

## Vysvětlivky:

červeně	motivační a výkladová část
černě	učební úlohy, otázky
modře	odpovědi, <a href="#">internetové odkazy</a>
zeleně	doporučená vyučovací metoda

## Náměty pro VH

Téma: **JAK SE VZDUCH ZNEČIŠŤUJE?**

Doporučení pro předmět: základy ekologie, ZSV

Obsah: znečištění ovzduší v Praze a zdravotní stav obyvatelstva (důraz na vztah automobilová doprava – alergie)

---

„Proč jsme generací posmrkaných kapesníků?“

Za posledních 25 let se počet alergiků v České republice zvýšil o polovinu. Dramatický nárůst bude do budoucna zvyšovat nejenom tlak na zdravotnictví, ale i na celou ekonomiku.

Pokusme se najít východisko ...

**práce ve skupinách, prezentace výsledku samostatné práce v rámci třídy, následná diskuse**

➤ Vyhledejte odpovědi na otázky:

**1. Pokuste se zjistit tři největší znečišťovatele ovzduší v Praze.**

- spalovna Malešice
- cementárna Radotín
- automobilová doprava

**2. Ke každému znečišťovateli (viz úkol 1) přiřad'te, jakým způsobem především zhoršuje pražské ovzduší:**

- např. *přízemní ozon – automobilová doprava*  
*prachové částice – cementárna*  
*dioxiny – spalovna*

**3. Která onemocnění mohou tyto znečišťující látky způsobit?**

- astma, alergie – zdůraznit, poněvadž stoupá počet dětských alergiků a astmatiků – pylové zrno je velmi odolné, při kontaktu s výfukovými plyny se ale narušuje jeho obal a pyly v mnohem silnější míře vylučují alergeny
- leptání sliznice
- snižování funkce plic
- blokování přenášení kyslíku krví
- rakovina atd.

#### **4. Jak se kvalita ovzduší odráží na zdravotním stavu pražské zeleni?**

- *odlistění*
- *malá odolnost vůči škůdcům*
- *odumírání letorostu i silnějších větví*
- *snížení vitality dřevin*

#### **5. Pokuste se navrhnout východisko:**

- *snížení zastaralého automobilového parku nebo modernizace*
  - *používání modernějších technologií atd.*
  - *využívání MHD, hlavně metra*
- omezování vlastního pohodlí (jízdy jednotlivců auty)*

**Vysvětlivky:**

červeně	motivační a výkladová část
černě	učební úlohy, otázky
modře	odpovědi, <a href="#">internetové odkazy</a>
zeleně	doporučená vyučovací metoda

**Náměty pro VH****Téma:** **JAK SE VZDUCH ZNEČIŠŤUJE****Doporučení pro předmět:** chemie, fyzika, základy ekologie**Obsah:** emise, kvalita ovzduší, výfukové plyny, znečištění ovzduší, znečištění ŽP, znečišťující látka

---

Znečištění ovzduší představuje stále vážnější hrozbu lidstva a rizikový faktor, ovlivňující zdraví celých skupin populace. Ve Zprávě o životním prostředí v roce 2005 se uvádí, že jedním z nejzávažnějších problémů České republiky je kvalita ovzduší, vysoká produkce hlavního skleníkového plynu oxidu uhličitého na obyvatele, nízká schopnost krajiny zadržovat vodu či zdravotní stav českých lesů. Zhoršující se stav ovzduší a klimatu Země představuje jeden z největších problémů současnosti. Hlavní příčiny jsou v rostoucím znečištění z dopravy a lokálních topenišť, v neefektivním zacházení s energií a nedostatečném využití obnovitelných zdrojů energie.

*/Kompletní zpráva je k dispozici na [www stránkách MŽP](http://www.stránkách MŽP) (<http://www.env.cz>) a agentury CENIA <http://www.cenia.cz/>*

**vyhledávání na CD, v literatuře, práce s internetem, prezentace zjištěných informací, diskuse**

<http://vitejtenazemi.cenia.cz/vzduch/index.php?article=4>

**➤ Jakým způsobem je právně řešena problematika kvality ovzduší v ČR?**

*Platná právní norma: Vyhláška č.570/2006 Sb.*

*Vyhláška, kterou se mění vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 356/2002 Sb., kterou se stanoví seznam znečišťujících látek, obecné emisní limity, způsob předávání zpráv a informací, zjišťování množství vypouštěných znečišťujících látek, tmavosti kouře, přípustné míry obtěžování zápachem a intenzity pachů, podmínky autorizace osob, požadavky na vedení provozní evidence zdrojů znečišťování ovzduší a podmínky jejich uplatňování.*

