

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera

Ekologické ukazatele v kombinované přepravě a  
porovnání s ostatními druhy dopravy

Marián Kusák

Diplomová práce  
2010

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Akademický rok: 2009/2010

## **ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Marián KUSÁK**  
Osobní číslo: **D08842**  
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**  
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy**  
Název tématu: **Ekologické ukazatele v kombinované přepravě a porovnání s ostatními druhy přepravy**  
Zadávací katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

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

Úvod

1. Ekologie a kombinovaná přeprava
2. Ekologický význam kombinované přepravy
3. Porovnání ekologických ukazatelů s ostatními druhy přepravy

Závěr

Rozsah grafických prací: 3-5  
Rozsah pracovní zprávy: 40-50  
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

1. Novák, J. Kombinovaná přeprava, Pardubice: Institut Jana Pernera, o.p.s., 2006, 318 stran, ISBN 80-86530-32-9.
2. Vrenken, H., Macharis, C., Wolters, P. Intermodal Transport in Europe, European Intermodal Association (EIA), Brussels 2005, 267 stran, ISBN 9090199136.
3. Daněk, J. a kol. Kombinovaná přeprava II, Vysoká škola báňská ? Technická univerzita Ostrava, Ostrava 2003, 1. vydání, 173 stran, ISBN 80-248-0007-1.
4. Dopleť, M., Graf, N., Wehrmann, A. Zukunftsperspektiven des Kombinierten Verkehrs, SPD-Bundesstagfraktion, Berlin 2002, str. 102.
5. Dörr, P. G. Kombiniertes Verkehr in Europa vom Nischenprodukt zur Netzlösung, Deutsche Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft e.V. DVWVG, Fachkongress auf der transport logistic in München am 22. Mai 2003, str. 96, ISBN 3-933392-64-0.

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

Datum zadání diplomové práce: 1. února 2010  
Termín odevzdání diplomové práce: 24. května 2010

  
prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.  
děkan

L.S.

  
prof. Ing. Václav Cempírek, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 1. února 2010

Prohlašuji:

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

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci se vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona c. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladu, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Liberci dne 14. 5. 2010

.....

## **ANOTACE**

Tato diplomová práce se zabývá porovnáním jednotlivých druhů dopravy s možností využití pro kombinovanou dopravu a rozebírá jednotlivé ekologické ukazatele v dopravě. Cílem této diplomové práce je nalézt řešení, jak efektivněji využívat kombinovanou dopravu a minimalizovat zatížení životního prostředí.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Kombinovaná doprava, ekologické ukazatele, emise, životní prostředí.

## **TITLE**

An ecological guide in combination of transport and a comparing to other kind of transports.

## **ANNOTATION**

This thesis presents a comparison of different transport modes with the possibility for combined transport and discusses the different environmental indicators in transport. The aim of this thesis is to find solutions to more effectively use combined transport and to minimize environmental burden.

## **KEYWORDS**

Combined transport, environmental indicators, emission, environment.

**Poděkování:**

Na tomto místě bych rád poděkoval za odbornou pomoc a konzultace doc. Ing. Jaromíru Širokému., Ph.D. a také svým rodičům za jejich trpělivost a podporu.

# Obsah

Úvod.....	9
<b>1 Ekologie a kombinovaná přeprava.....</b>	<b>10</b>
1.1 Vývoj kombinované dopravy.....	13
1.2 Používané dopravní prostředky .....	14
1.3 Terminály .....	16
1.4 Manipulační prostředky .....	16
1.5 Kontejnery.....	18
1.6 Operátoři .....	19
1.7 Mezinárodní organizace v kombinované dopravě.....	20
1.8 Podpora státu v oblasti kombinované dopravy .....	21
<b>2 Ekologický význam kombinované dopravy .....</b>	<b>26</b>
2.1 Dopady na životní prostředí .....	26
2.2 Velkoměsta .....	31
2.3 Mezinárodní právní rámec pro dopravu.....	32
2.4 Technologická inovace .....	33
2.4.1 Letecká doprava.....	34
2.4.2 Silniční doprava.....	36
2.4.3 Vodní doprava .....	38
2.4.4 Železniční doprava .....	38
2.4.5 Kombinovaná doprava silnice/železnice .....	40
<b>3 Porovnání ekologických ukazatelů s ostatními druhy dopravy.....</b>	<b>43</b>
3.1 Porovnání ukazatelů.....	43
3.2 Analýza emisních ukazatelů na trase Turnov - Mayen.....	44
3.2.1 Výpočet emisního zatížení .....	44
3.2.2 Návrh opatření na snížení emisí u přepravy Turnov – Mayen .....	47
3.3 Analýza emisních ukazatelů na trase Turnov - Stockholm .....	48
3.3.1 Výpočet emisního zatížení .....	49
3.3.2 Návrh opatření na snížení emisí na trase Turnov - Stockholm.....	51
3.4 Analýza dopravního trhu.....	51
3.4.1 Výsledky dotazníkového šetření.....	51
3.4.2 Vyhodnocení.....	56

<b>Závěr .....</b>	<b>58</b>
<b>Seznam použitých informačních zdrojů .....</b>	<b>59</b>
<b>Seznam obrázků .....</b>	<b>61</b>
<b>Seznam tabulek.....</b>	<b>62</b>
<b>Seznam zkratek .....</b>	<b>63</b>
<b>Seznam příloh .....</b>	<b>63</b>



# Úvod

Již několik let je zaznamenáván nárůst nákladní dopravy a to především silniční. Jde vlastně o uspokojování přepravních potřeb zákazníků a nacházení optimálního nebo suboptimálního řešení. Neúměrně se zatěžuje životní prostředí, jelikož silniční doprava je energeticky velice náročná oproti železniční či vodní dopravě. Naproti tomu je železniční doprava, která je šetrnější k životnímu prostředí, méně náročná na zábor pozemků pro výstavbu železničních tratí, ale zase málo flexibilní a do jisté míry pomalejší a přepravní trasa je delší. Proto je nutná dělba práce mezi jednotlivé druhy dopravy. Najít optimální řešení celého přepravního procesu , tím že spojíme výhody jednotlivých druhů dopravy a eliminujeme jejich nevýhody. Tím vznikne systém kombinované dopravy. V tomto systému jsou využity nejméně dva druhy dopravy, například silniční – železniční, silniční - vodní a další kombinace. Jedná se tedy o to, že zboží je přemísťováno bez jeho samotné manipulace více druhy dopravy.

Tato práce by měla rozebrat jednotlivé druhy KD, porovnat je nejen mezi sebou, ale i s dopravou silniční, železniční a vodní, poukázat na jednotlivé ekologické ukazatele a výhody KD. Přijít s řešením (vlastním ukazatelem) jak efektivněji využívat kombinovanou dopravu, minimalizovat zatížení životního prostředí a maximalizovat úspory podniku při využití těchto přeprav.

# 1 Ekologie a kombinovaná přeprava

Pojmy kombinovaná doprava a kombinovaná přeprava jsou často používány, ale význam je rozdílný. Pod pojmem doprava se rozumí samotné přemísťování objektů z místa na místo. Objekt dopravy může být osoba, zvíře, věc a nebo informace či energie. Pod pojmem přeprava už se nachází cílevědomé přemísťování nákladu, osob a zvířat dopravními prostředky z místa odeslání do místa určení po dopravní síti za účelem dosažení zisku. Přepravu zajišťuje dopravce a objednavatel za nazývá přepravce. Ovšem i v odborných encyklopediích je stejný význam přiřazován jak kombinované dopravě, tak i kombinované přepravě, ač se nejedná o totéž.

Kombinovaná doprava má v mnoha zemích velký význam. Už jen její dopady na ekologii, jak bylo zmíněno v úvodu, jsou značné a navíc v rámci Evropské Unie je řada programů právě na podporu tohoto odvětví. Expandující růst silniční dopravy v posledních letech je až hrozivý. Faktory, které pozitivně ovlivňují zavádění kombinované dopravy jsou:

- přetížení dopravních sítí, zejména silniční dopravní síť a téměř nulová kapacita a propustnost některých úseků
- enormní zatěžování životního prostředí
- stále rostoucí počet nákladních silničních přeprav

Samozřejmě že se nejedná jen o tyto faktory. Podstatným faktorem zavádění KD jsou ekonomické přínosy, zejména tedy přínosy ve snížení nákladů:

- na mzdy
- na skladování zboží
- na balení a obalové materiály
- na manipulaci se zásilkami

Další příznivě ovlivňující faktory jsou:

- minimalizování doby přepravy a zvýšení kvality v poskytování přepravních služeb
- odstranění manipulace se zbožím (těžké ruční práce)
- efektivnější využití dopravních výkonů

- až o 30 % nižší spotřeba energie než u nákladní silniční dopravy
- rozložením zboží na více dopravních prostředků (přesun na KD) uvolní místo v dopravním procesu a může být využito ke krátkodobému skladování

Kombinovaná přeprava na území České Republiky je nedoceněna a je brána spíše jako doplňková nebo okrajová záležitost pro vyplnění mezer mezi silniční, železniční a vodní přepravou. V podmínkách ČR má KD již několikaletou tradici a přepravní objemy jsou řádově v několika procentech z celkového počtu přeprav. Od doby, kdy bylo zavedeno dálniční mýtné v České republice se zvyšuje zájem o přepravu zboží pomocí kombinace více druhů doprav: silnice/železnice, silnice/řeka a také silnice/moře. Optimálním řešením je tedy kombinovaná přeprava, která je založena na přepravě zboží jednou přepravní jednotkou a využívá různých druhů doprav bez manipulace se samotným zbožím při změnách druhu dopravy.

V letech 1988 až 2002 byl zaznamenán růst kombinované dopravy o 215 procent. Tímto se kombinovaná doprava zařadila k nejdynamičtějším dopravním odvětvím. Objem kombinované dopravy na evropském trhu by se měl podle Mezinárodní železniční unie UIC mezi lety 2005 a 2015 více než zdvojnásobit<sup>1</sup>. Toto však pouze za předpokladu, že se uskuteční všechny plánované investice do železniční sítě a terminálů a uživatelé této infrastruktury dokáží zajistit její efektivnější využívání.

Největší přínos pro KD mají přepravy v ucelených vlacích, zejména přepravy mezinárodní. Aby KD a její železniční část byla konkurenceschopná, musí dodávat zásilky v režimu JIT (dodání v přesný čas) protože jsou na ně vázány další odjezdy v KD. Dalo by se říci, že cílem kombinované dopravy je ulehčení silniční sítě a tedy co největší přesun zásilek právě na železnici.

Přes všechny nesporné výhody kombinované dopravy není tato v ČR zatím ve větší míře využívána. Důvody malého zájmu o kombinovanou dopravu v rámci ČR mohou být:

- neznalost výhod kombinované dopravy obecně mezi dopravci
- malé přepravní vzdálenosti v rámci ČR
- malá podpora státu a legislativních podmínek, hlavně dopravní cenové politiky
- nevyhovující železniční síť

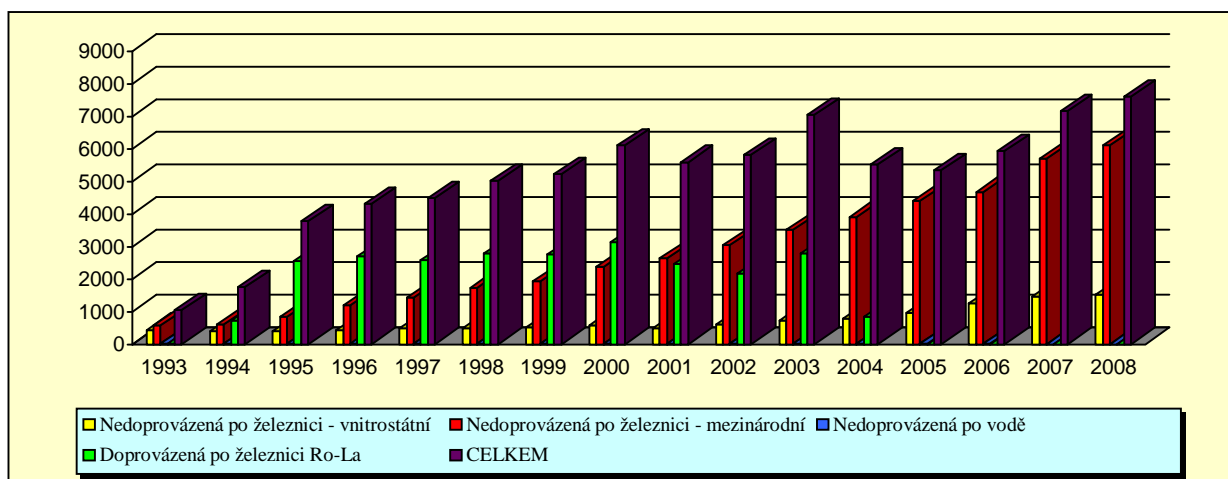
---

<sup>1</sup> Novák, J. Kombinovaná. přeprava, Pardubice: Institut Jana Pernera, o.p.s., 2006, 318 stran, ISBN 80-86530-32-9.

Hlavní význam zavádění KD spočívá v přerozdělení dopravní práce (tzv. modalsplitu). Správně fungující KD by měla odlehčit především silniční nákladní dopravě, tím pádem by měla přispět ke zvýšení bezpečnosti a v neposlední řadě pomůže životnímu prostředí od zátěže ze silniční dopravy. Kombinovaná doprava je nosným pojmem ekologizace dopravy v rámci Evropské unie, to znamená využívání přepravních prostředků s co nejmenšími ekologickými následky.

Stále přesto nedochází k tolik potřebnému přerozdělení dopravní práce a naopak nerovnoměrně se rozrůstají jednotlivé druhy dopravy. Může se zdát, že právě silniční doprava je rostoucí díky tomu, že se dokáže lépe přizpůsobit požadavkům zákazníků, což je do jisté míry pravdivé tvrzení. Podle mého názoru je to i díky tomu, že do ceny přeprav nejsou zahrnuty všechny náklady spojené s využíváním dopravní infrastruktury. Například u silniční nákladní dopravy je placené mýto vozidly až od 12t nosnosti (od 1.1.2010 změna na 3,5 tuny).

I toto je jistá výhoda oproti železniční přepravě. Z grafu č. 1 je vidět, že KD v ČR má celkově rostoucí trend. V dalších kapitolách budou jednotlivé druhy KD analyzovány a bude podrobněji rozebráno, která doprava u nás v rámci KD zaniká a která naopak vzrůstá.



Graf č.1: Celkový rozsah kombinované přepravy v ČR (1993-2008) v tis. hrt

Zdroj: Novák, J. Kombinovaná přeprava

## Shrnutí

Zde vidíme, že KD má celou řadu nesporných výhod nejen vzhledem k životnímu prostředí. Měla být více prosazována u jednotlivých dopravců. Zároveň by měla být prvním počinem k popularizaci KD aktivita vlády, která by se měla pokusit těmto dopravcům

nabídnout počáteční řešení jejich přeprav pomocí KD. Tím pádem neuvidí jen globální výhody těchto přeprav, ale i výhodu pro jejich společnost.

## 1.1 Vývoj kombinované dopravy

Jak již bylo v předchozí kapitole zmíněno, tak i v ČR se nejedná o nový druh dopravy, ale má zde téměř 30-ti letou tradici. Celosvětově se tento druh dopravy datuje už od 2. světové války, kdy byly urychlovány dodávky vojenského materiálu přímo na bojiště v kontejnerových jednotkách. Po válce se začíná využívat a rozvíjet kombinovaná doprava i pro mírové účely. Mezi první přepravy se řadí přeprava kontejnerů do Evropy v květnu 1966. Od tohoto data se začíná rozvíjet kombinovaná doprava, zejména přeprava v kontejnerovém provedení (nejčastěji ISO řady 1).



Obrázek č. 1: Kontejnery ISO řady 1

Zdroj: [www.logismarket.cz](http://www.logismarket.cz)

Na našem území se již od konce šedesátých let pravidelně objevují kontejnerové přepravy, především na železniční síti sever – jih a západ – východ. Poté byly uskutečněny exporty a importy s bývalou NDR a Velkou Británií. Až do konce 80. let se u nás nejčastěji používaly kontejnery ISO řady 1, délky 20 stop. Využití bylo silnice – železnice a opačně. Vodní cesta nebyla vůbec zapojena, až na malé výjimky a prakticky ani v současné době není očekáván nárůst kombinované dopravy po vodě.

Již v bývalém Československu se začalo s výstavbou kontejnerových překladišť. Koncem let 80. bylo v provozu něco kolem 50 kontejnerových překladišť na území ČR. Dalším důležitým bodem v KD byl nákup technických zařízení pro manipulaci s další přepravní unifikovanou jednotkou, a to s výměnnou nástavbou. V 90. letech byly v ČR realizovány zkušební přepravy mezi severními Čechami a Německem. Využití doprovázené KD silnice – železnice tzv. Rollande Landstrasse (dále jen “RoLa“). Tato přeprava se řadí mezi přepravy tzv. doprovázené, kdy celý kamion najede na speciální železniční vůz.

## 1.2 Používané dopravní prostředky

Pro KD využíváme nejčastější dopravní prostředky jako jsou železniční vozy a silniční vozidla. Lodní doprava je využívána nejčastěji při mezikontinentálních přepravách. V našich podmínkách se o spojení kombinovaná doprava a vodní doprava nedá vůbec hovořit.

Železniční vozy – jsou speciálně konstruovány pro jednotlivé druhy kombinované dopravy, např. snížený podvozek, upravená čela pro nájezd a další. Je možné je rozdělit pro přepravu:

- silničních návěsů,
- odvalovacích kontejnerů,
- kontejnerů a výměnných nástaveb.

Některé železniční vozy se dají použít pro více druhů KD. Celkem se dá mluvit o 90 druzích železničních vozů a jejich kombinací. Každý vůz nese označení, které se skládá z velkých a malých písmen. Řadové označení je velkými písmeny a vyjadřuje o jaký vůz se jedná a druh jeho nástavby. Malé písmena nám označují provozní charakteristiky vozu při přepravě. Příklad vozu s označením: Sgs

- S – označuje, že se jedná o plošinový podvozkový vůz zvláštní nástavby,
- g – označuje, že vůz je zařazený pro přepravu kontejnerů nebo výměnných nástaveb do 60 stop,
- s – rychlost vozu max. do 100 km/h.

