

Vysoká škola logistiky o.p.s.

**Uplatnění intermodálního
přepravního systému ve vybrané
přepravní relaci**

(Diplomová práce)



**Vysoká škola
logistiky**
o.p.s.

Zadání diplomové práce

studentka **Bc. Jana Dobrová**
studijní program **Logistika**

Vedoucí Katedry magisterského studia Vám ve smyslu čl. 22 Studijního a zkušebního řádu Vysoké školy logistiky o.p.s. pro studium v navazujícím magisterském studijním programu určuje tuto diplomovou práci:

Název tématu: **Uplatnění intermodálního přepravního systému ve vybrané přepravní relaci**

Cíl práce:

S využitím teoretických poznatků dopravní logistiky provést analýzu možných tras intermodální přepravy v relaci Curtici - Katowice. Zpracovat komparaci podle vybraných kritérií a získané výsledky zhodnotit.

Zásady pro vypracování:

Využijte teoretických východisek oboru logistika. Čerpejte z literatury doporučené vedoucím práce a při zpracování práce postupujte v souladu s pokyny VŠLG a doporučeními vedoucího práce. Části práce využívající neveřejné informace uveďte v samostatné příloze.

Diplomovou práci zpracujte v těchto bodech:

Úvod

1. Teorie dopravní logistiky
2. Přeprava zboží v relaci Curtici - Katowice a její analýza
3. Zhodnocení analýzy a komparace přepravy
4. Zhodnocení získaných výsledků

Závěr

Rozsah práce: 55 – 70 normostran textu

Seznam odborné literatury:

DÁVID, Andrej, HANŠŮT, Lukáš a Michal TUREK. Prepravy intermodálnych nákladových jednotiek v relácii juhovýchodná Ázia a stredná Európa. Přeřov: Vysoká škola logistiky o.p.s., 2021. ISBN 978-80-87179-63-5.

GROS, Ivan a kol. Velká kniha logistiky. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.

NOVÁK, Jaroslav a kol. Kombinovaná přeřrava. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2015. ISBN 978-80-7395-948-7.

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Peter Blaho, Ph.D.


Datum zadání diplomové práce:

31. 10. 2021

Datum odevzdání diplomové práce:

12. 5. 2022

Přeřov 31. 10. 2021


Ing. Blanka Kalupová, Ph.D.
vedoucí katedry


prof. Ing. Václav Cempířek, Ph.D.
rektor

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a že jsem ji vypracovala samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná a že jsem v práci neporušila autorská práva ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o autorském právu, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Prohlašuji, že jsem byla také seznámena s tím, že se na mou diplomovou práci plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 60 – školní dílo. Beru na vědomí, že Vysoká škola logistiky o.p.s. nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro pedagogické, vědecké a prezentační účely školy. Užiji-li svou diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat předtím o této skutečnosti prorektora pro vzdělávání Vysoké školy logistiky o.p.s..

Prohlašuji, že jsem byla poučena o tom, že diplomová práce je veřejná ve smyslu zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 47b. Taktéž dávám souhlas Vysoké škole logistiky o.p.s. ke zpřístupnění mnou zpracované diplomové práce v její tištěné i elektronické verzi. Souhlasím s případným použitím této práce Vysokou školou logistiky o.p.s. pro pedagogické, vědecké a prezentační účely.

Prohlašuji, že odevzdaná tištěná verze diplomové práce, elektronická verze na odevzdaném optickém médiu a verze nahraná do informačního systému jsou totožné.

V Přerově, dne 12. 05. 2022



podpis

Pod'akovanie

Touto cestou chcem vysloviť pod'akovanie môjmu školiteľovi doc. Ing. Petrovi Blahovi, PhD., MBA za pomoc, odborné vedenie, cenné rady a pripomienky pri spracovávaní mojej diplomovej práce. Pod'akovanie patrí tiež mojej rodine, ktorá mi bola celý čas oporou.

Anotácia

Cieľom diplomovej práce je s využitím teoretických poznatkov z oblasti dopravnej logistiky previesť analýzu možných trás intermodálnej prepravy v relácii Curtici – Katowice. Pre lepšie pochopenie danej problematiky sú v teoretickej časti práce objasnené základné pojmy dopravnej logistiky, delenie a význam kombinovanej dopravy ako i jej výhody, nevýhody, či ekológia. Ďalej je v práci popísané technické zabezpečenie intermodálnej dopravy, tiež systém a manipulačné prostriedky. V práci je analyzovaná preprava tovaru v relácii Curtici – Katowice, so zameraním výpočtu finančných nákladov kombinovanej a železničnej dopravy. V závere práce sú zhodnotené získané výsledky.

Kľúčové slová

kombinovaná doprava, železničná doprava, relácia Curtici - Katowice

Annotation

The aim of the diploma thesis is to use theoretical knowledge in the field of transport logistics to perform an analysis of possible intermodal routes in the Curtici - Katowice route. For a better understanding of the issue, the theoretical part of the work clarifies the basic concepts of transport logistics, the division and importance of combined transport, as well as its advantages, disadvantages and ecology. Furthermore, the work describes the technical provision of intermodal transport, as well as the system and handling equipment. The work analyzes the transport of goods in the route Curtici - Katowice, focusing on the calculation of financial costs of combined and rail transport. At the end of the work, the obtained results are evaluated.

Keywords

combined transport, rail transport, Curtici - Katowice route

Obsah

Úvod.....	8
1 Teória dopravnej logistiky	10
1.1 Delenie a význam kombinovanej dopravy	11
1.2 Výhody a nevýhody kombinovanej dopravy	17
1.3 Ekológia a kombinovaná doprava	22
1.4 Technické zabezpečenie intermodálnej dopravy	25
1.5 Systém a manipulačné prostriedky kombinovanej dopravy	40
2 Analýza prepravy tovaru v relácii Curtici – Katowice.....	47
2.1 Analýza výpočtu finančných nákladov	49
2.2 Preprava na relácii Curtici- Katowice	51
2.3 Kombinovaná doprava	56
2.3.1 Kombinovaná doprava pre rok 2021	57
2.3.2 Kombinovaná doprava pre rok 2022	58
2.4 Železničná doprava	60
2.4.1 Železničná doprava za rok 2021	60
2.4.2 Železničná doprava za rok 2022	61
3 Zhodnotenie analýzy a komparácia prepravy	63
4 Zhodnotenie získaných výsledkov	67
Záver	69
Zoznam zdrojov	71
Zoznam grafických objektov	75
Zoznam skratiek.....	77

Úvod

Doprava je už od staroveku strategickou oblasťou národného hospodárstva a neoddeliteľnou súčasťou každodenného života. Neustále je potrebné premiestňovať osoby, predmety, tovar a iné komodity. Postupným urýchľovaním a zefektívňovaním celého prepravného procesu vznikli terminály intermodálnej prepravy a intermodálne prepravné jednotky, ktorých typickým predstaviteľom sú kontajnery.

Na súčasnom globálnom trhu sa dopravné, prepravné a logistické služby stali jedným z najdôležitejších aspektov konkurencieschopnosti. Pre mnoho spoločností sú dokonca chápané ako hlavná konkurenčná výhoda. Mnoho klientov dnes preferuje rýchlosť, individuálny prístup a komfort pred nižšou celkovou cenou produktu. Firmy preto musia s týmto trendom kalkulovať, inovovať svoj systém a skvalitňovať nielen ponuku výrobkov, predajne a cenovú politiku, ale aj služby spojené s objednávaním, skladovaním či prepravou.

Cestné dopravné cesty sú stále viac zahltené ako osobnou, tak hlavne nákladnou dopravou, čím sú kongescie na slabých miestach ciest a diaľnic na takmer dennom poriadku. A práve tu, ako východisko zo zlej situácie, by mala nastúpiť doprava kombinovaná.

Terminály intermodálnej prepravy slúžia na manipuláciu a prekládku intermodálnych prepravných jednotiek. Na včasnej dodávke mnohokrát závisí logistický reťazec, ktorý môže byť súčasťou výrobného či iného podniku. Je preto v záujme zainteresovaných subjektov tento reťazec urýchliť.

Motiváciou na napísanie tejto práce bolo niekoľko. Predovšetkým kvôli vlastným skúsenostiam z praxe, ktoré poskytujú aspoň čiastočný náhľad na danú problematiku. Ďalším dôvodom zvolenia tejto témy bola ochota kolegov so mnou spolupracovať a poskytnúť mi postačujúce informácie a podklady pre spracovanie diplomovej práce.

Cieľom diplomovej práce je s využitím teoretických poznatkov z oblasti dopravnej logistiky previesť analýzu možných trás intermodálnej prepravy v relácii Curtici – Katowice. Taktiež spracovať komparáciu dosiahnutých výsledkov podľa kritérií a získané výsledky zhodnotiť.

Diplomovú prácu tvoria štyri kapitoly. Prvá kapitola objasňuje základné pojmy dopravnej logistiky, delenie a význam kombinovanej dopravy ako i jej výhody, nevýhody, či ekológiu. Ďalej rozoberá technické zabezpečenie intermodálnej dopravy a tiež systém a manipulačné prostriedky.

Druhá kapitola je zameraná na prepravu tovaru v relácii Curtici – Katowice. Konkrétnejšie sa zameriava na možné trasy prepravy tovaru v relácii Curtici – Katowice a tiež popisuje možný spôsob prepravy tovaru. Oboznamuje s výpočtom finančných nákladov kombinovanej a železničnej dopravy. Analyzuje náklady na kombinovanú a železničnú dopravu v rokoch 2021 a 2022.

Tretia kapitola práce predstavuje zhodnotenie vykonanej analýzy a ponúka spracovanú komparáciu ohľadom vynaložených nákladov na prepravu tovaru kombinovanou a železničnou prepravou na trase v relácii Curtici – Katowice. Záverečná kapitola je zhodnotením získaných výsledkov.

1 Teória dopravnej logistiky

Kombinovaná preprava patrí medzi pokrokové prepravné systémy. Ich vznik je zapríčinený spojením výhod jednotlivých druhov dopravy. Vďaka tomuto spojeniu vznikli ucelené systémy, ktoré majú za cieľ zabezpečiť prepravu tovaru z miesta dopytu do miesta spotreby. V dnešnej dobe je kladený veľký dôraz na to, aby sa u nás kombinovaná preprava rozšírila. Medzi ďalšie progresívne systémy patria paletizácia, zberná služba a systém združené nakládky a vykládky, uplatňovaný predovšetkým na železnici. Využívané sú tiež vo verejných logistických centrách. [1]

Kombinovaná doprava znamená pohyb veľkého tovaru v rovnakých kontajneroch prostredníctvom dvoch alebo viacerých spôsobov dopravy. Je to typický spôsob prepravy tovaru v modernej dobe. Intermodálny prenos môže zahŕňať nákladné auto, železnicu, loď a potom opäť nákladné auto. V zásade namiesto toho, aby sa pri tejto ceste preprava tovaru z jedného vozidla do druhého uskutočnila, intermodálna doprava zaobchádza s týmito špeciálnymi štandardizovanými kontajnermi. Tento proces prináša mnoho výhod, napríklad zvýšenú bezpečnosť tovaru a rýchlejšie dodanie. [2] V súčasnosti je intermodálna doprava dominantným spôsobom pre globálny dodávateľský reťazec a logistiku. Preto je nevyhnutné, aby ktokoľvek v logistickom odvetví porozumel tomuto konceptu, ktorý poháňa medzinárodný prepravný a nákladný priemysel. Intermodálny dopravný reťazec definujú štyri hlavné funkcie:

- ❖ **zloženie** - proces montáže a konsolidácie nákladu na termináli, ktorý ponúka intermodálne rozhranie medzi miestnym/regiónalnym distribučným systémom a národným/medzinárodným distribučným systémom. Bežne sa nazýva „prvá míľa“. V ideálnom prípade sa nákladné zásielky pochádzajúce od rôznych dodávateľov montujú v distribučných centrách a odosielajú sa do vysokokapacitných režimov, ako je železničná a námorná doprava. Dominantným režimom pre tento proces je nákladná doprava, pretože ponúka flexibilitu a služby od domu k domu. Činnosti, ako je balenie a skladovanie, sú tiež zahrnuté v procese kompozície, ktorý je úzko spojený s funkciou výroby,
- ❖ **pripojenie (prenos)** - zahŕňa konsolidovaný modálny tok, ako je nákladný vlak alebo kontajnerová loď (alebo dokonca flotily nákladných automobilov), medzi najmenej dvoma terminálmi, ktorý prebieha prostredníctvom vnútroštátnych

alebo medzinárodných distribučných sústav nákladnej dopravy. Účinnosť spojenia je odvodená predovšetkým z úspor z rozsahu, ako sú napríklad dvojité nakladanie alebo kontajnerové lode po panamaxe, spolu s primeranou frekvenciou služby,

- ❖ **preklad** - hlavná intermodálna funkcia prebieha na termináloch, ktorých účelom je poskytnúť efektívnu kontinuitu v rámci dopravného reťazca. Tieto terminály sú dominantné v oblasti národných alebo medzinárodných distribučných systémov nákladnej dopravy, pričom najvýznamnejším príkladom sú prístavy (prekladiská),
- ❖ **rozklad** - akonáhle nákladný náklad dosiahne terminál blízko svojho cieľa, musí byť fragmentovaný a prenesený do miestnej/regiónálnej distribučnej sústavy nákladu. Obvykle sa označuje ako „posledná míľa“ a často predstavuje jeden z najťažších segmentov distribúcie. Táto funkcia, ktorá je spojená s funkciou spotreby, sa dominantne vyskytuje v metropolitných oblastiach a zahŕňa jedinečné problémy s distribúciou, známe aj ako mestská logistika. [3]

1.1 Delenie a význam kombinovanej dopravy

Kombinovaná doprava sa delí podľa rôznych hľadísk, a to podľa:

- ❖ spôsobu dopravy,
- ❖ druhu použitej prepravnej jednotky,
- ❖ sprievodu,
- ❖ kombinácia v závislosti od druhu dopravy,
- ❖ zapojenie cestnej prepravy. [1]

Delenie podľa spôsobu dopravy

Delenie podľa spôsobu dopravy je niekedy nazývané ako geografické delenie. Kombinovaná preprava môže byť realizovaná medzi kontinentmi, kde je rozhodujúca preprava po mori resp. cez oceán. Táto preprava je tiež nazývaná ako medzikontinentálna čiže maritimná. Druhým prípadom je preprava kontinentálna, kde hlavnú úlohu hrá preprava po železnici či po vnútrozemskej vodnej ceste v rámci jedného kontinentu. [4]

Delenie podľa druhu použitej prepravnej jednotky

Prepravnou jednotkou sa rozumie špecifický druh obalu, ktorý väčšinou obsahuje manipulačné jednotky druhého radu, ale aj nebalené, sypké materiály, dokonca môže obsahovať aj stroje, dopravné prostriedky a podobne. Funkcia prepravných jednotiek

nespočíva iba v ochrane pred poškodením alebo stratou, ale tiež umožňuje rýchlu nakládku, prekládku, vykládku medzi dopravnými prostriedkami. [5]

Čo je v kombinovanej preprave veľmi dôležité. Druh tohto obalu slúži hlavne na prepravu vonkajšiu, diaľkovú.

Delenie kombinovanej prepravy podľa druhu použitej ložnej jednotky je na prepravu:

- ❖ na paletách,
- ❖ v kontajneroch,
- ❖ vo výmenných nadstavbách,
- ❖ v cestných návesoch na železničných vozňoch,
- ❖ v cestných vozidlách na železničných vozňoch (tzv. systém Ro-La),
- ❖ pomocou podvojných návesov. [6]

Systém prepravy tovaru na paletách poskytuje mnoho výhod, akými sú napr. nízka obstarávacia cena palety, nízka hmotnosť palety a ľahká dostupnosť. Naopak nevýhodou je nemožnosť stohovania naložených palet a vzhľadom k pomerne malému množstvu tovaru, ktoré možno na palety naložiť, je potom prekládka časovo náročná. Palety nie sú nijako kryté, preto pri skladovaní vyžadujú kryté priestory. Najčastejšie používaným druhom palet sú opäť palety podľa normy ISO. [7]

Pri využití systému prepravy v kontajneroch sa tovar pri zmene druhu dopravy neprekladá, ale celý kontajner sa preloží pomocou prekladacích mechanizmov, a teda nie je viazaný ani na konkrétny dopravný prostriedok. Plnenie a vyprázdňovanie kontajnerov je jednoduché a možno pri ňom plne využiť mechanizáciu, a to prevažne u veľkých kontajnerov (objem nad 14 m³). Veľká ekonomická výhoda spočíva v možnosti niekoľkonásobného použitia kontajnera a možnosť stohovať ich do niekoľkých vrstiev na seba, navyše šetrí priestor v dopravnom prostriedku. Jedinou nevýhodou môže byť to, že nie sú vybavené žiadnym zariadením pre samostatný pohyb. Najčastejšie využívanými sú kontajnery normy ISO, ktoré sa ďalej delia podľa rozmerov a nosnosti. [8]

Pri využití systému prepravy v kontajneroch sa tovar pri zmene spôsobu dopravy neprekladá. Kontajner totiž nie je viazaný na určitý dopravný prostriedok. Preto sa prekládka vykonáva pomocou prekladacích mechanizmov. Ďalšiu výhodu možno vidieť pri jednoduchom plnení a vyprázdňovaní kontajnera. A samozrejme je tu možnosť využitia mechanizácie najmä u veľkých kontajnerov (s obsahom od 14 m³). Ekonomická

výhoda spočíva v mnohonásobnej možnosti použitia prepravnej jednotky a možnosťou zdvihnutia a stohovania do niekoľkých vrstiev. Negatívum sa skrýva v tom, že prepravná jednotka nie je vybavená zariadením, ktoré by zabezpečovalo samostatný pohyb. [6]

Preprava tovaru vo výmenných nadstavbách je, dalo by sa povedať, obdoba prepravy v kontajneroch, ale líšia sa hlavne rozmermi (výmenná nadstavba je väčšinou väčšia ako kontajner) a technikou manipulácie, prepravou a stohovaním. Hlavnou výhodou výmenných nadstavieb je ich väčšia ložná miera a menšia hmotnosť pri rovnakých vonkajších rozmeroch než je tomu u kontajnerov. Nevýhodou toho je, že vo väčšine prípadov nie je možné ich stohovať. Možnosť manipulácie s nadstavbou na cestnom nosiči bez potreby ďalších prostriedkov je dôležitou vlastnosťou, preto sú všetky výmenné nadstavby vybavené štyrmi výsuvnými nohami. [4]

Vďaka tomu cestný nosič nemusí čakať na vyloženie a naloženie a nosiče sú tak lepšie využité. V podstate sa môže povedať, že výmenná nadstavba môže slúžiť ako určitý vyrovnávací sklad.

Ďalším systémom je preprava cestných návesov na železničných vozňoch, s ktorou súvisia dva spôsoby naloženia návesu. Buď horizontálne pomocou rampy, alebo vertikálne, a to za pomocou špeciálneho mechanizmu, ktorý je vybavený kliešťami pre uchopenie návesu. Hlavným významom je odľahčenie prevádzky na hraničných priechodoch. Tiež sa využíva z dôvodu rýchlejšieho colného vybavenia, odpočinku vodičov, istoty prepravy v kalamitnom počasí a veľmi presným príchodom a odchodom. [3]

Na prepravu kamiónov sa využívajú špeciálne nízkopodlažné vozidlá, vďaka ktorým vodiči cestujú v ležadlových železničných vozňoch. Systém prepravy pomocou podvojných návesov potom spočíva v zosilnenej konštrukcii návesov, ktoré sú prepravované na špeciálnych železničných podvozkoch a z ktorých sú následne zostavované vlakové súpravy.

Delenie podľa sprievodu

Kombinovaná preprava sa môže deliť na nesprevádzanú a sprevádzanú. Sprevádzanou kombinovanou prepravou sa rozumie taká preprava, kde je v osobnom železničnom vozni, zaradenom vo vlaku, prepravovaná tiež osádka cestných vozidiel (vodiči). Nesprevádzanou kombinovanou prepravou sa potom teda rozumie taká preprava, kde nie sú spoločne prepravované osádky cestných vozidiel. [1]

Delenie podľa použitého druhu dopravy

Iným hľadiskom, podľa ktorého sa kombinovaná preprava dá deliť, je delenie podľa druhov dopravy zapojených do kombinovanej prepravy, a to na tri základné kombinácie:

- ❖ železnica – cesta, cesta – železnica,
- ❖ železnica – voda, voda – železnica,
- ❖ cesta – voda, voda – cesta. [6]

V určitých špeciálnych prípadoch sa zapája aj doprava letecká, ktorej hlavnou výhodou je rýchlosť. Ak je zapojená vnútrozemská alebo aj zámorská vodná doprava, je bežne realizovaná kombinácia voda – železnica - cesty, a opačne. Kombinácia železnice - cesty je najviac využívaná u kontinentálnej, a potom predovšetkým u vnútroštátnej dopravy. Bežne sa tiež stretávam s kombináciou cesty – železnice - cesty. [4]

Delenie podľa zapojenia cestnej prepravy

Posledným zo základných delení je delenie podľa zapojenia cestnej prepravy, ktoré možno ďalej deliť na jednostrannú a obojstrannú kombináciu. Obojstrannou kombináciou sa pre tieto účely rozumie preprava prebiehajúca po železnici, ktorej predchádza a ktorú zároveň aj nasleduje preprava cestná. Jedná sa teda o kombináciu cesty – železnice - cesty. Jednostranná kombinácia znamená, že preprava prebieha po železnici a cestná preprava ju buď predchádza, alebo po nej nasleduje, teda kombinácia cesty - železnice, železnice - cesty. [5]



Obr. 1.1 Delenie kombinovanej dopravy
Zdroj: [9].