**Zákon o ovzduší č. 86/2002 Sb.**

*Tento zákon v souladu s právem Evropských společenství stanoví*

- a) práva a povinnosti osob a působnost správních úřadů při ochraně vnějšího ovzduší před vnášením znečišťujících látek lidskou činností a při zacházení s regulovanými látkami, které poškozují ozonovou vrstvu Země, a s výrobky, které takové látky obsahují,*
- b) podmínky pro další snižování množství vypouštěných znečišťujících látek působících nepříznivým účinkem na život a zdraví lidí a zvířat, na životní prostředí nebo na hmotný majetek,*
- c) nástroje ke snižování množství látek ovlivňujících klimatický systém Země.*

➤ **Co je znečištění z hlediska životního prostředí?**

*Znečištění znamená uvolnění **environmentálních kontaminantů** do **přírodního prostředí**.*

*Mezi hlavní typy znečištění patří:*

- **Znečištění vzduchu**, vypouštění částic chemikálií do atmosféry. Mezi typické příklady patří oxid uhelnatý, oxid uhličitý, oxid siřičitý, freony a oxidy dusíku. Mezi producenty patří průmysl (bodové zdroje), lidská sídla (plošné zdroje) a dopravní prostředky (liniové zdroje).
- **Znečištění vody** povrchovým odtokem a prosakováním do podzemní vody.
- **Kontaminace půdy** vzniká buď znečištěním povrchu půdy, nebo porušením podzemních nádrží. Mezi nejvýznamnější látky, znečišťující půdu patří uhlovodíky, těžké kovy, MTBE, herbicidy, pesticidy a chlorované uhlovodíky.
- **Kontaminace potravin**, znehodnocení potravin
- **Radioaktivní znečištění**, bylo zjištěno díky pokrokům atomové fyziky ve 20. století.
- **Hlukové znečištění**, které zahrnuje hluk z pozemních komunikací, hluk letadel a hluk průmyslu.
- **Světelné znečištění**, zahrnující nadužívání světelných zdrojů a přesvětlování interiérů.
- **Snížení estetické hodnoty**, za něž je obvykle považován výskyt objektů, jako jsou: vedení vysokého napětí, billboardy podél silnic, narušený reliéf (pozůstatky povrchové těžby), povrchové skládky odpadu, atp.
- **Tepelné znečištění**, jež zahrnuje veškeré změny teploty vodních těles, způsobené lidským vlivem.

•

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Zne%C4%8Di%C5%A1t%C4%9Bn%C3%AD>

➤ **Co se rozumí pod pojmem znečišťující látka?**

*Znečišťující látkou je jakákoliv látka vnesená do vnějšího ovzduší nebo v něm druhotně vznikající, která má přímo a nebo může mít po fyzikální nebo chemické přeměně nebo po spolupůsobení s jinou látkou škodlivý vliv na život a zdraví lidí a zvířat, na životní prostředí, na klimatický systém Země nebo na hmotný majetek.*

*ZÁKON 86/2002 Sb. ze dne 14. února 2002 o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů (zákon o ochraně ovzduší)*

➤ **Které látky řadíme mezi znečišťující z hlediska životního prostředí**

*Znečišťující látka (pollutant)*

*Látka nebo skupina látek, které mohou být **škodlivé pro životní prostředí nebo lidské zdraví z důvodu svých vlastností a zavedení do životního prostředí**.*

*Reference: Čl. 2 odst. 9 nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 166/2006*

[http://www.irz.cz/obsah/dulezite-pojmy#zniecistujici\\_latka](http://www.irz.cz/obsah/dulezite-pojmy#zniecistujici_latka)

➤ **Co se skrývá pod pojmem znečištění ovzduší?**

***Znečištění ovzduší** je chemický, fyzikální nebo biologický činitel (částicové podstaty), jež mění přírodní vlastnosti zemské atmosféry. Atmosféra je komplexní, dynamický, přírodní plynný systém, jež je nezbytný pro výskyt života na Zemi.*

