

# EU 2030 okvir za klimatsku i energetska politiku

---

**Topolovec, Barbara**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2015**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Chemical Engineering and Technology / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:149:267244>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-18**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Faculty of Chemical Engineering and Technology University of Zagreb](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE  
SVEUČILIŠNI PREDDIPLOMSKI STUDIJ

Barbara Topolovec

**ZAVRŠNI RAD**

Zagreb, rujan 2015.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE  
SVEUČILIŠNI PREDDIPLOMSKI STUDIJ

Barbara Topolovec

**EU 2030 OKVIR ZA KLIMATSKU I ENERGETSKU POLITIKU**

ZAVRŠNI RAD

Voditelj rada: izv. prof. dr. sc. Igor Sutlović

Članovi ispitnog povjerenstva: izv. prof. dr. sc. Igor Sutlović

prof. dr. sc. Veljko Filipan

izv. prof. dr. sc. Vladimir Dananić

Zagreb, rujan 2015.

*Zahvala*

*Zahvaljujem mentoru dr. sc. Igoru Sutlovići, izv. prof. na predloženoj temi i pomoći pri izradi ovog rada, stručnom vodstvu, edukaciji i savjetima za izradu ovog završnog rada*

## SAŽETAK

Smanjenje emisija stakleničkih plinova za 40% ispod razine iz 1990. godine, obvezujući cilj da u cijeloj Europskoj uniji udio obnovljive energije bude najmanje 27%, novi ciljevi za politike energetske učinkovitosti, novi sustav upravljanja te niz novih pokazatelja radi osiguravanja konkurentnog i sigurnog energetskeg sustava, ključni su elementi novog okvira EU-a za klimu i energetiku za 2030. koji je predstavila Europska komisija. Svrha ovog rada je bila prikazati glavne ciljeve okvira koji su postavljeni te prikazati i analizirati ključne mjere kojima bi države članice Europske unije mogle postići te ciljeve. Okvir se nadovezuje na već postojeći „klimatsko-energetski paket“ ciljeva za 2020. te na planove Komisije za energiju i konkurentno niskougljično gospodarstvo za 2050. godinu

**Ključne riječi:** emisije stakleničkih plinova, obnovljivi izvori energije, energetska učinkovitost, Europska komisija, EU okvir

## **SUMARRY**

A reduction in greenhouse gas emissions by 40% below the 1990 level, an EU-wide binding target for renewable energy of at least 27%, renewed ambitions for energy efficiency policies, a new governance system and a set of new indicators to ensure a competitive and secure energy system, these are the key elements of the new EU framework on climate and energy for 2030, presented by the European Commission. A purpose of this work was to show the main targets which are set and show and analyze key measures with which Member States could achieve those targets. The framework builds on the existing „climate and energy package“ of targets for 2020 as well as the Commission’s 2050 roadmaps for energy and for a competitive low-carbon economy.

**Key words:** greenhouse gas emissions, renewable energy, energy efficiency, European Commission, EU framework

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>2. OPĆI DIO</b> .....	<b>3</b>
<b>2.1. „20/20/20“ PAKET - KLJUČNI CILJEVI I POSTIGNUĆA</b> .....	<b>4</b>
2.1.1. Ciljevi paketa.....	4
2.1.2. Sustav trgovanja emisijama (EU ETS) .....	4
2.1.3. Nacionalni ciljevi za emisije koje nisu u sustavu EU ETS .....	5
2.1.4. Nacionalni ciljevi za obnovljive izvore energije .....	6
2.1.5. Nacionalni ciljevi za povećanje energetske učinkovitosti.....	6
2.1.6. Postignuća trenutačnog paketa „20/20/20“ za klimatsku i energetska politiku	7
<b>2.2. KLIMATSKI I ENERGETSKI OKVIR EU 2030</b> .....	<b>8</b>
2.2.1. Klimatski i energetska ciljevi za konkurentnom, sigurnom i niskom razinom ugljika u Europskoj uniji do 2030. ....	8
2.2.2. Ključni elementi okvira .....	10
2.2.2.1. Obvezujući cilj smanjenja emisije stakleničkih plinova.....	10
2.2.2.2. Cilj za energiju iz obnovljivih izvora na razini Europske unije .....	12
2.2.2.3. Energetska učinkovitost.....	13
2.2.2.4. Reforma sustava za trgovanje emisijskim jedinicama.....	15
2.2.2.5. Ostali elementi okvira .....	16
2.2.3. Ciljevi i tehnologije; ključne mjere za postizanje ciljeva okvira za 2030. ....	17
2.2.3.1. Energetska učinkovitost zgrada .....	18
2.2.3.2. Solarna energija i energija vjetra- obnovljivi izvori energije .....	20
2.2.3.3. Biogoriva .....	22
2.2.3.4. Izdvajanje i skladištenje CO <sub>2</sub> ( Carbon Capture Storage, CCS).....	26
2.2.4. Međunarodni kontekst .....	30
<b>2.3. STAVOVI DRŽAVA ČLANICA ZA EU 2030 OKVIR</b> .....	<b>32</b>
<b>2.4. „ENERGY ROADMAP 2050“</b> .....	<b>35</b>
<b>3. ZAKLJUČAK</b> .....	<b>37</b>
<b>4. LITERATURA</b> .....	<b>39</b>