Rozvoj informačných technológií a globalizácia trhu vytvorili potrebu lepšej a lacnejšej dopravy, ktorá by bola uspokojovaná intermodálnou dopravou. Základný význam kombinovanej dopravy spočíva predovšetkým v ovplyvnení del'by prepravnej práce vykonávanej jednotlivými druhmi prepráv. Výsledkom toho je predovšetkým odľahčenie cestnej infraštruktúry od nákladnej dopravy, čo by malo byť efektom lepšej kooperácie jednotlivých druhov dopravy. Odľahčenie cestnej nákladnej dopravy by zabezpečilo zvýšenie bezpečnosti tejto dopravy a tiež znížilo záťaž, ktorú tento druh dopravy (najmenej ekologicky šetrný) spôsobuje životnému prostrediu. [1]

Medzi rozhodujúce faktory, ovplyvňujúce zavedenie a následný rozvoj kombinovanej prepravy patrí:

- ❖ trvalo rastúci objem nákladnej prepravy,
- ❖ nadmerný nárast podielu nákladnej cestnej prepravy na celkovom objeme,
- ❖ dopravné komplikácie vznikajúce v dôsledku preťaženia cestných komunikácií,
- ❖ stále sa zhoršujúci stav životného prostredia,
- ❖ potreba znižovať energetickú náročnosť dopravy,
- ❖ požiadavky zákazníkov na zvyšovanie kvality prepravy a služieb, ktoré s prepravou bezprostredne súvisia. [6]

Všetky vyššie uvedené faktory potvrdzujú fakt, že kombinovaná preprava je naozaj jednou z najekologickejších a zároveň ekonomicky najvýhodnejších druhov dopravy. V dnešnej dobe sa síce začína kombinovaná preprava viac rozvíjať, ale stále musí prekonávať tieto problémy:

- ❖ nedostatočná a nevýrazná podpora v oblasti politiky a legislatívy,
- ❖ zo strany štátu chýba výraznejšia investičná aj prevádzková finančná podpora na budovanie infraštruktúry, prekladísk a terminálov kombinovanej prepravy,
- ❖ stále nízka konkurencieschopnosť ceny za prepravu v porovnaní s cestnou dopravou,
- ❖ vysoké počiatkové výdavky na vybudovanie infraštruktúry,
- ❖ nedostatočný kapitál v súkromnom sektore, ktorý má o rozvoj kombinovanej prepravy záujem. [4]

Ekologický význam nesprevádzanej kombinovanej prepravy spočíva v tom, že vytváraním týchto systémov za využitie predností jednotlivých druhov dopravy sa súčasne obmedzujú negatívne dopady jednotlivých druhov dopravy na životné

prostredie. Rozhodujúca časť prepravnej trasy by sa mala realizovať po železnici či vnútrozemskej vodnej ceste, kde je veľká voľná kapacita dopravných trás a tým sa môže nahradiť významný podiel jazd cestných vozidiel. [10]

Preto je potrebné vytvoriť pre rozvoj nesprievádzanej kombinovanej prepravy ekonomické a spoločenské podmienky, požadované prepravnými potrebami a dopravnou infraštruktúrou, aby nesprievádzaná kombinovaná preprava čo najmenej ovplyvňovala znečisťovanie životného prostredia, človeka a samotnú prírodu. Nesprievádzaná kombinovaná preprava účinne prispieva k ekologizácii dopravy najmä znižovaním negatívnych vplyvov cestnej nákladnej dopravy.

Pri dodržaní zásad pre nesprievádzanú kombinovanú prepravu dochádza ku:

- ❖ znižovaniu emisií,
- ❖ znižovaniu hladiny dopravného hluku,
- ❖ hospodáreniu s odpadmi v správnom režime,
- ❖ zvyšovaniu bezpečnosti cestnej premávky,
- ❖ znižovaniu energetickej náročnosti. [10]

Potreba znížiť energetickú náročnosť dopravy, jej ekologizácie a snahu regulovať neúmerný rast cestnej dopravy (aj s jej negatívnymi dôsledkami), by mali byť jedny z hlavných dôvodov zavedenia a rozvoja kombinovanej prepravy nielen u nás v SR, ale aj vo všetkých vyspelých štátoch.

Medzi ďalšie dôvody zavedenia a rozvoja kombinovanej prepravy možno zaradiť:

- ❖ urýchlenie prekládky a zníženie rizika poškodenia tovaru,
- ❖ trvalo rastúci objem nákladnej prepravy,
- ❖ stále sa zvyšujúci podiel konvenčnej nákladnej cestnej prepravy na celkovom objeme nákladných prepráv,
- ❖ dopravné komplikácie v dôsledku preťaženia pozemných komunikácií a vyčerpania kapacity a priepustnosti určitých miest - hrdiel, ako sú napr. prejazdy husto obývaným územím, dôležité komunikácie či ich časti,
- ❖ zhoršujúci sa stav životného prostredia,
- ❖ možnosť sústredenia zásielok, vytvorenie ucelených vlakov a tým aj skrátenie doby prepravy,
- ❖ vyhovieť požiadavkám trhu na zvyšovanie kvality prepravy a komplexnosti služieb,

- ❖ logistika (možnosť krátkodobého skladovania). [1]

1.2 Výhody a nevýhody kombinovanej dopravy

Pokiaľ ide o výber dopravy, ktorú spoločnosti použijú vo svojich logistických procesoch, mali by zvážiť mnoho premenných, najmä keď sa rozhodnú kombinovať rôzne druhy dopravy. Námorná, letecká, železničná nákladná doprava alebo cestná nákladná doprava, ktorý spôsob dopravy je pre konkrétnu zásielku ten pravý? Pochopenie rôznych existujúcich spôsobov, znalosť ich rozdielov, výhod a nevýhod pomôže lepšie sa rozhodnúť, aj pri výbere konkrétnej spoločnosti, ktorá zabezpečí prepravu.

Kombinovaná doprava je dnes už neodlučiteľnou súčasťou dopravnej sústavy vyspelých európskych štátov, pričom nejde o nejaký nový druh dopravy, ale o veľmi účelné využívanie vzájomne prepojených bežných druhov dopravy. Pre názornosť a vysvetlenie pojmu kombinovaná doprava len okrajovo uvádzam význam týchto pojmov:

- ❖ multimodálna preprava - preprava minimálne dvoma druhmi dopravy,
- ❖ intermodálna preprava - preprava viacerými druhmi dopravy pomocou jednej a tej istej nákladovej jednotky bez manipulácie s jej obsahom počas prepravy,
- ❖ nákladová jednotka - alebo aj prepravná jednotka - kontajner, výmenná nadstavba, cestný náves, podvojný náves, cestné vozidlo, cestná súprava. [11]

Multimodálna doprava je preprava tovaru na základe jednej zmluvy, ale uskutočňuje sa najmenej s dvoma rôznymi druhmi dopravy, dopravca je v právnom zmysle zodpovedný za celú prepravu, aj keď ju napríklad vykonáva niekoľkými rôznymi spôsobmi dopravy po železnici, po mori a po ceste. Dopravca nemusí mať všetky dopravné prostriedky a v praxi spravidla ani nemá. Prepravu často vykonávajú subdodávatelia – pomocní dopravcovia uvedení v právnom jazyku ako skutoční dopravcovia. Dopravca zodpovedný za celú prepravu sa označuje ako multimodálny dopravný operátor. [12]

Intermodálna doprava je akýmsi multimodálnym zúžením. Prebieha pomocou niekoľkých spôsobov dopravy, ale tovar nemení nákladovú jednotku ani vozidlo, v ktorom sa prepravuje, napríklad strávi celú cestu od odosielateľa k príjemcovi na jednej a tej istej výmennej nadstavbe alebo v tom istom kontajneri bez otvárania a prekládky, čo určite znižuje riziko jeho poškodenia. Na druhej strane je hlavným znakom kombinovanej dopravy skutočnosť, že väčšina prepravy sa vykonáva po mori, vnútrozemských vodných

cestách alebo železnici, ale dodávky a odpady sa už vykonávajú cestnou dopravou a na presne vymedzených vzdialenostiach. Intermodálna doprava sa vzťahuje na zásielky uskutočnené inou nákladnou spoločnosťou v každej fáze trasy, od pôvodu po doručenie produktu. Klienti majú pre každého dodávateľa inú zmluvu alebo nákladný list. [12]

Voľba medzi intermodálnou a multimodálnou dopravou závisí od najefektívnejšej kombinácie faktorov, ako sú odosielané produkty, miesta pôvodu a určenia, vzdialenosť, požadovaný druh dopravy, teda nákladné auto, vlak, lietadlo, loď, dodacie lehoty, náklady, bezpečnosť, ovládanie a sledovanie.

Intermodálna doprava

Výhody:

- ❖ skladovanie tovaru môže prebiehať vo fázach prepravy (v kontajneroch), ktoré vedú k nižším, bezpečnejším zásobám,
- ❖ zvýšená schopnosť vyjednávať o podmienkach podľa etapy alebo úseku trasy, každý dodávateľ je zodpovedný za svoje služby,
- ❖ možnosť vybrať si dopravcov a využiť najlepšie ceny pre každú etapu alebo úsek trasy (nižšie náklady),
- ❖ možnosť účinne sa vyhnúť neustále narastajúcim kongesciám európskych ciest,
- ❖ menej kontrol, pretože kontajnery sú vopred zapečatené,
- ❖ úspora času pri nakladaní a vykladaní, pretože všetko je naložené v rovnakom kontajneri,
- ❖ neustály tok tovaru (spoľahlivý a pravidelný) z pohľadu prevádzkovej firmy,
- ❖ na väčších vzdialenostiach je relatívne konkurencieschopnejšia,
- ❖ zvýšená flexibilita a špeciálne ovládanie nakladania a vykladania v rôznych prístavoch,
- ❖ lacnejšie poistné. [13]

Ľudia, ktorí chcú prepravovať tovar, si v dnešnej dobe pravdepodobne uvedomujú, že nie vždy má zmysel držať sa iba jedného spôsobu dopravy. Náklad môže byť napríklad vyložený z lode na nákladné auto, ktoré ho presunie na zberné miesto, z ktorého sa bude vlakom presúvať po celej krajine. Intermodálna doprava môže byť efektívnejšia a lacnejšia, no v niektorých prípadoch však má výrazné nevýhody z hľadiska rýchlosti a spoľahlivosti. [14]

Nevýhody:

- ❖ intermodálna doprava je pomalšia, pretože prioritou je zníženie nákladov,
- ❖ potrebná koordinácia je časovo náročnejšia a dochádza k obmedzeniu slobodnej vôle jednotlivých aktérov,
- ❖ môžu nastať problémy s komunikáciou v rámci použitých medzinárodných systémov,
- ❖ má menšiu spoľahlivosť, pretože za svoje vlastné služby zodpovedá niekoľko dodávateľov (krádež nákladu alebo návesu, strata nákladu),
- ❖ väčšie výdavky kvôli potrebe koordinácie, niekoľko zmlúv s rôznymi dodávateľmi,
- ❖ finančná nákladnosť, spôsobená potrebou konkrétnej vybudovanej infraštruktúry, ktorá uľahčuje intermodálnu dopravu, napríklad žeriavy pre kontajnery (vysoká obstarávacia cena),
- ❖ prípadné dodatočné náklady na balenie, na zmiernenie škôd pri preprave tovaru
- ❖ delenie zisku môže viesť ku konfliktným situáciám. [13]

Rýchlosť/Plynulosť

Aj keď intermodálna doprava ponúka výhodu relatívne nízkych nákladov v porovnaní s inými metódami, získava ju obetovaním rýchlosti. V prípadoch, ak sa náklad prepraví na pomerne pomalší spôsob cestovania, napríklad na vlaky, ktoré premávajú na pevných koľajniciach, ktoré nemusia ponúkať takú priamu trasu, ako cesty, ktoré používa nákladný automobil, dochádza k spomaleniu. Aby intermodálna doprava fungovala so špičkovou účinnosťou, je potrebné, aby čas strávený čakaním v depe na príchod nového dopravcu, alebo na vyloženie nákladu, sa podstatne skrátil, prípadne lepšie logisticky na seba nadväzoval. [14]

Nedostatok spoľahlivosti

Vzhľadom na to, že sa intermodálna doprava spolieha na viac ako jeden spôsob tranzitu, podlieha aj nižšej celkovej spoľahlivosti; ako sa reťazec rôznych režimov rozrastá, zvyšuje sa aj možnosť rozpadu akéhokoľvek článku v reťazci. Toto je obzvlášť problematické, ak je jedným zo spôsobov dopravy železnica. Železnice sú náchylnejšie na meškania spôsobené zlým počasím alebo poruchou zariadenia. Z tohto dôvodu, ako aj kvôli obavám z rýchlosti, zasielateľia, ktorí vyžadujú spoľahlivú a vysokorýchlostnú dopravu, menej často zvažujú intermodálne systémy. [11]

Poškodenie

Kedykoľvek je potrebné preložiť náklad, zasielateľia riskujú možnosť poškodenia, pretože náklad sa presúva z jedného spôsobu dopravy na druhý. Našťastie je možné toto nebezpečenstvo zmierniť, ale vo všeobecnosti to znamená prebaľovanie pridaním viac výstužných a ochranných materiálov, než by sa bežne považovalo za dostatočné. Táto pridaná hmotnosť a náklady čiastočne pôsobia proti výhodám, ktoré má intermodálna doprava z hľadiska energetickej účinnosti a nákladov. [11]

Vysoké náklady na infraštruktúru

Intermodálna nákladná doprava tiež trpí pomerne vysokými nákladmi na infraštruktúru. Kontajnerizácia znížila náklady a obtiažnosť prepravy tovaru štandardizáciou jeho formy, zasielateľia tak môžu ľahko premiestniť ten istý kontajner z lode na vlak, na nákladné auto. Manipulácia s týmito kontajnermi však vyžaduje, aby odosielateľia mali ťažké žeriavy a vybavenie potrebné na manipuláciu s veľkými kontajnermi, pričom táto infraštruktúra nemusí existovať na všetkých miestach, najmä nie v rozvojových krajinách. [14]

Multimodálna doprava

Nespornou výhodou multimodálnej dopravy je schopnosť zasielať tovar na dlhé vzdialenosti, čo je v prípade zasielateľstva využívajúceho iba jedného spôsobu dopravy, nemožné. Výnimočnou optimalizáciou celého procesu, ktorá je výsledkom kombinácie rôznych typov preposielania, je rýchlosť dopravy. V závislosti od možností danej oblasti sa používa vhodný druh dopravy: napríklad nákladné autá a železnice na pevnine (dobrým príkladom sú expresné nákladné vlaky z Číny do Európy) a kontajnerové lode na mori. Multimodálna doprava je skvelým riešením pre obchodovanie s výrobkami s relatívne krátkou dobou trvanlivosti alebo sezónnosťou – ako sú napríklad potraviny alebo oblečenie. Ak je prioritou cena, multimodálna doprava sa môže opäť ukázať ako dobrá voľba (najmä ak je jedným zo spôsobov dopravy námorná nákladná doprava). Podobne, tak aj bezpečnosť tovaru je relatívne na vyššej úrovni než pri iných druhoch dopravy – prípadne je porovnateľná s intermodálnou dopravou, ktorá zahŕňa použitie viacerých spôsobov dopravy pri zachovaní tej istej nakladacej jednotky, a to výrazne znižuje riziko poškodenia. Navyše, objednávateľovi, ktorý si vyberie multimodálnu dopravu, bude účtovaný iba jeden celkový poplatok za dopravu. Na druhej

strane môže mať tento druh dopravy aj určité nepríjemnosti, súvisiace predovšetkým s technickou stránkou. Aby sa zvýšila efektívnosť procesu, najčastejším cieľom je zjednotiť odoslaný tovar, t. j. skombinovať veľa balíkov do jedného celku, takzvanej nakladacej jednotky, no aj to môže spôsobovať problémy. Na trase cesty tovaru od odosielateľa k príjemcovi je niekoľko prekladacích miest, pričom ich manipuláciou so žeriavmi, prípadne portálovými žeriavmi sa zvyšuje riziko poškodenia. Obmedzené sú aj možnosti prepravy špeciálnych balíkov, napríklad zvierat. [15]

Varianty multimodálnej dopravy

- ❖ Železničná-námorná doprava,
- ❖ cestná - letecká doprava,
- ❖ cestná - námorná doprava,
- ❖ cestná - železničná doprava,
- ❖ cestná - železničná - vodná doprava,
- ❖ cestná - železničná - letecká doprava,
- ❖ cestná, železničná a námorná doprava.

Výhody multimodálnej dopravy

- ❖ Zníženie nákladov a času na koordináciu a prevádzku logistiky,
- ❖ uzavrie sa iba jedna zmluva,
- ❖ zvýšené monitorovanie zásielok z fázy do fázy,
- ❖ dodržanie termínu odoslania má na starosti iba jedna spoločnosť, preto existuje lepšia kontrola nad manažmentom a menšie riziko krádeže, straty tovaru, pričom zodpovednosť leží iba na jednej entite,
- ❖ plánovanie trás, nákladov, personálu a logistiky je jednoduchšie,
- ❖ colný doklad FBL (medzinárodný zjednotený dokument pre multimediálnu dopravu) má prednosť pri vstupe a prechode cez colnicu,
- ❖ pokles colných kontrol. [16]

Nevýhody multimodálnej dopravy

- ❖ Pri uplatňovaní medzinárodných noriem môže tovar naraziť na zákonné a prevádzkové obmedzenia,
- ❖ z bezpečnostných dôvodov sú kontroly v termináloch časté, čo obmedzuje prevádzku,

- ❖ niektoré krajiny nemajú adekvátnu infraštruktúru na rozvoj multimodálnej dopravy,
- ❖ medzi zmenou dopravy môžu existovať nedostatky kvôli neúplnej, nekorektnej koordinácii medzi prepravcami, čo môže oneskoriť odoslanie tovaru,
- ❖ neexistuje žiadna medzinárodná regulácia ratifikovaná všetkými krajinami, a to môže spôsobiť právne konflikty v momente premiestňovania tovaru do medzinárodných priestorov. [16]

Príkladom multimodálnej dopravy môže byť námorná preprava tovaru. Pretože nákladná loď nemôže vstúpiť do malých prístavov kvôli svojej veľkosti na prijatie tovaru, pokračuje vo využívaní železničnej alebo cestnej dopravy do nákladných prístavov, ktoré majú vlastný železničný terminál. Vykonáva sa to prostredníctvom jednej zmluvy, ktorá bude zahŕňať železničnú alebo cestnú dopravu a lodnú dopravu a prepravu tovaru z jednej dopravy na druhú.

Pred výberom spôsobu by spoločnosť mala posúdiť niektoré problémy, ako napríklad počet zmlúv, ktoré chce zvládnuť, globálne náklady, vplyv na zásoby, dodacie lehoty, administratívnu koordináciu a vplyv na životné prostredie. Bez ohľadu na to, či objednávateľ uprednostní intermodálnu alebo multimodálnu dopravu, logistické centrá fungujú pomocou presne určených systémov riadenia dopravy, ktoré im napomáhajú vypracovávať scenáre trás a mnoho iných významných aspektov, ktoré sú v konečnom dôsledku výhodou pred konkurenciou. [15]

1.3 Ekológia a kombinovaná doprava

Globálnym trendom vo svetovej ekonomike je digitalizácia, ktorá má transformačný vplyv aj na podnikanie logistických služieb. Digitálne technológie vytvárajú jedinečné príležitosti pre otvorenú komunikáciu a rozsiahla spolupráca trhu účastníkov sú silným katalyzátorom pre inštitucionálne zmeny, umožňujúce prostredníctvom logistiky spoločnosti realizovať nové modely obchodov a ponúkať zákazníkom stále novšie a lepšie logistické služby.

