



Krajina* a auta

Jaký je vztah silniční dopravy ke krajině? Které překážky musí člověk překonat, aby vybudoval potřebnou silniční infrastrukturu? Působí silniční doprava na životní prostředí pouze negativně? Lze budovat udržitelnou silniční dopravu?

Od nejstarších dob znamenala doprava **výrazný zásah do krajin pevnin a pobřeží**. Vyžadovala vyčlenění vhodných částí povrchu **pro výstavbu a provoz dopravních tepen, překladišť, skladišť a dalších objektů**, které dopravě pomáhaly překonávat rozmanité překážky (hory, toky, podmáčená místa, záplavová území, vlnobití, příkré a nestabilní svahy, lavinózní polohy, vojensky ohrožená místa apod.).

Autům se dokonce musela přizpůsobit lidská sídla. Automobily, pokud nejsou v pohybu, potřebují velký prostor pro **parkování**, zastávky k nastoupení a vystoupení cestujících a **načerpání pohonných hmot**. Jiná auta potřebují opravit, umýt, ochránit před vlivy povětrnosti. **Garáže, parkoviště, odstavné pruhy silnic, čerpací stanice, autoservisy, umyvárny, přístřešky** dnes zaujímají plochy nejen uvnitř sídel, ale i na jejich okrajích. Právě z důvodu velkých nároků na plochu se některé lidské činnosti přesunuly ze sídel ven ke **křižovatkám silnic a dálnic**. Jedná se zejména o **nákupní střediska**, odstavná parkoviště (kde se přestupuje na MHD směrem do města), benzinky a umyvárny. Potřeba úspory prostoru vedla k výstavbě **patrových a podzemních garáží**. V kombinaci se zajištěním větší bezpečnosti, rychlejší dopravy, snazšího překonání překážek, ale také úspory místa vedla silniční doprava ke stavbě **tunelů, mostů a mnoha patrových estakád**.

Automobilová (silniční) doprava obdobně jako ostatní druhy průmyslové činnosti negativně ovlivňuje životní prostředí* ve všech fázích své existence (**výroba, pro-**

voz a recyklace). Proto se hledají komplexní přístupy, jejichž snahou je tyto negativně se promítající indicie co nejvíce minimalizovat. **Společnost** se stará o komunikační sítě, vydává zákony na zpřísnění limitů škodlivin a reguluje pomocí značení provoz na silnicích. **Výroba** je v moderních automobilkách realizována v tzv. uzavřeném cyklu, ze kterého by neměly unikat do okolního prostředí žádné škodlivé látky. Sklárky odpadních sedimentů z odlučovačů a čističek jsou snižovány technologiemi ohleduplnými k životnímu prostředí. **Uživatel** racionálně využívá silniční dopravu, dbá na bezpečný provoz dopravního prostředku a dodržuje pravidla silničního provozu.

Vysoká energetická náročnost, znatelné nepříznivé vlivy na životní prostředí a malý počet přepravovaných osob v jednom prostředku patří mezi často zmiňované nevýhody silniční dopravy.



Stavba tunelu v pražské Tróji

ENVIRONMENTÁLNÍ SOUVISLOSTI

Obecně jsou vnímány pozitivní a negativní dopady silniční dopravy. Ty pozitivní obsahují zejména **společenské přínosy**, které jsou koncentrovány zejména do individuální dopravy zajišťující komfort a nákladní dopravy zajišťující nezbytný chod ekonomických činností. V poslední době kladně působí také výstavba obchvatů, jež snižuje zatížení tranzitních sídel.

