**ИСТРАЖУВАЧКИ ЦЕНТАР ЗА ЕНЕРГЕТИКА И ОДРЖЛИВ РАЗВОЈ,
МАКЕДОНСКА АКАДЕМИЈА НА НАУКИТЕ И УМЕТНОСТИТЕ
(ИЦЕОР-МАНУ)**

Национални придонеси кон климатските промени

- Република Македонија -

Аналитички документ

Национални придонеси кон климатските промени

Аналитички документ

Јуни 2015

Подготвено за:	Министерството за животна средина и просторно планирање на Република Македонија(МЖСПП)
Финансирано од:	Програмата за развој на Обединетите нации (UNDP) Германското друштво за меѓународна соработка (GIZ)
Подготвено од:	Истражувачкиот центар за енергетика и одржлив развој на Македонската академија на науките и уметностите (ИЦЕОР-МАНУ), Акад. Глигор Каневче М-р Александар Дединец М-р Верица Тасеска Ѓоргиевска
Национален експерт (координатор):	Проф. д-р Наташа Марковска Истражувачки центар за енергетика и одржлив развој, Македонска академија на науките и уметностите (ИЦЕОР-МАНУ)
Меѓународен експерт:	Проф. д-р Невен Дуиќ Факултет за машинство и бродоградба, Универзитет во Загреб, Р. Хрватска
Координирано и надгледувано од:	Министерство за животна средина и просторно планирање: Д-р Теодора Обрадовиќ Грнчаровска Германско друштво за интернационална соработка (GIZ): Фредерик Вилс Николета Богатиновска Програма за развој на Обединетите Нации: Анита Коџоман Павлина Здравева

Содржина

Листа на слики

Листа на табели

Вовед 1

Меѓународен контекст 1

Национален контекст 2

Македонскиот процес за утврдување на националните придонеси 6

Оценка на политиките и мерките за ублажување 10

Економски и околински аспекти 10

Социјални аспекти 13

Учество на чинителите 18

Развој на сценарија за ублажување 21

Референтно сценарио 21

Финална потрошувачка на енергија 23

Инсталиран капацитет за производство на електрична енергија 24

Вкупно потребна енергија 25

CO_2 емисии 26

Трошоци на системот 27

Сценарио за ублажување 29

Поамбициозно сценарио за ублажување 35

Споредбена анализа на потенцијалот за ублажување 40

Соодветни национални придонеси 44

Цел за отстапување од референтно сценарио 44

Цел за намалување во крајна година 44

Препорака 46

Додаток: Моделирање на идентификуваните политики и мерки за ублажување 47
Пристап и методологија 47
Резултати 48
Снабдување со енергија 48
Згради 61
Транспорт 69

Листа на слики

Слика 1. Намалување на CO_2 емисии за 2030 година 11
Слика 2. Специфични трошоци за 2030 година 12
Слика 3. Крива на маргинални трошоци за ублажување за 2030 година 13
Слика 4. Број на домашни зелени работни места 17
Слика 5. Финална потрошувачка на енергија во референтното сценарио........... 23
Слика 6. Производство на електрична енергија во референтното сценарио 24
Слика 7. Вкупен инсталиран капацитет за производство на електрична енергија во референтното сценарио 25
Слика 8. Вкупно потребна енергија во референтното сценарио 26
Слика 9. CO_2 емисии во основното сценарио 26
Слика 10. Годишни трошоци на енергетскиот систем во основното сценарио 27
Слика 11. Разлика во годишниот пораст на сценариото за ублажување и референтното сценарио... 33
Слика 12. CO_2 емисии во сценариото за ублажување 33
Слика 13. Разлика во годишниот пораст на поамбициозното сценариото за ублажување и референтното сценарио 38
Слика 14. CO_2 емисии во поамбициозното сценарио за ублажување.................. 38
Слика 15. Споредба на CO_2 емисии 40
Слика 16. Споредба на емисии по kgCO_2/2005 USD 41
Слика 17. Споредба на емисиите по tCO_2/жител... 42
Слика 18. Споредба со земјите од ЕУ по kgCO_2/2005 USD.................................. 43
Слика 19. Споредба со земјите од ЕУ по tCO_2/жител... 43

Листа на табели

Табела 1. Идентификувани политики и мерки за ублажување на климатските промени 5
Табела 2. Македонскиот INDC процес во шест чекори 7
Табела 3. Индикатори за Референтното сценарио 28
Табела 4. Табеларен приказ на политиките и мерките кои го сочинуваат сценарио за ублажување: 29
Табела 5. Индикатори за Сценарио за ублажување 32
Табела 6. Табеларен приказ на политиките и мерките кои го сочинуваат поамбициозното сценарио за ублажување: 35
Табела 7. Индикатори за Поамбициознто сценарио за ублажување 37
Табела 8. Споредба на CO_2 емисии во однос на емисиите од референтното сценарио 44
Табела 9. Споредба на CO_2 емисии во 2030 година во однос на емисиите од 1990 година (базна година 1990) 45
Табела 10. Споредба на CO_2 емисии во 2030 година во однос на други базни години (базна година 2005 и базна година 2012) 45
Табела 11. Детален преглед на мерката Дистрибутивни загуби 48
Табела 12. Детален преглед на мерката Големи хидро електрани 49
Табела 13. Детален преглед на мерката Мали хидро електрани 50
Табела 14. Детален преглед на мерката Ветерни електрани 51
Табела 15. Детален преглед на мерката Соларни електрани 52
Табела 16. Детален преглед на мерката Електрани на биогас 53
Табела 17. Детален преглед на мерката ТЕТО на биомаса 54
Табела 18. Детален преглед на мерката Топлификација на Битола 55
Табела 19. Детален преглед на мерката Соларни термални колектори 56
Табела 20. Детален преглед на мерката Биогорива 5% 57
Табела 21. Детален преглед на мерката Изградба на електрани на природен гас 58
Табела 22. Детален преглед на мерката Електрани на геотермална енергија 59
Табела 23. Детален преглед на мерката Биогорива 10% 60
Табела 24. Детален преглед на мерката Означување на електрични уреди 61

Табела 25. Детален преглед на мерката Исфрлање од употреба на светилки со зажарено влакно 62
Табела 26. Детален преглед на мерката Исфрлање од употреба на грејни тела со електрични грејачи 63
Табела 27. Детален преглед на мерката Информативни кампањи, инфо центри за ЕЕ 64
Табела 28. Детален преглед на мерката Реновирање на згради 65
Табела 29. Детален преглед на мерката Изградба на нови згради 66
Табела 30. Детален преглед на мерката Гасификација на дом. и ком. сектор 67
Табела 31. Детален преглед на мерката Изградна на пасивни згради 68
Табела 32. Детален преглед на мерката Поголема искористеност на железницата 69
Табела 33. Детален преглед на мерката Обнова на возен парк 70
Табела 34. Детален преглед на мерката Поголемо користење на велосипед, пешачење и воведување на политика на паркирање 71
Табела 35. Детален преглед на мерката Пруга Бугарија 72

Вовед

Меѓународен контекст

Страните на Рамковната конвенција на Обединетите нации за климатски промени (UNFCCC) преговараат за нов меѓународен договор за периодот по 2020 година, кој ќе се усвои на меѓународната конференција во Париз, во декември 2015 година. Како подготовка за преговорите за новиот глобален договор за климатски промени, сите земји во моментов го изработуваат и утврдуваат сопствениот национален придонес, за кој во терминологијата за климатски промени е воведен поимот „Intended Nationally Determined Contribution (INDC)". Притоа, терминот „Intended" го одразува фактот дека сè уште нема договор за легалниот статус на придонесите и нивната конечна форма, па истите можат да подлежат на ревизија доколку, на пример, идниот договор ги промени претпоставките врз основа на кои земјата го утврдила својот придонес. Понатаму, со терминот „Nationally Determined" се нагласува дека придонесите нема да бидат колективно определени, туку земјите ќе ги утврдуваат самостојно, во согласност со нивните национални околности. Конечно, со терминот „Contribution" се укажува на придонесот на земјата во остварувањето на глобалната цел за стабилизирање на концентрациите на стакленички гасови (GHG) во атмосферата на ниво кое би спречило опасни антропогени влијанија врз климатскиот систем и пораст на глобалното затоплување за повеќе од 2°C. Тој придонес треба да биде поставен на фер и рамноправни основи согласно можностите и спецификите на секоја земја.

За обезбедување на политичка волја и заложба од сите чинители, придонесите треба да се гледаат како можност за остварување на бројни национални цели, пред сè одржлив развој и премин кон нискојаглеродна економија.

На македонски јазик ќе се користат терминот „национални придонеси кон климатските промени“ или само „национални придонеси“ и кратенката „INDC“

Директниот превод на поимот „Intended Nationally Determined Contribution (INDC)” на македонски јазик не доволно јасно го доловува значењето, па затоа, за потребите на овој документ и за целиот процес воопшто, на македонски јазик ќе се користат терминот „национални придонеси кон климатските промени“ или само „национални придонеси“ и кратенката „INDC“, а притоа ќе се подразбира сѐ она што е дадено во описот погоре.

Национален контекст

Република Македонија е земја која не припаѓа во Анексот 1 на Конвенцијата за климатски промени (земја во развој) и земја кандидат за членство во Европската унија.

Република Македонија е земја која не припаѓа во Анексот 1 на Конвенцијата за климатски промени (земја во развој) и досега немала квантифицирани обврски за намалување на емисиите на стакленички гасови. Истовремено, таа има статус на земја кандидат за членство во Европската унија (ЕУ) од каде произлегува барањето за следење на европската политика за клима и енергија.

На стратешки план, пред сѐ преку клучниот предизвик од Националната стратегија за одржлив развој насловен како „Климатски промени и чиста енергија“, се бара интегрирање на ублажувањето на климатските промени во енергетското планирање. Понатаму, во македонската Стратегија за енергетика, во поглавјето кое ја анализира енергетиката во Македонија во светло на одржлив развој, препознаена е силната поврзаност на енергетиката и климатските промени, и се бара координација со Министерството за животна средина и просторно планирање, како носител на политиката за климатски промени, и соодветно усогласување на енергетските стратешки и легислативни решенија со стратешките и легислативните решенија за климатска акција.

Фокусот на македонскиот INDC е ставен на ублажувањето на климатските промени

Заради изразената употреба на фосилни горива, пред сѐ доминантното учество на домашниот лигнит за производство на електрична енергија, во земјата постои значителен потенцијал за намалување на емисиите на стакленички гасови. Токму заради тоа, но и во склад со INDC на ЕУ, **фокусот на македонскиот INDC е ставен на ублажувањето на климатските промени**, односно на политиките и

мерките кои водат до намалување на емисиите на стакленички гасови. Меѓутоа, тоа не значи дека адаптацијата кон климатските промени е помалку важна. Ранливите сектори и адаптацијата кон климатските промени ќе бидат предмет на подетални анализи во иднина од аспект на INDC потребите.

Македонскиот INDC се фокусира на стакленичкот гас CO_2 и ги покрива секторите снабдување со енергија, згради и транспорт

Понатаму, согласно инвентарот на стакленички гасови, скоро 80% од вкупните емисии на стакленички гасови се CO_2 емисии од согорувањето на фосилни горива, со доминантно учество на секторите снабдување со енергија, згради и транспорт. Од овие причини, **македонскиот INDC се фокусира на стакленичкот гас CO_2 и ги покрива секторите снабдување со енергија, згради и транспорт**.

Покрај националните стратешки документи за климатски промени (Третиот национален план и Првиот двогодишен ажуриран извештај за климатски промени) за идентификување на конкретните политики и мерки за ублажување на климатските промени се земаат предвид **најновите стратешки и плански документи релевантни за овие сектори**, и тоа:

- Стратегијата за енергетика
- Стратегијата за енергетска ефикасност
- Стратегијата за обновливи извори на енергија
- Програмата за реализација на Стратегијата за енергетика
- Акциониот план за енергетска ефикасност
- Акциониот план за обновливи извори на енергија
- Стратегијата за секторот транспорт
- Пред-пристапната економска програма
- Програмата на Владата на Република Македонија
- Третиот национален план за климатски промени
- Првиот двогодишен ажуриран извештај за климатски промени

Целокупниот процес на утврдување на македонскиот INDC е воден од **Министерството за животна средина и просторно планирање (МЖСПП)**, како одговорна институција за политиките во областа на климатските промени и национална институција за контакт на UNFCCC, а во консултативниот процес вклучени се **Националниот комитет за климатски промени (НККП)** и **Техничката работна група при Националниот совет за одржлив развој (НСОР)**, како и **останати клучни чинители** - Министерството за економија (МОЕ) и Министерството за транспорт и врски (МТВ) како носители на политиките во целните сектори, претставниците на приватниот сектор, невладините организации и академскиот сектор. Со учеството на сите овие чинители се помага интеграцијата на климатските промени во постоечките процеси за планирање, а исто така се зајакнува и институционалната соработка во областа на климатските промени. Значајна улога имаат и меѓународните институции и донатори во земјата, во прв ред Програмата за развој на Обединетите нации (UNDP) и Германското друштво за меѓународна соработка (GIZ), преку својата техничка и финансиска поддршка на процесот.

Врз основа на националните стратешки и плански документи релевантни за целните сектори, како и консултациите со релевантните носители на политики и други чинители, идентификувани се **конкретните политики и мерки за ублажување на климатските промени** (Табела 1). Приоритизацијата и одлуките за вклучување во македонскиот INDC се одвиваат преку интензивен дијалог со релевантните носители на политики и другите чинители и се засноваат на околинските, економските и социјалните перформанси на идентификуваните политики и мерки.

Табела 1. Идентификувани политики и мерки за ублажување на климатските промени

Сектор	Политика/Мерка
Снабдување со енергија	1. Намалување на дистрибутивни загуби 2. Големи хидроелектрани 3. Мали хидроелектрани 4. Соларни електрани 5. Ветерни електрани 6. Електрани на биогас 7. ТЕТО на биомаса 8. Топлификација на Битола 9. Соларни термални колектори 10. Биогорива 5% 11. Повеќе електрани на природен гас 12. Електрани на геотермална 13. Биогорива 10%
Згради	14. Означување на електрични уреди 15. Информативни кампањи, инфо центри за ЕЕ 16. Реновирање на згради (според Правилник за енергетски карактеристики на зградите и Directive 2010/31/EU) 17. Изградба на нови згради(според Правилник за енергетски карактеристики на зградите и Directive 2010/31/EU) 18. Исфрлање од употреба на светилки со зажарено влакно 19. Исфрлање од употреба на грејни тела со електрични грејачи 20. Изградба на пасивни згради 21. Гасификација на домаќинства и комерцијален сектор
Транспорт	22. Поголема искористеност на железницата 23. Обнова на возен парк 24. Поголемо користење на велосипед, пешачење и воведување на политика на паркирање 25. Пруга Бугарија 26. Електрификација на транспортот

Македонскиот процес за утврдување на националните придонеси

Република Македонија започна да оди по патот кон Париз 2015 уште пред неколку години, кога, релевантните проекти кои имаат компонента за ублажување на климатските промени, пред сè Третиот национален план и Првиот двогодишен извештај за климатски промени, се конципираа на начин што овозможува создавање на адекватна база на знаење и јакнење на капацитети, како аналитички, така и институционални (капацитет на носителите на политики и останатите чинители), во функција на утврдувањето на националните придонеси во глобалните напори за ублажување на климатските промени.

