



Министерство за животна средина и
просторно планирање



Empowered lives.
Resilient nations.

ПОТЕНЦИЈАЛ ЗА УБЛАЖУВАЊЕ НА КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ ВО ТРАНСПОРТНИОТ СЕКТОР ВО МАКЕДОНИЈА

Финален извештај



Изработен од: ИЦЕИМ-МАНУ

Скопје, декември 2012

Поддржано од Проектот “Трета национална комуникација до UNFCCC” финансиран од ГЕФ и спроведуван од страна на УНДП. Ставовите во оваа публикација припаѓаат на авторите и не секогаш се одраз на официјалните ставови на Програмата за развој на Обединетите нации (УНДП).

СОДРЖИНА

A.	ВОВЕД	2
A.1.	Ублажувањето на климатските промени и земјите во развој.....	2
A.2.	Ублажување на климатските промени во транспортниот сектор во македонија	4
B.	ПРЕГЛЕД НА ТРАНСПОРТНИОТ СЕКТОР ВО МАКЕДОНИЈА	6
C.	ОСНОВНО СЦЕНАРИО ЗА РАЗВОЈ НА ТРАНСПОРТНИОТ СЕКТОР ВО МАКЕДОНИЈА	12
D.	ОПЦИИ ЗА УБЛАЖУВАЊЕ НА КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ ВО ТРАНСПОРТНИОТ СЕКТОР	16
D.1.	Подобрување на возниот парк.....	16
D.2.	Воведување на нискојаглеродни горива	21
D.2.1.	Вовед на компресиран природен гас	22
D.3.	Подобрување на однесувањето при патување	23
D.4.	Напредна опрема за возила	24
D.5.	Информативни кампањи за подигање на свеста.....	25
E.	ЕКОЛОШКА И ЕКОНОМСКА ЕФЕКТИВНОСТ НА СТРАТЕГИИТЕ ЗА УБЛАЖУВАЊЕ НА КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ	28
E.1.	Методологија	28
E.2.	Криви на маргиналните трошоци за УБЛАЖУВАЊЕ (MAC).....	29
F.	ПРИОРЕТИЗАЦИЈА НА СТРАТЕГИИТЕ ЗА УБЛАЖУВАЊЕ	33
F.1.	Критериуми за приоритизација	33
F.2.	Оценување на стратегиите за ублажување	36
G.	ЗАКЛУЧОЦИ	38
G.1.	Резиме на главните наоди.....	38
G.2.	Препораки во однос на политиките	38
G.3.	Следни чекори	41
	КОРИСТЕНИ МАТЕРИЈАЛИ	42

Листа на слики

Слика 1. Крајна потрошувачка на енергија по сектори.....	6
Слика 2. Потрошувачка на енергија во транспортниот сектор во Република Македонија и во EU-27	6
Слика 3. Потрошувачка на енергија по вид на транспорт	7
Слика 4. Потрошувачка на енергија во транспортниот сектор.....	7
Слика 5. Вкупен број на возила во патниот транспорт.....	8
Слика 6. Број на патнички автомобили по година на производство.....	8
Слика 7. Број на автобуси, товарни возила и специјални возила по година на производство.....	9
Слика 8. Обновување на патничките автомобили по година на производство.....	10
Слика 9. Обновување на автобуси по година на производство	10
Слика 10. Обновување на товарни возила по година на производство.....	11
Слика 11. Обновување на специјалните возила по година на производство.....	11
Слика 12. Крива на развој на нивото на моторизираност во Република Македонија и прогнози за развојот на нивото на моторизираност	13
Слика 13. Проектиран удел на возила по вид на гориво во проценти (коригирани проекции наспроти проекциите во Основното сценарио во Стратегијата за енергетика [11]).....	14
Слика 14. Основни емисии на CO ₂ [кт].....	15
Слика 15. Годишни трошоци за патнички автомобил.....	19
Слика 16. Годишни трошоци за автобус	20
Слика 17. Уделот на биогоривата и природниот гас во патниот транспорт (2010) [32]	23
Слика 18. Просечни емисиски фактори за CO ₂ на автопати за камиони и патнички автомобили.....	26
Слика 19. Ефектот на пренискиот притисок во гумите врз потрошувачката на гориво.....	26
Слика 20. Крива на маргиналниот трошок на мерките за ублажување на климатските промени во транспортниот сектор за 2020 година.....	30
Слика 21. Крива на маргиналниот трошок на стратегиите за ублажување на последиците од климатските промени во транспортниот сектор за 2020 година	32

Листа на табели

Табела 1. Економичност на потрошувачката на гориво [l/100 км] на возилата во 2020 година, како што е проектирана во Стратегијата [11].....	14
Табела 2. Економичност на потрошувачката на гориво [l/100 км] на возилата во 2020 година.....	15
Табела 3. Влезни податоци за автомобили и автобуси.....	18
Табела 4. Цени на горивата	22
Табела 5. Влезни податоци за гуми и за горивно масло.....	24
Табела 6. Резиме на економската и еколошката оценка на мерките за ублажување во транспортниот сектор.....	31
Табела 7. Мерење: Резултати	35
Табела 8. Оценка: Резултати.....	36

КРАТЕНКИ

LPG	Течен нафтен гас
LDC	Најмалку развиени земји
O&M	Работа и одржување
OECD	Организација за економска соработка и развој
IPCC	Меѓувладин панел за климатски промени
GHG	Стакленички гасови
рkm	Патник-километар
CNG	Компресиран природен гас

А. ВОВЕД

А.1. УБЛАЖУВАЊЕТО НА КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ И ЗЕМЈИТЕ ВО РАЗВОЈ

Во последните две децении климатските промени се главен проблем со кој човештвото секојдневно се соочува. Според IPCC [1], до 2100 глобалните температури веројатно ќе се покачат за дополнителни 1.1 до 6.4 °C. Како реакција на ова, многу земји изработија Стратегии за намалување на емисиите на стакленички гасови [2-5]. Покрај ова, во многу случаи напорите за намалување на емисиите на стакленички гасови се фокусирани кон конкретни сектори [6-8].

Сепак, се повеќе е очигледно дека за да се избегнат опасни климатски промени, потребно е да се намалат емисиите на стакленички гасови не само во индустријализираните, туку и во земјите во развој. Така, дискусијата во врска со иднината на климатскиот режим подразбира засилени национални/меѓународни активности, како и воведување на:

- Мерливи, известливи и проверливи заложби или активности за ублажување на последиците од климатските промени соодветни за земјата ***од страна на сите развиени земји***
- ***Национални соодветни мерки за ублажување (NAMAs) од страна на земјите во развој*** поддржани и овозможени со технологија, финансирање и градење на капацитети на ***мерлив, известлив и проверлив (MRV) начин***
- Пристапи за соработка ***по сектори*** и специфични мерки за ублажување на климатските промени ***по сектори***

Од јануари, 2012 година, 44 земји во развој, како и главните емитувачи на емисии, ги доставија своите планирани активности за ублажување на климатските промени. Најголем број од активностите се однесуваат на намалување на емисиите на стакленички гасови во однос на нивоата при вообичаените сценарија, односно сценарија кои не вклучуваат мерки за намалување на емисиите (Бразил, Индонезија, Израел, Казахстан, Кореа, Мексико, Сингапур, Јужна Африка) или на намалување на јаглеродниот интензитет на економијата (Кина, Индија, Малезија). Многу земји доставија листи со NAMAs кои не ги содржат и очекуваните намалувања на стакленички гасови. Некои земји пак, исто така наведоа и конкретни мерки или сектори кои ќе

бидат приоритетни. Во некои случаи, најголем број од поднесоците од страна на најмалку развиените земји, предвидуваа спроведување на активности за кои е потребна меѓународна поддршка во однос на финансирање, градење капацитети и технологија. Во многу поднесоци се нагласуваше дека идентификуваните NAMAs се прелиминарни и дека е потребна дополнителна анализа.

Република Македонија своите национално соодветни мерки за ублажување на климатските промени на Страните - земји во развој ги изготви во согласност со Втората национална комуникација. Истите предвидуваат во 2020 година намалување за 20%/30% на емисиите на стакленички гасови според вообичаеното сценарио (без мерки за намалување на емисиите). за. Главниот фокус на мерките за ублажување на климатските промени беше ставен врз енергетскиот сектор, како и во другите земји во развој, и не се разгледуваа механизми за мерење, известување и проверка (MRV). Во согласност со тековните преговори на меѓународно, но исто така и на европско ниво, во врска со квантифицираните ограничувања на емисии или цели за намалување (QELROs), *потребно е да се иницира партиципаторен процес во сите сектори* – кои се идентификувани како потенцијални цели на напорите за ублажување на климатските промени, со цел анализа и поставување на соодветни и изводливи цели за намалување/ограничување на емисиите. Поконкретно,

- анализата треба да се изврши за да се идентификува потенцијалот за ублажување на климатските промени во секторот, земајќи ги предвид сите релевантни аспекти - технички (како можат да се намалат емисиите?), еколошки (колку можат да се намалат емисиите?) и економски (по која цена можат да се намалат емисиите?);
- треба да се усвојат соодветни критериуми за приоритизирање на мерките за ублажување на климатските промени
- мерките за ублажување на климатските промени треба да се оценуваат наспроти усвоените критериуми
- треба да се изработат Национални соодветни мерки за ублажување (NAMAs)
- за следење на напредокот во однос на спроведувањето на Националните соодветни мерки за ублажување, треба да се изработат механизми за мерење, известување и проверка (MRV)

Резултатите ќе овозможат делување и планирање на националните мерки за ублажување, ќе овозможат *признавање на напорите за ублажување на климатските промени за земјата*, а ќе

овозможат и **поврзување на националните активности за ублажување со меѓународната поддршка**. Покрај ова, резултатите ќе дадат поддршка на стручното и мудро подготвување на политики во областа на климатските промени и ќе ја подобрат позицијата на Република Македонија во процесот на преговарање за климатските промени на меѓународно, како и на европско ниво.

A.2. УБЛАЖУВАЊЕ НА КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ ВО ТРАНСПОРТНИОТ СЕКТОР ВО МАКЕДОНИЈА

Во светски рамки, транспортниот сектор е еден од секторите кои значително придонесуваат за зголемување на емисиите на стакленички гасови [9]. Во 2005, 23% од светските емисии на стакленички гасови доаѓаат од транспортниот сектор, а уделот на земјите од OECD изнесува 30% [10]. Поради ова, **транспортниот сектор прогресивно стигна на врвот на агендата за ублажување на климатските промени во Европа, како и во другите делови од светот**.

Во Република Македонија како земја во развој, според Втората национална комуникација за климатските промени [5], во периодот 1990-2002 година, транспортниот сектор учествувал со 7% во вкупните емисии на стакленички гасови, а во 2009 година учествувал со 10%. Зголемените емисии на стакленички гасови во транспортниот сектор се резултат на поголем број возила, иако се уште скромни во споредба со развиените земји - 130 возила на 1000 жители во 2006 година, 170 во 2010 и според Националната стратегија за развој на енергетиката до 2030 [11], 260 и 400 се очекуваниот број возила на 1000 жители за 2020 и 2030 година. Од тие причини, **на транспортниот сектор во Македонија исто така треба да му се даде заслуженото внимание во однос на напорите за ублажување на климатските промени**.

Покрај ова, во една земја во која енергијата главно се произведува од фосилни горива јасно е дека во енергетскиот сектор има најмногу простор за намалување на емисиите, поради што е потребно посложено моделирање и подлабока анализа. Сепак, многу други сектори (познати како неенергетски сектори) исто така имаат потенцијал за ублажување на последиците од климатските промени. Во Македонија, **транспортниот сектор предводи во однос на останатите неенергетски сектори, и може да послужи како пилот сектор за оценка на потенцијалот за ублажување на климатските промени**.

