

XIII MEĐUNARODNI FORUM O ČISTIM ENERGETSKIM TEHNOLOGIJAMA
ENERGETSKA DIGITALNA PERSPEKTIVA SRBIJE

Novi Sad, 29-30. oktobar 2019. godine



**Evropski energetske ciljevi do 2050. godine – energetske
izazov Srbije**

Prof. dr Miloš Banjac, pomoćnik ministra

Sadržaj prezentacije

1. Energetska transformacija EU
2. Zahtevi za energetsom transformacijom Srbije
3. Mogući scenariji za razvoja energetskog sektora Srbije
 - Kreiranje softvera za modeliranje razvoja energetskog sektora
 - Analiza stanja energetskog sektora Srbije
 - Razmatrani uticajni faktori
 - Scenariji
4. Rezultati proračuna
5. Zaključci

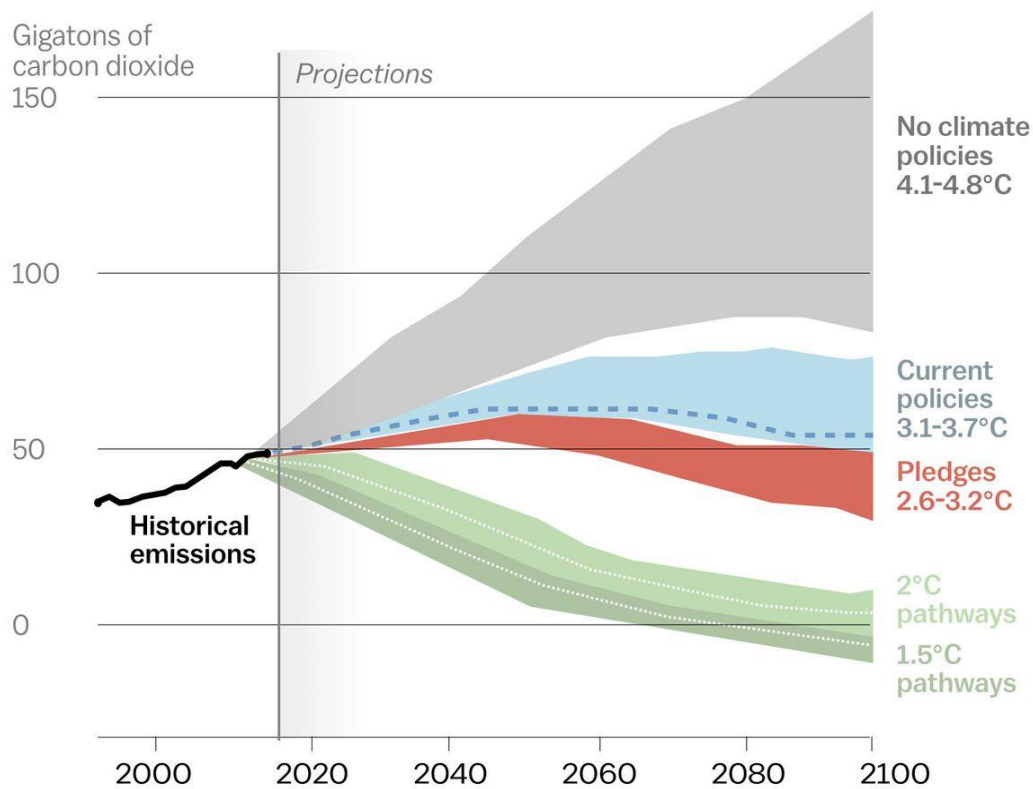
1. Energetska transformacija EU



Pariski sporazum

Effect of current pledges and policies

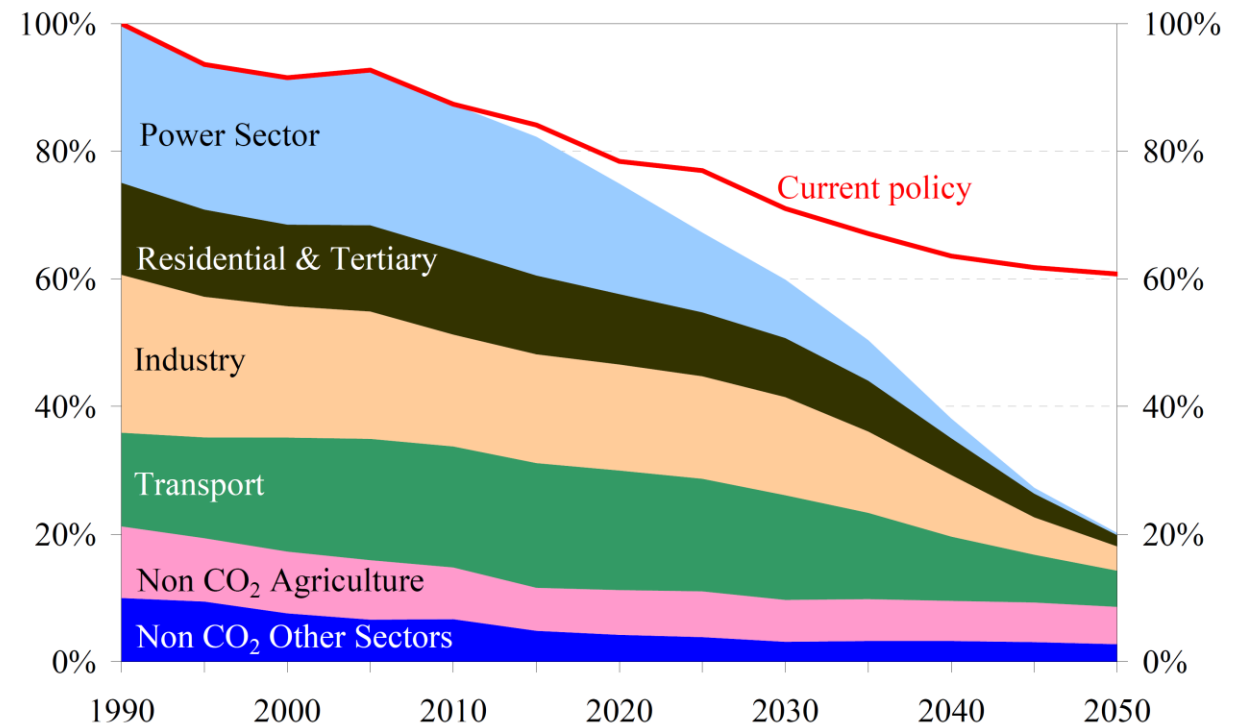
Global greenhouse gas emissions



Source: Climate Action Tracker

2050 Energy Strategy

- EU je postavila dugoročni cilj smanjenja emisije gasova sa efektom staklene bašte do 2050. godine za **80-95%** u poređenju sa emisijom iz 1990. godine

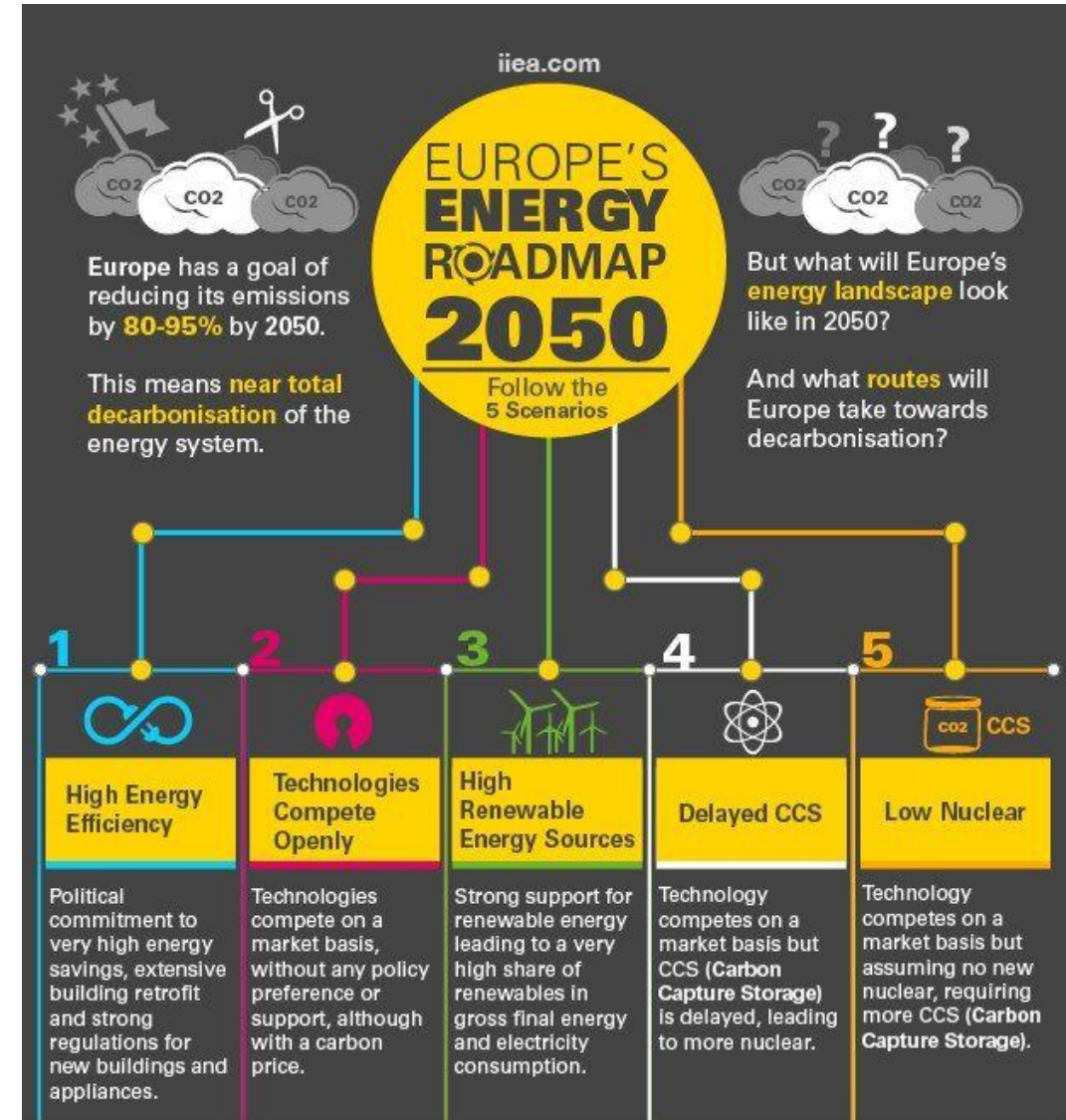


1. Energetska transformacija EU

The Energy Roadmap 2050

Ponudio model tranzicije energetskeg sistema na načine koji bi bili kompatibilni sa ovim ciljem smanjenja emisije GHG, uz istovremeno povećanje konkurentnosti i sigurnosti snabdevanja.

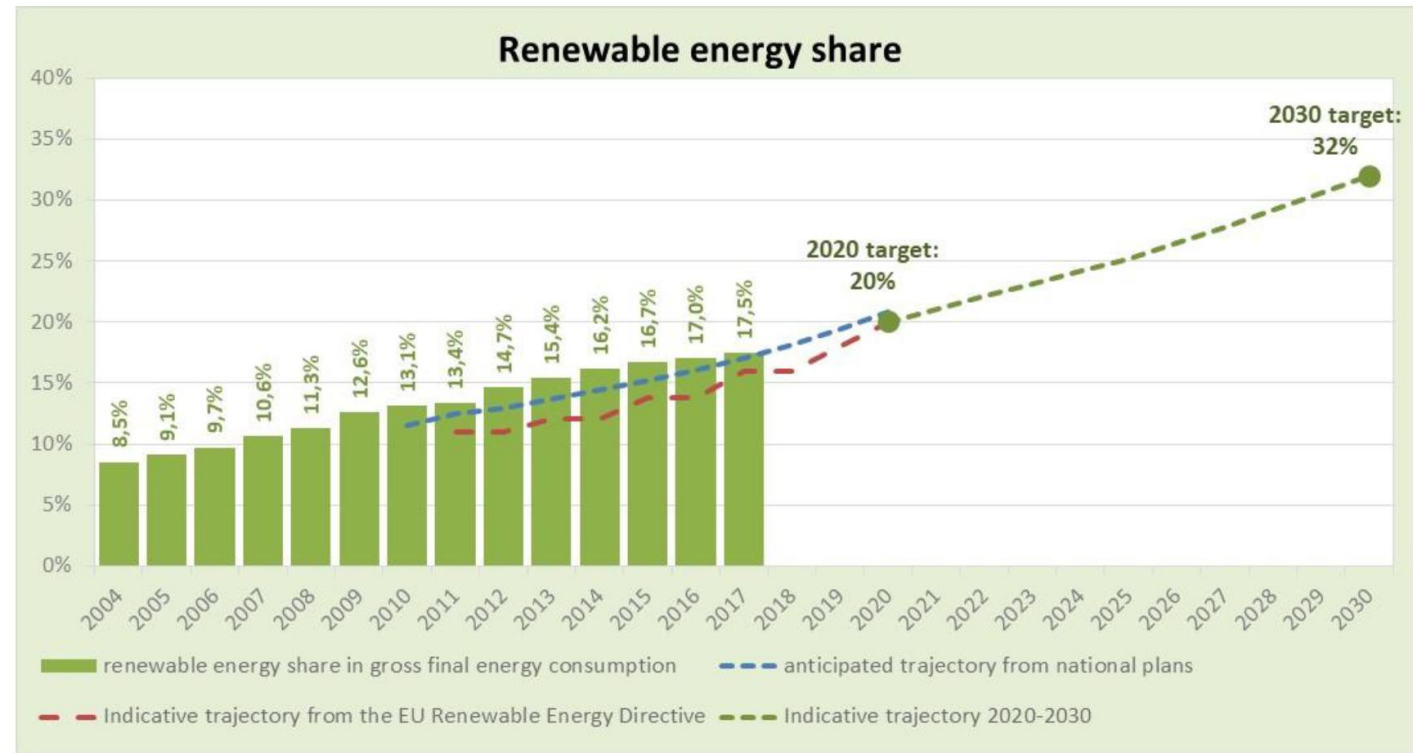
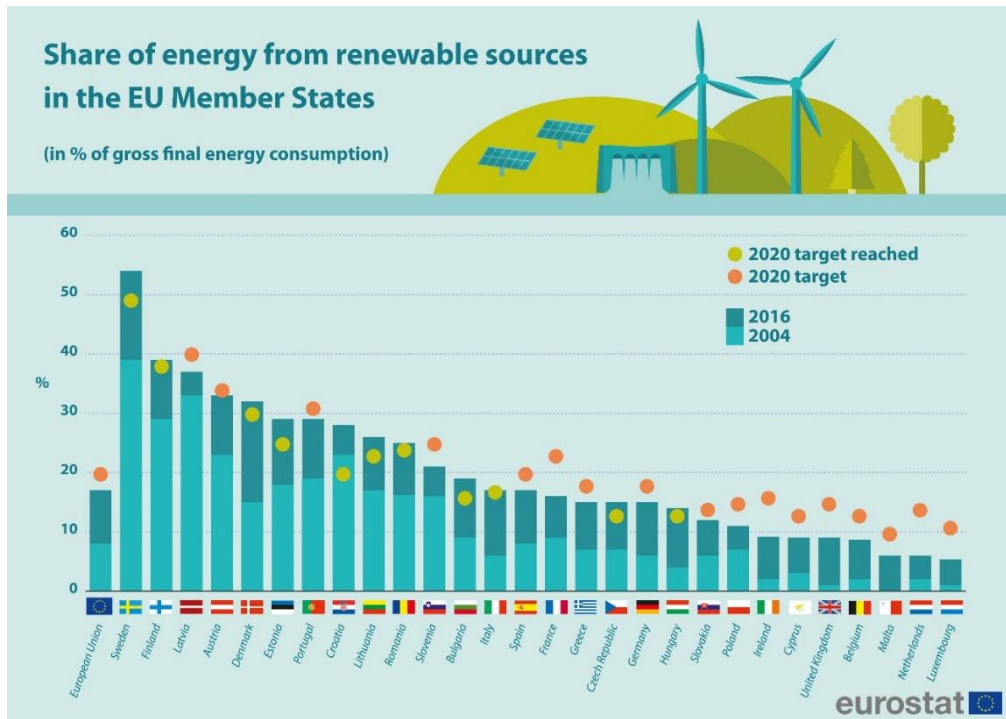
- **Povećanje energetske efikasnosti** - smanjiti potrošnju energije za 41% do 2050. godine u poređenju sa 2005-06.
- **Povećanje korišćenja OIE** – udeo u potrošnji 75% u 2050 i udeo u potrošnji električne energije 97%.
- **Dekarbonizacija** - hvatanja i skladištenja ugljenika (CCS) ali i prihvatanje nuklearnog energije podstaknute cenama CO₂
- **Nema novih nuklearnih** (osim onih koji se trenutno grade)



1. Energetska transformacija EU



OIE u EU doživeli ogromnu ekspanziju



1. Energetska transformacija EU



The Energy Roadmap 2050

2030 FRAMEWORK FOR CLIMATE AND ENERGY — AGREED TARGETS

	GREENHOUSE GAS EMISSIONS	RENEWABLE ENERGY	ENERGY EFFICIENCY	INTER-CONNECTION	CLIMATE IN EU-FUNDED PROGRAMMES	CO2 FROM:
2020	-20%	20%	20%	10%	2014-2020 20%	
2030	≤ -40%	≤ 32%	≤ 32.5%	15%	2021-2027 25%	CARS -37.5% Vans -31% Lorries -30%

Upwards revision clause by 2030

European Commission website https://ec.europa.eu/clima/citizens/eu_en

1. Energetska transformacija EU



Sistem trgovine emisionim jedinicama EU (EU ETS) predstavlja sredstvo za smanjenje emisija gasova sa efektom staklene bašte iz industrijskog sektora na ekonomski efikasan način.

- **2003**: Usvajanje EU ETS direktive
- 2005 – 2007: prvi period trgovine (pilot period)
- 2008 – 2012: drugi period trgovine (Kyoto period)
 - Plan Nacionalne alokacije
 - uvođenje besplatnih alokacija
- 2013 – 2020: treći period trgovine
 - uvođenje aukcija
- 2021 – 2027: četvrti period trgovine

"Clean Energy for All Europeans" - nov sveobuhvatan okvir energetske politike u cilju prelaska sa fosilnih goriva na čistiju energiju i ispunje obaveze iz **Pariskog sporazuma o smanjenju emisije gasova sa efektom staklene bašte**.

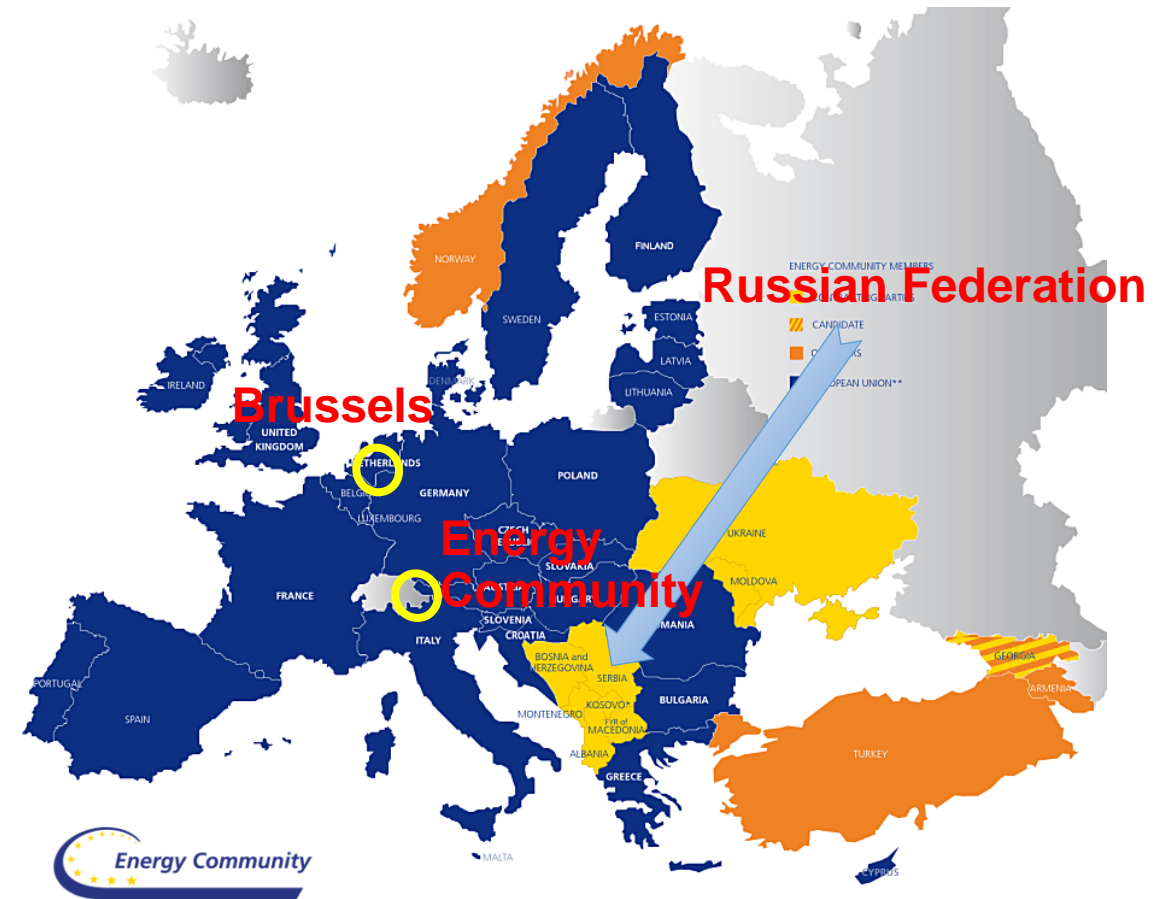
2. Zahtevi za energetsom transformacijom Srbije