Германското здружение за меѓународна соработка (GIZ) во име на Сојузното Министерството за животната средина, заштита на природата, градежништво и нуклеарна безбедност (BMUB) и Програмата за развој на Обединетите нации (UNDP) заеднички му помогнаа на Министерството за животната средина и просторно планирање при подготовката на национални придонеси на Република Македонија. И двете организации обезбедија помош и поддршка при техничката анализа и консултативниот процес со носителите на политики и останатите чинители. Така, за реализација на техничката компонента од процесот, беа ангажирани тимот на Истражувачкиот центар за енергетика и одржлив развој на Македонската академија на науките и уметностите (ИЦЕОР-МАНУ), национален експерт (НЕ) и меѓународен експерт (МЕ)

Спроведениот процес на утврдување на националните придонеси (Табела 2) се состои од две компоненти – аналитичка работа и консултации и дијалог со носителите на политики и останатите чинители, и проследен е со политички процес на усвојување на утврдениот национален придонес и посветеност кон реализацијата на соодветните политики и мерки за ублажување на климатските промени. Главни производи се **Аналитички документ за македонскиот INDC (Background document)** и **Поднесок на македонскиот INDC (Submission**

document). Аналитичкиот документ (поставен на македонската веб страна за климатски промени[1]) содржи детални информации и резултати од спроведените анализи. Поднесокот е во табеларна форма (по примерот на поднесокот на ЕУ) и содржи линк кон Аналитичкиот документ со што се обезбедува транспарентност и подобро информирање на меѓународната заедница за македонскиот INDC.

Табела 2. Македонскиот INDC процес во шест чекори

Чекори	Одговорност (кој:што)
Чекор 1: **Идентификување и валидација на политики и мерки за ублажување** Пристап „од долу према горе“ (bottom-up) Реализација преку технички работилници и/или состаноци со соодветните чинители	НЕ, МАНУ: Презентации и дискусија на технички работилници и/или состаноци МЕ: Контрола на квалитет МЖСПП: Водство МОЕ, МТВ, и други чинители: Обезбедување на кохерентност со секторските политики и стратегии и планови
Чекор 2: **Моделирање на идентификуваните мерки и политики за ублажување** Користење на МАРКАЛ модел Ревизија на претпоставки, влезни податоци и клучни двигатели во консултација со соодветните чинители	МАНУ: Моделирање МЕ: Совет и контрола на квалитет НЕ: Координација и поддршка

[1] www.moepp.gov.mk; www.klimatskipromeni.mk

Чекори	Одговорност (кој:што)
Чекор 3: **Трошок-бенефит анализа и пресметка на дополнителни-придобивки, оценка на политиките и мерките за ублажување** Користење на алатката „Крива на маргинални трошоци за ублажување " (Marginal Abetment Cost Curve – MAC Curve) Дополнителни-придобивки изразени преку потенцијалот за создавање на работни места; Развој на модел за проценување на создадените работни места	МЕ: Совет за методологии, контрола на квалитет, развој на модел за проценување на создадените работни места, оценка на политиките и мерките за ублажување МАНУ: Аналитичка работа – пресметка на трошоците и бенефитите НЕ: Координација и поддршка на аналитичката работа и оценката на политиките и мерките за ублажување
Чекор 4: **Развој на сценарија и анализи на различни типови на придонеси** Работилница за приоритизација на политики и мерки за ублажување со учество на чинителите	МЕ: Совет и контрола на квалитет, презентација на работилницата МАНУ: Аналитичка работа, презентација на работилницата НЕ: Координација и поддршка на аналитичката работа, модератор на работилницата МЖСПП: Водство МОЕ, МТВ, и други чинители: Приоритизација
Чекор 5: **Пишување на нацрт-верзии на Аналитичкиот документ и Поднесокот** Коментирање од страна чинителите и општата јавност (поставување на нацрт верзиите на веб) Работилница со чинителите за	НЕ: Структура, содржина и пишување, презентација и дискусија на работилница, олеснување на одлуки за типот на македонскиот INDC МЕ: Совет, контрола на квалитет, презентација и дискусија на работилница, олеснување на одлуки за типот на македонскиот INDC

Чекори	Одговорност (кој:што)
дискутирање на нацрт верзиите и одлука за типот на македонскиот INDC Финализирање на Аналитичкиот документ и Поднесокот	МАНУ: Техничка поддршка (слики, табели, графици) МЖСПП: Совет и водство МОЕ, МТВ, и други чинители: Дискусии и коментари на нацрт верзиите на Аналитичкиот документ и Поднесокот
Чекор 6: **Усвојување на Аналитичкиот документ и Поднесокот од страна на Владата на Република Македонија** Презентации и дискусии со високи претставници на министерствата и донаторската заедница Јавна расправа Поставување на финалниот Аналитички документ и Поднесокот на веб страната за климатски промени Доставување на Поднесокот до UNFCCC	МЖСПП: Водство НЕ: Презентации за состаноци работилници, јавна расправа МЕ: Контрола на квалитет, презентации за состаноци работилници, јавна расправа

Оценка на политиките и мерките за ублажување

Економски и околински аспекти

Прв чекор во утврдувањето на кои политики и мерки треба да им се даде приоритет е формирањето на Крива на маргинални трошоци за ублажување (Marginal Abatement Cost Curve - MAC крива). MAC кривата е добар начин да се претставаат нискојаглеродните опции како алтернатива на востановената економска активност (business-as-usual). MAC кривата дава преглед на трошоците и потенцијалот за смалување на емисии на стакленички гасови на нискојаглероодните технологии во целата економија или пак во поедини сектори. Таа ги поставува поевтините политики и мерки на лево, а поскапите на десно. Со пресек на апцисната оска до нивото на редукции кое се сака да се постигне, се добива информација кои сѐ политики и мерки треба да се реализираат за да се оствари тоа ниво на амбиција во поглед на ублажувањето. Пожелно е како приоритет да се разгледуваат можностите за реализација на секоја политика и мерка која има негативен трошок.

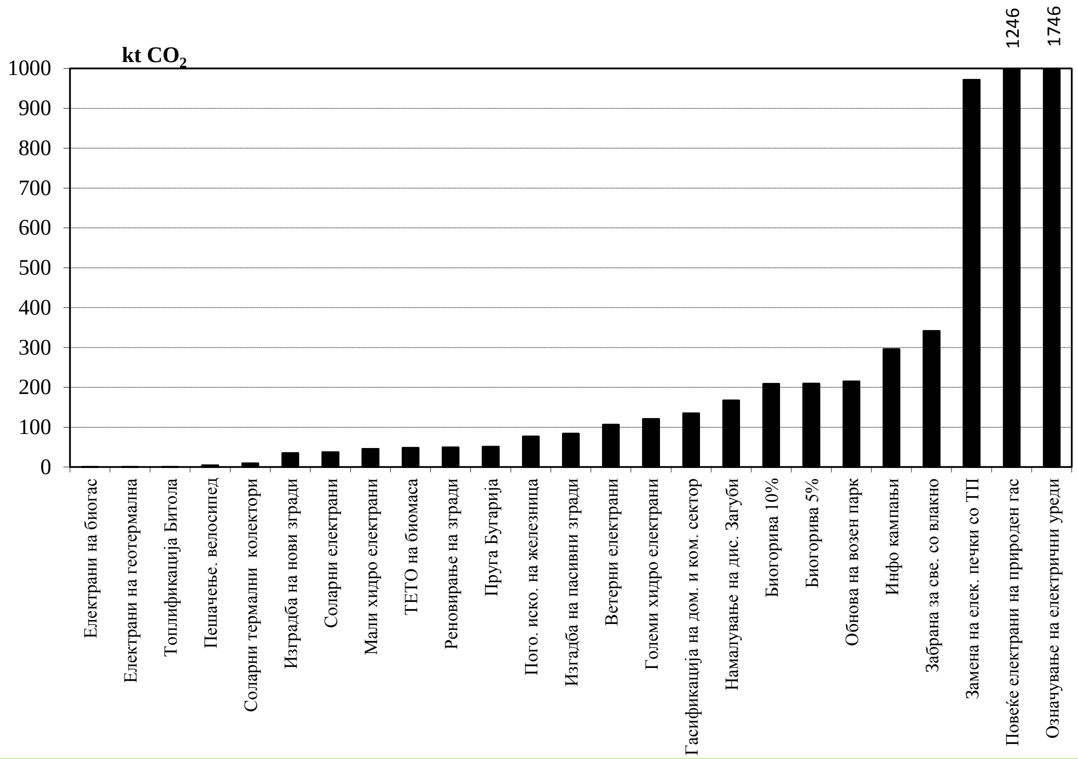
Пред реализацијата, за секоја политика и мерка треба да се утврдат трошоците и придобивките, вклучително и дополнителните-придобивки и да се донесат најдобри решенија за начинот на реализација. Клучни критериуми се континуитетот на новосоздадените или проширените сектори и максимизацијата на локалната додадена вредност и вработувањата.

За да се формира MAC кривата потребни се два параметри за секоја од политиките и мерките за ублажување – нејзиниот потенцијал за ублажување и трошокот за ублажување. Како еден од резултатите на спроведеното моделирање на политиките и мерките во македонски услови е пресметаниот

Најголем потенцијал за ублажување имаат мерките: Означување на уреди, Повеќе електрани на природен гас и Замена на електрични печки со топлински пумпи.

потенцијал за ублажување, даден на Слика 1. Се покажува дека првите три мерки со најголем потенцијал за ублажување се:

- Означување на уреди,
- Повеќе електрани на природен гас
- Замена на електрични печки со топлински пумпи.

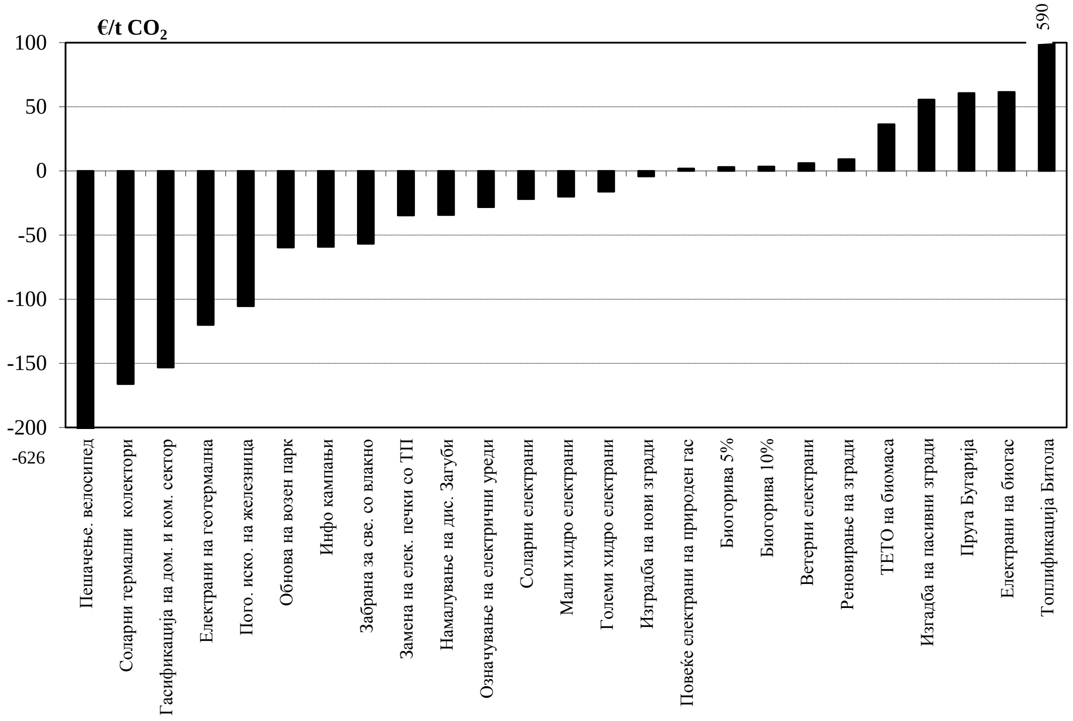


Слика 1. Намалување на CO_2 емисии за 2030 година

Трошокот за ублажување на политиките и мерките е даден на Слика 3. Повеќе од половина од мерките се со негативни трошоци што значи дека всушност тие не штедат само емисии туку и пари. Исто така, постојат некои мерки со позитивни трошоци за ублажување што значи дека намалувањето на емисиите на стакленички гасови со тие мерки ќе биде трошок на економијата. Општо прифатено е дека треба да се разгледуваат мерки и политики чии трошоци се помали од 100 €/tCO_2. Политиките и мерките со негативни трошоци (Поголемо

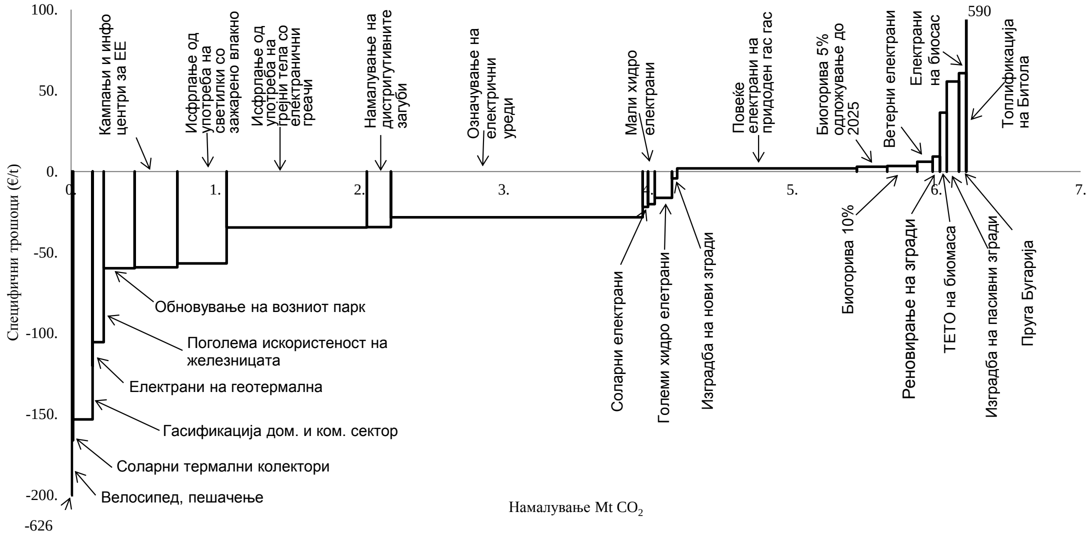
До 2030 година со мерки со негативни трошоци, CO_2 емисиите може да се намалат за повеќе од 4 Mt во однос на референтното сценарио.

користење на велосипед, пешачење и воведување на политика на паркирање, Соларни термални колектори, Поголемо искористување на железницата и другите) треба да се реализираат во секој случај. Некои од политиките и мерките кои имаат разумно мали трошоци (на пример Ветерните електрани или Реновирањето на згради) исто така треба да бидат земени предвид за можна реализација.



Слика 2. Специфични трошоци за 2030 година

Конечно, со комбинација на двата параметри (потенцијалот за ублажување и трошоците) се добива МАС кривата (Слика 3). Со имплементација на политики и мерки кои имаат негативни трошоци, до 2030 година, CO_2 емисиите може да се намалат за повеќе од 4 Mt (22%) во однос на референтното сценарио. Дополнително, со релативно мали вложувања, CO_2 емисиите може да се смалат за уште 2 Mt (дополнителни 11%).



