

# BACKGROUND REPORT

PRAGUE PRAŽSKÝ  
STUDENT STUDENTSKÝ  
SUMMIT



**UNEP**

**Udržitelná pozemní doprava**



## Udržitelná pozemní doprava

### 1. Úvod

S pozemní dopravou se většina z nás setkává každý den. Všichni potřebujeme cestovat do školy, do práce, za zábavou, na výlety atd. Současné způsoby dopravy však představují poměrně značnou zátěž pro životní prostředí, neboť většina energie, spotřebované dopravou, pochází z fosilních paliv (zejména z ropy), kterých jsou na světě jen omezené zásoby. Kromě toho dochází ke znečišťování ovzduší zplodinami a také zvyšování podílu CO<sub>2</sub> v atmosféře, což vede podle většiny odborných názorů k urychlení globálního oteplování.

Lidé, státy i mezinárodní společenství tedy v současné době stojí před úkolem vytvořit takové dopravní systémy, které budou jednak co nejvíce šetrné k životnímu prostředí a dlouhodobě udržitelné, ale také ekonomicky přijatelné.

### 2. Silniční doprava

Silniční doprava je v současnosti nejrozšířenějším způsobem pozemní dopravy, a to také díky státní podpoře, které se jí dostává i přesto, že produkuje nejvíce emisí. Největší rozvoj zaznamenala v průběhu 20. století, a to zejména v jeho druhé polovině. „Globálně se počet automobilů v období 1950 - 2000 zvýšil dvanáctkrát, vystoupal na současných devět set padesát milionů a v roce 2030 zřejmě přesáhne hranici dvou miliard vozidel.“<sup>1</sup> Přičemž je nutno poznamenat, že k masivnímu nárůstu došlo nejprve v Severní Americe, následně po druhé světové válce v Evropě a v poslední době dochází k velkému růstu v Číně, Indii a dalších rychle se rozvíjejících zemích.

V průběhu vývoje je možné sledovat střídání období, kdy se automobilky orientují na malé lidové vozy, anebo naopak na velké luxusní vozy. Na počátku 20. stol. např. v USA představoval typ lidového automobilu Ford T, po druhé světové válce v Německu známý VW „Brouk“ - podobná auta byla oblíbená i v dalších státech. Především v USA se však záhy prosadily velké komfortní vozy zajišťující majiteli vyšší bezpečnost a poskytující možnost dát najevo své společenské postavení. Z ekologického hlediska však jejich využívání příznivé není, zejména vzhledem k vysoké spotřebě paliva, která před vypuknutím ropné krize roku 1973 v USA přesáhla v průměru 16 l/100 km.<sup>2</sup>

Avšak ani po ropné krizi neztratila, přes určitý útlum automobilová doprava, založená na spalování pohonných hmot pocházejících z ropy, své dominantní postavení. Zde se tedy nabízí několik otázek, na které se i náš orgán může pokusit hledat odpovědi: Je možné díky technologickému vývoji začít postupně nahrazovat spalovací zážehové a vznětové motory jinými druhy pohonu, či je lepší pouze dále vylepšovat současné motory? Mají státy nové technologie podporovat? Není výhodnější upřednostnit podporu hromadné dopravy osob a přepravu nákladů po železnici a naopak omezovat individuální automobilovou dopravu?

<sup>1</sup> JERMÁŘ Milan. *Globální změna*. 2. vydání, Aula, Praha 2011. s. 231. ISBN 978-80-86751-09-2

<sup>2</sup> Tamtéž, s. 231.



## 2.1 Současné technologie v automobilové dopravě

Automobilová doprava v současnosti používá dva základní typy spalovacích motorů. Větší část osobních aut, zejména ta starší a menší, používají zážehový čtyřtákní motor, který spaluje benzín. Momentálně se používá již jen bezolovnatý benzín, dříve se však používal i olovnatý benzín, který obsahoval příměs tetraethylolova pro snížení detonačních vlastností paliva a tedy zvýšení tzv. oktanového čísla.<sup>3</sup> Používání olova bylo zakázáno, neboť docházelo k vypouštění jedovatých plynů a olovo zůstávalo v okolí, např. na ovoci ze stromů podél silnic. Zážehový motor se nazývá čtyřtákní, neboť má čtyři pracovní fáze.<sup>4</sup> Z nich je klíčová třetí fáze zvaná výbuch, při níž dochází k zapálení stlačené směsi elektrickým výbojem z tzv. elektrické nebo zapalovací svíčky. Expanze hořící směsi stlačuje píst dolů a otáčí tak klikovou hřídel a následně převodovkou a koly.

