů v rámci jedné výrobní divize. V posledním oddíle je popsán i současný způsob přepravy vybraného produktu společnosti, který je podkladem pro návrhovou část práce.

2.1 Přepravní výkony v odvětví chemického průmyslu

Průmysl, jako součást národního hospodářství, měl v České republice vždy silnou pozici a významně se podílel na tvorbě HDP. Dle Českého statistického úřadu (2016) činil průměrný počet podnikatelských subjektů v průmyslu v roce 2015 celkem 187 834 subjektů a zaměstnával 1 374 000 osob. Chemický průmysl je jedním z tradičních odvětví a má dlouhodobě silnou pozici. Podle Svazu chemického průmyslu České republiky (2017) působilo v odvětví chemického průmyslu v roce 2015 celkem 853 podniků, z nichž 226 soustředilo svou činnost v oblasti chemického a farmaceutického průmyslu a 627 v oblasti gumárenského a plastikářského průmyslu. Pro chemický průmysl je charakteristická náročnost na kvalifikovanou pracovní sílu, nerostné suroviny, vodu a elektrickou energii. Z výše uvedených požadavků vyplývá koncentrace chemického průmyslu v České republice ve velkých výrobních podnicích v blízkosti řek. Mezi významné oblasti patří Polabská chemická oblast od Hradce Králové po Ústí nad Labem a Moravská chemická oblast hlavně na středním a dolním toku Moravy.

Ministerstvo dopravy v ročence dopravy nezpracovává přepravu chemických látek samostatně, ale řadí do této kategorie chemické látky, přípravy, výrobky a umělá vlákna, pryžové a plastové výrobky a jaderné palivo. Výkony nákladní dopravy pro chemický průmysl podle jednotlivých dopravních módů, ale také rozdělení na vnitrozemskou přepravu, vývoz a dovoz uvádí tabulka 2.

Tabulka 2 Výkony nákladní dopravy pro chemický průmysl (mil. tkm)

Dopravní mód		2010	2011	2012	2013	2014	2015
Železniční doprava	Vnitrozemská	179	190	172	152	154	162
	Dovoz	243	307	255	349	312	369
	Vývoz	198	170	143	129	134	166
Celkem		620	667	570	630	600	697
Silniční doprava	Vnitrozemská	659	659	522	667	602	799
	Dovoz	988	1 189	1 199	1 193	1 158	1 147
	Vývoz	1 062	1 277	1 100	1 158	1 339	1 425
Celkem		2 709	3 125	2 821	3 018	3 099	3 371
Vnitrozemská vodní doprava	Vnitrozemská	0	0	0	0	0	0
	Dovoz	30	29	9	16	10	6
	Vývoz	27	29	33	44	22	26
Celkem		57	58	42	60	32	32

Zdroj: Ministerstvo dopravy ČR (2016c)

Z tabulky 2 lze vyzorovat několik faktů. Prvním z nich je vývoj výkonů jednotlivých dopravních módů za sledovaných 6 let. Silniční nákladní doprava vzrostla o téměř čtvrtinu, kdežto železniční nákladní doprava rostla o cca 12 % a vnitrozemská vodní nákladní doprava dokonce klesla téměř o polovinu oproti roku 2010. V absolutních číslech byl rozdíl mezi dopravními módy ještě propastnější. V roce 2016 chemický průmysl využíval železniční dopravu pouze v 17 % výkonů a vodní doprava zajišťovala necelé procento celkových výkonů. Silniční nákladní doprava tvořila zbylých 82 % přepravních výkonů. Podobných poměrů dosahuje silniční doprava vůči ostatním dopravním módům i při rozdělení na vnitrozemskou, dovozní či vývozní přepravu. V odvětví chemického průmyslu je tak vzhledem k velkému podílu silniční nákladní dopravy při přepravě chemických látek velký prostor pro přesměrování alespoň části přeprav na jiné dopravní módy, především na železnici, čímž by bylo dosaženo výrazněji rovnoměrnější dělby přepravních výkonů.

2.2 Charakteristika společnosti Synthesia, a.s.

Společnost Synthesia, a.s. (dále pouze Synthesia) se nachází ve městě Pardubice v části Semtín a její činnost je zaměřena na chemickou průmyslovou výrobu. Sama společnost Synthesia (2014) uvádí, že je lídrem kvalifikované chemie v České republice. Společnost provozuje svoje aktivity téměř 100 let, neboť byla založena už v roce 1920 z vojenských a strategických důvodů. Během tohoto dlouhého období společnost Synthesia úspěšně vstoupila na trh organických pigmentů a barviv, průmyslové a vojenské nitrocelulózy, účinných látek do farmacie, ochrany zemědělských plodin, stabilizátorů střelných prachů a mnoho dalších. Současným vlastníkem společnosti je koncern Agrofert, který sdružuje

společnosti působící v zemědělství, potravinářském a chemickém průmyslu a se svými 34 tisíci zaměstnanci je jednou z největších společností v České republice. Ve společnosti Synthestia je zaměstnáno více než 1 600 osob (Agrofert, 2015). Společnost vidí svůj úspěch ve spojení moderní technologie a vědeckých poznatků; o úspěšnosti společnosti nejen na českém trhu hovoří mimo jiné celkový počet 60 zemí světa, kam vyváží své produkty (Synthestia, 2015).

Vzhledem ke své velikosti je výrobní činnost společnosti rozdělena do tří samostatných výrobních divizí, neboli SBU (Strategic business unit). Pod společnost také patří správa průmyslové zóny SemtinZone, Výzkumný ústav organických syntéz a SBU Energetika zajišťující průmyslové zóně SemtinZone zásobování elektrickou energií a párou. Hierarchie uspořádání společnosti je zobrazena na obrázku 9.



Obrázek 9 Organizační uspořádání společnosti Synthestia, a.s. (Synthestia, 2014)

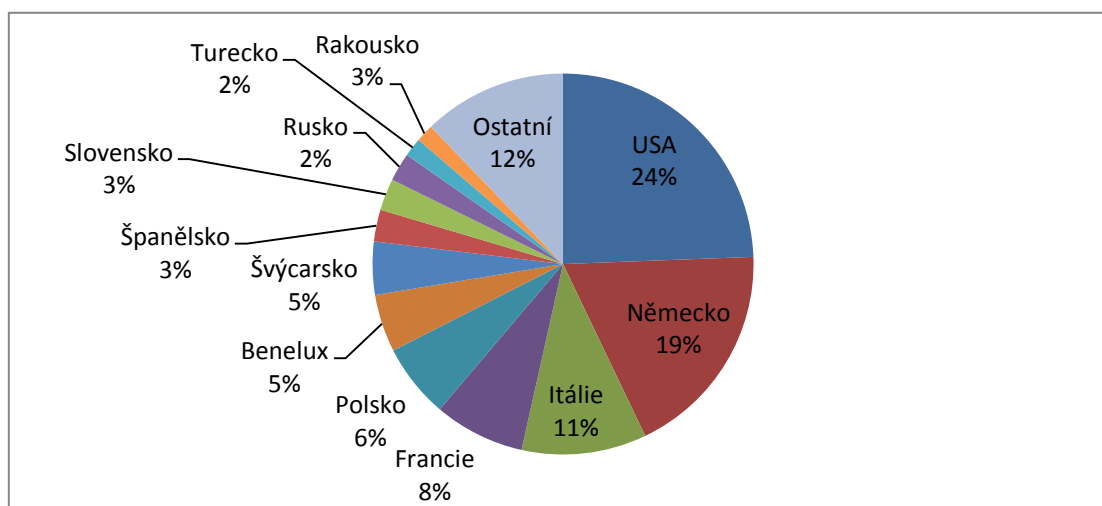
Z výroční zprávy společnosti za rok 2015 lze vyčíst, že celkové tržby činily 4 115 mil. Kč, což představuje meziroční nárůst o 10 % (Synthestia, 2016). Výroční zpráva zároveň uvádí výši čistého zisku za účetní období v roce 2015, který činil 446 mil. Kč. Rozvaha společnosti k 31. 12. 2015 také vykazuje podíl vlastního a cizího kapitálu; celková hodnota vlastního kapitálu 3 442 mil. Kč tvořila 71 % celkových pasiv. Tento fakt ukazuje, že společnost je finančně stabilizovaná a dokáže lépe ustát případné negativní výkyvy v hospodaření.

2.3 Současný stav využívání kombinované dopravy ve společnosti Synthesia, a.s.

Pro analýzu současného stavu využívání kombinované dopravy produktů v rámci celé společnosti Synthesia byla použita data získaná v rámci dotazníkového šetření. Pro dotazníkové šetření byl použit dotazník Svazu chemického průmyslu, který v rámci projektu ChemMultimodal prováděl analýzu kombinované přepravy chemického zboží. Dotazník byl zaměřen na data, která se vztahují k přepravám za rok 2015. Plné znění dotazníku je součástí přílohy A. V dalších částech tohoto oddílu jsou shrnuty základní výsledky dotazníkového šetření. Respondentem byl vedoucí logistiky společnosti.

2.3.1 Vývoz produktů společnosti

Společnost Synthesia je velkou společností; značná část produkce putuje do zahraničí. Obrázek 10 zobrazuje, kam společnost Synthesia v roce 2015 nejvíce vyvážela své produkty (rozdělení je provedeno podle výše realizovaných tržeb).



Obrázek 10 Teritoriální struktura tržeb zahraničí v roce 2015 (Synthesia, 2016)

Z obrázku 10 je patrné, že kromě nejvýznamnějšího příjemce produktů společnosti Synthesia USA (24 % exportu) se zbytek zemí nachází na evropském území; tudíž lze pro přepravu zboží využít silniční, železniční, případně vodní dopravu. Při přepravě produktů do Spojených států amerických lze pro překonání Atlantského oceánu využít pouze námořní dopravu, jelikož přeprava chemického zboží letadlem není ve většině případů z bezpečnostních důvodů povolena. Nutno podotknout, že objem tržeb není přímo úměrný objemu přepravovaného zboží, tudíž nelze konstatovat, že největší objemy produktů jsou vyváženy do USA.

2.3.2 Podíl kombinovaných přeprav na celkových přepravách

V dotazníku společnost uvedla, že veškeré přepravy jsou uskutečňovány externím poskytovatelem logistických služeb, přičemž v přibližně desetině případů dochází v rámci logistického plánování ke spolupráci se samotnou společností a zbylých 90 % zajišťuje plně externí poskytovatel logistických služeb bez účasti společnosti.

Jednotlivé druhy dopravy se na celkových přepravách podílejí různými podíly, což ukazuje tabulka 3.

Tabulka 3 Podíly druhů doprav na celkových přepravách ve společnosti Synthesia

Druh dopravy	Tuny	Podíl v %
Pouze železniční	107 213	80,7
Pouze silniční	11 782	8,9
Silniční + železniční	5 550	4,2
Námořní + silniční	675	0,5
Námořní + železniční + silniční	7 570	5,7
Celkem	132 790	100,0

Zdroj: vlastní výzkum autora

Jak ukazuje tabulka 3, společnost Synthesia uskutečňuje většinu svých přeprav po železnici. Ze zbylých necelých 20 % přeprav, má pouze silniční doprava podíl 8,9 % a zbytek 10,4 % tvoří kombinovaná doprava s různou kombinací dopravních módů. Lze tedy konstatovat, že společnost sice využívá kombinovanou dopravu pouze z 10,4 %, nicméně obrovský podíl 4/5 přeprav je uskutečňován pomocí železnice, což je v souladu s dopravní politikou státu i Evropské unie. Potenciál pro zvýšení podílu kombinované dopravy společnosti lze nalézt v přepravách uskutečňujících se pouze silniční dopravou, které by mohly být nahrazeny právě kombinovanou dopravou. K nahrazení silniční dopravy železnicí by mohlo dojít také v případě přeprav využívající námořní a silniční dopravu. Lze totiž předpokládat, že silniční doprava přepravuje chemické zboží do a z námořních přístavů, které jsou ovšem zpravidla vybaveny i infrastrukturou pro železniční dopravu. Přestože je do areálu společnosti zavedena železniční vlečka, kombinace námořní a železniční dopravy není vůbec využívána.

2.3.3 Nejvýznamnější trasy silniční přepravy

V oddílu 2.3.2 je zmíněno, že část přeprav, které jsou nyní uskutečňovány silniční dopravou, by mohlo být nahrazeno právě kombinovanou dopravou. Výčet nejvýznamnějších silničních tras využívaných společností Synthesia zachycuje tabulka 4.