## **1. UVOD**



Nakon industrijske revolucije, zbog sve veće uporabe fosilnih goriva, koncentracija stakleničkih plinova u atmosferi stalno raste. Veće emisije plinova doprinose povećanju prirodnog efekta staklenika i globalnom zagrijavanju. Ako ćemo vjerovati nekim istraživanjima, rezultat toga su promjene u klimatskim uvjetima koje utječu na vremenske prilike, uzgoj hrane, opskrbu vodom, ljudsko zdravlje i drugo. Sprječavanje i ublažavanje posljedica klimatskih promjena globalni je, europski i nacionalni prioritet. Europska unija je svjetski predvodnik u borbi protiv klimatskih promjena, što je potvrdila i donošenjem okvira za klimatsku i energetske politiku pod nazivom „2030 climate & energy framework“, kojim su postavljeni novi ambiciozni ciljevi do 2030.godine. Europska komisija (izvršno tijelo Europske unije) je predstavila niz strategija u pogledu smanjenja emisije stakleničkih plinova, povećanja udjela obnovljivih izvora energije i poboljšanja energetske učinkovitosti što bi u konačnici dovelo i do razvoja gospodarstva, jačanja konkurentnosti te stvaranju novih radnih mjesta. U ožujku 2013. godine okvir je poslan na javnu raspravu te su tako ostale države članice Europske unije bile upoznate s ciljevima te bile potaknute na podržavanje istog. Okvir koji je predložila Europska komisija u siječnju 2014.godine svoje ciljeve temelji na prethodnom energetske-klimatskom paketu poznat pod nazivom „20/20/20“ paket (2020 climate & energy package). Osim toga, uzima u obzir i dugoročniju perspektivu također postavljenu od strane komisije sadržanu u „Energy Roadmap 2050“, europskom energetske putokazu za 2050.godinu.

## **2. OPĆI DIO**

## **2.1. „20/20/20“ PAKET - KLJUČNI CILJEVI I POSTIGNUĆA**

### **2.1.1. Ciljevi paketa**

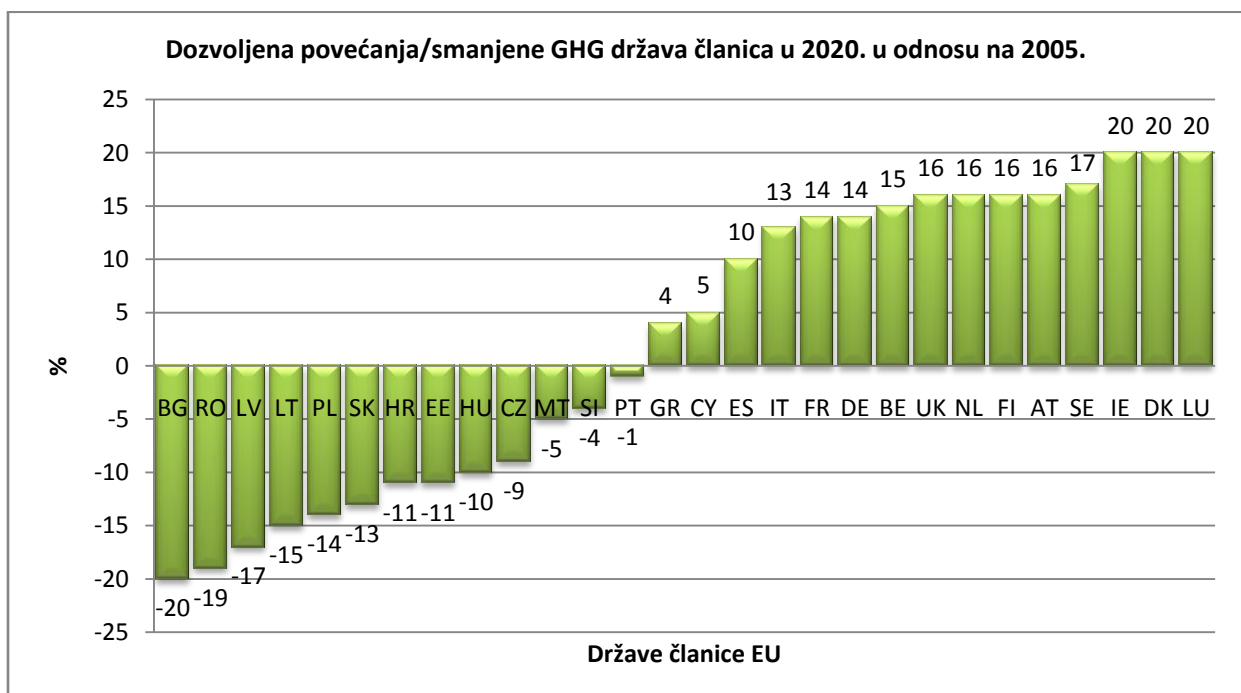
2007. godine Europska komisija je postavila svoj prvi paket klimatskih i energetske mjere čiji su ciljevi doneseni u zakonodavstvu 2008.godine. Paket predstavlja sljedeće ključne ciljeve: smanjenje emisije stakleničkih plinova za 20% u odnosu na razinu iz 1991. godine; postizanje udjela obnovljivih izvora u potrošnji energije od 20%, pri čemu se nacionalni ciljevi mogu razlikovati za pojedine članice; ostvarivanje 20% ušteda u potrošnji energije tj. povećanja energetske učinkovitosti <sup>[1]</sup>. Prema procjenama i statistici, EU je na putu do ostvarenja ciljeva povezanih s energijom iz obnovljivih izvora i smanjenjem emisije stakleničkih plinova do 2020. Znatni naponi uloženi su i u povećanje energetske učinkovitosti zahvaljujući učinkovitijim zgradama, proizvodima, industrijskim procesima i vozilima. Europsko gospodarstvo je poraslo za 45% u odnosu na 1991. godinu <sup>[2][3][4]</sup>.