Společenské přínosy dopravy (zdroj: ECMT)

Společenské přínosy dopravy (interní a externí)

Interní přínosy
(přínosy dopravy pro uživatele)

- úspory času
- zlepšení kvality
- snížení dopravních nákladů

Externí přínosy
(přínosy vně dopravního systému)

- úspory času
- zlepšení kvality
- snížení dopravních nákladů

Peněžní externí přínosy
(přínosy zpracované trhem)

Nižší náklady v dopravě vedou k:

- rozvoji trhu práce
- rozvoji trhu produktů
- přílivu investic
- zlepšení image a důvěry
- zpřístupnění země
- snížení nákladů nemocnic

Technologické externí přínosy
(efekty nezpracované trhem)

Například:

- méně utrpení díky rychlejší zdravotnické záchranné službě může zachránit životy nebo vést k méně závažným následkům

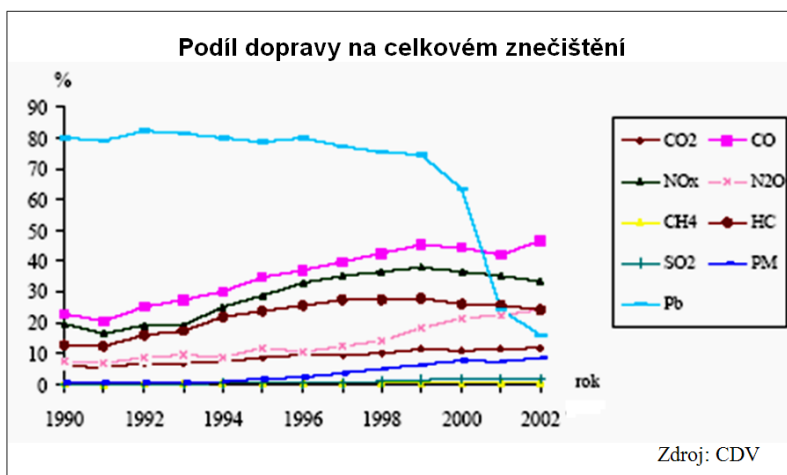
Krajina a auta

SPOTŘEBA ENERGIE

Mezinárodní energetická organizace (IEA) odhaduje ve svém základním scénáři dalšího vývoje spotřeby energetických zdrojů do roku 2030, že světová poptávka po ropě poroste ročně o 1,4 %, což představuje nárůst ze 79 mil. barelů/den v roce 2003 na 92 mil. barelů/den v roce 2010 a 115 mil. barelů/den v roce 2030. Dvě třetiny celkového nárůstu spotřeby ropy budou způsobeny dopravním sektorem. Ropa tak stále zůstane dominantním primárním zdrojem energie. Pouze pomalu se tak budou zejména z ekonomického a politického hlediska prosazovat alternativy, jako jsou obnovitelné zdroje energie. Ve světovém měřítku spotřebovává doprava okolo 80 % ropných produktů, což představuje 98 % energetického využití v dopravě. V roce 2004 dosahovala světová denní spotřeba ropy přibližně 80 mil. barelů (1 barel = 159 l). Podíl dopravy na celkové spotřebě energie v ČR i ve světě má stoupající tendenci. V roce 2003 bylo možné sledovat neustálý nárůst energetické náročnosti dopravy. Největší podíl spotřeby energie v dopravě má individuální silniční doprava a silniční nákladní doprava.

ZNEČIŠTĚNÍ ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Podle nové zprávy Evropské agentury pro životní prostředí (2008) zůstávají ve všech členských státech EU emise z osobních a nákladních automobilů hlavním zdrojem znečištění ovzduší. Do ovzduší se tak dostávají hlavně emise CO, NO, NO₂, SO₂, uhlovodíky, prachové částice, ozón a částečně také ještě olovo. Znatelně se také zvyšuje produkce CO₂. Celkově však mají emise znečišťující ovzduší od roku 1990 klesající tendenci, zejména emise oxidu dusíku a oxidu siřičitého.



Ve velkých městech může v důsledku specifických meteorologických situací při nedostatečném provětrávání a s možností inverze a velkého množství výfukových plynů dojít k vytváření smogu, který přímo ohrožuje životy lidí. Jedná se o chemické znečištění atmosféry, jehož název **smog** pochází ze spojení dvou anglických slov **smoke** (kouř) a **fog** (mlha). Podle původu můžeme rozdělit smog na dva typy:

REDUKČNÍ SMOG

- směs městského a průmyslového kouře s mlhou s převahou oxidu siřičitého
- vyskytuje se zejména v zimních podmínkách s výraznými přízemními teplotními inverzemi
- říká se mu **londýnský** (podle prvního pozorování) nebo zimní