Слика 3. Крива на маргинални трошоци за ублажување за 2030 година

Социјални аспекти

Политиките и мерките за ублажување на климатските промени често имаат дополнителни придобивки, од кои една секако е зголемениот потенцијал за создавање на работни места. Поради тоа што се потребни инвестиции за реализација на политиките и мерките, било како енергетска ефикасност или нискојаглеродно снабдување со енергија, инвестицијата ќе има позитивно влијание на бруто домашниот производ и на работните места. Инвестицијата ќе значи развој на проект што ќе влијае позитивно на инженерските работни места, претприемаштвото, работните места во финансискиот сектор (главно високо квалитетни работни места - „white-collar jobs“), а откако ќе се заврши таа фаза следуваат набавките и инсталацијата на опрема вршени од инсталатери и инженери (мешани работни места „mixed white and blue-collar jobs“). Во оперативната фаза на технологијата ќе се создадат работни места врзани со функционирањето и одржувањето, а за некои мерки ќе се создадат и работни места врзани со горивото (производство, транспорт и друго). Исто така, може да има работни места врзани со наплата на сметки, како и други типови.

Со цел да се процени бројот на работни места создадени од политиките и мерките во областа енергетска ефикасност беше користен макроекономски Input-Output метод базиран на инвестициите со фактори преземени од други релевантни студии[2]. За технологии за снабдување со енергија, се зема предвид ново инсталираниот капацитет и фактори преземени од други релевантни студии[3]. Направена е оценка на бројот на домашни работни места создадени како резултат на реализацијата на мерки за ублажување во областите енергетска ефикасност и снабдување со енергија во Република Македонија.

Мерките во областа **енергетска ефикасност** можат да се поделат во три сектори: згради, транспорт и индустрија.

Во оваа студија проценет е бројот на работни места поврзани со мерки за енергетска ефикасност во секторот згради, пред сè заради највисокиот потенцијал за создавање на работни места, особено домашни работни места. Најважна мерки во оваа група е поврзана со реновирање на згради (доведување на зградите до постојните стандарди или до стандард на пасивна куќа кој ќе се воведе со усвојувањето на подобрената директива за згради) која ќе го зголеми бројот на работни места во градежниот сектор и индустриите за градежни материјали (цемент, тули и плочки, изолации, бои и друго). Од огромна важност е реновирањето на зградите да се одржува релативно константно, затоа што реновирањето на многу згради во една година и на многу малку згради следната година нема да донесе придобивки за локалната економија. Ова е резултат на тоа што на секторите им треба време да се развиваат, па големи активности во една година би барале да се донесат компании и работна сила од надвор за да

---

[2] http://www.peri.umass.edu/fileadmin/pdf/research_brief/PERI_USGBC_Research_Brief.pdf

[3] Max Wei, Shana Patadia, Daniel M. Kammen, Putting renewables and energy efficiency to work:How many jobs can the clean energy industry generate in the US?, Energy Policy 38(2010); 919–931

Изградбата на нови згради по нов стандард за енергетска ефикасност и надградбата на стари згради може да отвори 3.500.

се задоволи пазарот. Покрај тоа, во годините со згасната активност овој сектор ќе мора да исчезне. Според тоа, политиките и мерките мора да се смислат на начин што ќе обезбеди постојани или бавно растечки инвестиции. Севкупно, во Македонија, изградбата на нови згради по нов стандард за енергетска ефикасност и надградбата на стари згради може да отвори 3.500 нови работни места до 2030 година.

Мерката подобрувањето на осветлувањето се однесува на згради, но исто така и на јавното осветлување. Преминот кон ЛЕД осветлување, кое има многу повисока додадена вредност, ќе создаде работни места затоа што ќе се оформат нови продажни канали и иновативни инсталации. Се проценува дека со инвестиција од еден милион долари во овој сектор ќе се создадат 5,1 директни работни места и 4,2 индиректни работни места. Индиректните места се во индустрии и дејности кои ја снабдуваат конкретната индустрија со стоки и услуги. На пример, врз основа на набавките на производи од градежната индустрија може да се процени бројот на директни работни места во градежната индустрија како резултат на тие набавки, но и на индиректни работни места создадени во индустријата за граѓа, хардвер, камионски превоз и друго. Тие работни места ќе индуцираат дополнителни 3,7 работни места во други сектори (вработените во директните и индиректните индустрии ќе ги трошат своите заработувачки во трговија на мало, здравство, храна и друго). Со примена на оваа мерка сè вкупно 500 нови работни места може да бидат создадени до 2030 година.

Работните места поврзани со „поефикасен транспорт“ е тешко да се оценат. Овие работни места главно ќе се создадат во производството на возила, кое најверојатно нема да биде во Македонија. Од друга страна, ако започне електрификацијата на личните возила, ќе се создадат работни места поврзани со полначи и паметни полначи, кои ќе се инсталираат по домовите, деловните простори и јавни паркинзи. Но, некои работни места ќе се изгубат, како на пример услугата и сервисот на бензинските станици. Сепак, до 2030 година не

се очекува голем пробив на електрификацијата, па затоа и работните места не се оценети. Работните места поврзани со премин кон јавен превоз, користење на велосипеди и пешачење и железница тешко може да се проценат. Тие треба да се поврзат со новите инвестиции во алтернативни начини на транспорт, како и одржувањето на соодветните технологии.

Инвестициите во енергетска ефикасност во индустриите исто така тешко може да се проценат затоа што се многу специфични за секоја индустрија и секој процес и не е предмет на нашата анализа., .

Политиките и мерките во **снабдувањето со енергија** вклучуваат зголемување на ефикасноста на постојните енергетски постројки, премин кон нискојаглеродни фосилни горива и кон обновливи извори на енергија за производство на електрична енергија и топлина и биогорива за транспорт.

Зголемувањето на ефикасноста на постојните енергетски постројки ќе создаде само мал број нови работни места во фазата на реконструкција, но на долг рок се очекува поголемо ниво на автоматизација, па не можат да се очекуваат многу нови работни места. Делумниот премин на производството на електрична енергија од јаглен на гас би создал нови 250 работни места во 2030 година.

Користењето на повеќе обновливи извори на енергија за производство на електрична енергија ќе отвори околу 1.300 работни места

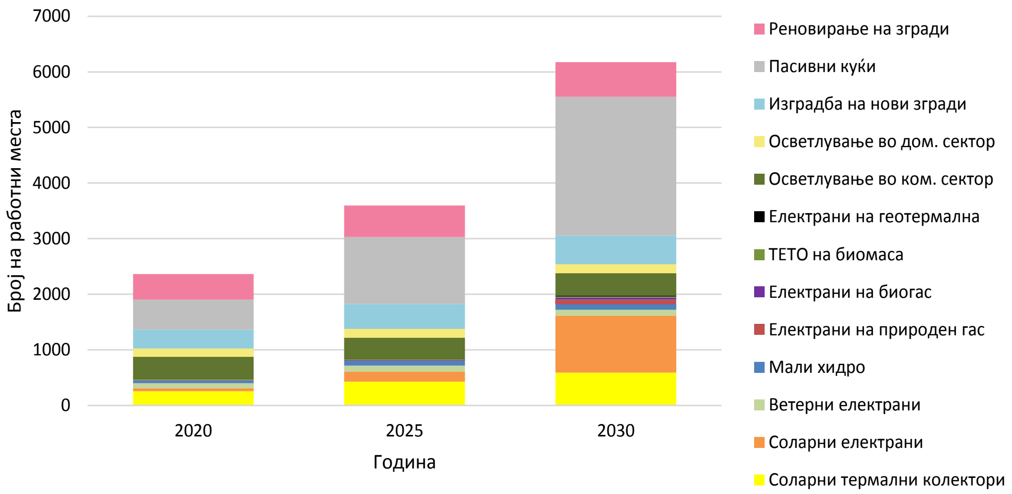
Користењето на повеќе обновливи извори на енергија за производство на електрична енергија, особено фотонапонски системи, ветерот, биомасата, хидро-системите, гетермалните системи и постројките кои користат гас од отпадот ќе отворат околу 1.300 работни места во 2030 година, главно во секторот со фотонапонски системи, кој е прилично интензивен од аспект на потребна работна сила, особено ако на крововите се поставуваат мали системи. Можеби најдобро е да се инсталираат на крововите мали, 2 kW системи по домаќинство, затоа што тоа ќе ги подобри снабдувањето и дистрибуцијата на електричната енергија (електричната енергија се употребува локално). Воспоставувањето на таков сектор има најдобра перспектива од аспект на работни места помеѓу сите технологии за снабдување со енергија.

Користењето на повеќе обновливи извори на енергија за производство на топлина исто така е добра опција, како што се соларни термални системи, биомаса и топлински пумпи. Воспоставувањето на сектор со соларни термални колектори може да отвори 600 работни места во 2030 година.

Поголемата употреба на биогорива во транспорт може да биде добра опција во случај биогоривата да се произведуваат локално. Во моментот тоа изгледа дека не е економска опција во македонски услови.

Околу 6.000 зелени работни места може да се очекуваат во 2030 година со релизација на мерки за енергетска ефикасност во згради и нискојаглеродно снабдување со енергија

Сѐ на сѐ, како што е покажано на Слика 4, околу 6.000 зелени работни места може да се очекуваат во 2030 година со реализација на мерки за енергетска ефикасност во згради и нискојаглеродно снабдување со енергија (обновливи извори и гас).



Слика 4. Број на домашни зелени работни места

Учество на чинителите

Консултациите и дијалогот со носителите на политики и останатите чинители во целните сектори **(МЖСПП, МОЕ, МТВ, НККП, Техничката група при НСОР, како и претставниците на приватниот сектор, невладините организации и академскиот сектор)** е составна компонента на спроведениот процес на утврдување на националните придонеси. Консултациите се одвиваа преку технички состаноци (со високи претставници на секторските министерства и определените од нив контакт лица) и тематски работилници, и тоа во следните области:

- Идентификација и валидација на **можни политики и мерки за ублажување** во целните сектори согласно секторските политики и плански документи, како и европската политика за клима и енергија
- Дискутирање и валидација на **претпоставките за моделирање** на идентификуваните политики и мерки согласно секторските политики и плански документи, како и европската политика за клима и енергија
- **Приоритизација на идентификуваните мерки** и насоки за развој на сценарија за ублажување со постоечки мерки и со дополнителни мерки

Тематската работилница за приоритизација (одржана на 19 мај) го имаше следниот дневен ред:

1) Претставување и дискусија за резултатите од аналитичката компонента: Моделираните политики и мерки беа претставени една по една, со посебен осврт на **околинската ефективност и економската ефективност**
2) Поставување и одредување на важноста на критериумите за оценување на политиките и мерките за ублажување: Иако многу важни, сепак овие две димензии не се доволни за сеопфатна оценка. За да се донесе

политика и да се испланираат стратегиски мерки кои се засноваат на подобри информации, од најголема важност е да се истражи и оцени **изводливоста** на политиката/мерката за ублажување, имајќи предвид дека би можеле да се јават случаи кога политиките/мерките со високи економски или околински перформанси нема да можат да се спроведат поради пречки кои се специфични за земјата, без огледа дали се финансиски, законодавни, административни или технички (инфраструктура и недостатоци во синџирот на снабдување, вклученост на многу чинители со различни интереси, како и немање на релевантни податоци, студии и генерално на знаење). Понатаму, имајќи ги предвид мерењето, известувањето и проверката како основни елементи на националните соодветни мерки за ублажување, **мерливоста на постигнатите намалувања** во емисиите треба да делува како делумна детерминанта на одлуките за приоритетни политиките/мерки. Покрај ова, поврзувањето на методологиите за мерење со активностите за ублажување на климатските промени ќе отвори можности за поврзување на националните активности за ублажување со меѓународната финансиска поддршка (што е една од темите на меѓународните преговори за иднината на климатскиот режим). Конечно, и придружните придобивки (создавање на работни места, здравствени придобивки, диверзификација на приходите, подобрен квалитет на животот и други) можат да помогнат да се увиди исплатливоста на политиките и мерките за ублажување. Соодветно на ова, учесниците во тематската работилница го дадоа своето мислење за важноста на следните **критериуми** кои треба да се применат за оценување на политиките и мерките за ублажување на климатските промени:

- Економска ефективност (цена на намалувањето)
- Околинска ефективност (обем на намалувањето)
- Изводливост (тешка/лесна за спроведување)

- Мерливост (можности за мерење и проверка на постигнатите намалувања)
- Придружни придобивки

Се заклучи дека сите критериуми треба да се земат со еднаква важност при определувањето на приоритетите.

(3) Оценување на политиките и мерките за ублажување на климатските промени: Преку дијалог со експертите, чинителите ги искажаа своите гледишта и ставови во однос на следните избрани политики и мерки за ублажување:

- Поголемо учество на обновливите извори на енергија за производство на електрична енергија
- Воведување на CO_2 такса
- 10% биогорива
- Забрана за продавање на светилки со зажарено влакно
- Забрана за продавање на грејни тела со електрични грејачи
- Пасивни згради

Оценките на чинителите беа земени предвид од страна на експертите при развивањето на сценаријата за ублажување на климатските промени и дефинирањето на границите на македонскиот INDC.

Се одржа и **финална работилница со чинителите** (26 јуни) за дискутирање на нацрт верзиите на Аналитичкиот документ и Поднесокот и одлука/потврда на препораките за македонскиот INDC. Пред работилницата, работните верзии на овие документи беа поставени на веб страната за климатски промени за да се овозможи нивно коментирање од чинителите и од општата јавност.

Развој на сценарија за ублажување

Референтно сценарио

За да се оцени влијанието на одредени мерки и политики кои се преземени или допрва треба да се преземат, најпрво потребно е да се развие референтно сценарио во однос на кое ќе се прават споредби. Ова е таканаречено сценарио без мерки (scenario without measures). Референтното сценарио го дефинира начинот на кој ќе се развива енергетскиот систем, земајќи ги во предвид состојбите во базната година и пресликувајќи ги истите за целиот период на планирање. Покрај ова, за да се одредат потребите од енергија потребно е да се користат двигатели со чија помош се прават проекции за потребните количини на енергија за целиот период на планирање. Креирањето на референтното сценарио за развој на енергетскиот систем на Македонија за периодот до 2035 година се базира на следните претпоставки и ограничувања:

Раст на БДП со просечна годишна стапка од 4,5%.

Опаѓање на популацијата со просечна годишна стапка од 0,09%

Макроекономски двигатели:

- Проекции за бруто домашен производ (БДП): 4,5% годишно до 2035 година
- Проекции за раст на населението: -0,09% годишно до 2035 година

Искористување на домашни ресурси:

- Да не се изгради ниту една нова голема хидроелектрана поради незаинтересираност на инвеститорите и/или отпор на невладини организации и на локално население.
- Капацитетот на електраните со повластени тарифи е ограничен на капацитетот за кој е издадено најмалку решение за привремен повластен производител од страна на Регулаторната комисија за енергетика на Р. Македонија, и тоа 65,4 MW за мали хидро, 50 MW за ветерни, 18 MW за соларни електрани и 7 MW за електрани на биогас.

