

---

## МЕЖДУГРАДСКИТЕ ПЪТНИЧЕСКИ ПРЕВОЗИ КАТО ФАКТОР ЗА ОБЩЕСТВЕННОТО ЗДРАВЕ

Елисавета Богомилова Малинова  
[elisavetabogomilova@gmail.com](mailto:elisavetabogomilova@gmail.com)

*Висше транспортно училище "Тодор Каблешков",  
ул. "Гео Милев" №158, София 1574,  
БЪЛГАРИЯ*

**Ключови думи:** замърсяване на околната среда, здравна оценка, сухопътен пътнически транспорт, години загубен живот

**Резюме:** В доклада са представени методологията и резултатите от извършена здравна оценка на замърсяването на околната среда от сухопътния пътнически транспорт в междуградско съобщение. Процесът включва количествено определяне на отделените замърсители, изготвяне на здравната оценка на базата на определените количества и анализ на получените резултати. В изследването са обхванати основни направления от междуградските пътнически превози на транспортната мрежа на България. Изследваният период е 30 години, т.е. от 2011 го 2041 г. В здравната оценка са обхванати замърсителите: азотен оксид, въгледородоци и прахови частици.

### ВЪВЕДЕНИЕ

Външните ефекти (положителни и отрицателни) са характерни, както за всеки един икономически отрасъл, така и за транспортния сектор. За сухопътния пътнически транспорт положителните ефекти се проявяват чрез задоволяване на нуждите от мобилност, комфорт, бързина и качество на превозите, както и преодоляването на териториалните пространства. Негативните се изразяват в това, че сухопътните превозни средства допринасят за увеличаване на задръстванията, предизвикват пътнотранспортни произшествия, повишават нивата на шум, замърсяват околната среда, допринасят за промяната на климата и т.н.

Замърсяването на околната среда се проявява под формата на газове и прахови частици, оказващи негативно влияние върху качеството на въздуха. То от своя страна води до увреждане на човешкото здраве и причиняване на различни ракови, сърдечно-съдови, дихателни и неврологични заболявания. Основните замърсители от транспортната дейност, като емисиите на азотен диоксид ( $\text{NO}_2$ ), могат да доведат до намаляване функциите на белите дробове, да засегнат имунната система и увеличават риска от дихателни проблеми. Други емисии, като емисиите на азотни оксиди ( $\text{NO}_x$ ), спомагат образуването на киселинни съединения, които при смесване с вода създават облак и предизвикват киселинни дъждове. Причинените образувания на смог от емисиите намаляват видимостта и имат редица неблагоприятни последици върху качеството на живот като цяло. Емисиите на прахови частици, отделени при изгарянето на изкопаеми горива, оказват негативно влияние върху качеството на въздуха.

Отделените прахови частици са свързани с рискове за здравето, като причиняват различни дихателни проблеми, кожни дразнения и дразнения на очите, водят и до алергии от различен тип [5].

Въглеводородите и летливите органични съединения са канцерогенни и могат да имат фатални последици за здравето на хората, растенията и животните, при големи концентрации. Те са фотооксиданти и имат дразнещо действие върху кожата и лигавиците на дихателната система и очите, могат да причинят ракови заболявания.

Замърсяването на околната среда и нарастването на негативните последици в резултат на това се дължат главно на нарастващото ниво на моторизацията на населението и увеличаване използването на автомобилния транспорт, най-вече на личните автомобили за сметка на железопътния. Целта на доклада е да се оценят здравните ефекти от замърсяването на въздуха причинено от сухопътните пътнически превози. Във връзка с това ще бъде направена здравна оценка от замърсяването на въздуха от тези видове транспорт.

Здравната оценка може да бъде изчислена с помощта на различни показатели. По-често използваните от тях са:

- **DALY** - disability-adjusted life years (очаквана продължителност на живота, адаптирани към състояние на физическа недееспособност) [2]. Това е показател, който отчита както загубените години живот поради преждевременна смърт, така и годините преживени със заболявания с по-нисък здравен статус;
- **QALY** - quality-adjusted life years (очаквана продължителност на живота съобразени с качество на живот) [4]. Това е измерител на качеството и количеството на живота. Показател е и за измерването на здравното подобрене;
- **YLL** - years of life lost (загубени години живот) [3]. Този показател измерва оставащите години до определена възраст (най-често 75 г.) при настъпила смърт преди това. По този начин се придава и по-голяма тежест на смъртността в по-ранна възраст (например смъртността при 5-годишна възраст се оценява на  $75-5=70$  YLL).