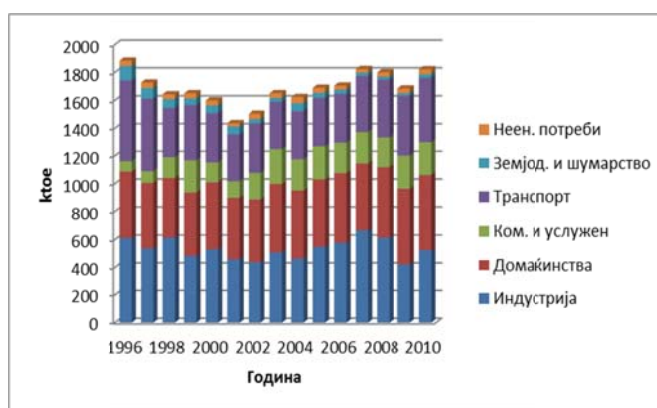
Главната цел на оваа студија е да се изврши сеопфатна оценка на потенцијалот за ублажување на климатските промени на националниот транспортен сектор со примена на **пристап од долу – нагоре**, како и да се оценат соодветните опции за ублажување имајќи ја предвид нивната **еколошка** (обем на намалување на емисиите на стакленички гасови) и **економска ефективност** (специфичен трошок на намалувањето). Покрај ова, спроведен е **партиципаторен процес** со цел да се одразат спецификите на земјата при приоритизирање на стратегиите за ублажување во националниот транспортен сектор.

Имајќи ја предвид спроведената анализа и приоритизацијата со партиципаторен пристап, оваа студија е прв чекор за изработка на македонски Национални соодветни мерки за ублажување (NAMAs) во транспортниот сектор. Во следната фаза треба да се изработат механизми за мерење, известување и проверка (MRV) на идентификуваните активности за ублажување на климатските промени. Резултатите ќе придонесат за носење на мудри и добро-информирани политики за транспортниот сектор кои ќе ги одразуваат и заложбите за ублажување на климатските промени.

В. ПРЕГЛЕД НА ТРАНСПОРТНИОТ СЕКТОР ВО МАКЕДОНИЈА

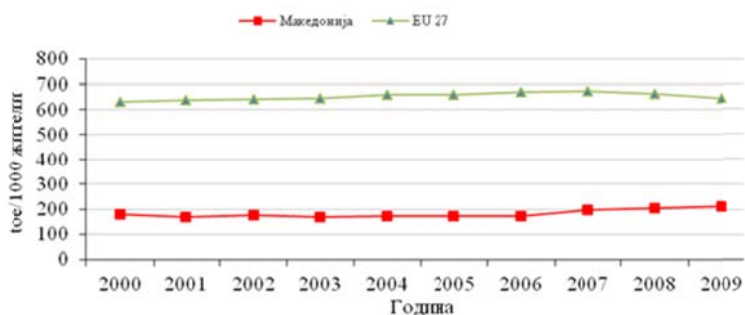
Транспортниот сектор значително учествува во националниот енергетски биланс, 20.2% во 2006 и 25.3% во 2010 година (Слика1).

Слика1. Крајна потрошувачка на енергија по сектори



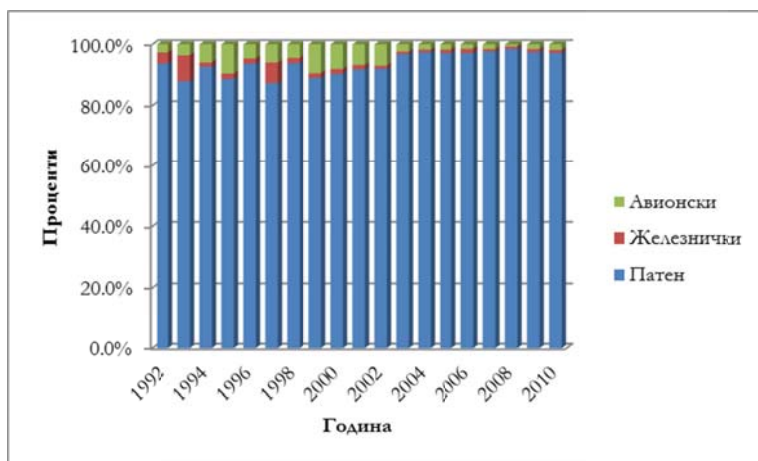
Во споредба со 27-те земји-членки на ЕУ, потрошувачката на енергија по глава на жител во транспортниот сектор е значително помала (Слика2). Просекот за овие земји-членки на ЕУ е околу 650 тое на 1000 жители, и во Македонија оваа вредност е 200 тое на 1000 жители. Во последните пет години постои благо зголемување, но сепак бројките од Македонија се далеку пониски од оние во Европа.

Слика2. Потрошувачка на енергија во транспортниот сектор во Република Македонија и во ЕУ-27



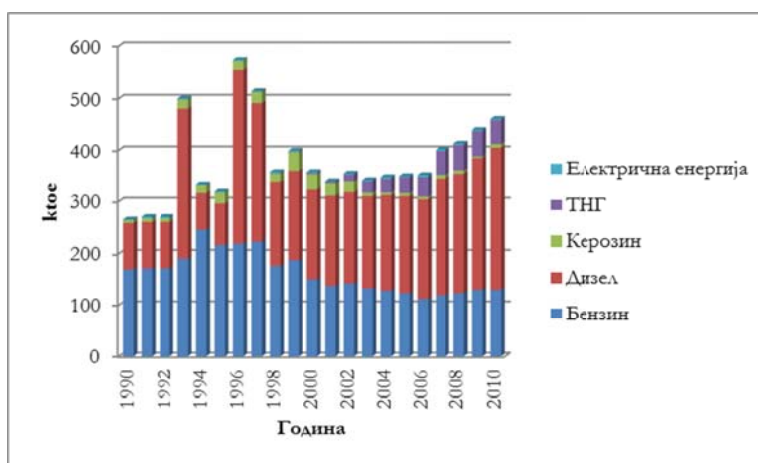
Во транспортниот сектор, патниот транспорт има најголем удел во потрошувачката на енергија (98%)(Слика 3). Поради ова, анализата во оваа студија се фокусира единствено на патниот транспорт.

Слика 3. Потрошувачка на енергија по вид на транспорт



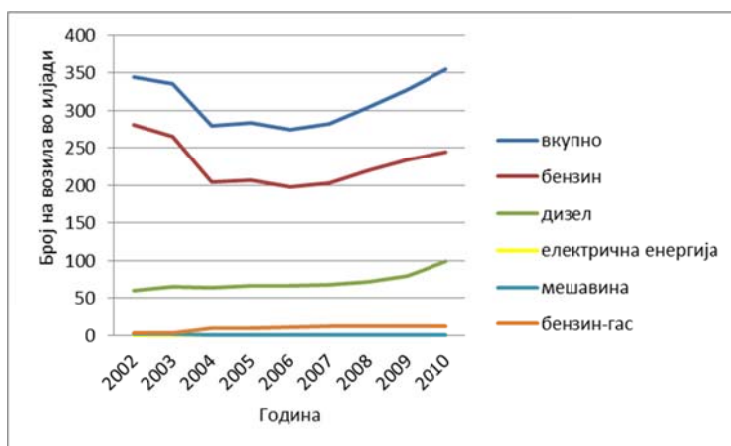
Во однос на енергенсите, горивата кои се користат во патниот транспорт (бензин и дизел), играат главна улога (Слика 4). По 2000 година, од една страна значително се намали потрошувачката на бензин, и значително се зголеми потрошувачката на дизел горивата, бидејќи возилата на дизел станаа попривлечни. Течниот нафтен гас беше воведен по 2000 година.

Слика 4. Потрошувачка на енергија во транспортниот сектор



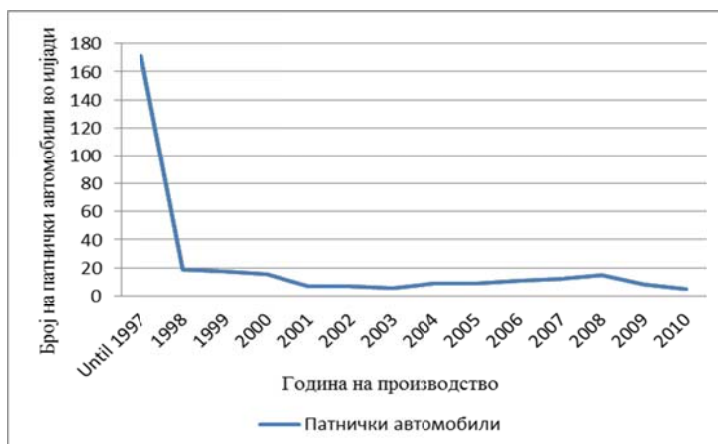
Вкупниот број на возила во Македонија за периодот 2002-2010 е даден на Слика 5[12]. Најголемиот број возила користат бензин, по што следат дизел возилата и и возила кои користат и бензин и ТНГ. Уделот на возила кои користат мешавина опадна од 0.5% во 2002 година на 0.1% во 2010, а уделот на електрични возила е околу 0.02%. Доминираат патничките автомобили и тоа со 90%, 1% автобуси, бројот на товарни возила се намали од 6.4% во 2002 на 3.9% во 2010 година, додека уделот на посебни возила се зголеми од 1.8% во 2002 година на 4.2% во 2010 година, а уделот на останатите видови е 1%.

Слика 5. Вкупен број на возила во патниот транспорт



Македонија има стар возен парк, постар од петнаесет години. 55% од автомобилите се постари од петнаесет години, а 71% од автомобилите се постари од тринаесет години (Слика 6).

Слика 6. Број на патнички автомобили по година на производство



Истиот проблем постои и со автобусите и со товарните возила. 62% од автобусите, 74% од товарните возила и само 27% од специјалните возила во 2010 година се постари од 15 години (Слика 7) [12-15].

Слика 7. Број на автобуси, товарни возила и специјални возила по година на производство



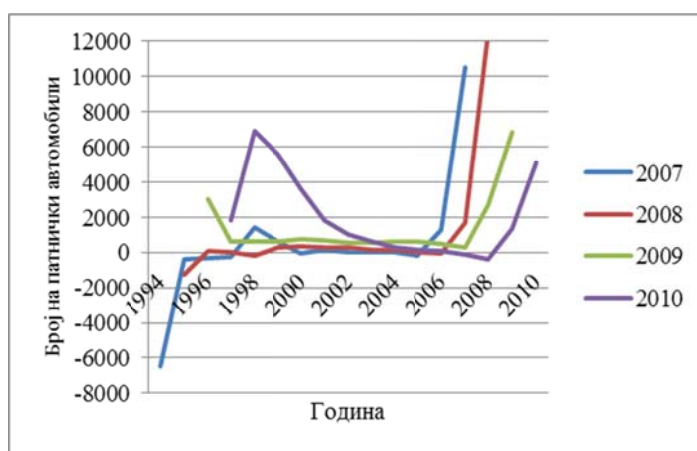
Генерално, стариот возен парк полска се обновува. Возниот парк прогресивно и се зголемува, но најмногу преку користени возила (малку понови од претходните). Во последните четири години настанаа големи промени во однос на обновувањето на возниот парк. Во 2007 и 2008 година се направи значително обновување на возниот парк, но во текот на 2009 и 2010 година растот на возниот парк се оствари со увезени користени возила, постари од 2000 година. Ова е карактеристично за автомобилите и за автобусите (Слика 8 и Слика 9), додека бројот на товарни возила постари од 1997 година значително се намали во 2010 година (Слика 10). Само бројот на посебни возила се зголеми со нови возила (Слика 11).¹

¹Објаснување на сликите 8-11: Точка (x, y) од кривата на годината Z покажува дека во годината Z , бројот на возила кои се постари од годината x се променил за y возила, со што позитивните y -вредности значат зголемување додека негативните y -вредности значат намалување на бројот на возила. Пример (Слика 8): Во 2010 година (виолетова крива) бројот на автомобили произведени пред 1998 година се зголемил за 2000 возила, и бројот на нови автомобили се зголемил за 5000 (во 2010 година биле набавени 5000 нови автомобили и 2000 автомобили произведени пред 1998 година). Во 2007 (сина крива) повеќе од 6000 автомобили произведени пред 1995 година биле повлечени, а биле купени повеќе од 10000 нови автомобили.