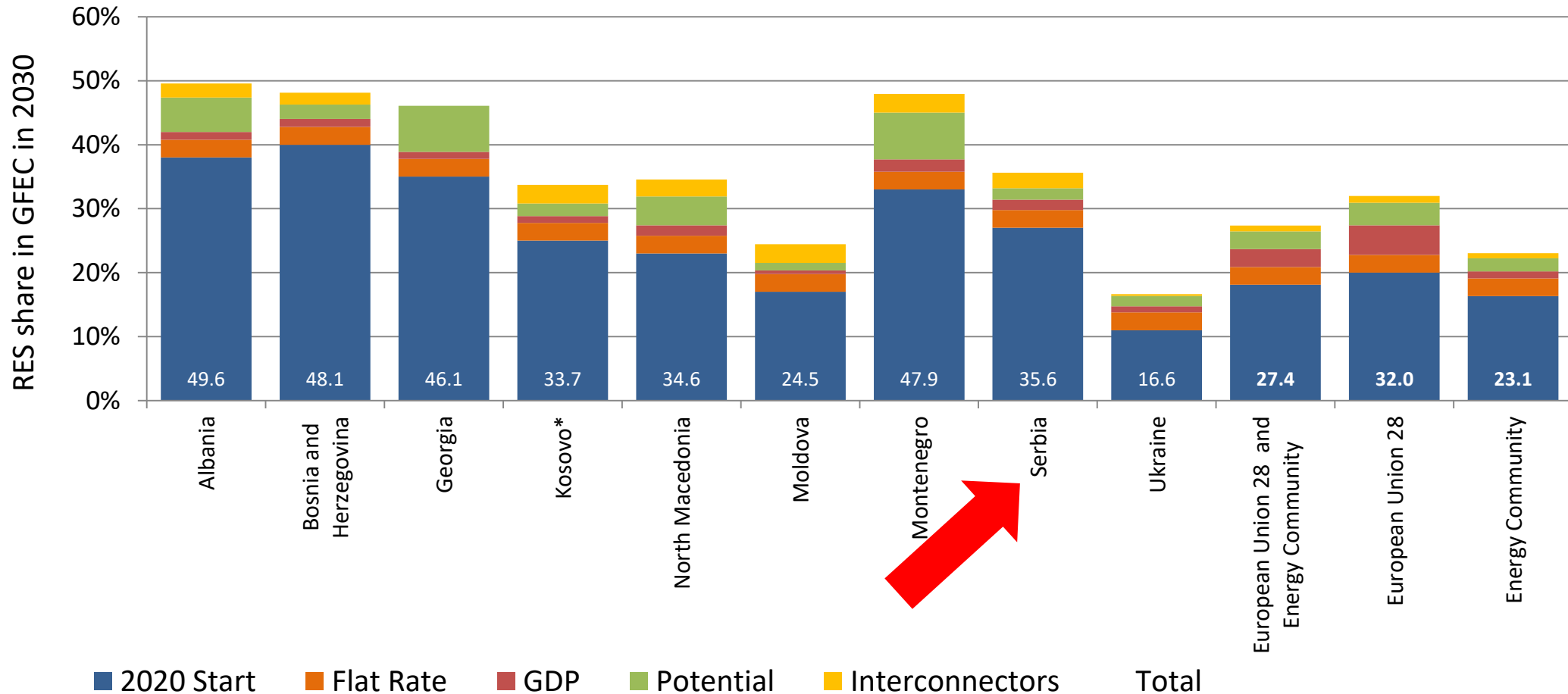
2005 - potpisan Ugovor o osnivanju
Energetske zajednice;
2006 - ratifikovala ga Skupština Srbije

Potpisnice ugovora su
Evropska komisija (EU) i
Albanija, Bosna i Hercegovina,
Hrvatska, Severna Makedonija,
Srbija, Kosovo*,
Crna Gora ...

Moldavija,
i Ukraina

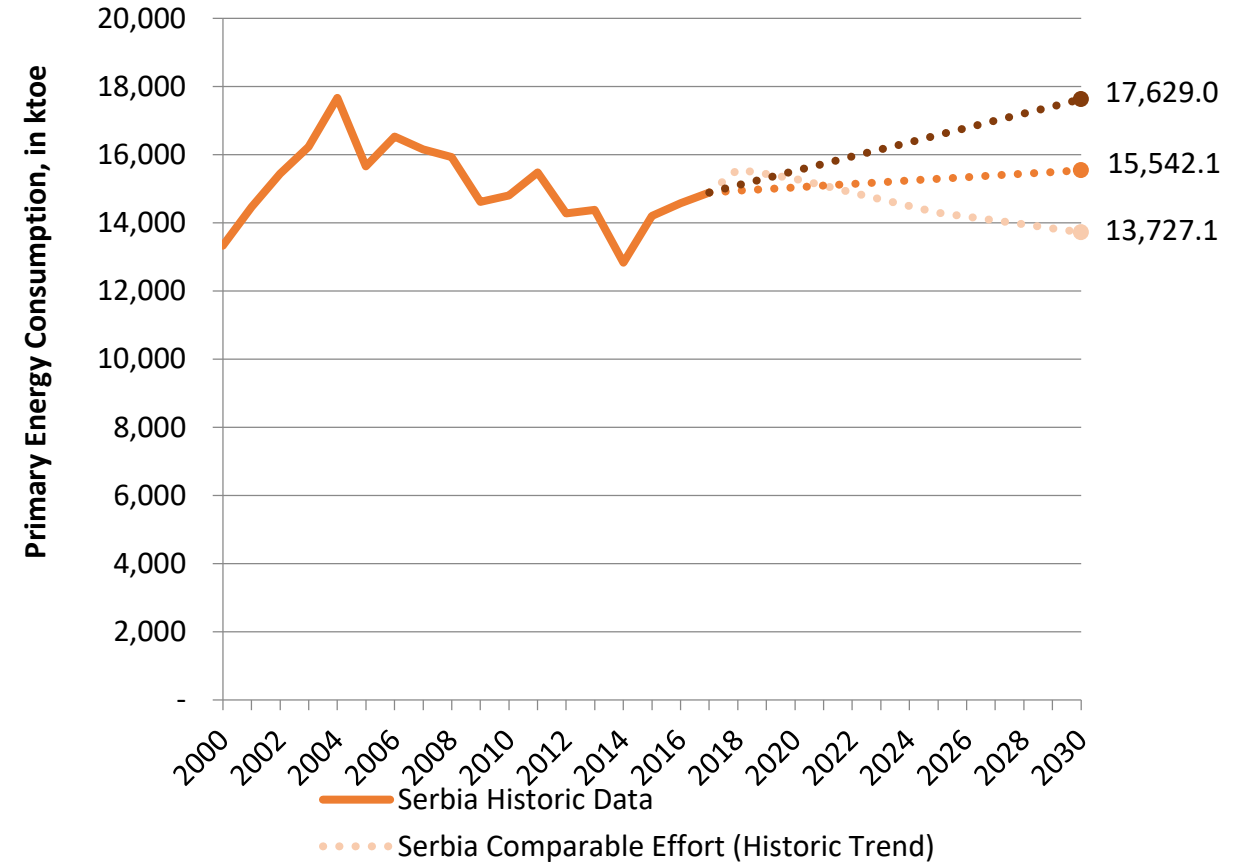
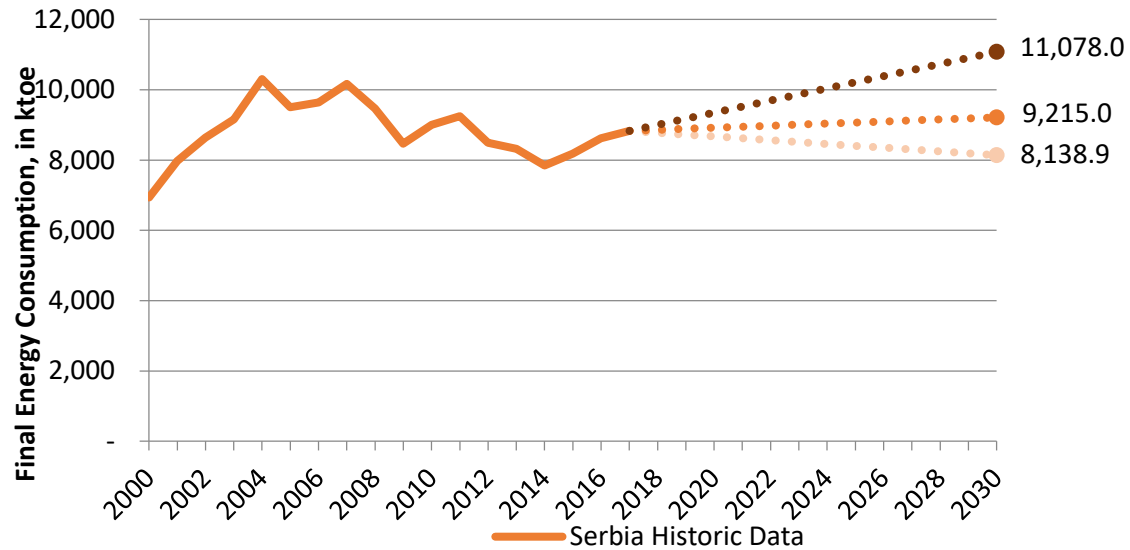


2. Zahtevi za energetsom transformacijom Srbije



Predloženi ciljevi Sekretarijata EnZ za oblast OIE za 2030 (Izvor: Study on 2030 overall targets (energy efficiency, RES, GHG emissions reduction) for the Energy Community, 2019)

2. Zahtevi za energetsom transformacijom Srbije



Predloženi ciljevi Sekretarijata EnZ za oblast EE za 2030. (Izvor: Study on 2030 overall targets (energy efficiency, RES, GHG emissions reduction) for the Energy Community, 2019)

3. Mogući scenariji za razvoja energetskeg sektora Srbije

Kreiranje softvera za modeliranje razvoja energetskeg sektora



This project is co-funded by
the Republic of Serbia

Development of Energy Planning Capacity

EuropeAid/135625/IH/SER/RS

Contract no: 480000176//2014-28



This project is funded by the
European Union

LDK Consultants
Engineers and
Planners SA



Center For
Renewable
Energy Sources



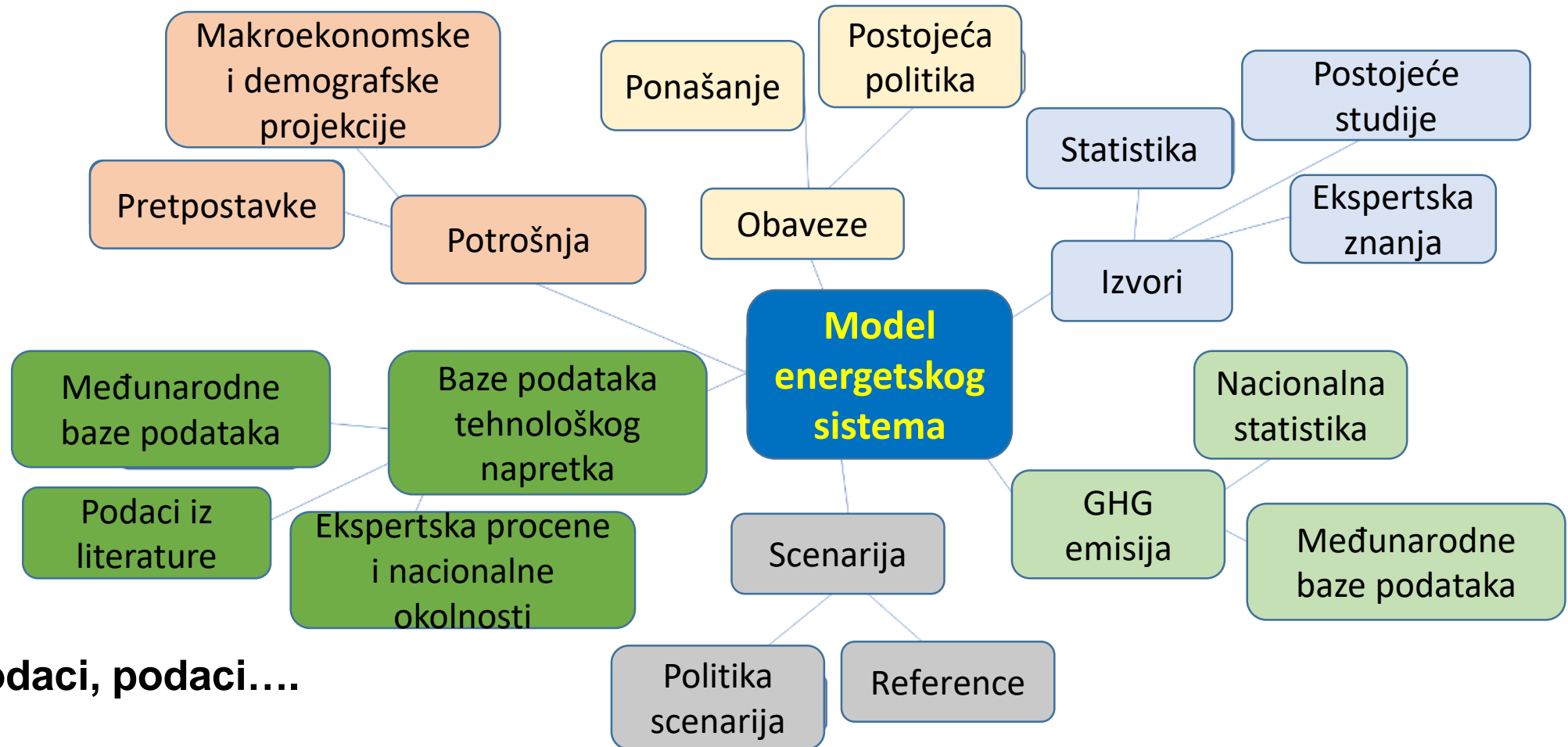
The Development of Energy Planning Capacity Project is helping Serbia to contribute to the Europe 2020 Energy Strategy which will benefit citizens of the EU and Serbia alike, by combating climate change, increasing energy security and creating new jobs through strengthening competitiveness.

3. Mogući scenariji za razvoja energetskog sektora Srbije

Kreiranje softvera za modeliranje



Srpski energetski sistem za modeliranje (SEMS) razvijen je korišćenjem TIMES-ovog generatora modela



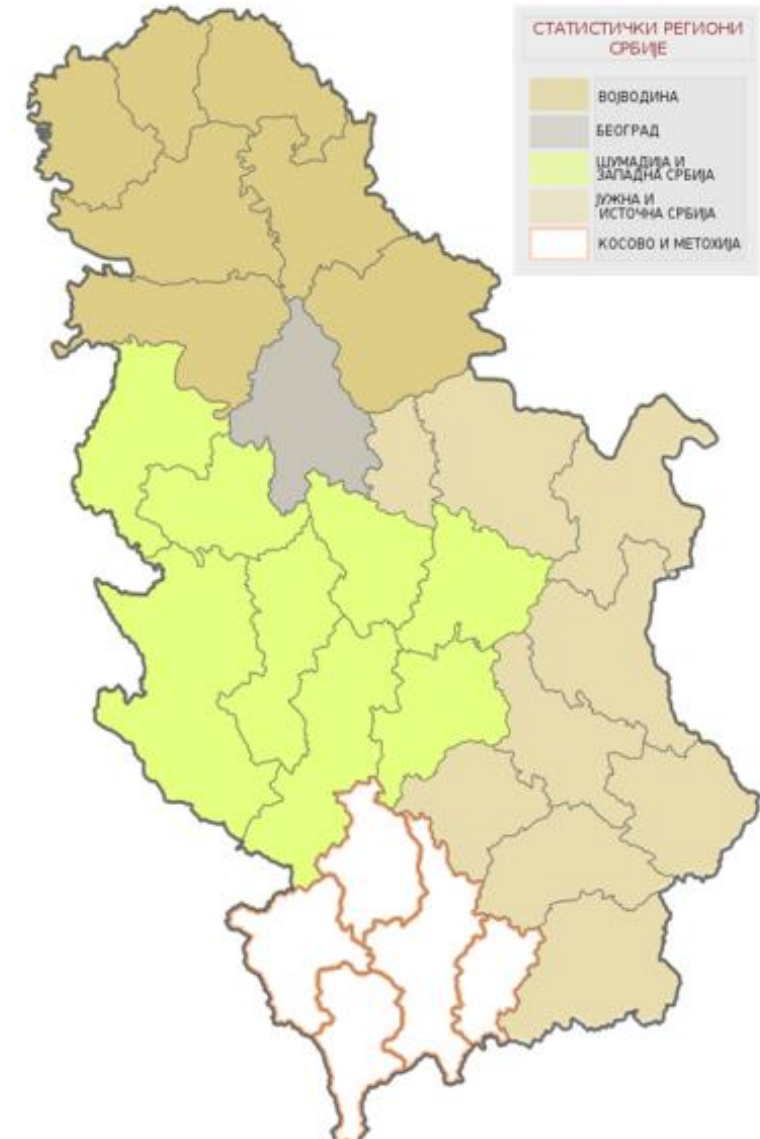
Podaci, podaci, podaci....

3. Mogući scenariji za razvoja energetskeg sektora Srbije

Kreiranje softvera za modeliranje



- Multiregionalni model (četiri regiona u Srbiji)
- Vrlo detaljan model odozdo prema gore - „bottom-up“ model
 - **Sektor električne i sektor toplotne energije predstavljen je na nivou pojedinih postrojenja.**
 - **Potencijal sopstvene proizvodnje nafte, gasa i lignita na osnovu detaljnih nacionalnih projekcija.**
 - Sektora potrošnje je raščlanjen na:
 - 34 različite tipologije objekata u stambenom sektoru
 - 7 kategorija u tercijarni sektor,
 - 13 industrijskih podsektora,
 - 13 podgrupa transporta.

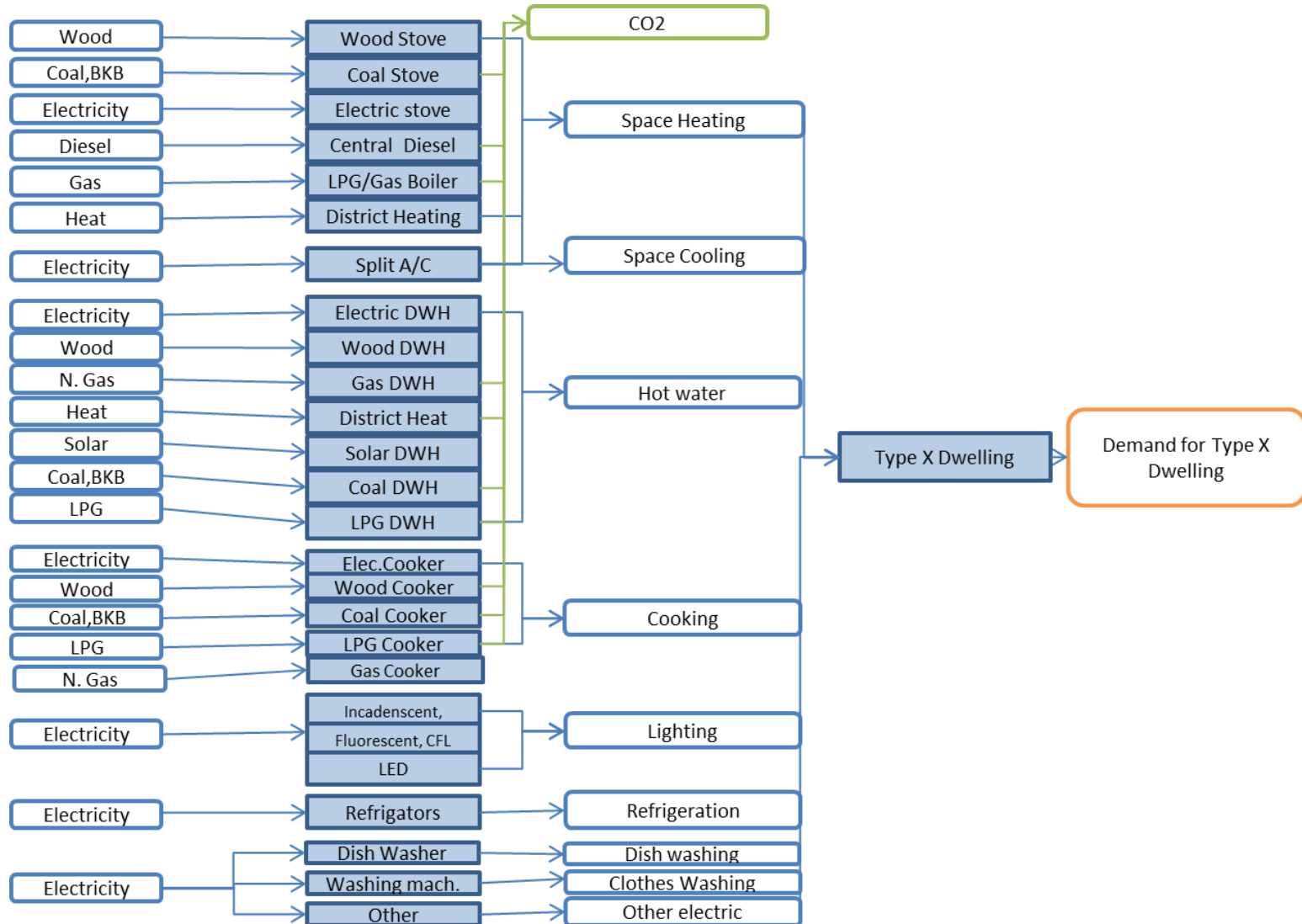


3. Mogući scenariji za razvoja energetskeg sektora Srbije

Razvoj softvera za modeliranje



Za svaki od 34 po tipologiji različite vrste objekata stambenog sektora je izvršena je procena potrošnje energenata, vode i emisije CO₂

