



Република Северна Македонија
Министерство за животна средина
и просторно планирање



Republika e Maqedonisë së Veriut
Ministria e Mjedisit Jetësor
dhe Planifikimit Hapësinor



Прва работилница
BTR
25.11.2025

ЕНЕРГЕТИКА



(гасови: CO_2 , CH_4 , N_2O)

ЕМИСИИ НА СТАКЛЕНИЧКИ ГАСОВИ

ИНДУСТРИСКИ ПРОЦЕСИ И УЛОТРЕБА НА ПРОИЗВОДИ (IPPU)

(гасови: CO_2 , HFCs, PFCs, SF_6)

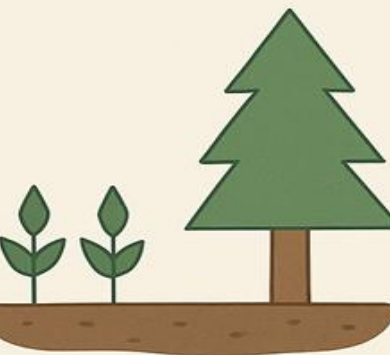
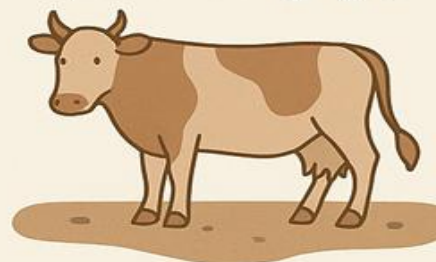
ОТПАД

(гасови:
 CH_4 , N_2O)



ЗЕМЈОДЕЛСТВО

(гасови: CH_4 , N_2O)



ШУМАРСТВО

(гасови: CO_2)

Содержина

Инвентар на стакленички гасови
Енергетика
Отпад
Земјоделство
Шумарство и користење на земјиште
Индустриски процеси и користење на производи
Дискусија



ЕНЕРГЕТИКА



(гасови: CO_2 , CH_4 , N_2O)

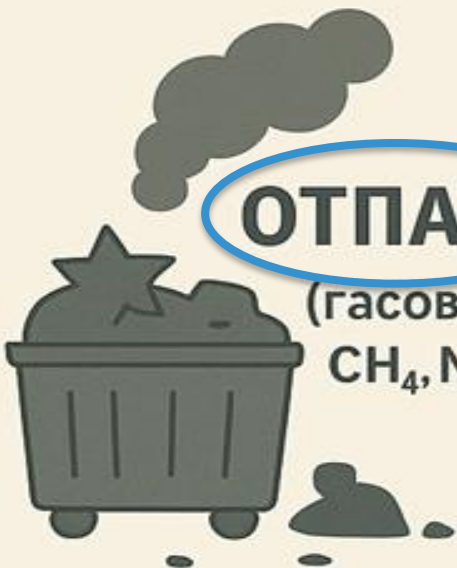
ЕМИСИИ НА СТАКЛЕНИЧКИ ГАСОВИ

ИНДУСТРИСКИ
ПРОЦЕСИ
И УЛОТРЕБА
НА ПРОИЗВОДИ
(IPPU)

(гасови: CO_2 , HFCs, PFCs, SF_6)

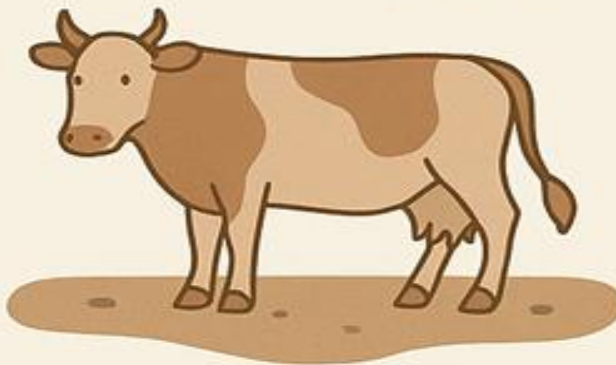
ОТПАД

(гасови:
 CH_4 , N_2O)



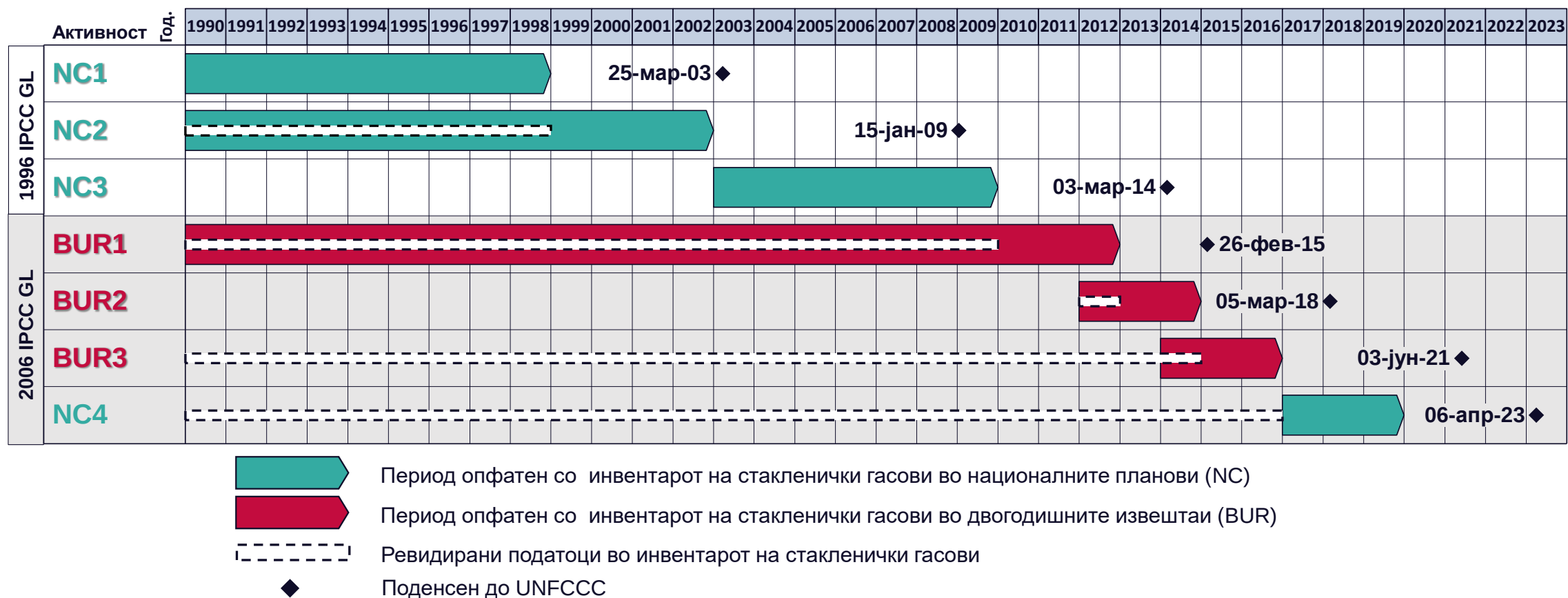
ЗЕМЈОДЕЛСТВО

(гасови: CH_4 , N_2O)



ШУМАРСТВО

(гасови: CO_2)



Емисии, понори,

Референтен пристап, секторски пристап,

Прекурсори,

Индустрија – IPPU

Земјоделство енергетика – земјоделство

НАЦИОНАЛЕН ИНВЕНТАР НА СТАКЛЕНИЧКИ ГАСОВИ 2020-2022



Национално контакт лице за UNFCCC
д-р Теодора Обрадовиќ Грчаровска

Раководител на проектот
м-р Јоже Јовановски, дипл. инж. за заштита на животна средина

Главен технички советник
проф. д-р Константин Димитров

ТИМ ЗА ИЗРАБОТКА НА ИНВЕНТАРОТ НА СТАКЛЕНИЧКИ ГАСОВИ

Тим на ИЦЕОР-МАНУ
акад. Љупчо Коцарев
д-р Александар Дединец, виш научен соработник
д-р Верица Тасеска-Горгиевска, виш научен соработник
проф. д-р Александра Дединец
м-р Татјана Џамбазова
м-р Емилија Михајлоска
дипл. ел. инж. Дејан Димитриев
дипл. маш. инж. Онуфр Амир

Универзитет „Гоце Делчев“ – Факултет за природни и технички науки
проф. д-р Дејан Мираковски
проф. д-р Афродита Зенделска
проф. д-р Соња Лепиткова

Универзитет „Гоце Делчев“ – Земјоделски факултет
проф. д-р Љупчо Михајлов
проф. д-р Димитар Наков

УКИМ – Факултет за шумарски науки, пејзажна архитектура и екоинженеринг „Ханс Ем“
проф. д-р Љупчо Несторовски
проф. д-р Никола Николов

Предговор

Националниот инвентар на стакленички гасови претставува основна алатка за разбирање, планирање и следење на климатските политики во државата. Тој обезбедува целосна слика за тоа колку и кои стакленички гасови се испуштаат или апсорбираат во државата, од каде потекнуваат емисиите, како се менувале низ времето, и кои се клучните сектори и фактори што влијаат на тие трендови. Овие информации се користат за развој на мерки за ублажување на климатските промени, за планирање на енергетски и индустриски трансформации, за подобро управување со земјоделството, шумите и отпадот, како и за исполнување на меѓународните обврски, вклучувајќи го Парискиот договор. Инвентарот на стакленички гасови на Република Северна Македонија ги опфаќа емисиите и понорите во периодот 1990–2022.

ПРОЦЕС НА ИЗРАБОТКА НА НАЦИОНАЛЕН ИНВЕНТАР

СНАБДУВАЊЕ СО ПОДАТОЦИ

ДРЖАВЕН ЗАВОД ЗА СТАТИСТИКА (ДЗС)



МЕЃУНАРОДНИ
БАЗИ СО
ПОДАТОЦИ:
UN, FAO,
CORINE LC
(CLC+Backbone),
IPCC EF

Прекурсори и индиректни емисии

ИЗРАБОТКА НА ИНВЕНТАР НА СТАКЛЕНИЧКИ ГАСОВИ (МАНУ)

ЕНЕРГЕТИКА (МАНУ) ИПКП (МАНУ) ЗШДУЗ (УГД - ЗФ, УКИМ - ШФ) ОТПАД (МАНУ)

Прекурсори и индиректни емисии (МАНУ)

Министерство за животна средина и просторно планирање (МЖСПП)

ВЕРИФИКАЦИЈА

Контрола на квалитет (QC)

Македонска академија на науките и уметностите (МАНУ) – Тим за верификација*

Гаранција на квалитет (QA)

Македонска академија на науките и уметностите (МАНУ) – Тим за верификација*

Главен технички советник (ГТС)
Национален комитет за климатски промени (НККП)

*Само за секторите изработени од надворешни секторски експерти

ИЗВЕСТУВАЊЕ

Конвенција за климатски промени на Обединетите Нации (UNFCCC):

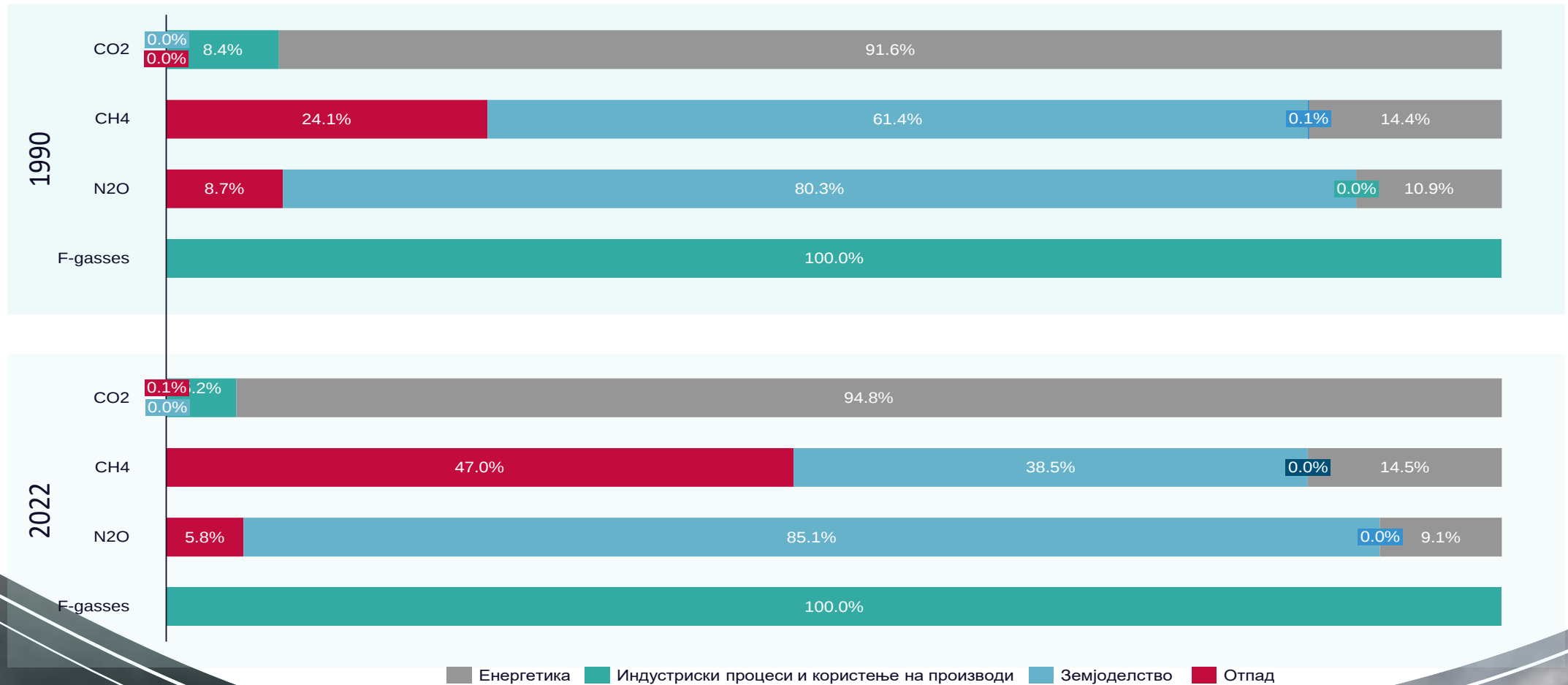
- Национални комуникации
- Двогодишни извештаи

Европска агенција за околина (ЕЕА)
Регулатива на Европската Унија за механизам за следење (EU MMR)

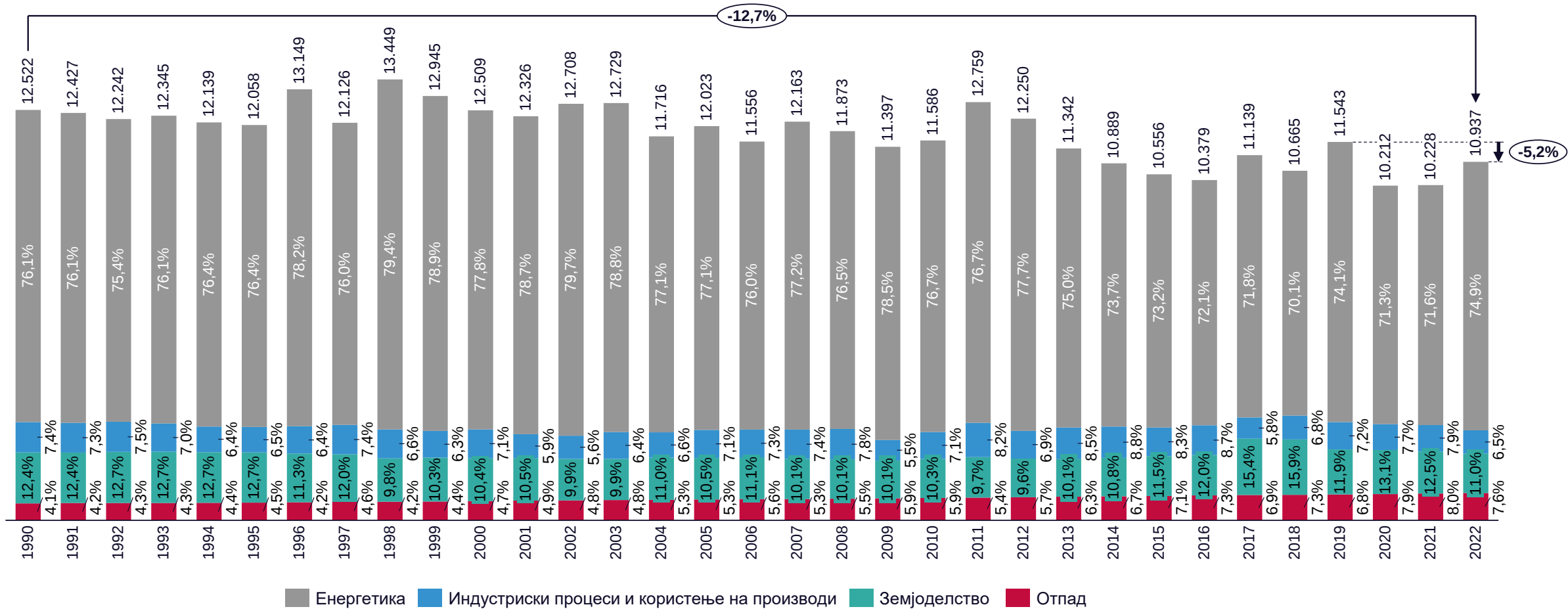
Друга употреба:

Национални стратегии и плански документи

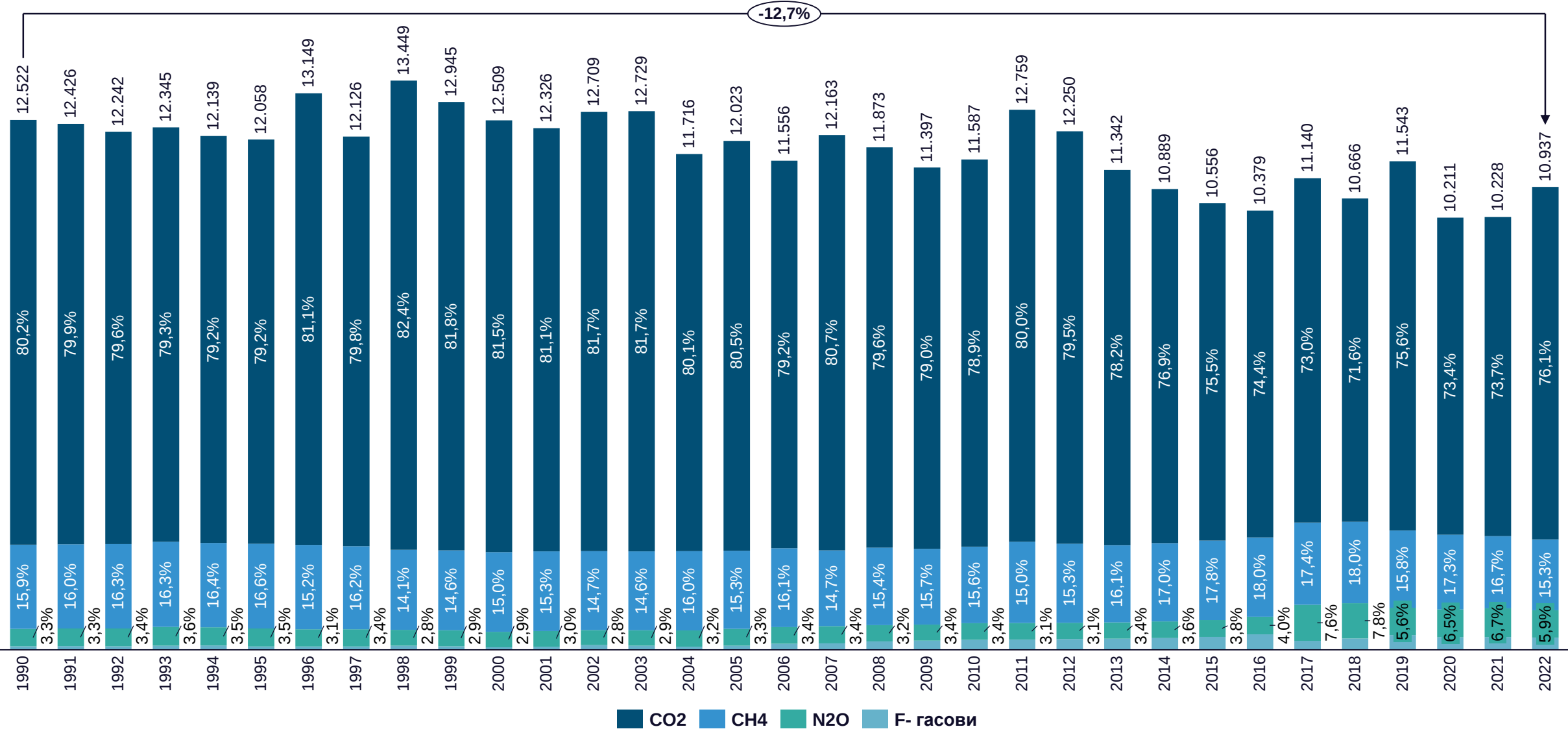
Вкупни емисии на стакленички гасови по сектори и по гасови 1990 и 2022



