

Výpočet emisí z dopravy

Jiří Dufek, Jiří Jedlička, Vladimír Adamec

Sekce životního prostředí

Centrum dopravního výzkumu Brno, ČR

email: dufek@cdv.cz

Abstrakt

The paper shows basic principles of specific emissions calculation methodology which was developed in the frame of the research project No. S 401/330/601. The methodology takes into account the "top down" approach and data availability in the Czech Republic. Also, the emission factors are reviewed with a help of special tests at the most used Czech and foreign cars. The basic entry data are: measured emission factors, numbers of vehicles separated to a few categories, fuel consumption, fuel quality and properties (density, specific energy, Pb, S and benzene content, etc.). Emissions from the combustion of each fuel are calculated separately.

Úvod

Metodika byla jedním z hlavních realizačních výstupů projektu MDS ČR VaV č. S 401/330/601 „Stabilizace a postupné snižování zátěže životního prostředí z dopravy v České republice“, které Centrum dopravního výzkumu řešilo v letech 1996 – 2001. Metodika zahrnuje pouze emise vzniklé přímo při provozu dopravních prostředků a zatím nezahrnuje emise z výroby elektrické energie spotřebované elektrickými vozidly ani emise z motorů ne-dopravních strojů a prostředků, používaných např. v zemědělství, stavebnictví, armádě nebo domácnostech.

