

СРАВНИТЕЛНА ОЦЕНКА НА ЕКОЛОГИЧНОТО ВЪЗДЕЙСТВИЕ НА ПЪТНИЧЕСКИТЕ ПРЕВОЗИ

Емил Железов, Елисавета Малинова
ejelezov@abv.bg, elisaveta_malinova@abv.bg

**ВТУ “Тодор Каблешков“, Гео Милев 158, София
БЪЛГАРИЯ**

***Ключови думи:** пътнически превози, външни ефекти, околна среда, екологично въздействие*

***Резюме:** В доклада са представени методология и резултати от сравнителен анализ на базата на количествени и стойностни оценки на въздействието на пътническия автомобилен и железопътен транспорт върху околната среда. Оценките включват основни индикатори за отрицателното въздействие на пътническия транспорт върху околната среда. Анализът обхваща основни направления, релации и пунктове на зараждане и погасяване на пътникопотоци в транспортната мрежа на Р. България. Обект на изследване са пътуванията с железопътен транспорт и с леки автомобили.*

Резултатите показват, че приоритетното развитие на железопътния пътнически транспорт, чрез предоставяне на по-качествени и достъпни превозни услуги, трябва да стане основен приоритет на националната транспортна политика. Така в значителна степен ще се постигнат стратегическите цели за социална икономическа ефективност и устойчиво развитие на транспортния сектор.

ВЪВЕДЕНИЕ

Основни външни ефекти с отрицателно въздействие върху околната среда, свързани с пътническия транспорт са емисиите на вредни вещества в атмосферния въздух. Въпреки, че е налице тенденция към тяхното намаляване, секторът продължава да е основен източник с около 5% дял от националните емисии. Той емитира 24,06% от общото количество на азотните оксиди, 11,8% от емисиите на въглероден оксид и 12,3% от националните емисии на парникови газове¹. Основен дял има автомобилния транспорт, който през 2011 г.е източник на 91,27% от емисиите на азотни оксиди, на 98,24% от емисиите на въглероден оксид и на 92,5 % от емисиите на парникови газове от транспортния сектор. Основните фактори за увеличаване на емисиите на вредни вещества в атмосферния въздух, свързани с пътническите превози са моторизацията и съществуващата тенденция към намаляване на пазарния дял на пътническите железопътни превози. Респективно, развитието на пътническия железопътен транспорт, чрез предоставяне на по-качествени и достъпни превозни услуги е значим фактор за

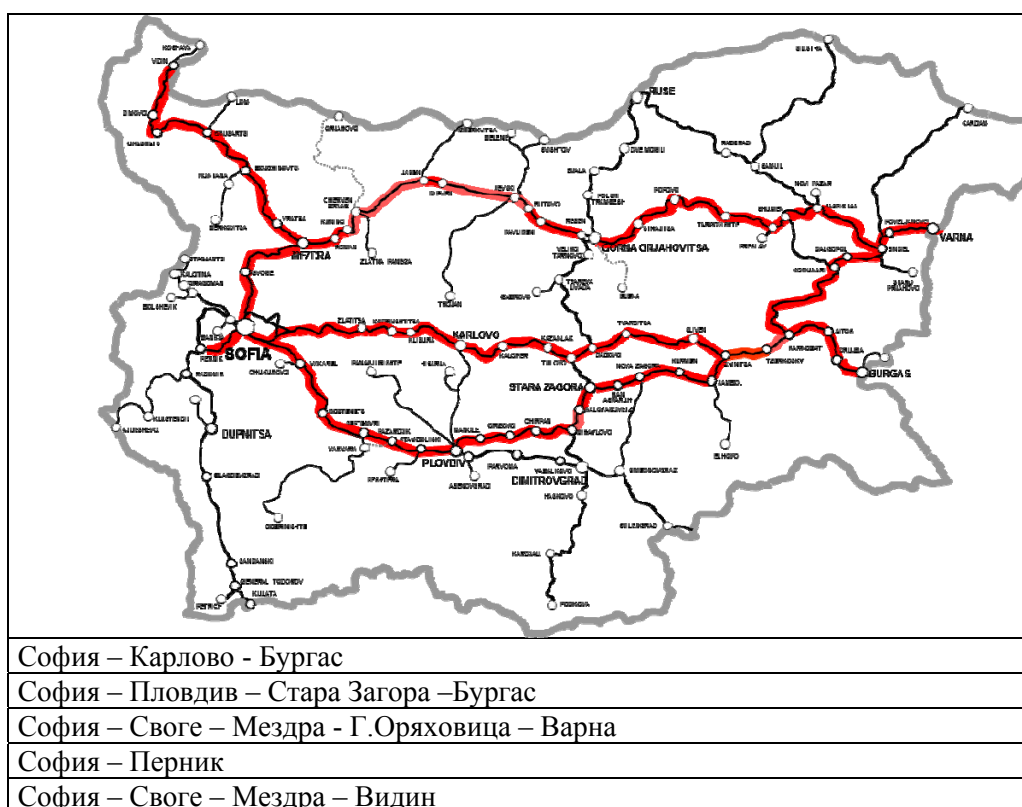
¹ Източник: Национален доклад за състоянието и опазването на околната среда в Република България, 2013г.

