

**СТУДИЈА ЗА ГРЕЕЊЕ
НА ГРАД СКОПЈЕ
АНАЛИЗА НА ПОЛИТИКИ И МЕРКИ
СТУГРЕС**



СТУДИЈА ЗА ГРЕЕЊЕ НА ГРАДОТ СКОПЈЕ АНАЛИЗА НА ПОЛИТИКИ И МЕРКИ СТУГРЕС

Финансиска и
техничка поддршка од:

Глобалниот фонд за животна средина
Програмата за развој на ОН (UNDP)
Раководител на проектот:
Дипл. ел. инж. Павлина Здравева

Изработена од:

Истражувачки центар за енергетика и
одржлив развој при Македонската
академија на науките и уметностите
ИЦЕОР-МАНУ:
Акад. Глигор Каневче (раководител)
М-р Александар Дединец
М-р Верица Тасеска-Ѓоргиевска
М-р Александра Дединец
Дипл. ел. инж. Владимир Ѓоргиевски
Дипл. ел. инж. Васил Божиќалиев

Главен технички советник:

Проф. д-р Наташа Марковска

Меѓународен експерт:

Проф. д-р Невен Луќиќ

Јули, 2017

Содржина

Листа на слики.....	4
Листа на табели.....	6
Вовед.....	7
Контекст.....	7
Цел на СТУГРЕС.....	9
Методологија и влезни податоци.....	10
Референтно сценарио – Скопје се гуши.....	16
Потрошувачка на енергија.....	16
Емисиите на стакленички гасови.....	18
Локални емисии.....	20
Оцени на ефекти.....	22
Изградба на енергетски ефикасни згради.....	22
Потребни финансии.....	22
Заштеда на финална потрошувачка на енергија.....	23
Намалување на емисиите на стакленички гасови.....	24
Намалување на локални емисии.....	24
Потенцијал за нови работни места.....	25
Промена на начинот на греење (ефикасни технологии).....	27
Потребни финансии.....	27
Заштеда на финална потрошувачка на енергија.....	28
Намалување на емисиите на стакленички гасови.....	28
Намалување на локални емисии.....	29
Зголемено прифаќање на централното греење.....	31
Потребни финансии.....	32
Заштеда на финална потрошувачка на енергија.....	32
Намалување на емисиите на стакленички гасови.....	32
Намалување на локалните емисии.....	33
Скопје дише.....	35
Потребни финансии.....	35
Заштеда на финална потрошувачка на енергија.....	36
Намалување на емисиите на стакленички гасови.....	37
Намалување на локалните емисии.....	37
Заклучок.....	41

Листа на слики

Слика 1. Начин на загревање на домаќинствата во Скопје – интерактивна мапа	8
Слика 2. БДП Град Скопје.....	11
Слика 3. Население, Град Скопје.....	12
Слика 4. Место и вид на живеалиште.....	12
Слика 5. Греење на санитарна топла вода.....	13
Слика 6. Технологии и горива кои се користат за греење на домовите.....	14
Слика 7. Технологии и горива кои се користат за готвење	14
Слика 8. Финална потрошувачка на енергија по енергенти во сценариото „Скопје се гуши“	16
Слика 9. Финална потрошувачка на енергија по сектори во сценариото „Скопје се гуши“	17
Слика 10. Финална потрошувачка на енергија по енергенти во секторот Домаќинства во сценариото „Скопје се гуши“	18
Слика 11. CO ₂ -eq емисии по гасови во сценариото „Скопје се гуши“	18
Слика 12. CO ₂ емисии по сектори во сценариото „Скопје се гуши“	19
Слика 13. CH ₄ емисии по сектори во сценариото „Скопје се гуши“	19
Слика 14. N ₂ O емисии по сектори во сценариото „Скопје се гуши“	20
Слика 15. Локални емисии во сценариото „Скопје се гуши“ [kt]	21
Слика 16. Заштеда на финална потрошувачка на енергија по енергенти кај мерката Изградба на ефикасни згради во однос на сценариото „Скопје се гуши“	23
Слика 17. Намалување на емисии на стакленички гасови кај мерката Изградба на ефикасни згради во однос на сценариото „Скопје се гуши“	24
Слика 18. Намалување на локалните емисии кај мерката Изградба на ефикасни згради во однос на сценариото „Скопје се гуши“	25
Слика 19. Број на креирани работни места во 2025 година кај мерката Изградба на ефикасни згради	26
Слика 20. Заштеда на финална потрошувачка на енергија по енергенти кај мерката Ефикасни технологии во однос на сценариото „Скопје се гуши“	28
Слика 21. Намалување на емисии на стакленички гасови кај мерката Ефикасни технологии во однос на сценариото „Скопје се гуши“	29
Слика 22. Намалување на локалните емисии кај мерката Ефикасни технологии во однос на сценариото „Скопје се гуши“	30
Слика 23. Заштеда на финална потрошувачка на енергија по енергенти кај мерката Зголемено прифаќање на централното греење во однос на сценариото „Скопје се гуши“	32
Слика 24. Намалување на емисии на стакленички гасови кај мерката Зголемено прифаќање на централното греење во однос на сценариото „Скопје се гуши“	33
Слика 25. Намалување на локалните емисии кај мерката Зголемено прифаќање на централното греење во однос на сценариото „Скопје се гуши“	34
Слика 26. Заштеда на финална потрошувачка на енергија по енергенти кај сценариото „Скопје дише“ во однос на сценариото „Скопје се гуши“	36
Слика 27. Намалување на емисии на стакленички гасови кај сценариото „Скопје дише“ во однос на сценариото „Скопје се гуши“	37

Слика 28. Намалување на локалните емисии кај сценариото „Скопје дише“ во однос на сценариото „Скопје се гуши“	38
Слика 29. Споредба на $PM_{2.5}$ во сценаријата „Скопје се гуши“ и „Скопје дише“ и секоја мерка поединечно.....	38
Слика 30. Споредба на PM_{10} во сценаријата „Скопје се гуши“ и „Скопје дише“ и секоја мерка поединечно.....	39
Слика 31. Споредба на CO во сценаријата „Скопје се гуши“ и „Скопје дише“ и секоја мерка поединечно.....	39
Слика 32. Споредба на NO_x во сценаријата „Скопје се гуши“ и „Скопје дише“ и секоја мерка поединечно.....	40
Слика 33. Споредба на SO_x во сценаријата „Скопје се гуши“ и „Скопје дише“ и секоја мерка поединечно.....	40

Листа на табели

Табела 2. Енергетски биланс на Град Скопје за загревање на домаќинствата (ктое)..... 15

Вовед

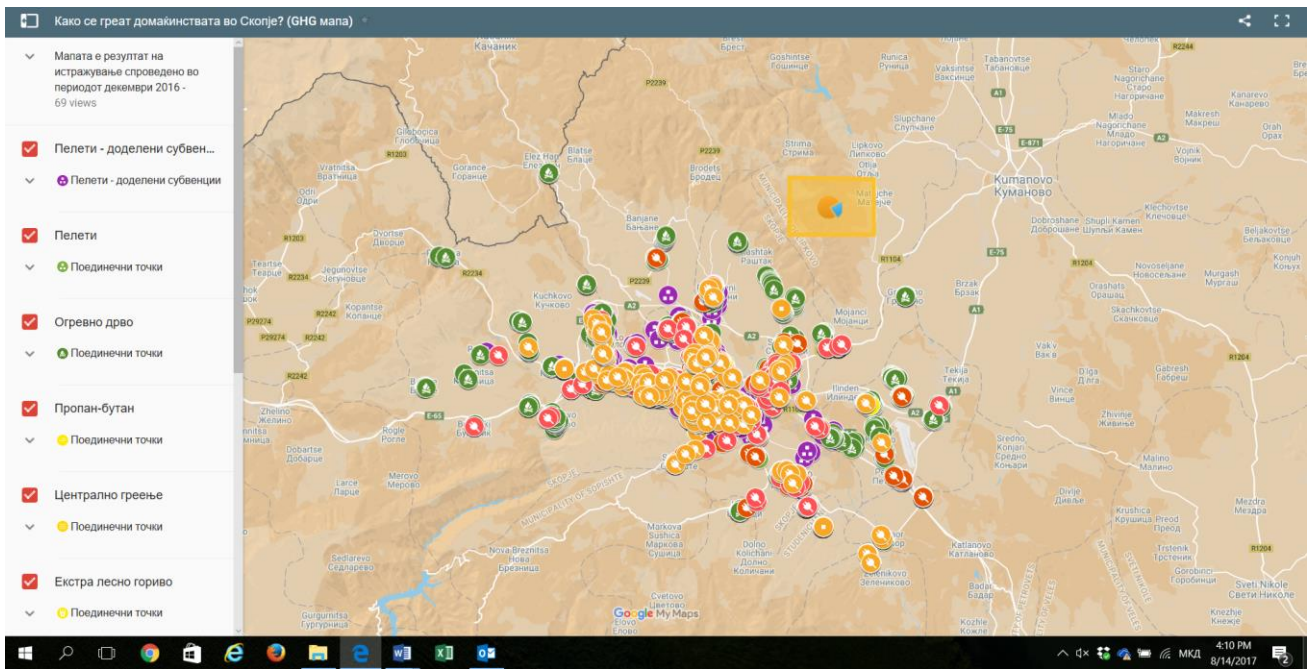
Контекст

Оваа Студија е одзив на грижата околу аерозагадувањето во Град Скопје. Од низата причинители со непобитно влијание врз лошиот квалитет на воздухот, како најдоминантен се издвојува греењето во домаќинствата. Во Извештајот од кампањата за мерење на тешки метали и полициклични ароматични јаглеводороди во Скопје 2015 – 2016 создаден во рамки на твининг проектот меѓу Финскиот метролошки институт и Министерството за животна средина и просторно планирање, се наведува дека горењето на биомаса учествува со 90% во вкупното загадување со PM_{10} честички. Според Годишниот извештај од обработените податоци за квалитетот на животната средина за 2015 година на Министерството за животна средина и просторно планирање, единствено PM_{10} честичките ги надминуваат дозволените гранични вредности и тоа повеќекратно во зимскиот период. Лошата термичка изолација на објектите придонесува за поголеми потреби од енергија за греење, од една страна, а од друга страна неефикасните печки и котли кои се користат за згревање на домовите придонесуваат за зголемување на локалното загадување. Покрај тоа, неефикасното користење на енергијата е еден од главните причинители и за зголемување на емисиите на стакленички гасови. Ова парадоксално, од социолошки аспект, себенаштетување открива општествени слабости кои може да се надминат само ако врз основа на систематски анализи се носат политики и мерки на краток, среден и долг рок.

Како прилог кон осознавање на состојбата со емисијата на разни аерозагадувачки супстанции, студијата „Дефинирање на техничко – економски оптимална и еколошки одржлива структура за греење и имплементирање на централизирано снабдување со санитарна топла вода на градот Скопје“ изработена од Машински Факултет – Скопје и МАЦЕФ ги разгледува актуелните и можните начини на греење на градот Скопје со осврт на техничките и економските аспекти.

Со поддршка на Програмата за развој на Обединетите нации, во јануари 2017 г. реализирана е анкета¹ за начинот на загревање на домаќинствата во Скопската котлина (седумнаесет општини во рамките на Скопски плански регион) која на резултатите им придава и гео-локациско обележје (Слика 1). Така, од анкетата може да се заклучи дека најголем дел од испитаниците, околу 47%, користат цврсти горива (огревно дрво, јаглен, пелети, брикети) во сопствен систем за согорување, третина од домаќинствата се греат со помош на електрична енергија, а околу 21% се снабдуваат од системот за централно греење. Исто така, над половина од објектите имаат ѕидови без дополнителна топлинска изолација.

¹ Повеќе информации на <http://www.skopjesezagreva.mk/>



Слика 1. Начин на загревање на домаќинствата во Скопје – интерактивна мапа²

И покрај тоа што најголем број од жителите на Град Скопје во текот на зимскиот период постојано и гласно зборуваат за локалното загадување и се загрижени за истото сепак резултати од анкетата зборуваат нешто сосема друго, а тоа е дека само 1,5% од домаќинствата го избираат начинот на греење според тоа колку уредот загадува. Базата на податоци која е добиена со помош на анкетата е огромна, но и покрај тоа, потребна е дополнителна обработка за извлекување на подетални и подлабински заклучоци.

² Повеќе на https://www.google.com/maps/d/u/0/embed?mid=1stOPIDjLu4sH5i5JOJ_g03s4u0

Цел на СТУГРЕС

Главна цел на оваа Студија за греење на градот Скопје - СТУГРЕС е што подетално да го утврди влијанието на различни мерки во греењето врз емисиите на стакленички гасови (CO_2 , CH_4 , N_2O), но и врз локалното загадување ($\text{PM}_{2.5}$, PM_{10} , CO , SO_x , NO_x) и квалитет на воздухот. Затоа е неопходен модел кој веродостојно ја отсликува реалноста и кој може да послужи за анализа на различни мерки и политики за потребите на општините на територија на Град Скопје (Град Скопје и десет општини: Аеродром, Бутел, Гази Баба, Ѓорче Петров, Карпош, Кисела Вода, Сарај, Центар, Чаир и Шуто Оризари). Како влезни податоци во моделирањето се користат резултатите од анкетата за начинот на загревање на домаќинствата во Скопската котлина. Студијата ги проучува ефектите од следните мерки:

- Подобрување на изолацијата во објектите за домување
- Промена на горивото и начинот на греење
- Зголемено прифаќање на централното греење (постојното или мали централни системи)

Предложените мерки треба да придонесат за намалување на потрошувачката на енергија добиена од извори чии емисии на стакленички гасови се високи и нивна замена со нискојаглеродни извори, а од друга страна да користи технологии кои ќе имаат минимален ефект врз локалното загадување.

Методологија и влезни ПОДАТОЦИ

Истражувачкиот центар за енергетика и одржлив развој при МАНУ има воспоставено пракса секогаш да го искористува тоа што претходно го развил и било дел од некој друг проект. Таков е случајот и со оваа студија. Имено, за потребите на стратегијата за климатски промени на град Скопје „Отпорно Скопје“, беше развиен MARKAL модел за градот Скопје со чија помош беа анализирани придобивките од имплементирање на одреден број на мерки/политики. И покрај тоа што во оваа студија главен акцент се става на домаќинствата сепак состојбата во целиот енергетски систем на град Скопје е анализирана.

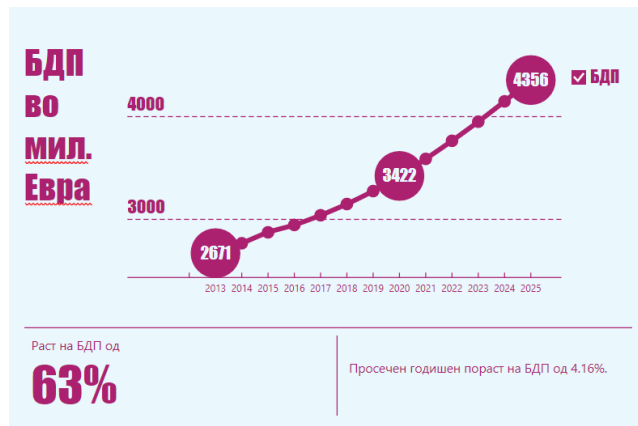
За да се одредат вкупните потреби од енергија, направена е поделба по сектори и тоа на:

- Производни индустрии и градежништво;
- Транспорт;
- Домаќинства;
- Не-специфициран (комерицијален и услужен сектор).