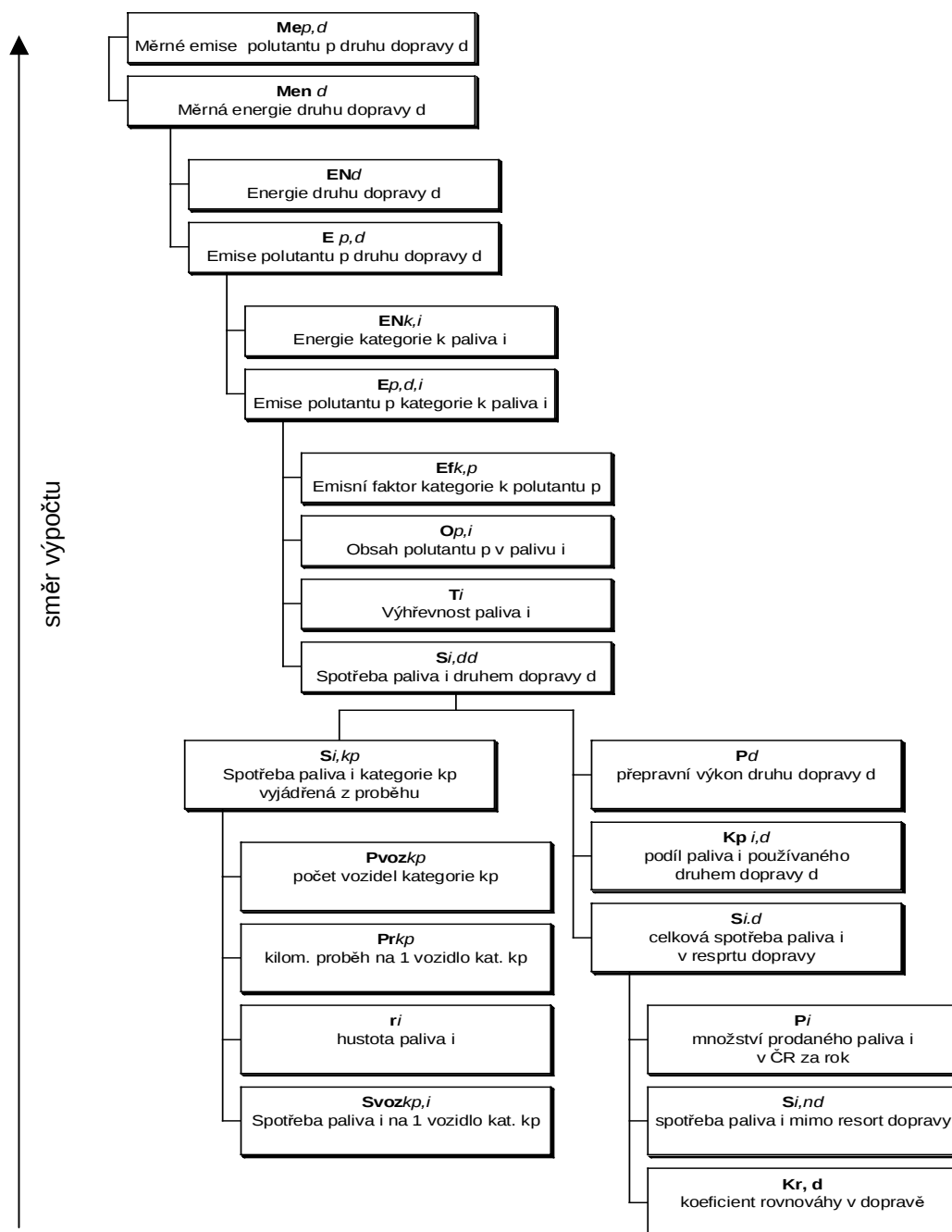
Základní principy

Metodika vychází z rozdělení dopravních prostředků do celkem 23 kategorií, při kterých jsou použita následující kritéria: druh dopravy, používané palivo, hmotnost vozidel (u silniční nákladní dopravy) a vybavení vozidel účinnými katalyzátory (u osobních automobilů). Ke každé kategorii jsou přiřazeny emisní faktory CO_2 , CO, NO_x , N_2O , CH_4 , NM VOC, SO_2 , Pb a PM, dle dostupných měřených údajů. Emisní faktory jsou vyjádřeny v g.kg^{-1} paliva a jsou zpracovány v databázi MS Access, která tvoří nedílnou součást metodiky [1].

Z počtu 23 výše uvedených kategorií je dále vyčleněno 5 kategorií (označené *kp*) s největšími rozdíly v počtu ujetých km za rok. Pro tyto kategorie vozidel se spotřeba počítá dvakrát: paralelně „shora“, tj. rozdělením celkových spotřeb dle přepravních výkonů a počtů vozidel, a „zdola“, tj. z ročních kilometrických proběhů a průměrné spotřeby v l.100km^{-1} . Do třídy kategorií *kp* patří 1) motocykly, 2) benzínové osobní automobily bez řízených katalytických systémů, 3. benzínové osobní automobily s řízenými katalytickými systémy, 4. naftová nákladní vozidla do 3,5 t, 5. naftová nákladní vozidla nad 3,5 t. Kilometrické proběhy se zadávají tak, aby součet spotřeb kategorií 1 - 3 počítaných „zdola“ byl shodný se spotřebou benzínu individuální dopravy, vyjádřenou „shora“. Obdobně je postupováno u silniční nákladní dopravy. Rovněž vzájemný poměr nastavených km proběhů musí souhlasit se

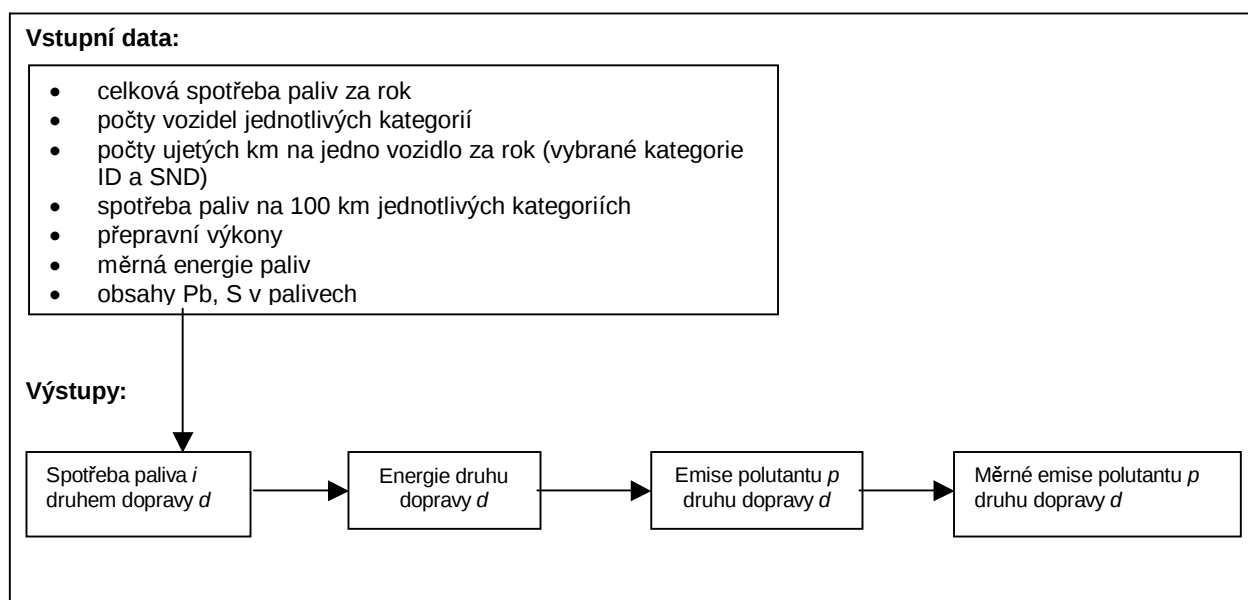
poměry uvedených kategorií ve skutečném provozu zjištěnými na základě dopravních sčítání.