Silniční vozidla – stejně jako u železničních vozů, tak i u silničních se vozidla dělí podle přepravní jednotky. Může to být:

- tahač – jedná se o motorové vozidlo, které je nejčastěji používáno k tažení kontejnerových návěsů,
- kontejnerový návěs – nemotorové přípojné vozidlo, které je navěšeno na tahač. Využívá se k přepravě kontejnerů, ale také může být použito pro přepravu výměnných nástaveb. Jedná se o rámovou konstrukci, bez podlahy. Obsahuje vzduchové vypružení, zvedací a spouštěcí ventil a otočné rohy k upevnění nákladu. Dále je můžeme dělit podle počtu náprav na 1 až 3 nápravové,
- nákladní vozidlo pro přepravu výměnné nástavby – unifikovaná skříň odvozená od kontejnerů ISO řady 1. Manipulace je rychlá a jednoduchá (5-15 minut). Druhy nástaveb jsou: valníkové, plošinové, izotermické, chladírenské, mrazírenské, cisternové, sila, vojenské, speciální,
- přívěs pro přepravu kontejnerů a výměnných nástaveb – jedná se o nemotorová vozidla, která jsou k motorovým silničním vozidlům připojena pomocí oje,
- hákový nakladač pro přepravu odvalovacích kontejnerů – nakladač je vybaven teleskopickým ramenem, který je na konci ukončen hákem (tzv. manipulátorem). Pomocí tohoto zařízení se kontejner natáhne na vozidlový rám,
- silniční sedlový návěs – opět se jedná o nemotorové vozidlo, které se pomocí točnice navěšuje na tahač. Jde o standardní silniční návěsy, které jsou upravené tak, aby pomocí speciálních kleštín mohly být vertikálně naloženy. Tyto návěsy musí být upraveny vyztuženým rámem, čtyřmi zvedacími patkami pro vertikální překládku, otočnou poběhovou ochranou, sklopným zadním nárazníkem atd.,
- speciální tahače a traktory – jejich využití je v terminálech a velkých překladištích při přemísťování přepravních jednotek od jeřábů na odstavné plochy.

## 1.3 Terminály

Překládková místa jsou jednou z nejdůležitějších součástí KD. Zde dochází k propojení jednotlivých druhů dopravy. Provozovateli terminálů jsou soukromé společnosti nebo stát. Poloha terminálu neboli překladiště je velmi důležitá. Nejčastěji se zřizují v blízkosti vzniku a cíle zátěžových proudů. Pro zákazníky může terminál sloužit jako svozové místo drobných zásilek. V Evropských zemích jsou přepravy nejčastěji zajišťovány rychlými nákladními vlaky, které využívají nočního skoku. Z větších terminálů se vypravují i tzv. shuttle vlaky. Jedná se o vlaky s pevnou dobou odjezdu, řazení a příjezdu. Není rozhodující faktor obsazení vlaku, ale je fixován na čas.



*Obrázek č. 2: Kontejnerové překladiště Bremerhaven*

Zdroj: [www.bremenports.de](http://www.bremenports.de)

## 1.4 Manipulační prostředky

Existuje mnoho druhů překládacích mechanismů. Vždy zaleží na tom, kde se překládka a manipulace s přepravní jednotkou uskutečňuje. Je odlišná v námořních přístavech a ve vnitrozemských překladištích. Také zaleží na jednotlivém systému kombinované dopravy, protože pro každý druh existuje jiný překládací prostředek. Horizontální se uplatňují u výměnných nástaveb a odvalovacích kontejnerů, když dochází k jejich nakládce, vykládce či překládce. Není nutné tyto manipulace provádět na překladišti a nevyžadují speciální



nároky jako u vertikální překládky. Vertikální překládací prostředek se používá u kontejnerů ISO řady 1 a výměnných nástaveb. Tyto překládky se uskutečňují pomocí mechanismů, které lze rozdělit na:

- silniční dopravní prostředky,
- mobilní překládací prostředky,
- jeřáby (portálové, mostové).



Obrázek č. 3: Portálový jeřáb

Zdroj: [www.metrans.cz](http://www.metrans.cz)

Jako překládací prostředky pro překládku kontejnerů se v České Republice používají:

- portálové jeřáby – na pneumatikách nebo na kolejích,
- kontejnerové vozy – čelní (s výsuvným výložníkem nebo stojanem) nebo boční,
- překládací silniční prostředky – vybavené zařízením pro překládku (speakerem, lanovými závěsy) nebo automobilové jeřáby.

Druh zvoleného překládacího zařízení závisí na provozovateli překladiště. Je odvozena od efektivity práce. Když budeme mít celoročně více překládek, vybavíme překladiště portálovým jeřábem. Bude-li se jednat o nahodilé překládky, nebudeme pořizovat silniční mobilní překladače.

## 1.5 Kontejnery

Jedná se o unifikovanou přepravní jednotku. Využívání kontejnerů v KD má tyto výhody:

- odpadá složitá manipulace se zbožím,
- kontejner slouží jako obal,
- stohovatelnost kontejnerů (výhoda především v terminálech),
- urychlení přepravy,
- poškození zásilky při přepravě se minimalizuje,
- jednoduchá manipulace s kontejnery.

Kontejnery můžeme rozdělit podle jejich využití při přepravě:

- pozemní – využití v železniční a silniční přepravě (normy UIC),
- námořní – využití přepravy v kontejnerových lodích (normy ISO),
- letecké – objem těchto kontejnerů je větší než 1 m<sup>3</sup>, kvůli snadné manipulaci jsou vybaveny upevňovacími prostředky a mají válečkový pojezd.

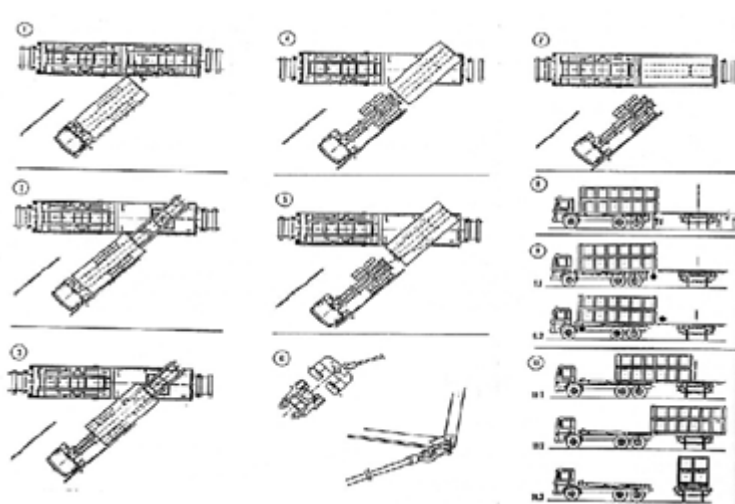
Kontejnery pro přepravu v KD musí splňovat řadu technických podmínek pro manipulaci, překládku a přepravu. Musí zůstat v nezměněné formě a pevnosti při opakovaném použití a jejich konstrukce musí být vybavena úchyty pro jednotlivé druhy dopravy. Dále by nemělo být manipulováno se samotným přepravovaným materiálem. Mezi nejčastěji používané kontejnery v KD patří kontejnery ISO řady 1 a odvalovací kontejnery ACTS.

### ISO řady 1

ISO kontejnery jsou používány pro kombinovanou dopravu nákladu. Jsou vyráběny podle specifikací z Mezinárodní organizace pro normalizaci (ISO) a jsou vhodné pro přepravu více metodami, jako je silniční - železniční, nebo po železnici a vodě. ISO kontejnery jsou vyráběny v mnoha velikostech. Nejběžnější kontejnery jsou délky 20 a 40 stop. Jiné délky jsou 24, 28, 44, 45, 46, 53 a 56 stop. Všechny kontejnery ISO obsahují osvědčení o bezpečnosti, které vydal výrobce. Toto osvědčení musí každých 30 měsíců certifikovaný inspektor prodloužit.

## ACTS

ACTS je systém pro přepravu kontejnerů (vyměnitelné kontejnery) v železničně-silniční dopravě. Manipulace s kontejnery je možná bez použití speciálních zařízení v kontejnerových terminálech. Překládka se dá uskutečnit v každé železniční stanici, jestliže její šířka je nejméně 10 m (šířka nutná pro manipulaci). Silniční návěs a železniční vůz musí být vybaveny podporou, aby bylo možné náklad přemístit bez dalších manipulačních prostředků, a to pomocí valivých těles ve spodní části kontejneru. Silniční návěs musí být vybaven hydraulickým zařízením pro regulaci výšky ložné plochy. Postup manipulace je zřejmý z následujícího obrázku:



Obrázek č. 4: Překládka kontejneru ACTS

Zdroj: [www.interlog.net](http://www.interlog.net)

## 1.6 Operátoři

Provozovatelé kombinované přepravy zajišťují přepravy v rámci ČR na veřejných i neveřejných překladištích. Na trhu KD se nachází řada firem, jako společnost Ekotrans Moravia a.s., která ukončila monopolní postavení společnosti ČSD – INTRANS s.r.o.. Eurokai Bohemia a.s. měla na starost překladiště v Mělníku a jiné aktivity spojené s KD až do její likvidace v roce 1998. České přístavy, po ukončení činnosti společnosti Eurokai Bohemia a.s., provozovali překladiště v Mělníku. Od roku 2003 vše přebrala společnost Maersk Czech Republic s.r.o.. Další významnou společností je firma Metrans a.s., která zajišťuje komplexní služby KD i v Německu, na Slovensku a v Maďarsku. Bohemiakombi s.r.o je na českém a slovenském trhu jako neutrální provozovatel KD v režimu silnice – železnice. Z tabulky číslo 1 umístěné v příloze vyplývá, že KD se v našich podmínkách pomalu rozvíjí a získává si

svůj podíl na přepravním trhu. Dostupná data jsou do roku 2008. V roce 2009 je nutné předpokládat určitý pokles, a to z důvodů celosvětové krize. Tento pokles se nicméně netýká jen kombinované dopravy, ale všech druhů dopravy, a to s ohledem na úsporné programy všech subjektů na trhu. Dále je z tabulky číslo 1 patrné, že na území ČR byla KD především doprovázená (doprovázená přeprava RO-LA po vstupu ČR do EU je tento druh neefektivní a postupně zaniká)

## **1.7 Mezinárodní organizace v kombinované dopravě**

V kombinované dopravě je řada organizací, které se starají o dodržování pravidel a předpisů. Jsou to organizace:

### **UIRR**

Mezinárodní svaz společností kombinované dopravy. Tento svaz má na starost společnosti podnikající v KD na evropské úrovni. Uvádí do souladu, neboli do optimálního fungování železniční a silniční dopravce KD, kteří jsou v národních organizacích kombinované dopravy. Tato organizace byla založena v roce 1970. V roce 1991 byla poupravena jako Společnost belgického práva, která se aktivně podílí na rozvoji kombinované dopravy. V současnosti sdružuje 15 společností.

### **ISO**

Mezinárodní normalizační organizace, která ustanovila jednotné a závazné rozměry pro kontejnery ISO řady 1 a názvosloví KD. Technické normy této organizace se využívají ve výrobě, provozu a při testování kontejnerů ISO řady 1. Jsou závazné pro konstrukční části výměnných nástaveb a pro železniční a silniční dopravní prostředky, které jsou uzpůsobené k přepravě této řady kontejnerů.

### **EHK/OSN2**

Evropská hospodářská organizace spojených národů v Ženevě se aktivně zapojuje do přípravy předpisů řešících vnitrozemskou a kontinentální dopravu, a to včetně KD.

---

<sup>2</sup> Novák, J. Kombinovaná přeprava, Pardubice: Institut Jana Pernera, o.p.s., 2006, 318 stran, ISBN 80-86530-32-9.

## **UIC**

Mezinárodní železniční organizace. Je rozdělena na řadu oddělení, které se specializují na jednotlivé části železniční dopravy. Patří mezi ně i sekce pro KD.

## **Intercontainer**

Tato organizace má na starost přepravu kontejnerů v prostředí mezinárodních železnic. Po sloučení se společností Interfrigo vznikla společnost ICF. Stěžejním úkolem je podpora železničních kontejnerových přeprav ISO řady 1.

## **1.8 Podpora státu v oblasti kombinované dopravy**

Státní finance a legislativní podpora KD by měla daleko více do tohoto oboru zasahovat a podporovat ho. Už jen z důvodů snížení vlivu na životní prostředí a zvýšení energetické úspory. Podpora by měla být poskytována např. na nákup manipulačních zařízení pro KD, nákup železničních vozidel a silničních vozidel využitelných pro kombinovanou dopravu atd. Dotace by měly být poskytovány podnikatelům, kteří by se rozhodli investovat do technické základny KD. Jedná se o návrhy podpory KD. Nesmí se však stát, že státní podpora by do tohoto druhu dopravy zasahovala natolik, že ostatní druhy dopravy by byly znevýhodňované. Jiné zájmy by neměly být zohledňovány. Investice a dotace by měly proudit také z mezinárodních finančních zdrojů jako PHARE a PACT. Soukromý sektor a jeho podíl na financování KD se nedá ve velkém očekávat vzhledem k rizikům a dlouhodobé návratnosti investic. Je zde také možná podpora státu v úpravě podmínek mezi podnikatelem a objektem státní zprávy o úpravě výše nájmu manipulačních prostředků. Státy evropských zemí se snaží zvýšit atraktivnost KD tím, že přistupují na dvě řešení. Prvním způsobem je, že provozovatelé KD dostávají přímé dotace a potom platí veškeré náklady. Druhý způsob je dotování tarifu přímo operátorovi nebo hlavnímu dopravci. Tato forma je z pohledu ekologie výhodnější, protože se zde kalkuluje s naturálním ukazatelem ložnou jednotkou. Operátor v tomto případě vystaví doklad, ve kterém vyplní samostatně právě tento ekologický bonus.

### **Legislativa kombinované dopravy v rámci Česká republika**

Jako v každém oboru, tak i zde legislativa vymezuje určité hranice, možnosti a nástroje, se kterými mohou dopravci zacházet a využívat je. Tyto nástroje by měly sloužit ke zmírňování ekologických důsledků, které daný druh dopravy způsobuje. Tyto předpisy by

měly napomáhat k rozvoji kombinované dopravy jako jedné z nejekologičtějších. Dále napomáhat k udržitelné mobilitě v nákladní dopravě. Kombinovaná přeprava se řídí jak legislativou národní, tak mezinárodní.

V právních předpisech nemá kombinovaná doprava komplexní řešení. Obchodní zákoník nezná pojem kombinovaná doprava a ani v živnostenském zákoně není kombinovaná doprava zapsána jako samostatná činnost. Důvod je takový, že neexistují základní právní předpisy, které by specifikovaly její činnost a povolnosti jednotlivých složek, které se podílí na spoluutváření tohoto řetězce. Jak již bylo výše zmíněno, zatím není ani jednotná definice kombinované dopravy (přepravy). Jelikož je zde zahrnuto více druhů dopravy, které si přinášejí své legislativní povinnosti, jsou právní předpisy velice složité a rozsáhlé.

Především vyhlášky a sdělení Ministerstva zahraničních věcí specifikují KD u nás. Tyto vyhlášky a sdělení se týkají jen KD (viz tab.číslo 2 v příloze)

Celkem je 144 zveřejněných právních předpisů, které se nacházejí ve Sbírce zákonů nebo ve Sbírce mezinárodních smluv. Dají se rozdělit podle oblasti působnosti daného předpisu nebo právní normy a to například následovně<sup>3</sup>:

- oblast obchodních dohod – celkem 10 předpisů,
- oblast přepravních dohod - celkem 34 předpisů,
- oblast celní problematiky - celkem 26 předpisů,
- oblast daňové problematiky - celkem 19 předpisů,
- oblast dopravních řádů - celkem 14 předpisů.

Nejjednodušší rozdělení právních předpisů je podle jejich uplatnění, a to do tří hlavních skupin. První jsou technické podmínky, druhá finanční podpora a poslední skupinu tvoří ostatní předpisy nespádající do dvou předcházejících.

Předpisy k technickým podmínkám jsou z oblastí dopravní infrastruktury, konstrukcí a výroby technických zařízení, dále pro zdravotní a odbornou způsobilost, řešení havárií a dopravně nebezpečných věcí, vojenská část (schvalování vojenských vozidel, prohlídky atd.). Jsou zde zákony o provozu na pozemních komunikacích, o provozu vozidel, o technických prohlídkách a další.

---

<sup>3</sup> Novák, J. Kombinovaná přeprava, Pardubice: Institut Jana Pernera, o.p.s.,2006,318 stran, ISBN 80-86530-32-9.

Předpisy o finanční podpoře jsou z oblasti silničních daní a státním rozpočtu na příslušný rok, ve kterém se již konkrétně řeší státní pomoc sektoru dopravy a jednotlivým jejím druhům.

Do skupiny ostatních předpisů spadají například zákon a státní statistické službě. V tomto zákoně se Český statistický úřad zavazuje vyhodnocovat určitá data ve spolupráci s ministerstvy.

### **Mezinárodní dokumenty o kombinované dopravě**

Jelikož ČR je členem řady mezinárodních organizací, přistoupila nebo přijala dokumenty, které mají určitou vazbu na podporu a rozvoj KD. Mezi tyto dokumenty a vyhlášky patří:

- Dohoda ATP – přeprava zkazitelných potravin,
- Úmluva COTIF – řeší základní otázky v mezinárodní železniční přepravě. Obsahuje přepravní smlouvu CIM, která upravuje vztah mezi železnicemi a odesílatelem. V příloze této smlouvy najdeme dokument RID (řád pro železniční přepravu nebezpečného zboží), RIP (řád pro železniční přepravu vozů přepravců), RICo (řád pro železniční přepravu kontejnerů) a RIEx (řád pro železniční přepravu spěšnin),
- Dohoda AGTC – nejdůležitější trasy mezinárodní kombinované dopravy,
- Úmluva OSN – námořní přeprava zboží,
- Dohoda AGN – Evropská dohoda o hlavních vnitrozemských cestách,
- Dohoda AGC – program pro výstavbu hlavních mezinárodních železničních tratí,
- Úmluva CMR – přepravní smlouva v mezinárodní silniční dopravě,
- Dohoda AETR – Evropská dohoda o práci osádek v silniční dopravě, která byla nahrazena nařízením 561 (pro EU),
- Úmluva TIR – celní úmluva o mezinárodní přepravě zboží na základě karnetu TIR,
- Dohoda ADR – Evropská dohoda o přepravě nebezpečného zboží,
- Dohoda AGR – hlavní silnice s mezinárodním provozem.