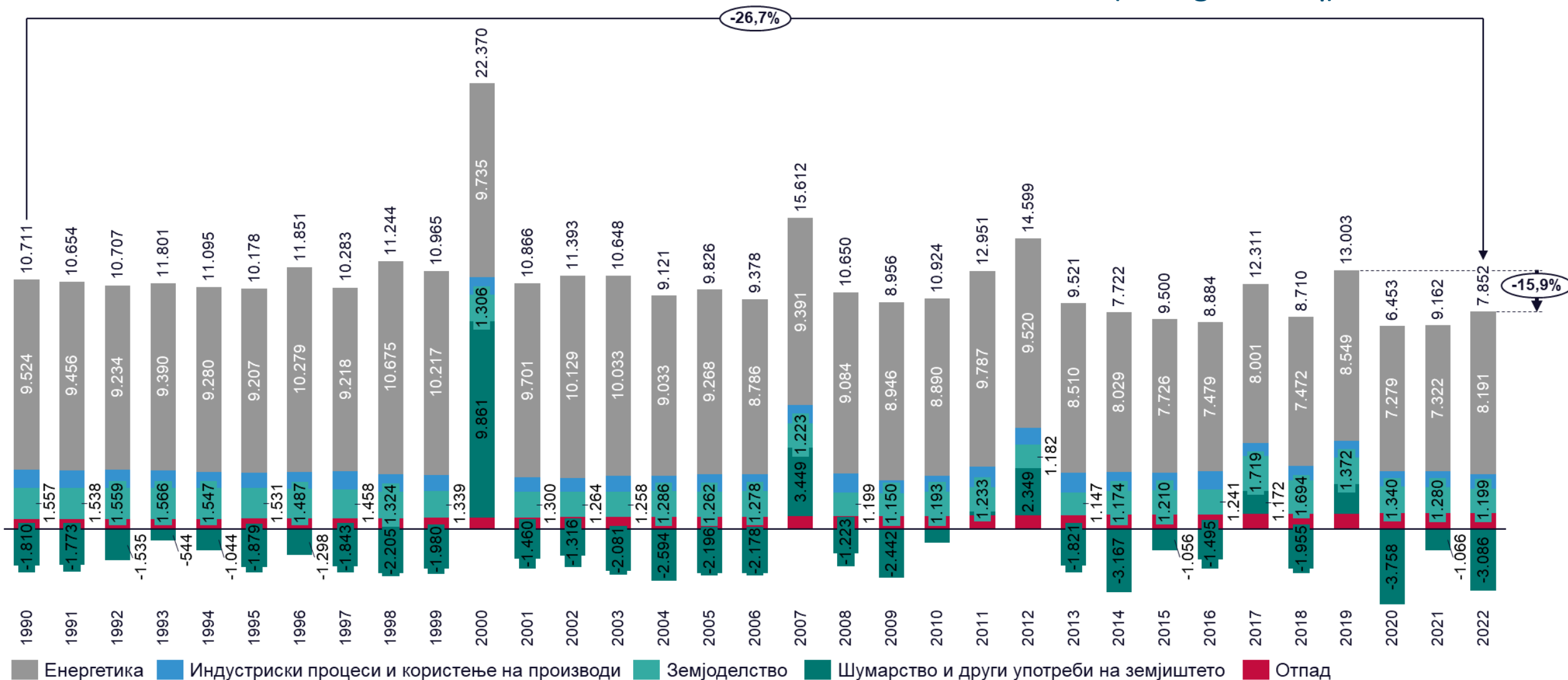
ВКУПНИ ЕМИСИИ НА СТАКЛЕНИЧКИ ГАСОВИ ПО СЕКТОРИ БЕЗ СЕКТОРОТ ШУМАРСТВО И ДРУГИ УПОТРЕБИ НА ЗЕМЈИШТЕТО (ВО Gg CO2-eq)



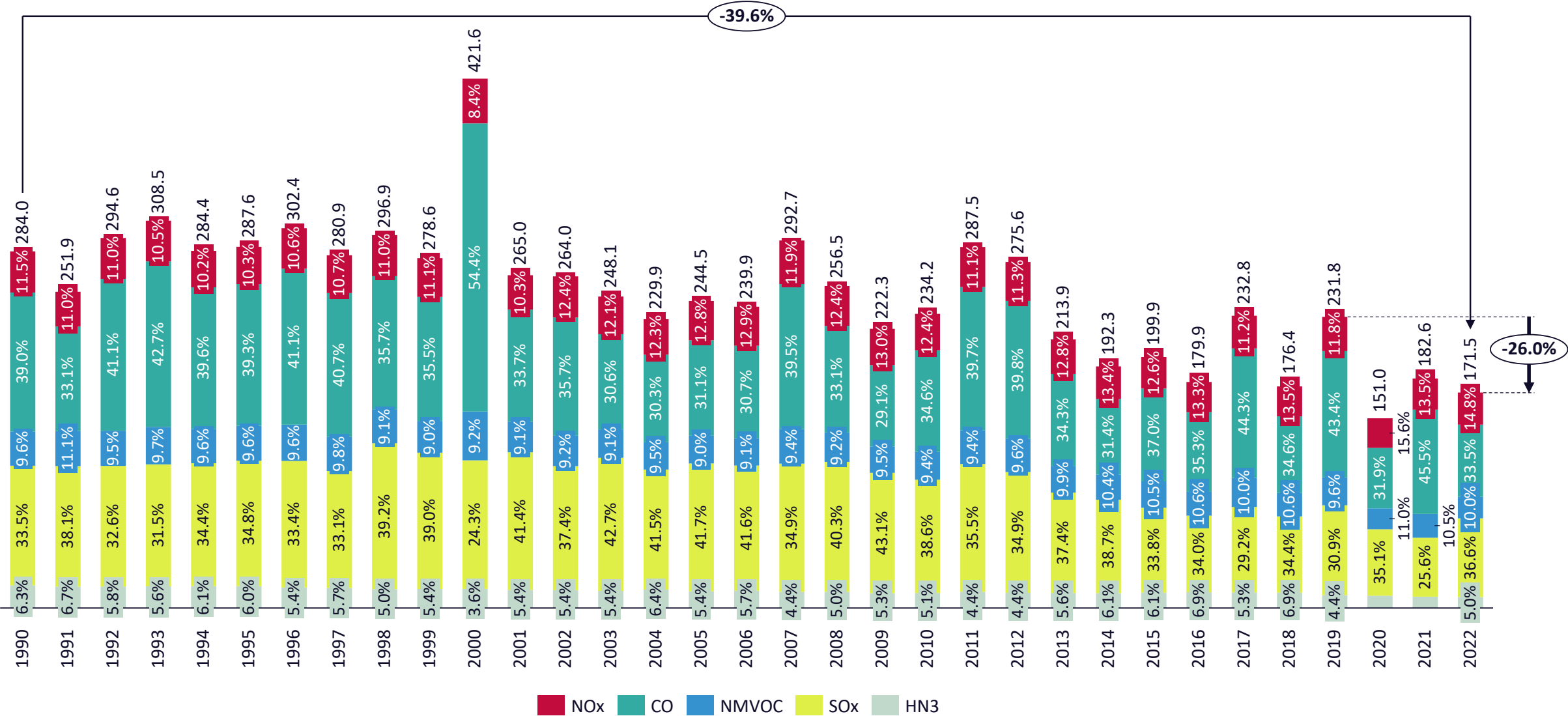
ВКУПНИ ЕМИСИИ НА СТАКЛЕНИЧКИ ГАСОВИ ПО ГАСОВИ (БЕЗ СЕКТОРОТ ШУМАРСТВО И ДРУГИ УПОТРЕБИ НА ЗЕМЈИШТЕТО) (ВО Gg CO2-eq)



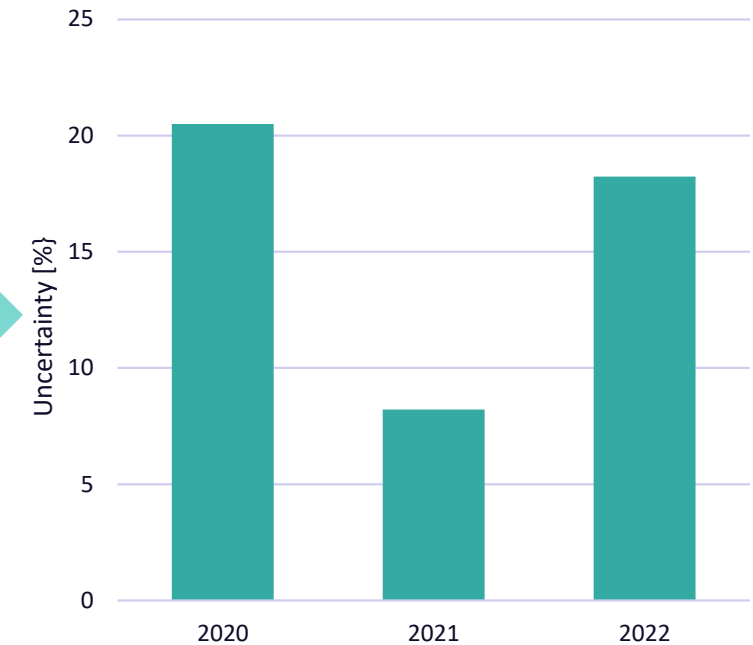
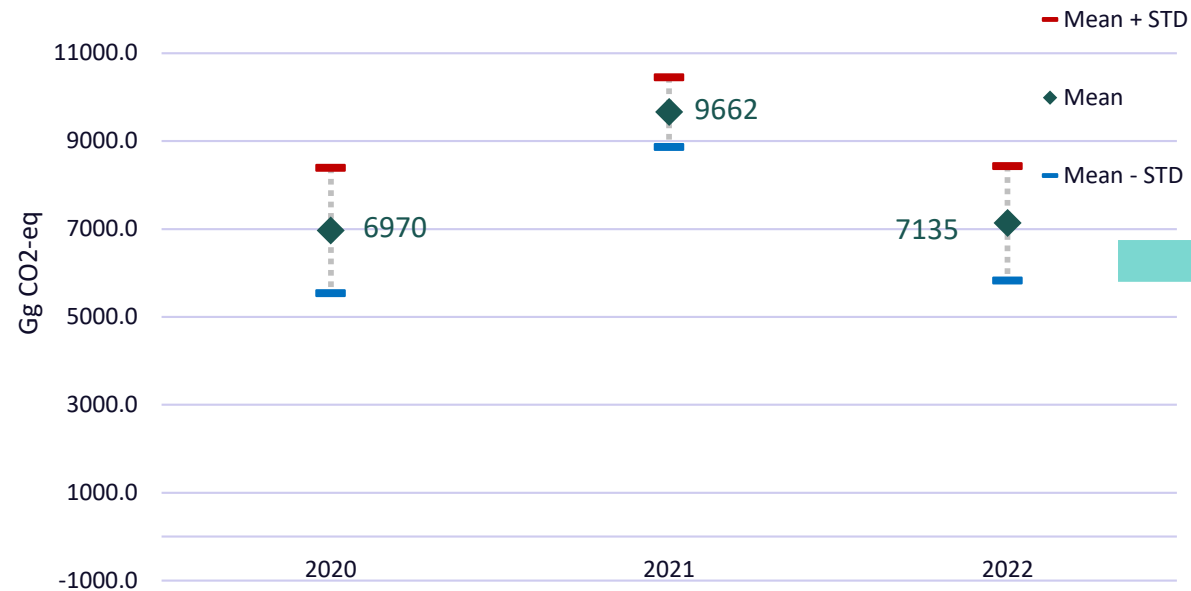
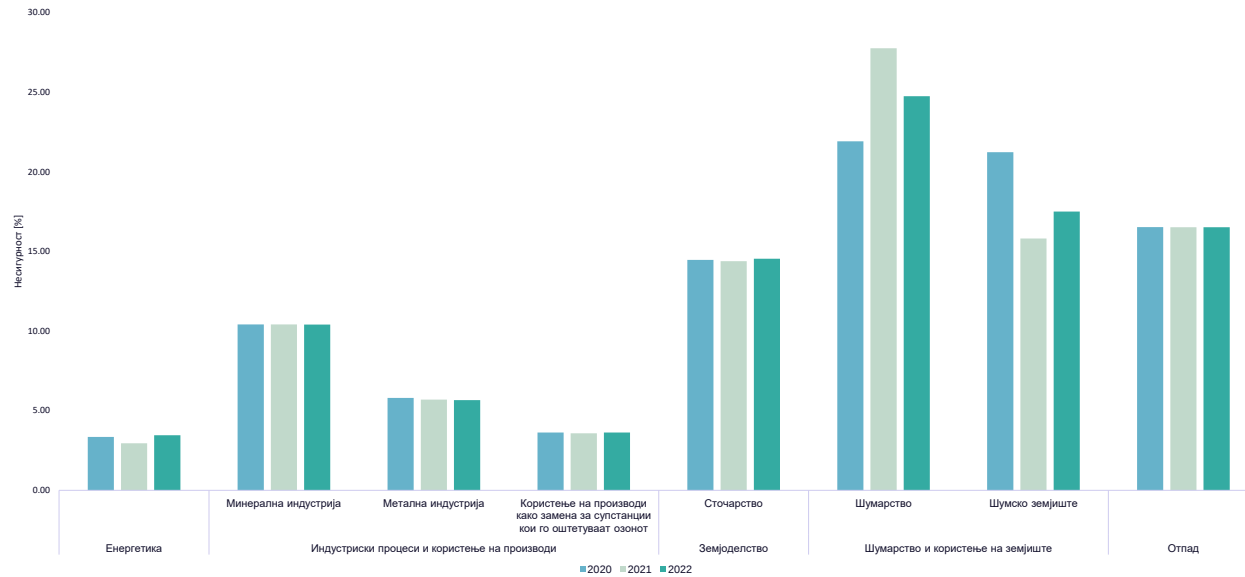
ЕМИСИИ НА СТАКЛЕНИЧКИ ГАСОВИ И ПОНОРИ ПО СЕКТОРИ (ВО Gg CO₂-eq)



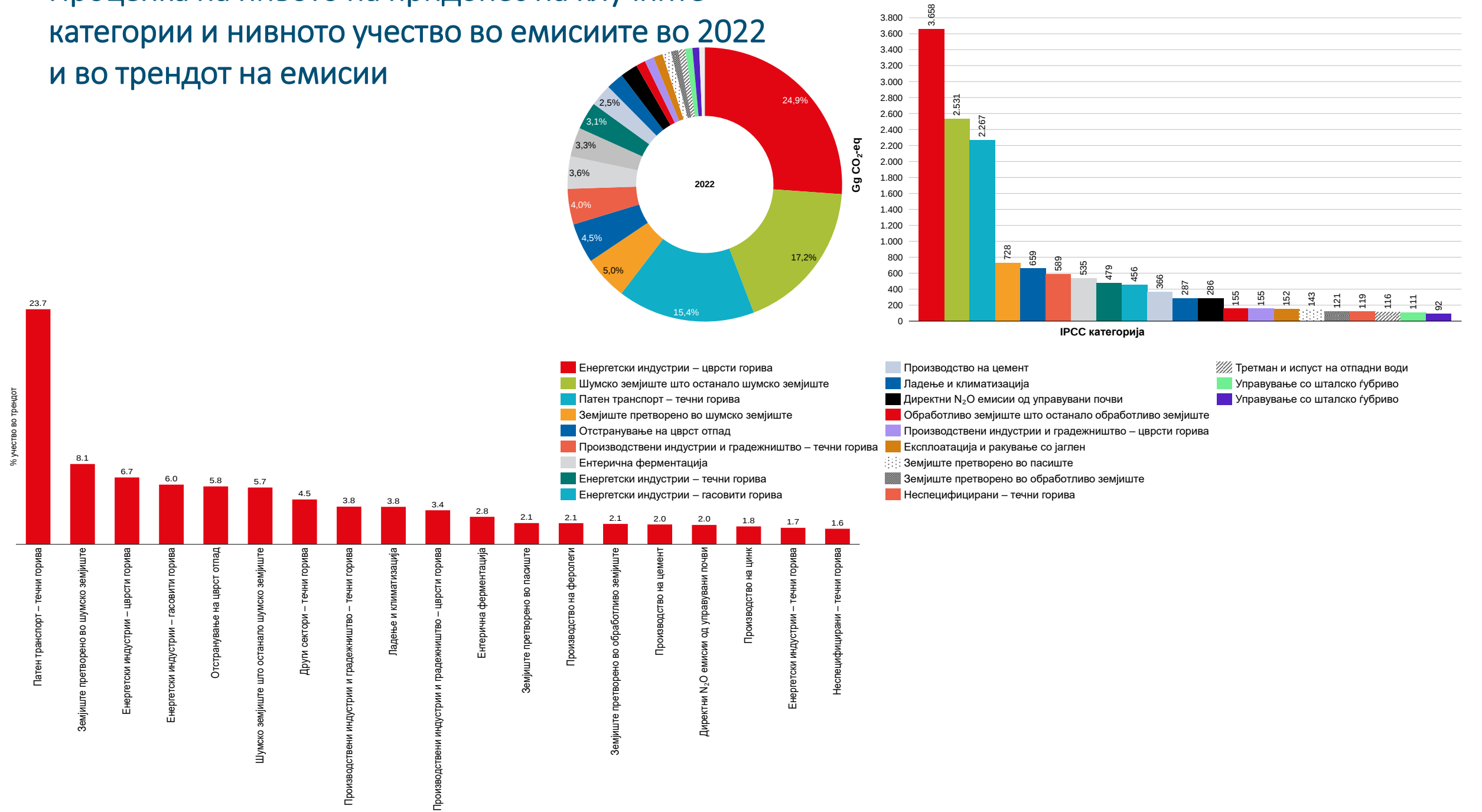
ЕМИСИИ НА NOx, CO, NMVOC, SO2 И NH3 ВО ПЕРИОДАТ 1990 – 2022 (ВО GG)



Анализа на несигурност



Проценка на нивото на придонес на клучните категории и нивното учество во емисиите во 2022 и во трендот на емисии



Енергетика



СЕКТОР ЕНЕРГЕТИКА

Секторски пристап



- Метод со пристап „од долу нагоре“ за проценка на националните емисии стакленички гасови од согорување на енергенти и фугитивни емисии од горива
- Ги опфаќа емисиите на CO₂, CH₄, и N₂O

ЕНЕРГЕТИКА

Влезни податоци

Податоци за активност (Activity data - AD)

- Енергетски биланси од Државен завод за статистика
 - МАКСтат база 2005-2022
 - Енергетски биланс, конечни податоци, 1998 – 2002 (печатени изданија)
- IEA Енергетски биланси и статистики (1990-1997, 2003, 2004)
- Национален инвентар за емисии од патен сообраќај – COPERT датабаза 1990-2022 (МЖСПП)

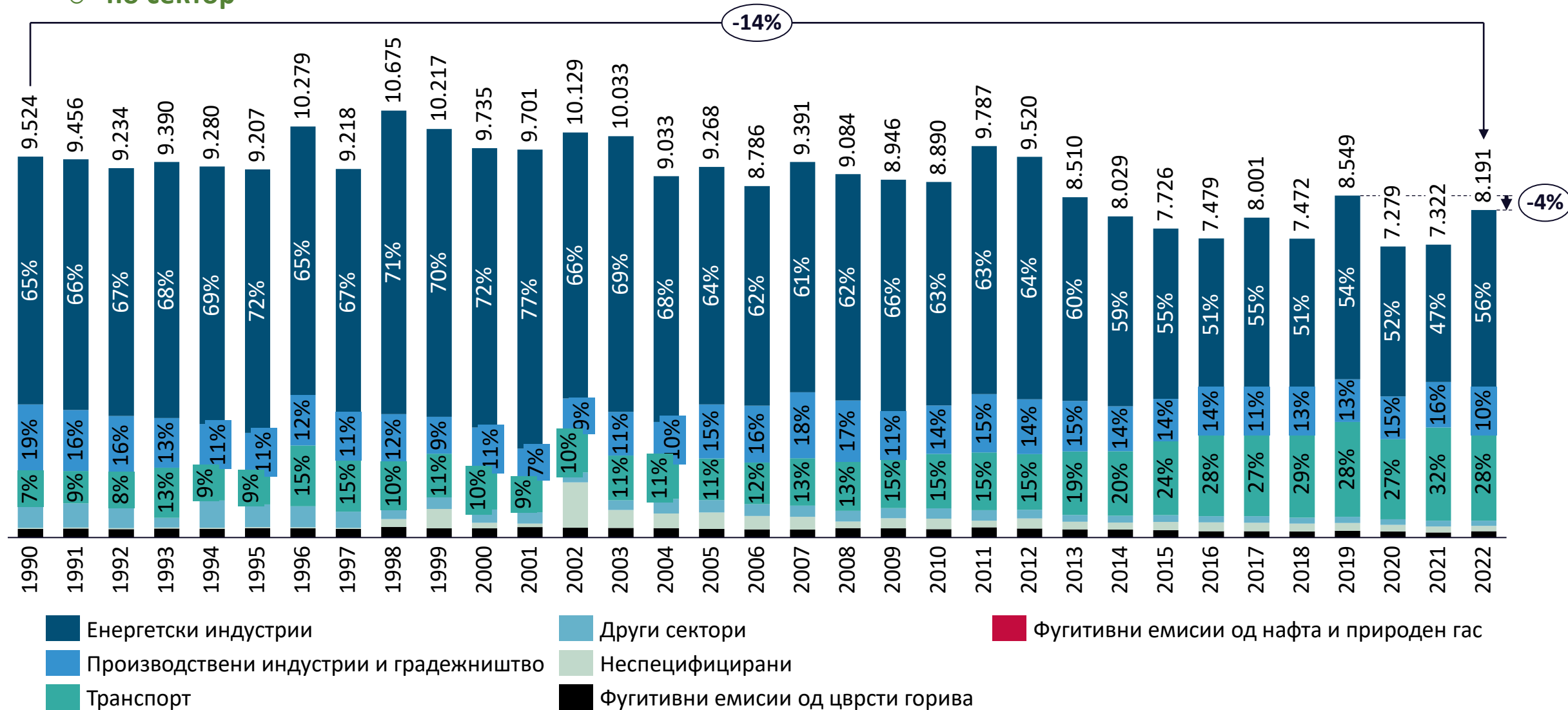
Емисиони фактори (Emission factor - EF)

