

Оддел за инвестиции и развој

Служба за стратешко планирање и развојни анализи



## **ПОДЛОГИ ЗА ПЛАНИРАЊЕ НА РАЗВОЈОТ НА ПРЕНОСНАТА МРЕЖА**

април, 2022

Наслов: Подлоги за планирање на развојот на преносната мрежа

Автори: Служба за стратешко планирање и развојни анализи

## Содржина

1.	ВОВЕД.....	3
2.	КАТЕГОРИИ НА БИЛАНС НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА И МОКНОСТ НА ЕЕС.....	4
3.	СЦЕНАРИЈА ЗА ПОРАСТ НА ПОТРОШУВАЧКА НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА.....	5
3.1.	Потрошувачка на ЕЕ во дистрибутивната мрежа.....	5
3.2.	Потрошувачка на ЕЕ на потрошувачите директно приклучени на преносната мрежа.....	5
3.3.	Вкупна финална потрошувачка на ЕЕ.....	5
3.4.	Загуби во дистрибутивната мрежа.....	6
3.5.	Загуби во преносната мрежа.....	6
3.6.	Вкупна потрошувачка на електрична енергија.....	6
4.	СЦЕНАРИЈА ЗА РАЗВОЈ НА ГЕНЕРАТОРСКИОТ ПРОФИЛ.....	8
4.1.	Зелено Сценарио.....	9
4.2.	Сценарио со одложен развој.....	9
4.3.	Сценарио со забрзан развој.....	10
5.	КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА.....	13

## 1. ВОВЕД

Согласно Законот [1], МЕРСО како оператор на електропреносниот систем е одговорен за работата, одржувањето, развојот, поврзувањето со електропреносните системи на соседните земји и за обезбедување на долгорочната способност на системот за задоволување на разумните потреби за пренесување на електрична енергија. Според член 68 од Законот [1] Операторот на електропреносниот систем е одговорен за долгорочно планирање на развојот на електропреносниот систем.

Следствено, МЕРСО започнува постапка за изработка на *Студија за развој на преносната мрежа*. Во овој документ се дадени подлогите кои ќе се користат како влезни податоци во процесот на планирање. Врз основа на овие влезни податоци ќе се креираат повеќе сценарија за развој на преносната мрежа.

За да може долгорочно да се планира работата на електропреносниот систем, како и да се одредат потребните инвестиции во изградба на нови преносни објекти, ревитализација на постоечките и зајакнување на преносната мрежа со цел прифаќање на енергија од ОИЕ, Операторот на електропреносниот систем мора да ги прогнозира трендовите во потрошувачката на електрична енергија, оптоварувањата во системите, како и можната изградба на нови електрични централи во различните временски хоризонти. Заради тоа, предвидувањето на идната потрошувачка на електрична енергија и карактеристиката на потрошувачката, како и предвидувањето на начините со кои таа потрошувачка долгорочно ќе се задоволи, претставуваат основа на планирањето на развојот на електропреносниот систем.

**Плановите за пораст на потрошувачката** МЕРСО ги ажурира согласно македонската стратешка рамка<sup>1</sup>, односно избраното зелено сценарио како планирана насока во која ќе се движи развојот на енергетскиот систем. Предвидени се две основни сценарија за пораст на потрошувачката на електрична енергија:

- зелено сценарио за пораст на потрошувачката на ЕЕ и
- умерено сценарио за пораст на потрошувачката на ЕЕ.

Дополнително, сценаријата за пораст на потрошувачката на електрична енергија се изработени врз основа на *Планот за развој на електричната дистрибутивниот систем 2021 – 2025*, издаден од Електродистрибуција ДООЕЛ Скопје, [6], *Долгорочни прогнози за потрошувачката на електрична енергија и моќност – 2021*, [10] како и информациите, прогнозите и трендот на индустриската потрошувачка.

Развојот на електропреносната мрежа треба да биде во согласност со македонската стратешка рамка и да ги следи трендовите на развој на електроенергетскиот систем од аспект на **интегрирање на нови електрични централи**. За таа цел, МЕРСО изработува сценарија за развој на генераторскиот профил кои ќе претставуваат основа за планирањето на развојот на електроенергетскиот систем и ќе овозможат рана идентификација на потребни проекти за зајакнување на постоечката електропреносна инфраструктура.

Предвидени се три основни сценарија за развој на генераторскиот профил:

- зелено сценарио,
- сценарио со одложен развој и
- сценарио со забрзан развој.