намаляване на отрицателните въздействия на транспортния сектор върху околната среда. Представеният сравнителен анализ на базата на количествени и стойностни оценки на вредните емисии от пътническите превози със сухоземен транспорт дава възможност за конкретизиране на стратегическите цели за устойчиво развитие и постигане на икономическа ефективност в транспортния сектор, както и за измеримост на резултатите от мерките за тяхното постигане.

Стойностната оценка на емисиите на вредни вещества е необходима за определяне на икономическите разходи и ползи за обществото при оценка и сравняване на проекти и стратегии в пътническия транспорт.

МЕТОДОЛОГИЯ

Целта на анализа е да се сравни в количествено и стойностно изражение въздействието върху околната среда на пътническите превози с железопътен транспорт и с леки автомобили по основни направления и релации в България. Анализът обхваща 5 основни направления (фигура 1) и 11 пункта на зараждане и погасяване на пътникопотоци или общо 121 релации от транспортната мрежа на Р. България.



Фигура 1. Направления, включени в анализа

Разработени са подробни матрици за включените в изследването релации с количествени и стойностни оценки на емисиите. За количествените оценки на емисиите на вредни вещества е използван моделът „ECOPASSENGER²“. За захранване на модела са използвани данни от официални източници за 2011 г. и собствени изчисления³ на авторите за пътуванията с железопътен и автомобилен транспорт. Изчисленията за

² <http://www.ecopassenger.com/>

³ В официалната статистика няма данни за пътуванията с лични автомобили. За определяне на пътникопотоците са използвани данни за модалния сплит от Генерален транспортен план за България [13].

автомобилните превози са направени за автомобили с дизелов двигател, среден клас (1,4 л.- 2,0 л.), стандарт за вредни емисии „Евро 3“ и натоварване 1,5 пътника на автомобил. Енергопотреблението за един пътниккилометър в модела е определено на база среднопретеглени стойности за специфичния разход на енергия и средните за страната специфични фактори на натоварване по категории влакове.

Стойностните оценки са направени по данни за броя на пътуванията с лични автомобили и влак на база референтни единични цени за разгледаните показатели, препоръчани в ръководството за изготвяне на анализ „разходи-ползи“ в транспортния сектор[10], които са приведени към 2011 г. чрез индексите на brutния вътрешен продукт и паритета на покупателната способност за България.

Моделът обхваща основни външни ефекти, свързани с транспорта на пътници, които оказват отрицателно въздействие върху климата, въздуха, почвите и водите. Най-значимите отрицателни резултати са парниковият ефект, окисляването на почвите и водите, еутрофикацията, еко-токсичността, токсичността за човека и образуването на смог. За тяхната оценка са използвани четири основни показателя, отчитащи емисиите от транспортния сектор с най-значим отрицателен ефект върху околната среда (таблица 1).

Таблица 1

Показатели		Ефекти
CO ₂	Емисии на въглероден двуокис	Парников ефект
NO _x	Емисии на азотни оксиди	Вкисляване на почвите и водите, еутрофикация ⁴ , еко-токсичност, токсичност за човека, смог
NMHC	Неметанови въглеводороди	Токсичност за човека, смог
PM	Прахови частици	Токсичност за човека, смог