Земајќи во предвид дека оваа студија се изработува како дел од Вториот двогодишен извештај за климатски промени, направено е усогласување со влезните податоци што се користат за моделирање на мерките/политиките во анализата за ублажување на климатските промени направени во рамките на Вториот двогодишен извештај. Имено, во однос на моделот развиен за град Скопје за потребите на „Отпорно Скопје“, направени се промени во поглед на цената на енергентите, бруто домашниот производ (БДП), растот на популацијата итн. Моделот кој што е развиен за град Скопје го опфаќа периодот од 2012-2025 година. Истиот временски период се користи и за потребите на оваа студија.

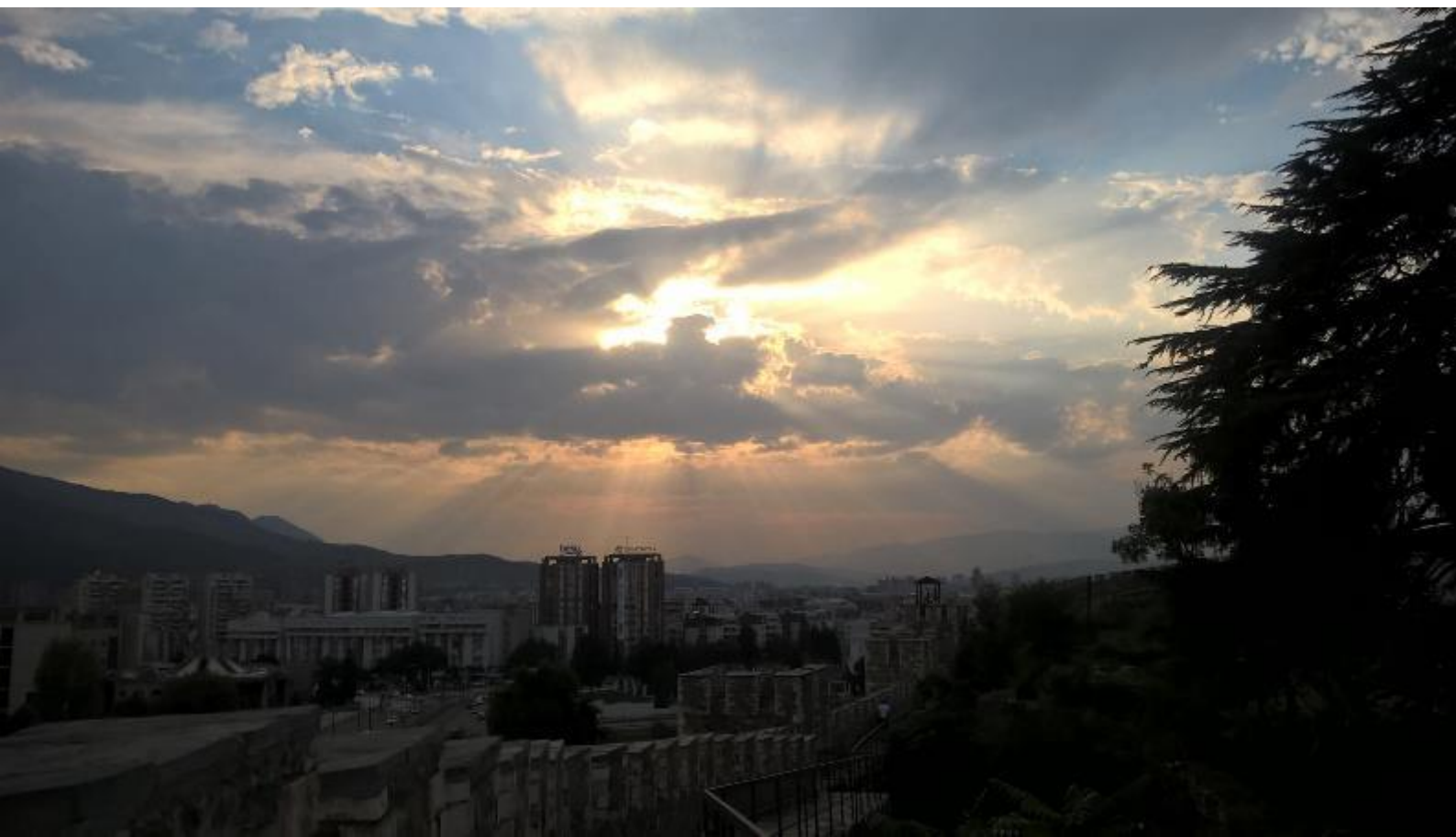
Главни двигатели кои се користени за да се дефинираат потребите од енергија до 2025 година се: растот на БДП на ниво на град Скопје и промената на населението односно неговиот раст. За да се одреди растот на БДП се користат податоци од Државниот завод за статистика и тоа распределба на БДП по региони (достапни до 2014 година, преку МАКСтат базата) и вкупниот БДП на ниво на држава изразени во милиони денари. Притоа, според направени преоценки е земено дека БДП на Град Скопје претставува 80% од БДП на Скопски регион. Од направените анализи беше констатирано дека БДП на Град Скопје расте приближно исто со БДП на ниво на Македонија.

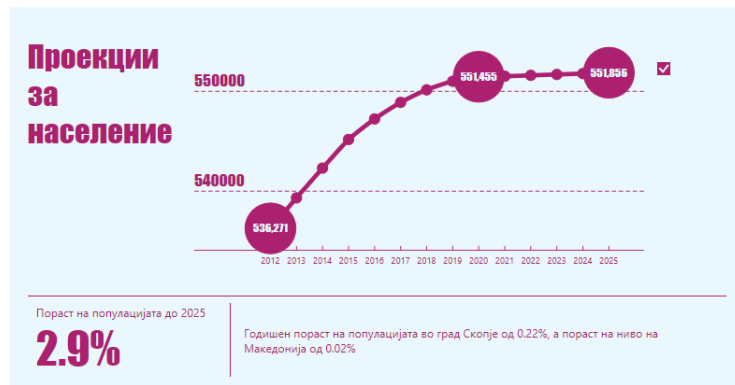
Проекциите на БДП на ниво на држава за периодот до 2025 година се земени од анализата за ублажување на климатските промени направени во рамките на Вториот двогодишен извештај (SBUR). Затоа што БДП на Град Скопје расте приближно исто со БДП на ниво на Македонија беше претпоставено дека и понатаму ќе се задржи истиот тренд. Просечниот стапка на раст на БДП е предвидена да биде 4,16% до 2025 година, (Слика 2).



Слика 2. БДП Град Скопје

Што се однесува до бројот на населението исто така, направена е анализа за изминатиот период користејќи ги податоците од Државниот завод за статистика (достапни на МАКСтат базата, број на население по региони (состојба на 31.12) за периодот од 2006 до 2015 година). Анализирајќи ги вредностите по статистички региони најголем пораст на населението се забележува во Скопскиот регион. Со оглед на тоа што анализите во студијата се на ниво на Град Скопје, беше претпоставено дека 88% од бројот на жители во Скопскиот регион, живеат во општините на Град Скопје (удел кој одговара на статистичките податоци за периодот 2012-2015 година ако се одземе бројот на население во општина Сопиште). При креирање на проекциите се предвидува, Град Скопје и понатаму да има најголем пораст на населението, но со тек на времето тој пораст да се намалува. Вкупниот број на жители во градот Скопје во 2025 година се предвидува да се зголеми за 2,9% во однос на 2012 година или просечно годишно да расте со 0,22% (Слика 3). За истиот период просечниот пораст на населението во Македонија се предвидува да биде 0,02%.

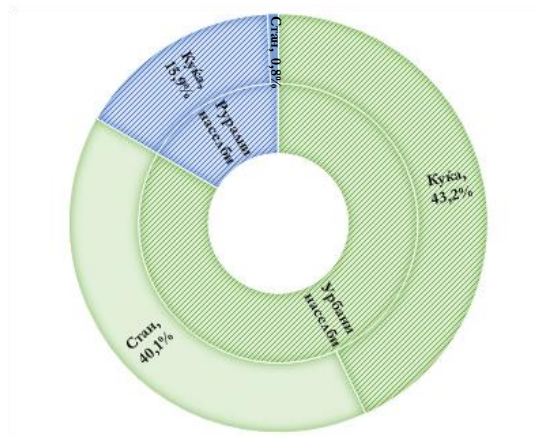




Слика 3. Население, Град Скопје

За потребите на оваа студија направено е комплетна ревизија и ремоделирање на секторот Домаќинства. Имено, како влезни податоци во моделирањето се користат резултатите од анкетата за начинот на загревање на домаќинствата во Скопската котлина спроведена во рамки на Вториот двогодишен извештај за климатски промени. Од анкетираниите 5.044 домаќинства во Скопската котлина, моделирањето е направено врз основа на податоци од 4.469 анкети спроведени во општините на Град Скопје: Аеродром, Бутел, Гази Баба, Ѓорче Петров, Сарај, Карпош, Кисела Вода, Центар, Чаир и Шуто Оризари.

Слика 4 покажува дека 83,3% од испитаниците живеат во урбана населба. Од нив, делот на домаќинства кои живеат во куќа (43,2%) е само малку поголем од делот на домаќинства кои живеат во стан (40,1%). Останатите 16,7% од домаќинствата се изјасниле дека живеат во рурална населба. Тоа е последица на географскиот опфат на оние општини (Аеродром, Бутел, Гази Баба, Ѓорче Петров, Карпош, Кисела Вода и Сарај) кои имаат делумно рурална средина. Најголем дел од домаќинствата во рурални средини, 15,9% од сите анкетирани домаќинства или 95,1% од руралните домаќинства живеат во куќи.

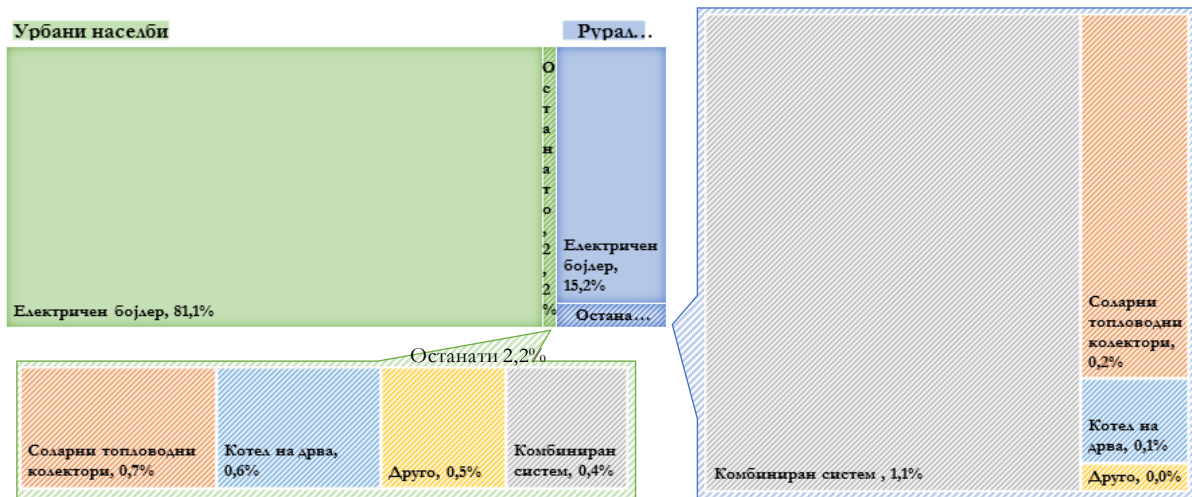


Слика 4. Место и вид на живеалиште

Во моделот искористени се овие податоци и секторот Домаќинство е поделен на апартаменти и куќи во урбани средини и куќи во рурални средини.

За добивање на санитарна топла вода анкетата го потврдува очекуваното, т.е. дека најголем дел од домаќинствата (96,3%) користат електрични бојлери. Ако се погледне подетално, овој број може уште да се подели на домаќинства во урбана заедница 81,1% и домаќинства во рурална заедница 15,2% (Слика 5). Останатите 3,7% од испитаниците одговориле дека користат други технологии како што се на пример соларните термални

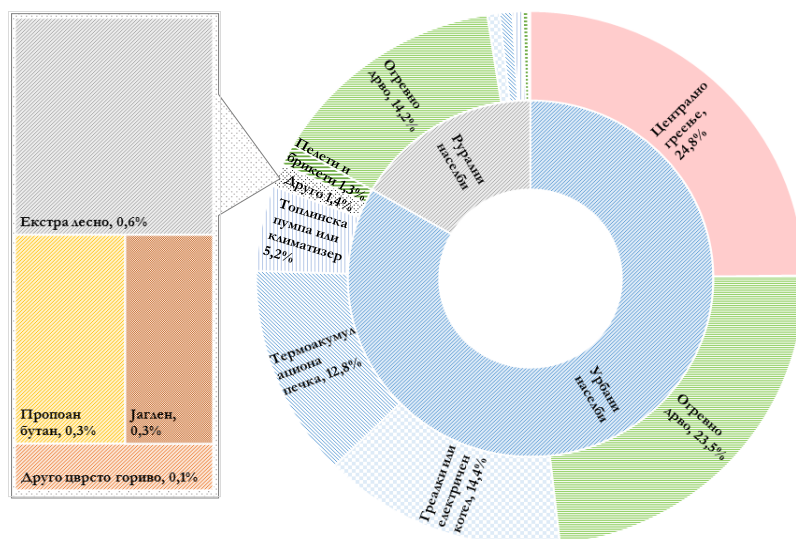
колектори, котли на дрва, комбинирани системи или слично. Во руралните заедници, освен електричните бојлери, најприсутна е примената на комбинирани системи за добивање на топла вода. Во урбаните заедници, пак, најпопуларен алтернативен начин за греење на санитарна топла вода се соларните термални колектори. Околу 0,7% од домаќинствата во урбана заедница имаат соларни термални колектори, а оваа бројка за домаќинствата од руралните региони изнесува околу 0,2%.



Слика 5. Греење на санитарна топла вода

Од особена важност за оваа студија се податоците кои се однесуваат на греењето, т.е. технологиите кои се користат за греење на домовите (Слика 6). Анкетата покажува дека домаќинствата во Град Скопје главно се греат на огревно дрво (37,6%), електрична енергија (34,4%) или централно греење (24,8%). Огревното дрво најмногу го користат граѓаните кои живеат во куќи. Имајќи ја предвид распределбата на живеалиштата по локација и вид (Слика 4) се забележува дека речиси сите граѓани кои живеат во куќи во рурални населби се греат на огревно дрво. Во урбаните заедници пак, сликата значително се разликува. Електричната енергија е чест избор за греење на домаќинствата и тоа најмногу преку користење на термоакумулациони печки, електрични греалки и котли. Од сите анкетирани домаќинства само 5,8% одговориле дека користат топлински пумпи или клима уреди за загревање на домовите и тоа 5,2% во урбаните и 0,6% во руралните заедници. На системот за централно греење се приклучени 24,8% од домаќинствата, а сите се лоцирани во урбани населби. На Слика 6 се воочува и дека дел од домаќинствата се греат на јаглен, екстра лесно гориво, пропан бутан и други цврсти горива. Иако нивното учество во вкупниот микс на горива е мал, дел од овие горива во голема мера придонесуваат кон емисиите на стакленички гасови и кон локалното загадување.

