



A T E M –  
ATELIÉR EKOLOGICKÝCH MODELŮ, S. R. O.

## **Postup pro určení dynamické skladby vozového parku na komunikacích v České republice**

Tato metodika je výsledkem řešení výzkumného projektu TA ČR č. TA04021566  
„Doplnění chybějících dat o dynamické skladbě vozového parku  
pro účely výpočtu emisí z automobilové dopravy“.

Prosinec 2016

## O B S A H

<b>1. METODICKÝ POSTUP .....</b>	<b>3</b>
1.1. Stanovení emisní skladby vozidel registrovaných v ČR .....	3
1.1.1 Určení skupiny hodnocených komunikací .....	4
1.1.2 Stanovení emisní skladby vozového parku u osobních automobilů .....	6
1.1.3 Stanovení emisní skladby vozového parku u lehkých nákladních automobilů .....	9
1.1.4 Stanovení emisní skladby vozového parku u těžkých nákladních automobilů .....	11
1.1.5 Stanovení emisní skladby vozového parku u autobusů .....	11
1.2. Stanovení emisní skladby zahraničních vozidel na komunikacích v ČR .....	14
1.2.1 Určení tranzitních komunikací .....	14
1.2.2 Stanovení emisní skladby pro jednotlivé kategorie zahraničních vozidel .....	18
1.3. Stanovení emisní skladby vozového parku na konkrétní komunikaci v ČR .....	19
1.3.1 Určení podílu českých a zahraničních vozidel na tranzitních komunikacích .....	20
1.3.2 Určení výsledné skladby vozového parku na tranzitních komunikacích .....	22
<b>2. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>23</b>

## 1. METODICKÝ POSTUP

### 1.1. STANOVENÍ EMISNÍ SKLADBY VOZIDEL REGISTROVANÝCH V ČR

Návrh metodiky vychází z analýzy výsledků dopravních průzkumů. Postup určení skladby vozového parku (mimo zahraniční vozidla) zahrnuje:

- zařazení hodnocených komunikací do příslušné skupiny
- pro kategorii autobusů – rozhodnutí, zda bude složení vozového parku určeno na základě dat o skladbě vozidel u dominantního dopravce či dopravců v daném městě / regionu nebo na základě průměrných dat, uvedených v této metodice (týká se nejen zastoupení emisních tříd vozidel, ale též (či zejména) problematiky zastoupení autobusů s pohonem na stlačený zemní plyn – CNG)
- pro kategorie osobních automobilů a lehkých nákladních vozidel – odvození podílu automobilů s pohonem na benzín a naftu dle tabulek uvedených níže
- určení výsledné skladby vozového parku na základě níže uvedených tabelárních přehledů a výpočetních rovnic

Výstupní skladba vozového parku je členěna:

- do čtyř kategorií vozidel (osobní automobily, lehké nákladní automobily, těžké nákladní automobily, autobusy)
- v rámci kategorií osobních a lehkých nákladních automobilů dále na vozidla s pohonem na benzín a vozidla s pohonem na naftu
- v rámci každé kombinace kategorie vozidla a paliva pak na 7 emisních tříd: „Před EURO“, EURO 1, EURO 2, EURO 3, EURO 4, EURO 5 a EURO 6

Celkem je tedy možné pomocí této metodiky rozdělit vozový park do 42 kombinací „kategorie vozidel × palivo × emisní třída“. Přitom platí, že sumární hodnoty 100 % nabývají součty vždy v rámci dané kategorie vozidel, tzn.:

- u osobních automobilů nabývá hodnoty 100 % součet podílů za všechna vozidla na benzín i na naftu, všech emisních tříd („Před EURO“ až EURO 6), tzn. do 100 % se sčítá celkem 14 položek
- stejně je tomu u lehkých nákladních vozidel
- u těžkých nákladních vozidel, kde jsou uvažovány pouze automobily na naftu, se do 100 % sčítají pouze emisní třídy „Před EURO“ až EURO 6 (7 položek)
- stejně je tomu u autobusů, ovšem jen pokud není zohledněno zastoupení vozidel s pohonem na zemní plyn, elektrobusů a podobně

Volitelně v rámci individuálního nastavení pak lze též členit např. kategorii autobusů dále na vozidla s pohonem na naftu a na CNG, z osobních vozidel vyčlenit

skupinu elektromobilů a podobně. Tyto postupy naleznou uplatnění např. u prognózování budoucí obměny vozového parku v ČR.

### 1.1.1 Určení skupiny hodnocených komunikací

Metodika rozlišuje pět základních skupin komunikací: Dálnice, Praha, Města, Hlavní silnice, Ostatní. V reálné situaci však bude rozdělení hodnocených silničních úseků do uvedených skupin v mnoha případech nejasné a bude záviset na odborném posouzení zpracovatele konkrétní úlohy. To je dáno již samotným charakterem území a silniční sítě, u nichž přirozeně existuje mnoho přechodových stavů – např. rozvolněná zástavba na okraji města, menší města s částečně venkovským charakterem, silniční propojení dálničních úseků, čtyřpruhové silnice s částečným charakterem dálnic, významné dopravní tahy tvořené silnicemi II. třídy a podobně. Následující poznámky mají za cíl naznačit některé principy, k nimž je vhodné (po odborné úvaze a s ohledem na skutečný charakter hodnoceného území) přihlídnout:

- do skupiny Města je vhodné řadit města takové velikosti, u nichž lze v rámci dopravního výkonu na silniční síti městských komunikací identifikovat významný podíl vnitroměstské dopravy (na úrovni řádově desítek procent). Je také nutno přihlížet ke skutečnosti, že data pro skupinu Města byla odvozena z dopravních průzkumů ve městech s počtem obyvatel 30 tisíc a více, i při určité extrapolaci je tak vhodné tuto skupinu aplikovat na města cca od 15 – 20 tisíc obyvatel výše. Pro menší města je již vhodné používat data pro skupinu Ostatní.
- pro zástavbu a komunikace při okrajích měst (vč. Prahy), které z hlediska složení charakteru dopravy, struktury komunikační sítě, složení obyvatelstva atd. v zásadě odpovídají charakteristice města, na které navazuje, je vhodnější použít skladbu vozového parku příslušného města, ačkoli se jedná již o území mimo jeho administrativní hranice. Do výpočtu je pak přirozeně nutno zadat počet obyvatel příslušného města a nikoli přilehlé obce, na jejímž území se komunikace nachází.
- u vícepruhových silnic pro motorová vozidla, u nichž zřetelně dominuje jejich „dálniční“ charakter (převaha tranzitní dopravy, nadregionální význam, obvykle též vyšší povolená rychlost atd.) je vhodné použít spíše skupinu Dálnice než Hlavní komunikace. Typicky se jedná např. o silnici I/48 v celém úseku Bělotín – státní hranice, I/35 Turnov – Chrastava, I/4 Praha – Jíloviště apod.
- naopak krátké úseky dálnic bez odpovídající návaznosti na dálniční síť (byť prostřednictvím komunikací nižší kategorie) je vhodnější posuzovat jako Hlavní silnice. Příkladem může být dálnice D4 v úseku Mirovice – Třebkov.
- do skupiny Hlavní silnice lze řadit všechny silnice I. třídy a dále některé nejvýznamnější silnice II. třídy. V zásadě by se mělo jednat o hlavní dopravní tahy nadregionálního nebo přinejmenším krajského významu, na nichž se vyskytují intenzity dopravy srovnatelné s analogickými tahy silnic I. třídy. Může se však též

