

Komplexní pohled na dopravu v ČR

David Brada

Bakalářská práce
2007



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická
Ústav inženýrství polymerů
akademický rok: 2006/2007

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **David BRADA**
Studijní program: **B 2808 Chemie a technologie materiálů**
Studijní obor: **Chemie a technologie materiálů**

Téma práce: **Komplexní pohled na dopravu v ČR**

Zásady pro vypracování:

**Vypracujte komplexní pohled na dopravu v ČR.
Zaměřte se na její aktuální kritéria a vlivy.
V jednotlivých kapitolách se zaměřte na její historii, perspektivu a dále pak na její vliv na
nehodovost a životní prostředí.**

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

DANĚK, J., KŘÍVDA V., Základy dopravy, Ostrava : VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2003, 1. vydání, ISBN 80-248-0410-7.

ŠKAPA, P., Vliv dopravy na životní prostředí, Ostrava : VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2000, 1. vydání, ISBN 80-7078-805-4.

Vedoucí bakalářské práce:

prof. Ing. Milan Vondruška, CSc.

Ústav inženýrství ochrany živ. prostředí

Datum zadání bakalářské práce:

11. listopadu 2006

Termín odevzdání bakalářské práce:

21. května 2007

Ve Zlíně dne 5. února 2007


prof. Ing. Ignác Hoza, CSc.
děkan




prof. Ing. Milan Mládek, CSc.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce pojednává o komplexním pohledu na dopravu v ČR. Sleduje její aktuální kritéria a vlivy. V jednotlivých kapitolách se zaměří na její historii, perspektivu a dále pak na její vliv na nehodovost a životní prostředí.

Klíčová slova: historie, perspektiva, nehodovost, životní prostředí

ABSTRACT

This bachelor thesis is on the complex view of transport in the Czech Republic. It follows its current criteria and influences. Individual chapters will focus on its history, perspective and further more, on its influence, on accident frequency and environment.

Keywords: history, perspective, accident rate, environment

Chtěl bych tímto poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce panu prof. ing. Milanu Vondruškovi CSc., za jeho odbornou pomoc a ochotu při zpracování této práce.

Dále bych rád poděkoval panu ing. Františku Brachtlovi z Krajského úřadu ve Zlíně, z odboru dopravy a silničního hospodářství (Koncepce dopravní infrastruktury), za jeho odborné stanovisko k této práci.

Mé poděkování též patří kolektivu pracovníků společnosti DOaS s.r.o., (společnost pro dopravu a zaslátelství) za jejich konzultaci a podporu při psaní této práce.

Motto :

Nestačí jen něco vědět, je třeba to i využít. Nestačí něco chtít, je třeba to i vykonat.

OBSAH

ÚVOD	8
1 HISTORIE DOPRAVY	10
2 PERSPEKTIVA DOPRAVY	12
2.1 SILNIČNÍ NÁKLADNÍ DOPRAVA	12
2.2 SILNIČNÍ OSOBNÍ DOPRAVA	14
2.3 ŽELEZNIČNÍ DOPRAVA	16
2.4 LETECKÁ DOPRAVA	17
2.5 VODNÍ DOPRAVA	19
2.6 KOMBINOVANÁ DOPRAVA	20
3 NEHODOVOST NA POZEMNÍCH KOMUNIKACÍCH	21
3.1 BILANCE DOPRAVNÍCH NEHOD V ČR	22
3.2 NOVÁ PRAVIDLA PRO SILNIČNÍ PROVOZ NA POZEMNÍCH KOMUNIKACÍCH – BODOVÝ SYSTÉM	25
4 VLIV DOPRAVY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ	27
4.1 HLAVNÍ NEGATIVNÍ VLIVY DOPRAVY	28
4.2 ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ	28
4.2.1 Oxid uhličitý - CO ₂	28
4.2.2 Methan – CH ₄	28
4.2.3 Oxid dusný – N ₂ O	28
4.2.4 Oxid uhelnatý – CO	29
4.2.5 Oxidy dusíku - NO _x	29
4.2.6 Těkavé organické látky – VOC	29
4.2.7 Suspendované částice - PM	29
4.2.8 Olovo – Pb	29
4.2.9 Oxid siřičitý - SO ₂	29
4.2.10 Polycyklické aromatické uhlovodíky – PAH	30
4.2.11 Ozón – O ₃	30
4.2.12 Okyselování	30
4.2.13 Skleníkový efekt	30
4.3 HLUK A VIBRACE	31
4.3.1 Vliv hluku na lidské zdraví	31
4.3.2 Omezování hluku a vibrací	32
4.4 ZNEČIŠŤOVÁNÍ VOD A PŮDY	32
4.5 ZÁBOR PŮDY	33
4.6 TECHNICKÉ PROSTŘEDKY KE SNÍŽENÍ EMISÍ A PALIVA	33
4.7 MOŽNOST A VYUŽITÍ ALTERNATIVNÍCH PALIV	34
ZÁVĚR	36
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	37
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	39

SEZNAM OBRÁZKŮ.....	40
SEZNAM TABULEK	41

ÚVOD

Přemísťování osob i věcí je staré jako lidská společnost sama. Doprava byla vždy neoddělitelnou součástí života společnosti. V průběhu času spolu s vývojem technických prostředků docházelo ke změnám ve způsobu přemísťování. Lidské společnosti se tedy dostalo více možností ve výběru typu dopravního prostředku za účelem přemísťování. Nejprve sice všechny druhy dopravních prostředků projevovaly snahu o získání co největšího podílu na dopravním trhu, avšak postupem času se stalo zřejmým, že v kontinentální přepravě to není nejučelnější cesta. Proto snahou jednotlivých států je vytvoření takových přepravních systémů, ve kterých by se mohly uplatnit výhodné vlastnosti jednotlivých druhů doprav. Vede je k tomu hlavně důvod ochrany životního prostředí a snaha zajistit svým občanům požadovaný přístup k dopravě. Zatímco v přepravě osob se daří integraci dopravních systémů poměrně úspěšně, otázka účelné kombinace jednotlivých typů doprav v nákladní přepravě není zdaleka vyřešena ani celoevropsky ani celosvětově a dokonce není vyřešena ani uvnitř mnohých států Evropské Unie, Českou republiku nevyjímaje.

Jednotlivé typy doprav lze charakterizovat z různých pohledů. Jedním z nich je ekologické hledisko, které vyplývá z jejich energetické náročnosti. Dále se jedná o ekonomické a časové hledisko. Nesmíme opomenout i hledisko nehodovosti.

Při zohlednění těchto pohledů můžeme říct, že :

- železniční doprava je vhodná pro přepravu na větší vzdálenosti nebo pro místa velmi špatně přístupná po silnicích
- silniční doprava pro přepravu na krátké vzdálenosti
- vodní doprava pro přepravu takového zboží, u něhož nezáleží příliš na době dodání
- letecká doprava pro přepravu na velké vzdálenosti s ohledem na čas pro dodání zboží
- kombinovaná doprava pro mezikontinentální přepravu zboží

Na přepravních výkonech v ČR se podílí i potrubní doprava. Jedná se pouze o ropu a zemní plyn a tento typ dopravy není rozhodující a nevstupuje do systému ostatních druhů doprav. V následujících kapitolách bude pozornost obrácena k základním otázkám jednotlivých druhů dopravy a jejich perspektivy na dopravním trhu v České republice. Jelikož

je v ČR nejvíce zastoupena doprava silniční, další kapitoly budou zaměřeny na její vliv na nehodovost a životní prostředí [1].

1 HISTORIE DOPRAVY

Doprava v historii sahá až do dob dávného pravěku. K přepravě byl nucen člověk různými okolnostmi, kupříkladu místem jeho loviště. Co ulovil, přepravoval tím, co unesl v rukách. Jelikož bylo pro něj životně důležité přinést co nejvíce z lovu, začal přemýšlet, jak to udělat. Můžeme říci, že přeprava mu pomohla tímto i k růstu intelektu. Musel vymýšlet, jak si tuto práci s přepravou svého úlovku zjednodušit. K přepravě začal tedy nejprve využívat sílu zvířat, vody i větru. Výrazný rozvoj v technice k usnadnění přepravy zaznamenal až vynález parního stroje, který znamenal obrovský potenciál pro přepravu velkého množství zboží a to i na větší vzdálenosti. Historii dopravy v České republice můžeme rozdělit do skupin podle typu dopravy.

Prvním typem dopravy byla doprava vodní. Vodní doprava je jedním z nejstarších způsobů přemísťování. Je to pochopitelné, neboť člověk nemusel budovat žádné dopravní cesty a mohl tak využít přirozenou konfiguraci terénu. Při cestách na jiné kontinenty nebo při potřebě přepravy do vzdálenějších míst byla nenahraditelným druhem dopravy, při cestách na jiné kontinenty dokonce jediným.

