

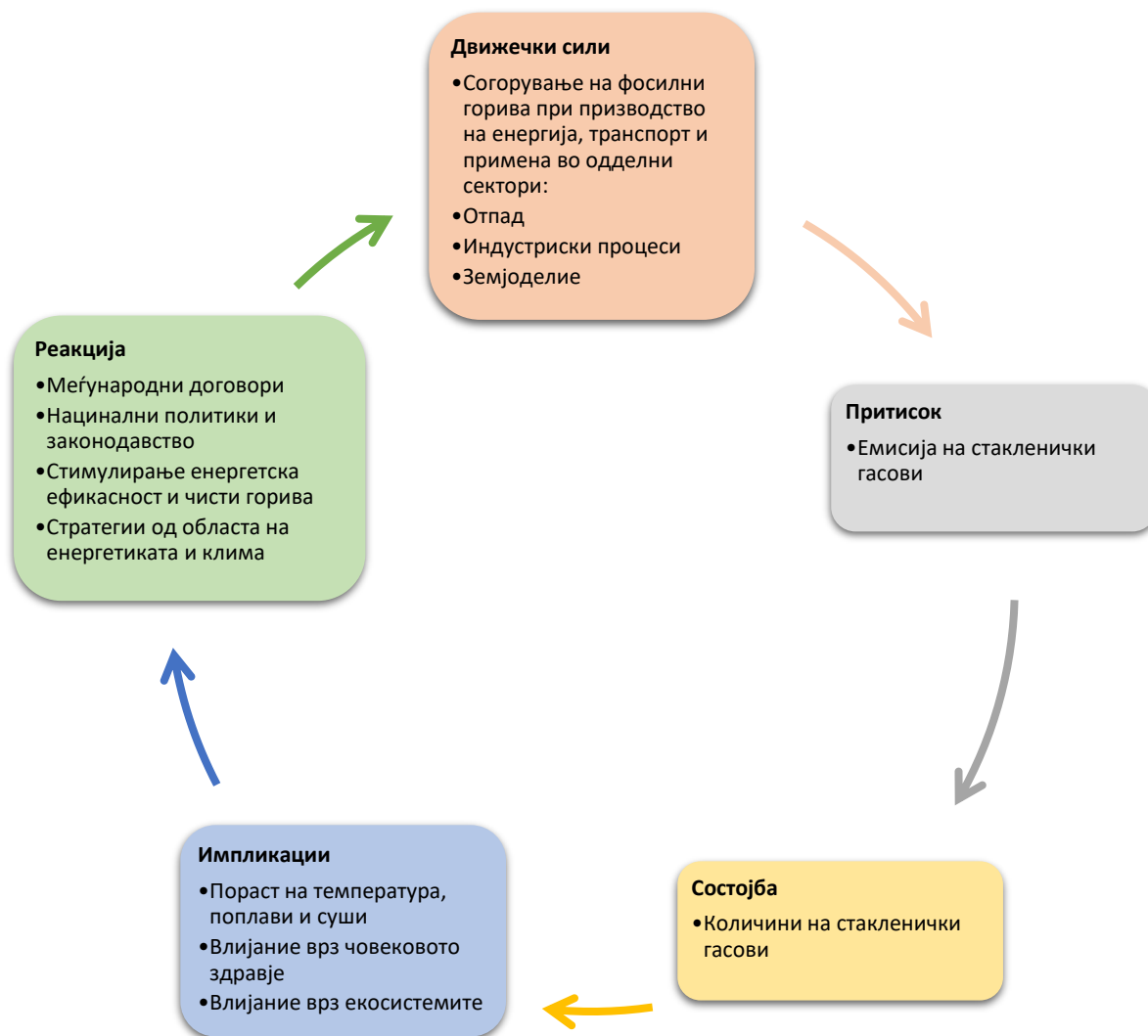
ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ

ΠΡΟΜΕΤΗ



# III КЛИМАТСКИ ПРОМЕНИ

ДПСИР рамка



## 1. Што се случува?

Во Република Северна Македонија, збирните емисии и понори на стакленички гасови (нето емисии) во 2016 се проценува дека се 8.020 Gg CO<sub>2</sub>-eq (вклучувајќи ги и шумарството и другите употреби на земјиштето). Значителни варијации во нето емисиите може да се забележат во 2000, 2007, 2008 и 2012 година, каде се забележува пораст на CO<sub>2</sub> емисиите во секторот шумарство и други употреби на земјиштето (наместо смалување/понирање) како резултат на зголемената појава на шумски пожари. Емисиите на стакленички гасови во 2016 година се намалени за 34,6% во споредба со 1990 година. Тоа е резултат на намалено производство на електрична енергија од лигнит, замена на горива (нафта за ложење за производство на електрична и топлина енергија заменети со природен гас) и помало индустриско производство кое се намалува по 2012 година. [Инвентар на стакленички гасови, Трет двогодишен извештај за климатски промени](#)

Најголем удел имаат емисиите од секторот Енергетика, со 73,7% во 2016, а после тоа се секторот Земјоделство (без шумарство и други употреби на земјиштето) со 11,8% учество, секторот Индустриски процеси и користење на производи со 8,5% и секторот Отпад со 6%. Учеството на емисиите од секторот Енергетика е доминантно низ целата временска серија 1990-2016. (Инвентар на стакленички гасови, Трет двогодишен извештај за климатски промени)

Шумарството со потсекторот земјишта е главен апсорбент на стакленичките гасови во Република Северна Македонија, со исклучок на неколку години, кога појавата на шумски пожари (опожарена површина) била значително поголема од вообичаениот годишен просек. Во текот на годините шумското земјиште, застапеноста на различните типови шуми (листопадни, зимзелени и мешани), како и шумскиот прираст и сеча се релативно стабилни. Просечното апсорбирање на стакленички гасови во секторот шумарство е проценето на 1.608,3 Gg CO<sub>2</sub>-eq во 2015 година и 2,120.5 Gg CO<sub>2</sub>-eq во 2016 година. (Инвентар на стакленички гасови, Трет двогодишен извештај за климатски промени)

Што се однесува до емисиите по гасови (без секторот Шумарство и други употреби на земјиштето), емисиите на CO<sub>2</sub> преовладуваат низ целата серија 1990-2016. Нивното учество во 2016 година изнесува 76,5%, а потоа следат емисиите на CH<sub>4</sub> со 15,7%, емисиите на N<sub>2</sub>O со 4,7% и сите гасови кои содржат флуор (F-гасови) со 3,1%.

И покрај малиот удел на гасовите кои содржат флуор (F-гасовите) во вкупните емисии, во инвентарот на стакленички гасови репортирани само емисиите на HFC и PFC гасовите. Емисиите на SF<sub>6</sub> не се проценети за Македонија поради недостапноста на податоци за активност. Емисиите на HFC гасовите почнуваат во 2000 година со некои варијации во текот на временската серија, во зависност од активностите во секторот Индустриски процеси и користење на производи кои достигнуваат 316 Gg CO<sub>2</sub>-eq во 2016 година, додека емисиите на PFC гасовите значително се намалуваат после 2003 година. Значителен пораст на увоз на гасови (мешавини) кои се користат за ладење и климатизација резултира со зголемување на емисиите на HFC во 2016 година со поредба со 2015 година. (Инвентар на стакленички гасови, Трет двогодишен извештај за климатски промени)

Имајќи го предвид влијанието на емисиите на стакленички гасови, во испитуваниот период може да се забележи покачување на средногодишната температура на воздухот во сите разгледувани населени места во државата, односно позитивно отстапување од просечната средногодишна температура на воздухот, како и покачување на средногодишната температура на воздухот во сите разгледувани населени места, односно позитивно отстапување од просечната средногодишна температура на воздухот. Годишните отстапувања од просечната средногодишна температура во сите разгледувани населени места се движат помеѓу -0,4 и 2,5 °C. Исто така, како резултат на климатските промени се забележуваат и отстапувања од просечните годишни врнежи за период од 1981 до 1990 година се движат помеѓу 62% и 176%.

Генерално, иако постојат години во кои нема топлотни бранови, во разгледуваниот период (1990-2021) кај сите мерни локации се забележува тренд на пораст на бројот на топлотни бранови, пораст на вкупниот број на денови со T<sub>макс</sub>>90ти перцентил и пораст на средниот број денови по еден период во годините во кои има топлотни бранови.

## 2. Зошто се случува?

Постојат многу "природни" и "антропогени" (човечки предизвикани) фактори кои придонесуваат за климатските промени. Емисиите на стакленички гасови произлегуваат од повеќе сектори и тоа: Секторот енергетика, кој ги вклучува емисиите ослободени како резултат на активностите при кои се согорува гориво, особено нискокалоричниот јаглен, кој се користи за производство на електрична енергија и има доминантно учество во целокупното разгледуван тренд; индустриските процеси и користење на производи како резултат на производствените индустрии (особено производство на челик и феролегури и цемент) и од

употребата на супститути на супстанциите кои ја осиромашуваат озонската обвивка за ладење и климатизација; Секторот земјоделство, шумарство и други употреби на земјиштето ги опфаќаат емисиите кои се поврзани со сточарско производство и шумски пожари и Секторот отпад кој ги вклучува емисиите произлегуваат од депонии за цврст отпад, биолошки третман на цврст отпад, согорување и отворено горење на отпад и третман и испуштање на отпадни води.

За ефикасна елиминација на ODSs во Република Северна Македонија се спроведува Национална акција за заштита на озонската обвивка, која досега резултира со целосна елиминација на потрошувачката на најголем дел од супстанциите. За оваа цел обезбедена е опрема за собирање и рециклирање на ладилни средства во земјата за сервисерите на разладни уреди и истите се обучени за добра пракса во сервисирањето на разладни уреди. Во истиот контекст извршена е и обука на цариници за контрола на увозот-извозот на супстанциите што ја осиромашуваат озонската обвивка на граничните премини на Република Северна Македонија.

Климатските промени резултираат со намалување на врнежите и промена на нивната временска дистрибуција и зголемувањето на температурата и топлотните бранови во земјата.

### 3. Дали имаме национална цел?

Владата на Република Северна Македонија во 2021 ги усвои следните документи<sup>1</sup>:

- Зајакнат национално определен придонес кон Договорот од Париз (eNDC, enhanced Nationally determined contribution) - април 2021 година
- Трет двогодишен извештај за климатски промени (3rd BUR-biennial update report) - април 2021 година
- Долгорочна стратегија за климатска акција и акционен план-август 2021 година

Со усвојувањето на овие документи, земјата постави среднорочни и долгорочни цели за намалување на емисии на стакленички гасови и прилагодување на најранливите сектори кон истите.

Како одговор на одлуката на Конференцијата на страните (COP) во Париз, повторена со одлуката од 2018 година на COP24 во Катовице, и во согласност со Одлуката на Владата од нејзината 65-та седница одржана на 13 април 2021 година, Република Северна Македонија го усвои и извести следниот **засилен Национално определен придонес** кон глобалните напори за намалување на емисиите на стакленички гасови: во 2030 година, 51% намалување на емисиите на стакленички гасови во споредба со нивоата од 1990 година, или изразено во нето емисии, во 2030 година, намалување од 82% во споредба со нивоата од 1990 година. Засилениот придонес е фокусиран на областа за ублажување, со визија да ја вклучи компонентата за адаптација во следните поднесоци, откако ќе се подготват и усвојат релевантните национални стратешки и плански документи од оваа област. Главните компоненти на подобрувањето на националниот придонес се реализираат во следните области: амбиција за ублажување, имплементација и комуникација. Дополнително на овие цели, беа вградени и резултатите од анализите на потенцијалот за намалување на емисиите на стакленички гасови во неенергетските сектори, односно анализирани се вкупно 63 политики и мерки за ублажување во следните сектори: Енергетика (вклучително: набавки на енергија, домување и неодредени, индустрија, транспорт); Земјоделство, шумарство и друго користење на земјиштето (FOLU), Отпад и дополнителни мерки (т.н овозможувачи на мерки за ублажување).

Со усвојувањето на **Долгорочната стратегија за климатска акција со Акцискиот план**, државата ги постави своите долгорочни цели и визија. Долгорочна визија е Република Северна Македонија до 2050

<sup>1</sup> Трет двогодишен извештај за климатски промени,

<https://klimatskipromeni.mk/data/rest/file/download/10570a8a0a52fe235c083ebbbbf7045926511ff4e4478bf5e1feb17757bd5c4.pdf>

Засилен национално определен придонес кон Договорот од ПАриз (eNDC)

<https://klimatskipromeni.mk/data/rest/file/download/060cb9db7eedc24bae3c127f2afb7139283bec07324b04956c364a7e9868f2b.pdf>

Долгорочна стратегија за климатска акција со Акциски план

<https://klimatskipromeni.mk/data/rest/file/download/61ae4e7b2a98595427e5ab19a736414084e75ba743df2165f80dba996a82eb62.pdf>

година да биде просперитетна економија со ниска содржина на јаглерод, која следи одржливи и климатски отпорни патеки за развој, ја подобрува конкурентноста и промовира социјална кохезија преку акција за борба против климатските промени и нејзините влијанија.

Долгорочна цел што го квантифицира придонесот на Северна Македонија во глобалните напори е намалување на националните нето емисии на стакленички гасови (вклучувајќи шумарство и друго користење на земјиштето и со исклучок на емисиите од увозот на електрична енергија и воздухопловството) од 72% до 2050 година во споредба со нивоата од 1990 година (или намалување на емисиите на стакленички гасови за 42% за 2050 година во споредба со 1990 година, со исклучок на емисиите од секторите шумарство и употреба на земјиште и увоз на електрична енергија и воздухопловство) и зголемена отпорност на општеството, економијата и екосистемите на Северна Македонија на влијанијата на климатските промени.

Засилениот национален придонес е силно поврзан со подготовката на нацртот на Интегрираниот план за енергија и клима, Долгорочната стратегија и нацрт-законот за климатска акција кој треба да влезе во владина процедура на усвојување во Q4/2022.

Беа развиени неколку документи како помошна алатка за имплементација на засилениот национален придонес:

- Стратегија за финансирање на македонските засилени национално определени придонеси за климатските промени<sup>2</sup>
- Де-ризикување на македонски инвестиции за финансирање и политики за обновливи извори на енергија<sup>3</sup>
- Финансиско и политичко де-ризикување на засилениот NDC<sup>4</sup>
- Патоказ за данок на јаглерод и релевантна техничка анализа<sup>5</sup>
- Циркуларен економски план за ублажување на емисиите на македонските стакленички гасови во секторот отпад<sup>6</sup>
- Социо-економска проценка, вклучително и проценка на влијанието на COVID-19<sup>7</sup>

Во однос на супстанците кои ја осиромашуваат озонската обвивка националните цели односно временската рамка за елиминација на ODSs се зададени во ратификуваниот Монреалскиот протокол и неговите амандмани како и во националното законодавство.

Година	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Дозволена годишна потрошувачка на HCFCs (ODP тони)</b>								
<b>Основна потрошувачка 1.8 ODP тони</b>	1.71	1.62	1.53	1.44	1.35	1.26	1.17	1.08

<sup>2</sup> Стратегија за финансирање

<https://api.klimatskipromeni.mk/data/rest/file/download/2eb6e2d2f9cfb6ca33ae563e2589a0fb82ff06131a97f0faa5be358812f33423.pdf>

<sup>3</sup> Дезиризикување на македонските инвестиции

<https://api.klimatskipromeni.mk/data/rest/file/download/c8dea4b912c2be2599b741652b632587d6546dd01e9eb30ad3a0803c9aeb87c4.pdf>

<sup>4</sup> Финансирање на НДЦ

<https://api.klimatskipromeni.mk/data/rest/file/download/6f572bcfc64347bbf78b625392dabad0e3050859c45c3f54c4067a53c97926d0.pdf>

<sup>5</sup> Патоказ за данокот на јаглеродот

<https://api.klimatskipromeni.mk/data/rest/file/download/ff59ae742d2795318bd51bf88ad11b5802a3e3b056d65fa3dc3dcd8c9e7c26d5.pdf>

<sup>6</sup> Циркуларна економија

<https://api.klimatskipromeni.mk/data/rest/file/download/75e3b8c2d751a7b0ffa7ad464fd442129b81feab5f81472f45965f363788d5b7.pdf>

<sup>7</sup> Социо-економска проценка

<https://api.klimatskipromeni.mk/data/rest/file/download/02a96b1c61855d62ff25dd757ce1d905ba5f50d30a87829a3721591e69ff038c.pdf>

Фактичка потрошувачка	0.72	0.57	0.18	0.27	0	0.26	0.64	0.37
-----------------------	------	------	------	------	---	------	------	------

#### 4. Дали националната цел е постигната?

Како одговор на одлуката на Конференцијата на страните (COP) во Париз, повторена со одлуката од 2018 година на COP24 во Катовице, и во согласност со Одлуката на Владата од нејзината 65-та седница одржана на 13 април 2021 година, Република Северна Македонија го усвои и извести следниов засилен Национално определен придонес кон глобалните напори за намалување на емисиите на стакленички гасови: во 2030 година, 51% намалување на емисиите на стакленички гасови во споредба со нивоата од 1990 година, или изразено во нето емисии, во 2030 година, намалување од 82% во споредба со нивоата од 1990 година. Засилениот придонес е фокусиран на областа за ублажување, со визија да ја вклучи компонентата за адаптација во следните поднесоци, откако ќе се подготват и усвојат релевантните национални стратешки и плански документи од оваа област. Главните компоненти на подобрувањето на националниот придонес се реализираат во следните области: амбиција за ублажување, имплементација и комуникација. Дополнително на овие цели, беа вградени и резултатите од анализите на потенцијалот за намалување на емисиите на стакленички гасови во неенергетските сектори, односно анализирани се вкупно 63 политики и мерки за ублажување во следните сектори: Енергетика (вклучително: набавки на енергија, домување и неодредени, индустрија, транспорт); Земјоделство, шумарство и друго користење на земјиштето (FOLU), Отпад и дополнителни мерки (т.н овозможувачи на мерки за ублажување).