Tabulka 4 Nejvýznamnější trasy silniční přepravy

Trasa	Objem přeprav (t)	Roční frekvence	Průměrný objem na 1 přepravy (t)
Pardubice – Německo	3 200	130	24,62
Pardubice – Francie	2 700	165	16,37
Pardubice – Itálie	900	220	4,09
Pardubice – Polsko	550	70	7,86
Pardubice – Švédsko	550	54	10,19
Pardubice – Dánsko	380	60	6,33
Pardubice – Švýcarsko	340	80	4,25
Pardubice – Španělsko	120	100	1,20
Pardubice – Velká Británie	100	117	0,85
Pardubice – Belgie	100	60	1,67
Pardubice – Lucembursko	90	30	3,00
Pardubice – Nizozemsko	80	60	1,33

Zdroj: vlastní výzkum autora

Společným znakem všech nejvýznamnějších silničních tras, na kterých jsou přepravovány produkty společnosti Synthesia, je cíl trasy v západní Evropě či severní Evropě. V těchto zemích bývá silniční infrastruktura na velmi dobré úrovni a díky tomu lze dosáhnout dobrých dojezdových časů, kterým železnice může konkurovat pouze v případě vedení ucelených přímých vlaků nebo minimálního počtu přepřahů. Mimo tento fakt také záleží na tom, zda zákazníci mají připojení na železniční síť; v případě, že tomu tak není, připadá v úvahu kombinovaná doprava, která ovšem má časový handicap způsobený časem překládky mezi jednotlivými druhy dopravy. Další výhodou silniční dopravy v případě uvedených tras je objem zboží na jednu cestu, který kromě tras do Francie a Švédska dosahuje relativně nízkých hodnot. Pokud by tedy mělo dojít k přesunu nákladu na železnici tak, aby byla železnice konkurenceschopná, muselo by dojít ke zvýšení objemu na jedné cestě. Zredukování počtu cest a prodloužení časové periody jedné dodávky může však být v rozporu s požadavky zákazníka.

2.3.4 Význam kombinované dopravy pro společnost

V dotazníku společnost Synthesia přiřadila na stupnici týkající se významu pro společnost kombinované dopravě nejvyšší možnou známku; považuje tedy kombinovanou dopravu za velmi významnou. Toto hodnocení společnost vysvětluje velkým podílem vývozu na jiné kontinenty. Nicméně v další otázce, zda společnost uvažuje o zvýšení podílu kombinovaných přeprav, byla odpověď záporná. To společnost zdůvodňuje charakterem kusových zásilek, relativně malou přepravní vzdáleností, vysokou flexibilitou logistiky

požadovanou zákazníky a sídlem zákazníků. Vyššímu podílu využití kombinované dopravy dle respondenta brání nejvíce nákladová náročnost přeprav a dostupnost dopravních prostředků. Těmto kritériím udělil respondent nejvyšší známku významnosti. Hodnocení všech kritérií je prezentováno v tabulce 5. Stupnice pro vyplnění tabulky byla následující: 5 – velmi významné kritérium, 1 – zcela nevýznamné kritérium.

Tabulka 5 Význam jednotlivých kritérií pro rozhodnutí o vyšším využití kombinovaných přeprav

Kritérium	Význam kritéria
Nákladová náročnost přeprav	5
Doba přepravy	4
Snaha profilovat se jako společensky odpovědný podnik	3
Tlak sektoru na podporu multimodální dopravy	2
Produkce emisí CO ₂	1
Dostupnost dopravních prostředků	5

Zdroj: vlastní výzkum autora

Z hodnocení v tabulce 5 je patrné, že největší význam má pro společnost cena přepravy a vybavení dopravce vhodnými dopravními prostředky. Velkou důležitost také hraje rychlost přepravy. Méně důležité je kritérium společenské odpovědnosti podniku. Nejmenší význam společnost přiřadila kritériím tlaku sektoru na podporu multimodální dopravy a produkci emisí oxidu uhličitého. Lze tedy konstatovat, že pro vyšší využití kombinované dopravy je nejdůležitější snížit nákladovou náročnost přeprav.

2.3.5 Trasy kombinované dopravy

Společnost dováží i vyváží chemické zboží z různých koutů světa. Na některých trasách využívá pro tuto přepravu právě kombinovanou dopravu. Tyto trasy ukazuje tabulka 6.

Tabulka 6 Trasy využívající kombinovanou dopravu

Trasa	Objem přeprav (t)	Roční frekvence	Průměrný objem na 1 cestu (t)
Pardubice – USA	6 700	380	17,63
Hamburk – Pardubice	5 100	380	13,42
Rotterdam – Pardubice	450	40	11,25
Pardubice – Jižní Korea	100	23	4,34
Pardubice – Indie	50	25	2

Zdroj: vlastní výzkum autora

Trasy uvedené v tabulce 6 lze rozdělit na dvě kategorie. První je podle míst odbytí, která jsou v případě USA, Jižní Korey i Indie ve velké vzdálenosti a kombinovaná doprava využívající námořní dopravu ve spojení se silniční nebo železniční dopravou, případně oběma, je naprosto ideální. Druhou kategorií tvoří trasy vedoucí z předních evropských přístavů Hamburg a Rotterdam (jedná se o přepravu surovin). Požadavky na přepravu z těchto přístavů jsou velmi vysoké, a tak přepravu po železnici do českých překladišť z těchto přístavů nabízí několik operátorů (poskytovatelů logistických služeb). Společnost Synthesia tak může kombinovanou dopravu využít, jelikož vysoký objem přeprav snižuje náklady operátorů a cena za přepravu je tak velmi výhodná.

Respondent uvádí právě snížení nákladů jako největší přínos kombinované dopravy. Všechny přínosy a jejich ohodnocení respondentem zachycuje tabulka 7. Stupnice pro vyplnění tabulky byla následující: 5 – velký přínos, 1 – žádný přínos.

Tabulka 7 Přínosy kombinované dopravy

Přínos	Význam přínosu
Snížení nákladů	5
Zkrácení doby přepravy	4
Vyšší bezpečnost při přepravě (především nebezpečných věcí)	3
Podpora strategie společenské odpovědnosti podniku	2
Snížení emisí CO ₂	1

Zdroj: vlastní výzkum autora

Tabulka 7 ukazuje, že kromě nejvýznamnějšího přínosu kombinované dopravy, kterým je snížení nákladů, má také význam zkrácení doby přepravy. Zkrácení doby přepravy vychází z vedení přímých linek nákladních vlaků z přístavů Hamburg a Rotterdam do českých překladišť a tím je kombinovaná doprava schopna konkurovat i přepravám silniční nákladní dopravy. Bezpečnost přepravy se také ukazuje jako přínos, neboť riziko nehody na silnicích je oproti železniční dopravě mnohonásobně vyšší. Respondent nepovažuje za významný přínos využití kombinované dopravy podporu strategie společensky odpovědného podniku a není si vědom příspěvku kombinované dopravy ke snížení emisí CO₂. Pro společnost tak jsou stále nejdůležitější náklady, ale také doba přepravy a bezpečnost při přepravě. Všechny tyto přínosy kombinované dopravy jsou velmi důležité v dnešním silném konkurenčním prostředí a mohou být pro zákazníka právě rozhodujícím kritériem ve volbě dopravce.

Kombinovaná doprava má i své bariéry/nevýhody, které respondent shrnul a ohodnotil v tabulce 8. Stupnice pro vyplnění tabulky byla následující: 5 – velmi významná bariéra, 1 – zcela nevýznamná bariéra.

Tabulka 8 Bariéry/nevýhody kombinované dopravy

Nevýhoda	Význam nevýhody
Vyšší nákladová náročnost	5
Prodloužení doby přepravy	5
Menší flexibilita řízení přeprav (horší reakce na změny)	5
Časově náročnější plánování a organizování přeprav	4
Nedostatek intermodálních terminálů	3
Chybějící železniční spojení	2
Regulace ze strany sektoru	2

Zdroj: vlastní výzkum autora

Pouze na některých trasách dokáže kombinovaná doprava konkurovat ostatním druhům dopravy. Jako největší nevýhody vyplývající z tabulky 8 uvedl respondent právě vyšší nákladovou, ale i časovou náročnost přepravy. Všechny tyto skutečnosti vycházejí z nedostatečné podpory kombinované dopravy ze strany státu, jelikož dobrá infrastruktura pro kombinovanou dopravu by zrychlila samotný proces přepravy. Vyšší objemy přeprav by pak snížily náklady na přepravenou jednotku. Menší flexibilita řízení přeprav je dána charakterem kombinované dopravy, která neumožňuje tak pružnou reakci na změnu jako u dopravy silniční, kde schopnost rychlé reakce na změnu trasy je jedna z velkých výhod oproti ostatním druhům dopravy. Časově náročnější plánování a organizování přeprav vychází z malé konkurence operátorů kombinované dopravy. Vyšší počet operátorů a zlepšení jejich služeb v rámci konkurence by mohlo přinést zatraktivnění této podnikatelské činnosti. Více subjektů by zajišťovalo i více železničních spojení a postupně by docházelo k otevírání nových linek. Nedostatek kapacitních překladišť je opět v kompetenci státu, který by měl rozhodnout o polohách překladišť na území ČR tak, aby byla dostupná co nejvíce zákazníkům.

2.4 Doprava produktů SBU Nitrocelulóza

Tento oddíl se věnuje analýze nákladní dopravy produktů výrobní divize Nitrocelulóza. Mezi produkty této divize patří průmyslové i vojenské nitrocelulózy, anorganické kyseliny a soli a oxycelulóza. Pro tuto analýzu byl opět použit dotazník a uvedená data se vztahují k přepravě produktů za rok 2016. Plné znění dotazníku je součástí přílohy B. Respondentem byl vedoucí logistiky společnosti. Ve společnosti Synthesia zajišťuje logistiku pro všechny SBU odbor logistiky. 90 % přeprav organizuje pouze externí poskytovatel logistických služeb a ve zbylých 10 % probíhá spolupráce mezi externí společností a společností Synthesia.

2.4.1 Podíl kombinovaných přeprav na celkových přepravách

Z dotazníku o přepravách produktů SBU Nitrocelulóza lze vyčíst podíly jednotlivých druhů doprav na celkovém objemu přeprav. Tyto podíly uvádí tabulka 9.

Tabulka 9 Podíly druhů doprav na celkových přepravách produktů SBU Nitrocelulóza

Druh dopravy	Tuny	Podíl v %
Pouze železniční	91 000	84,6
Pouze silniční	8 300	7,7
Silniční + železniční	1 300	1,2
Námořní + železniční + silniční	7 000	6,5
Celkem	107 600	100,0

Zdroj: vlastní výzkum autora

Většina přeprav, jak ukazuje tabulka 9, probíhá za použití pouze železniční dopravy, která přepraví 84,6 % celkového objemu produktů. Čistě silniční doprava v roce 2016 přepravila 8 300 tun produktů. 7,7 % z celkového objemu přeprav odpovídá přepravám využívajícím kombinovanou dopravu. Kombinovaná přeprava je v tomto případě využita majoritně v kombinaci námořní + železniční + silniční. Jedná se o přepravy mimo evropský kontinent, kde ani jiná doprava nemůže být zvolena. Vyššímu využití kombinované dopravy v rámci SBU Nitrocelulóza brání stejné faktory jako v případě celé společnosti (viz tabulka 5). V dotazníku respondent uvedl, že kombinovaná doprava je již nyní využívána prakticky pro všechny přepravy, kde je to s ohledem na náklady a rychlost přepravy vhodné.

2.4.2 Nejvýznamnější trasy silniční přepravy

V souvislosti s vyšším využitím kombinované dopravy je potřeba analyzovat, jaké jsou možnosti jejího zapojení. Zejména se jedná o silniční přepravy, které by mohly být za vhodných podmínek nahrazeny právě kombinovanou dopravou. Nejvýznamnější trasy silniční přepravy ukazuje tabulka 10.

Tabulka 10 Nejvýznamnější trasy silniční přepravy produktů SBU Nitrocelulóza

Trasa	Objem přeprav (t)	Roční frekvence	Průměrný objem na 1 přepravu (t)
Pardubice – Německo	3 200	130	24,62
Pardubice – Francie	2 100	110	19,09
Pardubice – Polsko	550	70	7,86
Pardubice – Švédsko	520	45	11,56

Zdroj: vlastní výzkum autora

Z tabulky 10 vyplývá, že nejvýznamnější silniční přepravy logicky vedou po evropském kontinentu. Jedná se o přepravy do zemí sousedících s Českou republikou, Německo a Polsko. Dalšími zeměmi jsou Francie a Švédsko. Z uvedených tras by se z pohledu objemu a frekvenci přeprav dalo uvažovat o nahrazení kombinovanou dopravou u trasy do Francie a Německa. Záleží ovšem i na vzdálenosti, která by měla být co nejdelší. U trasy do Německa proto záleží na konkrétní vzdálenosti cílového místa přepravy; pokud je místo u hranic s ČR, těžko lze hledat možnosti využití kombinované dopravy. Je třeba souhlasit s respondentem, který uvedl, že u každého obchodního modelu musí být vždy pečlivě posouzeny požadavky zákazníka, náklady i vzdálenost.

2.4.3 Trasy kombinované dopravy

V roce 2016 využívalo SBU Nitrocelulóza k přepravě produktů i kombinovanou dopravu. Trasy jsou uvedeny v tabulce 11.