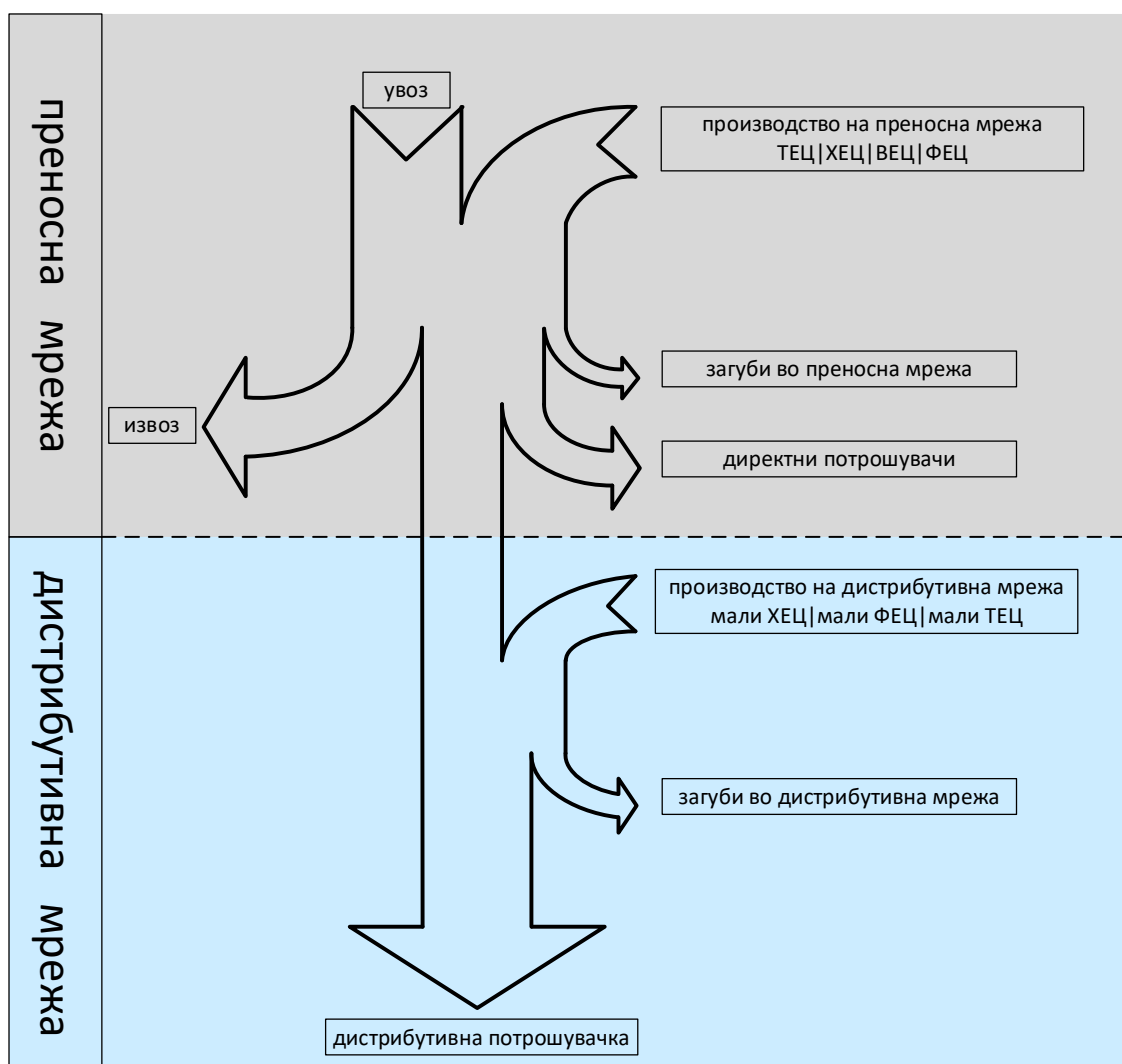
Сценаријата за развој на генераторскиот профил се базирани на националната стратешка рамка односно избраното зелено сценарио, искажаниот интерес за приклучување на нови ОИЕ на преносната мрежа како и претпоставки и прогнози на МЕРСО.

<sup>1</sup> Македонската стратешка рамка ги опфаќа следните документи: *Стратегија за развој на енергетиката во МК до 2040 година*, [3], *Национален план за енергија и клима*, [4], и *Програма за реализација на стратегијата за развој на енергетиката во МК до 2040 година*, [5].

## 2. КАТЕГОРИИ НА БИЛАНС НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА И МОЌНОСТ НА ЕЕС

Електроенергетските системи се комплексни системи кои во себе интегрираат повеќе делови, Слика 1. Во ова поглавје прикажани се поединечните категории на македонскиот електроенергетски систем.

- Преносна мрежа:
  - производство на ТЕЦ приклучени на преносната мрежа,
  - производство на ХЕЦ приклучени на преносната мрежа,
  - производство на ОИЕ (ВЕЦ+ФЕЦ) приклучени на преносната мрежа,
  - потрошувачка на директни потрошувачи приклучени на преносната мрежа,
  - загуби во преносната мрежа.
- Дистрибутивна мрежа:
  - производство на ЕЕ од електрични центри приклучени на дистрибутивната мрежа,
  - потрошувачка на дистрибутивниот систем,
  - загуби во дистрибутивната мрежа.
- Интерконекции со соседни ЕЕС-и:
  - увоз на ЕЕ и моќност од соседните ЕЕС-и,
  - извоз на ЕЕ и моќност кон соседните ЕЕС-и.