Технологии за снабдување со енергија:

- ТЕ Осломеј се предвидува после ревитализацијата да работи на увозен високо квалитетен јаглен.
- Нуклеарна електрана нема да се изгради во анализираниот период.
- Нема инвестиции за намалување на загубите во пренос и дистрибуција

Увоз на енергија:

- Не се предвидува приклучување кон нов гасовод (со оглед на моменталната состојба во регионот), што значи на располагање е само капацитетот на постојниот гасовод.
- Цената на увозната електрична енергија е онаа која што може да се набави на берза[4]. Прогнозите се дека во следните 4-5 години таа би била на ниво од 35-45 €/MWh во зависност од сезоната и периодот, а до 2035 година би се зголемила на 70 €/MWh[5]
- Цената на природниот гас и на нафтените продукти е дефинирана според цените прикажани во World Energy Outlook 2014, New policy scenario

На страната на потрошувачката:

Не постојат технологии со поголема ефикасност од технологиите кои се користат во базната година. Единствена можност на страната на потрошувачка е преминот од технологија која користи еден енергент на технологија која користи друг вид на енергент.

---

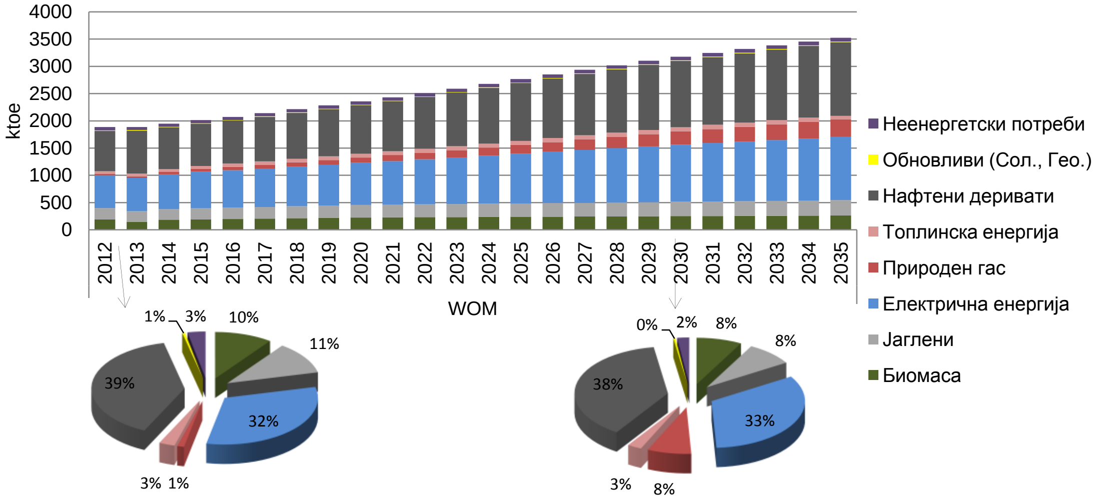
[4] Унгарски пазар за електрична енергија (Hungarian Power Exchange – HUPX, https://www.hupx.hu/en/Pages/hupx.aspx?remsession=1)

[5] IEA World Energy Investment Outlook , Special Report, 2014

Зголемување на финалната потрошувачка на енергија за 70%, од 1.885 ktoe во 2012 година на 3.178 ktoe во 2030 година

Финална потрошувачка на енергија

Земајќи ги предвид горенаведените ограничувањата кои се внесени во MARKAL моделот, со чија помош се одредува развојот на енергетскиот систем на Р. Македонија врз база на најниски трошоци, се предвидува финална потрошувачка на енергија да се зголеми за 70% во 2030 година во однос на 2012 година , односно од 1.885 ktoe да се зголеми на 3.178 ktoe (Слика 5). Учеството на енергентите ќе остане речиси непроменето. И понатаму најдоминантен енергент ќе бидат нафтените деривати со 38% и електричната енергија со 33% (Слика 5). Најголем пораст во однос на учеството се забележува кај природниот гас кој од 1% во 2012 година ќе се зголеми на 8% во 2030 година, а најголем пад се забележува кај јаглените кои своето учество од 11% ќе го намалат на 8%.



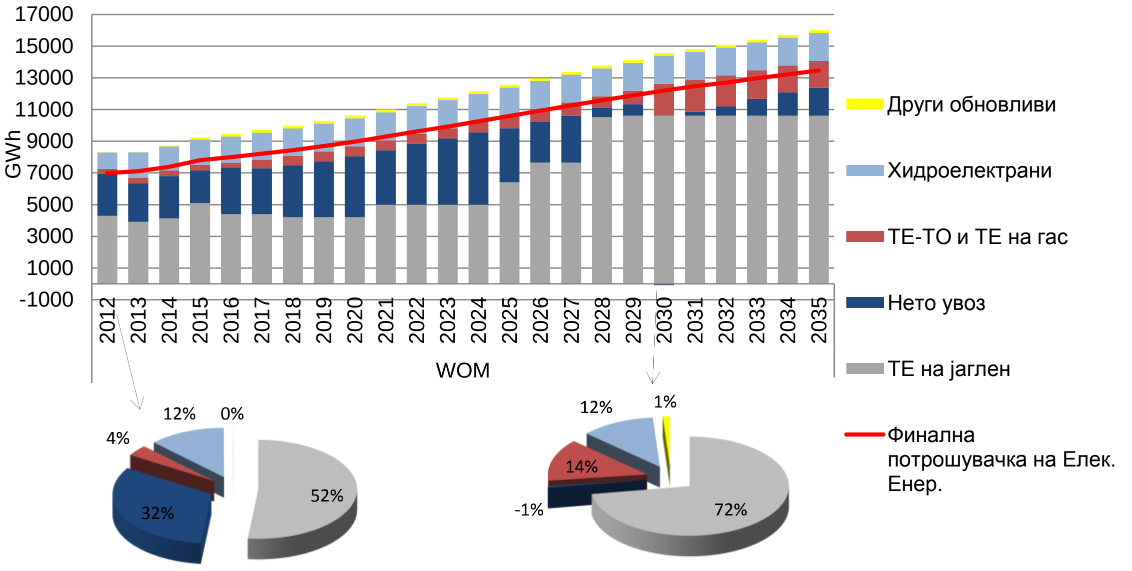
Слика 5. Финална потрошувачка на енергија во референтното сценарио

Затоа што најголемиот дел од емисиите на стакленички гасови доаѓаат од секторот за производство на електрична енергија посебно внимание ѝ се посветува токму на електричната енергија.

Зголемување на производството на електрична енергија од 8.294 GWh во 2012 на 14.487 GWh во 2030.

Вкупната количина ќе се обезбеди од домашно производство

За задоволување на потребите од финална потрошувачка на електрична енергија во 2012 година (околу 7.000 GWh), било потребно да се обезбедат околу 8.300 GWh кои се задоволени од домашно производство и од увоз со тоа што нето увозот изнесува околу 33%. Домашното производство на електрична енергија е добиено од термолекетраните на јаглен 52%, хидроелектраните 12% и ТЕТО на природен гас со 4%. Во 2030 година се предвидува дека потребите од финална потрошувачка на електрична енергија ќе бидат 12.196 GWh (74% повеќе од 2012) (Слика 6). За да се задоволат овие количини потребни ќе биде да се произведат 14.487 GWh (93% повеќе од 2012 година). Целата количина се предвидува да се обезбеди од домашно производство и тоа 72% од ТЕ на јаглен, 14% од ТЕ и ТЕТО на природен гас, 12% од ХЕ и 1% од други обновливи извори на енергија.



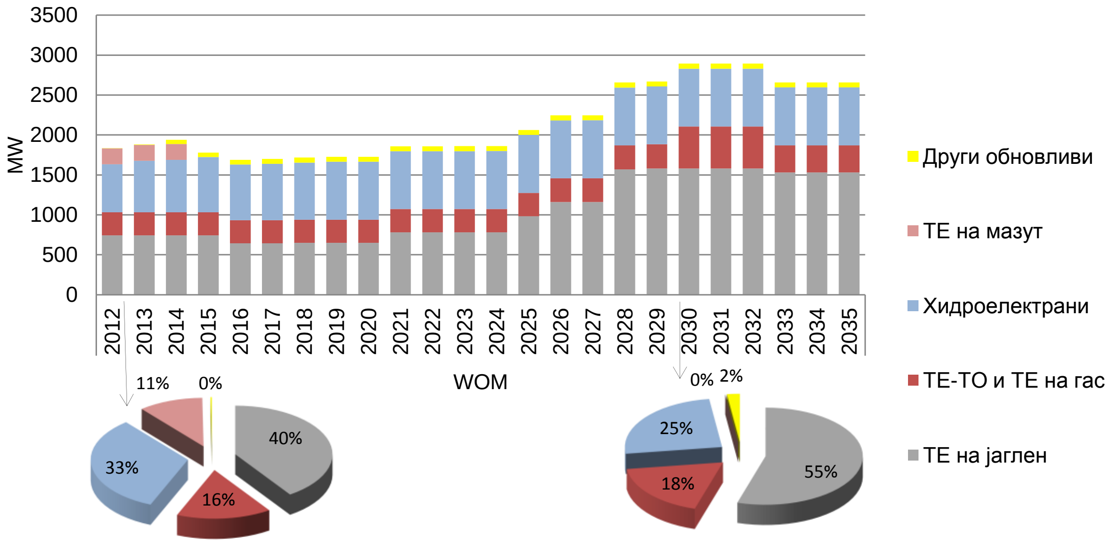
Слика 6. Производство на електрична енергија во референтното сценарио

Инсталиран капацитет за производство на електрична енергија

За да се задоволат потребите од електрична енергија од домашно производство потребно е инсталираниот капацитет во 2030 година да се зголеми за 58% во

Зголемување на инсталираниот капацитет за производство на електрична енергија за 55%.

однос на 2012 година односно од 1.836 MW на 2.893 MW (Слика 7). Најголемо е учеството на ТЕ на јаглен од 55%, потоа следуваат ХЕ со 25%, ТЕ-ТО и ТЕ на гас со 18% и други обновливи извори со 2%.

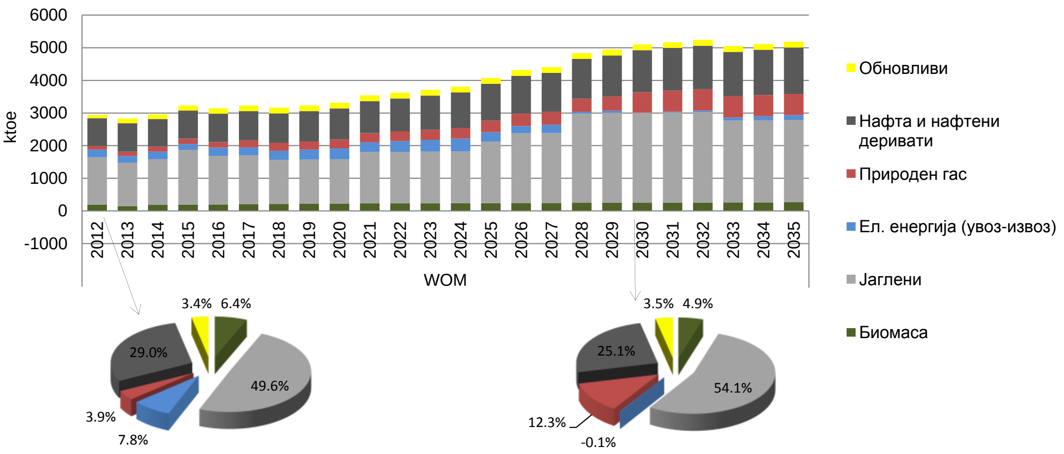


Слика 7. Вкупен инсталиран капацитет за производство на електрична енергија во референтното сценарио

Вкупно потребна енергија

Зголемување на вкупно потребната енергија за 73% во 2030 година. Најголемо учество ќе имаат јаглените со 54%.

Вкупно потребната енергија во 2030 година се предвидува да се зголеми за 73% односно од околу 2.900 ktoe во 2012 година на околу 5.100 ktoe во 2030 година (Слика 8). Јаглените кои во 2012 година учествуваат со околу 50% ќе го зголемат своето учество за дополнителни 4%. На второ место исто како и во 2012 година се предвидува да бидат нафтата и нафтените деривати со учество од 25%. Најголем пораст се предвидува кај природниот гас кој ќе го зголемува своето учество за околу 8,5% односно во 2030 година ќе учествува со 12,3%. Учеството на биомасата се намалува за 1,5% и таа во 2030 година ќе учествува со 4,9%, а учеството на другите обновливи извори (гео., сол.) се предвидува да биде 3,5%, што е на исто ниво како и во 2012 година.

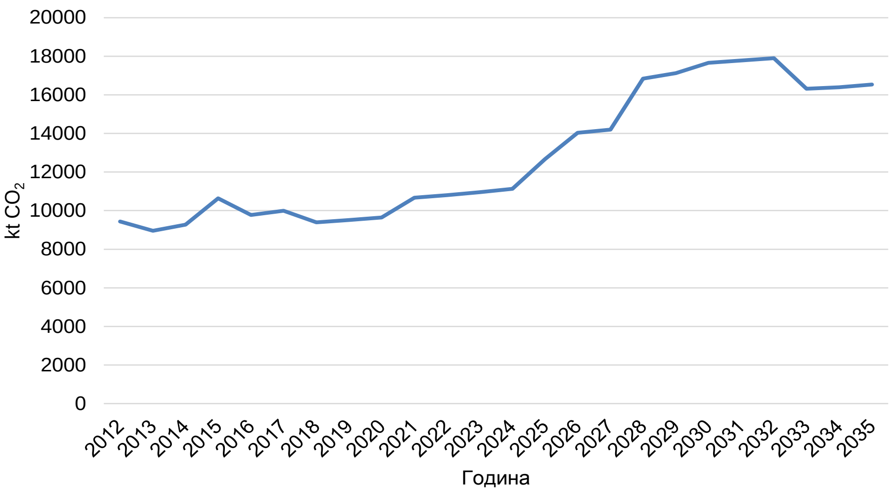


Слика 8. Вкупно потребна енергија во референтното сценарио

CO_2 емисии

Зголемување на CO_2 емисиите за 87%, односно во 2030 година се предвидува да изнесуваат 17.700 kt.

Земајќи ги во предвид проектираните количини на вкупно потребната енергија се добива дека CO_2 емисиите ќе се зголемат за 87%, односно од околу 9.500 kt во 2012, на околу 17.700 kt (Слика 9). Година со најголемо количество на CO_2 се предвидува да биде 2032 (17.900 kt), после која се предвидува намалување како резултат на замена на ТЕ Битола со нова ТЕ која ќе има поголема ефикасност.



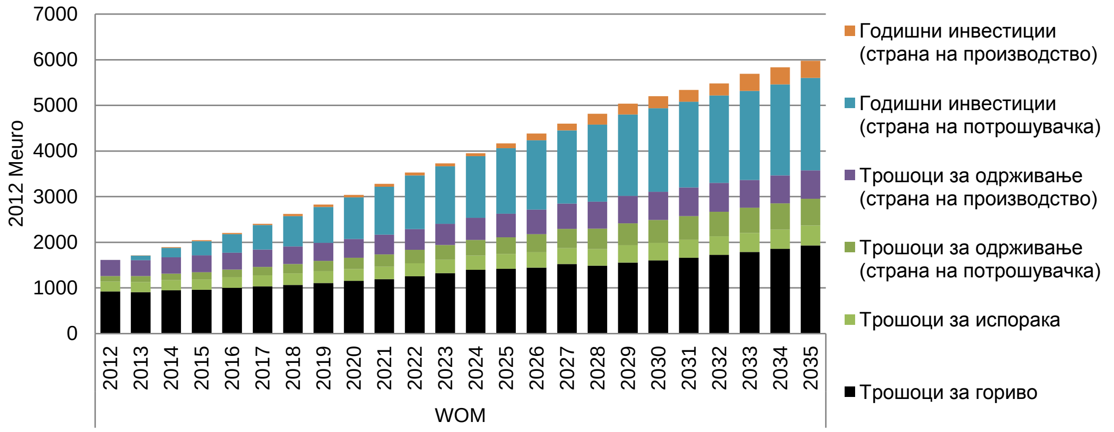
Слика 9. CO_2 емисии во основното сценарио

Цената на референтното сценарио е предвидена да биде 40.427М€ за целиот период 2012-2035 година.