- Национални емисиони фактори за лигнит, мазут и природен гас (Tier 2)
- Извори: АД ЕСМ, НОМАГАС, МЖСПП (ТЕ-ТО состав на пр. гас)
- Применета Tier 3 методологија со користење на COPERT 5 за пресметка на емисии во транспортниот сектор

Енергетика

Емисии на стакленички гасови (во Gg CO₂-eq)

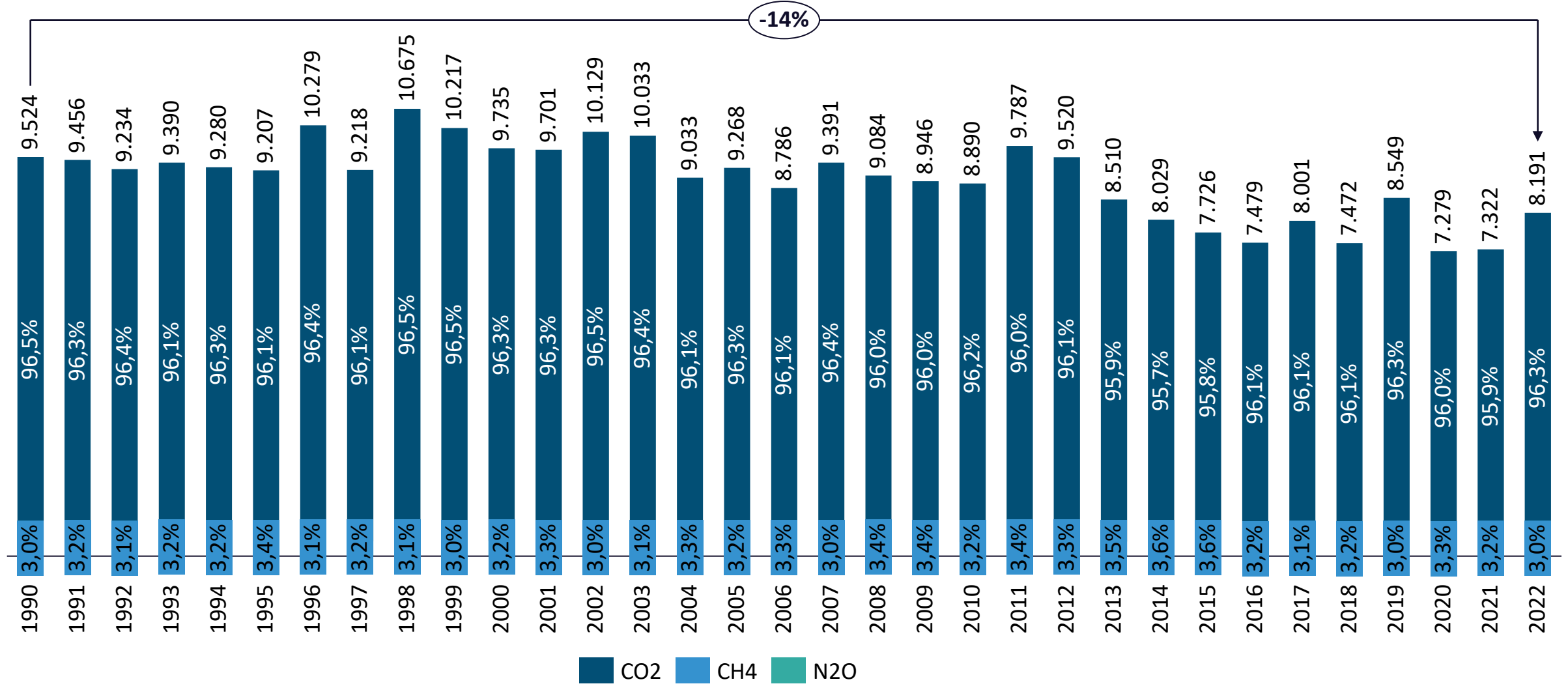
○ по сектор



Енергетика

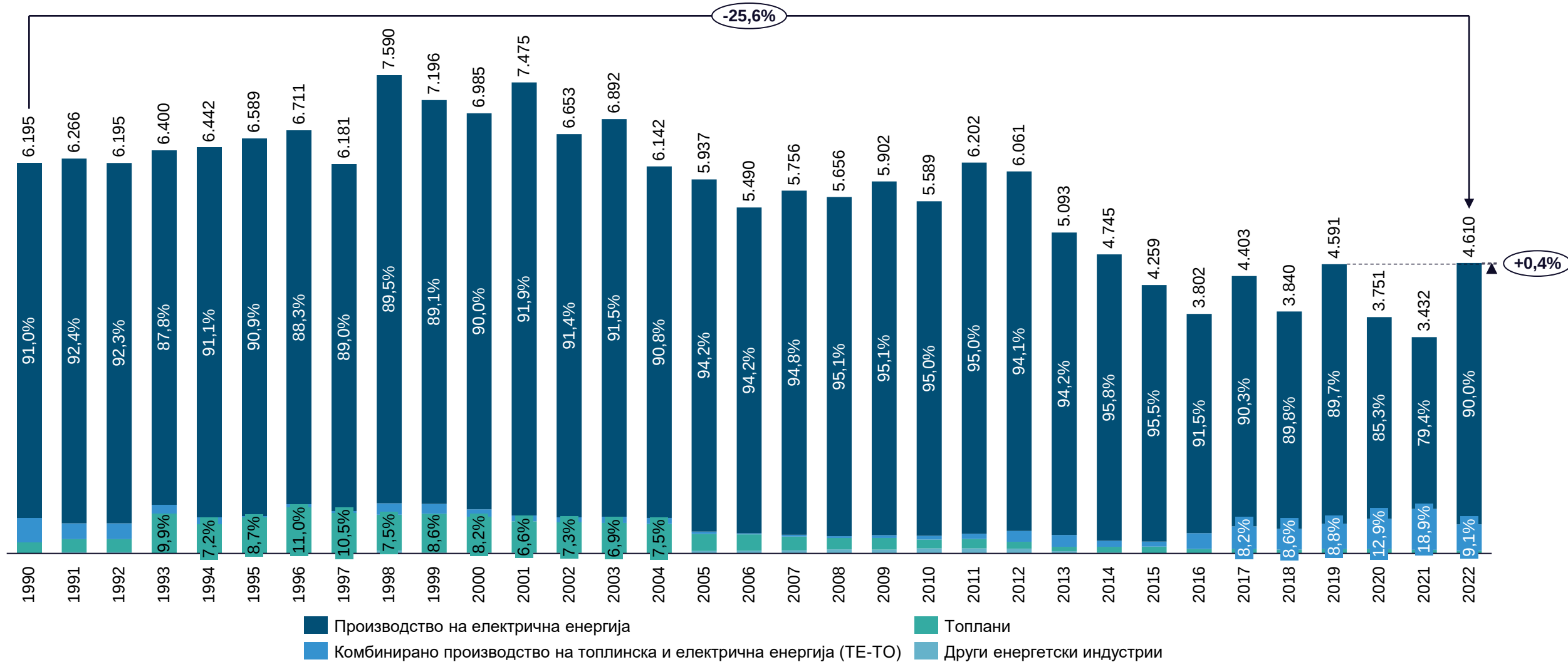
Емисии на стакленички гасови (во Gg CO₂-eq)

○ по гас



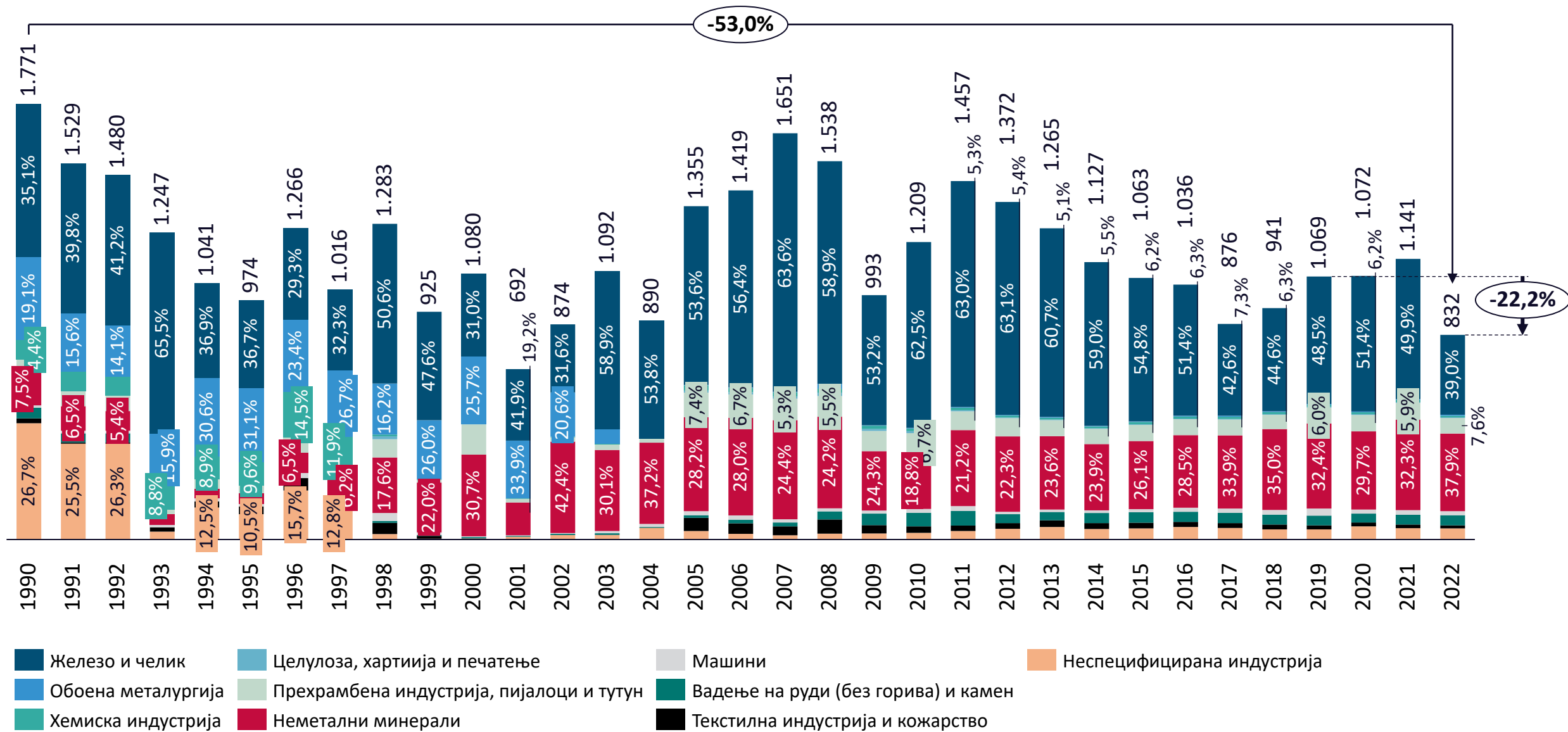
Енергетика

Емисии на стакленички гасови од Енергетски индустрии (во Gg CO₂-eq)



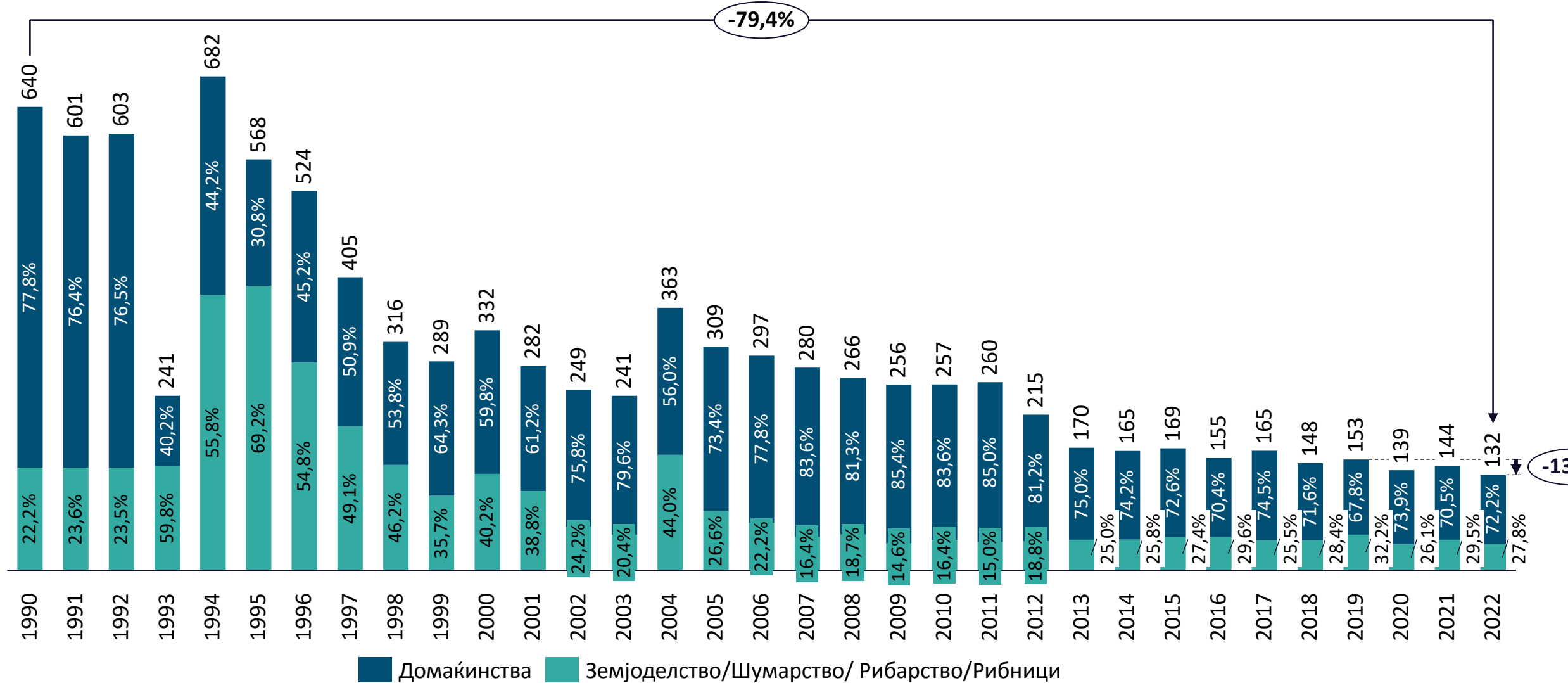
Енергетика

Емисии на стакленички гасови од Производствени индустрии и градежништво (во Gg CO₂-eq)



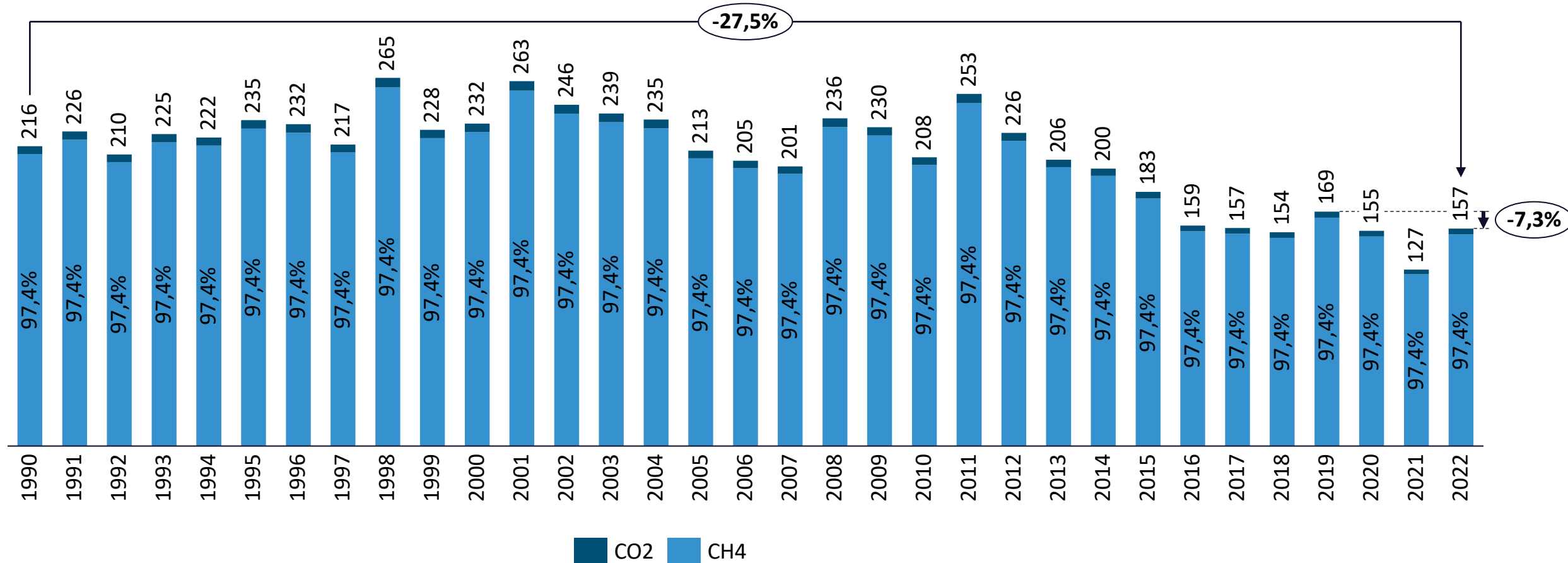
Енергетика

Емисии на стакленички гасови од Домаќинства и Земјоделство (во Gg CO₂-eq)



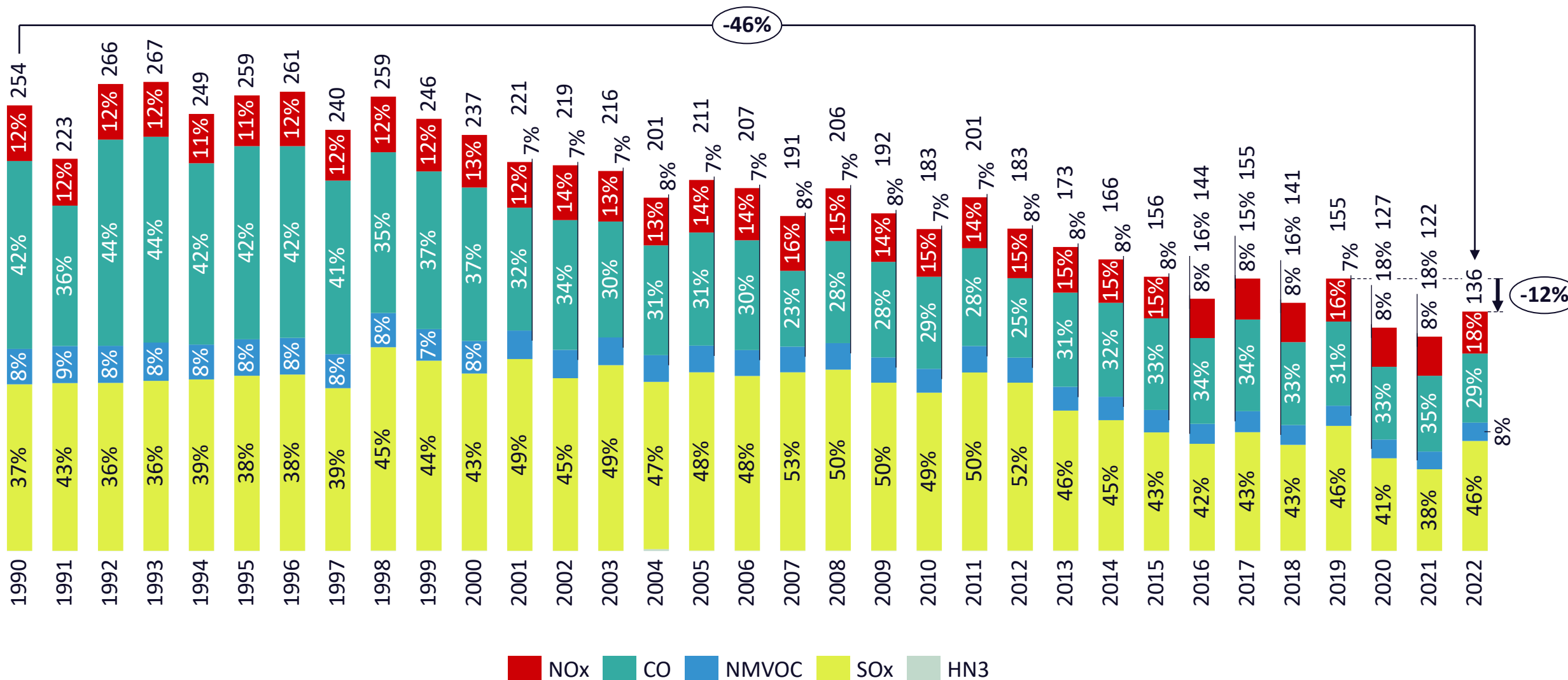
Енергетика

Фугитивни емисии (во Gg CO₂-eq)



