

#### **4. Ублажување на климатските промени**

Основната цел на анализата за ублажување на климатските промени е да го процени потенцијалот на Македонија за намалување на емисиите на стакленички гасови следејќи ги предвидените развојни патеки на националната економија. Оваа цел се реализира преку идентификација на соодветни мерки/активности/проекти/интервенции во различни сектори - електроенергетика, индустриски енергетски трансформации и греење, транспорт, отпад и земјоделство, кои би се реализирале во периодот 2008-2025. Понатаму, во рамките на можностите, се врши проценка на еколошката ефективност на идентифицирните мерки, изразена преку намалената количина на емисии на стакленички гасови доколку истите се реализираат, како и на економската ефективност, со пресметување на цената на намалените емисии на стакленички гасови (САД\$ по тон намален CO<sub>2</sub>-eq). За повеќето од мерките утврдена е оптималната година на имплементација, имајќи ги како оптимизациони критериуми барањата за максимално намалување на емисии и за минимални трошоци.

Треба да се напомене дека анализата за намалување на емисиите на стакленички гасови беше ограничена поради недостаток на развојни планови во секој од секторите, релевантни податоци (историски и тековни), како и на други релевантни национални студии. Сепак, овој документ е индикативен што се однесува до потенцијалот на земјата за намалување на емисиите на стакленички гасови и треба постојано да се ажурира земајќи ги предвид сите релевантни случувања во националната економија.

##### **4.1. Анализа по сектори**

###### **4.1.1. Електроенергетика**

###### **а) Претпоставки и објаснувања за влезните податоци**

Развојот на електроенергетскиот сектор (ЕЕС) се заснова на податоци од оперативната работа на електроенергетскиот систем во периодот од осамостојувањето до денес, како и на реални претпоставки за можностите на идниот развој.

###### **Постојниот систем на производни единици**

Во последните две децении активноста на изградба на нови единици за производство на електрична енергија во Македонија е речиси сосем незначителна (само ХЕЦ Козјак се изгради во 2004 година и се ревитализираа постојните ТЕЦ и ХЕЦ). Од друга страна, следејќи го економскиот пораст (со годишна стапка од 5%) се забележува значителен пораст на потребите од електрична енергија. Како резултат на тоа се јавија големи разлики меѓу потребите и снабдувањето со електрична енергија. Недостатокот од електрична енергија се покрива со увоз, кој изнесува околу 2.000 GWh во 2007 година или околу 25% од вкупните потреби. Ова значи дека Македонија како земја која очекува економски раст во наредниот период, треба да започне интензивна инвестициона активност за нови капацитети за производство на електрична енергија.

Термоелектраните во Битола и во Осломеј кои покриваат над 60% од вкупните потреби активно работат околу 25 години, што значи дека влегуваат во фаза каде треба да работат во вториот дел од својот работен век. Еден од предлозите во Студијата за развој на ЕЕС до 2025 година, е се обезбеди гориво за постојните термоцентрали на лигнит, со што тие би работеле до крајот на животниот век, а тоа е 2025 година. Кумулативниот број на работни часови на ТЕЦ Неготино е релативно мал во споредба со староста на централата (која е изградена пред 30 години). Причината за

тоа е малиот конзум до средината на 90-тите години од минатиот век кога ТЕЦ Неготино се користеше како ладна резерва во системот. Во последните неколку години цената на мазутот константно се зголемуваше што резултираше ао висока цена за електричната енергија произведена во ТЕЦ Неготино. Со мала реконструкција во технолошкиот процес, електраната би можела да биде ангажирана и во базниот и во варијабилниот дел од конзумот соодветно на потребите. Хидропотенцијалот учествува со околу 15% од потребите на електрична енергија што е на ниво на техничките загуби во ЕЕС.

### **Стапка на раст на конзумот**

Системот на производство на електрична енергија во Македонија во последните 30 години работи со постојните генераторски единици, но конзумот континуирано расте и во послените неколку години ги има надминато максималните производни можности на постојните капацитети.

Во равојните сценарија за почетната 2006 година се земени податоците на реалниот конзум од 8.300 GWh. Претпоставен е годишен развој од 3,5% во првите десет години и 3% во вторите десет години од анализираниот период. Овие претпоставки се засноваат на прогнозите за економскиот и стопански развој на земјата од околу 5% годишно. ЕЕС како основа на економскиот развој во секоја земја секако дека ја следи динамиката на развој со малку помал процент на развој во однос на вкупниот стопански и индустриски развој. Причината е во тоа што досегашниот стопански развој на Македонија се засноваше на релативно енергетско ниско ефикасни технологии при што за единица готов производ се троши повеќе енергија во споредба со технолошко развиените земји.

Стапката на раст од околу 6% во последните години во ЕЕС на Македонија е последица на рестартирањето на електрометалуршките капацитети како ФЕНИ, СИЛМАК, индустријата на желео и челик и др. Овие капацитети од осамостојувањето на земјата до нивната приватизација на почетокот на овој век, практично не работеа, така што нивното активирање во последните години претставува практично драстичен скок во потребите од електрична енергија во Македонија. Последните промени на Владата во енергетскиот сектор за либерализација на пазарот на електрична енергија во Македонија, резултираа и со одлука за самостоен настап на големите потрошувачи на пазарот на електрична енергија, така што домашните компании ЕЛЕМ и МЕПСО не се надлежни за нивно снабдување. Од еколошки аспект ова значи дека, ако овие потрошувачи ја снабдат електричната енергија од увоз, еколошките последици зависат од технологиите на земјите од каде е купена енергијата.

### **Можности за идни производни единици**

Како резултат од застојот на градба на нови електрани, застареноста на постојните капацитети, а посебно ефектот од зголемените потреби од електрична енергија во Македонија, неминовно е да се започне интензивна инвестициона активност на градба на нови електрани. Во сценаријата на развој, како опции се земени реалните можности на нашата земја. Македонија како енергетски сиромашна земја, заради својата географска позиција има и дополнителен проблем на транспорт на големи количини на енергетски сировини (јаглен, нафта и др.) Земајќи ги предвид сите услови, како можни енергетски опции за ЕЕС на Македонија се следните:

- домашниот лигнит со ограничен капацитет за обезбедување на гориво на постојните термоелектрани во Битола и Осломеј до 2025
- домашен лигнит на новите локалитети Мариово и Неготино
- висококвалитетен увозен јаглен
- гасот преку изградениот гасовод со капацитет од 800 мил. m<sup>3</sup> годишно
- мазут за ТЕЦ Неготино (од ОКТА или од увоз)
- хидропотенцијалот
- обновливите извори (мали ХЕЦ, ветерни електрани и др.)

**Домашниот лигнит** е со ниска калорична моќ и со ограничени резерви. Откриените наоѓалишта Суводол и Осломеј се веќе при крај со своите резерви ( максимум до 5 години). Со постојните ископи и со новите наоѓалишта, може да се обезбеди гориво за постојните термоелектрани во Битола и Осломеј до 2025 преку следните варијанти:

- откривање на копот Брод Гнеотино( за ТЕЦ Битола)
- експлоатација на подинските слоеви во Суводол ( за ТЕЦ Битола)
- откривање на нови копови Поповјани (за ТЕЦ Осломеј)
- увоз на јаглен или логнит (Косово, Грција,...)

Мариово и Неготино се енергетски локалитети каде има лигнит, меѓутоа нивната можност за експлоатација може да биде скапа варијанта.

**Увозниот висококвалитетен јаглен** е втора варијанта за снабдување на термоелектраните, меѓутоа можностите за континуиран транспорт на големи количини се ограничени. Сепак овие можности се земени предвид во основното, еколошки најнеповолно сценарио за развој на ЕЕС.

**Гасот** како енергент е втората опција за снабдување на термоелектраните во Македонија. Изградениот гасовод со капацитет од 800 милиони  $m^3$  годишно, а со можност на зголемување на капацитетот до 1.200 милиони  $m^3$  годишно не е искористен со повеќе од 15% (до 100 милиони  $m^3$  годишно). Значи, можностите на гасоводниот систем за производство на електрична енергија треба да се искористат во следниот период. Во првото и второто еколошки подобро сценарио, изградбата на идните термоелектрани се заснова на гасни електрани со комбиниран циклус, и со комбинирано производство на електрична и топлинска енергија. Ваквите електрани се со висок степен на корисно дејство, со што можат да бидат економски поисплатливи од електраните на други фосилни горива. Како прилог на гасната опција е ТЕ-ТО Скопје која е во фаза на изградба и која се очекува да влезе во погон 2009 година.

Работата на ТЕЦ Неготино се заснова на **мазут** кој може да се обезбеди или од рафинеријата ОКТА или од увоз. Инфраструктурата и локацијата на Неготино дозволуваат релативно квалитетно снабдување со гориво.

Македонија како енергетски сиромашна земја со фосилни горива треба максимално да го искористи својот **хидропотенцијал**. Новите кандидати за хидроенергетски капацитети за кои постојат добри технички и хидролошки подлоги се претежно во западниот дел од земјата. Активноста за нивна изградба е започната преку објавување тендери и давање под концесија на странски или домашни партнери. Во анализата се земени предвид сите планирани хидроелектрани, а разните сценарија даваат динамика на изградба на овие капацитети.

Користењето на **обновливите извори** за производство на електрична енергија во Македонија се ограничени на малите ХЕЦ, ветерните електрани и соларната енергија. Активноста со малите ХЕЦ е веќе започната преку тендерот за изградба на 60 мали ХЕЦ со вкупна моќност од околу 43 MW<sup>1</sup>. Искористување на енергијата на ветрот со изградба на ветерни електрани е во почетна фаза на испитување на погодни локации. Соларната енергија сеуште претставува скапа опција за производство на електрична енергија и во последно време во светски рамки е во одреден застој во споредба со енергијата на ветрот. Во секој случај, инвестицијата во мали ХЕЦ и ветерни електрани е поскапа опција во споредба со класичните термоцентрали и хидроелектрани. Овие решенија на искористување на обновливите извори можат да дадат локален придонес во намалувањето на потребите од енергија.

Искористањето на **ветерната енергија** е исплатливо ако брзината на ветрот е над 8 m/s. Вакви брзини на ветрот (од 7 до 8 m/s) има на повисоките надморски висини, што може да претставува и скапа варијанта заради технички проблеми. Најповолни локации во се делот на Повардарие и Овче поле. Во Македонија во најголем дел и временски назастапени се ветровите со брзина околу 4 m/s, така што овој потенцијалот на ветрот во Македонија како континентална земја би бил

---

<sup>1</sup> Според тендерската документација од ЕЛЕМ

оперативен со мал фактор на искористеност (под 10%). За градба на ветерни централи досега се најавени одредени странски инвеститори од Австрија и Словенија, но конкретно е далеку од реализација. Следат испитување на потенцијалот на ветрот на потенцијалните локации, па следи одлука за конкретни чекори на инвеститорите.

**Соларната енергија** во Македонија која располага со голем број сончеви саати во текот на годината, би било најпогодно за искористување во термални системи за загревање на водата бидејќи фотоволтаиците се сè уште скапа опција за производство на електрична енергија. Значи соларната енергија може да се разгледува од аспект на енергетска ефикасност во домаќинствата или комерцијални и индустриски објекти, но претежно зависи од вложувањата на инвестиции на сповственикот.

**Геотермалната енергија** во Македонија е најзастапена во кочанскиот дел и струмичкиот дел. Параметрите на водата на геотермалните извори во Македонија се ниски за искористување во постројки за производство на електрична енергија. Геотермалната енергија во македонија може да се користи за рекреативни и здравствено туристички цели (во бањи), за загревање на простории и загревање на оранжери. Значи, геотермалната енергија во Македонија може да се разгледува од аспект на енергетска ефикасност од страна на потрошувачите на змјоделскиот и индустрискиот сектор, како и секторот греење.