Слика 7 ги прикажува технологиите и горивата кои се користат за готвење во домаќинствата. Околу 75,4% од домаќинствата користат електрична енергија за готвење и тоа 67,5% живеат во урбана средина, додека 7,9% живеат во рурална средина. Следно по важност гориво кое се користи за готвење е огревното дрво кое претставува избор на 14,8% од анкетираниите домаќинства. Пропан бутанот, пак, го користат 8,4% од сите домаќинства, а најголем дел од нив се сместени во урбаните заедници.



Слика 6. Технологии и горива кои се користат за греење на домовите



Слика 7. Технологии и горива кои се користат за готвење

За да се проверат и валидираат податоците од оваа анкета беше направена споредба со податоците од анкетата спроведена од страна на ДЗС за потребите на публикацијата „Потрошувачка на енергенти во домаќинствата“, каде биле анкетирани 3.136 домаќинства на ниво на целата територија на Р. Македонија. Констатирано е дека има големо отстапување во податоците во однос на потрошувачката на огревно дрво. Имено, според податоците од анкетата за Скопската котлина се добива дека 44,7% од домаќинствата користат биомаса, додека кај ДЗС овој процент изнесува 32,3%. Исто, така забележано е дека процентот на домаќинства кои користат енергенти кои се помалку застапени како на пример јаглен, во анкетата за Скопската котлина покажуваат повисок процент од анкетата на ДЗС.

Сите овие податоци се искористени за да се формира енергетскиот биланс на Град Скопје. Најпрво за да се добие бројот на домаќинства во Град Скопје е искористен статистичкиот податок од ДЗС каде се вели дека во 2015 година во општините Гази Баба,

Ѓорче Петров, Карпош, Сарај и Скопје останат дел и Сопиште живеат 544.086 жители. Ако се одземе бројот на жители кои живеат во Сопиште, а се евидентирани со пописот од 2002 година (5.656 жители), добиено е дека на територијата на Град Скопје живеат 538.430 жители. Од спроведената анкета како резултат е добиен и просечниот број на лица по домаќинство и тој изнесува 3,73. Добениот податок е верифициран со тоа што е направена споредба со резултатот добиен од анкетата спроведена од страна на ДЗС за потребите на публикацијата „Потрошувачка на енергенти во домаќинствата“, каде за Скопски регион се вели дека живеат 3,79 лица во просек во едно домаќинство. Со поделба на 538.430 жители со 3,73 се добива дека во на територијата на Град Скопје има 145.192 домаќинства. Според процентуалната распределба (Слика 4) 120.961 домаќинство живеат во урбана средина, а 24.231 домаќинство во рурална средина.

Имајќи го во предвид бројот на домаќинства на територијата на Град Скопје процентуалната распределба за тоа колку домаќинства на што се греат и која е нивната просечна потрошувачка на одреден енергент се добива енергетскиот биланс на Град Скопје за греење. Енергетски биланс на Град Скопје за загревање на домаќинствата изразен во ктое е прикажан во Табела 1.

Табела 1. Енергетски биланс на Град Скопје за загревање на домаќинствата (ктое)

Јаглен	ТНГ	Нафта за ложење	Огревно дрво	Брикети, пелети	Топлинска енергија	Електрична енергија
0,43	0,09	1,111	71,56	3,08	32,31	26,84

Повторно е направена валидација на добиените резултати со енергетскиот биланс на Република Македонија за 2015 година и е констатирано дека ниту една од вредностите не излегува надвор од рамките на енергетскиот биланс.

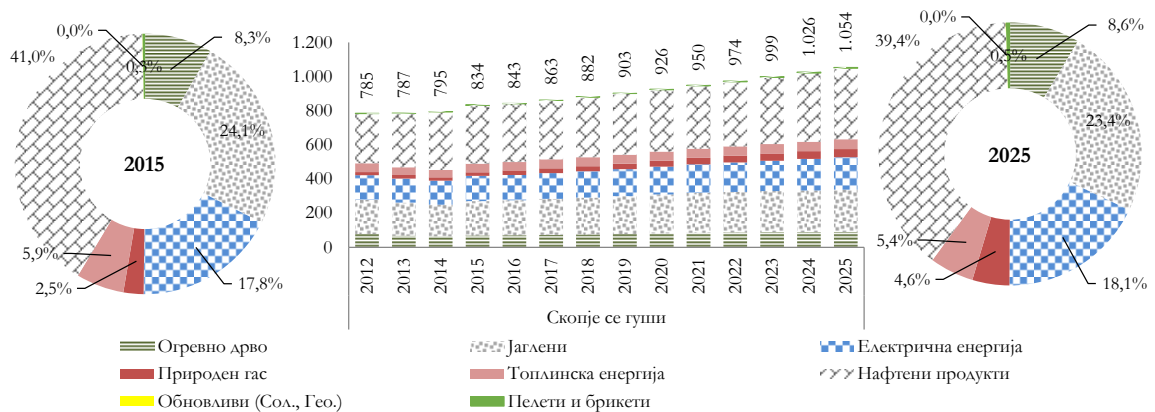
Затоа што во MARKAL моделот е моделирана вкупната потрошувачка на енергија во секторот домаќинства а не само делот за греење, беа направени дополнителни пресметки за да се добие вкупниот енергетски биланс за Домаќинствата. За вкупната потрошувачка на електрична енергија во овој сектор беа користени податоците од публикацијата на ДЗС „Потрошувачка на енергенти во домаќинствата“ каде за Скопскиот регион е добиено дека едно домаќинство во просек троши по 6.381 kWh годишно. Оваа количина помножена по бројот на домаќинства за Град Скопје ја дава вкупната потрошувачка на електрична енергија на ниво на Град Скопје.

Референтно сценарио – Скопје се гуши

Потрошувачка на енергија

Земајќи ги во предвид трошоците за енергенти, цената за инсталирање на нова технологија, ефикасноста на технологиите, нивниот животен век, како и ограничувањето дека во сценариото „Скопје се гуши“ не може да се користат технологии понови од оние што постојат во 2015 година, MARKAL моделот врз основа на најниски трошоци, а истовремено земајќи ги во предвид потребите од енергија во секој од секторите, за финалната потрошувачка на енергија по енергенти (Слика 8) се добива:

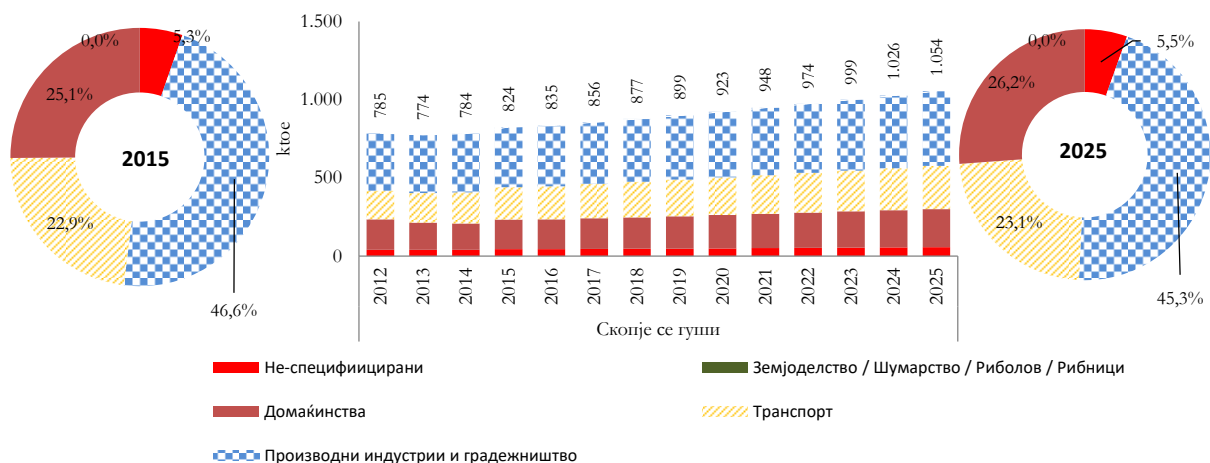
- зголемување на финалната потрошувачка за 26,3% во 2025 во однос на 2015 година;
- континуирано доминантно учество на нафтените деривати во текот на целиот период од околу 40%;
- втор енергент со најголемо учество во текот на целиот период се јаглените со околу 24% (99% се користи во секторот Производни индустрии и градежништво), а трет е електричната енергија со околу 18%;
- од обновливи извори најзастапено е огревното дрво со околу 8,5% (над 95% се користи во домаќинствата) и пелетите и брикетите со околу 0,4% во текот на целиот период.



Слика 8. Финална потрошувачка на енергија по енергенти во сценариото „Скопје се гуши“

Состојбата на финалната потрошувачка на енергија по сектори (Слика 9) е следната:

- речиси половина од потрошувачката на енергија е од секторот Производни индустрии и градежништво (околу 45% во текот на целиот период);
- Домаќинствата и Транспортот имаат приближно исто учество во финалната потрошувачка на енергија од 26% и 23%, соодветно во 2025 година како во 2015 година.

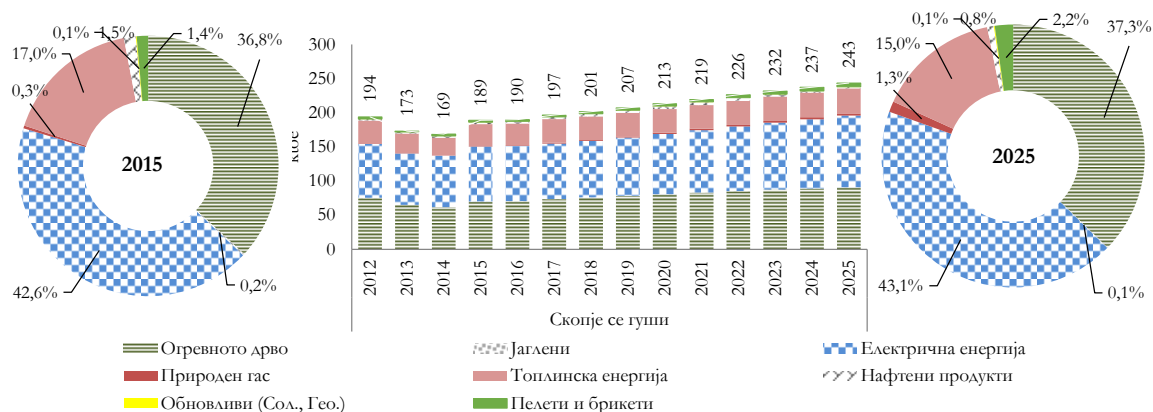


Слика 9. Финална потрошувачка на енергија по сектори во сценариото „Скопје се гуши“

За целите на оваа студија од значаен интерес е секторот Домаќинства, а особено миксот на енергенти кој се користи во овој сектор. Од резултатите добиени може да се заклучи (Слика 10):

- вкупното зголемување на финалната потрошувачка на енергија од 28,8% во 2025 година (243 ktoe) во однос на 2015 година (189 ktoe);
- доминантно учество имаат електричната енергија и огревното дрво, со заедничко учество од околу 80% во текот на целиот период;
- учество на огревното дрво од 37% во текот на целиот период;
- благо намалување на учеството на топлинската енергија од 17% во 2015 на 15% во 2025 година;
- благо зголемување на учеството на пелетите и брикетите од 1,4% во 2015 на 2,2% во 2025 година.



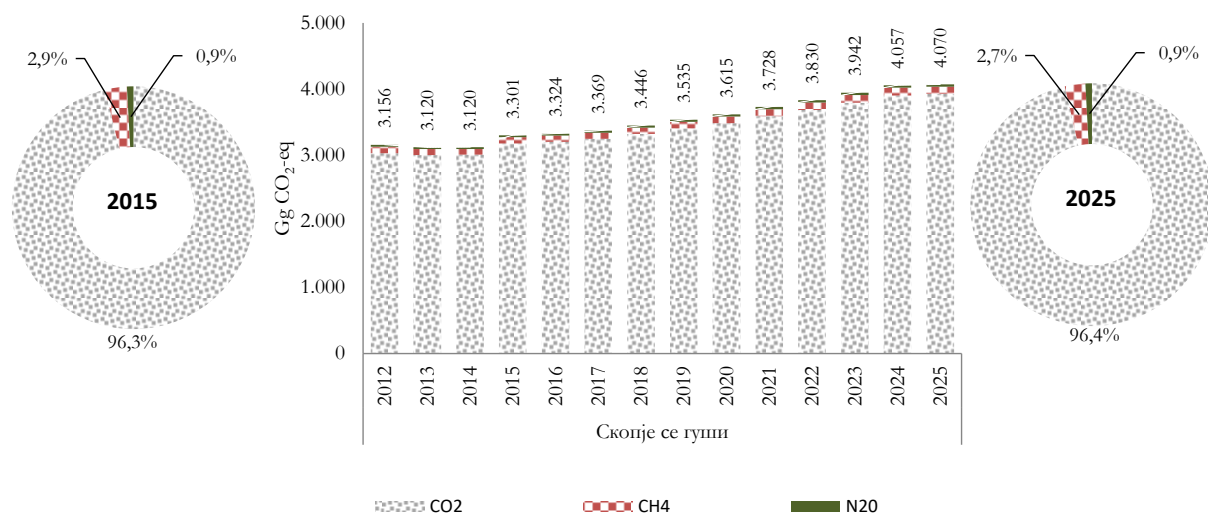


Слика 10. Финална потрошувачка на енергија по енергенти во секторот Домаќинства во сценариото „Скопје се гуши“

Емисиите на стакленички гасови

Затоа што се работи за референтно сценарио нема имплементација на мерки/политики за намалување на емисиите на стакленички гасови, нема ниту воведување на ограничувања за колку тие да изнесуваат во текот на периодот од 2015-2025 година. Како резултат на тоа вкупните емисиите на стакленички гасови континуирано се зголемуваат (Слика 11) и притоа може да се извлечат следните заклучоци:

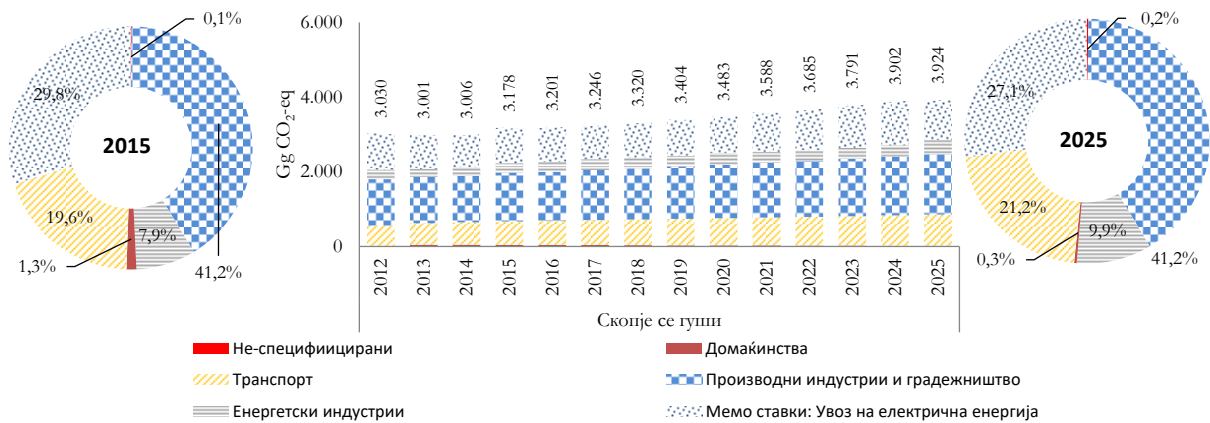
- пораст за 23,3% во 2025 (4,070 Gg CO₂-eq) година во однос на 2015 (3,301 Gg CO₂-eq);
- доминантно учество на CO₂ од 96% во текот на целиот период;
- учество на CH₄ од 2,7% и на N₂O од 0,9% во 2025 година.