Nákladní auta, autobusy, traktory a v současnosti i větší osobní auta používají vznětový motor. Ten jako palivo používá motorovou naftu a pracuje na podobném principu jako čtyřdobý zážehový motor. Rozdíl je však v tom, že do válce se nasává pouze vzduch, který se stlačením zahřeje. Vznětový motor má na válci místo zapalovací svíčky trysku, kterou se palivo vstříkne do zahřátého vzduchu a tím dojde k jeho samovznícení. Dále pak již klasicky dojde ke stlačení pístu způsobujícímu otáčení klikové hřídele a posléze k vytlačení výfukových plynů.

V době používání těchto dvou dnes nejrozšířenějších typů pohonu došlo spíše k menším inovacím, které vedly ke snižování spotřeby i množství vypouštěných emisí. Na druhou stranu výraznějšímu snížení spotřeby často brání nové prvky ve vybavení aut. Jedná se např. o různou palubní elektroniku, klimatizaci apod. Ke snížení škodlivosti emisí přispělo v devadesátých letech 20. století také zavádění katalyzátorů a v současnosti i filtrů pevných částic u vznětových motorů. Na množství emisí vypouštěných automobily v současnosti existují různé normy.<sup>5</sup> Známé jsou například evropské normy Euro (1 až 6).<sup>6</sup>

## 2.2 Alternativní technologie v automobilové dopravě

Ačkoliv dochází k neustálým inovacím zážehových i vznětových motorů, je nutné se zamýšlet i nad dalšími možnostmi pohonu automobilů. Automobilky a ropné společnosti se prozatím zavádění jiných technologií brání.<sup>7</sup> To však neznamená, že by takové technologie neexistovaly.

<sup>3</sup> HONZA Jaroslav, MAREČEK Aleš. *Chemie pro čtyřletá gymnázia*. 3. přepracované vydání, Nakladatelství Olomouc, Olomouc 2005. s. 188. ISBN 80-7182-141-1.

<sup>4</sup> *Malá ilustrovaná školní encyklopedie*. České vydání první, Svojtka & Co., Praha 2003, z anglického „THE CONCISE SCIENCE ENCYKLOPEDIA“, přeložil Josef Vyskočil. s. 158-159. ISBN 80-7237-498-2.

<sup>5</sup> Hledáme dopravní společnost třídy A, *Emisní normy* [online], 2008 [cit. 2012-07-07], přístup z internetu: <<http://www.dopravcetridya.cz/kriteria-hodnoceni/emisni-normy>>

<sup>6</sup> <<http://www.livecars.cz/aktuality/zajimavosti/emisni-norma-euro6.aspx>  
<<http://www.dopravcetridya.cz/kriteria-hodnoceni/emisni-normy>>

<sup>7</sup> JERMÁŘ Milan. *Globální změna*. 2. vydání, Aula Praha, 2011. s. 232. ISBN 978-80-86751-09-2



V současnosti se začíná prosazovat zejména postupné nahrazování tradičních paliv tzv. biopalivy. Ta jsou vyráběna ze zemědělských plodin, dřeva nebo biologického odpadu. Zde nastává problém, že v případě výroby ze zemědělských plodin dochází k zabírání orné půdy, která by jinak mohla být využita k produkci potravin. V konečném důsledku tedy dochází k jejich zdražování, čímž by mohla být ohrožena potravinová bezpečnost. Využívání půdy pro pěstování energetických plodin navíc může mít další negativní důsledky pro krajinu. Aby došlo ke skutečnému snižování emisí CO<sub>2</sub>, nesmí být navíc při produkci biopaliv využívána energie, pocházející z fosilních paliv, tj. musí být využita např. sluneční, větrná, vodní nebo jaderná energie. V Evropské unii existuje povinnost přimíchávání určitého podílu biopaliv do nafty i benzínu, který se má postupně zvyšovat. Současné motory lze navíc relativně snadno upravit pro provoz na paliva s mnohem větším podílem biopaliv. Náhradou za benzín tak může být palivo E85, které je z 85 % tvořeno etanolem a z 15 % benzínem. Naftu je pak možno nahradit bionaftou vyráběnou z řepky olejky. Vzhledem k výše zmíněným problematickým aspektům využívání biopaliv však Evropská unie přehodnocuje svůj pohled a plánuje, že po roce 2020, kdy skončí platnost současné legislativy, zastaví podporu biopaliv, která jsou vyráběna z plodin určených pro výrobu potravin.<sup>8</sup>