## б) Сценарија за развој на производниот систем

При анализите на развој на системот за производство на електрична енергија се користеа трите софтверски пакети, OPTIM, WASP и LEAP. Влезните податоци за хидроелектраните како и техничките карактеристики на акумулациите и хидролошките подлоги се обработуваат со програмскиот пакет OPTIM. Почетната годишна вредност на конзумот за 2006 е 8.300 GWh. Оптималните решенија на долгорочниот развој на изворите во ЕЕС на Македонија се процесираат со WASP. Резултат од примената на моделот WASP се три сценарија за развојот на ЕЕС, т.н. основно сценарио, прво еколошки подобро сценарио и второ еколошки подобро сценарио. На крајот од процесот на обработка и анализа на развојните сценарија се користи програмскиот пакет LEAP со кој се евалуираат еколошките аспекти на секое од сценаријата.

- **Основно сценарио** претпоставува дека развојот на изворите за електрична енергија ќе се базира на термоцентрали на домашен лигнит. Тука се смета дека до 2025 година ќе работат (ќе се обезбеди гориво за) постојните ТЕЦ Битола (3 × 209 MW нето) и ТЕЦ Осломеј (1 × 109 MW нето)<sup>2</sup>. Како кандидати на листата на термо извори се: ТЕЦ Мариово од 209 MW<sup>3</sup> нето, четвртиот блок на ТЕЦ Битола со моќност како постојните. Се предвидува и нова термоелектрана на локацијата Неготино од 300 MW што би користела домашен лигнит од рудник на локација во близина на електраната. Ова сценарио би било базирано на домашно примарно гориво (лигнит) и е еколошки најнеповолно за развојот на ЕЕС на Македонија.
- **Првото еколошки подобро сценарио** ги задржува постојните термоцентрали на лигнит во Македонија. Кон термоелектраните кандидати од основното сценарио за покривање на потребите од електрична енергија се вклучуваат две гасни електрани со комбиниран циклус. Едната е веќе планираната гасна електрана во Скопје од 234 MW, а втората е со неопределена локација и моќност од 300 MW. Од термоцентралите кандидати на лигнит изоставени се ТЕЦ Мариово и ТЕЦ Неготино.

---

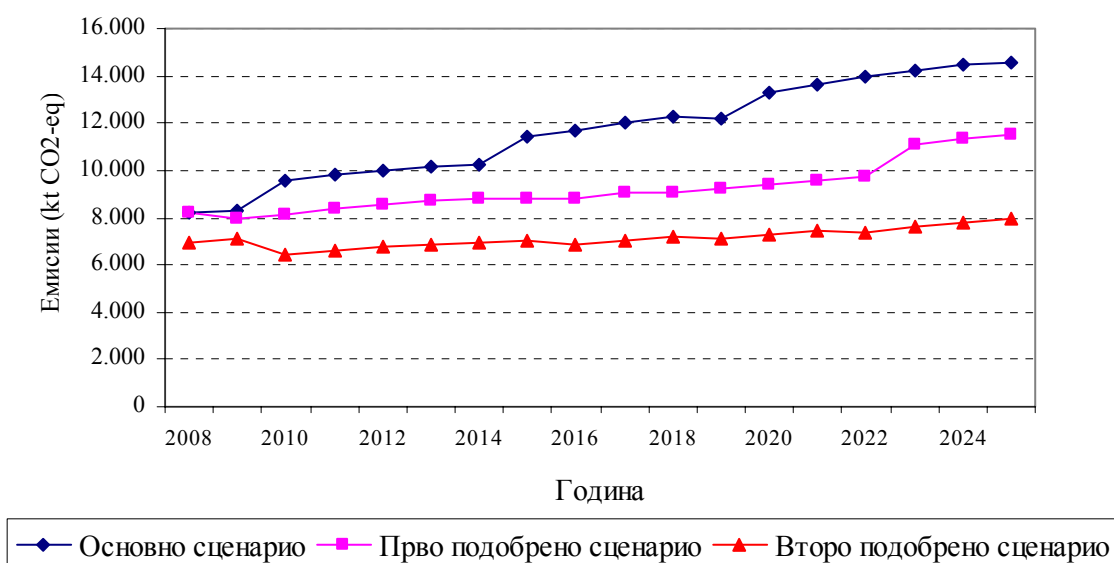
<sup>2</sup> Се работи со нето електрична моќност на електраните, а емисијата на гасови се пресметува врз основа на производството на електрична енергија.

<sup>3</sup> Според ЕЛЕМ, ТЕЦ Мариово е планирана со 300 MW, а во Студијата се земени две ТЕЦ на лигнит (ТЕЦ Неготино со 300 MW и ТЕЦ Мариово со 209 MW нето). Со ова се дадени две опции на избор на термоенергетски капацитет, едната со капацитет според плановите на ЕЛЕМ, а другата со капацитет како постојните во Битола.

- **Второ еколошки подобро сценарио** претпоставува намалување на конзумот за вредноста на големите потрошувачи (Фени, Силмак и Железарница) во почетната 2006 година. (Наместо претходниот конзум од 8.300 GWh, годишна вредност на намалениот конзум е 6.700 GWh). Конзумот е симулиран со часовните вредности, така што и структурата на конзумот внатре во годината е различен во однос на претходниот што се отсликува преку факторот на товар, (кој за вака намалениот конзум изнесува 54% наместо 63 % кај претходниот конзум). Ова се однесува само на дистрибутивната потрошувачка, односно претставува реализација на ефектите од либерализација на пазарот на големите потрошувачи при што тие сами треба да ја обезбедат електрична енергија за своите потреби. Втората интервенција претставува внесување на обновливите извори на електрична енергија (мали хидроцентрали, ветерници и сончеви колектори) преку внесување на мала ХЕЦ со моќност од 25 MW и годишно производство од 45 GWh во ЕЕС на Македонија секои 4 години (2010, 2014, 2018 и 2022 година). Преку моделирањето со ваква мала ХЕЦ на секои 4 години интегрално се земаат сите обновливи извори кои би се изградиле. Значи на крајот од планираниот период, до 2025 година, кумулативно се предвидува изградба на капацитети базирани на обновливи извори од 100 MW и со вкупно производство од 180 GWh, што претставува релативно оптимистичка прогноза. Со ова треба да се релаксира конзумот за ефектот од обновливите извори што се планираат во идниот развој на електроенергетскиот сектор во Македонија. Третата претпоставка претставува исклучување на ТЕЦ Неготино од ЕЕС на Македонија во 2009 година со влегувањето на новата гасна електрана со комбинирано производство на електрична и топлинска енергија.

### Еколошки влијанија на трите сценарија

Детални пресметки како на емисиите на стакленички гасови, така и на други локални загадувачи, се направени за сите три сценарија. Во LEAP-от (Long-range Energy Alternatives Planning System - Систем за планирање на долгорочни енергетски алтернативи) се интегрирани базите на податоци за емисиите на повеќе полутанти и хемиски состојки на горивата според IPCC и Tier 2. Се покажува дека намалувањето на емисиите на стакленички гасови веќе почнува од 2009 година, каде во првото еколошки подобро сценарио се вклучува првата гасна електрана со комбиниран циклус за производство на електрична и топлинска енергија во Скопје (слика 4.1.1.1).



#### **Слика 4.1.1.1 Емисии на стакленички гасови за основното и двете еколошки подобрени сценарија (kt CO<sub>2</sub> -eq)**

Со влегување на втората гасна електрана со комбиниран циклус од 300 MW во 2015 година, дополнително се подобрува еколошкиот ефект со редуцирање на емисиите, а истовремено се зголемува производството на електрична енергија. Кај второто подобро сценарио емисијата на стакленички гасови е најмала заради намалениот конзум и максималното искористување на гасот во производството на електрична енергија. Финалниот ефект од второто еколошки подобро сценарио е за повеќе од 6.000 kt CO<sub>2</sub> -eq помали емисии на стакленички гасови во однос на емисиите согласно со основното сценарио.

#### **4.1.2. Индустриски енергетски трансформации и греење**

Во изминатиот период, фосилните горива учествуваат со најголем дел во структурата на искористувањето на примарна енергија за топлински потреби во индустријата, резиденцијалниот, комерцијалниот и јавниот сектор, земјоделството и други сектори. Според статистичките податоци за последните неколку години, во овој дел од енергетскиот сектор најзастапени се течните горива, а пред се мазут, дизел и гориво за ложење, со кои се обезбедува над половина од примарната енергија за производство на топлина. Република Македонија во снабдувањето со течни горива е целосно зависна од увозот на нафта. Домашната потрошувачка на нафтени продукти во последниве години се движи во границите 700.000-1.000.000 t.

Понатаму, значително е учеството на огревно дрво со околу 20%, најмногу во резиденцијалниот сектор, како и на цврстите горива (лигнит, камен јаглен и кокс) за задоволување на потребите за топлина во индустријата, во земјоделството и за греење (околу 17,6% во 2005 година). Помало е учеството на природен гас (околу 8% во 2005 година) и на течен нафтен гас (под 3% во истата година), додека со геотермална енергија се покриваат помалку од 1% од потребите за топлинска енергија.

Во однос на финалната енергетска потрошувачка, постои релативно рамномерна распределба помеѓу одделни сегменти во последниве неколку години. Според енергетскиот биланс од 2005 година, потрошувачката на енергија во индустријата изнесува 33,5 %, на транспортниот сектор отпаѓаат 20,9 %, потрошувачката во домаќинствата учествува со 29,0 %, а на земјоделството, комерцијалниот сектор, јавниот сектор и други области отпаѓаат околу 16,7 % од финалната потрошувачка.

При развојот на **основното сценарио** за енергетски трансформации во индустрискиот сектор и за греење, прогнозите за годишните стапки на пораст на економските активности, индустриското производство, потребите за енергија, а во тие рамки и потребите за топлина итн., за периодот од 2006 до 2025 година, се усвоени во согласност со релевантни студии и публикации што го покриваат споменатиот период. Проециите за производството на топлина и за соодветните емисии на стакленички гасови во периодот 2006-2025 година се направени земајќи ги предвид следниве случаи: сценарио без позначајни промени во однос на сегашните практики, односно т.н. "business as usual" сценарио и сценарио со вклучување на одредени мерки за намалување на емисијата на стакленички гасови. Со оглед на тоа дека производството на топлина припаѓа на поширокиот енергетски сектор, оваа анализа е правена во согласност со пристапот што е применет во делот на производство на електрична енергија. Анализата на делот што ги опфаќа индустриските енергетски трансформации и греењето во рамките на енергетскиот сектор е направена врз основа на поделба на: (1) нискотемпературни потрошувачи на топлина, односно капацитети за централно греење, производство и потрошувачка на топлина за греење на објекти во јавниот и комерцијалниот сектор (болници, училишта, административни објекти, трговски центри итн.), потрошувачка на топлина во домаќинствата, топлина за потребите во земјоделството и во други области и (2) индустриски потрошувачи на топлина.

Главни претпоставки на **подобрениот сценарио** во однос на емисијата на стакленички гасови од овој дел на енергетскиот сектор се:

- Предвидена е иста стапка на пораст на вкупните потреби за енергија како во основното сценарио, иако оптимистичките прогнози за очекуваниот економски раст би воделе и кон поголеми потреби за енергија; тоа во наредниот период би се компенzirало со мерки на поголема енергетска ефикасност и на страната на производството и на страната на потрошувачката, штедење на енергија, примена на енергетски помалку интензивни технологии итн.
- Направена е одредена прераспределба во однос на користените горива, што се очекува дека ќе биде диктирана делумно од пазарните услови и од обврската за исполнување на законски пропишаните еколошки норми. Притоа, стапката на пораст на употребата на цврсти и течни горива се предвидува дека ќе биде помала во споредба со основното сценарио, за користењето на биомаса е предвидена поголема стапка на пораст, а останатите потреби би се покривале со примена на гасни горива.
- Во однос на производството на топлина за греење, главен момент кој што треба да придонесе за ублажување на емисијата на стакленички гасови е воведувањето на две комбинирани постројки на природен гас за производство на електрична енергија и топлина, во 2009 и во 2015 година.
- Зголемување на уделот на обновливите извори на енергија во земјата. Во таа смисла, енергетскиот потенцијал на отпадната биомаса од растително и од животинско потекло, соларната енергија и геотермалната енергија перспективно треба да добијат позначајно место во енергетскиот биланс на земјата.

Од споредбата на емисијата на стакленички гасови, изразена преку CO<sub>2</sub>-eq, помеѓу разгледуваните сценарија, се наметнува констатацијата за релативно мала редукција на емисиите. Тоа е резултат, пред сè, на ограничените можности за промена на користените горива и преминување кон енергетски ресурси со помал потенцијал за продуцирање стакленички гасови: ограничен капацитет на гасоводниот систем, мала веројатност за поврзување со друг регионален гасоводен систем итн.