Тези показатели, както и редица други, позволяват да се извърши сравнение на ефектите от различни видове заболявания върху общественото здраве, както и тези сравнения да бъдат извършвани за различни географски райони и различни отчетни периоди.

## МЕТОДОЛОГИЯ

В обхвата на изследването са включени само междуградските пътнически превози по 5 основни направления и 11 пункта на зараждане и погасяване на пътникопотоци или общо 110 релации. Обект на здравната оценка е сухопътният пътнически транспорт, т.е. автомобилният и железопътният транспорт. Разглежданият период е 30 годишен - от 2011 до 2041 г. Изследваните замърсители включени в здравната оценка са емисиите на прахови частици, на въглеводороди и азотни оксиди.

Тъй като към момента БДЖ „Пътнически превози“, (единственият железопътен превозвач на пътници в страната) набавя своята електроенергия от АЕЦ „Козлодуй“, за изпълнението на своята основна работа, а именно превозването на пътници, железопътният пътнически транспорт не отделя почти никакви емисии. Поради това здравната оценка ще бъде извършена само за автомобилния транспорт – лични автомобили и автобуси, по набелязаните направления.

Извършването на здравната оценка на външните ефекти от сухопътния пътнически транспорт е изготвена по модела на наръчника за оценка на въздействията „HEATCO“. За изготвяне на здравната оценка се препоръчват единични стойности,

които се умножават по отделените количества емисии. Тези единични стойности представляват показателя „загубени години живот“ (Years of life lost - YLL) за единица отделен замърсител (човекогодина/тон). При разработването им са взети предвид различни фактори като концентрация на замърсителите, климатични условия и гъстотата на населението.

Отделените количества емисии при личните автомобили и автобусите са изчислени по единна методология по модела на Британския департамент по транспорта - моделът NAEI [6]. Този модел отчита отделените количества замърсители от един автомобил за един пропътуван километър в зависимост от средната скорост. Обхванати са различни видове автомобили, класифицирани според вид, тегло, кубатура, гориво и евро стандарти. Данни за тези разпределения на разглеждания автопарк са взети от статистиките на МВР. Данни за пътничкопотоците по изследваните релации са взети от "БДЖ Пътнически превози" ЕООД. Пътничкопотоците за автомобилния транспорт са изчислени на база модалния сплит за 2011 г. от Евростат. Тези пътничкопотоци са преобразувани в автомобилопотоци, като са приети среден брой пътници в един автомобил и в един автобус [1]. За пътничкопотоците през прогнозните години от разглеждания период е приет ръст от 1% годишно.

### ЗДРАВНА ОЦЕНКА

В данните на HEATCO са включени само страните от EU-25 (без България и Румъния). Тъй като за България не са дадени такива стойности за оценките са използвани усреднени стойности за загубените години живот, предизвикани от единица замърсител.

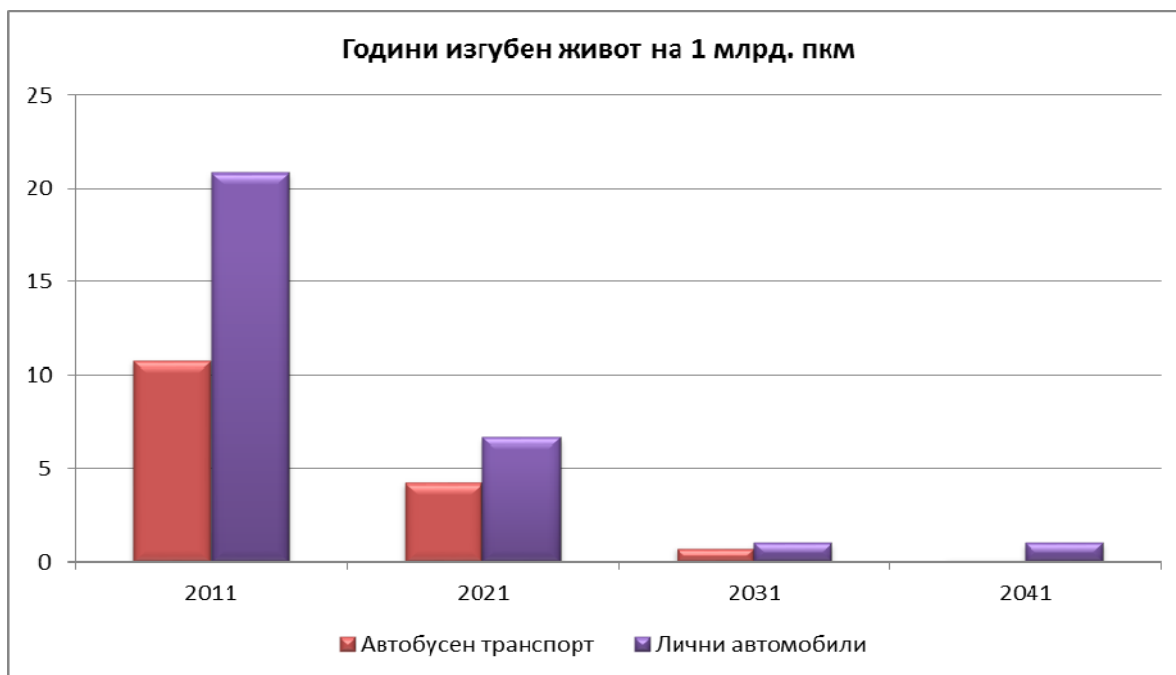
В таблица 1 са показани резултатите от приложената здравна оценка, като данните са сравнени по видове замърсител от разглежданите видове транспорт.