Со усвојувањето на Долгорочната стратегија за климатска акција со Акцискиот план, државата ги постави своите долгорочни цели и визија. Долгорочна визија е Република Северна Македонија до 2050 година да биде просперитетна економија со ниска содржина на јаглерод, која следи одржливи и климатски отпорни патеки за развој, ја подобрува конкурентноста и промовира социјална кохезија преку акција за борба против климатските промени и нејзините влијанија.

Долгорочна цел што го квантифицира придонесот на Северна Македонија во глобалните напори е намалување на националните нето емисии на стакленички гасови (вклучувајќи шумарство и друго користење на земјиштето и со исклучок на емисиите од увозот на електрична енергија и воздухопловството) од 72% до 2050 година во споредба со нивоата од 1990 година (или намалување на емисиите на стакленички гасови за 42% за 2050 година во споредба со 1990 година, со исклучок на емисиите од секторите шумарство и употреба на земјиште и увоз на електрична енергија и воздухопловство) и зголемена отпорност на општеството, економијата и екосистемите на Северна Македонија на влијанијата на климатските промени.

За остварување на новите придонеси потребно е да се имплементираат политиките и мерките опишани во акциските планови на клучните усвоени документи на национално ниво до 2030, 2040 и 2050 година..

#### 5. Клучни пораки за темата

Проектираните трендови на антропогените емисии на стакленички гасови (GHG) се однесуваат на проекции при имплементација на постојни политики и мерки (Сценарио за ублажување, with existing measures - WEM) и дополнителни мерки политики и мерки (Поамбициозно сценарио за ублажување, with additional measures – WAM) и Проширено сценарио за ублажување со дополнителни мерки – e-WAM). (Ублажување на климатските промени, Трет двогодишен извештај за климатски промени). Реализацијата на политиките и мерките дефинирани во WEM сценариото ќе овозможат намалување на GHG емисиите за 37,5% во 2040 година споредено со 2016 година. Дополнително, ако се реализираат политиките и мерките дефинирани во WAM односно e- WAM сценариото ќе придонесат за намалување на GHG емисиите за 55%, односно

63,9% во 2040 година споредено со 2016 година. (Ублажување на климатските промени, Трет двогодишен извештај за климатски промени)

Република Северна Македонија е земја со релативно ниско ниво на емисии по глава на жител. Со реализација на е-WAM сценариото, секој жител на Македонија во 2040 година ќе создава по 3,4 t CO<sub>2</sub> -eq, што е за 1,4 t CO<sub>2</sub> -eq помалку споредено со 2016 година. За споредба, во ЕУ 28 во 2017 година секој жител создавал по 6,2 t CO<sub>2</sub> -eq. (Ублажување на климатските промени, Трет двогодишен извештај за климатски промени)

Во споредба со државите од Европската Унија и соседните земји, емисиите на стакленички гасови во Македонија по единица потрошена енергија се ниски. Изразено како индекс во однос на 2000 година (2000=100%), вредноста на овој индикатор во последните години се движи помеѓу 80% - 90%. За државите од ЕУ овој индикатор се движи помеѓу 90% -100%. Во зависност од сценариото, анализите покажуваат дека овој индикатор би можел да се намали и до 65% во 2040 година во однос на 2000 година. (Ублажување на климатските промени, Трет двогодишен извештај за климатски промени).

Имајќи го предвид степенот на елиминација на ODSs во Република Северна Македонија може да се каже дека процентот на елиминација на 100%, во разгледуваниот период, зборува за фактот дека нашата земја е многу понапред од обврските кои ги пропишува Протоколот.

## **6. Кои активности се/треба да се превземат?**

Постојат 47 мерки/политики кои можат да придонесат за ублажување на климатските промени (според WEM, WAM и е-WAM сценаријата). Сите мерки се применливи на целата територија на земјата, освен две мерки кои се со ограничена локациска примена. (Ублажување на климатските промени, Трет двогодишен извештај за климатски промени)

Во секторот Енергетика постојат вкупно 32 мерки кои се поделени по категориите: Енергетски индустрии, Домаќинства, Не-специфициран (комерцијален и услужен сектор), Производни индустрии и градежништво и Транспорт.

Во секторот Отпад, моделирани се вкупно четири мерки. Во секторот за земјоделство, сточарство и користење на земјиште (AFOLU) вклучени се вкупно 11 мерки: 4 во Сточарство, 5 во Обработлива површина и 2 во Шумарство. (Ублажување на климатските промени, Трет двогодишен извештај за климатски промени)

Поради тенденцијата на опаѓање на GHG емисиите на ниво на држава во секторот AFOLU, изборот на сценарио за ублажување на климатските промени може да има дополнителен ефект и придобивки и во некои случаи може да имаат потенцијал да се искористат и како можност за адаптација. Па така, контурното култивирање на земјоделски култури на наклонети терени ќе ги намали GHG емисиите, но исто така ќе го зголеми и количеството на вода што се апсорбира од почвата и ќе го зголеми приносот во земјоделското производство во делот од земјоделството кој е ограничен со вода. Исто така, примената на био-јаглен може да ја намали количината на јаглерод во почвата, но може да придонесе за порозна структура на површината и хемиски својства кои му овозможуваат да ги собере и задржи хранливи материи, влага и агрохемикалии, како и да обезбеди место за микроорганизми и габите, со што се зголемува плодноста на почвата. Резултат од тоа е поздрава почва што ќе обезбеди поголема количина на вода и хранливи материи на земјоделските култури со промена на климата. Мерките за ублажување со ваков потенцијал се поволни за земјоделството во Северна Македонија, во случај кога GHG емисиите во AFOLU секторот се намалуваат и без да се преземаат вило какви мерки, а интересот на голем број чинители за примена на мерки за животна средина во AFOLU секторот не е доволно голем. Земјоделците можат многу полесно да ги усвојат овие мерки со високо ниво на придобивки и потенцијал поради нивниот позитивниот ефект врз растот на културите и приносот. Со потенцијалот за вклучување на вакви мерки во програмите за национална поддршка за земјоделството (директни плаќања и/или програми за рурален развој) или во

IPARD програмата (особено како агроеколошки мерки, но не исклучувајќи ги сите други видови мерки) се создаваат услови за бројни погодности. Мерките што веќе се вклучени во овие програми треба да се сметаат како мерки со висок приоритет, бидејќи процесот на имплементација ќе биде полесен, а земјоделците ќе имаат финансиска поддршка за нивно спроведување.



## Климатски промени - Листа на индикатори и нивниот прогрес

Код на индикатор	Име на индикатор	Цел	Кога треба целта да се оствари	Тренд	Каде сме кон остварување на целта
МК НИ 010	Емисии на стакленички гасови	<p>За да се постигне ефективно намалување на емисиите од стакленички гасови, поставени се секторски цели за намалување на емисиите соодветно, и истите се поставени за 2030 година, во однос на емисиите од 1990:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Енергетика - 66% намалување на емисиите на стакленички гасови</li> <li>– Индустриски процеси и употреба на производи - 45% зголемување на емисиите на стакленички гасови</li> <li>– Земјоделство - 29% намалување на емисиите на стакленички гасови</li> <li>– Шумарство и користење на земјиште - 95% раст на понори</li> <li>– Отпад - 21% намалување на емисиите на стакленички гасови</li> </ul>	2030	<p>↘ Позитивен опаѓачки тренд</p>	<p>☑ Кон целта</p>
МК НИ 011	Проекции за емисии на стакленички гасови	<p>За да се постигне ефективно намалување на емисиите од стакленички гасови, поставени се секторски цели за намалување на емисиите соодветно, и истите се поставени за 2030 година, во однос на емисиите од 1990:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Енергетика - 66% намалување на емисиите на стакленички гасови</li> <li>– Индустриски процеси и употреба на производи - 45% зголемување на емисиите на стакленички гасови</li> <li>– Земјоделство - 29% намалување на емисиите на стакленички гасови</li> </ul>	2030	<p>↘ Позитивен опаѓачки тренд</p>	<p>☑ Кон целта</p>

Код на индикатор	Име на индикатор	Цел	Кога треба целта да се оствари	Тренд	Каде сме кон остварување на целта
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Шумарство и користење на земјиште - 95% раст на понори</li> <li>Отпад - 21% намалување на емисиите на стакленички гасови</li> </ul>			
МК НИ 003	Интензитет на емисии на стакленички гасови од потрошувачката на енергија	Во e-WAM сценариото, интензитетот на емисии на стакленички гасови од потрошувачката на енергија да се намали за 65% во 2040 година во однос на 2000 година	2040	↘ Позитивен опаѓачки тренд	<input checked="" type="checkbox"/> Кон целта
МК НИ 006	Потрошувачка на супстанции што ја осиромашуваат озонската обвивка	<ul style="list-style-type: none"> <li>Елиминација на потрошувачка на CFCs до 2010 година</li> <li>Елиминација на потрошувачка на халони до 2010 година</li> <li>Елиминација на потрошувачка на метилбромид до 2015 година</li> <li>Елиминација на потрошувачка на HCFCs до 2040 година</li> </ul> <p>Првите три цели се остварени, активностите за постигнување на четвртата цел се во тек.</p>	2040	↘ Позитивен опаѓачки тренд	<input checked="" type="checkbox"/> Кон целта
МК НИ 012	Температура на воздухот	Порастот на глобалната средна температура да се ограничи на под 2°C во однос на прединдустриските нивоа	/	↗ Негативен растечки тренд	<input type="checkbox"/> Мешан прогрес
МК НИ 051	Врнежи	/	/	→ Постојан тренд	/

Код на индикатор	Име на индикатор	Цел	Кога треба целта да се оствари	Тренд	Каде сме кон остварување на целта
МК НИ 005	Топлотни бранови (периоди од најмалку шест последователни денови во кои Тмакс > 90ти перцентил)	Порастот на глобалната средна температура да се ограничи на под 2°C во однос на преиндустриските нивоа	/	↗ Негативен растечки тренд	☐ Мешан прогрес

Позитивен развој

↗ Позитивен растечки тренд

↘ Позитивен опаѓачки тренд

☑ Кон целта

Неутрален развој

→ Постојан тренд

↕ Променлив тренд

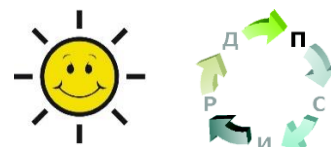
☐ Мешан прогрес

Негативен развој

↗ Негативен растечки тренд

↘ Негативен опаѓачки тренд

☒ Далеку од целта



## Дефиниција

Индикаторот дава преглед на количествата на емитираните и понираниите (отстранетите) стакленички гасови во атмосферата на национално ниво, вклучувајќи ги и меѓународните емисии од авијација „Кјото кутија“. Емисиите се презентираат според видот на стакленички гасови и вклучуваат јаглерод диоксид  $\text{CO}_2$ , метан  $\text{CH}_4$ , азотни оксиди  $\text{N}_2\text{O}$ , и т.н. F-гасови:  $\text{HCF}$ ,  $\text{NFR}$  и  $\text{SF}_6$ . Индикаторот, обезбедува информации за емисиите од секторите: енергија, индустриски процеси и користење на производи и отпад, исклучувајќи ги земјоделство, шумарство и други употреби на земјиштето (AFOLU).

## Единици

- $\text{ktCO}_2\text{-eq}$ .

## Клучно прашање за политиката

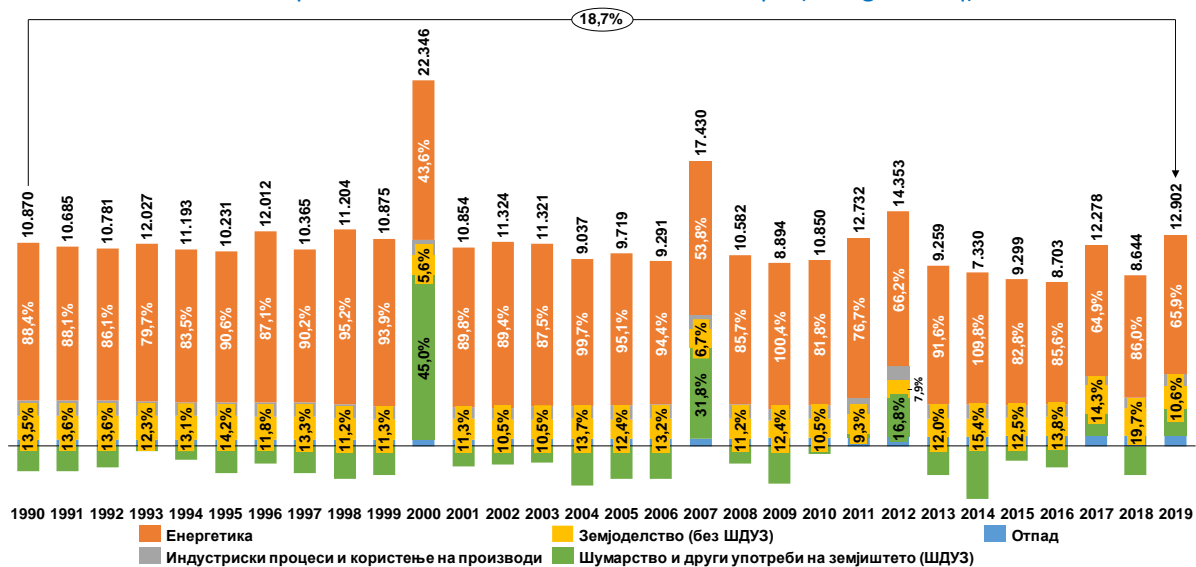
**Каков е прогресот на Република Северна Македонија во однос на исполнување на националите и меѓународните барања кои се однесуваат на емисии на стакленички гасови?**

## Клучна порака

Збирните емисии и понирања на стакленички гасови (нето емисии) во 2019 година се проценети на 12902 Gg  $\text{CO}_2\text{-eq}$  (вклучувајќи ги и шумарството и други употреби на земјиштето) (Слика 1). Слика 1 ја дава временската серија на емисии и понирања, како и нето емисиите (во  $\text{CO}_2\text{-eq}$ ), од 1990 до 2019 година. Значителни варијации во нето емисиите може да се забележат во 2000, 2007, 2012, 2017 и 2019 година, каде се забележува пораст на  $\text{CO}_2$  емисиите во секторот шумарство и други употреби на земјиштето (наместо смалување/понирање) како резултат на зголемената појава на шумски пожари. Емисиите на стакленички гасови во 2019 година се зголемени за 18,7% во споредба со 1990 година или 48,2% во споредба со 2016 година, најмногу поради тоа што наместо понори, има емисии од секторот Шумарство.

Ако не се земат предвид понирањата (или емисиите во годините со шумски пожари) од секторот Шумарство и други употреби на земјиштето, тогаш вкупните емисии на стакленички гасови во 2019 година се проценуваат на 11268 Gg  $\text{CO}_2\text{-eq}$  (Слика 2). Најголем удел имаат емисиите од секторот Енергетика, со 75,4% во 2019 година, по што следи секторот Земјоделство (без шумарство и други употреби на земјиштето) со 12,1%, секторот Индустриски процеси и користење на производи со 6,8% и секторот Отпад со 5,6% учество. Доминантното учество на емисиите од секторот Енергетика може да се забележи низ целата временска серија. Без секторот Шумарство и други употреби на земјиштето, во 2019 година вкупните емисии се намалени за 9,2% во споредба со 1990 година. Генерално, од 2012 година, евидентен е тренд на намалување на емисиите, достигнувајќи го најниското ниво од 10024 Gg  $\text{CO}_2\text{-eq}$  во 2016 година, и покрај малите варијации во 2017 и 2019 година, поради зголеменото домашно производство на електрична енергија наместо увоз.

Слика 1. Емисии и понирања на стакленички гасови по сектори (во Gg CO<sub>2</sub>-eq)



Опфат на податоци: **excel**

Извор на податоци: Четврт национален план за климатски промени кон Рамковната конвенција на ОН за климатски промени (Извештај за националниот инвентар на стакленички гасови - ИЦЕОР-МАНУ), МЖСПП, UNDP, 2020, [www.unfccc.org.mk](http://www.unfccc.org.mk), [www.unfccc.org.mk](http://www.unfccc.org.mk)

## Оценка

Инвентарот на стакленички гасови за секторот Енергетика ги вклучува емисиите ослободени како резултат на активностите при кои се согорува гориво, како и фугитивните емисии при ископување/екстракција на цврсти горива и при пренос и дистрибуција на течни и гасни горива. Во овој извештај, емисиите се пресметани на два начина: Референтен пристап (од горе-надолу – англ. top-down) – користејќи ја евидентираната потрошувачка на гориво за да се процени протокот на јаглерод во и од земјата и Секторски пристап (од долу-нагоре – англ. bottom-up) – користејќи ја потрошувачката на горива по сектори. Емисиите на CO<sub>2</sub> со Референтниот пристап се проценети на 7.163 Gg CO<sub>2</sub> во 2018 година и 8.202 Gg CO<sub>2</sub> во 2019 година.

Емисиите според Секторскиот пристап се поделени по следните категории: Енергетски индустрии, Производствени индустрии и градежништво, Транспорт, Други сектори (Комерцијален/ Институционален, Домаќинства и Земјоделство/шумарство/рибарство/рибници) и Неспецифицирани. Дополнително се пресметани и Фугитивните емисии при екстракција на цврсти горива и при пренос и дистрибуција на течни и гасни горива. Според тоа, вкупните емисии на стакленички гасови во секторот Енергетика изнесуваат 7.429 Gg CO<sub>2</sub>-eq во 2018 и 8.501 Gg CO<sub>2</sub>-eq во 2019 година. Поголемиот дел од емисиите на стакленички гасови од овој сектор во 2019 година се од категоријата Енергетски индустрии (54%), потоа од Транспортот (27,7%) и од Производствените индустрии и градежништвото (12,6%). Другите две категории заедно учествуваат со 4% во вкупните емисии во 2019 година од секторот, додека останатите 2% се Фугитивни емисии. Речиси сите емисии за стакленички гасови во 2019 година се всушност емисии на CO<sub>2</sub> (96,5%), а емисиите на CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O изнесуваат само 2,8% и 0,7%, соодветно.