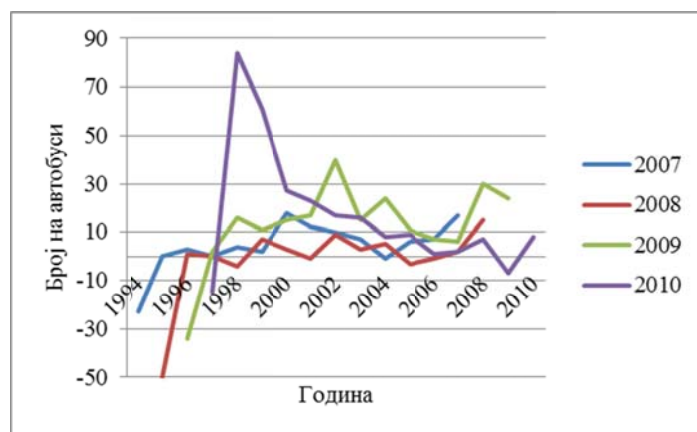
Конкретните бројки за Македонија за 2010 година се: 170 патнички автомобили на 1000 жители, просечна старост на патничките автомобили околу 15 години, а купени се 5000 нови автомобили и 2000 автомобили постари од 1998 година.

Заради споредба, во 2011 година во Словенија, бројот на патнички автомобили на 1000 жители е 519, просечната старост на патничките автомобили е 8.4 години, а купени се 59813 нови возила и 12665 користени возила.

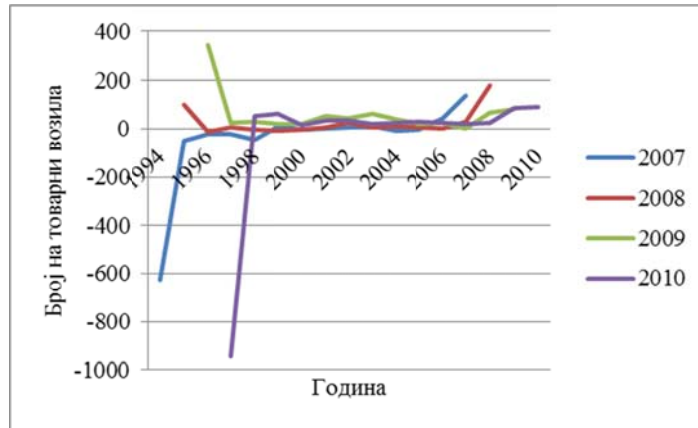
Слика 8. Обновување на патничките автомобили по година на производство



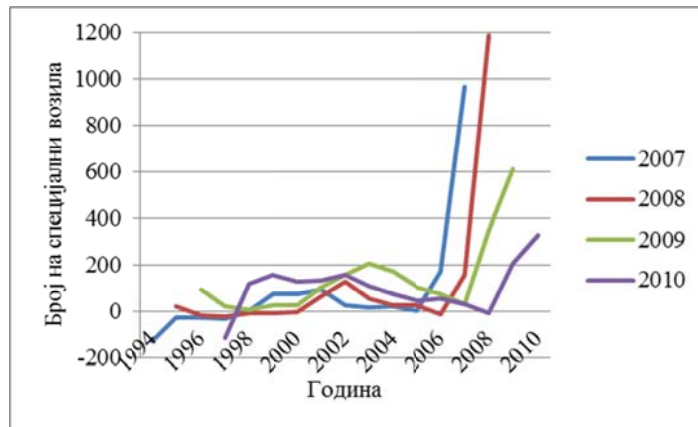
Слика 9. Обновување на автобуси по година на производство



Слика 10. Обновување на товарни возила по година на производство



Слика 11. Обновување на специјалните возила по година на производство



C. ОСНОВНО СЦЕНАРИО ЗА РАЗВОЈ НА ТРАНСПОРТНИОТ СЕКТОР ВО МАКЕДОНИЈА

Годишното зголемување на потрошувачката на енергија во транспортниот сектор во периодот 2010-2020, кое е оценето на 3.6%, е повисоко од годишното зголемување во вкупната потрошувачката на енергија во земјата (3.1%), како и многу повисоко отколку соодветната бројка за развиените земји (2% [16]).

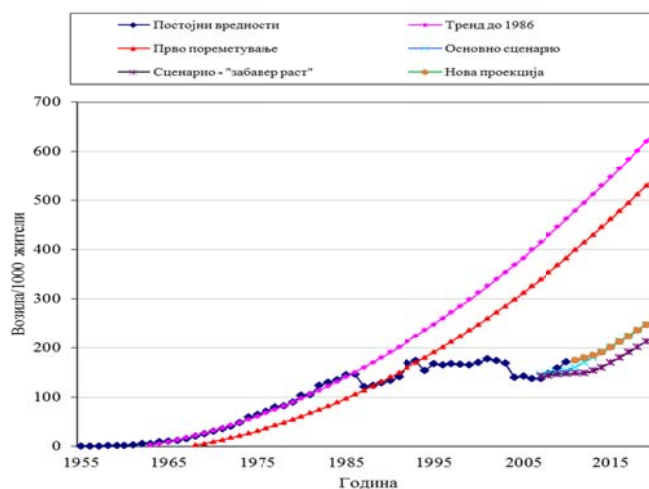
Нивото на моторизација на земјата ја следи кривата “S”. Во почетниот период може да се забележи спор раст во нивото на моторизација (почеток на моторизацијата на населението), по што следи период на интензивен раст и во последниот дел од кривата се јавува поспор раст, поради фазата на заситеност. Нивото на заситеност варира помеѓу земјите и се движи помеѓу 500 и 800 возила на 1000 жители [11]. Во Македонија, очекуваните возила на 1000 жители во 2020 и 2030 година се 260 и 400 возила.

Доколку ја следиме моторизацијата во Република Македонија во подолг период, можеме да го видиме моделот на раст [11]. Според податоците дадени на Слика 12 можеме да видиме јасно дефинирана крива на растот на нивото на моторизација од 1955 година до 1987 година. По тоа се гледа искривувањето на трендот и неговото повторно започнување се до 1993 година. Во периодот помеѓу 1993-2006 година можеме да ги видиме искривувањата во растот на нивото на моторизација. Силно влијание врз сообраќајот имаа периодот на транзиција и на нестабилен економски раст.

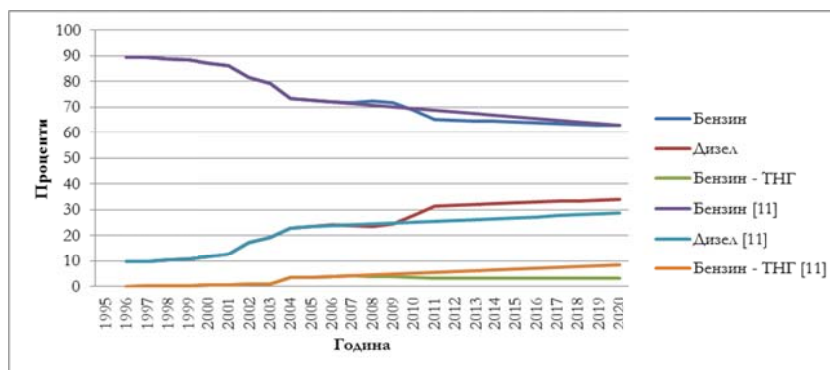
Во основното сценарио во Националната стратегија за енергетски развој [11] се претпоставува стабилен економски раст и враќање на трендот на моторизација почнувајќи од 2010 година. Според основното сценарио, нивото на моторизација во 2020 ќе достигне 260 возила на 1000 жители. Ова сценарио ни е почетна точка за анализите направени во оваа студија. Сепак, поради владината политика за дозволување на увоз на користени возила во последните неколку години, треба да се направат определени корекции во проекциите за уделот на возила по

вид на возило. Поради тоа креирана е кривата “нова проекција” според која, на почетокот на периодот кој е земен предвид, бројот на возила на 1000 жители ќе биде повисок од проектираниот во Стратегијата за развој на енергетиката до 2030 година [11] (основно сценарио), но на крајот на периодот бројот на возила на 1000 жители ќе се поклопи со проекциите од Стратегијата (основно сценарио). Новите податоци за 2011 година кои се добиени од Државниот завод за статистика [17] покажуваат дека нашата проекција за 2011 година е во овие рамки. Во 2011 година, бројот на возила во Македонија е скоро ист како и во 2010 година (има само 3000 повеќе возила во споредба со 2010 година). Покрај ова, бројот на возила на ТНГ се намалува, така што во референтното сценарио претпоставуваме дека бројот на возила на ТНГ во 2020 година ќе биде ист како и во 2010 година. Во однос на дизел возилата, бројот во 2011 година е повисок од проекцијата во Стратегијата, поради што направени се потребните корекции. Уделот на возила на бензин ги следи проекциите од Стратегијата (Слика 13).

Слика 12. Крива на развој на нивото на моторизираност во Република Македонија и прогнози за развојот на нивото на моторизираност



Слика 13. Проектиран удел на возила по вид на гориво во проценти (коригирани проекции наспроти проекциите во Основното сценарио во Стратегијата за енергетика [11])



Според проекциите во основното сценарио во [11], потрошувачката на дизел гориво во 2020 година ќе биде 403 ктое, потрошувачката на бензин ќе биде 188 ктое и потрошувачката на ТНГ ќе биде 45 ктое. Овие бројки се добиени земајќи ја предвид економичноста на потрошувачката на гориво на возилата (Табела 1) и фактот што од раните 1980-ти ефикасноста на возилата се подобрува, просечно за 1.4% годишно, на глобално ниво.

Табела 1. Економичност на потрошувачката на гориво [л/100 км] на возилата во 2020 година, како што е проектирана во Стратегијата [11]

Година / Возила	Автомобил на бензин	Автомобил на дизел	Автомобил на бензин - ТНГ (возат на бензин)	Автомобил на бензин - ТНГ (возат на ТНГ)	Товарни возила на дизел	Мотоцикли на бензин
2007	8.5	7.5	8	10	37	5
2020	6.8	5.8	6	8.3	27.4	3.8

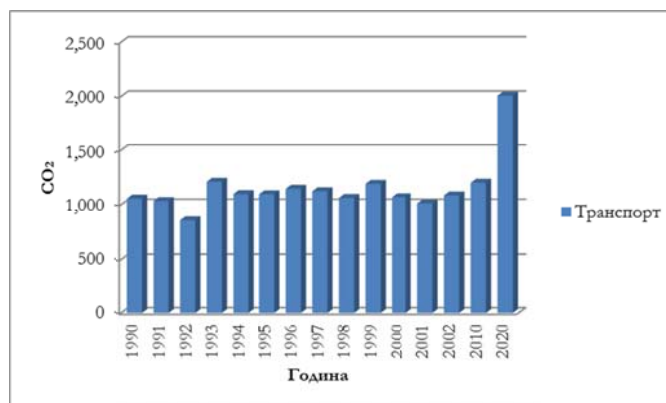
Сепак, во Македонија од 2007 година се јавија отстапувања од проекциите во Стратегијата [11] (немаше подобрување во ефикасноста на возилата во периодот помеѓу 2007 и 2011 година за 1.4%), така што мораме да ги коригираме проекциите претпоставувајќи дека ефикасноста на возилата се зголемува, но во просек за 1.1% годишно (Табела 2). Соодветно на ова, потрошувачката на дизел гориво во 2020 ќе биде 427 ктое, потрошувачката на бензин ќе биде 207 ктое и потрошувачката на ТНГ ќе биде LPG 18 ктое.

**Табела 2. Економичност на потрошувачката на гориво [л/100 км] на возилата во 2020 година
(нови проекции приспособени на условите во Македонија)**

Година / Возила	Автомобили на бензин	Автомобили на дизел	Автомобили на бензин - ТНГ (возат на бензин)	Автомобили на бензин - ТНГ (возат на ТНГ)	Товарни возила на дизел	Мотоцикли на бензин
2010	8.3	7.5	8	10	35	4.7
2020	7.4	6.7	7	8.9	27.4	3.8

Земајќи ги предвид овие цифри *основните емисии на стакленички гасови за 2020 година од 2 Мт CO₂* се пресметуваат со употреба на софтверски протокол за стакленички гасови [18]. *Во споредба со емисиите од 1990 до 2010 година (1.2 Мт CO₂ во просек), емисиите за 2020 година се удвоени* (Слика 14).