### **2.1.2. Sustav trgovanja emisijama (EU ETS)**

Europski sustav trgovanja emisijama (Emission Trading System, ETS) jedan je od temeljnih mehanizama Europske unije i bitan element paketa „20/20/20“ kojim se prate i potiče smanjenje emisija stakleničkih plinova iz industrije, s ciljem izvršenja obveza preuzetih iz Kyotskog protokola (1997.). Europski sustav obuhvaća više od 11.000 elektrana i industrijskih postrojenja u 31 zemlji, kao i zrakoplovne prijevoznike, te pokriva oko 45% ukupnih emisija stakleničkih plinova. Sustav djeluje tako da ta postrojenja dobivaju kredite za emisije stakleničkih plinova kojima mogu slobodno trgovati. Od 2005.godine EU ETS određuje gornju granicu ukupne emisije stakleničkih plinova, dopuštene nekom postrojenju odnosno tvrtki, u jednoj godini i određuje mjere nadzora te emisije. Svake godine tvrtke dobivaju dovoljno prava za pokrivanje svojih potreba, a ako im to nije dovoljno, mogu slobodno otkupiti prava od drugih koji imaju više od potrebnog. Ako neka tvrtka ima višak prava, može prodati ili sačuvati za iduću godinu. Svake godine gornja granica se snižava, a tvrtke dobivaju financijske poticaje za razvoj tehnike smanjenja emisija. EU ETS je sada u svojoj trećoj fazi koja traje od 2013. do 2020.godine tako da će do 2020. emisije biti za 21% ispod razine iz 2005.godine<sup>[5]</sup>.

### 2.1.3. Nacionalni ciljevi za emisije koje nisu u sustavu EU ETS

Pod nazivom Odluka o podijeli napora (Effort Sharing Decision, ESD), države članice su se obvezale na godišnje ciljeve za smanjenje emisija stakleničkih plinova iz sektora koji nisu u sustavu EU ETS: stanovanje, poljoprivreda, otpad i transport (osim zrakoplovstva). Oko 55% ukupnih emisija EU dolaze iz ovih sektora. ESD je skup politika i mjera koje će potaknuti članice i pomoći im u ostvarivanju ciljeva veće energetske učinkovitosti i smanjenja emisija. Nacionalni ciljevi za razdoblje 2013.-2020. razlikuju se ovisno o ekonomskoj snazi država članica. U odnosu na 2005.godinu, smanjenje emisija se kreće između -20%, za one najsiromašnije (npr. Bugarska), do +20% za najbogatije države članice (npr. Luxemburg). Hrvatska, koja je članica Europske unije od 1.srpnja 2013.godine, ima pravo povećati svoju emisiju za 11%<sup>[6]</sup>.



**Slika 1.** Prikaz dozvoljenih smanjenja odnosno povećanja emisija stakleničkih plinova (Greenhouse Gas Emission, GHG) za države članice EU.  
(Izvor: <http://ec.europa.eu/clima/policies/effort/><sup>[7]</sup>)

Manje bogatim državama je dopušten porast emisije u tim sektorima jer će njihov relativno veći gospodarski rast biti popraćen većim emisijama. Ipak, njihovi ciljevi predstavljaju ograničenje na njihove emisije u usporedbi s očekivanim projektima i stopama rasta. Stoga je smanjenje emisija potrebno od strane svih država članica.

#### **2.1.4. Nacionalni ciljevi za obnovljive izvore energije**

Pod Direktivom o obnovljivoj energiji ( Renewable Energy Directive), države članice su se obvezale na nacionalne ciljeve za povećanje udjela obnovljivih izvora energije ( OIE) u potrošnji energije do 2020. Ti ciljevi se odražavaju različito s obzirom na bogatstvo i potencijal država za povećanje proizvodnje obnovljive energije, u rasponu od 10% na Malti, do 49% u Švedskoj<sup>[8]</sup>. Nacionalni ciljevi omogućit će EU kao cjelini da postigne svoj cilj od 20% do 2020. godine što je duplo veća razina od 9,8% iz 2010. Cilj do 2020. je također 10% udjela obnovljivih izvora u sektoru transporta. Ciljevi će tako pomoći smanjiti emisije stakleničkih plinova i smanjiti ovisnost EU o uvozu energije. Glavni izazovi odnose se na investicije, administrativne mjere, te na mreže prijenosa i distribucije. Ključnu ulogu u ovom trećem elementu „20/20/20“ paketa imaju sustavi subvencija (koji su u većini članica EU u krizi ili objekt političkih kontroverza) te njihova reforma. Pored investicija potreban je i napredak u uklanjanju administrativnih prepreka. Problem predstavlja i isprekidanost vjetra i sunca te se zahtijeva njihova integracija u električni sustav prijenosa i distribucije. Snažan rast, kontrola troškova, tržišna integracija i prekogranična suradnja također su teme Europske komisije<sup>[9]</sup>.

#### **2.1.5. Nacionalni ciljevi za povećanje energetske učinkovitosti**

2012. godine donesena je Direktiva o energetske učinkovitosti ( Energy Efficiency Directive) koja sadrži skup obvezujućih mjera koje bi pomogle EU da postigne svoj cilj od 20% povećanja energetske učinkovitosti do 2020.godine. Nizom politika i mjera za povećanje energetske učinkovitosti obuhvaćen je cjelokupni energetski lanac, uključujući proizvodnju, prijenos i distribuciju energije, zatim vodeća uloga javnog sektora u energetske učinkovitosti, zgrade i uređaji, industrija te potreba za osnaživanjem krajnjih kupaca za upravljanje vlastitom potrošnjom energije. Sve države članice EU su dužne koristiti energiju učinkovitije te su morale preuzeti odredbe Direktive u svojim nacionalnim zakonima do 5. lipnja 2014. godine<sup>[10]</sup>.