Schéma výpočtů



Vzhledem k oddělenému výpočtu všech hmotností emisí pro každé palivo odpadá přímá závislost výsledků na palivovém koeficientu, který byl užíván v původní metodice. Kategorizace vozidel umožňuje oddělit produkce emisí oxidu dusného (N_2O) od ostatních oxidů dusíku (NO_x), rovněž organické látky (VOC) jsou rozděleny na metan a ne-metanové VOC. Odstraněna je přímá závislost výsledků na přepravních výkonech udávaných v oskm (osobní doprava) nebo tkm (nákladní doprava). Je vycházeno z celkové spotřeby pohonných hmot u příslušného druhu dopravy. Přepravní výkony jsou použity k vyjádření poměrné spotřeby paliv jednotlivými druhy dopravy. Od celkové spotřeby pohonných hmot je odečtena spotřeba pohonných hmot mimo resort dopravy, na základě kvantifikace spotřeby nafty v resortu zemědělství a odhadu spotřeby v dalších resortech.

Postup stanovení roční emisní zátěže



Využití metodiky

Metodika je vhodná především pro stanovení emisí na celostátní úrovni a jejich prognóz v časovém horizontu. Je však možno ji využít i na regionální úrovni, pro stanovení emisí na úrovni okresů a krajů. Emise na regionální úrovni se zjišťují rozdělením celkových emisí kalkulovaných podle této metodiky. U silniční dopravy se využívají výsledky celostátního dopravního sčítání, ke kterým se připočítají intenzity dopravy v Praze a také nečítaná síť v intravilánu. S pomocí dopravního modelu Brna bylo odhadnuto, že nescítaná doprava tvoří cca 30% z celkové dopravy. Tento údaj je prozatím extrapolován na všechny větší města v ČR. Emise z železniční dopravy se rozdělí do regionů podle zastoupení neelektrifikovaných tratí, emise z vodní dopravy dle délky splavných řek. Emise z letecké dopravy, režim start – přistání, se rozdělí podle výkonů letišť, emise z přeletů se rozdělí mezi regiony rovnoměrně, podle velikost regionu.

Metodika je rovněž vhodná pro emisní prognózy. Prognózy jsou založeny přímo na rozdílných scénářích rozvoje dopravy, které se promítají do sledovaných ukazatelů. Tyto ukazatele, tj. přepravní objemy a výkony, spotřeba pohonných hmot a početní stavy a skladba vozového parku v ČR jsou současně vstupními daty této metodiky. Rozdílné scénáře spotřeby pohonných hmot ukazují možné směry rozvoje dopravy jako celku. Scénáře jsou aplikovány podle standardů OECD, tj. BAU – scénář obvyklého obchodu, který předpokládá intenzivní rozvoj dopravy, nebo scénář EST, který směřuje rozvoj dopravy k trvalé udržitelnosti. Jak se přepravní práce bude rozdělovat mezi jednotlivé druhy dopravy, ukazují prognózy přepravních výkonů. Metodika umožňuje dát konkrétní odpověď na otázku jaké parametry, objemy a energetickou bilanci by mohla mít doprava v ČR při dosažení jakékoli konkrétní emisní hodnoty. V tomto ohledu se metodika již uplatnila při stanovení tzv. národních emisních stropů, ke kterým se ČR legislativně zavázala [2].

Závěr

Metodiku lze chápat jako ukončenou v oblasti výpočtových postupů, ale nikoli v oblasti přesnosti vstupních dat. To se týká zejména emisních faktorů, které jsou velmi nehomogenní. Důvodem je několik zdrojů, které se od sebe navzájem značně liší. Jejich databázové a statistické zpracování s cílem vyloučit největší odchylky a realizovat další doplňující měření jsou jedním z témat současného výzkumného projektu VaV „Výzkum zátěže životního prostředí z dopravy“, jehož zadavatelem je rovněž MD ČR.

Literatura

- [1] Dufek, J., Huzlík, J., Adamec, V. Metodika stanovení emisí znečišťujících ovzduší z dopravy v České republice. CDV, Brno, 2002. 22 s.; (<http://www.cdv.cz>).
- [2] Adamec, V. et al.: Výzkum zátěže životního prostředí z dopravy. Výzkumná zpráva projektu VaV CE 801 210 109. CDV, Brno 2003, 201 s.; (<http://www.cdv.cz>).