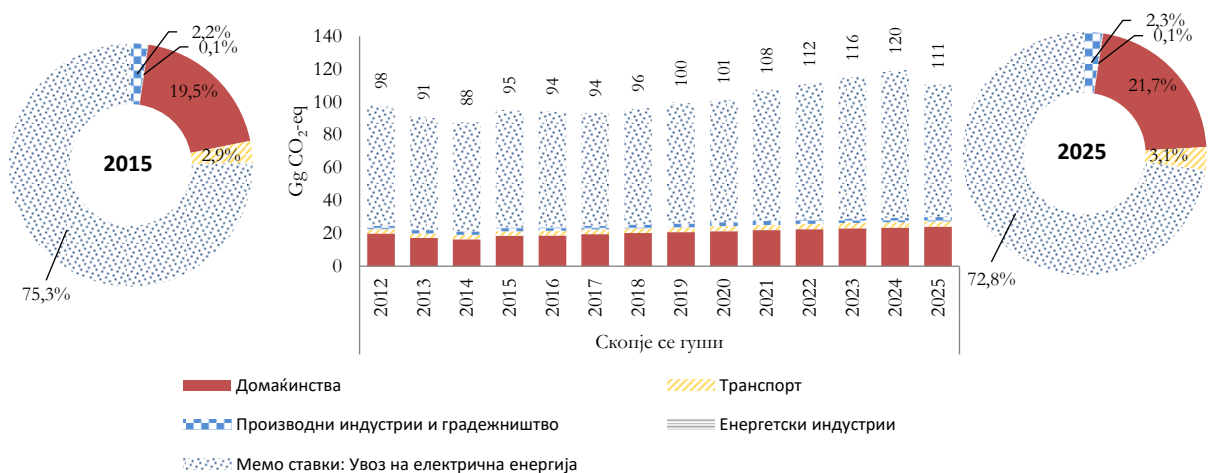
Слика 11. CO₂-eq емисии по гасови во сценариото „Скопје се гуши“

Анализите по поединечни гасови, по сектори покажуваат:

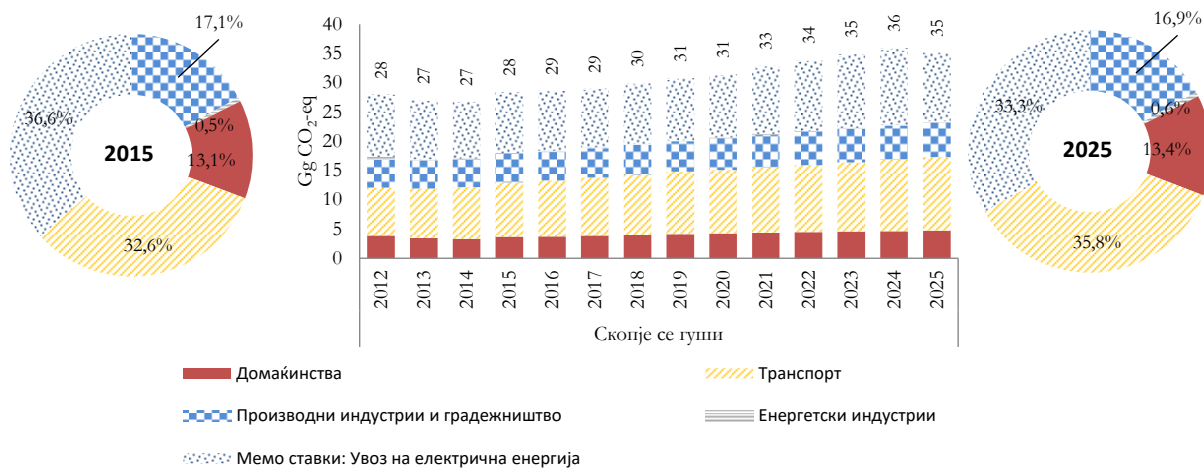
- зголемување на CO₂ емисиите за 23,5% во 2025 во однос на 2015 година и доминантно учество на Производните индустрии и градежништво со околу 41% во текот на целиот период (Слика 12);
- големата потрошувачка на огревното дрво и електрична енергија го прават секторот Домаќинства сектор со минимално учество во CO₂ емисиите со 0,3% во 2025 година (Слика 12);
- емисиите на CH₄ се зголемуваат за 16% во 2025 во однос на 2015 година, со доминантно учество на Увозот на електрична енергија од 73% во 2025 година(Слика 13);
- втор сектор со најголемо учество во емисиите на CH₄ е секторот домаќинство со 21,7% во 2025 година, пред се како резултат на користењето на биомасата (Слика 13);
- емисиите на N₂O се зголемуваат за 23,6% во 2025 година во однос на 2015 година (Слика 14).



Слика 12. CO₂ емисии по сектори во сценариото „Скопје се гуши“



Слика 13. CH₄ емисии по сектори во сценариото „Скопје се гуши“



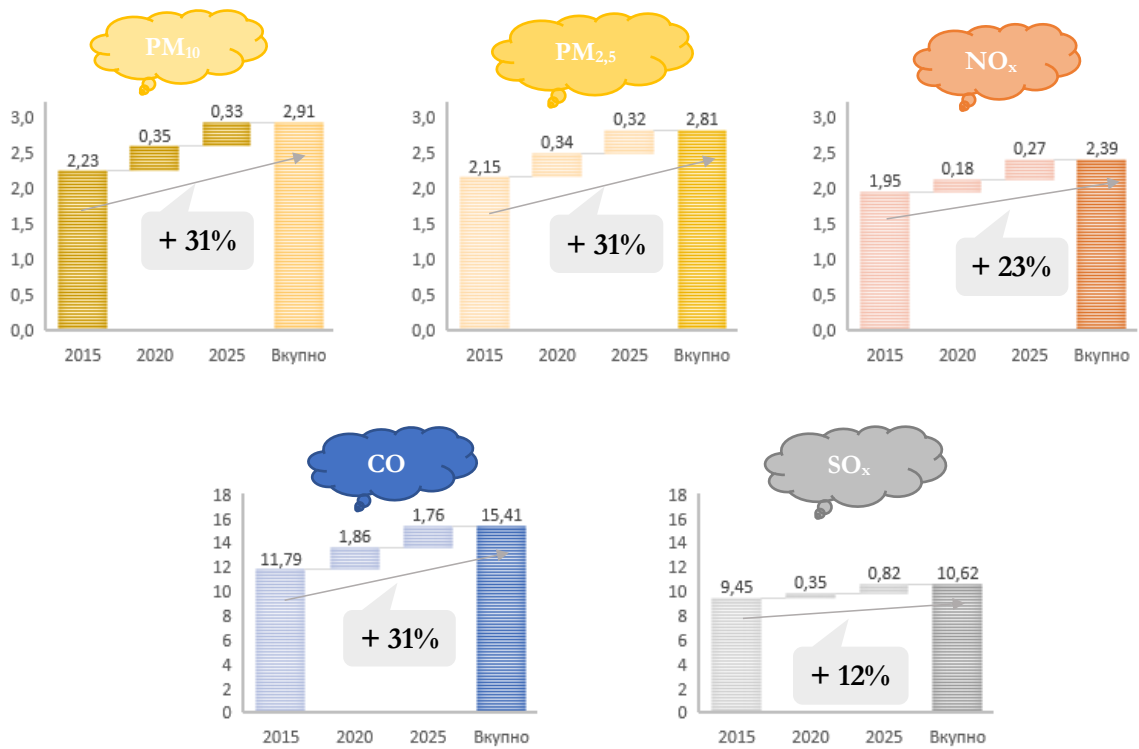
Слика 14. N₂O емисии по сектори во сценариото „Скопје се гуши“

Локални емисии

За потребите на оваа студија, MARKAL моделот беше прилагоден да може како излезен резултат за секоја технологија којашто се користи за греење во секторот Домаќинство да ги пресметува и локалните емисии, притоа користејќи ја Tier 2 методологијата за емисиони фактори пропишана од IPCC. Врз основа на потрошувачката на енергенти, а пред се на потрошувачката на огревно дрво, технологиите кои се користат за греење и нивната ефикасност, како и развојот на секторот Домаќинства во градот Скопје добиени се следните резултати (Слика 15):

- континуирано зголемување на локалните емисии;
- најголемо зголемување на PM₁₀, PM_{2,5} и CO за по 30,5% во 2025 во однос на 2015 година;
- зголемување на NO_x за 23% во 2025 во однос на 2015 година;
- зголемување на SO_x за 12,4% во 2025 во однос на 2015 година.

Резултатите покажуваат дека огревното дрво е најголемиот локален загадувач. Од друга страна, тоа е обновлив извор на енергија, и како таков е поволен за намалување на емисиите на стакленички гасови (CO₂ емисиите од согорувањето на огревното дрво не се земаат во предвид затоа што се смета дека тоа за време на својот животен век има исто толку апробирано). Доколку не се преземат одредени мерки за намалување на локалното загадување тоа не само што нема да се намали туку и би се зголемило.



Слика 15. Локални емисии во сценариото „Скопје се гуши“ [kt]

Оцени на ефекти

Изградба на енергетски ефикасни згради

Како прва мерка која може да даде допринос во насока на намалување на потрошувачката на енергија, а со тоа да паралелно да допринесе кон намалување на емисиите на стакленички гасови, а уште по значајно намалување на локалните емисии е мерката Изградба на енергетски ефикасни згради³. Оваа мерка вклучува реновирање на постојните згради и изградба на нови згради во секторот Домаќинство по критериумите пропишани во Правилникот за енергетски карактеристики на згради, како и изградба на пасивни згради по 2020 година од кога се предвидува имплементирањето на ЕУ директивата (Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council). Проблемот со неефикасни згради е препознаен и во Студија за анализа на начинот на загревање на домаќинствата во Скопската котлина (УНДП Скопје, 2017), каде е добиено дека 50.8% од станбените објекти немаат никаква изолација, а 42% имаат изолација помала од пропишаната.

За потребите на оваа студија направено е моделирање на постојната потрошувачка на зградите, при што е претпоставено:

- 1,5% годишно реновирање на постојните згради, со што нивната потрошувачка би била помала од 90 kWh/m²;
- изградба на нови згради со потрошувачка помала од 90 kWh/m²;
- постепен продор на изградба на пасивни згради по 2020 година со потрошувачка помала од 15 kWh/m².

Потребни финансии

Врз основа на претпоставките за процентот на реновирање, изградбата на нови и пасивни згради, а со помош на MARKAL моделот, во 2025 година се добива дека околу 15.600 згради или околу 12% од вкупниот број на згради во урбана средина би ги исполнувале најстрогите критериуми за енергетска ефикасност. Од друга страна, околу 2.500 згради или околу 9,8% од вкупниот број на згради во рурална средина би биле енергетски ефикасни објекти.

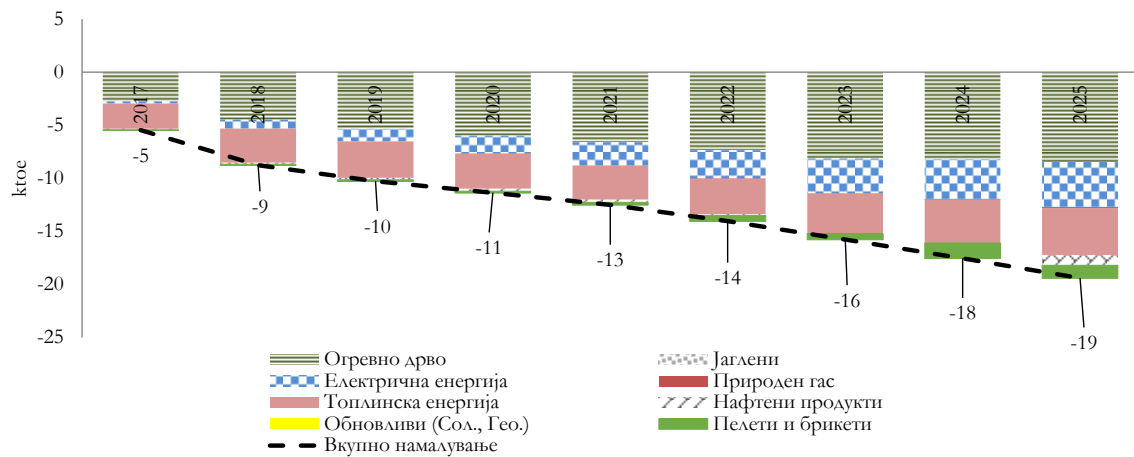
За да се реализира оваа мерка потребни се вкупно **296 Мил. €** во периодот од 2017 до 2025 година. Од овие средства за реализација на мерката во урбана средина потребно е да се издвојат **254 Мил. €**, додека остатокот од **42 Мил. €** е наменет за примена на енергетска ефикасност во руралните средини на Град Скопје. Се

³ Под терминот згради се подразбира секој објект за домување (куќи, објекти за колективно домување итн.)

Заштеда на финална потрошувачка на енергија

Континуираната обнова на зградите и изградбата на нови згради (11,5% енергетски ефикасни објекти од вкупниот број на згради во Град Скопје во 2025 година) резултира во (Слика 16):

- намалување на финалната потрошувачка на енергија во секторот Домаќинства за 8% во 2025 година споредено со сценариото „Скопје се гуши“;
- најголемо учество во вкупното намалување има огревното дрво од 44%;
- топлинската и електричната енергија учествуваат со 23% и 22% соодветно во вкупното намалување на енергија.