### **2.1.6. Postignuća trenutačnog paketa „20/20/20“ za klimatsku i energetska politiku**

Trenutačnim energetska i klimatska politikama u velikoj se mjeri napreduje prema ostvarenju ciljeva „20/20/20“ paketa:

- ✓ Emisije stakleničkih plinova u 2012. su smanjenje za 18% u odnosu na 1990. godinu, a na temelju trenutačnih politika očekuje se daljnje smanjenje na razinu nižu za 24% u 2020. i za 32% u 2030.
- ✓ Udio obnovljivih izvora energije povećao se na 13% u 2012., u smislu udjela u krajnjoj potrošnji energije, a očekuje se daljnji rast na 21% u 2020. i 24% u 2030.
- ✓ U EU je krajem 2012. instalirano 44% svjetskog kapaciteta električne energije iz obnovljivih izvora (ne uključujući hidroenergiju) .
- ✓ Energetski intenzitet gospodarstva EU smanjen je između 1995. i 2011. za 24%, dok poboljšanje u industriji iznosi oko 30%
- ✓ Emisija ugljika u gospodarstvu EU smanjila se između 1995. i 2010. za 28% <sup>[2][11]</sup>

Od 2008. godine došlo je do mnogih promjena i problema. Najprimjetniji je učinak gospodarske i financijske krize koja je utjecala na investicijsku sposobnost država članica. Cijene fosilnih goriva i dalje su visoke te to negativno utječe na trgovinsku bilancu i energetske troškove Europske unije. Sustav EU ETS ne pridonosi dovoljno ulaganjima u niskougljične tehnologije, povećavajući vjerojatnost pojave novih nacionalnih politika kojima se narušuje ravnopravnost koja se tim sustavom treba osigurati. Iako su tehnologije obnovljivih izvora energije sazrele, što je dovelo do znatnog smanjenja troškova, njihov brz razvoj je doveo do novih izazova u energetska sustavu. Mnogi su energetska zahtjevni proizvodi postali učinkovitiji, što potrošačima omogućuje štednju energije i financijsku uštedu. Istodobno je potvrđena vjerojatnost ljudskog utjecaja na klimatske promjene te potreba za znatnim i održivim smanjenjem emisije stakleničkih plinova u cilju ograničenja daljnjih promjena na Zemlji. Stoga je u tu svrhu bilo potrebno daljnje razmišljanje o novom političkom okviru za 2030. godinu.

**Tablica 1.** Postignuća trenutnog „20/20/20“ okvira u pogledu emisija stakleničkih plinova, udjela OIE i energetske učinkovitosti ( Izvor: Eurostat<sup>[12]</sup> )

	2008	2012	2013	2014	Cilj 2020
<b>Emisije stakleničkih plinova-GHG*</b> (indeks 1990=100 CO <sub>2</sub> e <sup>**</sup> )	90,4	82,1	-	-	80
<b>Udio obnovljivih izvora energije-OIE u potrošnji energije (%)</b>	10,5	14,1	15,0	-	20
<b>Primarna potrošnja energije</b> (milijun tona ekvivalentne nafte)	1686,6	1583,9	1566,5	-	1483
<b>Konačna potrošnja energije</b> (milijun tona ekvivalentne nafte)	1173,3	1102,4	1104,6	-	1086

\*ukupna emisija uključujući i zrakoplovstvo, a isključujući emisije iz korištenja zemljišta, promjene korištenja zemljišta i šumarstva ( *land use, land use change and forestry, LULUCF* )

\*\*CO<sub>2</sub>e je univerzalna mjerna jedinica za emisije stakleničkih plinova koja odražava njihov različit potencijal globalnog zatopljenja. Staklenički plinovi CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFCs imaju različite potencijale globalnog zatopljenja npr. 1t CH<sub>4</sub>=25t CO<sub>2</sub> tako da se količina svakog ispuštenog plina pretvara u ekvivalent ugljičnog dioksida kako bi ukupni učinak iz svih izvora mogao biti združen u jednu brojku

## 2.2. KLIMATSKI I ENERGETSKI OKVIR EU 2030

### 2.2.1. Klimatski i energetske ciljevi za konkurentnom, sigurnom i niskom razinom ugljika u Europskoj uniji do 2030.

Europska komisija je predložila Okvir za klimatsku i energetske politiku za razdoblje od 2020. do 2030. godine čija je svrha pokretanje rasprava o budućem smjeru tih politika na kraju trenutnog okvira do 2020. Okvir do 2030. ima za cilj pomoći Europskoj uniji da pristupi rješavanju pitanja vezanih za smanjenje emisija stakleničkih plinova, obnovljivih izvora energije, ovisnosti EU o uvozu energije te energetske uštede i učinkovitosti. 22. siječnja 2014. godine, Europska komisija predložila je sljedeće ciljeve:

- Smanjenje emisije stakleničkih plinova (Greenhouse gas emission, GHG) za 40% u odnosu na razinu iz 1990. godine do 2030. godine. Kako bi se to postiglo, sektori pokriveni sustavom trgovanja emisijskim jedinicama bi trebale smanjiti svoje emisije za 40% u odnosu na 2005. godinu. Emisije izvan sektora EU ETS-a morale bi biti

smanjenje za 30% u odnosu na 2005.godinu. Zajednički napor bi bio raspodijeljen među državama članicama.