jednat o krátká propojení silnic vyšších kategorií, u nichž je předpoklad, že pouze přenášejí dopravu směřující z dálnice či silnice I. třídy na jinou srovnatelnou komunikaci. Příkladem může být silnice II/366 Mikuleč – Svitavy, II/101 v Říčanech apod.

V případě, že se bude otázka zařazení komunikací do příslušné skupiny jevit jako nerozhodnutelná, existuje též možnost vytvoření vlastních „přechodových“ kategorií, a to prostým zprůměrováním hodnot za ty skupiny komunikací, mezi nimiž je nutno se rozhodovat. Tak lze např. pro relativně významné silnice II. třídy stanovit skladbu vozového parku na úrovni středních hodnot mezi skupinami Hlavní silnice a Ostatní.

Poznámka: při hodnocení investičních záměrů realizace nových dopravních tahů se může vyskytnout situace, kdy po vybudování nové silnice či dálnice dojde k přeřazení stávajících silnic do nižších kategorií. V těchto případech je nutno pečlivě zvažovat, zda v důsledku přítomnosti nového nadřazeného dopravního tahu skutečně dojde i ke změně skladby vozového parku na stávajících silnicích a teprve na základě této úvahy modifikovat zařazení komunikací do příslušných skupin.

## 1.1.2 Stanovení emisní skladby vozového parku u osobních automobilů

Při stanovení emisní skladby vozového parku u osobních automobilů je nutno nejprve určit základní hodnoty podílu emisních tříd „Před EURO“ až EURO 6 v rámci jednotlivých skupin komunikací. Tyto hodnoty jsou pro komunikace mimo skupinu Města určeny na základě údajů v tabulce 1, pro skupinu Města pak na základě dále uvedených rovnic.

Hodnoty v následující tabulce jsou uvedeny v %, tzn. v rozpětí 0 – 100 %, kdy součtu 100 % je dosaženo samostatně za benzín i za naftu.

**Tab. 1. Skladba vozidel v jednotlivých skupinách komunikací dle emisních předpisů a typu paliva – osobní automobily, rok 2015**

Skupina	Emisní třída						
	Před EURO	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6
<b>Benzín</b>							
Dálnice	1,4	5,7	8,7	12,6	22,8	39,7	9,1
Praha	0,9	6,3	10,1	14,4	26,7	35,1	6,5
Hlavní silnice	1,4	9,0	14,8	17,6	25,1	28,3	3,8
Ostatní	2,3	9,3	19,3	22,0	24,8	19,7	2,6
<b>Nafta</b>							
Dálnice	0,2	1,5	3,2	13,6	25,3	45,9	10,3
Praha	0,2	1,9	4,1	16,2	29,9	39,7	8,0
Hlavní silnice	0,4	2,8	7,4	23,7	31,6	28,8	5,3
Ostatní	0,8	3,6	12,2	27,6	25,8	26,2	3,8

Pro stanovení emisní skladby osobních automobilů na městských komunikacích (mimo Prahu) byly navrženy funkce vyjadřující procentuelní podíl emisních kategorií „Před EURO“ až EURO 6 v rámci daného typu paliva (benzín, nafta), které jsou dány následujícími rovnicemi. Rovnice popisují závislost emisní skladby na velikosti města, která je vyjádřena jeho počtem obyvatel (obyv). Název rovnice odpovídá příslušnému palivu (\_B = benzín, \_D = diesel) a emisní úrovni (\_E0 = „Před EURO“ až \_E6 = EURO 6). Výsledná hodnota je uvedena v %, tzn. v rozpětí 0 – 100 %.

### a) vozidla s pohonem na benzín

$$Podil\_B\_E0 = (a + b \times (1 / obyvn^{0,5}))^{0,5}$$

- konstanty:  $a = 0,338548860394633$   
 $b = 426,656628843861$

$$Podil\_B\_E1 = (a + b \times (1 / Ln(obyvn)))^2$$

- konstanty:  $a = -0,239615431497049$   
 $b = 37,3063963196746$

$$Podil\_B\_E2 = Exp(a + b \times obyvn^2)$$

- konstanty:  $a = 2,85431196385628$   
 $b = -2,29195053913277 \times 10^{-12}$

$$Podil\_B\_E3 = a + b \times obyvn$$

- konstanty:  $a = 18,7094211932561$   
 $b = -3,30517008878873 \times 10^{-6}$

$$Podil\_B\_E4 = a + b \times obyvn$$

- konstanty:  $a = 23,1803449894348$   
 $b = 8,98062558197029 \times 10^{-6}$

$$Podil\_B\_E5 = 1 / (a + b \times Ln(obyvn)^2)$$

- konstanty:  $a = 0,055386990122751$   
 $b = -1,360957895715 \times 10^{-4}$

$$Podil\_B\_E6 = a + b \times obyvn^{0,5}$$

- konstanty:  $a = 2,46679817002521$   
 $b = 3,68652814006723 \times 10^{-3}$

### b) vozidla s pohonem na naftu

$$Podil\_D\_E0 = 1 / (a + b \times obyvn^{0,5})$$

- konstanty:  $a = 1,17271786820621$   
 $b = 3,36170837346879 \times 10^{-3}$

$$\text{Podil\_D\_E1} = a + b \times (\text{Ln}(\text{obyv}))^2$$

- konstanty:  $a = 9,15410376739485$   
 $b = -4,41548222840905 \times 10^{-2}$

$$\text{Podil\_D\_E2} = (a + b \times \text{Ln}(\text{obyv}))^{0,5}$$

- konstanty:  $a = 291,657889063444$   
 $b = -19,5904466745978$

$$\text{Podil\_D\_E3} = (a + b \times (\text{obyv}^{0,5} \times \text{Ln}(\text{obyv})))^{0,5}$$