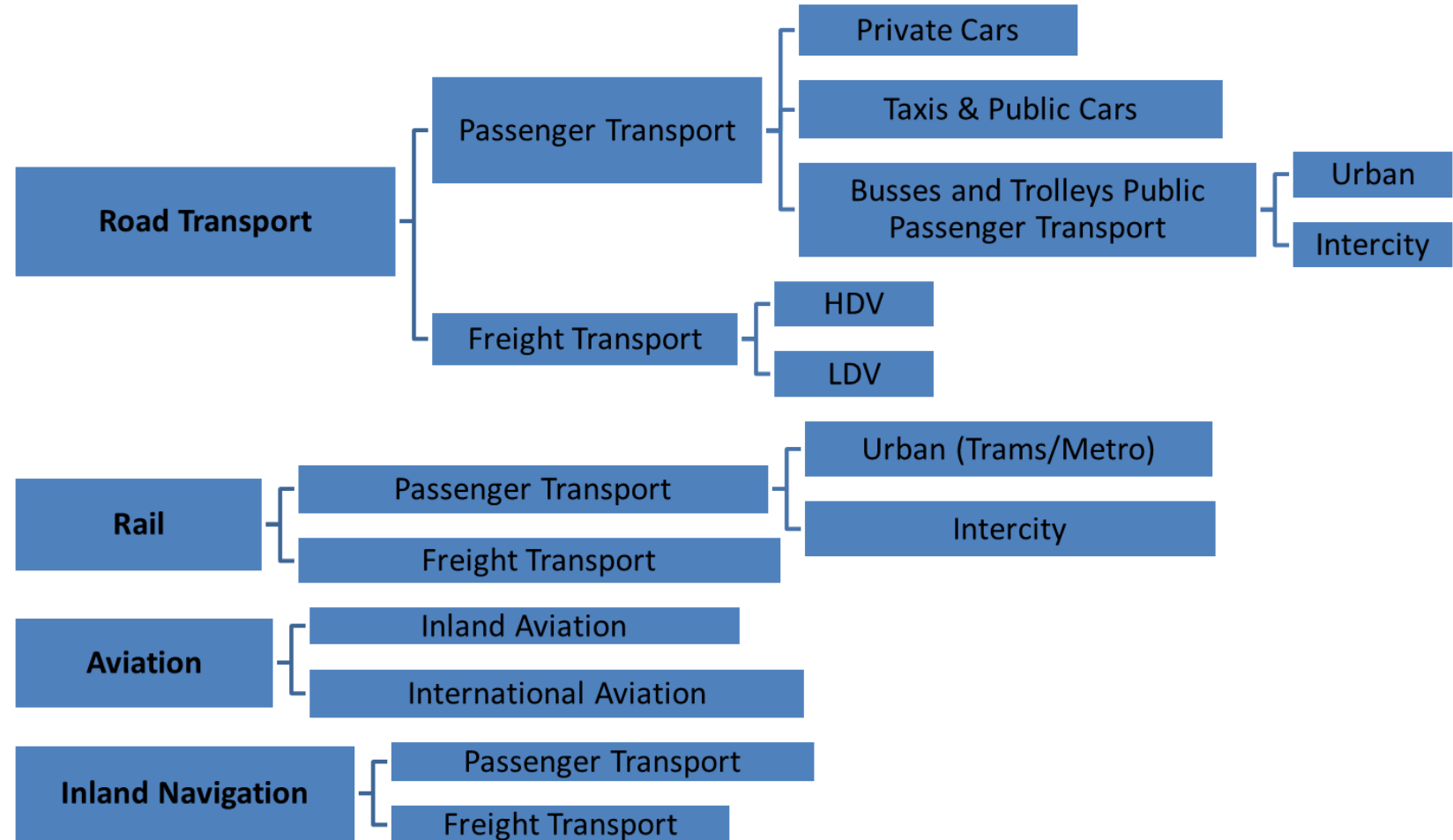


4. Mogući scenariji za razvoja energetskeg sektora Srbije



Razvoj softvera za modeliranje

Za 13 podgrupa transporta je izvršena je procena potrošnje energenata

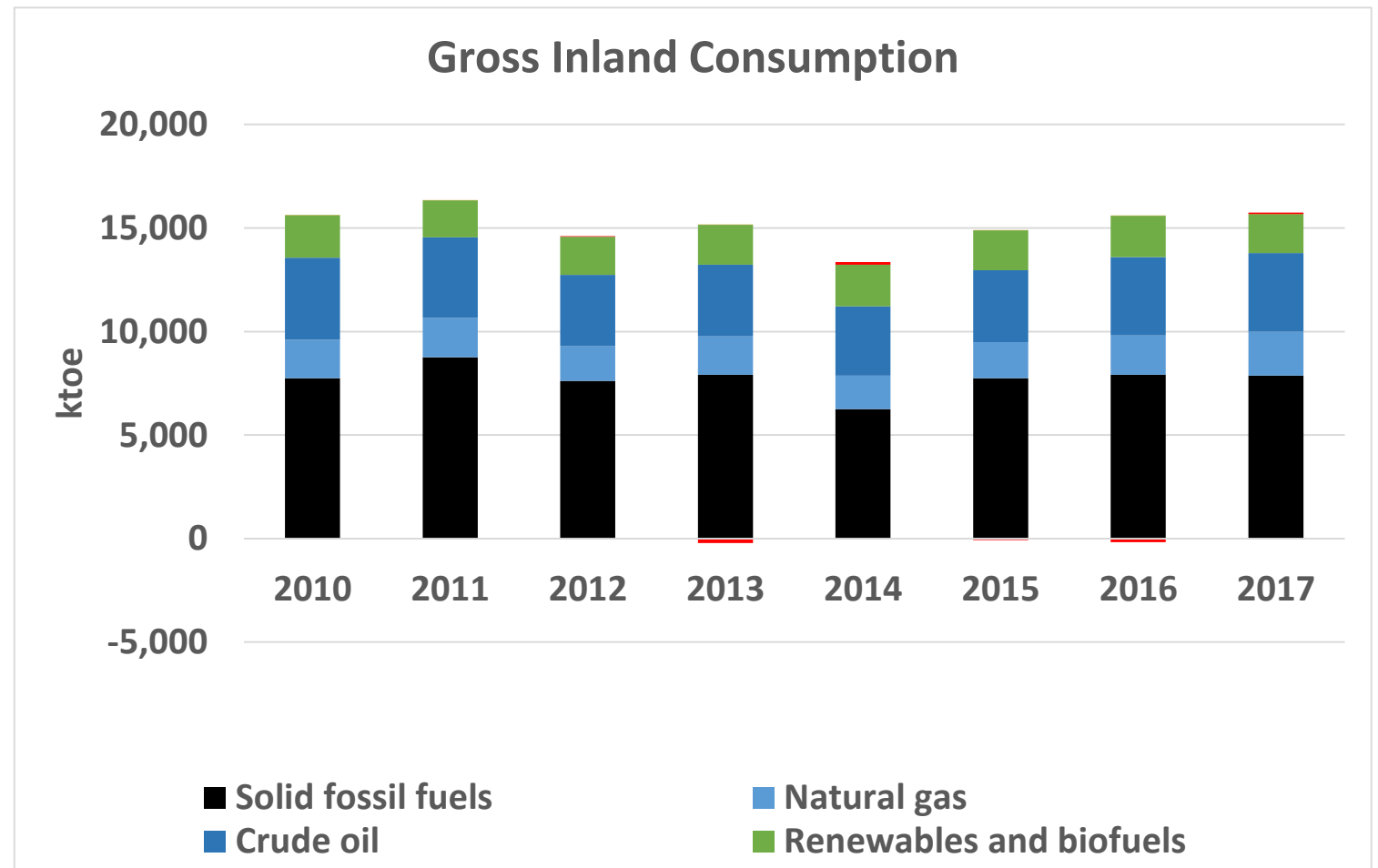


3. Mogući scenariji za razvoja energetskeg sektora Srbije

Analiza stanja energetskeg sektora Srbije



- Bruto domaća potrošnja energije u Srbiji je povećana za 1% u periodu 2010-2017
- Učešće prirodnog gasa je povećano za 14%, a čvrstih fosilnih goriva za 2%



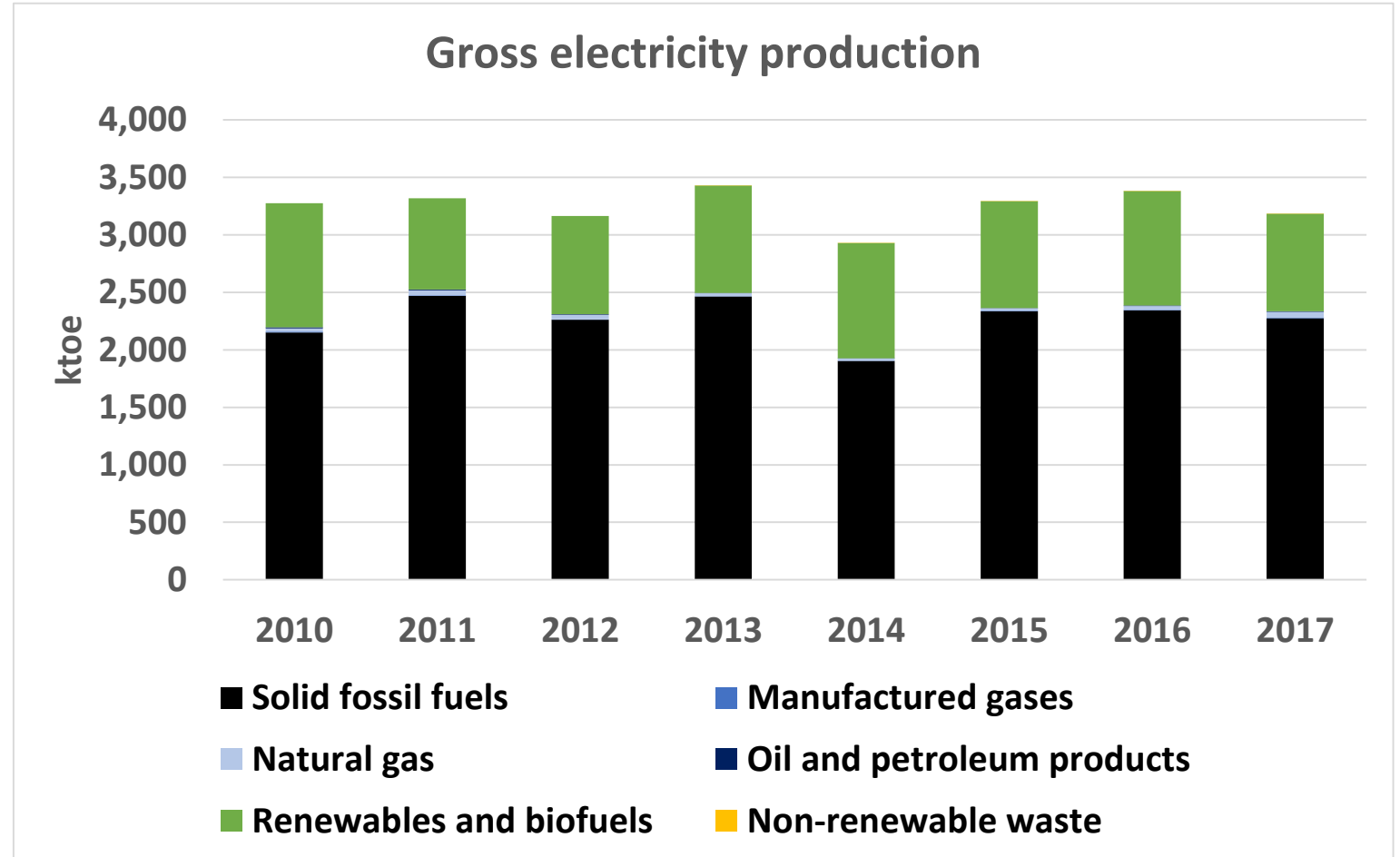
Potrošnja primarne energije u periodu 2010-2017 (Izvor: Eurostat, 2019)

3. Mogući scenariji za razvoja energetskog sektora Srbije

Analiza stanja energetskog sektora Srbije



- Bruto proizvodnja električne energije smanjena je za 3% u periodu 2010-2017. Najdominantnije gorivo u proizvodnji električne energije je čvrsto fosilno gorivo, uglavnom lignit, sa povećanjem udela od 66% u 2010. godini na 71% u 2017. godini.
- Udeo OIE za proizvodnju električne energije (uključujući hidroenergiju) smanjen je sa 33% u 2010. godini na 27% u 2017. godini



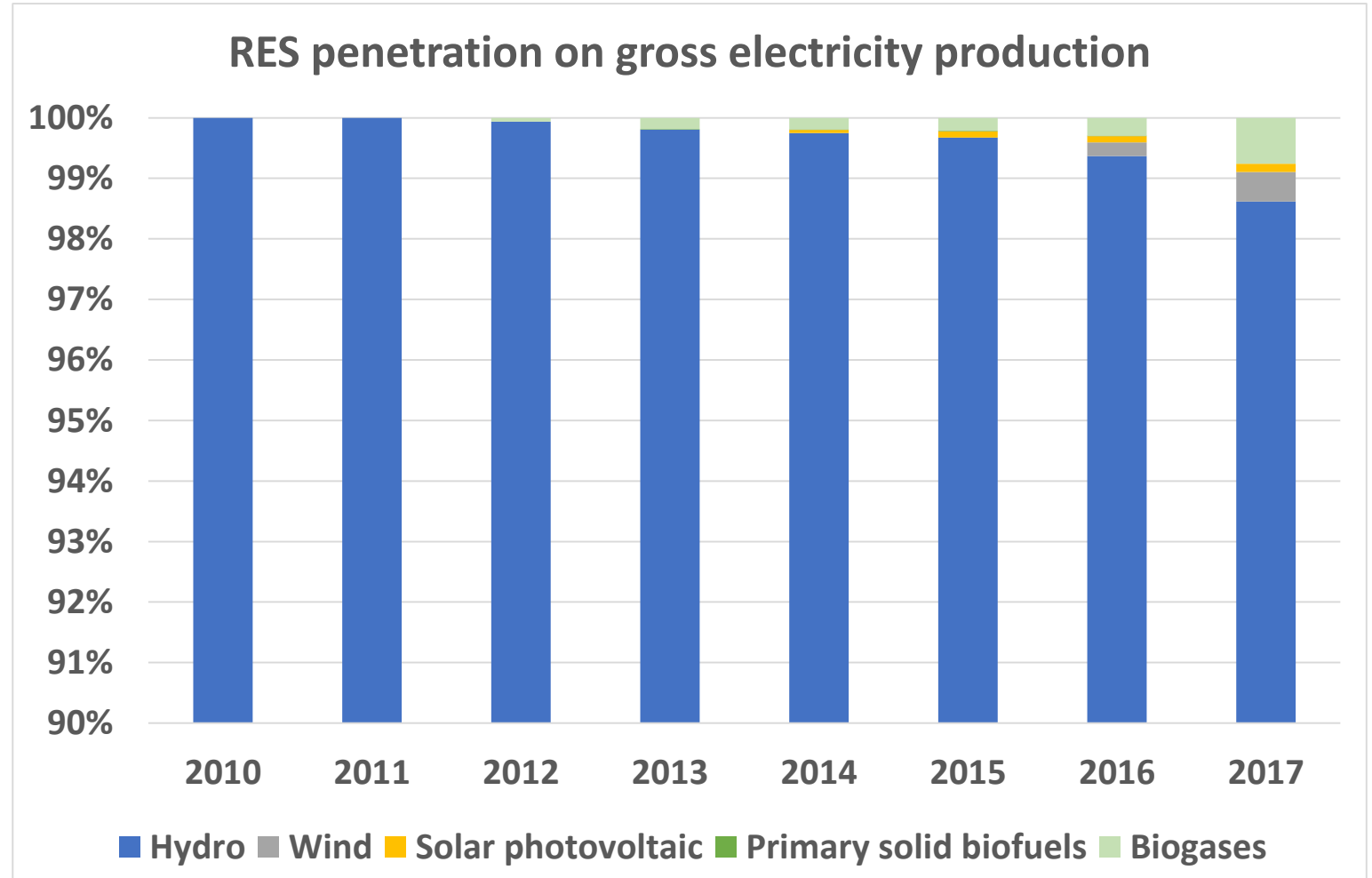
Bruto proizvodnja električne energije u periodu 2010-2017 (Izvor: EuroStat, 2019)

3. Mogući scenariji za razvoja energetskog sektora Srbije

Analiza stanja energetskog sektora Srbije



- Hidroenergija predstavlja najznačajniji obnovljivi izvor energije uprkos značajnom smanjenju proizvodnje električne energije, koja je u periodu 2010-2017. godine iznosila 22%.
- Ipak, ostale vrste OIE prikazuju značajne rastuće tendencije tokom poslednjih godina.



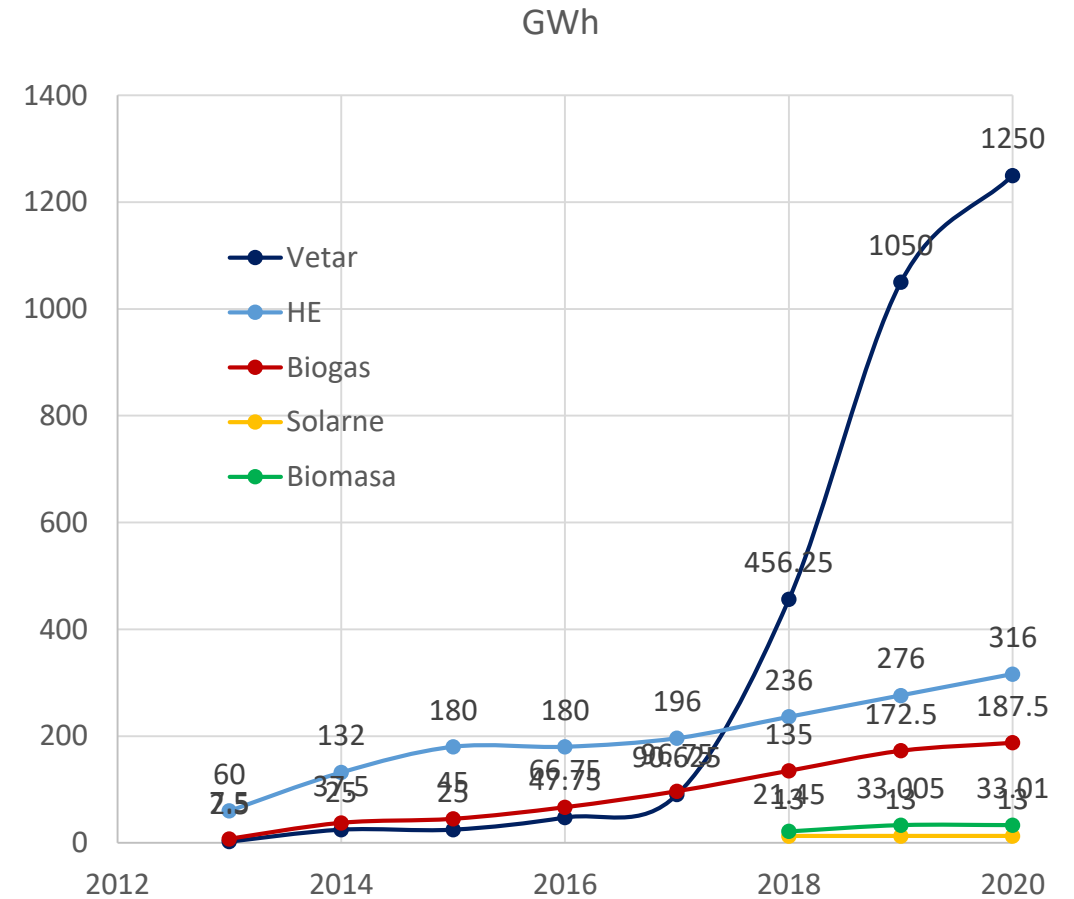
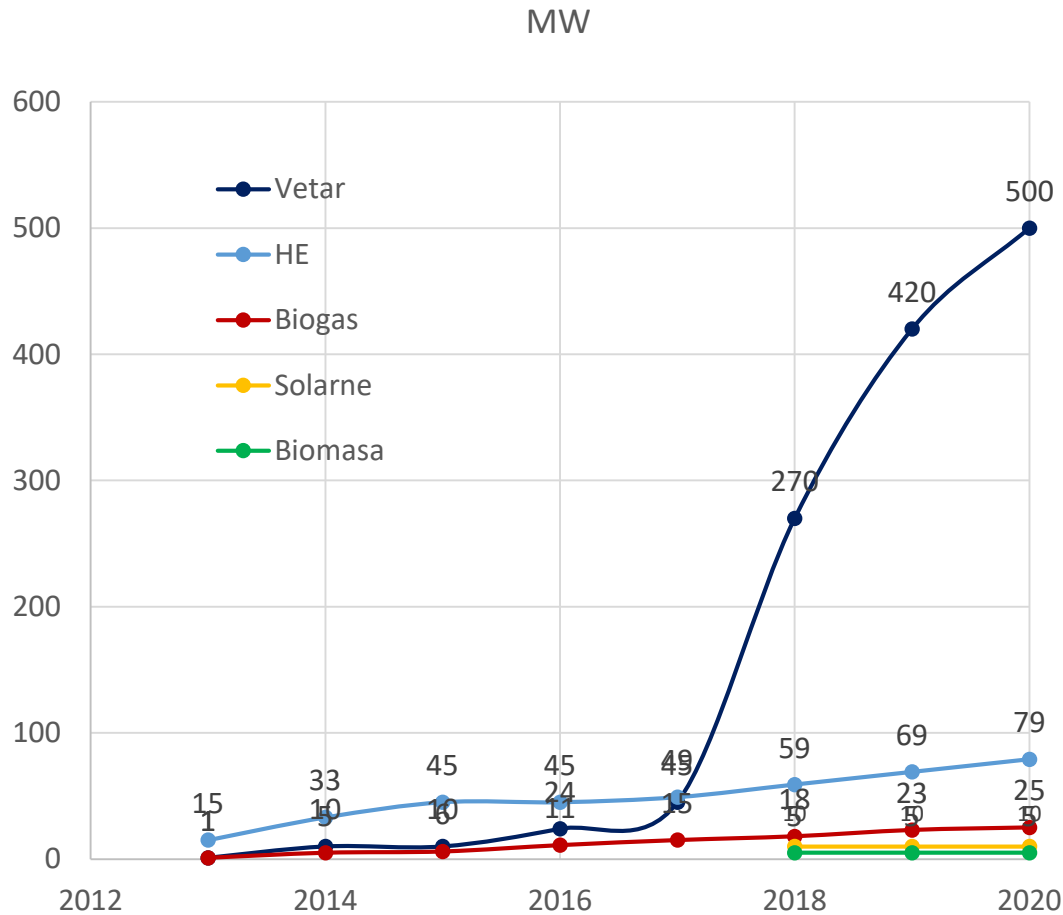
Udeli pojedinih OIE u bruto proizvodnji električne energije u periodu 2010-2017 (Izvor: EuroStat, 2019)