- Povećanje udjela obnovljivih izvora energije u ukupnoj potrošnji energije za 27% do 2030. godine. U usporedbi s ciljem iz 2020., ovaj cilj je obvezujući samo na razini EU, a neće biti obvezujuće na nacionalnoj razini. Komisija također namjerava uspostaviti novi sustav upravljanja koji se temelji na nacionalnim planovima za konkurentnu, sigurnu i održivu energiju.
- Okvirni cilj na razini EU za postizanje poboljšanja energetske učinkovitosti od najmanje 27% u odnosu na 2030.
- Reforma ETS-a Europske unije - komisija predlaže stvaranje rezerve za stabilnost tržišta početkom sljedećeg razdoblja trgovanja ETS-a za 2021. Rezervom bi se obuhvatio višak emisijskih jedinica koji se stvorio posljednjih godina te poboljšala otpornost sustava na nagle promjene automatskim prilagođavanjem ponude emisijskih jedinica za prodaju na dražbi.
- Konkurentna, povoljna i sigurna energija - komisija predlaže niz ključnih pokazatelja procjene napretka tijekom vremena kako bi se stvorio temelj za mogući politički odgovor. S pomoću pokazatelja politikama će se osigurati konkurentan i siguran energetska sustav do 2030. koji će se i dalje temeljiti na integraciji tržišta, diversifikaciji opskrbe, pojačanom tržišnom natjecanju, razvoju domaćih izvora energije te pružanju podrške istraživanjima, razvoju i inovacijama.
- Okvirom za 2030. predlažu se novi uvjeti upravljanja temeljeni na nacionalnim planovima za konkurentnu, sigurnu i održivu energiju. S obzirom na nadolazeće komisijino upravljanje te će planove pripremiti države članice na temelju zajedničkog pristupa, čime će se povećati sigurnost ulagača i transparentnost te će se pojačati dosljednost, usklađenost EU-a i nadzor<sup>[18]</sup>.



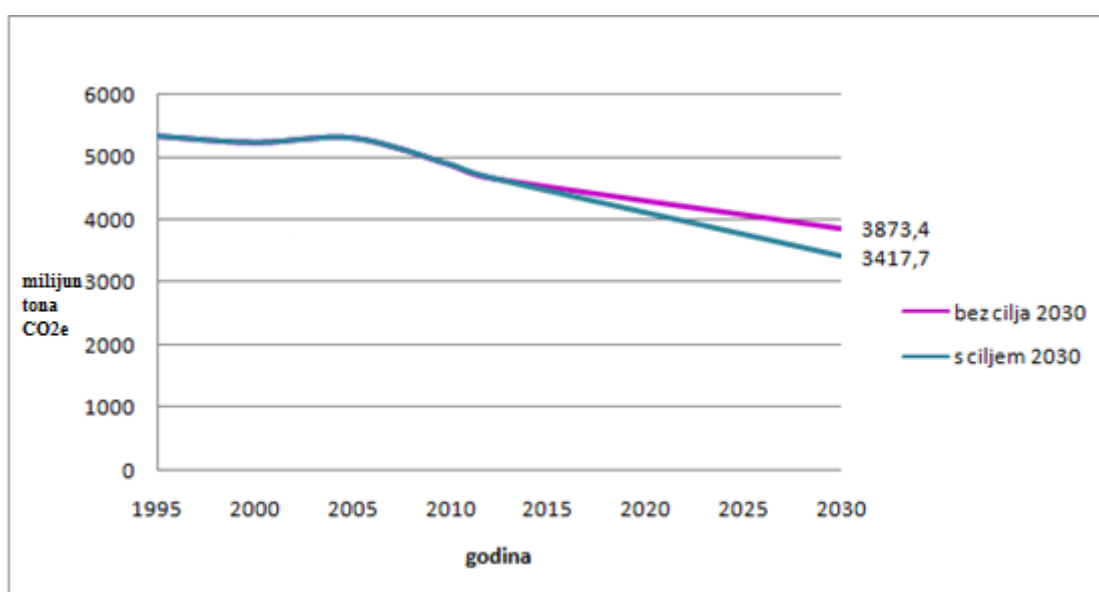
## **2.2.2. Ključni elementi okvira**

### **2.2.2.1. Obvezujući cilj smanjenja emisije stakleničkih plinova**

Komisija kao cilj za 2030. godinu predlaže da se domaće emisije stakleničkih plinova u EU-u smanje za 40% u odnosu na razinu iz 1990. Budu li politike i mjere od strane država članica provedene u cijelosti, očekivano smanjenje emisija iznosit će 32% u odnosu na 1990. To će zahtijevati stalne napore, ali istodobno pokazuje da je predloženi cilj za 2030. ostvariv. Zadani cilj EU treba raspodijeliti na sustav za trgovanje emisijskim jedinicama i kolektivni cilj države članice trebaju postići u sektorima izvan njega. U sektorima ETS-a trebalo bi se 2030., u odnosu na 2005., postići smanjenje emisije stakleničkih plinova od 43%, a izvan njega od 30%<sup>[21]</sup>. Da bi se u sektorima ETS-a osiguralo traženo smanjenje, godišnji se faktor smanjenja dopuštene gornje granice emisija mora nakon 2020. povećati s 1,74% na 2,2%<sup>[2]</sup>. Zajednički napor u sektorima izvan ETS mora se pravodobno i primjereno raspodijeliti među pojedinačnim državama članicama. Raspodjela se trenutačno obavlja na temelju relativnog bogatstva, koristeći se BDP-om po glavi stanovnika, iz čega proizlazi širok raspon obveza, od smanjenja emisija za 20% do povećanja za 20%. Analizom na kojoj se temelji komisijina procjena učinka predviđena je ekonomična raspodjela napora među državama članicama. Njome se potvrđuje relativno povećanje troškova i ulaganja u državama članicama s nižim prihodima, dok bi se troškovi na razini Unije u cjelini smanjili. To je odraz njihove veće emisije ugljika, niže energetske učinkovitosti i slabije investicijske sposobnosti.