Емисиите на стакленички гасови од секторот Индустриски процеси и користење на производи (ИПКП) во Северна Македонија доаѓаат или од производствените индустрии или од употребата

на супститути на супстанциите кои ја осиромашуваат озонската обвивка за ладење и климатизација. До 2000 година металната индустрија најмногу придонесуваше кон емисиите од овој сектор со доминантно учество на емисиите од производството на феролегури. По 2000 година кога употребата на супстанции кои ја осиромашуваат озонската обвивка во земјата почна да се зголемува, уделот на емисиите на стакленички гасови од Металната индустрија во вкупните емисиите на ИПКП секторот значително е намален (од 64% во 1990 година на 21% во 2016 година и речиси 12% во 2019 година), додека емисиите од Минералната индустрија варираат во текот на разгледуваниот период. Во последните три години кои инвентарот ги опфаќа употребата на супститути на супстанциите кои ја осиромашуваат озонската обвивка има пораст за околу 20% (во однос на 2016 година), што резултира со удел од речиси 36% емисии на стакленички гасови од секторот Индустриски процеси и користење на производи во 2019 година. Минералната индустрија има доминантен удел со 48% во 2016 година, 64% во 2017, 58% во 2018 и 52% во 2019 година. Емисиите од други категории како Хемиската индустрија, Не-енергетските производи и употреба на растворувачи, Електронската индустрија и Друго производство и употреба на производи не се карактеристични за Македонија.

Нивото на вкупните емисии на стакленички гасови од овој сектор е генерално конзистентно во текот на целиот период од 1990 – 2019. Вкупните емисии од IPPU секторот достигнуваат 763 Gg CO<sub>2</sub>-eq, односно 18,2% намалување во однос на 1990 година или благо намалување од 0,7% во споредба со 2016 година.

Емисиите на стакленички гасови од секторот Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиштето ги опфаќаат емисиите кои се поврзани со Стоچارството, Шумарството и Користење на земјиштето. Како резултат на активностите поврзани со Сточарското производство се емитуваат CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O. Дополнително, емисиите на N<sub>2</sub>O се последица на складирањето, преработката и управувањето со арското ѓубре (измет). Емисиите на стакленички гасови како резултат на активностите поврзани со сточарското производство варираат во опсег од 11300,4 Gg CO<sub>2</sub>-eq во 2000 година до најниските 2125,12 Gg во 2014 година, проследено со значителни варијации во периодот од 2015 до 2019 година, што се должи на годишните промени на емисии од шумското земјиште. Главниот извор на емисии во секторот Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиштето е Сточарството. Говедата се примарен извор на стакленички гасови кај преживарите. Поголемиот дел од емисиите на метан се предизвикани од ентерична ферментација (приближно 80%), додека управувањето со ѓубриво придонесува со само 15-18% од вкупните емисии на CH<sub>4</sub>.

Во потсекторот Земјишта, шумарството е главен апсорбент на стакленичките гасови во Македонија, со исклучок на неколку години, кога појавата на шумски пожари (опожарена површина) била значително поголема од вообичаениот годишен просек. Во текот на годините шумското земјиште, застапеноста на различните типови шуми (листопадни, зимзелени и мешани), како и шумскиот прираст и сеча се релативно стабилни. Земјиштето како дел од ЗШДУЗ, и поконкретно, Шумарство, во повеќето случаи се значајни понори на стакленички гасови. Во некои години од временската серија, забележително е апсорбирање на стакленички гасови, поточно во 2005 година (-2230,5 Gg CO<sub>2</sub>-eq), 2014 година (-3382,2 Gg CO<sub>2</sub>-eq) и 2018 година (-2255,4 Gg CO<sub>2</sub>-eq). Истовремено, годините во кои има појава на значителен број на шумски пожари и големи опожарени површини придонесуваат за зголемување на емисиите на стакленички гасови (2000 година со 9842,7 Gg CO<sub>2</sub>-eq, 2017 година со 1133,2 Gg CO<sub>2</sub>-eq и 2019 година со 1059,59 Gg CO<sub>2</sub>-eq).

Останатото земјиште, како Обработливо земјиште, Тревни површини, Населени места и Друго земјиште, учествува во емисиите на CO<sub>2</sub>. Во одредени периоди, како што е од 2016 до 2019 година може да биде и извор со значителен процент на емисии на стакленички гасови. Овие емисии се главно резултат на конверзијата на категоријата употреба на земјиште од една во друга, во случаи каде значителни количини на над и подземјиска биомаса е отстранета за кратко време, по што се смета за директна загуба. За останатите земјишта кои остануваат под

иста категорија како и употребата на земјиште, емисиите и понорите се во рамнотежа (Tier 1) и се сметаат за јаглеродно неутрални.

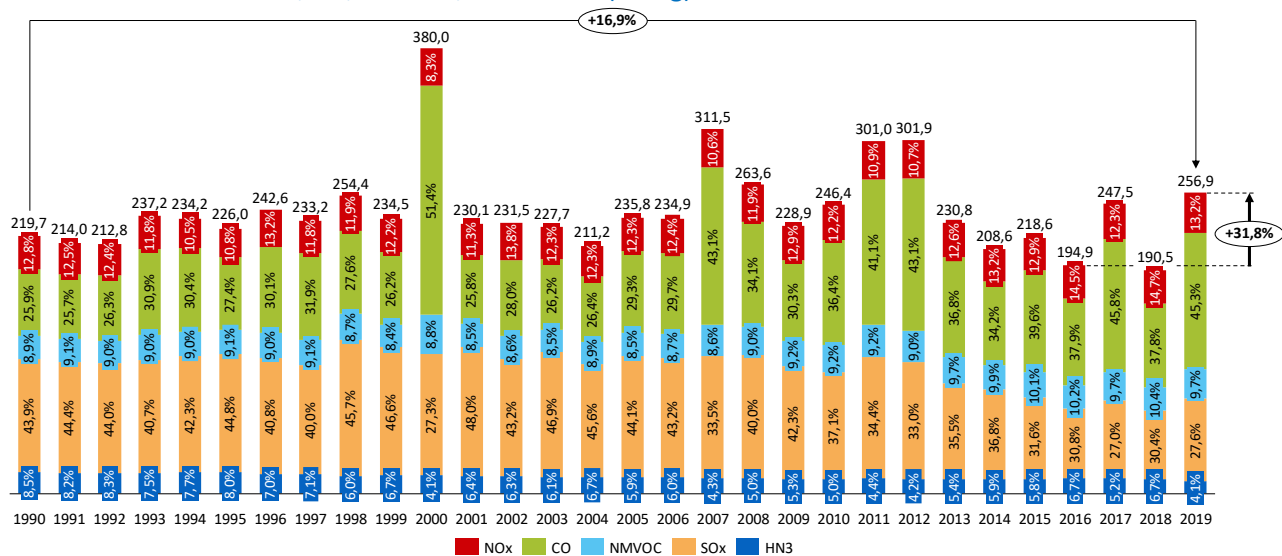
За изворите на емисии на гасови кои не се CO<sub>2</sub> може да се заклучи дека постојат бројни практики за управување и податоци кои резултираат со значајни количини на емисии на стакленички гасови, каде вкупните емисии се разликуваат во мали граници. За споредба во периодот 1990-2016 година, кога вкупните емисии на стакленички гасови се во опсег од 307,8 Gg CO<sub>2</sub>-eq во 2000 година до 369,1 Gg CO<sub>2</sub>-eq, во 2016 година. Во последните три години од анализираниот период (2017-2019 година), постои сериозно зголемување на емисиите од извори кои не се CO<sub>2</sub>, особено во категориите: директни и индиректни емисии од управувани почви и управување со ѓубриво. Нема сериозни промени во севкупниот тренд на емисии за другите два вида примена на уреа без емисии на CO<sub>2</sub> и одгледување ориз. Значаен извор на не-CO<sub>2</sub> гасови се обравотените почви, чие учество во вкупните емисии на CO<sub>2</sub>-eq од ЗШДУЗ (без понори од Шумарство) се движи во опсег од 17,11% во 2000 година, до 29,37% во 2017 година.

Категории кои спаѓаат во секторот Отпад се: Депонии за цврст отпад, Биолошки третман на цврст отпад, Согорување и отворено горење на отпад и Третман и испуштање на отпадни води. Форматот на податоци е конзистентен со претходните години со цел континуитет на постојната временска серија, со исклучок на секторите каде беа воведени нови податоци за прв пат.

Пресметките покажуваат дека секторот Отпад е еден од секторите кој бележи нагорен тренд на емисии на стакленички гасови постигнувајќи 635 CO<sub>2</sub>-eq во 2019 година, 56% повеќе во споредба со 1990 година или 5% повеќе во споредба со 2016 година. Помеѓу сите сектори, најзначајни се емисиите од Депониите на цврст отпад кои учествуваат со 80% од вкупните емисии во 2019 година. Втора категорија со висок процент на емисии на стакленички гасови е Третманот и испуштањето на отпадните води кој учествува со 17% во 2019 година. Емисиите од Согорување и отворено горење на отпад претставуваат 3,6% од вкупните емисии од отпад во последните пет години кои се разгледуваат во инвентарот. Емисиите на CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O од Биолошки третман на цврст отпад не придонесуваат за зголемување на вкупните емисии поради недостаток на информации за компостиран отпад. Во последните три години од временската серија емисиите на CH<sub>4</sub> сочинуваат околу 92% од вкупните емисии на стакленички гасови, додека емисиите на N<sub>2</sub>O и CO<sub>2</sub> учествуваат со 7% и 1% соодветно.

Прекурсорите и индиректните емисии беа проценети во согласност со Прирачникот на ЕМЕП/ЕЕА методологијата за подготовка на инвентари на конзистентен, целосен и споредлив начин, за целата временска серија на националниот инвентар во периодот 1990 - 2019 година. Резултатите за прекурсорите и индиректните емисии покажуваат зголемување од 16,9% и 31,8% во 2019 година во споредба со 1990 и 2016 година, соодветно (Слика 4). Во просек емисиите се околу 200 Gg/year, но се забележува пораст во 2000, 2007, 2008, 2011 и 2012 година како резултат на шумските пожари. Најголем пораст има во 2000 година, односно 380 Gg. Емисиите на SO<sub>2</sub> учествуваат со околу 50% во текот на целата временска серија, но во последните пет години уделот е под 40% како резултат на намалено производство на електрична енергија од лигнит, како и од промена на гориво (мазутот користен за производство на топлинска енергија е заменет со природен гас). Потоа следат емисиите на CO со 30% и нагорен тренд во годините со шумски пожари и развојот на патниот сообраќај. Почнувачки од Третиот двогодишен извештај, во инвентарот е се вклучени и емисиите на NH<sub>3</sub>, кој учествува со околу 6% во текот на временската серија.

Слика 2. Емисии на NO<sub>x</sub>, CO, NMVOC, SO<sub>2</sub> и NH<sub>3</sub> (во Gg)



Секторската анализа на вкупните емисии на прекурсори и индиректни гасови покажува дека секторот Енергетика има најголем удел во овие емисии, со исклучок на емисиите на NH<sub>3</sub>. Во 2019 година речиси сите емисии на SO<sub>2</sub> и NO<sub>x</sub>, односно 99,1% и 91,7%, соодветно, потекнуваат од секторот Енергетика. Истовремено, секторот Енергетика учествува и со 54,6% емисии на CO и 60,6% емисии на NMVOC. ЗШДУЗ е втор сектор чиј удел на емисии на NH<sub>3</sub> е 94% и учествува со 33,4% емисии на NMVOC и 40,4% емисии на CO. Секторот Отпад учествува со 3,7% емисии на CO како последица од отворено горење на отпад.

Анализата на клучни категории кои најмногу придонесуваат во апсолутното ниво на националните извори и понори на емисии (проценка на ниво) и во трендот на извори и понори на емисии (проценка на тренд) е извршена користејќи го Пристапот 1. Според овој пристап, клучните категории се идентификуваат со претходно утврден праг на кумулативни емисии. Клучни категории се оние кои собрани заедно во опаѓачки редослед по големина опфаќаат сè до 95% од вкупното ниво/тренд.

Проценка на нивото на клучните категории е направена за 1990 како почетна и 2019 година, како последна година. Првите пет категории со најголеми вредности на извори и понори на емисии изразени со Gg CO<sub>2</sub>-eq се: Енергетски индустрии – цврсти горива (31%) (сектор Енергетика), Патен сообраќај (17,5%) (сектор Енергетика), Шумско земјиште во континуитет (8,7%) (сектор ЗШДУЗ), Ентерична ферментација (4,8%) (сектор ЗШДУЗ), Депонии за цврст отпад (3,9%) (сектор Отпад) и Производствени индустрии и градежништво – цврсти горива (3,9%) (сектор Енергетика). Обично, категоријата Шумско земјиште е релевантна за понорите, но проценките за 2019 година покажуваат емисии од оваа категорија поради шумски пожари.

Исто така извршена е и проценка на трендот на клучните категории, земајќи ја 1990 година како основна година и 2019 година како последна година од инвентарот. Целта на оваа проценка на трендот е да се истакнат категориите чиј тренд е значително различен од трендот на целокупниот инвентар, без разлика дали трендот на категоријата е растечки или опаѓачки или истата е извор или понор на емисии. Резултатите покажуваат дека Енергетски индустрии – цврсти горива учествуваат со 25,7%, потоа Шумско земјиште во континуитет учествува со 19,4%, Патен сообраќај со 11%, Производствени индустрии и градежништво – течни горива со 8,5% и Други сектори – течни горива со 5,1%.



## Цели

За да се постигне ефективно намалување на емисиите од стакленички гасови, поставени се секторски цели за намалување на емисиите соодветно, и истите се поставени за 2030 година, во однос на емисиите од 1990:

- Енергетика - 66% намалување на емисиите на стакленички гасови
- Индустриски процеси и употреба на производи - 45% зголемување на емисиите на стакленички гасови
- Земјоделство - 29% намалување на емисиите на стакленички гасови
- Шумарство и користење на земјиште - 95% раст на понори
- Отпад - 21% намалување на емисиите на стакленички гасови

## Обврска за известување

- UNFCCC
- Годишен извештај од обработени податоци за животна средина

## Мета-податоци

Тема	Климатски промени	Поврзаност со други теми/сектори	Воздух, Вода, Природа, Земјоделство, Шумарство, Отпад, Енергија, Здравство
Код на индикаторот	МК НИ 010	Временска покриеност	1990-2019
Име на индикаторот	Емисии на стакленички гасови	Извор на податоци	Трет двогодишен извештај за климатски промени кон UNFCCC, (Извештај за Ублажување на климатските промени - ИЦЕОР-МАНУ), МЖСПП, UNDP, 2019
Класификација по ДПСИР	П	Датум на последна верзија	28.05.2019
Тип	Б	Подготвено/ажурирано од:	Верица Тасеска - Ѓоргиевска, Теодора О. Грнчаровска
Фреквенција на публикување	Годишно	Контакт	е-пошта: t.grncarovska@moepp.gov.mk

## Поврзаност со други индикатори

### МК НИ 010 Емисии на стакленички гасови

ЕЕА - Европска агенција за животна средина	IND-37/CSI 010, CLIM 050 Total greenhouse gas (GHG) emission trends and projections
UNECE - Економска комисија на Обединетите нации за Европа	B3/28-29 Greenhouse gas emissions
Каталог на индикатори за животна средина	43 - Total greenhouse gas (GHG) emission trends and projections
SDG - Цели за одржлив развој	13, 13.10 Eurostat Greenhouse gas emissions
GGI - Индикатори за зелен раст	да
Кружна економија	не



## Дефиниција

Индикаторот дава приказ на проектираните трендови на антропогените емисии на стакленички гасови (GHG) и тоа при имплементација на постојни политики и мерки (**Сценарио за ублажување, with existing measures - WEM**) и дополнителни мерки политики и мерки (**Поамбициозно сценарио за ублажување, with additional measures – WAM**) и **Проширено сценарио за ублажување со дополнителни мерки – e-WAM**). Трендовите се прикажани за секторите: енергетика, индустриски процеси и користење на производи, земјоделство, шумарство и користење на земјиштето и отпад.

## Единици

- tCO<sub>2</sub>-eq

## Клучно прашање за политиката

**Каков е потенцијалот на националните капацитети за ублажување на климатските промени?**

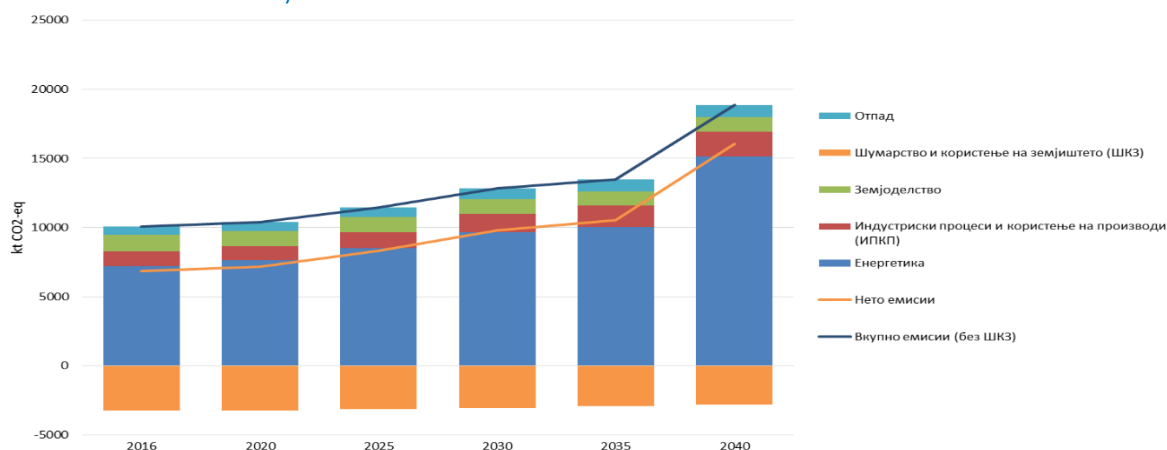
## Клучна порака

Овој индикатор е од суштинско значење за националната политика за ублажување на климатските промени. Тој е во врска со спроведување на акции кои водат до ниско јаглероден раст и генерирање на „зелени“ работни места.