Tabulka 11 Trasy využívající kombinovanou dopravu v rámci SBU Nitrocelulóza

Trasa	Objem přeprav (t)	Roční frekvence	Průměrný objem na 1 cestu (t)
Pardubice – USA	5 100	245	20,82
Pardubice – Izrael	60	6	10

Zdroj: vlastní výzkum autora

SBU Nitrocelulóza využívá kombinovanou dopravu především na dvou trasách. U trasy Pardubice – USA je použití kombinované dopravy logické, jelikož překonat oceán při přepravě nebezpečného zboží lze pouze námořní dopravou. Do přístavu se zboží dostane buď po železnici, nebo po silnici, přičemž volba se odvíjí od časové a nákladové náročnosti. Trasa do Izraele sice nepřekonává oceán, lze se dostat z Pardubic do této země i po souši, nicméně silniční i železniční infrastruktura není po celé trase na vysoké úrovni, a tak je výhodnější využít námořní dopravy z některého z evropských přístavů.

Na kombinované dopravě SBU Nitrocelulóza oceňuje především dosažení vyšší bezpečnosti při přepravě. Tuto výhodu respondent ohodnotil na stupnici významnosti přínosu pro společnost Synthesia (1 – žádný přínos až 5 – velký přínos) známkou 3, kdežto v rámci SBU Nitrocelulóza bylo ohodnocení 5. Ostatní přínosy i bariéry/nevýhody kombinované dopravy byly respondentem ohodnoceny shodně jako v případě, kdy respondent vyjadřoval názor za společnost Synthesia jako celek.

2.5 Současný způsob přepravy vybraného produktu

Na základě dohody s vedoucím logistiky společnosti Synthesia byl pro návrhovou část vybrán produkt, jehož přeprava se v současné době uskutečňuje za pomoci silniční dopravy v rámci evropského kontinentu. Zmapovány jsou základní specifikace přepravy, dopravní prostředek, trasa a doba přepravy. V návrhové části budou hledány možnosti uplatnění kombinované dopravy pro tento vybraný produkt.

2.5.1 Specifikace přepravy

Nejprve je nutné uvést stávající způsob přepravy vybraného produktu. Informace byly zjištěny na základě podkladů, které autorovi poskytl vedoucí logistiky společnosti Synthesia.

Základní specifikace přepravy:

- odkud: Pardubice (ČR),
- kam: Brest (Francie),
- brutto hmotnost: 19 t,
- počet EUR palet: 33,
- frekvence přeprav za rok: 110.

Aby byl vybraný produkt vhodný pro přepravu kombinovanou dopravou, musí být přepravován v co největším objemu, na dlouhou vzdálenost a v co největší frekvenci dodávek za rok. Ze základních parametrů přepravy uvedených výše lze vyčíst, že všechny tyto požadavky jsou splněny; lze tedy hledat vhodný návrh pro využití kombinované dopravy. Frekvence přeprav přitom neprobíhá rovnoměrně, ale v první polovině měsíce není produkt téměř dodáván a většina dodávek vybraného produktu je uskutečňována v druhé polovině měsíce. Dochází tak někdy k situaci, kdy v jeden den může být doručováno několik dodávek najednou.

Důležitou informací je rovněž fakt, že vybraný produkt patří mezi nebezpečné zboží, podléhá tedy při své přepravě pravidlům pro přepravu těchto látek, jakými jsou ADR, RID, ADN, IMDG Code a ICAO TI (viz oddíl 1.9).

2.5.2 Dopravní prostředek

Vybraný produkt je v současné době přepravován silniční dopravou za pomoci jízdní soupravy tvořené tahačem a silničním návěsem. Při přepravě je použit klasický plachtový návěs s bočnicemi.

Parametry plachtového návěsu s bočnicemi jsou (Doprava v praxi, 2012):

- délka: 13,60 m,

- šířka: 2,45 m,
- výška: 2,70 m,
- maximální hmotnost nákladu: 24 – 25 t,
- počet palet EUR: 34.

Základní manipulační jednotkou přepravy vybraného produktu je EUR paleta o rozměrech 1 200 x 800 x 144 mm (délka x šířka x výška). Při jedné cestě přepravy vybraného produktu k zákazníkovi je snaha o co největší využití kapacity návěsu, proto bývá naloženo až 33 palet vybraného produktu. Jedná se tedy o celovozovou zásilku neboli „full truck load“ (FTL).

Tahač je vždy zvolen samotným dopravcem, který zajišťuje přepravu. Pro potřeby práce není třeba tahač blíže specifikovat.

2.5.3 Trasa

Silniční doprava má oproti ostatním druhům dopravy výhodu v hustotě infrastruktury; zejména pak v západní Evropě je infrastruktura na vysoké úrovni a je zde velké množství dálnic. Pro přepravu z Pardubic v České republice do Brestu, který se nachází na severozápadním pobřeží Francie, tak lze využít kapacitní dálniční síť České republiky, Německa i Francie.



Obrázek 11 Silniční trasa Pardubice - Brest (Mapy.cz, 2017)

Z obrázku 11 je patrné, že silniční trasa je téměř přímá, což se projeví v ceně za přepravu, kde důležitou roli hraje počet ujetých kilometrů. Celková vzdálenost z Pardubic do Brestu činí cca 1 733 km.

2.5.4 Doba přepravy

Při plánování přepravy je důležité stanovení přibližné doby přepravy, aby dopravce mohl plánovat následné vytížení vozidla. Jednotlivé parametry ovlivňující celkovou dobu současné přepravy znázorňuje tabulka 12.

Tabulka 12 Současná doba přepravy

Veličina	Hodnota
Vzdálenost	1 733 km
Průměrná rychlost	75 km/h
Doba jízdy celkem	cca 24 hod.
Doba bezpečnostních přestávek celkem	3 hod.
Doba denních odpočinků celkem	18 hod.
Doba přepravy celkem	45 hod.

Zdroj: autor

Z tabulky 12 je patrné, že silniční dopravou lze vybraný produkt převést z Pardubic do Brestu v případě příznivých dopravních podmínek za necelé 2 dny. Při výpočtu této doby byla zvolena průměrná rychlost vozidla 75 km/h a byly respektovány předpisy nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 561/2006 a předpisy Evropské dohody o práci osádek vozidel v mezinárodní silniční dopravě (AETR). Kompletní výpočet doby přepravy je součástí přílohy C.

2.6 Shrnutí analytické části

Tato bakalářská práce se věnuje využití kombinované dopravy ve společnosti Synthesia, která je tradičním českým výrobcem chemických produktů a je lídrem v oblasti kvalifikované chemie v České republice. Chemický průmysl má v České republice tradičně silnou pozici, což dokazuje počet 853 podniků působících v roce 2015 v odvětví chemického průmyslu. Převážná většina výkonů pro odvětví chemického průmyslu jsou z naprosté většiny (82 %) zajišťovány výhradně silniční dopravou, která mezi léty 2010 a 2015 vzrostla téměř o čtvrtinu. Železniční doprava v roce 2015 realizovala pouze 17 % výkonů. Odlišnou situaci lze vypočítat ve společnosti Synthesia, u které bylo více než 4/5 objemu přepravy v roce 2015 zajištěno železniční dopravou a silniční doprava realizovala necelých 9 % objemu přepravy. Pro zbylé přepravy společnost využívá kombinovanou přepravu.

Z analýzy nejvýznamnějších tras silniční přepravy produktů společnosti vyplývá, že tento dopravní mód je využíván po evropském kontinentě, a to především díky kvalitní infrastruktuře v západní Evropě. Mezi nejvýznamnější trasy tedy patří trasy do Německa, Francie nebo Itálie. Kombinovaná doprava je společností Synthesia považována za velmi

významnou, přičemž mezi nejdůležitější kritéria pro rozhodnutí o jejím vyšším využití zařadila nákladovou náročnost přeprav a dostupnost dopravních prostředků. Naopak produkce emisí CO₂ je pro společnost zcela nevýznamným kritériem. V současnosti je kombinovaná doprava využívána pro přepravy z evropských přístavů Hamburk a Rotterdam, do USA, Izraele a Jižní Korey. Hlavním přínosem je snížení nákladů a zkrácení doby přepravy.

V rámci SBU Nitrocelulóza je podíl objemu přeprav zajišťovaných železniční dopravou 84,6 %, silniční dopravou 7,7 % a kombinovanou dopravou 7,7 %. Mezi nejvýznamnější trasy silničních přeprav patří trasy z Pardubic do Německa, Francie nebo Polska. Kombinovaná doprava je zvolena u přeprav do USA a Izraele.

Současná přeprava vybraného produktu, který byl zvolen po dohodě s vedoucím logistiky společnosti, probíhá po trase Pardubice – Brest, a to ve frekvenci 110 přeprav za rok. Využíván je plně naložený návěs s 33 EUR paletami, který celou vzdálenost cca 1 733 km absolvuje po pozemních komunikacích. Při zvolené průměrné rychlosti vozidla 75 km/h a respektování předpisů AETR byla stanovena doba přepravy rovnající se 45 hodinám.

3 NÁVRHY PRO ZVÝŠENÍ PODÍLU KOMBINOVANÝCH PŘEPRAV

Cílem této práce je navrhnout opatření, která by zvýšila podíl kombinovaných přeprav na celkových přepravách ve společnosti Synthesia. Všechny tři dále prezentované návrhy vycházejí ze současného způsobu přepravy vybraného produktu, který byl analyzován v oddíle 2.5.

Při plánování kombinované dopravy je důležitá volba přepravní jednotky, od které se odvíjí volba operátora, překladiště i dopravce na posledním úseku přepravy. Někteří operátoři totiž poskytují služby přepravy pouze vybraných přepravních jednotek. Stejně tak některá překladiště neumožňují překládku všech typů přepravních jednotek. V případě dopravce zajišťujícího poslední úsek přepravy sice nejsou, díky konkurenci mezi dopravci, omezení tak velká, přesto je nutné zjistit, zda námi vybraný dopravce je schopný přepravit vybranou přepravní jednotku.

U každého návrhu je stručně popsána přepravní jednotka i dopravní prostředek, trasa i překladiště, ve kterých dochází k překládce přepravní jednotky, a přibližná doba přepravy. Vypracování návrhů neobsahuje ekonomickou náročnost přepravy, přestože je pro společnost Synthesia velmi důležitá při volbě druhu dopravy. Důvodem je obtížnost získat tyto informace, neboť poskytovatelé logistických služeb provádějí kalkulace ceny přepravy individuálně dle konkrétního případu. Cena bývá ovlivněna frekvencí přeprav, schopností zajistit vytížení dopravního či přepravního prostředku při zpáteční cestě nebo také, zda se jedná o přepravu nebezpečných věcí. Přestože bylo osloveno několik dopravců či zasílatelských společností, žádná nedokázala poskytnout takové informace, které by byly kompletní pro potřeby této práce. Některé společnosti předložily dílčí kalkulace, nicméně ty nebyly dostačující pro stanovení celkové ekonomické náročnosti, a tak pro potřeby práce nebyly použity.

Na závěr jsou všechny tři návrhy porovnány a zhodnoceny.

3.1 Návrh č. 1

Návrh č. 1 využívá jako přepravní jednotku intermodální návěs, který je v jednom z úseků přepravován po železnici a na dvou zbylých úsecích po silnici.

3.1.1 Přepravní jednotka

Vzhledem k přepravovanému množství je vhodnou volbou přepravní jednotky silniční návěs pro kombinovanou dopravu. Příkladem takového silničního návěsu je Mega Huckepack XLS provozovaný společností Ewals Cargo Care.

Parametry silničního návěsu Mega Huckepack XLS:

- délka: 13,60 m,
- šířka: 2,48 m,
- výška: 2,96 m,
- maximální hmotnost nákladu: 25 – 27 t,
- počet palet EUR: 33/34.

Z parametrů je patrné, že použití tohoto návěsu jako přepravní jednotky v kombinované dopravě je naprosto ideální především díky počtu palet, které je možno naložit. Výhodou jsou také zesílené plachty návěsu, které zvyšují bezpečnost a zajištění nákladu (Ewals Cargo Care, 2017).

3.1.2 Dopravní prostředek

Dopravním prostředkem na silničních úsecích je intermodální návěs s tahačem. V úseku využívajícím kombinovanou dopravu se dopravním prostředkem stává železniční vůz. Pro přepravu silničních intermodálních návěsů po železnici se běžně používají tzv. kapsové, košové nebo kolébkové železniční vozy. Pro potřeby přepravy byl vybrán kapsový vůz řady Sdggmrs.

Tento dvoučlánkový čtyřnápravový vůz má dle Nováka et al. (2015) tyto parametry:

- délka přes nárazníky: 34,20 m,
- ložná délka: 2 x 16,23 m,
- šířka ložného prostoru: 2,58 m,
- vlastní hmotnost vozu: 34,8 t,
- nosnost: až 100 t.

3.1.3 Trasa a překladiště

Trasa návrhu č. 1 vychází z možností přeprav intermodálního návěsu z České republiky směrem na západ. Intermodální návěs není možné dostat přímo do Francie, využit je proto železniční úsek z ČR do Německa. Do překladiště v České republice je přepravní jednotka přepravena silniční dopravou, stejně jako z německého překladiště do cílového místa Brest ve Francii. Rozložení jednotlivých úseků mezi druhy dopravy uvádí tabulka 13.