OXIDAČNÍ SMOG

- poprvé pozorován ve 40. letech 20. století v Los Angeles
- vzniká v městských oblastech působením slunečních paprsků na některé složky dopravních exhalací, zejména přízemního ozónu, směs uhlovodíků, oxidů dusíku a uhlíku
- důvodem jeho vzniku je zvýšená koncentrace NO₂, který se vlivem UV záření rozpadá na radikály, přičemž na konci reakce vzniká ozón (způsobuje namodralé zbarvení vzduchu), peroxyacetylitrát, aldehydy a kyselina sírová
- říká se mu **losangeleský**, fotochemický či letní

Znečištění vody

Znečištění vody dopravou je způsobováno přímým či nepřímým vypouštěním chemických látek, nebezpečných biologických látek a mikroorganismů. Tato kontaminace vede ke změně kvality nebo povahy podzemních či povrchových vod, k ovlivnění zdraví lidí a stavu flóry i fauny. Zvláště nebezpečné jsou dopravní nehody spojené s únikem přepravovaného nebezpečného nebo škodlivého materiálu. Únik většího množství ropných látek do vodního prostředí bývá doprovázeno tvorbou olejových filmů, které omezují přístup kyslíku k hladině vody, což v konečném důsledku snižuje samočisticí schopnost vody.

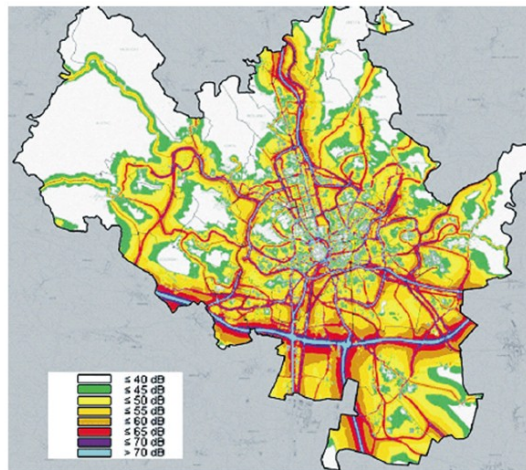
Znečištění půdy

Ropné látky z ekologických havárií působí na většinu rostlinných druhů jako herbicid, proto přetrvávají na zasažených plochách jen rostliny s nízkou citlivostí na ropné uhlovodíky. V kontaminovaných horninách dochází k fyzikálním, chemickým a biologickým procesům, při nichž je ropná látka postupně odbourávána a kontaminovaná půda se postupně samovolně regeneruje. Nejdéle se odbourávají oleje a nafta (3 roky), benzín a petrolej se odbourávají rychleji (zpravidla do 1-3 let).

Krajina a auta

HLUK A VIBRACE

Rozvoj dopravy s sebou přináší řadu negativních dopadů, k nimž patří mimo jiné nadměrný hluk a vibrace. Dlouhodobé působení hlukové zátěže může způsobit závažná civilizační onemocnění (hypertenze, infarkt myokardu, stresy, neurózy, chorobné změny krevního tlaku, poškození sluchu apod.) Lidé ani tak nepříznivě nereagují na permanentní zvýšení hluku, jako na zvuky takových frekvencí, které jsou jim nepříjemné. Taková permanentní zátěž by mohla mít neblahý vliv na psychiku člověka. Nejmarkantněji se tato zátěž projevuje především na zdravotním stavu obyvatel velkých měst a průmyslových aglomerací. Hlavním zdrojem hluku a vibrací v městském prostředí je zejména pozemní doprava, především silně vzrůstající doprava automobilová. Zjištěné hodnoty hlučnosti dosahují v nejhlučnějších lokalitách hodnoty až 75 dB ve dne a 69 dB v noci a v tichých lokalitách klesají až na 50 dB ve dne a 40 dB v noci. Nejvyšší hlučnost byla v ČR již tradičně zjištěna v hlučných lokalitách Plzně, Prahy 3 a 10, v Ostravě, Liberci a Olomouci.