Таблица 1

Показател	Години			
	2011	2021	2031	2041
YOLL	861,73	286,66	82,64	63,81
PM	41,03%	44,75%	26,52%	33,87%
NO <sub>x</sub>	58,77%	55,12%	73,22%	65,76%
HC	0,20%	0,13%	0,25%	0,36%

От таблицата е видно, че най-големият причинител на преждевременна смъртност е замърсяването на въздуха с азотни оксиди. Праховите частици също заемат голям дял.

На фигура 1 са сравнени видовете транспорт за разглежданите години по приравнени стойности на годините загубени живот.



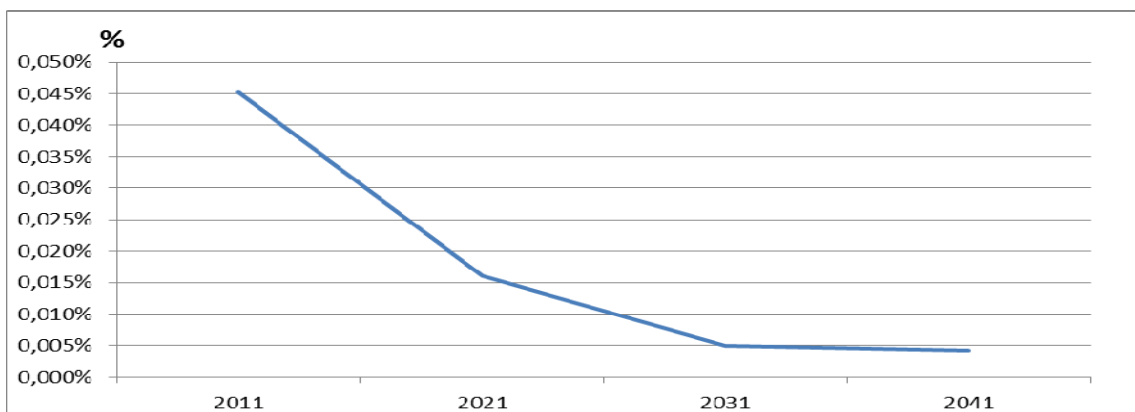
Фигура 1 Изгубени човекогодина живот отнесени на 1 млрд. пкм и по видове транспорт

От фигурата е видна тенденция на рязко намаляване на годините загубен живот от автомобилния транспорт. За тази тенденция причини са въведените ефективни мерки, в лицето на евростандартите при производството на автомобили. В таблица 2 са изчислени стойностите, отнесени на един пътниккилометър.

Таблица 2

Години загубен живот на един пътниккилометър	Години			
	2011	2021	2031	2041
Железопътен транспорт	0	0	0	0
Автобусен транспорт	$10,79 \cdot 10^{-7}$	$4,29 \cdot 10^{-7}$	$7,6 \cdot 10^{-8}$	$1,2 \cdot 10^{-8}$
Лични автомобили	$20,85 \cdot 10^{-7}$	$6,66 \cdot 10^{-7}$	$1,02 \cdot 10^{-7}$	$1,02 \cdot 10^{-7}$

В профила на България за 2010 г. изработен от Института за здравословни показатели и оценки към Вашингтонския университет (*Institute for Health Metrics and Evaluation - IHME*) са изследвани и класифицирани причините за преждевременна смърт в страната [7]. Изследваните данни са сравнени с тези за 1990 г. Определена е средногодишната промяна, на базата на която са прогнозирани загубените човекогодина за разглеждания прогнозен период. Тази промяна представлява намаление с около 13 хил. човекогодина годишно. Това намаление може да се тълкува като подобрение в социалното състояние на населението и е прието да се запазва през целия разглеждан период. На фигура 2 процентно са представени годините загубен живот в резултат на изследваните външни въздействия, като дял от общото количество загубени човекогодина.