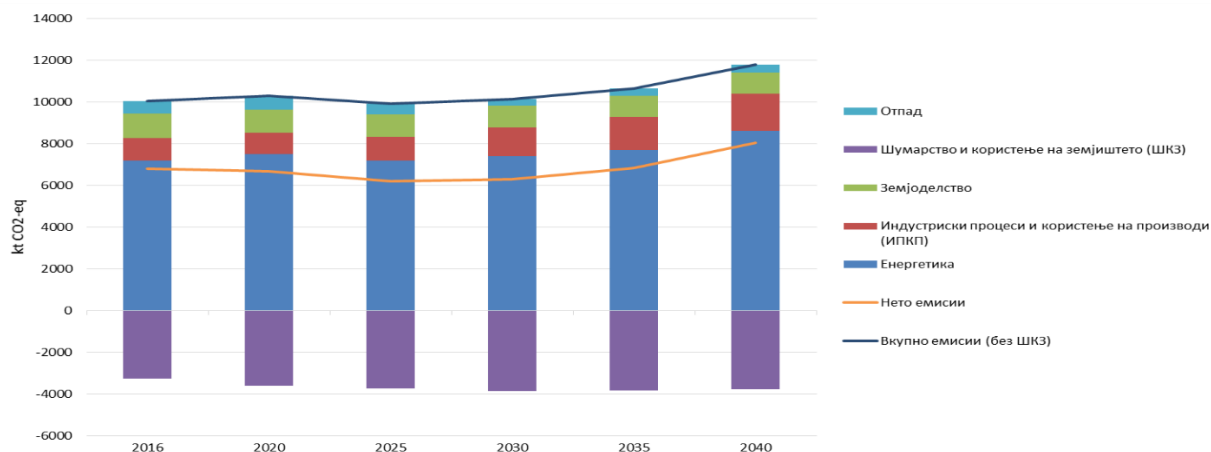
Реализацијата на политиките и мерките дефинирани во WEM сценариото ќе овозможат намалување на GHG емисиите за 37,5% во 2040 година споредено со 2016 година. Дополнително, ако се реализираат политиките и мерките дефинирани во WAM односно e-WAM сценариото ќе придонесат за намалување на GHG емисиите за 55%, односно 63,9% во 2040 година споредено со 2016 година.

Со реализација на e-WAM сценариото, секој жител на Северна Македонија во 2040 година ќе создава по 3,4 t CO<sub>2</sub>-eq, што е за 1,4 t CO<sub>2</sub>-eq помалку споредено со 2016 година. За споредба, во ЕУ 28 во 2017 година секој жител создавал по 6,2 t CO<sub>2</sub>-eq.

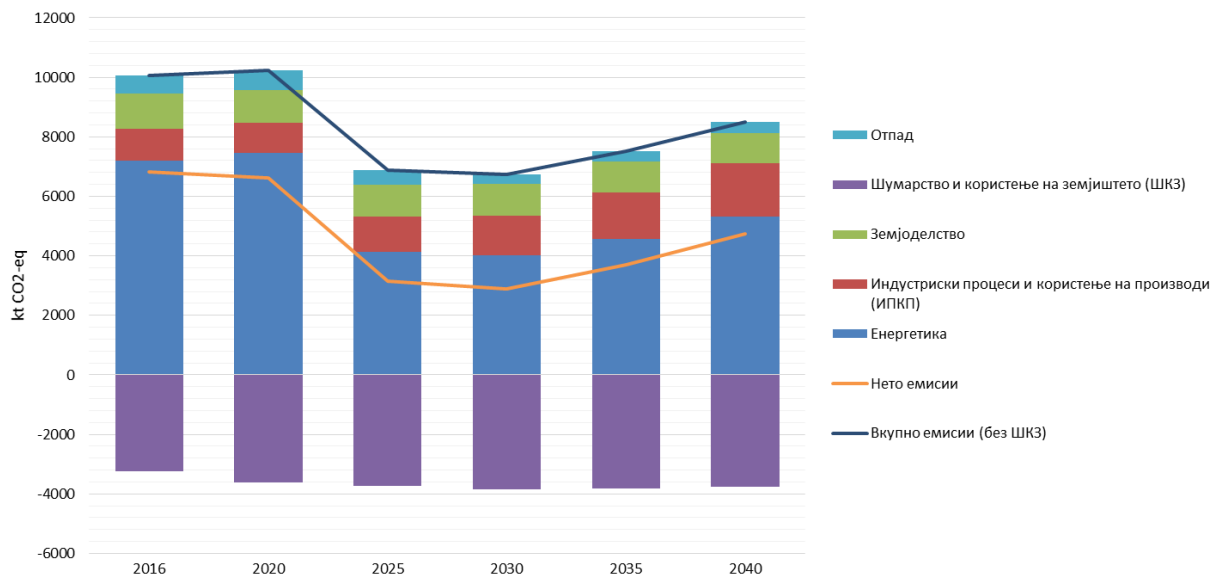
Слика 1: Проекции на вкупните емисии на стакленички гасови [kt CO<sub>2</sub>-eq] – Референтно сценарио (Without Measures – WOM)



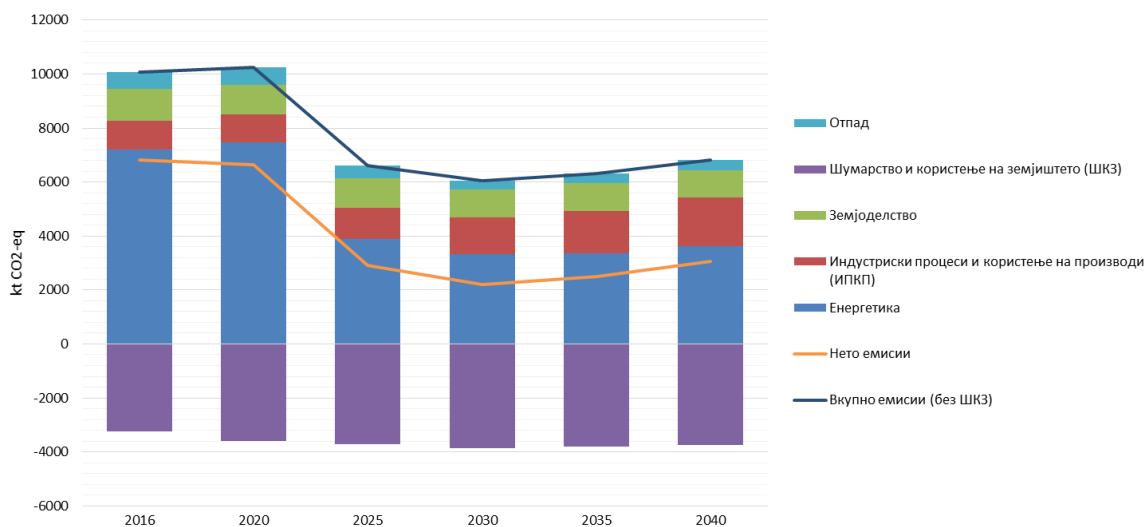
Слика 2: Проекции на вкупните емисии на стакленички гасови [kt CO<sub>2</sub>-eq] - Сценарио за ублажување (With Existing Measures -WEM)



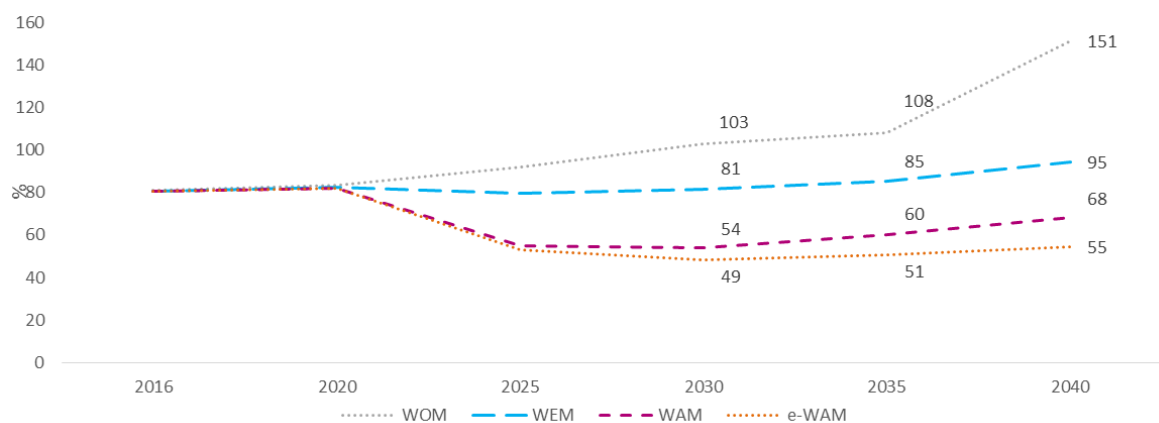
Слика 3: Проекции на вкупните емисии на стакленички гасови [kt CO<sub>2</sub>-eq] - Поамбициозно сценарио за ублажување (With Additional Measures - WAM)



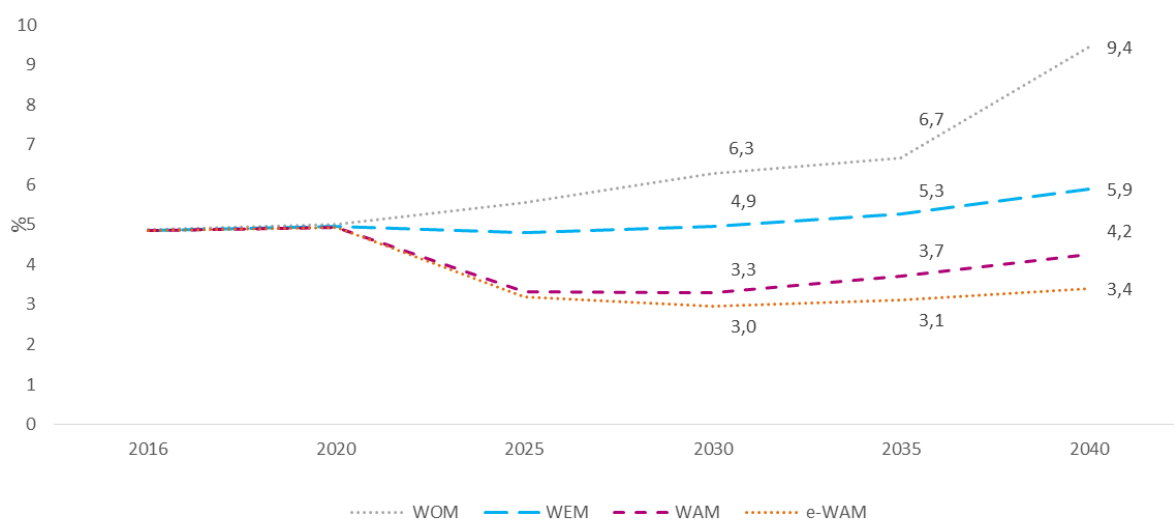
Слика 4: Проекции на вкупните емисии на стакленички гасови [kt CO<sub>2</sub>-eq] - Проширено сценарио за ублажување со дополнителни мерки (Extended With Additional Measures – e-WAM)



Слика 5: Емисии на стакленички гасови по жител (tCO<sub>2</sub>-eq /жител)



Слика 6: Споредба на емисиите на стакленички гасови во WOM, WEM, WAM и e-WAM, 1990=100 (во %)



Опфат на податоци: **excel**

Извор на податоци: Трет двогодишен извештај за климатски промени кон UNFCCC, (Извештај за Ублажување на климатските промени - ИЦЕОР-МАНУ), МЖСПП, UNDP, 2019, [www.unfccc.org.mk](http://www.unfccc.org.mk)

## Оценка

Индикаторот е од суштинско значење за постигнување на целите дефинирани за намалување на климатските промени во Националната стратегија за енергетика, Националната стратегија за транспорт, националните определени придонеси кон Договорот од Париз, интегрираните енергетски и климатски планови, како и долгорочната стратегија за климатска акција

Анализата за ублажување на климатските промени во рамките на Третиот двогодишен извештај за климатски промени (TBUR) се надоврзува на анализите направени во претходните студии: Втор двогодишен извештај за климатски промени (SBUR), Трет национален план за климатски промени (TNC), Втор двогодишен извештај за климатски промени (SBUR), Прв двогодишен извештај за климатски промени (FBUR) и Националните придонеси кон климатски промени (INDC) .Во меѓувреме, беше усвоена и Националната стратегија за развој на енергетиката до 2040.

За да се процени потенцијалот за намалување на емисиите на стакленички гасови при примена на одредени мерки и политики, во рамките на TBUR, направено е моделирање на сите сектори кои се составен дел од IPCC методологијата (Енергетика, Индустриски процеси и користење на производи, Земјоделство, шумарство и користење на земјиште и Отпад).

Резултатите од WOM сценариото за сите сектори се дадени во Табела 2 (и на Слика 1). Во 2040 година GHG емисиите достигнуваат 16055 kt CO<sub>2</sub>-eq, што е пораст за 30,8% споредено со 1990 година.

Во WOM сценариото (без секторот ШК3) во 2040 година GHG емисиите достигнуваат 18855 kt CO<sub>2</sub>-eq што е пораст за 57,7% споредено со 1990. Емисиите од секторот енергетика се со најголем удел од 81% во 2040 година. Најголем пораст на емисиите се очекува во секторот отпад, со емисии на стакленички гасови во 2040 дури 2,25 пати поголеми во однос на 1990. Во секторот шумарство и користење на земјиштето кој е единствениот сектор кој апсорбира CO<sub>2</sub> емисии, во 2040 година се очекува пораст на апсорбираните емисии во однос на 1990 и 2005, но намалување од 13% во однос на 2016.

При креирањето на мерките и политиките предвид беа земени сите релевантни усвоени стратешки и плански документи и беа издвоени **47 мерки**, и тоа **32 од секторот енергетика**, **11 мерки се од секторот земјоделство, шумарство и користење на земјиштето** и **4 мерки од секторот отпад**. За секоја мерка во Извештајот за ублажување на климатските промени даден е табеларен преглед со сите потребни информации, прогресот на имплементација (кој опфаќа временска рамка, очекувани резултати и трошоци, надлежни субјекти и сл.), индикаторот за прогрес како и директни и идниреткни придонеси кон Целите за одржлив развој ЦОР (Sustainable Development Goals – SDG). Во секторот енергетика, за некои мерки се дефинирани три различни патеки на имплементација според соодветното сценарио.

Овие мерки се вклучени во **Сценариото за ублажување** кое уште се нарекува и **Сценарио со постојни мерки** (*With Existing Measures - WEM*). Покрај ова, развиено е и **Поамбициозно сценарио за ублажување** кое покрај постојните мерки вклучува и дополнителни мерки/политики и заради тоа уште се нарекува и **Сценарио со дополнителни мерки** (*With Additional Measures - WAM*), како и **Проширено сценарио со дополнителни мерки** (*Extended With Additional Measures – e-WAM*).

Со помош на имплементирани мерки, во Сценариото за ублажување (WEM), Сценариото со дополнителни мерки (WAM) и проширеното Сценарио со дополнителни мерки, вкупните емисии на стакленички гасови во 2040 година се намалуваат за 37,5% (Табела 3 и Слика 2), 55% (Табела 4 и Слика 3) и 63,9% (Табела 5 и Слика 4) соодветно, споредено со Референтното сценарио (WOM). Од друга страна емисиите на стакленички гасови во WEM се зголемуваат за 16,6% во однос на 2016 година, а во WAM и e-WAM се намалуваат за 16% односно 32,2% (Табела 10, Слика 5 и Слика 6).

Секторот Енергетика и понатаму доминира во вкупните емисии, но споредбено со 2016 година, во WAM и e-WAM сценаријата, емисиите во овој сектор се намалуваат за 28,6% и 51,26% во 2040 година, соодветно. Затоа најголем дел од предложените мерки и политики за ублажување на емисиите на стакленички гасови се во овој сектор.

Друг важен индикатор се **емисии на CO<sub>2</sub> по жител**, според кој Северна Македонија е земја со релативно ниско ниво на емисии по глава на жител. Во Референтното сценарио овој индикатор ќе има растечки тренд, додека во сценаријата за ублажување би растел со помала стапка во однос на Референтното сценарио (Табела 8, Слика 5). При пресметувањето на овој индикатор, од вкупните емисии за секое сценарио се одземаат емисиите од Шумарство и користење на земјиште (IPCC методологија - за да може да се направи споредба на развојот на Северна Македонија со EU28 и земјите од Југоисточна Европа) и се делат со прогнозите за вкупниот број на жители.

Кога емисиите на стакленички гасови се изразуваат во однос на нивото од 1990 година, Северна Македонија е повторно во подобра позиција од разгледуваните земји на ЕУ (Табела 7, Слика 6). Меѓутоа, ако ниту една од предложените политики и мерки не се имплементирани, емисиите на стакленички гасови може да бидат за 50% повисоки отколку во 1990 година.

## Методологија

- Методологија за пресметка на индикаторот

Добрите практики и воспоставените методологии развиени во рамките на SBUR се имплементирани и во TBUR. Анализите во енергетскиот сектор се направени во моделот MARKAL, додека пак секторите земјоделство, шумарство и користење на земјиштето, и отпад, се пресметани со IPCC софтверот. Пресметките за емисиите од секторот индустриски процеси и користење на производи (ИПКП) се направени со модели базирани на регресија.

Важно е да се напомене дека при процесот на креирање на Стратегијата за енергетика, речиси сите влезни податоци и резултати беа потврдени преку процес во кој активно учествуваа сите засегнати страни, вклучувајќи ги Енергетската Заедница и невладиниот сектор. Беа организирани и две јавни дебати.