Слика 1. Компоненти на електроенергетскиот систем

### 3. СЦЕНАРИЈА ЗА ПОРАСТ НА ПОТРОШУВАЧКА НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА

Сценаријата за порастот на потрошувачката имаат важна улога во процесот на планирање на развојот на преносната мрежа. За таа цел, при изработката на развојната студија МЕПСО ќе анализира две сценарија со различна стапка на пораст на потрошувачката:

- зелено сценарио и
- умерено сценарио.

Сценаријата се изработени врз основа на зеленото сценарио од македонската стратешка рамка, [3-5], и прогнозите за пораст на потрошувачката во *Планот за развој на електрикодистрибутивниот систем 2021 – 2025*, [6].

Овие сценарија се разликуваат во претпоставките за порастот на потрошувачката на електрична енергија во дистрибутивниот систем, загубите во дистрибутивен систем и загубите во преносна мрежа.

Сценаријата за порастот на потрошувачката на електрична енергија во себе ги содржат следните компоненти:

- потрошувачка на ЕЕ во дистрибутивната мрежа,
- потрошувачка на ЕЕ на потрошувачите директно приклучени на преносната мрежа,
- загубите во дистрибутивната мрежа и
- загубите во преносната мрежа.

#### 3.1. ПОТРОШУВАЧКА НА ЕЕ ВО ДИСТРИБУТИВНАТА МРЕЖА

Според зеленото сценарио, потрошувачката на електрична енергија во дистрибутивниот сектор е претпоставено дека ќе го следи трендот на пораст на БДП од околу 3,3%, односно до 2040 година би се достигнале денешните нивоа на БДП по глава на жител на соседните земји од Европска Унија. Просечната стапка на пораст на потрошувачката на електрична енергија во дистрибутивната мрежа е околу 2%. Со оваа динамика на развој, потрошувачката на електрична енергија во дистрибутивниот систем би била околу 5,8 TWh во 2025 година, 6,5 TWh во 2030, 7 TWh во 2035 и 7,8 TWh во 2040 година. Во ова сценарио е претпоставена имплементација на енергетска ефикасност заснована на активна политика со повеќе стимулации и напредни технологии и висока пенетрација на електрични возила.

Во умереното сценарио се претпоставува стапката на пораст на потрошувачката на електрична енергија во дистрибутивната мрежа од 1% до 2030 година и 1,2% од 2030 до 2040 година. Според претпоставките потрошувачката на електрична енергија во 2025 година би била околу 5,5 TWh, во 2030 околу 5,9 TWh, во 2035 околу 6,2 TWh и во 2040 година околу 6,6 TWh.

#### 3.2. ПОТРОШУВАЧКА НА ЕЕ НА ПОТРОШУВАЧИТЕ ДИРЕКТНО ПРИКЛУЧЕНИ НА ПРЕНОСНАТА МРЕЖА

Потрошувачката на директните потрошувачи во обете сценарија за потрошувачка е интегрирана во вкупната потрошувачка на електрична енергија. Во развојната студија по пат на анализи на осетливост ќе се анализира влијанието на директните потрошувачи на преносната мрежа со што ќе се истражи потребата од зајакнувања.

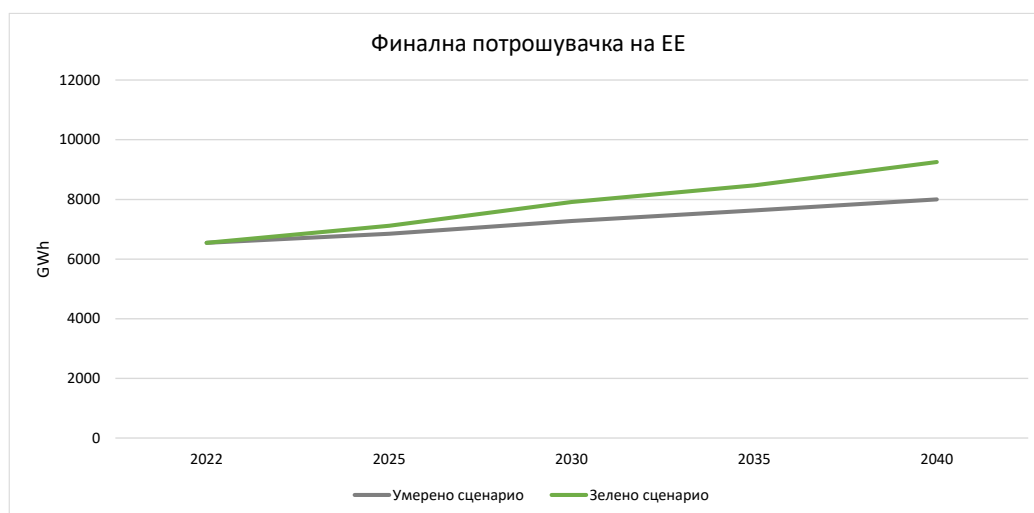
#### 3.3. ФИНАЛНА ПОТРОШУВАЧКА НА ЕЕ

Финална потрошувачка<sup>2</sup> на ЕЕ согласно прогнозата се зголемува според Табела 1. Трендот на финалната потрошувачка на ЕЕ од страна на директно приклучените потрошувачи на 110 kV мрежа и дистрибутивните потрошувачи за анализираните сценарија е прикажана на Слика 2.