[http://cs.wikipedia.org/wiki/Zne%C4%8Di%C5%A1t%C4%9Bn%C3%AD\\_vzduchu](http://cs.wikipedia.org/wiki/Zne%C4%8Di%C5%A1t%C4%9Bn%C3%AD_vzduchu)

➤ **Co jsou zdroje znečištění?**

*Zdroje znečištění ovzduší jsou **faktory** na určitém místě, **kteřé způsobují uvolňování znečišťujících látek do ovzduší**.*

[http://cs.wikipedia.org/wiki/Zne%C4%8Di%C5%A1t%C4%9Bn%C3%AD\\_vzduchu](http://cs.wikipedia.org/wiki/Zne%C4%8Di%C5%A1t%C4%9Bn%C3%AD_vzduchu) .

➤ **Podle čeho a do kterých skupin zdroje znečištění dělíme**

I) Podle typu vzniku je polutanty možno rozdělit na několik skupin

- α) *Zdroje primární spočívají v prostém uvolňování polutantů přímo z určitého zdroje (např. oxid uhelnatý, oxid siřičitý, vedlejší produkty spalování).*
- β) *Produkty sekundárních zdrojů znečištění jsou vytvářeny reakcemi primárních polutantů mezi sebou nebo s jinými látkami. Příkladem sekundárního zdroje znečištění může být fotochemická reakce, ke které dochází při zvýšených koncentracích troposférického ozonu, který vzniká např. v motorech aut.*

II) Podle původu můžeme zdroje znečištění ovzduší rozdělit na:

- *antropogenní*
- *přírodní*

[http://cs.wikipedia.org/wiki/Zne%C4%8Di%C5%A1t%C4%9Bn%C3%AD\\_vzduchu](http://cs.wikipedia.org/wiki/Zne%C4%8Di%C5%A1t%C4%9Bn%C3%AD_vzduchu)

➤ **Kdo je původcem antropogenních zdrojů znečištění**

*Antropogenní zdroje jsou způsobovány člověkem. Velké rozpětí znečišťujících látek je spojené se spalováním různých typů paliv, jako je benzín, uhlí, dřevo, rafinace ropy, a podobně.*

- *Tepelné elektrárny*
- *Řízené vypalování lesů, používané v zemědělství či lesnictví*
- *Motorová vozidla*
- *Námořní lodě, včetně emisí vznikajících v přístavech*
- *Spalovaná fosilní paliva*
- *Spalování materiálů na ohništích, v kamnech, pecích a spalovnách odpadů*
- *Jiné antropogenní zdroje*
- *fungování elektráren a průmyslové činnosti vůbec (např. rafinace ropy)*
- *nevhodné obdělávání půdy (vizte Dust Bowl)*
- *výpar z nátěrů, sprejů na vlasy, aerosolových sprejů a ostatních rozpouštědel*
- *skládky odpadů, z nichž se uvolňuje metan*
- *vojenské zdroje, např. jaderné zbraně, toxické plyny, biologické zbraně, rakety*

➤ **Které přírodní zdroje se mohou podílet na znečištění?**

***Přírodní zdroje***

*Existují i některé přírodní zdroje. Když se vrátíme do dávné historie, kyslík v atmosféře pravděpodobně vznikl právě díky činnosti sinic, které tímto způsobovaly znečišťování životního prostředí asi před 2,5 miliardami lety. I dnes však dochází k přirozenému uvolňování polutantů, a to zejména několika cestami:*

*prach z přírodních zdrojů, obvykle oblastí Země pokrytých řídkou vegetací, nebo zcela bez vegetace*

*písek z pouští*

*bioplyn a konkrétně metan, uvolňovaný v průběhu trávení potravy zvířaty (např. skotem)*

*radioaktivní plyn radon, uvolňující se ze zemské kůry*

*borovice, které uvolňují b (volatile organic compounds, VOC)*

*kouř a oxid uhelnatý, vznikající při lesních požárech*

*sopečná aktivita, díky níž se uvolňují částice síry, chloru a popela.*

[http://cs.wikipedia.org/wiki/Zne%C4%8Di%C5%A1t%C4%9Bn%C3%AD\\_vzduchu](http://cs.wikipedia.org/wiki/Zne%C4%8Di%C5%A1t%C4%9Bn%C3%AD_vzduchu)

➤ **Co jsou emise?**

**Emise (emission)**

*Přímé nebo nepřímé vypouštění látek, šíření vibrací a vyzařování hluku, tepla nebo jiných forem neionizujícího záření ze zařízení do životního prostředí.*