#### **4.1.3. Транспорт**

Анализите извршени при подготовката на инвентарот на стакленички гасови покажуваат дека во периодот од 1990 до 2002 година транспортниот сектор учествува со 10,6 - 13,4% во вкупната емисија на CO<sub>2</sub>-eq од енергетскиот сектор, додека во вкупната емисија на стакленички гасови во Македонија, учествува со 6,9 - 9,6%. Во потрошувачката на енергија доминира патниот транспорт, пред железничкиот и воздушниот.

Во периодот на деведесеттите години патничкиот и товарниот транспорт забележаа пад на активностите, по што следеше одреден пораст во последниве неколку години. Во рамките на транспортниот сектор, најголем дел од емисијата на стакленички гасови во земјата се должи на активностите во патниот сообраќај. Во однос на структурата на регистрираните патни моторни возила, најголемо е учеството на патнички автомобили (просечна застапеност од 124 возила на 1.000 жители), потоа следуваат товарните возила, а со помал дел учествуваат автобусите. Старосната структура на возниот парк не е поволна, со оглед на тоа дека значителен број возила се произведени пред десетина и повеќе години. Железничкиот сообраќај во земјата во последната деценија бележи стагнација, која што се карактеризира со редукции во бројот на патнички линии, како и со одредено намалување на капацитетот на расположливи транспортни средства. Општиот тренд во воздушниот сообраќај во последните неколку години, кога станува збор за бројот на превезени патници, е во насока на умерен пораст. Од друга страна, вкупното количество превезена стока во воздухопловниот сообраќај бележи постојано опаѓање во периодот од 2001 год. наваму.

Проекциите за трендот на потрошувачка на одделни видови горива и соодветните емисии на стакленички гасови од транспортниот сектор, се засновани врз официјалните статистички податоци во последните петнаесетина години. При развојот на **основното сценарио** за транспортниот сектор во периодот до 2025 година се земени предвид неколку основни претпоставки кои, со оглед на тоа дека во Република Македонија сè уште нема документ за долгорочно стратешко планирање на целите и политиките на развојот на транспортниот сектор, главно претставуваат експертски проценки:

- Подобрување на состојбите во секторот (старосна структура на возилата, квалитет на јавниот превоз, современи транспортни средства итн.), при што се задржува основната поставеност на одделни сегменти, без инфраструктурни промени.
- Просечен годишен пораст на бројот на моторни возила во земјата од 2% во периодот 2006 - 2015 година, и пораст од 3% во периодот 2016 - 2025 година.
- Просечната стапка на годишен пораст на патнички километри во патниот и во железничкиот сообраќај од 2%.
- Годишна стапка на пораст на превезена стока од 4%.
- Насоката на активностите во авионскиот сообраќај се базира на оценките за зголемување на економските активности во земјата и се претпоставува пораст на превезени патници во авионскиот сообраќај од 4%. Потоа се предвидува запирање на трендот на опаѓање на превезена стока во периодот 2006 - 2010 и негов постепен пораст во понатамошниот период.

Во **еколошки подобреното сценарио** главните активности за редуција на емисиите на стакленички гасови од овој сектор се насочени кон постигнување на следниве цели: подобрување на ефикасноста во транспортниот сектор и енергетската ефикасност на транспортните средства, што значи и редуција на специфичната потрошувачка на енергија, подобрување на јавниот градски и меѓуградски транспорт и усогласување на националната легислатива со легислативата што владее во Европската Унија.

Поради одредени технички и економски причини, многу е тешко да се предвиде како ќе се одвива пробивот на хибридни бензинско-електрични автомобили на домашниот пазар на среден рок, поради што истите не се вклучени во сценаријата.

Кога станува збор за видот на користеното гориво кај патните моторни возила, се предвидува промена на соодносот, изразена во вид на постепено опаѓање на учеството на возила на бензин, стагнација или благ пораст на возила на дизел и постепено зголемување на учеството на возила на други погонски горива, меѓу кои доминираат LPG (ТНГ) и CNG (КПГ) и биодизел. Поради одредени технички и економски причини, многу е тешко да се предвиди како ќе се одвива пробивот на хибридни бензинско-електрични автомобили на домашниот пазар на среден рок, поради што истите не се вклучени во сценаријата.

Во подобреното сценарио за железничкиот транспорт се предвидува дека во почетниот период нема да има позначајни промени во железничката инфраструктура, односно, во должината и техничките карактеристики на пругите. Во однос на погонскиот систем кај локомотивите се предвидува постепено менување на односот на електрични и дизел локомотиви, во насока на зголемување на уделот на електричните, како според бројната застапеност во возниот парк, така и во однос на учеството во превозот на патници и стока.

Врз основа на споредба на проекциите за емисијата на стакленички гасови, изразена преку CO<sub>2</sub>-eq, добиени со сценаријата, може да се констатира дека се постигнува релативно мала редуција на емисијата на стакленички гасови. Поголеми ефекти може да се очекуваат со одредени системски решенија, како што се квалитативно подобрување на јавниот градски и меѓуградски патен транспорт, развивање на интегрален транспортен систем, проширување, обновување и подобро одржување на патната инфраструктура, квалитативно подобрување на целокупната



железничка инфраструктура и поинтензивно користење на железничкиот транспорт и други мерки, кои во суштина, претставуваат начин за развивање на ефикасен јавен транспортен систем.

#### 4.1.4. Отпад

Емисиите на стакленички гасови во овој сектор се состојат од метан (CH<sub>4</sub>) и азотен оксид (N<sub>2</sub>O) кои се ослободуваат при распаѓање на отпадот во анаеробни услови. Според инвентарот на стакленички гасови за 2002 година уделот на секторот отпад во вкупните емисии на стакленички гасови е 6,73%. Главните извори на емисии во овој сектор се систематизирани во следните три подсектори:

- Комунален цврст отпад (MSW)
- Третман на отпадни води (резиденцијални и индустриски отпадни води)
- Канализационен отпад

Имајќи предвид дека поголемиот дел од емисиите произлегуваат од отпадот одложен на депониите за цврст отпад (околу 90% од вкупните емисии на стакленички гасови од секторот отпад), анализите за намалување ќе се прават главно за овој подсектор.

Со цел да се намалат емисиите на стакленичките гасови од распаѓањето на отпадот, усвоена е технологија за собирање и согорување на метанот, така што метанот од депонискиот гас се претвора во CO<sub>2</sub>. Изборот на оваа технологија базира на претходни физибилити студии<sup>4</sup> и други анализи<sup>5</sup> кои покажаа дека опциите за користење на метанот за производство на енергија (електрична и топлинска) не се исплатливи во македонски услови.

Во рамките на овој сектор разгледувани се следните сценарија:

- Основното сценарио кое претпоставува дека нема да се воведат никакви промени, а емисиите на стакленички гасови ќе растат зависно од стапката на пораст на населението.
- Еколошки подобро сценарио кое претпоставува воведување на системи за собирање и согорување на метан на девет депонии во Македонија. Изборот на деветте депонии се базира на веќе извршените прелиминарни анализи во функција на Портфолиото на можни CDM проекти<sup>3</sup>, изработено во рамките на соработката меѓу Македонското и Италијанското министерство за животна средина.

Избраната технологија применета на наведените депонии е евалуирана со помош на GACMO2 моделот<sup>6</sup>. Оваа опција се споредува со основното сценарио кое претпоставува дека одложениот комунален цврст отпад и другите органски материји се оставени да се распаѓаат на депониите, така што во отсуство на систем за собирање, метанот ќе се емитува во атмосферата. Еколошки подобреното сценарио всушност претставува временски распоред за имплементација на избраната технологија за намалување на емисии на разгледуваните депонии. Критериумите според кој се дефинира временскиот распоред главно ги вклучуваат потенцијалот за намалување на емисиите, географската разместеност на депониите, финансиските и техничките

---

<sup>4</sup> Физибилити студија: Utilization of Methane Gas at a Landfill Site in Skopje, Shimizu Corporation, March, 2007

<sup>5</sup> "Assessment of the projects' potential in the fields of renewable energy sources, energy efficiency and forestry management, in the framework of Clean Development Mechanism of the Kyoto Protocol for the Republic of Macedonia", Italian Ministry for the Environment, Land and Sea, May 2007

<sup>6</sup> Fenham, J., *Introduction to the GACMO mitigation model* in: Economics of Greenhouse Gas Limitations. Handbook reports, UNEP, Riso National Laboratory, Denmark, 1999 ISBN: 87-550-2574-9 TE-TO AD Skopje SECTION C, Combined Cycle Co-Generation Power Plant Project: Environmental Assessment Report

капацитети на припадните општини итн. Едно можно еколошки подобро сценарио е прикажано во табела 4.1.4.1.

**Табела 4.1.4.1 Распоред за имплементација на технологијата за намалување на емисии во секторот отпад (еколошки подобро сценарио)**

	Депонија	Годишно намалување на емисии (t CO <sub>2</sub> -eq)	Годишни трошоци (САД \$)	Вкупни инвестиции (САД \$)	Година на имплементација
1.	Скопје („Дрисла“)	77.760	2.21.333	1.800.000	2009
2.	Велес („Бунардере“)	9.694	27.593	224.400	2010
3.	Гостивар („Сибница“)	5.081	14.461	117.606	2010
4.	Куманово („Краста“)	18.921	43.086	438.000	2011
5.	Битола („Мегленци“)	15.137	43.086	350.400	2012
6.	Струмица („Шапкар“)	12.856	36.594	297.600	2013
7.	Штип („Трестена Скала“)	15.034	42.791	348.000	2014
8.	Кочани („Белски Пат“)	4.095	11.657	94.800	2014
9.	Виница („Лески“)	3.888	11.067	90.000	2014

Според предложеното подобро сценарио, по 2014 година околу 162 кт ЦО<sub>2</sub>-ељ може да се намалат на годишно ниво. Оваа вредност одговара на 18% од вкупните годишни емисии на стакленички гасови од секторот отпад. Но, треба да се спомене дека избраната технологија во оваа анализа исто така препознава еколошки подобрувања кои не се поврзани со стакленичките гасови, како што се намалени ризици од експлозии и труења што можат да настанат како резултат на ширењето на депонискиот гас, како и заштита од непријатни миризби од депониите.

#### 4.1.5. Земјоделство

Емисиите на стакленички гасови од земјоделскиот сектор се состојат од метан (CH<sub>4</sub>) и азотен оксид (N<sub>2</sub>O) кои потекнуваат од следните извори:

- Ентерична ферментација (емисии на CH<sub>4</sub>)
- Управување со отпадот од фармите/арско ѓубре (емисии на CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O)
- Оризови полиња (емисии на CH<sub>4</sub>)
- Земјоделски почви (емисии на N<sub>2</sub>O)

Од земјоделскиот сектор се произведува значителна количина на отпад (околу 530.000 тони слама, од која 370.000 тони се користат како простирка во сточарството, околу 190.000 тони гранки од лозарството и овоштарството и одредена количина од животински отпад од сточарството) и отсуството на системи за прибирање на отпадот (со исклучок на системите на некои поединечни фарми) придонесува кон значајно количество на емисии на стакленички гасови. Сегашните практики за третирање на отпадот се најразлични, при што отпадот од говедарските фарми се собира на купови, кои после прегорувањето се користат како арско ѓубре, од свињарските фарми се испуштаат во водотеците или се собираат во лагуни (кои не се манаџираат на

соодветен начин). Растителните резидуи од житните култури се користат во сточарството, како простирка или се додаваат во сточната храна, а гранките кои се остаток од резидбата се палат или поретко се користат како енергенс за греење. Останатиот отпад од растително потекло најчесто се фрла на нерегулирани простори и се остава да изгние. Сточарството и земјоделските активности, како производство на житни култури, произведуваат најголем дел од земјоделскиот отпад и поради тоа се поврзуваат со главните негативни влијанија врз животната средина.