Použitie umelej inteligencie, automatizačných a integračných technológií spolu znamenajú revolúciu v logistike priemyslu. Menia dopravné procesy, možnosti prekládok tovaru, manipuláciu s nákladom, skladovanie tovaru, spracovanie objednávok a napokon

aj samotné riadenie dodávateľského reťazca. Je potrebné vytvárať regulačné zákonné predpoklady pre digitalizáciu logistického podnikania a identifikáciu generovania a spracovania údajov v reálnom čase pre vyvážený rozvoj logistických služieb trhu a zaistenie vysokej kvality. [17]

Doprava ako taká má zásadný dopad na životné prostredie, ovzdušie, pôdu, vodu, celé prostredie, ale i na ľudské zdravie. V problematike dopravy sa ekológia objavuje práve v spojení s ochranou životného prostredia, ktoré boli vždy brané do úvahy vo vyčíslení externých nákladov až druhoradé. Tento fakt do určitej miery znevýhodňoval železničnú a vodnú dopravu, napriek tomu že sa jedná o ekologickejší spôsob prepravy. Rôzne druhy dopravy majú rozdielne dopady na životné prostredie. [18]

Hlavnými environmentálnymi dopadmi dopravy je využitie energie. Doprava je v podstate zodpovedná približne za štvrtinu svetovej súčasnej spotreby energie. Je silne závislá na fosílnych palivách, ich spotreba stále rastie, a vďaka spaľovaniu fosílnych palív vo spaľovacích motoroch áut, autobusov, nákladných automobilov, lodí a vlakov (problém je samozrejme odlišný pre elektricky poháňané vlaky) a lietadiel, dochádza k vypúšťaniu značných dávok škodlivých emisií v podobe oxidu uhoľnatého, uhlíkovdika, oxidov dusíku a jemných častíc. Práve tieto emisie sú zodpovedné za znečisťovanie ovzdušia, pôdy a vody na miestnej, regionálnej a globálnej úrovni. [19]

Podľa Medzinárodnej železničnej únie je železnica jedným z najúčinnějších a najekologickejších spôsobov prepravy osôb a tovaru. Má obrovský potenciál znížiť vplyv skleníkových plynov na životné prostredie a zlepšiť kvalitu života občanov, čo je podložené skutočnosťou, že železničný sektor sa dohodol na dobrovoľnom ciele do roku 2020 znížiť emisie skleníkových plynov o 30 %. Žiadny iný hlavný spôsob dopravy sa nemôže pochváliť energetickou účinnosťou podobnou železničnej doprave. Železnica je navyše jediným režimom, ktorý od roku 1990 znížil svoj podiel na emisiách CO₂, zatiaľ čo všetky ostatné druhy motorovej dopravy svoj podiel zvýšili. Okrem toho asi 80 % európskej železničnej flotily jazdí na elektrickú energiu, čo znamená, že väčšina vlakov môže prejsť na čistú elektrinu. [20]

Rovnako tak z pohľadu spoločnosti, v ktorej žijem, možno tvrdiť, že železnica ponúka riešenia, ako sa v budúcnosti vyrovnáť s problémami mobility a dopravy. Železnica má menší vplyv na klímu a životné prostredie ako väčšina ostatných spôsobov

dopravy. Železnica okrem toho, že je najbezpečnejším spôsobom dopravy, odľahčuje cesty. [21]

Kombinovaná doprava môže znížiť emisie CO₂ použitím kombinovanej dopravy, ktorá spája cestnú a železničnú dopravu, je možné znížiť emisie skleníkových plynov dokonca o viac ako 50 %. Okrem toho kombinovaná doprava zaznamenala vzostup. Napriek tomu, že väčšina spotrebiteľov svoje cestovné rozhodnutia stále vo veľkej miere zakladá na cene, pomere ceny a kvality, službách a dostupnosti, stále viac ľudí sa začína zaujímať aj o environmentálne faktory.

Železničná komunita preto usilovne pracuje na tom, aby zákazníkom poskytla komplexné informácie o klimatických zmenách, znečistení ovzdušia a „externých nákladoch“ na dopravu. [19]

Ako už bolo spomenuté, doprava svojou činnosťou prináša pozitívne aspekty, najmä tým že prostredníctvom svojej siete ovplyvňuje dostupnosť cestovania za prácou, vzdelávaním, relaxom (dovolenky). Taktiež sa podieľa na zvyšovaní životnej úrovne obyvateľstva, výrazne napomáha hospodárskemu a kultúrnemu rastu regiónov i medzinárodných oblastí, stimuluje ich sociálno-ekonomický rozvoj. Jej prínosný vplyv je aj v usporiadaní územnej štruktúry hospodárstva. [18]

Na druhej strane doprava pôsobí aj negatívne, čím ovplyvňuje životné prostredie. Negatívne vplyvy nie sú iba lokálneho či regionálneho charakteru, ale aj globálneho. Doprava priamo zasahuje do životného prostredia tým, že prispieva k tvorbe skleníkového efektu, zvyšuje hladiny hluku, znečistenia ovzdušia, spôsobenými nehodami zapríčiňuje znečistenie prostredia, vegetácie ale i podzemných vôd a vodných plôch vo všeobecnosti. Výstavba infraštruktúry môže viesť k nekontrolovateľným záberom pôdy, deštrukciám osídlenia i vytvoreniu nadmerného svetelného smogu. [18]

Operátori kombinovanej prepravy sú presvedčení o jedinečnosti ponúkaných služieb, pričom pre zvoz a rozvoz v rámci intermodálnych prepravných jednotiek do a z terminálov využívajú flexibilne cestnú dopravu a pre ich prepravu na dlhšie prepravné vzdialenosti využívajú rýchlu, spoľahlivú a k životnému prostrediu priaznivú železničnú dopravu. [15]

1.4 Technické zabezpečenie intermodálnej dopravy

Technickú základňu kombinovanej dopravy tvoria:

- ❖ **prepravné (nákladové) jednotky** - patria sem kontajnery, výmenné nadstavby a cestné návesy, ktoré sú identické na celom svete v rámci rôznych druhov dopravy (podľa STN a ISO noriem),
- ❖ **dopravné prostriedky** rôznych druhov dopravy, ktorými je zabezpečená preprava nákladových jednotiek - cestné vozidlá, železničné vozne, kontajnerové lode, lode na horizontálnu prekládku Ro-Ro, trajekty a iné,
- ❖ **infraštruktúra** tvorená dopravnými cestami a terminálmi kombinovanej dopravy vrátane žeriavov a stohovacích vozov. [22]

Prepravné jednotky

Hnacím motorom intermodálnej prepravy sa stal nepochybne kontajner, ktorý umožnil jednoduchú manipuláciu medzi modálnymi systémami. Hoci by intermodalizmus mohol prebiehať bez kontajnera, bol by veľmi neefektívny a nákladný. Na začiatku je potrebné rozlišovať medzi kontajnerizáciou a kontajnerom. [23]

Pod pojmom kontajner sa chápe veľká kovová prepravná skriňa štandardnej veľkosti, do ktorej sa balí náklad na prepravu na palubu špeciálne nakonfigurovaných dopravných režimov (ISO 668). Je navrhnutý tak, aby ho bolo možné presúvať bežným manipulačným zariadením umožňujúcim vysokorychlostné intermodálne presuny v ekonomicky veľkých jednotkách medzi loďami, železničnými vagónmi, podvozkami nákladných áut a člmi s minimálnou námahou. Kontajner, preto slúži ako prepravná jednotka skôr než je v ňom obsiahnutý náklad. [38]

Pojem kontajnerizácia sa vzťahuje na rastúce a všeobecné používanie kontajnera ako nákladovej jednotky pre nákladnú dopravu. Zahŕňa procesy, v ktorých intermodálny kontajner buď nahrádza náklad z iných dopravných prostriedkov, je prijatý ako spôsob podporujúci distribúciu nákladu, alebo môže byť priestorovo rozptýlený, keďže rastúci počet dopravných systémov je schopných manipulovať s kontajnermi. [25]

Kontajnerová preprava sa v poslednom období stáva najekonomickejším spôsobom prepravy nákladu. Zvyčajne sú kontajnery prevážané na lodiach, vlakoch a nákladných autách, ktoré umožňujú vykonávať medzinárodnú prepravu na globálnom trhu. Prepravné kontajnery sa však zvyčajne líšia v závislosti od požiadavky typu

prepravovaného nákladu. Existujú rôzne typy kontajnerov, pričom každý je vhodný na iný náklad. [25]

Typy prepravných kontajnerov

Kontajnery sú dostupné v rôznych typoch a rozmeroch. Ceny dopravy prepravovaných kontajnerov, ktoré sa zvyčajne líšia v závislosti od druhu prepravovaného tovaru, veľkosti kontajnera, samotnej manipulácie s ním, ale aj vzdialenosti ktorú musia prekonať.

Všeobecné prepravné kontajnery sú dnes najznámejšie a najuznávanejšie kontajnery. Používajú sa na prepravu tovaru a nákladu po mori a súši, sú pevné, vodotesné a neuveriteľne odolné. Vyrobené z pevnej ocele so zosilnenými rohmi, ktoré umožňujú stohovanie až 8 kontajnerov na výšku, uspořobené na prepravu na odkrytej časti paluby lodí na dlhých cestách okolo sveta. Sú vyrobené tak, aby prežili to najhoršie, čo na ne príroda môže pripraviť. Kontajnery sú navrhnuté tak, aby prepravovali širokú škálu tovaru, čo zahŕňa úroveň špecializácie niekoľkých hlavných typov, ktoré sú predstavené nižšie. [23]

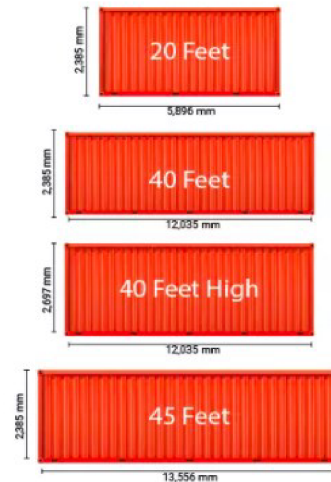
Štandardný kontajner je najbežnejší typ prepravného kontajnera, ktorý je určený na prepravu širokej škály bežného nákladu s dĺžkou 20 stôp, 8,6 stôp na výšku a 8 stôp na šírku, prípadné ekvivalenty dĺžky. Štandardný, často označovaný aj ako suchý kontajner, pretože nie je vhodný na prepravu tekutín. Používa sa ako štandardná nákladná jednotka pre námornú dopravu. Najbežnejší rozmer prepravného kontajnera sa dodáva vo veľkostiach prepravných kontajnerov 20 stôp a 40 stôp, vďaka ktorým je ideálny na prepravu po mori alebo na súši. Na druhej strane kontajnery s vysokými kockami sú ďalším populárnym štandardným typom prepravných kontajnerov, ktorý ponúka vyššiu kapacitu na prepravu väčších nákladov. Náklad sa nakladá a vykladá cez dvojité dvere, ktoré sa označujú ako zadná strana kontajnera. [25]

Okrem štandardných kontajnerov s otváraním zozadu, existujú kontajnery s dvojitými bočnými dverami, vhodné prepravné kontajnery na špecifické účely. Primárnou vlastnosťou tohto kontajnera je prístup k špecifickým kusom nákladu, ktoré nevyžadujú vyloženie celého kontajnera. Tento typ kontajnera obsahuje bočné dvierka, ktoré uľahčujú nakladanie väčších kusov nákladu, napríklad dreva, ktoré mu umožňujú zostať na mieste a neodkotúľať sa z boku. [26]

DRY CONTAINER



	20 Feet	40 Feet	40 Feet High	45 Feet
Load Capacity (m³)	33.1	67.6	76.2	86.0
Container Weight (kg)	2,200	3,740	3,830	4,780
Max. Load Weight (kg)	28,280	26,740	26,650/ 28,670	25,700/ 27,720



Obr. 1.2 Štandardný kontajner a jeho rozmery
Zdroj: [26].

Vetraný kontajner je podobný štandardnému typu prepravného kontajnera. Oba typy kontajnerov sa dodávajú vo veľkosti kontajnera 20 stôp. Výnimkou sú však otváracie medzery, ktoré pomáhajú pri dodávaní vzduchu do nádoby. Tieto kontajnery sa používajú na prepravu tovaru vyžadujúceho nepretržité prúdenie vzduchu na prepravu produktov, ako je zelenina, káva a podobne. [27]

High Cube kontajnery sú prepravné kontajnery podobné štandardným prepravným kontajnerom na všeobecné použitie a ponúkajú rovnakú pevnosť, odolnosť a bezpečnosť. Ich rozdiel spočíva v extra výške, ktorú ponúkajú. Sú o jednu stopu (9'6") vyššie ako štandardné kontajnery. Čo sa nemusí zdať veľa, ale v skutočnosti to môže znamenať veľký rozdiel. Napríklad, vysoký kubický 40-stopový kontajner poskytne až o 344 kubických stôp skladovacej kapacity viac oproti štandardnému 40-stopovému prepravnému kontajneru. [38]

Tieto prepravné kontajnery sú užitočné, keď je potrebná buď väčšia výška pre vysoký tovar, alebo viac miesta na stohovanie hromadného nákladu alebo skladovacích predmetov. Rovnako ako všeobecné námorné prepravné kontajnery sú vyrobené z pevnej ocele a sú úplne vodotesné, takže ponúkajú pevný, odolný, vetruodolný, vodotesný a bezpečný spôsob skladovania alebo prepravy tovaru. Zatiaľ čo prepravné kontajnery ponúkajú väčšiu skladovaciu kapacitu ako štandardné kontajnery, stojí za zmienku, že limit hrubej hmotnosti oboch kontajnerov je rovnaký v oboch kontajneroch, takže

je potrebné vziať do úvahy hmotnosť prepravovaného tovaru. Ak je však tento typ kontajnera využívaný len na skladovanie, nie je to problém.



Obr. 1.3 High Cube kontajner
Zdroj: [28].

Cisternové kontajnery slúžia na prepravu tekutých potravín, iných tekutín alebo chemikálií. Skladajú sa z nádrže obklopenej konštrukciou, vďaka čomu majú rovnakú veľkosť ako štandardný 20-stopový kontajner, vrátane jeho štyroch západkových bodov. Sú ľahko plniteľné a vhodné aj pre horľavý obsah. Sú dostupné vo veľkosti kontajnera 20 stôp a veľkosti kontajnera 40 stôp. Do 20-stopovej nádoby sa zmestí približne 26 000 litrov tekutiny, na druhej strane 40-stopová nádoba je ideálna na prepravu 48 000 litrov. [22]



Obr. 1.4 Cisternový kontajner
Zdroj: [28].

Kontajner s otvorenou strechou. Tento typ kontajnera je určený na prepravu nákladu, ktorý je príliš veľký na to, aby sa dal naložiť cez štandardné dvere kontajnera, ako sú napríklad stroje. Kontajner je zvrchu zaťažovaný plachtou, ktorá slúži na zakrytie jej obsahu. Je najvyhľadávanejším typom kontajnera, ktorý sa používa na nakladanie žeriavom zvrchu. Kontajner s otvorenou strechou je dostupný s rozmermi 20 stôp a 40 stôp. Obsahuje podobné vlastnosti a rozmery ako normy 1AA a ISO 1CC. [22]



Obr. 1.5 Open top kontajner
Zdroj: [28].

Plochý kontajner je vlastne kontajner s otvorenou strechou a bokmi inak nazývaný aj Flat Rack, v skratke FL. Používa sa na prepravu nezvyčajne tvarovaných a nadmerných a ťažkých nákladov, ako sú stroje, káble, bubny, plechy a oceľové zvitky, ťažké vozidlá, drevo a lesné produkty alebo jachty. Rovnako ako všetky ostatné prepravné kontajnery, aj ploché kontajnery sú vyrobené tak, aby odolali ťažkým nákladom a drsným podmienkam, a preto sú vyrobené z vysoko kvalitnej ocele odolnej voči poveternostným vplyvom a z masívnej podlahy z morského dreva. Zapadajú do seba a prázdne sa dajú poskladať a poslať späť ako jeden nákladný kontajner, čo výrazne znižuje prepravné náklady. Nevýhodou je, že prepravovaný náklad je vystavený vonkajším vplyvom. [27]



Obr. 1.6 Plochý 40“ Rack so sklopnými koncami
Zdroj: [26].

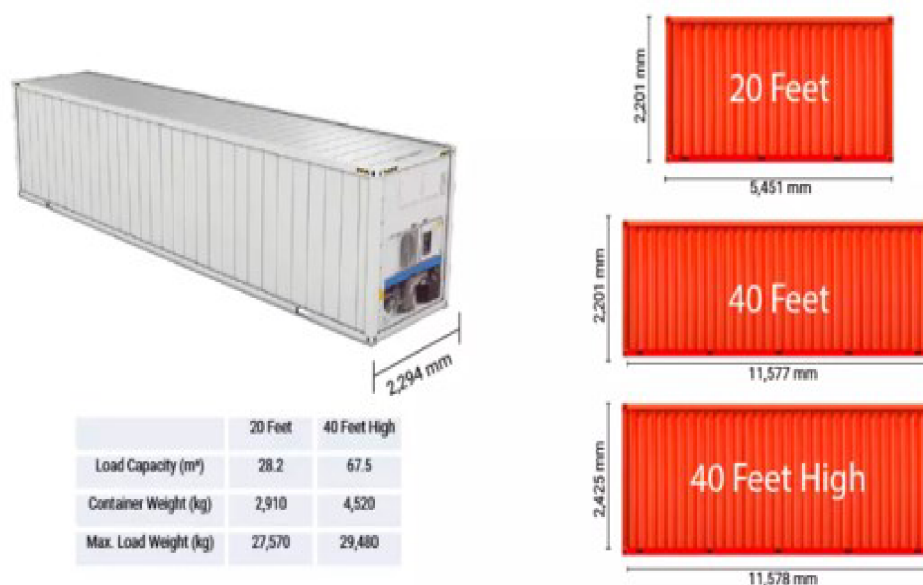
Platformy sú jedným z typov kontajnerov, ktoré nemajú bočné ani koncové steny, no disponujú extrémne vysokou nosnosťou vďaka zosilnenej podlahovej konštrukcii. Dostupné sú ako 20“ a 40“ dĺžkou, s valníkovou konštrukciou, ktorá je postavená z dreva s oceľovým rámom čo umožňuje sústrediť ťažké bremená na malé plochy. Plošinové kontajnery sú ideálne pre nadrozmerné, ťažké a nepohodlné projektové náklady, ktoré nie je možné prepravovať v iných typoch kontajnerov, ako sú napríklad kontajnery s vysokou kockou alebo kontajnery s otvoreným vrchom. Plošinové kontajnery s dĺžkou 40 stôp majú upínacie krúžky na zaistenie nákladu až do 3 000 kg v bočných koľajniciach a tuneloch. Plošinové kontajnery je možné spojiť dohromady a vytvoriť tak väčšiu plošinu pre nadrozmerné a ťažké náklady, ktoré presahujú štandardné špecifikácie plošinových kontajnerov. [27]



Obr. 1.7 Kontajner 20“ - Platforma
Zdroj: [17].

Chladiarenský kontajner je prepravný kontajner, ktorý je vybavený generátorom, ktorý ochladzuje obsah kontajnera. Chladienie prebieha počas prepravy, ako aj pri skladovaní. Kontajnery sa nepoužívajú len na prepravu suchého tovaru, ale aj predmetov, ktoré je potrebné uchovávať pri konkrétnej stabilnej teplote. Chladiarne sú nevyhnutné pre celosvetový obchod s potravinami (ovocie, mäso, ryby, zelenina, mliečne výrobky) a nepotravinovými výrobkami, ako sú kvety a liečivá, elektronika, aby sa zabránilo ich poškodeniu. Chladiace kontajnery sú ideálne pre tovar, ktorý si vyžaduje špecifickú reguláciu teploty. Jedinečnou vlastnosťou tohto kontajnera je jeho vstavaný motor, ktorý pomáha udržiavať teplotu medzi -25 až +25 stupňov Celzia. Pre udržanie stabilnej teploty sú nádoby napojené na nepretržitý zdroj energie zaručujúci konzistentný tepelný výkon. [28]

Veľkosť a hmotnosť motora zohrávajú integrálnu úlohu pri ovplyvňovaní presnej hmotnosti obalu, ako aj kubického objemu, ktorý sa opäť zvykne líšiť v závislosti od modelu a výrobcu. Najbežnejším rozmerom je veľkosť prepravného kontajnera 40 stôp. [28]



Obr. 1.8 Chladiarenský kontajner
Zdroj: [28].

Stohovateľnosť kontajnerov

Stohovanie kontajnerov znamená, že je možné zdvojnásobiť alebo dokonca strojnásobiť skladovaciu kapacitu pri použití rovnakej pôdorysnej plochy budovy, čím sa zvýši efektívnosť všetkého dostupného priestoru.

Keď sú prepravné kontajnerové stohované jeden na druhom, vytvára to obrovský tlak na spodné kontajnerové, ako aj na palubu, na ktorej je celý stoh umiestnený. Preto existuje niekoľko základných faktorov, ktoré je potrebné zvážiť pri určovaní toho, ako vysoko je možné nakladať kontajnerové na lodi alebo inom povrchu. [38]

Bezpečne stohovať prepravné kontajnerové, znamená, že musia byť zabezpečené voči šmyknutiu a zrúteniu. Kontajnerové teda musia byť stabilné, aby nepredstavovali nebezpečenstvo na pracovisku, inak existuje riziko, že by mohli spadnúť na pracovníka alebo zariadenie. Majitelia firiem sú zodpovední za to, aby naučili pracovníkov, ako bezpečne stohovať kontajnerové na prepravu. Bez vhodného školenia môžu pracovníci neúmyselne na seba naskladať príliš veľa kontajnerov, dôsledkom čoho môžu vzniknúť pracovné nehody, zranenia a smrteľné úrazy. [29]

Prvým faktorom, ktorý je potrebné zvážiť pri stohovaní je maximálne stohové zaťaženie najnižšieho kontajnera, ktoré sa dá nájsť na CSC štítku alebo v dokumentácii. Vždy je lepšie byť konzervatívny a obozretný a nehromadiť sa až na hranicu toho, čo sa hovorí, že kontajner dokáže poňať, pretože aj relatívne malé konštrukčné problémy by mohli znížiť odolnosť kontajnera a vystaviť ho riziku zrútenia. V prípade nákladných kontajnerov a kontajnerov na jednu cestu sa dajú stohovať do výšky 9 kontajnerov. V prípade nádob odolných voči vetru a vode je potrebné sa uistiť, či stĺpiky pod podlahou a rohové stĺpiky, nie sú poškodené alebo opotrebované. Tie totiž zabezpečujú stabilitu. [30]

Je zrejmé, že výška stohu a počet naskladaných kontajnerov bude závisieť aj od lode, na ktorú sa umiestňujú – kontajnerové lode na veľké zaťaženie môžu prepravovať obrovský náklad, zatiaľ čo menšie plavidlá nemusia vôbec umožňovať stohovanie. Keď sa kontajnerové nakladajú na lode, sú zviazané, čo zabraňuje sklúznutiu kontajnerov do oceánu. Pre vytvorenie väčšej stability je možné zaobstarat' pre naskladané kontajnerové otočné zámky na uzamknutie kontajnerov. Poslednou úvahou pri stohovaní kontajnerov je zabezpečiť, aby nebola narušená viditeľnosť na navigačnom moste – existujú špecifické požiadavky, ktoré je potrebné splniť, aby loď mohla opustiť prístav. [29]

Ak kontajnery nie sú naskladané na prepravu, ale skôr na projekt bývania, potom je potrebné zvážiť iné úvahy. Po prvé, keďže ich zaťaženie bude oveľa ľahšie, teoreticky by mohli byť naskladané vyššie, ale v tomto scenári by zaťaženie vetrom a ďalšie aspekty, ktoré ovplyvňujú stabilitu, pravdepodobne pridali obmedzenia samy osebe. [30]



Obr. 1.9 Porovnanie dĺžky kontajnerov v stopách
Zdroj: [25].