Слика 14. Основни емисии на CO₂[кг]



D. ОПЦИИ ЗА УБЛАЖУВАЊЕ НА КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ ВО ТРАНСПОРТНИОТ СЕКТОР

Мерките кои може да се применат со цел да се намалат емисии на стакленички гасови можат да се поделат во две категории: технички и нетехнички мерки (прва група) и мерки на политики (втора група). Првата група подразбира мерки кои директно или физички помагаат да се намалат емисии на стакленички гасови, додека во втората група спаѓаат мерки кои промовираат или овозможуваат примена на физичките мерки [19]. Во оваа студија, мерките за ублажување на климатските промени се избрани со примена на следните пет стратегии:

- (1) Подобрување на возниот парк
- (2) Воведување на нискојаглеродни горива
- (3) Подобрување на однесувањето при патување
- (4) Напредна опрема за возила
- (5) Информативни кампањи за подигање на свеста

D.1. ПОДОБРУВАЊЕ НА ВОЗНИОТ ПАРК

Мерките земени предвид во согласност со оваа стратегија за ублажување на климатските промени вклучуваат:

1. Замена на старите автомобили на дизел со нови автомобили на дизел гориво
2. Замена на старите автомобили на бензин со нови автомобили на дизел гориво
3. Замена на старите автомобили на бензин со нови автомобили на бензин
4. Замена на старите автомобили на бензин со нови хрибридни автомобили
5. Замена на старите автомобили на бензин со нови автомобили на ТНГ

6. Замена на старите автомобили на дизел со нови автомобили на ТНГ
7. Замена на градските автобуси со нови
8. Замена на градските автобуси со користени автобуси
9. Замена на меѓуградските автобуси со користени автобуси
10. Замена на дизел моторите на меѓуградските автобуси
11. Замена на дизел моторите на автобусите во сопственост на компании

Македонија е земја со стар возен парк (автомобили и автобуси). Имено според податоците од Државниот завод за статистика за 2010 година [12], 72% од возилата биле произведени пред 2000 година (Слика 6 и Слика 7), со прилично голема потрошувачка и поради тоа истите се прилично сериозни загадувачи кои придонесуваат за поголеми емисии на стакленички гасови. За да се намалат емисии на стакленички гасови од патниот транспорт се претпоставува дека луѓето своите возила кои се произведени пред 2000, ќе ги заменат до 2020 година. Поради нискиот животен стандард во земјата, историска пракса е да се купуваат прилично стари користени возила. Вклучена е и економска анализа на тоа што е подобро да се купи, ново или користено возило. Во неа, ново возило значи возило од средна класа со напредна технологија (Еуро 4 (2008), Еуро 5 и Еуро 6 мотор) (бензин, дизел или ТНГ), произведено во согласност со најновите стандарди на Европската унија (до 2015 година производителите би требало да произведуваат возила со издувни гасови до најмногу 130 гр. CO₂/км, и во 2020 година да достигнат 95 гр. CO₂/км [20]) и хибридно возило, додека користено возило значи возило произведено пред 2008 година (Еуро 1, Еуро 2, Еуро 3 и Еуро 4 мотор се до 2008 година) (бензин, дизел и ТНГ) со стандардна технологија. Новите автобуси се сметаат исто како и новите автомобили (Еуро 5 и Еуро 6 мотор) а користен автобус значи автобус стар 4-5 години, но со напредна технологија (Еуро 4 мотор).

Податоците за сите категории возила се дадени во Табела 3. Најголем број од влезните податоци се земени од Државниот завод за статистика [12], Годишниот извештај на Јавното сообраќајно претпријатие ЈСП Скопје за 2010 година [21] и од Регулаторната комисија за енергетика на Македонија [22]. Цените на новите возила и нивната потрошувачка се земени од

службените интернет страници [23-26], и тоа за следните возила: Тојота (модели Јарис, Аурис и Приус), Шкода (модел Фабиа), Фиат (модел Пунто и Линеа) и Киа (модел Сид), додека за автобуси моделите се земени од [27] и [28]. Цените на користените возила се земени од службена интернет страница [29], додека потрошувачката на гориво за користени возила е земена од [30].

Табела 3. Влезни податоци за автомобили и автобуси

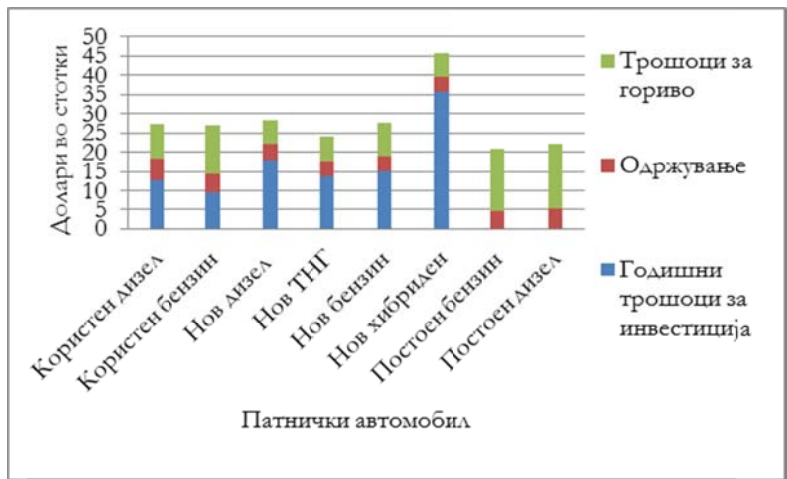
Категорија на возило		просечно км	просечна потрошувачка (литри/100 км)	Емисии (гр/км)	Животен циклаус (години)	Инвестиција (УСД)
Постојно возило	бензин	9000	10	228		
	дизел	9000	8	214		
Користено возило	бензин	9000	8	183	5	4011
	дизел	9000	6.5	187	5	5348
Ново возило	бензин	9000	5.5	126	15	14707
	дизел	9000	4.5	120	15	17380
	ТНГ	9000	7	112	15	13370
	хибрид	9000	3.9	89	15	34761
Пос.град. автобуси	дизел	41072	39.3	1052		
Кор.град. автобуси	дизел	41072	30	803	15	50000
Нови град. автобуси	дизел	41072	25	669	20	170000
Пос.меѓура. автобуси	дизел	53948	30	803		
Кор.меѓура. автобуси	дизел	53948	22	589	15	80217
Пос.меѓура.автоб. со нов мотор	дизел	53948	25	669	10	17000
Пос.автоб.на компан.	дизел	17000	30	803		
Пос.автоб.на комп. со нов мотор	дизел	17000	25	669	10	17000

Дополнителни параметри се годишните трошоци за гориво, годишните трошоци за работа и одржување (регистрација, осигурување, годишен сервис и резервни делови) и висината на инвестицијата (Слика 15 и Слика 16). Висината на инвестицијата или годишниот инвестициски параметар, зависи од трошокот на инвестицијата, проектираниот животен век на возилото и каматната стапка. На пример доколку инвестицијата во ново возило е 17380 УСД, проектираниот животен век е 15 години а каматната стапка е 6%, тогаш висината на инвестиција или годишната

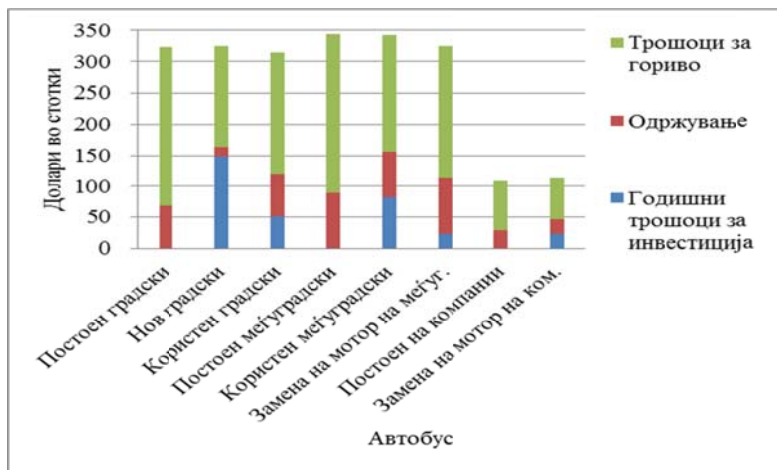
инвестиција во тоа возило е 1790 УСД (секоја година мора да платиме по 1790 УСД за да ја вратиме инвестицијата (заемот) од 17380 УСД).

Вкупните годишни трошоци се збир на годишните трошоци за гориво, годишните трошоци за работа и одржување и висината на инвестицијата. На пример, доколку купиме ново дизел возило со потрошувачка од 4.5 литри на 100 км, мораме да платиме 17380 УСД (средства што сме ги зеле како кредит од банка). Висината на инвестицијата за ова возило е 1790 УСД. Доколку поминуваме 9000 км годишно, мораме да платиме 638 УСД за гориво, и 413 УСД за работа и одржување (без резервни делови). Годишно мораме да потрошиме 2841 УСД. Доколку купиме користено дизел возило со потрошувачка од 6.5 литри на 100 км, мораме да платиме 5348 УСД (1270 УСД е висината на инвестицијата, со 5 години проектиран животен век и 6% каматна стапка). Доколку поминуваме 9000 км годишно (исто како и во претходниот случај), мораме да платиме 922 УСД за гориво и 543 УСД за работа и одржување (вклучувајќи ги и резервните делови). Годишно мораме да потрошиме 2735 УСД или околу 100 УСД помалку отколку во претходниот случај (ново дизел возило).

Слика 15. Годишни трошоци за патнички автомобил



Слика 16. Годишни трошоци за автобус



Претпоставки за 2020 година:

- 45 000 автомобили на дизел ќе се заменат со нови автомобили на дизел гориво
- 60 000 автомобили на бензин ќе се заменат со нови автомобили на дизел гориво
- 70 000 автомобили на бензин ќе се заменат со нови автомобили на бензин
- 5 000 автомобили на бензин ќе се заменат со нови хибридни автомобили
- 20 000 автомобили на бензин ќе се заменат со нови автомобили на ТНГ
- 15 000 автомобили на дизел ќе се заменат со нови автомобили на ТНГ
- 100 градски автобуси ќе се заменат со нови
- 350 градски автобуси ќе се заменат со користени автобуси
- 200 меѓуградски автобуси ќе се заменат со користени автобуси
- 250 дизел мотори на меѓуградските автобуси ќе се заменат со дизел мотори со подобри перформанси

300 дизел мотори на автобуси во сопственост на компании ќе се заменат со дизел мотори со подобри перформанси

Треба да се има предвид дека сите овие претпоставки се прават врз основа на следното:

- Сегашните трендови на купување кои се во полза на дизел возилата поради помалата потрошувачка на гориво
- Новиот пазар за возила на ТНГ кои се поевтина опција, по технологија, но исто и по потрошувачка на гориво
- Во моментот постои тренд во земјата за замена на старите градски автобуси со нови (Јавното сообраќајно претпријатие - ЈСП) како и на замена на старите градски автобуси со понови користени автобуси (приватниот сектор).
- Автобусите во сопственост на компании (кои се користат за превоз на патници) ќе се заменат со користени автобуси или пак нивните мотори ќе се заменат со дизел мотори со подобри перформанси. Замената со нови автобуси не е економски исплатлива поради малиот број на километри кои ги поминуваат автобусите.

D.2. ВОВЕДУВАЊЕ НА НИСКОЈАГЛЕРОДНИ ГОРИВА

Мерките земени предвид во согласност со оваа стратегија за ублажување на климатските промени вклучуваат:

1. Воведување на 10% биодизел
2. Воведување на 10% етанол

Воведувањето на нискојаглеродни горива се смета за главна мерка за намалување на емисиите на стакленички гасови, што во случајот на дизел горивата се спроведува со воведување на биодизел гориво, додека во случајот на бензинот, биогоривото е етанол. Цените на горивата кои се користени како влезни податоци се дадени во Табела 4. За биодизел земена е сегашната цена со 8% удел додека за биобензин (бензин+10% етанол) се претпоставува дека цената е повисока од цената на бензинот за 2% бидејќи на пазарот во Македонија во моментот нема етанол.