<sup>2</sup> Финална потрошувачка претставува вкупна потрошувачка на енергија без загуби во преносна и дистрибутивна мрежа

Табела 1. Финална потрошувачка на ЕЕ

година	сценарио	
	умерено	зелено
	[TWh]	[TWh]
2025	6.8	7.1
2030	7.3	7.9
2035	7.6	8.5
2040	8.0	9.3



Слика 2. Прогноза на финалната потрошувачка на електрична енергија до 2040 година

### 3.4. ЗАГУБИ ВО ДИСТРИБУТИВНАТА МРЕЖА

Загубите во дистрибутивната мрежа во 2021 година се 860 GWh. Прогнозата на загубите во дистрибутивната мрежа во 2040 година според зеленото сценарио би изнесувале 747 GWh, додека во умереното сценарио ќе бидат 608 GWh. Ваквото намалување на загубите во дистрибутивната мрежа се должи на зголеменото производство на мали електрични централи кои ќе се приклучат на дистрибутивната мрежа и локално ќе ги снабдуваат потрошувачите со електрична енергија, зголеменото ниво на енергетска ефикасност и инвестициите во дистрибутивната мрежа.

### 3.5. ЗАГУБИ ВО ПРЕНОСНАТА МРЕЖА

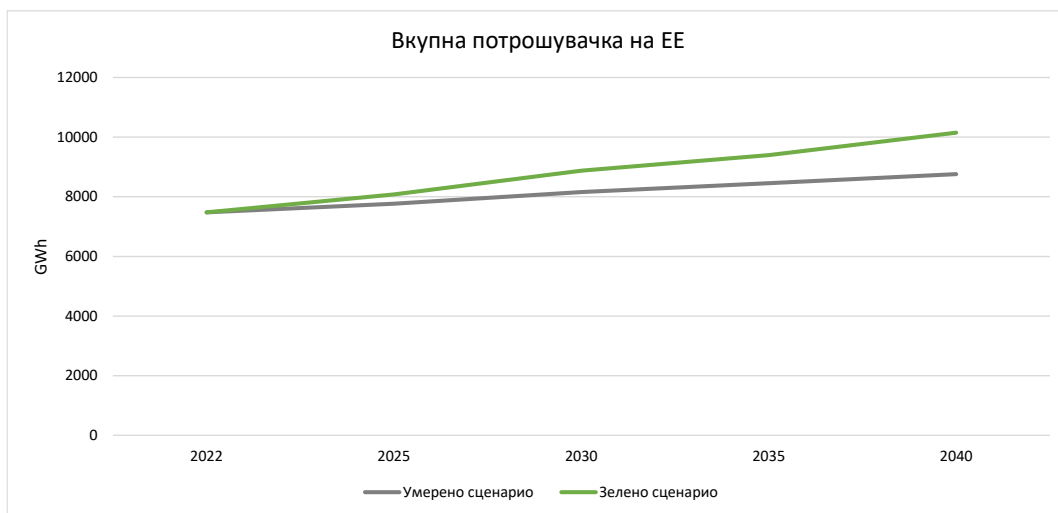
Според зеленото сценарио, загубите во преносната мрежа би се зголемиле од 124 GWh во 2022 на 162 GWh во 2040 година, додека според умереното сценарио тие би изнесувале околу 149 GWh во 2040 година, поради намалената потрошувачка во дистрибутивната мрежа. МЕРСО има изработено анализа за намалување на загубите на електрична енергија во која се разгледуваат планираните инвестиции во преносната мрежа и нивното влијание врз намалувањето на загубите на електрична енергија [9].

### 3.6. ВКУПНА ПОТРОШУВАЧКА НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА

На Слика 3 е прикажана вкупната потрошувачка на електрична енергија до 2040 година за двете сценарија за пораст на потрошувачката. Дополнително, во Табела 2 е прикажана вкупната потрошувачка на електрична енергија зависно од разгледуваното сценарио за пораст на потрошувачката.