Druhým typem byla doprava železniční. Na jihu Čech byla v roce 1827 postavena jedna z prvních železnic na evropském kontinentě, jmenovala se „koněspřežní“, a vedla z Českých Budějovic do města Mauthausen v Rakousku. Ale hned v prvním roce se rozhodlo o vítězství dráhy, po které se přepravilo 9500 tun zboží. I osobní doprava rychle rostla, kdy v roce 1860 použilo této dráhy 27 000 osob. V této době již převládala na většině železnicích jako pohonný motor parní lokomotiva, proto musela být uvedená dráha přestavěna na dráhu parní. Na Moravě byla postavena jako první parní železnice v zemích československých. Byly to známé úseky Severní dráhy od Břeclavi do Brna a do Bohumína, stavěné hlavně pro přepravu uhlí a železa z průmyslové oblasti ostravské a slezské, dále obilí z Hané, dobytka a soli z Haliče. První železnice na našem území byly většinou dílem soukromého podnikání. Ale tyto stavby zápasily s nedostatkem kapitálu, neboť rozpočet byl skoro pokaždé překročen. Proto velmi rychle pominula prvotní horečka stavby nových drah a to mnohem dříve, než se mohly jednotlivé trati spojit v účelný celek. Stát poté přikročil k systematické výstavbě sítě železnic. Velké soukromé železnice byly nakonec zestátněny nebo koupeny a vlastníkem všech železnic se stal stát.

Třetím typem byla doprava silniční. První opravdový patent automobilu poháněný benzínovým motorem přihlásila německá firma Benz und Co. dne 28. dubna 1887. Skutečností je, že na území Československé republiky v Kopřivnici na Moravě, v nynější továrně Tatra, již v roce 1897, tedy v době, kdy v cizině byla výroba automobilů v počátcích, byl vyroben první automobil. V roce 1900 začal Václav Klement se svým společníkem Václavem Laurinem v Mladé Boleslavi nejprve s výrobou motocyklů a následně poté automobilů. Tak došlo ke vzniku československého automobilového průmyslu. Cesta k dnešnímu stavu byla velmi těžká pro špatné hospodářské poměry a z toho vyplývající poměrně slabou kupní schopností obyvatelstva. Po roce 1918 dochází k rozvoji silniční sítě v České republice, kdy ke konci dvacátých let minulého století dochází k nárůstu silniční dopravy (přeprava osob, věcí, zvířat). V tomto období jsme dosáhli v hustotě silniční sítě významné 4. místo v Evropě. Velký tlak vyvozovaný na trhu automobilů cizí konkurencí nutil naše výrobní závody k provedení racionálních změn ve výrobě, dále pak k rozšíření dílen a opatřením nejmodernějších obráběcích strojů. Dochází k zavádění plynulé výroby a tím k omezení ztrát ve výrobě. To vše mělo za následek výrobu moderních typů, které měly být rovnocenné kvalitním konstrukcím cizím. Znamenalo to náročnou práci organizační i konstrukční.

Čtvrtým typem byla doprava letecká. Vývoj dopravního letectví narazil na začátku na poměry těžší než vojenské letectví, neboť nebylo ve světě žádných vzorů pro leteckou dopravu. Dále byly překážkou poměry mezinárodně politické, neboť Československo, které přistoupilo k Úmluvě o letectví ze dne 13. října 1919, bylo obklopeno státy, které tuto Úmluvu nepodepisovaly a tím bránily ve zřizování leteckých linií nad svým územím. Mezi nejstarší provozovatele letecké dopravy jsou u nás Československé Aerolinie, které vznikly v roce 1924 z vojenského dopravního oddílu [1], [2].

2 PERSPEKTIVA DOPRAVY

Radikální změny v oblasti dopravy v České republice nastaly po roce 1989, kdy došlo ke změnám hospodářského a politického systému a tím nastaly i změny vlastnických vztahů. Toto vedlo k tomu, že nastala nová poptávka po přepravě zboží. Došlo k velkému poklesu objemu přeprav po železnici, klesá zájem o veřejné hromadné dopravní prostředky. Naopak dochází k nárůstu silniční dopravy jak osobní tak i nákladní a objevuje se i nová poptávka po letecké dopravě.

2.1 Silniční nákladní doprava

V silniční nákladní dopravě dochází v letech 1993-2005 v souvislosti se zvyšováním poptávky po přepravě zboží k trvalému nárůstu přepravních výkonů (Tab. 1), (Tab. 2). Růst tohoto výkonu se projevuje hlavně u dopravy na vlastní účet (Tab. 3). Z hlediska rychlého a operativního typu přepravy přebírá velkou část objemu přepravovaných zásilek i doprava železniční. Po vstupu ČR do EU došlo k jejímu vedoucímu postavení ve výkonu v nákladní dopravě [1], [3].

Tab. 1. Mezinárodní dovoz a vývoz věcí silniční nákladní dopravou (tis. tun) [4].

Rok	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Dovoz věcí	12 341	14 196	13 768	15 070	15 569	14 057
Vývoz věcí	18 346	19 014	19 007	19 313	18 983	17 653

Tab. 2. Přeprava věcí v ČR silniční nákladní dopravou (tis. tun) [4].

Rok	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Přeprava věcí	382 287	403 932	439 725	411 367	428 256	423 598

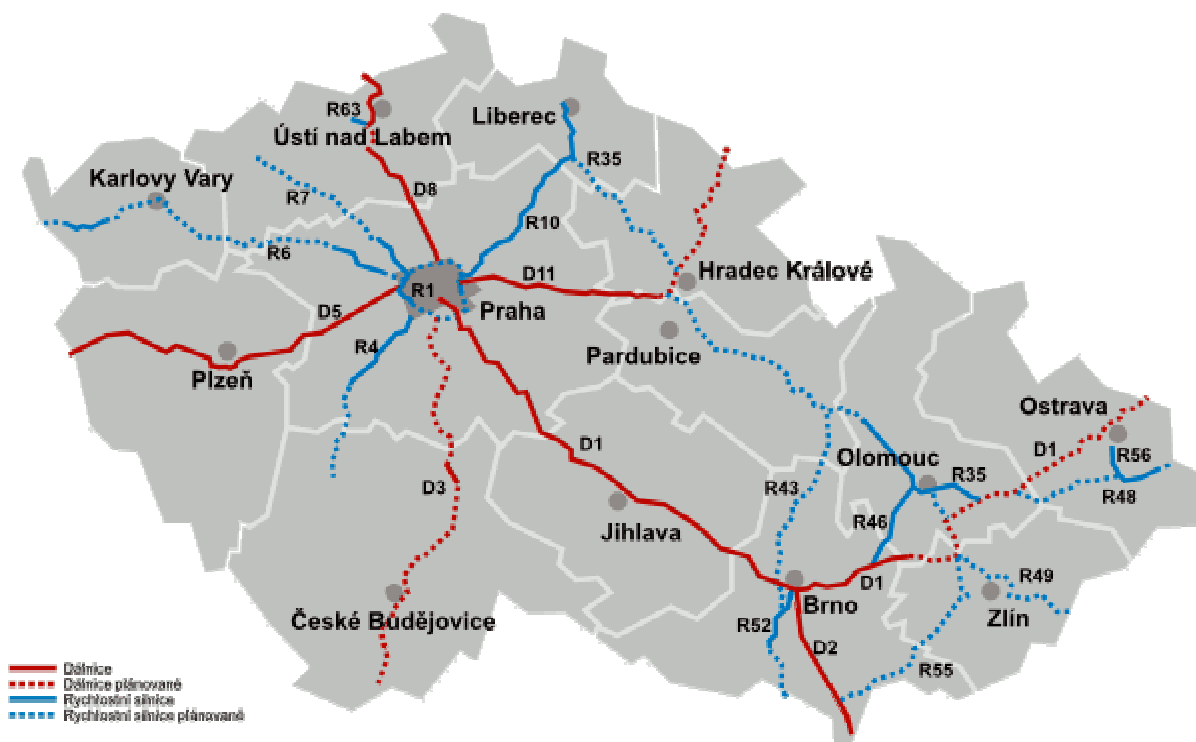
Tab. 3. Počet podniků silniční nákladní dopravy [4].

Rok	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Počet podniků	59 060	61 396	63 603	65 024	66 367	67 780

Pro lepší efektivnost silniční nákladní dopravy je nutné učinit :

- odvedení tranzitní dopravy z obydlených částí (budování silničních obchvatů)
- zlepšování stavu vozovek
- zrychlení propustnosti hraničních přechodů
- zpoplatnění dálnic formou mýtného (od 1. 1. 2007)
- nutnost pokračovat ve výstavbě dálnic a silnic

Výstavba sítě dálnic a rychlostních silnic v ČR pokračuje (Obr. 1). V posledních letech proběhla dostavba dálničních tahů D5 (do Německa směr Nürnberg) a D8 (do Německa směr Dresden), částečně již byl zprovozněn i úsek dálnice D11 (směr z Prahy přes Hradec Králové do Trutnova). V současnosti probíhá výstavba úseků D1 (pokračování od Vyškova směrem k Lipníku nad Bečvou). Postupně se začíná také budovat dálnice D3, která propojí Prahu s Českými Budějovicemi a Horním Rakouskem a D47 (Lipník nad Bečvou – Ostrava – Polsko) [5], [6].



Obr. 1. Síť stávajících a plánovaných dálnic a rychlostních komunikací v ČR [6].

2.2 Silniční osobní doprava

V podílu silniční osobní dopravy na přepravní práci nastaly po roce 1990 významné změny. Začal velmi rychle klesat podíl veřejné dopravy na úkor dopravy individuální (Tab. 4). Trendy změn v počtech vozidel jsou podobné jako u přepravních výkonů a objemů. Počty osobních vozidel mají i nadále rostoucí tendenci. Tento trend můžeme předpokládat i v dalších letech, protože zatím nedošlo ještě k nasycení trhu. Na druhé straně je velmi pozitivní, že dochází k rychlejší obměně osobních vozidel ve prospěch těch, která splňují přísnější emisní předpisy EURO. Vzhledem ke stagnaci demografického vývoje v ČR má počet osobních automobilů na 1 000 obyvatel stále rostoucí tendenci – v roce 2004 připadalo na 1 000 obyvatel 373,8 vozidel [3].