Zobrazená nosnosť naskladaných kontajnerov je na spojke 40 stôp. Dva 20-stopové kontajnery na dne sú pevne spojené pomocou štyroch otočných uzáverov medzi sebou, takže ich možno umiestniť aj vyššie v stohu. [29]

Výmenná nadstavba je v podstate kontajner určený na jazdu buď na železničnom plošinovom vozni alebo na plošinovom návese. Nadstavby majú zdvíhacie body v základni, takže ich možno zdvihnúť vysokozdvížnym vozíkom alebo žeriavom so sklopnými uchopovacími ramenami, ktoré zapadajú do zásuviek. Podobne cestné návesy určené na použitie na železničných vozňoch majú zdvíhacie body drapákov zvyčajne na podvozku. [22]



Obr. 1.10 Výmenná nadstavba
Zdroj: [28].

Dopravné prostriedky

Všetky formy kontajnerov, ktoré vyžadujú mechanickú manipuláciu, majú vo svojej konštrukcii navrhnuté potrebné zdvíhacie zariadenia. Základné puzdro alebo prepravka, v podstate kontajner, má na spodnej strane drevené pásy, ktoré slúžia na to, aby bolo možné ho zdvihnúť zo zeme, a aby sa pod ním dalo prevliecť lano. So štandardnými kontajnermi, ako aj s otvorenými kontajnermi a demontovateľnými cisternovými kontajnermi, sa spravidla manipuluje pomocou štandardného ručného žeriavu alebo vo väčších priestoroch pomocou malých mobilných žeriavov. Štandardné kontajnery majú na streche zdvíhacie krúžky, ktoré sú pripevnené k bočným popruhom vedúcim dole na podlahu. [30]

ISO normy sa premietli nielen do štandardizácie kontajnerov, systémov manipulácie s nimi ale i do vybavení určených kontajnerových zdvíhacích zariadení, ako sú portálové žeriavy a rôzne typy kolesových nosičov. V preplnených nákladných kontajneroch a prístaviskách sa často používajú obkročné nosiče. Majú dlhé nohy s hydraulickými motormi poháňanými kolesami na základni a súpravou zdvíhacieho zariadenia zaveseného na obdĺžnikovej hornej časti. [30]

Manipulačné zariadenia môžu byť navrhnuté s ohľadom na intermodalitu, pomáhajúc pri preprave kontajnerov medzi železnicou, cestou a morom. Tieto môžu zahŕňať:

- ❖ **kontajnerový portálový žeriav** na prekladanie kontajnerov z námorných plavidiel na nákladné alebo železničné vagóny. Rozperný nosník sa pohybuje v niekoľkých smeroch, čo umožňuje presné umiestnenie nákladu. Kontajnerový žeriav je namontovaný na koľajniciach, ktoré sa pohybujú rovnobežne s bokom lode, s veľkým výložníkom preklenujúcim vzdialenosť medzi nákladným priestorom lode a nábrežím,
- ❖ **obkročné nosiče** a väčšie **portálové žeriavy s gumovými pneumatikami** sú schopné obkročmo premiestňovať stohy kontajnerov, ako aj železničné a cestné vozidlá, čo umožňuje rýchly presun kontajnerov,
- ❖ **zdvíhací drapák** je veľmi podobný obkročnému nosiču s tým rozdielom, že zvierá skôr spodok kontajnera ako vrch,
- ❖ **čelné nakladače** sú vybavené zdvíhacími ramenami, ako aj rozpernými nosníkmi na zdvíhanie kontajnerov na nákladné auto alebo koľajnice a môžu stohovať kontajnery na seba,
- ❖ **bočný nakladač** je cestné nákladné vozidlo alebo náves so žeriavmi namontovanými na každom konci na zdvíhanie a prepravu kontajnerov na malých dvoroch alebo na väčšie vzdialenosti,
- ❖ **vysokozdvížne vozíky** väčších rozmerov sa často používajú na nakladanie kontajnerov do/z kamiónu a železnice,
- ❖ **plošinové vozíky** so špeciálnymi reťazovými zostavami, ako je QuickLoadz, môžu natiahnuť kontajnery na lôžko alebo z neho, pomocou rohových odliatkov. [27]

Pre zaujímavosť uvediem niektoré z nich: **portálový žeriav** je výklopný žeriav s plným otáčaním, ktorého otočná časť je inštalovaná na takzvanom portáli, ktorý sa pohybuje po koľajniciach položených na nadjazde alebo na zemi. Portálové žeriavy sa používajú na nakladanie a vykladanie v prístavoch a na otvorených skladovacích dvoroch. Podľa charakteru práce sú rozdelené na prekládku (háčik, drapák, niekedy magnetický) a montáž. Dôležitým typom portálového žeriavu na prekládku je vysokovýkonný, programom riadený portálový žeriav s úchopným mechanizmom určený na vykladanie lodí. Úloha portálového žeriavu v prístave je neoceniteľná. Portálový

žeriav zostáva hlavnou pracovnou silou v prístavoch po celom svete, pričom len jedným žeriavom denne prejde niekoľko tisíc ton nákladu. [31]

Obkročné žeriavy sú menšie verzie portálových žeriavov. Sú schopné vykonávať rovnaké funkcie ako portálový žeriav, ale v menšom meradle. Najbežnejšie použitie obkročných nosičov je v prístavných termináloch a intermodálnych dvoroch, kde sa používajú na stohovanie a presúvanie kontajnerov podľa ISO noriem. Tento žeriav naloží náklad, zdvíha ho, niektoré stroje majú schopnosť stohovať kontajnery až do výšky štyroch kusov. S naloženým kontajnerom sa pohybujú relatívne nízkou rýchlosťou (do 30 km/h). Vodiči nosiča sedia úplne hore bokom a sú otočení do stredu, takže vidia za a pred vozidlo. Obkročný žeriav dokáže zdvihnúť až 60 t, čo sa rovná asi dvom plným kontajnerom. [9]



Obr. 1.11 Mobilný kontajnerový žeriav RTG s gumenými pneumatikami
Zdroj: [9].

Čelný prekladač je vozidlo používané pre manipuláciu s nákladnými kontajnermi v malých termináloch a stredných prístavoch. V podstate ide o druh mobilného žeriavu, pričom má predlžovacie rameno, otočné vzadu a podopierané hydraulickými piestami. Prekladače sú schopné prepraviť kontajner na krátke vzdialenosti veľmi rýchlo a stohovať ho do rôznych radov v závislosti od možnosti prístupu k nemu. Na trhu sa presadili sa najmä vďaka svojej flexibilita a vyššej stohovacej a skladovacej kapacite v porovnaní

s vysokozdvížnými vozíkmi. Existujú aj zakladače alebo manipulátory, ktoré slúžia len na rýchlu a efektívnu manipuláciu s prázdnyimi kontajnermi. [9]



Obr. 1.12 Čelný nakladač
Zdroj: [28].

Prekladisko kombinovanej prepravy

Prekladiská sú najdôležitejšími miestami kombinovanej prepravy a predstavujú dôležité uzly v logistickom aj prepravnom reťazci. Prekladiskom sa rozumie priestor, kde je manipulované s materiálom za účelom prekládky z jedného dopravného prostriedku na iný. Bežne používaný je aj pojem terminál, ktorý je ale používaný aj v inom zmysle ako prekladisko kombinovanej prepravy. Všeobecne sa pod pojmom terminál rozumie miesto, kde dochádza k sústredeniu určitého nákladu v rôznej podobe a stave. Dochádza tu nielen k zhromažďovaniu materiálu, ale aj k určitému stupňu jeho spracovania. Nie je tu ani rozhodujúce, aký dopravný prostriedok materiál do terminálu priviezol a ktorým bude z terminálu vyvezený. [32]

Nie je teda špeciálnym miestom, určeným na prekládku tovaru prepravou jednotou z jedného dopravného prostriedku na iný.

Prekladiská sú špeciálne vybudované a vybavené miesta slúžiace najmä pre vertikálne prekládky prepravných jednotiek rôznych systémov kombinovanej prepravy. Prekladisko kombinovanej prepravy môže byť samostatným celkom či špeciálnou súčasťou verejného logistického centra. [4]

Prekladiská bývajú vybavené vlečkami, koľajiskom, manipulačnými plochami a mechanizmami, skladmi, administratívnymi budovami, vstupnou bránou či servisnými strediskami. Vďaka tomuto prevádzkovo-technickému vybaveniu sú prekladiská schopné zabezpečiť pre svojich zákazníkov široké portfólio prepravných, zasielateľských a skladovacích služieb. [33]

Prekladiská kombinovanej prepravy ponúkajú služby zákazníkom podľa svojich možností. Rozsah poskytovaných služieb je v jednotlivých prekladiskách značne odlišný, záleží najmä na ich polohe (či sú blízko hlavných dopravných ciest), technickom vybavení a veľkosti plochy, ktorou prekladisko disponuje. Významnú úlohu v rozsahu poskytovaných služieb hrá tiež prevádzkovateľ prekladiska svojimi činnosťami. Prevádzkovateľom prekladísk môže byť štát, ale aj súkromné spoločnosti. [26]

Prekladisko kombinovanej prepravy môže byť samostatný celok alebo špeciálna časť verejného logistického centra alebo logistického centra. Hlavnou úlohou prekladísk je prekládka prepravných jednotiek medzi dopravnými prostriedkami rôznych druhov dopravy. Realizuje sa v nich príjem a výdaj zásielok kombinovanej prepravy so všetkou dokumentáciou. Prekladiská sú ďalej vybavené prevádzkovo-technickým vybavením, ktoré zaisťuje zabezpečenie širokého spektra služieb. [34]

Prekladiská sú nevyhnutné pre systémy kombinovanej prepravy založené ako na vertikálnej tak horizontálnej prekládke (systém RoLa a podvojný návesy). Ale nie pre všetky systémy sú prekladiská nutné. Napríklad odvalňovacie kontajnery ich nepotrebuju. [35]

Prekladisko ponúka také služby, ktoré sú dovolené polohou, veľkosťou plôch, technickým vybavením možnosťou zabezpečenia služieb zo strany štátnej správy. Nemalú rolu v zavádzaní služieb a riešení problémov s tým spojených hrá úlohu aj prevádzkovateľ prekladiska. Postupom času sa služby v prekladiskách rozširovali a dnes sú služby poskytované v rozsahu a kvalite na európskej úrovni. [4]

Prevádzkovo-technické vybavenie prekladísk je tvorené z technologickej časti a časti stavebnej. Medzi stavebnú časť patrí vlečka a jej koľajisko, vnútorná komunikácia, manipulačné a úložné plochy, administratívna budova, vstupná brána, servisné stredisko, sklady a ostatné základné vybavenie prekladiska ako je napr. miesto pre čerpanie pohonných hmôt pre prekladacie mechanizmy, osvetlenie, odvodňovacie kanály, oplatenie, zaistenie ostrahy prekladiska a pod. [1]



Obr. 1.13 Terminál intermodálnej prepravy
Zdroj: [30].

Ako miesta, kde sa môže náklad prekladať medzi rôznymi druhmi dopravy aj dočasne terminály zohrávajú kľúčovú úlohu v procesoch CT. Podľa definície je to transportný reťazec CT charakterizovaný používaním aspoň dvoch rôznych druhov dopravy, teda procesov prekládky a teda CT terminály sú integrálnou súčasťou CT. [36]

Okrem čistého rozšírenia infraštruktúry terminálov, efektívnosti terminálov a vhodnosti terminálov na ich použitie v kombinovanej doprave možno zlepšiť aplikáciou nových inovatívnych technológií. Vedľa základnej manipulačnej techniky na prekládku a pohyb kontajnerov či iného nákladu jednotiek, moderné (vnútrozemské) CT terminály potrebujú ďalšie cenné aktíva na zvýšenie ich efektívnosti, na zlepšenie kvality svojich služieb a pridať nové služby do svojho portfólia. Teda atraktivnosť CT pre zákazníkov a tým sa môže zvýšiť jeho modálny podiel. Takéto riešenia zahŕňajú aplikáciu inovatívnej manipulačnej technológie, ako aj riešenia v riadení IT systémov. [37]

Primárnou funkciou terminálov CT je prekládka nákladu medzi rôznymi druhmi dopravy pretože rozsah ponúkaných služieb určuje konkurencieschopnosť a atraktivnosť terminálu CT. [2]

Napríklad v rámci Európy väčšinou celkový tok nákladu tvoria návesy (okrem iného kvôli ich kompatibilitě s europaletami). Iba zlomok z nich je však manipulovateľný žeriavom,

čo predstavuje určité problémy pri ich využití CT. Dostupné inovatívne riešenia manipulácie tohto druhu zahŕňajú vertikálne prekládkové technológie ISU systém a Nikrasa ako aj horizontálne prekládkové technológie CargoBeamer, Modalohr, MegaSwing a Flexiwaggon. [36]

Ktoré z týchto technologických riešení je najvhodnejšie pre konkrétny CT terminál závisí od viacerých individuálnych faktorov súvisiacich s terminálmi, ako je dostupný priestor, plánované objemy prekládky a finančné prostriedky. Aj keď inovatívne manipulačné technológie nie sú zatiaľ veľmi využívané z dôvodu vysokých obstarávacích, prevádzkových a údržbových nákladov, často nízka kompatibilita s existujúcim terminálom infraštruktúry (čo má za následok dodatočné investičné náklady), ako aj čiastočne značný priestor požiadavky. [36]

1.5 Systém a manipulačné prostriedky kombinovanej dopravy

Existuje mnoho druhov prekladacích mechanizmov. Vždy záleží na tom, kde sa prekládka a manipulácia s prepravnou jednotkou uskutočňuje. Je odlišná v námorných prístavoch a vo vnútrozemských prekladiskách. Tiež záleží na jednotlivom systéme kombinovanej dopravy, pretože pre každý druh existuje iný prekladací prostriedok. Horizontálne sa uplatňujú pri výmenných nadstavbách a odvaľovacích kontajneroch, keď dochádza k ich nakládke, vykládke či prekládke. Nie je nutné tieto manipulácie vykonávať na prekladisku a nevyžadujú špeciálne nároky ako pri vertikálnej prekládke. Vertikálny prekladací prostriedok sa používa pri kontajneroch ISO radu 1 a výmenných nadstavbách. [22]

Tieto prekládky sa uskutočňujú pomocou mechanizmov, ktoré možno rozdeliť na:

- ❖ cestné dopravné prostriedky,
- ❖ mobilné prekladacie prostriedky,
- ❖ žeriavy (portálové, mostové). [4]

Ako prekladacie prostriedky na prekládku kontajnerov sa v Slovenskej republike používajú: portálové žeriavy na pneumatikách alebo na koľajniciach, kontajnerové vozidlá čelné (s výsuvným výložníkom alebo stojanom) alebo bočné, prekladacie cestné prostriedky vybavené zariadením na prekládku (speakerom, lanovými závesmi) alebo automobilové žeriavy.



Obr. 1.14 Portálový žeriav
Zdroj: [31].

Portálový žeriav je zdvíhací mechanizmus rámovej konštrukcie tvorený vodorovným priečnikom a dvoma stojkami, slúži na prekládku a stohovanie kontajnerov ISO radu 1, pri použití klieštin umožňuje aj prekládku intermodálnych cestných návesov či výmenných nadstavieb. [2]

Mobilné prekladacie mechanizmy sú cestné vozidlá, ktoré nie sú určené na prevádzku po cestách, ale slúžia na prekládky prepravných jednotiek v prekladiskách. V Slovenskej republike sa na prekládky kontajnerov využívajú čelné a bočné kontajnerové vozidlá či výsuvné stohovače, ktoré sú vybavené špeciálnymi prekladacími zariadeniami spreaderom⁴³ či lanovými závesmi. Kontajnerové vozidlá majú rôznu konštrukciu a spoločne s pomocou spreadera slúžia na uchytenie kontajnera. Výsuvný stohovač je vybavený zdvíhacím zariadením výložníkového typu a slúži predovšetkým na prekládku, premiestnenie a stohovanie kontajnerov ISO radu 1. Pri využití klieštin môže zaistiť aj prekládku a premiestnenie výmenných nadstavieb či cestných intermodálnych návesov. Voľba prekladacieho mechanizmu je v právomoci prevádzkovateľa prekladiska a najčastejšie závisí od počtu a typu prekládok. [4]

Normy ISO sú svojou povahou veľmi presné a ako také možno ISO pripísať vytvoreniu mnohých spoločných znakov, ktoré sa nachádzajú na kontajneroch. Normy musia obsahovať podrobné technické výkresy rohových kovaní, ktoré sa všade používajú na zdvíhanie a zabezpečiť kontajnery všetkými druhmi dopravy. Podobne normy definujú prevádzkové dátové kódy používané všetkými stranami v sektore kontajnerov na komunikáciu veľkosti a fyzického obsahu vlastnosti kontajnerov. [4]

Na rozdiel od toho, zatiaľ čo CSC je úzko zladené s dizajnom a testovacím vzorcom definovaným v rámci noriem ISO, ktoré nemá normatívne kombinácie veľkostí kontajnerov alebo detailné konštrukčné riešenia. Namiesto toho CSC obmedzuje svoj rozsah na definovanie metód, ktorými by mala byť zdokumentovaná špecifikácia kontajnera a zobrazí sa. CSC zaisťuje minimálnu fyzickú konštrukčnú pevnosť nádoby dôsledne zobrazovať všetkým stranám a vyžaduje si pravidelnú kontrolu nádob, aby sa zabezpečilo, že si zachovávajú svoju uvedenú štrukturálnu pevnosť. [2]

Kontajner spadá pod technické prostriedky, ktoré sú určené na prepravu tovaru, ktorým sa hovorí prepravné prostriedky. Vyznačujú sa manipulačnými jednotkami, ktoré sú určené na uľahčenie nakladania, vykladania, umiestnenia a ochrany pri preprave. Kontajner je štandardizovaný prostriedok tvoriaci úplne alebo z časti uzavretý priestor, ktorý je stanovený na viacnásobné využitie a je prispôsobený stohovaniu niekoľkých vrstiev nad sebou. [32]

Podľa normy ISO 1496-3 môže byť v jednom stohu až deväť kontajnerov, a súčasne nesmie prekročiť váhu 24 000 kg. Kontajnery majú päť štandardizovaných dĺžok: 6,1 metrov/ 12,2 metrov/ 13,7 metrov/ 14,6 metrov a 16,2 metrov. Pričom prvé tri menované dĺžky sa najviac používajú k pozemnej a námornej doprave v Európe a zvyšné dva skôr v cestnej a železničnej doprave. Použitím kontajnerov v intermodálnej logistike sa minimalizujú poškodenia a straty počas prepravy, znižujú sa požiadavky na pracovné sily a znižuje sa doba prepravy vzhľadom na lepšiu manipuláciu v prístavoch a prepravcovia môžu využívať výhodnejšie sadzby za prepravu veľkých objemov. [4]

Akonáhle sa začali kontajnery vyrábať, bolo potrebné ich rozmery normalizovať. ISO teda vytvorila rozmerové normy (na základe už vyrobených a prevádzkovaných kontajnerov) a rozdelila ich na základe únosnosti kontajnerov do troch radov.