Je zde mnoho dalších vyhlášek, sdělení a dohod týkajících se kombinované dopravy. Už jen z těchto mezinárodních úmluv je patrné, že KD se nedá jednoduše definovat a popsat.

Další důležitý legislativní článek je legislativa Evropského společenství, kde jsou předpisy týkající se KD. Zde se jedná především o dohody mezi Evropským hospodářským společenstvím a ostatními státy (Slovinsko, Maďarsko, Bulharsko a Rumunsko). Další předpisy se KD týkají jen okrajově. Obsahují speciální ustanovení o KD a také ustanovení pro oblast vnitrozemské dopravy.

### **Závěr**

KD, jak bylo v předchozím textu již uvedeno, je mnohem šetrnější k životnímu prostředí. Společnost JEM Transportation<sup>4</sup> (působící v USA) poukazuje na to, že čtyři vozy vezoucí 18,4 t nákladu, jedoucí 3000 mil produkují přibližně 17,4 tun emisí uhlíku. Pokud stejné čtyři kamiony (53-stopé kontejnery) poveze železniční vůz, tak produkce bude přibližně 7,0 tun emisí uhlíku. Efektivní využití paliva znamená méně emisí, skleníkových plynů a uhlíkových emisí.

Kombinovaná doprava je obzvláště šetrná k životnímu prostředí především proto, že většina trasy v kombinované dopravě se uskutečňuje vlakem. Výhoda železniční dopravy je v tom, že produkuje méně emisí CO<sub>2</sub> a ostatních emisí znečišťujících látek a i vytváří méně hluku. Právě díky emisím oxidu uhličitého, klimatických plynů je ochrana klimatu jedním z hlavních hnacích sil v boji proti globálnímu oteplování. Více než 20 % emisí CO<sub>2</sub> v Německu pochází z dopravy a tato tendence je rostoucí. Důvodem je to, že nákladní doprava bude i nadále výrazně zvyšovat svoji intenzitu v příštích několika letech společně s další globalizací. Ve své strategii trvale udržitelného rozvoje německá vláda zdůrazňuje, že trend zvyšování emisí CO<sub>2</sub> musí být zastaven efektivním způsobem dopravy, jako jsou železnice. Redukce hluku je prozatím jeden z největších problémů životního prostředí nejen v Německu, ale v celé Evropě. Zejména ve městech lidé vnímají hluk z dopravy jako hlavní obtíž. Studie německé Federální agentury pro životní prostředí (UBA) ukazuje, že 60 % lidí má pocit narušení hlukem ze silniční dopravy a 32 % hlukem z letadel. Pouze kolem 20 % lidí si stěžuje na hluk z vlaků. Podle UBA zejména motorové částice nafty nebo benzínu mají vliv na dosažení kritické koncentrace zplodin uvnitř měst. Díky elektrickému pohonu lokomotiv má železniční doprava i v městských oblastech jasné výhody ve srovnání s kamiony. Kromě toho může být použito vodní nebo větrné energie k výrobě energie právě pro napájení těchto lokomotiv, tím odpadá sekundární znečištění ovzduší při výrobě energie pro tuto dopravu.

---

<sup>4</sup> Zdroj: [www.jemtransportltd.co.uk](http://www.jemtransportltd.co.uk)



Kombinovaná doprava by měla být brána jako jednotný systém. Pro tento systém by měla být vytvořena jednotná pravidla a zakotvena v konkrétních právních předpisech. Pro KD platí mnoho zákonů z různých oborů, což neumožňuje průhlednost a jednoduchost daného systému a mnozí dopravci se v těchto zákonech nevyznají. Vytvoření legislativy pro KD by celý obor ulehčilo a dodalo by mu stejnou váhu jako jiným oborům dopravy.

V další kapitole bude podrobněji rozebrána otázka životního prostředí. Porovnání s jednotlivými druhy dopravy a výhody využití KD s ohledem na životní prostředí.

## 2 Ekologický význam kombinované dopravy

Odvětví dopravy má zásadní dopady na životní prostředí a zároveň výrazně přispívá k sociálně-ekonomickému rozvoji po celém světě. Proto všichni členové mají důležitou roli v zajištění toho, aby dopravní služby, nezbytné pro ekonomiku a kvalitu života, byly rozvíjeny udržitelným způsobem. Odvětví dopravy zahrnující automobilový, letecký, železniční, silniční, vodní průmysl a stavebnictví je pravděpodobně největší odvětví na světě, pokud jde o finanční obrat, pracovní síly a využívání zdrojů. Obrat tří největších výrobců automobilů překračuje výši HDP celého afrického kontinentu. Historický rozvoj dopravy je indikátor pro hospodářskou prosperitu dané země. Za posledních 50 let bylo odvětví dopravy jedno z nejvíce rostoucích odvětví vůbec. Nákladní doprava, která obzvlášť roste rychle, se celkově zvýšila v průměru o 2-3 % ročně v zemích OECD (Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj) od roku 1970 a silniční nákladní doprava se zvýšila dokonce o 3,7 % ročně.

Podle organizace World Energy Council se odhaduje, že objem kamionové dopravy vzroste mezi lety 2005 a 2020 o 3-4 % v Asii a o téměř 5 % v Africe. Tento růst, který se stále zvyšuje, je způsoben v průměrným:

- růstem populace,
- zvýšením životní úrovně,
- zvýšením urbanizace - většina lidí žije v městských oblastech a zejména expanze velkých měst vytváří nové potřeby v oblasti městské dopravy,
- zvýšením dostupnosti dopravy,
- vývojem v průmyslové praxi - zvýšení poptávky po přepravě zboží (flexibilní zásoby, expresní dodávky, atd.).

### 2.1 Dopady na životní prostředí

Doprava má nicméně zásadní dopady na životní prostředí, ovzduší, půdu, vodu, veškeré ekosystémy a lidské zdraví. Tyto dopady se vyskytují zejména ve výrobě osobních automobilů, autobusů, nákladních automobilů, letadel, lodí a vlaků. Dále jejich provoz a ukončení jejich životnosti. Ekologie se používá v několika spojeních. V prvotním významu se ekologie zabývá vztahem organismů a prostředí kolem nich. Dále se ekologie používá v dnes

už nám dobře známém výrazu ochrana životního prostředí. V problematice dopravy se ekologie objevuje právě ve spojení s ochranou životního prostředí, které bylo vždy bráno v potaz pro vyčíslení externích nákladů až druhořadě. Tento fakt do jisté míry znevýhodňoval železniční a vodní dopravu, jakožto ekologičtější způsoby přepravy. Různé druhy dopravy mají rozdílné dopady na životní prostředí.

Hlavní environmentální dopady dopravy vyplývají z využití energie. Doprava je odpovědná přibližně za čtvrtinu světové současné spotřeby energie. Je silně závislá na fosilních palivech, kde představuje přibližně polovinu světové poptávky po ropě. Od roku 1970 v dopravě poptávka po energiích vzrostla o 110 % na 18 milionů barelů ropy denně a podle US Department of Energy (Americký výbor pro energii) bude do roku 2020 růst o dalších 77 % na 27 milionů barelů ropy denně.

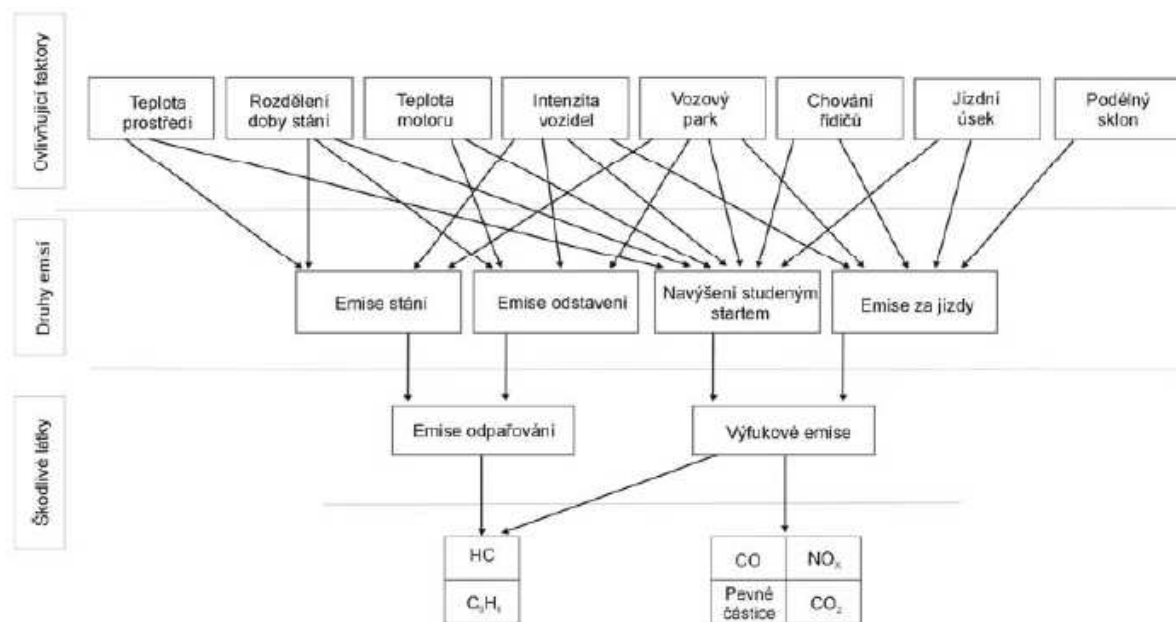
Díky spalování fosilních paliv ve spalovacích motorech aut, autobusů, nákladních automobilů, motocyklů, lodí a vlaků (problém je samozřejmě odlišný pro elektricky poháněné vlaky) a letadel, která vypouští značná množství oxidu uhličitého, oxidu uhelnatého, uhlovodíků, oxidů dusíku a jemných částic. Tyto emise jsou odpovědné za znečištění ovzduší, půdy a znečištění vody na místní, regionální a globální úrovni a způsobují vážné zdravotní problémy.

Oxid uhelnatý (CO) způsobuje krátkodobé blokování spotřeby kyslíku. To zhoršuje a způsobuje - v závislosti na výši znečištění - kardiovaskulární choroby, zejména angíny pectoris a periferní cévní onemocnění. Je dokonce spojeno se zhoršením zrakového vnímání, manuální zručnosti, schopnosti učit se a schopnosti plnění složitých úkolů. Dusík (NO<sub>2</sub>) může dráždit plíce a snižuje odolnost vůči infekci dýchacích cest. Oxidy dusíku (NO<sub>x</sub>) vedou ke vzniku kyselých dešťů a mohou ovlivnit i pozemní a vodní ekosystémy. Oxid siřičitý (SO<sub>2</sub>) způsobuje buněčné ničení. Těkavé organické sloučeniny přispívají k tvorbě ozonu. Při zvýšené koncentraci mají účinky na lidské zdraví a mohou způsobit např. respirační potíže či dokonce rakovinu, neurologické, vývojové a reprodukční vady. Aldehydy (-CHO) dráždí průdušky a sliznici. Benzen (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) je karcinogenní. Každý z uhlovodíků (molekula atomů uhlíku (C) a vodíku (H) ve výfukových plynech má některé mutagenní a karcinogenní aktivity. Olovo (Pb) v benzínu může rovněž způsobit velké zdravotní komplikace.

### **Znečištění ovzduší**

Vypouštěním výfukových plynů do ovzduší, jak již bylo zmíněno v předchozí kapitole, zejména oxidu uhelnatého, dochází k exhalacím. Jedná se o nedokonale spálené palivo. Další

jednotlivé složky exhalací můžou být například oxid uhličitý, uhlovodíky, oxidy dusíku a další. V současné době automobilový průmysl přechází na alternativní paliva a pohony. Jedná se především o elektromobily.



Obrázek č. 5: Výpočet emisního zatížení automobilové dopravy

Zdroj: Ing. J.Martolos, *Možnosti zpřesnění výpočtů emisí z automobilů pomocí dopravně inženýrských údajů* [on-line], str. 1

Pro zkoumání dopadů působení dopravy na životní prostředí jsou nezbytné kvalitní dopravně-inženýrské podklady. Problematika s výpočtem hluku a podobných případů na životní prostředí je již řešena (viz projekt výzkumu MD ČR č. 1F55A/065/120), pro konkrétní výpočet emisí jsou však data stále neúplná. Ve městech jsou automobily využívány na krátké vzdálenosti, tím pádem vznikají hned dvojí emise. První z nich jsou výfukové emise a druhé jsou emise z odpařování odstavených vozidel. Na tomto příkladu je možné si uvědomit, kolik škodlivin je při z využívání silniční dopravy vytvořeno. Na obr. č. 5 vidíme kolik faktorů ovlivňuje emisní zatížení životního prostředí.

Při zkoumání jednotlivých druhů dopravy ze strany ekologie můžeme zjistit, že vodní doprava je nejekologičtější dopravou vůbec. Přesto i toto odvětví má svůj podíl na znečišťování životního prostředí, a to především samotným provozem plavidel. Vezmeme-li leteckou dopravu, která se řadí mezi nejbezpečnější, také není její vliv na životní prostředí

zanedbatelný. Ovzduší kolem velkých letišť, jako je například pařížské letiště, produkuje ročně zhruba 3000 tun oxidu dusíku.

Vezmeme-li každý druh dopravy a budeme posuzovat jejich vliv na životní prostředí, můžeme určit výhody neboli přednosti z pohledu ekologie. Ovšem tato stupnice nemá velký význam, jelikož zastupitelnost jednotlivých druhů dopravy je velice problematická. Na přepravním trhu s nákladní dopravou dochází k nesprávné volbě výběru druhu dopravy z pohledu ekologie, a to především silniční. Potom musí zasáhnout stát a přijmout určitá omezení a zákazy. Samozřejmě, že tyto zákazy a omezení nepříznivě ovlivňují silniční dopravní trh. Je však nutné preferovat jiné, ekologičtější, způsoby přepravy a tím snižovat spotřebu energie, mimo jiné i z důvodů vyčerpatelnosti rezervních světových zásob ropy.

### **Změna klimatu**

Odvětví dopravy je odpovědné za látky znečišťující ovzduší, tzv. emise. Více než čtvrtina je tvořena z oxidu uhličitého (CO<sub>2</sub>), značný je rovněž podíl metanu (CH<sub>4</sub>) a oxidu dusného (N<sub>2</sub>O). A tak doprava je jedním z největších přispívatelů ke globální změně klimatu.

Ve své poslední zprávě organizace OSN a Světová meteorologická organizace píše, že změna klimatu v důsledku lidského vlivu již začala. Předpokládá se, že se do roku 2100 zvýší průměrné globální teploty zemského povrchu o 1,4 až 5,8 stupňů Celsia a hladina moří stoupne o 15 až 95 cm. Tyto změny budou mít vliv na:

- zvýšení hladiny moří,
- větší výskyt sucha, bouří a povodní,
- rostoucí rozšiřování pouští,
- změnu horských ekosystémů,
- migraci tropických nemocí,
- zvýšení kardio-respiračních a infekčních chorob.

Další negativní dopady na životní prostředí se projeví zejména v těchto oblastech:

### **Dopravní nehody**

V této oblasti dochází k velkým ztrátám a to zejména na lidském zdraví a na životech. Největší podíl na této skutečnosti má silniční doprava a zejména osobní automobilismus. Při dopravních nehodách může dojít k usmrcení, zranění nebo zmrzačení osob. Jen

v Evropské unii zemře na následky dopravních nehod 44.000 lidí ročně. Tímto pak vznikají náklady na:

- lékařskou záchranou službu, záchranný hasičský sbor a policii,
- léčbu, ošetření a rehabilitaci,
- pracovní nečinnost.

### **Ohřívání atmosféry**

Častěji je označováno jako skleníkový efekt. Určité plyny zabraňují infračervenému záření unikat do vesmíru, tím dochází k ohřívání atmosféry (viz. kapitola o letectví).

### **Další oblasti**

Hluk – problém dopravy a hluku je především ve větších městech nebo v zastavěném území, kde vede tzv. nezaplatněná komunikace a dopravci využívají tyto úseky pro ušetření nákladů. Hluk má za následek psychické, fyziologické a sluchové poškození lidského organismu. Značný podíl na vznik hluku má těžká automobilová doprava, železniční doprava (především v oblasti koridorů), letecká doprava a osobní silniční doprava.

Hluk je náhodný zvuk, který ruší nebo obtěžuje okolí a který má škodlivé účinky na lidské zdraví. Hluk se zaznamenává a měří jako odpovídající hladina akustického tlaku (LAeq), jednotkou je decibel (dB). Pro měření hluku se používají kalibrátory a zvukoměry. Hluk může vznikat činností lidí nebo nezávisle na člověku.

Otřesy nemají ani tak o vliv na člověka jako na budovy a dopravní infrastrukturu. Nejčastější výskyt je v centru měst od projíždějících kolejových vozidel (tramvají). Postiženy jsou objekty v blízkosti kolejových tratí a rušnějších silničních úseků.

### **Zábor půdy**

Problematika záboru půdy se zdá být méně důležitá. Po nastudování určitých faktů je však nutné říci, že je tato problematika spíše opomíjená, než nedůležitá. Zábor půdy především pro silniční dopravu je obrovský a je velkou hrozbou pro potravinovou bezpečnost zemí jako jsou Indie a Čína. V USA oblasti pokryté silnicemi a parkovišti zabírají přibližně 16 milionů hektarů - jen o trochu méně než 21 milionů hektarů osázených pšenicí. Pokud Čína získá stejnou úroveň vlastnictví automobilů jako Japonsko (v roce 1995 měla Čína 23 motorových vozidel registrovaných na 1000 osob, v porovnání s více než 550 v Japonsku) a bude vytvářet dopravní infrastrukturu ve stejném poměru, bude muset využít

13 milionů hektarů půdy. To představuje poloviční množství půdy používané pro plodiny v zemi, jež usilují o zabezpečení potravin pro své 1,2 miliardy lidí.

### **Shrnutí**

Všechny výše uvedené dopady na životní prostředí jsou všeobecně známé. Když budeme brát ohled jen na životní prostředí, je nutné vybudovat obchvaty k větším městům. Přetížení městské dopravy, která byla před mnoha lety dimenzována na poloviční zatížení je neudržitelný. V regionech s větším zatížením nákladní dopravy by se měla vybudovat překladiště a KD by se měla začlenit do městské dopravy (bude uveden příklad na konci kapitoly).