Tab. 4. Přeprava cestujících v ČR (mil.) [4].

Rok	1990	1995	2000	2005
Veřejná přeprava osob	3 835,9	3 101,9	2 917,6	2 843,0
Automobilová přeprava osob	1 330,0	1 700,0	1 980,0	2 130,0

Na velký pokles zájmu o hromadnou veřejnou dopravu měl velký vliv velmi starý vozový park ve všech typech a nekvalitní služby s ní související. Mělo dojít daleko dříve k zabezpečení linkové autobusové dopravy soukromou bází, čímž by došlo ze strany provozovatele k racionálnímu chování ve prospěch zákazníka a určitě i ke zkvalitnění služeb.

Naopak dotace ze stran státu byly nemotivující, nevedoucí k efektivitě a pružnosti. Současně růst ekonomiky vedl k tomu, že si soukromý sektor stále více pořizoval osobní vozidla, využívající ke své přepravě.

Je tedy nutné, aby docházelo k postupné modernizaci vozového parku a ke zlepšení přepravních služeb jak u městské hromadné dopravy, tak i u linkové dopravy, ve snaze přilákat stále více zákazníků, což se již postupně ve většině krajích ČR děje. V současnosti v dálkové dopravě konkurence již funguje plně a tato doprava již dotována většinou nebývá.

Veřejná doprava z hlediska sociálního zajišťuje základní funkce obcí a je nezbytným prostředkem k zachování trvalého osídlení venkova a v mnoha případech i regionů. Náklady na veřejnou dopravu jsou velmi vysoké a to především proto, že je nutno zajišťovat obsluhu i odlehlých oblastí v určitém režimu dnů v týdnu s malou frekvencí cestujících, která musí být nutně ztrátová a vyžaduje dotace. Proto je v regionální dopravě konkurence, byť nedotovaná, naopak nežádoucí, neboť zpravidla zajišťuje provoz pouze na rentabilních spojích a tím odebírá cestující dotovaným linkám, čímž vlastně prohlubuje ztrátu sanovanou z veřejných rozpočtů. Z tohoto důvodu v současné době není možno povolovat „souběhy linek,“ s dotovanou dopravou. V praxi zatím stále v některých případech fungují jako pozůstatek minulosti. Tato situace není specialitou ČR, ale více či méně funguje v celé Evropě [7].

2.3 Železniční doprava

V ČSSR byl rozvoj železniční dopravy spojen s rozvojem tehdejšího hospodářství, kdy tato doprava byla podřízena zájmům RVHP. Byla určena k hromadné přepravě nákladů a cestujících nejen k rekreačním účelům, ale i k přepravě do zaměstnání a škol. Tím došlo k růstu v této dopravě, nikoliv však k modernizaci dopravních prostředků. Do tvořící se tržní ekonomiky tak vstupuje nemoderní a technicky zaostalá včetně své infrastruktury.

Pro pokles železniční dopravy je mnoho důvodů (Tab. 5), (Tab. 6). Nejdůležitější byl nárůst ostatních druhů dopravy, které nabídly pružnější a cenově výhodnější dopravu. Tradiční obory těžkého průmyslu, jejichž produkty se přepravovaly po železnici, poklesly na významu. Železnice nenalezla nové trhy nákladní dopravy, aby tuto ztrátu vyrovnala, nabízené služby nejsou vždy pružné, spolehlivé. Stejný dotační model jako u veřejné hromadné silniční dopravy platí i pro osobní železniční dopravu, kde chybí velmi citelný boj o zákazníka [1].

Tab. 5. Mezinárodní dovoz a vývoz věcí po železnici (tis. tun) [4].

Rok	1995	2000	2005
Vývoz	27 246	24 582	20 523
Dovoz	21 466	20 908	18 907

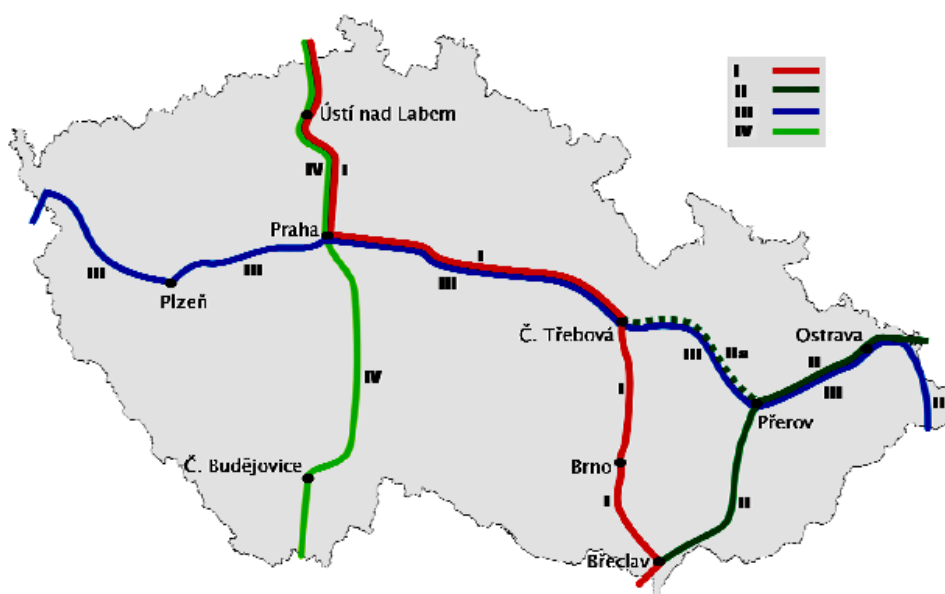
Tab. 6. Přeprava věcí v ČR železniční nákladní dopravou (tis. tun) [4].

Rok	1995	2000	2005
Přeprava věcí celkem	54 562	46 039	39 506

Pro zlepšení nákladní dopravy po železnici je nutné učinit skutečnou a plnohodnotnou transformaci, která by se mohla přizpůsobit současnému trendu. Musí se hlavně orientovat na určité typy přepravy, kde svými výhodami může soupeřit s ostatními typy dopravy a nabídnout tak vhodné přepravní podmínky do velmi velkých vzdáleností nebo do míst špatně přístupných po silnici. Výhodou tohoto typu dopravy je její obrovský ekologický potenciál. V železniční přepravě osob je nutné zmodernizovat železniční síť budováním a přestavbou dopravních koridorů, spojující nás se zeměmi EU a nakoupit moderní

dopravní prostředky, které by uspokojily přání zákazníků. S potřebou nutné modernizace železnice s cílem zvýšit její atraktivitu, došlo k modernizaci významných železničních tratí na rychlost do 160 km/h. Tyto tratě byly rozděleny do čtyř tranzitních železničních koridorů, které pokrývají hlavní přepravní proudy, zejména v mezinárodní dopravě (Obr. 2) [5].

I	(Německo -) Děčín – Praha – Č. Třebová – Brno – Břeclav (- Rakousko)
II	(Rakousko -) Břeclav – Přerov – Bohumín (- Polsko), odbočná větev: Přerov – Č. Třebová
III	(Německo -) Cheb – Plzeň – Praha – Č. Třebová – Přerov – Ostrava (- Slovensko)
IV	(Německo -) Děčín – Praha – Č. Budějovice – Dolní Dvořiště (- Rakousko)



Obr. 2. Přehled tranzitních železničních koridorů [5].

2.4 Letecká doprava

Letecká doprava je nejmladší dopravní obor. Od svého vzniku prochází daleko prudším vývojem než jiné typy doprav. Letadla mají schopnost vyvinout stále vyšší cestovní rychlost oproti jiným dopravním prostředkům a přepravovat stále větší počet cestujících (Tab. 7). V rychlosti přepravy vyniká letecká doprava nad všemi ostatními druhy doprav. Její nevýhodou je, že se musí do doby přepravy a tím i do rychlosti přepravního procesu započítat také značná časová ztráta při přemístění z měst na letiště a naopak a také ztrátové časy při odbavování na letištích. Kapacita přepravy byla ještě nedávno nejnižší ze všech druhů doprav.

V současné době jsou k dispozici letadla, která mají mnohokrát vyšší přepravní kapacitu než silniční vozidla či železniční vozy. V úrovni a pohodlí přepravních služeb má letecká doprava velké přednosti. Prioritu letecké dopravy vytváří nejen velmi příjemné prostředí, pohodlné a moderní vybavení prostoru na palubě letadla pro cestující, ale především zkrácení přepravní doby a tím i snížení únavy spojené s přepravou.

V nákladní dopravě slouží především k mezikontinentální přepravě z důvodu její rychlosti (Tab. 8). V rámci Evropy je hodně využívána k přepravě zásilek jak do států EU, tak do zemí bývalých států SSSR, Balkánského poloostrova a to vzhledem ke své rychlosti a hlavně bezpečnosti, kdy je minimalizována ztráta či poškození zásilky [1].

Tab. 7. *Letecké přepravy cestujících (tis.)* [4].