- konstanty:  $a = 711,008338768299$   
 $b = -0,02844697279526$

$$\text{Podil\_D\_E4} = (a + b \times (\text{obyv}^{0,5} \times \text{Ln}(\text{obyv})))^{0,5}$$

- konstanty:  $a = 863,08197479328$   
 $b = 2,48049436181173 \times 10^{-2}$

$$\text{Podil\_D\_E5} = \text{Exp}(a + b \times (\text{obyv}^{0,5} \times \text{Ln}(\text{obyv})))$$

- konstanty:  $a = 3,19377774439187$   
 $b = 3,08936365819983 \times 10^{-5}$

$$\text{Podil\_D\_E6} = (a + b \times (\text{obyv}^{0,5} \times \text{Ln}(\text{obyv})))^{0,5}$$

- konstanty:  $a = 12,4516162202299$   
 $b = 2,9116493425907 \times 10^{-3}$

Vzhledem k tomu, že se jedná o interpolační funkce, jejichž součet se bude obvykle mírně odchylovat od hodnoty 100 %, je nutno je následně mírně korigovat tak, aby výsledný součet v rámci skupin paliv (benzín, nafta) činil přesně 100 %. To znamená, že všechny získané hodnoty pro vozidla s pohonem na benzín je nutno násobit členem:

$$100 / (\text{Podil\_B\_E0} + \text{Podil\_B\_E1} + \text{Podil\_B\_E2} + \text{Podil\_B\_E3} + \text{Podil\_B\_E4} + \text{Podil\_B\_E5} + \text{Podil\_B\_E6})$$

a obdobně všechny získané hodnoty pro vozidla s pohonem na naftu je nutno násobit členem:

$$100 / (\text{Podil\_D\_E0} + \text{Podil\_D\_E1} + \text{Podil\_D\_E2} + \text{Podil\_D\_E3} + \text{Podil\_D\_E4} + \text{Podil\_D\_E5} + \text{Podil\_D\_E6})$$



Stejně jako hodnoty v tab. 1, i výše uvedené rovnice jsou konstruovány tak, že součtu 100 % je dosaženo samostatně za benzín i za naftu. Výsledek je proto nutno dále násobit podílem příslušných paliv v rámci celkového počtu vozidel (tab. 2).

**Tab. 2. Podíl jednotlivých druhů paliv – osobní automobily, rok 2015**

Skupina	Benzín	Nafta
Dálnice	36,4	63,6
Praha	41,3	58,7
Města	52,9	47,1
Hlavní silnice	53,0	47,0
Ostatní	53,2	46,8

Základní hodnoty podílu emisních tříd „Před EURO“ až EURO 6 jsou následně vynásobeny podílem příslušných paliv. Výsledné hodnoty podílu emisních tříd pro jednotlivé skupiny komunikací a typy paliva uvádí tabulka 3. Hodnoty jsou uvedeny v %, tzn. v rozpětí 0 – 100 %, kdy součtu 100 % je dosaženo dohromady za benzín a naftu v každé skupině komunikací.

**Tab. 3. Výsledná skladba vozidel v jednotlivých skupinách komunikací dle emisních předpisů a typu paliva – osobní automobily, rok 2015**

Skupina / typ paliva	Emisní třída						
	Před EURO	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6
Dálnice – benzín	0,5	2,1	3,2	4,6	8,3	14,5	3,3
Dálnice – nafta	0,1	1,0	2,0	8,6	16,1	29,2	6,6
Praha – benzín	0,4	2,6	4,2	5,9	11,0	14,5	2,7
Praha – nafta	0,1	1,1	2,4	9,5	17,6	23,3	4,7
Hlavní silnice – benzín	0,7	4,8	7,8	9,3	13,3	15,0	2,0
Hlavní silnice – nafta	0,2	1,3	3,5	11,1	14,9	13,5	2,5
Ostatní – benzín	1,2	4,9	10,3	11,7	13,2	10,5	1,4
Ostatní – nafta	0,4	1,7	5,7	12,9	12,1	12,3	1,8

### 1.1.3 Stanovení emisní skladby vozového parku u lehkých nákladních automobilů

Stanovení emisní skladby vozového parku u lehkých nákladních automobilů je provedeno v zásadě obdobně jako v předchozím případě s tím rozdílem, že u skupiny Města se neodvozují podíly pomocí rovnic, ale tabelárně jako u ostatních skupin.

Nejprve jsou tedy určeny základní hodnoty podílu emisních tříd „Před EURO“ až EURO 6 v rámci jednotlivých skupin komunikací (tab. 4), které jsou následně násobeny podílem příslušných paliv v rámci celkového počtu vozidel (tab. 5).

**Tab. 4. Skladba vozidel v jednotlivých skupinách komunikací dle emisních předpisů a typu paliva – lehké nákladní automobily, rok 2015**

Skupina	Emisní třída						
	Před EURO	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6
<b>Benzín</b>							
Dálnice	0,6	1,4	3,5	13,3	66,0	12,1	3,1
Praha	0,3	3,3	4,4	17,4	59,6	11,4	3,6
Města	0,7	3,6	3,8	18,5	61,5	9,7	2,2
Hlavní silnice	0,5	3,6	3,9	18,2	61,9	9,6	2,3
Ostatní	1,2	6,5	6,7	19,4	55,8	7,6	2,8
<b>Nafta</b>							
Dálnice	0,2	1,6	3,7	18,1	42,7	30,3	3,4
Praha	0,3	1,9	4,8	22,3	47,2	21,9	1,6
Města	0,2	3,2	5,4	24,4	45,5	19,8	1,5
Hlavní silnice	0,2	3,2	5,4	24,5	45,2	20,0	1,5
Ostatní	1,0	3,1	8,0	25,0	41,9	18,6	2,4

**Tab. 5. Podíl jednotlivých druhů paliv – lehké nákladní automobily, rok 2015**

Skupina	Benzín	Nafta
Dálnice	8,4	91,6
Praha	12,2	87,8
Města	15,0	85,0
Hlavní silnice	15,0	85,0
Ostatní	12,1	87,9

Základní hodnoty podílu emisních tříd „Před EURO“ až EURO 6 jsou následně vynásobeny podílem příslušných paliv. Výsledné hodnoty podílu emisních tříd pro jednotlivé skupiny komunikací a typy paliva uvádí tabulka 6. Hodnoty jsou uvedeny v %, tzn. v rozpětí 0 – 100 %, kdy součtu 100 % je dosaženo dohromady za benzín a naftu v každé skupině komunikací.