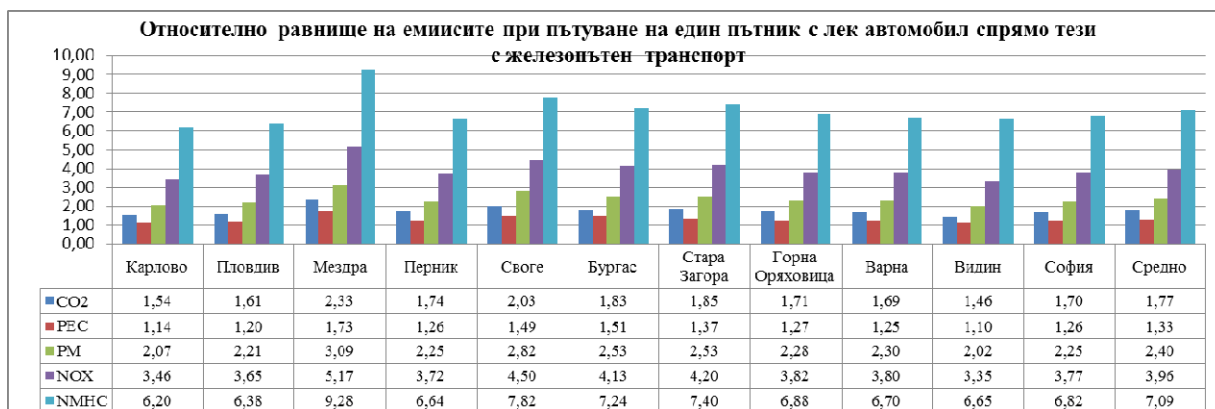
Моделът отчита въздействия върху околната среда, които са свързани с експлоатацията на превозните средства и с производството на горива и електроенергия. Не са включени ефектите от производство и поддръжка на превозни средства, изграждането и поддържането на транспортната инфраструктура, допълнителното потребление на ресурси (отопление, осветление и др.). Не се отчитат ефектите върху използването на земята, шума и изчерпването на озоновия слой. Парниковият газ метан също не е включен, тъй като емисиите на въглероден двуокис и азотен оксид са доминиращи в транспортния сектор. Оценката на праховите частици е само за емисиите от изгаряне на отработените газове.

КОЛИЧЕСТВЕНА ОЦЕНКА

Количествената оценка включва определяне на относителните равнища на емисиите за един пътник и на общите емисии, на общите количества на емисиите и на структурата по вид на емисиите и по вид транспорт.

Определените чрез прилагане на модела съотношения на емисиите за превоз на един пътник с лек автомобил и влак по включените в изследването релации са представени обобщено по пунктове на зараждане на пътничкопотоците на фигура 2.

⁴ Еутрофикация - процес, протичащ в екосистемата на един воден басейн, при който се повишава количеството на химическите вещества, участващи в минералното хранене на растенията, което води до повишена биологична продуктивност, промяна на светлинните условия, образуване на токсични вещества и намаление на количеството на кислорода във водата. Източник: Енциклопедичен речник на младия природолюбител, ДИ „Народна просвета“, София, 1988



Фигура 2

Изводи:

- При пътувания с автомобил емисиите за превоз на един пътник са значително по-високи от тези при железопътен транспорт. Относителното равнище на емисиите от автомобилния транспорт е най- високо за NMHC, като средно то е около 7 пъти по-високо от това за железопътен.
- Относителното равнище на емисиите от автомобилния транспорт спрямо тези от железопътен е различно за всяка от изследваните релации, като е най-високо за пътуванията от Мездра и Своге.

Обобщени данни за общите количества и структура на емисиите по вид транспорт са представени в таблица 2.

Таблица 2

Общо количество на емисиите(кг/год)					
Вид транспорт\Емисии	CO2	PM	NOX	NMHC	Общо
Железопътен	22305521	5319	49058	2706	22362605
Автомобилен	1788124584	583544	8882292	854432	1798444852
Общо	1810430105	588863	8931350	857138	1820807457
Емисии на един пътник (кг/пътник)					
Вид транспорт\Емисии	CO2	PM	NOX	NMHC	Общо
Железопътен	12,51	0,00	0,03	0,00	12,54
Автомобилен	21,50	0,01	0,11	0,01	21,63
Общо	1,72	2,35	3,88	6,77	1,72
Относителен дял на видовете транспорт в емисиите					
Вид транспорт\Емисии	CO2	PM	NOX	NMHC	Общо
Железопътен	1,23%	0,90%	0,55%	0,32%	1,23%
Автомобилен	98,77%	99,10%	99,45%	99,68%	98,77%

Изводи:

- Значително по-големия пътничопоток (над 40 пъти) и относително по-високите единични количества на емисиите за един пътник за пътуванията с кола са довели до средно над 80 пъти по-големи количества на емисиите от автомобилния транспорт спрямо тези от пътуванията с влак.
- Относителният дял на автомобилните превози в емисиите на вредни вещества е средно над 98%.
- Количествата на емисиите, които се падат на един превозен пътник са най-големи за CO2 (12,51 кг. за железопътния и 21,5 кг. за автомобилните превози).

СТОЙНОСТНА ОЦЕНКА

Стойностната оценка показва каква е цената, която заплаща обществото във връзка с последиците от вредни емисии. В таблица 3 са представени обобщени резултати за общата стойност на емисиите от превозите по изследваните релации.