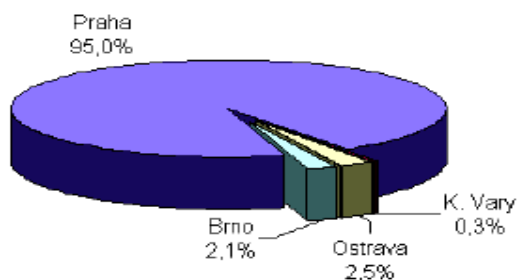
Rok	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Mezinárodní Přeprava	3 449	3 894	4 243	4 531	5 687	6 249
Vnitrostátní přeprava	34	53	49	53	63	81

Tab. 8. *Letecká nákladní přeprava (tun)* [4].

Rok	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Mezinárodní Přeprava	36 803	34 810	43 073	52 495	58 094	55 595
Vnitrostátní přeprava	871	1 078	1 052	990	772	1 255

Vzhledem k malé rozloze nemá ČR vhodné podmínky pro rozvoj vnitrostátní letecké dopravy. Na území ČR se nacházejí 4 mezinárodní letiště s pravidelným provozem - Praha – Ruzyně, Ostrava – Mošnov, Brno – Tuřany, Karlovy Vary – Dvory (Obr. 3). Význam letecké dopravy neustále roste. Na největším českém letišti v Praze – Ruzyni stoupl počet přepravených cestujících od roku 1991 do roku 2005 pětinašobně. Výhodou tohoto letiště

je velmi dobré územní rozpoložení, kde je možnost neustále budovat nové odbavovací terminály a tímto se přizpůsobit stále rostoucí poptávce po této přepravě. V roce 2005 byl již otevřen nový terminál s označením SEVER II, který velmi pomohl k efektivitě letiště. Další terminály a vzletové dráhy jsou zatím ve výstavbě [5].



Obr. 3. Letiště s mezinárodním provozem v ČR.

Podíly na přepravě cestujících v roce 2003 [5].

2.5 Vodní doprava

Se změnou české ekonomiky došlo k velkému útlumu této přepravy, kdy byla nahrazena ostatními typy přeprav z důvodu rychlosti a bezpečnosti přepravy nákladů (Tab. 9). V osobní přepravě je proto využívána převážně k rekreačním účelům. Jednou z nevýhod vnitrozemské vodní dopravy je její závislost na stavu vodního toku (hloubka a šířka vodního toku, kvalita dna). V ČR je tedy možnost jejího využití prakticky orientována hlavně na přepravu po řekách Labe a Vltava [1].

Tab. 9. Přeprava zboží po vodních cestách v ČR (tis. tun) [4].

Rok	1997	2000	2005
Přeprava	1 828	635,3	685,2

Pozornost je tomuto typu dopravy nutno věnovat zejména jako možné výhodné alternativě v kombinaci s jinými typy dopravy, mezi něž patří zejména doprava železniční. Ke zvýšení objemů přeprav je nutné najít společné možnosti ve vzájemné spolupráci [1].

2.6 Kombinovaná doprava

V období posledních let dochází v nákladní dopravě k vytváření logistických řetězců zahrnujících několik dopravních módů. Přeprava, která využívá při cestě od místa nakládky k místu vykládky minimálně dvou dopravních módů, se nazývá kombinovaná (intermodální). Intermodalita zajišťuje zvyšování ekonomičnosti přepravy z důvodu, že se na jednotlivých částech logistického řetězce vždy podílí ten druh dopravy, který je k danému účelu nejvýhodnější (přepravu zboží na velkou vzdálenost mezi logistickými centry zajistí železnice a lokální distribuce do cílového místa pak proběhne po silnici).

V České republice je v současnosti v provozu celkem 10 terminálů kombinované dopravy, které jsou propojeny na silnici i železnici. Celkem 2 z těchto terminálů navíc také umožňují překládku na lodě vnitrozemské plavby. Téměř všechny doposud vzniklé terminály jsou v soukromém podnikatelském sektoru. Nová dopravní politika až po rok 2013 přináší úkol vybudování sítě veřejných logistických center, kde bude rozvoz zásilek v jejich okolí realizovaný silniční dopravou, a tato centra budou navzájem propojena po železnici. Využívání kontejnerové dopravy stoupá. V roce 1995 se přepravilo 53,9 tisíc velkých kontejnerů, zatímco v roce 2003 to bylo již skoro 300 tisíc velkých kontejnerů [5].

3 NEHODOVOST NA POZEMNÍCH KOMUNIKACÍCH

Dopravní nehoda je událost, při níž dojde ke zranění osob nebo škodě na věcech v příčinné souvislosti s dopravním provozem. Kvantitativní vyjádření jednotlivých druhů dopravy na nehodových událostech ukazuje, že nejvyšší riziko nehody přísluší dopravě silniční. Značně vysoké riziko těchto nehod stoupá s pasivitou, s níž jsou přijímána bezpečnostní opatření. Mezi základní metody zaměřené především na zjišťování příčin nehodovosti v dopravě, je rozbor nehod, který lze použít pro prevenci nehodovosti, ke zvýšení bezpečnosti dopravy, ale i k udržení optimální výkonnosti lidské složky v systému člověk – dopravní prostředek – dopravní prostředí.

V České republice má nehodovost v provozu na pozemních komunikacích rostoucí tendenci. Konstatování, že příčinou vysokého počtu nehod na komunikacích jsou společenské, politické a ekonomické změny, je nepřijatelné. Hlavní příčinou zvyšující se nehodovosti v ČR je nezodpovědnost řidičů, nedodržování předpisů, absence právního povědomí a zodpovědnosti u řady lidí a také nechuť státu razantním způsobem problémy řešit a tvrdě postihovat. V porovnání vývoje statistických údajů o dopravní nehodovosti v ČR s údaji ostatních zemí EU vyplývá, že ve většině těchto států mají čísla klesající tendenci a to i přes rostoucí počty vozidel [7].

V tabulce (Tab. 10) je viditelný pokles nehodovosti ve Francii, způsobený aplikací velmi přísných předpisů a tvrdých postihů za jejich nedodržování.

Tab. 10. Počet nehod v silničním provozu, u kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob (srovnání základních ukazatelů s vybranými zeměmi Evropy) [4].

Rok	1995	1999	2000	2001	2002	2003
Česká republika	28 746	26 918	25 445	26 027	26 586	27 320
Francie	132 949	124 524	121 223	116 745	105 470	90 220
Německo	388 003	395 689	382 949	375 345	362 054	354 534
Dánsko	8 373	7 605	7 346	6 861	7 126	6 749

3.1 Bilance dopravních nehod v ČR

Tab. 11. Přehled nehod a jejich následků od roku 1993 (vznik ČR) [8].

Rok	Počet nehod	Usmrceno osob	Těžce zraněno osob	Lehce zraněno osob
1993	152 157	1 355	5 629	26 821
1994	156 242	1 473	6 232	29 590
1995	175 520	1 384	6 298	30 866
1996	201 697	1 386	6 621	31 296
1997	198 431	1 411	6 632	30 155
1998	210 138	1 204	6 152	29 225
1999	225 690	1 322	6 093	28 747
2000	211 516	1 336	5 525	27 063
2001	185 664	1 219	5 493	28 297
2002	190 718	1 314	5 492	29 013
2003	195 851	1 319	5 253	30 312
2004	196 470	1 214	4 879	29 536
2005	199 262	1 127	4 396	27 974

V tabulce (Tab.11) je uvedena bilance nehod a jejich následků. Za období posledních 13 let klesl počet usmrcených osob pod hodnotu 1 200. V tomto období šetřila policie ČR 2 499 356 nehod na pozemních komunikacích, při kterých bylo 17 064 lidí usmrceno, 74 695 osob těžce zraněno a 378 895 lehce zraněno. Hmotná škoda byla více jak 91 miliard Kč. Poprvé od roku 1990 klesá ve dvou letech po sobě počet usmrcených osob. V roce 2004 bylo usmrceno o 104 osob méně a dále pak v roce 2005 pokles o dalších 88 osob. Největší meziroční pokles byl v roce 1998, kdy byl počet usmrcených o 207 osob nižší, než v roce 1997 (pokles byl ovlivněn hlavně z důvodu snížení rychlostního limitu v obcích). Největší nárůst byl u nehod, které se staly v obcích (zvýšení o 4 393 nehod), dále

u nehod, které se staly na vozovce pokryté náledím (zvýšení o 2 673 nehod) a u nehod, které se staly v denní době při dobré viditelnosti (zvýšení o 2 243 nehod). Naproti tomu došlo k největšímu poklesu v kategorii nehod na suchém povrchu vozovky (pokles o 2 754 nehod) a u nehod, které se staly mimo obec (pokles o 1 615 nehod).

Situaci na našich komunikacích podtrhuje i ta skutečnost, kdy v průměru každé necelé 3 minuty (přesně 2,6 minut) šetřila Policie ČR dopravní nehodu, každých 19 minut byl při nehodě zraněn člověk lehce a každé 2 hodiny zraněn těžce. V průměru každou necelou 8. hodinu (přesně 7,8 hodiny) umírá při nehodě člověk. Každou hodinu pak vznikla hmotná škoda přesahující jeden milión Kč (přesně 1 115 443 Kč) [8].

Tab. 12. Počet nehod podle sledovaných viníků [8].