Вкупната цена на енергетскиот систем на Република Македонија дисконтиран со дисконтна стапка од 7,5% и изразен во 2012 € во референтното сценарио се проценува на 40.427М€. Во оваа цена се вклучени инвестициите на страната на снабдување и потрошувачка, трошоците за одржување, трошоците за гориво и нивна испорака, во текот на целиот период 2012-2035 година.

Трошоци на системот

Во однос на 2012 година трошоците за системот во 2030 година се предвидува да се зголемат за над три пати (Слика 10). Најголем пораст се предвидува во инвестиции на страната на снабдување кои просечно се зголемуваат за 17,8% односно од 7 М€ во 2013 година се зголемуваат на 260 М€ во 2030 година. На страната на потрошувачка исто така се бележи големо зголемување во инвестирање во нови уреди и тие инвестиции достигнуваат и до 1.833 М€ во 2030 година.



Слика 10. Годишни трошоци на енергетскиот систем во основното сценарио

Вкупните недисконтирани инвестиции во референтното сценарио во периодот 2015-2030 кои ги опфаќаат и инвестициите на страната на снабдување и на страната на потрошувачка изнесуваат 21 милијарди евра. Во однос на БДП предвиден за целиот овој период инвестициите во целиот енергетски сектор би изнесувале околу 11%.

Во Табела 3 се дадени сумарните резултати од референтното сценарио. За да се остварат прогнозираните количини на финалната потрошувачка на енергија потребно е таа во просек да расте со годишна стапка на пораст од 2,9% во периодот од 2012-2030 година, потрошувачката на електрична енергија со 3,1%, инсталираниот капацитет со 2,6%, а вкупно потребната енергија за 3,1%.

Табела 3. Индикатори за Референтното сценарио

	2012	2020	2030	Годишен стапка на пораст 2012/2020 (%)	Годишна стапна на пораст 2012/2030 (%)	Вкупен пораст 2012/2020 (%)	Вкупен пораст 2012/2030 (%)
Финална енергија (ktoe)	1885	2357	3178	2.8%	2.9%	25.0%	68.6%
Потрошувачка на електрична енергија (GWh)	6998	8973	12196	3.2%	3.1%	28.2%	74.3%
Производство на електрична енергија (GWh)	8294	10618	14487	3.1%	3.1%	28.0%	74.7%
Инсталиран капацитет (GW)	1836	1727	2893	-0.8%	2.6%	-5.9%	57.6%
Вкупно потребна енергија (ktoe)	2939	3313	5097	1.5%	3.1%	12.7%	73.4%
CO_2 емисиии (kt)	9438	9640	17663	0.3%	3.5%	2.1%	87.1%

Сценарио за ублажување

Во сценарио за ублажување вклучени се 17 мерки/политики

Во сценариото за ублажување се вклучени 17 мерки/политики со кои се придонесува кон намалување на емисиите на стакленички гасови. Тоа се мерки кои имаат релативно висок степен на сигурност за остварување - веќе се отпочнати/планираат за блиска иднина, претставуваат приоритетни проекти/политики во секторските стратешки и плански документи или пак произлегуваат од веќе усвоени закони и закони кои ќе се донесат во иднина, и се т.н. постоечки мерки. Затоа сценариото за ублажување го нарекуваме и сценарио со постоечки мерки (with existing measures WEM сценарио).За секоја мерка/политика, во Табела 4 се дадени кои се одговорните чинители за нивната реализација. Исто така, прикажани се и индикативните намалувања на емисиите на CO_2. Овие намалувања се индикативни затоа што укажуваат на тоа колку одредена мерка/политика самостојно ќе придонесе кон намалување на емисиите на стакленички гасови, но тоа не значи дека ако се имплементираат сите мерки намалувањето на емисиите ќе биде прост збир од намалувањето на сите мерки/политики. Тоа е затоа што постои зависност помеѓу одредени мерки.

Мерка која самостојно најмногу придонесува кон намалување на емисиите на стакленички гасови е мерката означување на електрични уреди со 1.746 kt.

Табела 4. Табеларен приказ на политиките и мерките кои го сочинуваат сценариото за ублажување:

Политика /мерка	**Релеватни чинители за реализација**	**Извори на финансирање**	**Индикативно намалување на CO_2 емисии**
Означување на електрични уреди	Министерство за економија, Агенција за енергетика, производители и продавачи на бела техника	Приватен сектор	1.746
Информативни кампањи, инфо центри за ЕЕ	Министерство за економија, Агенција за енергетика	Буџет на Р.М	296

Реновирање на згради	Министерство за економија, Агенција за енергетика, Градежни компании	Приватен сектор	50
Изградба на нови згради	Министерство за економија, Агенција за енергетика, Градежни компании	Приватен сектор	35
Поголема искористеност на железницата	Министерство за транспорт и врски	Буџет на Р.М	77
Обнова на возен парк	Министерство за транспорт и врски, Министерство за внатрешни работи Министерство за економија	Приватен сектор	214
Поголемо користење на велосипед, пешачење и воведување на политика на паркирање	Министерство за животна средина и просторно планирање, локална самоуправа	Приватен сектор	4
Намалување на дистрибутивни загуби	Компании за дистрибуција на електрична енергија	Дистрибутивни компании	167
Големи хидроелектрани	Министерство за животна средина и просторно планирање, Министерство за економија, Агенција за енергетика, АД ЕЛЕМ	АД ЕЛЕМ, Јавно приватно партнерство	121
Мали хидроелектрани	Министерство за животна средина и просторно планирање, Министерство за економија, Агенција за енергетика, приватни инвеститори	Приватни сектор	46
Соларни електрани	Министерство за животна средина и просторно планирање, Министерство за економија, Агенција за енергетика, приватни инвеститори	Приватен сектор	37

Ветерни електрани	Министерство за животна средина и просторно планирање, Министерство за економија, Агенција за енергетика, АД ЕЛЕМ, приватни инвеститори	АД ЕЛЕМ, Приватен сектор	106
Електрани на биогас	Министерство за животна средина и просторно планирање, Министерство за економија, Агенција за енергетика, приватни инвеститори	Приватен сектор	0,5
ТЕТО на биомаса	Министерство за животна средина и просторно планирање, Министерство за економија, Агенција за енергетика, приватни инвеститори	Приватен сектор	48
Топлификација на Битола	АД ЕЛЕМ	АД ЕЛЕМ	0,8
Соларни термални колектори	Министерство за економија	Приватен сектор	9,4
Биогорива 5%	Министерство за економија	Приватен сектор	209
			Вкупно: 3.166

Просечен годишен раст на финалната енергија од 2,2%, електричната енергија од 1,7%, вкупно потребната од 1,8%, CO_2 емисиите од 1,5%

Главните индикатори од сценариото за ублажување, во кое се имплементирани сите мерки/политики наведени во Табела 4, се прикажани во Табела 5 и тие укажуваат на следното:

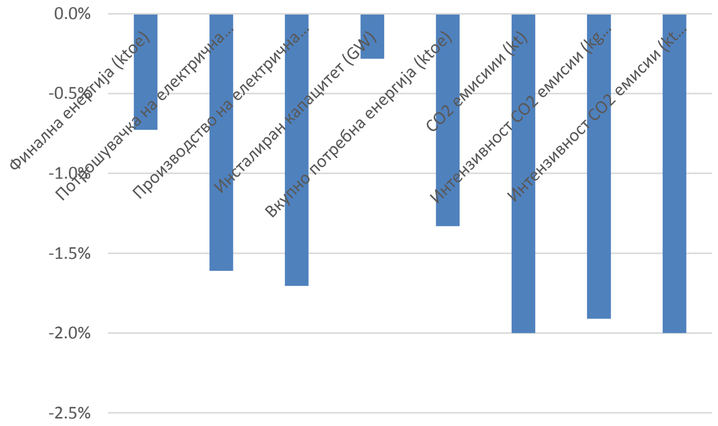
- Просечен годишен раст на финалната енергија од 2,2% или вкупно зголемување за 48% во 2030 година во однос на 2012 година. Во апсолутен износ се предвидува во 2030 година да изнесува 2.979 ktoe. Споредено со референтното сценарио има намалување во однос на годишниот просечен пораст за 0,7% (Слика 11).

CO_2 емисиите проектирани на 12.435 kt во 2030 година

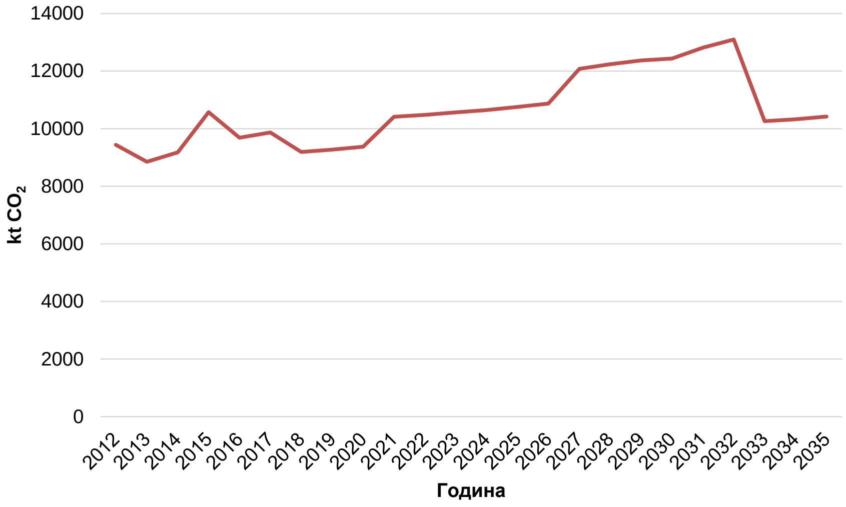
- Потрошувачката на електрична енергија во 2030 година е проектирана на 9.188 GWh што во однос на 2012 година е зголемена за 31% или просечниот годишен пораст е 1,5%. Во однос на референтното сценарио има намалување кај просечниот годишен пораст од 1,6% (Слика 11).
- Производството на електрична енергија ја следи потрошувачката и во однос на 2012 година се зголемува за 30%, а просечниот годишен пораст изнесува 1,4%
- Вкупниот инсталиран капацитет како резултат на мерките/политиките е предвидено да се зголеми за 50%.
- Вкупно потребната енергија во 2030 година се предвидува да биде околу 4.000 ktoe односно во однос на 2012 се зголемува за 37% или просечно годишно расте со стапка од 1,8%.
- CO_2 емисиите се зголемуваат за 32% односно во 2030 година се предвидува да бидат 12.435kt. Трендот на емисиите е прикажан на Слика 12

Табела 5. Индикатори за Сценарио за ублажување

	2012	2020	2030	Годишен стапка на пораст 2012/2020 (%)	Годишна стапна на пораст 2012/2030 (%)	Вкупен пораст 2012/2020 (%)	Вкупен пораст 2012/2030 (%)
Финална енергија (ktoe)	1885	2496	2797	3.6%	2.2%	32.4%	48.4%
Потрошувачка на електрична енергија (GWh)	6998	8501	9188	2.5%	1.5%	21.5%	31.3%
Производство на електрична енергија (GWh)	8294	9964	10734	2.3%	1.4%	20.1%	29.4%
Инсталиран капацитет (GW)	1836	2248	2753	2.6%	2.3%	22.4%	49.9%
Вкупно потребна енергија (ktoe)	2939	3572	4035	2.5%	1.8%	21.5%	37.3%
CO_2 емисии (kt)	9438	10753	12435	1.6%	1.5%	13.9%	31.8%



Слика 11. Разлика во годишниот пораст на сценариото за ублажување и референтното сценарио



Слика 12. CO_2 емисии во сценариото за ублажување

Цената на сценариото за ублажување е намалена во однос на референтното сценарио за 2.555 M€.

Вкупната цена на енергетскиот систем на Република Македонија дисконтиран со дисконтна стапка од 7,5% и изразен во 2012 € во сценариото за ублажување е проценува на 37.871M€ за целиот период 2012-2035 година, што претставува намалување во однос на референтното сценарио за 2.555 M€.

Дополнителните годишни вложувања за реализација на ова сценарио се проценети на 2,2% БДП.

Во поглед на инвестициите на страната на снабдување и потрошувачка реализацијата на ова сценарио во однос на референтното бара дополнителни вложувања од 4.268 М€ или просечно годишно по 267 М€. Овие годишни вложувања бараат одвојување на 2,2% од БДП.

Поамбициозно сценарио за ублажување

Во поамбициозното сценарио за ублажување вклучени се 24 мерки/политики

Во поамбициозното сценарио за ублажување вклучени се мерките кои се имплементирани во сценариото за ублажување (Табела 4) и дополнителни девет мерки (Табела 6). Ова е т.н. сценарио со дополнителни мерки (with additional measures WAM scenario). Мерките реновирање на згради и нови згради се исклучени и заменети со мерката пасивни згради. Во поглед на индикативното намалување на емисиите во поамбициозното сценарио за ублажување покрај мерката означување на електрични уреди (имплементирана во сценариото за ублажување) најмногу придонесува и мерката повеќе електрани на гас со 1.247 kt.

Табела 6. Табеларен приказ на политиките и мерките кои го сочинуваат поамбициозното сценарио за ублажување:

Политика /мерка	**Релеватни чинители за реализација**	**Извори на финансирање**	**Индикативно намалување на CO_2 емисии**
Сите мерки од сценариото за ублажување исклучувајќи, реновирање и нови згради			Вкупно:3,082
Исфрлање од употреба на светилки со зажарено влакно	Министерство за економија, Агенција за енергетика, производители и продавачи	Приватен сектор, буџет на Р.М, буџет на локалните самоуправи.	342
Исфрлање од употреба на грејни тела со електрични греачи	Министерство за економија, Агенција за енергетика	Приватен сектор	972
Изградба на пасивни згради	Министерство за економија, Агенција за енергетика, Градежни компании	Приватен сектор	84
Гасификација на домаќинства и комерцијален сектор	Министерство за економија, домаќинства, комерцијален и услужен сектор,	Приватен сектор	135

Пруга Бугарија	Министерство за транспорт и врски	Буџет на Р.М	51
Електификација на транспортот		Приватен сектор	
Повеќе електрани на природен гас	Министерство за животна средина и просторно планирање, Министерство за економија, Агенција за енергетика, приватни инвеститори	АД ЕЛЕМ, Јавно приватно партнерство	1247
Електрани на геотермална	Министерство за животна средина и просторно планирање, Министерство за економија, Агенција за енергетика, приватни инвеститори		0.6
Биогорива 10%	Министерство за економија		209
			Вкупно: 6,122

Индикаторите кои го опишуваат ова сценарио се дадени во Табела 7 и тие укажуваат дека:

Просечен годишен раст на финалната енергија од 2,1%, на електричната енергија од 1%.