3. Mogući scenariji za razvoja energetskega sektora Srbije

Analiza stanja energetskega sektora Srbije



EXPECTED PRODUCTION OF ELECTRICITY FROM NEW RES IN SERBIA



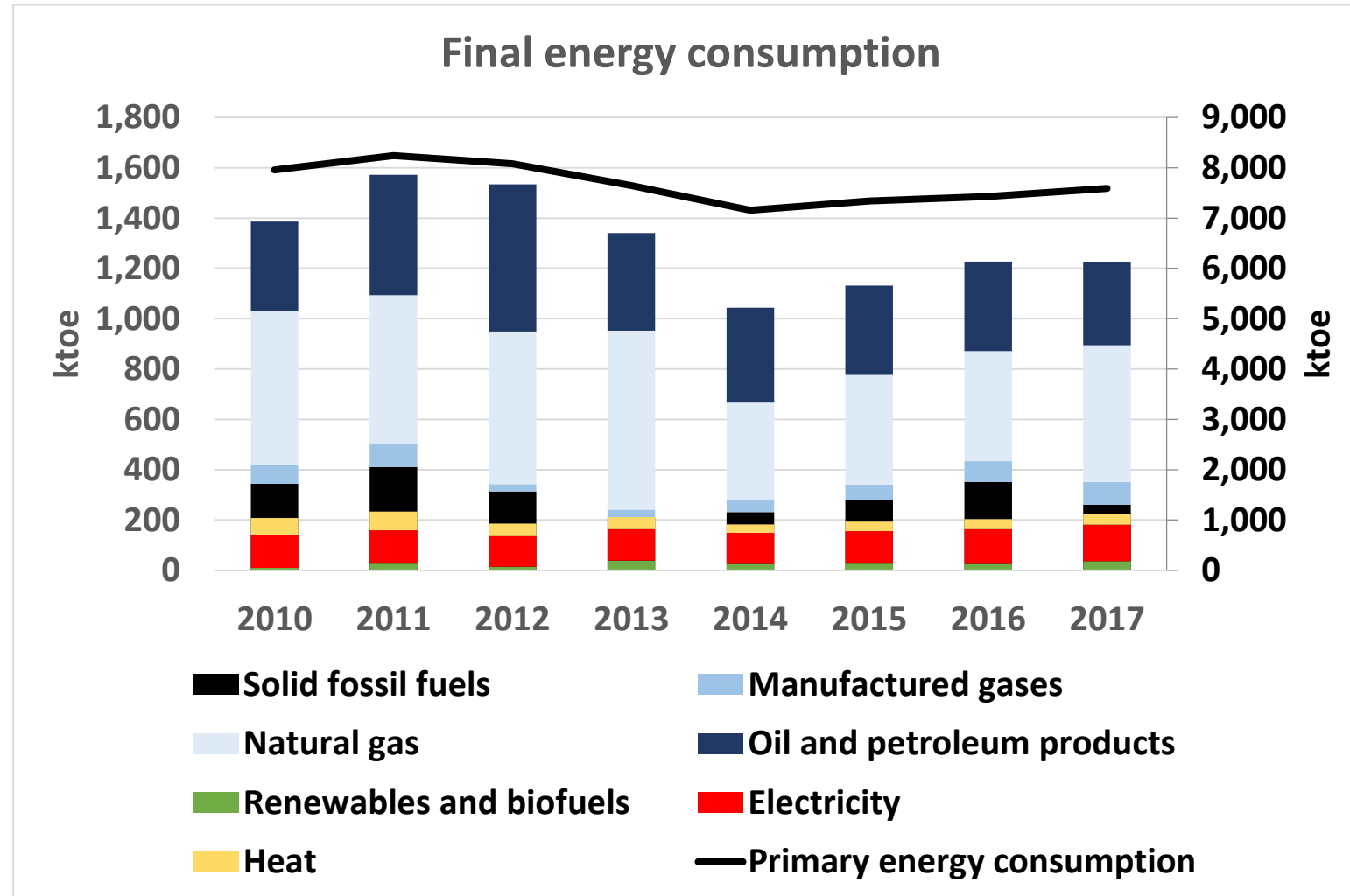
Očekivana proizvodnja električne energije iz OIE

3. Mogući scenariji za razvoja energetskog sektora Srbije

Analiza stanja energetskog sektora Srbije



- **Potrošnja finalne energije je smanjena za 4% u periodu 2010-2017.**
- **Rastući trend zabeležen u periodu od 2015. do 2017. godine**
- **Učešće nafte i naftnih derivata i električne energije je gotovo jednako i 2017. godine je iznosilo 31%, odnosno 29%, dok je potrošnja čvrstih fosilnih goriva, prirodnog gasa i OIE manja i kreće se u rasponu od 6%-12%.**



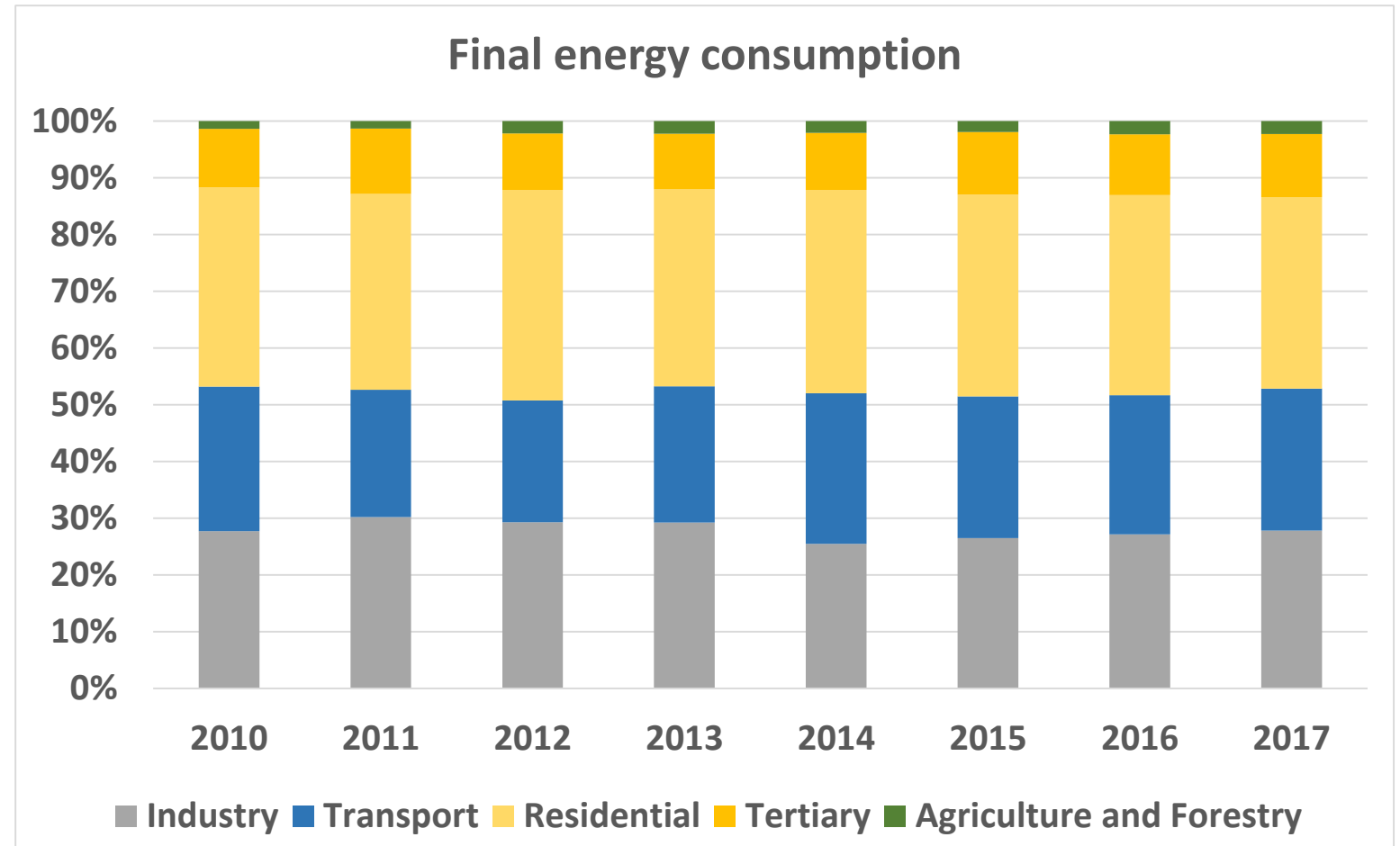
Potrošnja finalne (i primarne) energije za različita goriva u periodu 2010-2017 (Izvor: Eurostat, 2019)

3. Mogući scenariji za razvoja energetskeg sektora Srbije

Analiza stanja energetskeg sektora Srbije



- U periodu 2010-2017, zabeleženo je smanjenje finalne potrošnje energije u stambenom sektoru za 7%, industrijskom za 3% i saobraćajnom sektoru za 6%.



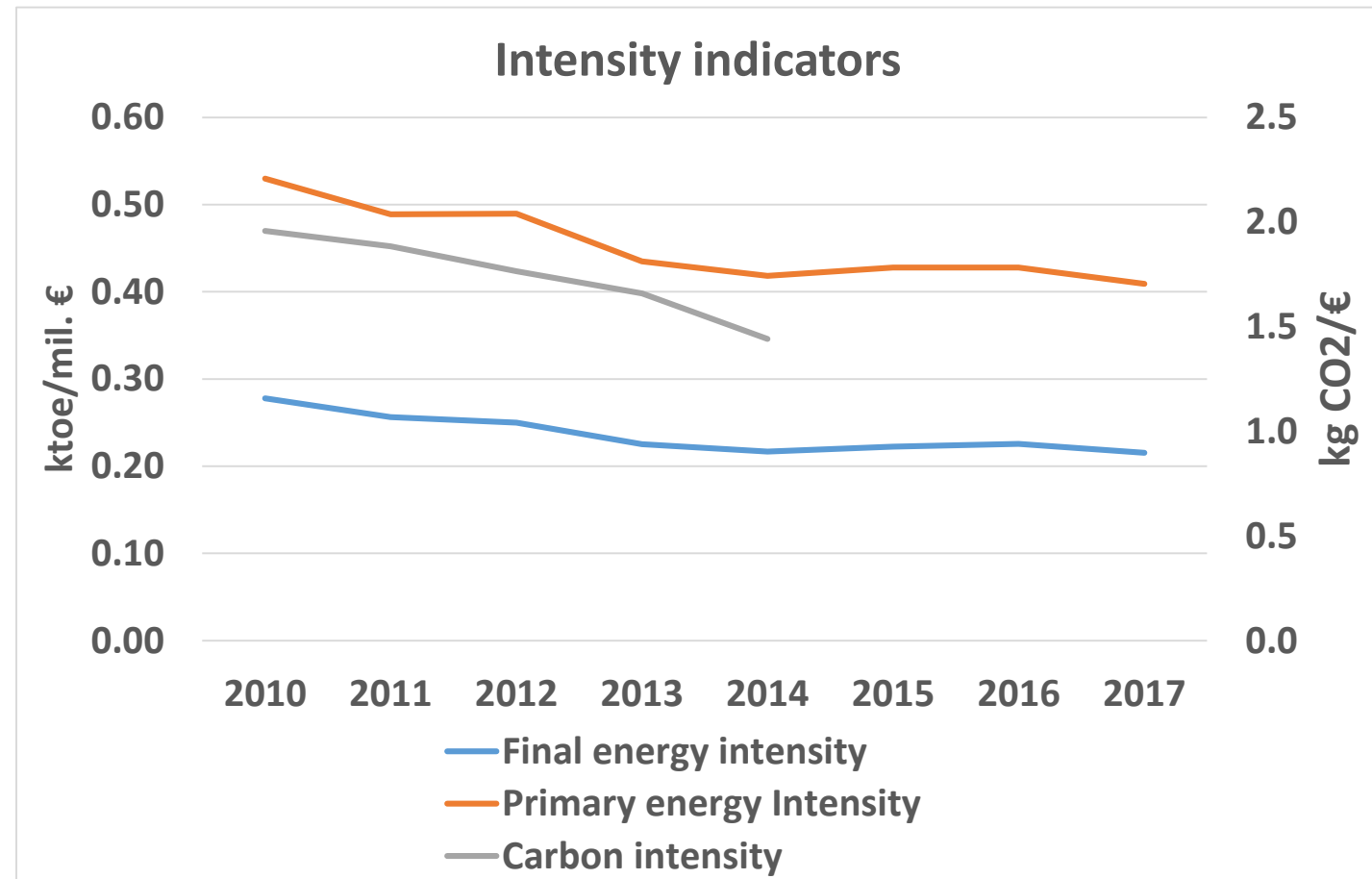
Potrošnja finalne energije za različite sektore u periodu 2010-2017
(Izvor: Eurostat, 2019)

3. Mogući scenariji za razvoja energetskeg sektora Srbije

Analiza stanja energetskeg sektora Srbije



- **Intenzitet finalne i primarne energetske potrošnje poboljšan je** u periodu 2010-2017 (smanjenje od 22%, odnosno 23%), što uglavnom predstavlja rezultat sprovedenih mera energetske efikasnosti.
- Pored toga, **ugljenički intenzitet je takođe poboljšan za 26%** u periodu 2010-2014.
- Kao rezultat povećanog učešća OIE i intervencija energetske efikasnosti. **Smanjenje emisija sa efektom staklene bašte iznosilo je 17% u periodu 2010-2014.**
dencijom daljeg pada.



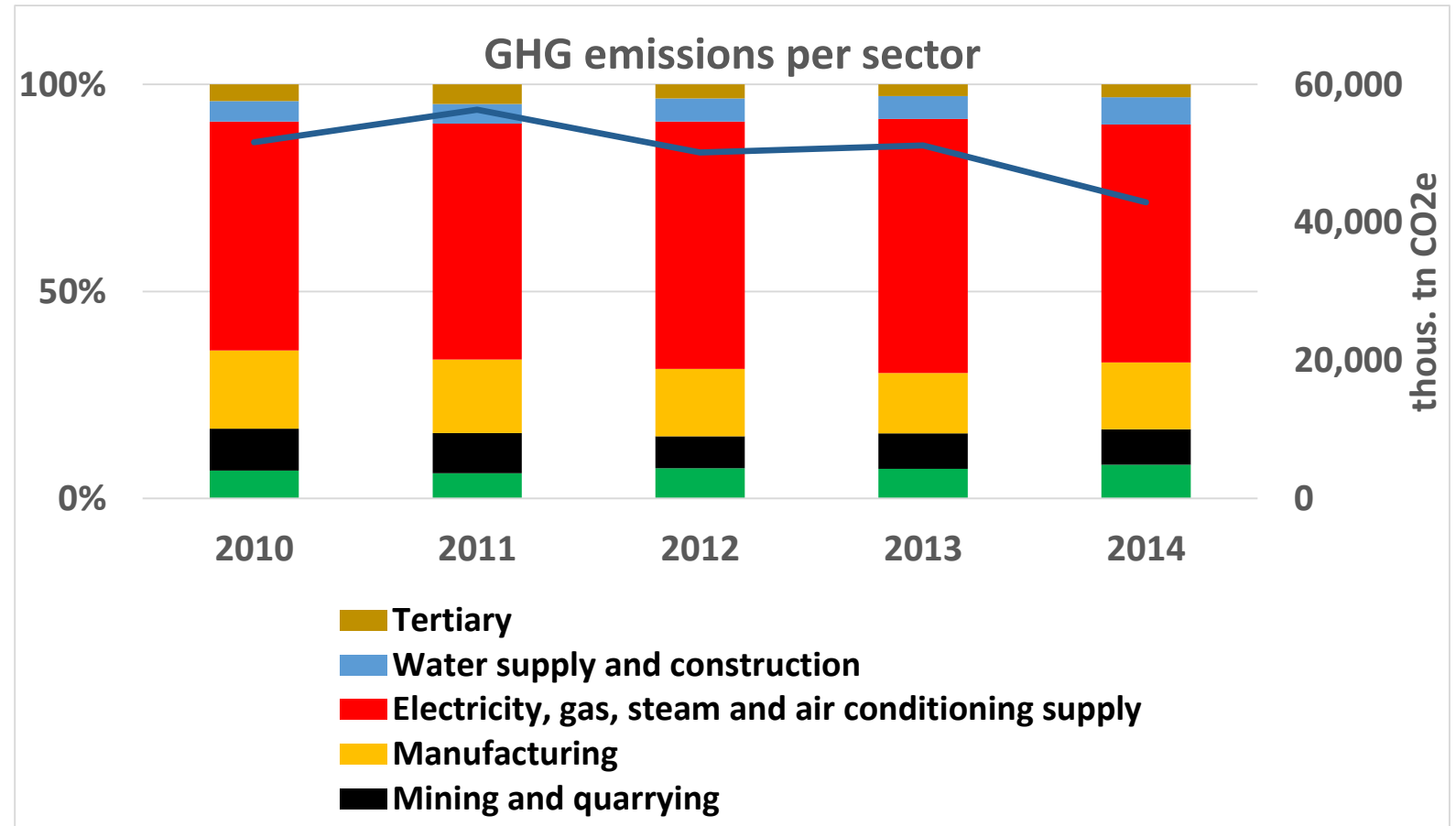
Energetski i ugljenički intenzitet u periodu 2010-2017 (Izvor: Eurostat, 2019)

3. Mogući scenariji za razvoja energetskog sektora Srbije

Analiza stanja energetskog sektora Srbije



- Elektroenergetski sektor, koji ima najveći doprinos (udeo od 57% u ukupnim emisijama gasova sa efektom staklene bašte u 2017), **smanjio je emisije za 14%** u periodu 2010-2014.
- **Rudarstvo i kamenolomi smanjili su emisije GHG za 30%**, proizvodnja za 29% i tercijarni sektori sa 36 %, odnosno doprineli su sa 9%, 16% i 3% emisijama GHG u 2017. godini.



Emisije GHG u periodu 2010-2017 (Izvor: Evrostat (Izvor: Eurostat, 2019))

3. Mogući scenariji za razvoja energetskeg sektora Srbije

Razmatrani uticajni faktori



Faktori koji se bave budućom neizvesnošću, kao što su

- **Projekcije BDP-a** - sa 3,11% prosečna godišnja stope rasta od 2016. godine do 2050.
- **Projekcije stanovništva** - prema RZS-u sa prosečnom godišnjom stopom rasta od -0,10% od 2016. do 2050 (6,86 miliona ljudi do 2050)
- **potencijal obnovljive energije**

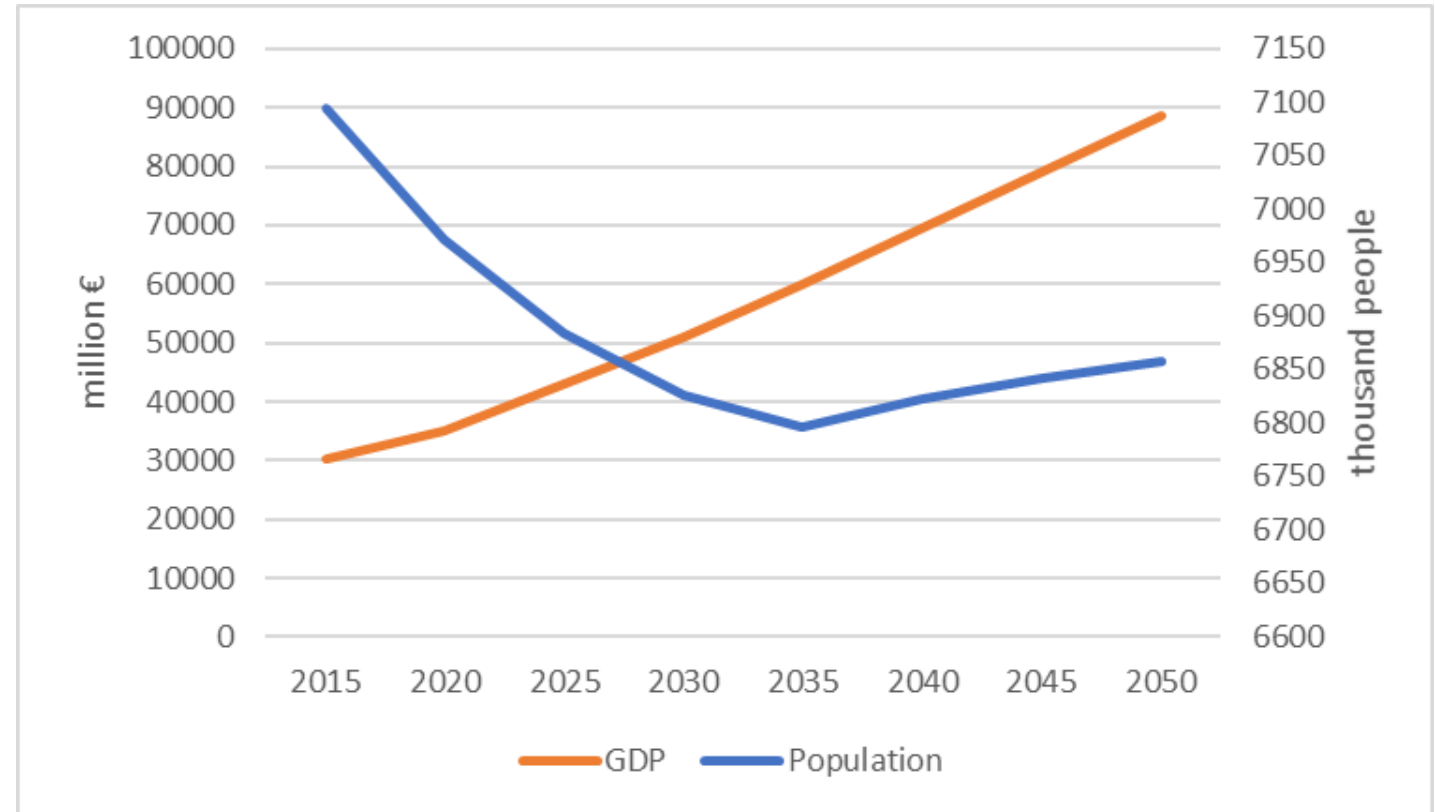
Faktori koji se odnose na odluke u domenu politika, kao što su