Viník, zavinění nehody	2003 (počet nehod)	2004 (počet nehod)	2005 (počet nehod)
Řidičem motorového vozidla	180 527	180 402	184 467
Řidičem nemotorového vozidla	3 037	2 833	2 796
Chodcem	1 937	1 911	1 639
Jiným účastníkem	253	233	249
Závadou komunikace	487	603	599
Technickou závadou vozidla	1 414	1 298	1 388
Lesní, domácí zvířít	7 526	8 484	7 501
Jiné zavinění	670	720	623

V tabulce (Tab. 12) je vyčíslen přehled viníků a zavinění nehod. V porovnání s roky 2003 – 2004 ubývá počet nehod zaviněných technickou závadou vozidla, rovněž je nižší počet nehod s chodci, s řidiči nemotorových vozidel a jiným účastníkem. K celkovému zvýšení počtu nehod přispěli nejvíce řidiči motorových vozidel, dále pak závady komuni-

kace a nehody zaviněné lesní zvěří. Počet nehod a usmrčených osob podle sledovaných hlavních příčin nehod řidičů motorových vozidel jsou uvedeny v tabulce (Tab. 13). Prvenství v počtu nehod patří nesprávnému způsobu jízdy, kdy v pořadí četnosti následuje hlavní příčina nedání přednosti v jízdě, dále pak nepřiměřená rychlost jízdy a nejmenší podíl připadá na nesprávné předjíždění [8].

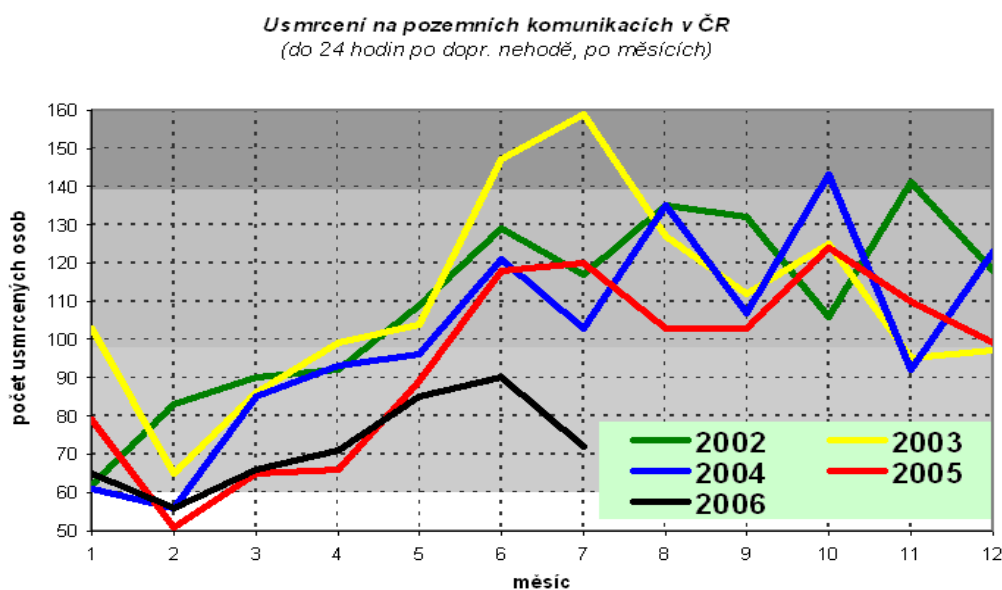
Tab. 13. Sledované hlavní příčiny nehod řidičů motorových vozidel [8].

Rok	2003	2003	2004	2004	2005	2005
Hlavní příčina nehody	Počet nehod	Počet usmrčených	Počet nehod	Počet usmrčených	Počet nehod	Počet usmrčených
Nepřiměřená rychlost	27 499	496	29 890	461	31 066	481
Nesprávné předjíždění	4 297	74	4 224	74	4 274	71
Nedání přednosti	32 043	161	32 225	191	33 152	142
Nesprávný způsob jízdy	116 688	445	114 063	378	115 975	321

Počet usmrčených a zraněných osob má od roku 1990 klesající tendenci, počet těžce zraněných osob klesá od roku 1998, kdy poměrně značný pokles registrujeme až v posledních třech letech. Počet těžce zraněných byl v roce 2005 o 22 % nižší než v roce vzniku ČR (1993). Obdobný je i vývoj v počtu usmrčených osob, kde dochází k velkému poklesu již ve dvou letech po sobě (poprvé od roku 1990) a oproti výchozímu roku 1993 je tento počet nižší o 17 %. Na tento pokles v počtu usmrčených osob mělo hlavní vliv zavedení rychlostního limitu v obci na 50 km. Významný pokles v počtu usmrčených osob začal již v druhé polovině roku 2003, kdy v důsledku zintenzivnění činnosti Policie ČR (velký počet dopravně bezpečnostních akcí) a zapojení sdělovacích prostředků se „podařilo držet“, počet usmrčených osob pod úroveň minulých let [8].

3.2 Nová pravidla pro silniční provoz na pozemních komunikacích – bodový systém

Dne 1. července 2006 vstoupil do účinnosti zákon č. 411/2005 Sb. o silničním provozu na pozemních komunikacích se zavedením bodového systému pro řidiče. Novelizace pravidel silničního provozu byla vyvolána hlavně neudržetelně vysokým počtem dopravních nehod na našich silnicích s cílem zvýšit bezpečnost na pozemních komunikacích. Zkušenosti za první měsíc jeho účinnosti jednoznačně ukazují jeho velké přednosti (Obr. 4). V červenci 2006 oproti stejnému období loňského roku došlo ke snížení počtu nehod o 26,2 %, snížení počtu zraněných osob o 26,7 %, snížení počtu dopravních nehod pod vlivem alkoholu o 30,2 % a snížení počtu usmrcených osob o 40 % [9].



Obr. 4. Graf počtu usmrcených osob na pozemních komunikacích v ČR [9].

Bodový systém hodnocení řidičů je jedním z mnoha opatření vedoucí ke snížení počtu dopravních nehod v České republice do roku 2010. Zavedení bodového systému není ojedinělým opatřením, ale je součástí systému založeného na intervencích jak v oblasti lidského činitele – dopravního prostředí – tak i vozidel. Cílem bodového systému hodnocení řidičů, který patří k osvědčeným opatřením, je :

- formou odrazení předcházet porušování silničních pravidel v provozu na pozemních komunikacích (hrozba ztráty řidičského oprávnění)
- účinně eliminovat řidiče, kteří se opakovaně dopouštějí závažných dopravních pře-
stupků
- vytvořit čitelný systém postihu za dopravní přešupek (konkrétní přešupek má při-
dělen konkrétní počet bodů) [10].

Cílem jednotlivých států je vytvořit bezpečný dopravní sektor, který dokáže velice účinně eliminovat vznik dopravních nehod a snížit závažnost jejich následků. Jedním ze základních principů celé strategie je dostatečně přesná hloubková analýza nehod. Cílem by mělo být získání informací o vzniku, průběhu a následcích těchto nehod se zaměřením hlavně na zjištění prvotních příčin jejich vzniku. Přestože se Česká republika řadí mezi státy s velmi dobrým zpracováním dat o nehodovosti, je potřeba vyřešit dva základní problémy.

Prvním je zpřesnit lokalizaci jednotlivých nehod a na základě této přesné lokalizace zavést povinnost odstraňovat nehodové lokality pro všechny správce komunikací.

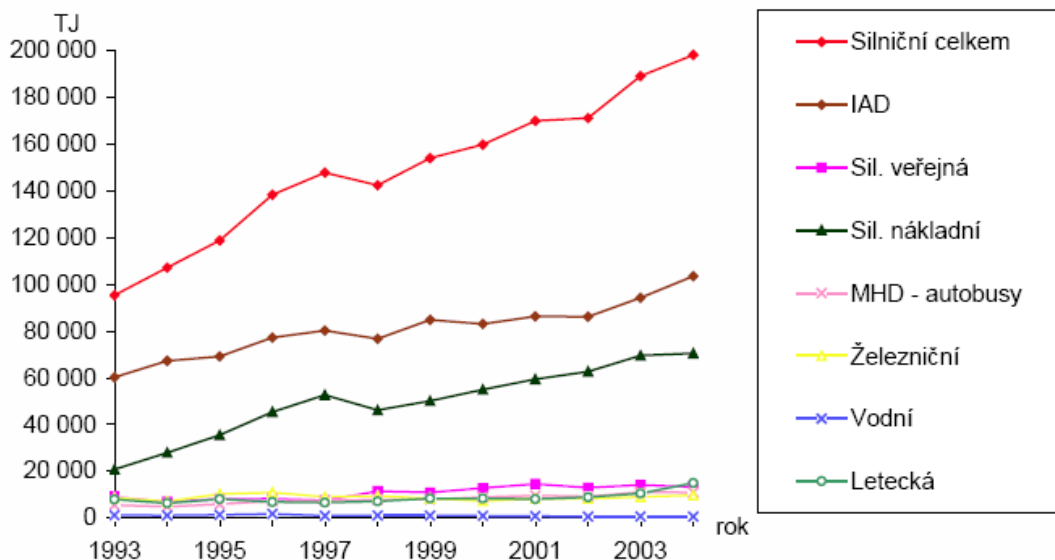
Druhým problémem jsou základní investice do úpravy dopravního prostoru. Tyto jsou sice v porovnání s ostatními opatřeními relativně vysoké, ovšem vysoká je i jejich návratnost ve smyslu snížení počtu a následků dopravních nehod a to v relativně krátkém časovém horizontu po jejich aplikaci s dlouhodobým efektem.

Vytváření bezpečného dopravního prostředí v sobě zahrnuje jak systematické odstraňování míst častých nehod a bezpečnostní audit pozemních komunikací, tak i výstavbu nízkonákladových dopravně inženýrských opatření [11].