Další možností jsou motory upravené pro provoz na stlačený zemní plyn (CNG) nebo na zkapalněný ropný plyn (LPG). Sám CNG<sup>9</sup> se užívá zejména v městské dopravě. Výhodou těchto paliv jsou nižší emise CO<sub>2</sub> i fakt, že nevznikají karcinogenní látky.<sup>10</sup> I v případě obou těchto plynů stačí upravit klasický zážehový motor. S nárůstem využívání zemního plynu v dopravě počítá řada expertů, zejména proto, že skutečný nástup elektromobilů se očekává až za několik desetiletí.

Technologie elektromobilů je známá již od přelomu 19. a 20. století.<sup>11</sup> Tomu, aby se masově rozšířily, však zabránil dodnes ne zcela vyřešený problém se skladováním elektriny, což negativně ovlivňuje délku dojezdu, která se v současnosti pohybuje v rozmezí 80 - 230 km.<sup>12</sup> Proto se elektromobily hodí zejména pro městský provoz, přičemž nutnou podmínkou je hustá síť dobíjecích stanic. Jejich hlavní předností je fakt, že přímo neprodukují žádné emise, což velmi pozitivně ovlivňuje životní prostředí (zejména při užití ve městech).

Elektrický pohon je však možné kombinovat i s dalšími technologiemi. Poměrně často bývá elektromotor doplněn klasickým zážehovým motorem, který může být buď zcela nezávislý, anebo může vyrábět elektrinu pro pohon elektromotoru. Tato kombinace může značně zvýšit dojezd. Další možností je kombinace s vodíkovými články. V nich dochází

<sup>8</sup> EURACTIV.COM, *EU proposal would limit use of crop-based biofuels*. 11. 9. 2012, přístup z internetu: <<http://www.euractiv.com/climate-environment/eu-legislation-limit-use-crop-ba-news-514714>>

<sup>9</sup> Více viz <<http://www.cng.cz/>>

<sup>10</sup> JERMÁŘ Milan. *Globální změna*. 2. vydání, Aula Praha, 2011. s. 238. ISBN 978-80-86751-09-2

<sup>11</sup> ČEZ – FUTURE MOTION, *Elektromobilita* [online], 2012 [cit. 2012-07-08], přístup z internetu: <<http://www.futuremotion.cz/emobility/cs/elektromobilita.html>>

<sup>12</sup> JERMÁŘ Milan. *Globální změna*. 2. vydání, Aula Praha, 2011. s. 246. ISBN 978-80-86751-09-2



k oxidaci vodíku, při které vzniká elektrická energie, teplo a vodní pára. Jde tedy o velmi ekologický a účinný zdroj. Jeho specifická energie (120 MJ/kg) je trojnásobná oproti benzínu Super (43,5 MJ/kg).<sup>13</sup> Automobilky a energetické firmy v současné době intenzivně pracují na vývoji vodíkové technologie. V České republice byl například ve spolupráci Ústavu jaderného výzkumu v Řeži, Škody Electric, Proton Motor a dalších firem vyvinut autobus na vodíkový pohon TriHyBus (z angl. Triple Hybrid Hydrogen Bus).<sup>14</sup>

### 2.3 Možnosti regulace silniční dopravy

Zavádění nových technologií do silniční dopravy není jediným a samospasitelným řešením negativních dopadů na životní prostředí. Vzhledem k tomu, že počet automobilů stále stoupá, a to především ve městech, je nutné zamýšlet se i nad regulací provozu na silnicích. Dopravní politika rozlišuje několik základních možností regulace silniční dopravy, přičemž neexistuje jednoznačné dělení. Zjednodušeně lze regulační opatření rozdělit na ekonomické, které jdou ruku v ruce s tržním fungováním dopravy, a na opatření normativní, která jsou založena na donucovací pravomoci státní správy.<sup>15</sup>