**Tab. 6. Výsledná skladba vozidel v jednotlivých skupinách komunikací dle emisních předpisů a typu paliva – lehké nákladní automobily, rok 2015**

Skupina / typ paliva	Emisní třída						
	Před EURO	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6
Dálnice – benzín	0,1	0,1	0,3	1,1	5,5	1,0	0,3
Dálnice – nafta	0,2	1,5	3,4	16,6	39,1	27,8	3,1
Praha – benzín	0,0	0,4	0,5	2,1	7,3	1,4	0,4
Praha – nafta	0,3	1,7	4,2	19,6	41,4	19,2	1,4
Města – benzín	0,1	0,5	0,6	2,8	9,2	1,5	0,3
Města – nafta	0,2	2,7	4,6	20,7	38,7	16,8	1,3
Hlavní silnice – benzín	0,1	0,5	0,6	2,7	9,3	1,4	0,3
Hlavní silnice – nafta	0,2	2,7	4,6	20,8	38,4	17,0	1,3
Ostatní – benzín	0,1	0,8	0,8	2,3	6,8	0,9	0,3
Ostatní – nafta	0,9	2,7	7,0	22,0	36,8	16,3	2,1

#### 1.1.4 Stanovení emisní skladby vozového parku u těžkých nákladních automobilů

V případě těžkých nákladních automobilů je u všech vozidel uvažováno pouze s pohonem na naftu, skladba vozového parku je proto určena hodnotami dle tab. 7.

**Tab. 7. Skladba vozidel v jednotlivých skupinách komunikací dle emisních předpisů – těžké nákladní automobily, rok 2015**

Skupina	Emisní třída						
	Před EURO	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6
Dálnice	0,6	0,8	2,8	15,7	15,4	45,9	18,8
Praha	2,1	1,2	4,5	18,0	17,5	42,3	14,4
Města	7,1	2,2	6,6	26,2	19,0	29,8	9,1
Hlavní silnice	7,1	2,2	6,6	26,4	19,0	29,6	9,1
Ostatní	7,0	4,4	8,2	25,8	19,3	26,5	8,8

#### 1.1.5 Stanovení emisní skladby vozového parku u autobusů

V případě autobusů je stanovení emisní skladby vozového parku komplikovanější. Jak bylo popsáno výše, analýzy dat ukázaly, že aktuální složení vozového parku se často liší mezi různými městy a regiony, a to pravděpodobně v návaznosti na cyklus obměny vozového parku u dominantních dopravců v dané

oblasti. Další problém spočívá v zastoupení paliv, neboť v řadě měst jsou využívány autobusy na stlačený zemní plyn (CNG), a přestože tato vozidla byla v průzkumech zachycena, bylo by zavádějící jejich podíl průměrovat na celou skupinu, neboť tím by došlo ke zkreslení v obou případech – dosazení CNG autobusů do měst, kde nejsou využívány a naopak snížení jejich podílu tam, kde využívány jsou.

Z tohoto důvodu jsou samostatně vyčleněny jen skupiny Dálnice a Praha, u ostatních komunikací je nutno aplikovat následující metodický postup:

- nejprve ověřit, zda je možné pro dané území (město, oblast) získat data o skladbě vozového parku u rozhodujícího dopravce či dopravců, v kladném případě použít tuto skladbu
- pokud není konkrétní skladba autobusů k dispozici, je nutno přinejmenším ověřit, zda jsou v daném městě či oblasti využívány (v relevantním počtu) autobusy s pohonem na CNG; tuto skutečnost lze obvykle zjistit i z veřejně dostupných zdrojů. V kladném případě je zapotřebí provést odhad podílu CNG vozidel z celkového počtu autobusů (což lze rovněž do značné míry zjistit z veřejně dostupných zdrojů) a na základě doby pořízení vozidel určit jejich zastoupení z hlediska emisních úrovní.
- pokud nejsou v řešeném území CNG autobusy využívány, nebo jen v zanedbatelném počtu (cca do 10 %), pak lze aplikovat skladbu vozového parku dle tabulky 8. Pro stanovení aktuálního složení vozidel nebo situace v blízkém časovém horizontu (cca do roku 2020) je možné vycházet z údajů pro jednotlivé kraje.
- avšak v případě, že aktuální složení vozového parku slouží pouze jako výchozí podklad pro tvorbu prognózních stavů ve vzdálenějších časových horizontech, jeví se jako vhodnější použít souhrnné hodnoty za celou ČR. Důvodem je skutečnost, že obměna autobusů u mnoha dopravců probíhá v určitých nárazových cyklech (např. na základě uzavírání víceletých smluv s regionálním organizátorem dopravy a podobně), takže v delším výhledu tak může být situace v jednotlivých krajích či městech z pohledu stáří vozidel zcela odlišná oproti současnosti.

**Tab. 8. Skladba vozidel v jednotlivých skupinách komunikací dle emisních předpisů – autobusy s pohonem na naftu, rok 2015**

Skupina	Emisní třída						
	Před EURO	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6
Dálnice	1,1	1,8	5,6	21,1	16,5	35,9	18,0
Praha	0,5	0,4	7,7	29,8	12,8	43,2	5,6
Středočeský kraj*	7,9	2,6	3,9	10,5	25,0	35,5	14,5
Jihočeský kraj*	0,0	0,0	9,1	22,7	4,5	36,4	27,3
Plzeňský kraj*	0,0	7,4	14,8	5,6	5,6	27,8	38,9
Karlovarský kraj*	0,0	0,0	3,3	43,3	33,3	16,7	3,3
Ústecký kraj*	2,4	0,0	1,2	0,0	0,0	1,2	95,2
Liberecký kraj*	0,0	6,9	8,3	20,8	15,3	44,4	4,2
Královéhradecký kraj*	9,0	7,7	12,8	24,4	20,5	25,6	0,0
Pardubický kraj*	0,0	7,9	10,5	21,1	5,3	42,1	13,2
Kraj Vysočina*	0,0	0,0	18,2	18,2	27,3	36,4	0,0
Jihomoravský kraj*	0,0	2,6	3,9	22,1	33,8	36,4	1,3
Olomoucký kraj*	0,0	0,0	11,1	11,1	44,4	33,3	0,0
Zlínský kraj*	0,0	0,0	8,3	66,7	8,3	16,7	0,0
Moravskoslezský kraj*	0,4	0,8	4,6	29,3	10,1	53,5	1,3
ČR celkem*	1,6	2,4	6,3	22,8	14,0	39,9	13,0