4 VLIV DOPRAVY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Rozvoj výrobních sil společnosti a zvyšování životní úrovně obyvatel vyvolávají stále rostoucí požadavky na přepravu, zvětšování objemu přeprav i přepravních vzdáleností. Doprava všeho druhu však kromě kladných přínosů působí současně svými nepříznivými účinky na životní prostředí.

V ČR má hlavní postavení silniční doprava. Pokud chceme hodnotit negativní účinky silniční dopravy na životní prostředí, musíme brát v úvahu nejen její negativní působení na životní prostředí svým provozem, ale i negativní dopady, projevující se již při samotné těžbě nerostných surovin, potřebných k výrobě paliv, při výrobě vozidel, při výstavbě dopravní infrastruktury, poté v následných odpadech a v mnoha dalších ohledech. Tato jednotlivá stádia každého dopravního systému pak negativně působí jak na jednotlivé složky životního prostředí, tak na zdraví a bezpečnost obyvatel. Nesmíme opomenout ani velkou institucionální i finanční náročnost, jakož i obrovskou spotřebu neobnovitelné energie, kterou si doprava nezbytně vyžaduje (Obr. 5) [12].



Obr. 5. Spotřeba energie v dopravě [5].

4.1 Hlavní negativní vlivy dopravy

Mezi hlavní negativní vlivy patří zejména : znečištění ovzduší (emise), hluk a vibrace, znečištění vody a půdy, dopravní nehody a zábor půdy. Kromě těchto negativních účinků doprava vyžaduje také velké množství energie – téměř 30 % její celkové spotřeby [13].

4.2 Znečištění ovzduší

Doprava v České republice představuje, jako i v jiných zemích EU, jeden z hlavních faktorů, který má nepříznivý vliv na kvalitu životního prostředí. Největší podíl náleží dopravě silniční, jejíž negativní vliv se projevuje hlavně v produkci emisí znečišťujících ovzduší (v rozmezí 84 – 93 %), které mají negativní účinky na lidské zdraví, zejména ve městech s vyšším podílem dopravy (Obr. 6).

Mezi významné škodlivé látky ze silniční dopravy, které znečišťují ovzduší patří :

- oxid uhličitý, methan, oxid dusný (vytvářejí skleníkový efekt)
- oxid uhelnatý, oxidy dusíku, těkavé organické látky, pevné částice (látky, pro které platí emisní limity)
- olovo, oxid siřičitý, polyaromatické uhlovodíky, ozón (látky, mající toxické účinky na lidské zdraví) [5], [13].

4.2.1 Oxid uhličitý - CO₂

Nemá vliv na lidské zdraví, ale má největší podíl na existenci skleníkového efektu. Spálením 1 litru benzínu vznikne 2.4 kg CO₂, zatímco spálením 1 litru nafty vznikne 2.7 kg CO₂. Nejvíce tohoto oxidu produkuje silniční doprava – téměř 80 % [5], [13].

4.2.2 Methan – CH₄

Vzniká při nedokonalém spalování uhlovodíkových paliv. Má podíl na skleníkovém efektu [5].

4.2.3 Oxid dusný – N₂O

Tento plyn je poměrně málo reaktivní. Nemá vliv na chemické procesy v atmosféře. Podílí se na vzniku skleníkového efektu [5].

4.2.4 Oxid uhelnatý – CO

Ve vzduchu dochází k jeho oxidaci na oxid uhličitý, který se podílí na skleníkovém efektu. Tento plyn není škodlivý pro živou přírodu, ale má vliv na všechny živé organismy. Způsobuje zpomalování reflexů, zbavuje tělo kyslíku, blokuje okysličení krve v plicích a způsobuje bolesti hlavy [5], [13].

4.2.5 Oxidy dusíku - NO_x

Směs oxidů NO a NO₂ se aktivně podílí na vzniku smogu. Tyto plyny spolu s oxidy síry hrají hlavní úlohu při tvorbě kyselého deště. V Evropě způsobují asi třetinu okyselení dešťových srážek. NO₂ navíc způsobuje snižování odolnosti organismu proti virovým onemocněním [5], [13].

4.2.6 Těkavé organické látky – VOC

Vznikají z výfukových plynů a odpařováním paliv. Jsou to organické látky, které se podílí na vytváření fotochemického smogu [5].

4.2.7 Suspendované částice - PM

Hlavním zdrojem je prach z vozovek, oděry pneumatik a produkty spalovacích procesů. Jejich velikost se pohybuje v rozsahu $0.2 - 0.5 \cdot 10^{-3}$ mm. Z chemického hlediska jde o směs organických a anorganických látek (40 % uhlík, 25 % nespálený olej, 14 % sírany, 7 % nespálené palivo, 13 % ostatní). Částice mohou být karcinogenní [13].

4.2.8 Olovo – Pb

Přidává se do paliva jako antidetonátor. Je velmi toxické. V důsledku rostoucího počtu vozidel s katalyzátory a s tím spojená substituce benzínu olovnatého benzínem bezolovnatým dochází k prudkému poklesu emisí olova [13].

4.2.9 Oxid siřičitý - SO₂

Velikost emisí SO₂ závisí zejména na obsahu síry v daném palivu. Hlavním zdrojem jsou vozidla na naftu. I když dochází ke zpřísnění limitů pro obsah síry v palivu, nedá se zatím říct, že by docházelo ke snižování emisí SO₂ [12].

4.2.10 Polycyklické aromatické uhlovodíky – PAH

Vznikají nedokonalým spalováním uhlovodíkových paliv. Jedná se o směs organických látek, jejichž molekuly tvoří dvě nebo více kondenzovaných benzenových jader. V ovzduší se nachází mnoho jejich derivátů. Některé z těchto derivátů jsou karcinogenní [5].

4.2.11 Ozón – O₃

Vzniká fotochemickou oxidací oxidů dusíku a těkavých organických látek za působení slunečních paprsků. Jelikož ozón ve stratosféře omezuje pronikání nebezpečného ultrafialového záření, v přízemní vrstvě ničí zejména vegetaci a poškozují některé druhy materiálů. Přízemní ozón se vyskytuje také ve smogu. Smog se vytváří tehdy, jestliže dojde při nepříznivé povětrnostní situaci k zastavení cirkulace vzduchu a tím i k jeho výměně. Nečistoty a exhalace se poté začínají hromadit ve spodních vzdušných vrstvách a v kombinaci s mlhou dojde ke vzniku smogu. V něm pak vlivem slunečního záření probíhají chemické reakce, které mají za následek vznik dalších nebezpečných látek. Pro člověka se stává smog velmi nebezpečným a činí ovzduší prakticky nedýchatelným [13].

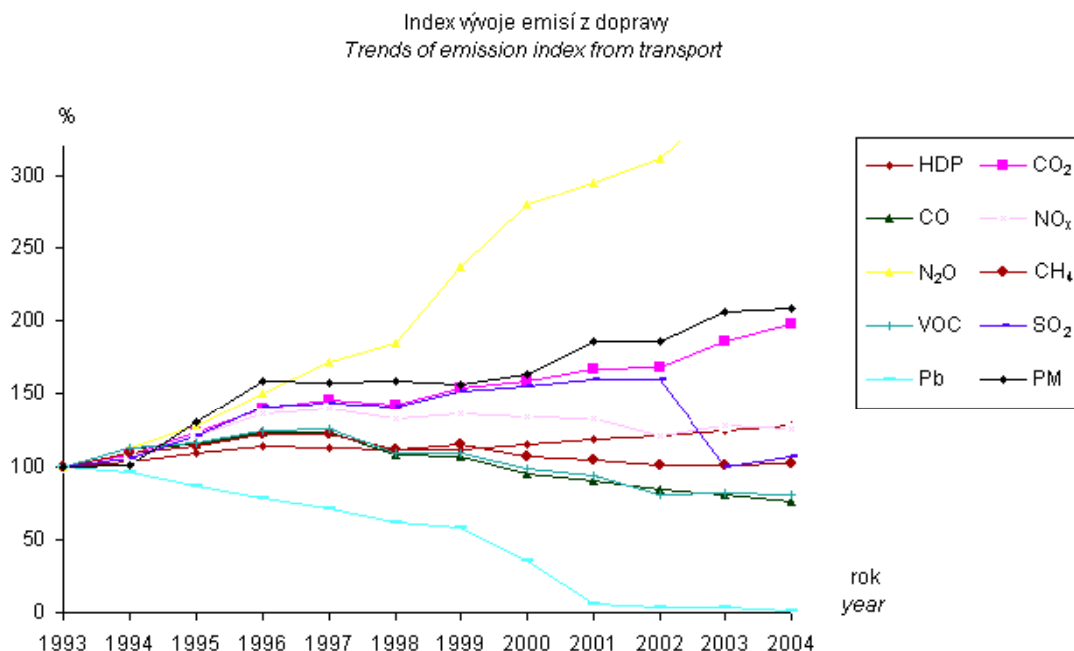
4.2.12 Okyselování

Mezi hlavní zdroje kyselého deště patří NO_x a SO₂. Největší roli v okyselování půdy má kyselina dusičná a kyselina sírová. Tyto kyseliny se z atmosféry dostanou na zemský povrch dvěma způsoby. Prvním je kyselý déšť přesněji „mokrý depozice“, druhým je „suchá depozice“ (navázání na částice). To vše má za následek nadměrné okyselení půdy a vodních toků, což silně ovlivňuje především vodní ekosystémy. Způsobuje úhyn ryb a úbytek vodních živočichů a vyvolává poškození stromů s následným odumíráním lesů [14].