Во Македонија се идентифицирани неколку проекти, поврзани со подобрувањата на системите за управување со отпадот од сточарството, кои ќе го намалат неконтролираното испуштање на стакленички гасови од фармите. Овие проекти се базираат на технологијата за собирање и согорување на биогаз од свињарските фарми. Технологијата вклучува инсталација на покриени лагуни кои создаваат негативен притисок и анаеробни дигестори, на местото на постоечките отворени анаеробни лагуни. Системот, исто така вклучува ефикасен затворен горилник за палење на биогазот од дигесторите, претварајќи го на тој начин метанот содржан во него во CO<sub>2</sub>, постигнувајќи значително намалување на емисиите на стакленички гасови. После анаеробното дигестирење, цврстиот талог може да се оддели и да се складира за продажба на локалните земјоделци како ѓубриво.

Во рамките на оваа анализа, за земјоделскиот сектор разгледувани се следните сценарија:

- **Основното сценарио** кое не претпоставува воведување мерки за намалување на емисиите на стакленички гасови и тие ќе растат во зависност од стапката на пораст на бројот на домашни животни, како и од обработивата површина и од употребените количества на азотни ѓубрива.
- **Еколошки подобреното сценарио** во кое главните активности се насочени кон воведување на системи за собирање и согорување на биогазот на шест свињарски фарми во Македонија.

Користејќи го GACMO2 моделот се изврши евалуација на воведените системи на избраните фарми и добиените вредности, како и временскиот распоред на нивна имплементација се прикажани во табела 4.1.5.1.

**Табела 4.1.5.1 Распоред за имплементација на технологијата за намалување на емисии во земјоделскиот сектор (еколошки подобрено сценарио)**

	Свињарска фарма	Годишно намалување на емисии (t CO <sub>2</sub> -eq.)	Годишни трошоци (САД \$)	Вкупни инвестиции (САД \$)	Година на имплементација
1.	Велес („Агриа“)	6.240	41.802	390.000	2010
2.	Штип („Таринци“)	2.870	19.229	179.400	2011
3.	Виница („Винеам“)	1.560	10.450	97.500	2011
4.	Свети Николе („Св. Никола“)	1.654	11.078	103.350	2011
5.	Берово („Жито Малеш“)	1.487	9.963	92.950	2011
6.	Тетово („Единство“)	3.744	25.081	234.000	2012

Вкупно остварливата годишна редукација на стакленички гасови во секторот земјоделство после 2012 година согласно со подобреното сценарио изнесува 17,55 kt CO<sub>2</sub>-eq.

Постојат и други технологии за намалување на емисиите на стакленички гасови од земјоделството кои можат да се применат и кај нас, но претежно се поврзани со зголемено производство по единица површина/грло, потоа со управување на исхраната на животните, подобра употреба на ѓубривата и водата итн.

Производството на био-дизел и био-етанол и нивното користење како енергетски извор, може исто така да ги намали емисиите од фосилните гориле. Во земјоделството

исто така постои можност за искористување на житните резидуи како енергетски извор. Овие опции треба да се испитаат и да се направат посериозни истражувања со цел да се овозможи одрживост во земјоделството (да се произведува енергија без да се наруши производството на храна и да се сочува квалитетот на почвата и на водата).

#### 4.2. Проекции на вкупните емисии на стакленички гасови

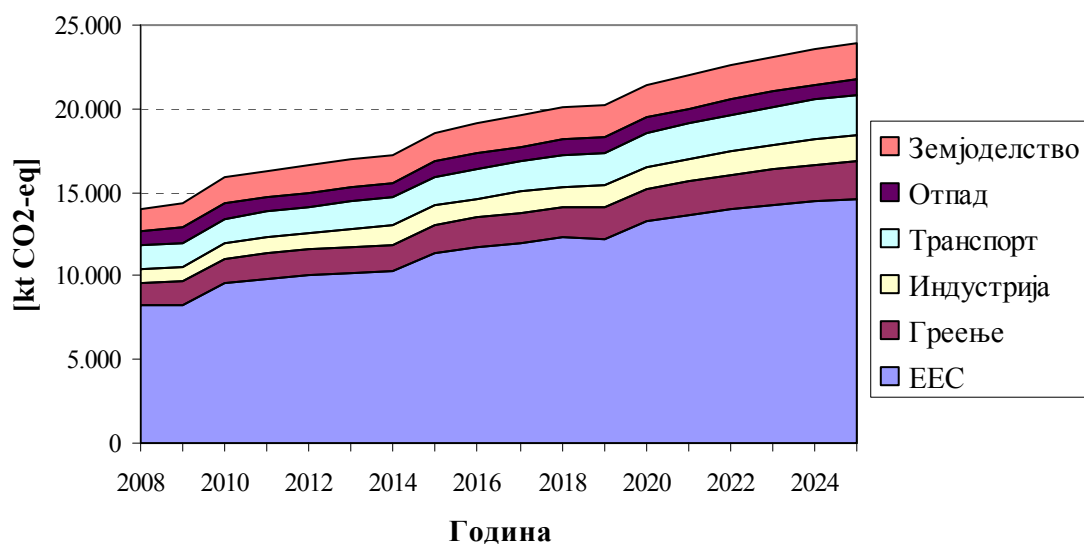
Во ова поглавје се интегрирани секторските емисии со цел да се проектираат вкупните емисии на стакленички гасови во периодот 2008-2025 согласно усвоените сценарија: основно (Business As Usual – BAU), прво и второ подобро еколошко сценарио. Треба да се напомене дека првото и второто еколошки подобро сценарио се разликуваат само во електроенергетскиот сектор, каде што второто подобро сценарио внесува дополнителни мерки за намалување на емисиите кои, како што ќе се покаже и подолу, ќе имаат значаен придонес во вкупното намалување на емисиите. Вкупните емисии на почетокот и на крајот од периодот по сите сценарија се сумирани во табела 4.2.1. Понатаму, табела 4.2.2 (и слика 4.2.1), табела 4.2.3 (и слика 4.2.2) и табела 4.2.4 (и слика 4.2.3) ги даваат секторските и вкупните емисии на стакленички гасови по години за секое од сценаријата соодветно.

**Табела 4.2.1. Определувачки вредности за трите сценарија**

	<b>Вкупни емисии на стакленички гасови во 2008 [kt CO<sub>2</sub>-eq]</b>	<b>Вкупни емисии на стакленички гасови во 2025 [kt CO<sub>2</sub>-eq]</b>
<b>Основно сценарио</b>	14.040	23.947
<b>Прво еколошки подобро сценарио</b>	13.904	20.348
<b>Второ еколошки подобро сценарио</b>	12.645	16.713

**Табела 0.2.2. Проекции на вкупните емисии на стакленички гасови [kt CO<sub>2</sub>-eq] - Основно сценарио**

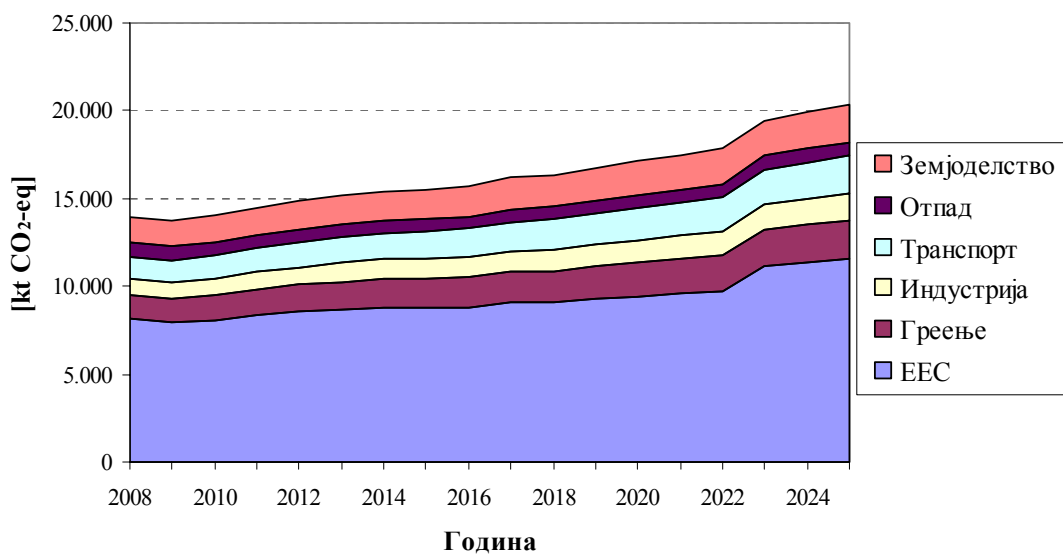
	ЕЕС	Греење	Индуст.	Трансп.	Отпад	Земјод.	Вкупно
2008	8.196	1.328	906	1.390	844	1.376	14.040
2009	8.268	1.375	937	1.432	847	1.517	14.376
2010	9.584	1.423	970	1.475	850	1.553	15.855
2011	9.836	1.472	1.004	1.520	853	1.595	16.280
2012	10.025	1.524	1.039	1.566	856	1.637	16.647
2013	10.154	1.577	1.076	1.614	859	1.679	16.959
2014	10.246	1.632	1.113	1.664	862	1.722	17.239
2015	11.388	1.690	1.152	1.715	865	1.764	18.574
2016	11.719	1.740	1.187	1.775	868	1.807	19.096
2017	12.006	1.792	1.222	1.838	871	1.851	19.580
2018	12.261	1.846	1.259	1.902	875	1.894	20.037
2019	12.199	1.902	1.297	1.970	878	1.937	20.183
2020	13.260	1.959	1.336	2.039	881	1.981	21.456
2021	13.628	2.017	1.376	2.112	884	2.025	22.042
2022	13.954	2.078	1.417	2.186	887	2.070	22.592
2023	14.241	2.140	1.459	2.264	891	2.114	23.109
2024	14.463	2.205	1.503	2.344	894	2.159	23.568
2025	14.600	2.271	1.548	2.427	897	2.204	23.947



**Слика 4.2.1. Проекции на вкупните емисии на стакленички гасови [kt CO<sub>2</sub>-eq] - Основно сценарио**

**Табела 0.2.3. Проекции на вкупните емисии на стакленички гасови [kt CO<sub>2</sub>-eq] - Прво еколошки подобро сценарио**

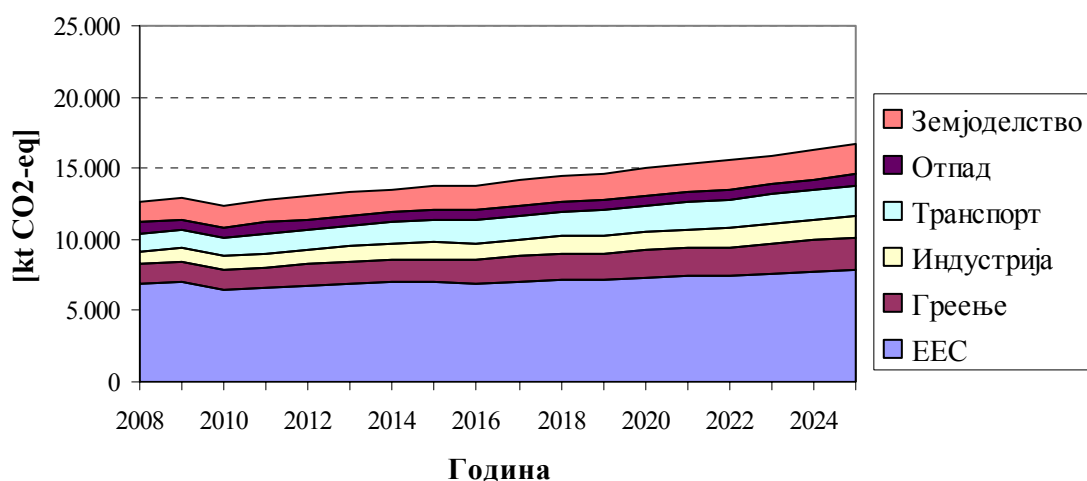
	ЕЕС	Греење	Индуст.	Трансп.	Отпад	Земјод.	Вкупно
2008	8.196	1.328	902	1.258	844	1.376	13.904
2009	7.922	1.353	931	1.296	769	1.517	13.788
2010	8.093	1.401	961	1.335	757	1.512	14.059
2011	8.354	1.451	993	1.375	741	1.546	14.460
2012	8.575	1.502	1.025	1.416	729	1.588	14.835
2013	8.719	1.556	1.059	1.458	720	1.630	15.142
2014	8.831	1.611	1.094	1.502	700	1.673	15.411
2015	8.784	1.647	1.130	1.547	703	1.715	15.526
2016	8.827	1.697	1.163	1.601	706	1.757	15.751
2017	9.071	1.749	1.196	1.656	709	1.800	16.181
2018	9.055	1.803	1.231	1.714	712	1.844	16.359
2019	9.262	1.859	1.267	1.773	715	1.887	16.763
2020	9.428	1.916	1.304	1.834	718	1.930	17.130
2021	9.580	1.975	1.342	1.897	722	1.974	17.490
2022	9.700	2.035	1.381	1.963	725	2.018	17.822
2023	11.131	2.097	1.422	2.031	728	2.063	19.472
2024	11.367	2.162	1.463	2.101	731	2.107	19.931
2025	11.553	2.228	1.506	2.174	735	2.152	20.348