Во рамките на TBUR целосно се интегрирани поединечните модели од сите сектори, односно направено е меѓусекторско поврзување врз основа на клучните двигатели кои се заеднички за различните сектори. Дополнително:

- Претставен е уделот на секоја мерка за постигнување на одредена цел за одржлив развој (ЦОР)
- Развојот на земјата во поглед на намалување на емисиите на стакленички гасови е претставен со помош на ЦОР (SDG) индикатори, со што може да се спореди со други земји
- За некои од мерките во секторот енергетика, дефинирани се три различни патеки на имплементација во зависност од сценариото
- Предложените мерки во секторот енергетика се далеку поамбициозни споредбено со оние во SBUR
- Моделирани се две нови мерки во секторот земјоделство, шумарство и користење на земјиштето
- Промените кои се направени во рамките на Инвентарот на стакленички гасови и се однесуваат на секторот отпад, соодветно се имплементирани и во моделот за ублажување

Покрај овие подобрувања и надградби во моделирањето, во процесот на изработка и креирање на мерките и политиките активно беа вклучени приватниот сектор и јавната администрација. Во таа насока, беа организирани поединечни консултативни состаноци со цел запознавање и усогласување на ставовите во поглед на предложените мерки и политики.

## Цели

За да се постигне ефективно намалување на емисиите од стакленички гасови, поставени се секторски цели за намалување на емисиите соодветно, и истите се поставени за 2030 година, во однос на емисиите од 1990:

- Енергетика - 66% намалување на емисиите на стакленички гасови
- Индустриски процеси и употреба на производи - 45% зголемување на емисиите на стакленички гасови
- Земјоделство - 29% намалување на емисиите на стакленички гасови
- Шумарство и користење на земјиште - 95% раст на понори
- Отпад - 21% намалување на емисиите на стакленички гасови

## Обврска за известување

- UNFCCC
- Годишен извештај од обработени податоци за животна средина

## Мета-податоци

Тема	Климатски промени	Поврзаност со други теми/сектори	Земјоделство, Шумарство, Отпад, Енергија, Транспорт, Индустрија
Код на индикаторот	МК НИ 011	Временска покриеност	2016-2040
Име на индикаторот	Проекции за емисии на стакленички гасови	Извор на податоци	Трет двогодишен извештај за климатски промени кон UNFCCC, (Извештај за Ублажување на климатките промени - ИЦЕОР-МАНУ), МЖСПП, UNDP, 2019
Класификација по ДПСИР	П	Датум на последна верзија	28.05.2020
Тип	А	Подготвено/ажурирано од:	Петранка Бончева
Фреквенција на публикување	Годишно	Контакт	е-пошта: p.boncheva@moepp.gov.mk

## Поврзаност со други индикатори

### МК НИ 011 Проекции за емисии на стакленички гасови

ЕЕА - Европска агенција за животна средина	IND-37/CSI 010, CLIM 050 Total greenhouse gas (GHG) emission trends and projections
UNECE - Економска комисија на Обединетите нации за Европа	Нема еквивалент
Каталог на индикатори за животна средина	43 - Total greenhouse gas (GHG) emission trends and projections
SDG - Цели за одржлив развој	13, Climate action
GGI - Индикатори за зелен раст	да
Кружна економија	не



МК - НИ 003

## ИНТЕНЗИТЕТ НА ЕМИСИИ НА СТАКЛЕНИЧКИ ГАСОВИ ОД ПОТРОШУВАЧКАТА НА ЕНЕРГИЈА



### Дефиниција

Индикаторот интензитет на емисии на стакленички гасови од потрошувачката на енергија се пресметува како однос помеѓу емисиите на стакленички гасови во секторот енергетика и вкупно потребната енергија. Индикаторот дава приказ колку тони CO<sub>2</sub> -eq на стакленички гасови од секторот енергетика се емитирани по единица потрошена енергија.

### Единици

- индекс 100 = 2000 година

### Клучно прашање за политиката

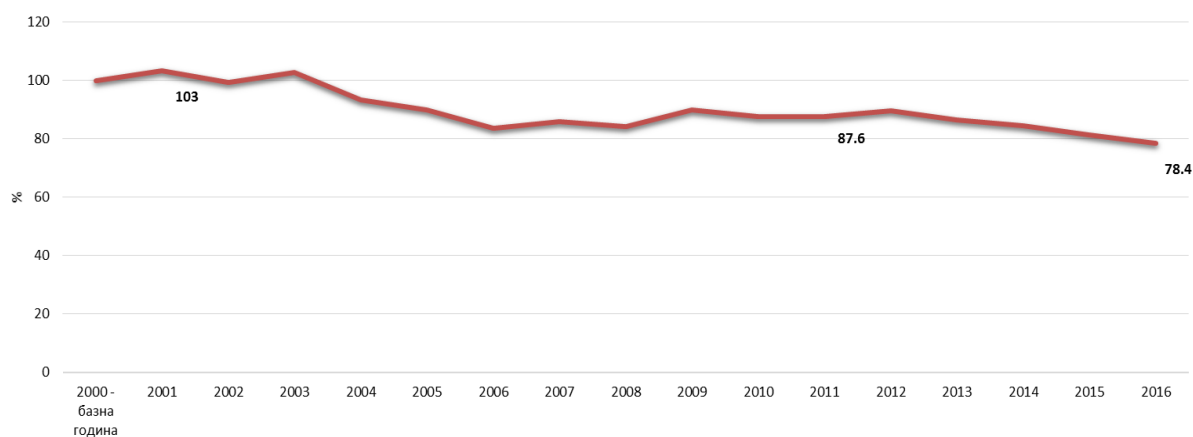
Што може Република Северна Македонија да направи за да го намали интензитетот на емисии на стакленички гасови од потрошувачка на енергија?

### Клучна порака

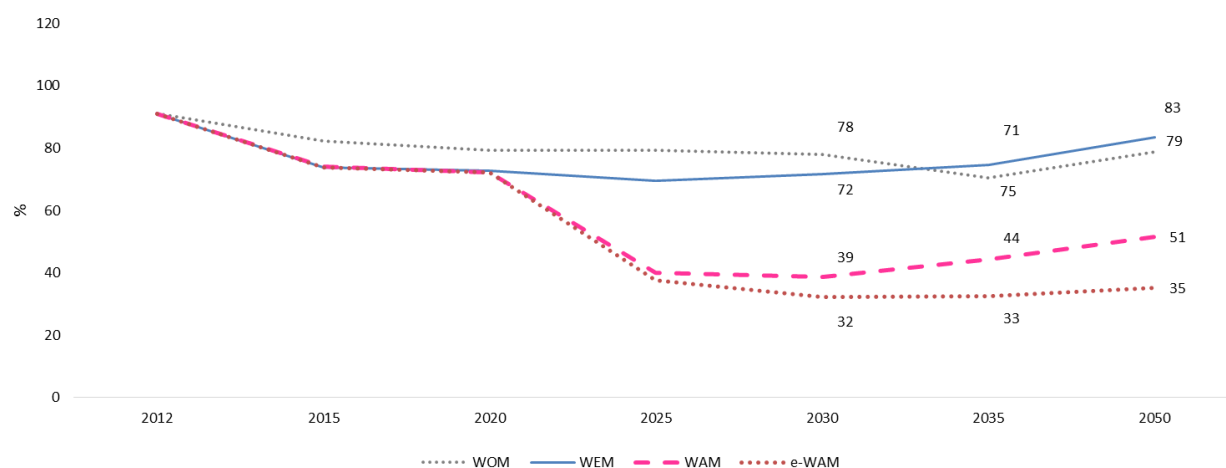
Во споредба со државите од Европската Унија и соседните земји, емисиите на стакленички гасови во Северна Македонија по единица потрошена енергија се ниски. Изразено како индекс во однос на 2000 година (2000 = 100%), вредноста на овој индикатор во последните години се движи помеѓу 80% - 90%. За државите од ЕУ овој индикатор се движи помеѓу 90% - 100%.

Во зависност од сценариото, анализите покажуваат дека овој индикатор би можел да се намали и до 65% во 2040 година во однос на 2000 година.

Слика 1: Интензитет на емисии на стакленички гасови од потрошувачката на енергија, индекс 100 = 2000 година



Слика 2: Интензитетот на емисии на стакленички гасови од потрошувачката на енергија (WOM, WEM, WAM, e-WAM), индекс 100 = 2000 година



Опфат на податоци: **excel**

**Извор на податоци:** Трет двогодишен извештај за климатски промени кон Рамковната конвенција на ОН за климатски промени (Извештај за националниот инвентар на стакленички гасови - ИЦЕОР-МАНУ, Извештај за ублажување на климатски промени – ИЦЕОР - МАНУ), МЖСПП, UNDP, 2019, [www.unfccc.org.mk](http://www.unfccc.org.mk), [www.unfccc.org.mk](http://www.unfccc.org.mk); Државен завод за статистика

## Оценка

Овој индикатор е од големо значење за следење на прогресот кон остварување на целите за одржлив развој 13 и 7 за справување со климатските промени за достапна и чиста енергија за сите. Преку овој индикатор се следи обемот во којшто нискојаглеродните горива, како на пример природниот гас и обновливите извори на енергија, ги заменуваат високојаглеродните горива, како што се лигнитот и другите видови јаглен во производството и потрошувачката на енергија.

Интензитетот на емисиите на стакленички гасови од потрошувачката на енергија се намалил за 21,6 % помеѓу 2000 година и 2016 година. Просечниот годишен пад на долг рок (од 2001 до 2016) изнесува 1,6%, или 1,8% на краток рок (од 2011 до 2016). Овој пад е право пропорционален со намалувањето на емисиите во секторот енергетика.

Република С. Македонија во споредба со другите земји членки на Европска Унија има понизок интензитет на користење на енергија.

Извештајот за ублажување на климатските промени изработен во рамки на Трет двогодишен извештај за климатски промени дефинира мерки за ублажување. Овие мерки се вклучени во **Сценариото за ублажување** кое уште се нарекува и **Сценарио со постојни мерки** (*With Existing Measures - WEM*). Покрај ова, развиено е и **Поамбициозно сценарио за ублажување** кое покрај постојните мерки вклучува и дополнителни мерки/политики и заради тоа уште се нарекува и **Сценарио со дополнителни мерки** (*With Additional Measures - WAM*), како и **Проширено сценарио со дополнителни мерки** (*Extended With Additional Measures – e-WAM*).

Во зависност од сценариото, во 2040 индикаторот би се движел помеѓу 35-85%.

Иако секторот енергетика и понатаму доминира во вкупните емисии на стакленички гасови, споредбено со 2016 година, во WAM и e-WAM сценаријата, емисиите во овој сектор се намалуваат за 28,6% и 51,26% во 2040 година, соодветно. Во e-WAM сценариото, интензитетот на емисии на стакленички гасови од потрошувачката на енергија би се намалил за 65% во 2040

година во споредба со 2000. Во најлош случај, индикаторот би имал речиси иста вредност како во 2014 година.

## Методологија

- Методологија за пресметка на индикаторот

Податоците за емисиите на стакленички гасови од секторот енергетика се земени од инвентарот на стакленички гасови. Вкупно потребната енергија како податок ја обезбедува Државен завод за статистика и се пресметува на следниот начин: примарно домашно производство + вкупен увоз + салдо на залиха – вкупен извоз. Таа одговара на финалната потрошувачка на енергија зголемена за дистрибутивните загуби, трансформационите загуби и статистичките разлики.

За пресметка на емисиите на стакленички гасови како и GHG-инвентарите се користи методологија дадена од UNFCCC/IPCC- Прирачниците за подготовка на национални инвентари за стакленички гасови. Методологијата се базира на пресметка на стакленичките гасови како производ од податоците за активност (activity data) за поедини сектори и емисионите фактори.

Во пресметката на Енергетските биланси се користи методологијата „Energy Statistics Methodology Eurostat F4, 1998“. Енергетските биланси се подготвуваат во согласност со европската Регулатива за енергетска статистика (Регулатива бр.1099/2008) и нејзините измени. За распределбата на финалната потрошувачка на енергентите во Енергетскиот биланс се користи Националната класификација на дејностите НКД Рев.2 („Службен весник на Република Македонија“ бр. 147/2008).

За да се процени потенцијалот за намалување на емисиите на стакленички гасови при примена на одредени мерки и политики, во рамките на TBUR, направено е моделирање на сите сектори кои се составен дел од IPCC методологијата (Енергетика, Индустриски процеси и користење на производи, Земјоделство, шумарство и користење на земјиште и Отпад). Анализите во енергетскиот сектор се направени во моделот MARKAL.

## Цели

Во e-WAM сценариото, интензитетот на емисии на стакленички гасови од потрошувачката на енергија да се намали за 65% во 2040 година во однос на 2000 година.

## Обврска за известување

- UNFCCC
- Годишен извештај од обработени податоци за животна средина

## Мета-податоци

Тема	Климатски промени	Поврзаност со други теми/сектори	Енергија
Код на индикаторот	МК НИ 003	Временска покриеност	2000-2040
Име на индикаторот	Интензитет на емисии на стакленички гасови од потрошувачката на енергија	Извор на податоци	Трет двогодишен извештај за климатски промени кон Рамковната конвенција на ОН за климатски промени (Извештај за националниот инвентар на стакленички гасови - ИЦЕОР-МАНУ, Извештај за ублажување на климатски промени – ИЦЕОР - МАНУ), МЖСПП, UNDP, 2019, www.unfccc.org.mk, www.unfccc.org.mk; Државен завод за статистика
Класификација по ДПСИР	П	Датум на последна верзија	01.06.2020
Тип	А	Подготвено/ ажурирано од:	Петранка Бончева Јасмина Пислевик
Фреквенција на публикување	Годишно	Контакт	е-пошта: p.boncheva@moepp.gov.mk j.pislevikj@moepp.gov.mk

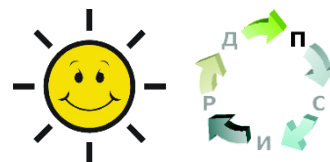
## Поврзаност со други индикатори

**МК НИ 003**  
Интензитет на емисии на стакленички гасови од потрошувачката на енергија

ЕЕА - Европска агенција за животна средина	нема еквивалент
UNECE - Економска комисија на Обединетите нации за Европа	нема еквивалент
Каталог на индикатори за животна средина	35 - Greenhouse gas emissions intensity of energy consumption
SDG - Цели за одржлив развој	13, 13.20 Eurostat Greenhouse gas emissions intensity of energy consumption
GGI - Индикатори за зелен раст	не
Кружна економија	да

## МК - НИ 006

# ПОТРОШУВАЧКА НА СУПСТАНЦИ ШТО ЈА ОСИРОМАШУВААТ ОЗОНСКАТА ОБВИВКА



## Дефиниција

Супстанците што ја осиромашуваат озонската обвивка (ODSs) се соединенија кои предизвикуваат осиромашување на озонската обвивка. Во оваа група се вклучени CFCs, HCFCs, HBFCs CCl<sub>4</sub>, халони, метилхлороформ, метилбромид. Генерално, многу се стабилни во тропосферата, а се распаѓаат само под влијание на ултравиолетовото зрачење од сонцето во стратосферата. При распаѓањето се ослободуваат хлорни или бромни атоми кои ги уништуваат молекулите на озон во стратосферата.

Овој индикатор ја покажува потрошувачката на супстанците што ја осиромашуваат озонската обвивка (квантитативно) во Република Северна Македонија.

## Единици

- Потрошувачката на ODSs е изразена во ODP тони, што значи количество во метрички тони (MT) помножено со потенцијалот на осиромашување на озонската обвивка (ODP) за секоја супстанца поодделно.

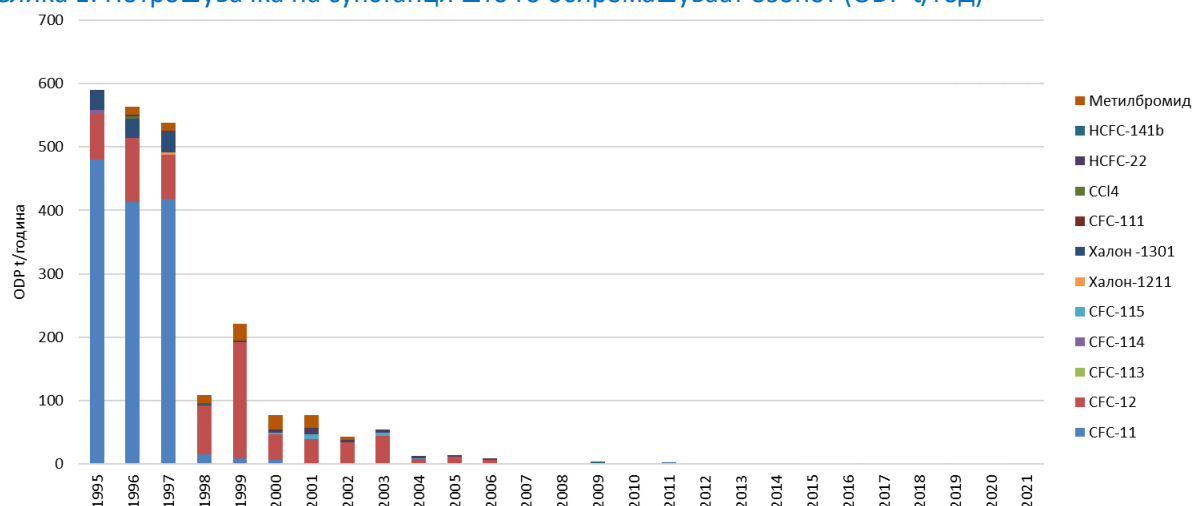
## Клучно прашање за политиката

*Дали Македонија ги исполнува целите предвидени во Монреалскиот протокол за редуција и елиминација на ODSs?*

## Клучна порака

Имајќи го предвид степенот на елиминација на ODSs во Република Северна Македонија може да се каже дека процентот на елиминација на 100%, во разгледуваниот период, зборува за фактот дека нашата земја е многу понапред од обврските кои ги пропишува Протоколот.