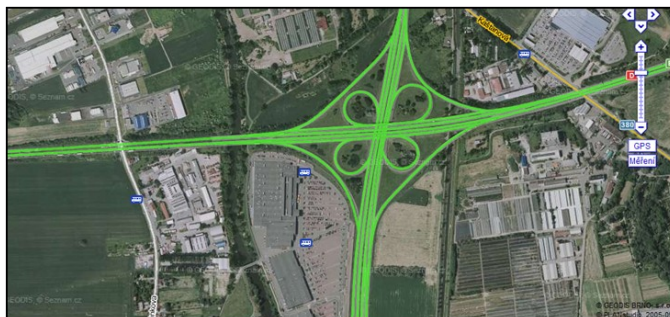


Hluková mapa pozemní dopravy města Brna - denní doba (zdroj: ENVIG, s.r.o.)

DEGRADACE KRAJINY

V blízkosti urbanizovaných prostorů dochází vlivem rozšiřování silniční sítě k významným zaborům zemědělské a ostatní půdy pro novou zástavbu. Tento jev se dále podílí na snížení retenčních schopností krajiny, na ztrátě často nejkvalitnější zemědělské půdy a obvykle vede i k úbytku biotopů pro volně žijící živočichy a planě rostoucí rostliny. Se zmíněnou degradací půdy souvisí vlivem kontaktu s kyselými atmosférickými depozicemi, emisemi a pevnými či kapalnými zplodinami také snižování úrodnosti zemědělské půdy a kontaminace nežádoucími sloučeninami a prvky.

Výstavbou silniční infrastruktury dochází k rozdělení přírodních lokalit (fragmentaci krajiny) s výskytem specifických druhů rostlin a živočichů na menší a více izolované jednotky, přičemž izolace jako následek fragmentace ohrožuje přežití citlivějších druhů. Proces fragmentace biotopů působí na ekologické procesy ve více úrovních - funkčnost biotopu je omezena zmenšováním jeho rozlohy, izolace narušuje navazující činnosti v ekosystému. Jeden z hlavních důvodů fragmentace lokalit je kromě zemědělství a urbanizace především konstrukce a využívání lineární dopravní infrastruktury: nejen silnic, ale také železnic a vodních cest. Fragmentací není postižena pouze část biotopu, který liniová stavba rozděluje, ale podle rozsahu stavby také přilehlý až několik desítek metrů široký pás kolem ní. Ve své podstatě snižuje fragmentace možnost migrace živočišných druhů a přímo se podílí na vyšší mortalitě živočichů zejména v noční době v letních měsících, kde je na cesty láká teplo sálající z povrchu vozovky. Dopravní sítě rozčleňují přírodní lokality na menší, izolované segmenty, vytváří bariéry mezi segmenty, především v rozvinutých zemích. Segmenty jsou často menší, než potřebují citlivější druhy k přežití. Silniční doprava se tak stává faktorem, jenž přímo ohrožuje přežití mnoha druhů v naší krajině. Mosty přes dopravní komunikaci představují



Zábor půdy pro novou výstavbu Jižního nákupního centra v Brně. (zdroj: www.mapy.cz)



Ekodukt u Lipníka nad Bečvou



Podchod pro obojživelníky

obecně místa, kde živočichové mohou silnice bezpečně překonat. Tyto ekologické funkce mostů jsou přitom závislé na rozměrech mostů, ale i na detailech technického řešení při úpravách prostoru pod mostem. Mezi nejdůležitější kompenzační opatření patří v současné době výstavba podchodů pro zvěř s naváděcími ploty a ekoduktů (tzv. sypaných zelených mostů).

Krajina a auta

INTERNETOVÉ ODKAZY:

<http://epp.eurostat.ec.europa.eu>

[www.zubrno.cz/
studie/00_obsah.htm](http://www.zubrno.cz/studie/00_obsah.htm)

Policie ČR: Přehled o nehodovosti.

<http://www.policie.cz/>

[www.csopvlasim.cz/stanice/rady/
jezci.php](http://www.csopvlasim.cz/stanice/rady/jezci.php)

Z antropogenních tvarů jsou v současné době nejspornějšími zásahy do krajinného rázu velkoplošné terénní úpravy, nadjezdy, klenuté mosty a stožárové stavby. Trendem však je částečná revitalizace krajiny tak, aby tyto úpravy co nejlépe zapadaly do krajiny.