Za nejvýraznější ekonomický nástroj regulace dopravy se považuje zavádění systémů mýtného, zejména pro nákladní automobily. Ty mají totiž největší vinu na poškozování silnic z důvodu své vysoké hmotnosti. V současnosti již pro výběr mýtného není nutné stavět mýtnice u všech vjezdů na placené komunikace, neboť mnohde fungují systémy elektronického mýtného, které pracují buď na bázi mikrovlnného, nebo satelitního systému. U mikrovlnného systému, který je mimo jiné zaveden v ČR nebo Rakousku, je nutné stavět na každém placeném úseku mýtnou bránu, která prostřednictvím rádiového signálu komunikuje s palubní jednotkou umístěnou ve vozidle a strhává příslušný poplatek za daný úsek. V případě, že vozidlo jednotku nemá nebo na ní nemá kredit, jsou na mýtné bráně kamery, které vozidlo vyfotí, a jeho provozovatel může být následně postihnut. Satelitní systém nepotřebuje výstavbu tolika mýtných bran, neboť palubní jednotka komunikuje přímo se satelitem.

Mezi další ekonomické nástroje s regulačním efektem na dopravu patří:

- Ekologické daně, daňové diference a výjimky: jsou založeny na snaze regulovat dopravu formou zvláštních daní dle principu „znečišťoval platí“, mezi příklady patří nižší spotřební daně na bionaftu, rozdílné sazby daní z vozidel, úlevy a dotace pro hromadnou dopravu, dotování alternativních pohonů vozidel a podobně.
- Zpoplatnění infrastruktury: týká se zejména výběru poplatků za vjezd do určité zóny či využívání určité pozemní komunikace, stejně jako obecných poplatků za využívání

<sup>13</sup> Tamtéž, s. 254.

<sup>14</sup> Více o tomto projektu je možné zjistit v časopise ČEZ News z července a srpna 2009, který je přístupný online. <<http://www.cez.cz/cs/pro-media/casopis-cez-news/?pg=3>>

<sup>15</sup> FOLTÝNOVÁ Brůhová, Hana. *Doprava a společnost: ekonomické aspekty udržitelné dopravy*. Karolinum, Praha 2009. s. 68-71. ISBN 978-80-246-1610-0.



určitých komunikací, ať už plošným zpoplatněním (dálniční známky) či výkonovým zpoplatněním dle ujetých kilometrů (mýtné).

- Dotace a jiné formy rozpočtových podpor: kategorie obsahující zejména environmentálně nepříznivé dotace (*Environmentally Harmful Subsidies*, EHS) jako zvýhodnění silniční dopravy, osvobození od spotřebních daní na pohonné hmoty v letecké přepravě či vratky daní z pohonných hmot.
- Obchodovatelná povolení: tato skupina opatření se týká zejména emisních povolenek, které mají fixovat množství vypuštěných emisí, ale i všech dalších fiskálních opatření, které vedou k změně dopravního chování směrem k úspoře paliv či snížení emisí, jako například singapurský systém prodeje povolení k nákupu automobilů.

Mezi nejznámější nástroje normativního charakteru patří emisní standardy a různé formy omezení pohybu motorových vozidel, jako například nízkoemisní zóny bez aut či smogové situace.<sup>16</sup> Z toho vyplývá, že důležitou otázkou normativního typu je regulace dopravy ve městech. Řada měst podporuje veřejnou dopravu, aby lidé zbytečně nezajížděliauty do center, kde jednak bývá nedostatek parkovacích míst a silniční komunikace mají omezenou kapacitu. To vede k zácpám (kongescím) a tím k nadměrné produkci emisí. Je možné např. zpoplatnit vjezd do center mýtným, ale užitečné je také zavádění ekologických zón, jaké již existují v mnoha německých a jiných západoevropských městech. Dále je možné vytváření speciálních preferenčních pruhů a koridorů pro MHD. Páteř MHD by měla tvořit elektrická trakce, tj. tramvaje a trolejbusy, které jednak nezatěžují město emisemi a také dosahují daleko vyšší účinnosti (až přes 90 %).<sup>17</sup> Celkově otázka řízení dopravy ve městech zapadá do konceptu tzv. smart cities, jejichž vznik podporuje například Evropská unie v rámci své digitální agendy.<sup>18</sup>

### 3 Železniční doprava

Železniční doprava skýtá oproti silniční dopravě ekologické výhody. Jednak z důvodu nízké spotřeby energie na jednoho cestujícího (v případě vysoké obsazenosti) a také proto, že velká část vlaků je poháněna elektřinou. To znamená, že pokud je tato energie vyráběna z obnovitelných zdrojů nebo z jádra, nedochází ke zvýšení množství skleníkových plynů. V poslední době však v důsledku dlouhodobého zanedbávání rozvoje a nepružné reakce na měnící se hospodářskou situaci začíná v konkurenci se silniční dopravou prohrávat. Úkolem států i mezinárodních organizací tedy může být i vytvoření takových podmínek, aby železnice díky svým ekologickým výhodám opět nabrala dech v souboji s automobily.