Tabulka 13 Úseky trasy kombinované dopravy – návrh č. 1

Úsek	Vzdálenost	Doprava	Operátor KD
1) Pardubice (ČR) – Lovosice (ČR)	171 km	silniční	
2) Lovosice (ČR) – Duisburg (Německo)	705 km	železniční	Bohemiakombi
3) Duisburg (Německo) – Brest (Francie)	1 056 km	silniční	

Zdroj: autor

Z tabulky 13 vyplývá, že návrh č. 1 není přímo ideálním řešením kombinované dopravy, neboť železniční úsek měří cca 705 km, což je z celkové délky trasy měřící 1 932 km přibližně 1/3 vzdálenosti. U prvního úseku z Pardubic do Lovosic využívá silniční doprava dálniční síť, konkrétně dálnici D11 a D8. Lovosice jsou zvoleny, jelikož místní překladiště je nejbližší, které poskytuje překládku intermodálních návěsů. Zároveň jsou z Lovosic vedeny ucelené vlaky směrem do Německa. Převahu po železniční síti zajišťuje operátor Bohemiakombi. Přesná trasa, kudy vlak jede, je obtížně zjistitelná, přesto operátor uvádí vzdálenost cca 705 km. V Duisburgu musí následně dojít k překládce intermodálního návěsu z vlaku zpět na silnici. Následujících 1 056 km absolvuje tahač s intermodálním návěsem po dálniční síti Německa, Belgie a Francie. Trasa je zobrazena na obrázku 12.



Obrázek 122 Trasa návrhu č. 1 (Mapy.cz, 2017; autor)

Na obrázku 12 je železniční úsek z Lovosic do německého Duisburgu zakreslen přímo. V reálu ovšem tato trasa přímá není; obrázek je proto velmi orientační a slouží k přibližné představě o trase. Také jsou na mapě vyznačena překladiště, která jsou zakreslena červenou tečkou. Celkově je trasa vedena zpočátku severozápadním směrem, z Duisburgu poté jihozápadním směrem, což zapříčiňuje prodloužení trasy oproti v současnosti využívané trase o cca 200 km.

Překládka přepravní jednotky u návrhu č. 1 probíhá v překladištích uvedených v tabulce 14.

Tabulka 14 Překladiště návrhu č. 1

Místo	Název překladiště	Operátor
Lovosice (ČR)	ČD DUSS Lovosice	ČD DUSS Terminál, a.s.
Duisburg (Německo)	DUSS – Terminal Duisburg – Ruhrort Hafen	Deutsche Umschlaggesellschaft Schiene-Straße (DUSS)

Zdroj: Intermodal links (2017)

Tabulka 14 zobrazuje kromě města, ve kterém se překladiště nachází, také název překladiště a operátory provádějící překládku přepravní jednotky. Oba operátoři umožňují překládku kontejnerů, intermodálních návěsů i výměnných nástaveb.

3.1.4 Doba přepravy

Doba přepravy je jedním z důležitých faktorů vstupujících do rozhodování o přepravě. Doba přepravy v případě návrhu č. 1 je složena z doby přepravy po silnici na počátečním úseku, doby přepravy po železnici a doby přepravy na konečném úseku po silnici. Dále je nutné připočítat dobu v překladišti tak, aby přepravní jednotka mohla být přeložena a odbavena včas. Kompletní výpočet doby přepravy je součástí přílohy C.

Jednotlivé přepravní doby tvořící celkovou dobu přepravy návrhu č. 1 znázorňuje tabulka 15.

Tabulka 15 Doba přepravy – návrh č. 1

Veličina	Hodnota
Vzdálenost úseku 1) Pardubice - Lovosice	171 km
Průměrná rychlost	75 km/h
Doba jízdy – úsek 1)	cca 2 hod. 20 min.
Překládka Lovosice	cca 45 min.
Doba jízdy – úsek 2)	16 hod. 55 min.
Překládka Duisburg	cca 2 hod.
Vzdálenost úseku 3) Duisburg - Brest	1 056 km
Průměrná rychlost	75 km/h
Doba jízdy celkem	cca 14 hod. 10 min.
Doba bezpečnostních přestávek celkem	1 hod. 30 min.
Doba denních odpočinků celkem	9 hod.
Doba přepravy – úsek 3)	24 hod. 40 min.
Doba přepravy celkem	46 hod. 40 min.

Zdroj: autor, Kombiverkehr (2017)

Z tabulky 15 je vidět, že na prvním úseku je přepravní jednotka přepravována nepřetržitě bez povinných bezpečnostních přestávek, jelikož úsek měří pouze 171 km. Doba jízdy uceleného vlaku po trase Lovosice – Duisburg činí dle operátora Bohemiakombi 16 hodin a 55 minut, přičemž vlak vyjíždí z Lovosic 19:45 a díky tomu se přeprava uskutečňuje v nočních hodinách. Příjezd silničního vozidla s přepravní jednotkou do překladiště v Lovosicích by měl být dle operátora Bohemiakombi ideálně 45 minut před odjezdem vlaku, tedy v 19:00 tak, aby proběhla samotná překládka i vyřízení veškerých dokumentů. V Duisburgu je doba překládky odhadnuta přibližně na 2 hodiny, přičemž tato doba může být i kratší, pokud je přepravní jednotka z vlaku přeložena mezi prvními. Z Duisburgu přeprava probíhá opět silniční soupravou, ovšem vzhledem ke vzdálenosti do cíle, která činí cca 1 056 km, je nutné dodržovat bezpečnostní přestávky a denní odpočinky.

Samotnou dobu přepravy kromě časů přeprav na jednotlivých úsecích také ovlivňuje frekvence jízdy ucelených vlaků, neboť v některé dny nejsou tyto vlaky provozovány. Operátor Bohemiakombi, respektive Kombiverkehr, provozuje ucelené vlaky Lovosice – Duisburg celkem 5 x týdně (Kombiverkehr, 2017). Ve dnech pondělí až čtvrtek je pravidelný odjezd z Lovosic v 19:45 a přeprava trvá 16 hodin a 55 minut. V sobotu vlak odjíždí již v 9:30, ovšem příjezd do Duisburgu je naplánován až v pondělí 5:30, doba přepravy v tomto úseku tak trvá 1 den 20 hodin a 10 minut. Pokud by tedy byl vybraný produkt přepravován vlakem v sobotu, došlo by k výraznému prodloužení přepravy.

3.2 Návrh č. 2

Druhý návrh přepravy využívající kombinovanou dopravu se shoduje s prvním návrhem ve volbě přepravní jednotky. Liší se ale přidáním dalšího železničního úseku, čímž se prodlužuje vzdálenost absolvovaná po železnici.

3.2.1 Přepravní jednotka a dopravní prostředek

Jak již bylo uvedeno, tento návrh (stejně jako návrh č. 1) využívá jako přepravní jednotku intermodální návěs, který pojme stejné množství EUR palet jako u současné přepravy, tedy 33. Popis této přepravní jednotky je uveden v pododdíle 3.1.1, proto zde už není opakován.

Rovněž dopravní prostředky se vzhledem k použití totožné přepravní jednotky jako u návrhu č. 1 neliší, popsány byly v pododdíle 3.1.2.

3.2.2 Trasa a překladiště

Trasa návrhu č. 2 je tvořena dvěma úseky po silnici a dvěma úseky po železnici. První dva úseky se shodují s návrhem č. 1, jelikož je využita linka ucelených vlaků na trase Lovosice – Duisburg. V Duisburgu je ovšem intermodální návěs přeložen na další ucelený vlak ve směru do belgických Antverp.

Rozložení jednotlivých úseků mezi druhy dopravy uvádí tabulka 16.

Tabulka 16 Úseky trasy kombinované dopravy – návrh č. 2

Úsek	Vzdálenost	Doprava	Operátor KD
1) Pardubice (ČR) – Lovosice (ČR)	171 km	silniční	
2) Lovosice (ČR) – Duisburg (Německo)	705 km	železniční	Bohemiakombi
3) Duisburg (Německo) – Antverpy (Belgie)	231 km	železniční	Kombiverkehr
4) Antverpy (Belgie) – Brest (Francie)	904 km	silniční	

Zdroj: autor, Intermodal links (2017)

Tabulka 16 ukazuje, že přidáním dalšího železničního úseku došlo ke zvýšení poměru vzdálenosti po železnici vůči celkové vzdálenosti. První dva úseky shodují s návrhem č. 1, na třetím úseku bylo zvoleno spojení německého Duisburgu s belgickými Antverpami vlakem. Toto spojení provozuje německý operátor Kombiverkehr. Z obrázku 13 je patrné, že nedošlo k výraznému vychýlení trasy, není proto předpokládáno velké prodloužení trasy, které by zvýšilo náklady na přepravu.



Obrázek 13 Trasa návrhu č. 2 (Mapy.cz, 2017; autor)

Na obrázku je orientačně zobrazena trasa návrhu č. 2, přičemž úseky po železnici jsou zakresleny vzdušnou čarou a červené body ukazují polohu překladišť, ve kterých je intermodální návěs překládán. Na úvodním silničním úseku je využita dálniční České

republiky. Při přepravě z belgických Antverp do cílové destinace ve francouzském Brestu tahač s návěsem překonává vzdálenost 904 km po dálniční síti Belgie a Francie.

Jelikož návrh č. 2 tvoří 4 dílčí úseky, je zapotřebí intermodální návěs 3 x přeložit v překladištích. Zároveň je při volbě překladiště nutné počítat s faktem, že někteří operátoři působící v překladištích neposkytují překládku intermodálních návěsů. Zvolená překladiště návrhu č. 2, která poskytují překládku této přepravní jednotky, uvádí tabulka 17.

Tabulka 17 Překladiště návrhu č. 2

Místo	Název překladiště	Operátor
Lovosice (ČR)	ČD DUSS Lovosice	ČD DUSS Terminál, a.s.
Duisburg (Německo)	DUSS – Terminal Duisburg – Ruhrort Hafen	Deutsche Umschlaggesellschaft Schiene-Straße (DUSS)
Antverpy (Belgie)	Combinant	Combined Terminal Antwerp

Zdroj: Intermodal links (2017)

Z tabulky 17 je patrné, že každé překladiště obsluhuje jiný operátor. Spojující charakteristikou těchto operátorů je překládka intermodálních návěsů, kontejnerů i výměnných nástaveb.

3.2.3 Doba přepravy

Doba přepravy je jedním z kritérií, podle kterých se zákazníci rozhodují, zda kombinovanou dopravu využijí či nikoliv. Doba přepravy u návrhu č. 2 je složena z dílčích dob přeprav po jednotlivých úsecích a z časů překládek v překladištích. Doba uvedená v tabulce 18 platí pouze v případě, že zásilka odjede z Lovosic v úterý v 19:45. V ostatní dny je celková doba prodloužena o dobu, kterou přepravní jednotka stráví v překladišti v Duisburgu, neboť spojení ucelených vlaků na trase Duisburg – Antverpy je provozováno pouze 2 x týdně, a to v úterý a ve čtvrtek (Kombiverkehr, 2017). Zároveň úterní odjezd z Duisburgu je plánován v 11:50 a příjezd pondělního vlaku z Lovosic ve 12:40; přepravní jednotku tak nelze stihnout přeložit mezi vlaky. Ve výsledku tak nejkratší dobu přepravy, kterou uvádí i tabulka 18, lze dosáhnout pouze při odjezdu vlaku z Lovosic v úterý a návazného vlaku z Duisburgu ve čtvrtek. Kompletní výpočet doby přepravy je součástí přílohy C.

Tabulka 18 Doba přepravy – návrh č. 2

Veličina	Hodnota
Vzdálenost úseku 1) Pardubice - Lovosice	171 km
Průměrná rychlost	75 km/h
Doba jízdy – úsek 1)	cca 2 hod. 20 min.
Překládka Lovosice	cca 45 min.
Doba jízdy – úsek 2)	16 hod. 55 min.
Překládka Duisburg	23 hod. 10 min.
Doba jízdy – úsek 3)	18 hod. 10 min.
Překládka Antverpy	cca 2 hod.
Vzdálenost úseku 4) Antverpy - Brest	904 km
Průměrná rychlost	75 km/h
Doba jízdy celkem	cca 12 hod. 10 min.
Doba bezpečnostních přestávek celkem	1 hod. 30 min.
Doba denních odpočinků celkem	9 hod.
Doba přepravy – úsek 4)	22 hod. 40 min.
Doba přepravy celkem	86 hod.