Слика 1: Потрошувачка на супстанции што го осиромашуваат озонот (ODP t/год)



Забелешка: Имајќи го предвид фактот дека во Република Северна Македонија никогаш немало производство на ODSs, во графиконот се вградени податоци само за потрошувачка

Опфат на податоци: [excel](#)

Извор на податоци: МЖСПП/Канцеларија за заштита на озонската обвивка

## Оценка

Во согласност со податоците од Националната програма за елиминација на ODSs (1996) просечната потрошувачка на ODSs во периодот од 1995 до 1997 година изнесувала 527 тони. Овој просек, во согласност со одредбите на Монреалскиот протокол, е земен за базичен при одредувањето на степенот на редукција во рамките на рестрикциите од Протоколот.

Може да се забележи тренд на опаѓање на потрошувачката на ODSs, во разгледуваниот период. Покрај елиминацијата на ODSs во индустријата (производство на фрижидери и производство на меки и цврсти пени), каде технологиите, кои пред 1997 година користеа супстанции што ја осиромашуваат озонската обвивка, заменети со non-ODSs решенија, реагирано е и во земјоделството со замена на метилбромидот со алтернативни решенија кои не предвидуваат употреба на ODSs, во сервисирањето и одржувањето на разладните уреди преку воведување на систем за собирање и рециклирање на ODSs. За оваа цел обезбедена е опрема за собирање и рециклирање на ладилни средства во земјата за сервисерите на разладни уреди и истите се обучени за добра пракса во сервисирањето на разладни уреди. Во истиот контекст извршена е и обука на цариници за контрола на увозот-извозот на супстанциите што ја осиромашуваат озонската обвивка на граничните премини на Република Северна Македонија.

Националната акција за заштита на озонската обвивка во разгледуваниот период резултира со целосна елиминација на потрошувачката на супстанциите од Анексите А, Б, Ц (Група II) од Монреалскиот протокол за супстанциите што ја осиромашуваат озонската обвивка. Последната група на супстанции чија елиминација сеуште се спроведува е елиминацијата на HCFCs (хлорофлуоројаглевороди). Во табелата подолу е дадена компарација на обврската за редукција и елиминација на овие супстанции и фактичката потрошувачка.

Година	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Дозволена годишна потрошувачка на HCFCs ( ODP тони)									
Основна потрошувачка 1.8 ODP тони	1.71	1.62	1.53	1.44	1.35	1.26	1.17	1.08	
Фактичка потрошувачка	0.72	0.57	0.18	0.27	0	0.26	0.64	0.37	0

HCFC-супстанциите се под перманентна контрола и мониторинг на МЖСПП/Канцеларија за заштита на озонската обвивка, така што потрошувачката количина е под количината дозволена од националната легислатива (Наредба за ограничување на увозот на супстанциите кои ја осиромашуваат озонската обвивка, „Службен весник на РМ“ бр. 111/21) и одредбите на Монреалскиот протокол.

## Методологија

- Методологија за пресметка на индикаторот

Индикаторот го покажува количеството на потрошени ODSs. До вредноста е дојдено кога вредноста на потрошеното количество изразено во метрички тони е мултиплицирано со потенцијалот на осиромашување на озонската обвивка (ODP). Во следната табела дадени се вредностите на ODP за супстанциите кои наоѓаат примена во Северна Македонија и чија потрошувачка се редуцира или контролира. Министерството за животна средина и просторно планирање/Канцеларијата за заштита на озонската обвивка располага со податоци за потрошувачката како во метрички, така и во ODP тони.

ODSs	CFC-11	CFC-12	CFC-113	CFC-114	CFC-115	CFC-111	CCl <sub>4</sub>	Halon 1211	Halon 1301	HCFC-22	HCFC-141b	Метилбромид
Вредност на ODP	1	1	0,8	1	0,6	1	1,1	3	10	0,055	0,11	0,7

## Релевантност за креирање на политиката

Со ратификацијата на Виенската конвенција за заштита на озонската обвивка и Монреалскиот протокол за супстанциите што ја осиромашуваат озонската обвивка преземени се низа политички мерки за непречена редукција и елиминација на потрошувачката на ODSs во Република северна Македонија.

## Цели

Со ратификацијата на Монреалскиот протокол и неговите амандмани Република Северна Македонија ги презеде сите обврски кои произлегуваат од овој документ. Во согласност со обврските кои произлегуваат од него, временската рамка за елиминација на ODSs е следната:

Монреалски протокол		Контролирани супстанции кои се користат во Република Македонија	Обврски на Република Македонија (како земја класифицирана во член 5 од Монреалскиот протокол)
Анекс	Група		
А	I	CFC-11 CFC-12 CFC-115	База: Просек од потрошувачката во 1995-1997 Замрзнување : 1 јули 1999 50% редукција : 1 јануари 2005 85% редукција : 1 јануари 2007 100% редукција : 1 јануари 2010
	II	Халон-1211 Халон-1301 Халон-2402	База: Просек од потрошувачката во 1995-1997 Замрзнување : 1 јануари 2002 50% редукција : 1 јануари 2005
С	I	HCFC-22 HCFC-141b	База: Потрошувачка во 2009-2010 Замрзнување : 1 јануари 2013 10% редукција : 1 јануари 2015 35% редукција : 1 јануари 2020 67,5% редукција : 1 јануари 2025 97,5% редукција : 1 јануари 2030 100% редукција : 1 јануари 2040
Е	I	Метилбромид	База: Просек од потрошувачката во 1995-1998 Замрзнување : 1 јануари 2005 100% редукција : 1 јануари 2015
Ф			

## Обврска за известување

- UNEP-Секретаријат за заштита на озонската обвивка
- Мултилатерален фонд на Монреалскиот протокол
- Годишен извештај од обработени податоци за животна средина

## Мета-податоци

Тема	Климатски промени	Поврзаност со други теми/сектори	Индустрија
Код на индикаторот	МК НИ 006	Временска покриеност	1990-2021
Име на индикаторот	Потрошувачка на супстанции што го осиромашуваат озонот	Извор на податоци	Министерство за животна средина и просторно планирање/Канцеларија за заштита на озонската обвивка
Класификација по ДПСИР	П	Датум на последна верзија	09.09.2022
Тип	Г	Подготвено/ажурирано од:	Емилија Ќупева Неделкова
Фреквенција на публикување	Годишно	Контакт	е-пошта: E.Cupeva- Nedelkova@moepp.gov.mk

## Поврзаност со други индикатори

### МК НИ 006

### Потрошувачка на супстанции што го осиромашуваат озонот

ЕЕА - Европска агенција за животна средина	IND-3/CLIM 049 Production and consumption of ozone-depleting substances
UNECE - Економска комисија на Обединетите нации за Европа	A3/19-25 Consumption of ozone-depleting substances
Каталог на индикатори за животна средина	44 - Production and consumption of ozone-depleting substances
SDG - Цели за одржлив развој	13, Climate Action
GGI - Индикатори за зелен раст	да
Кружна економија	не



## МК - НИ 012

### ТЕМПЕРАТУРА НА ВОЗДУХОТ



#### Дефиниција

Индикаторот ја прикажува средногодишната температура на воздухот за подолг временски период и отстапувањето на средногодишната температура во однос на повеќегодишниот просек во земјата во целина и во одделни региони.

#### Единици

- Степени Целзиусови (°C)

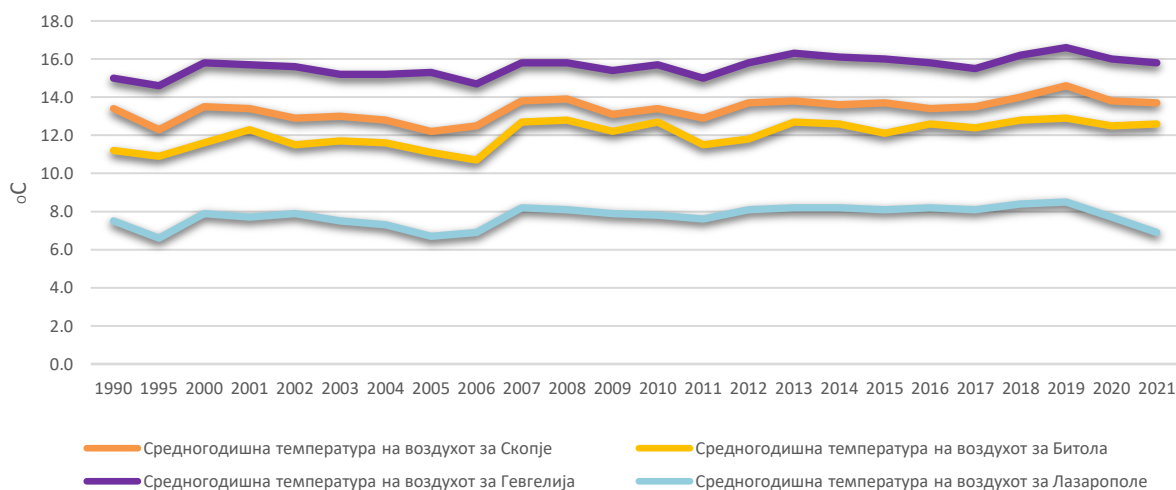
#### Клучно прашање

**Каков е трендот на средногодишната температура на воздухот и нејзиното отстапување од просечната средногодишна температура на воздухот ?**

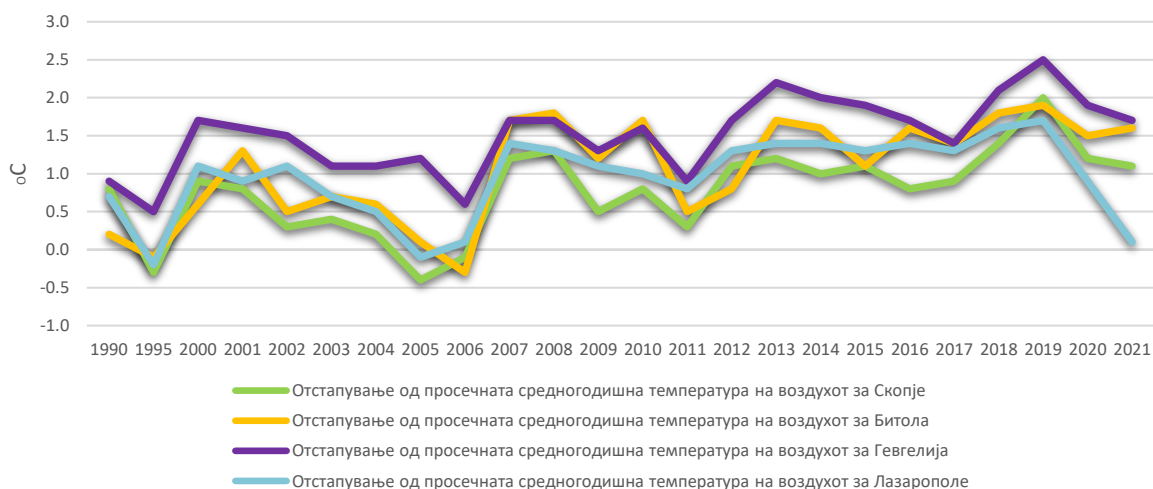
#### Клучна порака

Во разгледуваниот период може да се забележи покачување на средногодишната температура на воздухот во сите четири разгледувани населени места, односно позитивно отстапување од просечната средногодишна температура на воздухот. Отстапувањето од средногодишната температура на воздухот за периодот од 1961 до 1990 година, за Битола се движи помеѓу -1,9 и 1,9°C, за Гевгелија помеѓу 0,5 и 2,5°C и за Лазарополе помеѓу -0,2 и 1,7°C. Во Скопје отстапувањето од средногодишната температура на воздухот за периодот од 1981 до 1990 година се движи помеѓу -0,4 и 2,0°C.

Слика 1. Тренд на средногодишната температура во избрани мерни станици



Слика 2. Отстапување на средногодишната температура на воздухот од просечната средногодишна температура на воздухот на избрани мерни станици



Опфат на податоци: **excel**

Извор на податоци: Управа за хидрометеоролошки работи

## Оценка

Индикаторот ги зема во предвид податоците за средната годишна температура на воздухот од 1990 до 2021 година, просечната средногодишна температура на воздухот за период 1961-1990 година и отстапувањата на средната годишната температура од просечната.

Дадени се податоци за Битола, втор град по големина, Гевгелија, место со највисока и Лазарополе, место со најниска, просечна средногодишна температура. За Скопје земена е во предвид просечната средногодишна температура за период 1981-1990 година.

Во Скопје средногодишната температура на воздухот во 2021 година во однос на просечната вредност за период 1981-1990 година, има зголемување за 1,1°C, но во однос на претходната година е помала за 0,1 °C. Најтопла година со средногодишна температура од 14,6°C била 2019, со најголемото отстапување од просечната средногодишна температура 2,0°C. Најладна година со средногодишна температура од 12,2°C била 2005, која е за 0,4 °C помала од просечната вредност за период 1981-1990 година.

Во Битола средно годишната температура на воздухот во 2021 година во однос на просечната вредност за период 1961-1990 година, има зголемување за 1,6°C, но во однос на претходната е поголема за 0,1°C. Најтопла година со средногодишна температура од 12,9°C била 2019 година и оваа година било и најголемото отстапување од просечната средногодишна температура, и изнесува 1,9°C. Најладна година со средногодишна температура од 10,7°C била 2006, која е за 0,3°C помала од просечната вредност за период 1961-1990 година.

Во Гевгелија средно годишната температура на воздухот во 2021 година во однос на просечната вредност за период 1961-1990 година, има зголемување за 1,7°C, но во однос на претходната е помала за 0,2°C. Најтопла година со средногодишна температура од 16,6°C била 2019 година со најголемото отстапување од просечната средногодишна температура кое изнесува 2,5°C. Најладна година со средногодишна температура од 14,6 °C била 1995, која е за 0,5°C поголема од просечната вредност за период 1961-1990 година.

Во Лазарополе средно годишната температура на воздухот во 2021 година во однос на просечната вредност за период 1961-1990 година, има зголемување за 0,1°C, но во однос на претходната е помала за 0,8°C. Најтопла година со средногодишна температура од 8,5°C била 2019 година и оваа година било и најголемото отстапување од просечната средногодишна температура кое изнесува 1,7°C. Најладна година со средногодишна температура од 6,6°C била 1995, која е за 0,2 °C помала од просечната вредност за период 1961-1990 година.

Годишните отстапувања од просечната средногодишна температура во сите разгледувани населени места се движат помеѓу -0,4°C и 2,5°C.

## Методологија

- Методологија за пресметка на индикаторот

Под температурата на воздухот се подразбира температурата на амбиенталниот воздух, мерена во метеоролошки заклон (метеоролошка куќичка) на висина од 2 метри. Таа се мери на конвенционален начин со стандарден стаклен термометар (живин или алкохолен), специјално конструирани максимални и минимални термометри и/или со електронски сензор во состав на автоматските метеоролошки станици. Основни показатели за температурата на воздухот за дадена локација, се: среднодневна температура, максимална дневна и минимална дневна температура.

Обработката на измерните податоци се состои во пресметување средни температури за одреден период (ден, месец и година) и/или наоѓање на најголемите и најмалите вредности.

Средната дневна температура се добива со помош на температурите на воздухот измерени во 07, 14 и 21 часот (помесно време) според формулата:  $T_{avg} = (T_7 + T_{14} + 2 * T_{21}) / 4$

Средна месечна температура претставува сума на средни дневни температури поделена со број на денови во дадениот месец.

Средна годишна температура на воздухот претставува сума на средномесечните температури на воздухот поделена со 12.

Највисоката средномесечна температура на воздухот е најголемата вредност на средномесечната температура во текот на годината.

Најниската средномесечна температура на воздухот е најмалата вредност на средномесечната температура во текот на годината.

Во минатото метеоролошките мерења во Скопје се одликуваат со чести промени на локацијата. Првите метеоролошки мерења во Скопје датираат од 1924г. (дождемерна станица), а како климатолошка станица започнува со мерења во 1944 во стар Аеродром (сегашна локација на бул. Јане Сандански) и потоа во 1967г. станицата се преместува на тогашниот аеродром Петровец, сега Меѓународен аеродром Скопје. Метеоролошката станица на Зајчев Рид е основана 1978, и од тогаш работи со постојани мерења на метеоролошките елементи и појави.

Според досегашните истражувања вршени во Секторот за метеорологија и добиените резултати, Главната метеоролошка станица Скопје е порепрезентативна за Скопската котлина и поширокото урбано подрачје на градот Скопје, за разлика од станицата на Меѓународениот аеродром Скопје чија основна намена се метеоролошки мерења за воздухопловството.

Од наведените причини, како најрелевантни податоци ги предлагаме податоците од Скопје (Зајчев Рид), како современа метеоролошка опсерваторија. Заради претходно кажаното за град Скопје земена е просечна средногодишна температура на воздухот за период од 1981 до 1990 год.

## Цели

Во својата политика за климата, Европската унија предложи порастот на глобалната средна температура да се ограничи на под 2°C во однос на пред индустриските нивоа.

## Обврска за известување

- Светска метеоролошка организација.

## Мета-податоци

Тема	Климатски промени	Поврзаност со други теми/сектори	Воздух, Вода, Почва и користење на земјиште, Природа
Код на индикаторот	МК НИ 012	Временска покриеност	1990-2021
Име на индикаторот	Температура на воздухот	Извор на податоци	Управа за хидрометеоролошки работи
Класификација по ДПСИР	С	Датум на последна верзија	21.09.2022
Тип	Б	Подготвено/ажурирано од:	Александар Проданов
Фреквенција на публикување	Годишно	Контакт	е-пошта: aprodanov@meteo.gov.mk

## Поврзаност со други индикатори

### МК НИ 012 Температура на воздухот

ЕЕА - Европска агенција за животна средина	IND-4/CSI 012, CLIM 001 Global and European temperature
UNECE - Економска комисија на Обединетите нации за Европа	B1/26 Air temperature
Каталог на индикатори за животна средина	47 - Global and European temperature
SDG - Цели за одржлив развој	13, Climate action
GGI - Индикатори за зелен раст	да
Кружна економија	не



## Дефиниција

Индикаторот ги покажува годишните врнежи, односно, вкупното количество врнежи на одредена површина за одреден временски период, во течна или цврста состојба, и отстапувањата на годишната сума на врнежите од просечните врнежи на територија на целата земја или во одредени делови.