Antropogenní tvary vzniklé výstavbou dálnice D 47 u Lipníka nad Bečvou

UDRŽITELNÝ ROZVOJ V DOPRAVĚ

Externalita představují společenské náklady, které neprochází trhem, jejich původce je neplatí a obvykle tudíž dopadají na celou společnost. Právě doprava je spojena s řadou efektů, které neprochází trhem (proto externí), ale přináší náklady celé společnosti. S tím, jak narůstá výkon dopravy, narůstají i tyto negativní dopady na životní prostředí a zdraví obyvatel. Tyto dopady jsou nejen lokální (zdravotní dopady na obyvatele žijící a pohybující se v blízkosti frekventovaných komunikací, především z emisí pevných částic a hluku), ale i regionální, národní a nadnárodní (především emise tzv. skleníkových plynů). Proto se stále větší pozornost věnuje možnostem, jak snížit tyto negativní následky dopravy na všech úrovních jejich působení. Opatření státní správy a samosprávy s cílem ovlivnit objem a strukturu dopravy označujeme obecně jako regulaci dopravy.

Udržitelnou dopravu najdeme nejčastěji definovanou jako „uspokojení potřeb mobility současných generací bez omezení potřeb mobility budoucích generací“. Obecně panuje shoda o tom, že udržitelná doprava by měla trvale přispívat k rostoucímu socioekonomickému blahobytu a zároveň nevyčerpávat přírodní bohatství a neníčit životní prostředí. Konference evropských ministrů dopravy ve svém prohlášení z roku 2004 uvádí, že se kritéria udržitelnosti dopravy v městských oblastech liší mezi zeměmi i jednotlivými městy. Můžeme rozlišit tři pilíře udržitelnosti (ekonomika, životní prostředí a sociální oblast - spravedlnost), jejichž cíle se snaží udržitelná mobilita sledovat. Pilíř ekonomický a environmentální spojuje snaha ocenit a přenést nepříznivé náklady na dopravce a snížit tak environmentálně nepříznivé dopady dopravy na společenský blahobyt. Pilíř sociální spravedlnosti a ekonomický jsou provázány přes zajištění potřeb mobility a redistribuci bohatství v rámci společnosti. Pilíř sociální a environmentální sjednocuje důraz na etické hodnoty a principy a snaha o mezigenerační rovnost.

USMRCOVÁNÍ ŽIVOČICHŮ NA SILNICÍCH

Významným dopadem autoprovozu na silnicích a dálnicích jsou kolize živočichů s motorovými vozidly. V případě drobných živočichů (bezobratlí, obojživelníci a plazi) je výsledkem usmrcení živočicha, u velkých živočichů (savci, případně ptáci) jsou kolize spojeny s bezpečností silničního provozu, protože následkem je poškození vozidla a často i dopravní nehoda.

Z policejních statistik o příčinách dopravních nehod je každoročně evidováno až 8 500 nehod se zvěří. Relativně nejčastější jsou na dálnicích a silnicích 1. třídy - na 1 km komunikace až 0,5 nehody, zatímco na silnicích 3. třídy jsou hodnoty

desetinové, tj. 0,04 nehody / km¹. V průběhu se výrazně projevuje sezónnost nehod s vyšším jarním a nižším podzimním maximem a zimním minimem. Jedná se o střety s velkými zvířaty - nejčastěji srnec, jelen a prase divoké. Střety se středně velkými zvířaty (liška obecná, jezevec lesní, zajíc polní aj.) většinou neznamenaají rozsáhlejší poškození vozidla. A protože nejsou hlášeny a následně evidovány, jedná se pouze o část nehod.