Енергетика

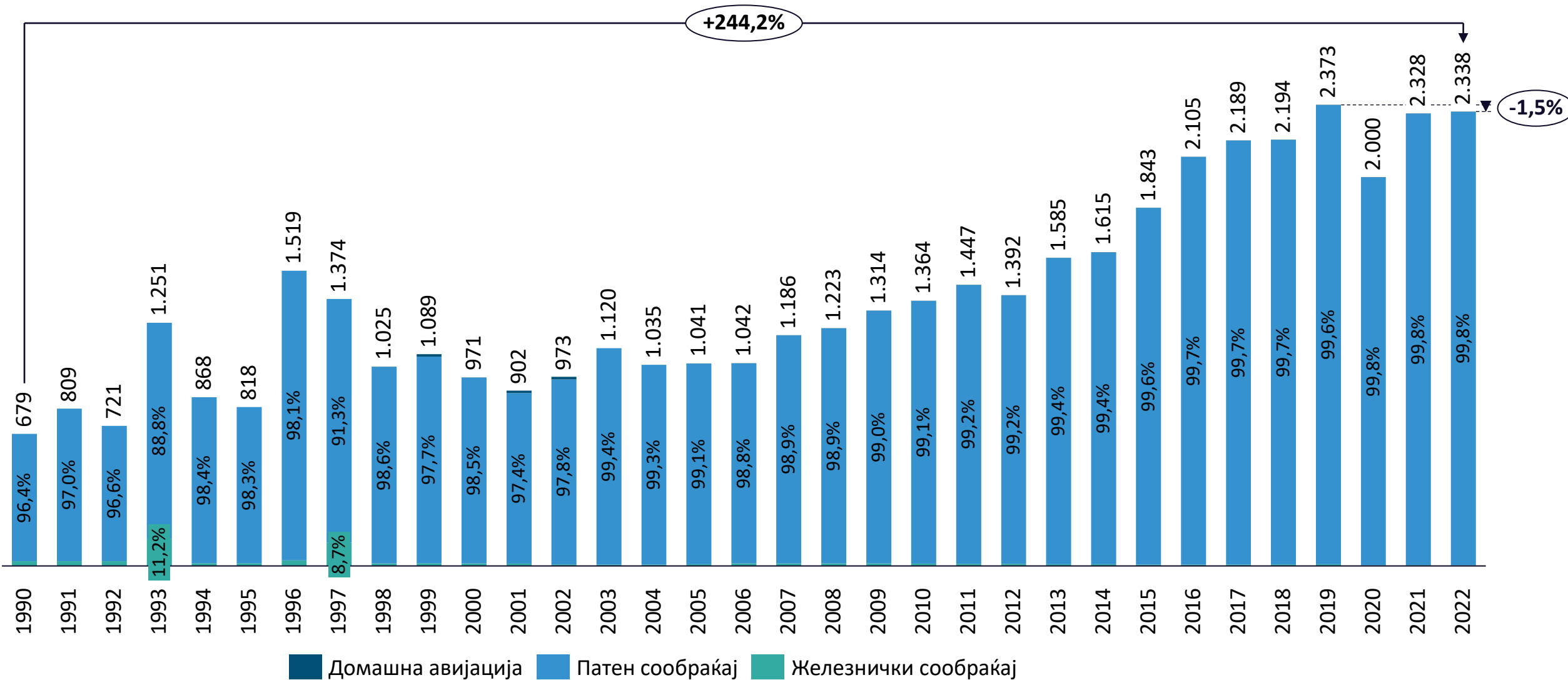
Прекурсори и индиректни стакленички гасови



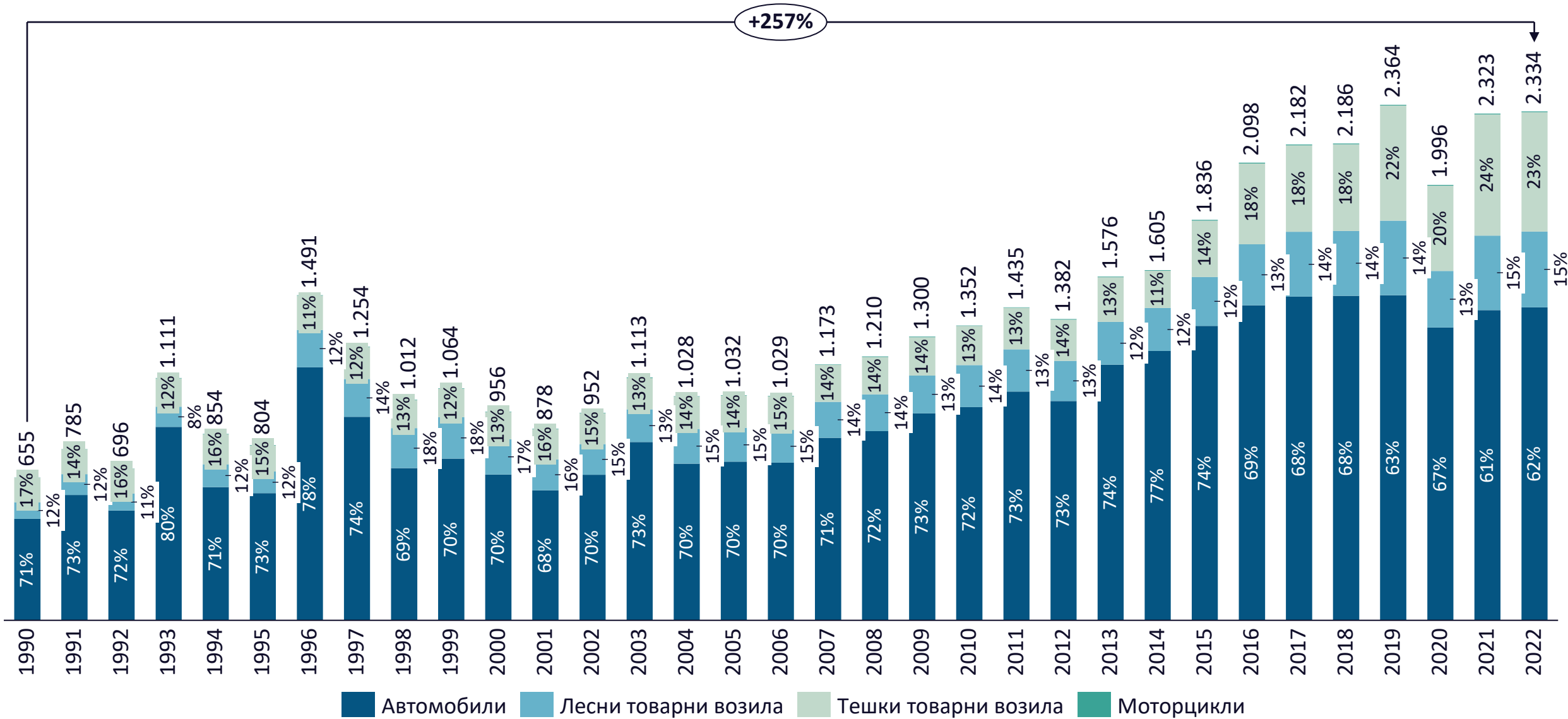
Сектор транспорт



Емисии на стакленички гасови на секторот Транспорт (во Gg CO₂-eq)

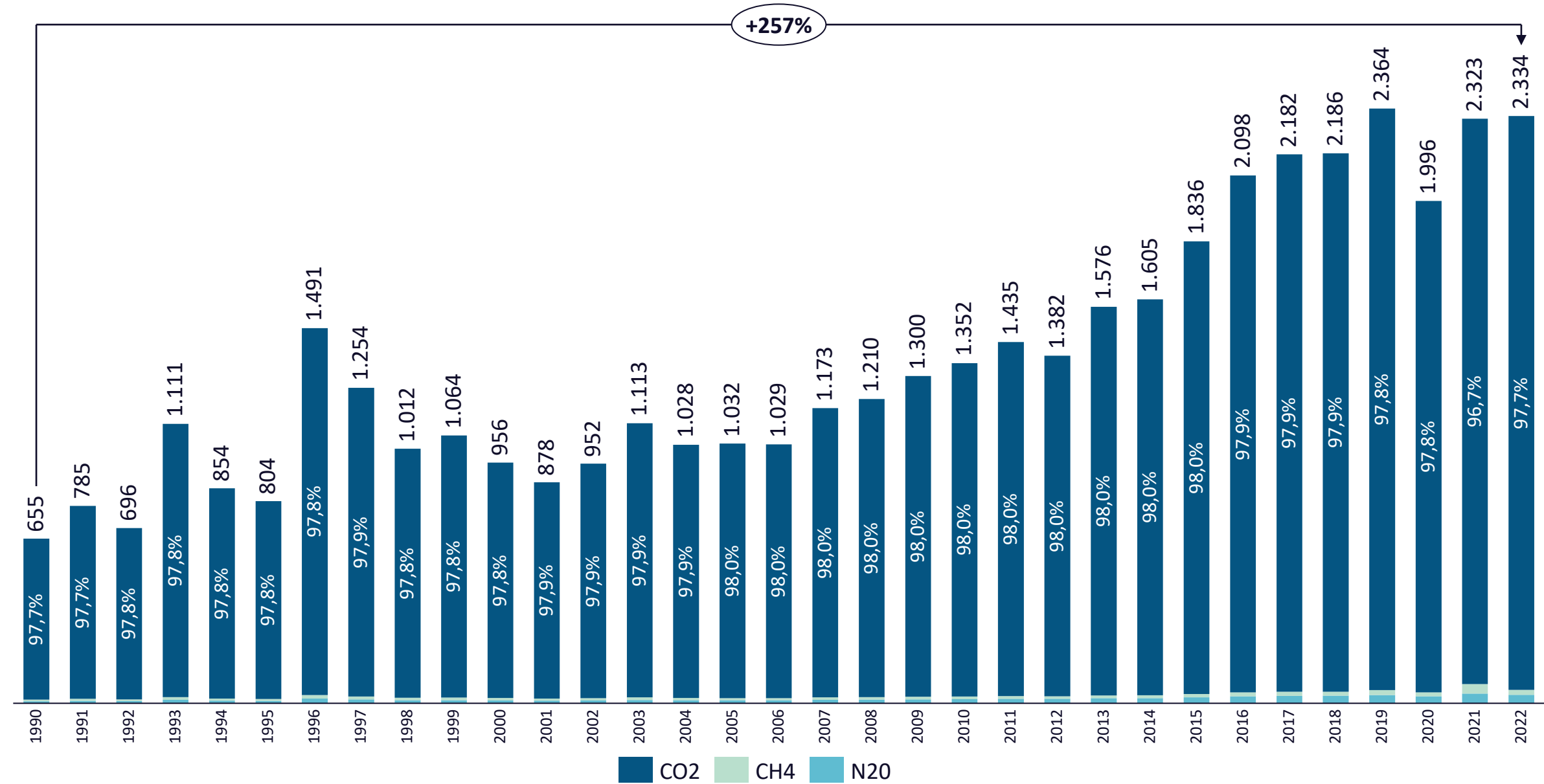


Емисии на стакленички гасови на патен транспорт (во Gg CO₂-eq)

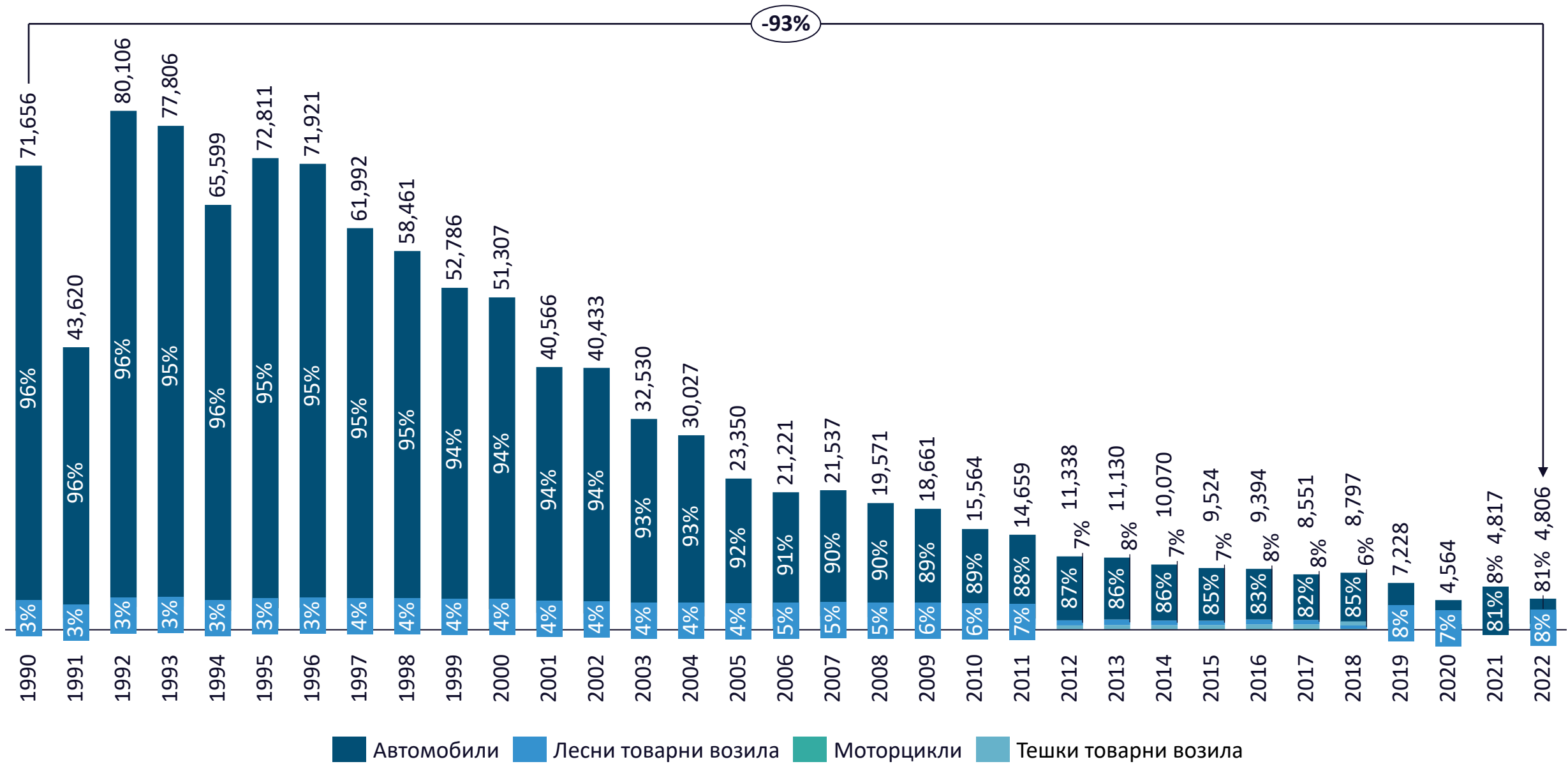


Емисии на стакленички гасови на патен транспорт (во Gg CO₂-eq)

○ по гас



Емисии на СО од патен транспорт (Non-GHG)



Отпад



Отпад - структура

Депонирање на цврст отпад

- Управувани локации за депонирање на отпад
- Неуправувани локации за депонирање на отпад
- Некатегоризирани локации за депонирање на отпад

Биолошки третман

Инсинерација (согорување) и палење на отпад

Третирање на отпадни води

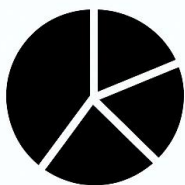
- Отпадни води од домаќинства
- Отпадни води од индустрија



Број на жители



Количина отпад по жител

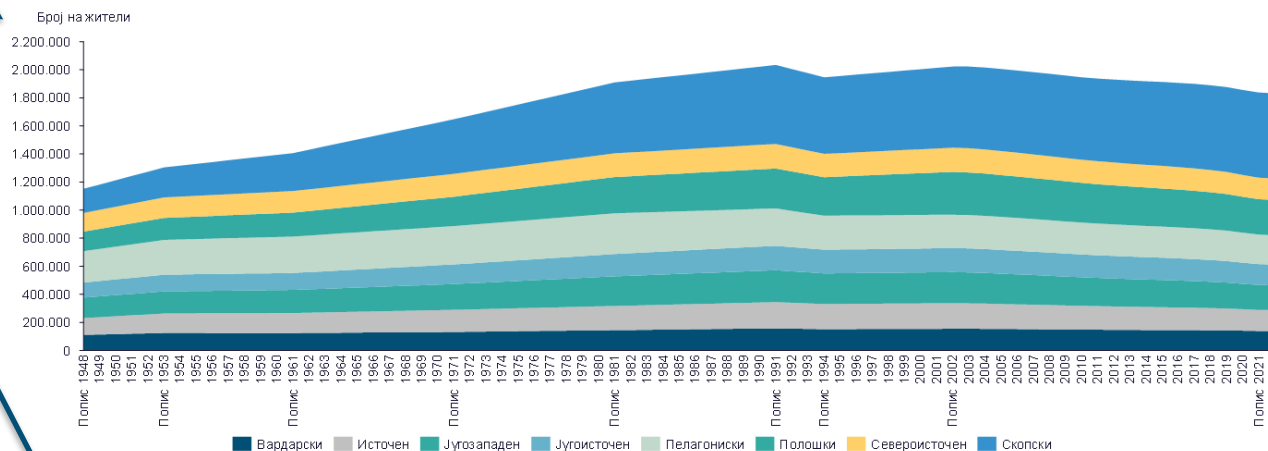


Структура на отпад



Типови на депонии
(управувани, неуправувани плит-ки или длабоки), некатегоризирани)

Влезни податоци – депонирање на цврст отпад



Ажурирани вредности на отпад по жител во периодот 1950-2023

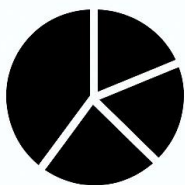
- Период 1950-1990 – поставена вредност од 260kg/жител, минво ЕУ во 1990
- 1990-2003 - интерполација
- 2004 – поставена вредност од 313 kg/жител (Според Национален план за управување со отпад 2006-2012)
- 2005-2007 - интерполација
- 2008 – 2023 – податоци од Завод за статистика, по региони (според ажурирани податоци по пописот во 2021)



Број на
жители



Количина
отпад по
жител



Структура
на отпад



Типови на
депонии
(управувани,
неуправувани плит-
ки или длабоки),
некатегоризирани)

Влезни податоци – депонирање на цврст отпад

Период 1950-1995

- Податоци од IPCC Guidelines

Период 1996-2015

- Интерполација

Период 2016-2023

- Податоци за региони во Македонија

Во 1950 – сите се некатегоризирани

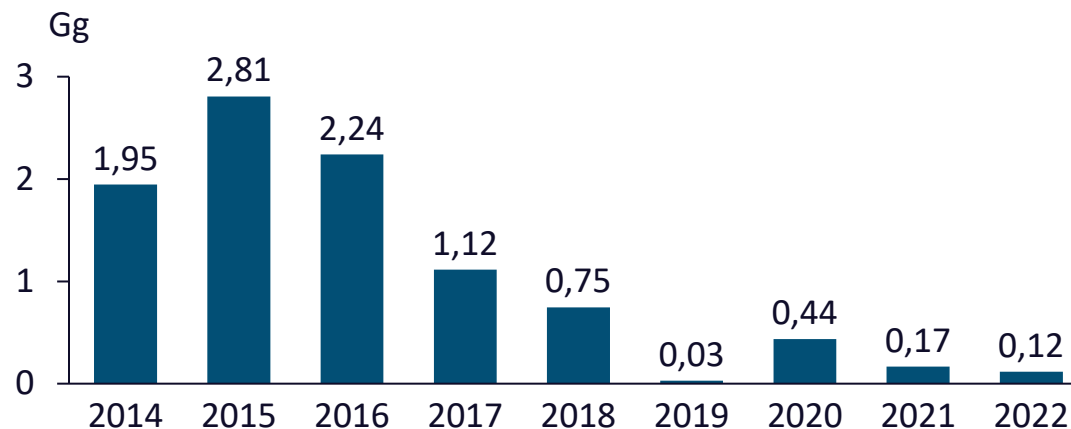
Со отворање на првата депонија во регионот дел од отпадот оди како “Неуправувана плитка”, а потоа преминува во “Неуправувана длабока”

Соодносот е направен врз основа на количината на отпад на секоја депонија поединечно

Останати влезни податоци

Биолошки третман на цврст отпад

- Податоци за компостирање земени од Годишните извештаи за квалитет на животна средина од МЖСПП



Инсинерација

- Податоци за инсинерација на медицински отпад земени од Извештаите за работење на ЈП депонија Дрисла Скопје



Палење на отпад

- Претпоставка за процентот на отпад кој се пали

Третирање на отпадни води

Домаќинства

- Број на жители
- Тип на третман и начин на испуштање

Индустрија

- Индустриски сектори
- Вкупно индустриски продукти (t/year)
(Извор на податоци: МАКСТАТ -
Индустриско производство во природни
показатели, по години)