## Единици

- Милиметри (mm), процент %, литар на метар квадратен

## Клучно прашање

*Каков е трендот на врнежите?*

## Клучна порака

Во разгледуваниот период може да се забележи променлив тренд на средно годишните врнежи во сите четири разгледувани населени места. Годишните отстапувања од просечните годишни врнежи за период од 1961 до 1990 година, за Битола се движат помеѓу 63% и 143%, за Штип помеѓу 62% и 169% и за Лазарополе помеѓу 68% и 146%. Во Скопје годишните отстапувања од просечните годишни врнежи за период од 1981 до 1990 година се движат помеѓу 67% и 176%.

График 1. Годишна сума на врнежи од 1990 до 2021 година во селектирани населени места

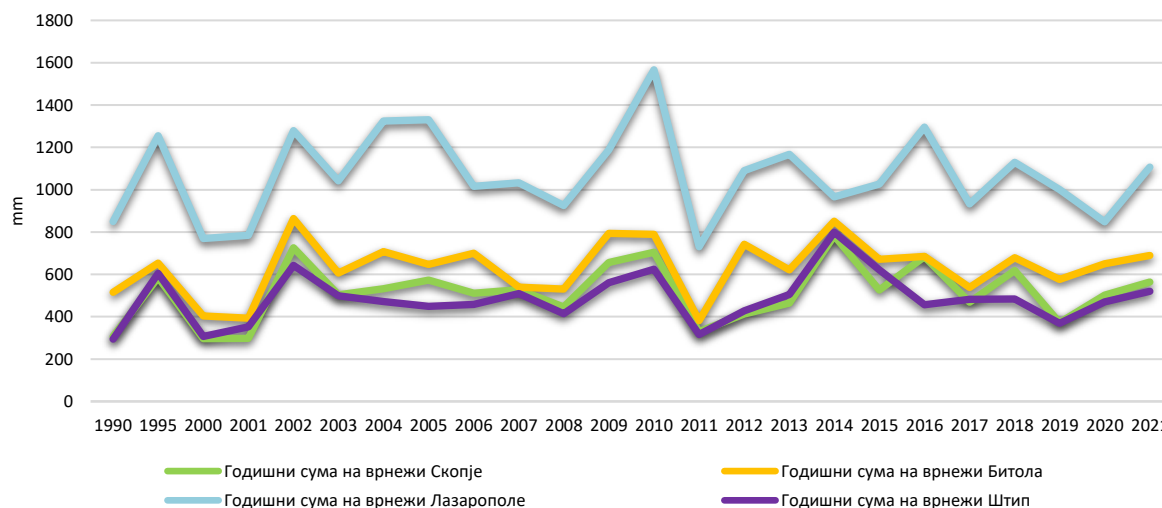
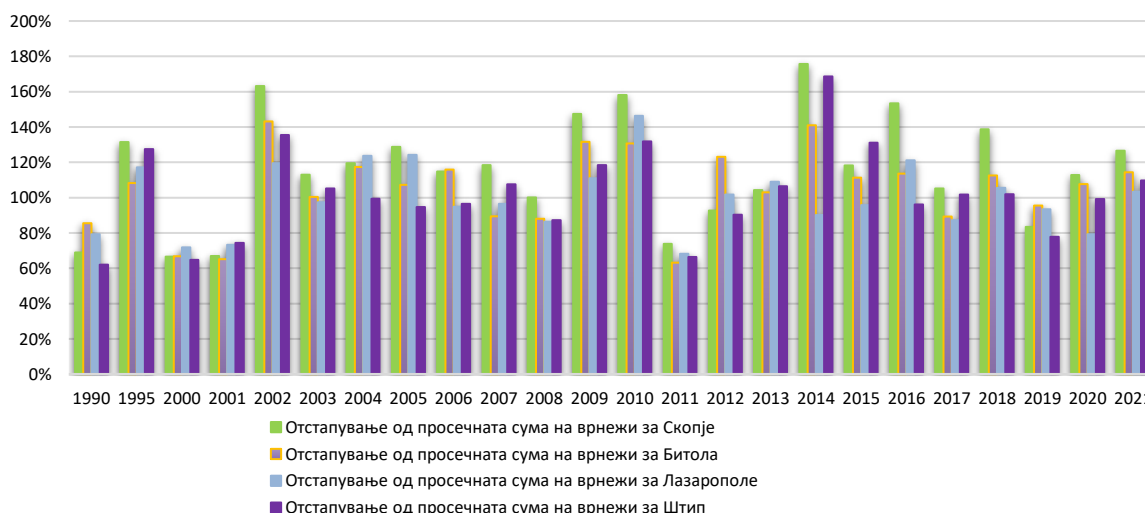


График 2. Годишни отстапувања од просечните суми на врнежливо селектирани населени места (период 1990-2021)



Опфат на податоци: **excel**

Извор на податоци: Управа за хидрометеоролошки работи

## Оценка

Индикаторот ги зема во предвид податоците за годишната сума (количество) на врнежи од 1990 до 2021, просечната годишна сума на врнежи за период 1961-1990 година и отстапувањата на годишните суми на врнежи од просечната вредност.

Дадени се податоци за Битола, втор град по големина, Лазарополе, место со најголеми и Штип, место со најмали просечни годишни суми на врнежи во период 1961-1990 година. За Скопје земени се во предвид просечни врнежи за период 1981-1990 година.

Во Скопје количеството на годишните врнежи во 2021 година во однос на просечната годишна сума на врнежи за период 1981-1990 година, е поголема за 27% од просекот. Најголемо количество на годишни врнежи од 782,9 mm имало во 2014 година. Во оваа година било и најголемото отстапување од долгогодишните просечни врнежи во периодот од 1981 до 1990 година, и изнесува 76%. Година со најмалку врнежи е 2000, со 296,4 mm што е за 33 % помалку од долгогодишните просечни врнежи во периодот од 1961 до 1990 година.

Во Битола количеството на годишните врнежи во 2021 година во однос на просечната годишна сума на врнежи за период 1961-1990 година е поголемо за 14% од просекот. Најголемо количество на годишни врнежи од 863,8 mm имало во 2002 година. Оваа година било и најголемото отстапување од долгогодишните просечни врнежи во периодот од 1961 до 1990 година, и изнесува 43%. Година со најмалку врнежи е 2011, со 383,1 mm што е за 37 % помалку од долгогодишните просечни врнежи во периодот од 1961 до 1990 година.

Во Штип количеството на годишните врнежи во 2021 година во однос на просечната годишна сума на врнежи за период 1961-1990 година, е поголемо за 10% од просекот. Најголемо количество на годишни врнежи од 799,4 mm имало во 2014 година. Оваа година било и најголемото отстапување од долгогодишните просечни врнежи во периодот од 1961 до 1990 година и изнесува 69%. Година со најмалку врнежи е 1990, со 294,4 mm што е за 38 % помалку од долгогодишните просечни врнежи во периодот од 1961 до 1990 година.

Во Лазарополе количеството на годишните врнежи во 2021 година во однос просечната годишна сума на врнежи за период 1961-1990 година е поголемо за 3% од просекот. Најголемо количество на годишни врнежи од 1566,5 mm имало во 2010 година. Оваа година било и најголемото отстапување од долгогодишните просечни врнежи во периодот од 1961 до 1990 година, зголемување за 46%. Година со најмалку врнежи е 1990, со 730,5 mm што е за 32 % помалку од долгогодишните просечни врнежи во периодот од 1961 до 1990 година.

Според овој индикатор и анализираниите мерни места може да се заклучи дека на територијата на Република Северна Македонија врнежите се променливи и во простор и во време.

## Методологија

- Методологија за пресметка на индикаторот

Врнежите се мерат со: дождемер, омброграф (плувиограф) и автоматски сензор за врнежи (кај автоматска метеоролошка станица). Инструментите се поставени на отворен простор, на висина од 1 метар. Со дождемерот се мерат вкупните акумулирани врнежи за одреден период. Временската резолуција може да биде: 6 часа, 12 часа и 24 часа. Во пракса најчесто се работи со дневната сума врнежи. Под дневна сума врнежи се подразбира количината наврната во период од 07 часот вчера до 07 часот денес.

Омбрографот е механички регистриран инструмент кој ги бележи врнежите во тек на времето. Неговата минимална временска резолуција е меѓу 1 и 10 минути, во зависност од типот на инструментот.

Автоматскиот сензор за врнежи е електронски сензор. Има променлива временска резолуција, почнувајќи од 1 минута.

Врз основа на дневната сума врнежи се врши пресметување на месечните, годишните и повеќегодишната просечна годишна сума на врнежи.

Од податоците од омбрографот и автоматскиот сензор за врнежи може да се пресмета интезитетот на врнежите (количината врнежи падната во единица време).

Во минатото метеоролошките мерења во Скопје се одликуваат со чести промени на локацијата. Првите метеоролошки мерења во Скопје датираат од 1924 година (дождемерна станица), а како климатолошка станица започнува со мерења во 1944 во стар Аеродром (сегашна локација на бул. Јане Сандански) и потоа во 1967 година станицата се преместува на тогашниот аеродром Петровец, сега Меѓународен аеродром Скопје. Метеоролошката станица на Зајчев Рид е основана 1978 година и од тогаш работи со постојани мерења на метеоролошките елементи и појави.

Според досегашните истражувања вршени во Секторот за метеорологија и добиените резултати, Главната метеоролошка станица Скопје е порепрезентативна за Скопската котлина и поширокото урбано подрачје на градот Скопје, за разлика од станицата на Меѓународениот аеродром Скопје чија основна намена се метеоролошки мерења за воздухопловството.

Од наведените причини, како најрелевантни податоци ги предлагаме податоците од Скопје (Зајчев Рид), како современа метеоролошка опсерваторија. Заради претходно кажаното за град Скопје земени се долгогодишни просечни врнежи за периодот од 1981 до 1990 година.

## Цели

Нема дефинирани цели

## Обврска за известување

- Светска метеоролошка организација.

## Мета-податоци

Тема	Климатски промени	Поврзаност со други теми/сектори	Воздух, Вода, Почва и користење на земјиште, Природа
Код на индикаторот	МК НИ 051	Временска покриеност	1990-2021
Име на индикаторот	Врнежи	Извор на податоци	Управа за хидрометеоролошки работи
Класификација по ДПСИР	И	Датум на последна верзија	21.09.2022
Тип	А	Подготвено/ажурирано од:	Александар Проданов
Фреквенција на публикување	Годишно	Контакт	е-пошта: aprodanov@meteo.gov.mk

## Поврзаност со други индикатори

**МК НИ 051**

**Врнежи**

ЕЕА - Европска агенција за животна средина	IND-91, CLIM 002 Mean precipitation
UNECE - Економска комисија на Обединетите нации за Европа	B2/27 Atmospheric precipitation
Каталог на индикатори за животна средина	57 - Mean precipitation
SDG - Цели за одржлив развој	13, Climate action
GGI - Индикатори за зелен раст	да
Кружна економија	не



**МК - НИ 005**

## **ТОПЛОТНИ БРАНОВИ (периоди од најмалку шест последователни денови во кои $T_{max} > 90$ ти перцентил)**



### **Дефиниција**

Топлотен бран се дефинира како период од најмалку шест последователни денови со максимална температура поголема од деведесетиот перцентил за секој соодветен ден ( $T_{max} > 90$ ти перцентил). Под вредност дефинирана како „90ти перцентил“ од множество податоци, во овој случај максимални температури, се подразбира вредност на максимална дневна температура поголема од 90 % членови од множеството податоци.

### **Единици**

- Број на денови / периоди

### **Клучно прашање**

**Каков е трендот на бројот на топлите бранови и бројот на денови со  $T_{max} > 90$ ти перцентил?**

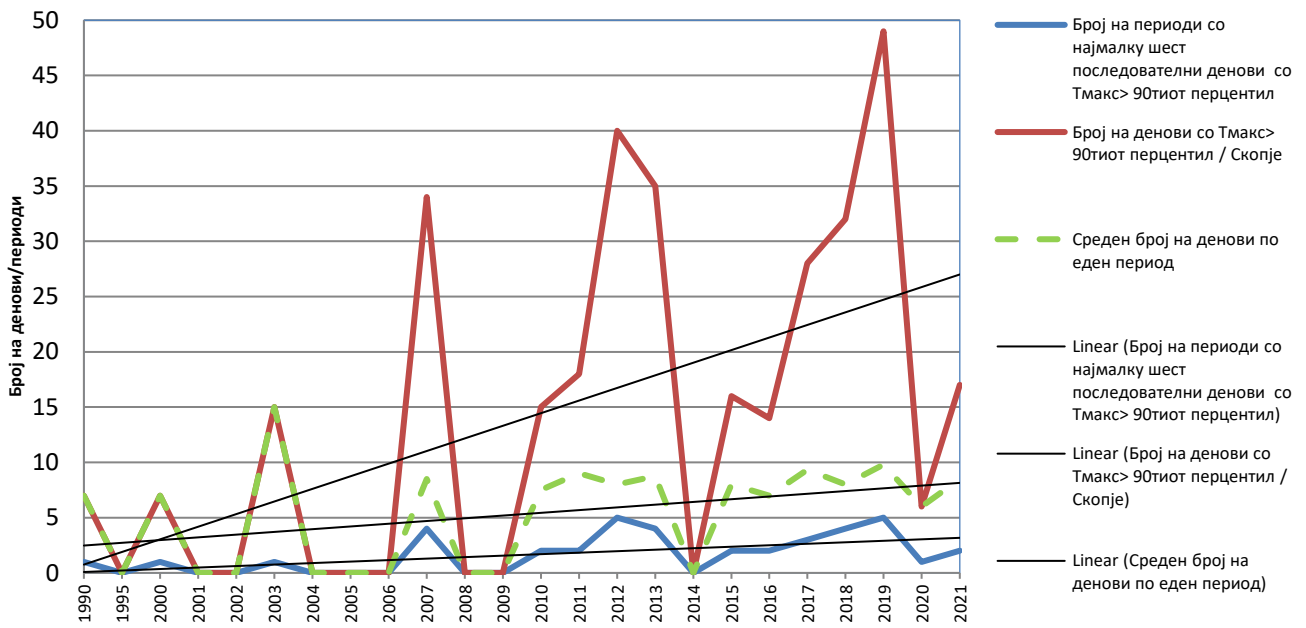
### **Клучна порака**

Генерално, иако постојат години во кои нема топлотни бранови, во разгледуваниот период (1990-2021) кај сите мерни локации се забележува тренд на пораст на бројот на топлотни бранови, пораст на вкупниот број на денови со  $T_{max} > 90$ ти перцентил и пораст на средниот број денови по еден период во годините во кои има топлотни бранови.

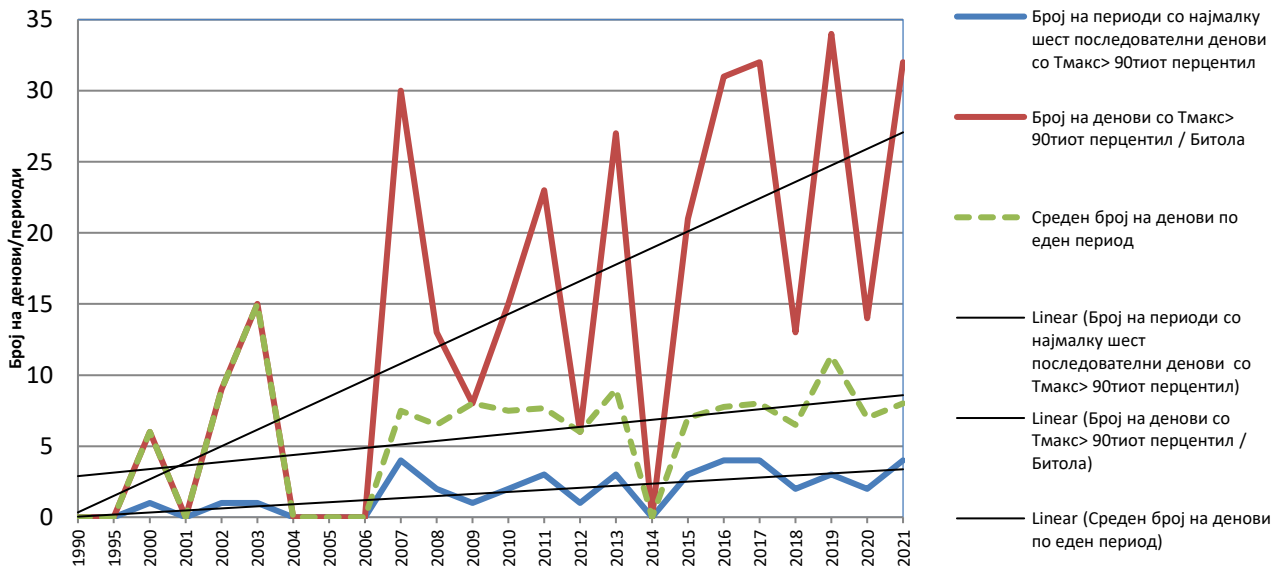
Генерално бројот на топли бранови е во интервалот 36-41 случаи, вкупниот број на денови е во интервалот 286 - 333 а максималниот број на топлотни бранови на ниво на година се движи меѓу 4 и 5 случаи.

Споредбено, за Лазарополе, кој е на најголема надморска височина, бројот на топлотни бранови не отстапува од другите локации но вкупниот број на денови е помал односно топлотните бранови се пократки.