## **2.2 Velkoměsta**

Negativní dopady na životní prostředí z dopravy jsou soustředěny zejména do velkoměst. K tomu přispívá míra urbanizace. Situace je obzvlášť dramatická ve velkých městech v rozvojových zemích, kde je nízký podíl městských částí věnován silniční dopravní síti (např. 11 % v Bangkoku, v porovnání s 30 % v Los Angeles). Výsledkem je vysoká přetíženost, což způsobuje vyšší úroveň znečištění díky dopravním kongescím.

V rozvojových zemích přístup k veřejné i soukromé dopravě je dostačující, ale stávající dopravní prostředky jsou často neefektivní a velmi znečišťují životní prostředí. Vozidla pro zásobování jsou daleko starší než ve vyspělém světě. Navíc v mnoha případech je kvalita pohonných hmot špatná a není výjimkou, že benzín stále obsahuje olovo, které způsobuje vážné zdravotní problémy.

Všechny výše popsané škodlivé vlivy je nutné odstranit anebo do značné míry eliminovat. Některé jsou patrné ihned, jiné se nám objeví až po nějaké době. Kombinovaná doprava, která využívá silniční dopravu jen na svoz a rozvoz, do jisté míry tyto vlivy eliminuje.

Většina z environmentální legislativy týkající se dopravy vychází z emisních norem týkajících se znečištění ovzduší a hluku. Mezinárodní předpisy se zabývají oxidem uhelnatým, uhlovodíky a oxidy dusíku. Postupné odstranění olova z benzínu a snižování síry v motorové naftě se věnuje zvýšená pozornost. Vozidla byla rozdělena podle emisních norem (v ČR známé jako EURO normy) v podstatě ve všech průmyslově vyspělých zemích a tyto normy byly také přijaty v mnoha rozvojových zemích, zejména v těch, kde rychlý

hospodářský růst má za následek zvýšenou automobilovou dopravu a znečištění ovzduší (např. v Brazílii, Chile, Mexiku, Korejské republice a Thajsku).

Každá země má své normy. V některých zemích, jako např. v USA, mají emisní normy pro silně ojeté vozy ve vysoce znečištěných oblastech. V podstatě jde o to, že do silně znečištěných aglomerací smí jen vozy, které splňují emisní normy. Tyto emisní normy mohou být velmi účinným prostředkem pro snižování emisí v dané oblasti. Některé země, zejména Německo, zavedly daňové úlevy pro spotřebitele, kteří koupily nákladní vozidla s vyšší emisní normou, než která by byla dostačující (viz. kapitola o silniční dopravě).

## **2.3 Mezinárodní právní rámec pro dopravu**

Ženevská úmluva z 20. března 1958 (mezinárodní harmonizace opatření proti znečištění z automobilových vozidel).

Vídeňská úmluva z 9. listopadu 1968 (zákaz nadměrných emisí, škodlivých plynů, kouře, zápachu a hluku).

Ženevská úmluva o dlouhodobém znečišťování ovzduší přecházejícím hranice z 13. listopadu 1979. Jednalo se o první multilaterální úmluvu o ochraně životního prostředí, která zahrnovala téměř všechny národy východní a západní Evropy, USA a SSSR. To byla také první úmluva o tom, kdo se bude konkrétně zabývat problémem dlouhodobého znečišťování ovzduší přecházejícím hranice států, kde není možné rozlišit podíl jednotlivých emisních zdrojů. Úmluva stanoví obecnou povinnost omezit snižování a předcházení znečišťování ovzduší. Definice "znečišťování ovzduší" je široký pojem a proto je nutné vytyčit oblasti působnosti úmluvy. Povinnosti jsou omezeny na to, co je ekonomicky proveditelné a vztahují se na nejlepší dostupné technologie. Úmluva zavazuje státy k výměně informací, konzultacím a k provádění výzkumu.

Protokol k úmluvě z roku 1979 o dlouhodobém znečišťování ovzduší přecházející hranice z 8.7. 1985 sjednaný v Helsinkách. Protokol stanoví konkrétní emisní cíle a časové harmonogramy (jde o snížení emisí síry nebo jejich toků přes hranice států nejméně o 30 %).

Protokol k úmluvě z roku 1979 o dlouhodobém znečišťování ovzduší přecházejícím hranice z 31. Října 1988, tzv. Sofijský protokol. Stanovuje cíle a harmonogramy pro roční emise oxidů dusíku. Protokol rovněž požaduje, aby strany prováděly vnitrostátní emisní normy. Kromě toho protokol požaduje, aby strany zahájily jednání o dalším způsobu, jak snížit emise oxidů dusíku, a to ve lhůtě 6 měsíců od vstupu protokolu v platnost.



Protokol k úmluvě z roku 1979 o dlouhodobém znečišťování ovzduší přecházejícím hranice z 18. listopadu 1991 sjednaný v Ženevě. Protokol se vztahuje na všechny sloučeniny, které jsou schopné produkovat fotochemické oxidanty reakcí s oxidy dusíku za přítomnosti slunečního světla, s výjimkou methanu. Protokol stanovuje snížení těchto emisí nejméně o 30 % do roku 1999. Strana, která podezřívá druhé strany z nedodržování protokolu, může tuto skutečnost oznámit výkonnému orgánu a záležitost bude v jeho rámci projednána.

Rámcová úmluva OSN o změně klimatu z 9. května 1992 sjednaná v New Yorku. Konečným cílem je stabilizovat koncentrace skleníkových plynů v atmosféře na úroveň, která by umožnila předejít nebezpečným důsledkům vzájemného působení lidstva a klimatického systému. Rozvinuté země a země střední a východní Evropy jsou povinny přijmout toto opatření k omezení jejich skleníkových plynů s cílem navrátit jejich výskyt jednotlivě nebo společně na úroveň roku 1990 do konce roku 2000. Strany jsou vyzvány ke spolupráci při vývoji, uplatňování a převodu technologií, která snižuje nebo zabraňuje skleníkové plyny. Strany také musí pomoci splnit tento cíl rozvojovým zemím.

Proces posuzování vlivů na životní prostředí (tzv. EIA), který byl zaveden do praxe podle zákona České národní rady č. 244/1992 Sb. o dopadu na životní prostředí, představuje významný prvek v systému preventivních nástrojů ochrany životního prostředí a je také důležitou součástí politiky životního prostředí. Celkový pohled na životní prostředí, jako na komplex ekologických, ekonomických a zdravotních parametrů nám umožňuje posuzovat investiční záměry a plány právě i z pohledu životního prostředí.

## **2.4 Technologická inovace**

Během posledních dvou desetiletí dopady na životní prostředí donutily výrobce ke snížení spotřeby energie, efektivnějšímu využívání surovin a filtrů, k využití obnovitelných zdrojů a recyklovaných materiálů. Navíc mnozí výrobci automobilů například zavedli pro své výrobní závody pokyny týkající se životního prostředí. Prostřednictvím nových motorů pro automobily, autobusy, nákladní automobily, vlaky, lodě a letadla začali využívat daleko efektivněji palivo. Po zavedení filtrů a katalyzátorů se podařilo snížit hladinu emisí na požadovanou hodnotu.

Paliva používaná pro konvenční spalovací motory jsou šetrnější k životnímu prostředí (bezolovnatý benzín, palivové přísady, nízký obsah síry v palivu, zemní plyn, atd.). Dále se vyvíjí nové motorové systémy, které využívají alternativní paliva. Už i ve fázi recyklace

vozidel s ukončenou životností je stále více dbáno na životní prostředí. V této fázi se již uvažuje o opětovném použití dílů a komponentů, využívají se snadno recyklovatelné materiály a značení různých částí ve fázi výstavby, která umožňuje snadnou demontáž a recyklaci.

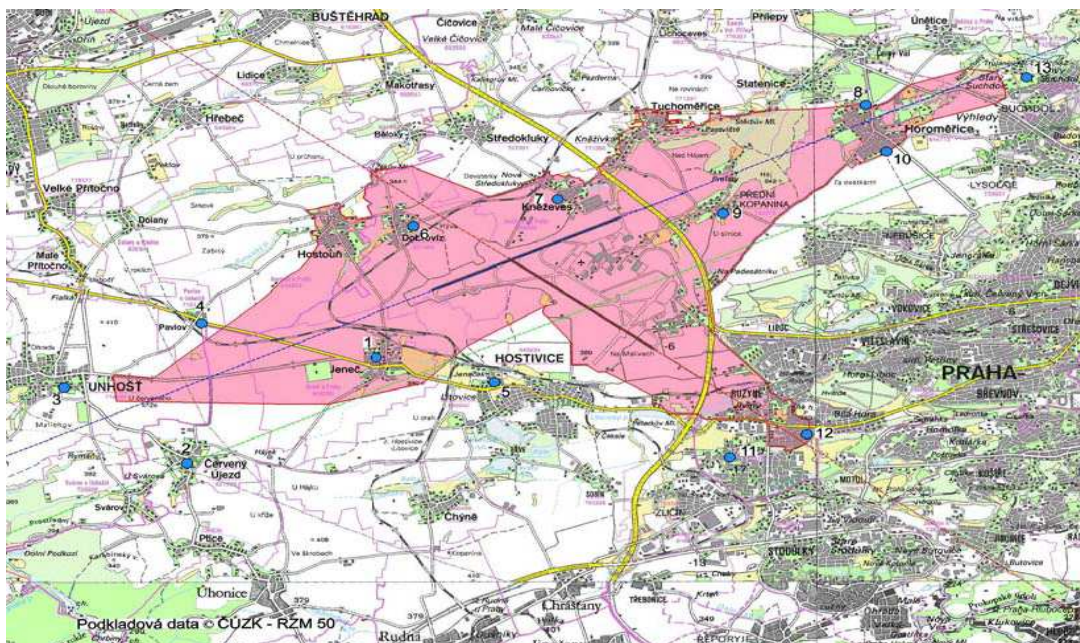
V tomto kontextu je zřejmé, že technická řešení jsou pouze dostatečná. Měla by být doplněna o celé koncepce a restrukturalizaci stávajících dopravních druhů. Pozornost je třeba soustředit na dopravu celkově, nikoli na její jednotlivé druhy. Širší otázka by měla být, jak organizovat přístup k mobilitě osob, zboží, služeb a informací co možná nejefektivněji a s ohledem na životní prostředí. To ovšem zahrnuje celou řadu změn, počínaje změnou s využitím území, plánování infrastruktury, přechod na alternativní paliva, zamezení zbytečného cestování a v neposlední řadě podporu a rozvoj kombinované dopravy. Do tohoto procesu musí být zapojeny všechny stupně účastníků a tento vyžaduje koordinovaný postup vlády na národní i místní úrovni, průmyslu, nevládních organizací, spotřebitelů i mezinárodních organizací.

#### **2.4.1 Letecká doprava**

Mezinárodní výbor pro klimatické změny (IPCC) uvedl zprávu, že letecká doprava nese zodpovědnost za téměř 3,5 % celosvětového oteplování způsobeného člověkem a do roku 2050 tento podíl ještě vzroste na 15 %. Poptávka po letecké přepravě stále stoupá, a to především v přepravě lidí. Poptávka po přepravě zboží také narůstá, ale už ne v takové míře. Letadlo při letu spotřebovává značné množství paliva a jeho spalováním vznikají nebezpečné emise.

Letadla vypouštějí plyny a částice přímo do horních vrstev troposféry a dolní stratosféry, které mají vliv na složení atmosféry. Tyto plyny a částice mění koncentraci atmosférických skleníkových plynů, dále spouští vznik kondenzačních plynů (pruhy) a mohou zvýšit oblačnost, což přispívá na změně klimatu. Mezi hlavní emise vypouštěné při provozu letadel, patří oxid uhličitý (asi 10% emisí oxidu uhličitého ze všech dopravních zdrojů) a vodní pára. Dále jde o oxid dusnatý (NO), oxid dusičitý (NO<sub>2</sub>), oxidy síry (SO<sub>x</sub>) a saze. Letecká doprava neškodí pouze zplodinami z pohonných hmot (LPH), ale i velkými otřesy a hlukem.

Hluk z letového provozu je různorodý. Mimo provozních podmínek závisí i na tom o jakou sezónu se jedná. Na obrázku číslo 6 je znázorněna oblast hluku na Ruzyňském letišti v Praze.



Obrázek č. 6: Mapa okolí letiště Praha – Ruzyně

Zdroj: [www.csl.cz](http://www.csl.cz)

Problematika udržitelné mobility je naléhavější než kdy jindy: Environmentální dopady dopravy i nadále rostou. Zlepšení v oblasti snižování dopadů na životní prostředí je stále patrnější. Silniční a letecká doprava stále zaznamenává nárůst, tím se i zvětšují dopady na životní prostředí. Využití železnice zůstává stabilní, což znamená, s ohledem na enormní nárůst ostatních druhů dopravy, že v celkovém měřítku tento druh dopravy spíše stagnuje. Právě možnost rozvoje kombinované dopravy by umožnila samotný rozvoj dopravy železniční.

Evropská Unie v roce 2008 zahájila akci na vyčištění nebe. Jde o výrobu ekologických letadel a tato ekologická akce by měla stát 1,6 miliardy EUR. Před dvěma lety podepsala Evropská komise s americkou vládou dohodu o vlivu na dva největší výrobce letadel, aby snížili emise produkované jejich letadly. Studie se soustřeďuje na období do roku 2020 a do tohoto období by měl oxid uhličitý vypouštěný letadly klesnout a spotřeba paliva by měla být o 30 % níže než v dnešní době. Mezi nejekologičtější letadla patří Airbus A320, který do povětří vypouští o deset procent méně emisí než srovnatelný letoun od společnosti Boeing.

## 2.4.2 Silniční doprava

Silniční dopravou se zajišťuje přeprava osob i nákladů, a to především na krátké vzdálenosti. Tento druh dopravy má majoritní podíl na světovém objemu přepravy osob i zboží a ve většině vyspělých zemí i v dopravě nákladní. Tento druh dopravy roste díky nově budovaným velkokapacitním komunikacím.

Nárůst silniční dopravy v Evropských zemích je značný. V letech 2005 až 2006 vzrostl o 5 %. Další roky byl zaznamenán podobný nárůst jako v těchto letech. Nárůst silniční dopravy je jak v osobní, tak nákladní přepravě a nejen v Evropě, ale po celém světě. Stále více lidí má možnost vlastnit osobní automobil. Na území ČR po vstupu do EU vzrostlo využití silniční dopravní infrastruktury o 13 %. Jak již bylo v předchozích kapitolách zmíněno, silniční doprava zahrnuje několik oblastí, která poškozují životní prostředí. Zejména je to způsobené zplodinami při spalování paliva.

Oxid uhličitý ( $\text{CO}_2$ ), metan ( $\text{CH}_4$ ) a oxid dusný ( $\text{N}_2\text{O}$ ) patří mezi plyny, které způsobují oteplování atmosféry, neboli plyny způsobující skleníkový efekt. Vzhledem k množství je nejzávažnější z výše uvedených plynů oxid uhličitý. Tvorba metanu a oxidu dusného je podstatně nižší, ale tyto plyny vedou ke vzniku skleníkového efektu mnohem více: metan 21x a oxid dusný 310x více než oxid uhličitý. Tabulka číslo 3 umístěná v příloze obsahuje výsledky emisí skleníkových plynů za minulé roky a prognózu do roku 2015.

Velký podíl na produkci těchto skleníkových plynů má individuální automobilová doprava a silniční nákladní doprava. Jak je vidět z grafu číslo 2, tak k mírnému poklesu emisí oxidu uhličitého došlo pouze v letech 1991 a 1996 – 1997. Jinak je zde patrný trvalý nárůst emisí u individuální automobilové dopravy a silniční nákladní dopravy.



Graf č. 2: Vývoj a prognóza emisí skleníkových plynů z dopravy

Zdroj: CDV

Výčet všech škod, které jsou způsobené provozem silniční dopravy, je obrovský. Patří k nim všechny škody zmíněné v předchozích kapitolách a spousta dalších. V silniční dopravě byly zavedeny tzv. euronormy. Jedná se o standardy Evropské Unie, které přispívají ke snížení emisí z dopravy a stanovují minimální emisní normy pro nová vozidla. Limity jsou stanoveny pro již zmíněné plyny CO, NO<sub>x</sub>, HC a pevné částice (PM). Výrobci automobilů jsou nuceni k neustálému vývoji a zlepšování. Při obnově vozového parku dochází ke snižování dopadu dopravy na životní prostředí.

Ve všech členských státech EU, včetně ČR, se používá stupnice od 1 do 5. Od 1.1.2006 bylo uzákoněno, že registrace osobních vozidel s nižší emisní normou než EURO 4 je zakázána. A od 1.10. téhož roku se tento zákaz rozšířil i o vozidla nákladní. Tabulka číslo 4 ukazuje limity plnění těchto norem. V roce 2013 by měla vejít v platnost další norma, a to EURO 6 pro autobusy a nákladní vozidla. Touto normou se Evropská unie přiblíží emisním limitům platným ve Spojených státech. Mělo by dojít k 66 % snížení částic (PM) a 80 % poklesu dusíkatých sloučenin.

*Tabulka č. 4: EURO normy pro nákladní vozidla*

Limit	Rok	CO [g.kWh-1]	HC [g.kWh-1]	NOX [g.kWh-1]	PM [g.kWh-1]
<b>EURO 1</b>	1992	4,5	1,1	8	0,36
<b>EURO 2</b>	1996	4	1,1	7	0,25
	1998	4	1,1	7	0,15
<b>EURO 3</b>	2000	2,1	0,66	5	0,1
<b>EURO 4</b>	2005	1,5	0,46	3,5	0,02
<b>EURO 5</b>	2009	1,5	0,46	2	0,02

Zdroj: České technické normy

Další způsob jak předcházet znečištění životního prostředí je využívání biopaliv. Je to další cíl. Evropské unie, nahradit část spotřeby pohonných hmot biopalivy (bionafta, bioetanol, bioplyn), tedy palivy vyrobenými z biomasy (např. řepka olejná, cukrová řepa, obiloviny). Do letošního roku má být nahrazeno biopalivem 5,7 % celkové spotřeby a do roku 2020 by se mělo jednat o 10 % paliv.