Табела 2. Вкупната потрошувачка на електрична енергија

година	сценарио	
	умерено	зелено
	[TWh]	[TWh]
2025	7.8	8.1
2030	8.2	8.9
2035	8.5	9.4
2040	8.8	10.1



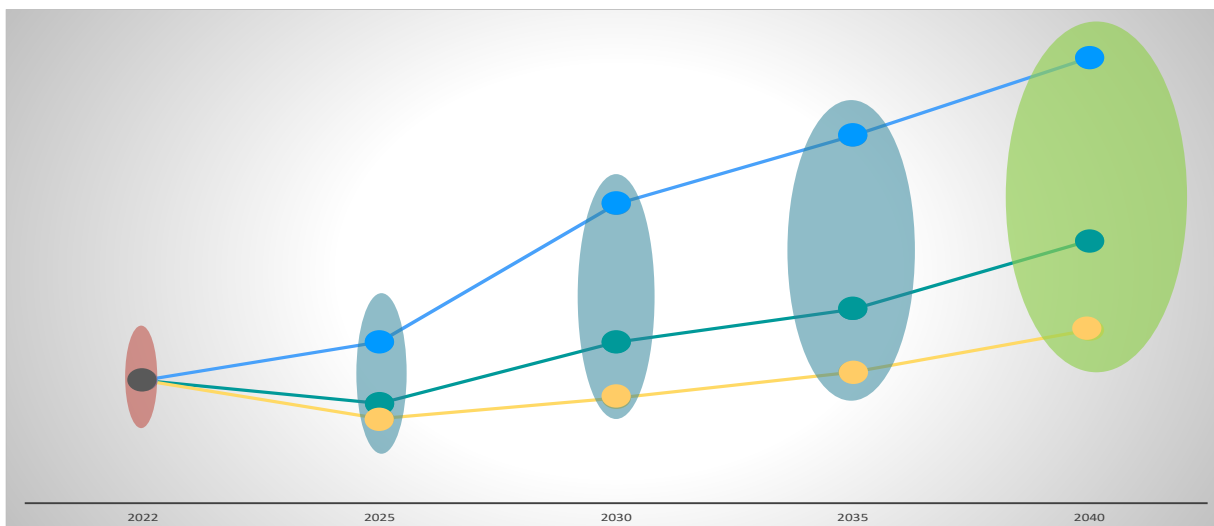
Слика 3. Прогноза на вкупна потрошувачка на електрична енергија до 2040 година



#### 4. СЦЕНАРИЈА ЗА РАЗВОЈ НА ГЕНЕРАТОРСКИОТ ПРОФИЛ

Еден од поважните чекори при планирање на развојот на преносната мрежа е дефинирање на основните сценарија за развој на генераторскиот профил. За таа цел МЕПСО изработи три сценарија за развој на производствените капацитети кои формираат „просторен конус“ во кој во иднина ќе се наоѓа генераторскиот микс на македонскиот електроенергетски систем. Сценаријата за развој на генераторскиот профил се креирани врз основа на:

- македонската стратешка рамка [3-5].
- искажан интерес и барања за приклучок на преносна мрежа [7].

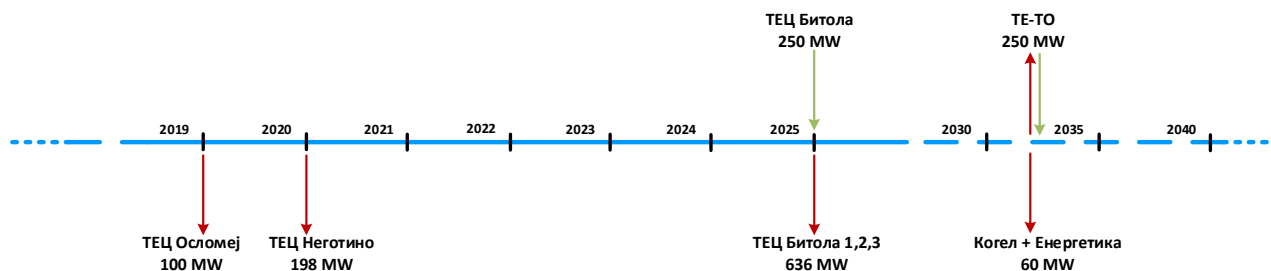


МЕПСО ги разработи документите од македонската стратешка рамка и заедно со податоците за барање за приклучок на нови производни единици на преносната мрежа ги преточи во три различни сценарија за развој на производните капацитети:

- зелено сценарио,
- сценарио со одложен развој и
- сценарио со забрзан развој.

Дополнително, во текот на изработка на Студијата за развој може да се дефинираат дополнителни сценарија за осетливост со кои ќе се испита однесувањето на електроенергетскиот систем.