Zdroj: autor, Kombiverkehr (2017)

Z tabulky 18 je patrné, že časová náročnost přepravy u prvních dvou úseků je, díky zvolení stejných spojení jako u návrhu č. 1, shodná. Zvyšuje se v překladišti v Duisburgu, kde zásilka čeká téměř den na další vlakové spojení do Antverp. Z doby jízdy vlaku mezi Duisburgem a Antverpami lze vyčíst, že vlak jede v poměru s úsekem Lovosice – Duisburg delší dobu, a to i přes to, že vzdálenost těchto překladišť je kratší. Důvodem může být delší doba, kdy vlak stojí ve stanicích. V Antverpách je doba překládky odhadnuta přibližně na 2 hodiny, přičemž tato doba může být i kratší, pokud je přepravní jednotka z vlaku přeložena mezi prvními. Finální úsek přepravy z belgických Antverp do francouzského Brestu je zajišťován silničním vozidlem, přičemž vzdálenost cca 904 km zvládne toto vozidlo překonat po dálniční síti Belgie a Francie přibližně za 22 hodin a 40 minut. Řidič vozidla totiž musí dodržovat bezpečnostní přestávky a denní odpočinek.

3.3 Návrh č. 3

Návrh č. 3 se liší od předchozích návrhů zvolenou přepravní jednotkou, kterou je v tomto případě ISO kontejner řady 1. Tato přepravní jednotka je zvolena proto, že více operátorů kombinované dopravy v Evropě provozuje přepravu těchto kontejnerů, a tak je jednodušší najít spojení, které je co nejbližší cílové destinaci. Tím pádem je podíl vzdálenosti železniční dopravy na celkové přepravní vzdálenosti nejvyšší.

3.3.1 Přepravní jednotka

Přepravní jednotkou je univerzální kontejner ISO řady 1A, neboli čtyřicetistopý, který je díky svým rozměrům uvedeným v tabulce 1 (pododíl 1.8.1) schopen pojmout 24 EUR palet o rozměrech 1 200 x 800 mm. Ložení palet v kontejneru zobrazuje obrázek 14.



Obrázek 14 Způsob ložení palet v kontejneru 1A (DB Schenker, [b.r.])

Při současném způsobu přepravy pouze silniční přepravou je najednou přepraveno 33 palet. Volba kontejneru 1A připadá v úvahu jako náhrada současné přepravy dvou kamionů (2 x 33 palet) ve stejný den třemi těmito kontejnery (až 3 x 24 palet). Toto řešení samozřejmě ovlivní ekonomickou stránku přepravy, neboť místo dvou silničních návěsů jsou použity tři přepravní jednotky.

3.3.2 Dopravní prostředek

Přeprava kontejneru vyžaduje jak na silnici, tak i na železnici použití speciálních dopravních prostředků schopných přepravit tuto přepravní jednotku.

Na pozemních komunikacích je za tahač zapojen kontejnerový návěs vybavený rohovými otočnými prvky pro upevnění kontejneru (Novák et al, 2015).

V případě přepravy kontejneru po železnici je vhodným železničním vozem plošinový vůz rámové konstrukce, rovněž vybavený otočnými prvky pro upevnění kontejneru (Novák et al., 2015). V současné době je v nabídce železničních dopravců mnoho typů těchto vozů. Jako příklad může dle Nováka et al. (2015) sloužit železniční vůz řady Sggmrss 90', který disponuje ložnou délkou 2 x 13,82 m a lze na něj tedy naložit dva kontejnery typu 1A.

3.3.3 Trasa a překladiště

Návrh č. 3 je navržen se snahou dosažení co nejdelší přepravní vzdálenosti po železnici. Po železnici se kontejner dostává z České republiky uceleným vlakem do Antverp a poté do Francie. Jednotlivé úseky a jejich vzdálenosti zobrazuje tabulka 19.

Tabulka 19 Úseky trasy kombinované dopravy – návrh č. 3

Úsek	Vzdálenost	Doprava	Operátor KD
1) Pardubice (ČR) – Lovosice (ČR)	171 km	silniční	
2) Lovosice (ČR) – Antverpy (Belgie)	974 km	železniční	Inter Ferry Boats
3) Antverpy (Belgie) – Antverpy (Belgie)	25 km	silniční	
4) Antverpy (Belgie) – Paříž (Francie)		železniční	Naviland Cargo
5) Paříž (Francie) – Brest (Francie)	588 km	silniční	

Zdroj: autor, Intermodal links (2017)

Z tabulky 19 je patrné, že silniční dopravu je nezbytné použít při přepravě kontejneru do překladiště v Lovosicích, poté při přepravě mezi terminály v Antverpách, jelikož železniční přepravu z Belgie do Francie zajišťuje jiný operátor oproti úseku z ČR do Belgie. Také při posledním úseku z Paříže do Brestu je využita silniční doprava. Celková vzdálenost ujetá po dálnicích v České republice, Belgii i Francii činí cca 784 km, přičemž největší vzdálenost tvoří úsek ve Francii měřící 588 km. Přibližné zakreslení trasy návrhu č. 3 je vidět na obrázku 15.



Obrázek 15 Trasa návrhu č. 3 (Mapy.cz, 2017; autor)

Z obrázku 15 je patrné, že délky úseků po železnici tvoří větší část celkové přepravní vzdálenosti, a to i přesto, že železniční úseky jsou zakresleny vzdušnou čarou jako spojnice překladišť.

U tohoto návrhu je kontejner přeložen celkem 4 krát, přestože je železniční doprava využita pouze na dvou úsecích. Přehled využitých překladišť uvádí tabulka 20.

Tabulka 20 Překladiště návrhu č. 3

Místo	Název překladiště	Operátor
Lovosice (ČR)	ČD DUSS Lovosice	ČD DUSS Terminál, a.s.
Antverpy (Belgie)	Antwerp Zomerweg	Interferry Boats
Antverpy (Belgie)	PSA Noordzee Terminal (Quay 913)	PSA Antwerp
Paříž (Francie)	Paris Valenton	Novatrans

Zdroj: Intermodal links (2017)

Jak je zřejmé z tabulky 20, nejprve je kontejner přeložen v Lovosicích. V belgických Antverpách je kontejner poté přeložen z vlaku na návěs v překladišti Antwerp Zomerweg. Po převozu tahačem je opět přeložen na vlak v překladišti PSA Noordzee Terminal. K poslední překládce dochází v překladišti v Paříži, odkud už kontejner putuje opět na návěsu až do cílového města Brest.

3.3.4 Doba přepravy

Doba přepravy se skládá z jednotlivých časů jízdy silničních nebo železničních vozidel, překládky v překladištích a čekacích dob v překladištích. Výpočet doby přepravy ukazuje tabulka 21. Vlakové spojení v úseku Lovosice – Antverpy je provozováno v úterý a sobotu (Inter Ferry Boats, 2017). Doba, za kterou vlak překoná tuto vzdálenost, se rovná 2 dnům a 18 hodin v případě odjezdu v úterý, při odjezdu v sobotu je to o 2 hodiny déle. V tabulce 21 je doba přepravy v úseku Lovosice – Antverpy vybrána právě ta delší, z důvodu lepšího navazujícího spojení do Paříže.

Doby přepravy jsou v některých úsecích značné; zejména v úseku Lovosice – Antverpy doba přepravy činí téměř 3 dny. Rovněž překládka na vlak z Antverp do Paříže trvá cca 1 celý den. To je způsobeno tím, že kontejner, který přijede vlakem do Antverp v úterý 6:00, musí být přeložen na návěs, převezen do jiného překladiště a opětovně přeložen na vlak do Paříže. Vlak do Paříže odjíždí každý všední den z Antverp v 8:30 (Naviland Cargo, 2017), úterní odjezd tak nelze reálně stihnout a kontejner tak čeká v překladišti až do středy. Doba přepravy vlakem do Paříže činí 21 hodin, následně dojde k překládce a poslední úsek z Paříže do Brestu absolvuje kontejner na návěsu. Délka posledního úseku po dálnicích měří cca 588 km a silničnímu vozidlu trvá tato jízda při respektování bezpečnostních přestávek cca 8 hodin a 45 minut. Kompletní výpočet doby přepravy je součástí přílohy C.

Tabulka 21 Doba přepravy – návrh č. 3

Veličina	Hodnota
Vzdálenost úseku 1) Pardubice - Lovosice	171 km
Průměrná rychlost	75 km/h
Doba jízdy – úsek 1)	cca 2 hod. 20 min.
Překládka Lovosice	cca 1 hod.
Doba jízdy – úsek 2)	68 hod.
Překládka Antverpy	2 hod.
Vzdálenost úseku 3)	25 km
Průměrná rychlost	75 km/h
Doba jízdy – úsek 3)	cca 20 min.
Překládka Antverpy	24 hod. 10 min.
Doba jízdy – úsek 4)	21 hod. 0 min.
Překládka Paříž	2 hod.
Vzdálenost úseku 5) Paříž - Brest	588 km
Průměrná rychlost	75 km/h
Doba jízdy celkem	cca 8 hod.
Doba bezpečnostních přestávek celkem	45 min.
Doba denních odpočinků celkem	0 hod.
Doba přepravy – úsek 5)	8 hod. 45 min.
Doba přepravy celkem	129 hod. 35 min.

Zdroj: autor, Inter Ferry Boats (2017), Naviland Cargo (2017)

3.4 Shrnutí a zhodnocení návrhů

Po představení jednotlivých návrhů je vhodné porovnat tyto návrhy mezi sebou i se současným způsobem přepravy. Tabulka 22 shrnuje výsledky srovnání podle těchto kritérií: doba přepravy, přepravní jednotky a jejich kapacita, omezení v počtu spojů, délka úseku po silnici, počet překládek.

Tabulka 22 Porovnání návrhů a současného způsobu přepravy

Kritérium	Současný způsob přepravy	Návrh č. 1	Návrh č. 2	Návrh č. 3
Doba přepravy	45 hod.	46 hod. 40 min.	86 hod.	129 hod. 35 min.
Přepravní jednotka	Silniční návěs	Intermodální návěs	Intermodální návěs	Kontejner 1A
Kapacita přepravní jednotky	34 palet	34 palet	34 palet	24 palet
Počet spojení za týden	-	5	2	2
Délka silničního úseku	1 733 km	1 227 km	1 075 km	784 km
Počet překládek	0	2	3	4

Zdroj: autor

V tabulce 22 je vidět srovnání podle vybraných kritérií, která mají vliv na rozhodování o použití dané varianty přepravy. Významnou roli hraje čas přepravy, neboť nadměrně časově náročná přeprava nemusí být vhodná i přesto, že cena této přepravy vyhovuje požadavkům zákazníka. Z porovnání je zřejmé, že doba současné přepravy činí přibližně 45 hodin, počítáno je ovšem s ideálními podmínkami na pozemních komunikacích, kdy jsou dobře sjízdné a netvoří se kongesce. Zároveň je tato doba počítána s využitím jednoho řidiče. Pokud by v kabině návěsu byli řidiči dva, mohli by se střídát a došlo by k výraznému zkrácení doby přepravy, neboť by vozidlo pokračovalo v jízdě při plnění povinných přestávek a denních odpočinků řidiče. Konkurenčním návrhem v rámci tohoto kritéria je tak návrh č. 1, u kterého lze dosáhnout téměř stejné doby přepravy. Zbylé dva návrhy mají značně delší dobu přepravy, což způsobuje větší počet překládek a především časový nesoulad návazných vlakových spojení v překladištích.

Velmi důležitým kritériem je také objem přepravy, který by měl odpovídat 33 EUR paletám. Tento požadavek splňují návrhy č. 1 a 2, jelikož intermodální návěs disponuje stejnou kapacitou 34 palet, obdobně jako běžný silniční návěs. Návrh č. 3 počítá s využitím kontejneru 1A s kapacitou 24 palet. Toto řešení bylo zvoleno z důvodu většího počtu spojů po Evropě umožňujících přepravu kontejnerů. Vzhledem ke snížené kapacitě kontejneru by bylo možné tento návrh využít především v případech, kdy má být doručeno několik návěsů s vybraným produktem ve stejný den. Například místo dvou návěsů o kapacitě 2 x 34 palet (celkem 68 palet) by byly použity tři kontejnery o kapacitě 3 x 24 palet (celkem 72 palet). Použití tří přepravních jednotek místo dvou by se ovšem výrazně projevilo v ceně přepravy.

Počet spojení za týden, které provozují operátoři kombinované dopravy, může zásadně ovlivnit rozhodnutí o variantě přepravy. Současná přeprava není ničím omezená, tahač s návěsem může vyjet kdykoli a téměř bez časového omezení se pohybovat na síti pozemních komunikací. Kombinovaná přeprava má v tomto nevýhodu, jelikož železniční spojení se musí řídit jízdním řádem a zároveň operátor musí co nejvíce využít kapacitu vlakového spojení. V případě, kdy poptávka po kombinované dopravě není velká, operátor neprovozuje častá spojení na dané lince, což je například vidět u návrhu č. 3, kde jsou k dispozici pouze dvě spojení za týden. Naopak u návrhu č. 1 je počet spojení provozovaných za týden roven pěti, lze tak vyhovět požadavku zákazníků, pokud potřebují časté spojení na dané trase.