- primena sistema trgovanja emisijama,
 - mere dekarbonizacije,
 - kontrola zavisnosti od uvoza,
 - uvođenje tehnologija s niskom prihvatljivošću i
 - mere energetske efikasnosti
-
- „**Nesigurne tehnologije**“ - CCS u elektranama
 - „**Tehnologije sa niskom prihvatljivošću**“ - tehnologije nuklearne energije

3. Mogući scenariji za razvoja energetskog sektora Srbije

Razmatrani uticajni faktori

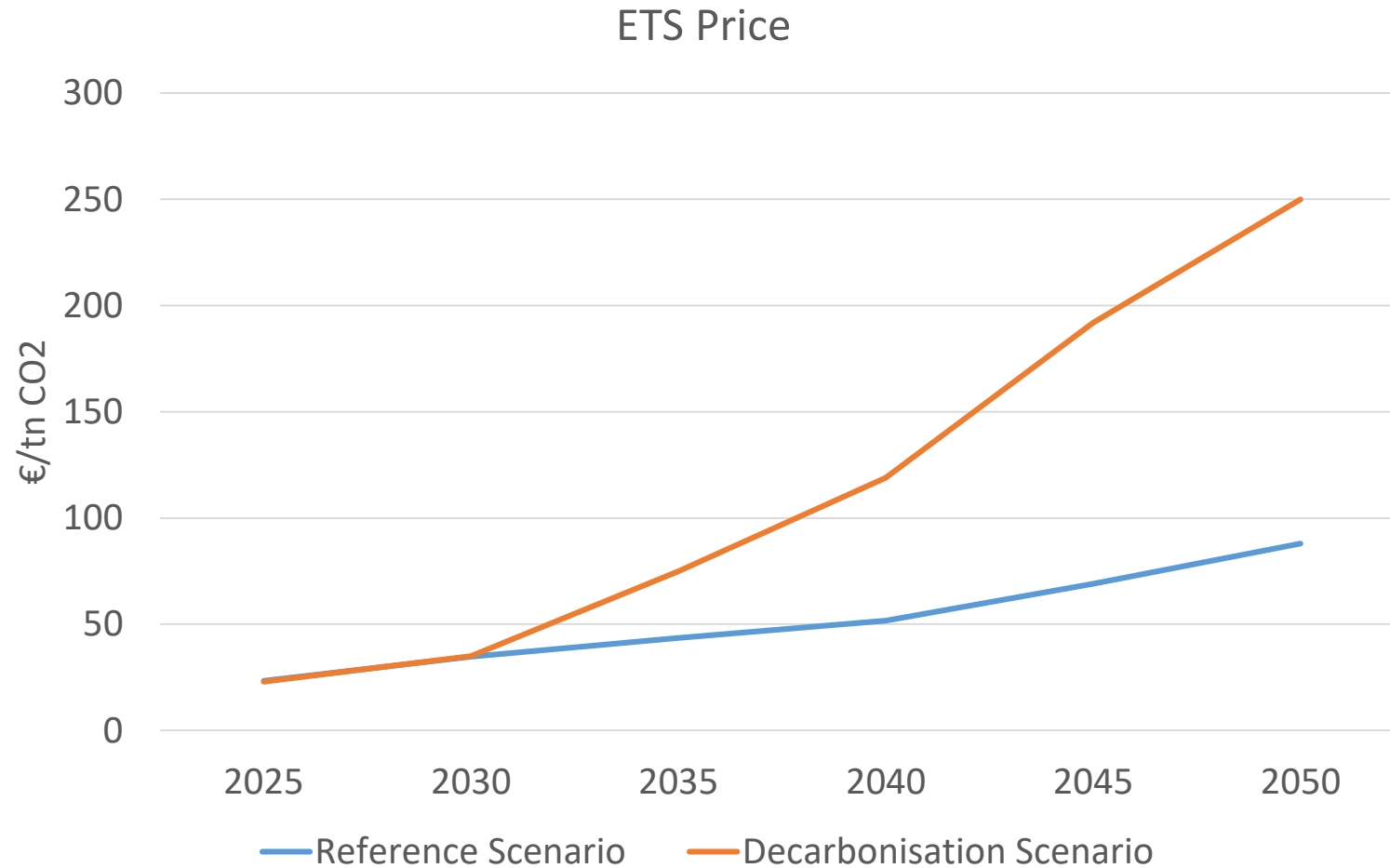
- **Projekcije BDP-a** - sa 3,11% prosečna godišnja stope rasta od 2016. godine do 2050.
- **Projekcije stanovništva** - prema RZS-u sa prosečnom godišnjom stopom rasta od -0,10% od 2016. do 2050 (6,86 miliona ljudi do 2050)



	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	Prosečna godišnja stopa rasta
Stanovništvo (000)	7095	6972	6884	6826	6796	6822	6842	6858	-0.10%
BDP (mil. evra)	30312	35134	42916	51133	60014	69387	79021	88641	3.11%

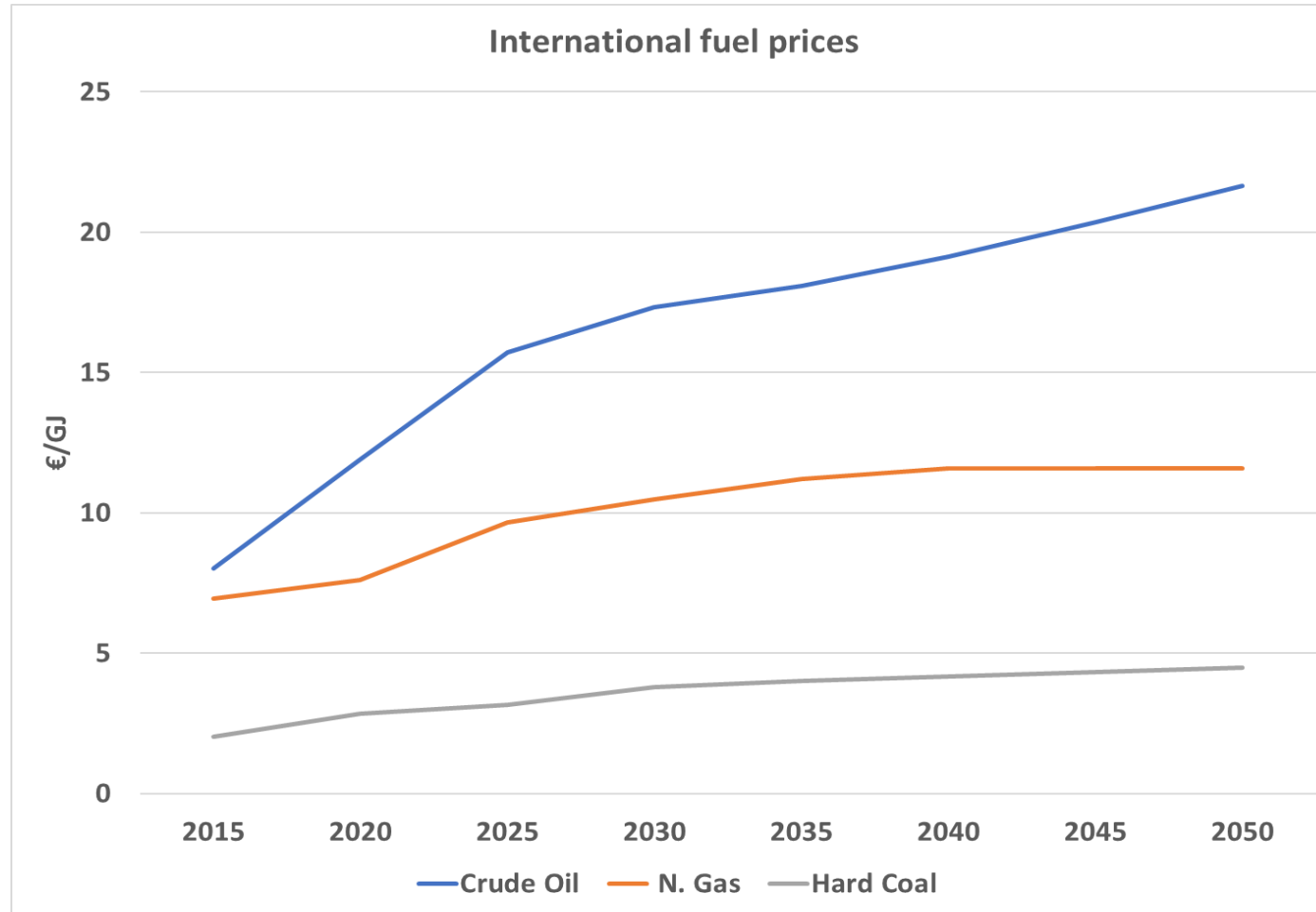
Kretanje BDP-a i stanovništva do 2050. godine (Izvor: GEM-E3 i RZS 2019).

3. Mogući scenariji za razvoja energetskeg sektora Srbije Razmatrani uticajni faktori



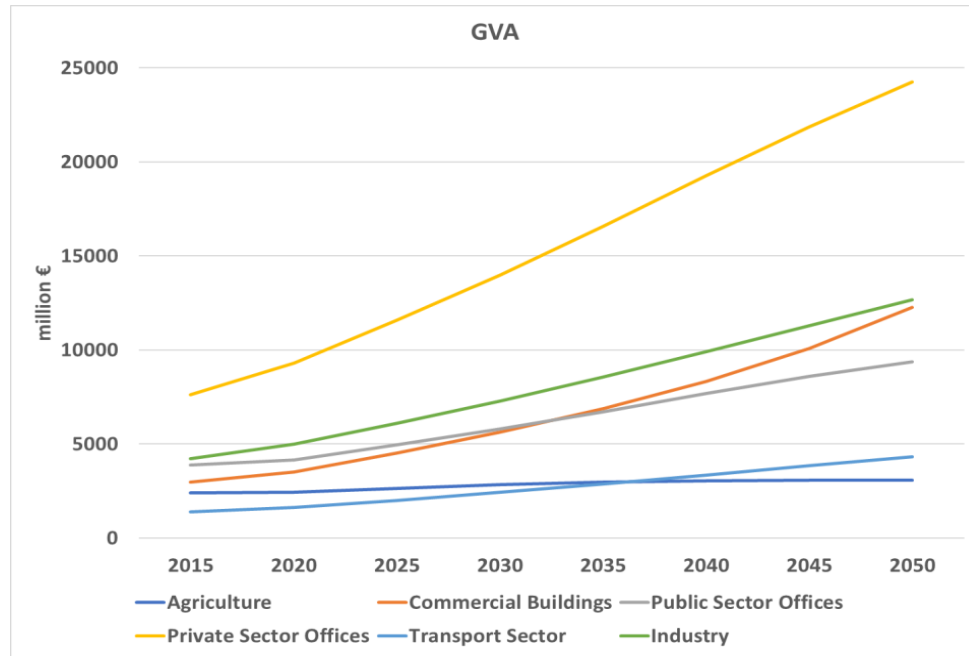
Razvoj cena ETS do 2050 (Izvor: Preporuke iz Uredbe o mehanizmima za praćenje i izveštavanje iz avgusta 2018. godine).

3. Mogući scenariji za razvoja energetskeg sektora Srbije Razmatrani uticajni faktori

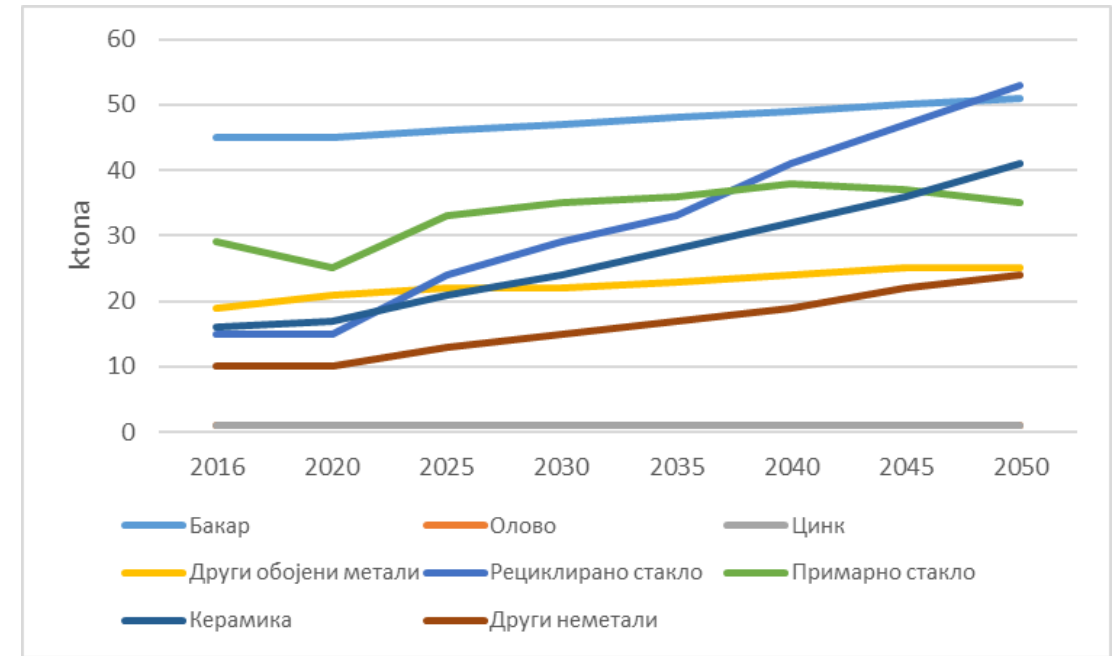


Razvoj međunarodnih cena goriva do 2050 (Izvor: Preporuke iz Uredbe o mehanizmima za praćenje i izveštavanje iz avgusta 2018. godine).

3. Mogući scenariji za razvoja energetskeg sektora Srbije Razmatrani uticajni faktori

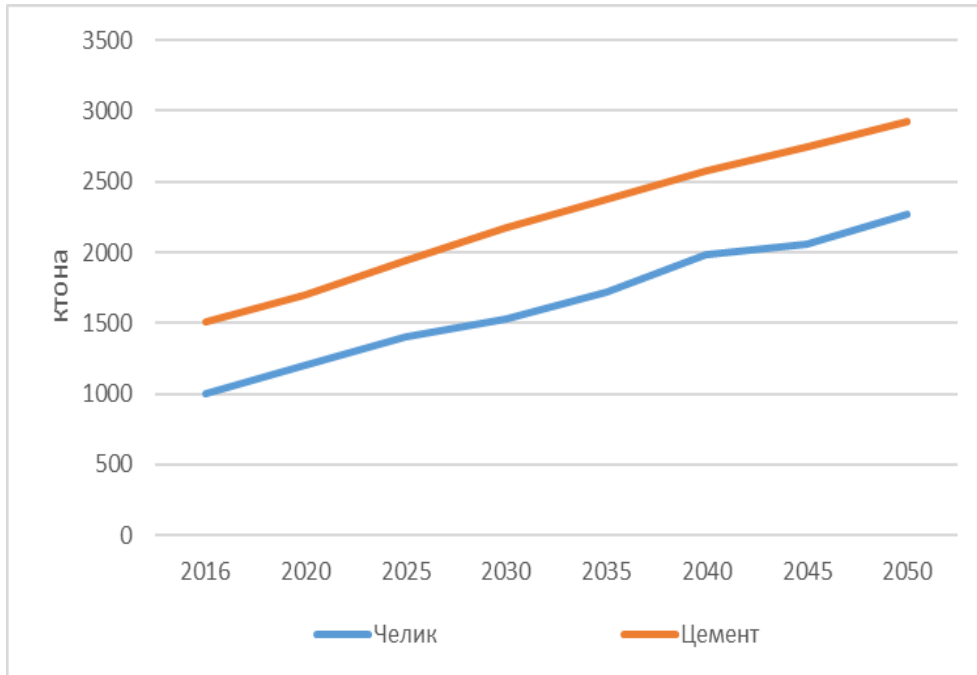


Kretanje GVA-a za različite sektore ekonomskih aktivnosti do 2050. godine
(Izvor: GEM-E3, 2019)

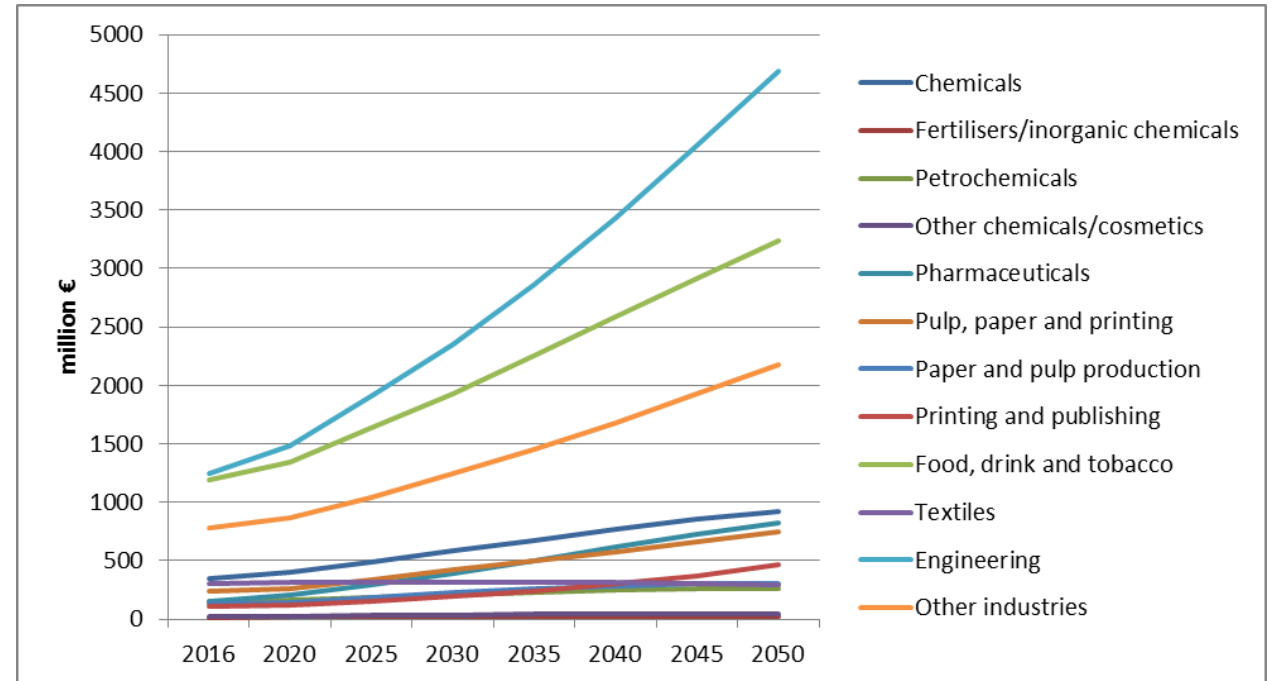


Kretanje fizičkih proizvoda energetski intenzivnih industrijskih podsektora do 2050. godine -1 (Izvor: GEM-E3, 2019).

3. Mogući scenariji za razvoja energetskog sektora Srbije Razmatrani uticajni faktori



Kretanje fizičkih proizvoda energetski intenzivnih industrijskih podsektora do 2050. godine -2 (Izvor: GEM-E3, 2019).