- ❖ **Rada 1** - kontajnery s celkovou hmotnosťou od 10 do 30 ton (typy 1E a 1F aj menej),
- ❖ **rada 2** - kontajnery s celkovou hmotnosťou od 5 do 7 ton,
- ❖ **rada 3** - kontajnery s celkovou hmotnosťou do 5 ton vrátane. [31]

Systém kontajnerov ISO rady 1

Preprava tovaru prebieha v unifikovaných kontajneroch, ktoré splňajú svojou konštrukciou a veľkosťou požiadavky technickej normy ISO. Na prepravu kontajnerov

po ceste sa využívajú motorové cestné vozidlá tzv. ťahače a nemotorové cestné vozidlá tzv. kontajnerové návesy, ktoré sú na prepravu kontajnerov ISO rady 1 prispôsobené. V rámci železničnej prepravy tvoria ďalší článok technického vybavenia plošinové železničné vozne, ktoré vďaka svojej konštrukcii umožňujú správne uchytenie kontajnerov. Manipulácia a prekládka kontajnerov pri prechode z jedného dopravného druhu na druhý prebieha v prekladiskách, ktoré sú na tieto úkony patrične vybavené. Prekládka prepravnej jednotky prebieha vertikálnou manipuláciou s využitím rôznych prekladacích mechanizmov (portálové žeriavy, vidlice, lanové úväzy atď.). [35]

Systém odvaľovacích kontajnerov

Pri kombinovanej preprave ISO kontajnerov dochádza k vertikálnej prekládke kontajnerov pri zmene dopravy. Na prekládku sú potrebné špeciálne prekladacie mechanizmy vo vybavených prekladiskách. Oproti tomu odvaľovacie kontajnery sa prekladajú horizontálne iba za pomocou ťahača, ktorý je vybavený teleskopickým nosičom. Nevýhodou je tiež nutnosť špeciálnych železničných vozňov s otočnými rámami. Vďaka tomu je systém odvaľovacích kontajnerov (známy tiež ako ACTS) vhodný iba v určitých segmentoch prepravného trhu. V železničnej preprave sa využívajú plošinové železničné vozidlá, ktoré sú vybavené tromi otočnými rámami slúžiacimi na upevnenie kontajnera. Vzhľadom na to, že manipulácia s odvaľovacími kontajnermi prebieha pomocou hákových nakladačov, nie je nutné na prekládku kontajnera využívať špeciálne prekladacie mechanizmy ani služby prekladiska. Pre prekládky systému ACTS je potrebné zaistiť iba dostatočný spevnený priestor vedľa koľajiska. Technická základňa v prípade kombinovanej prepravy odvaľovacích kontajnerov je teda oveľa jednoduchšia. [4]

Systém výmenných nadstavieb

Ďalší systém kombinovanej dopravy je založený na použití výmenných nadstavieb. Podobne ako pri kontajneroch, majú aj výmenné nadstavby niektoré prvky a rozmery unifikované. Na rozdiel od kontajnerov sú určené hlavne pre vnútrozemskú dopravu a používajú sa vo viacerých modifikáciách. Ide o systém rozšírený iba v Európe, predovšetkým v západnej. Uvádza sa, že asi 70 % všetkých cestných prostriedkov kombinovanej dopravy tvoria práve výmenné nadstavby. [34]

Hlavnou výhodou výmenných nadstavieb oproti kontajnerom je ich väčšia ložná miera a menšia hmotnosť pri rovnakých vonkajších rozmeroch. To je vykúpené tým, že ich vo väčšine prípadov nemožno stohovať.

Dôležitou vlastnosťou je aj možnosť manipulovať s nadstavbou na cestnom nosiči bez potreby ďalších prostriedkov. Na tento účel sú všetky výmenné nadstavby vybavené štyrmi výsuvnými nohami. Cestný nosič nadstavieb nemusí teda čakať až dôjde k vyloženiu alebo naloženiu výmennej nadstavby. Tým sa dosahuje lepšie využitie jednotlivých cestných nosičov. Odstavená výmenná nadstavba môže slúžiť aj ako určitý vyrovnávací sklad. [37]

System cestných intermodálnych návesov

Na prepravu v rámci tohto systému sa používajú cestné intermodálne návesy, ktoré sú vybavené špeciálnymi konštrukčnými prvkami. Ďalší článok systému tvoria železničné vozidlá, ktoré sú konštrukčne upravené a s pomocou prekladacieho mechanizmu umožňujú manipuláciu s prepravnou jednotkou pri prekládke z cestného nákladného vozidla na železničné vozidlo či naopak. Cestné intermodálne návesy sa prekladajú v prekladiskách vertikálnym smerom pomocou portálových zariadení vybavených kleštinami. [36]



Obr. 1.15 Kapsový vozeň
Zdroj: [3].

Intermodálna preprava po železnici si vyžaduje dostatočný počet vhodných vozňov. Zatiaľ čo prvé služby intermodálnej dopravy boli prevádzkované s bežnými plochými vozňami, rastúci dopyt po týchto službách viedol k vývoju vozňov špeciálne

navrhnutých pre intermodálnu prepravu. V súčasnosti je najbežnejším typom vozňa CT 60-stopový vozeň na kontajnery a výmenné nadstavby. Okrem toho bola vyvinutá široká škála typov vozňov, ktoré zodpovedajú rôznym nákladom z hľadiska dĺžky a hmotnosti.

Systém Ro-La

Názov systému kombinovanej prepravy kamiónových súprav po železnici Ro-La vychádza z nemeckého slova „Rollende Landstrasse“ (v angličtine „Rolling Road“) a v slovenskom preklade to znamená „pojazdná cesta“ patrí medzi systémy sprevádzanej kombinovanej prepravy. Špecifikom tohto druhu prepravy je preprava cestných ťahačov s návesmi alebo bez nich, nákladných automobilov s prívesmi alebo bez nich na špeciálnych nízkopodlažných železničných vozňoch Saadkms. Vodič cestnej súpravy nabehne na špeciálne nízkopodlažné železničné vozidlo, potom súpravu zabrzdí, zaistí proti prejedaniu. Vodiči prepravovaných automobilov sú prepravovaní v lehátkovom vozni, ktorý je tiež zaradený v súprave. Čas strávený v lehátkovom vozni sa počíta do doby povinného odpočinku vodiča podľa dohody AETR. Ak cestný dopravca využije systém kombinovanej prepravy, plyní mu z tohto hneď niekoľko výhod, medzi ktoré patrí okrem zákazu jázd po diaľniciach, cez soboty, nedele a sviatky, daňové zvýhodnenie a zľavy z platenia cestnej dane. [37]

Pri jazde vlakom sa vodič vyhne nepredvídateľným udalostiam na cestných komunikáciách, ako sú dopravné kongescie, nehody, uzávierky. Ďalším prínosom tejto prepravy je tiež šetrnosť k životnému prostrediu znížením negatívnych dopadov výfukových plynov na životné prostredie. [4]

Najhlavnejším dôvodom zavedenia tohto systému je odľahčenie preťaženej cestnej siete, na ktorej dochádza k častejším kongesciám v miestach, kde existujúca cestná infraštruktúra už nie je schopná pojať zvyšujúci sa nárast objemov kamiónovej dopravy a kde nie je možné prepravu uskutočniť po ceste vplyvom ťažko prekonateľnej prírodnej prekážky. Tento systém sa samozrejme nezaobíde bez dotácie štátu, a to z jedného prostého dôvodu. Cestný dopravca využije železničnú prepravu len vtedy, ak to pre neho bude výhodné ako finančne, tak aj časovo. [1]

Prevádzkové náklady pri preprave po železnici sú samozrejme vyššie ako pri samotnej preprave po ceste a navyše cena lístka musí byť ešte nižšia, než sú náklady cestného dopravcu, aby títo boli motivovaní. Už z týchto hľadísk nie je možné, aby si tento systém na seba zarobil, a nikdy sa nezaobíde bez finančnej dotácie. Ale sú také štáty, pre ktoré

je ekologická doprava na prvom mieste a dotujú túto prepravu. Príkladom sú Rakúsko, Švajčiarsko, Nemecko a mnoho ďalších. Výhodnosť a efektívnosť tejto prepravy po železnici je tiež daná prepravnou vzdialenosťou, ktorá by mala byť minimálne 250 – 350 km, aby menšie náklady na 1 tkm pri železničnej doprave pokryli náklady cestnej dopravy. [2]

2 Analýza prepravy tovaru v relácii Curtici – Katowice

Európska integrácia so sebou prináša zblížovanie medzi krajinami rozšírenej Európskej únie a tými krajinami, ktoré sa môžu stať členskými štátmi EÚ. Na prevádzkovaných trasách je nutné aplikovať pri pozemnej doprave, ako je napríklad železničná doprava, harmonizované normy. Ak železnica nebude schopná riadne aplikovať dohodnuté normy (t. j. nebude zaisťovať interoperabilitu), nebude sama môcť konkurovať. Zákazníci železníc by mali vidieť, že boli prijaté rovnaké opatrenia na prekonanie problémov na každej hranici alebo, v ešte lepšom prípade, by mali vidieť, že môžu sami nájsť odpovede na otázky súvisiace s hraničnými formalitami za použitia vlastného PC a pripojenia k internetu. Z vyššie uvedeného vyplýva, že z hľadiska zákazníkov nestačí iba zaistiť interoperabilitu na hraniciach. Technická interoperabilita musí ísť ruka v ruke s umožnením používania rovnakého vozového parku, dát a služieb cez hranice, v oblastiach na každej strane hraníc a na prívodných tratiach. Tieto zlepšenia by sa tiež mali považovať za súčasť cesty k poskytovaniu otvoreného prístupu, čo je cesta, ktorá získava čoraz väčší význam v súvislosti s príchodom rastúceho počtu prevádzkovateľov dopravných služieb na scénu. Čas sám ukáže, do akej miery a akým tempom budú na železničnej infraštruktúre krajín strednej a východnej Európy prijímané nové organizačné modely. [39]

Intermodálna doprava je ideálnym spôsobom prepravy tovaru na medzinárodnej úrovni a so zlepšovaním prístavných spojení a iných medzinárodných dopravných uzlov sa stáva čoraz dôležitejšou. Z tohto dôvodu je vhodnejšie uzavrieť zmluvu o intermodálnej preprave vždy, keď:

- ❖ sa vyžaduje zložitá operácia na prepravu nákladu od dverí k dverám,
- ❖ je potrebné prepravovať tovar na veľké vzdialenosti, ale aj minimalizovať riziko akýchkoľvek incidentov, akými sú strata, úniky, zadržanie na colnici atď.,
- ❖ je žiadúce znížiť náklady na medzinárodnú prepravu,
- ❖ je vhodné doručiť tovar v určitom časovom rámci pomocou medzinárodnej dopravy a zároveň znížiť akékoľvek logistické komplikácie,
- ❖ je udržateľnosť dôležitou súčasťou firemných hodnôt.

V týchto prípadoch je ideálnou voľbou služba intermodálnej prepravy. Čo je však najlepšie, o celú operáciu sa postará logistický agent, ktorý získa najefektívnejšiu kombináciu spôsobov dopravy podľa vašich termínov a rozpočtu. [40]



Obr. 2.1 Intermodálne terminály štátov V4
Zdroj: [41].

2.1 Analýza výpočtu finančných nákladov

Externé náklady alebo externality sú sociálne náklady, ktoré vznikajú pri dopravných operáciách v dôsledku ich negatívneho vplyvu, lokálneho aj globálneho, na životné prostredie a blaho spoločnosti. Ide najmä o emisie CO₂, znečistenie a tiež nehody, najmä stratu času v dôsledku preťaženia, hluku a opotrebovania infraštruktúry. Tieto náklady nie sú vnímané ako také a nie sú znášané priamo užívateľom, na rozdiel od takzvaných interných nákladov, ako je opotrebenie samotného vozidla, náklady na palivo, čas a poplatky za dopravu a iné. Ak užívateľ pri rozhodovaní o doprave nezohľadňuje externé náklady, nemá motiváciu ich znižovať využívaním alternatívnych a udržateľnejších spôsobov dopravy s ohľadom na životné prostredie a spoločnosť. [40]

Do výpočtu sú zahrnuté tieto položky:

- ❖ kongescie – pridanie novej dopravy predlžuje cestovné časy a to má za následok finančné straty,
- ❖ znečistenie – preprava fosílnych palív vytvára plyny, ktoré spôsobujú choroby a dokonca smrť,
- ❖ klimatické zmeny – spaľovanie fosílnych palív na účely dopravy pridáva do atmosféry skleníkové plyny, čím urýchľuje zmenu klímy,
- ❖ hluk – najmä v mestskom prostredí hluk spojený s pohybom vozidiel negatívne ovplyvňuje životy ľudí,
- ❖ nehody - nárast dopravy spôsobuje väčší počet nehôd s ekonomickými škodami a veľmi často aj obeťami,
- ❖ infraštruktúry – doprava urýchľuje opotrebovanie infraštruktúr. To sa čiastočne vymáha na spoplatnených cestách s platením poplatkov, ale nie na zvyšku siete, ktorá je zvyčajne bezplatná,
- ❖ Avant-Post procesy – niektoré priamo súvisiace procesy pred a po transporte majú vplyv na životné prostredie. Tieto procesy zahŕňajú rozmiestnenie potrebnej energie do vozidiel (palivá / elektrina) a výrobu, údržbu a likvidáciu vozidiel a infraštruktúry používanej v doprave.

Tab. 2.1 Ekonomické ocenenie externalít v €/tono/km

Druh	Kongescie	Nehody	Zmena podnebia	Hluk	Znečistenie	Avant-Post procesy	Infraštruktúry	Celkom
Cestná doprava	0,1	0,06	0,46	0,01	8,2	2,2	0,65	11,7
Železničná doprava	0	0,1	0	0	0,1	0,2	0,5	0,9
Vodná doprava	0	3,7	0,2	0	0,4	0,1	0	0,7

Zdroj: [39].

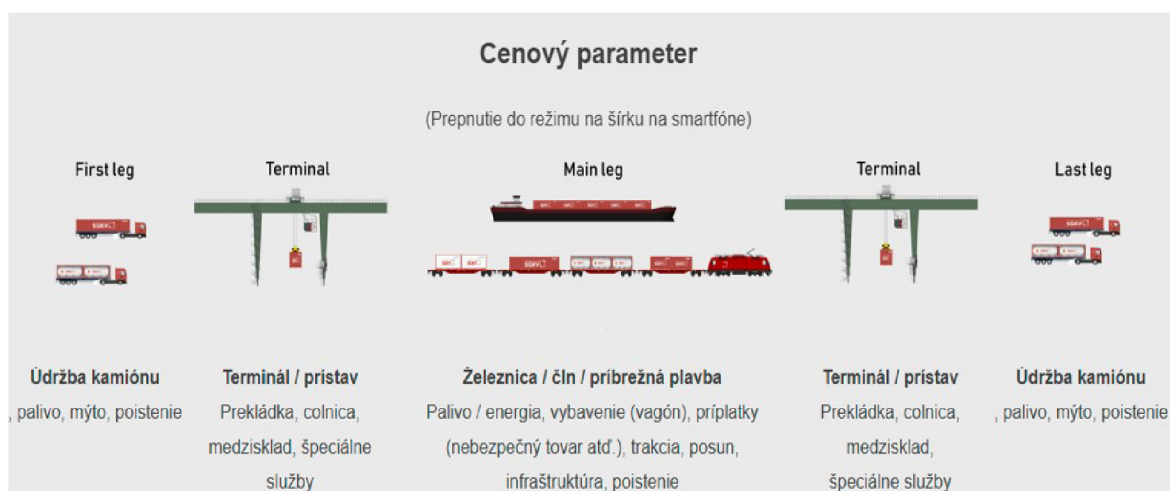
Použitý postup vychádza z oficiálnej metodiky výpočtu Európskej komisie, Príručka o externých nákladoch dopravy, ktorá sa pravidelne aktualizuje a zdokonaľuje. Najnovšia verzia je z roku 2019.

V tejto metodike sa vykonáva veľmi podrobná analýza hraničných nákladov spojených s každou novou dopravnou jednotkou zavedenou do distribučných sietí, či už po ceste, železnici alebo po mori. Vplyv na rôzne prvky, ktoré tvoria to, čo nazývame dopravné externality, sa posudzuje individuálne, na základe prísnych vedeckých štúdií a nakoniec sa určí cena. To umožňuje stanoviť jednotkové náklady na prepravu tovaru z hľadiska externalít pre každý druh dopravy, pričom sa zdôrazňujú dôležité rozdiely, ktoré existujú medzi týmito druhmi dopravy. [39]

Veľmi dôležité, rovnako ako pri každej inej preprave, sú vynaložené náklady odosielateľa za prepravu. Všetky náklady sa rozdeľujú medzi cestných a železničných dopravcov.

Náklady za pohyb po ceste by mali byť zanedbateľnejšie v porovnaní s nákladmi za manipuláciu a časť prepravy uskutočnenou železničnou dopravou. Cena prepravy sa stanovuje na základe celkovej vzdialenosti trasy a hmotnosti nákladu a prepravnej jednotky. V cene je ďalej zahrnuté dovozné, vrátane naloženia návesu na železničné vozidlo a jeho vyloženie, prípadne aj poistenie celej zásielky.

Parametre, ktoré majú vplyv na konečnú cenu intermodálnej prepravy, sú uvedené na obrázku 2.2.



Obr. 2.2 Parametre vplývajúce na konečnú cenu intermodálnej prepravy
Zdroj: [42].

2.2 Preprava na relácii Curtici- Katowice

Na tomto úseku môže byť iba jedna intermodálna preprava, nakoľko je to ovplyvnené terminálmi a železnicou, ktorá vedie iba týmto smerom. Dĺžka trasy závisí predovšetkým od hustoty dopravnej infraštruktúry. V prípade využitia kombinovanej prepravy je dôležité najmä kvalitné napojenie prekladísk na hlavné železničné trate a hlavná cestná sieť. Vzhľadom na vyššiu hustotu cestnej dopravnej siete je možné predpokladať vo väčšine prípadov kratšie vzdialenosti pri využití cestnej nákladnej prepravy, čo napokon potvrdzuje aj porovnanie dĺžky trasy na reláciách Curtici (Rumunsko) – Katowice (Poľsko).

TRASA 1 Celková vzdialenosť 756 kilometrov.

TRASA 2 Celková vzdialenosť 740 kilometrov.

TRASA 3 Celková vzdialenosť 720 kilometrov.

Nasledujúca tabuľka prehľadne ukazuje na možné trasy na relácii Curtici - Katowice, pričom uvádza aj finančný rozpis jednotlivých úsekov cez ktoré trasa vedie.

Tab. 2.2 Náklady a vzdialenosť trás na relácii Curtici - Katowice

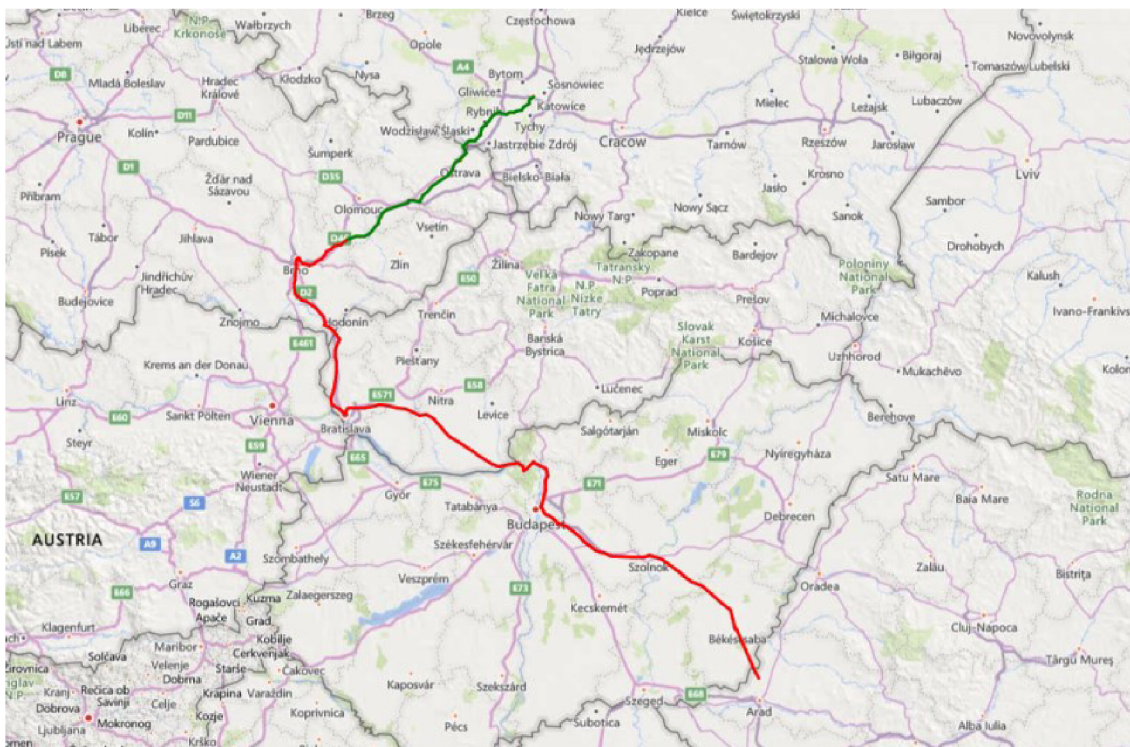
Ceny LKW trasy							
	Rumunský úsek	Maďarský úsek	Slovenský úsek	Český úsek	Poľský úsek	Celkom km	Celkom eur
TRASA 1 (Curtici-Nagykereki-Milhošť-Barwinek-Katowice)	70	410	90	/	220	756	790
TRASA 2 (Curtici-Nadlak-Šahy-Svrčinovec-Český Těšín-Katowice)	70	500	100	50	47	740	777
TRASA 3 (Curtici-Nadlak-Šahy-Skalité-Zwardoń-Katowice)	70	500	110	/	76	720	756

Zdroj: vlastné spracovanie.