\*) mimo dálnice

## 1.2. STANOVENÍ EMISNÍ SKLADBY ZAHRANIČNÍCH VOZIDEL NA KOMUNIKACÍCH V ČR

Návrh metodiky vychází z analýzy dat ze systému elektronického mýtného a údajů o dopravní nehodovosti na komunikacích v ČR. Postup určení emisní skladby zahraničních vozidel zahrnuje:

- určení, zda hodnocená komunikace patří mezi tranzitní komunikace (viz obr. 1)
- výběr příslušného úseku tranzitní komunikace dle umístění hodnocené komunikace (viz tab. 9)
- pro kategorie osobních automobilů a lehkých nákladních vozidel – odvození podílu automobilů s pohonem na benzín a naftu dle tabulek sestavených pro vozidla registrovaná v ČR (viz tab. 11). Pro kategorie těžkých nákladních vozidel a autobusů je uvažováno pouze s pohonem na naftu.
- určení výsledné emisní skladby zahraničních vozidel na tranzitních komunikacích v ČR na základě níže uvedené tabulky 12

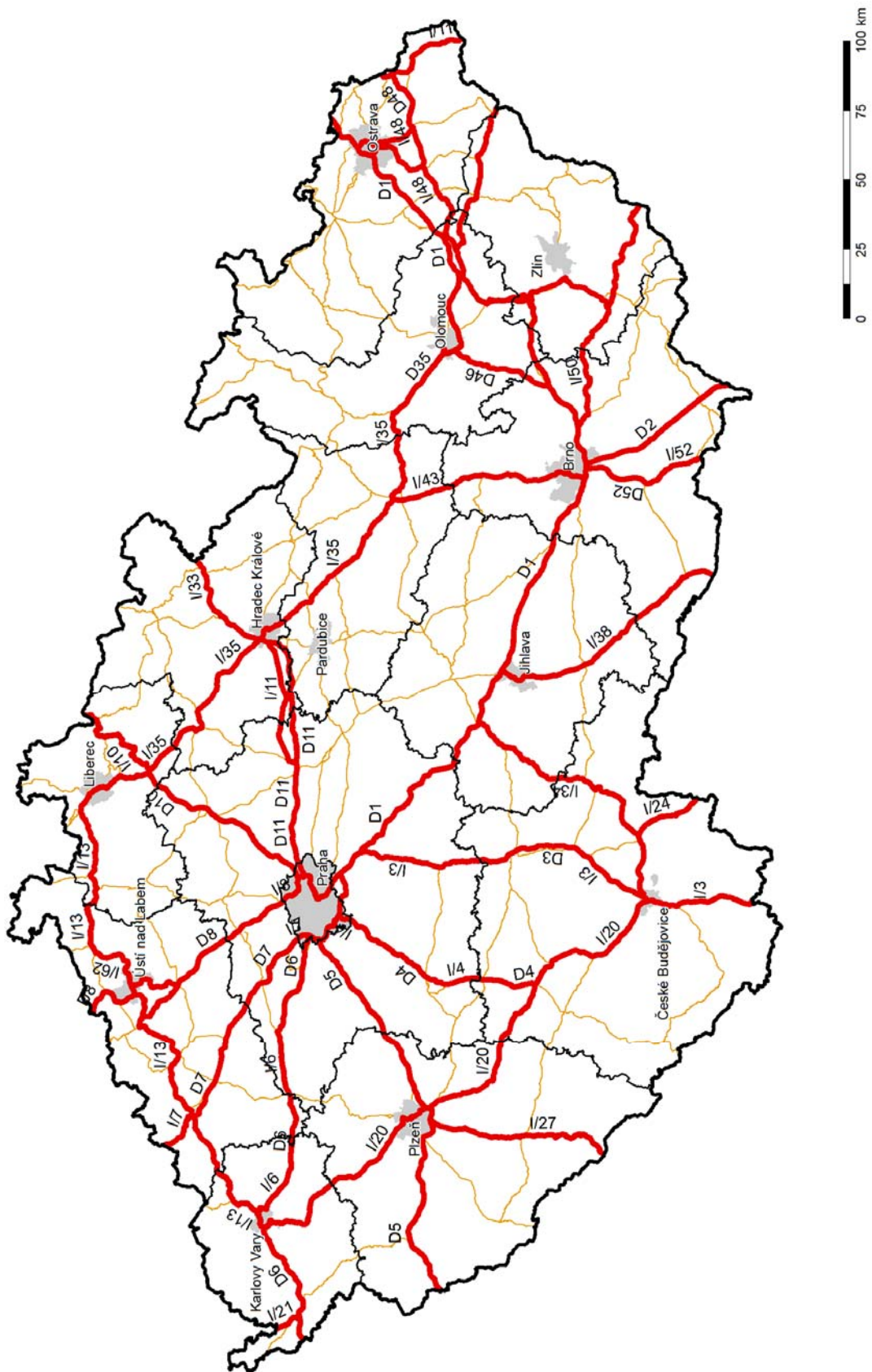
Výstupní emisní skladba zahraničních vozidel je členěna obdobně jako v případě vozidel registrovaných v ČR:

- do čtyř kategorií vozidel (osobní automobily, lehké nákladní automobily, těžké nákladní automobily, autobusy)
- v rámci kategorií osobních a lehkých nákladních automobilů dále na vozidla s pohonem na benzín a vozidla s pohonem na naftu
- v rámci každé kombinace kategorie vozidla a paliva pak na 7 emisních tříd: „Před EURO“, EURO 1, EURO 2, EURO 3, EURO 4, EURO 5 a EURO 6

### 1.2.1 Určení tranzitních komunikací

Metodika stanovuje emisní skladbu zahraničních vozidel pouze na tzv. tranzitních komunikacích, jejichž rozložení je patrné z obrázku 1. Následně je třeba podle umístění hodnocené komunikace určit příslušný úsek tranzitní komunikace, a to na základě tabulky 9.