Subdivision (Region, city, etc.)	Weighted Emission Factor (kg CH ₄ /kg BOD)			Population (Capita)
Δ ∇		WEF		P
► East	Calculated	0.018		149,145
Macedonia	Calculated	0.018		
Northeast	Calculated	0.018		152,518
Pelagonija	Calculated	0.018		209,142
Polog	Calculated	0.018		251,690
Skopje	Calculated	0.018		606,692
Southeast	Calculated	0.018		147,653
Southwest	Calculated	0.018		176,900
Vardar	Calculated	0.018		137,972

Subdivision (Region, city, etc.)	Industry sector	Total industry product (t/yr)
Δ ∇	i	Pi
► Macedonia	Alcohol Refining	2,171.202
	Beer & Malt	65,533.9664
	Coffee	4,136
	Dairy Products	75,603.339
	Fish Processing	0
	Meat & Poultry	25,172
	Organic Chemicals	418.28478
	Petroleum Refineries	0
	Plastics & Resins	97,804
	Pulp & Paper (combined)	39,232.85
	Soap & Detergents	2,336
	Starch Production	89,593.316
	Sugar Refining	0
	Vegetable Oils	38,582
	Vegetables, Fruits & Jui...	56,893.57409
	Wine & Vinegar	83,381.0308

Дополнителни промени во однос на претходниот пат

GWP заменето од AR4 на AR5 – односно

CH₄ 25→28

N₂O 298→265

Двојно репортирање на отпад од индустрија
– отстрането

Направена споредба со отпадните
води од статистика. Во инвентарот
беа поголеми за 50% и дополните-
лно во МК нема отпадна вода од
производство на хартија според
националната класификација



Приклучени на канализација земени
од пописите 2002 и 2021 и направена
интерполација

Направена поделба на:



Приклучени
на
канализација



Септички
јами



Без
инсталација

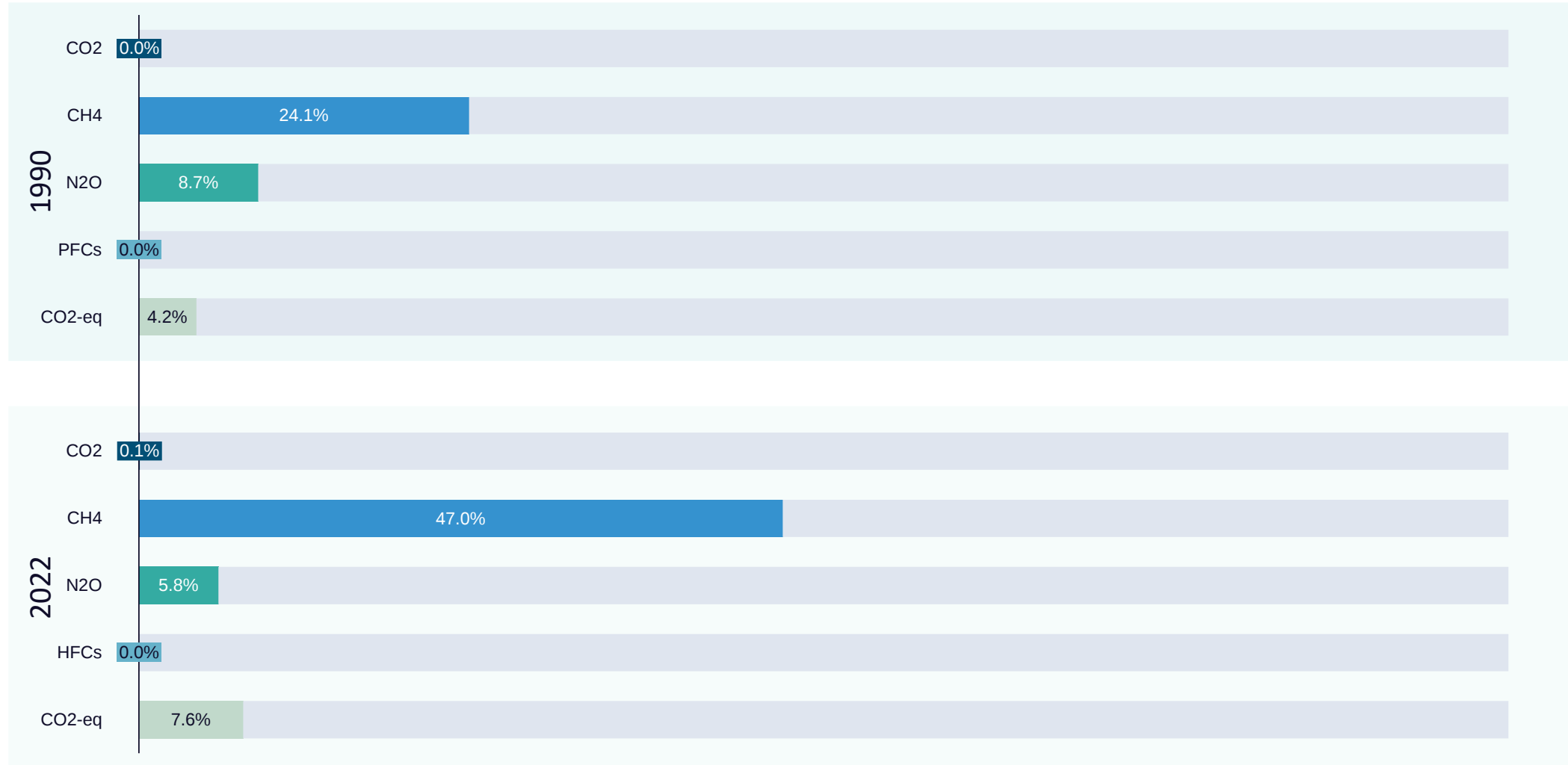


Слободен
истек

Додадени прочистителни станици
согласно времето кога се отворани



Учество на секторот Отпад во вкупните емисии



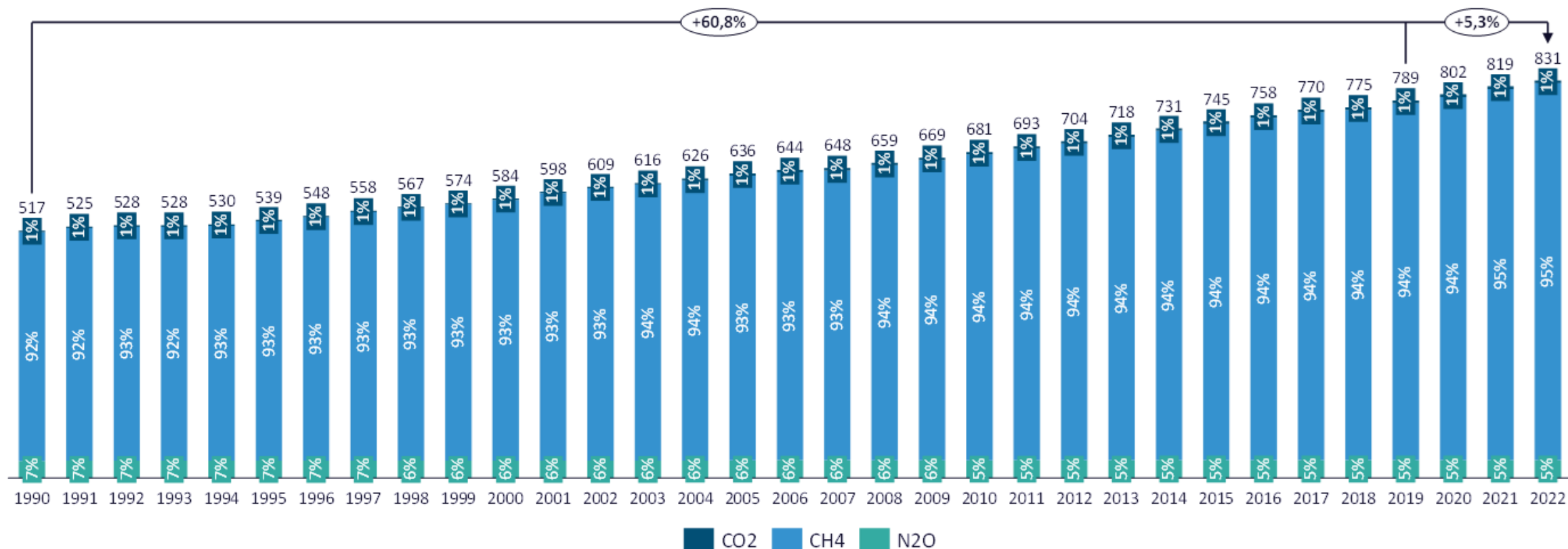
Резултати

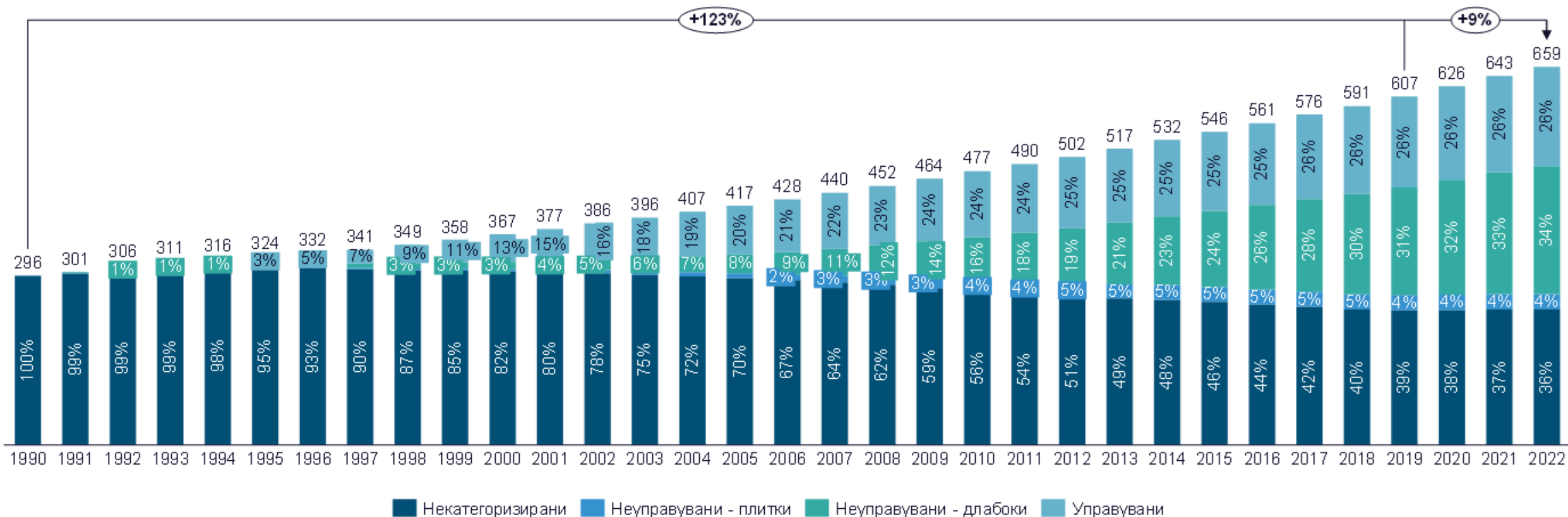
- ЕМИСИИ НА СТАКЛЕНИЧКИ ГАСОВИ ПО ПОДСЕКТОРИ ОД СЕКТОРОТ ОТПАД, ПО КАТЕГОРИИ (ВО Gg CO₂-EQ)



Резултати

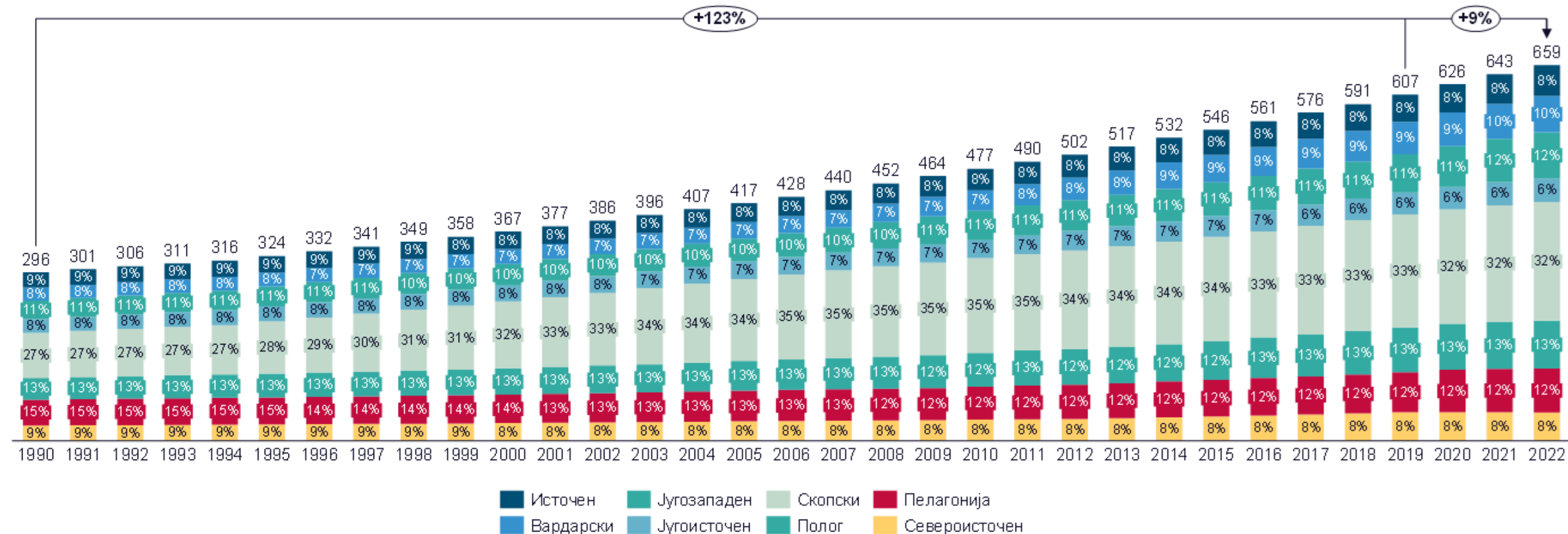
- ЕМИСИИ НА СТАКЛЕНИЧКИ ГАСОВИ ПО ГАСОВИ ОД СЕКТОРОТ ОТПАД, ПО ГАСОВИ (ВО Gg CO₂-EQ)





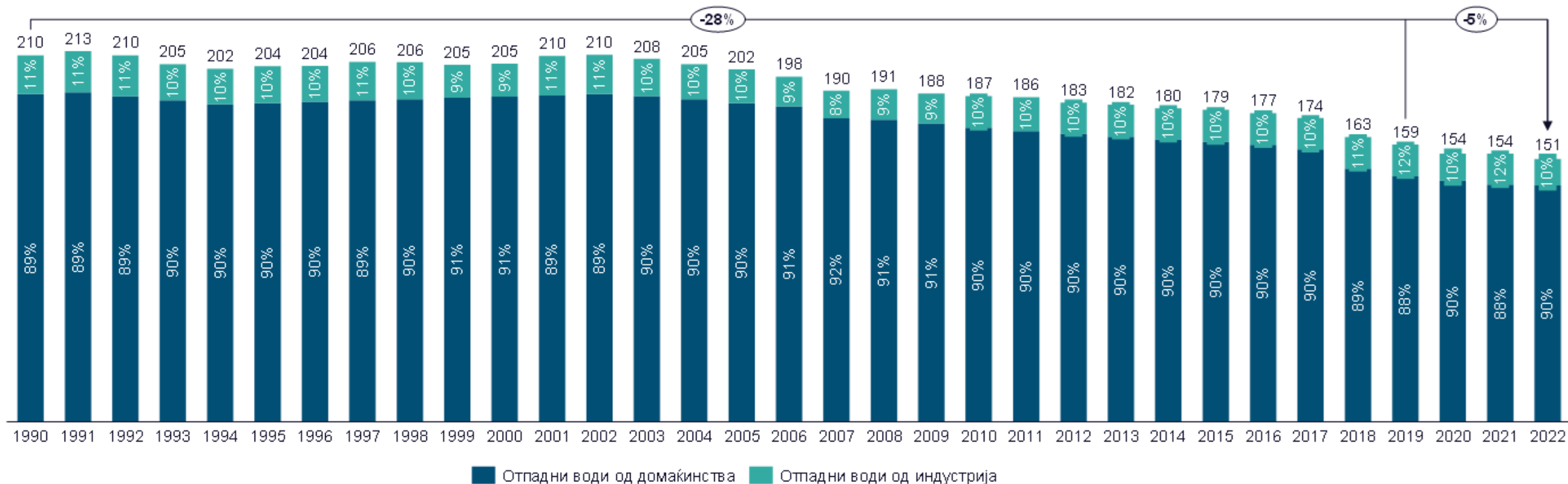
Резултати

- ЕМИСИИ НА СТАКЛЕНИЧКИ ГАСОВИ ОД ДЕПОНИРАЊЕ НА ЦВРСТ ОТПАД, ПО ТИП НА ДЕПОНИЈА (ВО Gg CO₂-EQ)



Резултати

- ЕМИСИИ НА СТАКЛЕНИЧКИ ГАСОВИ ОД ДЕПОНИРАЊЕ НА ЦВРСТ ОТПАД, ПО РЕГИОНИ (во Gg CO₂-EQ)



Резултати

- ЕМИСИИ НА СТАКЛЕНИЧКИ ГАСОВИ ОД ТРЕТМАН И ИСПУШТАЊЕ НА ОТПАДНИ ВОДИ, ПО КАТЕГОРИИ (ВО Gg CO₂-EQ)

An aerial photograph of a vast agricultural field, likely a tulip field, showing alternating rows of red and green plants. A small tractor is visible in the upper right corner, working in the field. A large, white, irregularly shaped bubble with a thin white outline is positioned on the left side of the image, containing the text.

Сектор Земјоделство

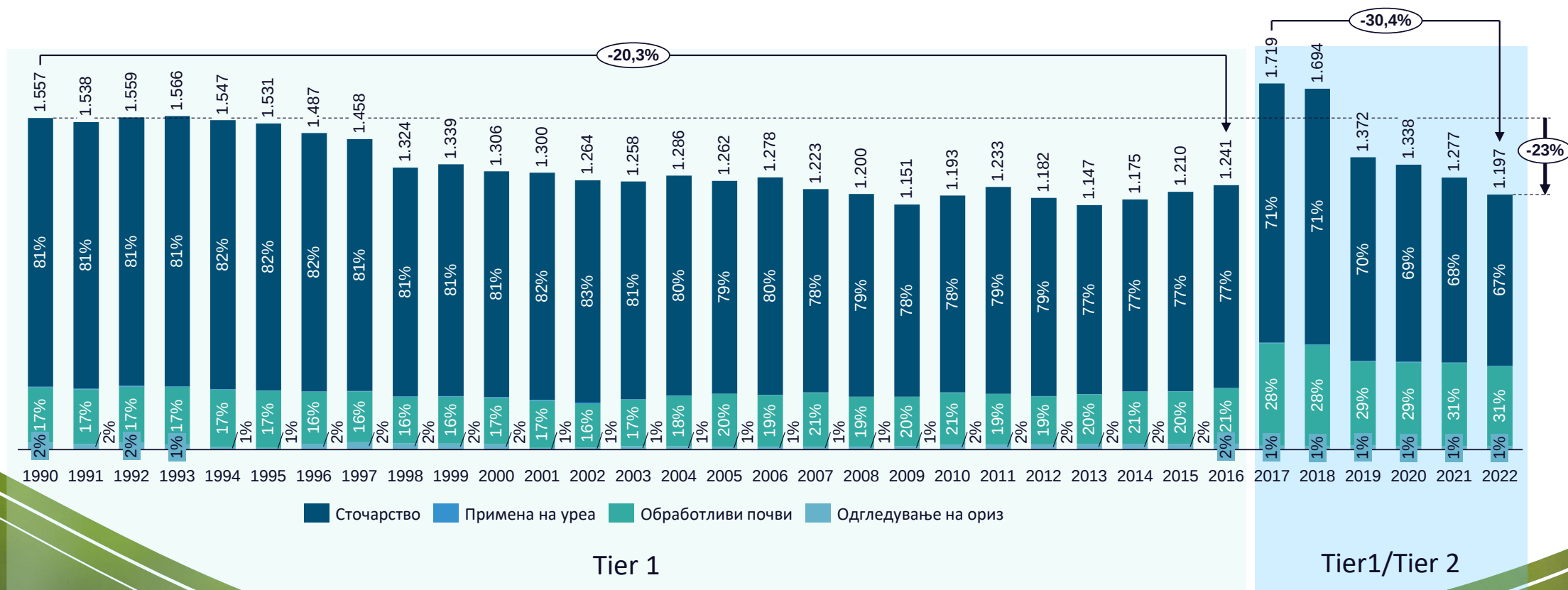


Сектор AFOLU

- Земјоделство
 - Стоچارство
 - Примена на уреа
 - Одгледување ориз
- Шумарство и друго користење на земјиштето
 - Шуми и шумско земјиште
 - Обработливо земјиште
 - Пасишта
 - Мочурливо земјиште
 - Урбано земјиште
 - Друго земјиште



Вкупни емисии на стакленички гасови од секторот Земјоделство по поткатегории (во Gg CO₂-eq)