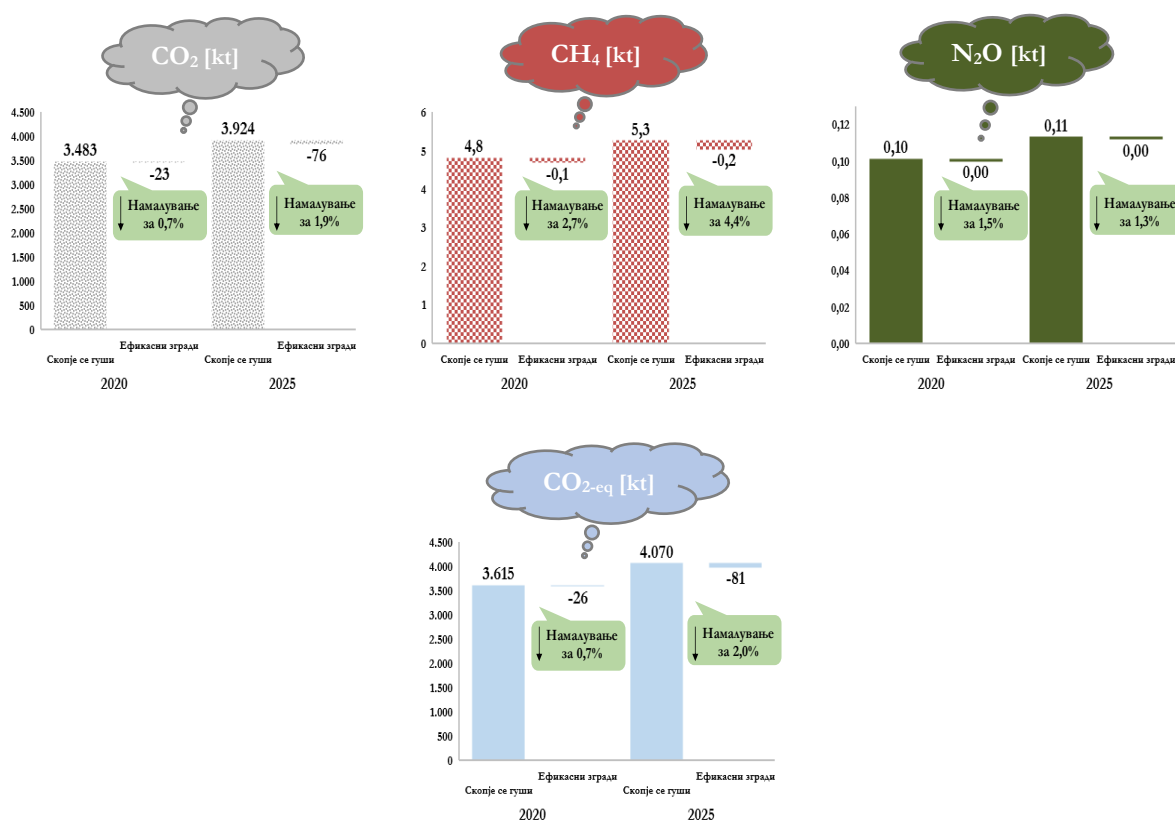
Слика 16. Заштеда на финална потрошувачка на енергија по енергенти кај мерката Изградба на ефикасни згради во однос на сценариото „Скопје се гуши“



Намалување на емисиите на стакленички гасови

Со имплементирање на мерката Изградба на ефикасни згради директно се придонесува кон намалување на емисиите на стакленички гасови. Резултатите добиени од MARKAL моделот го покажуваат следното (Слика 17):

- најголемо намалување на CH₄ емисиите од 4,4% (0,2 kt) во 2025 година, како резултат на намалувањето на потрошувачката на биомаса;
- намалување на CO₂ емисиите за 1,9% (75,6 kt) во 2025 година во однос на сценариото „Скопје се гуши“.

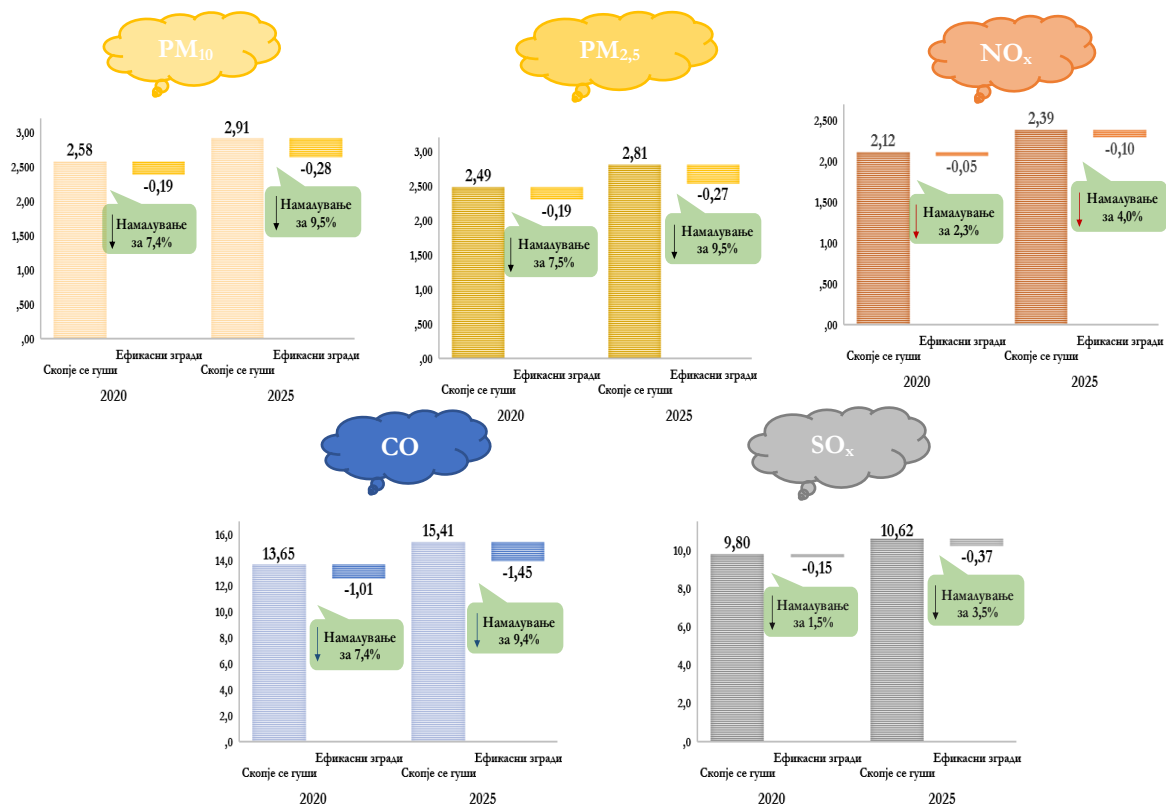


Слика 17. Намалување на емисии на стакленички гасови кај мерката Изградба на ефикасни згради во однос на сценариото „Скопје се гуши“

Намалување на локални емисии

Резултатите за локалните емисии бележат континуирано намалување паралелно со намалувањето на потрошувачката на енергија, особено со потрошувачката на биомаса. Конкретно, може да се извлечат следните заклучоци (Слика 18):

- намалување на PM₁₀, PM_{2,5} и CO за околу 9,5% во 2025 година во однос на сценариото „Скопје се гуши“;
- намалување на SO_x и NO_x за 13,5% и 4,0% соодветно во 2025 година во однос на сценариото „Скопје се гуши“



Слика 18. Намалување на локалните емисии кај мерката Изградба на ефикасни згради во однос на сценариото „Скопје се гуши“

Потенцијал за нови работни места

За да се одреди потенцијалот за креирање на нови работни места користена е методологијата за пресметување на работни места развиена за потребите на документот Национални придонеси кон климатските промени, а користена и како дел од Вториот двогодишен извештај за климатски промени. Една од мерките за која може да се примени оваа методологија (што не е случај со останатите две мерки од овој документ) е изградбата на енергетски ефикасни згради. Оваа мерка има голем потенцијал за креирање на нови „зелени“ работни места на територијата на Град Скопје. Во 2025 година:

- вкупно 690 нови работни места (Слика 19);
- најголем процент, односно 45,6% од работните места се при изградбата на пасивни згради.

Важно е да се напомени дека овие работни места се дополнителни и се однесуваат само во делот на изолирање на зградите не и во делот на изградба.

РАБОТНИ МЕСТА - ЕФИКАСНИ ЗГРАДИ

263 
Обнова на згради

113 
Нови згради

315 
Пасивни згради

Слика 19. Број на креирани работни места во 2025 година кај мерката Изградба на ефикасни згради

Промена на начинот на греење (ефикасни технологии)

Наредна мерка која е анализирана во рамките на оваа студија со цел намалување на потрошувачката на енергија и намалување на локалните и глобалните емисии е промена на начинот на греење, односно употреба на поефикасни технологии и промена на видот на енергент кој се користи за греење. Причината за анализирање на оваа мерка е тоа што според резултатите добиени од Анкетата за начинот на загревање на домаќинствата во Скопската котлина (*УНДП Скопје, 2017*), за градот Скопје само 5,7% од домаќинствата користат тоplotни пумпи од вкупно 33,6% учество на електричната енергија од секторот Домаќинство за греење. Од друга страна, учеството на печките на пелети и брикети е само 1,6%, наспроти 39,3% учеството на огревното дрво.

При моделирањето на оваа мерка овозможено му е на моделот да може врз база на најниски трошоци да одбира технологии за греење коишто се со поголема ефикасност од технологиите во 2015 година. Конкретно, на моделот му се достапни дополнително следните технологии за греење:

- печки на огревно дрво со ефикасност од 70-80%;
- печки на пелети и брикети со ефикасност од 80-90%;
- тоplotни пумпи со просечен коефициентот на перформанси (COP) 3,2;
- печки на природен гас со ефикасност од 65-70%.

За природниот гас, се претпоставува дека по 2020 година домаќинствата ќе имаат пристап до природен гас.

Потребни финансии

Врз основа на овие претпоставки добиено е дека околу 42% од домаќинствата во урбана средина до 2025 година ќе го променат начинот на греење и тоа:

- 22.600 домаќинства ќе користат поефикасни печки на огревно дрво;
- 10.000 домаќинства ќе користат печки на пелети;
- 17.400 домаќинства ќе користа тоplotни пумпи;
- 3.000 домаќинства ќе користат печки на природен гас.

Во поглед на состојбата во руралните средини, резултатите од MARKAL моделот до 2025 година го покажуваат следното:

- 35,6% од домаќинствата ќе го променат начинот на греење;
- 4.400 домаќинства ќе користа поефикасни печки на огревно дрво;
- 930 домаќинства ќе користат печки на пелети;
- 3.450 домаќинства ќе користа тоplotни пумпи;
- 290 домаќинства ќе користат печки на природен гас.

Важно е да се напомени дека овде не станува збор за нови домаќинства кои ќе користат одредена технологија. На пример, за поефикасни печки на огревно дрво не значи дека

покрај постојните домаќинства кои користат печки на огревно дрво во 2025 ќе има дополнителни 22.600 домаќинства, туку дека од вкупниот број на домаќинства кои во 2025 ќе користат огревно дрво, 22.600 домаќинства ќе користат ефикасни печки на огревно дрво.

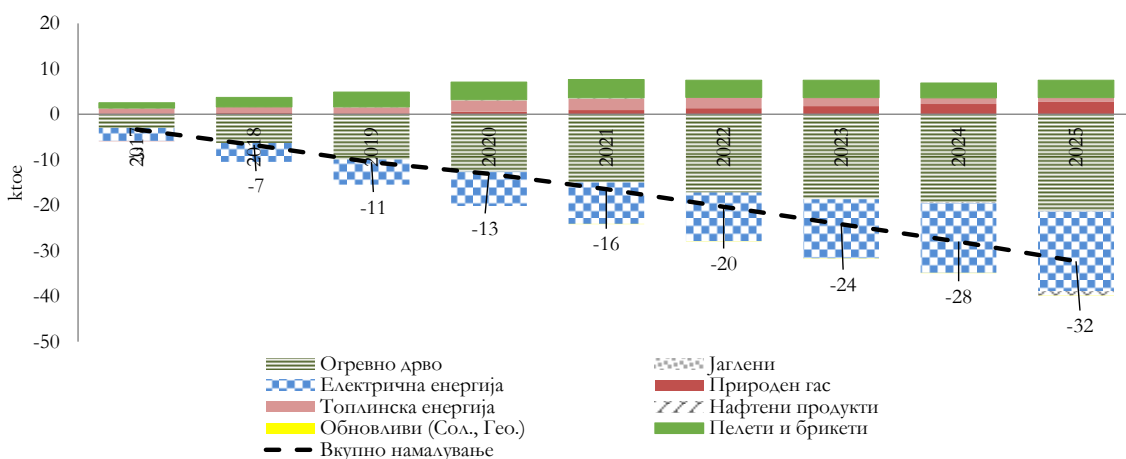
За реализација на оваа мерка се потребни се околу **47,7 Мил. €**, од кои најголем дел се за нови топлотни пумпи и тоа **22,8 Мил. €** и огревно дрво од **19,1 Мил. €**. За печките на пелети потребно е да се извојат **5,8 Мил. €**, а скромниот капацитет на домаќинства приклучени на мрежата на природен гас резултира со инвестиции од **1 Мил. €**.

Важно е да се наспомене дека секоја од погоре разгледаните технологии придонесува за намалување на вкупните трошоци, што значи дека секоја технологија би ја вратила инвестицијата за одреден временски рок кој што зависи од типот на технологијата, нејзината ефикасност и цената на горивото и таа се менува од 3 до 7 години.