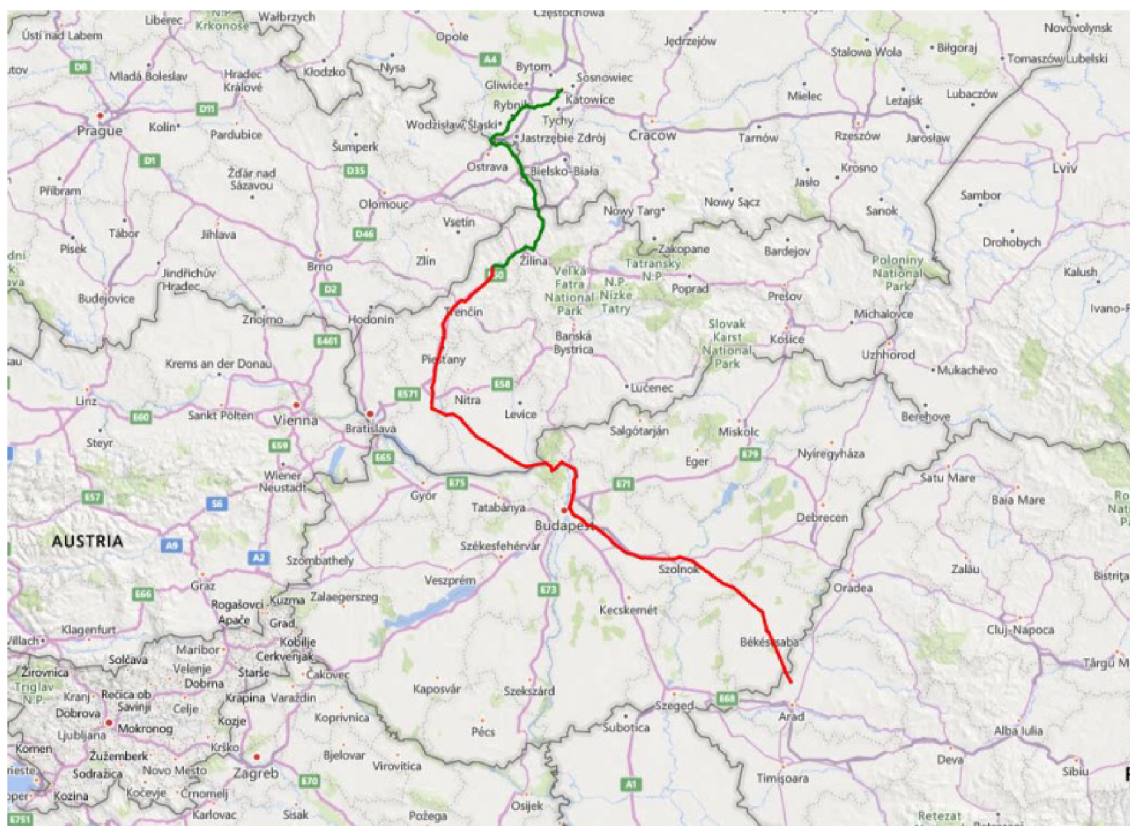
Prvá trasa začína v Rumunsku, vedie cez Maďarsko, Slovensko a končí v Poľsku - **Curtici-Nagykereki-Milhošť-Barwinek-Katowice**. Jej celková dĺžka je 756 km, a cenová náročnosť vo výške 790 eur.

Druhá trasa začína rovnako v Rumunsku, prechádza cez Maďarsko, Slovensko, Českú republiku a končí v Poľsku - **Curtici-Nadlak-Šahy-Svrčinovec-Český Těšín-Katowice**. Jej dĺžka je 740 km a finančná náročnosť je 777 eur.

Posledná možnosť prepravy, trasa č. 3 má rovnakú trasu, čo sa týka štátov, teda začína v Rumunsku, vedie cez Maďarsko, Slovensko a končí v Poľsku - **Curtici-Nadlak-Šahy-Skalité-Zwardoń-Katowice**. Jej dĺžka je najmenšia 720 km, ako i finančná náročnosť, ktorá je 756 eur.



Obr. 2.3 Trasa č. 2 Curtici-Nadlak-Šahy-Svrčinovec-Český Těšín-Katowice (cca 740 km)
Zdroj: [43].



Obr. 2.4 Trasa č. 3 Curtici-Nadlak-Šahy-Skalité-Zwardoń-Katowice (cca 720 km)
Zdroj: [43].

Relácia Arad – Katowice s využitím vozňa typu Habbins

Vozeň s otvárateľnými bočnými stenami je určený na prepravu veľkoobjemového paletizovaného a kusového tovaru, ktorý si vyžaduje ochranu pred poveternostnými vplyvmi. Vyniká ložnou výškou 2,8 m a ložnou dĺžkou 22 m, čím sa dosiahol ložný objem až 167,4 m³. Umožňuje nakládku až 63 euro paliet. Jednoduchou manipuláciou sa odsúva naraz polovica steny vozňa a zároveň časť strechy, čo umožňuje použitie variabilnej mechanizácie pri nakládke a vykládke.

Tab. 2.3 Relácia Arad- Katowice

Relácia Arad - Katowice				
	Z	Do	Druh dopravy	Cena
1)	ARAD VNVK	Katowice VNVK	Železničná doprava	
Druh vozňa:		Habbins		
Počet náprav:		4 ks		
Dĺžka vozňa cez nárazníky:		23,26 m		
Hmotnosť prázdneho vozňa:		26,5 t		
Ložná hmotnosť C :		55,5 t		
Ložná dĺžka:		22 m		
Ložná šírka:		2,84 m		
Ložná plocha:		62,40 m ²		
Ložná výška:		2,80 m		
Ložný objem:		167,40 m ³		
Počet EUR paliet:		63 ks		

Zdroj: vlastné spracovanie.

Úložná plocha palety je 0,96 m², rozmery 120×80×14,4 cm a hmotnosť 20 – 24 kg. Nosnosť europalety je 1 500 kg.



Obr. 2.5 Paleta

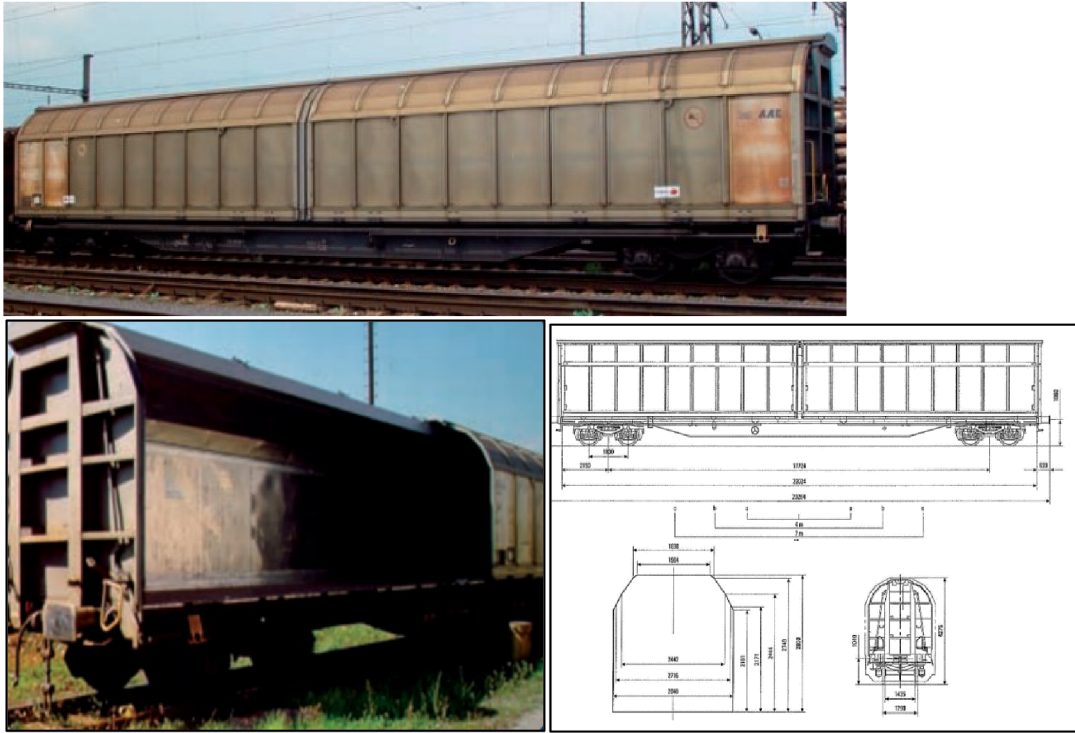
Zdroj: vlastné spracovanie.

Preprava na relácii Curtici - Katowice je uskutočňovaná v rámci železničnej dopravy konkrétnym modelom hnacieho koľajového vozidla (HKV), pričom je schopné vyvíjať ťažnú a brzdiacu silu na vlastný pohyb a brzdenie a je určené aj na prepravu osôb a vecí. Súprava je schopná viesť maximálny počet 23 vozňov, no súčasne nesmie presiahnuť 575 metrov spolu s HKV. Schéma nižšie znázorňuje počet a usporiadanie paliet uložených vo vozni. V štandardnom rozmere 1 200x800 mm je možné uložiť 63 paliet, čo predstavuje 1 512 kg. Ak by som počítala s nákladom na jednej palete 610 kg, vynásobila počtom paliet 63 ks, dostanem sa k číslu 38 430 kg tovaru + 1 512 kg samotných paliet je 39 942 kg. Uvedený údaj zodpovedá loženiu vozňa, ktorý má 40 t.

Rad vozňa	Číselný interval	Ložná hmotnosť C	Ložná dĺžka	Ložná šírka	Ložná plocha	Ložná výška	Ložný objem	Rozmery paliet	Celkový počet paliet	Schéma rozmiestnenia paliet
		[t]	[m]	[m]	[m ²]	[m]	[m ³]	[mm ²]	ks	
Habbins	2770	55,50 / 63,50	22,00	2,84	62,40	2,80	167,40	EUR 1200 x 800	63	
								ISO 1200 x 1000	42	

Obr. 2.6 Schéma uloženia euro paliet vo vozni Habbins

Zdroj: vlastné spracovanie.



Obr. 2.7 Prepravný vozeň Habbins
Zdroj: vlastné spracovanie.

Tab. 2.4 Popis prepravného vozňa Habbins

Počet vozňov	23
Loženie	40 t
Tara vozňa	26,5
Netto	920
Tara	609,5
Brutto	1530

Zdroj: vlastné spracovanie.

2.3 Kombinovaná doprava

Pri zvažovaní intermodálnej dopravy spočívajú ekonomické výhody vo výbere priaznivejších druhov dopravy pre úseky v rámci intermodálneho dopravného reťazca. Pri zmene druhu dopravy, t. j. prekládke, však vznikajú dodatočné náklady, ktoré je potrebné kompenzovať. Niektoré z týchto nákladov možno zhrnúť štandardizovaným spôsobom, ale poskytujú iba prehľad rozhraní, na ktorých náklady vznikajú. Každý dopravný reťazec zahŕňa individuálne finančné výpočty. Prezentáciu parametrov možno považovať za základ pre možné súvahy. [44]

2.3.1 Kombinovaná doprava pre rok 2021

Kombinovaná doprava predstavuje celý reťazec činností, ktorý má určité nadväznosti a len čo v jednom kroku dochádza k odchýlkam, má to vplyv na celý tok tovaru. Ak začne meškať železnica, celá vnútrozemská logistika je rozladená. Na vnútrozemských termináloch môže vzniknúť pretlak exportných kontajnerov, ktoré sa nemôžu nakladať na kamióny, pretože by systém v dôsledku preplnenosti začal kolabovať.

Tab. 2.5 Celková cena prepravy kombinovanej dopravy 2021

Relácia Arad – Katowice				
	Z	Do	Druh dopravy	Cena
1)	Arad Termniál	Curtici	Zvoz cestnými návesovými súpravami	3 825,00 €
2)	Curtici	Katowice Terminál	Preprava po železnici	21 100,00 €
3)	Katowice Terminál	Zákazník	Rozvoz cestnými návesovými súpravami	3 825,00 €
Celková cena prepravy				28 750,0 €

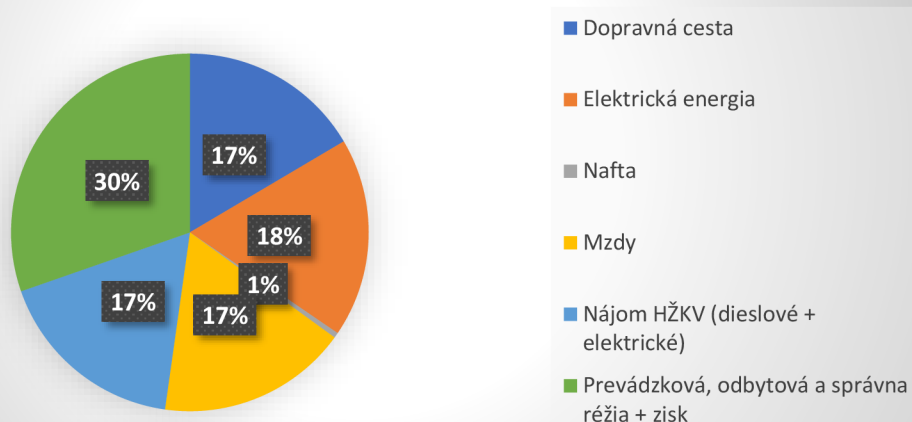
Zdroj: vlastné spracovanie.

Tab. 2.6 Náklady na železničnú prepravu v kombinovanej doprave 2021

Náklady na prepravu po železnici v €							
		Rumunsko	Maďarsko	Slovensko	Česko	Poľsko	Spolu náklady
Priame Náklady	Dopravná cesta	91	797	855	992	747	3 482
	Elektrická energia	61	831	1 070	774	1 067	3 803
	Nafta	100	-	-	-	-	100
	Mzdy	1 080	927	305	350	974	3 636
	Nájom HŽKV dieselové + elektrické	775	807	616	583	897	3 678
Nepriame Náklady + marža	Prevádzková a odbytová, správna režia + zisk	880	1 544	1 264	1 126	1 587	6 401
		2 987	4 906	4 110	3 825	5 272	21 100

Zdroj: vlastné spracovanie.

Percentuálny podiel nákladov na celkovej cene za železničnú dopravu v roku 2021



Graf 2.1 Náklady celkovej ceny železničnej dopravy 2021
Zdroj: vlastné spracovanie.

2.3.2 Kombinovaná doprava pre rok 2022

Momentálna spoločensko-politická situácia a rôzne vonkajšie faktory majú vplyv aj na intermodálnu dopravu, najmä na vývoj ceny. Už teraz je zrejmé, že kalkulácie nákladov sú v roku 2022 vyššie takmer až o 30 %. Pre porovnanie uvádzam aj cenovú kalkuláciu intermodálnej dopravy pre rok 2022.

Tab. 2.7 Celková cena prepravy kombinovanej dopravy 2022

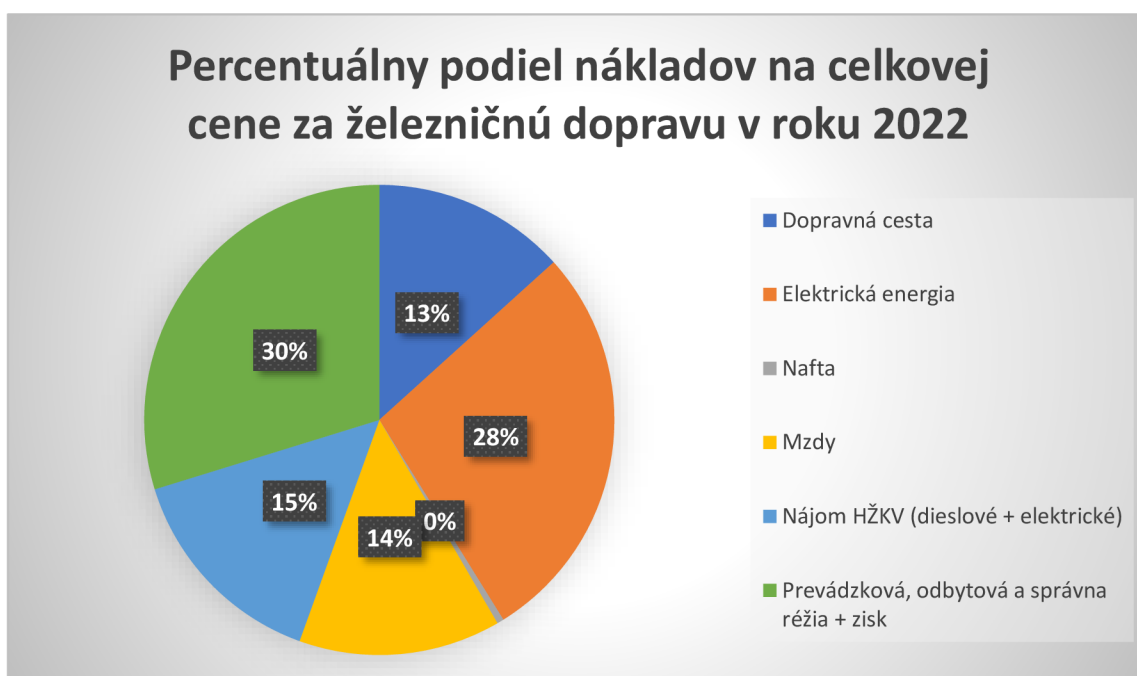
Relácia Arad – Katowice				
	Z	Do	Druh dopravy	Cena
1)	Arad Terminál	Curtici	Zvoz cestnými návesovými súpravami	4 590,00 €
2)	Curtici	Katowice Terminál	Preprava po železnici	26 175,00 €
3)	Katowice Terminál	Zákazník	Rozvoz cestnými návesovými súpravami	4 590,00 €
Celková cena prepravy				35 355,00 €

Zdroj: vlastné spracovanie.

Tab.2.8 Náklady na železničnú prepravu v kombinovanej doprave 2022

Náklady na prepravu po železnici v €							
		Rumunsko	Maďarsko	Slovensko	Česko	Poľsko	Spolu náklady
Priame Náklady	Dopravná cesta	91	797	855	992	747	3 482
	Elektrická energia	88	2 269	1 605	1 161	2 168	7 291
	Nafta	122	-	-	-	-	122
	Mzdy	1 080	927	305	350	974	3 636
	Nájom HŽKV (dieselové + elektrické)	850	907	616	583	897	3 853
Nepriame Náklady + marža	Prevádzková a odbytová, správna réžia + zisk	898	2 044	1 489	1 288	2 072	7 791
		3 129	6 944	4 870	4 374	6 858	26 175

Zdroj: vlastné spracovanie.



Graf 2.2 Náklady celkovej ceny železničnej dopravy 2022

Zdroj: vlastné spracovanie.

2.4 Železničná doprava

Železničná doprava je nielen mimoriadne udržateľná, ale je aj rýchlejšia ako lodná a lacnejšia ako letecká doprava. Ale nie vždy je možné využiť železničnú dopravu na celú cestu, vyzdvihnutie a konečné doručenie, preto je vhodné dopravu kombinovať viacerými spôsobmi dopravy do intermodálnych prepravných reťazcov.

2.4.1 Železničná doprava za rok 2021

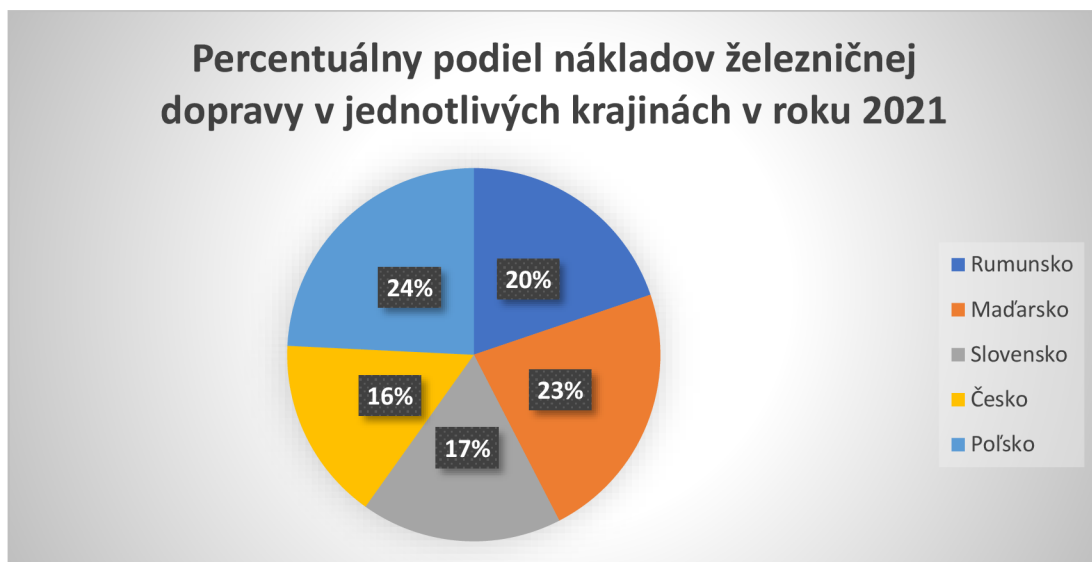
Liberalizácia európskych železničných trhov otvorila široké spektrum vyhladok. Železničná doprava je často najrozumnejším riešením dopravy mimo EÚ. Zásielky môžu byť často rýchlejšie vybavované železnicou, pretože colné odbavenie prebieha počas cesty, v dôsledku toho neexistujú takmer žiadne čakacie doby na hraničných priechodoch. V čase pandémie sa aj železničnej doprave udali zmeny, ktoré boli predovšetkým ekonomického charakteru.

Tab. 2.9 Náklady na železničnú prepravu v roku 2021

Náklady na prepravu po železnici v € za rok 2021							
		Rumunsko	Maďarsko	Slovensko	Česko	Poľsko	Spolu náklady
Priame Náklady	Dopravná cesta	304	1 384	1 344	1 550	1 121	5 703
	Elektrická energia	294	1 140	1 468	1 062	2 242	6 206
	Nafta	172	-	-	-	155	327
	Mzdy	2 700	1 745	704	550	1 609	7 308
	Nájom HŽKV (dieselové + elektrické)	1 679	1 613	1 232	1 165	1 415	7 104
	Nájom vozňov					0	6 210
Nepriame Náklady + marža	Prevádzková, odbytová a správna réžia + zisk	1 365	1 568	992	906	1 436	6 267
		6 514	7 450	5 740	5 233	7 976	39 123

Zdroj: vlastné spracovanie.