4.2.13 Skleníkový efekt

Skleníkový efekt bývá spojován s globálním zvyšováním emisí oxidu uhličitého, oxidu dusného, methanu a ozónu. CO₂ nemá bezprostřední vliv na lidské zdraví, ale jedná se spolu s N₂O o nejdůležitější skleníkový plyn, s velkým množstvím negativních dopadů pro celou planetu. Zvyšující se hodnota CO₂ je způsobena zvýšenou spotřebou uhlíkatého paliva. U N₂O hrají důležitou roli chemické reakce dusíku a kyslíku. Automobily s katalyzátorem vypouštějí do ovzduší více N₂O než automobily bez katalyzátoru (což je

zapříčiněno zvýšenou spotřebou energie na provoz katalyzátoru), přičemž emise methanu a ozónu jsou nižší. [5], [15].



Obr. 6. Přehled vývoje indexu emisí z dopravy [3].

4.3 Hluk a vibrace

Zdrojem hluku v dopravě jsou pohonné jednotky motorových vozidel, dále styk vozidel s vozovkou a aerodynamické účinky karoserií. Mezi rozhodující faktory, které ovlivňují hladinu hluku patří hustota osídlení, struktura silniční sítě a rostoucí počet automobilů. Největší podíl na nadměrném hluku má silniční doprava – přes 90 %, v případě železniční dopravy je to asi 10 x méně [13].

4.3.1 Vliv hluku na lidské zdraví

Psychická sféra : jedná se o rušivý účinek hluku s následným snížením koncentrace a pozornosti. Může taky docházet k neurotizaci organismu (do hodnoty 65 dB).

Fyziologická sféra : má za následek změnu krevního tlaku, srdeční frekvence a některých funkcí oka.

Sféra sluchového poškození : při dlouhodobém působení hluku (v rozsahu 90 – 120 dB) dochází postupně k poškození sluchových buněk, což může mít za následek nedoslýchavost až hluchotu [13].

4.3.2 Omezování hluku a vibrací

Ochranná opatření proti nadměrnému hluku z dopravy jsou zaměřena na :

- vytváření takových systémů pozemních komunikací, které vyloučí z center a pokud možno z obytných zón vozidla, která chtějí pouze projíždět
- umístování rychlostních a silně zatížených komunikací mimo obytné a historické zóny a mimo oblast, která vyžaduje zvláštní ochranu (zdravotnictví, školství)
- vyloučení silniční nákladní dopravy z blízkosti obytných útvarů vytvořením objízdných tras a dále pak zákazem jízdy těžkých nákladních vozidel uvnitř obytných zón
- soustředování veškeré dopravy do hlavních tras, kde je možné aplikovat protihluková opatření (protihlukové zábrany)
- upřednostňování hromadné dopravy ve městech na úkor individuální automobilové dopravy
- návrhy umístění dopravních ploch (letišť, železničních stanic, parkovišť) v akusticky dostatečných vzdálenostech od obytných objektů [12].

4.4 Znečišťování vod a půdy

Hlavním znečišťovatelem je silniční doprava a to v důsledku :

- splachování chemikálií, používaných na zimní údržbu komunikací do řek, potoků i spodních vod
- mytí vozidel. Odhaduje se, že na mytí jednoho automobilu hadicí se spotřebuje kolem 200 l vody (s obsahem saponátů a olejů), která se poté vypouští do kanalizace nebo do povrchových či podzemních vod
- vylévání opotřebovaných automobilových olejů do kanalizace, vodních toků nebo do volné přírody

Škodlivé účinky má i zimní solení pozemních komunikací. Zimní údržba se provádí buď inertními materiály (velmi málo) nebo chemickými prostředky (soli). Chemické prostředky ovlivňují přímým účinkem rostliny, půdu, její strukturu, působí i na dynamiku půdních procesů a chemismus půdy a tím zpětně přes kořeny ovlivňují rostliny. Omezování znečištění přírody lze dosáhnout pouze důkladnou kontrolou stavu vozidel, stimulací chování řidičů a neustálou výchovou k ochraně přírody [11].

4.5 Záběr půdy

Nejvíce půdy zaujímá silniční doprava. Kromě toho bude její podíl neustále růst výstavbou husté silniční a dálniční sítě. Důležitým opatřením je také snaha využít stávající přepravní kapacity, tedy přesunout nákladní dopravu ze silnice na železnici nebo více používat kombinovanou dopravu.

4.6 Technické prostředky ke snížení emisí a paliva

U vozidel se zážehovými spalovacími motory, které splňují EURO normu I – IV, tvoří emisní systémy s elektronicky řízenými procesy přípravy směsi a řízenými třícestnými katalyzátory výfukových plynů sondy lambda. Sondy s dalšími snímači poskytují informace řídicí jednotce a ta dává pokyny elektronickému zařízení k přípravě směsi. V třícestném katalyzátoru dochází k přeměně oxidací a redukci škodlivých látek na látky neškodné. Povrch katalyzátoru je sycen vzácnými kovy (platina nebo rhodium). Platina slouží k oxidaci uhlovodíků a oxidu uhelnatého na vodu a oxid uhličitý. Rhodium se podílí na změně oxidu dusíku na dusík a vodní páry.

Dalším technickým zařízením zážehových a spalovacích motorů je přímé vstřikování paliva do válců spalovacího motoru. Tímto technickým opatřením můžeme redukovat spotřebu paliva i emisí. Vznětové motory jsou z hlediska emisí výhodnější než motory zážehové, neboť zplodiny při hoření obsahují jen minimum NO_x . Množství toxicky nebezpečných NO_x není však výrazně nižší než u zážehových motorů. Třícestné katalyzátory, které se používají u zážehových spalovacích motorů, není možné použít u vznětových motorů. Ke snížení exhalací je snahou používat vznětové spalovací motory, které mají minimální spotřebu paliva. Zde se tedy používá ke snížení exhalací přímý vstřik paliva do válců motoru (DI) a pro zvýšení výkonu a točivého momentu pak turbodmychadlo. Tyto vznětové

motory mají proti motorům s nepřímým vstřikem paliva spotřebu o zhruba 10 – 15 % nižší, což má za následek nižší vyprodukovaný objem emisí [7].

4.7 Možnost a využití alternativních paliv

Současná alternativní paliva můžeme rozdělit do dvou základních skupin :

- paliva, při kterých se nevyžadují úpravy spalovacích motorů. Do této skupiny můžeme zařadit bionaftu nové (II) generace a paliva s využitím alkoholu
- paliva, při kterých se vyžaduje provedení přestavby vozidla. Do této skupiny můžeme zařadit tekutý propan – butan (LPG), stlačený zemní plyn (CNG), methan, bioplyn a vodík

Bionafta nové (II) generace pro vznětové spalovací motory vzniká mísením methylesteru řepkového oleje s motorovou naftou dle normy ČSN EN 590, nebo s jinými vhodnými petrolejářskými komponenty. Bionafta oproti naftě vykazuje 50% kouřivost, nulovou produkci CO₂, nízkou produkci SO₂, PCB, sazí a aromatických uhlovodíků. Bionafta je v současné době běžně přístupná. Použití alkoholů jako alternativního paliva je v našich podmínkách nedostupné především z hlediska jeho výroby, pro které nejsou v ČR vhodné klimatické podmínky.

Používání LPG a CNG jako alternativního paliva vyžaduje nutnou přestavbu vozidla a výstavbu čerpacích stanic. LPG se zdá být méně perspektivní, neboť k jeho výrobě je potřebný ropný derivát, který závisí na surové ropě. Používání LPG přináší i určité riziko tím, že je těžší než vzduch a při poruše systému může dojít k explozi. Při používání CNG vzniká ve srovnání s ostatními palivy až o 50 % méně CO₂, až o 75 % méně NO_x, zanedbatelné je množství SO₂, CO a téměř 1000 krát méně karcinogenních látek. Vozidla poháněná CNG způsobují nižší hlučnost a v motorovém oleji se téměř nerozpustí, čímž zůstávají vlastnosti mazacího oleje na delší dobu nezměněny. Použití CNG je bezpečné a to hlavně z důvodu vysoké zápalné teploty (750 °C).

Finančně náročné je používání vodíku, kdy se jedná o velmi náročnou přestavbu vozidla. Použití tohoto alternativního paliva by bylo výhodné, kdyby nehrozilo velké nebezpečí při jeho úniku netěsností v daném systému. Vodík je vysoce výbušný a jeho využití představuje nutnost jeho uchovávání při velmi nízkých teplotách ve speciálních izolovaných nádržích [7].

Tab. 14. Přehled prodeje pohonných hmot v dopravě (tis. tun) [4].

Rok	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Benzín natural	1 562,3	1 974,4	1 976,0	2 107,7	2 098,9	2 059,8
Motorová nafta	2 393,1	2 668,4	2 659,3	3 046,0	3 257,3	3 703,6
Bionafta	228,3	222,1	230,0	256,7	144,4	180,0
LPG	62,1	72,4	92,0	97,8	100,8	236,2
CNG	4,9	4,9	4,9	5,0	3,0	3,5

Z tabulky (Tab. 14) je patrné, že narůstá objem prodeje LPG, což znamená, že dochází k růstu počtu vozidel přestavěných na tento typ pohonu. Naopak klesá prodej bionafty na úkor motorové nafty, která má spolu s benzinem natural rostoucí tendenci z důvodu zvyšování množství vozidel na pozemních komunikacích.