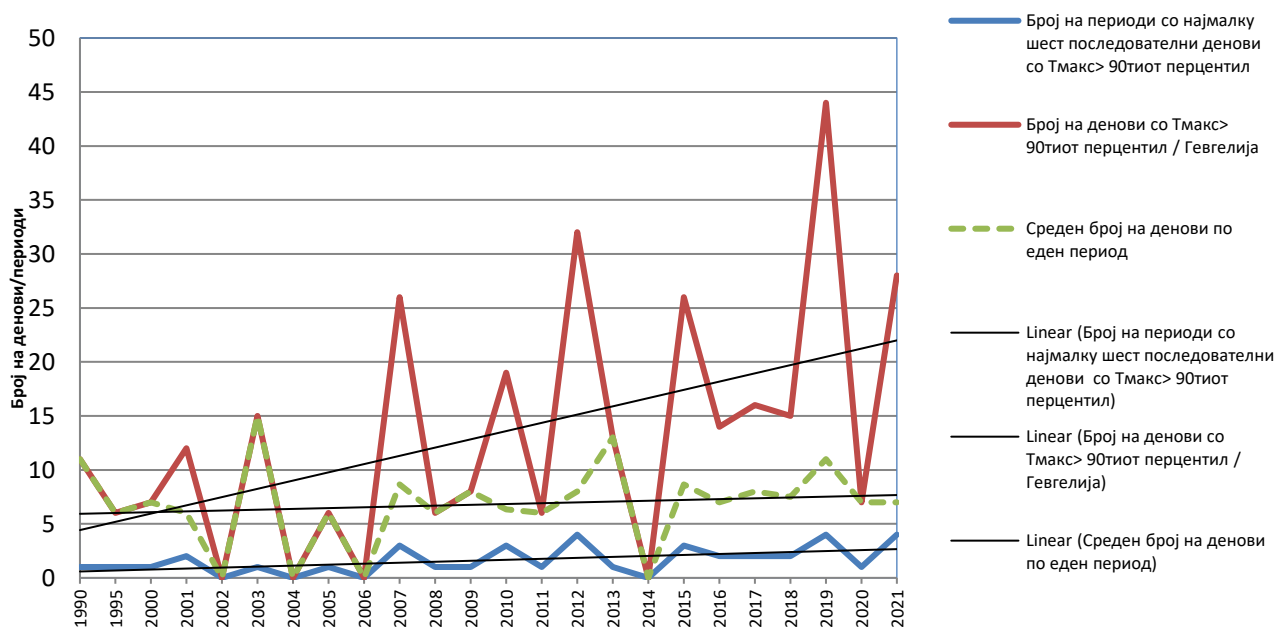
Слика 1. Топлотни бранови за Скопје (референтен период 1981-2010)



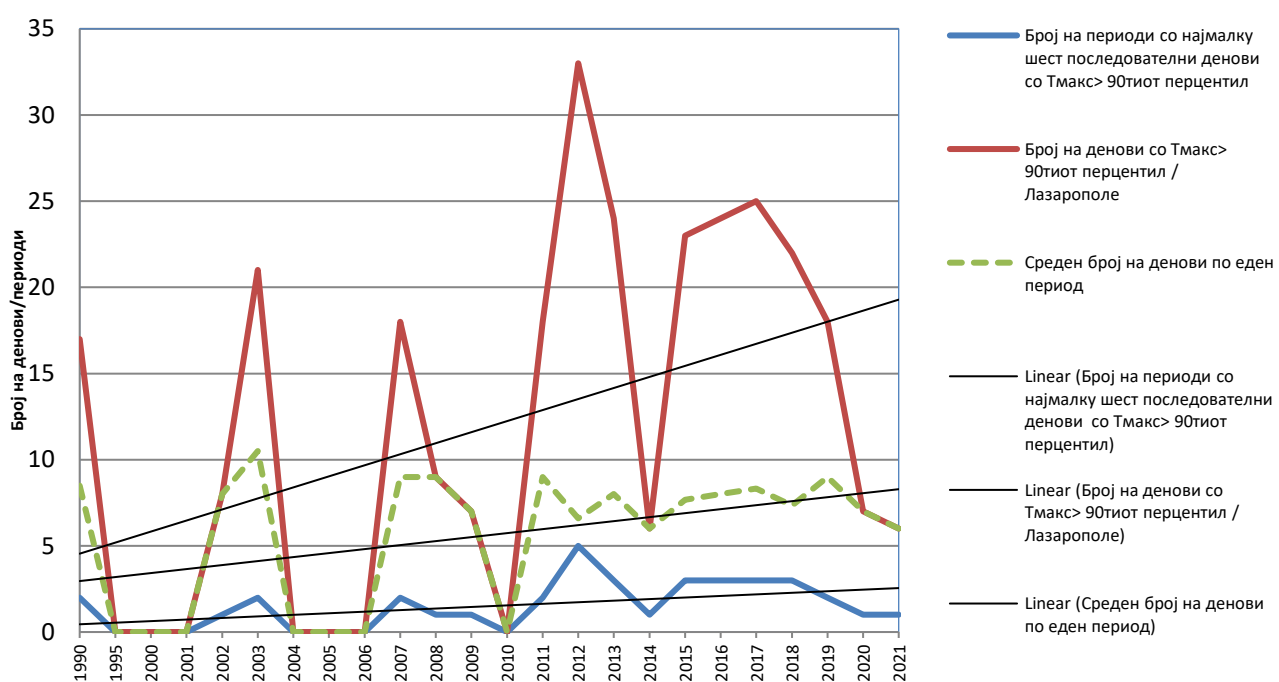
Слика 2. Топлотни бранови за Битола (референтен период 1981-2010)



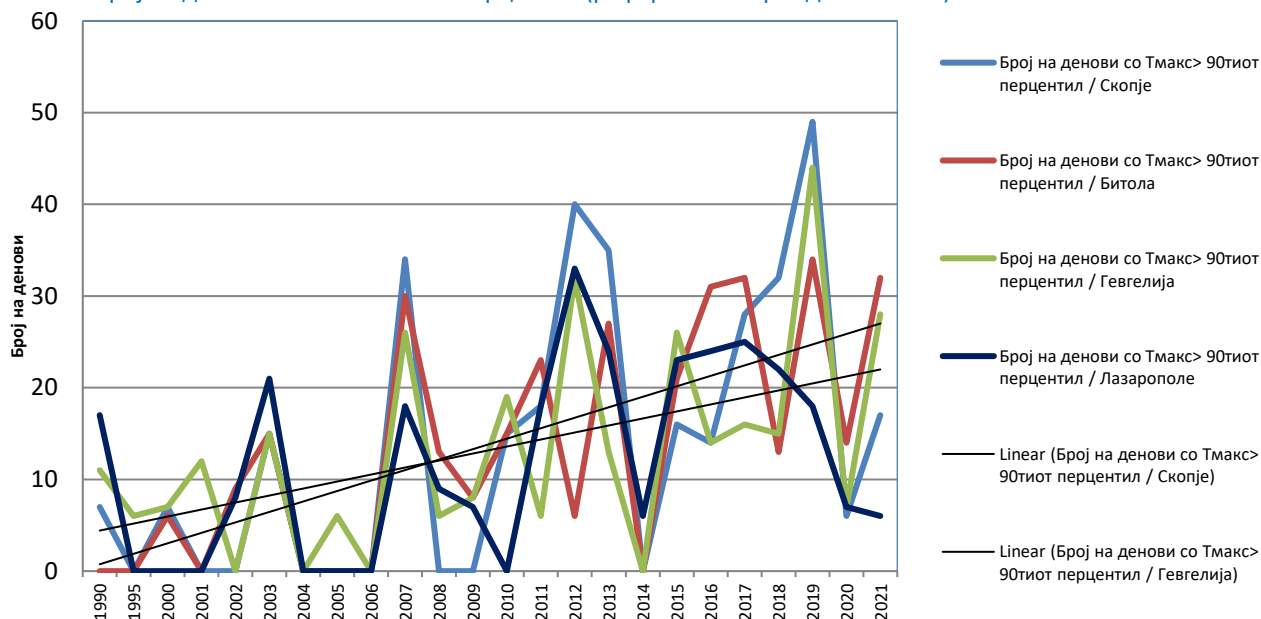
Слика3. Топлотни бранови за Гевгелија (референтен период 1981-2010)



Слика4. Топлотни бранови за Лазарополе (референтен период 1981-2010)



Слика5. Број на денови со Tmax>90тиот перцентил (референтен период 1981-2010)



Опфат на податоци: **excel**

Извор на податоци: Управа за хидрометеоролошки работи

## Оценка

Индикаторот „топлотен бран“ е дефиниран на основа на споредба на дневните максимални температури за периодот: 1990, 1995, 2000–2021 година, со 90тиот перцентил за секој соодветен ден, пресметан за петдневен прозор (+/- 2 дена во однос на конкретен ден во годината), за референтен период 1981-2010 година.

Средниот број на топлотни бранови и нивната вкупна должина (вкупниот број на денови) е пресметан од референтниот период но само од годините во кои има топлотни бранови.

Прикажаните резултати се добиени со обработка на податоци за периодот (1990, 1995, 2000-2021) година, а како референтен се користи периодот 1981-2010. Причина за ова е тоа што низата на податоци во Скопје (1978-2021) е пократка од низите во останатите мерни станици (1951-2021) со што се постигна униформност на податоците и разгледуваните периоди.

Генерално, иако постојат години во кои нема топлотни бранови, во разгледуваниот период (1990-2021) кај сите мерни локации се забележува тренд на пораст на бројот на топлотни бранови, пораст на вкупниот број на денови со Tmax>90ти перцентил и пораст на средниот број денови по еден период во годините во кои има топлотни бранови.

За Скопје максималниот број на топлотни бранови на ниво на година е 5 (2012 и 2019) со 40 односно 49 денови Tmax>90ти перцентил, респективно. Вкупниот број на топлотни бранови во прикажаниот временски интервал е 39 со вкупно 333 денови.

За Битола максималниот број на топлотни бранови на ниво на година е 4 (2007, 2016, 2017 и 2021) со 30, 31, 32 односно 32 денови Tmax>90ти перцентил, респективно. Но во 2019 година има три топлотни бранови со вкупно 34 денови. Вкупниот број на топлотни бранови во прикажаниот временски интервал е 41 со вкупно 329 денови.

За Гевгелија максималниот број на топлотни бранови на ниво на година е 4 (2012, 2019 и 2021) со 32, 44 односно 28 денови Tmax>90ти перцентил, респективно. Вкупниот број на топли бранови во прикажаниот временски интервал е 39 со вкупно 317 денови.

За Лазарополе максималниот број на топлотни бранови на ниво на година е 5 (2012) со 33 денови  $T_{\max} > 90$ ти перцентил. Вкупниот број на топлотни бранови во прикажаниот временски интервал е 36 со вкупно 286 денови.

Генерално бројот на топли бранови е во интервалот 36-41 случаи, вкупниот број на денови е во интервалот 286-333, а максималниот број на топлотни бранови на ниво на година се движи меѓу 4 и 5 случаи.

Споредбено, за Лазарополе, кој е на најголема надморска височина, бројот на топлотни бранови не отстапува од другите локации но вкупниот број на денови е помал односно топлотните бранови се пократки.

Во 2021 година на сите локации (освен во Лазарополе) се забележува зголемување на бројот на топлотни бранови и на нивната должина, во однос на претходната година. Во Лазарополе како и претходната година има 1 (еден) топлотен бран, со тоа што во 2021 год. тој топлотен бран е пократок за 1 (еден) ден во однос на претходната година.

## Методологија

- Методологија за пресметка на индикаторот

Под максимална температура на воздухот се подразбира најголемата температурата на амбиенталниот воздух, мерена во метеоролошки заклон (метеоролошка куќичка) на висина од 2 метри, во периодот од 21:00 часот претходниот ден до 21:00 часот за дадениот календарски ден. Таа се мери на конвенционален начин со стандарден максимален стаклен термометар или со електронски сензор во состав на автоматските метеоролошки станици.

Од измерените дневни максимални температури на воздухот, за секој календарски ден од дефинираниот референтен период се пресметува 90тиот перцентил. За секој календарски ден од разгледуваниот период (1990-2021) се врши споредба на вака пресметаните вредности со максималната температура. Интервалот од шест и повеќе последователни денови за кои  $T_{\max} > 90$ ти перцентил се нарекува „топлотен бран“.

## Цели

Во својата политика за климата, Европската унија предложи порастот на глобалната средна температура да се ограничи на под  $2^{\circ}\text{C}$  во однос на пред индустриските нивоа.

## Обврска за известување

Светска метеоролошка организација.

## Мета-податоци

Тема	Климатски промени	Поврзаност со други теми/сектори	Воздух, Вода, Почва и користење на земјиште, Природа
Код на индикаторот	МК НИ 005	Временска покриеност	1990 - 2021
Име на индикаторот	Топлотни бранови (периоди од најмалку шест последователни денови во кои T <sub>max</sub> > 90ти перцентил)	Извор на податоци	Управа за хидрометеоролошки работи
Класификација по ДПСИР	И	Датум на последна верзија	21.09.2022
Тип	А	Подготвено/ажурирано од:	Александар Проданов
Фреквенција на публикување	Годишно	Контакт	е-пошта: aprodanov@meteo.gov.mk

## Поврзаност со други индикатори

### МК НИ 005

**Топлотни бранови  
(периоди од  
најмалку шест  
последователни  
денови во кои  
T<sub>max</sub> > 90ти  
перцентил)**

ЕЕА - Европска агенција за животна средина	IND-348, CLIM 047 Heating and cooling degree days
UNECE - Економска комисија на Обединетите нации за Европа	Нема еквивалент
Каталог на индикатори за животна средина	48 - Heating and cooling degree days (EEA_CLIM047)
SDG - Цели за одржлив развој	13, Climate action
GGI - Индикатори за зелен раст	да
Кружна економија	не

<b>КЛИМАТСКИ ПРОМЕНИ</b>	
<b>ЗАКОНИ</b>	
Закон за животна средина	„Службен весник на РМ“ бр. бр. 53/05, 81/05, 24/07, 159/08, 83/09, 48/10, 124/10, 51/11, 123/12, 93/13, 187/13, 42/14, 44/15, 129/15, 192/15, 39/16
Закон за хидрометеоролошка дејност	„Службен весник на РМ“ бр. бр. 103/08, 53/11, 51/15 I 149/15
<b>РАТИФИКУВАНИ КОНВЕНЦИИ</b>	
Закон за ратификација на Рамковна Конвенција на Обединетите Нации за климатски промени (Њујорк, Мај)	„Службен весник на РМ“ бр. 6/97
Закон за ратификација на Протоколот од Кјото кон Рамковна Конвенција на Обединетите Нации за климатски промени	„Службен весник на РМ“ бр. 49/2004
Закон За Ратификација на Договорот од Париз	„Службен весник на РМ“ бр. 161/2017
Закон за ратификација на Амандманот од Доха на Протоколот од Кјото кон Рамковната Конвенција на Обединетите Нации за климатски промени	„Службен весник на РМ“ бр. 152/2019
Закон за ратификација на Амандманот кон Монреалскиот протокол за супстанциите што ја осиромашуваат озонската обвивка	„Службен весник на РСМ“ бр. 34/2020
<b>ПОДЗАКОНСКИ АКТИ</b>	
Наредба за забрана на производството и прометот на супстанциите што ја осиромашуваат озонската обвивка како и производство и промет на производи што содржат супстанции што ја осиромашуваат озонската обвивка	„Службен весник на РМ“ бр. 92/10
Наредба за ограничување на увозот на супстанциите кои ја осиромашуваат озонската обвивка	„Службен весник на РМ“ бр. 92/10,150/12
Наредба за ограничување на увозот на уреди за климатизација што содржат хлорофлуоројаглеводород (HCFC)	„Службен весник на РМ“ бр. 92/10
Наредба за забрана на увозот и извозот на производи што содржат хлорофлуоројаглеводород (HCFC)	„Службен весник на РМ“ бр. 92/10
Правилник за формата и содржината и начинот на доставување на извештајот за увезени и/или извезени супстанциите кои ја осиромашуваат озонската обвивка, како и/или за производите кои содржат супстанции кои ја осиромашуваат озонската обвивка	„Службен весник на РМ“ бр. 85/13, 11/15
Правилник за супстанциите кои ја осиромашуваат озонската обвивка како и производите кои содржат супстанции кои ја осиромашуваат озонската обвивка	„Службен весник на РМ“ бр. 85/13
Правилник за начинот на собирање, обновување и рециклирање на супстанциите што ја осиромашуваат озонската обвивка	„Службен весник на РМ“ бр. 85/13
Наредба за забрана на прометот на средства за ладење во цилиндри за еднократна употреба	„Службен весник на РМ“ бр. 140/13
Правилник за формата, содржината и начинот на доставување на извештајот за видовите и количините на собраните, обновените и рециклираните средства за ладење	„Службен весник на РМ“ бр. 1/15
Правилник за формата и содржината на програмата за обука за правилно ракување, сервисирање, собирање, обновување и рециклирање на средствата за ладење и/или со производи кои содржат средства за ладење, поблиските услови што треба да ги исполнуваат правните лица кои вршат обука за постапување со средства за ладење и/или со производи кои содржат средства за ладење, како и начинот за овластување за вршење на обука за постапување со средства за ладење и/или со производи кои содржат средства за ладење	„Службен весник на РМ“ бр. 65/15
Правилник за формата и содржината на уверението за завршена обука за постапување со средства за ладење и/или со производи кои содржат средства за ладење	„Службен весник на РМ“ бр. 104/15

<b>СТРАТЕГИИ И ПЛАНСКИ ДОКУМЕНТИ</b>	
Стратегија за развој на енергетиката во Република Северна Македонија до 2040	„Службен весник на РМ“ бр. 25/20
Национална транспортна стратегија 2018-2030	112-та седница на Влада, 25.12.2018
Нацрт интегриран план за енергија и клима	нацрт верзија
Инвентар на стакленички гасови, Трет двогодишен извештај за климатски промени	нацрт верзија
Извештај за ублажување на климатските промени, Трет двогодишен извештај за климатски промени	нацрт верзија