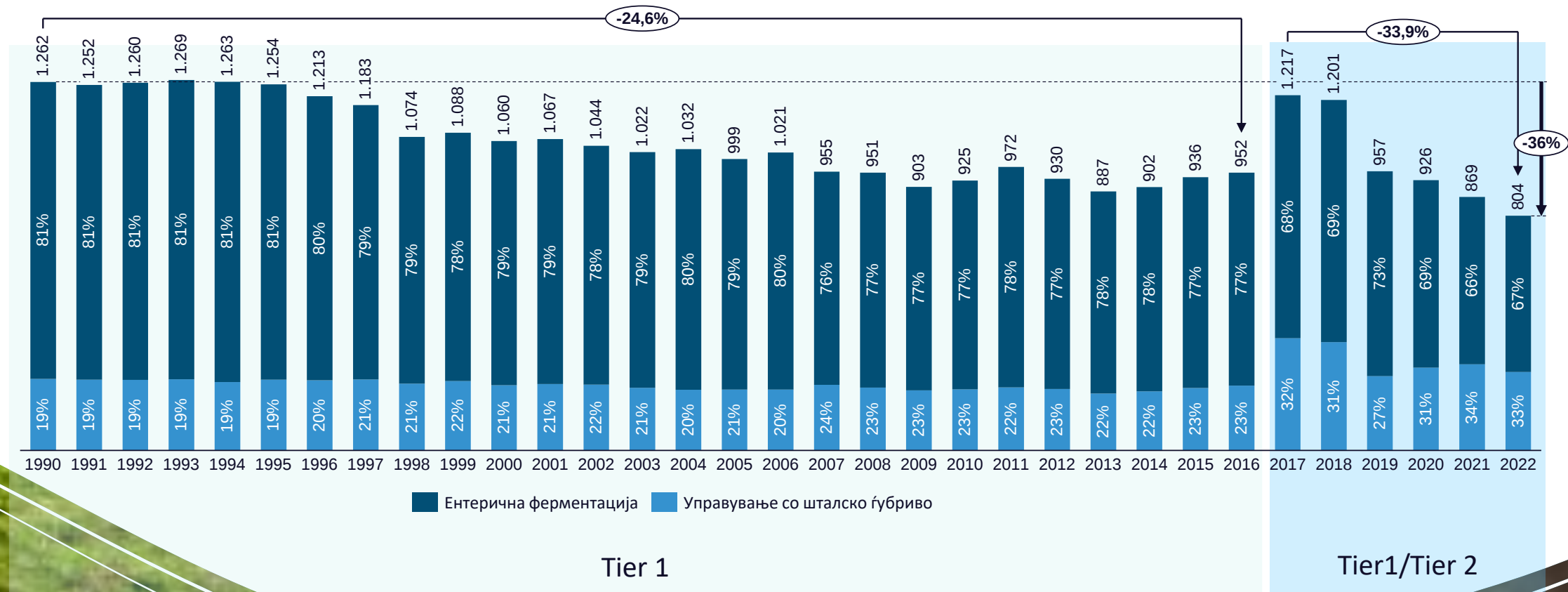


Сточарство

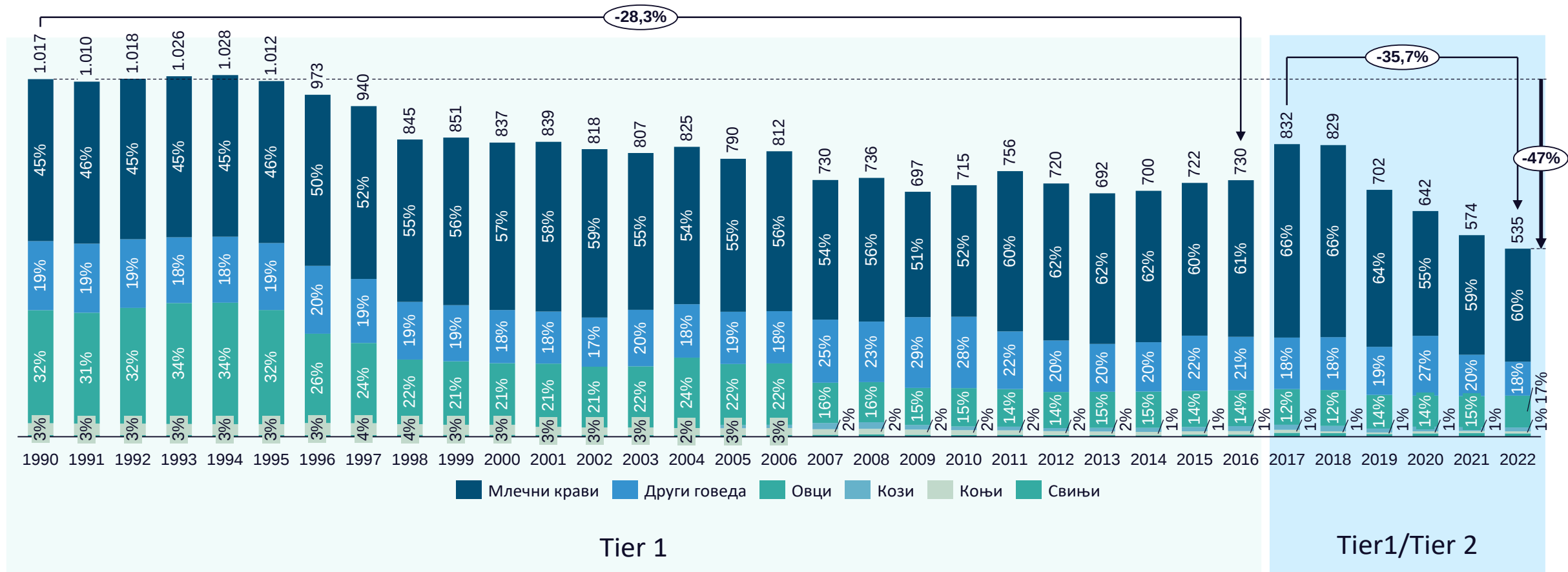
- Емисиите на стакленички гасови од сточарското производство настануваат како резултат на
- биолошките процеси кај домашните животни (Етерична ферментација) и
- начинот на управување со шталското ѓубре на фармите.
- Главните стакленички гасови кои се создаваат во сточарството **се метан (CH_4), азотен оксид (N_2O) и амонијак (NH_3)**.
- Тие се емитираат директно во процесите на дишење и хранење на животните, а индиректно преку распаѓањето на екскретите (фецес и урина) и нивното складирање или користење како шталско ѓубре.



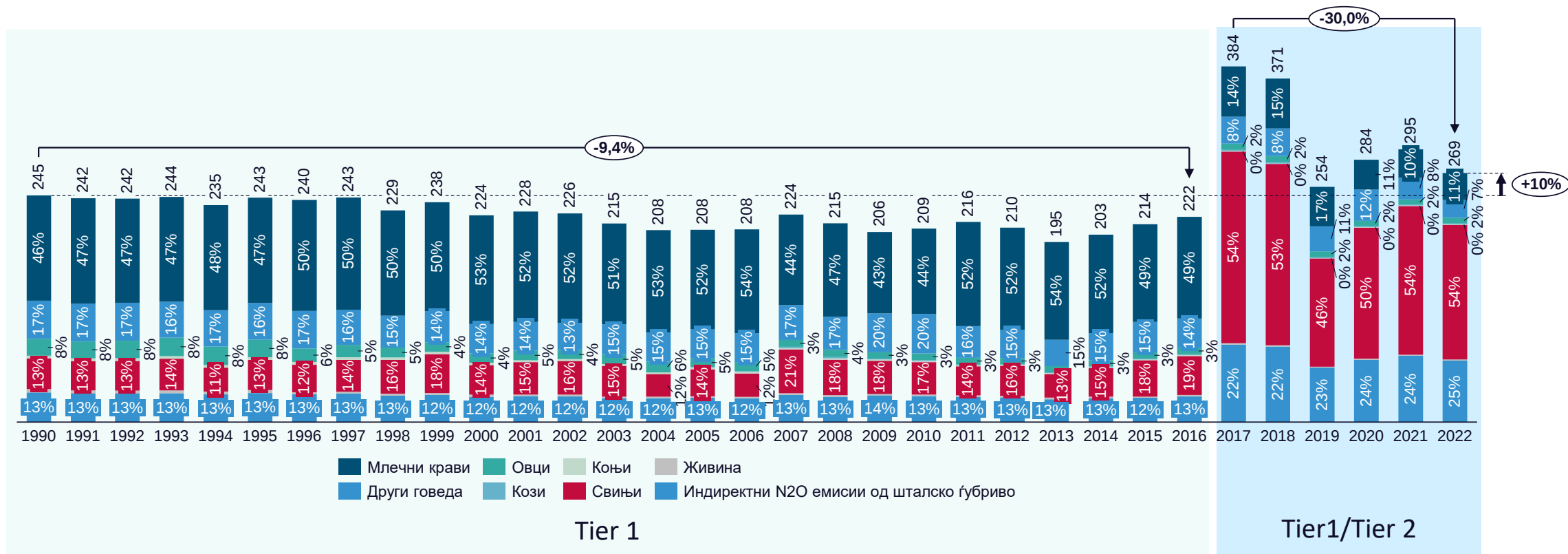
Емисии на стакленички гасови од секторот **Сточарство** по поткатегории (во Gg CO₂-eq)



Емисии на стакленички гасови од секторот Сточарство
поткатегија Етерична ферментација (во Gg CO₂-eq)



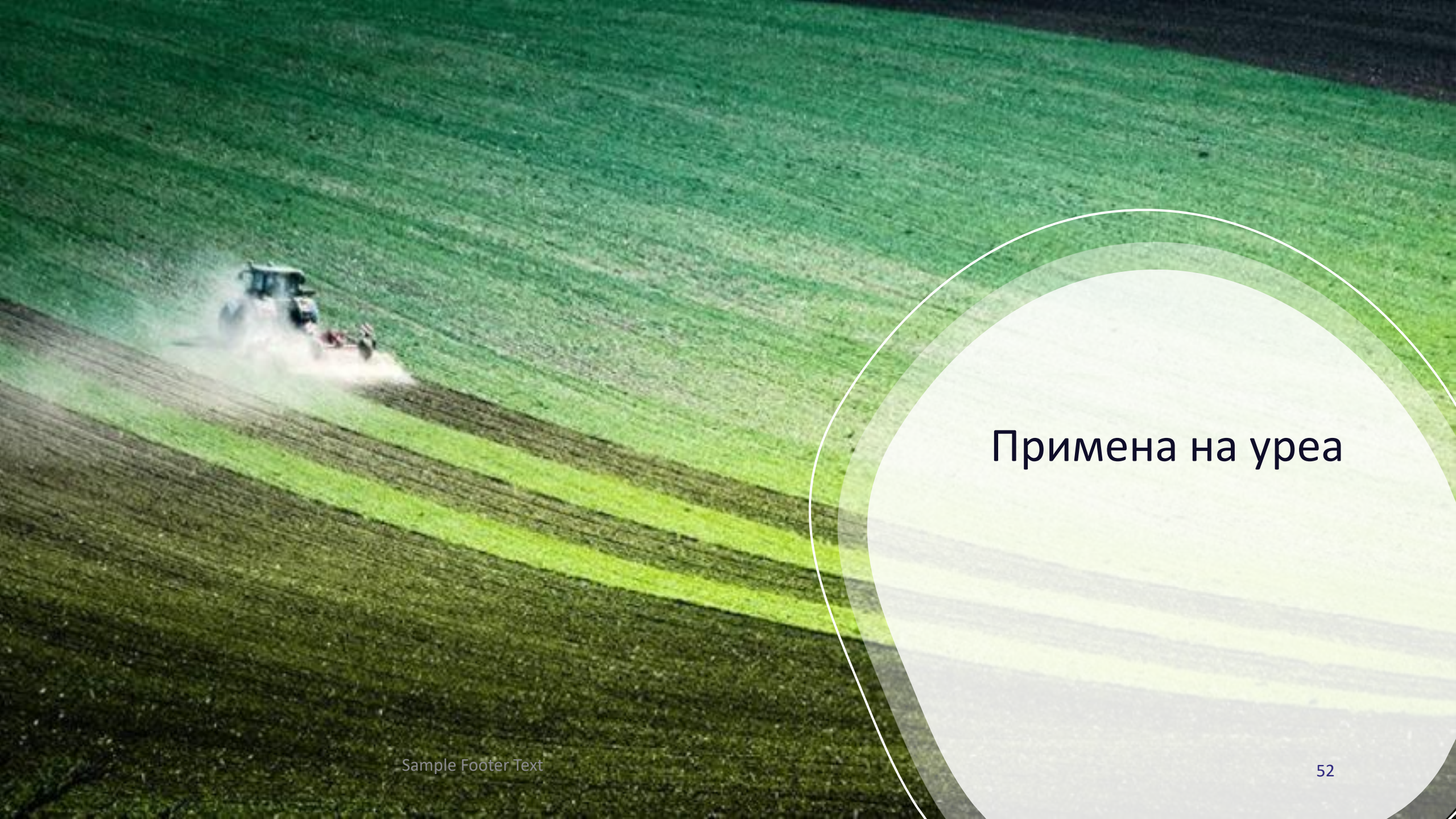
Емисии на стакленички гасови од секторот Сточарство
поткатегорија **Управување со шталско гудбриво** (во Gg CO₂-eq)





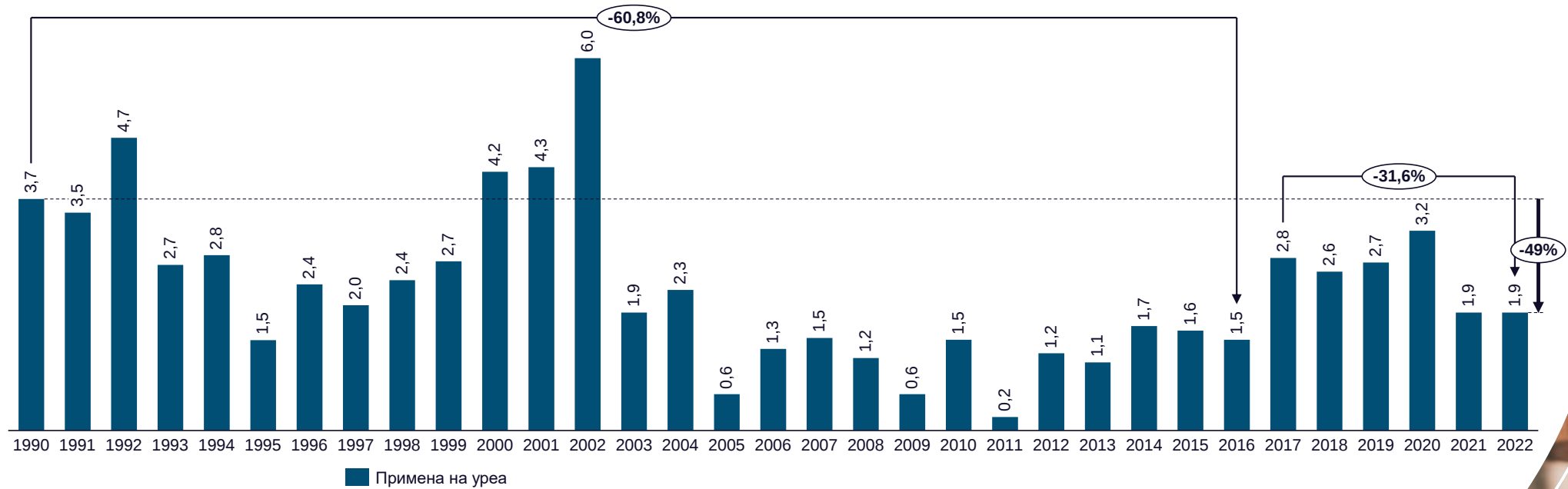
Индиректни емисии на N_2O од секторот Сточарство
поткатегорија **Управување со шталско ѓубриво** (во Gg CO_2 -eq)



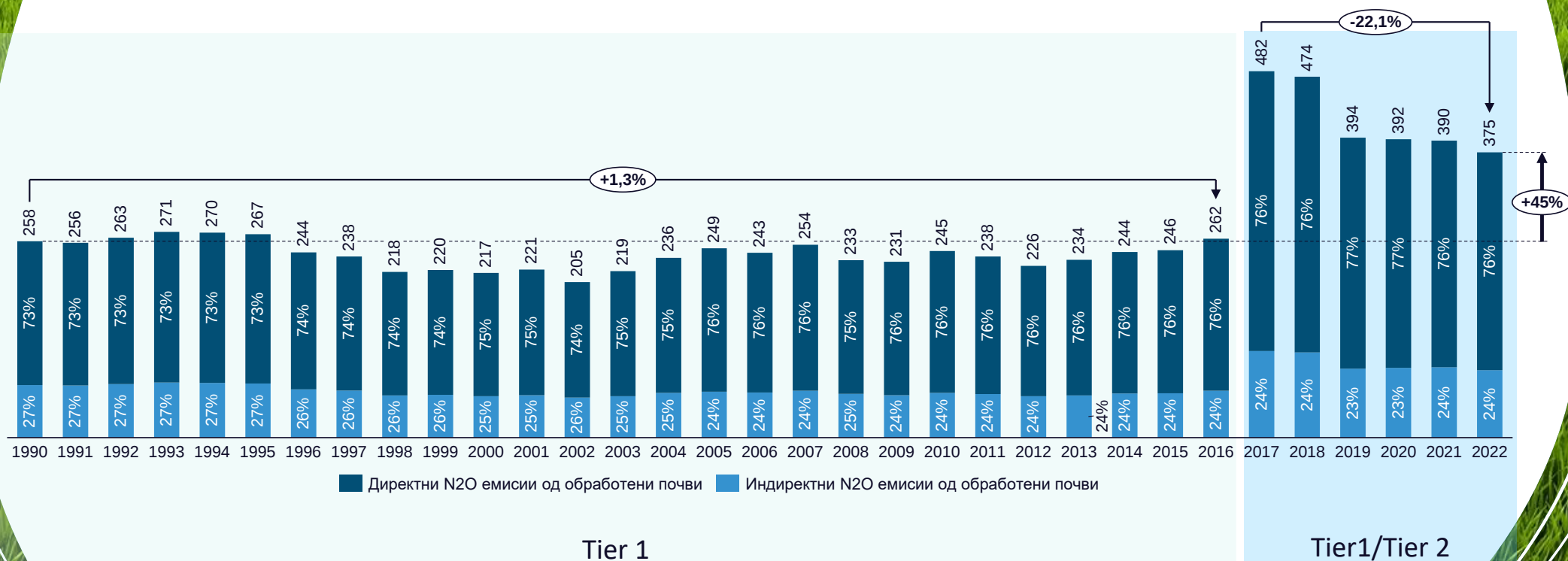
An aerial photograph of a tractor moving across a vast, green agricultural field. The tractor is leaving a trail of lighter green material behind it, indicating the application of fertilizer. The field is divided into sections by tracks, and the overall scene is captured from a high angle, showing the curvature of the land.