Je tu ale další pohled a ten říká, že biopaliva jsou škodlivější než benzín a nafta. Podle studie, kterou si objednala britská vláda, má pěstování biopaliv negativní vliv na životní prostředí. Používání palmového oleje zvýší emise oxidu uhličitého (CO<sub>2</sub>) o 31 %, jelikož při pěstování došlo z zaboru lesů. Při jejich likvidaci se uvolňuje tento skleníkový plyn. Normy Evropské Unie nedosahuje ani řepka olejná. I kvůli těmto důvodům byl zmírněn požadavek na 5,6 % využívání biopaliv v roce 2020.

### 2.4.3 Vodní doprava

Tento druh dopravy můžeme rozdělit do dvou hlavních kategorií. Jedná se o vnitrozemskou a námořní dopravu. ČR využívá jen vnitrozemskou dopravu a to opravdu jen okrajově. Dopravní politika ČR pro léta 2005 – 2013 řeší především problémy se splavností a s přístavy. Okrajově se zabývá změnou dělby přepravní práce a rovnováho mezi dopravním zatížením s ohledem na životní prostředí, což by mohlo vodní dopravě u nás pomoci.

V “Bílé knize do roku 2010 čas rozhodnout“ je podle komise Evropských společenství, která zde uvedla požadavky na dopravní politiku, nutné zajistit provozuschopnost vodní dopravy po celý rok. Jelikož je vodní doprava intermodálním druhem přepravy, měla by fungovat celoročně. Výhoda tohoto způsobu dopravy je v jeho nízké energetické náročnosti (viz tabulka č.5 níže).

Tabulka č. 5: Energetická náročnost jednotlivých druhů dopravy

	<b>silniční doprava</b>	<b>železniční doprava</b>	<b>vodní doprava</b>
<b>1 litr paliva vzdálenost 1 km</b>	50 tun	97 tun	127 tun

Zdroj: ADEME

Při stejné ekologické zátěži téměř trojnásobek přepraveného materiálu. Plavidlo využívané na říčních tocích je schopno přepravit až 1350 tun různorodého materiálu. Stejný počet materiálu by bylo schopno přepravit 56 nákladních automobilů (standardní LKW 24t) nebo v železniční dopravě jeden vlak s 35 železničními vozy. V Ročence dopravy 2008 má vodní doprava 1 % podíl na celkovém počtu přeprav. Ale u nás v roce 2009 je počet přepravených kontejnerů je nula.

Námořní vodní doprava vychází ze stejných principů jako říční. Je využívána k přepravě kontejnerů, sypkých materiálů a samozřejmě materiálů tekutých. Životní prostředí je zde samozřejmě poškozováno spalováním pohonných hmot, ohranými nátěry proti korozi atd. Jestliže se při této přepravě stane katastrofa a dojde k nehodě plavidla přepravující nebezpečné látky (ropu atd.) jsou následky této katastrofy ohromné.

### 2.4.4 Železniční doprava

V České Republice jsou největším železničním národním dopravcem a provozovatelem České dráhy. Máme největší síť železničních stanic v Evropě. Na 75 kilometrů čtverečních připadá jedna stanice. Železniční přeprava je jedna z nejšetrnějších k životnímu prostředí. Jestliže budeme porovnávat tento druh dopravy s dopravou silniční, tak

ve většině, již zmíněných vlivech na životní prostředí, je šetrnější železniční doprava. K přepravě stejného množství zboží ve srovnání s dopravou silniční, je zapotřebí daleko menší zábor pozemků, produkuje menší množství exhalací, spotřebuje méně energie atd. Větší (efektivnější) využívání železniční dopravy může být východiskem z dnešních přeplněných silnic a dálnic. České dráhy, jako jeden z mála podniků, mají zavedeno tzv. Zelené účetnictví, které umožňuje sledovat náklady na ochranu životního prostředí. Na ochranu životního prostředí České dráhy doposud uvolnily 561,5 mil. Kč. Z toho bylo použito 142,2 mil. Kč na investice (nepatří sem stavby koridorů atd.). Každoročně se snižuje i produkce odpadů. Celkový podíl železničních přeprav na kombinovaných přepravách v ČR celkem uvádí tabulka číslo 7, která je umístěna v příloze 1.

Enviromentální politikou by se dala nazvat souhrnná opatření, které se snaží o snížení spotřeby energií aniž by byly zasaženy nebo omezeny výrobní činnosti. Organizační složky ČD mají za úkol zkvalitnění životního prostředí. Pozornost je věnována vnitřní úspoře energií. Tento pilotní projekt na získání certifikátu ISO byl testován na UŽST Liberec, která jako první OS ČD tento certifikát získala.

Správa železniční dopravní cesty (dále jen SŽDC) se aktivně zabývá ochranou životního prostředí a to hlavně v:

- likvidace předchozích vlivů železnice na životní prostředí,
- již v přípravné části projektů, brán ohled na životní prostředí,
- snížení zatížení životnímu prostředí stávajícími zdroji znečištění.

SŽDC se věnuje komplexní ochraně životního prostředí a to především tak, aby nedocházelo při její činnosti už jen k ohrožení životního prostředí. Jako výsledek jejich činnosti můžeme uvést přechod na ekologičtější media u kotelen, ale především co se týká dopravy přímo, tak je to výstavba protihlukových opatření při obnově železniční dopravní cesty.

V železniční dopravě se ve větší míře vyskytují emise hluku, způsobené jízdou vlaků. Tento hluk vzniká při kontaktu kola a kolejnice. Vliv na tento hluk má i rychlost jízdní soupravy. Například stoupne-li rychlost ze 140 na 200 km/h, stoupne i hladina hluku a to o 3 dB. Opatření proti emisím hluku rozdělujeme na aktivní a pasivní. Aktivní opatření jsou taková, která působí u zdroje a nebo na cestě šíření. Jako aktivní ochrana slouží kontrola koleje, kde se kontroluje plocha kolejnice v pravidelných intervalech. Jestliže jsou povolené hodnoty překročeny, dojde k akustickému zbroušení koleje. Tato metoda se často využívá

v Německu. Pasivní opatření jsou protihluková opatření jako výstavba protihlukových stěn a náspů, které snižují hladinu hluku a jeho šíření.

Podle mého názoru a myslím, že je tomu tak i ve skutečnosti, je nutné u železniční nákladní dopravy zohlednit zda se jedná o vlak s jednotnými vozy, vlaky kombinované přepravy a nebo ucelené vlaky. Pak by mělo být zohledněno zda se jedná o dieselovou či elektrickou trakci a zda je provoz uskutečňován na hlavních trasách, manipulaci při seřadování atd.

#### **2.4.5 Kombinovaná doprava silnice/železnice**

V našich podmínkách a na území ČR se pro KD využívá především kombinace silnice/železnice. V této části již nebudu rozebírat výhody a nevýhody těchto druhů dopravy (uvedeno v předchozích kapitolách), ale zaměříme se zde jejich emisní zatížení životního prostředí.

Pro porovnávání emisí CO<sub>2</sub> v jednotlivých druzích dopravy, je nutné aby byli použity vhodné metody srovnání. Tyto metody musí prokázat svoji účinnost a platnost. CO<sub>2</sub> na rozdíl od ostatních škodlivin v ovzduší je odvoditelný od spotřeby energie. Musíme znát z jakých zdrojů byla energie vytvořena. Pak je potřeba brát v úvahu tyto omezující podmínky:

- konečná spotřeba energie vozidla pro jednotlivý průběh přepravy a pro přípravu hnacího vozidla,
- spotřeba energie pro její výrobu,
- forma energie.

Způsoby výpočtu emisí CO<sub>2</sub> se zjišťují ze spotřeby energie a rozdělují se na:

- makroskopické modely – celkové emise vyprodukované za určitý čas (den, měsíc, rok) a celkový dopravní výkon za toto období,
- mikroskopické modely – vypočítané odpory na trati (dopravní cestě) a vozidel. Potom je nám známa potřebná energie pro danou trasu a dopravní prostředek,
- použití obou předchozích metod k výpočtům emisí.

Nejčastější využití je z hodnot získaných z makroskopických modelů, které jsou uváděny v kg nebo tunokilometrách v dopravě nákladní. Podle mého názoru je zjišťování emisí CO<sub>2</sub> poměrně jednoduché a v poslední kapitole bude uveden příklad. Jestliže máme vypočítané emise pro dané dopravní prostředky, pak jen stačí, když tyto hodnoty vynásobíme



vzdáleností plánované jízdy. Po přeložení ze silnice na železnici vznikne rozdíl emisí CO<sub>2</sub>, znásobeným vzdáleností a přepraveným množstvím nebo počtem cestujících. Tabulka číslo 8 nám uvádí emise CO<sub>2</sub> v porovnání silnice/železnice.

*Tabulka č. 8: Porovnání emisí silnice/železnice [g/osobokilometr][g/tkm]*

	<b>silniční doprava</b>	<b>železniční doprava</b>
<b>Osobní doprava [g/osobokilometr]</b>	141	37
<b>nákladní doprava [ g/tkm]</b>	207	41

Zdroj: www.bahn.de

Z této tabulky je jasně patrné, ať už se jedná o nákladní nebo osobní dopravu, dokáže železniční doprava snížit zatížení životního prostředí až o 5-ti násobek.

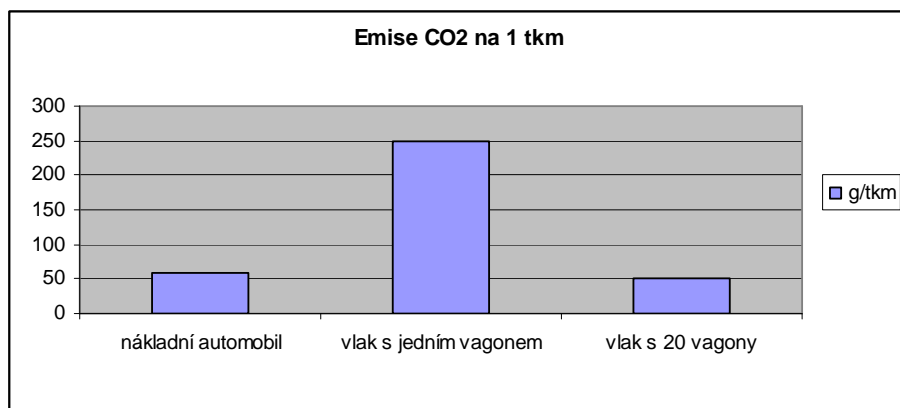
V předchozí kapitole jsem uvedl myšlenku, že by bylo vhodné v železniční dopravě kategorizovat dopravní prostředky podle toho jaký druh pohonu využívají. U silniční nákladní dopravy tyto kategorie být nemohou nebo by neměli takový význam, protože jako palivo je zde nečastěji používána nafta. Dají se ovšem kategorizovat například podle přípustné celkové nosnosti vozidla, stupně využití a nebo podle druhu komunikace, která je na přepravu použita. (spotřeba paliva na okresních silnicích je daleko větší než na rychlostních silnicích). Tím, že je vyšší spotřeba paliva, narůstají emise CO<sub>2</sub>. Jako příklad je možné uvést osobní automobil, který má emisní zatížení 278 g/km v obci, ale mimo obec už jen 210g/km<sup>5</sup>.

## **Shrnutí**

Z této kapitoly o jednotlivých druzích dopravy je zřejmé, že železniční doprava je nešetrnější k životnímu prostředí. Ovšem není sama schopná flexibilně reagovat na potřeby dopravního trhu a požadavky zákazníku. V Hannoveru byl vypracován projekt na snížení hluku a škodlivých látek v tomto regionu z nákladní dopravy. Nákladní silniční vozidla byla přeložena na železnici či vodní dopravu. Pro tento projekt byl použit překládací terminál pro kombinovanou dopravu v Lehrte u Hannoveru. Závěr z tohoto projektu byl takový, že nestačil potenciál překládek k tomu, aby navazovala svozová doprava z okolních měst. Tento terminál by se měl ještě rozšířit nebo by se musely vystavět další terminály. Z tohoto projektu však vyšla daleko důležitější informace a to ta, že byla snížena emisní zátěž této oblasti o 500t emisí CO<sub>2</sub> za rok. Jestliže by se tento projekt (silnice/železnice) rozšířil a byl by využíván i pro dálkovou dopravu, tak by ochrana životního prostředí mohla ušetřit daleko

<sup>5</sup> Zdroj: DB AG

více emisí CO<sub>2</sub>. Graf č. 3 ukazuje na to, jak je důležité plně využívat přepravní kapacity. Emisní zatížení vlaku s jedním vagonem je několikanásobně větší než-li u silniční dopravy. Ke snižování emisí CO<sub>2</sub> dochází až při větším objemu přepraveného zboží.



Graf č. 3: Emise CO<sub>2</sub> na 1 tkm

Zdroj: DATIS-ODIS

### Závěr

Tato kapitola přichází s několika návrhy jakým způsobem odlehčit životnímu prostředí od dopravní zátěže a to především ve snížení emisí CO<sub>2</sub>. Podle mého názoru rozvoj KD v našich podmínkách je nutný a měl by být zaměřen na KD silnice/železnice. Jelikož vodní doprava u nás stále celoročně nemůže být provozována, neviděl bych v tomto druhu dopravy mnoho možností pro využití v KD. Myslím si, že KD stále nemá tolik příznivců, aby mohla být určitým způsobem preferována. Vláda by měla mít větší snahu o prosazení ekologičtějších druhů dopravy. Jde o to jakým způsobem donutíme dopravce o využívání KD, protože v dnešní době krize se každá společnost snaží udržet na trhu a tlačí ceny dolů. Tím pádem na nákup překládacích mechanismů a dalšího vybavení pro možnost provozování KD nemají finanční prostředky.

## **3 Porovnání ekologických ukazatelů s ostatními druhy dopravy**

V této části budou rozebrány ekologické ukazatele (nejčastěji již zmíněné emise CO<sub>2</sub>) na konkrétních příkladech přeprav. Budou zde porovnány jednotlivé druhy přepravy a jako hodnotící kritérium bude brán právě jejich vliv na životní prostředí. Dále bude dopravní trh analyzován pomocí dotazníku, kde byla oslavena stovka dopravních firem a měli se vyjádřit k problematice kombinované dopravy v podmínkách ČR a jejich názoru na tento druh dopravy.

### **3.1 Porovnání ukazatelů**

V dnešní době již existuje několik ekologických kalkulaček. Pro diplomovou práci byla vybrána ekologická kalkulačka EkoTransIT, na jejíž tvorbě se podílí společnosti nebo organizace jako DB Schenker, SBB CFF FFS Cargo, UIC, CNCF a další. EkoTransIT vzniklo složením několika slov a tato zkratka by se dala přeložit jako ekologické dopravní ekologické nástroje.

Jedná se o internetový nástroj, který porovnává dopady na životní prostředí při přepravě zboží, které je přepravováno různými druhy dopravy v rámci Evropy. EkoTransIT porovnává spotřebu energie, emise skleníkových plynů a emise výfukových plynů mezi železniční, silniční, leteckou, vodní a kombinovanou dopravou. Bere rovněž v úvahu hmotnost a jednotlivé znaky zboží, technické normy vozidel a další.

Tyto programy jsou určeny pro logistické operátory, progresivní dopravní plánovače, vládní/nevládní organizace a pro všechny, kteří se zajímají o vliv dopravy na životní prostředí. Výsledky z EkoTransITu se používají při předkládání cenové nabídky zákazníkovi, a to především společnostmi, které využívají železniční dopravu.

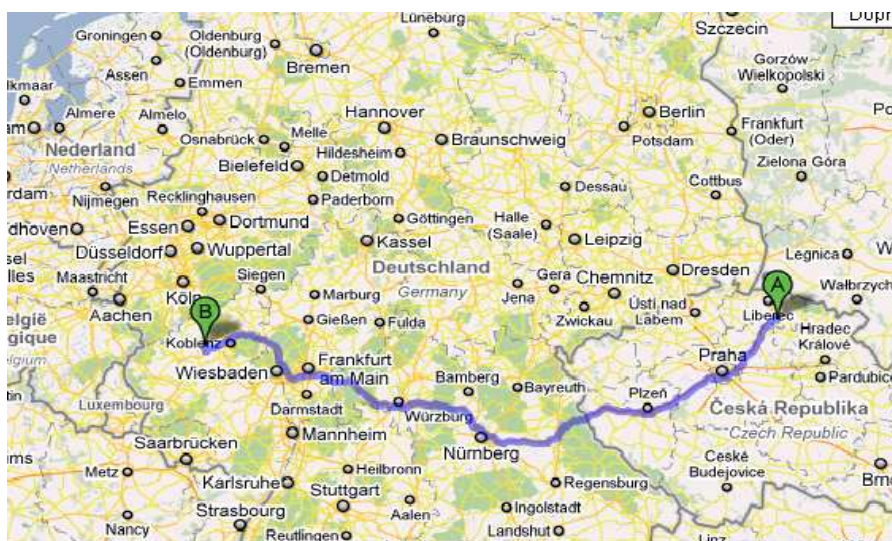
Na dvou příkladech zde byl proveden výpočet ekologického zatížení. První byl jen za použití silnice/železnice (jedná se o trasu z Turnova, CZ 51101 do Mayenu, DE 56727). U druhé trasy byla navíc využita vodní doprava (jedná se o trasu z Turnova ,CZ 51101 do Stockholmu, SE 10400). Podmínky přepravy:

- váha přepravovaného nákladu 24t (omezení 24t je z důvodu maximální nosnosti nejčastěji používaných silničních návěsů nebo souprav),

- nákladní silniční prostředek bude použit s emisní normou EURO 5 (použita nejvyšší emisní norma z důvodu neekologičtějšího využití silniční přepravy),
- vytížení kamiónů bude uvedeno 90 % (optimální využití silničního dopravního prostředku).

## 3.2 Analýza emisních ukazatelů na trase Turnov - Mayen

Tato trasa byla vybrána, jelikož je nejčastěji využívaná k přepravám mezi Českou republikou a Německem společností C.S. Cargo a.s. Pro využití silničních dopravních prostředků byla trasa vedena z Turnova, CZ 51101, dále přes Prahu, Plzeň a přes hraniční přechod Rozvadov. V Německu bylo využito silnice číslo E50 směr Norimberk. Po projetí obchvatu Norimberku bylo pokračováno po D45 směr Würzburg a nakonec E41 a E35 směr Koblenz a Mayen. Na obrázku č. 7 je znázorněna přesná trasa přepravy.