*Reference: zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a omezení znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci), ve znění pozdějších předpisů.*

[http://www.irz.cz/obsah/dulezite-pojmy#zncistujici\\_latka](http://www.irz.cz/obsah/dulezite-pojmy#zncistujici_latka)

**Emise** je výraz, které popisuje **pohyb něčeho ven**. emitto – vypouštět, uvolňovat  
*Velmi často se emise používá jako termín pro **polutant** (např. výfukové plyny), vznikající nejčastěji spalováním paliv v ohništi, pecích, kamnech, boileru, automobilech. Ve fyzice se termín emise používá pro proces vysílání částic (záření) látkou, nejčastěji emise elektronů.*

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Emise>

➤ **Jaký vliv má doprava na kvalitu ovzduší?**

*Doprava má řadu negativních vlivů na zdraví lidí a zvířat a na rostliny nebo na kvalitu životního prostředí vůbec. Mezi tyto vlivy patří: znečištění ovzduší emisemi výfukových plynů, emise oxidu uhličitého, znečištění půdy a vody, hluk, nehody, zábor půdy a parcelování krajiny a spotřeba energie.*

<http://cde.ecn.cz/dokumenty/doprava/vliv.html>

➤ **Co jsou výfukové plyny?**

*Výfukové plyny motorových vozidel jsou **směsí chemických látek**, jejichž složení závisí na druhu paliva, typu a stavu motoru a případném užití zařízení na snížení emisí (filtrů u aut na naftu nebo katalyzátorů u aut na benzín). Mezi hlavní složky výfukových plynů patří: **oxid uhličitý a uhelnatý, oxidy dusíku, těžké organická látky, aromatické uhlovodíky, aldehydy, oxid siřičitý, olovo a prachové částice**. Chemickými reakcemi těchto látek za účasti slunečního záření vzniká tzv. **fotochemický smog**, jehož hlavní součástí je přízemní ozón.*

<http://cde.ecn.cz/dokumenty/doprava/vliv.html>

➤ **Vypracujte přehled výfukových plynů a jejich vliv na zdraví.**

**Oxid uhličitý (CO<sub>2</sub>)**

*Na lidské zdraví nemá žádný podstatný vliv, avšak patří mezi nejdůležitější skleníkové plyny (způsobují globální změnu podnebí). Nejvíce CO<sub>2</sub> u nás vyprodukuje silniční doprava - téměř 93,0 %, kdežto železniční doprava jen kolem 4,4 %. Podíl dopravy na tvorbě CO<sub>2</sub> v Evropské unii v roce 1995 tvořil dokonce 22,5 %.*

*Emise CO<sub>2</sub> v ČR jsou vážným problémem i v celostátním měřítku. Např. v roce 1994 bylo u nás celkem vyprodukováno 12 tun CO<sub>2</sub> na obyv., kdežto v zemích OECD 11,1 tun CO<sub>2</sub>/obyv. (ČR je od roku 1995 členem této mezinárodní organizace nejvyspělejších průmyslových zemí).*

**Oxid uhelnatý (CO)**

*Vzniká nedokonalým spalováním paliva v motoru. Hlavní negativní efekt CO spočívá v blokování přísunu kyslíku ke tkáním. Z tohoto důvodu jsou nejvyšší zdravotní rizika pro*

orgány závislé na vydatném zásobování kyslíkem, tzn. pro srdce a mozek. Klasickými příznaky otravy CO jsou bolesti hlavy a závrať, srdeční obtíže a malátnost. Při vysokých koncentracích může dojít až k usmrcení postižené osoby. Působení CO na těhotnou ženu může rovněž poškodit plod vyvíjející se v jejím těle.

V roce 1996 představoval podíl silniční dopravy na celkových emisích z dopravy 95,4 %, kdežto podíl železniční dopravy byl jen 2,3 %.

### **Oxidy dusíku (NO, NO<sub>2</sub>)**

Mezi nejvýznamnější oxidy dusíku patří oxid dusičitý (NO<sub>2</sub>), který působí jako dráždivý plyn. Je asi z 80 - 90 % pohlcován hlenem dýchacích cest. Oxidy dusíku způsobují mírné až těžké záněty průdušek či plic a při vysokých koncentracích až plicní otok s rizikem smrti. Dále bylo popsáno poškození imunity (odolnosti proti onemocněním), přičemž astmatici jsou na oxidy dusíku citlivější.