**Слика 4.2.2. Проекции на вкупните емисии на стакленички гасови [kt CO<sub>2</sub>-eq] - Прво еколошки подобро сценарио**

**Табела 0.2.4. Проекции на вкупните емисии на стакленички гасови [kt CO<sub>2</sub>-eq] - Второ еколошки подобро сценарио**

	ЕЕС	Греење	Индуст.	Трансп.	Отпад	Земјод.	Вкупно
2008	6.937	1.328	902	1.258	844	1.376	12.645
2009	7.082	1.353	931	1.296	769	1.517	12.948
2010	6.430	1.401	961	1.335	757	1.512	12.396
2011	6.613	1.451	993	1.375	741	1.546	12.719
2012	6.765	1.502	1.025	1.416	729	1.588	13.025
2013	6.881	1.556	1.059	1.458	720	1.630	13.304
2014	6.973	1.611	1.094	1.502	700	1.673	13.553
2015	6.990	1.647	1.130	1.547	703	1.715	13.732
2016	6.878	1.697	1.163	1.601	706	1.757	13.802
2017	7.042	1.749	1.196	1.656	709	1.800	14.152
2018	7.180	1.803	1.231	1.714	712	1.844	14.484
2019	7.143	1.859	1.267	1.773	715	1.887	14.644
2020	7.290	1.916	1.304	1.834	718	1.930	14.992
2021	7.415	1.975	1.342	1.897	722	1.974	15.325
2022	7.398	2.035	1.381	1.963	725	2.018	15.520
2023	7.586	2.097	1.422	2.031	728	2.063	15.927
2024	7.756	2.162	1.463	2.101	731	2.107	16.320
2025	7.918	2.228	1.506	2.174	735	2.152	16.713



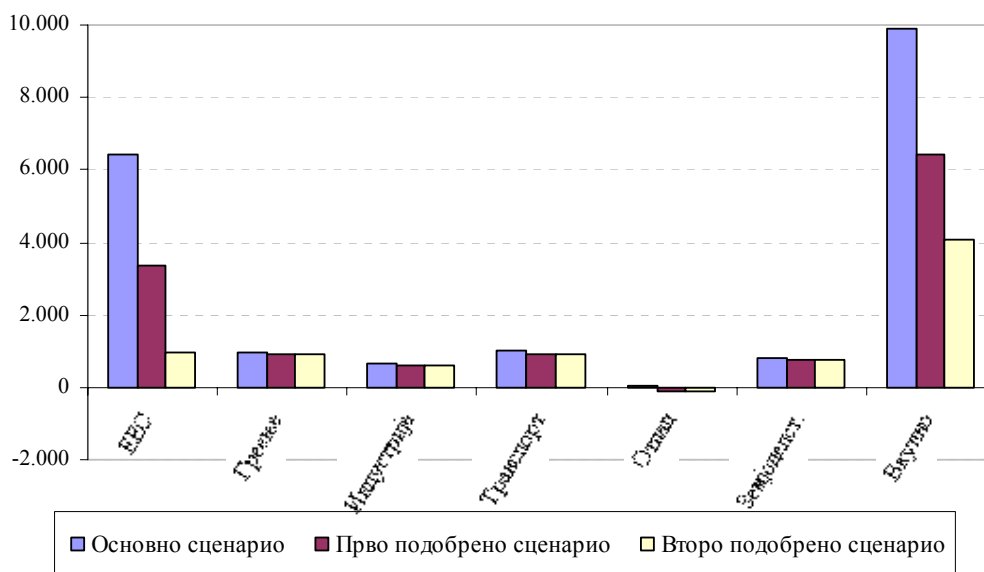
**Слика 4.2.3. Проекции на вкупните емисии на стакленички гасови [kt CO<sub>2</sub>-eq] - Второ еколошки подобро сценарио**

**Анализи на основното сценарио:** Според проекциите прикажани во табела 4.2.2 и на слика 4.2.1, до 2025 година ќе дојде до значително зголемување на емисиите на стакленички гасови во споредба со предвидените вредности за 2008 година (во апсолутна вредност околу 9.900 kt CO<sub>2</sub>-eq, или релативно околу 71%), доколку се применуваат вообичаените практики (слика 4.2.4 и слика 4.2.5, последна група на столбчиња). Ова зголемување главно е поврзано со порастот во електроенергетскиот сектор (апсолутна разлика од 6.400 kt CO<sub>2</sub>-eq и 78% релативен пораст на вредноста од 2008 година), што го отсликува така нареченото црно сценарио, односно развојното сценарио на националниот енергетскиот сектор базирано на лигнит (слика 4.2.4 и слика 4.2.5, прва група на столбчиња). Другите сектори исто така покажуваат значаен

пораст во емисиите на стакленички гасови, така што вредностите во 2025 година во споредба со вредностите од 2008 година се поголеми за 75% - транспорт, 71% - греење и индустрија, 60% - земјоделство и 6% - отпад (слика 4.2.4 и слика 4.2.5).

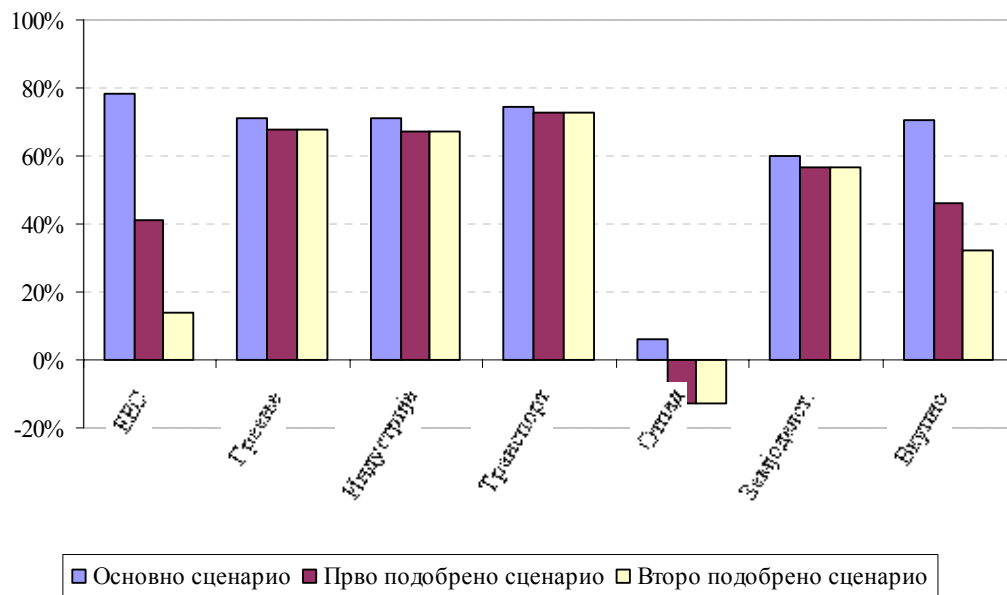
**Анализа на сценаријата за намалување на емисиите:** Состојбата може да се подобри ако развојните патеки вклучуваат активности/мерки кои ќе водат кон намалување на емисиите на стакленички гасови. Како резултат на тоа, првото подобро сценарио (како што е дефинирано во анализите по сектори) доведува до пораст на вкупните емисии од 46% на вредностите во 2025 година во споредба со вредноста од 2008 година, или апсолутна разлика од околу 6.400 kt CO<sub>2</sub>-eq. (табела 4.2.3 и слика 4.2.2; исто така слика 4.2.4 и слика 4.2.5, последна група на столбчиња). Овој пораст на вкупните емисии дополнително се намалува за 32% (апсолутна разлика од околу 4.000 kt CO<sub>2</sub>-eq) ако развојните патишта го пратат второто подобро сценарио (табела 4.2.4 и слика 4.2.3; исто така слика 4.2.4 и слика 4.2.5, последна група на столбчиња).

Што се однесува до проекциите по сектори за трите сценарија, споредбата меѓу емисиите од 2025 и 2008 покажува најголем раст на емисиите во електроенергетскиот сектор. Имено, во овој сектор, релативното зголемување од 78% во основното сценарио се намалува на 41% со првото подобро сценарио заради воведувањето на двете комбинирани постројки на природен гас за производство на електрична енергија и топлина, (првата во 2009 година и втората во 2015 година). Релативното зголемување паѓа до 14% со второто подобро сценарио, како резултат на намалувањето на конзумот за вредноста на големите потрошувачи, воведувањето на обновливите извори на енергија и исклучувањето на ТЕЦ Неготино со влегувањето на новата гасна електрана (слика 4.2.4 и слика 4.2.5, последна група на столбчиња). Што се однесува до секторите, забележлив е резултатот во секторот отпад каде релативниот пораст од 6% во основното сценарио се доведува до негативен релативен пораст (-13%) според двете подобрени сценарија, што значи дека во подобреното сценарио вредностите за емисиите во 2025 година ќе бидат за 13 % пониски од соодветните вредности во 2008 година (слика 4.2.4 и слика 4.2.5, петта група на столбчиња) заради воведувањето на технологија за согорување на депонискиот гас на неколку депонии во земјата. Останатите сектори незначително придонесуваат во намалувањето на вкупните емисии, имајќи предвид дека релативната разликата меѓу основното и подобрените сценарија се движи во границите 2 - 4%(слика 4.2.5).



**Слика 4.2.4. Ефективноста на трите сценарија изразена преку апсолутниот пораст на емисиите во 2025 год. во однос на емисиите од 2008 година [разлика: емисии од 2025 минус емисии од 2008 во kt CO<sub>2</sub>-eq]**



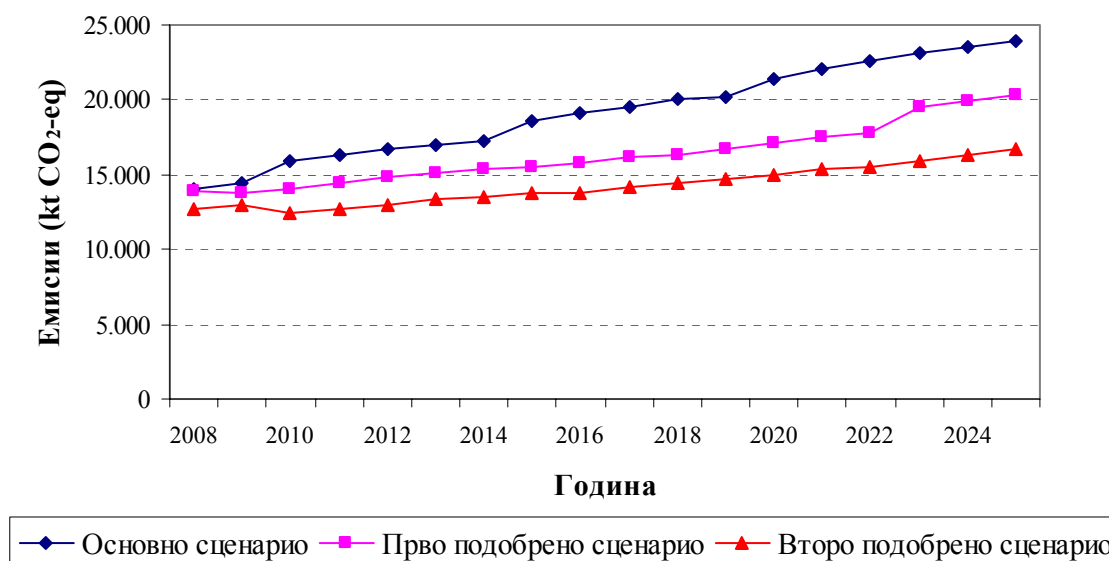


**Слика 4.2.5. Ефективност на трите сценарија изразена како релативен пораст на емисиите во 2025 година во однос на емисиите од 2008 година**

Конечно, сумарен преглед на проекциите на вкупните емисии на стакленички гасови по години, согласно усвоените сценарија е даден во табела 4.2.5 и на слика 4.2.6.