**Tablica 2.** Emisije stakleničkih plinova država članica EU po godinama (bazna godina, indeks 1990=100 CO<sub>2e</sub>) ( Izvor: Eurostat<sup>[22]</sup>)

	1990	2000	2010	2011	2012	cilj 2030
Belgija	100	103,05	92,26	85,27	82,56	
Bugarska	100	54,2	55,16	60,36	55,87	
Češka	100	74,71	70,18	69,29	67,32	
Danska	100	100,72	90,67	83,84	76,93	
Njemačka	100	84,12	77,06	75,58	76,55	
Estonija	100	42,29	49,12	50,55	47,39	
Irska	100	124,35	114,04	106,25	107,04	
Grčka	100	120,21	111,73	108,97	105,71	
Španjolska	100	134,84	124,41	124,41	122,48	
Francuska	100	101,57	94,08	89,52	89,49	
<b>Hrvatska</b>	<b>100</b>	<b>83,06</b>	<b>90,27</b>	<b>89,21</b>	<b>82,65</b>	
Italija	100	106,89	97,34	95,04	89,93	
Cipar	100	142,67	158,63	155,3	147,72	
Latvija	100	38,11	46,72	43,51	42,92	
Litva	100	40,11	43,29	44,48	44,41	
Luxemburg	100	80,71	101,93	100,43	97,46	
Mađarska	100	78,68	69,66	68,03	63,7	
Malta	100	131,55	150,5	152,54	156,9	
Nizozemska	100	102,96	101,43	94,98	93,26	
Austrija	100	103,81	110	107,56	104,02	
Poljska	100	84,99	87,57	87,19	85,85	
Portugal	100	138,31	117,68	115,71	114,85	
Rumunjska	100	54,14	46,81	49,09	47,97	
Slovenija	100	102,86	105,37	105,62	102,62	
Slovačka	100	66,74	61,92	61,19	58,65	
Finska	100	98,48	106,62	96,49	88,13	
Švedska	100	95,19	90,73	85,12	80,72	
Ujedinjeno Kraljevstvo	100	91,9	80,59	75,27	77,31	
<b>EU28 država</b>	<b>100</b>	<b>92,06</b>	<b>85,73</b>	<b>83,2</b>	<b>82,13</b>	<b>60</b>



**Slika 2.** Ukupna emisija stakleničkih plinova za EU do 2030. s ciljem za 2030. i bez cilja

(Izvor: The guardian<sup>[23]</sup>)

### **2.2.2.2. Cilj za energiju iz obnovljivih izvora na razini Europske unije**

Energija iz obnovljivih izvora i dalje će imati ključnu ulogu u prijelazu na konkurentniji, sigurniji i održiviji energetska sustav. Taj prijelaz nije moguć bez znatnog povećanja udjela obnovljivih izvora energije. Zahvaljujući tim izvorima moguće je poticati rast inovativnih tehnologija, otvarati radna mjesta u novim sektorima i smanjiti onečišćenje zraka. Razvoj većine obnovljivih izvora energije u Europskoj uniji potiče se u okviru nacionalnih programa, čime se može reagirati na nacionalne i regionalne osobitosti. Funkcioniranje sustava za trgovanje emisijskim jedinicama i doprinos smanjenju emisije stakleničkih plinova iz obnovljivih izvora blisko su povezani i dopunjuju se. Cilj za smanjenje emisije stakleničkih plinova za 40 % trebao bi potaknuti veći udio energije iz obnovljivih izvora u EU-u od najmanje 27 %. Komisija stoga predlaže tu vrijednost kao EU-ov cilj za udio energije iz obnovljivih izvora koja se potroši u EU-u. Taj bi cilj bio obvezujući za EU, ne i za pojedinačne države članice, te bi se ispunio s pomoću jasnih obveza o kojima bi države članice odlučivale vodeći se potrebom za zajedničkim ispunjenjem cilja na razini EU-a te na temelju onoga što svaka država članica treba ispuniti u odnosu na svoje trenutačne ciljeve za 2020. Cilj na razini EU-a bit će pokretač daljnjih ulaganja u energiju iz obnovljivih izvora, što znači da bi se primjerice udio energije iz obnovljivih izvora u elektroenergetskom sektoru trebao povećati s današnjih 21 % na najmanje 45 % u 2030 <sup>[2]</sup>. Za razliku od trenutačnog okvira, cilj EU-a ne bi se prenosio u nacionalne ciljeve s pomoću zakonodavstva EU-a, omogućujući tako državama članicama veću fleksibilnost. Tako će na najekonomičniji način države članice postići cilj smanjenja emisije stakleničkih plinova u skladu sa svojim okolnostima, kombinacijom izvora energije i kapacitetom za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora.