K omezení zatížení životního prostředí dopravním provozem je nutné učinit mnohá opatření. V praxi tato opatření znamenají především :

- zastavení nebo alespoň snížení růstu celkového objemu přepravy
- změnit strukturu silničních přepravních toků ve prospěch železniční dopravy
- zavedení přísnějších norem pro výfukové plyny a pro hladinu hluku u všech dopravních prostředků
- usnadnění používání alternativních pohonných hmot místo benzínu a nafty, zejména z obnovitelných zdrojů energie [13].

ZÁVĚR

Moderní doprava umožňuje pohyb obyvatel, přístup k místům, službám, surovinám, zboží, pracovním příležitostem. Různé typy dopravy se rozvíjely nerovnoměrně a to spíše pod vlivem ekonomicko – obchodních aspektů, aniž by byl vzat v úvahu vzrůstající negativní vliv dopravy na životní prostředí. Zejména silniční doprava přináší velké znečištění ovzduší, hlukovou zátěž, bariérové účinky, klade značné prostorové nároky spojené s degradací ekosystémů a krajiny a je spojena také s dopravními nehodami, přinášejícími velké lidské a hmotné ztráty. Za období posledních patnáct let došlo u nákladní dopravy k růstu podílu silniční dopravy na úkor železniční téměř na více jak dvojnásobek. U osobní dopravy zůstal celkový přepravní výkon zachován, ale více jak 1,5 krát vzrostl podíl individuální automobilové dopravy na úkor veřejné dopravy. S růstem tržní ekonomiky dochází k rozvoji letecké dopravy a naopak k útlumu železniční a vodní dopravy, které poklesly na významu, neboť nabízené služby již nebyly vždy pružné a spolehlivé. V případě nehodovosti přísluší právě nejvyšší riziko dopravě silniční. Tento stav je alarmující a dlouhodobě společensky nepřijatelný. Funkční dopravní systém musí poskytovat kvalitní a finančně dostupnou přepravu, aniž by bylo nutné počítat s jeho negativními účinky. Proto se začínají v zahraničí i u nás prosazovat různé iniciativy, prosazující dopravní systém bez usmrcených a těžce zraněných. Ačkoliv se to zdá být nereálné a doposud jsou od tohoto stavu státy EU včetně ČR hodně daleko, přece může být dosažení tohoto stavu v určitém časovém horizontu téměř reálné. Bezprostředním cílem těchto různých iniciativ je zlomit negativní vývoj a nastartovat celospolečenskou změnu v přístupu k problematice bezpečnosti silničního provozu. Doprava a její infrastruktura je nedílnou součástí našeho života a mnoho lidských činností přímo ovlivňuje. Dnešní dopravní politika považuje za nutné její neustálé rozšiřování. Zároveň je však obecným cílem omezení negativních vlivů dopravy na životní prostředí a to snížením její intenzity se zaměřením na lepší využití kapacity vozidel. Nezbytný je vývoj a uvedení do provozu moderních a ekologicky efektivních dopravních prostředků s alternativními typy pohonu. Je známo, že doprava má v každém případě vliv na stav životního prostředí. Proto je snaha ovlivnit tuto její roli, aby svými negativními vlivy škodila co nejméně.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] DANĚK, Jan, KŘIVDA, Vladislav. *Základy dopravy*. 1. vyd. Ostrava : VŠB-Technická univerzita Ostrava, 2003. 192 s. ISBN 80-248-0410-7.
- [2] HANÁK, Radek. Historie dopravy v České republice. *123ABC.cz* [online]. 2004-2007 [cit. 2006-11-12]. Dostupný z WWW: <<http://www.123abc.cz/referaty-sloh/historie-dopravy-v-ceske-republice.php>>.
- [3] ADAMEC, Vladimír. *Centrum dopravního výzkumu : Studie o vývoji dopravy z hlediska životního prostředí za rok 2004* [online]. [cit. 2006-12-05]. Dostupný z WWW: <http://cdv.cz/text/szp/studie_mzp/studie_mzp_2005.pdf>.
- [4] *Statistika dopravy České republiky : Ročenky dopravy ČR* [online]. [cit. 2006-11-15]. Dostupný z WWW: <<http://www.sydos.cz/cs/rocenky.htm>>.
- [5] ADAMEC, Vladimír. *Centrum dopravního výzkumu : Elektronický průvodce udržitelnou dopravou*. [online]. [cit. 2006-12-05]. Dostupný z WWW: <http://www.cdv.cz/text/szp/clanky/pruvodce_beta.pdf>.
- [6] *Ředitelství silnic a dálnic ČR : Silniční a dálniční síť* [online]. 2007 [cit. 2007-03-05]. Dostupný z WWW: <<http://www.rsd.cz/>>.
- [7] ŠKAPA, Petr. *Vliv dopravy na životní prostředí*. 1. vyd. Ostrava : VŠB-Technická univerzita Ostrava, 2000. 140 s. ISBN 80-7078-805-4.
- [8] *Ministerstvo vnitra : Prezentace policie ČR* [online]. 2005 [cit. 2006-11-12]. Dostupný z WWW: <<http://www.policie.cz/statistiky/nehody.html>>.
- [9] SKÁCAL, Ladislav. *Centrum dopravního výzkumu : Bodový systém*. [online]. [cit. 2006-11-12]. Dostupný z WWW: <<http://www.cdv.cz/text/oblasti/bsp/analyzy-nehodovosti/bodovy-system-usmrceni.htm>> .

- [10] HOŘÍN, Jaroslav. *Centrum dopravního výzkumu : Bodový systém hodnocení řidičů*.
[online]. [cit. 2006-11-12]. Dostupný z WWW:
<<http://www.cdv.cz/text/oblasti/bsp/clanky/bodsys2.htm>>.
- [11] ANDRES, Josef. *Centrum dopravního výzkumu : Hlubková analýza dopravních nehod*. [online]. [cit. 2006-11-14]. Dostupný z WWW:
<<http://www.cdv.cz/text/oblasti/bsp/projekty-domaci/hlubkova-analyza.htm>>.
- [12] *Centrum dopravního výzkumu, Sekce životního prostředí : Doprava a životní prostředí v České republice*. Praha : Ministerstvo dopravy a spojů, 1999. 48 s.
- [13] PATRIK, Miroslav. *Účinky dopravy na životní prostředí a zdraví obyvatel v ČR*
[online]. 1995, 15. 8. 2005 [cit. 2006-11-16]. Dostupný z WWW:
<<http://www.cde.ecn.cz/dokumenty/doprava/vlivcrcz.htm>>.
- [14] HRUŠKA, Jakub. Kyselý déšť stále s námi. *EKOLIST po drátě* [online]. 2005
[cit. 2007-04-29]. Dostupný z WWW: <<http://ekolist.cz/te-050612.shtml>>.
- [15] *Wikipedie : Skleníkový efekt* [online]. 1996-2007, 22.4.2007 [cit. 2007-04-29].
Dostupný z WWW:
<<http://encyklopedie.seznam.cz/heslo/176316-sklenikovy-efekt>>.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

CH ₄	Methan
CO	Oxid uhelnatý
CO ₂	Oxid uhličitý
CNG	Stlačený zemní plyn
ČR	Česká republika
ČSSR	Československá socialistická republika
DI	Přímé vstřikování (Direct Inject)
EU	Evropská Unie
IAD	Individuální automobilová doprava
LPG	Tekutý propan - butan
MHD	Městská hromadná doprava
NO	Oxid dusnatý
NO ₂	Oxid dusičitý
N ₂ O	Oxid dusný
O ₃	Ozón
PAH	Polycyklické aromatické uhlovodíky
Pb	Olovo
PCB	Polychlorované bifenyly
PM	Suspendované částice
RVHP	Rada vzájemné hospodářské pomoci
SO ₂	Oxid siřičitý
SSSR	Svaz sovětských socialistických republik
VOC	Těkavé organické látky

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1	Síť stávajících a plánovaných dálnic a rychlostních komunikací v ČR.....	14
Obr. 2	Přehled tranzitních železničních koridorů	17
Obr. 3	Letiště s mezinárodním provozem v ČR. Podíly na celkové přepravě cestujících v roce 2003.....	19
Obr. 4	Graf počtu usmrcených osob na pozemních komunikacích v ČR.....	25
Obr. 5	Spotřeba energie v dopravě.....	27
Obr. 6	Přehled vývoje indexu emisí z dopravy	31

SEZNAM TABULEK

Tab. 1	Mezinárodní dovoz a vývoz věcí silniční nákladní dopravou	12
Tab. 2	Přeprava věcí v ČR silniční nákladní dopravou	12
Tab. 3	Počet podniků silniční nákladní dopravy.....	13
Tab. 4	Přeprava cestujících v ČR.....	15
Tab. 5	Mezinárodní dovoz a vývoz věcí po železnici.....	16
Tab. 6	Přeprava věcí v ČR železniční nákladní dopravou	16
Tab. 7	Letecké přepravy cestujících.....	18
Tab. 8	Letecká nákladní přeprava	18
Tab. 9	Přeprava zboží po vodních cestách v ČR	19
Tab. 10	Počet nehod v silničním provozu, u kterých došlo ke zranění nebo k usmrcení osob	21
Tab. 11	Přehled nehod a jejich následků od roku 1993	22
Tab. 12	Počet nehod podle sledovaných viníků.....	23
Tab. 13	Sledované hlavní příčiny nehod řidičů motorových vozidel	24
Tab. 14	Přehled prodeje pohonných hmot v dopravě	35