Табела 4. Цени на горивата

Гориво	Цена	Единица
Дизел нафта	1.58	УСД/литар
Бензин	1.77	УСД/литар
ТНГ	1.02	УСД/литар
Биодизел	1.60	УСД/литар
Биобензин	1.81	УСД/литар

Претпоставка за 2020 година:

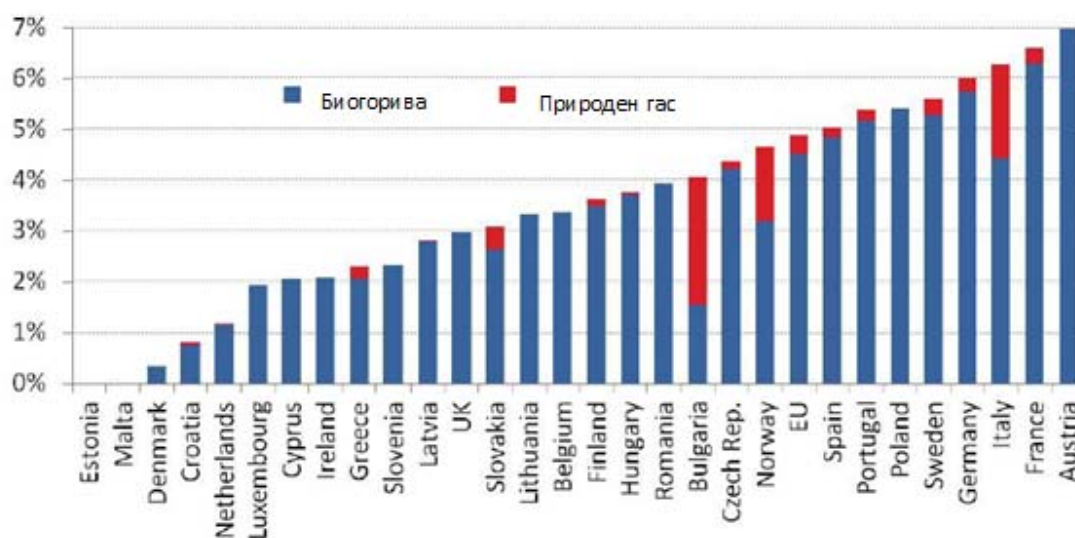
Во согласност со Директивата за обновливи извори на енергија на ЕУ (Директива 2009/28/ЕС [31]) се претпоставува дека во 2020 година, уделот на биогоривата ќе биде 10% од вкупната потрошувачка на гориво во транспортниот сектор, што ќе значи 42.7 ктое биодизел и 20.7 ктое етанол.

D.2.1. ВОВЕД НА КОМПРЕСИРАН ПРИРОДЕН ГАС

Поради фактот што производството на етанол бара ресурси и може да влијае врз други видови на производи, во случајот на бензинот како поддршка за дејаглеродизацијата може да се користи компресираниот природен гас. Употребата на КПП значително варира во различни земји-членки на Европската унија, (Слика17[32]). Италија и Бугарија имаат највисок удел на КПП во горивото кое се користи за патниот транспорт и тоа околу 2.5%. Во периодот помеѓу 2000 и 2010 година бројот на возила во Италија кои користат КПП се зголеми од 320000 на 730 000 возила, додека во Шпанија од 912 на 2539 возила [33].

Во овој момент, во Македонија има само три бензиски пумпи кои точат КПП - една лоцирана на Коридор 10, во близина на Куманово (МАКПЕТРОЛ матична пумпа), друга во Скопје (населба Влае) (ќерка пумпа на МАКПЕТРОЛ) и третата бензиска станица му припаѓа на Јавното сообраќајно претпријатие - ЈСП. Цената на КПП е 1.35 УСД/кг и трошокот за поставување на систем за КПП е од 1800 до 2070 УСД, што од економска гледна точка оваа опција ја прави многу привлечна. Иако како гориво е релативно евтино, сепак главен проблем кој спречува поголема употреба на КПП е покриеноста на целата територија со бензиски пумпи за КПП. Развојот на инфраструктурата за КПП силно е поврзана со достапноста на природниот гас, така што во ситуација каде преносот и дистрибуцијата на природниот гас не се развиени, тешко е

да се предвиди што ќе се случи со пробивот на КПП. Поради ова, во овој момент, само го нагласуваме потенцијалот на КПП за намалување на емисиите на стакленички гасови по ниска цена, што може да се реализира штом ќе се обезбеди достапност на природниот гас.



Слика17. Уделот на биогоривата и природниот гас во патниот транспорт (2010) [32]

D.3. ПОДОБРУВАЊЕ НА ОДНЕСУВАЊЕТО ПРИ ПАТУВАЊЕ

Мерките земени предвид во согласност со оваа стратегија за ублажување на последиците од климатските промени вклучуваат:

1. Употреба на јавниот транспорт (наместо приватни автомобили)
2. Пешачење или користење на велосипед наместо возење на кратки релации

Во првата мерка се претпоставува дека сопственикот на автомобил дневно поминува 10 километри за одење и враќање од работа, што на годишно ниво е 2000км (200 работни дена по 10 километри). Вкупните годишни трошоци за користење на приватен автомобил ќе бидат 544 УСД (280 УСД за гориво и 264 УСД за паркирање). Ако се користи јавен транспорт трошоците на годишно ниво се 217 УСД (40 билети за 10 возења x 5.4 УСД) за билети. Заштедата на годишно ниво би била 327 УСД за едно лице. Доколку во автомобилот се возат две лица заштедата на годишно ниво би била 110 УСД годишно, а поминатите километри би изнесувале 2000 (2 лица x

2000 km / 2 пополнетост на возилото), наспроти 134 поминати километри кога се користи јавен транспорт (2 лица x 2000 km / 30 пополнетост на автобусот).

Во втората мерка се претпоставува дека наместо автомобил, за кратки релации (2 км), лицето би пешачело или би користело велосипед [34]. Со оваа мерка, годишната заштеда е 72 УСД (главно заштеда на трошокот за гориво). Оваа мерка е поприменлива во малите градови каде што луѓето ги користат своите возила за кратки релации.

Претпоставка за 2020 година:

Бројот на лица кои користат јавен транспорт ќе се зголеми за 40 000

Бројот на лица кои пешачат или користат велосипед наместо да возат на кратки релации ќе се зголеми за 30 000

D.4. НАПРЕДНА ОПРЕМА ЗА ВОЗИЛА

Мерките земени предвид во согласност со оваа стратегија за ублажување на климатските промени вклучуваат:

1. Лубрикант со ниска вискозност наспроти обичен лубрикант
2. Гуми со низок отпор при тркалање наспроти обични гуми

Да се користи напредна опрема значи да се користат гуми со низок отпор и лубрикант со ниска вискозност.

Влезните податоци за овие мерки се дадени во Табела 5. Земени се предвид гумите со низок отпор на Мишелин и Гудјир како и маслото лубрикант со ниска вискозност на Шел. Гумите ја намалуваат потрошувачката на гориво за 1.6%, а лубрикантот за 4.6%.

Табела 5. Влезни податоци за гуми и за горивно масло

Мерка	Инвестиција (УСД)
Обичен лубрикант	12.2
Лубрикант со ниска вискозност	60.9
Обични гуми	438.3
Гуми со низок отпор при тркалање	534.8

Претпоставка за 2020 година:

300 000 автомобили ќе користат гуми со низок отпор

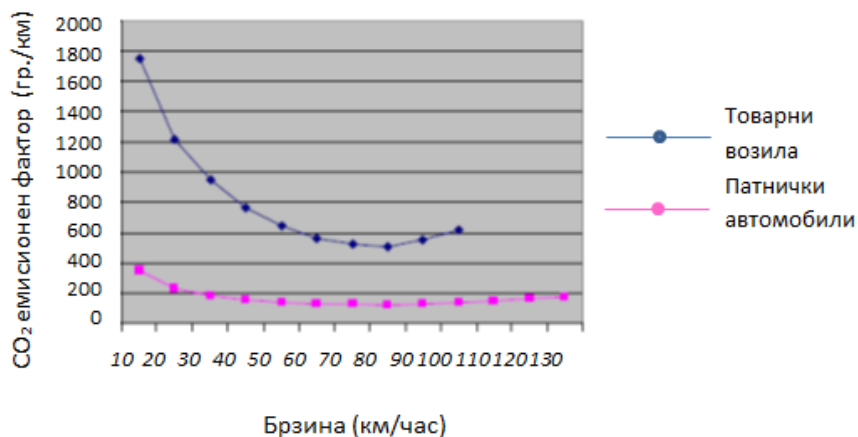
300 000 автомобили ќе користат лубрикант со ниска вискозност

D.5. ИНФОРМАТИВНИ КАМПАЊИ ЗА ПОДИГАЊЕ НА СВЕСТА

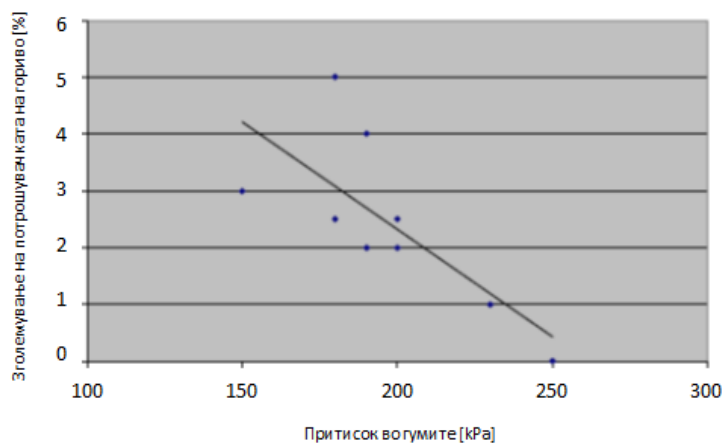
Оваа стратегија вклучува кампањи за подигање на свеста со цел промовирање на следните факти:

- Климатизацијата на воздухот во автомобилот може да ја намали потрошувачката на гориво за 8%
- Брзото забрзување и нагло кочење може да ја намалат економичноста на горивото за 33 проценти на автопат и за 5 проценти во град
- Работењето во место троши гориво, така што доколку чекате подолго од една минута, подобро е да го изгасите моторот. Со ова потрошувачката може да се намали и до 3%
- Возењето со 80 км на час наместо со 110 км на час може да ја намали потрошувачката на гориво за 30%. Потрошувачката на гориво во однос на брзината или во однос на емисиите на CO₂ е прикажана на Слика 18[35]
- Возење со гуми со воздушен притисок од 50 кПА (0.5 кг/см²) под препорачаниот притисок ја намалува ефикасноста на горивото за 2% и за 4% во градски и приградски области (Слика 19)[35]

Слика 18. Просечни емисиски фактори за CO₂ на автопати за камиони и патнички автомобили (Еуро 4 и 5)



Слика 19. Ефектот на пренискиот притисок во гумите врз потрошувачката на гориво



Претпоставка за 2020 година:

200 000 УСД ќе се трошат годишно на кампањи за подигање на свеста. Како резултат на овие кампањи, до 2020 година ќе се постигне 1% намалување во потрошувачката на гориво. Оваа претпоставка е направена врз основа на трошоците за слични кампањи преземени од страна на Владата во последните години.

Емисиските фактори за сите горива се земени од IPCC [36], со исклучок на биогоривата [37] и ТНГ. Емисискиот фактор за ТНГ зависи од уделот на пропан и бутан. Најчестиот состав на ТНГ е 70% или 60% од волуменот бутан и 30% или 40% од волуменот пропан [38]. Македонија нема емисиски фактор специфичен за земјата за ТНГ, така што во оваа студија зедеме емисиски фактор кој е релевантен за земји со слични карактеристики на ТНГ [39].

Е. ЕКОЛОШКА И ЕКОНОМСКА ЕФЕКТИВНОСТ НА СТРАТЕГИИТЕ ЗА УБЛАЖУВАЊЕ НА КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ

Главната цел на оваа студија е да се анализира потенцијалот за намалување на емисиите на стакленички гасови во транспортниот сектор во Македонија со примена на *пристап од долу нагоре*, како и проценка на конкретниот трошок за постигнатите намалувања на емисии. Наодите можат да помогнат да се постават приоритетите на националната транспортна политика на начин кој исто така ги вклучува и активностите за ублажување на климатските промени.