**Obr. 1. Rozložení tranzitních komunikací s významným podílem zahraničních vozidel**



**Tab. 9. Přehled tranzitních komunikací s významným podílem zahraničních vozidel**

Číslo komunikace	Úsek komunikace
D0	Modletice – Praha-Slivenec
D0	Praha-Slivenec – Praha-Ruzyně
D0	Praha-Satalice – Praha-Spořilov
D1	Praha-Spořilov – Mirošovice
D1	Mirošovice – Kývalka
D1	Kývalka – Holubice
D1	Holubice – Vyškov
D1	Vyškov – Říkovice
D1	Lipník nad Bečvou – Věřňovice
D2	Brno – Lanžhot
D3	Mirošovice – Dolní Dvořiště
D4	Praha-Lahovice – Příbram
D4	Příbram – Nová Hospoda
D5	Praha-Třebonice – Bavoryně
D5	Bavoryně – Plzeň
D5	Plzeň – Rozvadov
D6	Praha-Řepy – Karlovy Vary
D7	Praha-Ruzyně – Slaný
D7 + I/7	Louny – Hora sv. Šebestiána
D8	Praha-Satalice – Zdiby
D8 + I/8	Zdiby – Bystřany
D8	Trmice – Krásný Les
D10	Praha-Satalice – Brandýs nad Labem
D10	Brandýs nad Labem – Bezděčín
D10	Bezděčín – Kosmonosy
D10 + I/10	Kosmonosy – Harrachov
D11	Praha-Horní Počernice – Jirny
D11	Jirny – Poděbrady
D11	Poděbrady – Hradec Králové
D35	Rádelský mlýn – Ohrazenice
D35	Olomouc – Lipník nad Bečvou
D46	Vyškov – Olomouc
D52	Rajhrad – Pohořelice
D55 + I/55	Hulín – Zlechov
D56	Ostrava – Frýdek-Místek
I/10	Ohrazenice – Turnov
I/11	Poděbrady – Hradec Králové
I/11	Ostrava-Zábřeh – Ostrava-Vítkovice



Číslo komunikace	Úsek komunikace
I/11	Český Těšín – Mosty u Jablunkova
I/13 + D6	Chomutov – Pomezí nad Ohří
I/13 + I/35	Nový Bor – Rádelský mlýn
I/13	Nový Bor – Trmice
I/20	Karlovy Vary – Nová Hospoda
I/20	Nová Hospoda – České Budějovice
I/21	Cheb – Vojtanov
I/24	Třeboň – Halámky
I/27	Plzeň – Železná Ruda
I/30	Lovosice – Ústí nad Labem
I/33	Hradec Králové – Náchod
I/34	Humpolec – České Budějovice
I/35 + D35	Svitavy – Olomouc
I/35	Ohrazenice – Hradec Králové
I/35	Hradec Králové – Svítavy
I/35	Hranice – Bumbálka-Makov
I/38	Jihlava – Hatě
I/43	Svitavy – Brno
I/47	Říkovice – Běloutín
I/48 + D48	Běloutín – Český Těšín
I/48	Český Těšín – Chotěbuz
I/50	Holubice – Zlechov
I/50	Zlechov – Hrozenkov
I/52	Modřice – Rajhrad
I/52	Pohořelice – Mikulov
I/55	Přerov – Hulín
I/58	Příbor – Ostrava
I/63 + I/13	Trmice – Chomutov
I/7	Slaný – Louny

## 1.2.2 Stanovení emisní skladby pro jednotlivé kategorie zahraničních vozidel

Při stanovení emisní skladby zahraničních vozidel na komunikacích v ČR je nutno nejprve určit základní hodnoty podílu emisních tříd „Před EURO“ až EURO 6 v rámci jednotlivých kategorií vozidel. Tyto hodnoty jsou určeny na základě údajů v tabulce 10, přičemž jsou uvedeny v %, tzn. v rozpětí 0 – 100 %, kdy součtu 100 % je dosaženo samostatně za každou kategorii vozidel.

**Tab. 10. Skladba zahraničních vozidel dle emisních předpisů na tranzitních komunikacích, rok 2015**

Kategorie vozidel	Emisní třída						
	Před EURO	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6
Osobní	1,3	1,4	9,8	20,9	24,3	34,7	7,6
Lehká nákladní	1,6	0,6	12,1	32,6	16,8	32,1	4,2
Těžká nákladní	0,2	0,1	2,1	12,1	6,9	59,0	19,6
Autobusy	1,3	0,8	16,4	16,8	16,8	34,3	13,6

Odvození podílu osobních a lehkých nákladních automobilů s pohonem na benzín a naftu je převzato z podílu paliv stanovených pro skupinu Dálnice u vozidel registrovaných v ČR, jak je uvedeno v tabulce 11. Pro těžké nákladní automobily a autobusy je uvažováno pouze s pohonem na naftu.

**Tab. 11. Podíl jednotlivých druhů paliv – osobní a lehké nákladní automobily, rok 2015**

Kategorie vozidel	Benzín	Nafta
Osobní	36,4	63,6
Lehká nákladní	8,4	91,6

Základní hodnoty podílu emisních tříd „Před EURO“ až EURO 6 jsou následně vynásobeny podílem příslušných paliv. Výsledné hodnoty podílu emisních tříd pro jednotlivé kategorie vozidel a typy paliva uvádí tabulka 12. Hodnoty jsou uvedeny v %, tzn. v rozpětí 0 – 100 %, kdy součtu 100 % je dosaženo dohromady za benzín a naftu v každé kategorii vozidel.