Заштеда на финална потрошувачка на енергија

Продорот на поефикасни технологии придонесува до (Слика 20):

- намалување на финалната потрошувачка на енергија за 13,3% во 2025 година во однос на сценариото „Скопје се гуши“;
- најголемо намалување кај огреветното дрво и електричната енергија, затоа што таму има најголем продор на поефикасни технологии;
- зголемување на потрошувачката на пелети и брикети за 70% во 2025 година во однос на сценариото „Скопје се гуши“;
- зголемување на потрошувачката на природен гас за 85% во 2025 година во однос на сценариото „Скопје се гуши“;



Слика 20. Заштеда на финална потрошувачка на енергија по енергенти кај мерката Ефикасни технологии во однос на сценариото „Скопје се гуши“

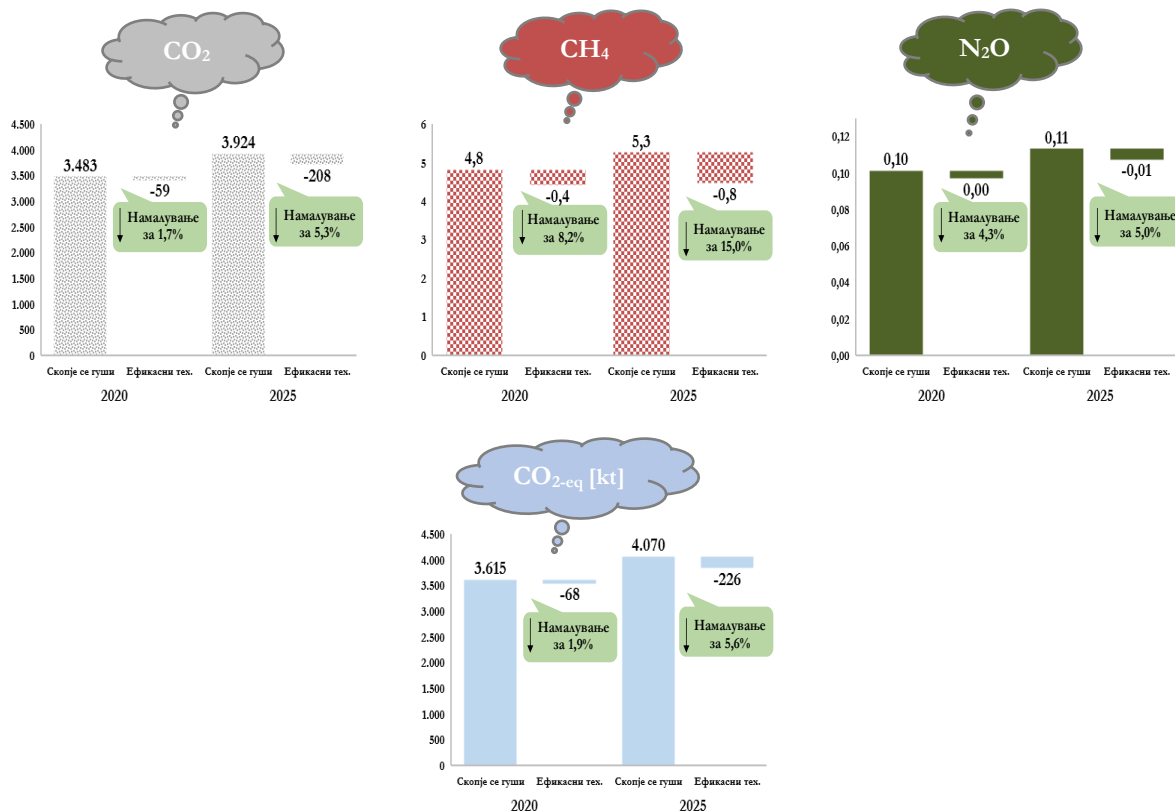
Намалување на емисиите на стакленички гасови

Намалувањето на финалната потрошувачка на енергија за 13,3%, а особено на електричната енергија придонесуваат за (Слика 21):

- намалување на емисиите на CO_2 за околу 5%;

- значително намалување на емисиите на CH₄ за околу 15%;
- намалување на N₂O за околу 5%

во 2025 година во однос на сценариото „Скопје се гуши“.



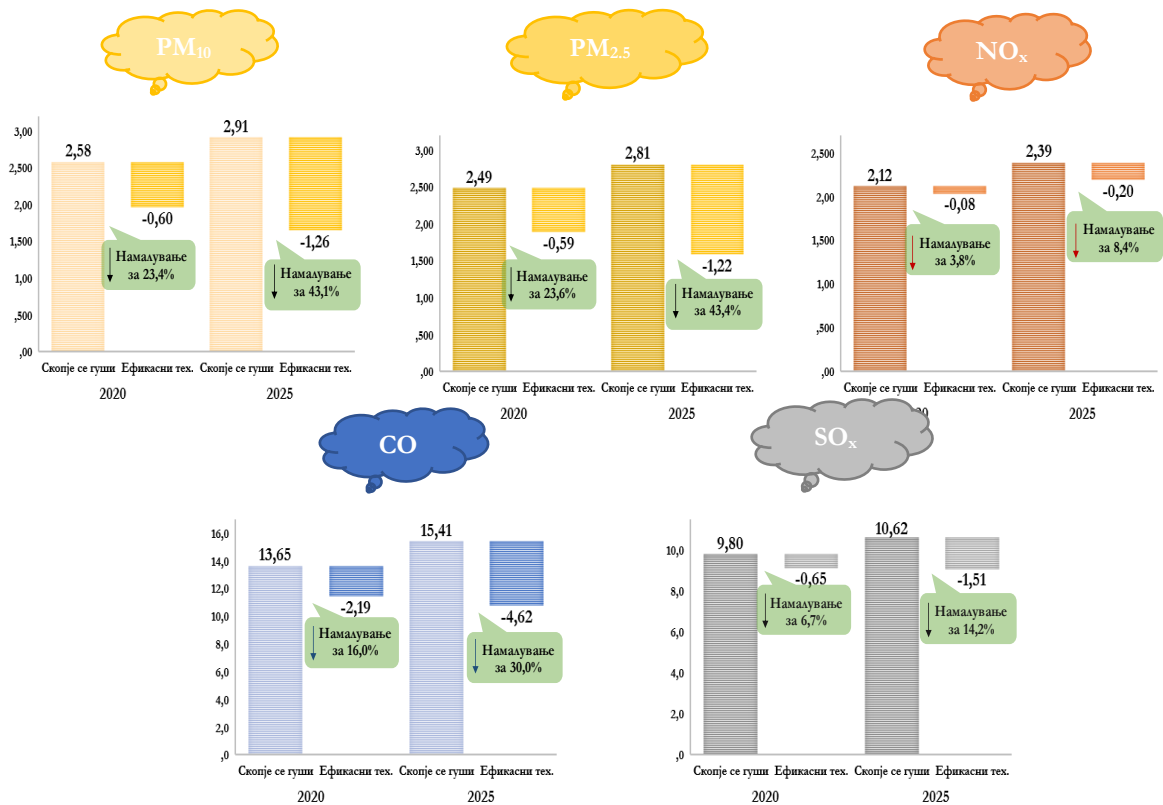
Слика 21. Намалување на емисии на стакленички гасови кај мерката Ефикасни технологии во однос на сценариото „Скопје се гуши“

Намалување на локални емисии

Намалувањето на потрошувачката пред се на огревното дрво кое има значаен удел во финалната потрошувачка на енергија во Домаќинствата во Град Скопје придонесува за (Слика 22):

- намалување на PM₁₀ и PM_{2,5} емисиите од околу 43%;
- драстично намалување на CO и SO_x емисиите од околу 30% и 14%, соодветно;
- намалување на NO_x емисиите од околу 8%

во 2025 година во однос на сценариото „Скопје се гуши“.



Слика 22. Намалување на локалните емисии кај мерката Ефикасни технологии во однос на сценариото „Скопје се гуши“

Зголемено прифаќање на централното греење

Еден од начините за да реши проблемот со локалното загадување во градот Скопје е поголема искористеност на веќе постојниот систем за централно греење. Резултатите од спроведената Анкетата за начинот на загревање на домаќинствата во Скопската котлина (*УНДП Скопје, 2017*) укажуваат на тоа дека голем дел од сопствениците на станбените објекти (42,5%) и при услови на малку повисока цена на топлинската енергија би преминале на централно греење. Интересен е податокот дека 62% од домаќинствата во рурална средина одговориле дека би се приклучиле на централно греење. Поради тоа, како трета мерка за намалување на локалното загадување е предвидено Зголеменото прифаќање на централното греење.

За потребите на оваа мерка е направено моделирање во кое се предвидува:

- максимално искористување на постојната мрежа;
- доколку економски е исплатливо изградба на нова мрежа;
- доколку економски е исплатливо на располагање на самиот модел му е и изградба на една ТЕ-ТО од 40 MW и една од 210 MW (ТЕ-ТО со вакви инсталирани капацитети се дел и од развојните планови на енергетските компании во Македонија, а се дел и од сценаријата развиени како дел од драфт верзијата на Стратегијата за развој на енергетиката до 2035 година.).



Потребни финансии

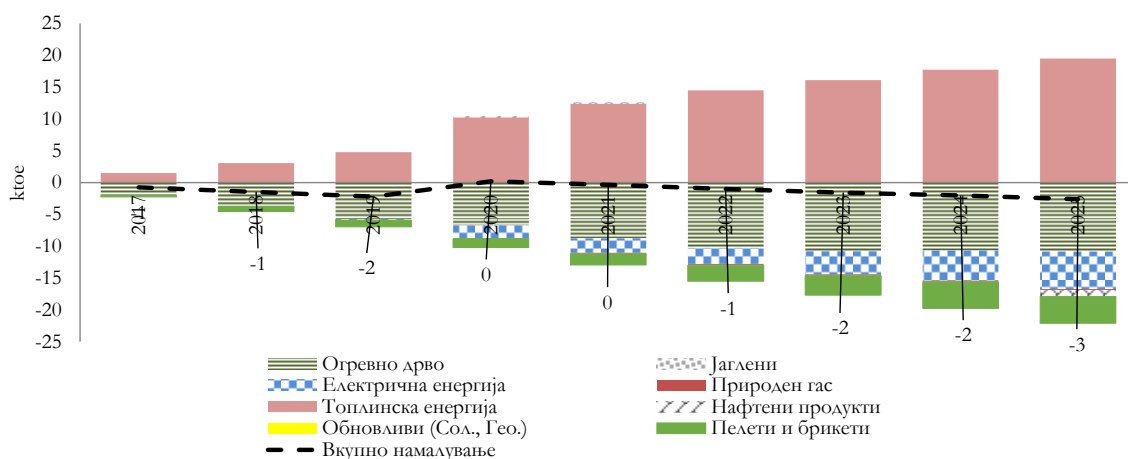
Резултатите добиени од моделирањето покажуваат дека користењето на централниот систем за греење со минимално покачување на цената на гасот од 6 €/GJ во 2017 година на 6,3 €/GJ во 2025 година е економски исплатлива опција за граѓаните коишто имаат пристап до истиот. Според ова:

- за околу 30% би се зголемил бројот на домаќинства коишто ќе го користат системот за централно греење во 2025 во однос на 2015 година;
- капацитетот на мрежата би се зголемил на 850 MW;
- искористеност на постојните ТЕ-ТО би се зголемила;
- би се изградила мала ТЕ-ТО од 40 MW во 2021 година;
- би се изградила голема ТЕ-ТО од 210 MW во 2025 година.

За реализација на оваа мерка потребно е да се инвестираат околу **7 Мил. €** во периодот од 2017 до 2025 година за нови приклучоци и надградба на мрежата. Дополнително, потребно е да се инвестираат **262 Мил. €** за изградба на новите ТЕ-ТО.

Заштеда на финална потрошувачка на енергија

Зголеменото користење на централниот систем за греење минимално ја намалува финалната потрошувачка на енергија, но од друга страна ако се анализира вкупната потребна потрошувачка на енергија тогаш има намалување за 3% во 2025 година во однос на сценариото „Скопје се гуши“. Главните технологии од коишто централното греење е поисплатливо во деловите од Град Скопје каде системот е достапен се неефикасните печки на огревно дрво и неефикасните уреди на електрична енергија. Поради тоа на Слика 23 се забележува намалување на нивното учество (огревно дрво за 12%, а електричната енергија за 5,6% во 2025 година во однос на сценариото „Скопје се гуши“) на сметка на поголемиот продор на системот за централно греење.

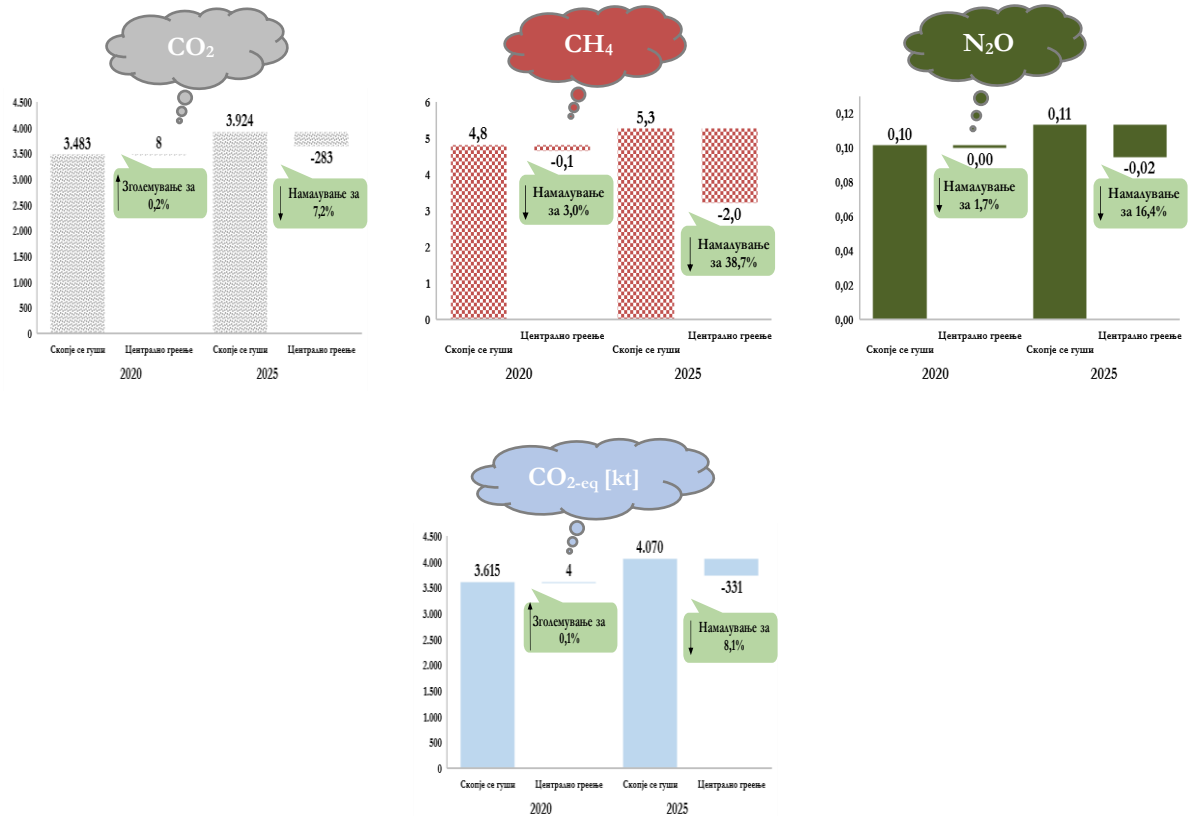


Слика 23. Заштеда на финална потрошувачка на енергија по енергенти кај мерката Зголемено прифаќање на централното греење во однос на сценариото „Скопје се гуши“

Намалување на емисиите на стакленички гасови

Заманата на огревно дрво коешто има нула CO₂ емисионен фактор (односно е карбон неутрално) со топлинска енергија која што се произведува од природен гас придонесува за