Е.1. МЕТОДОЛОГИЈА

Софтверската алатка која се користеше за оваа цел е GACMO - Модел за оценка на стратегии за намалување на емисиите на стакленички гасови изработена од UNEP [40]. GACMO може да се користи за да се рангира трошковната ефективност на различни стратегии за намалување на емисиите на стакленички гасови на транспарентен и едноставен начин, дури и кога не постојат детални податоци. GACMO се заснова врз принципот на пресметување на трошоците за намалување кога поединечните стратегии за намалување ќе ги заменат технологиите со високи емисии на иста компаративна основа. Тој ги збира и ги рангира просечните трошоци за секоја опција за намалување на емисиите и потоа исцртува крива на трошокот за намалување.

Основата за анализата за ублажување на последиците од климатските промени е основно или референтно сценарио за развојот на емисиите на стакленички гасови од основата година (во нашиот случај, тоа е 2010 година) се до “целната” година (во нашиот случај, 2020 година). Сценариото за ублажување на последиците од климатските промени ги комбинира емисиите во референтното сценарио со промените (односно намалувањата) во емисиите воведени од различните опции за ублажување кои се оценуваат. За секоја опција за ублажување, се менуваат технологиите/практиките кои ги испорачуваат енергетските/транспортните услуги во

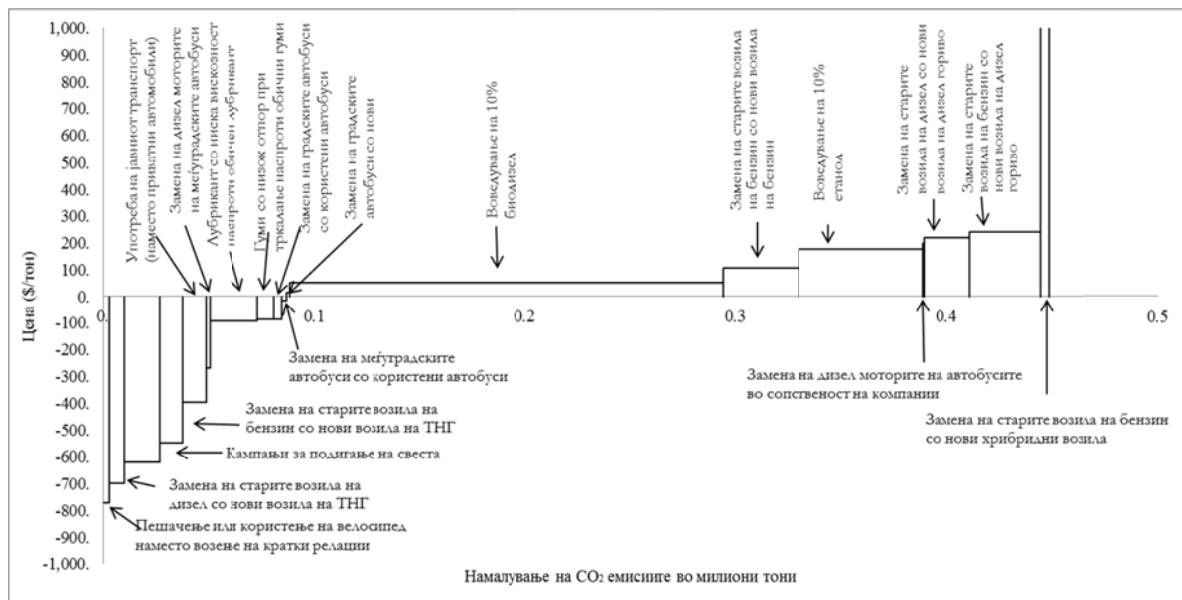
референтната опција. Единица ублажување на емисиите од овие нови технологии/практики надоместува за единица на потрошена енергија во референтното сценарио. Многу важна претпоставка која е направена во оваа насока е дека нивото на испорачани енергетски/транспортни услуги во референтната опција и во опцијата за ублажување не влијае врз побарувачката за енергетската/транспортната услуга. Со други зборови, нема промени во нивото на побарувачка за енергетската/транспортната услуга кога ќе се воведат новата технологија/практика, односно количеството на транспортирани патник-километри е исто. Понекогаш може да е тешко да се исцрта граница помеѓу она што се менува и она што останува непроменето. Исто така може да се јават и определени социјални промени, односно употребата на времето, здравствени бенефиции, кои тешко се квантифицираат.

Структурата на опциите за ублажување на климатските промени во различни сектори прилично варира. Важно е да се опишат истите во истиот стандарден формат. Поради тоа, за избраните опции во ГАСМО се користи флексибилно претставување.

Е.2. КРИВИ НА МАРГИНАЛНИТЕ ТРОШОЦИ ЗА УБЛАЖУВАЊЕ (МАС)

Резултатите добиени за специфични трошоци и за обемот на намалување на емисиите на CO₂, за секоја од мерките е прикажана како крива, која се нарекува крива на маргиналните трошоци за ублажување (МАС). Оваа крива е прикажана на Слика 20. Вертикалната оска ги прикажува специфичните трошоци (трошоци за намалување на еден тон CO₂), додека на хоризонталната оска е претставено намалувањето на емисиите на CO₂. Мерките се воведени во согласност со нивната трошковна ефективност (опцијата со помали специфични трошоци се воведува прва од левата страна на кривата).

Слика 20. Крива на маргиналниот трошок на мерките за ублажување на климатските промени во транспортниот сектор за 2020 година



Иако ги пресметавме еколошката и економската ефективност за секоја од мерките одделно, со цел да се овозможи приоритизација на напорите за ублажување на партиципаторен начин, резултатите ги претставуваме на ниво на стратегија за ублажување.

Оттаму, во Табела 6, претставени се резултатите и специфичните трошоци и обемот на намалување на емисиите на CO₂ и претпоставената стапка на пенетрација на технологијата/праксата во 2020 година за секоја стратегија за ублажување (D1-D5). Одговарачката крива за маргиналните трошоци за ублажување е претставена на Слика 21.

Како што може да се види од Слика 21 трошоците за намалување во 2020 година варираат од -625 до 98 УСД/тон CO₂. Вкупното намалување кое може да се постигне (доколку сите опции кои се земаат предвид се спроведуваат со претпоставената стапка на пенетрација) во 2020 година се оценува на 0.45 Мт CO₂, или 22% од емисиите според основното сценарио (сценарио без мерки за ублажување), кои се проценети на 2 Мт CO₂.

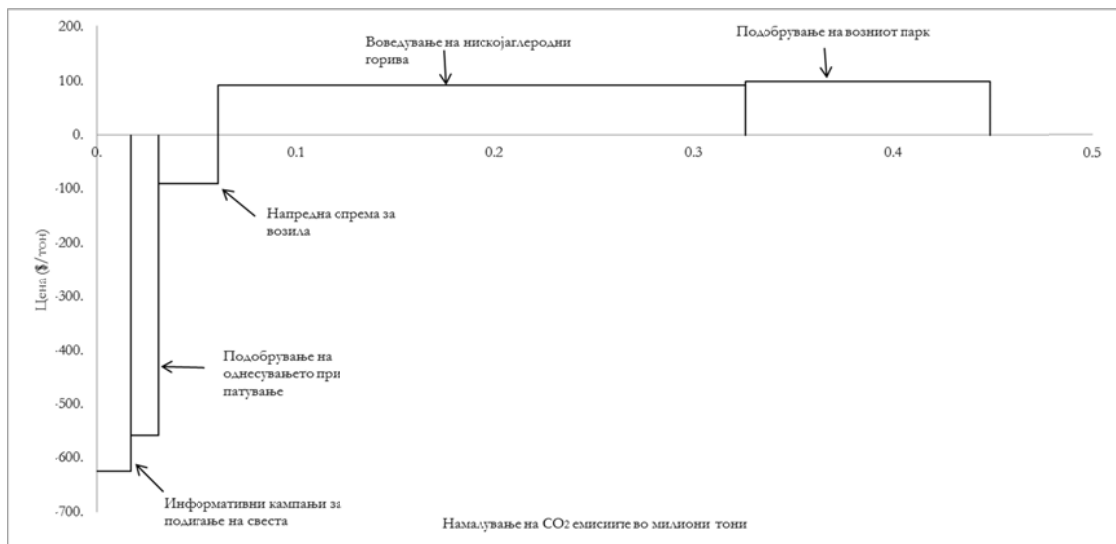
Воведувањето на нискојаглеродни горива има најголем придонес во намалувањето на емисиите на CO₂ со годишно намалување од 0.26 Мт CO₂ по што следи подобрувањето на возниот парк со годишно намалување од 0.12 Мт CO₂.

Од економски аспект најтрошоковно ефикасна стратегија изгледа дека се кампањите за подигањето на свеста, по што следи подобрување на однесувањето при патување и напредната опрема за возилата. Овие три стратегии се победнички стратегии (со негативни специфични трошоци). Од друга страна, стратегии со релативно високи позитивни маргинални трошоци се воведувањето на нискојаглеродни горива и подобрувањето на возниот парк.

Табела 6. Резиме на економската и еколошката оценка на мерките за ублажување во транспортниот сектор

Опција со намалување	УСД/тон CO ₂	Вид единица	Емисија	Единици	Намалување на емисии во 2020 година		
			намалување	пенетрирачки	по опција	кумулативно	Фракција
			тон CO ₂ /единица	во 2020 година	Мт/годишно	Мт/годишно	на вкупните [%]
Инф. камп. за под. на свеста	-625	Кампањи	16762		0.02	0.02	0.01
Подоб. на однес. при патување	-560	Патник	0.20	70000	0.01	0.03	0.02
Напр. опрема за возила	-91	4 гуми 4л. лубрик.	0.05	600000	0.03	0.06	0.03
Вов. нискојагл. горива	91	26.5 PJ	264053	1.00	0.26	0.33	0.16
Подоб. на возниот парк	98	Возила	0.57	216200	0.12	0.45	0.22

Слика 21. Крива на маргиналниот трошок на стратегиите за ублажување на последиците од климатските промени во транспортниот сектор за 2020 година



Овие резултати се засноваат на сегашните цени на горивата во Македонија. Сепак треба да се земе предвид дека можностите на ТНГ треба да се преиспитаат во однос на оданочувањето и влијанието врз животната средина, во согласност со релевантниот пристап во Европската унија. Според предложеното законодавство на Европската унија данокот за ТНГ ќе се зголеми од сегашните 125 евра на 1000 килограми, на 500 евра на 1000 килограми [41]. Во моментот данокот за ТНГ во Македонија е 80 евра по 1000 килограми [42], додека даноците за другите горива се како во Европската унија. Направивме дополнителна анализа со предложениот највисок данок во Европската унија (500 евра на 1000 килограми). Оваа претпоставка предизвикува значително намалување во економската ефективност на мерката Подобрување на возниот парк бидејќи соодветниот износ се зголемува од 98 на 164 УСД/тон CO₂.

Во однос на употребата на КПП, доколку Македонија го следи примерот на Бугарија или Италија, бројот на возила на КПП во 2020 би стигнал до 20 000, што имплицира дека 5% етанол би се замениле со КПП. Имајќи предвид дека со воведувањето на КПП се постигнуваат добри резултати во секој случај, тоа значително ќе ја подобри економската ефективност на стратегијата Воведување на нискојаглеродни горива, со што специфичните трошоци би се намалиле од 91 на 72 УСД/тон CO₂. Вкупното намалување на емисиите кое може да се постигне би се намалило од 22% на 21% како резултат на повисокиот емисииски фактор за КПП.

F. ПРИОРЕТИЗАЦИЈА НА СТРАТЕГИИТЕ ЗА УБЛАЖУВАЊЕ

Ова поглавје се однесува на втората компонента од задачата, чија цел е приоритизација на стратегиите за ублажување на климатските промени со примена на партиципаторен пристап. За таа цел се организираше тематска работилница со следниот дневен ред:

- Претставување и дискусија за резултатите од анализата
- Поставување и одредување на важноста на критериумите за оценување на стратегиите за ублажување на климатските промени во транспортниот сектор
- Оценување на стратегиите за ублажување на климатските промени во транспортниот сектор

На работилницата преку дијалог и соработка, засегнатите страни ги искажаа своите ставови и перспективи во однос на приоритетите на националната политика за транспорт која, меѓу другото, треба да ги опфати и мерките за ублажување на климатските промени. Извештајот за работилницата е даден во Прилог I.