Percentuálny podiel nákladov železničnej dopravy v jednotlivých krajinách v roku 2021



Graf 2.3 Náklady železničnej dopravy v jednotlivých krajinách 2021
Zdroj: vlastné spracovanie.

2.4.2 Železničná doprava za rok 2022

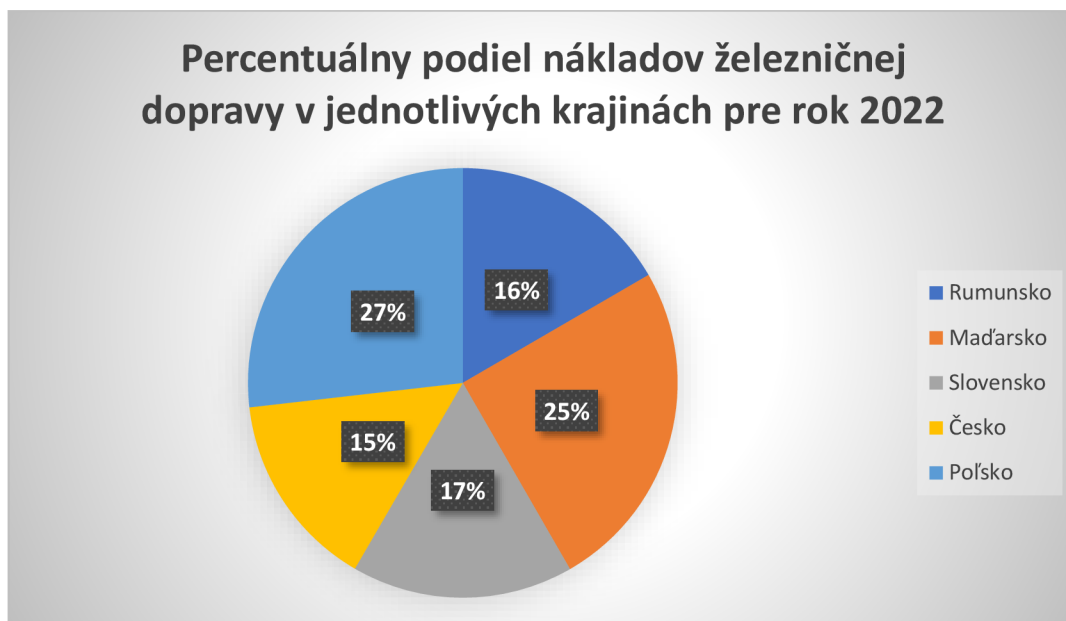
Ceny v železničnej doprave sa stali počas roka 2021 neudržateľnými, a preto aj v tejto doprave bol zaznamenaný rast cien, čo samozrejme ovplyvnilo celú kombinovanú dopravu. Predovšetkým náklady na prepravu tovaru realizované výlučne železnicou sa stali niekoľkonásobne drahšie.

Tab. 2.10 Náklady na železničnú prepravu v roku 2022

Náklady na prepravu po železnici v € za rok 2022							
		Rumunsko	Maďarsko	Slovensko	Česko	Poľsko	Spolu náklady
Priame Náklady	Dopravná cesta	310	1 384	1 344	1 550	1 494	6 082
	El.energia	352	3 112	2 202	1 593	2 989	10 248
	Nafta	172	-	-	-	206	378
	Mzdy	2 700	1 745	704	550	2 145	7 844
	Nájom HŽKV (dieslové + elektrické)	1 679	1 613	1 232	1 165	1 887	7 576
	Nájom vozňov	-	-	-	-	-	6900
Nepriame Náklady + marža	Prevádzková, odbytová a správna réžia + zisk	1 380	20 85	1 138	1 013	1 914	7 530
		6 593	9 939	6 620	5 871	10 635	46 560

Zdroj: vlastné spracovanie.

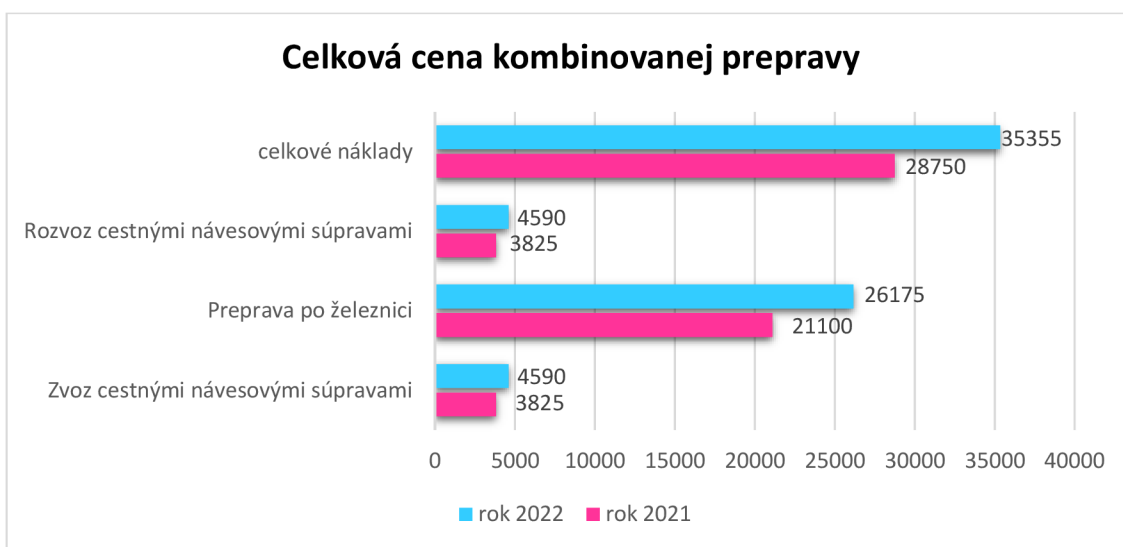
Percentuálny podiel nákladov železničnej dopravy v jednotlivých krajinách pre rok 2022



Graf 2.4 Náklady železničnej dopravy v jednotlivých krajinách 2022
Zdroj: vlastné spracovanie.

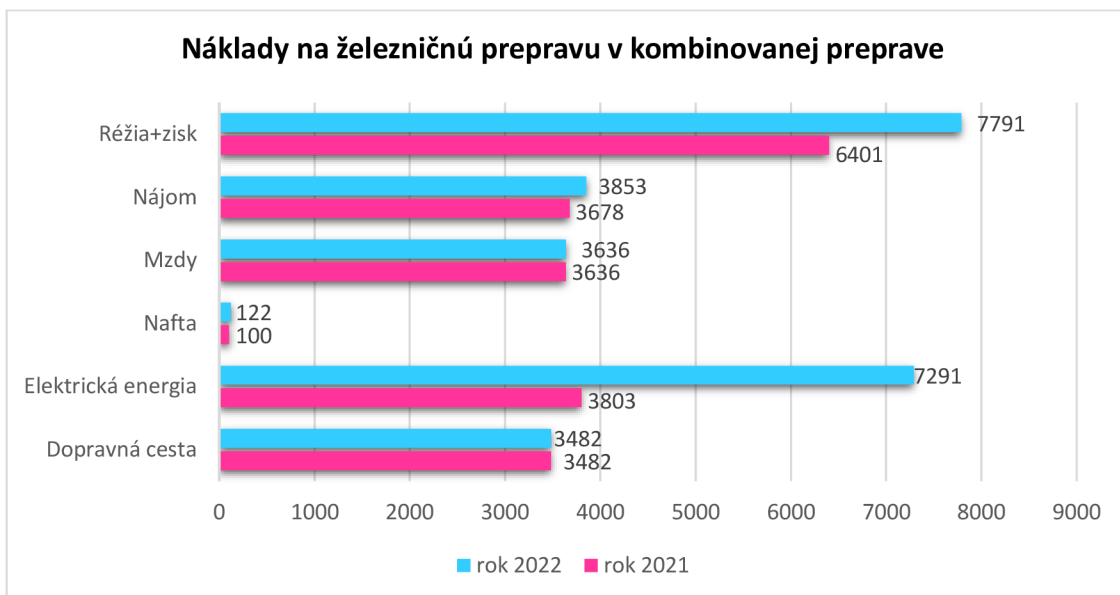
3 Zhodnotenie analýzy a komparácia prepravy

Na základe podkladov, ktoré som získala od dopravcov, som údaje spracovala prehľadne do grafov. Na prvých dvoch je znázornený vývoj cien v roku 2021 a v roku 2022 pre kombinovanú dopravu. Uvedené náklady sú vyjadrením výslednej ceny za prepravu tovaru.



Graf 3.1 Porovnanie ceny kombinovanej prepravy v roku 2021 a 2022

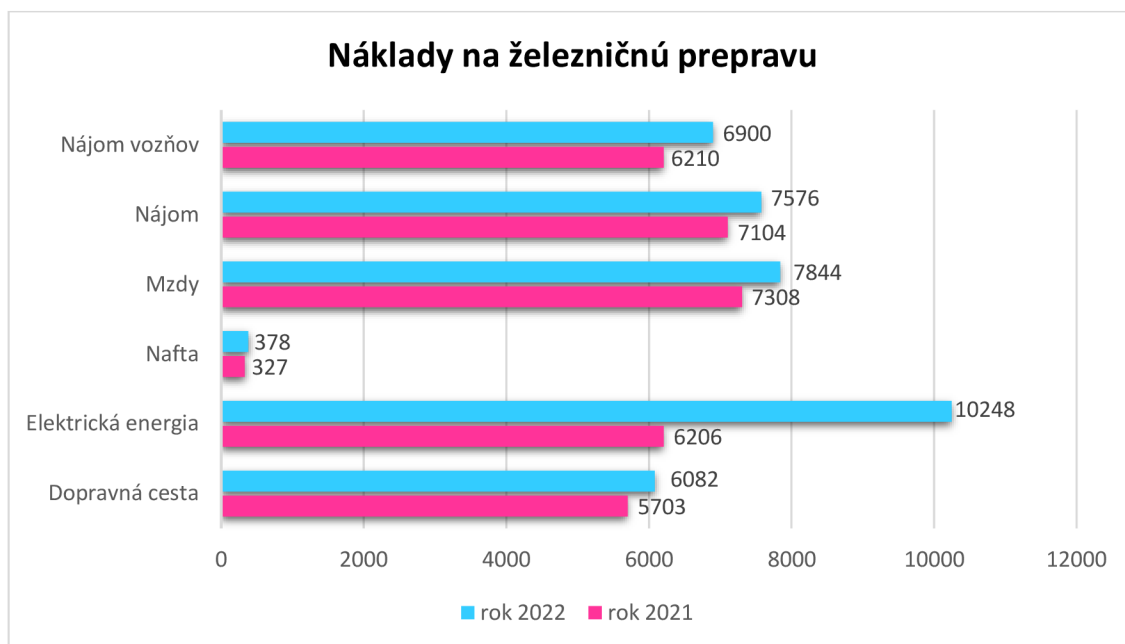
Zdroj: vlastné spracovanie.



Graf 3.2 Porovnanie nákladov prepravy po železnici v kombinovanej preprave v roku 2021 a 2022

Zdroj: vlastné spracovanie.

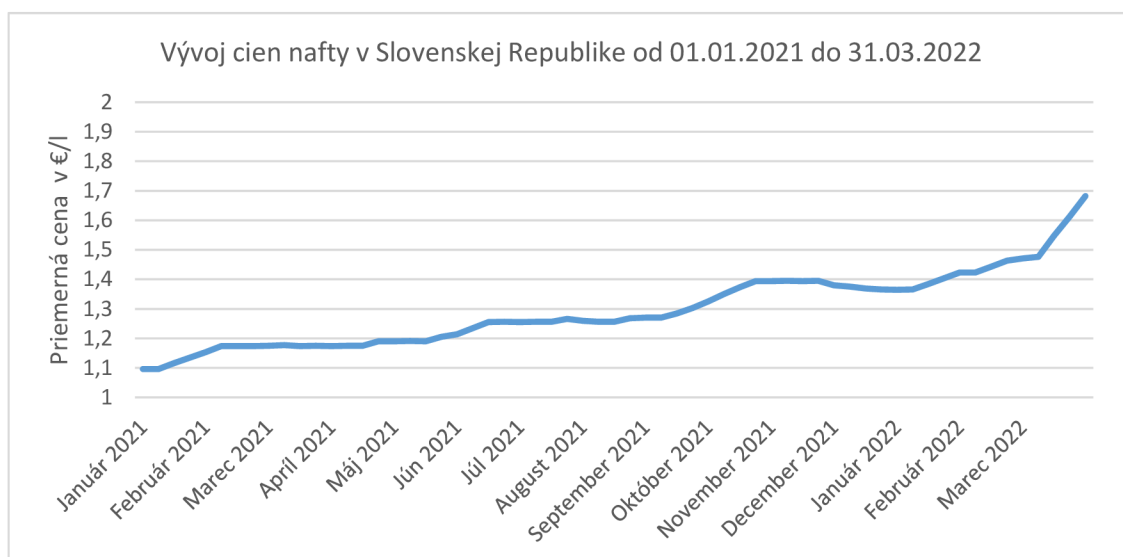
Nasledujúce grafické znázornenie predstavuje komparáciu nákladov na prepravu tovaru iba s použitím železničnej prepravy. Tu je vidno markantný nárast najmä pri položke elektrická energia, čo je dôsledkom celosvetovej spoločenskej situácie a krízy.



Graf 3.3 Porovnanie nákladov prepravy po železnici v roku 2021 a 2022

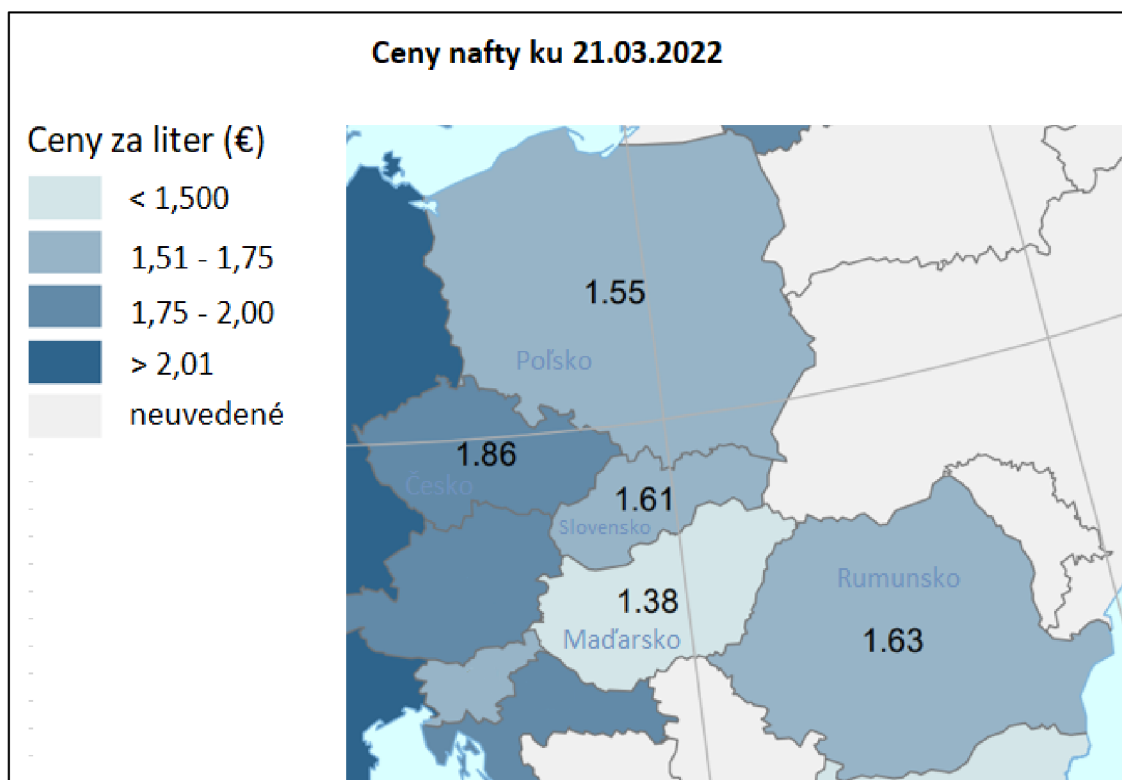
Zdroj: vlastné spracovanie.

Celkové náklady v rámci prepravy tovaru výlučne železničnou dopravou predstavovali v roku 2021 sumu vo výške 39 123 eur, no v roku 2022 stúpili až na 46 560 eur, čo predstavuje takmer 20 %.



Graf 3.4 Vývoj cien nafty v SR

Zdroj: vlastné spracovanie.



Obr. 3.1 Ceny nafty ku 21.03.2022
Zdroj: [45].

Na základe uvedených faktov som zistila, že ceny za prepravu tovaru oproti minulému roku, teda 2021 vzrástli vo všetkých položkách. Je pritom celkom jedno, či porovnam náklady na kombinovanú dopravu vzájomne, alebo železničnú vzájomne, medziročný nárast je markantný. Ako som už spomenula, predpokladám, že príčinou zvýšenia cien za prepravu a cien energií, je pre celosvetovú politickú situáciu. Najprv vzniklo ekonomické zaťaženie kvôli pandémie COVID-19, ktoré pretrváva a teraz nedávny vojnový konflikt na Ukrajine zapríčinil nárast energií, čo sa v doprave odzrkadlilo v cene nafty.

Pomocou spracovanej komparácie cenovej výhodnosti jednotlivých trás a spôsobov dopravy som zistila, že z ekonomického hľadiska je výhodnejšia preprava kombinovaná. V roku 2021 boli cenové náklady na prepravu na relácii Curtici - Katowice takéto:

- ❖ kombinovaná preprava v celkovej výške 28 750 eur,
- ❖ iba železničná preprava v celkovej výške 39 123 eur.

V roku 2022 predstavujú cenové náklady na rovnakej trase Curtici – Katowice takéto vyčíslenie:

- ❖ kombinovaná preprava v celkovej výške 35 355 eur,
- ❖ iba železničná preprava v celkovej výške 46 560 eur.

V čase keď som zostavovala prvotné údaje a cenové kalkulácie jednotlivých druhov prepravy teda v roku 2020, sa ceny v rámci I., II. a III.Q pohybovali v rozmedzí 1 eura na kilometer v kamiónovej doprave. No záverom roka už došlo k zvýšeniu približne o 5 %, ktoré sa udržalo po celý rok 2021. To sú aj ceny, s ktorými som reálne pracovala v diplomovej práci. Začiatok roka 2022 bol poznamenaný opätovným nárastom cien, čo sa napríklad v kamiónovej doprave odrazilo v náraste o 15 % z pôvodnej ceny.

Predpoklad vývoja cien v doprave je viac menej predvídateľný. Jedným z aspektov je aj skutočnosť, že dôsledkom vojny na Ukrajine došlo k stiahnutiu vodičov kamiónov, čím spoločnosti prišli o zisky. Náklady im vzrástli aj preto, že bolo potrebné prehodnotiť bezpečnosť trás vedúcich cez územie Ukrajiny, a toto odklonenie znamenalo ekonomické zaťaženie pre všetky spoločnosti, ktoré využívali tento koridor.

Jedným aspektom pri preprave je cena za ktorú je možné tovar dovieť a druhým je aj efektívnosť samotnej dĺžky trasy a časovej náročnosti, najmä časti kamiónovej dopravy. Pre vodiča kamiónu je rozhodujúce či stráví na cestách 15 hodín, alebo 45 hodín. Tieto náklady znáša celá spoločnosť, pretože je potrebné za odpracovaný čas zamestnanca aj zaplatiť.

Kombinovaná preprava predstavuje cestné návesy cca 15 km úsek je Curtici do Aradu, kde je terminál, tak tam vychádzajú náklady vo výške 3 825 eur, ak viem, že prepravovaný tovar má hmotnosť 1 530 ton x 2,5 eur/t. V roku 2022 sa tona prepravovaného nákladu pohybuje už okolo 3 eur. Na jeden kamión vychádza 23 ton, pričom limit nákladu je 24 ton na jednom kamióne. Na prepravu tovaru o hmotnosti 1 530 t by bolo potrebných 64 kamiónov a bolo by to nie na km, ale na čas. Cena za železničný úsek je teda za smer, iba ložený beh, ak by som počítala aj s prázdny, tak cena by bola o asi 100 eur nižšia. Môže ísť maximálne 1 600 ton, aby vlak nebol príliš dlhý, pretože potom potrebuje zase určitú výnimku na prepravu, čím sa situácia stáva komplikovanejšou.

4 Zhodnotenie získaných výsledkov

Podľa môjho názoru má kombinovaná doprava veľkú budúcnosť ako u nás, tak po celom svete. Na krátke vzdialenosti nie je schopná konkurovať cestnej doprave, avšak dominuje úsporami na stredné a dlhé vzdialenosti. V súčasnej dobe tiež zákazníci požadujú spoľahlivé a včasné dodanie s kompletnou dodávkou služieb za čo najnižšiu cenu, čo všetko môžu operátori kombinovanej dopravy ponúknuť. Tiež cesty sú viac preplnené, zavádzajú sa ďalšie zákazy a reštrikcie, a preto je iba otázkou času, kedy bude diaľková cestná doprava prevedená na železnicu. Tento krok by mal vplyv nielen na zlepšenie situácie na cestách, ale tiež na uľahčenie životného prostredia.