<sup>16</sup> Tamtéž, s. 84-85.

<sup>17</sup> JERMÁŘ Milan. *Globální změna*. 2. vydání, Aula, Praha 2011. s. 257. ISBN 978-80-86751-09-2

<sup>18</sup> EURACTIV.COM, *Brussels unveils 'smart cities' innovation scheme*. 12. 7. 2012. přístup z internetu: <<http://www.euractiv.com/specialreport-innovation-digital/commission-announces-new-smart-c-news-513859>>



### 3.1 Historický vývoj a současná situace

Rozvoj železnice se datuje počátkem 19. století v Anglii v souvislosti s vynálezem parního stroje. První opravdu úspěšnou parní drahou se stala trať Stockton – Darlington otevřená roku 1825, jejímiž autory byly George a Robert Stephensonovi. Na této dráze byl mimo jiné poprvé použit rozchod 1435 mm, který je dodnes standardem ve většině evropských zemí a v Severní Americe.<sup>19</sup> Nejstarší železniční dráha na evropském kontinentě měla ještě koňský pohon, spojovala České Budějovice s Lincem a byla dokončena roku 1832.<sup>20</sup>

Během 19. století zaznamenala železnice svůj největší rozmach, o čemž svědčí jak označení „století páry“, tak například i to, že většina tratí na českém území byla postavena v průběhu 19. století. Podobný rozmach zaznamenala železnice i v jiných evropských státech, v Severní Americe a také v řadě tehdejších koloniích (např. v Indii). Historicky se vyvinuly čtyři typy železničních systémů: evropský, severoamerický, ruský a zvláštní typ rozšířený v rozvojových zemích.<sup>21</sup> Z toho vyplývá, že podmínky pro další rozvoj železniční dopravy v různých částech světa jsou odlišné, což by mělo být vzato v potaz při jednáních o této problematice.

### 3.2 Technologie v železniční dopravě

Právě parní pohon dlouhou dobu dominoval v železniční dopravě. Dnes už se s parními lokomotivami setkáváme pouze ve zvláštních výletních vlacích. Jen v některých rozvojových zemích jsou parní lokomotivy ještě v pravidelném provozu. Parní pohon byl velice neekologický. Jednak docházelo k vypouštění velkého množství emisí a pevných částic ze spalování uhlí, jednak měl velice nízkou účinnost. Ta se u parního stroje pohybuje zpravidla v rozmezí 9 až 15 %, nanejvýš může dosáhnout 35 %.<sup>22</sup>

Poměrně brzy začaly pokusy s elektrickým pohonem vlaků. Již roku 1879 představil na Berlínské průmyslové výstavě propagátor elektřiny Werner von Siemens malou lokomotivu, která tahala 3 vagónky po 300 m dlouhém okruhu. Siemens pak v letech 1902 až 1903 zkoušel na vojenské trati Marienfelde – Zossen poblíž Berlína elektrický vůz na třífázový pohon, který sbíral proud ze třech postraních drátů. *„Ačkoliv vozy neměly aerodynamický tvar, padal při zkušebních jízdách jeden rekord za druhým. Dne 6. října 1903 Siemensův vůz poprvé překonal rychlost 200 km/h, v době, kdy nebyla letadla, a vlaky jezdily padesátikilometrovou rychlostí!“*<sup>23</sup>

<sup>19</sup> TŮMA Jan. *100 největších zajímavostí o železnici*. Columbus, Praha 2005. s. 10. ISBN 80-7249-171-7.

<sup>20</sup> Tamtéž, s. 9.

<sup>21</sup> KAŠPAROVSKÝ, Karel. *Zeměpis I. v kostce*. Fragment, Praha 2007. s. 130.

<sup>22</sup> BARTUŠKA Karel, SVOBODA Emanuel. *Fyzika pro gymnázia: Molekulová fyzika a termika*. Dotisk 4. vydání, Prometheus, Praha 2007. s. 112. ISBN 978-80-7196-200-7.