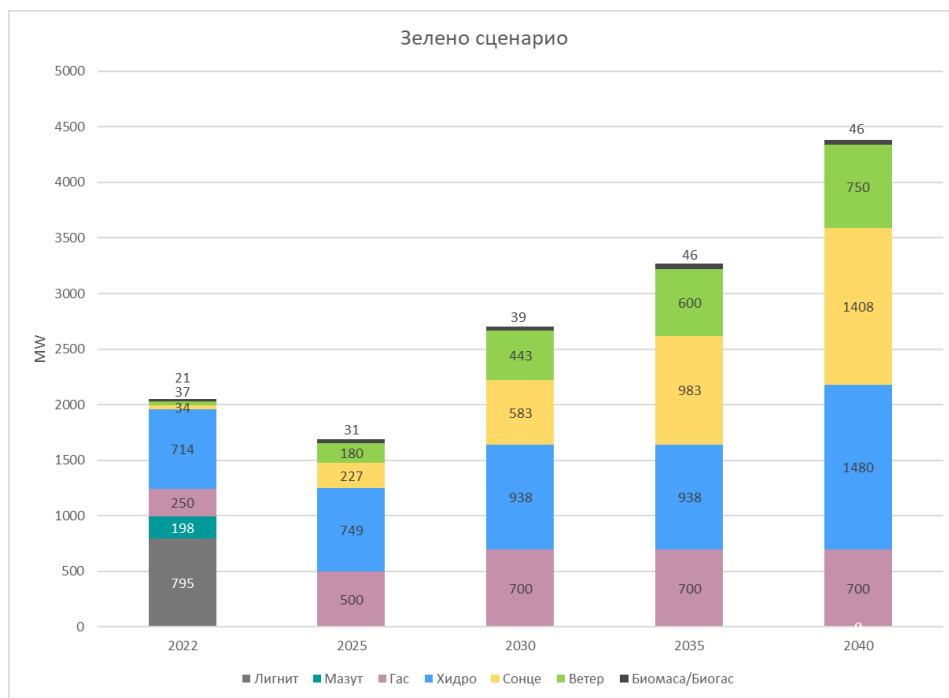
Според националната стратешка рамка предвидено е пензионирање на ТЕЦ Осломеј во 2019 година и ТЕЦ Неготино во 2020 година. Но, поради моменталната ситуација со електроенергетскиот сектор, овие две електрични центри сè уште се во погон. Дополнително се предвидува пензионирање на трите блока во РЕК Битола до 2025 година, изградба на нова гасна ТЕЦ Битола и реконструкција на ТЕТО во 2033 година, Слика 4.



Слика 4. Временска оска на излегување/влегување во работа на електрични центри според националната стратешка рамка

#### 4.1. ЗЕЛЕНО СЦЕНАРИО

Развојот на генераторскиот профил за зеленото сценарио кое ја прикажува националната стратешка определба е дадено на Слика 5.



Слика 5. Инсталиран капацитет [MW] и генераторски микс според примарен енергенс – зелено сценарио

Според зеленото сценарио, се предвидува пензионирање на ТЕЦ-и<sup>3</sup> на јаглен и мазут, а дополнително е предвидена изградба на две нови гасни ТЕЦ. Според стратешката рамка, предвидена е замена на еден блок од РЕК Битола со ТЕЦ на гас од 250 MW во 2025 година, и нова ТЕЦ на гас во Скопскиот Регион со инсталиран капацитет од 200 MW. Што се однесува до развојот на хидро капацитетите, стратегијата предвидува изградба на ХЕЦ Велес, ХЕЦ Градец, проектот Вардарска долина и РХЕЦ Чебрин.

Стратегијата предвидува најголем развој на производствениот капацитет од ОИЕ каде се очекува дополнителна изградба на 2100 MW, од кои 1400 MW од сончеви електрични центри и 750 MW од ветерни електрични центри. Според разработката на сценаријата од Стратегијата, од вкупните 1400 MW сончеви електрични центри, околу 1000 MW се предвидува да бидат приклучени директно на преносна мрежа, а останатите на дистрибутивната мрежа како мали и кровни ФЕЦ.

Вкупната инсталирана моќност на електричните центри приклучени на електроенергетскиот систем во 2040 година би изнесувала 4384 MW.