U kombinované dopravy je vhodné, pokud úsek využívající silniční dopravu je co nejkratší. Toto kritérium nejlépe splňuje návrh č. 3, u kterého přepravní jednotka putuje po silnici pouze 784 km. I tato vzdálenost se může zdát velká; je to však způsobeno lokací

cílového místa přepravy. Do severozápadní části Francie totiž nejsou velké zbožové toky, a tak operátoři kombinované přepravy provozují do této oblasti omezený počet spojení.

Pokud bychom měli vybrat ze tří uvedených návrhů ten nejvhodnější, který zároveň splňuje co nejlépe daná kritéria, jednalo by se o návrh č. 1. U tohoto návrhu je doba přepravy srovnatelná se současným způsobem přepravy. Zároveň splňuje požadavek na objem přepravy a větší počet spojení za týden. Nevýhodou je naopak vzdálenost, kterou přepravní jednotka i při použití kombinované dopravy absolvuje po pozemních komunikacích.

Současně je třeba upozornit na to, že návrhy nebyly posouzeny z hlediska ekonomické náročnosti přepravy. Ta představuje velmi významné kritérium při výběru způsobu dopravy.

ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo navrhnout opatření, která by zvýšila podíl kombinovaných přeprav na celkových přepravách ve společnosti Synthesia, a.s.

Kombinovaná doprava je relativně mladým dopravním módem. Postupně ovšem dochází k jejímu rozvoji, což dokladuje i růst objemu zboží, které je kombinovanou dopravou přepraveno. Chemický průmysl přepravuje většinu nákladů s využitím silniční dopravy. To ovšem neplatí o společnosti Synthesia, a.s., která v 80 % přeprav využívá železniční přepravu. Zároveň z analýzy vyplynulo, že kombinovanou dopravu společnost uplatňuje v případech, kdy to přináší časovou a nákladovou úsporu. Jedná se o trasy vedoucí do Severní Ameriky či Asie, kdy je nutné použít námořní dopravu v kombinaci se silniční a železniční dopravou zabezpečující přepravu do přístavů. U přeprav na evropském kontinentu přeprava za pomoci kombinované dopravy probíhá z velkých evropských přístavů Hamburk a Rotterdam, což je zapříčiněno velkým zbožovým tokem plynoucím z těchto přístavů směrem do střední Evropy a s tím související velkou nabídkou logistických služeb, v oblasti kombinované dopravy nevyjímaje.

Z analýzy vyplynulo, že silniční přeprava produktů SBU Nitrocelulóza, která by svým charakterem mohla být nahrazena přepravou kombinovanou, probíhá po trase Pardubice – Francie. Návrhová část se tedy věnovala návrhům, jak tuto současnou přepravu realizovat s využitím kombinované dopravy.

Jsou celkem představeny 3 návrhy, z nich každý má své klady i zápory. Z uvedených návrhů ani u jednoho nejsou ideálně splněna veškerá požadovaná kritéria. Návrhy č. 1 a č. 2 se shodují v použité přepravní jednotce, kterou je intermodální návěs. U návrhu č. 2 se v době přepravy negativně odráží fakt, že jsou navrhnuty dva železniční úseky. Třetí návrh nejlépe splňuje kritérium využití železničních úseků na co nejdelší vzdálenost. Zároveň ale tento návrh nespĺňuje kapacitu přepravní jednotky, neboť lze do kontejneru naskládat pouze 24 EUR palet oproti požadovaným 33. Rovněž doba přepravy tohoto návrhu je nejdelší. Z uvedených návrhů je tak nejvýhodnější návrh č. 1, který také umožňuje přepravu až 5 x týdně, délka železničního úseku činí však pouze 1/3 celkové vzdálenosti. Společnou výhodou návrhů oproti současnému způsobu je zvýšení bezpečnosti při přepravě.

Pro zvýšení podílu kombinovaných přeprav nejenom u společnosti Synthesia, a.s. by bylo zapotřebí zvýšit nabídku ucelených vlaků po Evropě. Velkým problémem je také čas překládky, což prezentují návrhy č. 2 a 3, u kterých větší počet překládek způsobuje zvýšení celkové doby přepravy. Kombinovanou dopravu v ČR, pokud bude schopna konkurovat

cenově, lze využít především při přepravě z evropských přístavů, případně při přepravě zboží, u kterého není prioritním kritériem doba přepravy.

Pro kompletní zpracování návrhů a následnou lepší komparaci návrhů by bylo vhodné zjistit u některého poskytovatele logistických služeb také ekonomickou náročnost zpracovaných návrhů. Náklady na přepravu jsou totiž ve většině případů nejdůležitějším kritériem při výběru mezi druhy dopravy. Získat ovšem informace o cenách za přepravu je velmi náročné zejména kvůli tomu, že dopravci neradi prozrazují svoji cenovou politiku a ceny přeprav jsou stanovovány mnohdy velmi individuálně ve vazbě na konkrétního zákazníka.

POUŽITÁ LITERATURA

- AWT, 2012. Kombinovaná doprava. *AWT* [online]. [cit. 2016-11-15].
Dostupné z: <http://www.awt.eu/cs/media/fotogalerie/kombinovana-doprava/kombinovana-doprava>
- CEMPÍREK, Václav, Jaromír ŠIROKÝ a Karel PIVOŇKA, 2002. *Základy technologie a řízení dopravy*. Vyd. 3. přeprac. Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 80-719-4471-8.
- ČD Logistics, 2013. Systém Innofreight. *ČD Logistics* [online]. [cit. 2016-11-15].
Dostupné z: <http://www.cdlogistics.cz/system-innofreight>
- ČESKO, 1994a. *Zákon č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě* [online]. [cit. 2016-11-13].
Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/1994-111#cast1>
- ČESKO, 1994b. *Zákon č. 266/1994 Sb., o drahách* [online]. [cit. 2016-11-13].
Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/1994-266#cast1>
- ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD, 2016. Statistická ročenka České republiky 2016. *Český statistický úřad* [online]. [cit. 2017-03-07].
Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/33199363/32019816.pdf/a2dde9e4-2973-433e-a863-aa20b47ad784?version=1.3>
- DB SCHENKER, [b.r.]. Informace o námořní přepravě. *DB Schenker* [online]. [cit. 2017-04-18].
Dostupné z: http://www.dbschenker.cz/file/log-cz-cz/8441592/R3Tf8_MliUIGJDfzGJ5trtrY7lo/6455632/data/OCEAN_parametry_namornich_kontejneru.pdf
- DOPRAVA V PRAXI, 2012. Specifikace kamionů. *Doprava v praxi* [online]. [cit. 2017-03-30].
Dostupné z: http://www.doprava.vpraxi.cz/specifikace_kamionu.html
- DVZ SCHWEIZ, 2014. Förderung nach 2018 ungewiss. *DVZ Schweiz* [online]. [cit. 2016-11-15].
Dostupné z: <http://www.dvz.de/themen/themenhefte/schweiz/single-view/nachricht/foerderung-nach-2018-ungewiss.html>
- EUROSKOP, [b.r.]. Bílé knihy. *Euroskop* [online]. [cit. 2017-01-27].
Dostupné z: <https://www.euroskop.cz/200/322/clanek/bile-knihy/>
- EWALS CARGO CARE, 2017. Vybavení. *Ewals Cargo Care* [online]. [cit. 2017-03-31].
Dostupné z: <http://www.ewals.com/cz/logistick%C3%A9-slu%C5%BEby/doprava/vybaven%C3%AD/>
- INTER FERRY BOATS, 2017. Antwerp (Mainhub) – Lovosice. *Inter ferry boats* [online]. [cit. 2017-04-18].
Dostupné z: <http://www.interferryboats.be/sites/default/files/Antwerp%20-%20Lovosice.pdf>

- INTERMODAL LINKS, 2017. Planner. *Intermodal links* [online]. [cit. 2017-04-12].
Dostupné z: <https://intermodallinks.com/Planner>
- K-REPORT, 2007. Ještě jedna šance pro bimodální návěsy?. *K-report* [online].
[cit. 2016-11-15].
Dostupné z: <http://www.k-report.net/clanky/jeste-jedna-sance-pro-bimodalni-navesy/>
- K-REPORT, 2005. Přeprava silničních návěsů po kolejích. *K-report* [online].
[cit. 2016-11-15].
Dostupné z: <http://www.k-report.net/clanky/preprava-silnicnich-navesu-po-kolejich/>
- KOMBIVERKEHR, 2017. Online Fahrplan. *Kombiverkehr* [online]. [cit. 2017-04-12].
Dostupné z: <https://www.kombiverkehr.de/de/verkehr/#fahrplan>
- LITOMYSKÝ, [b.r.]. Rozměry kontejnerů. *Litomyský* [online]. [cit. 2016-11-15].
Dostupné z: <http://www.litomysky.cz/drahy/kontrozm.htm>
- MAPY.CZ, 2017. Plánování trasy. *Mapy.cz* [online]. [cit. 2017-03-30].
Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?planovani-trasy&x=4.9761059&y=48.3444240&z=5&rc=9j9jlxX5ZYtpMSKxPOYB&rs=muni&rs=osm&ri=1258&ri=19948&mrp=%7B%22c%22%3A1%2C%22tt%22%3A1%7D&mrp=%7B%22c%22%3A1%2C%22tt%22%3A1%7D&rt=&rt=>
- MINISTERSTVO DOPRAVY ČR, 2013. Dopravní politika ČR pro období 2014-2020 s výhledem do roku 2050. *Ministerstvo dopravy České republiky* [online]. [cit. 2017-01-27].
Dostupné z: <http://www.mdcz.cz/getattachment/Dokumenty/Strategie/Dopravni-politika-a-MFDI/Dopravni-politika-CR-pro-obdobi-2014-2020-s-vyhled/Dopravni-politika-CR-2014-%E2%80%93-2020.pdf.aspx>
- MINISTERSTVO DOPRAVY ČR, 2016a. Kombinovaná doprava. *Ministerstvo dopravy České republiky* [online]. [cit. 2016-11-11].
Dostupné z: http://www.mdcz.cz/cs/Drazni_doprava/Kombinovana_doprava/
- MINISTERSTVO DOPRAVY ČR, 2016c. Ročenka dopravy 2015. *Ministerstvo dopravy České republiky* [online]. [cit. 2017-02-28].
Dostupné z: https://www.sydos.cz/cs/rocenka_pdf/Rocenka_dopravy_2015.pdf
- MOJŽÍŠ, Vlastislav a Václav CEMPIREK, 1999. *Kombinovaná doprava*. Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 80-719-4216-2.
- NÁKLADNÍ DOPRAVA, 2014. Druhy kontejnerů. *Nákladní doprava* [online]. [cit. 2016-11-15].
Dostupné z: <http://www.nakladni-doprava.info/druhy-kontejneru/>
- NAVILAND CARGO, 2017. Plan de transport 2017. *Naviland Cargo* [online]. [cit. 2017-04-18].
Dostupné z: http://www.naviland-cargo.com/medias/files/plan_de_transport_2017_04.pdf
- NOVÁK, Jaroslav et al., 2015. *Kombinovaná přeprava*. Vydání: páté rozšířené. Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 978-80-7395-948-7.

RAILWEB, 2016. Finally: a wagon to carry standard semi-trailers throughout Europe. *Railweb* [online]. [cit. 2016-11-15].

Dostupné z: <http://www.railweb.ch/en/finally-a-wagon-to-carry-standard-semi-trailers-throughout-europe/>

SVAZ CHEMICKÉHO PRŮMYSLU ČESKÉ REPUBLIKY, 2016. *Dotazníkové šetření v rámci projektu CE 36 ChemMultimodal (Promotion of Multimodal Chemical Logistics)*. Praha: Svaz chemického průmyslu ČR.

SVAZ CHEMICKÉHO PRŮMYSLU ČESKÉ REPUBLIKY, 2017. Analýza multimodální přepravy chemického zboží. *Svaz chemického průmyslu České republiky* [online]. [cit. 2017-03-07].

Dostupné z: <http://www.schp.cz/projekty/chemmultimodal/658-analyza-multimodalni-prepravy-chemickeho-zbozi.html>

SYNTHESIA, 2014. Profil společnosti. *Synthesia* [online]. [cit. 2017-03-09].

Dostupné z: <http://www.synthesia.eu/cze/o-spolecnosti/profil-spolecnosti>

SYNTHESIA, 2016. Výroční zpráva za rok 2015. *Synthesia* [online]. [cit. 2017-03-09].

Dostupné z:

http://www.synthesia.eu/cze/content/download/81237/4827313/file/15%20SYN%20Annual%20report_scan_cz.pdf

SYNTHESIA, 2017. *Interní materiály společnosti*. Pardubice: Synthesia.

ŠIROKÝ, Jaromír et al., 2013. *Technologie dopravy*. Upr. vyd. Pardubice: Institut Jana Pernera. ISBN 978-80-86530-91-8.

TOMEK, Miroslav, Miloslav SEIDL a Luboš HALAMA, 2008. *Bezpečnost přepravy nebezpečných věcí*. Žilina: Hydropneutech. ISBN 978-80-968479-9-0.

TRANSFORUM, 2015. Bílá kniha o dopravě. *Transforum* [online]. [cit. 2017-01-27].