**Tablica 2.** Udio obnovljivih izvora energije država članica EU u određenim razdobljima (izraženo u postocima) (Izvor: Eurostat<sup>[24]</sup>)

	2005	2010	2011	2012	cilj2020	cilj2030
Belgija	2,3	5,7	6,1	7,4	13	
Bugarska	9,4	14,1	14,3	16	16	
češka	6	9,5	9,5	11,4	13	
Danska	15,6	22	23,4	25,6	30	
Njemačka	6,7	10,4	11,4	12,1	18	
Estonija	17,5	24,6	25,5	25,8	25	
Irska	2,9	5,6	6,6	7,3	16	
Grčka	7	9,8	10,9	13,4	18	
Španjolska	8,4	13,8	13,2	14,3	20	
Francuska	9,6	12,8	11,2	13,6	23	
<b>Hrvatska</b>	<b>12,8</b>	<b>14,3</b>	<b>15,4</b>	<b>16,8</b>	<b>20</b>	
Italija	5,8	10,5	12,1	15,4	17	
Cipar	3,1	6	6	6,8	13	
Latvija	32,3	30,4	33,5	35,8	40	
Litva	17	19,8	20,2	21,7	23	
Luxemburg	1,4	2,9	2,9	3,1	11	
Mađarska	4,5	8,6	9,1	9,5	14,65	
Malta	0,2	1	1,4	2,7	10	
Nizozemska	2,3	3,7	4,3	4,5	14	
Austrija	23,9	30,8	30,9	32,1	34	
Poljska	6,9	9,2	10,3	10,9	15	
Portugal	19,5	24,2	24,7	25	31	
Rumunjska	17,6	23,4	21,4	22,8	24	
Slovenija	16	19,3	19,4	20,2	25	
Slovačka	5,9	9	10,3	10,4	14	
Finska	28,8	32,5	32,9	34,5	38	
Švedska	40,5	47,2	48,9	51,1	49	
Ujedinjeno Kraljevstvo	1,4	3,3	3,8	4,2	15	
<b>EU 28 država</b>	<b>8,7</b>	<b>12,5</b>	<b>12,9</b>	<b>14,3</b>	<b>20</b>	<b>27</b>

### 2.2.2.3. Energetska učinkovitost

Poboljšana energetska učinkovitost znatno pridonosi svim važnim ciljevima EU klimatske i energetske politike: većoj konkurentnosti, sigurnosti opskrbe, održivosti i prijelazu na niskouglično gospodarstvo. Cilj EU-a za energetska učinkovitost nije obvezujući, ali napredak se postiže posebnim političkim mjerama na razini Unije i na nacionalnim razinama, među ostalim u području kućanskih i industrijskih uređaja, vozila i nekretnina. Ušteda energije trebala bi ići u korak s uvođenjem energije iz obnovljivih izvora u državama članicama u okviru njihovih planova za smanjenje stakleničkih plinova, u kojima bi trebale biti određene i nacionalne mjere za poboljšanje energetske učinkovitosti. U komisijinoj analizi navodi se da bi cilj smanjenja emisije stakleničkih plinova za 40 % zahtijevao veću razinu uštede energije u vrijednosti od oko 25 % u 2030. U nekim će se sektorima, primjerice u industriji i sektoru putničkih vozila, poboljšanja uočena zadnjih godina morati nastaviti, dok će u drugim sektorima – primjerice u nekretninama, drugim načinima prijevoza i kod električne opreme – biti potrebno znatno ubrzati trenutačne napore kako bi se iskoristio znatan neiscrpljeni potencijal. To će zahtijevati velika ulaganja u građevinskom sektoru, okvirne

uvjete i informacije kojima će se potrošači potaknuti na korištenje inovativnih proizvoda i usluga. EU treba nastaviti dopunjavati nacionalne napore ambicioznim normama za energetske učinkovitost uređaja, opreme i zgrada te normama o emisijama CO<sub>2</sub> za vozila.

**Tablica 3.** Primarna potrošnja energije država članica EU ( izraženo u jedinicama milijun tona ekvivalentne nafte) ( Izvor: Eurostat<sup>[27]</sup>)

	1990	2005	2011	2012	2013	cilj2020	cilj2030
Belgija	45,6	51,5	50	46,2	47,4		
Bugarska	26,2	18,9	18,6	17,8	16,3		
Češka	48,2	42,2	40,4	40,1	39,6		
Danska	17,6	19,3	18,3	17,7	17,8		
Njemačka	333,3	317,2	294,4	296,8	302,5		
Estonija	9,7	5,4	6,1	6	6,5		
Irska	9,7	15	13,6	13,5	13,4		
Grčka	21,6	30,6	26,9	26,9	23,7		
Španjolska	84,2	135,9	121,4	121,7	113,6		
Francuska	214,4	260	243,7	244	245,8		
<b>Hrvatska</b>	<b>8,3</b>	<b>8,2</b>	<b>7,9</b>	<b>7,6</b>	<b>7,3</b>		
Italija	143,2	178,9	162,8	158,4	153,7		
Cipar	1,6	2,5	2,6	2,5	2,2		
Latvija	7,9	4,5	4,3	4,4	4,4		
Litva	15,1	7,9	5,8	5,9	5,7		
Luxemburg	3,5	4,8	4,5	4,4	4,3		
Mađarska	27,1	25,4	23,1	21,7	21		
Malta	0,6	1	0,9	1	0,8		
Nizozemska	56,9	68,5	66,3	67,1	65,9		
Austrija	23,4	32,6	31,9	31,9	31,9		
Poljska	99,1	87,7	96	92,9	93,2		
Portugal	16,1	24,9	21,9	21,1	21,3		
Rumunjska	57,3	36,7	34,8	33,6	30,9		
Slovenija	5,7	7	7,2	6,9	6,7		
Slovačka	20,2	17,8	16,2	15,7	16,2		
Finska	27,3	33,4	34,7	33,7	32,8		
Švedska	45,5	48,7	47,8	48	47,1		
Ujedinjeno Kraljevstvo	199,8	222,8	190,8	196,4	194,6		
<b>EU 28 država</b>	<b>1571,8</b>	<b>1709</b>	<b>1593</b>	<b>1583,9</b>	<b>1566,5</b>	<b>1483</b>	<b>~1400</b>