**Tab. 12. Skladba zahraničních vozidel dle emisních předpisů a typu paliva na tranzitních komunikacích, rok 2015**

Kategorie vozidel / typ paliva	Emisní třída						
	Před EURO	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6
Osobní – benzín	0,5	0,5	3,6	7,6	8,8	12,6	2,8
Osobní – nafta	0,8	0,9	6,2	13,3	15,5	22,1	4,8
Lehká nákladní – benzín	0,1	0,1	1,0	2,7	1,4	2,7	0,4
Lehká nákladní – nafta	1,5	0,5	11,1	29,9	15,4	29,4	3,8
Těžká nákladní – nafta	0,2	0,1	2,1	12,1	6,9	59,0	19,6
Autobusy – nafta	1,3	0,8	16,4	16,8	16,8	34,3	13,6

### 1.3. STANOVENÍ EMISNÍ SKLADBY VOZOVÉHO PARKU NA KONKRÉTNÍ KOMUNIKACI V ČR

Stanovení emisní skladby vozového parku na konkrétní komunikaci v ČR vychází z určení emisní skladby vozidel registrovaných v ČR a emisní skladby zahraničních vozidel. Postup stanovení emisní skladby vozidel je následující:

- určení, zda hodnocená komunikace patří mezi tranzitní komunikace (viz obr. 1)
- a) nejedná-li se o tranzitní komunikaci:
- určení výsledné skladby vozového parku na základě stanovení emisní skladby vozidel registrovaných v ČR (viz kap. 1.1)
- b) jedná-li se o tranzitní komunikaci:
- stanovení emisní skladby zahraničních vozidel (viz kap. 1.2)
  - určení podílu zahraničních vozidel na tranzitní komunikaci dle jednotlivých kategorií vozidel (viz tab. 13)
  - určení výsledné skladby vozového parku, která zahrnuje emisní skladbu vozidel registrovaných v ČR (viz kap. 1.1) a emisní skladbu zahraničních vozidel (viz kap. 1.2)

Výstupní emisní skladba vozového parku je členěna:

- do čtyř kategorií vozidel (osobní automobily, lehké nákladní automobily, těžké nákladní automobily, autobusy)
- v rámci kategorií osobních a lehkých nákladních automobilů dále na vozidla s pohonem na benzín a vozidla s pohonem na naftu

- v rámci každé kombinace kategorie vozidla a paliva pak na 7 emisních tříd: „Před EURO“, EURO 1, EURO 2, EURO 3, EURO 4, EURO 5 a EURO 6

### 1.3.1 Určení podílu českých a zahraničních vozidel na tranzitních komunikacích

Při stanovení podílu českých a zahraničních vozidel je třeba nejprve podle umístění hodnocené komunikace určit příslušný úsek tranzitní komunikace, a to na základě tabulky 13. Pro vybraný úsek tranzitní komunikace se pak stanoví samostatně pro každou kategorii vozidel podíl zahraničních automobilů dle následující tabulky.

**Tab. 13. Podíl zahraničních vozidel dle jednotlivých kategorií na tranzitních komunikacích, rok 2015**

Úsek komunikace	Kategorie vozidel			
	Osobní	Lehká nákladní	Těžká nákladní	Autobusy
D0 Modletice – Praha-Slivenec	8,7	23,8	37,3	21,8
D0 Praha-Slivenec – Praha-Ruzyně	8,7	13,2	30,6	12,2
D0 Praha-Satalice – Praha-Spořilov	8,7	10,9	30,6	13,7
D1 Praha-Spořilov – Mirošovice	8,7	21,2	43,2	23,9
D1 Mirošovice – Kývalka	8,7	44,5	56,8	34,3
D1 Kývalka – Holubice	8,7	27,2	48,8	35,3
D1 Holubice – Vyškov	8,7	13,5	45,8	34,4
D1 Vyškov – Říkovice	8,7	6,2	15,9	4,8
D1 Lipník nad Bečvou – Věřňovice	8,7	23,2	63,3	61,4
D2 Brno – Lanžhot	8,7	59,2	72,4	47,2
D3 Mirošovice – Dolní Dvořiště	8,7	7,3	24,3	30,0
D4 Praha-Lahovice – Příbram	8,7	2,3	9,5	2,2
D4 Příbram – Nová Hospoda	8,7	3,9	9,9	5,1
D5 Praha-Třebonice – Bavoryně	8,7	21,6	38,3	23,1
D5 Bavoryně – Plzeň	8,7	28,1	41,0	31,8
D5 Plzeň – Rozvadov	8,7	40,0	45,6	42,7
D6 Praha-Řepy – Karlovy Vary	8,7	6,4	20,1	11,7
D7 Praha-Ruzyně – Slaný	8,7	12,0	20,7	2,0
D7 + I/7 Louny – Hora sv. Šebestiána	8,7	28,8	29,9	13,6
D8 Praha-Satalice – Zdiby	8,7	12,9	31,0	31,8
D8 + I/8 Zdiby – Bystřany	8,7	30,4	42,2	41,4
D8 Trmice – Krásný Les	8,7	49,7	52,5	60,6
D10 Praha-Satalice – Brandýs nad Labem	8,7	4,3	14,0	6,3
D10 Brandýs nad Labem – Bezděčín	8,7	5,7	17,1	7,8
D10 Bezděčín – Kosmonosy	8,7	5,5	14,4	7,7
D10 + I/10 Kosmonosy – Harrachov	8,7	6,1	20,6	10,6

Úsek komunikace	Kategorie vozidel			
	Osobní	Lehká nákladní	Těžká nákladní	Autobusy
D11 Praha-Horní Počernice – Jirny	8,7	8,2	23,7	23,8
D11 Jirny – Poděbrady	8,7	10,1	27,1	25,2
D11 Poděbrady – Hradec Králové	8,7	11,4	29,4	30,9
D35 Rádelský mlýn – Ohrazenice	8,7	6,5	17,7	6,6
D35 Olomouc – Lipník nad Bečvou	8,7	17,5	44,6	53,8
D46 Vyškov – Olomouc	8,7	15,5	51,0	40,1
D52 Rajhrad – Pohořelice	8,7	16,6	53,3	40,3
D55 + I/55 Hulín – Zlechov	8,7	10,7	21,5	3,7
D56 Ostrava – Frýdek-Místek	8,7	8,6	20,5	6,1
I/10 Ohrazenice – Turnov	8,7	6,3	19,1	8,6
I/11 Poděbrady – Hradec Králové	8,7	11,4	29,4	30,9
I/11 Ostrava-Zábřeh – Ostrava-Vítkovice	8,7	5,5	13,5	3,5
I/11 Český Těšín – Mosty u Jablunkova	8,7	58,3	86,5	31,8
I/13 + D6 Chomutov – Pomezí nad Ohří	8,7	10,5	20,0	21,4
I/13 + I/35 Nový Bor – Rádelský mlýn	8,7	7,2	19,3	7,0
I/13 Nový Bor – Trmice	8,7	19,0	33,2	34,1
I/20 Karlovy Vary – Nová Hospoda	8,7	7,2	15,0	13,3
I/20 Nová Hospoda – České Budějovice	8,7	3,9	9,9	5,1
I/21 Cheb – Vojtanov	8,7	10,5	20,0	21,4
I/24 Třeboň – Halámky	8,7	7,3	24,3	30,0
I/27 Plzeň – Železná Ruda	8,7	34,0	43,3	37,2
I/30 Lovosice – Ústí nad Labem	8,7	26,3	44,5	39,1
I/33 Hradec Králové – Náchod	8,7	16,4	58,4	39,7
I/34 Humpolec – České Budějovice	8,7	25,9	40,5	32,1
I/35 + D35 Svitavy – Olomouc	8,7	9,2	13,2	23,4
I/35 Ohrazenice – Hradec Králové	8,7	9,1	20,1	20,3
I/35 Hradec Králové – Svitavy	8,7	10,3	21,3	27,1
I/35 Hranice – Bumbálka-Makov	8,7	5,7	18,1	4,9
I/38 Jihlava – Hatě	8,7	5,7	18,1	20,5
I/43 Svitavy – Brno	8,7	28,3	46,3	36,9
I/47 Říkovice – Běloutín	8,7	5,7	18,1	4,9
I/48 + D48 Běloutín – Český Těšín	8,7	14,5	36,1	31,0
I/48 Český Těšín – Chotěbuz	8,7	36,4	61,3	31,4
I/50 Holubice – Zlechov	8,7	18,9	35,1	19,5
I/50 Zlechov – Hrozenkov	8,7	14,8	28,3	11,6
I/52 Modřice – Rajhrad	8,7	7,0	38,1	20,0
I/52 Pohořelice – Mikulov	8,7	31,4	70,9	45,6
I/55 Přerov – Hulín	8,7	3,3	7,1	1,6