- Просечен годишен раст на финалната енергија од 2,1% или вкупно зголемување за 44% во 2030 година во однос на 2012 година. Во апсолутен износ се предвидува во 2030 година да изнесува 2.717 ktoe. Споредено со референтното сценарио има намалување во однос на годишниот просечен пораст за 0,9% (Слика 13).
- Потрошувачката на електрична енергија во 2030 година е проектирана на 8.371 GWh што во однос на 2012 година е зголемена за 20% или просечниот годишен пораст е 1%. Во однос на референтното сценарио има намалување кај просечниот годишен пораст од 2,1% (Слика 11).
- Производството на електрична енергија ја следи потрошувачката и во однос на 2012 година се зголемува за 30%, а просечниот годишен пораст изнесува 1,4%

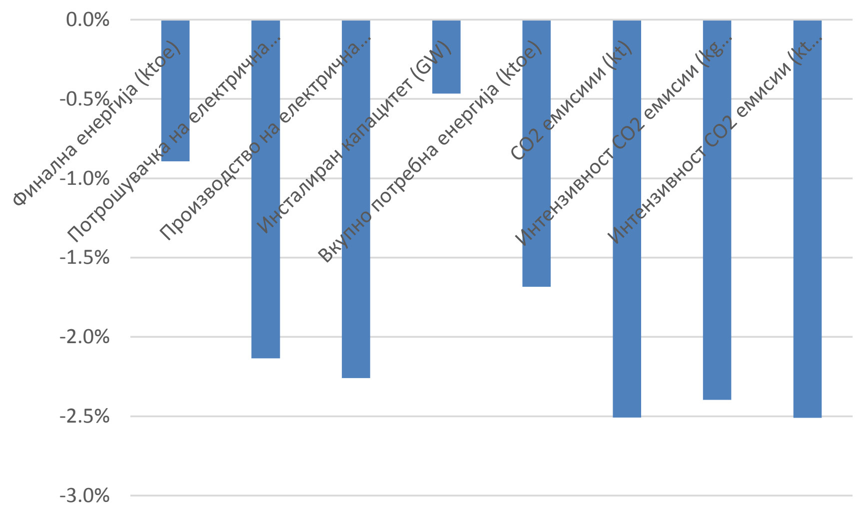
Просечен годишен раст на вкупно потребната енергија од 1,4%, на CO_2 емисиите од 1%

- Вкупниот инсталиран капацитет како резултат на мерките/политиките е предвидено да се зголеми за 45%.
- Вкупно потребната енергија во 2030 година се предвидува да биде околу 3.800 ktoe односно во однос на 2012 се зголемува за 30% или просечно годишно расте со стапка од 1,4%.
- CO_2 емисиите се зголемуваат за 20% односно во 2030 година се предвидува да бидат 11.359 kt (Слика 14).

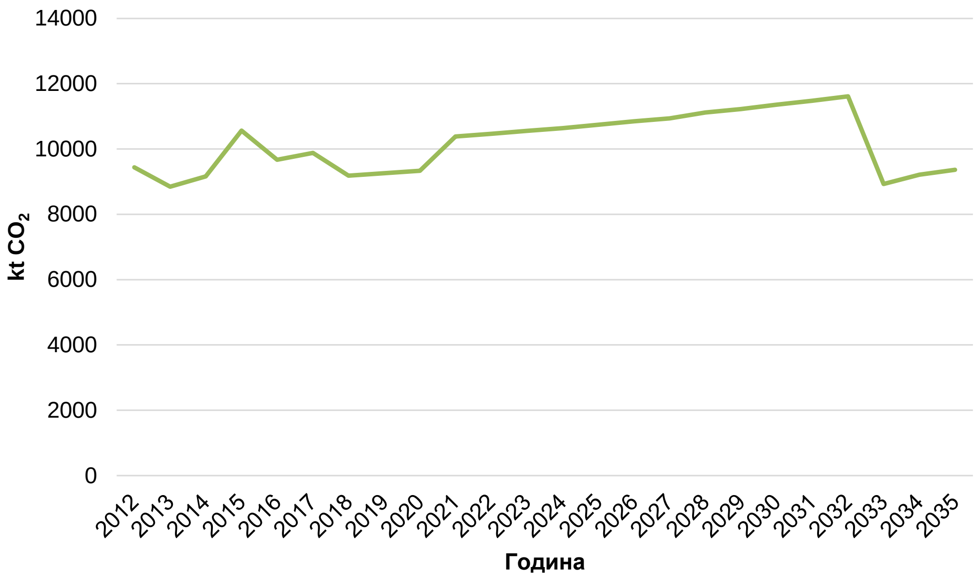
Табела 7. Индикатори за Поамбициознто сценарио за ублажување

	2012	2020	2030	Годишен стапка на пораст 2012/2020 (%)	Годишна стапна на пораст 2012/2030 (%)	Вкупен пораст 2012/2020 (%)	Вкупен пораст 2012/2030 (%)
Финална енергија (ktoe)	1885	2415	2717	3.1%	2.1%	28.1%	44.2%
Потрошувачка на електрична енергија (GWh)	6998	7483	8371	0.8%	1.0%	6.9%	19.6%
Производство на електрична енергија (GWh)	8294	8708	9724	0.6%	0.9%	5.0%	17.2%
Инсталиран капацитет (GW)	1836	2248	2665	2.6%	2.1%	22.4%	45.2%
Вкупно потребна енергија (ktoe)	2939	3467	3790	2.1%	1.4%	18.0%	28.9%
CO_2 емисиии (kt)	9438	10741	11359	1.6%	1.0%	13.8%	20.4%

CO_2 емисиите проектирани на 11.359 kt во 2030 година



Слика 13. Разлика во годишниот пораст на поамбициозното сценариото за ублажување и референтното сценарио



Слика 14. CO_2 емисии во поамбициозното сценарио за ублажување

Вкупната цена на енергетскиот систем на Република Македонија дисконтиран со дисконтна стапка од 7,5% и изразен во 2012 € во поамбициозното сценариото за

Цената на сценариото за ублажување е намалена во однос на референтното сценарио за 3.250 М€.

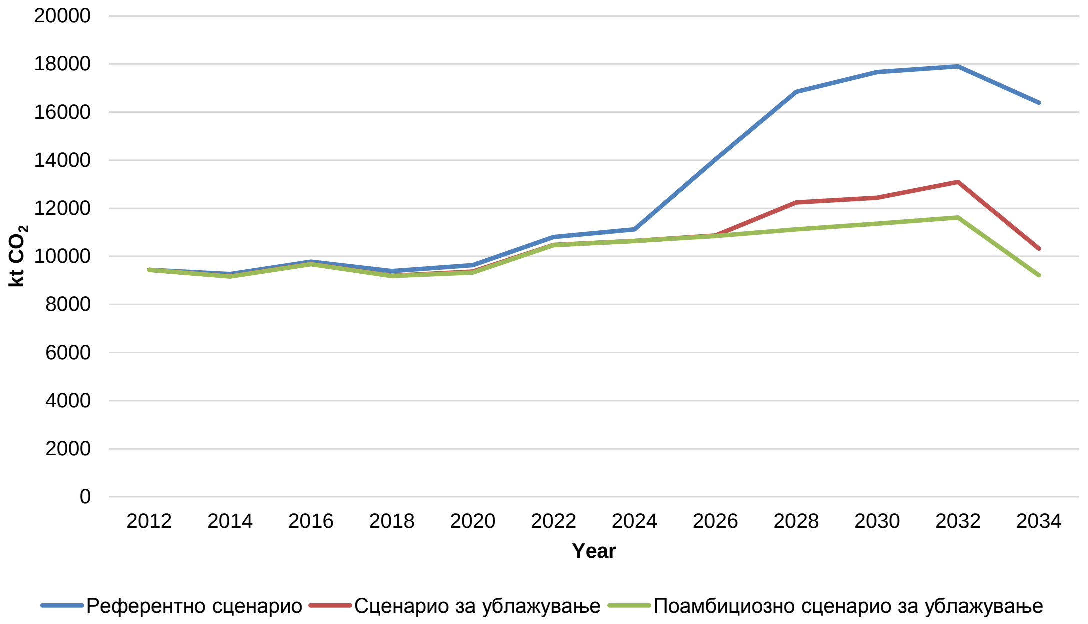
Дополнителните годишни вложувања за реализација на ова сценарио се проценети на 2,3% од БДП.

ублажување е проценува на 37.176М€, што претставува намалување во однос на референтното сценарио за .3.250 М€.

Во поглед на инвестициите на страната на снабдување и потрошувачка реализацијата на ова сценарио во однос на референтното бара дополнителни вложувања од 4.504 М€ или просечно годишно по 281 М€. Овие годишни вложувања бараат одвојување на 2,3% од БДП.

Споредбена анализа на потенцијалот за ублажување

Според референтното сценарио (WOM), CO_2 емисиите до 2030 година ќе се зголемат речиси двојно (од околу 9.000 kt ќе пораснат скоро до 18.000 kt). Со 17-те мерки вклучени во сценариото за ублажување (WEM), во 2030 година може да се постигне намалување од 30% во однос на референтното сценарио. Со помош на поамбициозното сценарио (WAM), кое вклучува дополнителни и подобрени мерки, во 2030 година може да се постигне намалување од 36% во однос на референтното сценарио. Во сите сценарија се предвидува емисиите да имаат растечки тренд, достигнувајќи го својот максимум во периодот помеѓу 2030 и 2032 година, за потоа да почнат да опаѓаат.



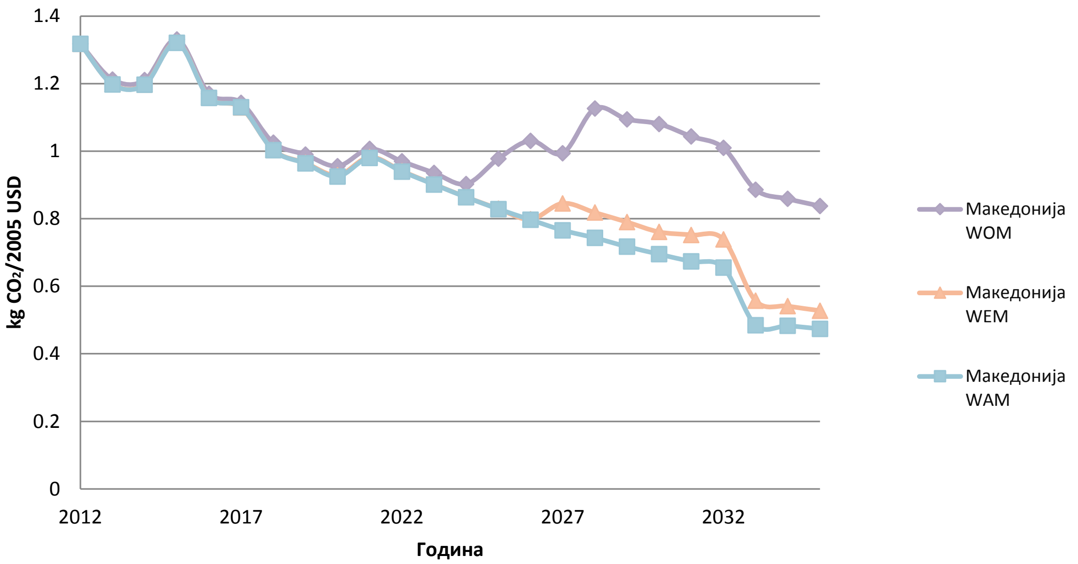
Слика 15. Споредба на CO_2 емисии

CO_2 емисиите по бруто домашен производ во референтното сценарио се предвидува дека ќе се намалуваат со годишна стапка од 1,1%, но од друга страна CO_2 емисиите по глава на жител ќе се зголемуваат со стапка од 3,6%, па

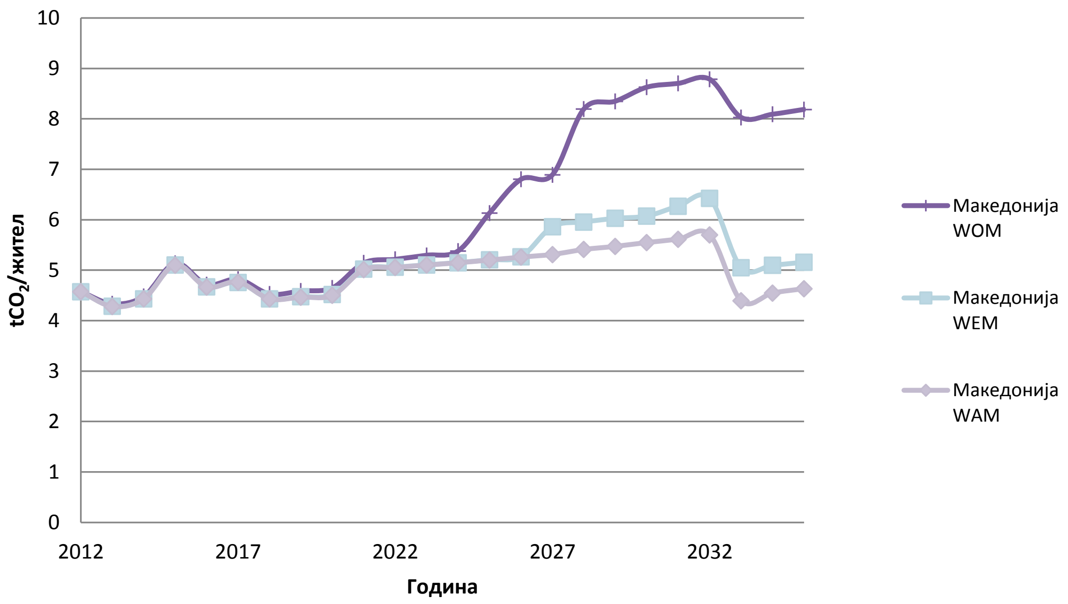
така во 2030 година CO_2/БДП ќе изнесува 1.08 kg (Слика 16), а CO_2/жител 8.63 t (Слика 17) .

Во сценариото со ублажување, CO_2/БДП ќе се намалува со годишна стапка од 3%, додека CO_2/жител ќе се зголемуваат со стапка од 1,6%, односно CO_2 по БДП се намалува за 43%, додека CO_2 по жител се зголемува за 33% во однос на 2012 година. Во апсолутна вредност CO_2/БДП се предвидува да биде 0.76 kg (Слика 16), а CO_2/жител 6.07 t (Слика 17).

Во поамбициозното сценариото со ублажување, CO_2/БДП ќе се намалува со годишна стапка од 3,5%, додека CO_2/жител ќе се зголемуваат со стапка од 1,1%, односно CO_2 по БДП се намалува за 47%, додека CO_2 по жител се зголемува за 21% во однос на 2012 година. Во апсолутна вредност CO_2/БДП се предвидува да биде 0.7 kg (Слика 16), а CO_2/жител 5.55 t (Слика 17).