Таблица 3

Обща стойност на емисиите (лева)					
Вид транспорт\Емисии	CO2	PM	NOX	NMHC	Общо
Железопътен	1301902	304211	293577	1800	1901491
Автомобилен	104367136	33371978	53153859	568335	191461307
Общо	105669038	33676189	53447436	570135	193362798
Относителен дял на видовете транспорт в стойността на емисиите					
Вид транспорт\Емисии	CO2	PM	NOX	NMHC	Общо
Железопътен	1,23%	0,90%	0,55%	0,32%	0,98%
Автомобилен	98,77%	99,10%	99,45%	99,68%	99,02%
Стойност на един пътник (лв/пътник)					
	CO2	PM	NOX	NMHC	Общо
железопътен	0,73	0,17	0,16	0,00	1,07
автомобилен	1,26	0,40	0,64	0,01	2,30

Изводи:

- Общата сума на социалните разходи във връзка с вредните емисии от превоза на пътници по разгледаните релации, който представлява около 8% от пътникопотока за страната, възлиза над 193 млн. лева годишно.
- Едва около 1,9 млн. лв. или под 1% са разходите, свързани с железопътен транспорт при относителен дял на превозите около 2,14%.
- Прехвърлянето на 1% от пътуванията с кола към железопътния транспорт ще доведе до намаляване на разходите с 0,53%.

Резултатите от анализа, въпреки че той обхваща само част от транспортната система на страната, доказват необходимостта от провеждане на последователна и ефективна политика за увеличаване на пазарния дял на железопътния пътнически транспорт.

ЛИТЕРАТУРА:

- [1] Jelezov E, "Ex-ante Comparative Analysis of Cost and Benefits of Essential Railway Infrastructure Projects in Bulgaria, 17. medzinárodná vedecká konferencia Riešenie krízových situácií v špecifickom prostredí, Fakulta špeciálneho inžinierstva ŽU, Žilina, 2012.
- [2] Железов Е., Финансови и икономически резултати от анализи на разходите и ползите от приоритетни железопътни проекти в България, Международна научна конференция "Транспорт 2011", ISSN 1312-3823, Том 3, 2011
- [3] Железов, Е. "Прогнозна оценка на социално-икономическите ползи от реализация на приоритетни железопътни инфраструктурни проекти в България", Издателски комплекс-УНСС, ISBN 978-644-264-2, 2011 г.
- [4] Железов, Е. „Оценка на икономическата ефективност от прилагане на ERTMS“, семинар „Тенденции за развитие на оперативната съвместимост в железопътния транспорт в страните от ЕС“, София, Юли 2008, НК "ЖИ", сборник
- [5] Василев Д. Е. Железов, Д. Тодорова, Л. Новак СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ

МАССОВЫХ ГОРОДСКИХ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК 13. International Conference Crises Situations Solution In The Specific Environment, ISBN 978-80-8070-847-4 28 – 29 май 2008 г. Жилина, Словакия.

[6] Железов Е. Варадинова Ю., “Икономически аспекти на анализа по разходи и ползи на железопътни инфраструктурни проекти”, “Транспорт 2007”, ВТУ “Тодор Каблешков”, 2007.

[7] Национален доклад за състоянието и опазването на околната среда в Република България

[8] General Guidelines for cost benefit analysis for projects to be supported by the Cohesion Fund and the European Regional Development Fund in 2007-2013, http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/guides/cost/guide2008_en.pdf.

[9] Working Document 4: Guidance on the methodology for carrying out Cost-Benefit Analysis.

[10] Guidelines for preparation of CBA in Transport sector (December 2008) <http://www.eufunds.bg/bg/page/23>

[11] Handbook on estimation of external costs in the transport sector Version 1.1 February, 2008

[12] Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment, Sixth Framework Programme 2002-2006, <http://heatco.ier.uni-stuttgart.de/>

[13] Bulgaria General Transport Masterplan, Key Report 3 – Analysis of Future Transport Demand and Future Weaknesses to be Overcome, Bulgarian Ministry of Transport, February 2009

A COMPARATIVE EVALUATION OF THE ENVIRONMENTAL IMPACT OF PASSENGER TRANSPORT

Emil Jelezov, Elisaveta Malinova
ejelezov@abv.bg, elisaveta_malinova@abv.bg

**Todor Kableshkov University of Transport,
158 Geo Milev Street, Sofia,
BULGARIA**

Key words: *passenger traffic, assessment of environmental impact.*

Abstract: *The methodology and results of the comparative analysis based on quantitative estimates of the impact and value of passenger road and rail transport on the environment are evaluated in this report. In addition, the report includes basic indicators of the negative impact of passenger transport on the environment. The analysis covers the main areas, relationships and dynamic of number of passenger's in the transport network of Bulgaria. The object of the study includes passenger's transportation by rail and cars.*

The results show that development of rail passenger transport, by providing quality and affordable services, must be a top priority of the national transport policy. We suggest a strategy by which the strategic goals for the social economic efficiency and sustainable development of the transport sector will be achieved.