Obrázek č. 7: Trasa Turnov – Mayen

Zdroj: [www.maps.google.com](http://www.maps.google.com)

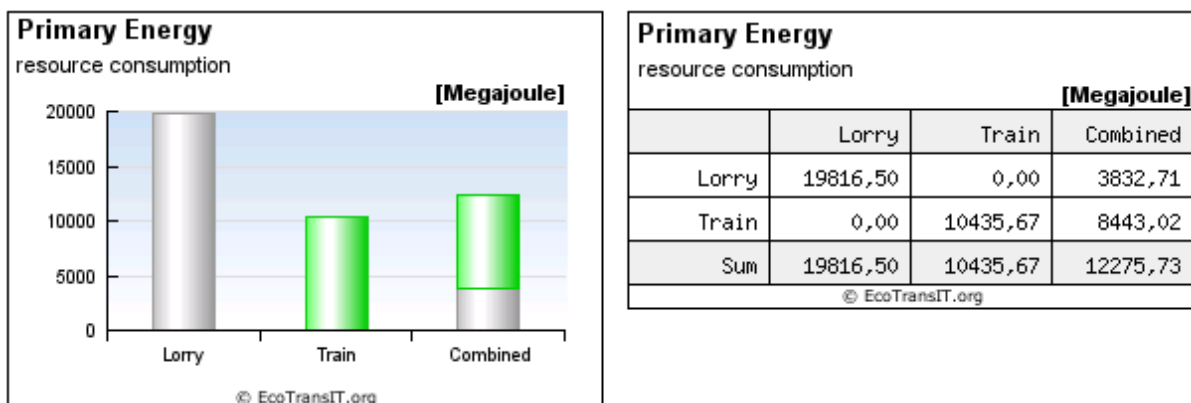
### 2.4.6 Výpočet emisního zatížení

Na této trase se dají použít silniční dopravní prostředky, železniční dopravní prostředky nebo jejich kombinace. Letecká doprava by byla neekonomická a byla by využita jen v případě urgentní potřeby přepravy zásilky, tudíž s emisními ukazateli letecké přepravy nebudeme pracovat.

Zadání: Přeprava 24 tun hygienických potřeb pro společnost Ontex. Nakládka v Turnově, CZ 51101 a vykládka v Mayenu, DE 56727. Dopravní prostředek pro silniční

přepřavu byl vybrán tahač + návěš typu low-decker, pro železniční přepravu standardní železniční vůz. Kombinovaná přeprava bude uskutečněna po železnici, jen svoz a rozvoz bude realizován silniční přepravou. Cílem bude vybrat vhodný dopravní prostředek pro tuto přepravu. Kritérium výběru bude nejmenší zatížení životního prostředí a doba přepravy by měla být realizována do 24h.

Jak bylo již uvedeno, tak pro výpočet emisního zatížení byla použita emisní kalkulačka EcoTransIT. Do této internetové kalkulačky byly zadány veškeré podmínky a omezení této přepravy. Na obrázcích níže jsou graficky znázorněné jednotlivé ukazatele a v tabulkách konkrétní hodnoty.



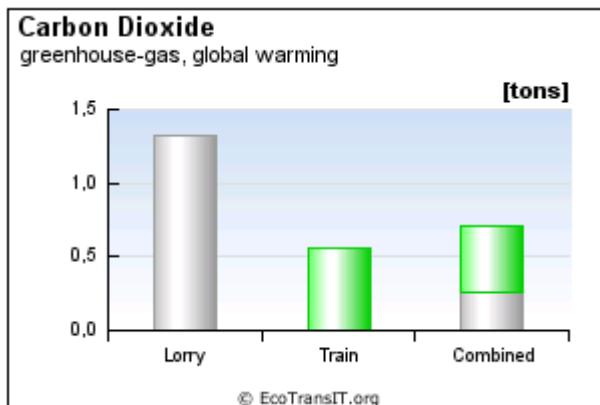
Obrázek č. 8: Spotřeba energie na přepravu zboží uvedena v [MJ]

Zdroj: EcoTransIT<sup>6</sup>

Překlad: Primary Energy – základní energie (spotřeba energie), Resource consumption – zdrojová spotřeba, Lorry – nákladní auto, Train – vlak, Combined – kombinovaná doprava

Z výše uvedeného obrázku jednoznačně vyplývá, že největší spotřeba energie bude u silniční dopravy, potom u kombinované dopravy a nejnižší spotřeba energie bude u železniční dopravy. Na vertikální ose je uvedena spotřeba energie v megajoulech. Osa horizontální znázorňuje jednotlivé dopravní prostředky.

<sup>6</sup> Pozn. Veškeré použité výpočty jsou z internetového portálu <http://www.ecotransit.org>



**Carbon Dioxide**  
greenhouse-gas, global warming

[tons]

	Lorry	Train	Combined
Lorry	1,32	0,00	0,25
Train	0,00	0,55	0,45
Sum	1,32	0,55	0,71

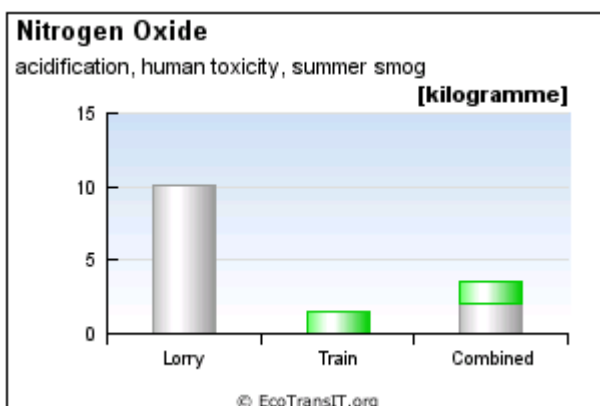
© EcoTransIT.org

Obrázek č. 9: Výpočet emisního zatížení oxidu uhličitého CO<sub>2</sub> [t]

Zdroj: EcoTransIT

Překlad: Carbon Dioxide – oxid uhličitý, Greenhouse-gas – skleníkové plyny, global warming – globální oteplování, Lorry – nákladní auto, Train – vlak, Combined – kombinovaná doprava

Silniční doprava opět nejvíc zatěžuje životní prostředí, a to více než dvojnásobně oproti železniční dopravě. Kombinovaná doprava je také v tomto pořadí na druhém místě. Na vertikální ose je uveden počet tun oxidu uhličitého (CO<sub>2</sub>) a na ose horizontální použité dopravní prostředky.



**Nitrogen Oxide**  
acidification, human toxicity, summer smog

[kilogramme]

	Lorry	Train	Combined
Lorry	10,13	0,00	2,02
Train	0,00	1,56	1,48
Sum	10,13	1,56	3,49

© EcoTransIT.org

Obrázek č. 10: Výpočet emisního zatížení Oxidy dusíku (NO<sub>x</sub>) [kg]

Zdroj: EcoTransIT

Překlad: Nitrogen oxide – Oxid dusíku (NO<sub>x</sub>), acidification – vede k okyselování ovzduší, půdy, human toxicity – toxické pro člověka, summer smog – letní smog, Lorry – nákladní auto, Train – vlak, Combined – kombinovaná doprava

I u tohoto výpočtu opět největší zatížení životního prostředí je u silniční přepravy, a to oproti železniční přepravě téměř sedminásobně. Kombinovaná doprava je opět na druhém místě. Vertikální osa znázorňuje počet kilogramů Oxidu dusíku (NO<sub>x</sub>), horizontální osa využití dopravní prostředky.

### **Závěr**

Podle ukazatelů použité energie, emisního zatížení životního prostředí oxidem uhličitým CO<sub>2</sub>, a emisního zatížení životního prostředí oxidy dusíku (NO<sub>x</sub>) je jasně patrné, že nejméně škodlivěji působí na životní prostředí silniční doprava. Je mnoho dalších ukazatelů, které by zde mohly být uvedeny. Jako např. emise oxidu siřičitého (SO<sub>2</sub>), částice výfukových plynů, které nejsou zachyceny filtry a další. I v těchto případech vychází nejhůře silniční doprava. A to i přesto, že je silniční trasa nejkratší. Vzdálenost při použití silničního dopravního prostředku je 758 km, železniční cesta má vzdálenost 896 km a kombinovaná přeprava 866 km.

### **3.2.2 Návrh opatření na snížení emisí u přepravy Turnov – Mayen**

Byla zde použita trasa z Turnova do Mayenu, kterou by ale dopravní společnost pravděpodobně nevyužila, a to z důvodu placení mýtného na dálnicích v ČR. V dnešní době raději společnosti posílají plně naložené nákladní vozy po okresních komunikacích, a to z důvodů úspory na mýtném. Podle mého názoru by zde měla být legislativní úprava, která bude omezovat pohyb nákladních vozidel přepravujících náklad po vedlejších komunikacích, jestliže se v jejich blízkosti nachází rychlostní komunikace nebo dálnice. Při využití vedlejších tahů stoupne spotřeba v průměru o 4 litry/100km. Tudíž při dnešních cenách stoupnou náklady na 100 km přepravy o 120 Kč<sup>7</sup>. Jestliže se na stejný úsek přepravy dá použít rychlostní komunikace, tak náklady na 1 km jsou 4,11 Kč<sup>8</sup>. Tím pádem se cena přepravy zvedne o 411 Kč. Na pouhých 100 km je úspora 291 Kč. Tyto ukazatele jsou pro dopravce nejdůležitější a jsou poměrně snadno vypočitatelné. Nestavěl bych další mýtné brány na silnicích I. třídy. Pokusil bych se zde zavést omezení pohybu nákladních vozidel, které budou plně vytížené. Jako nástroj bych použil celní správu, která má v těchto kontrolách určité zkušenosti. Tímto by došlo vrácení silničních nákladních vozidel na rychlostní komunikace, ulevilo by se již tak přetíženým okresním komunikacím a kleslo by zatížení životního prostředí silniční dopravou nejen u této přepravy.

---

<sup>7</sup> Cena 1 litru nafty k danému dni 30,34 Kč, podle <http://www.kurzy.cz/komodity/benzin-nafta-cena/>

<sup>8</sup> Cena 1 km je podle portálu <http://www.mytocz.cz/index.html>

Daleko výhodněji se zdá realizovat tuto přepravu železničními vozy. Jelikož firmy a skladové haly nemají do areálu vedenou železniční trať, je nutné svoz a rozvoz realizovat pomocí silniční dopravy s tím, že tyto úseky by měly být co nejkratší. Tím pádem se bude jednat o přepravu kombinovanou, která dokáže časové omezení v tomto příkladu splnit a navíc by se snížilo emisní zatížení životního prostředí.

### 3.3 Analýza emisních ukazatelů na trase Turnov - Stockholm

Na tomto příkladu bylo využití silniční a kombinované dopravy daleko odlišnější než v příkladu předchozím, a to z důvodu využití lodní dopravy, čímž se celá trasa podstatně zkrátí. Trasa byla vedena z Turnova přes hraniční přechod Jiříkov, Berlín, Hamburg, Holding, Odense, Švédské Mälmo, Helsinborg, Jönköping, Stockholm. Na obr. č.11 je znázorněna přesná trasa.



Obrázek č. 11: Trasa Turnov – Stockholm

Zdroj: [www.maps.google.com](http://www.maps.google.com)

Druhá trasa vedla z Turnova do Německého Rostocku, kde se silniční nákladní vozidlo nalodí a pomocí trajektu přeplují Baltské moře a vylodí se ve švédském přístavu Trelleborg. Dále po trase Helsinborg, Jönköping, Stockholm.

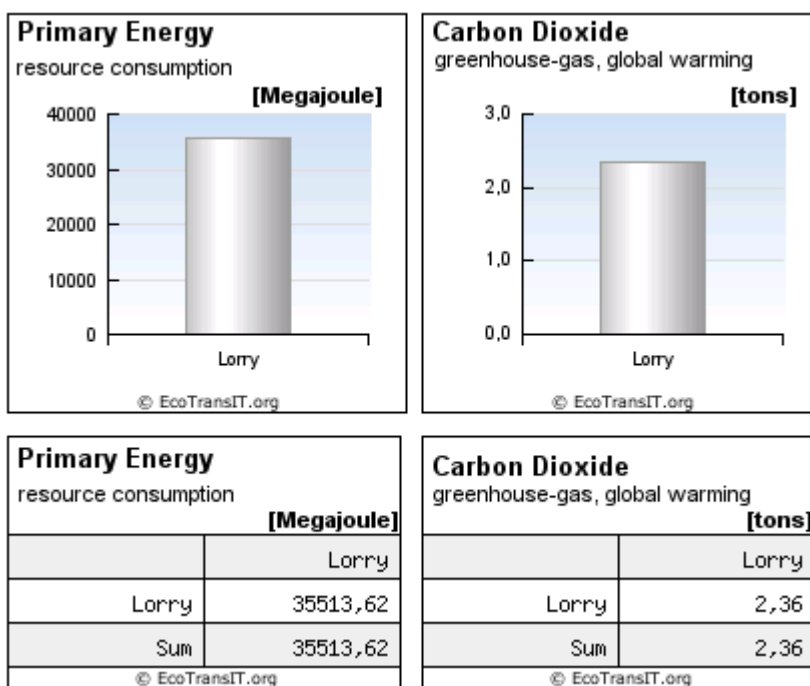


### 3.3.1 Výpočet emisního zatížení

Druhá varianta této trasy byla realizována i pomocí vodní dopravy. Opět nebylo počítáno s leteckou dopravou, i když vzdálenost z místa nakládky do místa vykládky už by mohla vyhovovat i tomuto druhu přepravy.

Zadání: Přeprava 24 tun hygienických potřeb pro společnost Ontex. Nakládka v Turnově, CZ 51101 s vykládku v Stockholmu, SE 10400. Dopravní prostředek pro silniční přepravu byl vybrán tahač + návěs typu low-decker, pro železniční přepravu standardní železniční vůz. Cílem opět bude vybrat vhodný dopravní prostředek pro tuto přepravu. Kritérium výběru bude nejmenší zatížení životního prostředí a optimalizace celkové trasy.

Při využití jen silniční dopravy je délka trasy 1.712 km. Spotřeba energie a emisní zatížení je znázorněné na obrázku č. 12 níže.



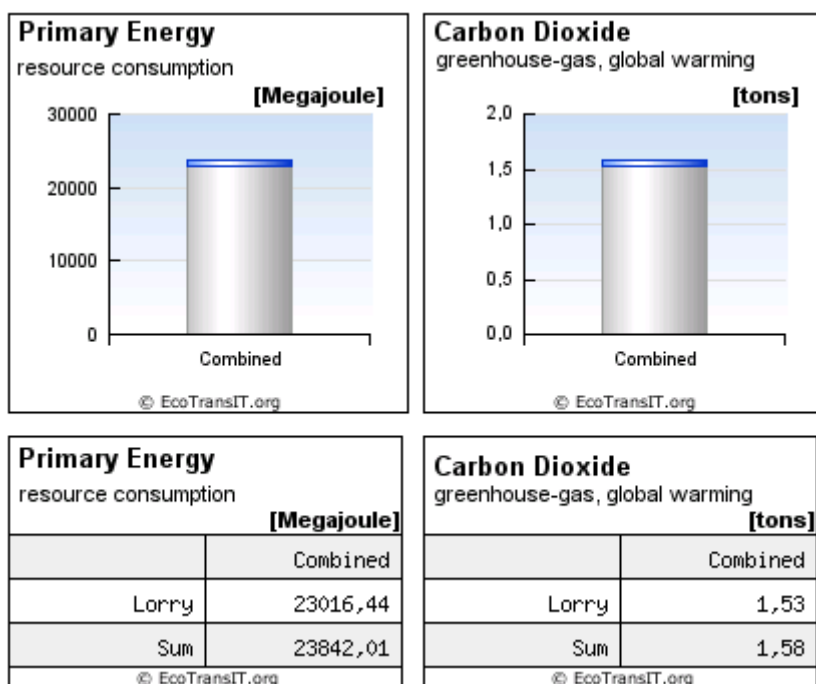
Obrázek č. 12: Spotřeba energie a emisní zatížení oxidu uhličitého CO<sub>2</sub> silniční doprava [MJ],[t]

Zdroj: EcoTransIT

Překlad: Primary Energy – základní energie (spotřeba energie), Resource consumption – zdrojová spotřeba, Lorry – nákladní auto, Train – vlak, Combined – kombinovaná doprava, Carbon Dioxide – oxid uhličitý, Greenhouse-gas – skleníkové plyny, global warming – globální oteplování

Je jasně patrné, že emisní zatížení 2,36 tun oxidu uhličitého CO<sub>2</sub> a spotřeba energie 35 513 megajoulů pouze na jedné přepravě je neúnosné. U této přepravy musíme využít kombinaci více dopravních prostředků, tím dojde ke zkrácení celkové trasy a snížení zatížení životního prostředí.

Využili jsme lodní dopravy, a to tak, že silniční vůz se nalodí v německém přístavu Roctock. Jako doprovázená kombinovaná přeprava překoná za 6h<sup>9</sup> Baltské moře a po vylodění ve švédském přístavu Trelleborgu bude pokračovat směr Stockholm. Ukazatele jsou na obrázku č. 13 níže.



Obrázek č. 13: Spotřeba energie a emisní zatížení oxidu uhličitého CO<sub>2</sub> KD [MJ],[t]

Zdroj: EcoTransIT

Překlad: Primary Energy – základní energie (spotřeba energie), Resource consumption – zdrojová spotřeba, Lorry – nákladní auto, Train – vlak, Combined – kombinovaná doprava, Carbon Dioxide – oxid uhličitý, Greenhouse-gas – skleníkové plyny, global warming – globální oteplování.

### Závěr

Už jen využití trajektu a tím pádem i doprovázené kombinované přepravy se trasa zkrátila na 1.211 km. Tímto byla délka trasy optimalizována na minimum. Jestliže porovnáme

<sup>9</sup> zdroj: <http://www.scandlines.cz>

přepravu silniční a kombinovanou, tak mimo optimalizování trasy jsme také zmírnili vliv této přepravy na životní prostředí. Spotřeba energie a emisní zatížení životního prostředí kleslo o 1/3.

### **3.3.2 Návrh opatření na snížení emisí na trase Turnov - Stockholm**

Z výše uvedeného vyplývá, že na přepravách, kde dochází ke kombinaci silnice/železnice nebo silnice/voda, můžeme počítat s úsporou energie a emisí způsobených danou přepravou. Podle mého názoru bychom v příkladu Turnov – Stockholm měli výše uvedené řešení považovat spíše za suboptimální. Mohli bychom na této trase využít ještě železniční dopravu. Při využití sedlového návěsu bychom mohli návěs přeložit na železniční vůz a celou přepravu ve Švédsku realizovat po železniční cestě. Tímto by došlo k další úspoře energie a emisí.