F.1. КРИТЕРИУМИ ЗА ПРИОРЕТИЗАЦИЈА

Анализата извршена за време на оваа студија произведе два параметри за секоја од стратегиите за ублажување - еколошка ефективност и економска ефективност, кои служат за анализирање на **еколошките** и **економските** аспекти на напорите за ублажување на климатските промени. Иако многу важни, сепак овие две димензии не се доволни за сеопфатна оценка. За да се донесе политика и да се испланираат стратегиски активности кои се засноваат на подобри информации, од најголема важност е да се истражи и оцени **изводливоста** на стратегијата за ублажување, имајќи предвид дека би можеле да се јават случаи кога напорите за ублажување со високи економски или еколошки перформанси нема да можат да се спроведат поради пречки кои се специфични за земјата, без огледа дали се финансиски, законодавни, административни или технички (инфраструктура и недостатоци во синџирот на снабдување, вклученост на многу

засегнатите страни со различни интереси, како и немање на релевантни податоци, студии и генерално на знаење).

Понатаму, имајќи ги предвид мерењето, известувањето и проверката како основни елементи на Националните соодветни мерки за ублажување, **мерливоста** на постигнатите намалувања во емисиите треба да делува како делумна детерминанта на одлуките за политиките кои се водат и зајакнуваат од постигнатите намалувања (вклучително и за одлуките за целите за намалување/ограничување на емисиите кои се соодветни за земјата). Покрај ова, поврзувањето на методологиите за мерење со активностите за ублажување на климатските промени ќе отвори можности за поврзување на националните активности за ублажување со меѓународната финансиска поддршка (што е една од темите на меѓународните преговори за иднината на климатскиот режим).

На крајот, станува јасно дека **придружните придобивки** можат да помогнат да се увиди исплатливоста на мерките за ублажување на последиците од климатските промени. Најголемиот број на придружни придобивки кои се асоцирани со стратегиите за ублажување за транспортниот сектор се директно поврзани со здравјето на луѓето, како што се:

- Подобар квалитет на воздухот поради намалени емисии на загадувачи на воздухот од транспортот
- Повеќе физички активности кои генерално би ги имало населението поради промената кон немоторизирани начини за транспорт (пешачење и возење велосипед)
- Намалување на бројот и сериозноста на сообраќајните незгоди (на пр. преку политики за намалување на брзината)
- Пониски нивоа на бучава поради употребата на потивки возила со ниски емисии на јаглерод (на пр. електрични возила)
- Посредните ефекти поврзани со ефектите врз животниот век на возилата, пренесувачите на енергијата или инфраструктурата

Дополнителни придружни придобивки кои се поврзани со стратегиите за ублажување на климатските промени, особено со проширувањето на употребата на нискојаглеродните горива, се диверзификација на приходите во руралните области и создавање на нови работни места.

Соодветно на ова, учесниците во тематската работилница беа замолени да го дадат своето мислење за важноста на следните критериуми кои треба да се применат во следната фаза на оценување на стратегиите за ублажување на климатските промени:

- Економска ефективност (цена на намалувањето)
- Еколошка ефективност (обем на намалувањето)
- Изводливост (тешка/лесна за спроведување)
- Мерливост (можности за мерење и проверка на постигнатите намалувања на емисиите)
- Придружни придобивки (здравствени придобивки, диверзификација на приходите, нови работни места, квалитет на животот)

Од учесниците беше побарано секој критериум да го обележат со 1 доколку сметаат дека не е многу важен, со 2 доколку сметаат дека е средно важен и со 3 доколку сметаат дека конкретниот критериум е многу важен. Резултатите од оваа вежба за определување на тежината на секој од критериумите се дадени во Табела 7.

Табела 7. Мерење: Резултати

Критериум	Тежина
C1 Економска ефективност	0.21
C2 Еколошка ефективност	0.20
C3 Изводливост	0.22
C4 Мерливост	0.19
C5 Придружни придобивки	0.18
Σ	1

Иако резултатите беа прилично блиски (што значи дека според мислењето на учесниците на работилницата сите критериуми се скоро подеднакво важни), учесниците најголема важност му дадоа на критериумот „изводливост“ како најсилна детерминанта за „квалитетот“ на стратегијата за ублажување, по што следеа економската и еколошката ефективност. Иако со малку помала тежина, мерливоста на постигнатото намалување на емисиите на стакленички гасови и придружните придобивки останаа скоро подеднакво важни детерминанти за квалитетот на стратегијата за ублажување.

F.2. ОЦЕНУВАЊЕ НА СТРАТЕГИИТЕ ЗА УБЛАЖУВАЊЕ

Штом беа поставени критериумите и нивната тежина, во следниот чекор, од учесниците беше побарано да ги оценат секоја од петте стратегии за ублажување на последиците од климатските промени со оценки од 1 (најслаба) до 5 (највисока) во однос на секој критериум. Аналитичката фаза од задолжението обезбеди квантифицирани вредности за првите два критериума (еколошката ефективност и економската ефективност), така што оценувањето во однос на овие два критериума беше едноставно. Во однос на преостанатите три критериуми учесниците ја извршија оценката врз основа на нивното лично разбирање и знаење. Резултатите од оценката се дадени во Табела 8.

Табела 8. Оценка: Резултати

Стратегија за ублажување/Ранг	Поени	Ранг
Подобрување на возниот парк	7.72	4
Воведување на нискојаглеродни горива	8.57	1
Подобрување на однесувањето при патување	7.78	3
Унапредување на опремата за возилата	7.10	5
Информативни кампањи за подигање на свеста	8.03	2

Поради највисоката еколошка ефективност, значителните здравствени и социоекономски придружни придобивки, воведувањето на нискојаглеродни горива е стратегијата за ублажување која победи во транспортниот сектор. Ова е во согласност и со целите на Европската унија за уделот на биогоривата во вкупната потрошувачката на енергија во транспортниот сектор кои исто така треба да се применат и во Македонија како земја кандидатка за членство во ЕУ.

Дефинитивно, најнискиот специфичен трошок (или највисока економска ефективност) придружена со леснотијата за спроведување беше одлучувачкиот фактор за второто место, кое го постигна стратегијата за спроведување на кампањи за подигање на свеста. Сепак, за оваа стратегија е тешко, ако не и невозможно да се измерат постигнатите намалувања на емисиите.

Од истите причини, плус придружните дополнителни придобивки за здравјето, подобрувањето на однесувањето при патување го зазема третото место на ранг листата. Квантифицирањето и мерењето е сериозен проблем и за оваа стратегија за ублажување на последиците од климатските промени.

Иако со релативно висока еколошка ефективност и специфични трошоци кои се слични со оние на воведувањето на нискојаглеродни горива, подобрувањето на возниот парк е на најниското место на ранг листата. Можните решенија треба да се бараат на ниво на сопственици на возила кои треба да ги донесат одлуките, поради што тешко може да се спроведат усогласени активности, а тука е и фактот дека треба да се инвестира од семејниот буџет, што директно влијае врз одлуката за набавка на ново возило. Проблем може да биде и мерливоста на постигнатите намалувања на емисиите бидејќи во тој случај потребни се детални и разложени податоци за возилата, нивната потрошувачка и поминатите километри.

На крајот, последна на листата е стратегијата за ублажување која опфаќа унапредување на опремата во возилата. Ова може да се објасни со умерените или ниски оценки кои оваа стратегија ги доби во однос на сите критериуми. Овде повторно, мерливоста на постигнатите резултати е важен проблем, бидејќи тешко се евидентираат поединечните активности кои ја придружуваат оваа стратегија.

G. ЗАКЛУЧОЦИ

G.1. РЕЗИМЕ НА ГЛАВНИТЕ НАОДИ

- Вкупното намалување кое може да се постигне (доколку сите опции кои се земаат предвид се спроведуваат со претпоставената стапка на пенетрација) во 2020 година се оценува на 0.45 Мт CO₂, или 22% од емисиите според основното сценарио (сценарио без мерки за ублажување), кои се проценети на 2 Мт CO₂.
- Три од петте стратегии за намалување се со негативни трошоци (победнички стратегии во секој случај) иако со релативно ниска еколошка ефективност: 4% од намалувањата кои можат да се постигнат можат да се спроведат по негативни трошоци. Такви стратегии се: Кампањи за подигањето на свеста, Подобрување на однесувањето при патување и Унапредување на опремата во возилата.
- Најголемиот дел од остварливите намалувања на емисиите кои може да се реализираат по релативно високи специфични трошоци (околу 90 УСД/тон CO₂).
- Највисоката еколошка ефективност е поврзана со воведувањето на нискојаглеродни горива (0.25 Мт CO₂), што е повеќе од половина од вкупните намалувања на емисиите кои може да се постигнат.
- Највисоката економска ефективност е поврзана со кампањите за подигање на свеста чија цел е подобрување на однесувањето на возачите (-625 УСД/тон CO₂).

G.2. ПРЕПОРАКИ ВО ОДНОС НА ПОЛИТИКИТЕ

- Националните стратегии за ублажување на последиците од климатските промени во транспортниот сектор, приоритизирани од страна на засегнатите страни според нивната економска ефикасност, еколошка ефикасност, изводливост, мерливост и придружните придобивки се:
 - ❖ Приоритет 1: Воведување нискојаглеродни горива
 - ❖ Приоритет 2: Информативни кампањи за подигање на свеста
 - ❖ Приоритет 3: Подобрување на однесувањето при патување
 - ❖ Приоритет 4: Подобрување на возниот парк
 - ❖ Приоритет 5: Унапредување на опремата за возилата

- **Воведување нискојаглеродни горива:** Според Националната стратегија за обновливи извори на енергија [43] потребно е Владата да усвои Правилник за начинот на обезбедување на релевантен удел на биогоривата во вкупната потрошувачката на енергија во транспортниот сектор. Се препорачува ова да се постигне преку пласирање на мешавините на пазарот со јасно дефинирана динамика чија цел ќе биде да се зголеми уделот на биогорива, првично со дизел горива, и потоа и со бензинските горива. За таа цел, потребни се мерки со кои Државата ќе промовира употреба на биогорива без значително зголемување на цената на горивата (со намалување на акцизите на биогоривата и воведување на повисоки акцизи за дериватите на нафтата кои не се користат во транспортот). Исто така, како дел од програмата за земјоделски развој, потребно е да се стимулира производството на домашни суровини за производство на биогорива преку поддршка на производителите на биогорива за да инвестираат во земјоделско производство на суровини, потоа гарантиран откуп, поволни кредитни линии итн.

КПГ има значителен потенцијал за намалување на емисии на стакленички гасови по ниски (дури и негативни) трошоци. Сепак, помасовната употреба е условена од гасификацијата на земјата. Некои примери за поддршка со цел воведување на КПГ се: Италија - грантови од најмногу 2 000 евра за купување на возило со КПГ и грантови до 650 евра за измена на возило (до 2009 година)[33]; Шпанија – грантови од најмногу 2 000 евра за нови автобуси или камиони за отпад, понизок данок за природниот гас како гориво за возила (околу 6.5 пати пониско од дизелот), и грантови од најмногу 60 000 евра за бензинските пумпи.

- **Информативни кампањи за подигање на свеста:** Целта на оваа стратегија е да се подобри однесувањето на возачите што значително влијае врз економичноста на возењето. Минимизирање на непотребното кочење (на пример со одржување на соодветна раздалечина од претходното возило), внимавање на ограничувањата на брзината, предвидување на активностите на останатите возачи, и избегнување на пребрзо забрзување што може да ги зголеми километрите по литар за неколку проценти во споредба со нормалното возење. Сепак, студиите за програмите кои промовираат такво однесување увиделе дека е тешко да се одржат придобивките без редовни кампањи за подигање на свеста и обука на возачите.
- **Подобрување на однесувањето при патување:** Оваа стратегија вклучува повеќе активности чија цел е промовирање на пооддржливи начини на транспорт и однесување при патување. Спроведувањето на некои од овие мерки бара големи инвестиции и мора да биде дел од поголеми национални проекти. Во оваа студија го зедовме предвид јавниот транспорт наспроти употребата на сопствено возило и пешачење наместо возење. Ова може да се овозможи преку:

- ❖ Обновување на возниот парк со автобуси за јавен транспорт со цел да се зголеми употребата на јавниот транспорт.