V Evropě způsobují asi jednu třetinu okyselení dešťových srážek. Jsou hlavním indikátorem znečištění ovzduší dopravou (spolu s oxidem uhelnatým). Největším producentem v dopravě je se svými 92,8 % silniční doprava, kdežto emise ze železniční dopravy tvoří 5,8 %. Celkové emise oxidů dusíku byly v ČR v roce 1994 42 kg NOx/obyv., kdežto v zemích OECD 40,6 kg NOx/obyv.

### **Těkavé organické látky (VOCs)**

Někdy se zkráceně a nepřesně užívá pojem uhlovodíky (C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>). Benzínové motory spalující bezolovnaté benzíny vylučují mnohem větší množství těchto látek než dieselové (naftové) motory odpovídajícího výkonu. Ze silniční dopravy u nás pochází až 97,4 % emisí těchto látek, kdežto ze železniční dopravy jen 2,0 %.

Nejvýznamnější těkavou organickou látkou je benzen. Ten je v Evropě přítomen v benzínu kolem 5 %, příležitostně až 16 %, kdežto v USA jeho obsah nepřekračuje 1,5 - 2 %. Velkým zdrojem benzenu je i vypařování z motorových paliv během špatné manipulace (např. u benzínových čerpadel), distribuce a skladování v chemických továrnách.

Z vdechovaného vzduchu je absorbováno asi 50 % benzenu. Jeho toxický (jedovatý) vliv zahrnuje u lidí poškození nervového systému, jater a imunity. Dále způsobuje zánět dýchacích cest a krvácení do plic. Trvalý vliv benzenu na lidi může vést k poškození kostní dřevě. Způsobuje zejména leukémii a rakovinu, a proto je zařazen mezi velmi nebezpečné rakovinotvorné (karcinogenní) sloučeniny. Bezpečná koncentrace benzenu ve vzduchu neexistuje.

### **Polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU)**

Vznikají během nedokonalého spalování. Jsou vstřebávány v plicích a ve střevech. Existují stovky PAU, z nichž je nejlépe znám benzo-a-pyren (BaP), který byl klasifikován jako pravděpodobně rakovinotvorný.

### **Aldehydy**

Nejznámější a nejdůležitější je formaldehyd. Jsou vstřebávány v dýchacím a trávicím ústrojí. Způsobují dráždění očí, nosní a ostatních sliznic, poruchy dýchání, kašel, nevolnost a dušnost a dále astma, kožní alergie a riziko rakoviny (zejména plic a močového měchýře) či leukémie.

### **Olovo (Pb)**

Přidávání tetraethylolova do autobenzínů je z 80 - 90 % zdrojem olova ve vzduchu. Okolo 1 % olova z benzínu se do vzduchu dostává nezměněno jako tetraethylolovo (tzv. organické olovo), přičemž se odpařuje z motorů a z nádrží paliva. Plicemi se vstřebává rychle, prakticky 100 %, a je přeměněno zejména játry na triethylolovo, které je ještě jedovatější.

Většina olova ve vzduchu se vyskytuje v jemných částicích (menších než 10 tisícín milimetru). V plicích dospělé osoby se zachytí 20 - 60 % vdechnutých částic. Dětský organismus vstřebá až 2,7x více olova na kilogram své váhy než dospělý, a proto jsou děti více ohroženy. Z potravy se u dospělých do těla vstřebává 10 - 15 % olova, kdežto u dětí 40 - 50 %.

*U dospělých lidí se 95 % olova ukládá v kostech (u dětí 70 %). Olovo poškozují tvorbu hemoglobinu, funkci žláz s vnitřní sekrecí a snižuje plodnost. U dětí je nejvíce zasažen nervový systém. Vysoké koncentrace způsobují zejména poškození mozku, u nižších koncentrací může dojít ke zhoršení schopnosti učit se, v chování, v koordinaci jemných pohybů a k poklesu inteligence. Je nebezpečné pro svou vysokou toxicitu (jedovatost). Emise olova z dopravy v ČR od roku 1989 klesly z 405 tun/rok na 128 tun/rok v roce 1996. Je to způsobené více než 100násobným zvýšením spotřeby bezolovnatého benzínu (OLOVO JE ZDE PŘÍTOMNO VE VELMI MALÝCH KONCENTRACÍCH) a snížením maximální povolené koncentrace olova v benzínu v roce 1992 na hodnotu 0,15 g/l. V roce 1996 bylo v ČR spotřebováno již 55 % bezolovnatého benzínu z celkové spotřeby 1 846 tisíc tun benzínu. Hlavním zdrojem emisí olova v dopravě je silniční doprava (95,7 %).*