Úsek komunikace	Kategorie vozidel			
	Osobní	Lehká nákladní	Těžká nákladní	Autobusy
I/58 Příbor – Ostrava	8,7	2,4	6,4	0,9
I/63 + I/13 Trmice – Chomutov	8,7	30,8	47,1	61,2
I/7 Slaný – Louny	8,7	17,4	25,2	4,2

### 1.3.2 Určení výsledné skladby vozového parku na tranzitních komunikacích

Stanovení emisní skladby vozového parku na tranzitních komunikacích je pak provedeno na základě podílu zahraničních vozidel podle následujícího vzorce:

$$Podil_{PE\_celkovy} = Podil_{PE\_zahranicni} \times Podil_{zahranicni} / 100 + Podil_{PE\_CR} \times (1 - Podil_{zahranicni} / 100)$$

kde:

- Podil<sub>PE\_celkovy</sub>, Podil<sub>PE\_zahranicni</sub> a Podil<sub>PE\_CR</sub> jsou hodnoty podílu vozidel dané emisní kategorie a druhu paliva v rámci dané kategorie vozidel (osobní automobily, lehké nákladní automobily, těžké nákladní automobily, autobusy)
- Podil<sub>zahranicni</sub> je podíl zahraničních automobilů z celkového počtu vozidel dané kategorie na konkrétním úseku komunikace

Výsledná hodnota je uvedena v %, tzn. v rozpětí 0 – 100 %.

## 2. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Bartoš, L. a kol. (2012): TP 189 – Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích, Technické podmínky, II. vydání . EDIP s.r.o., Plzeň

CDV (2010): Celostátní sčítání dopravy 2010. Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., 2010. <http://csd.cdv.cz/>

INFRAS (2014): The Handbook of Emission Factors for Road Transport (HBEFA), version 3.2. <http://www.hbefa.net>

Karel J. a kol. (2016): Zjištění aktuální dynamické skladby vozového parku v roce 2015. Prognóza skladby vozového parku do roku 2040, ŘSD ČR, Praha.

Karel J. a kol. (2016): Zpráva o dynamické skladbě vozového parku na území hl. m. Prahy za rok 2015, Hl. m. Praha, Praha.

Karel, J., Smolová, E., Šimonová, K. (2017): Analýza dat ze systému elektronického mýtného ve vztahu k produkci emisí znečišťujících látek. Ecoetra.com – Scientific eJournal 01/2017.

Karel, J., Smolová, E., Vele J. (2017): Vyhodnocení dynamické skladby vozového parku na komunikační síti ČR z hlediska jeho emisních parametrů v roce 2015. Dopravní inženýrství 02/2016.

Kyriakis, N. A., Samara, Z. C., Andrias, A. E. (1998): Methodologies for Estimating Air Pollutant Emissions from Transport - Road Traffic Composition - Deliverable No 16 - Final / Updated Edition, Aristotle University of Thessaloniki

NAEI (2014): Vehicle fleet composition projections (Base 2013). <http://naei.defra.gov.uk/data/ef-transport>

Ntziachristos L. a kol. (2008), European Database of Vehicle Stock for the Calculation and Forecast of Pollutant and Greenhouse Gases Emissions with TREMOVE and COPERT, Final Report. Thessaloniki, Greece.

PČR (2016): Informace o vozidlech, které měly účast na dopravních nehodách v letech 2015 – 2016. Policejní prezidium ČR, Ředitelství služby dopravní policie

PČR (2016): Statistika nehodovosti. <http://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti>

Píša V. a kol. (2001): Zjištění aktuální dynamické skladby vozového parku a jeho emisních parametrů, ŘSD ČR, Praha.

Píša V. a kol. (2005): Zjištění aktuální dynamické skladby vozového parku a jeho emisních parametrů v roce 2005, ŘSD ČR, Praha.

Píša V. a kol. (2009): Vyhodnocení dynamické skladby vozového parku na území hlavního města Prahy v roce 2009, Hl. m. Praha, Praha.

Píša V. a kol. (2010): Zjištění aktuální dynamické skladby vozového parku na silniční síti v ČR a jeho emisních parametrů v roce 2010, ŘSD ČR, Praha.

ŘSD ČR (2010): Celostátní sčítání dopravy 2010. <http://scitani2010.rsd.cz>

ŘSD ČR (2016): Elektronický mýtný systém v České republice. <http://www.mytocz.eu/>

ŘSD ČR (2016): Mezinárodní tahy v rámci silniční sítě ČR. <https://www.rsd.cz/wps/portal/web/Silnice-a-dalnice/mapy>

ŘSD ČR (2016): Výstupy ze systému elektronického mýta v ČR – počty transakcí na jednotlivých mýtných úsecích za rok 2015.

Šebor, G. a kol. 2010. Projekt VaV č. 1F54E/121/52 Souhrnná metodika pro hodnocení emisí znečišťujících látek ze silniční dopravy. Závěrečná zpráva. Ministerstvo dopravy ČR, VŠCHT, Praha.