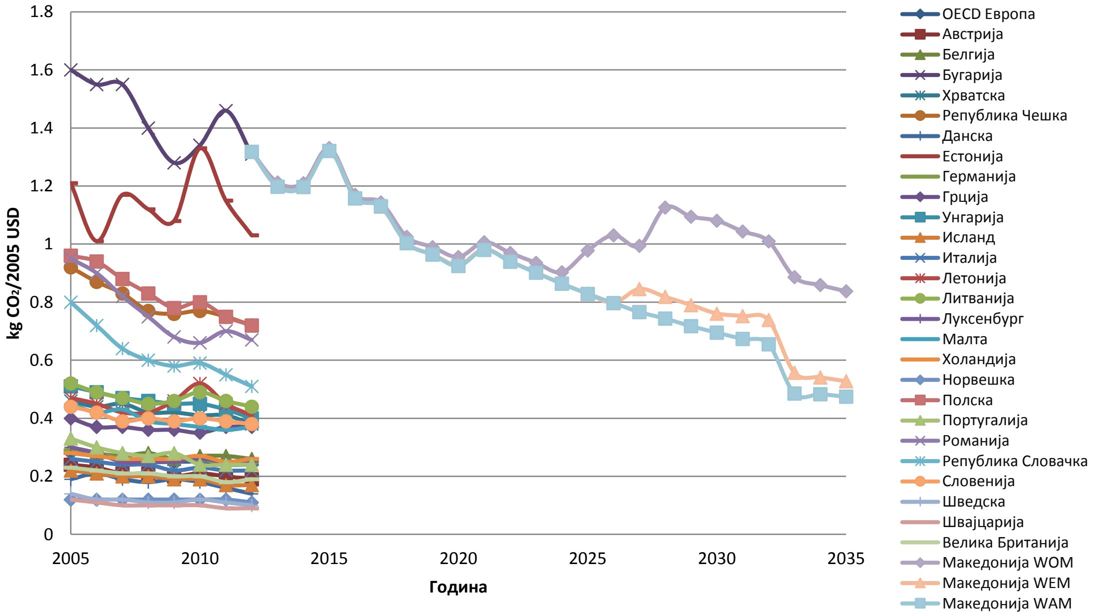
Слика 16. Споредба на емисии по kgCO_2/2005 USD



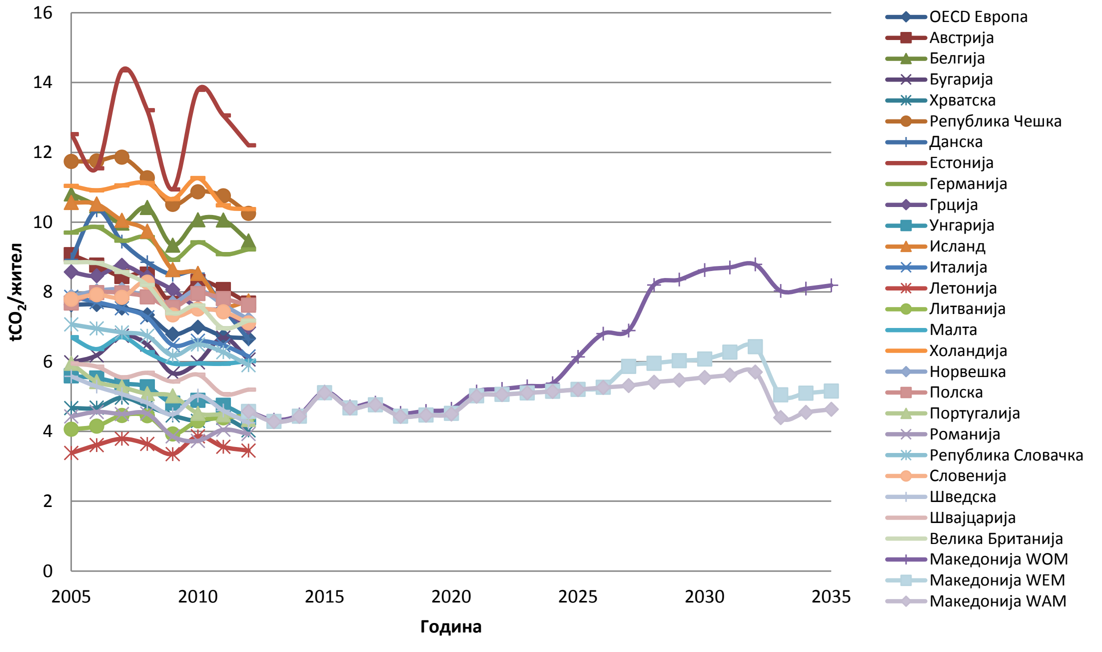
Слика 17. Споредба на емисиите по tCO_2/жител

Република Македонија има слични CO_2 емисии по БДП со Бугарија и Естонија. Трендот на намалување на емисиите е сличен со трендот на Полска и Романија. Според овој индикатор, во 2030 година, Република Македонија ќе го достигне нивото од 2012 година на Литванија, Унгарија, Словенија и други земји од оваа група со вредност од околу 0.4 kg CO_2/2005 USD . (Слика 18).

Република Македонија влегува во иста група на земји од Европа со пониски CO_2 емисии по жител, како што се Литванија, Португалија, Шведска и Унгарија. Во референтното сценарио ќе има растечки тренд, додека во сценаријата за ублажување овој индикатор во 2035 година би дошол до нивото од 2012 (Слика 19).



Слика 18. Споредба со земјите од ЕУ по kgCO_2/2005 USD



Слика 19. Споредба со земјите од ЕУ по tCO_2/жител

Соодветни национални придонеси

Цел за отстапување од референтно сценарио

Во 2030 година, 30% намалување на CO_2 емисиите во сценариото за ублажување и 36% во поамбициозното сценарио за ублажување во однос на референтното сценарио

Ова е тип на цел според која се споредуваат емисиите на сценаријата за ублажување со емисиите на референтното сценарио во конкретна година. Во нашиот случај тоа е 2030 година (оваа година ја земаат како целна скоро сите земји) и соодветните отстапувања се дадени во Табела 8.

Табела 8. Споредба на CO_2 емисии во однос на емисиите од референтното сценарио

	CO_2 емисии во 2030 (kt)	Отстапување во однос на референтното сценарио
Референтно сценарио	17.663	
Сценарио со ублажување	12.435	-30%
Поамбициозно сценарио со ублажување	11.359	-36%

Цел за намалување во крајна година

87% повисоки емисии во 2030 година во референтното сценарио, 31% во сценариото за ублажување и 20% во поамбициозното сценариото за ублажување во однос на емисиите од 1990 година

Според овој тип на цел емисиите во дадена годна (крајна година) се споредуваат со емисиите во базна година. Во нашиот случај, крајна година е 2030, додека базна година е 1990 (исто како европскиот тип на цел). Емисиите од енергетскиот сектор (она што одговара на емисиите кои ги покрива македонскиот INDC) во 1990 година според Првиот двогодишен ревидиран извештај за климатски промени изнесуваат 9.445 kt . Во однос на овие емисии во сценариото со ублажување има зголемување за 31% додека во поамбициозното сценариото за ублажување зголемувањето изнесува од 20% (Табела 9).

Табела 9. Споредба на CO_2 емисии во 2030 година во однос на емисиите од 1990 година (базна година 1990)

CO_2 емисии во 1990 г. (kt)	**9.445**	
	CO_2 емисии во 2030 (kt)	**Отстапување во однос на 1990 година**
Референтно сценарио	17.663	**+87%**
Сценарио за ублажување	12.435	**+31%**
Поамбициозно сценарио за ублажување	11.359	**+20%**

90% повисоки емисии во 2030 година во референтното сценарио, 34% во сценариото за ублажување и 22% во поамбициозното сценариото за ублажување во однос на емисиите од 2005 година

Година која исто така најчесто се користи за споредба на CO_2 емисиите е 2005. Според Првиот двогодишен ревидиран извештај за климатски промени CO_2 емисиите во 2005 година емисиите изнесуваат 9.278 kt. Ако се споредат емисиите од сценариото за ублажување ќе се забележи дека има зголемување од 34%, додека во поамбициозното сценарио за ублажување има зголемување од 22% во однос на емисиите од 2005 година (Табела 10).

Табела 10. Споредба на CO_2 емисии во 2030 година во однос на други базни години (базна година 2005 и базна година 2012)

CO_2 емисии во 2005 година (kt)	**9.278**		
CO_2 емисии во 2012 година (kt)	**9.438**		
	CO_2 емисии во 2030 (kt)	**Отстапување во однос на 2005 година**	**Отстапување во однос на 2012 година**
Референтно сценарио	17.663	**+90%**	**+87%**
Сценарио со ублажување	12.435	**+34%**	**+32%**
Поамбициозно сценарио со ублажување	11.359	**+22%**	**+20%**

Од споредбите може да се заклучи дека најповолен случај за изразување на македонската цел за намалување во крајна година е кога базната година е 1990. Ова соодветствува на европскиот тип на цел.

Препорака

Врз основа на спроведеното комплексно моделирање и детални анализи како национален придонес на Република Македонија може да се препорача следново:

Да се намалат емисиите на јаглероден диоксид од согорувањето на фосилни горива за 30%, односно за 36% при повисоко ниво на амбиција, до 2030 година во однос на референтното сценарио. Емисиите на јаглероден диоксид од согорувањето на фосилни горива покриваат речиси 80% од вкупните емисии на стакленички гасови со доминантно учество на секторите снабдување со енергија, згради и транспорт

Изразено како цел во крајна година (како што е изразена европската цел), емисиите на јаглероден диоксид во 2030 година ќе пораснат за 31%, односно за 20% при повисоко ниво на амбиција, во однос на нивото на емисии на јаглероден диоксид во 1990 година. Емисиите ќе имаат растечки тренд, ќе го постигнат својот максимум помеѓу 2030 и 2032 година и потоа ќе почнат да опаѓаат.

Додаток: Моделирање на идентификуваните политики и мерки за ублажување

Пристап и методологија

Како поддршка и помош во прогнозирањето на потребната енергија во периодот до 2035 година користен е програмскиот пакет МАРКАЛ (MARKet ALlocation). МАРКАЛ е комплексен модел за планирање на развој на целокупната енергетика на локално, државно и/или регионално ниво. Различни параметри како што се цени на енергија и енергенти, цени на електрани, карактеристики на истите, карактеристики на градежни објекти и т.н. се влезни податоци врз база на кои програмата бира оптимален технолошки микс за задоволување на побарувачката на енергија по минимална цена.

За задоволување на потребите од електрична енергија МАРКАЛ моделот ги избира оние технологии кои имаат најниска цена на производство на електрична енергија, во која се вклучени трошоците за инвестицијата во одреден енергетски објект, фиксните и променливите трошоци за одржување како и трошоците за горивото кое што го троши одредена електрана или доколку е поевтина електричната енергија од увоз врши увоз на електрична енергија. МАРКАЛ во процесот на оптимизација спроведува биланс и на моќноста и на произведената електрична енергија.

Моделот е поделен на два дела и тоа снабдување и потрошувачка. И на страната на снабдувањето и на страната на потрошувачката постојат два вида на технологии: постојни и нови. Под постојни технологии се подразбираат оние технологии кои се користат во базната година, а во случајот тоа е 2012 година. Овие технологии имаат одреден животен век кој откако ќе помине ќе бидат заменети со нови технологии.

Резултати

Сите мерки/политики кои се користат во сценариото за ублажување и во поамбициозното сценариото за ублажување се прикажуваат табеларно.

Снабдување со енергија

Табела 11. Детален преглед на мерката Дистрибутивни загуби

Политика/мерка за ублажување	Намалување на дистрибутивни загуби
Тип	Техничка
Опис	Инвестирање во намалување на дистрибутивни загуби
Сектор	Снабдување со енергија
Релевантни плански документи, законски и регулаторни акти	МК: Стратегија за развој на енергетиката на Република Македонија; План за развој на АД ЕВН Македонија
Претпоставки за моделирањето	Се предвидува инвестирање во намалување на дистрибутивните загуби од 17% на 11%
Временска рамка за реализација	2015-2035
Редукции на CO_2 (kt) во 2030	167
Специфични трошоци (€/t) во 2030	-34,3

Табела 12. Детален преглед на мерката Големи хидро електрани

Политика/мерка за ублажување	Големи хидро електрани
Тип	Техничка
Опис	Изградба на големите хидро електрани
Сектор	Снабдување со енергија
Релевантни плански документи, законски и регулаторни акти	МК: Стратегија за развој на енергетиката на Република Македонија; Стратегија за обновливи извори на енергија План за развој на АД ЕЛЕМ
Претпоставки за моделирањето	Се предвидува изградба на следните големи хидро електрани: • Бошков мост • Луково поле • Градец • Шпиље надградба и ревитализација • Велес • Глобочица II • Канал Вардар-Козјак • Чебрен
Временска рамка за реализација	2016-2035
Редукции на CO_2 (kt) во 2030	120
Специфични трошоци (€/t) во 2030	-16,2

Табела 13. Детален преглед на мерката Мали хидро електрани

Политика/мерка за ублажување	Мали хидроелектрани
Тип	Техничка
Опис	Изградба на малихидро електрани
Сектор	Снабдување со енергија
Релевантни плански документи, законски и регулаторни акти	МК: Уредба за повластени тарифи за електрична енергија, 17.04.2013; Стратегија за развој на енергетиката на Република Македонија; Стратегија за обновливи извори на енергија
Претпоставки за моделирањето	Се предвидува изградба на мали хидроелектрани до 180 MW до 2035 година
Временска рамка за реализација	2015-2035
Редукции на CO_2 (kt) во 2030	45,6
Специфични трошоци (€/t) во 2030	-20,1

Табела 14. Детален преглед на мерката Ветерни електрани

Политика/мерка за ублажување	Ветерни електрани
Тип	Техничка
Опис	Изградба на ветерни електрани
Сектор	Снабдување со енергија
Релевантни плански документи, законски и регулаторни акти	МК: Уредба за повластени тарифи за електрична енергија, 17.04.2013; Стратегија за развој на енергетиката на Република Македонија; Стратегија за обновливи извори на енергија
Претпоставки за моделирањето	Се предвидува изградба на дополнителни 263 MW ветерни електрани до 2035 година
Временска рамка за реализација	2016-2035
Редукции на CO_2 (kt) во 2030	106,5
Специфични трошоци (€/t) во 2030	6

Табела 15. Детален преглед на мерката Соларни електрани

Политика/мерка за ублажување	Соларни електрани
Тип	Техничка
Опис	Изградба на соларни електрани
Сектор	Снабдување со енергија
Релевантни плански документи, законски и регулаторни акти	МК: Уредба за повластени тарифи за електрична енергија, 17.04.2013; Стратегија за развој на енергетиката на Република Македонија; Стратегија за обновливи извори на енергија
Претпоставки за моделирањето	Се предвидува изградба на дополнителни 180 MW соларни електрани до 2035 година
Временска рамка за реализација	2016-2035
Редукции на CO_2 (kt) во 2030	37,2
Специфични трошоци (€/t) во 2030	-21,9

Табела 16. Детален преглед на мерката Електрани на биогас

Политика/мерка за ублажување	Електрани на биогас
Тип	Техничка
Опис	Изградба на електрана на биогас
Сектор	Снабдување со енергија
Релевантни плански документи, законски и регулаторни акти	МК: Уредба за повластени тарифи за електрична енергија, 17.04.2013; Стратегија за развој на енергетиката на Република Македонија; Стратегија за обновливи извори на енергија
Претпоставки за моделирањето	Се предвидува изградба на 15 MW термоелектрани на биогас до 2035 година
Временска рамка за реализација	2015-2035
Редукции на CO_2 (kt) во 2030	0,46
Специфични трошоци (€/t) во 2030	61,5

Табела 17. Детален преглед на мерката ТЕТО на биомаса

Политика/мерка за ублажување	ТЕТО на биомаса
Тип	Техничка
Опис	Изградба на термоелектрани топлани на биомаса
Сектор	Снабдување со енергија
Релевантни плански документи, законски и регулаторни акти	МК: Уредба за повластени тарифи за електрична енергија, 17.04.2013; Стратегија за развој на енергетиката на Република Македонија; Стратегија за обновливи извори на енергија
Претпоставки за моделирањето	Се предвидува изградба на 15 MW ТЕТО на биомаса до 2035 година
Временска рамка за реализација	2020-2035
Редукции на CO_2 (kt) во 2030	48,4
Специфични трошоци (€/t) во 2030	36,4