Krajina a auta

U kolizí automobilů s živočichy malými až drobnými (většina bezobratlých) je evidence velmi obtížná. Pro jejich nedohledání. To platí v nižší míře i pro živočichy malé (všichni mají obratlovci): část jich je odhozena mimo silnice, nebo hyne až za určitou dobu mimo ni a část jich je řidičem sebrána a odvezena. O takových se nedozvíme. Průzkum mortality živočichů (Hlaváč, Anděl, 2008) na našich silnicích a dálnicích v nížinném i vrchoviněm terénu vymezil kritické taxony (viz Tab.).

	N kritických taxonů	Nejkritičtější taxony Taxony s nižší silniční mortalitou
SAVCI	24	Potkan, kočka domácí, ježek (oba druhy), myšice (bez rozdílu), hraboš polní, kuna skalní, zajíc polní Krtěk obecný, rejsek obecný, lasice kolčava, srnec obecný, netopýr (bez rozdílu)
PTÁCI	61	Pěnkava obecná, strnad obecný, bažant obecný, kos černý Červenka obecná, drozd zpěvný
PLAZI	5	Užovka obojková Slepýš křehký
OBOJŽIVELNÍCI	4	Ropucha obecná

Tab.: Kritické taxony obratlovců z hlediska mortality na silnicích ČR



Jezevec zabítý na silnici

I když relativní mortalita (přepočten na 1 km komunikace za časovou jednotku) je u většiny živočichů nejvyšší na dálnicích (výjimkou je kos černý), nejvíce živočichů hyne na běžných silnicích nižších kategorií. To je patrné hlavně u zajíce polního a srnce. Přepočten na celou silniční síť vykazuje tak vysoké počty, že u zajíce jsou téměř dvojnásobné, než jarní kmenové stavy. Počet odstřelených zajíců pak činí pouze desetinu usmrcených na silnicích. Tyto výsledky potvrzují výrazné ovlivňování populační dynamiky mnoha živočišných druhů silniční mortalitou.

Opatření k zabránění usmrcování živočichů na silnicích (a železnicích) spočívají v ohleduplnějším provozu osobních i nákladních motorových vozidel hlavně ve večerních a nočních hodinách a v obdobích osamostatňování mláďat. Mezi další opatření lze zahrnout vysazování neohroženějších živočichů z odchovů.

Specifickým příkladem je záchranný chov mladých ježků, kteří nepřežijí zimu. Zdůvodnění:

Oba druhy našich ježků (j. východní i j. západní) jsou představiteli tzv. hibernujících savců, tzn., že přezimují ve stavu strnulosti spojené s řízeným snížením teploty těla (zimní spánek). K tomu potřebují mít nashromážděny energetické zásoby v podobě podkožního tuku. Nezbytného množství zásob dosáhnou ježci minimální hmotnosti těla 700 g. Proto mladí a lehčí ježci nemají šanci ze zimního spánku procitnout. Takoví jsou během podzimu vyhledáváni a v teplých chovných podmínkách při dostatku potravy dále aktivují. Na jaře jsou vypouštěni do volné přírody. Doplnují tak stavy ježků snižované úhynem na silnicích. Ježci hledají na silnicích sražené bezobratlé (hlavně noční motýly) jako potravu a láká je i vyšší teplota vyhřátého povrchu vozovky.



Ježek západní



Krmený mladý jezek

UČITELŮV NÁMĚTOVNÍK:

- 7a Rozčlenění krajiny dopravou - metodický list
- 7b Rozčlenění krajiny dopravou - pracovní list
- 8a Krajina a auta - metodický list
- 8b Krajina a auta - pracovní list
- 9a Hynutí živočichů na silnicích (i železnicích) - metodický list
- 9b Hynutí živočichů na silnicích (i železnicích) - pracovní list
- 22a Udržitelný rozvoj v silniční dopravě - metodický list
- 22b Udržitelný rozvoj v silniční dopravě - pracovní list

OTÁZKY K ZAMYŠLENÍ:

- Na příkladu krajiny místa bydliště dokumentujte výše zmíněné dopady. Jaké byste navrhli řešení, které by situaci zlepšilo? Které legislativní nástroje jsou v tomto směru uplatňovány?
- Navrhněte, jaké změny by v krajině nastaly, kdyby se vaše obec rozhodla zkrátit cestu do sousední obce výstavbou silnice přes přílehlý les (modelová situace).