### **Oxid siřičitý (SO<sub>2</sub>)**

*Automobilové emise obsahují jen malé množství oxidu siřičitého, který se nachází pouze v naftě. Vdechovaný SO<sub>2</sub> je vstřebáván v nose a v horních cestách dýchacích, kde se projevuje jeho dráždivý vliv. Málo z něj se dostává do plic. Vysoké koncentrace zapříčiňují otok hrtanu a plic.*

*Nejvyšší emise síry z mobilních zdrojů mají na svědomí automobily - v roce 1996 to bylo 91,3 %, než železnice, která používá vedle elektrických lokomotiv i dieselové »motoráky« - emise tvořily 7, 5 celkových emisí.*

### **Prachové částice**

*Hlavním zdrojem jsou automobily s dieselovými motory, u nichž je možné přidávat filtry, které tyto částice zachytí. Z chemického hlediska jde o různorodou směs organických a anorganických látek velmi malých velikostí (tisíciny milimetru). Jsou pravděpodobně původcem rakoviny. Silniční doprava tvoří 91,0 % celkových emisí těchto částic z dopravy a železniční doprava 8,2 %.*

*Hlavní nebezpečí, které s sebou nese vdechování prachových částic, představují různorodé nebezpečné látky, jež se s těmito částicemi spojují (např. těžké kovy, polyaromatické uhlovodíky apod.).*

### **Přízemní ozón (O<sub>3</sub>)**

*Vzniká chemickou reakcí mezi výfukovými plyny (zejména oxidy dusíku a těkavými organickými látkami) za účinku slunečního záření. V přízemní vrstvě ničí vegetaci a poškozují některé druhy materiálů. U lidí negativně působí hlavně na plíce, neboť snižuje jejich schopnosti vykonávat normální funkce. Velmi citlivé jsou tzv. ciliární buňky, které čistí dýchací cesty od vdechnutých částic.*

*U postižených osob dochází k dráždění v hrtanu, pocitu sucha v krku, k poruchám dýchání, bolestem pod hrudní kostí, vyšší produkci hlenu, ke kašli, sípání, tlaku na hrudi, dráždění očních spojivek, bolesti hlavy, k únavě, malátnosti, nespavosti, nevolnosti atd.*

*Největší koncentrace ozónu v ovzduší jsou v poledních a odpoledních hodinách ve velkých městech a v průmyslových aglomeracích (např. v Německu jde už o velký problém). V roce 1996 byl hodinový limit 180 µg/m<sup>3</sup>, kdy je povinné informovat občany, nejvíce (12 dní) překročen v dubnu (koncentrace ozónu se pohybovaly od 184 do 250 µg/m<sup>3</sup>) a v červnu (koncentrace byly od 187 do 356 µg/m<sup>3</sup>). Z 27 měřicích stanic v ČR byl tento limit nejčastěji překročen na Přimdě (62 hodin). V porovnání s rokem 1995 však došlo k velmi výraznému poklesu.*

<http://cde.ecn.cz/dokumenty/doprava/vliv.html>

### **➤ Která opatření by mohla přispět ke snížení emisí výfukových plynů a jejich následnému dopadu na zdraví a životní prostředí?**

*K omezení zatížení životního prostředí dopravou by se mělo směřovat u všech dopravních prostředků použitím nejmodernější techniky. V praxi to znamená především snížit až zastavit*



*růst celkového objemu přepravy, změnit strukturu přepravních toků ve prospěch kolejové dopravy, do celkových nákladů všech druhů dopravy důsledně započítávat externí náklady (tzn. vnější negativní vlivy dopravy na životní prostředí a zdraví lidí), zavádět přísnější normy pro výfukové plyny a pro hladinu hluku, usnadnit používání alternativních pohonných paliv místo benzínu a nafty, zavádět přísnější podmínky pro využívání fosilních zdrojů energie (např. uhlíková daň) apod.*

<http://cde.ecn.cz/dokumenty/doprava/vliv.html>