**Табела 0.2.5. Проекции на вкупните емисии на стакленички гасови за трите сценарија [kt CO<sub>2</sub>-eq]**

Година	Основно сценарио	Прво подобро сценарио	Второ подобро сценарио
2008	14.040	13.904	12.645
2009	14.376	13.788	12.948
2010	15.855	14.059	12.396
2011	16.280	14.460	12.719
2012	16.647	14.835	13.025
2013	16.959	15.142	13.304
2014	17.239	15.411	13.553
2015	18.574	15.526	13.732
2016	19.096	15.751	13.802
2017	19.580	16.181	14.152
2018	20.037	16.359	14.484
2019	20.183	16.763	14.644
2020	21.456	17.130	14.992
2021	22.042	17.490	15.325
2022	22.592	17.822	15.520
2023	23.109	19.472	15.927
2024	23.568	19.931	16.320
2025	23.947	20.348	16.713



**Слика 4.2.6. Проекции на вкупните емисии на стакленички гасови за трите сценарија [kt CO<sub>2</sub>-eq]**

Според специфичните емисии (kt CO<sub>2</sub>-eq по жител), Македонија останува меѓу земјите со релативно високи емисии по жител, главно поради употребата на фосилни горива за производство на електрична енергија. Споредбено со основното сценарио, овој параметар постепено се намалува со воведување на гасот во подобрените сценарија, Пресметаните специфични емисии за трите сценарија се прикажани во Табела 4.2.6

**Табела 0.2.6. Специфични емисии на стакленички гасови во Македонија [t CO<sub>2</sub>-eq по жител]**

Година	Проекции на населението (1000 жители)	Основно сценарио	Прво подобро сценарио	Второ подобро сценарио
2008	2.055	6,83	6,76	6,15
2012	2.080	8,00	7,13	6,26
2020	2.131	10,07	8,04	7,04
2025	2.163	11,07	9,41	7,73

### 4.3. Национален акционен план за ублажување на климатските промени

#### 4.3.1 Електроенергетика

Според трите развојни сценарија на ЕЕС на Македонија можат да се изведат некои главни насоки на идно делување во активности на градба на нови објекти. Националниот акционен план во овој сектор всушност претставува табеларен приказ на динамиката на влегување во погон на новите производни единици (Табела 4.3.1.1). За секое од трите сценарија во табелата се идентифицирани новите производни капацитети и годината кога тие ќе влезат во погон. Оваа табела е резултат на оптимизационото планирање на ЕЕС со примена на оптимизациониот модел WASP, кој

оптимизацијата ја врши врз основа на барањата за комплетно задоволување на потребите со електрична енергија, при минимални емисии врзани со производството на електрична енергија и при минимални инвестициони и оперативни трошоци на производствените капацитети.

**Табела 4.3.2.1. Динамика на градба на нови производни капацитети според трите сценарија**

ОСНОВНО СЦЕНАРИО			ПРВО ПОДОБРЕНО СЦЕНАРИО			ВТОРО ПОДОБРЕНО СЦЕНАРИО		
Год.	Кандидат	P (MW)	Год.	Кандидат	P (MW)	Год.	Кандидат	P (MW)
2008								
2009			2009	Гасна ЦЦ	234			
2010	ХЕЦ Бошков М.	66	2010	ХЕЦ Бошков М.	66	2010	ХЕЦ Бошков М.	66
	ТЕЦ Битола 4	209					Гасна ЦЦ 25MW (REN)	234
2011								
2012								
2013								
2014							25MW (REN)	
2015	ХЕЦ Галиште	194	2015	Гасна ЦЦ	300	2015	ХЕЦ Галиште	194
	ТЕЦ Неготино ј.	300						
2016			2016	ХЕЦ Галиште	194	2016	Гасна ЦЦ	234
2017								
2018			2018	ХЕЦ Чебрен	280		25MW (REN)	
2019	ХЕЦ Чебрен	280				2019	ХЕЦ Чебрен	280
2020	ТЕЦ Мариово	209						
2021								
2022						2022	Гасна ЦЦ 25MW (REN)	300
2023			2023	ТЕЦ Битола 4	209			

Од овој оптимален динамичен план за сите сценарија можат да се извлечат следните препораки:

**Искористување на гасот како енергенс за производство на електрична енергија.** Максималните можности на постојниот гасоводен систем за производство на електрична енергија е до 4.000 GWh годишно, или за изградба на 3 гасни електрани со вкупна инсталирана моќност од околу 700 MW. ТЕ-ТО Скопје која е во фаза на изградба е првата што треба да влезе во погон 2009 или 2010 година. Другите две би

требале да се градат на секои 5 години, или 2015 и околу 2020 година<sup>7</sup>. Со ваква максимална искористеност на гасоводниот систем секако би се постигнала и економски поповолна цена на гасот како енергенс за производство на електрична енергија.

Еколошките ефекти од гасните електрани се неспоредливо поповолни во однос на термоелектраните на јаглен или мазут. Во следната табела се дадени емисиите на стакленички гасови од термоцентралите во Македонија во споредба со гасните електрани со комбиниран циклус.

ТЕЦ Битола	ТЕЦ Осломеј	ТЕЦ Неготино	Гас ЦЦ
(kg CO <sub>2</sub> -eq / kWh)			
1,276	1,239	0,776	0,421

Емисијата на стакленички гасови од гасните електрани е околу 3 пати помала отколку емисиите од ТЕЦ Битола и ТЕЦ Осломеј, а скоро 2 пати помала од емисијата на ТЕЦ Неготино на мазут. Ваквите еколошки предности на гасот во однос на мазутот и јагленот несомнено треба да бидат главниот атрибут за фаворизирање на гасот како енергенс за снабдување со електрична енергија во развојот на ЕЕС на Македонија.

**Максимално искористување на хидропотенцијалот.** Во сите сценарија се фаворизира максимално искористување на хидропотенцијалот во Р. Македонија. ХЕЦ Бошков Мост<sup>8</sup> секако е прва електрана која треба да се изгради во 2010. Следат ХЕЦ Галиште и ХЕЦ Чебрен<sup>9</sup> кои треба да влезат во погон после 2015 година.

**Бенефиција за обновливите извори.** Обновливите извори треба да се развиваат континуирано без никакви административни пречки и со одредени правни и даночни олеснувања, како од аспект на правната регулатива, така и од аспект на сигурен пласман на произведената електрична енергија и со загарантирани економски исплатливи цени. Малите ХЕЦ и ветерните електрани секако треба да преставуваат приватна иницијатива и инвестиција која ќе се реализира во континуитет. Производството на малите ХЕЦ и на ветерните електрани се силно зависни од хидролошките и од метеоролошките услови и имаат релативно мал фактор на максимално искористување до 20%. Ваквиот низок фактор на искористување не може да биде основа за планирање на основните потреби од енергија на државата, но секако може да придонесе за намалување на ангажирањето на класичните електрани, и нивниот ефект е на локално ниво.

**Енергетска ефикасност како стратегија на штедење на енергија.** Енергетската ефикасност во функција на штедењето на енергија што како стратегија ја протежираат се повеќе западноевропски земји треба да претставува императив и за земјата. Меѓутоа, енергетската ефикасност е поврзана со економската моќ како на земјата, така и на луѓето во неа. Технолошки и економско развиените земји имаат значително поголем БДП и поголема потрошувачка на енергија по глава на жител отколку Македонија, што значи дека постигнале високо ниво на економска развиеност и можат да инвестираат дополнителни средства за намалување на потрошувачката на енергија.

<sup>7</sup> Земени се две можности за градба на идните гасни електрани: едната со моќност од 234 MW како ТЕ-ТО Скопје и другата со моќност од 300 MW. За двете е наведено дека нема определено локации. Тендерот за гасната електрана што го распиша ЕЛЕМ е после временскиот рок на изработка на Студијата, а тендерската постапка трае до 2 Јули 2008 година

<sup>8</sup> Разидувањето во временската динамика за Бошков Мост (според ЕЛЕМ во 2012) е заради каснењето со тендерската документација

<sup>9</sup> ХЕЦ Чебрен и ХЕЦ Галиште според развојниот план на ЕЛЕМ се планирани во 2014 и 2015 година, а според пресметките во Студијата тие се планирани после 2015 година, односно во периодот 2015-2019 при различни сценарија. Ова е сосем дозволено, реално и прифатливо како од аспект на пресметките, реалните можности, така и од аспект на големите неодредености и несигурности (каснење при документација, динамика на изградба, финансиски и технички проблеми и др.), кои се неминовни чинители и фактори при планирање на градба на вакви големи стратешки објекти.

Вложувањето во енергетски ефикасни проекти бара големи инвестициони зафати, што кај старите објекти може да биде економски неисплатливо. Ефектите од енергетската ефикасност од страна на потрошувачите може да се почувствуваат главно во секторот греење, индустрија (преку штедење на енергија со zero-цост, намалување на температурата во просториите итн.), а помалку во секторот на намалување на електричниот конзум. Дополнителен дисбаланс на енергенсите кои ги користат потрошувачите за греење може да направат цените на поедини горива, како и можноста на потрошувачите да бираат помеѓу разни варијанти на избор.

Засега енергетската ефикасност претставува индивидуална определба на секој потрошувач, а не може да биде генерална и задолжителна обврска кај сите потрошувачи, бидејќи изборот зависи од економските можности.

Мерките кои ќе придонесат за намалување на емисиите на стакленички гасови од електроенергетскиот сектор се систематизирани во Табела 4.3.1.2.

**Табела 4.3.1.3 Мерки за намалување на емисиите на стакленички гасови во електроенергетскиот сектор**

	Цели	Објекти / Инвестиција	Тип	Инволвирани субјекти	Временска рамка	Финансии	Еколошки ефекти	Коментар / Дополнение
1	Заокружување на законската рамка за ЕЕ сектор	Отварање на пазар за електрична енергија големите потрошувачи		Влада на РМ, Министерство за економија,	Во собраниска процедура			Усогласување со регулативата на ЕУ, особено за процедурите за изградба на објекти базирани на обновливи извори
2	Обезбедување на енергетска стабилност преку континуирано снабдување со јаглен (лигнит) на постојните термоелектрни во Битола и Осломеј		Техничка, Енергетска, Економска	Влада на РМ, Министерство за Економија, ЕЛЕМ				
		Брод Гнеотино			Активностите се започнати	100 мил. евра		Посебно важно за континуирано обезбедување на јаглен за ТЕЦ Битола
		Подински слоеви Суводол			Среден рок до 10 години			Посебно важно за континуирано обезбедување на јаглен за ТЕЦ Битола

Втор национален извештај на Република Македонија кон Рамковната конвенција на ОН за климатски промени  
Глава 4: Ублажување на климатските промени

	Рудник Поповјани			Краток - среден рок до 5 години			Посебно важно за континуирано обезбедување на јаглен за ТЕЦ Ослонеј
	Рудник Мариово			Среден рок до 10 години			Испитување на можноста за градба на нова ТЕЦ Мариово
	Увоз на јаглен (лигнит)			Активностите се започнати	30 евра/t	Постои можност за енергетски поефикасен и еколошки поповолен ресурс	- Обезбедување на јаглен за постојните ТЕЦ Битола и Осломеј. - Транспортен проблем на поголеми количини.
3	Обезбедување на енергетска стабилност со инвестициона активност за градба на големи хидроенергетски објекти	Техничка, Енергетска, Економска	Влада на РМ, Министерство за економија, ЕЛЕМ			- Нема емисија на стакленички гасови; - Задолжителна ЕИА	Големи инвестициони вложувања за капитални проекти за кои треба сериозни инвеститори.
	ХЕЦ Бошков Мост		Концесија, Приватен инвеститор	Краток - среден рок до 5 години; - Тендерска постапка во тек	70 мил. евра		
	ХЕЦ Галиште		Концесија, Приватен инвеститор	Среден рок до 10 години; - Распишан тендер	200 мил. евра		