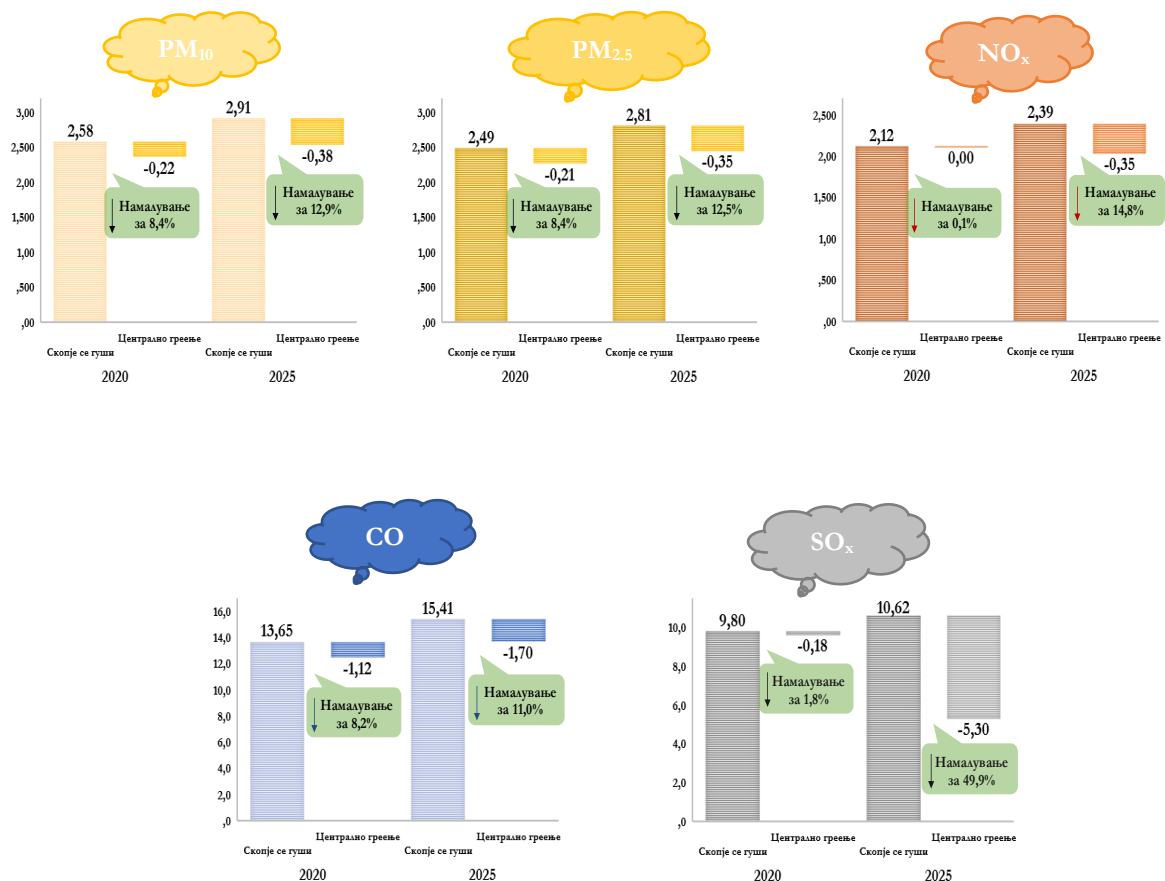
благо зголемување на емисиите на CO₂ во 2020 година (Слика 24). Изградбата на новите ТЕ-ТО во 2021 и 2025 придонесуваат за намалување на CO₂ за околу 7% во 2025 година во однос на сценариото „Скопје се гуши“. Ова е резултат на намалување на увозот на електрична енергија во границите на Град Скопје кој има повисок емисионен фактор. Од друга страна, намалувањето на потрошувачката на огревно дрво допринесува за значително намалување на CH₄ емисиите за околу 40% во 2025 година во однос на сценариото „Скопје се гуши“.



Слика 24. Намалување на емисии на стакленички гасови кај мерката Зголемувано прифаќање на централното греење во однос на сценариото „Скопје се гуши“

Намалување на локалните емисии

Како резултат на намалување на потрошувачката на огрејното дрво за 12%, за речиси исто толку проценти има намалување и на емисиите на PM₁₀ и PM_{2,5} во 2025 година во однос на сценариото „Скопје се гуши“ (Слика 25). Изградбата на новите ТЕ-ТО исто така придонесува и за значително намалување на SO_x (околу 50% во 2025 година во однос на сценариото „Скопје се гуши“) затоа што се намалува увозот на електрична енергија во границите на Град Скопје кој има повисок емисионен фактор.



Слика 25. Намалување на локалните емисии кај мерката „Зголемено прифаќање на централното греење во однос на сценариото „Скопје се гуши“

За попрецизно да се одреди продорот на оваа мерка како и нејзината исплатливост потребно е да се направи детално мапирање на потребата за греење и како е таа распределена на ниво на град Скопје. Ова е обврска и од директивата за ЕЕ. Затоа како препорака од оваа студија е во некој нареден проект да се направи детално мапирање на потребата за греење на ниво на град Скопје.

Скопје дише

Постои голема поврзаност на трите мерки коишто беа анализирани во претходното поглавје (Оцени на ефекти) и поради тоа доколку се имплементираат трите мерки нивниот ефект нема да биде прост збир во однос на параметрите коишто се анализираат. Поради тоа, креирано е сценарио „Скопје дише“ во кое се вклучени овие три мерки и во кое е анализиран ефектот од нивната заеднична имплементацијата. Претпоставките што важат за секоја од мерките поединечно, важат и за ова сценарио.

Потребни финансии

Затоа што мерката Изградба на ефикасни згради во голем дел се препокрива со останатите две мерки, ефектите од овие мерки во поглед на број на домаќинства се намалени. Во ова сценарио се предвидува дека во 2025 година во урбана средина:

- 81,3% од домаќинствата ќе бидат опфатени со една од мерките;
- 15.600 домаќинства ќе ги исполнуваат најстрогите критериуми за енергетски ефикасен објект;
- 20.400 домаќинства ќе користа поефикасни печки на огревно дрво;
- 7.280 домаќинства ќе користат печки на пелети;
- 16.280 домаќинства ќе користат топлотни пумпи;
- 2.700 домаќинства ќе користат печки на природен гас;
- ќе се зголеми бројот на домаќинства коишто го користат системот за централно греење за околу 21% во 2025 во однос на 2015 година.

Во рурална средина се предвидува дека:

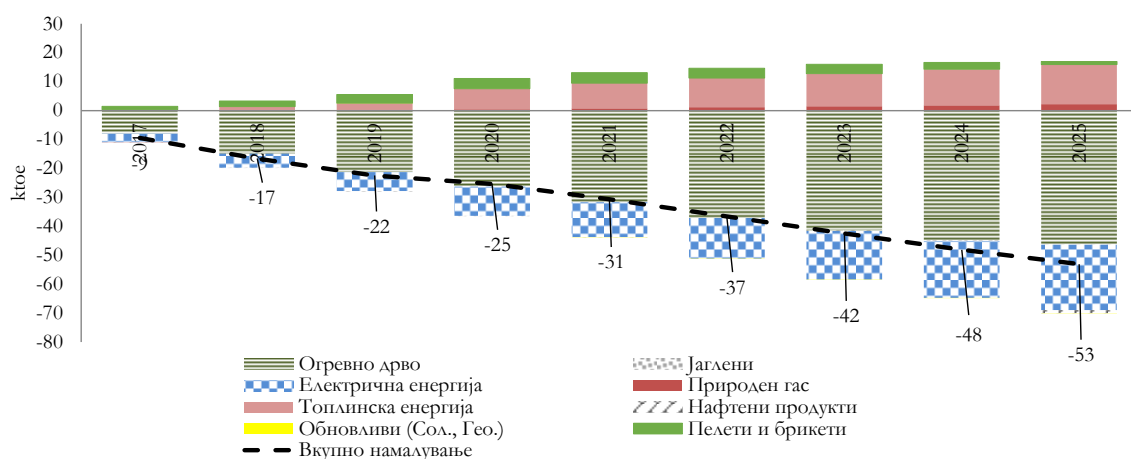
- 42% од домаќинствата ќе бидат опфатени со една од мерките;
- 2.500 домаќинства ќе ги исполнуваат најстрогите критериуми за енергетски ефикасен објект;
- 3.900 домаќинства ќе користат поефикасни печки на огревно дрво;
- 850 домаќинства ќе користат печки на пелети;
- 3.100 домаќинства ќе користат топлотни пумпи;
- 260 домаќинства ќе користат печки на природен гас;

За реализација на ова сценарио потребни се **356 Мил. €** за периодот од 2017 до 2025 година. Дополнително се потребни **212 Мил. €** за изградба на нови ТЕ-ТО. Разликата на ова сценарио „Скопје дише“ во однос сценариото во кое е имплементирана само мерката Зголемено прифаќање на централното греење е во тоа што овде во 2025 година се гради ТЕ-ТО од 170 MW, наместо ТЕ-ТО од 210 MW.

Заштеда на финална потрошувачка на енергија

Имплементирањето на сите мерки доведува до значително намалување на финалната потрошувачка на енергија во секторот Домаќинства, којашто во 2025 година достигнува 22% споредено со сценариото „Скопје се гуши“ (Слика 26). Останатите резултати покажуваат:

- Најголемо намалување кај огревното дрво за 50%;
- Намалување на електричната енергија за околу 45%;
- Зголемување на топлинската енергија за околу 37%;
- Зголемување на природниот гас за 70%.



Слика 26. Заштеда на финална потрошувачка на енергија по енергенти кај сценариото „Скопје дише“ во однос на сценариото „Скопје се гуши“

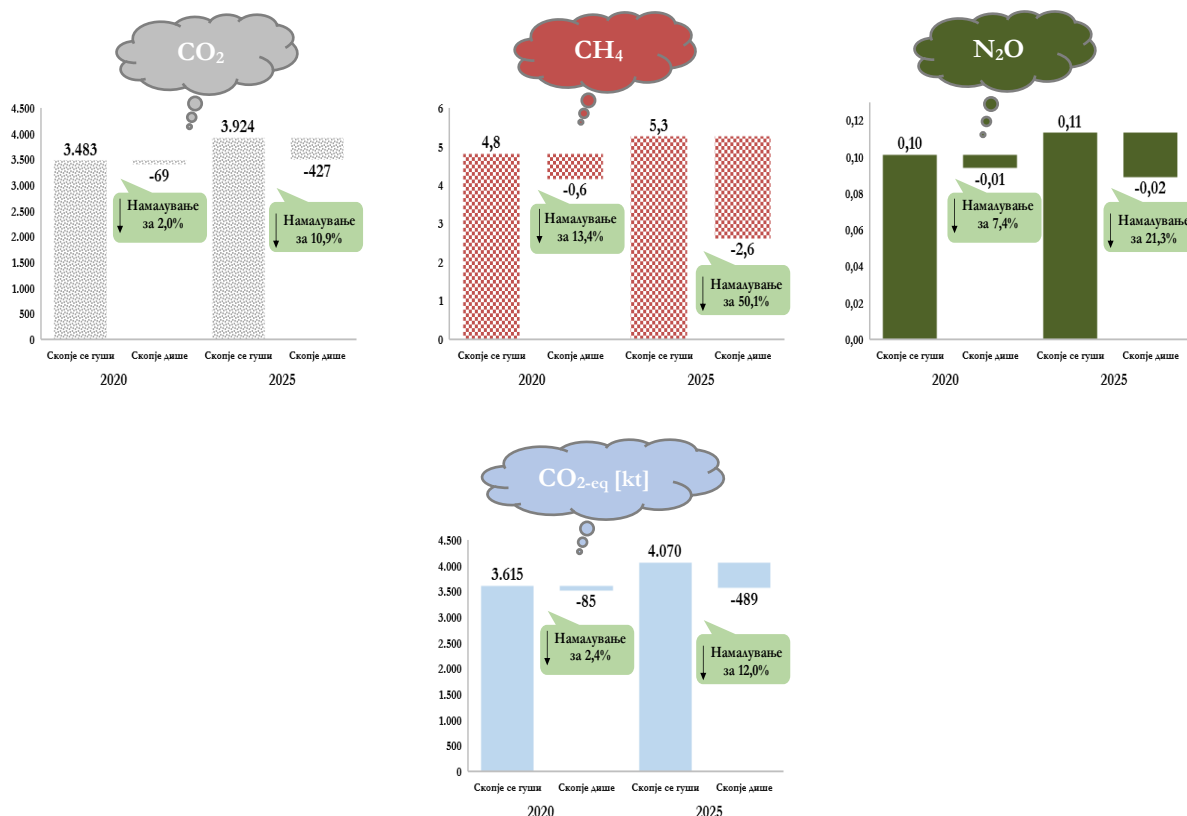


Намалување на емисиите на стакленички гасови

Намалувањето на финалната потрошувачката (особено на огревното дрво) и отворањето на новите ТЕ-ТО придонесуваат за:

- намалување на емисиите на CO_2 за околу 11%;
- значително намалување на емисиите на CH_4 за околу 50%;
- намалување на N_2O за околу 21%

во 2025 година во однос на сценариото „Скопје се гуши“ (Слика 27).



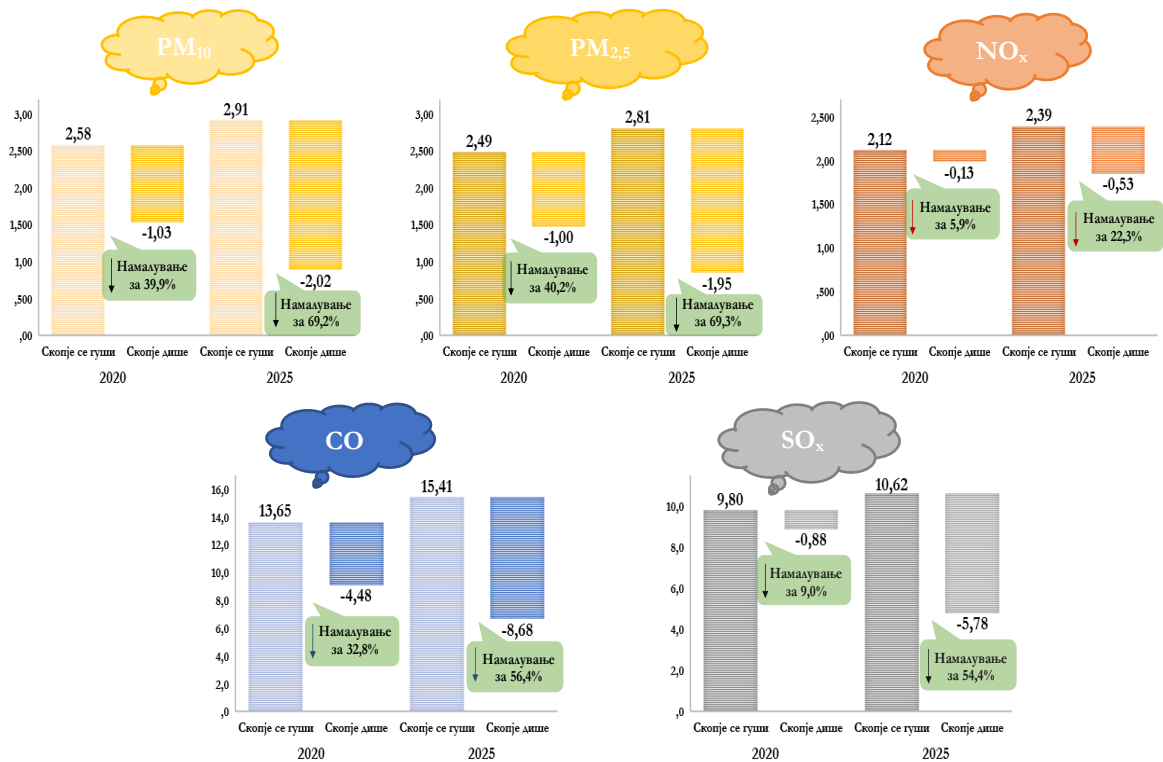
Слика 27. Намалување на емисии на стакленички гасови кај сценариото „Скопје дише“ во однос на сценариото „Скопје се гуши“