Kretanje dodate vrednosti drugih industrijskih podsektora do 2050. godine (Izvor: GEM-E3, 2019)

3. Mogući scenariji za razvoja energetskeg sektora Srbije



REFERENTNI SCENARIO - scenario nepromenjene energetske politike

1. **BDP** - 3,11% prosečne godišnje stope rasta od 2016. godine do 2050
2. **Stanovništvo** - od -0,10% od 2016. do 2050 (6,86 miliona ljudi do 2050)
3. **Ne primenjuje se ETS**
4. **Potencijal OIE** - do 2050: **2.1 GW vetar, 1 GW solarna**, 0.15 GW biogas CHP, 50 MW CHP na biomasu, 0.373GW akumulacione HE, 2.88 GW protočne HE, 0.471GW male protočne HE, 1.3 Mten šumske biomase, 0.7 Mten biomase iz poljoprivrednog otpada, 0.2Mten komunalnog otpada
5. **Unapređenje energetske efikasnosti**
 - Nema raspoloživih unapređenih i naprednih tehnologija u sektorima potražnje
 - Ne postoje opcije za adaptaciju zgrada
6. **Ograničenje CO₂** - Smanjenje od 9,8 % u 2030. godini u odnosu na nivo iz 1990. godine
7. **Bez kontrole zavisnosti od uvoza**

3. Mogući scenariji za razvoja energetskeg sektora Srbije



SCENARIO ODRŽIVOG RAZVOJA- razvoj energetskeg sistema u okviru politika koje su usklađene sa postojećim politikama EU u pogledu energije i životne sredine

3. **ETS - primenjuje nakon 2025. godine, i to predstavlja glavni faktor podsticaja za uvođenje obnovljive energije za proizvodnju električne energije**
4. **OIE - do 2050: 4 GW vetroelektrana, 3 GW solarnih, 0.15 GW biogas CHP, 50 MW CHP na biomasu, 0.373GW akumulaciona HE, 2.88 GW protočna HE, 0.471 GW mala protočna HE, 1.3 Mten šumske biomase, 0.7 Mten biomase iz poljoprivrednog otpada, 0.2Mten komunalnog otpada**
5. **Unapređenje energetske efikasnosti**
 - **Poboljšane i napredne tehnologije su dostupne za uvođenje na strani potražnje za sve namene**
 - **Maksimalna stopa adaptacija za građevinski sektor je ograničena na 1% postojećeg (neadaptiranog) inventara na godišnjem nivou**
6. **Ograničenje CO2 - Smanjenje od 9,8 % u 2030. godini u odnosu na nivo iz 1990. godine**
7. **Bez kontrole zavisnosti od uvoza**

3. Mogući scenariji za razvoja energetskeg sektora Srbije



ZELENI SCENARIO - razvoj energetskeg sistema uz intenzivniju politiku u pogledu zaštite životne sredine

3. **ETS** - primenjuje nakon 2025. godine, koristeći visoke CO₂ cene, koje se primenjuju samo u ETS sektoru, a u skladu sa Referentnim scenarijom EU iz 2016. godine, koji predlaže Evropska komisija za Nacionalne energetske i klimatske planove
4. **OIE** - do 2050: **4 GW vetroelektrana, 3 GW solarnih**, 0.15 GW biogas CHP, 50 MW CHP na biomasu, 0.373GW akumulaciona HE, 2.88 GW protočna HE, 0.471 GW mala protočna HE, 1.3 Mten šumske biomase, 0.7 Mten biomase iz poljoprivrednog otpada, 0.2 Mten komunalnog otpada
5. **Unapređenje energetske efikasnosti**
 - Sve poboljšane i napredne tehnologije su dostupne za uvođenje na strani potražnje za sve namene
 - **Maksimalna stopa adaptacija za građevinski sektor je ograničena na 5 % postojećeg (neadaptiranog) inventara na godišnjem nivou**
6. **Ograničenje CO₂** - Smanjenje od 9,8 % u 2030. godini u odnosu na nivo iz 1990. godine
7. **Bez kontrole zavisnosti od uvoza**

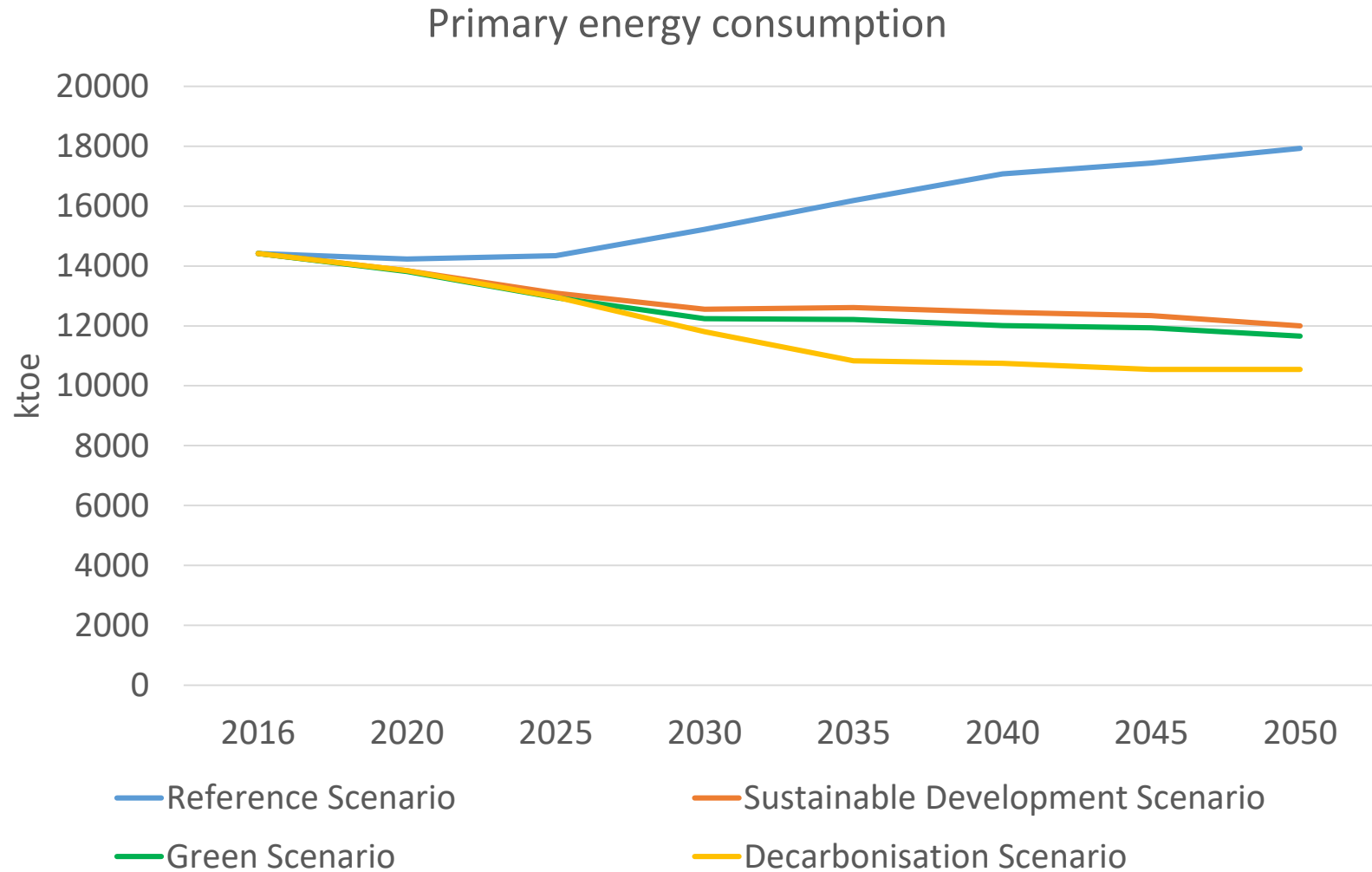
3. Mogući scenariji za razvoja energetskeg sektora Srbije



SCENARIO DEKARBONIZACIJE - koristi za istraživanje stepena reagovanja energetskeg sistema u Srbiji na veoma visoke podsticaje za dekarbonizaciju i namenjen je za predstavljanje ekstremne granice

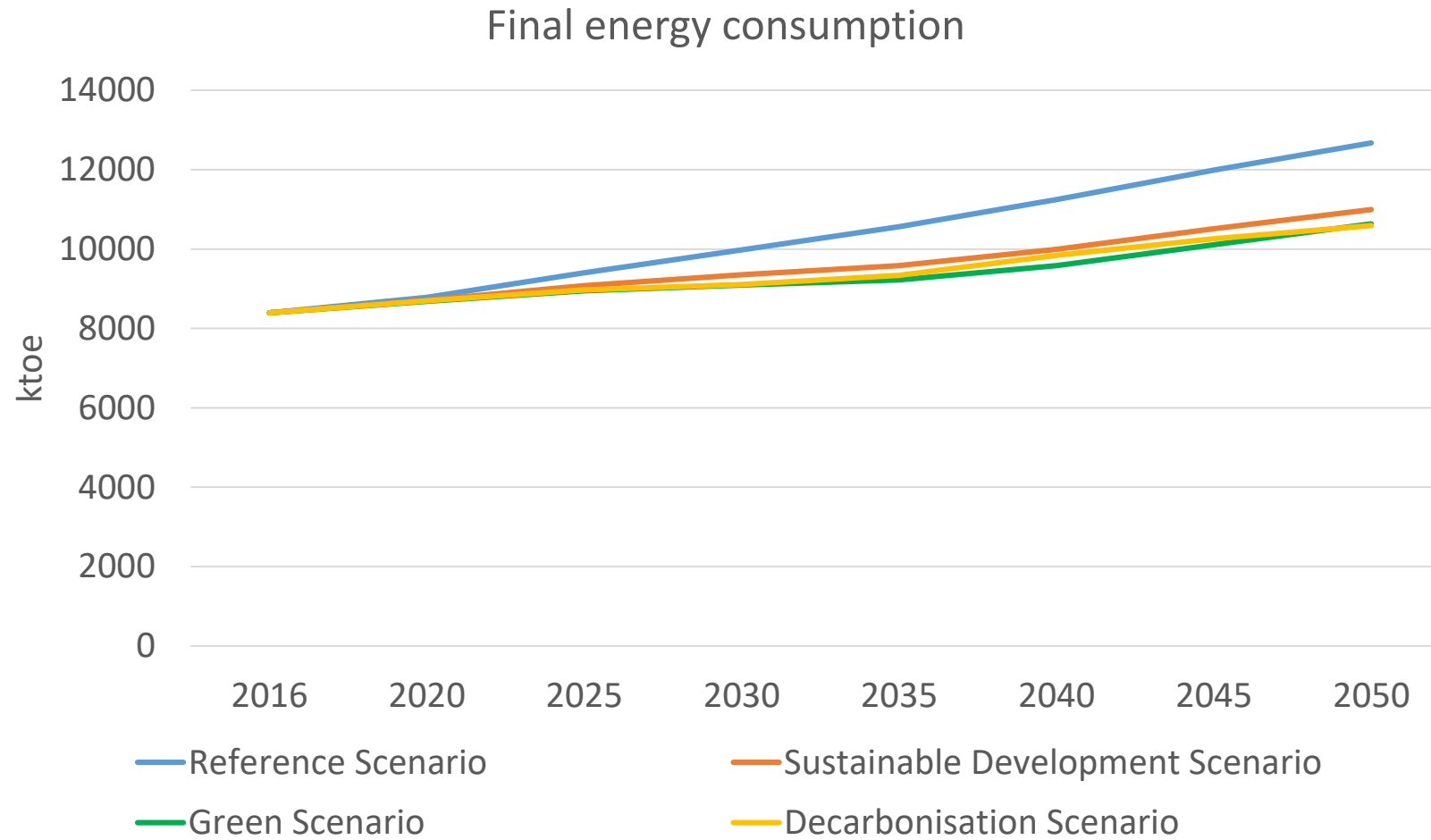
3. **ETS** - primenjuje nakon 2025. godine, **koristeći visoke CO₂ primenjuju na emisije iz svih sektora**
4. **OIE do 2050: 4 GW vetroelektrana, 3 GW solarnih, 0.15 GW biogas CHP, 50 MW CHP na biomasu, 0.373GW akumulaciona HE, 2.88 GW protočna HE, 0.471 GW mala protočna HE, 1.3 Mten šumske biomase, 0.7 Mten biomase iz poljoprivrednog otpada, 0.2Mten komunalnog otpada**
5. **Unapređenje EE**
 - **Sve poboljšane i napredne tehnologije su dostupne za uvođenje na strani potražnje za sve namene**
 - **Maksimalna stopa adaptacija za građevinski sektor je ograničena na 5 % postojećeg (neadaptiranog) inventara na godišnjem nivou**
6. **Ograničenje CO₂** - Smanjenje od 9,8 % u 2030. godini u odnosu na nivo iz 1990. godine
7. **Bez kontrole zavisnosti od uvoza**

4. Rezultati proračuna



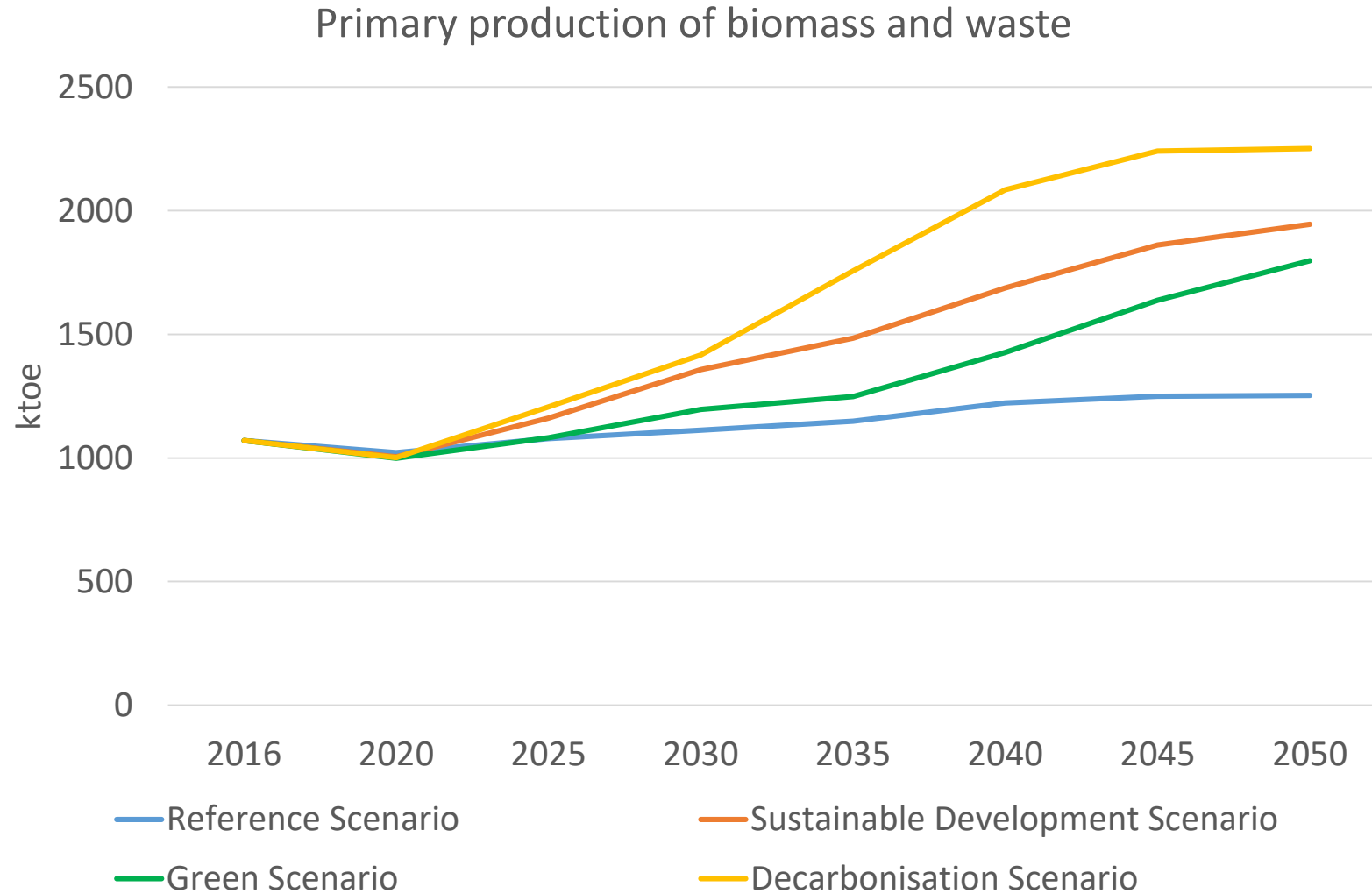
Potrošnja primarne energije

4. Rezultati proračuna



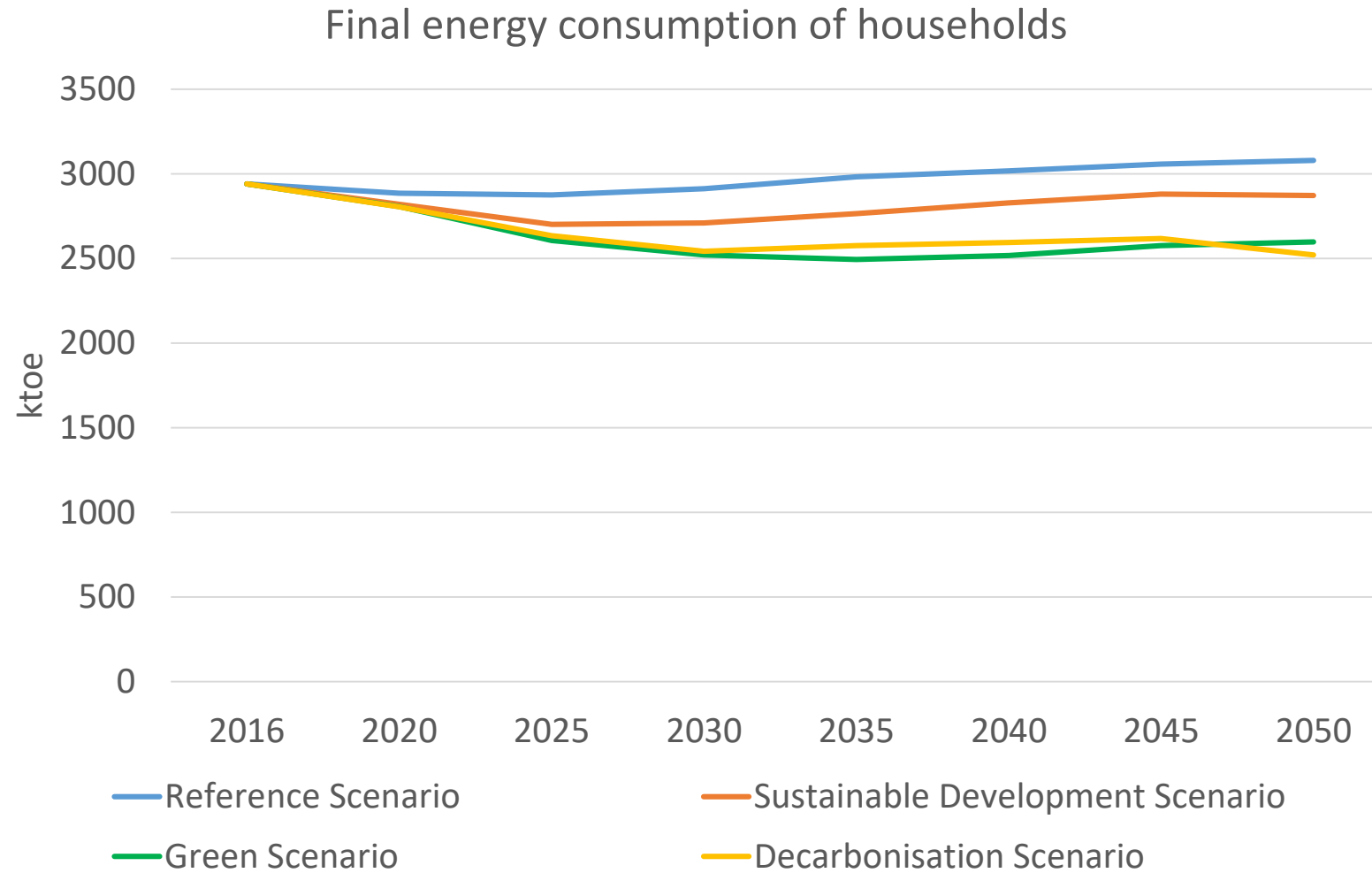
Potrošnja finalne energije

4. Rezultati proračuna



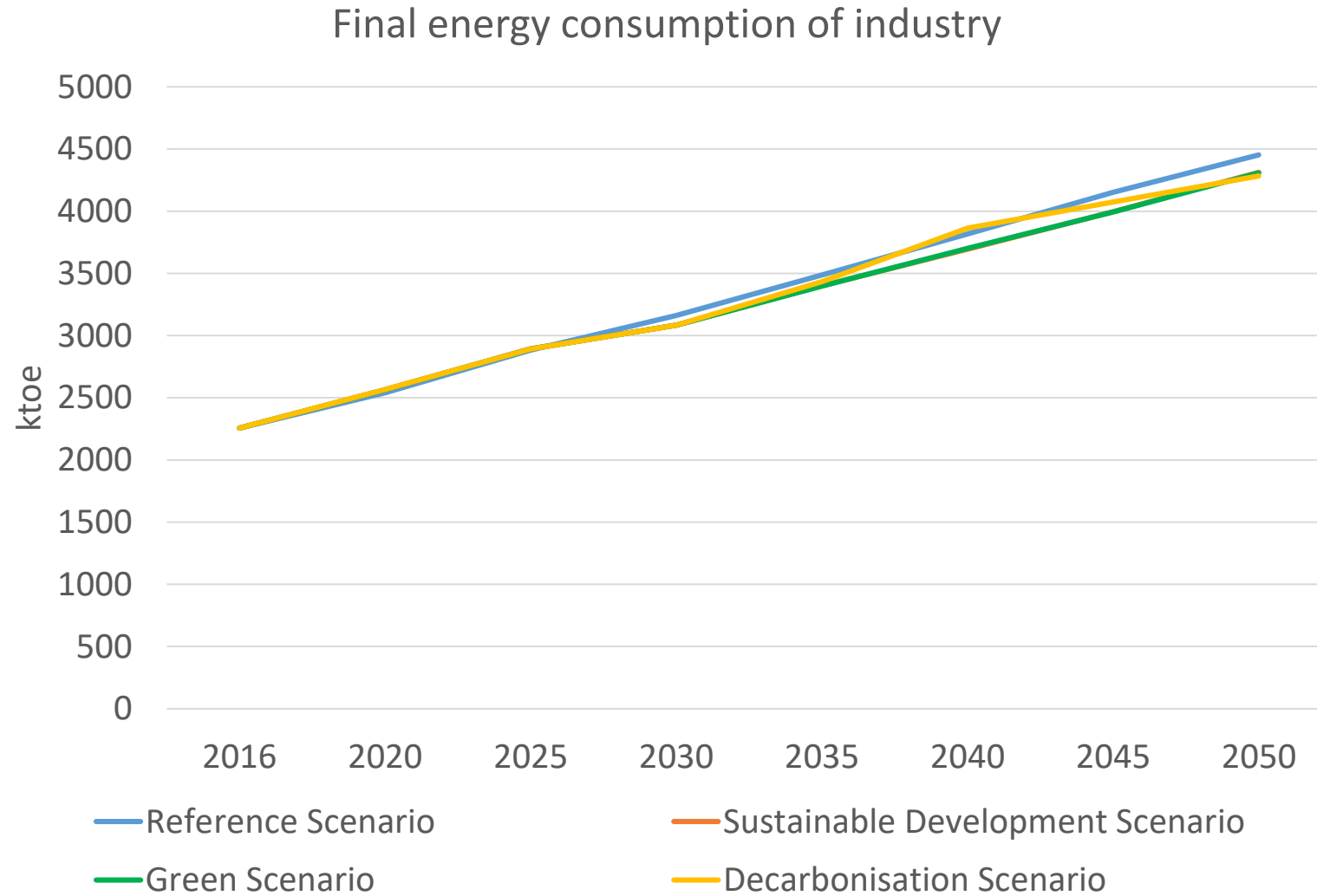
Primarna proizvodnja biomase i otpada

4. Rezultati proračuna



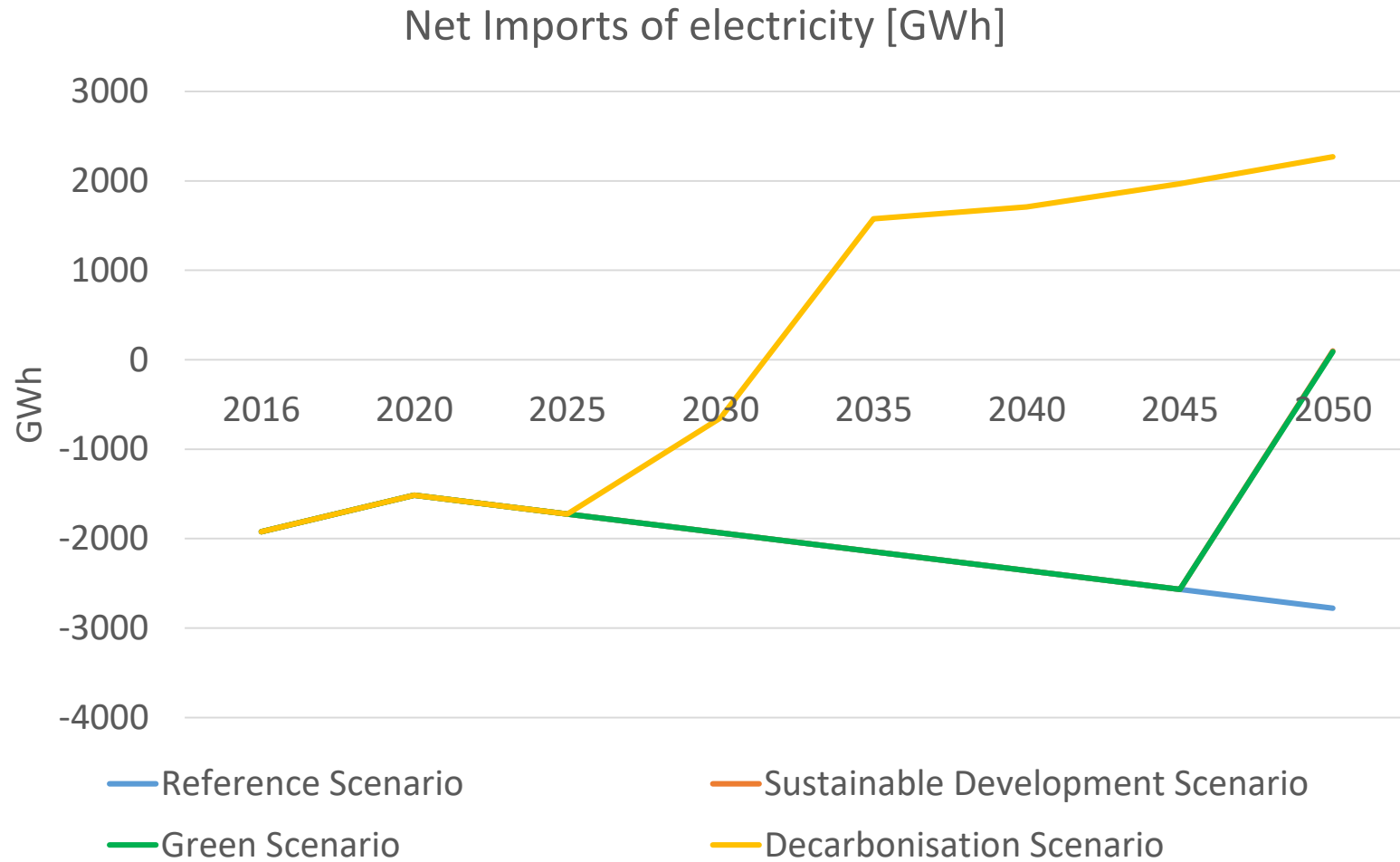
Finalna potrošnja energije u domaćinstvima