Втор национален извештај на Република Македонија кон Рамковната конвенција на ОН за климатски промени  
Глава 4: Ублажување на климатските промени

		ХЕЦ Чебрин		Концесија, Приватен инвеститор	Среден рок до 10 години; - Распишан тендер	320 мил. евра		
4	Обезбедување на енергетска стабилност преку изградба на електрани на гас		Техничка, Енергетска, Економска	Влада на РМ, Министерство за економија, ЕЛЕМ	Краток - среден рок		Намалување на емисијата на стакленички гасови со постепено вovedување на гасот како енергенс за термоелектраните	- Обезбедување на доволни количини на гас за две до три постројки со капацитет од 500 до 700 MW, за кои се потребни околу 600 мил Nm <sup>3</sup> гас годишно. - Потребни се стратешки и долгорочни договори за континуирано снабдување
		ТЕ - ТО Скопје 230 MW		АД Топлификација Скопје	Во изградба	135 мил. евра		Обезбедени се потребните количини на гас
		Гасна со комбиниран циклус (200- 300 MW)		Влада на РМ, Министерство за економија, ЕЛЕМ	Среден рок до 10 години	250 мил. евра		Потребни се стратешки и долгорочни договори за континуирано снабдување



5	Зголемување на уделот на обновливите извори		Техничка, Енергетска, Стимулативна за одржлив развој	Влада на РМ, Министерство за економија, Локална самоуправа	Краток - среден рок		Нема емисија на стакленички гасови	- Привлекување странски и домашни потенцијални инвеститори. Анимирање на заинтересираните со поволни законски регулативи и други олеснувања. Веќе се воведени повластени тарифи за загарантиран и економски поволен пласман на произведената енергија од мали ХЕЦ, ветерници и биомаса - Можни финансиски механизми: јаглеродно финансирање и кредити преку Програмата за одржлива енергија
		Мали ХЕЦ		Концесија, Приватен инвеститор	Континуирана градба	1500 евра/kW		Тендерот е реализиран, се очекува конкретна реализација во наредниот период за мали

								ХЕЦ со вкупна моќност од 43 MW.
		Ветерни центри		Концесија, Приватен инвеститор	Континуирана градба			Започнати пилот проекти и почетни активности за мерење на ветрот на поедини локации. Ефектите за одлука се очекуваат во наредните години.
		Соларни панели		Приватна иницијатива Владини стимулации	Континуирана градба			- Обезбедена еднократна стимулација во финансиска помош за набавка на термално сончеви колектори. Потребни се вакви слични акции за почетна финансиска помош на приватните инвеститори. - Намален ДДВ

6	Подобрување на енергетската ефикасност		Економска, Енергетска, Стимулативна	Претпријатија, Институции Домаќинства	Среден - долг рок		Заштеда на енергија и намалена емисија на гасови	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Изградба на објекти за комбинирано производство на електрична и топлинска енергија.</li> <li>- Мерки за намалување на загубите на електрична енергија во пренос и дистрибуција.</li> <li>- Мерки од страна на потрошувачите- воведување ефикасни светилки, ефикасни електрични уреди</li> <li>- Анимирање на заинтересираните со поволни законски регулативи и даночни олеснувања.</li> </ul>
---	--	--	-------------------------------------	--	-------------------	--	--	--

#### **4.3.2. Индустриски енергетски трансформации и греење**

Идентификувани се редица мерки како во делот на индустриски енергетски трансформации, така и во делот на генерирање топлина за греење, со чија примена би се заштедила енергија или би се подобрила енергетската ефикасност, а како краен резултат би се постигнала и одредена редуција на емисијата на стакленички гасови. Мерките се групирани согласно целите кои треба да се постигнат за да се намалат емисиите на стакленички гасови во секторот индустриски енергетски трансформации и греење: редуција на користењето на јаглеродно интензивни горива, подобрување на енергетската ефикасност и штедење на енергија, зголемување на уделот на обновливи извори на енергија во енергетскиот биланс на земјата, воведување на економски оправдани цени на енергијата и подигнување на свеста на крајните потрошувачи. Некои од мерките кои би дале видливи резултати се дадени во Табелата 4.3.2.1.

**Табела 4.3.2.1 Мерки за намалување на емисијата на стакленички гасови од секторот индустриски енергетски трансформации и греење**

	Цел	Мерки	Тип	Инволвирани субјекти	Временск а рамка	Финансирање	Коментар
1	Редукција на користењето на јаглеродно интензивни горива	Замена на јаглен со течно гориво или гас; замена на течно гориво со гас	Техничка, Економска, Регулаторна	МЖСПП, ЕЛС, Индустриски субјекти, Субјекти во јавниот сектор	Краток - среден рок	Можност за јаглеродно финансирање и кредити преку Програмата за обновлива енергија	Реализација на дозволи за усогласување со оперативни планови на инсталациите и интегрирани еколошки дозволи
2	Подобрување на енергетската ефикасност и штедење на енергија	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Подобрување на ефикасноста на котелските постројки со редовно одржување;</li> <li>- Замена на дотраена опрема во котларни-ците со редовни ремонтни и ревитализациски зафати;</li> <li>- Вградување на мерно-регулациска опрема и опрема за автоматска контрола;</li> <li>- Подобра изолација, одржување на чисти грејни површини</li> <li>- Искористување на топлината на отпадните гасови;</li> <li>- Намалување на загубите кај системите за транспорт на флуиди;</li> <li>- Топлинска изолација на цевководи за транспорт на вода, пара, горива и др.;</li> </ul>	Техничка, Економска, Регулаторна	Министерство за економија, Агенција за енергетика, МЖСПП, Министерството за транспорт и врски, ЕЛС, Индустриски субјекти, Топлани,	Краток - среден рок	Можност за јаглеродно финансирање и кредити преку Програмата за обновлива енергија, Програми со поддршка на донаторска заедница	Инвестициите се поволни и од економски аспект. Во овој дел постои значаен потенцијал за намалување на емисијата на стакленички гасови

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Намалување на специфичната потрошувачка на енергија во индустријата со воведување современи технологии и процеси;</li> <li>- Подобрување на перформансите на топлинскиот циклус;</li> <li>- Подобрување на стандардите за градба на нови објекти, со подобра изолација, квалитетни материјали</li> </ul>					
3	Зголемување на уделот на обновливите извори во енергетскиот биланс на земјата	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Користење на отпадна биомаса како енергетско гориво и како суровина за производство на брикети и пелети;</li> <li>- Инсталирање на повеќе котелски единици на биомаса во агрокомплексот, индустрискиот сектор и во домаќинства;</li> <li>- Санација, ревитализација и проширување на геотермалниот систем Геотерма-Кочани;</li> <li>- Ревитализација на други системи на геотермална енергија;</li> <li>- Воведување системи на соларна енергија за греење и за добивање топла вода (во хотели, болници, училишта, одморалишта итн.)</li> </ul>	Техничка, економска, организациона	Министерство за економија, Агенција за енергетика, МЖСПП, ЕЛС, Индустриски субјекти, Јавни претпријатија, Домаќинства	Краток - среден рок	Можност за јаглеродно финасирање и кредити преку Програмата за обновлива енергија	Супституција на огревното дрво со биомаса, што ќе придонесе зголемена секвестрација
4	Воведување на економски	- Усогласување на цените помеѓу различни видови на	Регулаторна	Регулаторна комисија за	Среден рок		

	оправдани цени на енергијата	корисна енергија		енергетика			
5	Подигнување на свеста на крајните потрошувачи	- Намалување на потрошувачката на електрична енергија во домаќинствата преку мерки на штедење (кај електричните апарати) и/или со замена на електрична енергија со горива; - Воведување мерачи на топлинска енергија и наплата според потрошувачката		МЖСПП, Министерство за економија, Агенција за енергетика, Невладин сектор, Медиуми	Континуирано		

### **4.3.3. Транспорт**

Постојат редица мерки од техничко-технолошки, економски и институционален карактер, со кои може да се постигне редуција на емисијата на стакленички гасови од активностите во транспортниот сектор. Мерките се групирани согласно планираните цели: подобрување на ефикасноста во транспортниот сектор и енергетската ефикасност на транспортните средства, подобрување на јавниот градски и меѓуградски транспорт и усогласување на националната легислатива, што се однесува на транспортниот сектор, со легислативата во Европската Унија. Некои од мерките во транспортниот сектор, кои се, повеќе или помалку, соодветни на условите во Македонија, се наведени во Табела 4.3.3.1.



**Табела 4.3.3.1 Мерки за намалување на емисијата на стакленички гасови од транспортниот сектор**

	Цел	Акција	Тип	Влијателни фактори	Временска рамка	Финансирање	Коментар
1	Подобрување на ефикасноста во транспортниот сектор и енергетската ефикасност на транспортните средства	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ревитализација, проширување и подобро одржување на патната и железничката инфраструктура;</li> <li>- Проширување на електрификација на железничката мрежа;</li> <li>- Осовременување на возниот парк;</li> <li>- Поттикнување на пошироко користење на алтернативни горива и други погони (LPG, CNG, биодизел, хибридни возила и др.)</li> </ul>	Техничка, економска мерка, легислатива	Министерства (транспорт, економија, животна средина) Институции, Јавни и приватни претпријатија, Граѓани	Среден рок, континуирано	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Национален буџет</li> <li>- Буџет на општините</li> <li>- Средства на претпријатија</li> <li>- Странски донации</li> </ul>	Примена на релевантните европски стандарди
2	Подобрување на јавниот градски и меѓуградски транспорт	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Подобрување на планирањето, организацијата и контролата во сообраќајот;</li> <li>- Мерки за регулирање на сообраќајот во централни градски подрачја;</li> <li>- Осовременување на средствата за транспорт во јавниот превоз;</li> <li>- Синхронизација на патната сигнализација во градовите;</li> <li>- Воведување на</li> </ul>	Техничка мерка, економска, регулаторна	Фонд за патишта, министерства (транспорт, еко-номија, животна средина)	Среден и подолг рок	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Национален буџет</li> <li>- Буџет на општините</li> <li>- Средства на претпријатија (јавни и приватни)</li> <li>- Странски донации</li> </ul>	Унапредувањето на јавниот градски и меѓуградски превоз е основен услов за намалување на користењето на автомобили во градските и вонградските средини, што е главен предуслов за забележително намалување на емисијата на

		електронска наплата на патарини; - Воведување видови транспорт на електричен погон, на пр. трамвај; - Железнички транспорт - електрификација на мрежата од пруги					стакленички гасови од овој сектор.
3	Усогласување на националната легислатива за транспортниот сектор со легислативата што владее во ЕУ	- Законот за проценка на влијанието врз животната средина (EIA – Environmental Impact Assessment) и други сродни законски и подзаконски акти да се усоглаат со соодветните директиви на Европската Унија - Правилник за квалитет на горивата во согласност со важечките норми во ЕУ	Легислатива	Министерства, (транспорт, еко-номија, животна средина) Законодавни тела, Други институции	Краток - среден рок		Освен што се неопходност во процесот на ЕУ интеграција, мерките придонесуваат кон намалени емисии на стакленички гасови

#### **4.3.4. Отпад**

Студијата ја третира сегашната реална ситуација, околностите и показателите кои се констатирани во Националниот план на управување со отпад. Не се земени во предвид подобрувања кои секако ќе се направат после усвојување на Стратегијата за управување со цврстиот отпад во Република Македонија. Се очекува дека таа ќе предложи одржлив концепт на управување со кој ќе се предложат и мерки за селекција и рециклирање на отпад, компостирање и редукција на отпадот кој се депонира. Во отсуство на оваа Стратегија може да се пресметува емисија на стакленички гасови согласно сегашните состојби со депониите и начините на управување. Евидентно е лошо менаџирање на депониите, кои поради отсуството на технички интервенции и заштита, често се палат или самозапалуваат со што се создава чад, неконтролирано согорување, можност за создавање диоксини, фурани, диазот оксид, намалување на загаќање на метан и зголемување на опасност од експлозии. Избраните депонии не се технички подготвени за да се добие повисок слој на депониран отпад, добро набиен за да подобро се одвиваат процесите на создавање депониски гас.