## **3.4 Analýza dopravního trhu**

Pro analýzu dopravního trhu bylo provedeno dotazníkové šetření. Bylo osloveno 106 dopravních společností. Vzhledem k velkému počtu společností zařazených do dotazníkového šetření byla zvolena nejvhodnější forma komunikace, a to elektronická pošta. E-mailové adresy dopravců byly použity z vlastní databáze. Dopravcům tedy byla e-mailem formou dotazníku<sup>10</sup> zaslána žádost o vyplnění dotazníku na téma KD a životní prostředí. Celkem odpovědělo 36 (tedy celkem 34 %) oslovených dopravců.

### **3.4.1 Výsledky dotazníkového šetření**

Z návratnosti dotazníků vyplývá, že do vyhodnocení provedeného dotazníkového šetření byly zahrnuty pouze ty společnosti, které na žádost o informace odpověděly. Celkem je tedy podrobně posuzováno 36 společností. Nyní budou samostatně vyhodnoceny jednotlivé otázky, které jsou součástí dotazníku.

#### **Otázka č. 1**

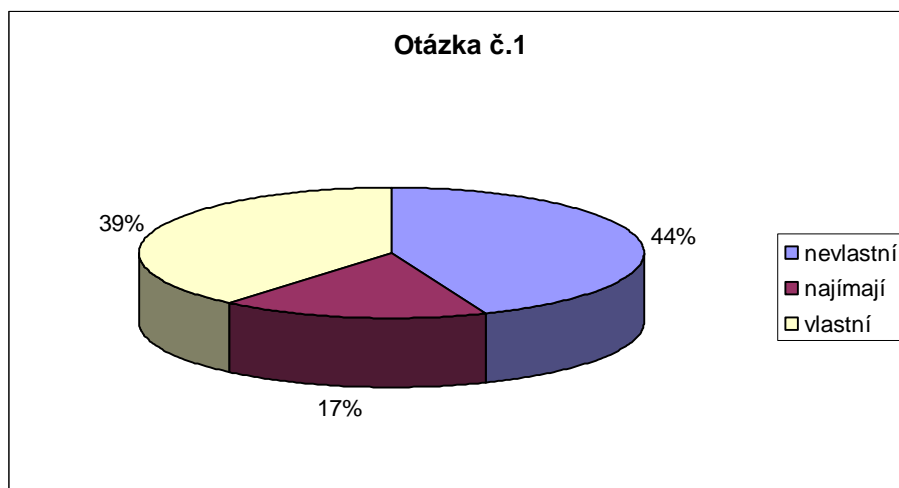
*Je vaše společnost majitelem přepravních jednotek pro kombinovanou dopravu silnice/železnice? Jestliže ano, tak jakých typů?*

Hlavním cílem této otázky bylo zjistit, kolik společností již v oboru KD podniká. Ukázalo se, že 39 % dopravců vlastní přepravní jednotky pro KD. Pak zde byly společnosti,

---

<sup>10</sup> Dotazník viz příloha č. 3

kteře přepravní jednotky mají pouze v nájmu (17 %) a zbytek společností přepravní jednotky dosud nevlastní (44 %). Jestliže dopravce využívá tyto přepravní jednotky (vlastní nebo pronajmuté) pak u 63 % jde o kontejnery, u 31 % o silniční návěsy a u 6 % další druhy přepravních jednotek (kontejnery Awilog nebo jen kontejnerové podvozky). Blíže viz následující graf.



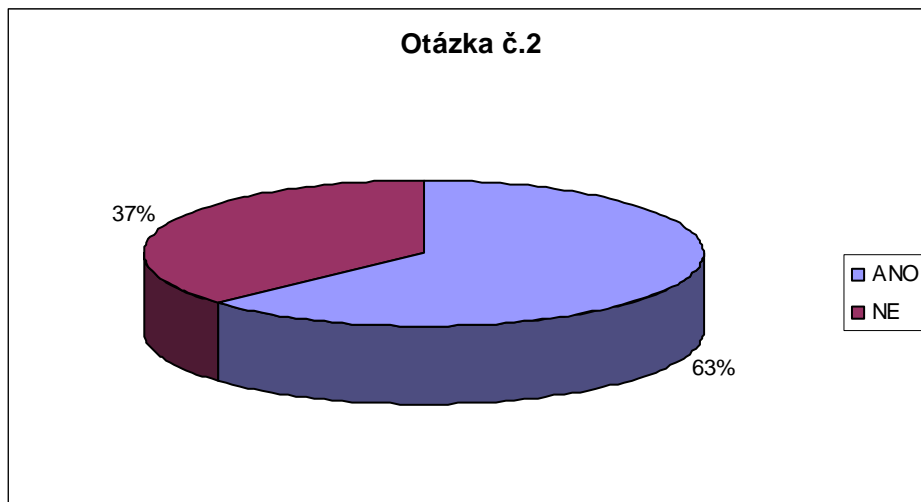
*Graf č. 4: Vlastnictví přepravních jednotek pro KD*

Zdroj: Autor

### **Otázka č. 2**

*Uvažujete podnikat v tomto oboru dopravy?*

Tato otázka byla zaměřena na budoucnost KD v rámci jednotlivých dopravních společností. Odpověď ANO byla zaznamenána v 63 %. Ano odpověděli všichni, co dopravní jednotky vlastní nebo najímají a v 6 % byla tato odpověď i u dopravců, kteří přepravní jednotky dosud nevlastní. NE nebo prozatím NE odpovědělo 37 %. Více v následujícím grafu.



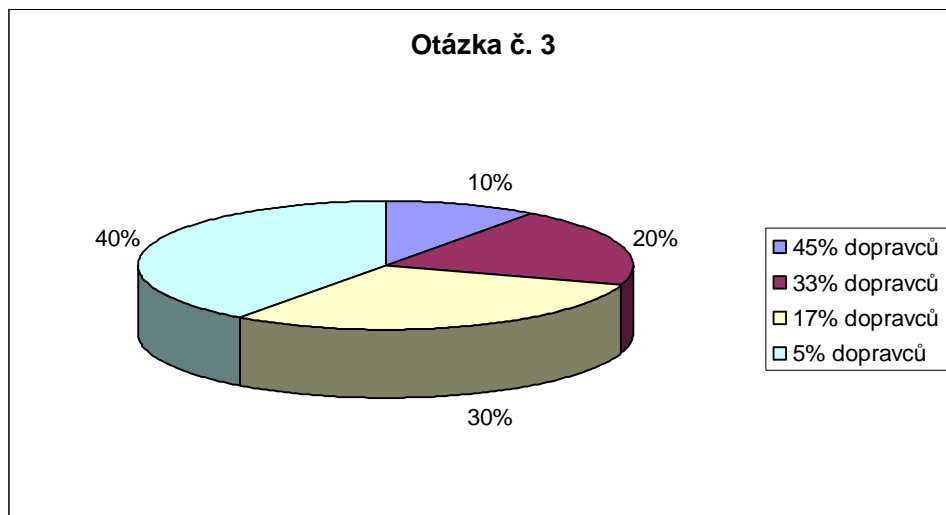
*Graf č. 5: Uvažujete podnikat v oboru KD?*

Zdroj: Autor

### **Otázka č. 3**

*KD je nejšetrnější k životnímu prostředí, jelikož kombinuje vhodné dopravní prostředky. Je toto pro vás jeden z bodů, který by vás přesvědčil o pořízení přepravních jednotek KD? Do jaké míry?*

Třetí otázka měla posoudit procentuální podíl rozhodování při koupi nových přepravních jednotek, jestliže dopravci jsou si vědomi šetrnosti KD k životnímu prostředí. Ano odpověděli v 65 % a ne v 35 %. Při kladné odpovědi měli dopravci uvést do jaké procentuální míry. Nákup nových přepravních jednotek by ovlivnil 45 % dopravců do 10 %, 33 % dopravců do 20 %, 17 % dopravců do 30 % a 5 % dopravců do 40 % (nad 40 % neodpověděl nikdo). Blíže viz graf níže.



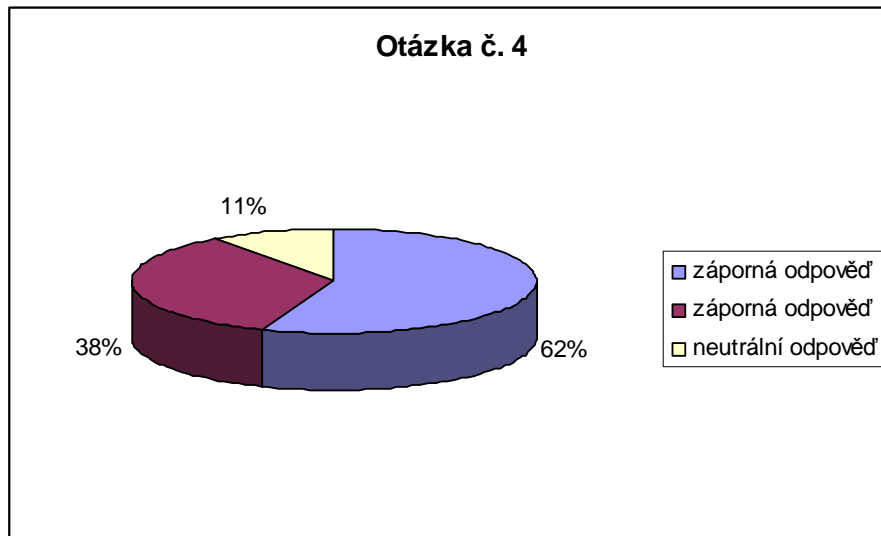
*Graf č. 6: Míra přesvědčení dopravců při nákupu přepravních jednotek*

Zdroj: Autor

#### **Otázka č. 4**

*Jestliže by vláda ČR prostřednictvím Ministerstva dopravy vypsala další možnost přiznání dotací na pořízení přepravních jednotek pro KD, podali byste žádost o přiznání dotací? Uveďte prosím o jakou částku by se jednalo. (Podpora by byla až do výše 30 %)*

U této otázky mělo být zjištěno, jak vládní dotace ovlivní rozhodování dopravců a jestli tyto dotace budou brány jako jedno z rozhodovacích kritérií. Ukázalo se, že státní dotace nejsou pro dopravce dostatečnou motivací, jelikož 57% odpovědělo záporně a 32% dopravců by tuto možnost využilo. 11% dopravců prozatím neví. V případě kladné odpovědi měli dopravci odpovědět, o jakou částku by se jednalo. Částky se pohybovaly v rozmezí 4 až 9,5 mil Kč. Poměr kladných a záporných odpovědí viz graf níže.



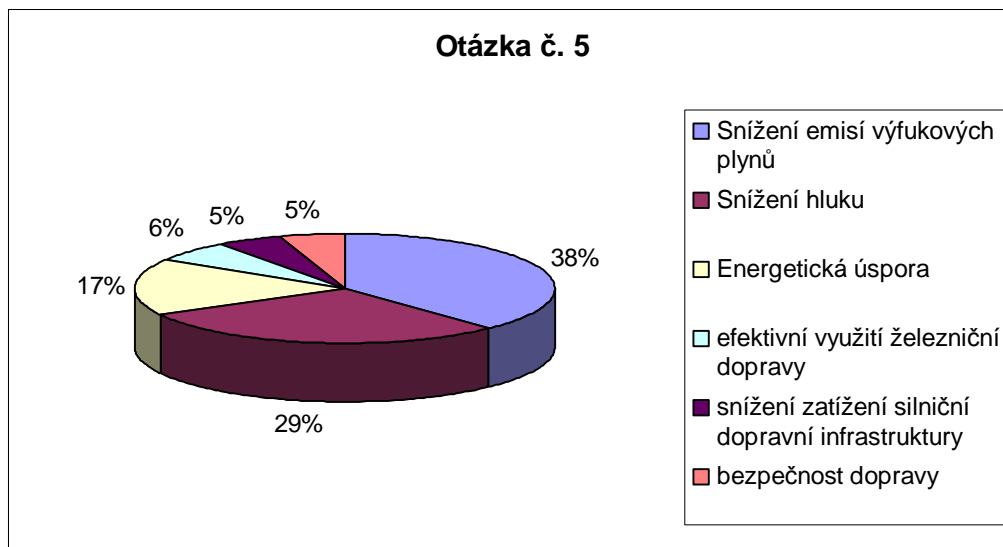
*Graf č. 7: Pořízení přepravních jednotek KD v případě přiznání dotací*

Zdroj: Autor

#### **Otázka č. 5**

*V jakých bodech podle vás KD příznivě ovlivňuje životní prostředí? Uvedte alespoň 3 body.*

Tato otázka byla zaměřena na znalosti dopravců z oboru KD a životního prostředí. Po vyhodnocení této otázky bylo zjištěno, že dopravci mají spíše obecné než odborné znalosti. Nejčastější odpovědi byly v 38% snížení emisí výfukových plynů, ve 29% snížení hluku, v 17% energetická úspora, efektivnější využití železniční dopravy v 6%, snížení zatížení silniční dopravní infrastruktury v 5%, bezpečnost dopravy v 5% odpovědí. Viz graf níže.



*Graf č. 8: Oblasti v kterých KD příznivě ovlivňuje životní prostředí*

Zdroj: Autor

### 3.4.2 Vyhodnocení

Podle analyzovaných odpovědí je jasné patrné, že není zájem o KD, jaký by měl být. Vládní pomoc ve formě dotací není pro dopravce dostatečnou motivací k nákupu přepravních jednotek. Dopravci neuvažují o využívání KD a ekologické ukazatele KD by dopravce jen v opravdu malé míře ovlivnili při jeho dalším rozhodování. Dopravci by měly být osloveni individuálně a vláda by měla připravit program, který bude transparentní a vyhovující i pro menší dopravce. Ve kterém budou jasně uvedené konkrétní výhody pro jejich společnost (dnes již vrácení daní atd.).

### Kombiverkehr

Je jedním ze zakládajících členů UIRR (Mezinárodní unie společností kombinované silniční-železniční dopravy). Zastupuje zájmy evropských provozovatelů kombinované silniční/železniční dopravy. Jejich služby jsou zaměřeny na dopravce a dopravní společnosti. V roce 2008 společnost přesunula více než 23 milionů tun zboží. Dále nabízí přímou kyvadlovou železniční dopravu pro kombinovanou dopravu. Na svých internetových stránkách<sup>11</sup> má tato společnost přesný odjezdový řád pro železniční kombinovanou dopravu. Dokáže přepravit jak celovozový náklad, tak i menší zásilky pomocí sběrné služby.

<sup>11</sup> Internetové stránky: [www.kombiverkehr.de](http://www.kombiverkehr.de)



Pro příklad byl použit terminál v Lovosicích (jako odesílací stanice) a stanice určení byla železniční stanice Hamburg-Billwerder Ubf. (viz obrázek níže)

Details	Route	Date	Time	Runtime	Duration	Days	Gateway	Profiles	CO <sub>2</sub> -savings*
<input checked="" type="checkbox"/>	<a href="#">Lovosice CD - Duss</a> <a href="#">Hamburg-Billwerder Ubf</a>	Sa, 15.05.10 Tu, 18.05.10	CT 08:00 PT 05:00	A D	2 Days 21 h	-----6-	1	<a href="#">P70</a> <a href="#">C70</a> <a href="#">P400</a> <a href="#">C400</a>	<a href="#">0,605 t (59%)</a>
<input type="checkbox"/>	<a href="#">Lovosice CD - Duss</a> <a href="#">Hamburg-Billwerder Ubf</a>	Mo, 17.05.10 Tu, 18.05.10	CT 20:00 PT 10:00	A B	14:00	1-3-5--	0	<a href="#">P70</a> <a href="#">C70</a> <a href="#">P400</a> <a href="#">C400</a>	<a href="#">0,798 t (78%)</a>

\* Compared to end-to-end road transport comprising 25 t load / Lorry Euronorm 3 / 34-40 t

*Obrázek č. 14: Kombinovaná přeprava Lovosice - Hamburg*

Zdroj: kombiverkehr.hafas.de

Překlad: Route – trasa, Date – den, Time – čas, Runtime – doba oběhu, Duration – doba trvání, Days – dny, Gateway – brána (vjezd), Profiles – profily( možné profily pro přepravu), CO<sub>2</sub> savings – úspora CO<sub>2</sub>

Po generování zadaných dat, nám program připravil trasu z Lovosic do Hamburgu. Jedná se o pravidelnou linku, kde odjezd je 15.5.2010 a příjezd je 18.5.2010. V dalším řádku je hned následující spoj. Při každé přepravě se automaticky generuje úspora emisí CO<sub>2</sub> (dle internetové kalkulačky EkoTransIT). Porovnání bylo provedeno se silničním nákladním dopravním prostředkem s emisní normou EURO 3. Při využití této kombinované přepravy je celková úspora 59 % oproti silniční dopravě. Podrobnější údaje a grafy jsou v příloze č. 2.

## Závěr

V souvislosti s rozvojem dopravy si lidé pomalu, ale jistě začínají uvědomovat, že zátěž na životní prostředí je již v těchto dnech extrémní. Roste potřeba po zboží a službách a s tím roste i nutnost tyto potřeby dopravně zajistit. Proto je nutné hledat takové přepravní možnosti, které dokáží uspokojit požadovanou službu s co možná nejmenším poškozením a vlivem na životní prostředí.

Cílem této práce tedy bylo porovnat jednotlivé druhy dopravy, specifikovat jejich výhody a představit jejich celkové možnosti, které mohou být využity. Zvláštní pozornost byla věnována KD a jejímu vlivu na životní prostředí. Byli rozebrány možné kombinace dopravních prostředků, jak v našich podmínkách tak v podmínkách, kde je možné využívat lodní dopravu. U každé kapitoly došlo ke shrnutí informací a autor se pokusil nastínit možná řešení problému.

V poslední části práce byli vypočítány dva konkrétní příklady na přepravu zboží. V nich byli použity již analyzované ukazatele vlivu na životní prostředí. Bylo zadáno pouze jedno kritérium a to vliv na životní prostředí. Dalším dílčím cílem bylo prostřednictvím dotazníkového šetření zjistit, jak silniční dopravci nahlíží na problematiku vlivu životního prostředí a jak reagují na možnosti využití KD.