Примена на уреа

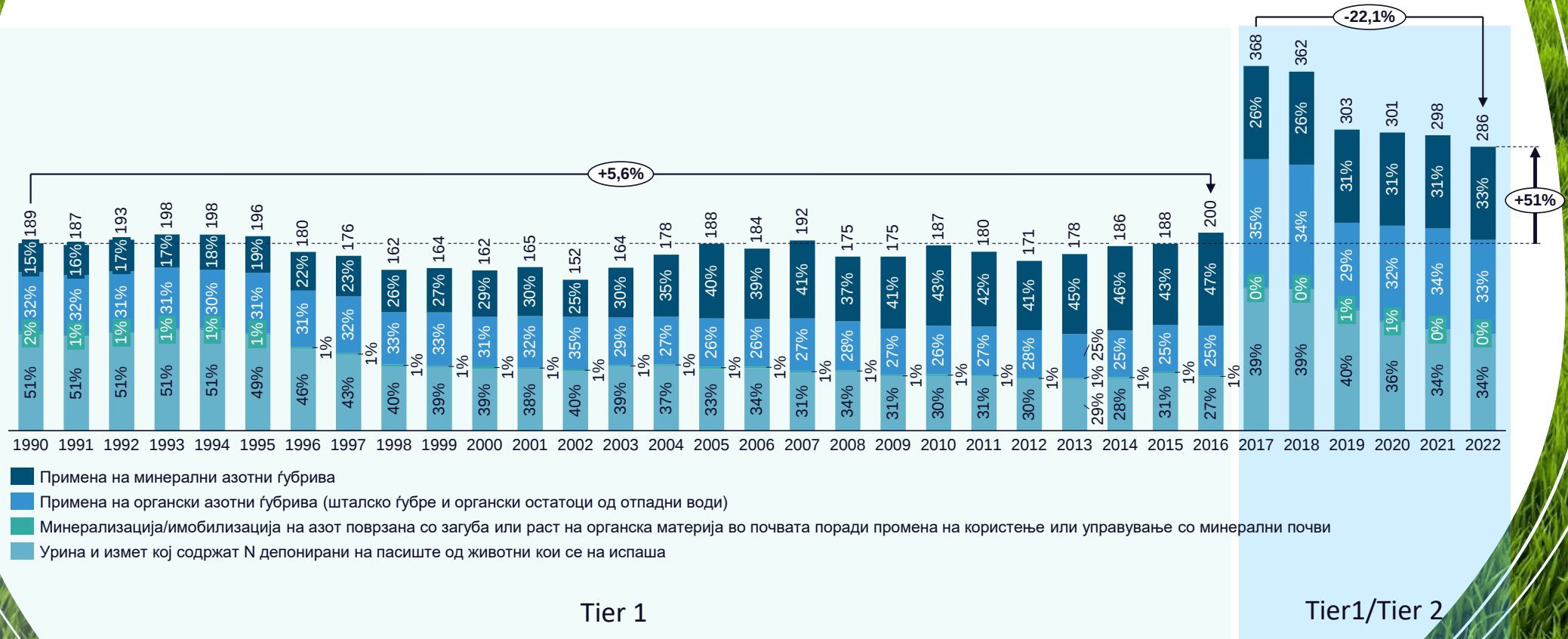
Емисии на стакленички гасови од
Примена на уреа (во Gg CO₂-eq)



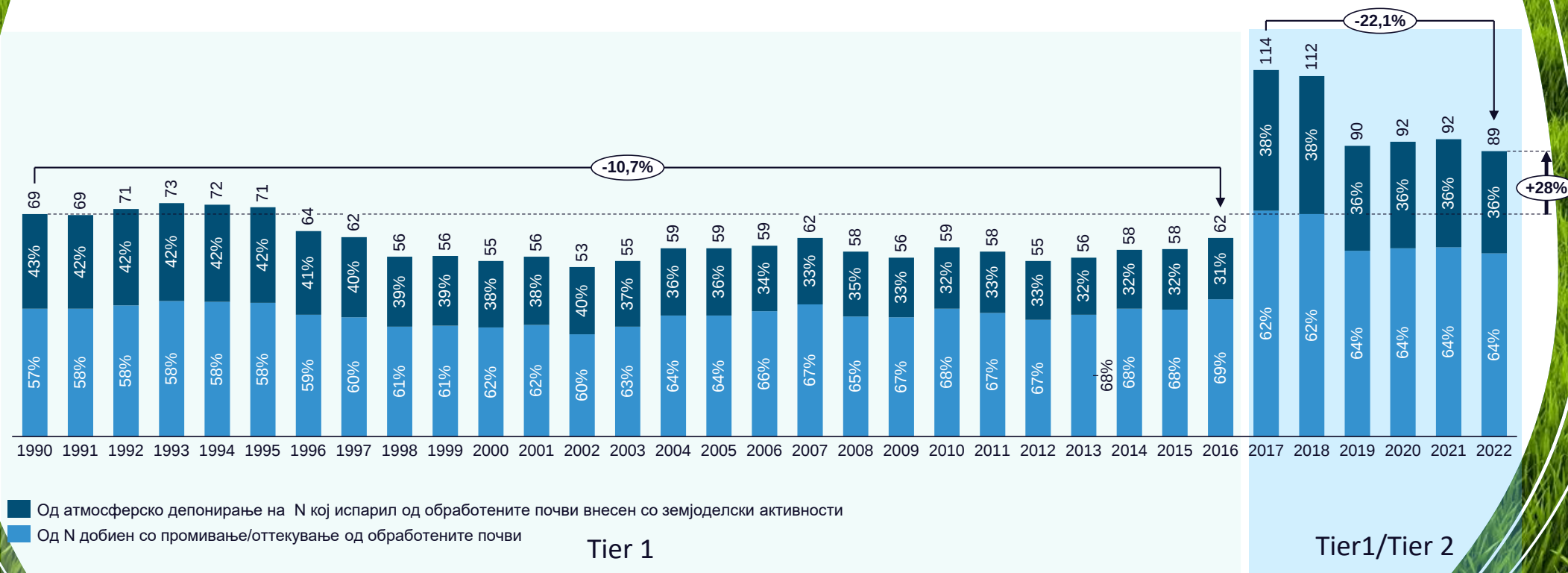
Емисии на стакленички гасови од Обработливи почви (во Gg CO₂-eq)



Директните емисии на N₂O од Обработливи почви (во Gg CO₂-eq)



Индиректните емисии на N₂O од Обработливи почви (во Gg CO₂-eq)

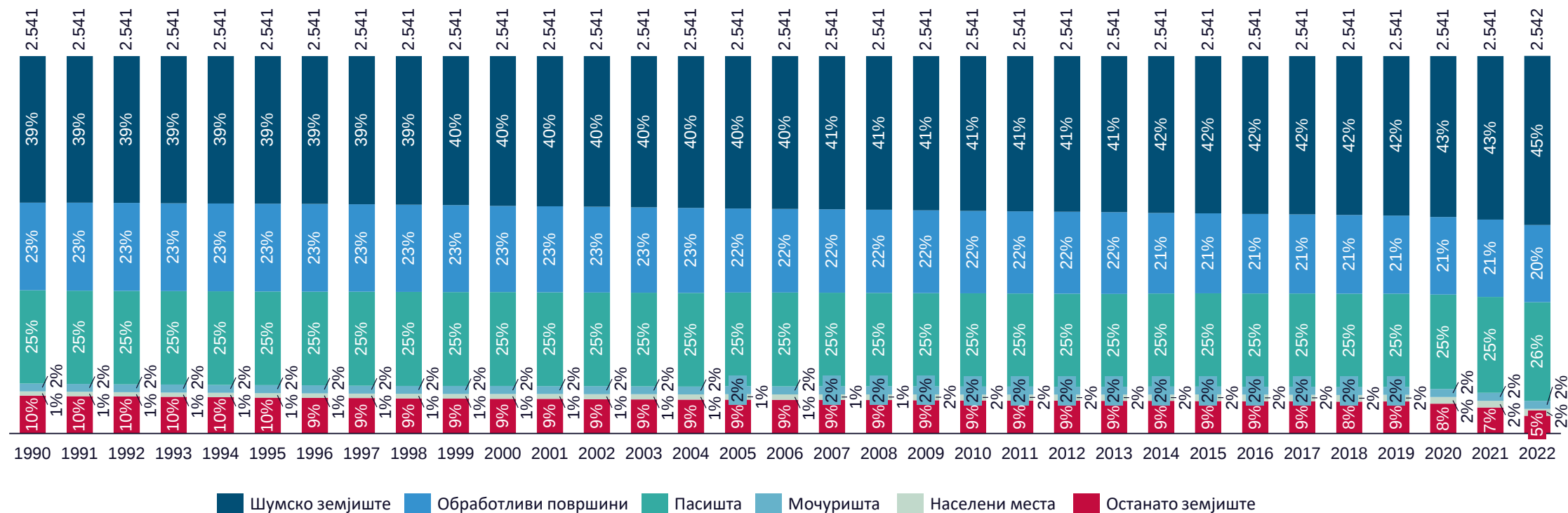


Инвентар на стакленички гасови

- Сектор **Шумарство и друга
употреба на земјиштето**

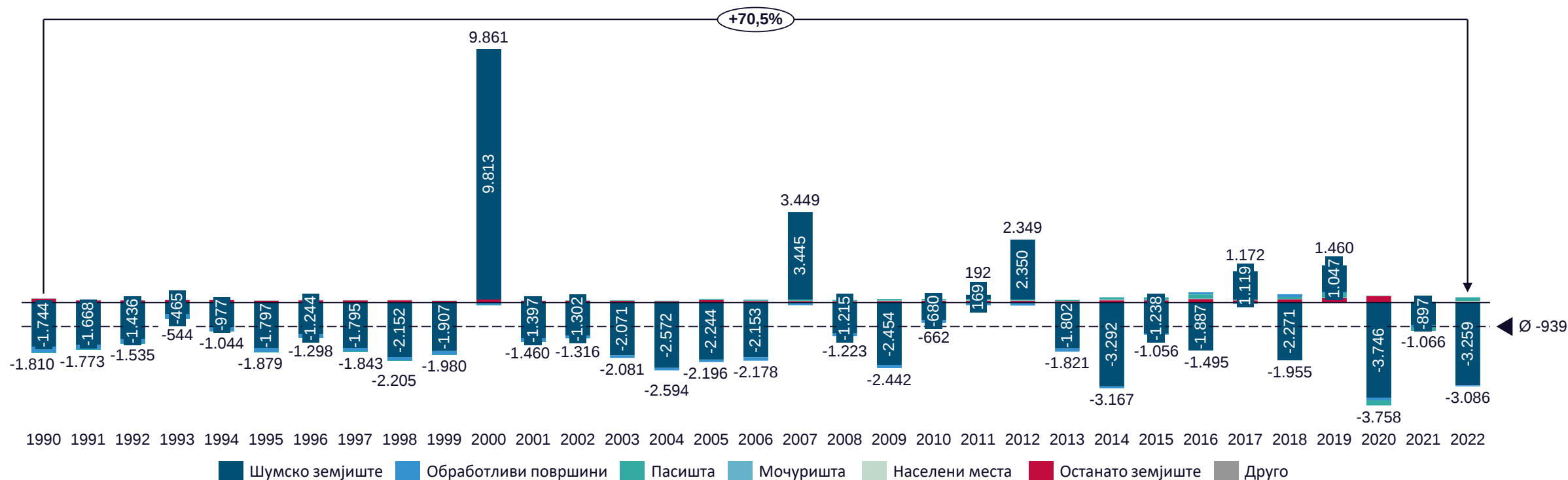


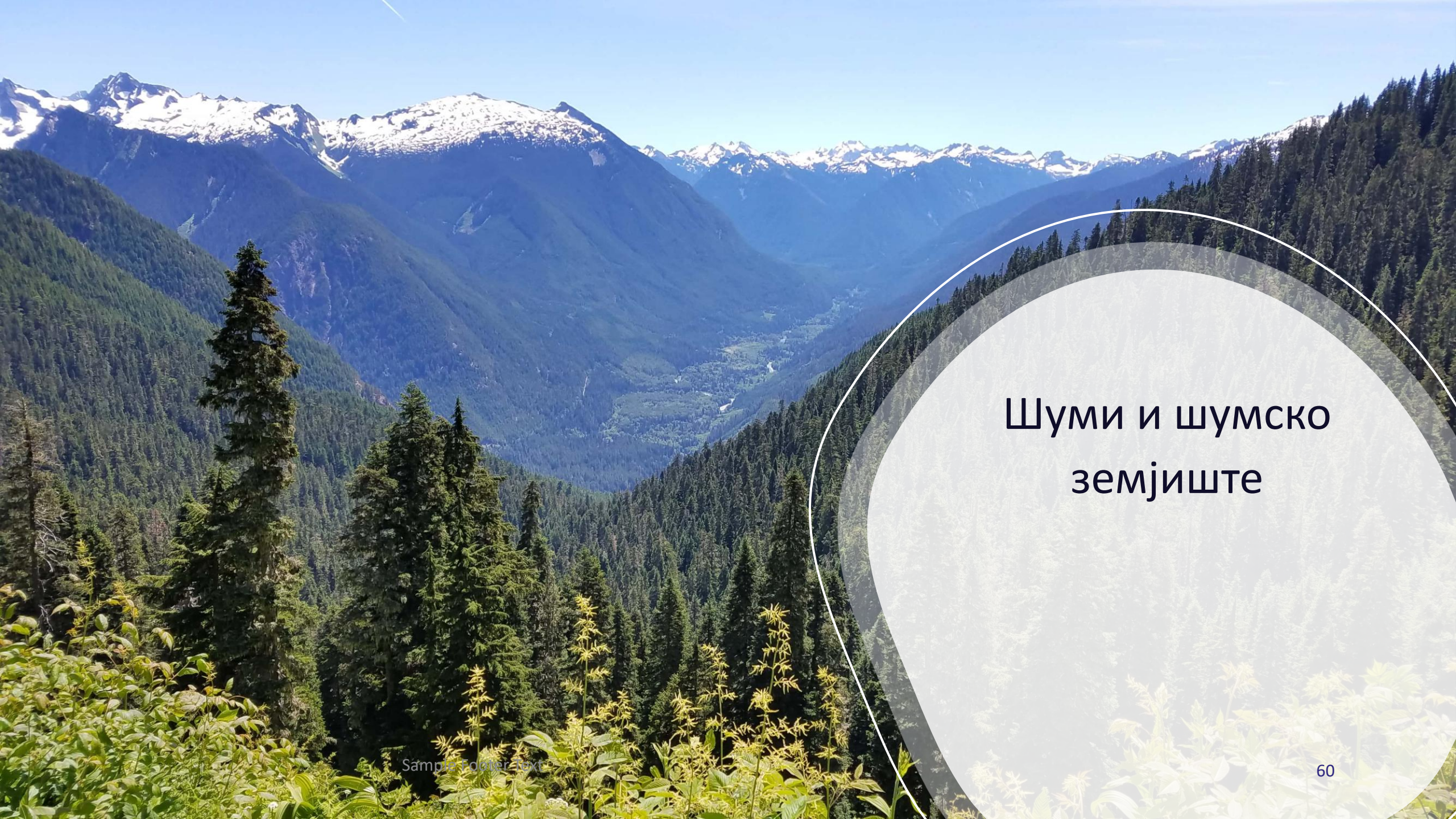
Вкупни површина на секторот Шумарство и друга употреба на земјиштето по поткатегории (ha)





Вкупни емисии на стакленички гасови од
секторот Шумарство и друга употреба на земјиштето по
поткатегории (во Gg CO₂-eq)

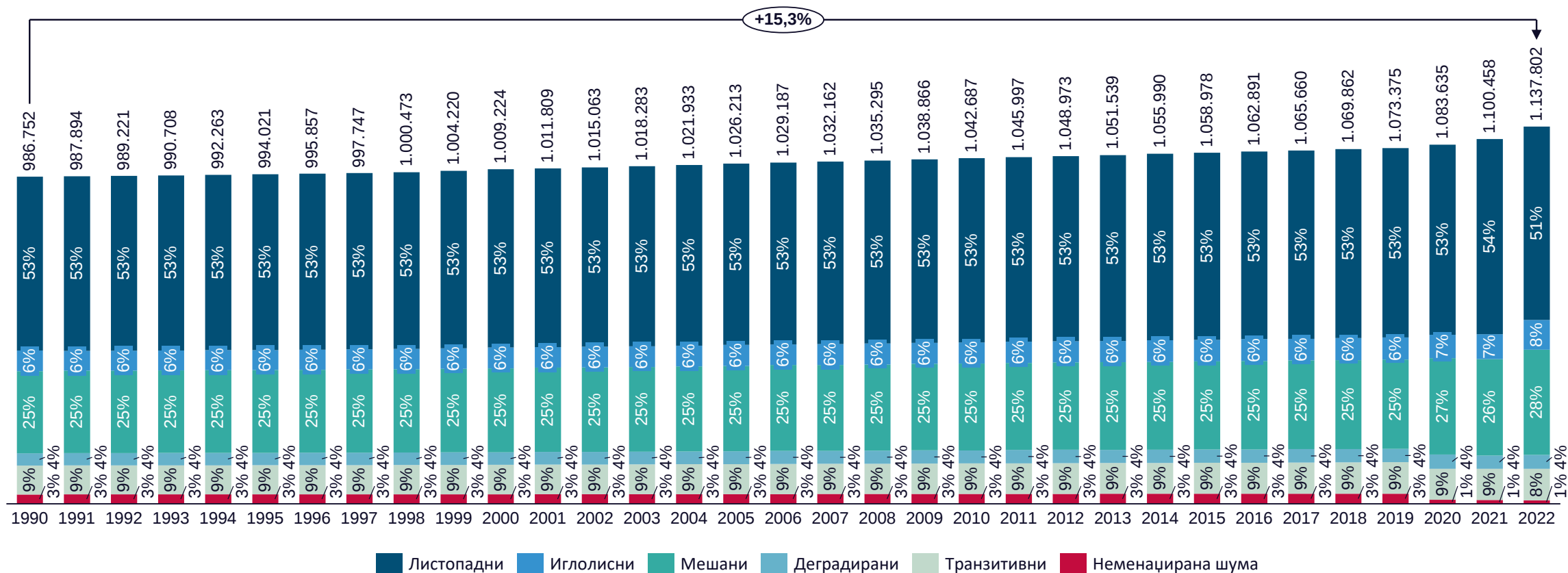




Шуми и шумско земјиште



Шуми според видот (во ha)





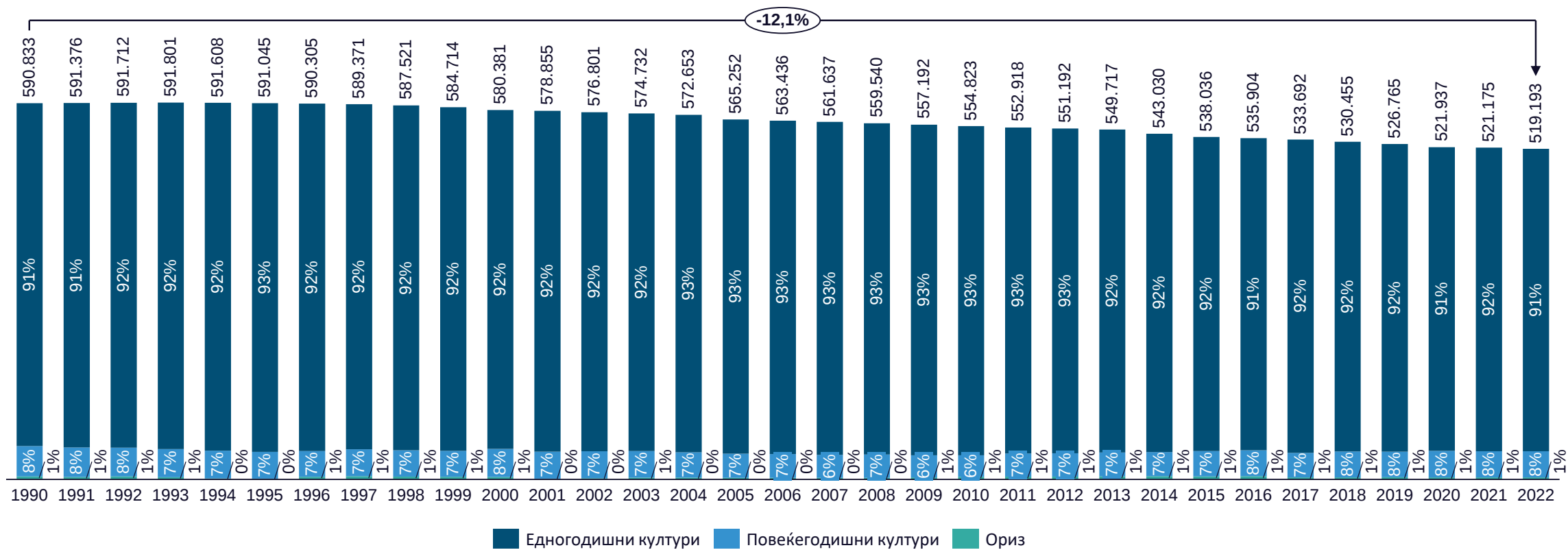
Емисии на стакленички гасови од Шуми и шумско земјиште (во Gg CO₂-eq)





Обработливо земјиште

Обработливо земјиште според типот на културата (во ha)





Емисии на стакленички гасови од
Обработливо земјиште (во Gg CO₂-eq)





Пасишта



Емисии на стакленички гасови од Пасишта (во Gg CO₂-eq)

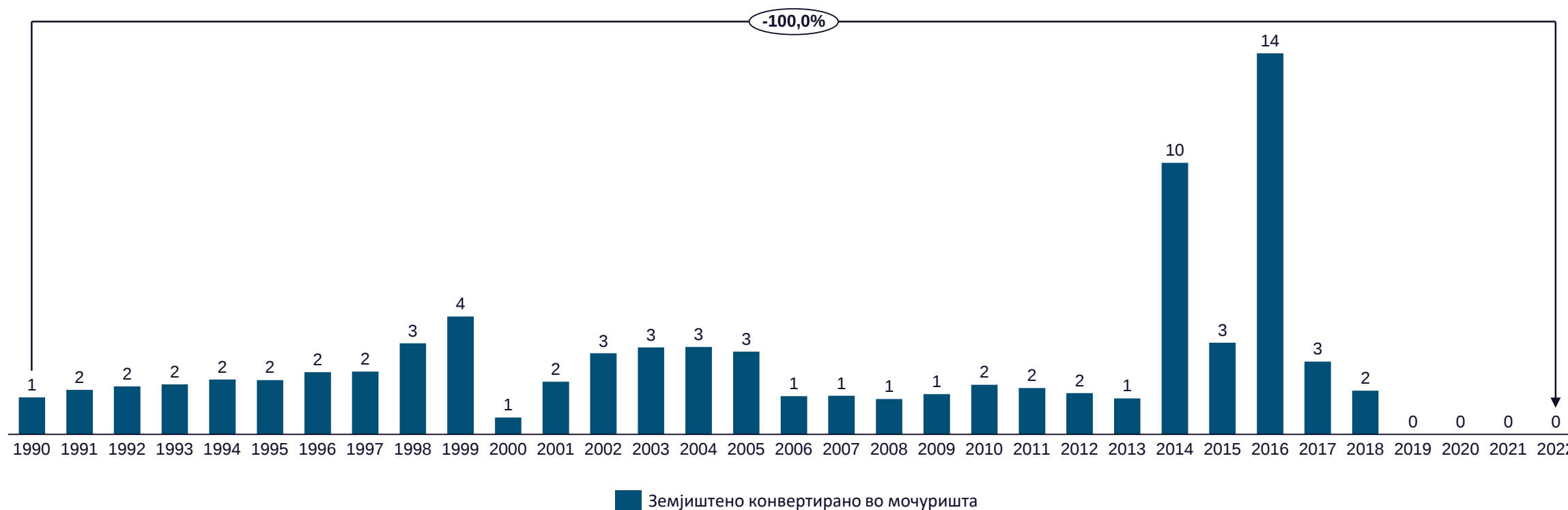




Мочурливо земјиште



Емисии на стакленички гасови од Мочурливо земјиште (во Gg CO₂-eq)



An aerial photograph of a densely populated hillside town. The houses are built on a steep slope, with many featuring red-tiled roofs. The town is surrounded by greenery, and a forested hill is visible in the background. A large, semi-transparent white circle is overlaid on the right side of the image, containing the text 'Урбано земјиште'.