<sup>23</sup> TŮMA Jan. *100 největších zajímavostí o železnici*. Columbus, Praha 2005. s. 35. ISBN 80-7249-171-7.



Elektrická trakce se začala od počátku 20. století pomalu rozvíjet. Vlivem světových válek a individuálního přístupu jednotlivých zemí došlo k tomu, že v Evropě existují různé proudové a napěťové systémy. Je nutno zde zmínit čtyři nejrozšířenější: první dva systémy používají stejnosměrné napětí 1,5 kV nebo 3 kV. Třetí systém používá střídavé napětí 15 kV o frekvenci 16 2/3 Hz a čtvrtý střídavé napětí 25 kV s frekvencí 50 Hz. Systém 1,5 kV ss se používá především v Nizozemsku a jižní Francii. Systém 3 kV ss najdeme v Itálii, Belgii, Polsku a severních částech České i Slovenské republiky. Systém 15 kV 16 2/3 Hz funguje v Německu, Rakousku, Švédsku a Švýcarsku, zatímco systém 25 kV 50 Hz v Dánsku, Lucembursku, Maďarsku, severní Francii a jižních částech České a Slovenské republiky.<sup>24</sup> Tato situace si vyžádala vývoj tzv. vícesystémových lokomotiv, které jsou schopny jezdit na dvou nebo více těchto systémech.

Na tratích, které nejsou elektrifikovány, byly parní lokomotivy postupně vytlačeny motorovou trakcí. Ta využívá vznětových motorů podobně jako automobilová doprava. Často se však jedná o tzv. dieselelektrické lokomotivy, kdy vznětový motor nejprve pohání elektrický generátor a výkon je pak přenášen pomocí elektřiny do elektromotorů, které pohánějí kola. Jak již bylo výše naznačeno, dieselelektrická trakce dominuje zejména v Severní Americe. Naproti tomu v Evropě, případně v Rusku, jde pouze o doplňkovou trakci.

### 3.3 Možnosti dalšího rozvoje

Aby mohla železniční doprava konkurovat silniční dopravě, musí začít maximálně využívat svých technologických předností. Vlaky mohou oproti automobilům jezdit bezpečně v mnohem vyšší rychlosti. Vysokorychlostní soupravy, jezdící po klasických kolejích, jako jsou francouzské TGV, německé ICE, italské ETR, japonský Šinkansen a další, jsou schopny v běžném provozu bezpečně jezdit rychlostí až 350 km/h. K tomu samozřejmě potřebují speciální vysokorychlostní tratě (VRT) splňující nutné technické podmínky (poloměry oblouků, sklony, délky výhybek, oplocení atd.). Síť těchto tratí se zejména v Evropě a v Japonsku neustále rozšiřuje.

Další možností pro dosahování vysokých rychlostí je technologie tzv. magnetické levitace, zkráceně *maglev*. Tyto vlaky nemají kola a pohybují se na jakémsi magnetickém polštáři těsně nad zemí. Pod názvem Transrapid byl tento systém zkoušen v Německu, kde však nebyl uveden do běžného provozu. Proto jediný maglev, který slouží k přepravě cestujících, funguje v Šanghaji.<sup>25</sup>

V nákladní dopravě je vhodné převést co největší objem dopravy zpět na železnici, aby nedocházelo k ničení silnic těžkou kamionovou dopravou. Problém představuje zejména nižší hustota železniční sítě oproti síti silnic, a tím pádem větší těžkopádnost železniční dopravy. Řešením jsou různé způsoby kombinované přepravy. Prvním jsou známé kontejnery, které lze snadno překládat na lodě, na vlaky i na kamiony. Pro některé přepravce však nakládání zboží do kontejnerů a manipulace s nimi může představovat problém. Nabízí

<sup>24</sup> Tamtéž, s. 41.

<sup>25</sup> Více viz: <<http://www.svazdopravy.cz/html/cz/maglev.html>>



se další způsob, tzv. RoLa, což znamená o přepravu kamionů po železnici.<sup>26</sup> Tento způsob se uplatňuje např. na některých alpských trasách.

A v neposlední řadě je také žádoucí rozšiřování sítě elektrifikovaných tratí. Elektromotory totiž dosahují nejvyššího výkonu a účinnosti. Samotné vlaky neprodukují žádné zplodiny, které by zatěžovaly životní prostředí v okolí tratě. Lze navíc předpokládat, že v budoucnu bude větší část elektřiny vyráběna z jádra a obnovitelných zdrojů.