- ❖ Промовирање на поголема употреба на велосипеди. Оваа мерка вклучува инвестиции во инфраструктурата за возење велосипеди, како и јавна кампања за поголема употреба на велосипеди.

Понатаму, оваа стратегија за ублажување на климатските промени исто така треба да ги содржи и овие мерки, кои се земени предвид исто така во [44]:

- ❖ Воведување на трамвај во Скопје. Придобивките од нов возен парк за јавен транспорт се бројни и вредни за градот Скопје и за граѓаните. Поголемата енергетска ефикасност и помалото загадување се само мал дел од вкупните придобивки, но нивната детална анализа не е предмет на оваа студија.
 - ❖ Воведување на интегриран систем за управување со сообраќајот во центарот на Скопје (мал и голем ринг)
 - ❖ Политика за паркинг. Целта на оваа мерка е да се обесхрабри употребата на автомобилите во градовите. Поради тоа, спроведувањето на оваа мерка (платен паркинг) треба да даде позитивни финансиски резултати и за градот (повисок локален буџет) и за Владата (намалена потрошувачка на гориво). Градот Скопје веќе го вовеле концептот на зонско паркирање во центарот на градот. Се спроведува од локалното јавно претпријатие за паркинг.
 - ❖ Денови без возила. Спроведувањето на оваа мерка подразбира јавни кампањи преку медиумите (ТВ, радио, постери итн.)
 - ❖ Промовирање на поголема употреба на железницата за патување помеѓу градовите. Подобрувањето на железничката инфраструктура во Македонија е капитална инвестиција која бара големи средства. Сепак, во рамките на оваа мерка се очекува да се зголеми железничкиот сообраќај на патници помеѓу градовите преку подобрување на распоредот на возовите - подобра услуга која одговара на потребите на патниците и преку јавна кампања.
- **Подобрување на возниот парк:** Како што се препорачува во Националната стратегија за енергетска ефикасност [44], промовирањето и поддршката на оваа мерка треба да се постигнат преку регулаторни и фискални мерки кои ќе ги спроведува Владата. Можните мерки на политики можат да целат кон воведување на стимули за набавка и употреба на автомобили кои користат чисти извори на енергија и кои се енергетски ефикасни. Оттаму, првата група мерки на политики може да вклучуваат различни модели, како на пример:

- ❖ Намалување на даноците за купување на нови автомобили кои користат чисти извори на енергија и кои се енергетски ефикасни наспроти одржување на сегашните трошоци за останатите автомобили
- ❖ Намалување на даноците за купување на нови автомобили кои користат чисти извори на енергија и кои се енергетски ефикасни наспроти зголемување на даноците за останатите автомобили
- ❖ Давање банкарски кредити со пониски каматни стапки доколку се купуваат автомобили кои користат чисти извори на енергија и кои се енергетски ефикасни. Разликата во каматните стапки може да се покрие од Владата, но исто така може да се направат и други финансиски аранжмани помеѓу Владата и комерцијалните банки.

Втората група на мерки на политика вклучуваат модели како:

- ❖ Поевтина регистрација на автомобили кои користат чисти извори на енергија и кои се енергетски ефикасни
 - ❖ Поевтин паркинг во центарот на градот за автомобили кои користат чисти извори на енергија и кои се енергетски ефикасни
 - ❖ Пониски еколошки даноци и данок на имот (доколку има) за автомобили кои користат чисти извори на енергија и кои се енергетски ефикасни
- **Унапредување на опремата за возилата:** Оваа стратегија има за цел промовирање на употребата на напредна опрема (на пример гуми со низок отпор и лубриканти со ниска вискозност) кои значително можат да ја подобрат економичноста на горивото. Понатаму, преку оптимално одржување на возилото, можно е да се намали потрошувачката на гориво за дополнителни неколку проценти. Овде повторно, редовните кампањи за подигање на свеста и обука на возачите се основни фактори за успех.

G.3. СЛЕДНИ ЧЕКОРИ

- Имајќи ја предвид направената анализа и приоритизацијата со партиципаторен пристап, оваа студија е прв чекор за изработка на македонски Национални соодветни мерки за ублажување (NAMAs) во транспортниот сектор. Во следната фаза треба да се изработат механизми за мерење, известување и проверка (MRV) на остварените намалувања на емисии соидентификуваните активности за ублажување на климатските промени.
- Повторување на овој вид на пилот студија како начин за изработка на Национални соодветни мерки за ублажување во други сектори.

КОРИСТЕНИ МАТЕРИЈАЛИ

- [1] IPCC (2007-05-04). "Резиме за носители на политики". климатски промени 2007: Основа за физичката наука. Придонес на работната група кон четвртиот извештај за оценка на меѓувладиниот панел за климатски промени. Преземено на 2009-07-03.
- [2] Huang MW, Lee WMG. Анализа на изводливоста на целите за намалување на стакленичките гасови: Лекции од енергетската политика на Тајван. *Renew SustEnergy Rev* 2009; 13(9): 2621-2628.
- [3] Matsuoka Y, Fujino J, Kainuma M. Националните импликации на глобалното намалување на стакленичките гасови од 50% и нивната изводливост во Јапонија. *Sustainability Science* 2008; 3(1): 135-143.
- [4] Delarue E, Lamberts H, D'haeseleer W. Симулација на трошокот за надоместување на стакленички гасови и намалување на емисиите на стакленички гасови во Западна Европа. *Energy* 2007; 32(8): 1299-1309.
- [5] Министерство за животна средина и просторно планирање. Втора национална комуникација за климатски промени 2008.
- [6] Yang C, McCallum D, McCarthy R, Leighty W. Исполнување на 80% намалување на емисии на стакленички гасови од транспортот до 2050 година: Студија на случај во Калифорнија. *Transport Res D*; 14(3): 147-156.
- [7] Kromer M, Bandivadekar A, Evans C. Долгорочни цели за намалување на емисии на стакленички гасови и употреба на бензин: Еволутивни патишта за секторот на лесни возила. *Energy* 2010; 35(1): 387-397.
- [8] Dedinec A, Markovska N, Taseska V, Kanevce G, Bosevski T, Pop-Jordanov J. Потенцијалот на обновливите извори на енергија за намалување на емисиите на стакленички гасови. *Thermal Science* 2012; Vol. 16, No. 3, pp. 717-728.
- [9] Brannigan C, Gibson G, Hill N, Dittrich M, Schrotten A, Essen VH, Grinsven VA. Стакленички гасови во транспортот во Европската унија: Патишта до 2050 година? Развој на подобро разбирање на обемот на придружните користи асоцирани со политиките за намалување на стакленички гасови во транспортниот сектор. Финален предлог текст од 16 февруари, 2012 година.
- [10] OECD. Намалување на емисиите на стакленички гасови, трендови и податоци во транспортот. 2010.
- [11] ИЦЕИМ-МАНУ Стратегија за енергетски развој на Република Македонија до 2030 година. Министерство за економија, 2010 година

-
- [12] Државен завод за статистика на Република Македонија. Транспорт и други услуги, 2010, Скопје, септември, 2011 година.
- [13] Државен завод за статистика на Република Македонија. Транспорт и други услуги, 2009, Скопје, ноември, 2010 година.
- [14] Државен завод за статистика на Република Македонија. Транспорт и други врски, 2008, Скопје, декември, 2009 година.
- [15] Државен завод за статистика на Република Македонија. Транспорт и други врски, 2007, Скопје, ноември, 2008 година.
- [16] Warren J. Управување со енергијата во транспортот: Енергија за одржлива иднина. Oxford University Press, 2007 година.
- [17] Државен завод за статистика на Република Македонија. Транспорт и други врски, 2011, Скопје, ноември, 2012 година.
- [18] Софтвер за пресметување на емисии на стакленички гасови од транспортот или од мобилни извори. URL: <http://www.ghgprotocol.org/calculation-tools/all-tools>, верзија 2.3.
- [19] Smokers R, Buck DA, Valkengoed VM. Маргинални трошоци за ублажување на последиците од климатските промени за намалување на емисиите на стакленички гасови во транспортот во споредба со други сектори. Delft, CE Delft Мај 2009 година.
- [20] Bhatt K. Потенцијал за исполнување на целите за емисии на CO₂ за нови патнички автомобили. Теза за постдипломски студии Институт за технологија, Масачусетс, септември, 2010 година.
- [21] Годишен извештај на ЈСП за 2010 година. Скопје, април, 2011 година.
- [22] Регулаторна комисија за енергетика на Македонија. Одлука за определување на највисока цена на одделни нафтени деривати согласно Методологијата. Скопје, 19.12.2011.
- [23] URL: <http://www.toyota.com.mk/>
- [24] URL: <http://www.toyota.com.mk/>
- [25] URL: <http://fiat.com.mk/>
- [26] URL: <http://www.toyota.com.mk/>
- [27] URL: <http://www.yutong.com/english/products/index.jsp?cid=2768abe9-6c83-4b77-8ddb-a0b9e2c6712e>

- [28] URL: <http://www.laz.ua/en/prod/>.
- [29] URL:http://www.pazar3.mk/mk/Listing#id_location=0&id_category=3016&q=&ad_type=ForSale.
- [30] Национални ресурси Канада, Водич за потрошувачка на гориво за 2011, 2011 година.
- [31] Директива 2009/28/ЕС за промовирање на употребата на енергија од обновливи извори на енергија (OJ L 140, 05.06.2009).
- [32] Трендови за енергетска ефикасност во транспортниот сектор во Европската унија, Лекции од проектот ODYSSEE MURE, Интелигентна енергија Европа, октомври, 2012 година.
- [33] Callanan P., Foley A. Природниот гас како гориво за транспорт. Постапка на ITRN 2011, Универзитетски колеџ Корк, 31 август - 1 септември.
- [34] Министерство за животна средина и шуми на Индија. Животен стил со ниски емисии на јаглерод, 2010 година.
- [35] Klunder G.A., Malone K., Mak J., Wilmink I.R., Schirokoff A. Влијание на информатичките и комуникациските технологии врз енергетска ефикасност во патниот транспорт - финален извештај. Европски заедници, 034.20498, 2009
- [36] IPCC Насоки за Национални инвентари на стакленички гасови, 2006 URL: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>
- [37] Табела 2, Емисиски фактори за јаглерод диоксид за горивата кои се користат во транспортот. URL: <http://205.254.135.7/oiaf/1605/coefficients.html>
- [38] Nashim BN. Студија за карактеристиките на потрошувачка за различни состави на ТНГ. Факултет за хемиско инженерство и инженерство на природни ресурси, Универзитет Малезија Паханг, мај, 2008 година.
- [39] Herold A. Споредба на емисиските фактори на CO₂ за горива кои се користат во Инвентарите на стакленички гасови и последиците за следење и известување во согласност со шемата за тргување со емисии на ЕК. ЕТС/АСС Технички документ 2003/10. Европски тематски центар за воздух и климатски промени, јули, 2003 година.
- [40] Callaway MJ, Fenham J, Gorham R, Makundi W, Sathaye J. Економика на ограничувањата на стакленички гасови. Прирачник со извештаи за секторски анализи. Центар за соработка на UNEP за енергија и животна средина, Меѓународна лабораторија Рисо, Данска, 1999 ISBN: 87-550-2574-9.

- [41] URL: http://ec.europa.eu/taxation_customs/taxation/excise_duties/energy_products-legislation/index_en.htm. Документ, URL: http://ec.europa.eu/taxation_customs/resources/documents/taxation/minima_explained_en.pdf
- [42] URL: http://www.ujp.gov.mk/files/attachment/0000/0017/Zakon_za_akcizite_34_-_2010_11.03.2010.pdf.
- [43] ИЦЕИМ-МАНУ Националната стратегија за употреба на обновливи извори на енергија до 2020 година. Министерство за економија, 2010 година.
- [44] МАСЕФ, Алијанса за заштеда на енергија, IRG. Стратегија за енергетска ефикасност на Република Македонија, јуни, 2010 година