**Фигура 2 Изгубени години живот, като дял от общите общото количество загубени човекогодина за страната**

При приблизително 2 млн. години загубен живот за 2011 г. общите стойности, определени в настоящото изследване се оценяват съответно на 0,045%. Видно от фигура 2 е, че след 2011 г. делът на изгубените години живот, предизвикани от замърсяването на околната среда в следствие на изследваните пътувания, намалява до края на разглеждания период. Тази тенденцията се дължи на рязко намаляващите количества отделени замърсители.

Тъй като в изследването са включени само част от междуградските пътнически превози в страната, полученият дял на загубените човекогодина в следствие на разглежданите външни въздействия трябва да се завиши за да се обобщи за всички междуградски пътувания. Грубо този дял е приблизително 0,1-0,2% (за 2011 г.), като отново намалява през периода. За по-точни оценки е необходимо цялостно изследване на междуградските пътувания.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

От извършената здравна оценка за замърсяването на околната среда от сухопътния пътнически транспорт могат да се направят следните изводи:

- тъй като при железопътния транспорт се използва електроенергия от ядрен източник, той не отделя никакви емисии замърсители на въздуха, а следователно не влияе негативно и върху здравето и живота на хората, по този показател;
- намаляващото влияние на междуградските пътнически превози върху общественото здраве се обуславя от приложените ефективни мерки за ограничаване на отделяните количества емисии от автомобилния транспорт в лицето на евростандартите. Прилагането на тези екологични мерки води до значително намаляване на количествата вредни емисии въпреки отчетеното увеличение в транспортното търсене. Въпреки това тези години загубен живот е възможно да бъдат спестени чрез пренасочване на пътничопотока към железопътния транспорт.

## **ЛИТЕРАТУРА:**

- [1] МФ, МТИТС, НКЖИ, „Метрополитен“ ЕАД и АПИ, “Указания за изготвяне на АРП в транспортния сектор”
- [2] Anand, S. and K. Hanson, “Disability-adjusted life years: a critical review”, *J. Health Econ.*, vol. 16, no. 6, pp. 685–702, 1997.

- [3] Gardner, J. W. and J. S. Sanborn, “Years of potential life lost (YPLL)--what does it measure?”, *Epidemiology*, vol. 1, no. 4, pp. 322–329, Jul. 1990.
- [4] Phillips, C. and G. Thompson, *What is a QALY?*, vol. 1, no. 6.
- [5] Rodrigue, J.-P., “THE GEOGRAPHY OF TRANSPORT SYSTEMS,” THIRD EDIT., New York, 2013.
- [6] “UK NAEI - National Atmospheric Emissions Inventory.” [Online]. Available at: <http://naei.defra.gov.uk/>.
- [7] Institute for Health Metrics and Evaluation, “GBD PROFILE: BULGARIA,” 2013. [Online]. Available at: [http://www.healthdata.org/sites/default/files/files/country\\_profiles/GBD/ihme\\_gbd\\_country\\_report\\_bulgaria.pdf](http://www.healthdata.org/sites/default/files/files/country_profiles/GBD/ihme_gbd_country_report_bulgaria.pdf).

## INTER-URBAN PASSENGER TRIPS AS PUBLIC HEALTH FACTOR

**Elisaveta Bogomilova Malinova**  
[elisavetabogomilova@gmail.com](mailto:elisavetabogomilova@gmail.com)

*Todor Kableshkov University of Transport,  
1574 Sofia, Geo Milev str. 158,  
BULGARIA*

**Key words:** *air pollution, health assessment, land passenger transport, years of life lost*

**Abstract:** *A methodology and results from health assessment of the environmental pollution from inter-urban land passenger transport are presented in the report. The process includes quantification of the air pollutants, creation of the health assessment based on the pollutants quantities and, finally, analysis of the results. The research ranges on some of the main inter-urban travel directions in Bulgaria’s transport network. A 30-years-period is examined – between 2011 and 2041. The health assessment is focused on the pollutants: nitrogen oxide, hydrocarbons and particulate matters.*