Dostupné z: <http://www.transforum-project.eu/cz/transforum/bila-kniha-o-doprave.html>

ŽEMLIČKA, Zdeněk a Jaroslav MYNÁŘÍK, 2008. *Doprava a přeprava*. Praha: Pro Dopravní vzdělávací institut vydal Nadatur. ISBN 80-7270-030-8.

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Rozdělení kontejnerů ISO řady 1	20
Tabulka 2 Výkony nákladní dopravy pro chemický průmysl (mil. tkm).....	29
Tabulka 3 Podíly druhů doprav na celkových přepravách ve společnosti Synthesia	32
Tabulka 4 Nejvýznamnější trasy silniční přepravy.....	33
Tabulka 5 Význam jednotlivých kritérií pro rozhodnutí o vyšším využití kombinovaných přeprav	34
Tabulka 6 Trasy využívající kombinovanou dopravu.....	34
Tabulka 7 Přínosy kombinované dopravy	35
Tabulka 8 Bariéry/nevýhody kombinované dopravy.....	36
Tabulka 9 Podíly druhů doprav na celkových přepravách produktů SBU Nitrocelulóza.....	37
Tabulka 10 Nejvýznamnější trasy silniční přepravy produktů SBU Nitrocelulóza.....	37
Tabulka 11 Trasy využívající kombinovanou dopravu v rámci SBU Nitrocelulóza.....	38
Tabulka 12 Současná doba přepravy	41
Tabulka 13 Úseky trasy kombinované dopravy – návrh č. 1	45
Tabulka 14 Překladiště návrhu č. 1	46
Tabulka 15 Doba přepravy – návrh č. 1	46
Tabulka 16 Úseky trasy kombinované dopravy – návrh č. 2	48
Tabulka 17 Překladiště návrhu č. 2.....	49
Tabulka 18 Doba přepravy – návrh č. 2.....	50
Tabulka 19 Úseky trasy kombinované dopravy – návrh č. 3	52
Tabulka 20 Překladiště návrhu č. 3.....	53
Tabulka 21 Doba přepravy – návrh č. 3	54
Tabulka 22 Porovnání návrhů a současného způsobu přepravy	54

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Porovnání velikostí kontejnerů ISO řady 1	21
Obrázek 2 Nádržkový kontejner	21
Obrázek 3 Vnitrozemský kontejner	22
Obrázek 4 Překládka kontejneru ACTS	23
Obrázek 5 Výměnné nástavby	23
Obrázek 6 Silniční návěsy na železničním voze.....	24
Obrázek 7 Systém Ro-La překonávající Alpy.....	25
Obrázek 8 Sestava dvou návěsů na železničních podvozcích	25
Obrázek 9 Organizační uspořádání společnosti Synthesia, a.s.....	30
Obrázek 10 Teritoriální struktura tržeb zahraničí v roce 2015.....	31
Obrázek 11 Silniční trasa Pardubice - Brest.....	40
Obrázek 12 Trasa návrhu č. 1	45
Obrázek 13 Trasa návrhu č. 2	48
Obrázek 14 Způsob ložení palet v kontejneru 1A	51
Obrázek 15 Trasa návrhu č. 3	52

SEZNAM ZKRATEK

ACTS	Abroll-Container-Transport-System Systém odvalovacích kontejnerů
ADN	European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Inland Waterways Evropská dohoda o mezinárodní přepravě nebezpečných věcí po vnitrozemských vodních cestách
ADR	Accord Dangereuses Route Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí
AETR	Accord Européen sûr les Transports Routiers Evropská dohoda o práci osádek vozidel v mezinárodní silniční dopravě
AGN	European Agreement on Main Inland Waterways of International Importance Evropská dohoda o hlavních vnitrozemských vodních cestách mezinárodního významu
AGTC	European Agreement on Important International Combined Transport Lines and Related Installations Evropská dohoda o nejdůležitějších trasách mezinárodní kombinované dopravy a souvisejících objektech
ČR	Česká republika
ČSD	Československé dráhy
EU	European Union Evropská unie
FTL	Full truck load Celovozová zásilka
HDP	Hrubý domácí produkt
ICAO TI	Technical Instructions for the Safe Transport of Dangerous Goods by Air Technické instrukce pro bezpečnou leteckou dopravu nebezpečného zboží
IMDG Code	International Maritime Dangerous Goods Code Mezinárodní dohoda o přepravě nebezpečných věcí po moři
ISO	International Organization for Standardization Mezinárodní organizace pro normalizaci

KD	Kombinovaná doprava
MD ČR	Ministerstvo dopravy České republiky
NDR	Německá demokratická republika
OSN	Organizace spojených národů
RID	Règlement Concernant le Transport International Ferroviaire de Marchandises Dangereuses Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí
Ro-La	Rollende Landstrasse Systém přepravy nákladních automobilů a jízdních souprav po železnici
SBU	Strategic business unit Strategická podnikatelská jednotka
TEN-T	Trans-European Transport Networks Transevropská dopravní síť
UIC	Union Internationale des Chemins de Fer Mezinárodní železniční unie
USA	United States of America Spojené státy Americké

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A Dotazník pro analýzu kombinované přepravy produktů společnosti Synthesia, a.s.

Příloha B Dotazník pro analýzu kombinované přepravy produktů SBU Nitrocelulóza

Příloha C Výpočet doby současného způsobu přepravy a návrhů

Příloha A Dotazník pro analýzu kombinované přepravy produktů společnosti Synthesia, a.s.

1. Jaký význam má kombinovaná doprava pro Vaši společnost?

(5 – velmi významná, 4 – významná, 3 – neutrální postoj, 2 – málo významná, 1 – zcela nevýznamná)

Vaše odpověď: **5 – velmi významná**

2. Jaký je podíl kombinovaných přeprav na celkových přepravách (viz tabulka níže)?

	Tuny	Tkm	Vyjádření v %
Silnice + železnice	5 550		4,2
Moře + silnice	675		0,5
Moře + železnice	0		0,0
Moře + železnice + silnice	7 570		5,7
Vodní doprava + silnice	0		0,0
Vodní doprava + železnice	0		0,0
Vodní doprava + železnice + silnice	0		0,0
Pouze železnice	107 213		80,7
Pouze silnice	11 782		8,9
Pouze vodní doprava	0		0,0
Celkem			100,0

Pokud data nelze kvantifikovat (t nebo tkm), odhadněte podíl jednotlivých typů přeprav v %.

3. Uvažuje Vaše společnost o vyšším využití kombinovaných přeprav?

(Ano, ne. Uveďte, prosím, důvod)

Vaše odpověď:

Uveďte, prosím, význam jednotlivých kritérií pro rozhodnutí o vyšším využití kombinovaných přeprav. (5 – velmi významné, 1 – zcela nevýznamné)

	Význam
Nákladová náročnost přeprav	5
Doba přepravy	4
Snaha profilovat se jako společensky odpovědná firma	3
Tlak sektoru na podporu kombinované dopravy	2
Produkce emisí CO ₂	1
Dostupnost dopravních prostředků	5

4. Uveďte významné (resp. nejčastější) SILNIČNÍ TRASY, které Vaše společnost v rámci přeprav využívá.

	Počátek (odkud)	Konec (kam)	Objem přeprav (t)	Roční frekvence
Trasa 1	Pardubice	Německo	3 200	130
Trasa 2	Pardubice	Itálie	900	220
Trasa 3	Pardubice	Švýcarsko	340	80
Trasa 4	Pardubice	Anglie	100	117
Trasa 5	Pardubice	Dánsko	380	60
Trasa 6	Pardubice	Polsko	550	70
Trasa 7	Pardubice	Belgie	100	60
Trasa 8	Pardubice	Španělsko	120	100
Trasa 9	Pardubice	Lucembursko	90	30
Trasa 10	Pardubice	Nizozemsko	80	60
Trasa 11	Pardubice	Francie	2 700	165
Trasa 12	Pardubice	Švédsko	550	54

5. Uveďte dopravní trasy, na kterých již využíváte kombinovanou přepravu zboží.

	Počátek (odkud)	Konec (kam)	Objem přeprav (t)	Roční frekvence
Trasa 1	Hamburk	Pardubice	5 100	380
Trasa 2	Rotterdam	Pardubice	450	40
Trasa 3	Pardubice	USA	6 700	380
Trasa 4	Pardubice	Indie	50	25
Trasa 5	Pardubice	Jižní Korea	100	23

6. Uveďte silniční dopravní trasy, kde by bylo možné využít kombinovanou přepravu (pokud je to možné, kvantifikujte objem přeprav).

Žádné

7. Jaké přínosy/výhody má (popř. by mohla mít) pro Vaši společnost kombinovaná přeprava?

Uveďte, prosím, jak vnímáte význam níže uvedených přínosů/výhod kombinovaných přeprav. (5 – velký přínos, 1 – žádný přínos)

	Význam přínosu
Snížení nákladů	5
Vyšší bezpečnost při přepravě (především nebezpečných látek)	4
Zkrácení doby přepravy	3
Podpora strategie společenské odpovědnosti firmy	2
Snížení emisí CO ₂	1

8. Jaké bariéry/nevýhody jsou podle Vašeho názoru spojeny s kombinovanou přepravou?

Uveďte, prosím, jak vnímáte význam níže uvedených bariér/nevýhod kombinovaných přeprav.

(5 – velmi významná bariéra, 1 – zcela nevýznamná bariéra)

	Význam bariéry
Nedostatek překladišť kombinované dopravy	3
Chybějící železniční spojení	2
Vyšší nákladová náročnost	5
Prodloužení doby přepravy	5
Časově náročnější plánování a organizování přeprav	4
Menší flexibilita řízení přeprav (horší reakce na změny)	5
Regulace ze strany sektoru	2

9. Vidíte možnosti, jak by Vaše společnost mohla zvýšit podíl kombinovaných přeprav?

(Ano, ne. Uveďte, prosím, důvod)

Vaše odpověď: **Ne. Charakter zásilek LCL, relativně malé vzdálenosti, vysoká flexibilita logistiky (rychlost změny) požadovaná zákazníky, umístění zákazníků.**

10. Existují podle Vašeho názoru nějaká opatření, resp. zlepšení (mimo Vaši společnost), která by podpořila rozvoj kombinované dopravy?

(Ano, ne. Pokud ano, uveďte, prosím, jaká)

Vaše odpověď: **Lepší služby distribuce z konečných terminálů + online informovanost o zásilce.**

11. Měříte uhlíkovou stopu Vašich přeprav?

(Ano, ne. Pokud ne, uveďte, prosím, důvod. Pokud ano, uveďte, prosím, jak.)

Vaše odpověď: **Ne, není pro realizace podstatným ukazatelem.**

12. Zajímaly by Vás propočty snížení emisí CO₂ při přechodu na jiný druh dopravy?

(Ano, ne. Pokud ano, k čemu byste tyto propočty využili)

Vaše odpověď: **Ne**

13. Jak probíhá (organizačně) plánování přeprav, pokud Vám je zajišťuje externí společnost?

Odpověď: **Objednávání přepravy probíhá elektronicky – na objednávce je zadání termínu nakládky a termínu doručení, místo určení, množství a charakter materiálu. Po potvrzení objednávky následuje přistavení vozidla, nakládky a expedice.**

Uveďte, prosím, zastoupení jednotlivých přístupů k organizování přeprav:

	Zastoupení v %
Doprava je organizována pouze naší společností	0
Doprava je organizována externí společností ve spolupráci s naší společností v oblasti: dopravních tras; popř. volby dopravních módů; popř. výběru překladišť kombinované dopravy	10
Doprava je organizována pouze externí společností	90

14. Využíváte nějaké specifické nástroje?

Vyznačte prosím v tabulce:

Ne	
Ano:	
Společností vytvořená aplikace	X
IT podnikový systém (integrováný v rámci podniku)	X
IT systém (integrováný i s dodavateli a zákazníky)	
IT podnikový systém (integrováný s poskytovateli logistických služeb)	
IT systém integrováný s poskytovateli logistických služeb v rámci celého dodavatelského řetězce	
Excelovské tabulky (kalkulátory)	X
Maily, telefony	X

15. Jaké jsou silné a slabé stránky Vámi užívaných nástrojů?

Silné stránky

Odpověď: **Systém vytvořený na míru**

Uveďte, prosím, jak vnímáte význam níže uvedených silných stránek (5 – velmi významná, 1 – zcela nevýznamná)

	Význam bariéry
Nízké náklady	3
On-line informační toky mezi partnery	4
Ochrana dat	5
Časová úspora	5
Přístup k mnoha informacím z různých zdrojů	3

Slabé stránky

Odpověď: **Nemá, odpovídá potřebám společnosti**

Uveďte, prosím, jak vnímáte význam níže uvedených slabých stránek (5 – velmi významná, 1 – zcela nevýznamná)

	Význam bariéry
Nízká úroveň ochrany dat	5
Vysoké náklady	3
Získání informací je časově náročné	5
Nedostatečné propojení mezi partnery	3
Omezený přístup k většině informací	4

16. Můžete uvést příklady dobré praxe v rámci využití kombinovaných přeprav?

Prosím, krátce popište:

17. Potřebovali byste zlepšit dosud využívané nástroje v rámci dopravního plánování?

Odpověď: Ne, dopravní plánování neprovádíme, posuzujeme zpracované návrhy našimi logistickými partnery.