Главните мерки за намалување на емисиите на стакленички гасови од секторот отпад се сумирани во Табела 4.3.4.1.

**Табела 4.3.4.1 Мерки за намалување на емисиите на стакленички гасови за секторот отпад**

	<b>Цел</b>	<b>Акција</b>	<b>Тип</b>	<b>Инволвирани субјекти</b>	<b>Временска рамка</b>	<b>Финансии</b>	<b>Забелешки</b>
1	Вградување на барањата за намалување на емисиите на стакленичките гасови во стратешките и плански документи	- Интервенција во Стратегијата за управување со отпад - Дополнување на Националниот план за управување со отпад	Политики Организациска	МЖСПП Јавни претпријатија Локална самоуправа Експерти Граѓани на РМ	Краток рок	Национален буџет Странски донации	- Стратегијата се очекува да ги даде идните трендови и нов концепт за управување со отпадот. Исто така, значајно е што со неа ќе се одреди како ќе се организираат депониите во Република Македонија. - Согласно Стратегијата за управување со отпадот неопходни се дополнувања за активностите кои што треба да се внесат во Националниот план за управување со отпад а се однесуваат на редукција на емисиите на стакленички гасови од секторот отпад
2	Намалување на емисии на метан од постоечките депонии	- Техничко унапредување на постоечките депонии - Инсталација на системи за собирање и согорување на метан на избраните депонии	Техничка	Јавни претпријатија Локална самоуправа	Краток-среден рок	Буџет на општините, јаглеродно финансирање CDM (Механизам за чист развој)	Техничко унапредување на депониите е потребно заради нивна подобра припрема за искористување и евакуација на метанот. Тоа се однесува посебно на поголемите депонии каде што единствено постои можност за собирање на депониски гас.

Втор национален извештај на Република Македонија кон Рамковната конвенција на ОН за климатски промени  
Глава 4: Ублажување на климатските промени

3	Подобрување на можностите за рационално собирање на метанот	- Изградба на регионални депонии за комунален отпад	Техничка	Локална самоуправа	Краток-среден рок	Национален буџет Буџет на општините Странски донации	Со ова ќе се овозможи количините на отпад да се концентрираат на помал број на депонии со што ќе се зголеми ефикасноста на инсталациите за користење на метанот.
4	Намалување на емисии на диазот оксид (N <sub>2</sub> O)	Воведување и спроведување на законски мерки за спречување на економски активности кои применуваат неконтролирано согорување на отпадни материјали	Легислативна Регулаторна	МЖСПП Локална самоуправа	Краток рок		Спречување на економски активности со користење на отпадни материјали
5	Намалување на емисии на метан од отпадните води	Проширување на мрежата на прочистителни станици за отпадни води	Техничка	МЖСПП Локална самоуправа	Краток-среден рок	Национален буџет Буџет на општините Странски донации	Оваа мерка нема да има големо влијание на намалувањето на емисиите на стакленички гасови. Но поддршката се однесува заради заштитата на површинските води со што се штити флората и фауната во водите
6	Подигање на свест за спречување на неконтролирано палење на отпадни материјали	- Спроведување на јавни кампањи - Засилување на инспекциски надзор и спроведување на казнени одредби	Јавна свест	МЖСПП Локална самоуправа Невладин сектор Медиуми	Континуирано	Национален буџет Донации	Неопходно е вклучување на јавноста (медиуми, НВО, единици на локална самоуправа) во промена на свеста за штетноста од неконтролирано согорување на отпадни материјали

#### 4.3.5. Земјоделство

Во Македонија скоро и да нема истражувања за намалување на емисиите на стакленички гасови во земјоделството. Според досегашните анализи, постои потенцијал за намалување на емисиите, но потребно е мобилизирање на научно-истражувачкиот кадар за изнаоѓање на можни решенија.

Овој извештај нуди само делумно решение за третманот на отпадот од сточарските фарми (пред се свињарските).

Што се однесува до емисиите од другите извори во земјоделството, предложени се некои решенија за нивно намалување, кои можат да дадат една насока за идните истражувања во оваа област.

Така на пример, емисиите на метан од ентерична ферментација можат да се намалат со: зголемување на продуктивноста по грло, усогласување на исхраната за минимизирање на бактериската активност во бурагот, потоа со адитиви во храната, антибиотици, вакцини и сл.

Потоа како дополнителни мерки за намалување на емисиите на CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O од управувањето со арското ѓубре се предлагаат: прилагодување на исхраната за да се зголеми количината на азот излачен во цврстиот дел (измет) за сметка на течниот дел (урина), правилно чување, складиштење и прегорување на ѓубретото, примена на арското ѓубре вон зимскиот влажен период итн.

Земјоделството исто така, има голем потенцијал за намалување на емисии на CO<sub>2</sub>, од транспортот преку одгледување на маслодајни култури за производство на био-дизел и на култури за производство на био-етанол.

Главните мерки за намалување на емисиите на стакленички гасови од секторот земјоделство се сумирани во Табела 4.3.5.1.

**Табела 4.3.5.1 Мерки за намалување на емисиите на стакленички гасови во секторот земјоделство**

	Цел	Акција	Тип	Инволвирани субјекти	Временск а рамка	Финансии	Забелешки
1	Обезбедување поволни предуслови за намалување на емисии на стакленички гасови (закони, подзаконски акти, институционални мерки, мерки за поддршка)	Приближување на легислативата во земјоделскиот сектор со EU CAP (Common Agriculture Policy)	Политики Законодавство	МЗШВ	Краток рок	Национален буџет Странски донации	Подобар пристап до фондовите на ЕУ и профитабилни земјоделски производи
		Завршување на институционалните и правните реформи во секторот за наводнување	Политики Законодавство	МЗШВ	Краток рок	Национален буџет Странски донации	Целосна подготвеност за работа на организациите за управување со водените ресурси.
		Зголемување на институционалните и индивидуалните капацитети за примена/користење на достапните фондови на ЕУ	Јакнење на капацитети	МЗШВ	Краток рок	Национален буџет Странски донации	IPARD програмата е усвоена и постои ризик за нереализација на средствата поради недостиг на капацитет
		Воведување на легислатива и систем за примена добрите земјоделски практики во земјата	Политики Законодавство	МЗШВ	Краток рок	Национален буџет Странски донации	Добрите земјоделски практики може да бидат корисна алатка во намалувањето на емисиите на стакленички гасови

Втор национален извештај на Република Македонија кон Рамковната конвенција на ОН за климатски промени  
Глава 4: Ублажување на климатските промени

		Финансиска поддршка за поттикнување на фармерите да користат технологии кои ги намалуваат емисиите	Финансиски стимулации	МЗШВ	Краток - среден рок	Национален буџет Странски донации	Фармерите ги користат економски исплатливите технологии за намалување на емисиите
2	Воведување/развој на технологии за намалување на емисија на стакленички гасови во земјоделството	Воведување на системи за собирање и согорување на метан на селектираните фарми	Технички	МЖСПП МЗШВ Јавни претпријатија Локална самоуправа Фарми	Краток-среден рок	Странски донации Буџет на општините Механизам за поддршка на земјоделството Јаглеродно финансирање	Воведувањето на овие технологии значително ќе влијае на намалувањето на емисиите на стакленички гасови
		Програма за поддршка на истражувања за развој на нови технологии за намалување на емисии на стакленички гасови и трансфер на веќе постоечките технологии	Истражување	МОН МЗШВ МЖСПП Истражувачки институции	Краток-среден рок	Национален буџет Странски донации Програми за истражување на ЕУ	Да се одредат (алоцираат) финансиски средства и да се развијат системи за поддршка на проекти за развој или подобрување на технологиите за намалување на емисии



Втор национален извештај на Република Македонија кон Рамковната конвенција на ОН за климатски промени  
Глава 4: Ублажување на климатските промени

		Програма за воведување на практики кои го користат потенцијалот на земјоделството за производство на обновлива енергија и секвестрација на јаглеродот, програмски CDM пристап	Развој	МЗШВ МЖСПП МОН	Краток	Национален буџет Странски донатори Приватни инвеститори Јаглеродно финансирање	Можност за користење на механизмите за намалување на јаглеродни емисии
3	Зајакнување на капацитетите на национално и локално ниво за јаглеродно финансирање	Обука за потенцијалот на земјоделското производство во CDM Обука за изготвување на потребни документи од CDM циклусот		МЖСПП НВО	Среден рок	Странски донации Билатерални проекти	
4	Едукација (на експертите/фармерите/ донесувачи на одлуки) за примена на мерки/технологии за намалување на емисија на стакленички гасови во земјоделството	Дополнување на сегашниот наставен план и програмите во образованието со теми за намалување на емисиите на стакленички гасови	Образование	МОН Универзитети Средни стручни училишта	Краток рок	Национален буџет	Информирање и обука на студентите/учениците за анализа на проблемите со намалувањето на емисиите на стакленички гасови
		Обука на фармерите за усвојување на новите технологии	Образование	МЗШВ Агенција за развој на земјоделството Образовни институции	Краток-среден рок	Национален буџет Странски донации	Систем за обука на фармерите е предвиден со стратегијата за земјоделство и рурален развој 2007-2013.

Втор национален извештај на Република Македонија кон Рамковната конвенција на ОН за климатски промени  
 Глава 4: Ублажување на климатските промени

	Подобро запознавање на јавноста и институциите со проблемот за намалување на емисиите на стакленички гасови	Информирање на јавноста	МЗШВ МЖСПП НВО Релеванти научни и образовни институции	Краток-среден рок	Национален буџет Странски донации	Проблемот на емисија на стакленички гасови не е доволно јасен, особено кај донесувачите на одлуки и земјоделските производители
--	---	-------------------------	---	-------------------	--------------------------------------	---

#### **4.3.6. Можности за имплементација**

Предложените мерки/активности/проекти/интервенции во секој од секторите може да се сметаат како Национален акционен план за намалување на климатските промени од техничка гледна точка (директни акции). Сепак, во поширока смисла во Националниот акционен план се вклучени и инструменти, специфични за земјата, кои ќе овозможат имплементација на предложените директни мерки. (Економски и фискални инструменти; Регулативи и стандарди; Договори на волонтерска основа; Информации и јавна свест; Истражување и развој).

Позитивен пример од националната легислатива е Законот за животна средина, кој вклучува обврски за изработка на национални инвентари на стакленички гасови, како и за акционен план за намалување на порастот на емисиите на стакленичките гасови. Понатаму, од аспект на стратешки документи, од примарно значење е Националната стратегија за Механизмот за чист развој (CDM) за првиот период на обврски според Протоколот од Кјото 2008-2012. Целата на оваа Стратегија е да го олесни трансферот на инвестиции и технологии преку Механизмот за чист развој за имплементација на проекти кои ќе ги намалат емисиите на стакленички гасови и ќе придонесат кон национален одржлив развој.

Во основа, „индиректните“ акции на Националниот акционен план обезбедуваат поврзување и интегрирање на целите за ублажување на климатските промени во сите други релевантни национални политики (за енергија, индустрија, транспорт, земјоделство, шумарство, управување со отпад итн.). Тоа сигурно ќе овозможи имплементација на директните мерки/активности/проекти/интервенции предложени во подобрените сценарија во рамките на оваа студија.

4. Ублажување на климатските промени.....	81
4.1. Анализа по сектори .....	81
4.1.1. Електроенергетика .....	81
а) Претпоставки и објаснувања за влезните податоци .....	81
б) Сценарија за развој на производниот систем.....	84
4.1.2. Индустриски енергетски трансформации и греење .....	86
4.1.3. Транспорт .....	87
4.1.4. Отпад .....	89
4.1.5. Земјоделство.....	90
4.2. Проекции на вкупните емисии на стакленички гасови .....	92
4.3. Национален акционен план за ублажување на климатските промени .....	98
4.3.1 Електроенергетика .....	98
4.3.2. Индустриски енергетски трансформации и греење .....	108
4.3.3. Транспорт .....	112
4.3.4. Отпад .....	115
4.3.5. Земјоделство.....	118
4.3.6. Можности за имплементација .....	123