#### 4. Závěr

Problematika trvale udržitelné dopravy s sebou nese velké výzvy pro následující období. Jak bylo v tomto textu naznačeno, existuje řada možností učinit pozemní dopravu ekologicky šetrnější, aniž by muselo dojít k výraznému zhoršení komfortu. V některých směrech dokonce může dojít i k jeho zvýšení. Úkolem států a mezinárodních společenství je tedy odpovědět na otázky: Mají být podporovány alternativní pohony automobilů? Má být silniční, zejména nákladní doprava, regulována, či dokonce omezoována? Jakým způsobem podporovat železniční dopravu s ohledem na různé výchozí podmínky jednotlivých států? Jak lze využít moderní technologie v oblasti energetiky, dopravy a IT k tomu, aby se pozemní doprava stala udržitelnou? A jaké nástroje mají jednotlivé státy pro tento cíl využít?

#### Příloha č. 1: Přehled opatření ke snižování negativních vlivů dopravy na životní prostředí a oblasti, na něž tato opatření působí.

	Spotřeba energie	Vliv na ekosystém	Vliv na člověka	Vliv na území	Vliv na klima	Vliv na hluk	Čerpání zdrojů	Nehodovost	Vliv na kvalitu života
Úprava výfukových plynů	S	S	S						S
Alternativní pohony	D		D		S	D			
Alternativní paliva	S				S				
Bezbariérovost								S	S
Car-sharing	D	D	D	D	D	D	D	D	D
Školení řidičů	S			S	S		S		
Podpora pěší dopravy	K		K		K	K		K	
Podpora cyklistiky	D		D	D	D	D	D		S
Nákladní doprava	K		K		K	K		K	
Integrované plánování	D		D	D	D		D	D	D
Protihlukové	S		S			K			K

<sup>26</sup> KOVÁČIK Aleš, POHL Jiří. Ropa a doprava. *Analýza pro časopis Železniční magazín (2007, roč. 14, č. 5, s. 30-38).*



<b>plány</b>									
<b>Plány ochrany ovzduší</b>	S	S	S	D	S	D	S		
<b>Parkovací plány</b>	S		S	S	S	S	S		S
<b>Participace</b>						D		S	D
<b>Zpoplatnění komunikací</b>	S				D	S			
<b>Cenová opatření</b>	S	S	S		S		S		D
<b>Omezení rychlosti</b>	K				K	K		K	
<b>Ekologické zóny</b>			S			S			
<b>Ekologické standardy</b>	S	S	S		S	S	S		S
<b>Dopravní telematika</b>	S	S	S		S			D	
<i>Časový horizont</i>	<i>K = krátkodobý</i>			<i>S = střednědobý</i>			<i>D = dlouhodobý</i>		
<i>Účinnost</i>	<i>Nízká</i>			<i>Střední</i>			<i>Vysoká</i>		

Zdroj: Zpracováno dle BECKER, Udo; GERIKE, Regine; WINTER, Matthias a kol. *Základy dopravní ekologie*, Ústav pro ekopolitiku, Praha 2008, s. 101-154. ISBN 978-80-87099-05-6.

### Seznam doporučených zdrojů:

- Článek o budování infrastruktury pro elektromobily: KORBEL Petr. Dva giganti pojedou v elektromobilu. *Článek pro časopis Ekonom* (2012, roč. LVI, č. 30, str. 28). ISSN 1210-0714.
- Článek o nové emisní normě Euro 6 a předchozích normách, přístup z internetu: <<http://www.livecars.cz/aktuality/zajimavosti/emisni-norma-euro6.aspx>>
- Článek o palivu E85: HORČÍK Jan. Alternativa jménem biolíh. *Respekt* (2012, roč. XXIII, č. 28, str. 66). ISSN 0862-6545.
- Stránka s informacemi o emisních normách Euro, přístup z internetu: <<http://www.dopravcetridya.cz/kriteria-hodnoceni/emisni-normy>>
- Stránky projektu elektromobility skupiny ČEZ: <<http://www.futuremotion.cz/emobility/cs/uvod.html>>
- Stránky s články o železniční dopravě: <<http://www.zelpage.cz/>>
- Stránky zaměřené na projekty udržitelné dopravy: <<http://www.sutp.org/index.php>>
- Stránky věnované mezinárodním souvislostem udržitelné dopravy: <<http://www.internationaltransportforum.org/>>



**Seznam použité literatury:**

BARTUŠKA Karel, SVOBODA Emanuel. *Fyzika pro gymnázia: Molekulová fyzika a termika*. Dotisk 4. vydání, Prometheus, Praha 2007. 244 s. ISBN 978-80-7196-200-7.