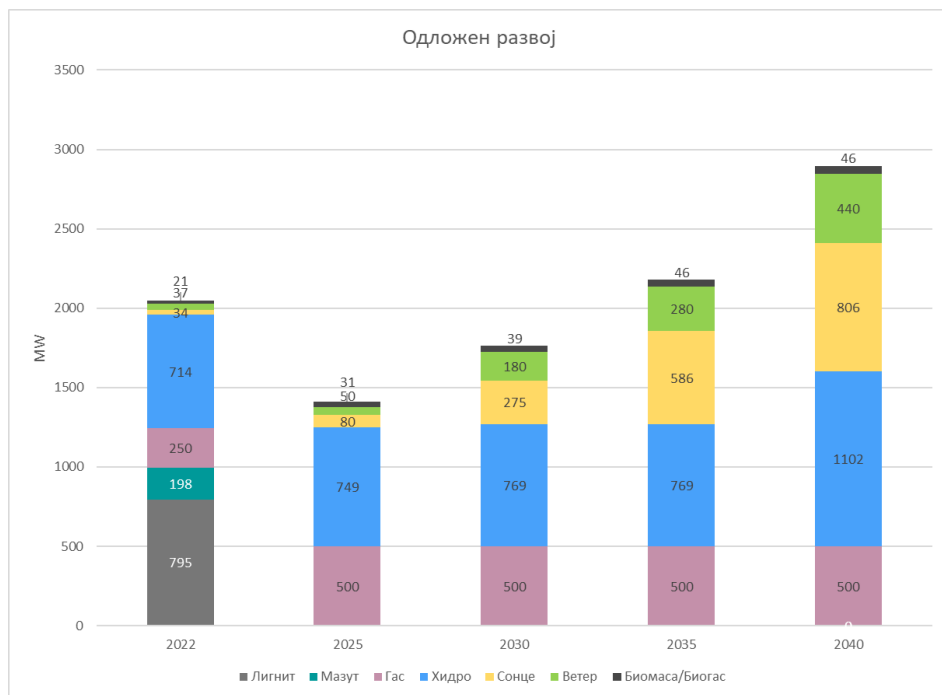
#### 4.2. СЦЕНАРИО СО ОДЛОЖЕН РАЗВОЈ

Сценариото со одложен развој предвидува дека на ниво на систем нема да има голем развој на генераторскиот профил како што е предвидено во националната стратешка рамка, односно на долг рок ќе има намален капацитет на електрични центри од ОИЕ, како и одложена реализација на ХЕЦ Велес, ХЕЦ Градец и Вардарска долина. Дополнително, сценариото со одложен развој вклучува една нова гасна ТЕЦ во Битола 250 MW, додека пак пензионирањето на ТЕЦ на мазут и јаглен останува како што е предвидено во зеленото сценарио од националната стратешка рамка.

<sup>3</sup> Трите блока во РЕК Битола, ТЕЦ Осломеј и ТЕЦ Неготино.

Инсталираниот капацитет на електрични центри од ОИЕ во сценариото со одложен развој се предвидува да биде значително помал во споредба со зеленото сценарио, па така, вкупниот инсталиран капацитет од сончеви електрични центри на долг рок ќе биде околу 800 MW, од кои околу 600 MW директно приклучени на преносната мрежа. Дополнително, инсталираниот капацитет од ветерни електрични центри во сценариото со одложен развој на долг рок изнесува 440 MW.

Развојот и генераторскиот микс по години во сценариото со одложен развој е даден на Слика 6.



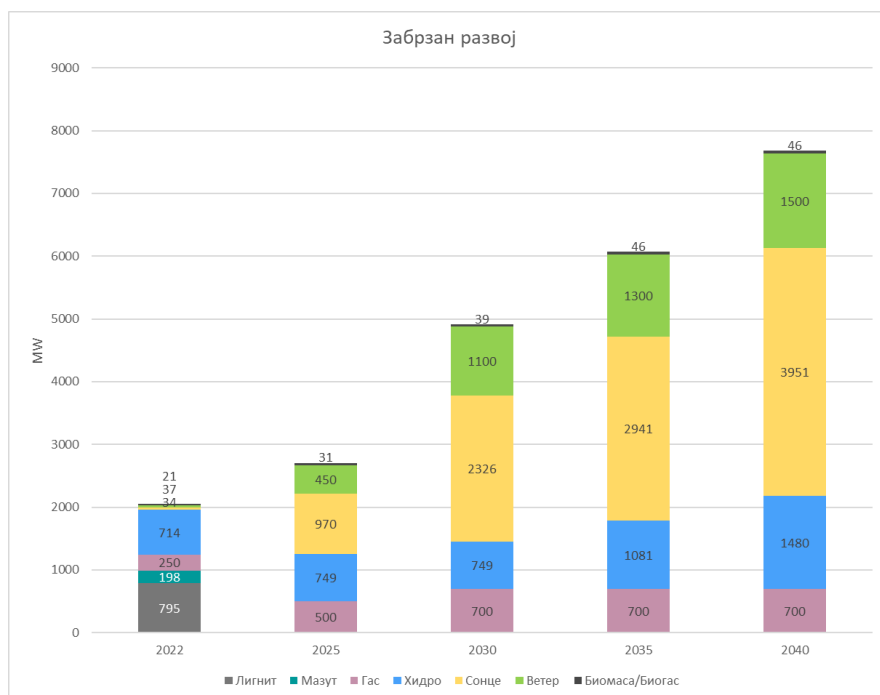
**Слика 6. Инсталиран капацитет [MW] и генераторски микс според примарен енергенс – сценарио со одложен развој**

Вкупната инсталирана моќност на електричните центри приклучени на електроенергетскиот систем во 2040 година би изнесувала 2894 MW.

### 4.3. СЦЕНАРИО СО ЗАБРЗАН РАЗВОЈ

Сценариото со забрзан развој во основа претставува забрзана реализација на проектите предвидени во националната стратешка рамка, дополнително засилени со зголемени инвестиции во нови капацитети од ОИЕ, пред сè сончеви електрични центри и ветерни паркови.

Развојот и генераторскиот микс по години кои се дефинирани во сценариото со одложен развој се дадени на Слика 7.