V diplomovej práci sa venujem oblasti dopravnej logistiky a analýze možných trás intermodálnej prepravy v relácii Curtici – Katowice. Taktiež som spracovala komparáciu dosiahnutých výsledkov podľa kritérií a získané výsledky zhodnotila.

Komparáciou cenovej výhodnosti jednotlivých trás a spôsobov dopravy som zistila, že z ekonomického hľadiska je výhodnejšia preprava kombinovaná. V roku 2021 boli cenové náklady na prepravu na relácii Curtici - Katowice takéto:

- ❖ kombinovaná preprava v celkovej výške 28 750 eur,
- ❖ iba železničná preprava v celkovej výške 39 123 eur.

V roku 2022 predstavujú cenové náklady na rovnakej trase Curtici – Katowice takéto vyčíslenie:

- ❖ kombinovaná preprava v celkovej výške 35 355 eur,
- ❖ iba železničná preprava v celkovej výške 46 560 eur.

Komparáciou vybraných kritérií v preprave na relácii Curtici – Katowice som zistila, že najvýhodnejšou z porovnávaných druhov dopravy je kombinovaná preprava v celkovej výške 35 355 eur pre rok 2022.

V súčasnosti jestvuje viacero spôsobov prekládky intermodálnych prepravných jednotiek z vozidla na vozidlo bez potreby dodatočného manipulačného zariadenia. V niektorých krajinách funguje aj zberný systém intermodálnych prepravných jednotiek z menších terminálov a železničných vlečiek do veľkých terminálov a prístavov. Výhodou takéhoto riešenia je variabilita veľkosti jednej zásielky (nie je potrebné odosielať zásielku s parametrami – hmotnosť, rozmery - vozňovej zásielky, ale zásielky jedného návesu

či prívesu). Ďalšími výhodami je ekologický dopad – úspora jazdy cestných súprav, energetická spotreba je nižšia na jednotkový ukazovateľ výkonu, nižšia miera rizika vplyvu počasia (zhoršený stav vozovky). V priamom porovnaní s bežnou železničnou prepravou je možné flexibilnejšie reagovať na potreby zákazníka vplyvom univerzality systému (konštrukčný typ – cisterna, nádržka, bulk, dry, ventilovaný, chladiarenský, mraziarenský, izotermický ap.). Analýzy aerodynamického odporu pri preprave kontajnerov konštatujú straty trakčnej energie vplyvom medzier z nedostatočného využitia ložnej plochy kontajnerových vozňov. Aj na podklade projektu VEL vagón a dosiahnutých výsledkov je potrebné viesť ucelené vlaky s minimálnymi medzami medzi kontajnermi a to sa najviac oplatí pri kyvadlových vlakoch medzi terminálmi alebo prístavmi. Teda ak sa vytvorí systém zásobovania pre efektívnejšie vyťažovanie ucelených vlakov, je možné dosahovať výraznejšie synergické efekty v rámci zásady komodality.

K tomu, aby sa mohla rozvíjať kombinovaná doprava na Slovensku, konkrétnejšie jej železničná časť, je potrebné ju podporiť. Podpora spočíva najmä v efektívnejšom využití súčasných železničných tratí, no aj dobudovaní infraštruktúry ako takej, pokúsiť sa presadiť zníženie finančných nákladov na železničnú dopravu, ktorá je súčasťou kombinovanej, teda zvýšiť dotácie a znížiť daňové zaťaženie najekologickejšieho spôsobu dopravy.

Záver

Dnes už vidieť na vlakoch aj návesy a výmenné nadstavby. Na to je však potrebná príslušná technika, ktorou je možné tieto nákladové jednotky prekladať. Diaľková kamiónová preprava trpí akútnym nedostatkom vodičov, diaľnice sú preplnené a k tomu prichádzajú ďalšie reštriktívne opatrenia v západoeurópskych krajinách, ktoré majú za cieľ obmedziť ďalší príliv kamiónov z východnej Európy. Logickým riešením je intermodálna preprava, ktorá sa vie týmto problémom vyhnúť, avšak po zahltení železničnej dopravnej infraštruktúry už ďalší rast nebude možný. Z tohto dôvodu je nutné za intermodálnu prepravu neustále lobovať a vyzdvihovať jej význam. Slovenská ekonomika je otvorená a silno naviazaná na obchodnú výmenu. Bez kvalitnej dopravnej obslužnosti nebude môcť ako celok kvalitne fungovať.

Zhodnotením výsledkov, ktoré som získala je možné skonštatovať, že budúcnosť prepravy je v kombinovanej doprave. Jednak je cenovo výhodnejšia a taktiež je ekologickejšia. Pri preprave tovaru je nutné počítať aj s environmentálnou záťažou na životné prostredie, pretože už dnes mnohé tranzitné krajiny poukazujú na znečistenie práve vplyvom zhustenia dopravy, a začínajú k tomu zaujímať opatrenia v podobe prísnejších pravidiel prípadne aj sankcií. Uvedené prísnejšie požiadavky sa potom odzrkadľujú v cene prepravovaného tovaru nezávisle od cien energií a ostatných nákladov spoločnosti.

Významným dokumentom vplývajúcim na rozvoj kombinovanej dopravy je Európska zelená dohoda, ktorej cieľom je dosiahnuť do roku 2050 klimatickú neutralitu. Čo v preklade znamená, že je potrebné odvrátiť existenčnú hrozbu zmeny klímy, tým, že sa presunie viac investícií do technológií šetriacich životné prostredie a k rozvoju čistejších foriem dopravy.

Kombinovaná doprava ponúka spoľahlivú a ekonomicky zaujímavú alternatívu k len samostatnej cestnej doprave, ktorá by mohla výrazne odľahčiť preťažené cesty. Kombinovanú dopravu možno definovať ako zámerný a organizovaný reťazec dvoch alebo aj viacerých druhov dopravy, ktoré sa podieľajú na realizácii prepravy určitej zásielky. Význam takejto prepravy spočíva v deľbe práce v rámci odvetvia dopravy, pričom sa využívajú charakteristické výhody zúčastnených druhov dopravy. Kombinovaná doprava sa potom konkrétne realizuje niekoľkými typmi technologických

systemov. Najrozšírenejšia je preprava normalizovaných kontajnerov, ktoré môžu byť prepravované všetkými druhmi dopravy (železničnou, cestnou, vodnou i leteckou). Ďalej sa používa systém výmenných nadstavieb cestných vozidiel, cestných prepravných súprav (kamiónov) a podvojných (bimodálnych) návesov pre cestnú aj železničnú dopravu.

Zoznam zdrojov

- [1] NOVÁK, Jaroslav a kol. *Kombinovaná přeprava*. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2008. ISBN 978-80-86530-47-5.
- [2] NOVÁK, Jaroslav a kol., *Kombinovaná přeprava. 2 - rozšírené. vyd.* Pardubice, Pardubice: Institut Jana Pernera. 2010. ISBN 978-80-86530-59-8.
- [3] JAHN, Malte a kol. *Combined Transport in Europe: Scenario-based Projections of Emission Saving Potentials*, 2020, 30 p., ISSN 1861-504X.
- [4] NOVÁK, Jaroslav a kol. *Kombinovaná přeprava. 5. vyd.* Pardubice: Univerzita Pardubice, 2015. 339 s. ISBN 978-80-7395-948-7.
- [5] LOWE, David. *Intermodal freight transport*, Taylor & Francis edition, 2005, 276 p., ISBN 978-0-7506-5935-2.
- [6] TEICHMANN, Dušan. *Kombinovaná přeprava I.*, VSB TU Ostrava, 2004. 132 s., ISBN 978-80-7078-860-7.
- [7] KUBASÁKOVÁ, Iveta a Marián ŠULGAN. *Logistika pre zasielateľstvo a cestnú dopravu*, Vyd. Žilina : Žilinská univerzita v Žiline, 2013, 294 s., ISBN 978-80-5540-740-1.
- [8] KUBASÁKOVÁ, Iveta, ŠULGAN, Marián a Jaroslava KUBÁŇOVÁ. *Logistika pre zasielateľstvo a cestnú dopravu*, Vyd. Edis, 2020, 306 s., ISBN 978-80-5541-700-4.
- [9] SMITH, Mike. *Container handling*. 2003. [online]. 2021 [cit.8.11.2021]. Dostupné z: <https://igg.org.uk/rail/8-yards/y-cont.htm>.
- [10] OSN, *Combined transport terminology*, 2002. 72 p., Sales number: GV.01.0.20.
- [11] SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. *Logistika*. Brno: Vydavateľstvo Computer Press, 2005. 318 s. ISBN 80-2510-573-3.
- [12] VIDRIKOVÁ, Dagmar a kol. *Terminologický slovník odborných pojmov pre potreby dopravy v krízových situáciách*. 2010, Žilinská univerzita v Žiline Fakulta špeciálneho inžinierstva, 100 s.
- [13] GROS, Ivan, BARANČÍK, Ivan a Zdeněk ČUJAN. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 2016. 512 s. ISBN 978-80-7080-952-5.
- [14] OUDOVÁ, Alena. *Logistika. Základy logistiky*. Prostějov: Computer Media, 2016. 104 s. ISBN 978-80-7402-238-8.

- [15] LUKOSZOVÁ, Xenie. *Logistika pro obchod a marketing*. Praha: Ekopress, 2020. 146 s. ISBN 978-80-8786-559-0.
- [16] PERNICA, Petr. *Logistika pro 21. století*. Praha: Radix, 2005. 3 svazek, 569 s. ISBN 80-86031-59-4.
- [17] PINTO, Rui. *What Is Multimodal Transport?* [online]. 2016 [cit.6.10.2021]. Dostupné z: <http://www.multicargo.pt/blog-en/what-is-multimodal-transport>.
- [18] ADAMEC, Vladimír a kol. *Doprava, zdraví a životní prostředí*. Praha: Grada. 2008. 160 s. ISBN 978-80-247-2156-9.
- [19] NEUBERGOVÁ, Kristína. *Ekologické aspekty dopravy*. Praha: České vysoké učení technické, 2005. 163 s. ISBN 80-01-003131-4.
- [20] Medzinárodná železničná únia (UIC) [online]. 2021 [cit.3.10.2021]. Dostupné z: <https://uic.org/about/about-uic/>.
- [21] BRŮHOVÁ-FOLTÝNOVÁ, Hana. *Doprava a společnost*. Praha: Karolinum 2009. ISBN 978-80-2461-610-0.
- [22] CZADRÓ, Štefan. 2008. [online]. 2021 [cit.13.10.2021]. Dostupné z: <https://czadro1.webnode.sk/news/technická-základňa-kombinovanej-dopravy/>.
- [23] LEWANDOWSKI, Krzysztof. 2014. *Czechoslovak activity to prepare European norms for containers before the Second World War*. (PDF). [online]. 2021 [cit.10.11.2021]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/270794211_CZECHOSLOVAK_ACTIVITY_TO_PREPARE_EUROPEAN_NORMS_FOR_CONTAINERS_BEFORE_THE_SECOND_WORLD_WAR Acta Logistica. 1 (4): 1–7. doi:10.22306/al.v1i4.25. ISSN 1339-5629.
- [24] ZÁLEŽÁK, Milan. *Technológia v prístavoch a prekladiskách – 1 Prístavy*. EDIS - vydavateľstvo ŽU, Žilina 2000. ISBN 80-7100-761-7.
- [25] RODRIGUE, Jean-Paul a Brian SLACK, 2021. *A Guide to Intermodal Shipping Containers and Containerization*. [online]. 2021 [cit.14.11.2021]. Dostupné z: <https://www.blume.global.com/learning/intermodal-shipping-containers/>.
- [26] MÜLLER, Jan-Niklas, WEDEMEIER, Jan a André WOLF, *Combined terminal strategy - A strategy to push forward interregional CT development*, p. 43, 2021. [online]. 2007 [cit. 25. 10. 2021]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/327906308_International_container_design_regulations_and_ISO_standards_are_they_fit_for_purpose/link/5baca63ea6fdccd3cb76dd4c/download.

- [27]RUSHTON, Alan, OXLEY, John. a Phil CROUCHER, P. *The Handbook of Logistics and Distribution Kogan*: London, 2004.
- [28]RIJKERS, Brian. *Containers*. [online]. 2016 [cit.6.10.2021]. Dostupné z: <https://www.alconet-containers.com/>.
- [29]STETSON, Ryan. 2021. [online]. 2021 [cit.13.10.2021]. Dostupné z: <https://www.containeraddict.com/stacking-shipping-containers/>.
- [30]SPOONER, Bill. 2020. [online]. 2021 [cit.13.10.2021]. Dostupné z: <https://www.quora.com/How-high-can-you-stack-shipping-containers>.
- [31]ŠIROKÝ, Jaromír. *Portálové jeřáby s tandemovými spreadery a jejich provozně-ekonomická výhodnost*. In: Perner's Contacts, number: 3, volume: 6, Pardubice 2011. ISSN 1801-674X.
- [32]ZHANG, Shuzhu. a kol. *Foldable container in empty container repositioning in intermodal transportation network of Belt and Road Initiative: strengths and limitations*. Maritime Policy & Management 2017. doi: 10.1080/03088839.2017.1400699.
- [33]ŠIROKÝ, Jaromír. *Progresivní systémy v kombinované přepravě*. 1. vyd. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2013a. ISBN 978-80-7395-582-3.
- [34]MAJERČÁK, Jozef, KUDLÁČ, Štefan a Peter Majerčák. *Logistika - metodika hodnotenia intermodálnej prepravy*, Vyd., Edis, 2021. ISBN 9788055417950.
- [35]ŠIROKÝ, Jaromír. *Technologie dopravy*. Pardubice: Institut Jana Pernera, o.p.s., 2013b. ISBN 978-80-86530-91-8.
- [36]BOCHYNEK, Clemens. a kol. *Overview of the combined transport market in the BSR*. Activity WP 2, Activity 2.1. Hamburg: EU-Interreg Baltic Sea Region Programme 2020.
- [37]BIELENIA, Malgorzata. a kol. *Combined Transport Terminal Benchmark Analysis*. Activity WP 3, Activity 3.1. Hamburg: EU-Interreg Baltic Sea Region Programme 2020.
- [38]DÁVID, Andrej, HANŠÚT, Lukáš a Michal TUREK. *Prepravy intermodálnych nákladových jednotiek v relácii juhovýchodná Ázia a stredná Európa*. Přerov: Vysoká škola logistiky o.p.s., 2021. ISBN 978-80-87179-63-5.
- [39]EURÓPSKA KOMISIA. 2019. Handbook on the external costs of transport. [cit 1.4.2022] Dostupné na: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/9781f65f-8448-11ea-bf12-01aa75ed71a1>.

- [40] ZÁLEŽÁK, Milan. *Technológia v prístavoch a prekladiskách – 1 Prístavy*. EDIS - vydavateľstvo ŽU, Žilina 2000. ISBN 80-7100-761-7.
- [41] MDaV SR, 2022. Intermodálne promočné centrum. [cit 1.4.2022] Dostupné na: <http://www.intermodal.sk/intermodalne-terminaly-krajin-visegradskej-stvorky/461s>.
- [42] SGKV, 2022 Intermodal informtion. [cit 1.4.2022] Dostupné na: <https://www.intermodal-info.com/en/costs-in-ct/>.
- [43] ŠPED-TRANS, 2022, [cit 1.4.2022] Dostupné na: <http://www.sped-trans.sk/profil-spolocnosti/>.
- [44] VIDRIKOVÁ, Dagmar a kol. *Terminologický slovník odborných pojmov pre potreby dopravy v krízových situáciách*. 2010, Žilinská univerzita v Žiline Fakulta špeciálneho inžinierstva, 100 s.
- [45] [cit 1.4.2022] Dostupné na: Weekly Oil Bulletin (europa.eu).

Zoznam grafických objektov

Zoznam obrázkov

Obr. 1.1 Delenie kombinovanej dopravy	14
Obr. 1.2 Štandardný kontajner a jeho rozmery	27
Obr. 1.3 High Cube kontajner.....	28
Obr. 1.4 Cisternový kontajner.....	28
Obr. 1.5 Open top kontajner	29
Obr. 1.6 Plochý 40“ Rack so sklopnými koncami	30
Obr. 1.7 Kontajner 20“ - Platforma	30
Obr. 1.8 Chladiarenský kontajner	31
Obr. 1.9 Porovnanie dĺžky kontajnerov v stopách	33
Obr. 1.10 Výmenná nadstavba.....	34
Obr. 1.11 Mobilný kontajnerový žeriav RTG s gumenými pneumatikami	36
Obr. 1.12 Čelný nakladač	37
Obr. 1.13 Terminál intermodálnej prepravy	39
Obr. 1.14 Portálový žeriav	41
Obr. 1.15 Kapsový vozeň	44
Obr. 2.1 Intermodálne terminály štátov V4	48
Obr. 2.2 Parametre vplývajúce na konečnú cenu intermodálnej prepravy	51
Obr. 2.3 Trasa č. 2 Curtici-Nadlak-Šahy-Svrčinovec-Český Těšín-Katowice (cca 740 km)	53
Obr. 2.4 Trasa č. 3 Curtici-Nadlak-Šahy-Skalité-Zwardoń-Katowice (cca 720 km)	53
Obr. 2.5 Paleta	55
Obr. 2.6 Schéma uloženia euro paliet vo vozni Habbins.....	55
Obr. 2.7 Prepravný vozeň Habbins.....	56
Obr. 3.1 Ceny nafty ku 21.03.2022.....	65

Zoznam tabuliek

Tab. 2.1 Ekonomické ocenenie externalít v €/tono/km	50
Tab. 2.2 Náklady a vzdialenosť trás na relácii Curtici- Katowice.....	52
Tab. 2.3 Relácia Arad - Katowice.....	54

Tab. 2.4 Popis prepravného vozňa Habbins	56
Tab. 2.5 Celková cena prepravy kombinovanej dopravy 2021	57
Tab. 2.6 Náklady na železničnú dopravu v kombinovanej doprave 2021	57
Tab. 2.7 Celková cena prepravy kombinovanej dopravy 2022	58
Tab. 2.8 Náklady na železničnú dopravu v kombinovanej doprave 2022	59
Tab. 2.9 Náklady na železničnú dopravu v roku 2021	60
Tab. 2.10 Náklady na železničnú dopravu v roku 2022	61

Zoznam grafov

Graf 2.1 Náklady celkovej ceny železničnej dopravy 2021	58
Graf 2.2 Náklady celkovej ceny železničnej dopravy 2022	59
Graf 2.3 Náklady železničnej dopravy v jednotlivých krajinách 2021.....	61
Graf 2.4 Náklady železničnej dopravy v jednotlivých krajinách 2022.....	62
Graf 3.1 Porovnanie ceny kombinovanej prepravy v roku 2021 a 2022	63
Graf 3.2 Porovnanie nákladov prepravy po železnici v kombinovanej doprave v roku 2021 a 2022.....	63
Graf 3.3 Porovnanie nákladov prepravy po železnici v roku 2021 a 2022.....	64
Graf 3.4 Vývoj cien nafty v SR	64

Zoznam skratiek

ACTS	Abroll-Container-Transport-System (prepravný systém)
AETR	Európska dohoda o práci osádok vozidiel v medzinárodnej cestnej doprave
CO₂	Oxid uhličitý
CSC	Container Service Charges
CT	Combined Transport
CT terminál	Combined Transport terminal
ISO	Medzinárodná organizácia pre normalizáciu
EÚ	Európska únia
HŽKV	Historické železničné koľajové vozidlo
PC	Personal Computer
Ro-Ro	druh nákladnej lode určený na prepravu kolesových vozidiel
Ro-La	systém kombinovanej dopravy, ktorý spočíva v naložení kamiónu na špeciálny železničný vozeň
SR	Slovenská republika
STN	Slovenská technická norma
Nikrasa	systém, ktorý ponúka možnosť prepravy návesov, ktoré sa nedajú nasunúť na koľajnice jednoducho a podľa existujúcich noriem
V4	Vyšehradská štvorka (spoločenstvo štyroch štátov - Česka, Maďarska, Poľska a Slovenska)
VEL vagón	projekt na zvýšenie kapacity nákladnej dopravy, potrebné dlhšie ložné plochy bez prerušenia
VNVK	výkladové koľaje železničných staníc

Autorka DP	Bc. Jana Dobrová
Název DP	Uplatnění intermodálního přepravního systému ve vybrané přepravní relaci
Studijní obor	Logistika (LRDP)
Rok obhajoby DP	2022
Počet stran	78
Počet příloh	0
Vedoucí DP	doc. Ing. Peter Blaho, PhD., MBA
Anotace	<p>Cieľom diplomovej práce je s využitím teoretických poznatkov z oblasti dopravnej logistiky previesť analýzu možných trás intermodálnej prepravy v relácii Curtici – Katowice. Pre lepšie pochopenie danej problematiky sú v teoretickej časti práce objasnené základné pojmy dopravnej logistiky, delenie a význam kombinovanej dopravy ako i jej výhody, nevýhody, či ekológia. Ďalej je v práci popísané technické zabezpečenie intermodálnej dopravy, tiež systém a manipulačné prostriedky. V práci je analyzovaná preprava tovaru v relácii Curtici – Katowice, so zameraním výpočtu finančných nákladov kombinovanej a železničnej dopravy.</p> <p>V závere práce sú zhodnotené získané výsledky.</p>
Klíčová slova	kombinovaná doprava, železničná doprava, relácia Curtici - Katowice
Místo uložení	ITC (knihovna) Vysoké školy logistiky v Přerově
Signatura	