Tato práce měla v podstatě dva výsledky. První z nich byl výsledek z příkladů přeprav zboží, které nám jasně ukázali, že KD (silnic/železnice a silnice/voda) dokáže snížit emisní zatížení životního prostředí. Druhým výsledkem bylo dotazníkové šetření, z kterého vyšlo, že dopravci nejeví zájem o KD a její využití. Nemají všeobecný přehled a nechtějí se v tomto odvětví rozvíjet.

Je jasně patrné, že dnešní upřednostňování KD není dostatečné a vládní i nevládní organizace, by měli přijít s opatřením, které by dopravce přesvědčilo o využívání KD. Otázky životního prostředí jsou v dnešní době finanční krize až druhořadé. Dnes dopravci bojují o to jak se udržet na dopravním trhu. Tím mělo být řečeno, že by měla přijít daleko větší finanční motivace jak přímá (formou finanční podpory atd.) tak i nepřímá (forma vrácení daní atd.), aby se rozevřené nůžky mezi nutností snížit škodlivé emise a nevolí dopravců pomalu zavírali.

## Seznam použitých informačních zdrojů

- [1] Novák, J. *Kombinovaná přeprava*, Pardubice: Institut Jana Pernera, o.p.s., 2006, 318 stran, ISBN 80-86530-32-9.
- [2] Vrenken, H., Macharis, C., Wolters, P. *Intermodal Transport in Europe*, European Intermodal Association (EIA), Brussels 2005, 267 stran, ISBN 9090199136.
- [3] Daněk, J. a kol. *Kombinovaná přeprava II*, Vysoká škola báňská, Technická univerzita Ostrava, Ostrava 2003, 1. vydání, 173 stran, ISBN 80-248-0007-1.
- [4] Doplet, M., Graf, N., Wehrmann, A. *Zukunftsperspektiven des Kombinierten Verkehrs*, SPD-Bundesstagfraktion, Berlin 2002, str. 102.
- [5] Dörr, P. G. *Kombinierter Verkehr in Europa vom Nischenprodukt zur Netzlösung*, Deutsche Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft e.V. DVWG, Fachkongress auf der transport logistic in München am 22. Mai 2003, str. 96, ISBN 3-933392-64-0.
- [6] Široký, J. *Progresivní systémy v kombinované přepravě*, Institut Jana Pernera, o.p.s., 2010, 184 stran, ISBN 80-86530-60-4.
- [7] Pivoňka, K., Cempírek, V. *Základy technologie a řízení dopravy*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 1997, s. 69-77. ISBN 80-7194-092-5.
- [8] *Centrum dopravního výzkumu* [online]. 2010, [cit. 2010-05-01]. Dostupné z: <<http://www.cdv.cz/>>.
- [9] *Ministerstvo dopravy* [online]. 2010, [cit. 2010-04-15]. Dostupné z: <<http://www.mdcr.cz/cs/>>.
- [10] *České dráhy* [online]. 2010, [cit. 2010-04-21]. Dostupné z: <<http://www.cd.cz/>>.
- [11] *Logistikmarket* [online]. 2010, [cit. 2010-03-11]. Dostupné z: <<http://www.logismarket.cz/>>.
- [12] *Bremenports* [online]. 2010, [cit. 2010-02-19]. Dostupné z: <<http://www.bremenports.de/>>.
- [13] *Metrans* [online]. 2010, [cit. 2010-04-16]. Dostupné z: <<http://www.metrans.cz/>>.
- [14] Martolos, J. *Možnosti zpřesnění výpočtů emisí z automobilů pomocí dopravně inženýrských údajů* [on-line]. 2010, [cit. 2010-02-21], Dostupné z: <<http://www.edip.cz/>>.
- [15] *Letiště Praha* [online]. 2010, [cit. 2010-03-02]. Dostupné z: <<http://www.csl.cz/>>.
- [16] *DB Bahn* [online]. 2010, [cit. 2010-03-13]. Dostupné z: <<http://www.bahn.de/>>.
- [17] *Ecotransit* [online]. 2010, [cit. 2010-04-26]. Dostupné z: <<http://www.ecotransit.org/>>.

- [18] *Mýto CZ* [online]. 2010, [cit. 2010-04-22]. Dostupné z: <<http://www.myto.cz/>>.
- [19] *Scandlines* [online]. 2010, [cit. 2010-03-30]. Dostupné z: <<http://www.scandlines.cz/>>.
- [20] *Kombiverkehr* [online]. 2010, [cit. 2010-05-02]. Dostupné z: <<http://www.kombiverkehr.de/>>.

## Seznam obrázků

Obrázek č. 1: Kontejnery ISO řady 1 .....	13
Obrázek č. 2: Kontejnerové překladiště Bremerhaven.....	16
Obrázek č. 3: Portálový jeřáb .....	17
Obrázek č. 4: Překládka kontejneru ACTS .....	19
Obrázek č. 5: Výpočet emisního zatížení automobilové dopravy.....	28
Obrázek č. 6: Mapa okolí letiště Praha – Ruzyně.....	35
Obrázek č. 7: Trasa Turnov – Mayen .....	44
Obrázek č. 8: Spotřeba energie na přepravu zboží uvedena v [MJ].....	45
Obrázek č. 9: Výpočet emisního zatížení oxidu uhličitého CO <sub>2</sub> [t] .....	46
Obrázek č. 10: Výpočet emisního zatížení Oxidy dusíku (NO <sub>x</sub> ) [kg] .....	46
Obrázek č. 11: Trasa Turnov – Stockholm.....	48
Obrázek č. 12: Spotřeba energie a emisní zatížení oxidu uhličitého CO <sub>2</sub> silniční doprava [MJ],[t].....	49
Obrázek č. 13: Spotřeba energie a emisní zatížení oxidu uhličitého CO <sub>2</sub> KD [MJ],[t].....	50
Obrázek č. 14: Kombinovaná přeprava Lovosice - Hamburg .....	57
Graf č. 1: Celkový rozsah kombinované přepravy v ČR (1993-2008) v tis. hrt .....	12
Graf č. 2: Vývoj a prognóza emisí skleníkových plynů z dopravy .....	36
Graf č. 3: Emise CO <sub>2</sub> na 1 tkm .....	42
Graf č. 4: Vlastnictví přepravních jednotek pro KD .....	52
Graf č. 5: Uvažujete podnikat v oboru KD?.....	53
Graf č. 6: Míra přesvědčení dopravců při nákupu přepravních jednotek .....	54
Graf č. 7: Pořízení přepravních jednotek KD v případě přiznání dotací .....	55
Graf č. 8: Oblasti v kterých KD příznivě ovlivňuje životní prostředí.....	56

## Seznam tabulek

Tabulka č. 4: EURO normy pro nákladní vozidla .....	37
Tabulka č. 5: Energetická náročnost jednotlivých druhů dopravy .....	38
Tabulka č. 8: Porovnání emisí silnice/železnice [g/osobokilometr][g/tkm].....	41

## Seznam zkratk

<b>ACTS</b>	Přepravní systém pro kombinovanou dopravu silnice-železnice
<b>AETR</b>	Evropská dohoda o práci osádek vozidel v mezinárodní silniční dopravě
<b>CMR</b>	Úmluva o přepravní smlouvě v mezinárodní silniční nákladní dopravě
<b>EHK</b>	Evropská hospodářská komise OSN
<b>EU</b>	Evropská unie
<b>EURO</b>	Emisní normy pro silniční prostředky
<b>HDP</b>	Hrubý domácí produkt
<b>ISO</b>	Mezinárodní normalizační organizace
<b>JIT</b>	Just in time ( dodání v čase)
<b>KD</b>	Kombinovaná doprava
<b>MD ČR</b>	Ministerstvo dopravy České republiky
<b>OECD</b>	Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj
<b>OSN</b>	Organizace spojených národů
<b>PHARE</b>	Fondy Evropské unie slouží k financování politik EU
<b>RO-LA</b>	Systém kombinované dopravy
<b>SŽDC</b>	Správa železniční dopravní cesty
<b>TEU</b>	normalizovaná statická jednotka pro počítání kontejnerů různé délky, jednotka ekvivalentu 20 stop
<b>UIC</b>	Mezinárodní železniční organizace
<b>UIRR</b>	Mezinárodní svaz společností kombinované dopravy

## **Seznam příloh**

Příloha 1: tabulky ke kapitolám 1 a 2

Příloha 2: obrázky ke kapitole 3

Příloha 3: dotazník



## **Přílohy**

## Příloha 1: tabulky ke kapitolám 1 a 2

Tabulka č. 1: Celkový rozsah kombinované přepravy v ČR (1995-2008) [tis. hrt]

<b>Rok</b>	<b>Přeprava celkem</b>	<b>Přeprava po železnici</b>	<b>KP celkem</b>	<b>Doprovázená KP<sup>12</sup></b>	<b>Nedoprovázená<sup>13</sup> KP</b>
<b>1995</b>	699208	108871	3781	2557	1224
<b>1996</b>	805206	107235	4317	2686	1631
<b>1997</b>	643920	111379	4488	2575	1913
<b>1998</b>	586582	104788	5019	2774	2245
<b>1999</b>	548978	90734	5217	2749	2468
<b>2000</b>	523252	98255	6093	3122	2971
<b>2001</b>	546501	97218	5590	2463	3127
<b>2002</b>	577390	91989	5800	2149	3651
<b>2003</b>	551511	93297	7034	2784	4250
<b>2004</b>	565363	88843	5527	837	4690
<b>2005</b>	560037	85519	5338	0	5338
<b>2006</b>	554994	97491	5934	0	5934
<b>2007</b>	565708	99777	7152	0	7152
<b>2008</b>	540731	95073	7614	0	7614

Zdroj: Novák, J. Kombinovaná. přeprava

<sup>12</sup> Osádka vozidla je v průběhu přepravy v lůžkovém voze

<sup>13</sup> Osádka je využita jen pro svoz a rozvoz – levnější způsob KD

Tabulka č. 2: Předpisy v KD

<b>Předpis</b>	<b>Název předpisu</b>
Vyhláška 85/1973 Sb.	Vyhláška MZV o Dohodě o zavedení jednotného kontejnerového dopravního systému
Vyhláška 57 / 1976 Sb.	Vyhláška MZV o Celní úmluvě o kontejnerech
Vyhláška 20/1977 Sb.	Vyhláška MZV o Dohodě o společném používání kontejnerů v mezinárodní dopravě
Vyhláška 62/1986 Sb.	Vyhláška MZV o Mezinárodní úmluvě o bezpečnosti kontejnerů
Vyhláška 35/ 1995 Sb.	Sdělení MZV o sjednání Evropské dohody o nejdůležitějších trasách mezinárodní kombinované dopravy a souvisejících objektech
Sdělení 35 /2000 Sb.m.s.	Zkoušky, prohlídky a schvalování kontejnerů - pověření pro Český lodní a průmyslový registr
Sdělení 144/2000 Sb.m.s.	Sdělení MZV o přijetí Úmluvy o celním odbavení kontejnerů společného fondu používaných v mezinárodní dopravě
Sdělení 87/2001 Sb.m.s.	Sdělení MZV o sjednání Dodatkového protokolu o podpoře KD mezi MD a spojů ČR a Spolkovým ministrem vědy a dopravy Rakouské republiky
Sdělení 31/2002 Sb.m.s.	Sdělení MZV o sjednání Dohody mezi vládou ČR a vládou Maďarské republiky o mezinárodní KD
Sdělení 65/ 2004 Sb.m.s.	Sdělení MZV o sjednání Dohody mezi vládou ČR a vládou Bulharské republiky o spolupráci mezinárodní KD
Sdělení 74/ 2005 Sb.m.s.	Sdělení MZV o sjednání Dohody mezi vládou ČR a vládou republiky Slovinsko o spolupráci mezinárodní KD

Zdroj: Novák, J. Kombinovaná. přeprava

Tabulka č. 3: Produkce CO2 jednotlivými druhy dopravy v ČR (tis. tun)

Rok	Doprava celkem	IAD	Silniční		MHD autobusy	železniční doprava	Vodní doprava	Letecká doprava
			osobní	nákladní				
1990	7926000	3797000	540000	2318000	185000	738000	54000	294000
1991	7655000	3508000	508000	2432000	182000	601000	51000	373000
1992	8321000	3810000	814000	2507000	166000	561000	51000	412000
1993	8978000	4002000	772000	3108000	148000	456000	48000	444000
1994	9675000	4188000	696000	3643000	131000	441000	47000	529000
1995	9535000	4417000	285000	3962000	136000	476000	48000	211000
1996	9235651	4574524	257130	3517791	148126	409808	50952	277320
1997	10163385	4633790	156095	4589984	148126	375792	26435	233163
1998	9947000	4740000	106000	4371000	144000	288000	30000	268000
1999	9974000	4739000	104000	4410000	140000	277000	31000	273000
2000	10738139	4834049	228473	4782715	138952	408335	48573	297042
2003	11515095	5235800	233245	5052065	141612	460165	66958	325250
2005	12036764	5407208	237551	5216250	142290	497013	86822	449630
2010	12617750	5800392	228880	5367253	142119	529599	103854	445653
2015	13391249	6258917	231055	5594636	144797	585050	119221	457573

Zdroj: CDV

Tabulka č. 6: Přehled přeprav KD v rámci ČR

Rok	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>Nedoprovázená po železnici - vnitrostátní</b>	438	404	388	422	474	496	518	584	487	601	734	775	947	1 257	1 471	1 517
<b>Nedoprovázená po železnici - mezinárodní</b>	578	605	826	1 182	1 425	1 731	1 931	2 379	2 629	3 039	3 511	3 913	4 389	4 677	5 681	6 097
<b>Nedoprovázená po vodě</b>	5	18	10	27	14	18	19	8	11	11	5	2	2	3	0	0
<b>Nedoprovázená po železnici celkem</b>	1 021	1 027	1 224	1 631	1 913	2 245	2 468	2 971	3 127	3 651	4 250	4 690	5 338	5 937	7 152	7 614
<b>Doprovázená po železnici Ro-La</b>	27	719	2 557	2 686	2 575	2 774	2 749	3 122	2 463	2 149	2 784	837	0	0	0	0
<b>KD CELKEM</b>	1 048	1 746	3 781	4 317	4 488	5 019	5 217	6 093	5 590	5 800	7 034	5 527	5 338	5 937	7 152	7 614

Zdroj: Novák, J. Kombinovaná přeprava

Tabulka č. 7: Celkový podíl železničních přeprav na kombinovaných přepravách v ČR

<b>Rok</b>	<b>Podíl na přepravě celkem</b>			<b>Podíl na železniční přepravě</b>		
	<b>KP celkem</b>	<b>doprovázená</b>	<b>nedoprovázená</b>	<b>KP celkem</b>	<b>doprovázená</b>	<b>nedoprovázená</b>
<b>1995</b>	0,55	0,37	0,18	3,47	2,35	1,12
<b>1996</b>	0,54	0,34	0,2	4,02	2,5	1,52
<b>1997</b>	0,7	0,4	0,3	4,03	2,31	1,72
<b>1998</b>	0,86	0,47	0,39	4,79	2,65	2,14
<b>1999</b>	0,95	0,5	0,45	5,75	3,03	2,72
<b>2000</b>	1,16	0,6	0,57	6,2	3,18	3,02
<b>2001</b>	1,02	0,45	0,57	5,75	2,53	3,22
<b>2002</b>	1	0,37	0,63	6,31	2,34	3,97
<b>2003</b>	1,28	0,5	0,77	7,54	2,98	4,56
<b>2004</b>	0,98	0,15	0,83	6,22	0,94	5,28
<b>2005</b>	0,95	0	0,95	6,24	0	6,24
<b>2006</b>	1,06	0	1,06	6,08	0	6,08
<b>2007</b>	1,26	0	1,26	7,17	0	7,17
<b>2008</b>	1,41	0	1,41	8,01	0	8,01

Zdroj: Novák, J. Kombinovaná. přeprava

## Příloha 2: obrázky ke kapitole 3

### Dopady na životní prostředí při přepravě z Lovosic do Hamburgu



Obrázek č.15: Porovnání emisních ukazatelů Co2 mezi kombinovanou dopravou a silniční dopravou

Zdroj: kombiverkehr.hafas.de

Překlad: Road – silnice, Rail – železnice, Ferry – trajekt, Transshipments – přepravené zboží, Total – celkem, Combined Transport – kombinovaná doprava, Road Transport – silniční doprava



Obrázek č.16: Porovnání emisních ukazatelů Oxid dusíku (NOx) mezi kombinovanou dopravou a silniční dopravou

Zdroj: kombiverkehr.hafas.de

Překlad: Road – silnice, Rail – železnice, Ferry – trajekt, Transshipments – přepravené zboží, Total – celkem, Combined Transport – kombinovaná doprava, Road Transport – silniční doprava



*Obrázek č. 17: Porovnání spotřeby energie mezi kombinovanou dopravou a silniční dopravou*

Zdroj: kombiverkehr.hafas.de

Překlad: Road – silnice, Rail – železnice, Ferry – trajekt, Transshipments – přepravené zboží, Total – celkem, Combined Transport – kombinovaná doprava, Road Transport – silniční doprava



### Příloha 3: Dotazník

## Dotazník

Vážená paní, vážený pane,

rád bych Vás touto cestou požádal o vyplnění dotazníku, který bude sloužit jako materiál mé diplomové práce na Univerzitě v Pardubicích. Dotazník se týká oboru kombinované dopravy (dále jen KD) a životního prostředí.

1. Je vaše společnost majitelem přepravních jednotek pro kombinovanou dopravu silnice/železnice? Jestliže ano, tak jakých typů?

2. Uvažujete podnikat v tomto oboru dopravy?

3. KD je nejšetrnější k životnímu prostředí, jelikož kombinuje vhodné dopravní prostředky. Je toto pro vás jeden z bodů, který by vás přesvědčil o pořízení přepravních jednotek KD? Do jaké míry?

4. Jestliže by vláda ČR prostřednictvím Ministerstva dopravy vypsala další možnost přiznání dotací na pořízení přepravních jednotek pro KD, podali by jste žádost o přiznání dotací? Uveďte prosím o jakou částku by se jednalo. (Podpora by byla až do výše 30%)

5. V jakých bodech podle vás KD příznivě ovlivňuje životní prostředí? Uveďte alespoň 3 body.

Prosím vyplňte:

Společnost.....

Kontaktní osoba.....

Obor podnikání.....

Děkuji za Váš čas věnovaný tomuto dotazníku.

Přeji mnoho úspěchů

Bc. Marián Kusák