Табела 18. Детален преглед на мерката Топлификација на Битола

Политика/мерка за ублажување	**Топлификација на Битола**
Тип	Техничка
Опис	Искористување на отпадната топлина од ТЕ Битола
Сектор	Снабдување со енергија
Релевантни плански документи, законски и регулаторни акти	МК: Стратегија за развој на енергетиката на Република Македонија; План за развој на АД ЕЛЕМ
Претпоставки за моделирањето	Се предвидува изградба на топлификациски систем кој ќе ја користи отпадната топлина од ТЕ Битола.
Временска рамка за реализација	2015-2019
Редукции на CO_2 (kt) во 2030	0,76
Специфични трошоци (€/t) во 2030	590,6

Табела 19. Детален преглед на мерката Соларни термални колектори

Политика/мерка за ублажување	Соларни термални колектори
Тип	Техничка
Опис	Инсталирање на сончеви термални колектори за топла вода
Сектор	Снабдување со енергија
Релевантни плански документи, законски и регулаторни акти	МК: Стратегија за развој на енергетиката на Република Македонија; Стратегија за обновливи извори на енергија
Претпоставки за моделирањето	60% од потребите за топла вода во урбаните средини и 50% во руралните средини до 2035 година да се покријат со помош на сончеви колектори
Временска рамка за реализација	2015-2035
Редукции на CO_2 (kt) во 2030	9,4
Специфични трошоци (€/t) во 2030	-166

Табела 20. Детален преглед на мерката Биогорива 5%

Политика/мерка за ублажување	Биогорива 5%
Тип	Регулатива
Опис	Учество на биогоривата од 5% во 2020 година
Сектор	Снабдување со енергија
Релевантни плански документи, законски и регулаторни акти	МК: *Во подготовка е закон и акциски план за биогорива;* ЕУ: *DIRECTIVE 2003/30/EC on the promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport*
Претпоставки за моделирањето	Се претпоставува одложување на директивата за биогорива до 2025 година, односно учество од 5% на биогоривата во 2020 година и 10% во 2025 година, процент кој се задржува до 2035 година
Временска рамка за реализација	2015-2035
Редукции на CO_2 (kt) во 2030	210
Специфични трошоци (€/t) во 2030	3

Табела 21. Детален преглед на меркатa Изградба на електрани на природен гас

Политика/мерка за ублажување	Повеќе електрани на природен гас
Тип	Техничка
Опис	Изградба на електрани на природен гас
Сектор	Снабдување со енергија
Релевантни плански документи, законски и регулаторни акти	МК:
Претпоставки за моделирањето	Се предвидува изградба на 1.090 MW електрани на природен гас, односно 750 MW повеќе во однос на WOM сценариото до 2035 година.
Временска рамка за реализација	2025-2035
Редукции на CO_2 (kt) во 2030	1.248
Специфични трошоци (€/t) во 2030	1,89

Табела 22. Детален преглед на мерката Електрани на геотермална енергија

Политика/мерка за ублажување	Електрани на геотермална
Тип	Техничка
Опис	Изградба на електрани на геотермална енергија
Сектор	Снабдување со енергија
Релевантни плански документи, законски и регулаторни акти	МК: Стратегија за развој на енергетиката на Република Македонија; Стратегија за обновливи извори на енергија
Претпоставки за моделирањето	Се предвидува изградба на 15 MW термоелектрани на биогас до 2035 година
Временска рамка за реализација	2015-2035
Редукции на CO_2 (kt) во 2030	0,6
Специфични трошоци (€/t) во 2030	-120

Табела 23. Детален преглед на мерката Биогорива 10%

Политика/мерка за ублажување	Биогорива 10%
Тип	Регулатива
Опис	Учество на биогоривата од 10% во 2020 година
Сектор	Снабдување со енергија
Релевантни плански документи, законски и регулаторни акти	МК: *Во подготовка е закон и акциски план за биогорива;* ЕУ: *DIRECTIVE 2003/30/EC on the promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport*
Претпоставки за моделирањето	Спроведување на директивата 2003/30/ЕС, учество од 10% во 2020 година, процент кој се задржува до 2035 година
Временска рамка за реализација	2015-2035
Редукции на CO_2 (kt) во 2030	210
Специфични трошоци (€/t) во 2030	3,4

Згради

Табела 24. Детален преглед на мерката Означување на електрични уреди

Политика/мерка за ублажување	Означување на електрични уреди
Тип	Регулатива
Опис	Продор на уреди од повисока класа на ефикасност (класи А++,А+,А, Б)
Сектор	Згради (домаќинства, комерцијален и услужен сектор)
Релевантни плански документи, законски и регулаторни акти	МК: *Правилник за означување на потрошувачката на енергија и другите ресурси за производите што користат енергија*. ЕУ: *DIRECTIVE 2010/30/EU* *on the indication by labelling and standard product information of the consumption of energy and other resources by energy-related products;* *New EU Energy Labels for Domestic Ovens and Range Hoods:* *Commission Delegated Regulation (EU) No 65/2014*
Претпоставки за моделирањето	Домаќинства: удел на поефикасни технологии, 40% до 2035; Комерцијален сектор: удел на поефикасни технологии, 30% до 2035
Временска рамка за реализација	2015-2035
Редукции на CO_2 (kt) во 2030	1.746
Специфични трошоци (€/t) во 2030	-28

Табела 25. Детален преглед на мерката Исфрлање од употреба на светилки со зажарено влакно

Политика/мерка за ублажување	Исфрлање од употреба на светилки со зажарено влакно
Тип	Политика, регулатива
Опис	Замена на светилките со зажарено влакно на почеток со халогени, а потоа со компактни флуоресцентни (CFL) и LED
Сектор	Згради (домаќинства, комерцијален и услужен сектор)
Релевантни плански документи, законски и регулаторни акти	ЕУ: COMMISSION REGULATION (EC) No 244/2009 implementing Directive 2005/32/EC of the European Parliament and of the Council with regard to ecodesign requirements for non-directional household lamps
Претпоставки за моделирањето	Регулатива со која се предвидува забрана за продажба на светилки со зажарено влакно, која би почнала во 2016 година, притоа се предвидува да има 2-3 години период на приспособување
Временска рамка за реализација	2016-2035
Редукции на CO_2 (kt) во 2030	342
Специфични трошоци (€/t) во 2030	-57

Табела 26. Детален преглед на мерката Исфрлање од употреба на грејни тела со електрични грејачи

Политика/мерка за ублажување	Исфрлање од употреба на грејни тела со електрични грејачи.
Тип	Политика, регулатива
Опис	Исфрлање од употреба на грејни тела со електрични грејачи и нивна замена со топлотни пумпи.
Сектор	Згради (домаќинства, комерцијален и услужен сектор)
Релевантни плански документи, законски и регулаторни акти	ЕУ политика за клима и енергија
Претпоставки за моделирањето	Донесување на одлука во 2017 година, со која се забранува продажбата на грејни тела со електрични грејачи. Се претпоставува дека постепено ќе се заменуваат грејните тела со електрични грејачи со топлотни пумпи. Периодот на транзиција би траел околу 15 години.
Временска рамка за реализација	2017-2035
Редукции на CO_2 (kt) во 2030	972
Специфични трошоци (€/t) во 2030	-35

Табела 27. Детален преглед на мерката Информативни кампањи, инфо центри за ЕЕ

Политика/мерка за ублажување	Информативни кампањи, инфо центри за ЕЕ
Тип	Градење на капацитет, зголемување на јавната свест
Опис	Подигање на јавната свест за значењето и придобивките од купувањето и користењето на уредите со повисока класа на ефикасност.
Сектор	Згради (домаќинства, комерцијален и услужен сектор)
Релевантни плански документи, законски и регулаторни акти	МК: Втор акциски план за енергетска ефикасност на Република Македонија
Претпоставки за моделирањето	Инвестирање во кампањи за подигање на јавната свест во периодот од 2015-2020 од 400.000 евра годишно со што ги се зголемил уделот на уредите со повисока класа на ефикасност до 10% во 2035 година
Временска рамка за реализација	2015-2020
Редукции на CO_2 (kt) во 2030	296
Специфични трошоци (€/t) во 2030	-59

Табела 28. Детален преглед на мерката Реновирање на згради

Политика/мерка за ублажување	Реновирање на згради
Тип	Регулатива, техничка
Опис	Реновирање на постојните згради
Сектор	Згради (домаќинства)
Релевантни плански документи, законски и регулаторни акти	МК: *правилник за енергетски карактеристики на зградите* ЕУ*: DIRECTIVE 2010/31/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL* *on the energy performance of buildings*
Претпоставки за моделирањето	1% годишна стапка на реновирање на постојните згради, притоа исполнувајќи го стандардот од најмалку C класа (90 kWh/m^2)
Временска рамка за реализација	2015-2035
Редукции на CO_2 (kt) во 2030	50
Специфични трошоци (€/t) во 2030	9,3

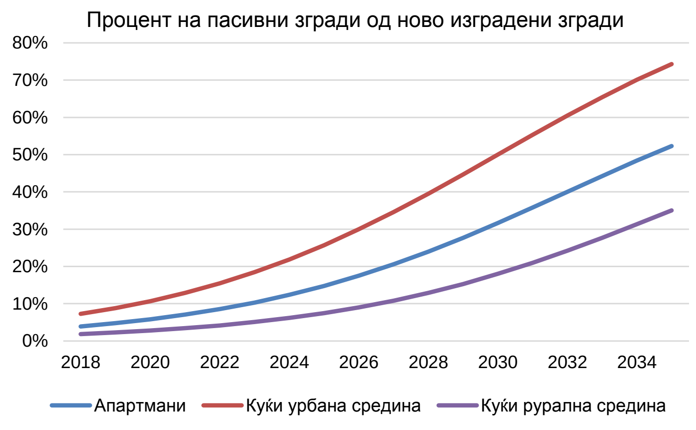
Табела 29. Детален преглед на мерката Изградба на нови згради

Политика/мерка за ублажување	Изградба на нови згради
Тип	Регулатива, техничка
Опис	Изградба на нови згради
Сектор	Згради (домаќинства)
Релевантни плански документи, законски и регулаторни акти	МК: *правилник за енергетски карактеристики на зградите* ЕУ: *DIRECTIVE 2010/31/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL* *on the energy performance of buildings*
Претпоставки за моделирањето	Изградба на нови згради, притоа исполнувајќи го стандардот од најмалку C класа (90 kWh/m^2)
Временска рамка за реализација	2015-2035
Редукции на CO_2 (kt) во 2030	35
Специфични трошоци (€/t) во 2030	-4

Табела 30. Детален преглед на мерката Гасификација на дом. и ком. сектор

Политика/мерка за ублажување	Гасификација на дом. и ком. сектор
Тип	Техничка
Опис	Гасификација на домаќинствата и комерцијалниот и услужен сектор
Сектор	Домаќинства, комерцијален и услужен сектор
Релевантни плански документи, законски и регулаторни акти	МК: *Стратегија за развој на енергетиката на Република Македонија* *Програма за работа на Владата на Република Македонија*
Претпоставки за моделирањето	Постепена гасификација на домаќинствата и комерцијалниот и услужен сектор во првите 4-5 години, а поизразена во периодот после 2020 година.
Временска рамка за реализација	2015-2035
Редукции на CO_2 (kt) во 2030	134,7
Специфични трошоци (€/t) во 2030	-153

Табела 31. Детален преглед на мерката Изградна на пасивни згради

Политика/мерка за ублажување	Изградба на пасивни згради
Тип	Регулатива, техничка
Опис	Изградба на нови згради
Сектор	Згради (домаќинства)
Релевантни плански документи, законски и регулаторни акти	ЕУ: *DIRECTIVE 2010/31/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL* *on the energy performance of buildings,* *"member States shall ensure that by 31 December 2020 all new buildings are nearly zero-energy buildings"*
Претпоставки за моделирањето	Изградба на нови згради кои го исполуваат стандардот од најмалку А+ класа (15 kWh/m^2). Продорот на пасивните згради е дефиниран според графикот 
Временска рамка за реализација	2018-2035
Редукции на CO_2 (kt) во 2030	84
Специфични трошоци (€/t) во 2030	55,5

Транспорт

Табела 32. Детален преглед на мерката Поголема искористеност на железницата

Политика/мерка за ублажување	Поголема искористеност на железницата
Тип	Техничка
Опис	Поголема искористеност на железницата
Сектор	Транспорт
Релевантни плански документи, законски и регулаторни акти	МК: *Програма на Владата на Република Македонија*
Претпоставки за моделирањето	Се предвидува поголема искористеност на железницата како дел од заложбите на Владата која преку проект со Европската Банка за основа и развој (ЕБОР) има нарачано 150 товарни вагони и шест композиции составени од локомотива и вагони.
Временска рамка за реализација	2015-2022
Редукции на CO_2 (kt) во 2030	76,8
Специфични трошоци (€/t) во 2030	-105,5

Табела 33. Детален преглед на мерката Обнова на возен парк

Политика/мерка за ублажување	Обнова на возен парк
Тип	Регулатива, Техничка
Опис	Купување на нови автомобили со помала потрошувачка
Сектор	Транспорт
Релевантни плански документи, законски и регулаторни акти	МК:
Претпоставки за моделирањето	Се предвидува да се купуваат само нови возила, односно возила кои ги исполнуваат стандардите на ЕУ како емисии на CO2 во 2020 од 95 g/km 2020, 70 gCO2/km до 2025
Временска рамка за реализација	2015-2035
Редукции на CO_2 (kt) во 2030	214,8
Специфични трошоци (€/t) во 2030	-59,7

Табела 34. Детален преглед на мерката Поголемо користење на велосипед, пешачење и воведување на политика на паркирање

Политика/мерка за ублажување	Поголемо користење на велосипед, пешачење и воведување на политика на паркирање
Тип	Регулатива, Техничка
Опис	Поголемо користење на велосипед, пешачење и воведување на политика на паркирање
Сектор	Транспорт
Релевантни плански документи, законски и регулаторни акти	МК: Втор акциски план за енергетска ефикасност
Претпоставки за моделирањето	Се предвидува воведување на соодветна политика на паркирање со што би се намалило користењето на автомобили во градските средини, а би се зголемило користењето на велосипеди. Исто така се претпоставува дека луѓето особено во помалите средини каде е доста изразено користењето на автомобили за кратки релации, ќе користат повеќе велосипед или ќе пешачат.
Временска рамка за реализација	2015-2022
Редукции на CO_2 (kt) во 2030	4,4
Специфични трошоци (€/t) во 2030	-626

Табела 35. Детален преглед на мерката Пруга Бугарија

Политика/мерка за ублажување	Пруга Бугарија
Тип	Техничка
Опис	Изградба на железничка пруга кон Бугарија
Сектор	Транспорт
Релевантни плански документи, законски и регулаторни акти	МК: *Програма на Владата на Република Македонија*
Претпоставки за моделирањето	Се предвидува изградна на железничка пруга кон Бугарија која според прогнозите на Владата на Р. Македонија би чинела 600 милиони евра.
Временска рамка за реализација	2015-2022
Редукции на CO_2 (kt) во 2030	50,9
Специфични трошоци (€/t) во 2030	60,8