BECKER, Udo, GERIKE, Regine, WINTER, Matthias a kol. *Základy dopravní ekologie*, Ústav pro ekopolitiku, Praha 2008, 180 s. ISBN 978-80-87099-05-6.

ČEZ – FUTURE MOTION, *Elektromobilita* [online], 2012 [cit. 2012-07-08], přístup z internetu: <<http://www.futuremotion.cz/emobility/cs/elektromobilita.html>>

EURACTIV.COM, *Brussels unveils 'smart cities' innovation scheme*. 12. 7. 2012, přístup z internetu: <<http://www.euractiv.com/specialreport-innovation-digital/commission-announces-new-smart-c-news-513859>>

EURACTIV.COM, *EU proposal would limit use of crop-based biofuels*. 11. 9. 2012, přístup z internetu: <<http://www.euractiv.com/climate-environment/eu-legislation-limit-use-crop-ba-news-514714>>

FOLTÝNOVÁ Brůhová, Hana. *Doprava a společnost: ekonomické aspekty udržitelné dopravy*. Karolinum, Praha 2009. 214 s. ISBN 978-80-246-1610-0.

HONZA Jaroslav, MAREČEK Aleš. *Chemie pro čtyřletá gymnázia*. 3. přepracované vydání, Nakladatelství Olomouc, Olomouc 2005. 227 s. ISBN 80-7182-141-1.

JERMÁŘ Milan. *Globální změna*. 2. vydání, Aula, Praha 2011. 432 s. ISBN 978-80-86751-09-2.

KAŠPAROVSKÝ Karel. *Zeměpis I. v kostce*. První dotisk 2. vydání, Fragment (vytiskla Centa spol. s r.o., Brno), Praha 2007. 139 s. ISBN 978-80-253-0029-9.

KOVÁČIK Aleš, POHL Jiří. Ropa a doprava. *Analýza pro časopis Železniční magazín (2007, roč. 14, č. 5, str. 30-38)*.

LIVECARS, *Nová emisní norma EURO 6 pro automobily* [online], 2011 [cit. 2012-07-07], přístup z internetu: <<http://www.livecars.cz/aktuality/zajimavosti/emisni-norma-euro6.aspx>>

*Malá ilustrovaná školní encyklopedie*. České vydání první, Svojtka & Co., Praha 2003, z anglického „THE CONCISE SCIENCE ENCYKLOPEDIA“, přeložil Josef Vyskočil. 320 s. ISBN 80-7237-498-2.

TŮMA Jan. *100 největších zajímavostí o železnici*. Columbus, Praha 2005. 107 s. ISBN 80-7249-171-7.



Autor: Petr Hanzlík

Imprimatur: Tomáš Konečný, Zuzana Netolická

Jazyková úprava: Lucie Gregůrková, Jakub Janík, Tomáš Konečný, Iveta Zetochová

Grafická úprava: Jan Hlaváček

Vydala Asociace pro mezinárodní otázky pro potřeby XVIII. ročníku Pražského studentského summitu.

© AMO 2012

Model OSN

Asociace pro mezinárodní otázky,

Žitná 27, 110 00 Praha 1

Tel./fax: +420 224 813 460,

e-mail: summit@amo.cz,

IČ: 65 99 95 33

»www.amo.cz«

»www.studentsummit.cz«

# Top partneři

Generální partner  
Modelu OSN



Hlavní partner  
Modelu OSN



Hlavní partner Modelu NATO



Ministerstvo zahraničních věcí  
České republiky

Model NATO is co-sponsored by  
the North Atlantic Treaty Organization



Hlavní partner Modelu EU



Partner konference



Univerzitní  
partner



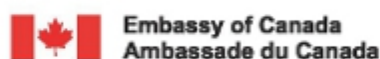
Partner zahájení



Partner jednání



# Partneři Modelů



# Mediální partneři

Hlavní mediální partner



Hlavní mediální partner



Partner Chronicle



Za podpory





**Asociace  
pro mezinárodní  
otázky**  
Association  
for International  
Affairs

Pražský studentský summit  
projekt Asociace pro mezinárodní otázky