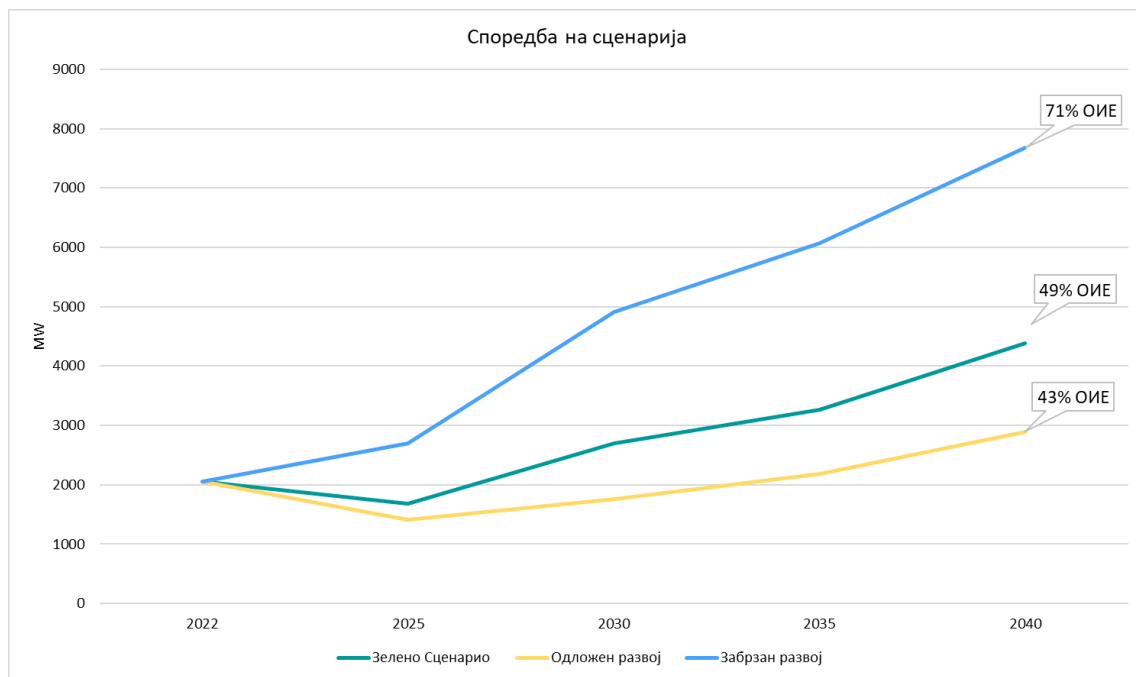


**Слика 7. Инсталиран капацитет [MW] и генераторски микс според примарен енергенс – сценарио со забрзан развој**

Со ова сценарио се предвидува интензивен развој на генераторскиот профил, особено во делот на ОИЕ. Вкупниот инсталиран капацитет од ОИЕ во сценариото со забрзан развој се предвидува да биде значително поголем во споредба со зеленото сценарио, па така, вкупниот инсталиран капацитет од сончеви електрични центри на долг рок ќе биде околу 3950 MW, од кои околу 3350 MW директно приклучени на преносната мрежа. Дополнително, инсталираниот капацитет од ветерни електрични центри во сценариото со забрзан развој на долг рок изнесува 1500 MW. Основата на ова оптимистичко сценарио во делот на капацитетите од ОИЕ е според пристигнатите барања за приклучок на нови електрични центри од ОИЕ на преносна мрежа.

Вкупната инсталирана моќност на електричните центри приклучени на електроенергетскиот систем во 2040 година би изнесувала 7677 MW.

На Слика 8 е прикажана споредбата на вкупниот инсталиран капацитет за трите основни сценарија. Како што е веќе опишано погоре, најголемата разлика помеѓу сценаријата е во делот на нови капацитети од ОИЕ, претежно сончеви електрични центри и ветерни паркови, чиј удел во вкупниот генераторски микс се движи помеѓу 43% и 71%, за сценариото со одложен развој и сценариото со забрзан развој, соодветно.



Слика 8. Споредба на сценарија според инсталиран капацитет

## 5. КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

- [1] Министерство за економија, Закон за енергетика, Скопје: Министерство за економија, 2018.
- [2] МЕПСО, Мрежни правила за пренос на електрична енергија, Скопје: МЕПСО, 2015.
- [3] МАНУ, Стратегија за развој на енергетиката во Република Северна Македонија до 2040 година, Скопје: Министерство за економија, 2019, во изработка.
- [4] Национален план за енергија и клима до 2030 година, Скопје: Министерство за економија, 2021.
- [5] TAF-WB, Програма за реализација на Стратегијата за развој на енергетиката 2021-2025 година, март 2021.
- [6] План за развој на електродистрибутивниот систем 2021 – 2025, Скопје: Електродистрибуција ДООЕЛ Скопје, 2020.
- [7] Доставени барања за приклучување на преносна мрежа до Служба за приклучоци, МЕПСО.
- [8] МЕПСО, Студија за прогноза на биланс на електрична енергија и моќност за долгорочен период и анализа за адекватност на преносната мрежа на РМ, 2016.
- [9] МЕПСО, Анализа за намалување на загуби на ниво на преносна мрежа.
- [10] МЕПСО, Долгорочни прогнози за потребите од електрична енергија и моќност – 2021, јануари, 2022.