Намалување на локалните емисии

Името на сценариото „Скопје дише“ најдобро може да се оправда и опише со помош на Слика 28. Имено, во ова сценарио има:

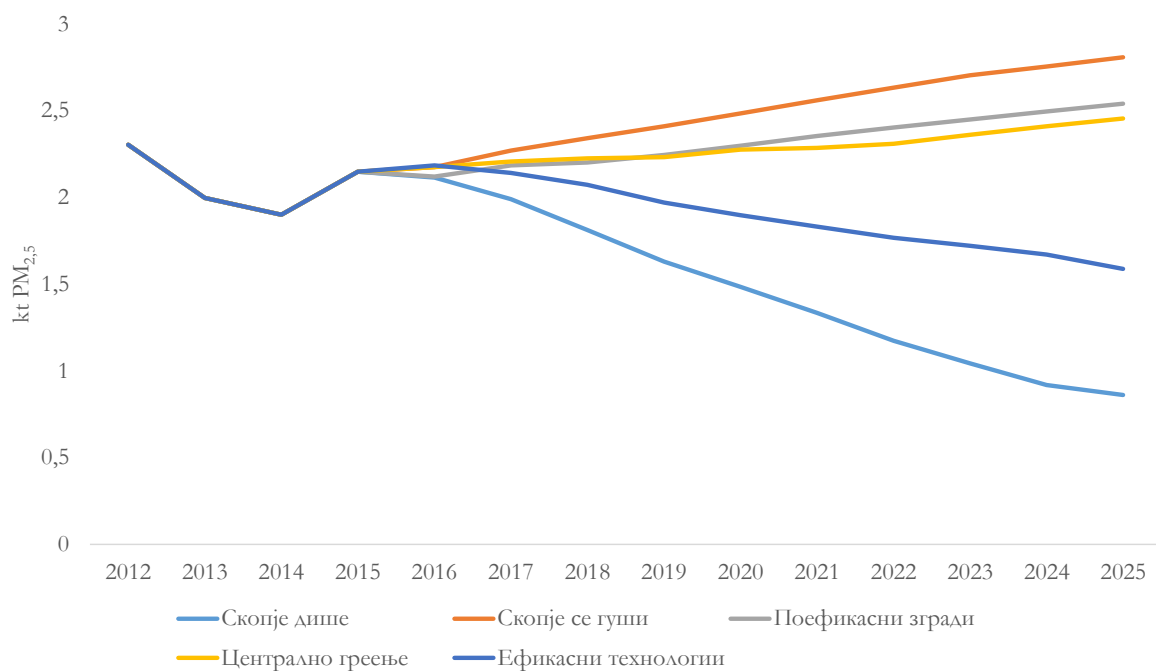
- енормно намалување на PM_{10} и $\text{PM}_{2,5}$ емисиите од околу 70%;
- драстично намалување на CO и SO_x емисиите од околу 55%;
- намалување на NO_x емисиите од околу 22%

во 2025 година во однос на сценариото „Скопје се гуши“.



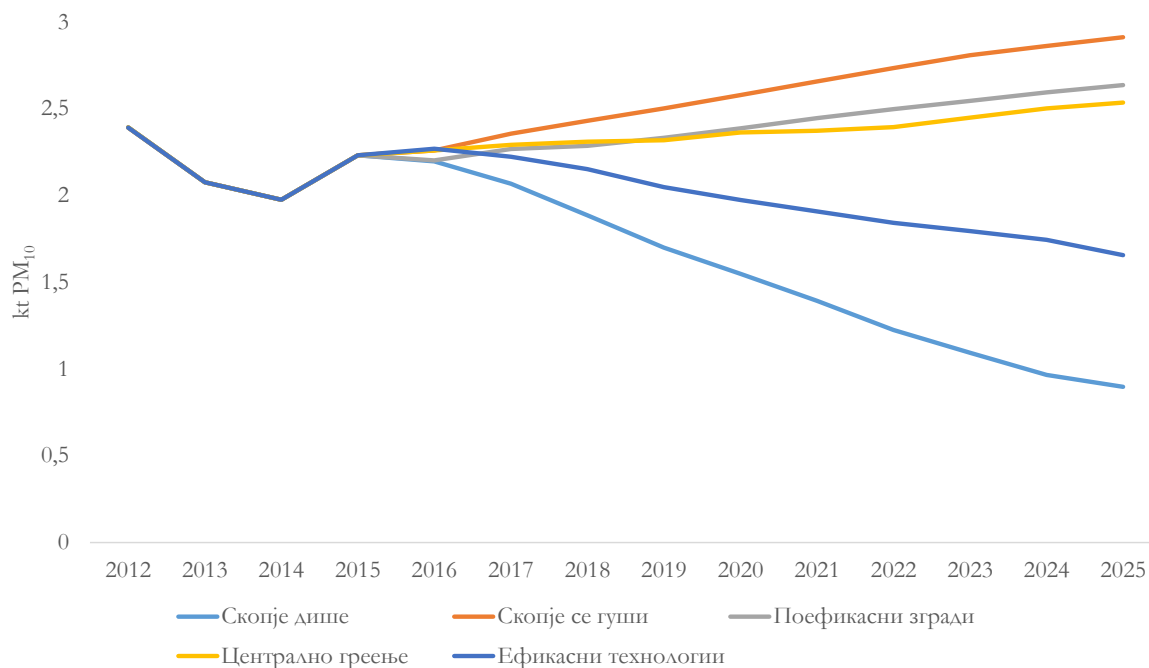
Слика 28. Намалување на локалните емисии кај сценариото „Скопје дише“ во однос на сценариото „Скопје се гуши“

Континуираното намалување на PM_{2,5} како една од најштетните честички е дополнително прикажано на Слика 29 и јасно се гледа дека во однос на честичките од секторот греење во 2015 година има намалување за 60 %. Дополнително на сликата прикажани се и локалните емисиите од трите мерки поединечно.

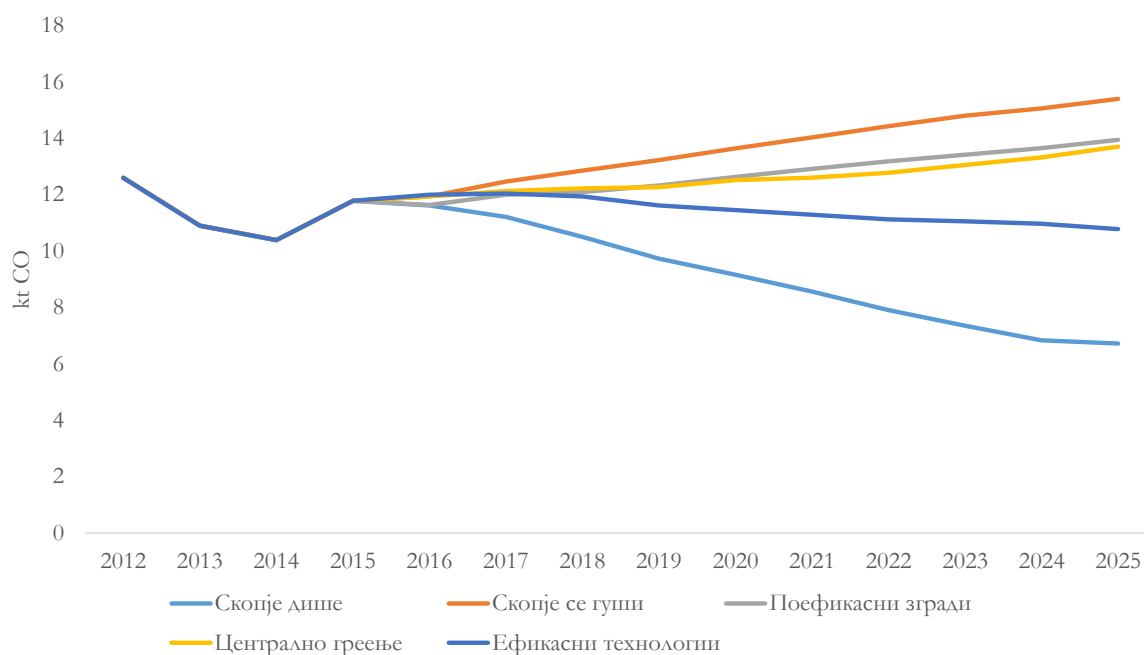


Слика 29. Споредба на PM_{2,5} во сценаријата „Скопје се гуши“ и „Скопје дише“ и секоја мерка поединечно

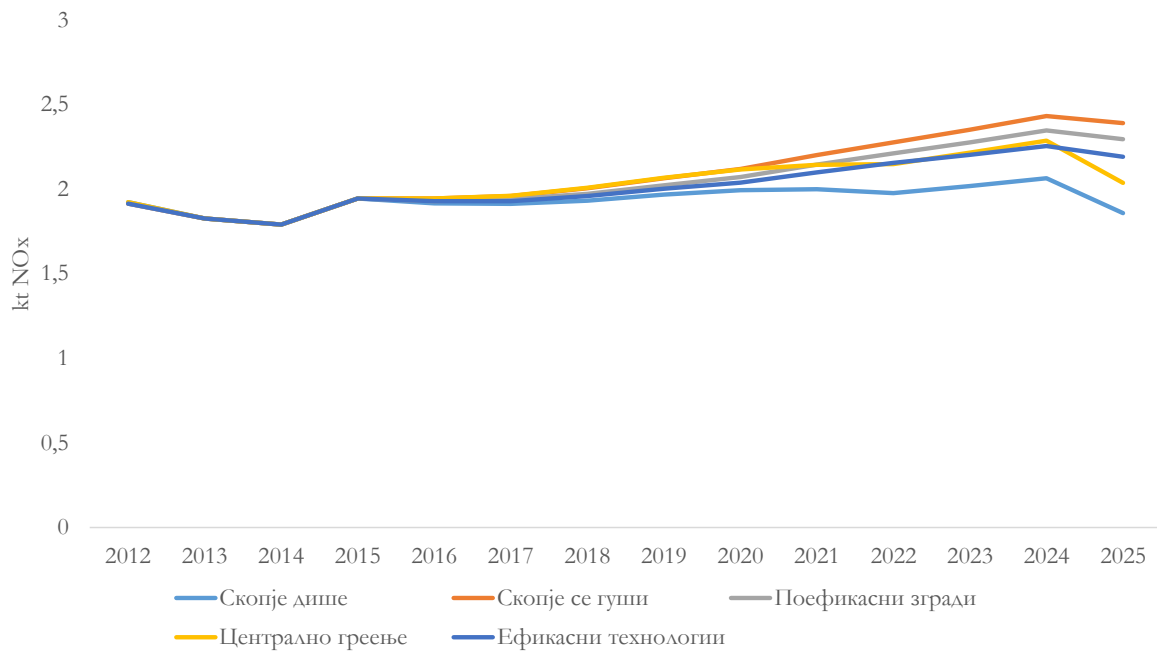
Во однос на 2015 година, PM_{10} се предвидува да се намалат за 60% (Слика 30), CO за 43% (Слика 31), NO_x за 4,4% (Слика 32) и SO_x за 50% (Слика 33) во 2025.



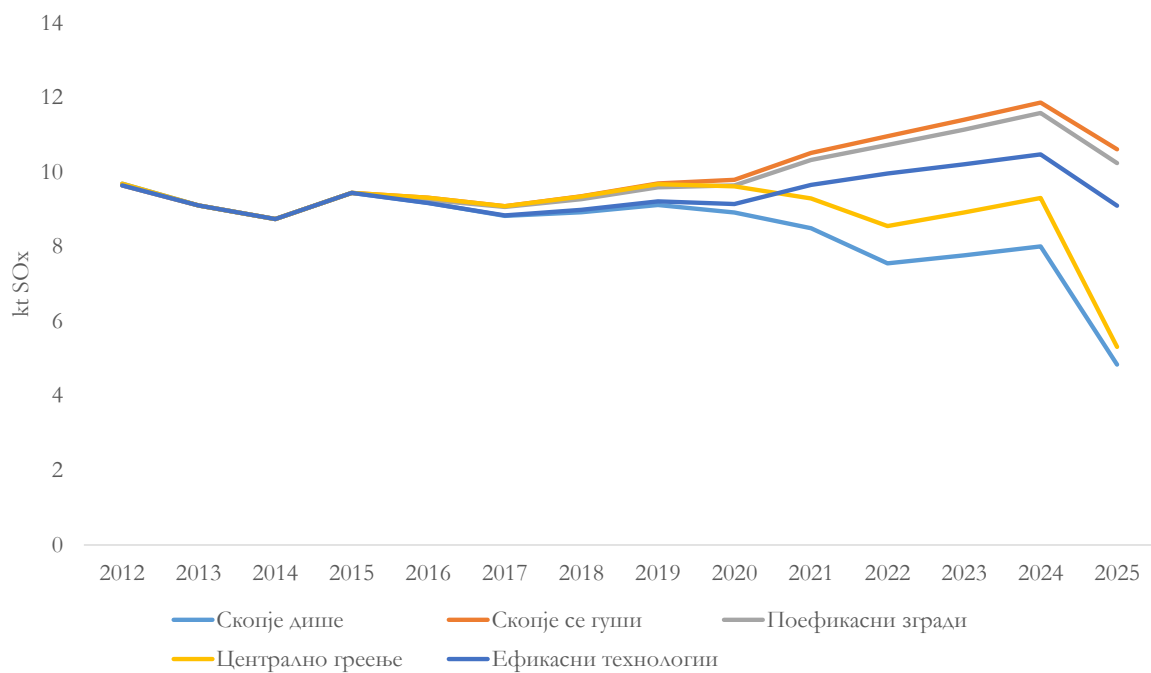
Слика 30. Споредба на PM_{10} во сценаријата „Скопје се гуши“ и „Скопје дише“ и секоја мерка поединечно



Слика 31. Споредба на CO во сценаријата „Скопје се гуши“ и „Скопје дише“ и секоја мерка поединечно



Слика 32. Споредба на NO_x во сценаријата „Скопје се гуши“ и „Скопје дише“ и секоја мерка поединечно



Слика 33. Споредба на SO_x во сценаријата „Скопје се гуши“ и „Скопје дише“ и секоја мерка поединечно

Заклучок

Како главни заклучоци од оваа студија, за емисиите од греење во секторот Домаќинства може да се извлечат следните:

- Како поединечна мерка која најмногу придонесува за намалување на PM_{10} и $PM_{2,5}$ емисиите е мерката Промена на начинот на греење (ефикасни технологии);
- Во однос на CO_2 емисиите мерката Зголемено прифаќање на централното греење има најголем придонес за нивно намалување како поединечна мерка;
- Со имплементирање на сценариото „Скопје дише“ може да се постигне дури 70% намалување на PM_{10} и $PM_{2,5}$ и околу 11% намалување на CO_2 емисиите во 2025 година во однос на референтното сценарио „Скопје се гуши“.
- Вкупно потребни средства за реализација на сценариото „Скопје дише“ се 356 Мил. € за периодот од 2017 до 2025 година.
- Дополнителни 212 Мил. € се потребни за изградба на нови ТЕ-ТО
- Мерката Изградба на енергетски ефикасни згради отвора можност за отворање на дополнителни 690 нови работи места