Урбано земјиште



Емисии на стакленички гасови од Урбано земјиште (во Gg CO₂-eq)



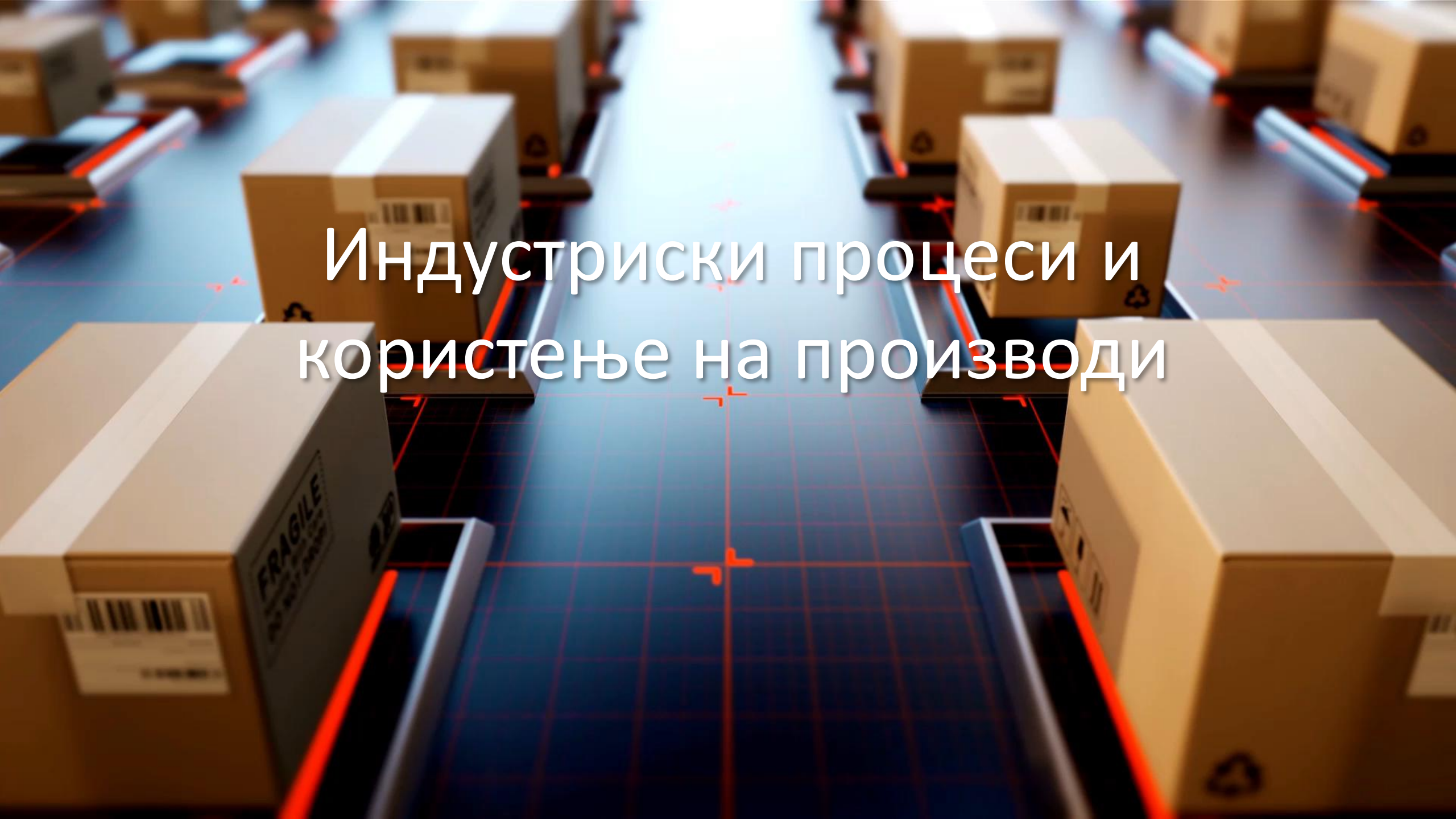


Друго земјиште



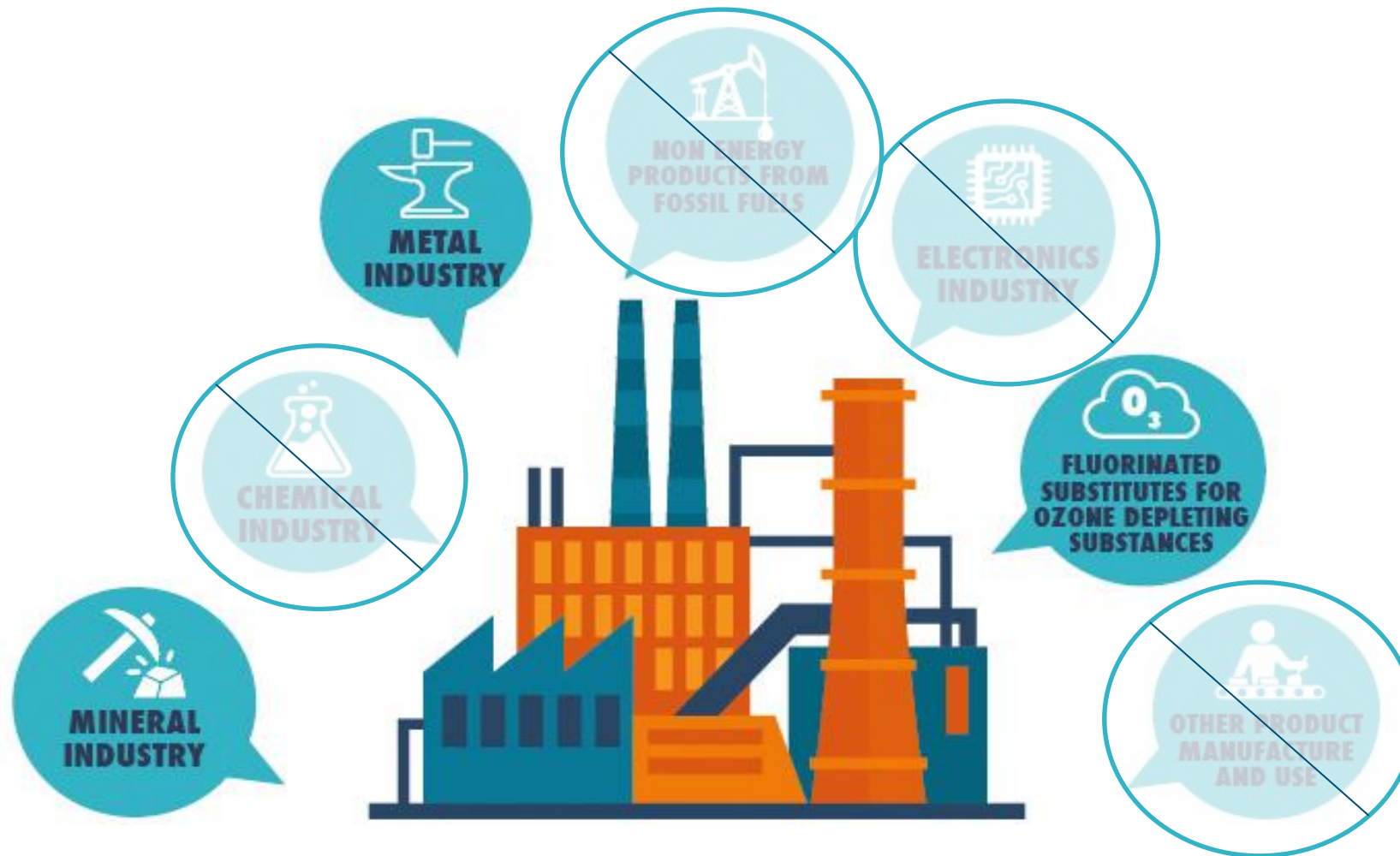
Емисии на стакленички гасови од Друго земјиште (во Gg CO₂-eq)



A 3D rendering of a warehouse conveyor belt system. Several cardboard boxes are shown on the belt, moving towards the viewer. The boxes are brown with white labels and some have 'FRAGILE' tape. Red laser lines form a grid pattern on the floor and around the boxes, suggesting a tracking or sorting system. The perspective is from above, looking down the length of the conveyor.

Индустриски процеси и користење на производи

СЕКТОР: ИНДУСТРИСКИ ПРОЦЕСИ И КОРИСТЕЊЕ НА ПРОИЗВОДИ (IPPU)



Извор:

ИЗВОР НА ПОДАТОЦИ

Официјални податоци, достапни за користење

Извори на податоци:

- ДЗС, Индустриско производство (публикација), печатено издание, период 1989 – 2001 г.
- ДЗС, Индустијата во Република Македонија (публикација), период 2002 – 2007 г.
- ДЗС, МАКСтат база на податоци, Индустриско производство во натурални показатели, по години, период од 2007 г. па наваму
- Индустриски постројки: Цементарница Усје – Титан АД Скопје, годишни извештаи достапни на веб страна (годишни извештаи за одржливост и годишни извештаи за општествена одговорност)
- МЖСПП, Канцаларија за озон - ПОПс

Индустриски процеси и користење на производи

Емисии на стакленички гасови (во Gg CO₂-eq)

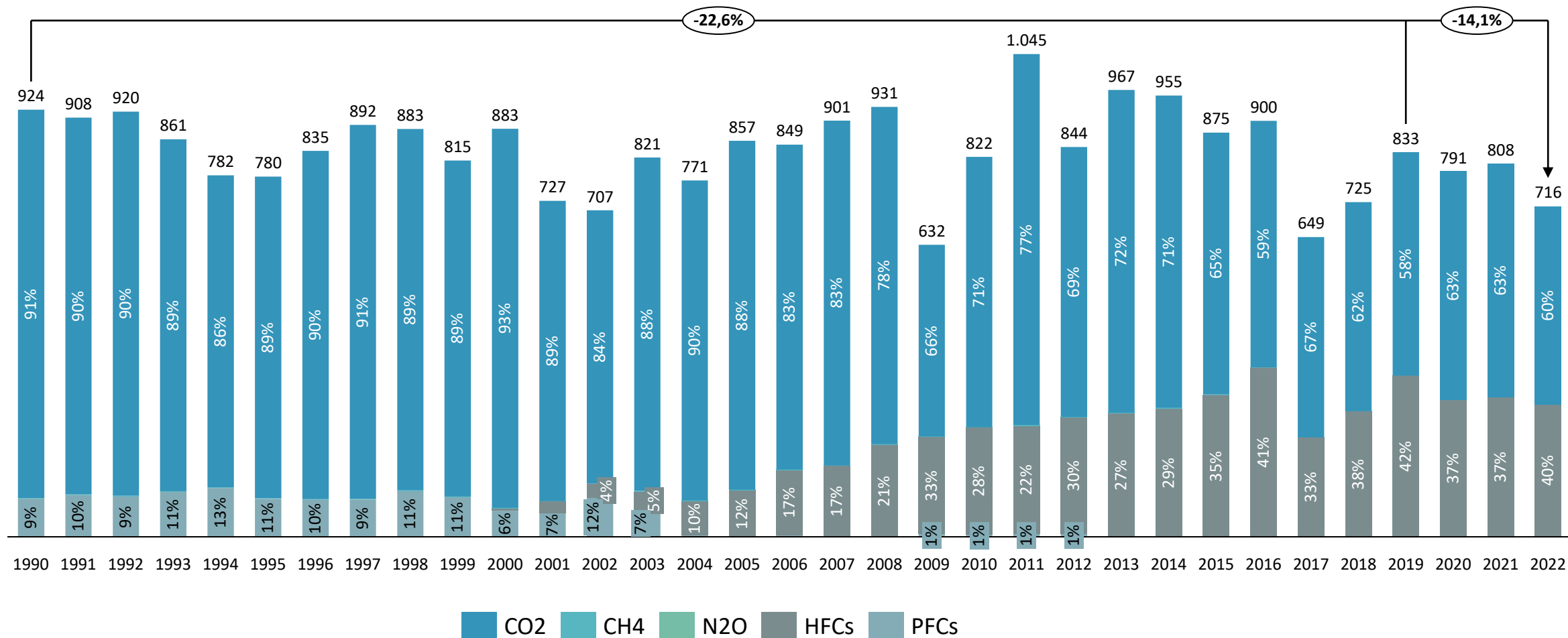
○ по сектор



Индустриски процеси и користење на производи

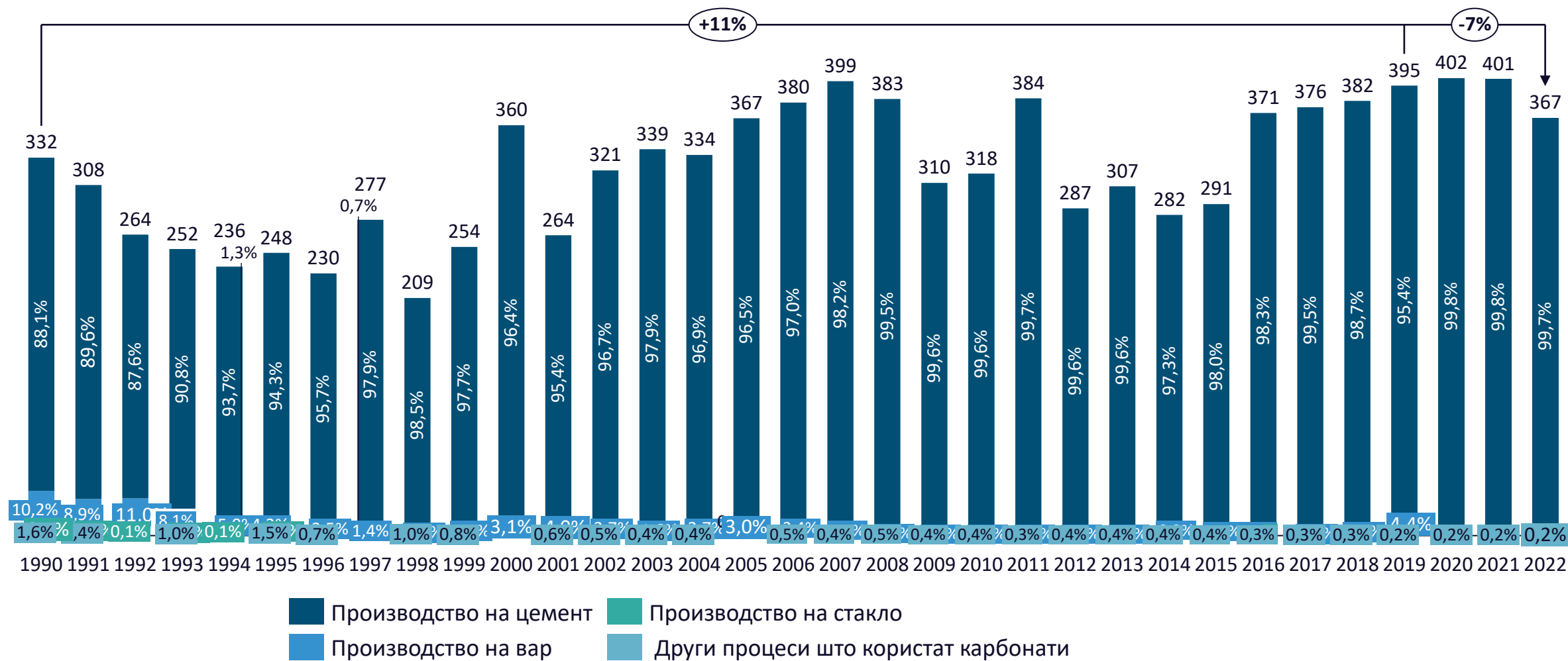
Емисии на стакленички гасови (во Gg CO₂-eq)

○ по гас



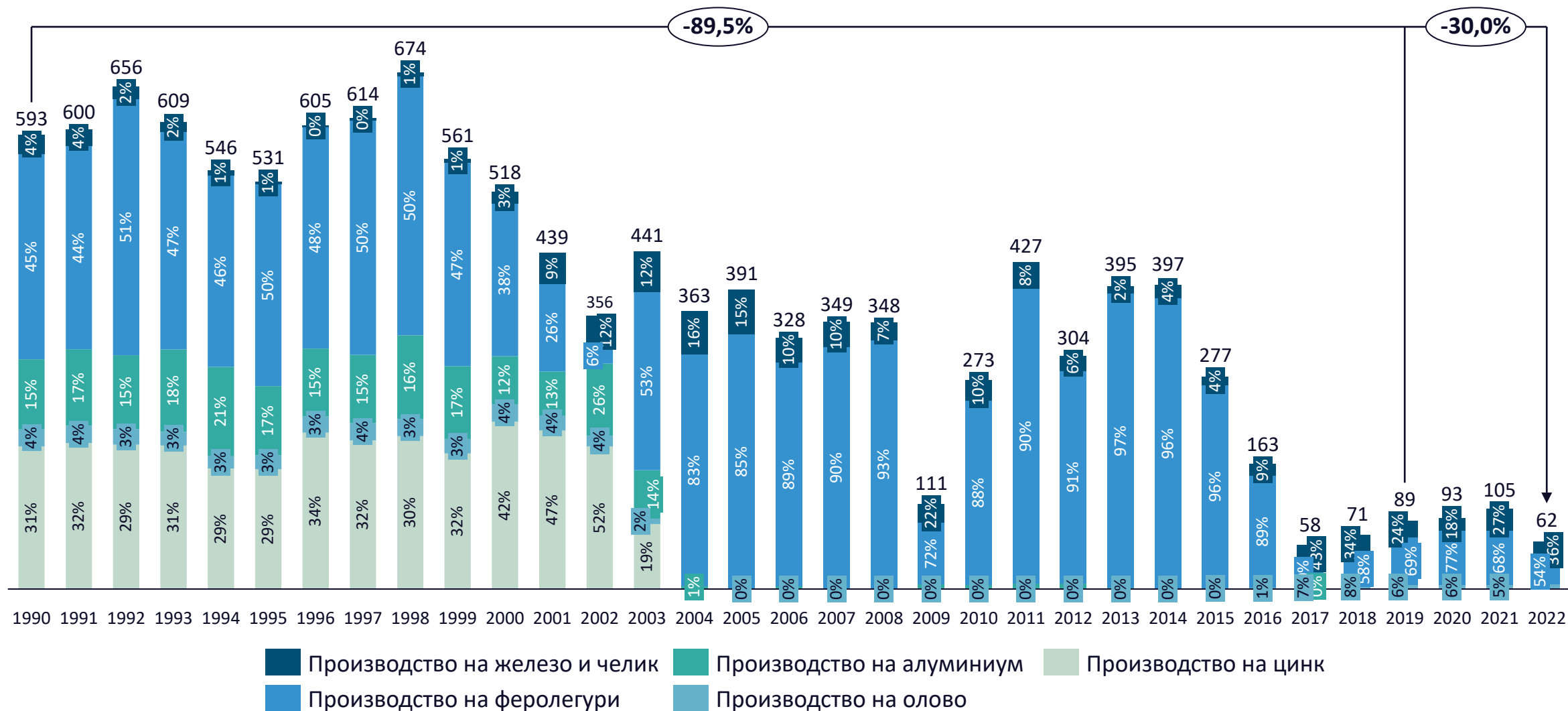
Индустриски процеси и користење на производи

Емисии на стакленички гасови од Минералната индустрија (во Gg CO₂-eq)



Индустриски процеси и користење на производи

Емисии на стакленички гасови од Металната индустрија (во Gg CO₂-eq)



Главни наоди и нивна важност за политиките за ублажувањето на климатските промени

- Енергетскиот сектор останува **најголем извор на емисии**
 - Транспортот бележи **континуиран раст на емисиите** и станува втор најдинамичен сектор.
 - Шумарството има **двојна улога** – во некои години е понор, во други извор на емисии, зависно од управувањето и природните услови.
 - Земјоделството и отпадот имаат **стабилни, но значајни емисии**, чувствителни на демографски и структурни промени.
-
- Инвентарот укажува на приоритет на мерки во енергетиката, особено во **производството на електрична енергија од јаглен**.
 - Порастот на емисиите од транспорт го нагласува потребниот фокус на **електрификација, инфраструктура и одржлива мобилност**.
 - Шумарството треба да се третира како **стратешки ресурс**, со политики за заштита, пошумување и намалување на пожари.
 - Секторот отпад покажува дека **регионализацијата на управувањето со отпад** има и климатско значење.
 - Земјоделството бара политики за **подобра употреба на минерални ѓубрива и управување со почвите**, поради високото влијание на N_2O .
 - Методолошките подобрувања и QA/QC системот ја зголемуваат **точноста и кредибилитетот** на инвентарот.
 - Националниот инвентар станува **клучна политичка алатка** за стратешко планирање на декарбонизацијата, а не само статистички документ.

Ви благодариме за вашето внимание



Прашања, коментари?