Zdroj: Autor s využitím SCHP ČR (2016) a Synthesia (2017)

Příloha B Dotazník pro analýzu kombinované přepravy produktů SBU Nitrocelulóza

1. Jaký je podíl kombinovaných přeprav na celkových přepravách (viz tabulka níže)?

	Tuny	Tkm	Vyjádření v %
Silnice + železnice	1 300		1,2
Moře + silnice	0		0
Moře + železnice	0		0
Moře + železnice + silnice	7 000		6,5
Vodní doprava + silnice	0		0
Vodní doprava + železnice	0		0
Vodní doprava + železnice + silnice	0		0
Pouze železnice	91 000		84,6
Pouze silnice	8 300		7,7
Pouze vodní doprava	0		0
Celkem	107 600		100

Pokud data nelze kvantifikovat (t nebo tkm), odhadněte podíl jednotlivých typů přeprav v %.

2. Uvažuje Vaše SBU o vyšším využití kombinovaných přeprav?

(Ano, ne. Uveďte, prosím, důvod)

Vaše odpověď: **NE. Kombinovaná přeprava je již nyní využívána prakticky pro všechny přepravy, kde je to s ohledem na náklady a ostatní podmínky vhodné.**

Uveďte, prosím, význam jednotlivých kritérií pro rozhodnutí o vyšším využití kombinovaných přeprav. (5 – velmi významné, 1 – zcela nevýznamné)

	Význam
Nákladová náročnost přeprav	5
Doba přepravy	4
Snaha profilovat se jako společensky odpovědná firma	3
Tlak sektoru na podporu kombinované dopravy	2
Produkce emisí CO ₂	1
Dostupnost dopravních prostředků	5
Jiná kritéria: Vhodnost pro přepravu nebezpečných věcí	5

3. Uveďte významné (resp. nejčastější) SILNIČNÍ TRASY, které Vaše SBU z rámci přeprav využívá.

	Počátek (odkud)	Konec (kam)	Objem přeprav (t)	Roční frekvence
Trasa 1	Pardubice	Německo	3 200	130
Trasa 2	Pardubice	Francie	2 100	110
Trasa 3	Pardubice	Polsko	550	70
Trasa 4	Pardubice	Švédsko	520	45

4. Uveďte dopravní trasy, na kterých již využíváte kombinovanou přepravu zboží.

	Počátek (odkud)	Konec (kam)	Objem přeprav (t)	Roční frekvence
Trasa 1	Pardubice	USA	5 100	245
Trasa 2	Pardubice	Izrael	60	6

5. Uveďte silniční dopravní trasy, kde by bylo možné využít kombinovanou přepravu (pokud je to možné, kvantifikujte objem přeprav).

Žádné

6. Jaké přínosy/výhody má (popř. by mohla mít) pro Vaše SBU kombinovaná přeprava?

Uveďte, prosím, jak vnímáte význam níže uvedených přínosů/výhod kombinovaných přeprav. (5 – velký přínos, 1 – žádný přínos)

	Význam přínosu
Vyšší bezpečnost při přepravě (především nebezpečných látek)	5
Zkrácení doby přepravy	4
Podpora strategie společenské odpovědnosti firmy	2
Snížení emisí CO ₂	1
Jiné přínosy/výhody: Snížení přepravních nákladů	5

7. Jaké bariéry/nevýhody jsou podle Vašeho názoru spojeny s kombinovanou přepravou?

Uveďte, prosím, jak vnímáte význam níže uvedených bariér/nevýhod kombinovaných přeprav.

(5 – velmi významná bariéra, 1 – zcela nevýznamná bariéra)

	Význam bariéry
Nedostatek překladišť kombinované dopravy	3
Chybějící železniční spojení	2
Vyšší nákladová náročnost	5
Prodloužení doby přepravy	5
Časově náročnější plánování a organizování přeprav	4
Menší flexibilita řízení přeprav (horší reakce na změny)	5
Regulace ze strany sektoru	2

8. Vidíte možnosti, jak by Vaše SBU mohla zvýšit podíl kombinovaných přeprav?

(Ano, ne. Uveďte, prosím, důvod)

Vaše odpověď: **NE, zdůvodnění viz bod 3. Dále přepravy malých zásilek LCL, krátké vzdálenosti přepravy, požadavky na vysokou flexibilitu v dodavatelském řetězci, umístění a potřeby zákazníků.**

9. Existují podle Vašeho názoru nějaká opatření, resp. zlepšení (mimo Vaši společnost), která by podpořila rozvoj kombinované dopravy?

(Ano, ne. Pokud ano, uveďte, prosím, jaká)

Vaše odpověď: **Není mi známo**

10. Měříte uhlíkovou stopu Vašich přeprav?

(Ano, ne. Pokud ne, uveďte, prosím, důvod. Pokud ano, uveďte, prosím, jak.)

Vaše odpověď: **NE**

11. Zajímaly by Vás propočty snížení emisí CO₂ při přechodu na jiný druh dopravy?

(Ano, ne. Pokud ano, k čemu byste tyto propočty využili)

Vaše odpověď: **NE**

12. Jak probíhá (organizačně) plánování přeprav, pokud Vám je zajišťuje externí společnost?

Uveďte, prosím, zastoupení jednotlivých přístupů k organizování přeprav:

	Zastoupení v %
Doprava je organizována pouze naší společností	0
Doprava je organizována externí společností ve spolupráci s naší společností v oblasti: dopravních tras; popř. volby dopravních módů; popř. výběru překladišť kombinované dopravy	10
Doprava je organizována pouze externí společností	90

13. Můžete uvést příklady dobré praxe v rámci využití kombinovaných přeprav?

Prosím, krátce popište: **Za dobrou praxi považujeme individuální zajištění způsobu přepravy. Tj. vždy dle vzdálenosti, nákladů a zadání zákazníka je při každém obchodním modelu vše pečlivě posouzeno a kalkulováno. Následně je vybrán dodavatel a probíhá realizace.**

Zdroj: Autor s využitím SCHP ČR (2016) a Synthesia (2017)

Příloha C Výpočet doby současného způsobu přepravy a návrhů

Současný způsob přepravy (autor)

- Vzdálenost po silnici: 1 733 km
- Zvolená průměrná rychlost: 75 km/h
- Doba jízdy: $t = \frac{s}{v} = \frac{1733}{75} = 23,10 \text{ h}$
- Doba přepravy při splnění podmínek AETR:

Úkon	Doba [h]	Čas (odkdy – dokdy)	Úsek/doprava
Jízda	4,5	8:00 (pondělí) – 12:30	silniční
Pauza	0,75	12:30 – 13:15	silniční
Jízda	4,5	13:15 – 17:45	silniční
Pauza	0,75	17:45 – 18:30	silniční
Jízda	1	18:30 – 19:30	silniční
Denní odpočinek	9	19:30 – 4:30 (úterý)	silniční
Jízda	4,5	4:30 – 9:00	silniční
Pauza	0,75	9:00 – 9:45	silniční
Jízda	4,5	9:45 – 14:15	silniční
Pauza	0,75	14:15 – 15:00	silniční
Jízda	1	15:00 – 16:00	silniční
Denní odpočinek	9	16:00 – 1:00 (středa)	silniční
Jízda	4	1:00 – 5:00	silniční

- Doba jízdy celkem: 24 h
- Doba bezpečnostních přestávek celkem: 3 h
- Doba denních odpočinků celkem: 18 h
- Doba přepravy celkem: 45 h

Návrh č. 1 (autor; Kombiverkehr, 2017)

- Vzdálenost po silnici: 171 + 1 056 = 1 227 km
- Zvolená průměrná rychlost: 75 km/h
- Doba jízdy po silnici: $t = \frac{s}{v} = \frac{1227}{75} = 16,38 \text{ h}$
- Doba přepravy při splnění podmínek AETR:

Úkon	Doba [h]	Čas (odkdy – dokdy)	Úsek/doprava
Jízda	2,33	16:40 (pondělí) – 19:00	úsek 1/silniční
Překládka	0,75	19:00 – 19:45	
Jízda	16,92	19:45 – 12:40 (úterý)	úsek 2/železniční
Překládka	2	12:40 – 14:40	
Jízda	4,5	14:40 – 19:10	úsek 3/silniční
Pauza	0,75	19:10 – 19:55	úsek 3/silniční
Jízda	4,5	19:55 – 0:25 (středa)	úsek 3/silniční
Pauza	0,75	0:25 – 1:10	úsek 3/silniční
Jízda	1	1:10 – 2:10	úsek 3/silniční
Denní odpočinek	9	2:10 – 11:10	úsek 3/silniční
Jízda	4,16	11:10 – 15:20	úsek 3/silniční

- Doba jízdy po silnici celkem: $2,33 + 14,16 = 16 \text{ h } 30 \text{ min}$
- Doba bezpečnostních přestávek celkem: $1 \text{ h } 30 \text{ min}$
- Doba denních odpočinků celkem: 9 h
- Doba překládek: $0,75 + 2 = 2 \text{ h } 45 \text{ min}$
- Doba jízdy vlakem: $16 \text{ h } 55 \text{ min}$
- Doba přepravy celkem: $46 \text{ h } 40 \text{ min}$

Návrh č. 2 (autor; Kombiverkehr, 2017)

- Vzdálenost po silnici: $171 + 904 = 1\,075 \text{ km}$
- Zvolená průměrná rychlost: 75 km/h
- Doba jízdy po silnici: $t = \frac{s}{v} = \frac{1075}{75} = 14,33 \text{ h}$
- Doba přepravy při splnění podmínek AETR:

Úkon	Doba [h]	Čas (odkdy – dokdy)	Úsek/doprava
Jízda	2,33	16:40 (úterý) – 19:00	úsek 1/silniční
Překládka	0,75	19:00 – 19:45	
Jízda	16,92	19:45 – 12:40 (středa)	úsek 2/železniční
Překládka	23,16	12:40 – 11:50 (čtvrtek)	
Jízda	18,16	11:50 – 6:00 (pátek)	úsek 3/železniční
Překládka	2	6:00 – 8:00	
Jízda	4,5	8:00 – 12:30	úsek 4/silniční
Pauza	0,75	12:30 – 13:15	úsek 4/silniční
Jízda	4,5	13:15 – 17:45	úsek 4/silniční
Pauza	0,75	17:45 – 18:30	úsek 4/silniční
Jízda	1	18:30 – 19:30	úsek 4/silniční
Denní odpočinek	9	19:30 – 4:30 (sobota)	úsek 4/silniční
Jízda	2,16	4:30 – 6:40	úsek 4/silniční

- Doba jízdy po silnici celkem: $2,33 + 12,16 = 14 \text{ h } 30 \text{ min}$
- Doba bezpečnostních přestávek celkem: $1 \text{ h } 30 \text{ min}$
- Doba denních odpočinků celkem: 9 h
- Doba překládek: $0,75 + 2 + 23,16 = 25 \text{ h } 55 \text{ min}$
- Doba jízdy vlakem: $16,92 + 18,16 = 35 \text{ h } 5 \text{ min}$
- Doba přepravy celkem: 86 h

Návrh č. 3 (autor; Inter Ferry Boats, 2017; Naviland Cargo, 2017)

- Vzdálenost po silnici: $171 + 25 + 588 = 784 \text{ km}$
- Zvolená průměrná rychlost: 75 km/h
- Doba jízdy po silnici: $t = \frac{s}{v} = \frac{784}{75} = 10,46 \text{ h}$
- Doba přepravy při splnění podmínek AETR:

Úkon	Doba [h]	Čas (odkdy – dokdy)	Úsek/doprava
Jízda	2,33	6:40 (sobota) – 9:00	úsek 1/silniční
Překládka	1	9:00 – 10:00	
Jízda	68	10:00 – 6:00 (úterý)	úsek 2/železniční
Překládka	2	6:00 – 8:00	
Jízda	0,33	8:00 – 8:20	úsek 3/silniční
Překládka	24,16	8:20 – 8:30 (středa)	
Jízda	21	8:30 – 5:30 (čtvrtek)	úsek 4/železniční
Překládka	2	5:30 – 7:30	
Jízda	4,5	7:30 – 12:00	úsek 5/silniční
Pauza	0,75	12:00 – 12:45	úsek 5/silniční
Jízda	3,5	12:45 – 16:15	úsek 5/silniční

- Doba jízdy po silnici celkem: $2,33 + 0,33 + 8 = 10$ h 40 min
- Doba bezpečnostních přestávek celkem: 45 min
- Doba denních odpočinků celkem: 0 h
- Doba překládek: $1 + 2 + 24,16 + 2 = 29$ h 10 min
- Doba jízdy vlakem: $68 + 21 = 89$ h
- Doba přepravy celkem: 129 h 35 min