4. Rezultati proračuna



Finalna potrošnja energije u industriji

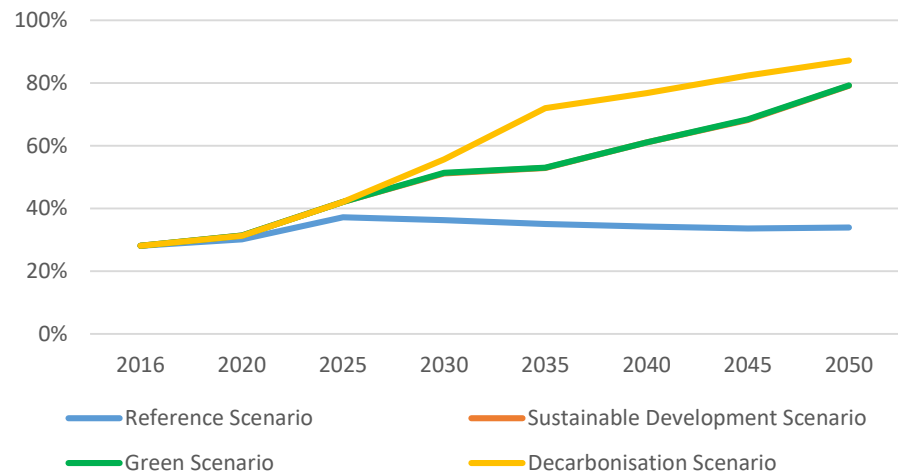
4. Rezultati proračuna



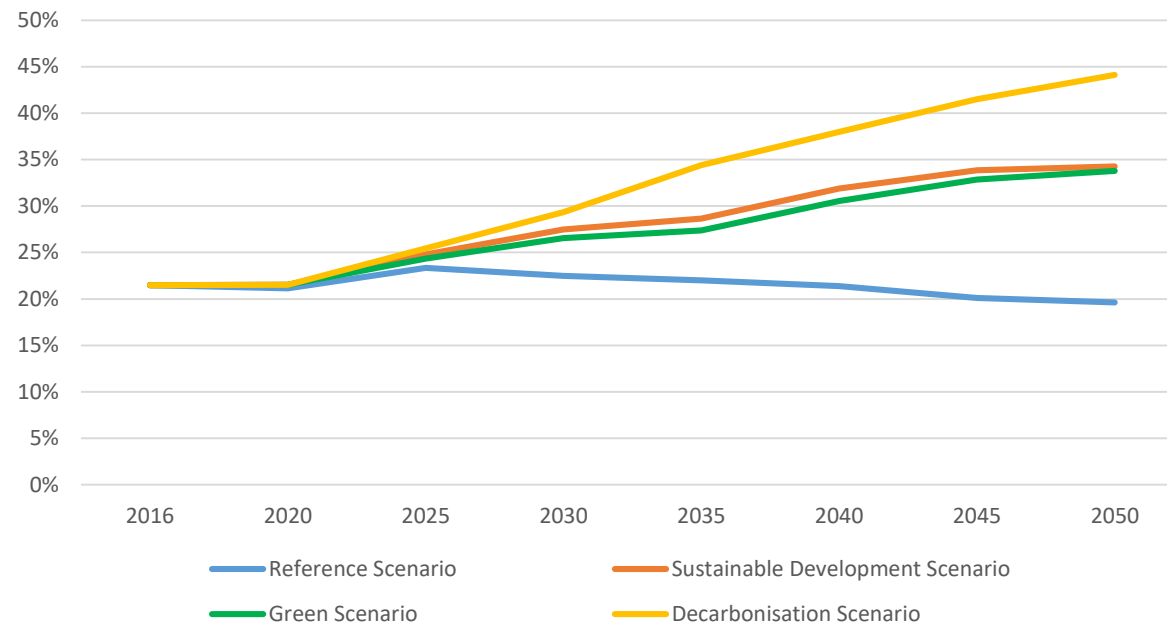
Uvoz električne energije

4. Rezultati proračuna

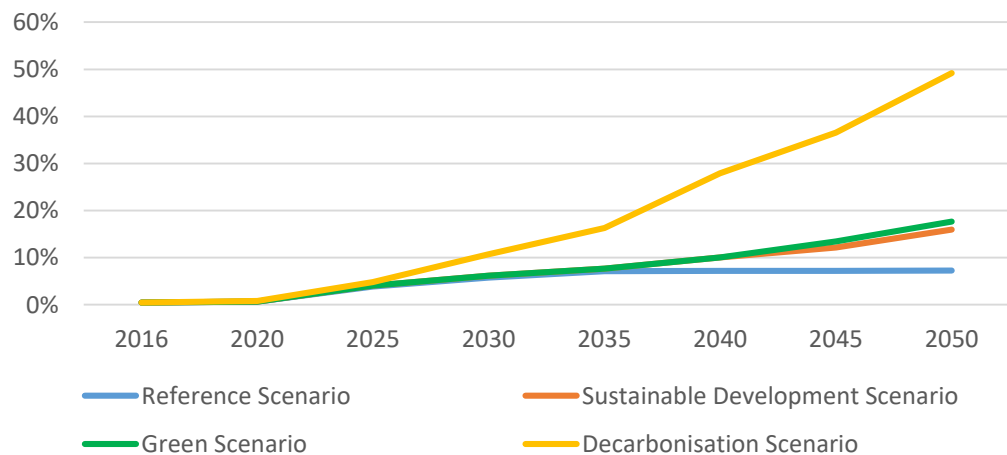
Share of Renewable Energy in total Electricity Production



Share of Renewable Energy in Gross Final Energy Consumption (according to the Directive 2009/28/EC)

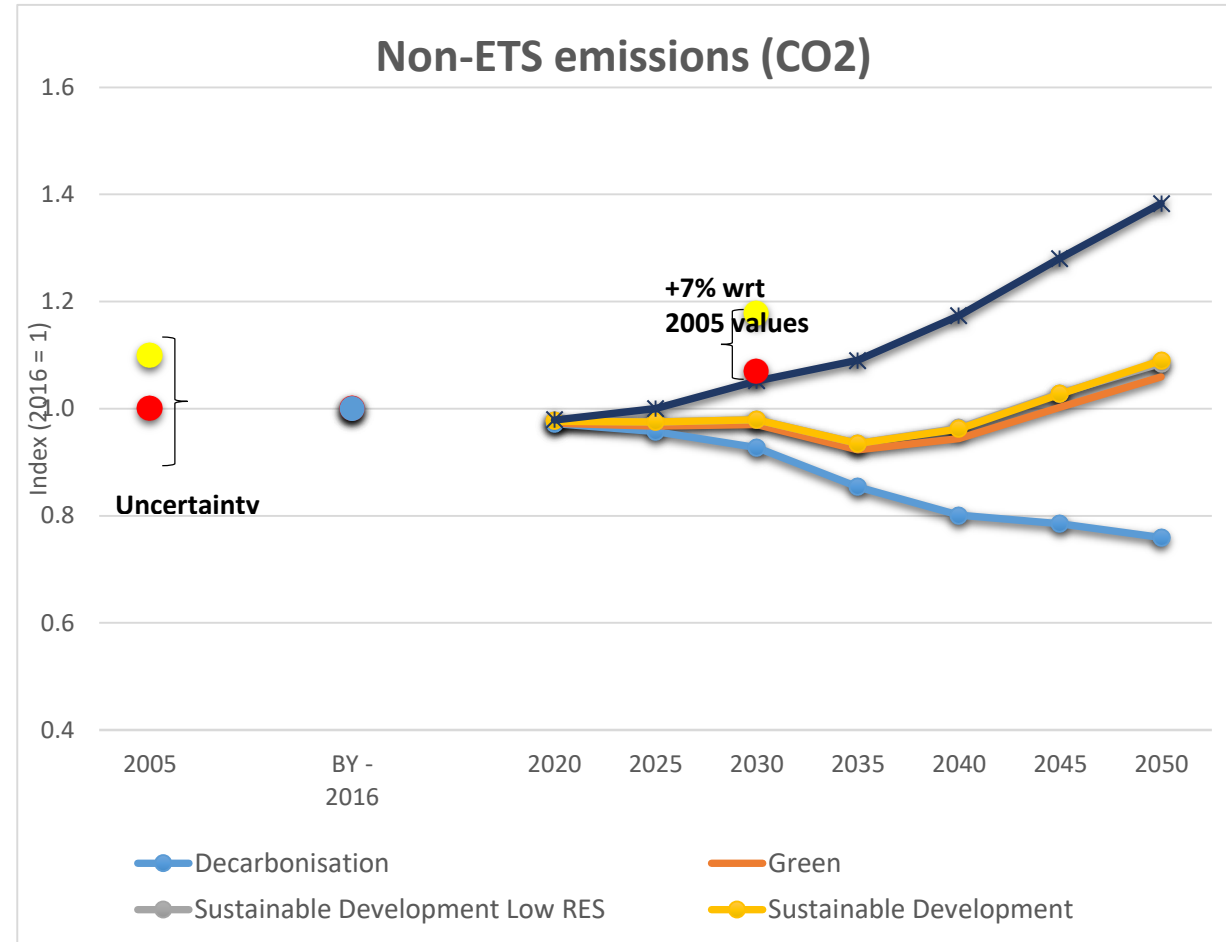
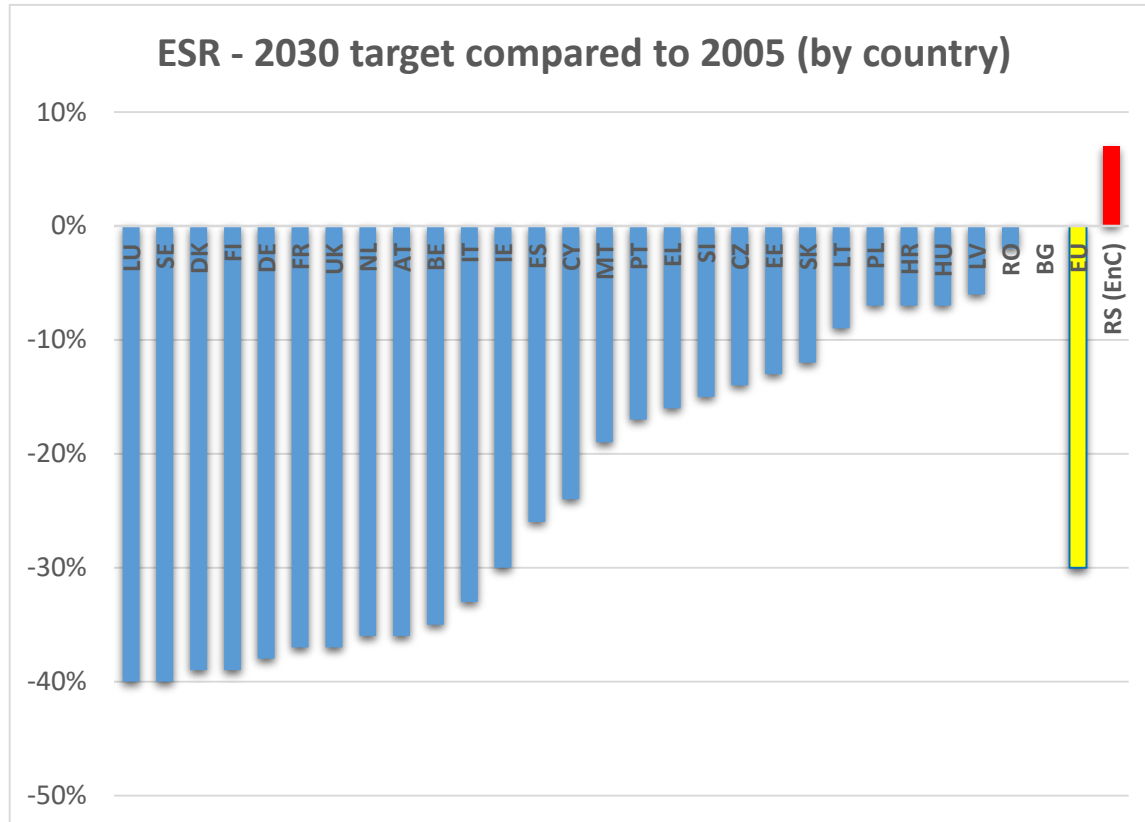


Share of Renewable Energy in Transportation



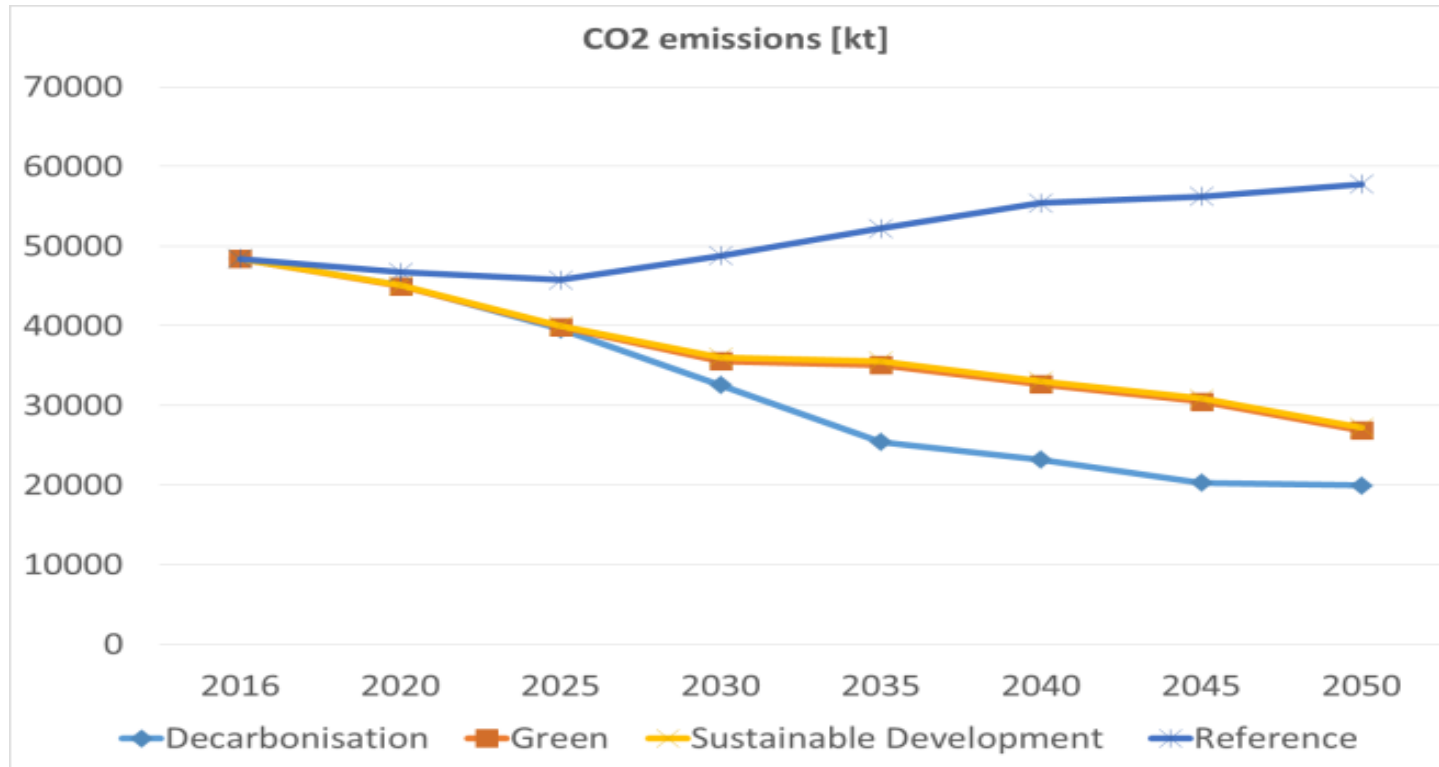
Udeo OIE u proizvodnji električne energije, transportu i potrošnji finalne energije

5. Zaključci



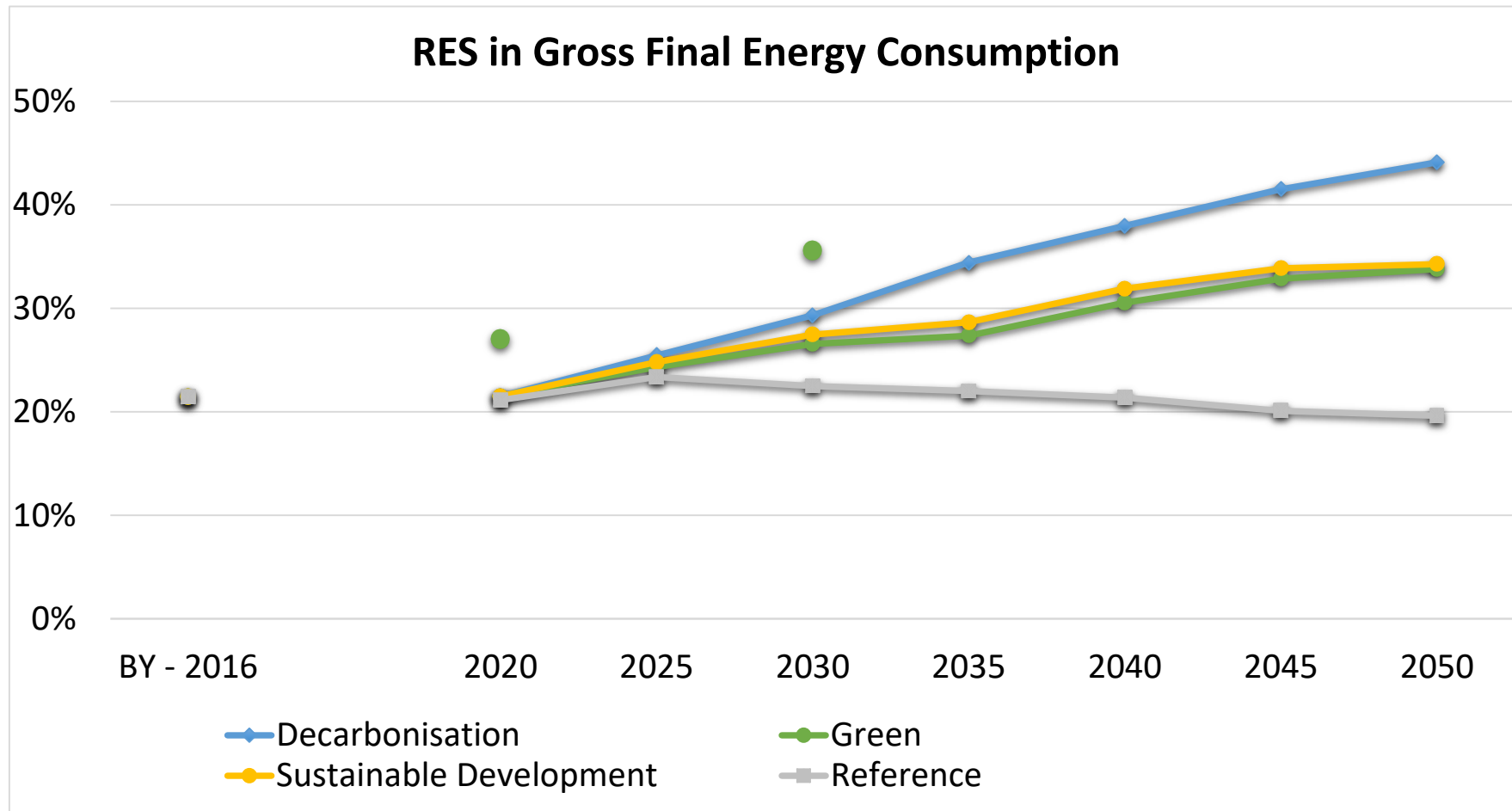
Ciljevi Uredbe za emisije koje nisu obuhvaćene sa ETS i poređenje projekcijama emisija za različite scenarije

5. Zaključci



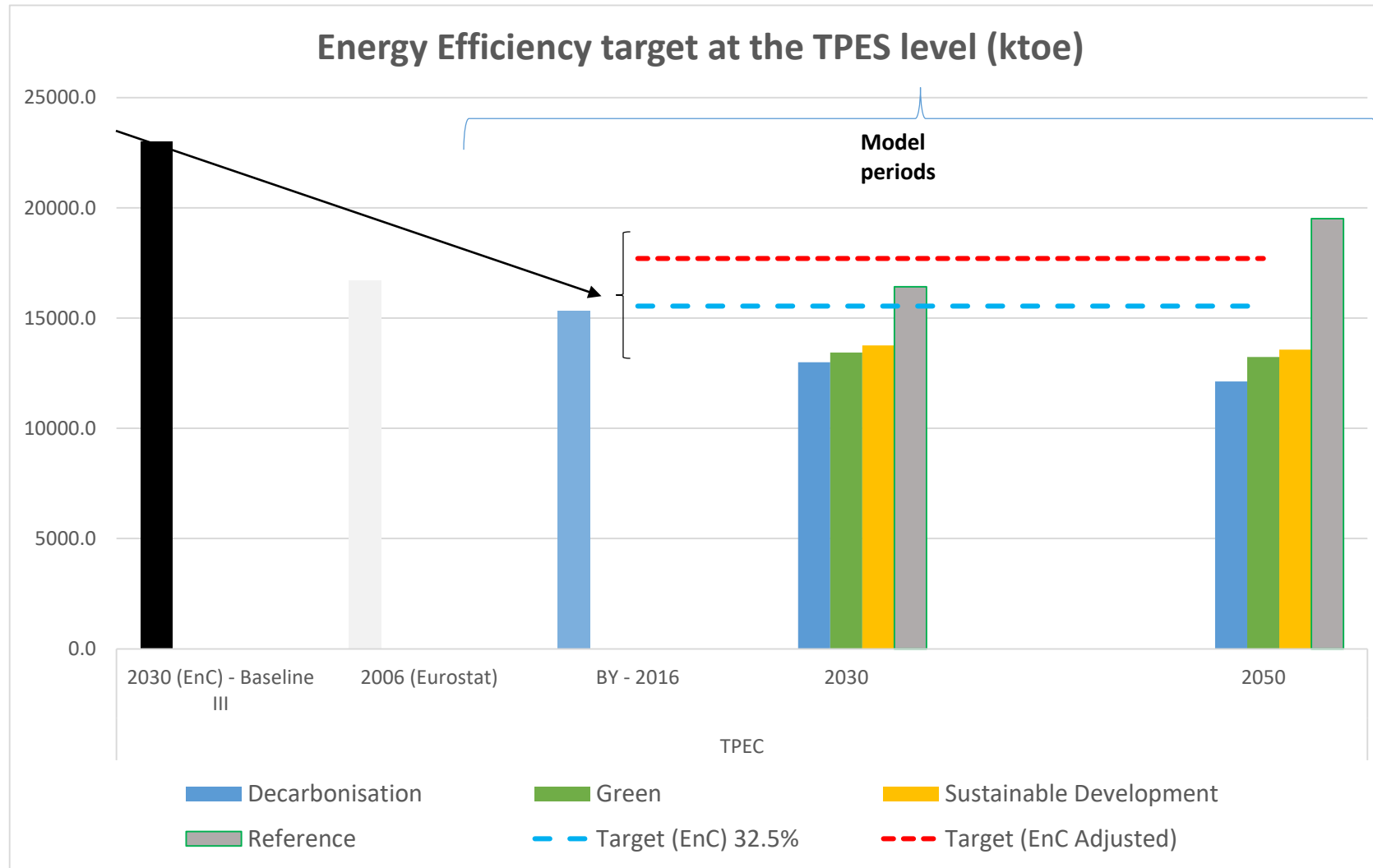
- Svi razmatrani scenariji, osim Referentnog bez ETS, pokazuju da energetski sistem Srbije ima značajan potencijal za dekarbonizaciju.
- Energetski sektor je prvi koji će reagovati u slučaju implementacije ETS, kako bi se prilagodio višim troškovima proizvodnje električne energije.

5. Zaključci



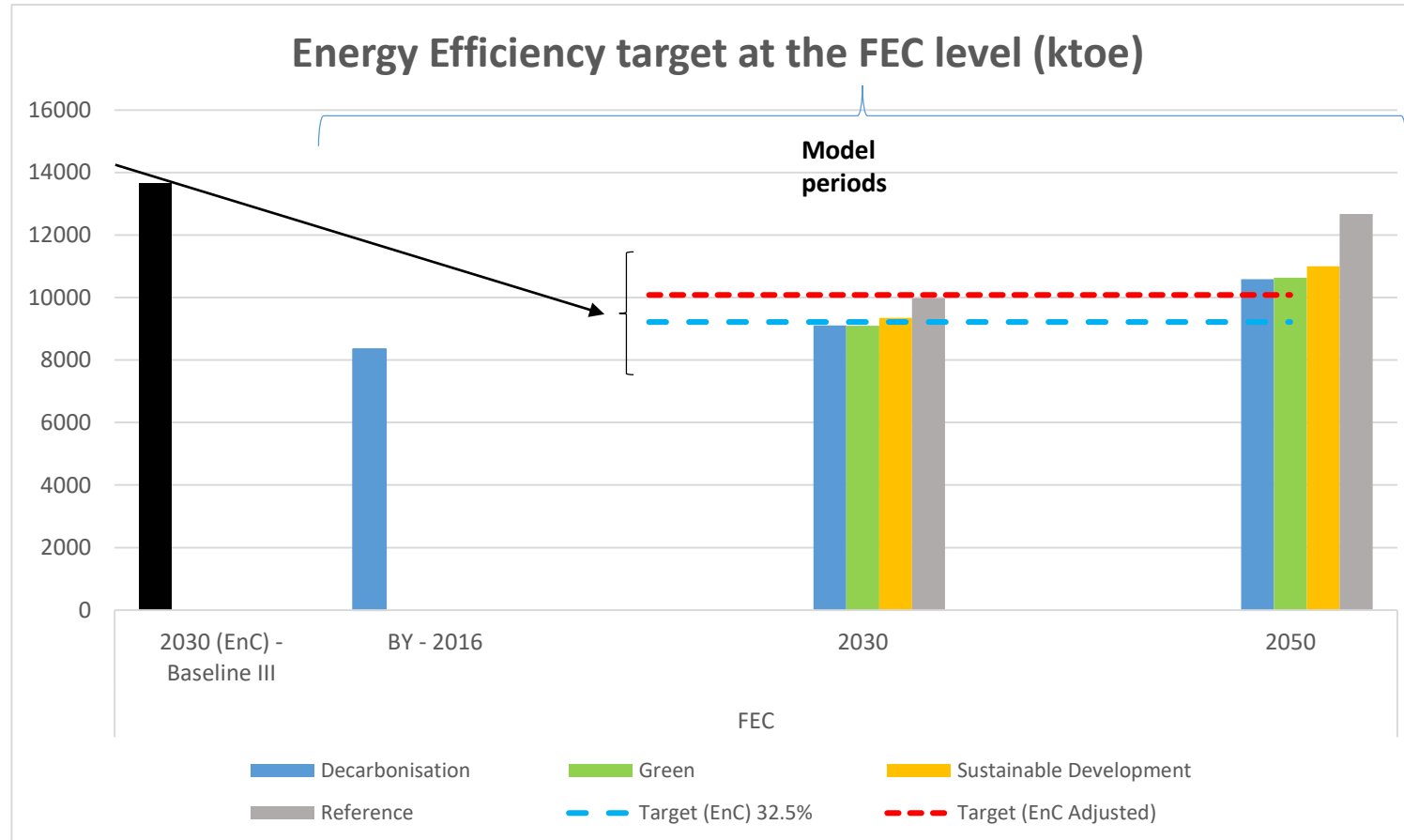
- Obnovljiva energija može odigrati glavnu ulogu u dekarbonizaciji energetskeg sistema Srbije, mada udeo OIE u bruto finalnoj potrošnji energije ne može tako lako da dostigne ciljeve koji su razmatrani za 2020. godinu u važećoj Energetskoj strategiji i koje je predložila Energetska zajednica za 2030. godinu.

5. Zaključci



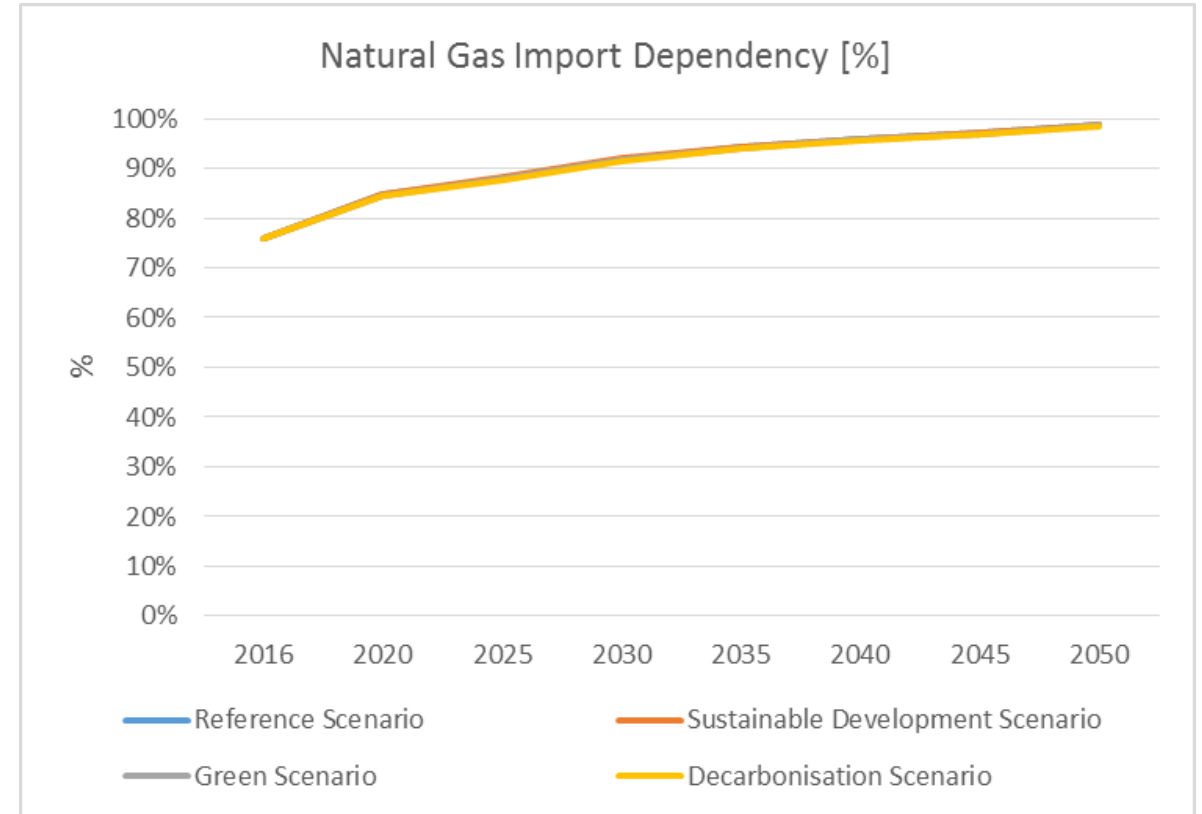
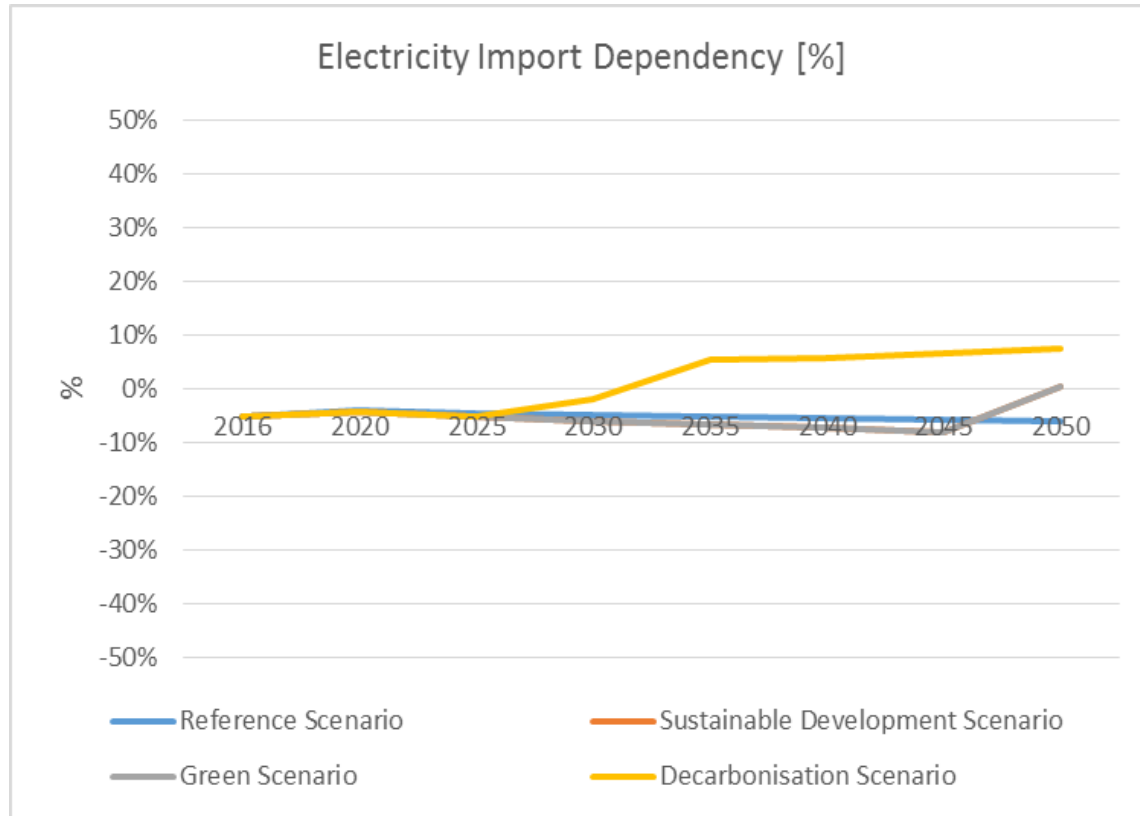
Opšti zaključak za rezultate scenarija je da se ciljevi za 2030. mogu ostvariti kako za ukupnu primarnu potrošnju energije, tako i za finalnu potrošnju energije.

5. Zaključci



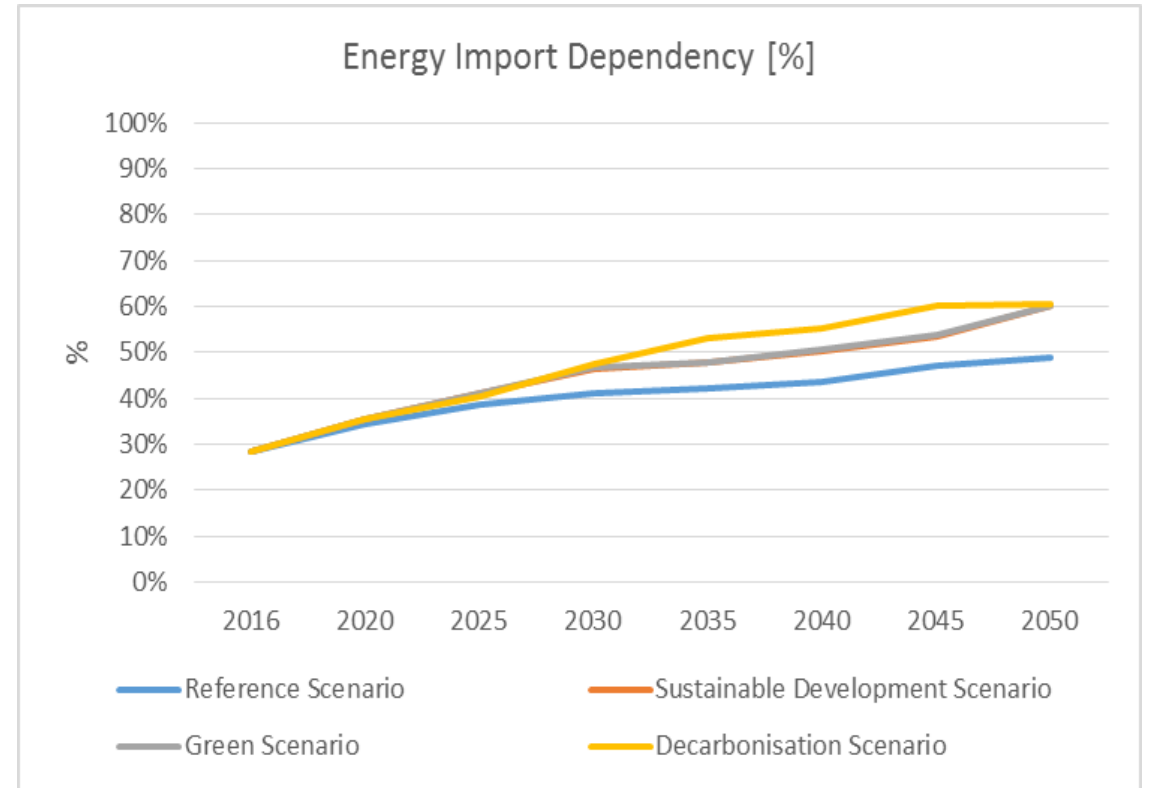
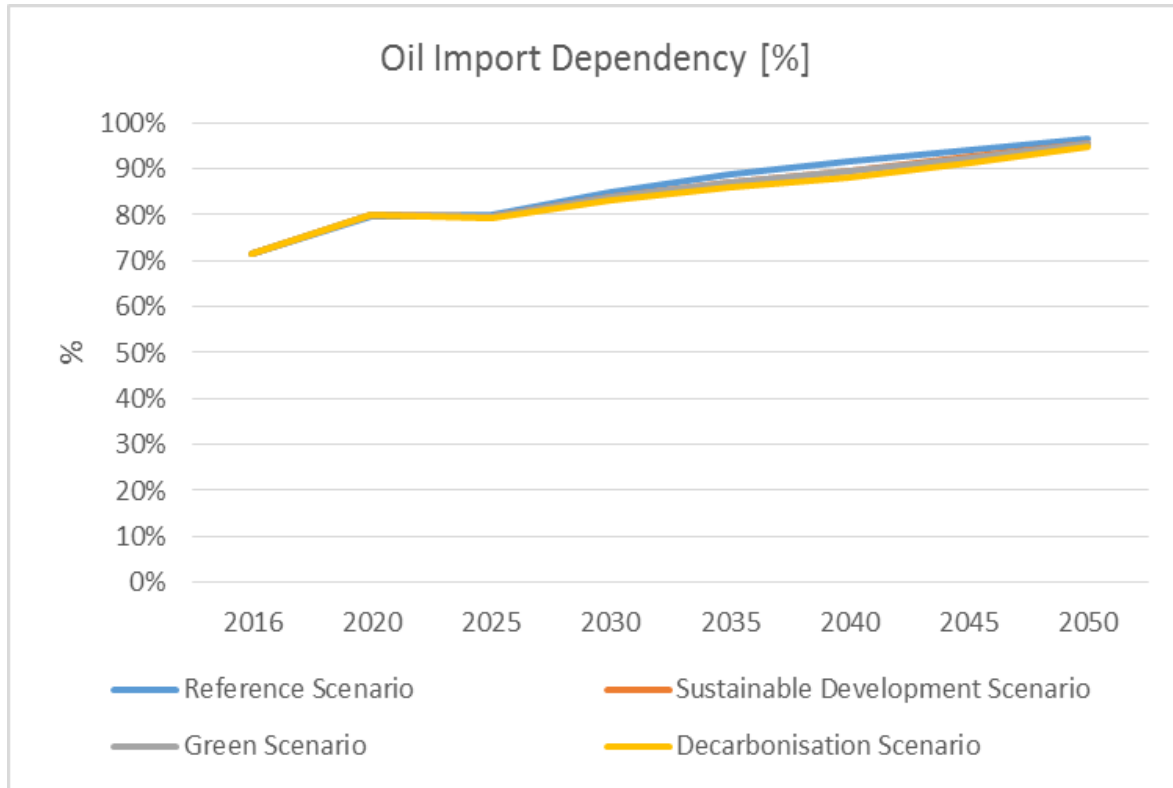
Međutim, u periodu do 2050. godine više pažnje treba posvetiti sektorima potražnje kako bi se stabilizovao ili čak još više smanjio nivo potrošnje finalne energije. Sadašnja kombinacija mera pokazuje da će se ukupna primarna potrošnja energije stabilizovati nakon 2030. godine.

5. Zaključci



Zavisnost od uvoza energije može se smatrati prvim indikatorom energetske sigurnosti. Sveukupna tendencija koja se primećuje u svim scenarijima je povećanje ukupne zavisnosti od uvoza energije i zavisnosti od uvoza prirodnog gasa i nafte, što je očekivano zbog postepenog smanjenja domaćih resursa

5. Zaključci



**“PLANS ARE
NOTHING;
PLANNING IS
EVERYTHING.”**

DWIGHT D. EISENHOWER

Hvala na pažnji!