#### **2.2.2.4. Reforma sustava za trgovanje emisijskim jedinicama**

2012. godine komisija je objavila izvješće o funkcioniranju tržišta CO<sub>2</sub> te nekoliko mogućnosti za rješavanje pitanja akumuliranog viška emisijskih jedinica. Taj se višak pojavio kao rezultat smanjenja gospodarskih aktivnosti tijekom krize te u manjoj mjeri, međudjelovanja s drugim klimatskim i energetske politikama. Komisija je predstavila i prijedlog za prijenos ovlasti Komisiji za odgodu dražbe 900 milijuna emisijskih jedinica do 2019./2020. Europski parlament i Vijeće usuglasili su se s tim prijedlogom u prosincu 2013.<sup>[2]</sup>

Ukupni broj emisijskih jedinica će se počevši od 2021. svake godine smanjivati za 2,2 %. Od 2013., glavna metoda raspodjele emisijskih jedinica ETS-a EU-a jest njihova prodaja na dražbama u državama članicama. Tijekom tekućeg razdoblja trgovanja (od 2013. do 2020.), na dražbama će se prodati 57 % od ukupnog broja emisijskih jedinica na dražbi, dok su preostale emisijske jedinice dostupne za besplatnu dodjelu. Nakon 2020. udio emisijskih jedinica koje će se prodavati na dražbama ostat će isti. Prihodima od dražbi državama članicama osiguravaju se sredstva koja se mogu upotrijebiti za različite aktivnosti poput programa u području obnovljive energije. Budući da je ukupan broj emisijskih jedinica ograničen te se smanjuje, sustav besplatne dodjele treba izmijeniti kako bi se dostupne emisijske jedinice raspodijelile na najučinkovitiji i najdjelotvorniji način. Dodjela besplatnih emisijskih jedinica bit će usredotočena na sektore s najvećim rizikom od premještanja proizvodnje izvan EU. Uz to, uspostaviti će se Fond za inovacije kojim će se podupirati inovativna ulaganja u obnovljivu energiju, u tehnologiju za hvatanje i skladištenje CO<sub>2</sub> (Carbon Capture and Storage, CCS) te niskougljične inovacije u energetski intenzivnoj industriji. U tu svrhu će se od 2021. nadalje rezervirati oko 400 milijuna emisijskih jedinica, čija će vrijednost nakon prodaje iznositi do 10 milijardi eura. Osim toga, dodatnih 50 milijuna nedodijeljenih emisijskih jedinica iz razdoblja 2013.-2020 bit će stavljeno na stranu kako bi se omogućilo pokretanje Fonda za inovacije prije 2021. te kako bi se obuhvatili projekti kojima se podupiru radikalne nove tehnologije u industriji. Sve će države članice pridonijeti Fondu, od kojeg će imati korist 10 država članica čiji je BDP po stanovniku manji od 60 % od prosjeka EU-a (2013.). Sljedeće zemlje ispunjavaju uvjete za primanje potpore: Bugarska, Češka, Estonija, Hrvatska, Latvija, Litva, Mađarska, Poljska, Rumunjska i Slovačka. Države članice, predstavnici industrije, nevladine organizacije, istraživačke i akademske ustanove, sindikati i građani bili su uključeni u različitim fazama izrade ovog prijedloga. Godine 2014.

održana su opsežna savjetovanja s dionicima o različitim tehničkim aspektima ETS-a EU-a. Komisija je zaprimila više od 500 priloga koji su uzeti u obzir pri izradi ovog prijedloga<sup>[29]</sup>.

#### **2.2.2.5. Ostali elementi okvira**

##### *Konkurentna, pristupačna i sigurna energija*

Komisija predlaže skup ključnih pokazatelja za procjenu napretka tijekom vremena, kako bi se dobila osnova za eventualni politički odgovor. Ovi pokazatelji odnose se na, primjerice, razliku u cijeni energije između glavnih trgovinskih partnera, raznolikost u opskrbi i oslanjanje na autohtone izvore energije kao i na sposobnost međusobnog povezivanja država članica. Tim će se pokazateljima osigurati konkurentan i siguran energetske sustav do 2030. koji će biti temeljan na tržišnoj integraciji, raznolikoj opskrbi, povećanoj konkurentnosti, razvoju autohtonih izvora energije i poticajima za istraživanje, razvoj i inovacije.

##### *Novi sustav uprave*

Okvir za 2030. predlaže novi način upravljanja koji se zasniva na nacionalnim planovima za konkurentnu, sigurnu i održivu energiju. Temeljene na nadolazećim smjernicama komisije, ove će planove s istim pristupom pripremati sve države članice čime će biti osigurana veća sigurnost ulagača i veća transparentnost te se poboljšati usklađenost, koordinacija EU-a i nadzor. Iterativni proces između komisije i država članica osigurat će da planovi budu dovoljno ambiciozni te dosljedni i usklađeni tijekom vremena. Okvir za 2030. popraćen je Izvješćem o cijenama i troškovima energije u kojemu se procjenjuju ključni pokretači i uspoređuju cijene u EU-u s cijenama glavnih trgovinskih partnera. Cijene energije porasle su od 2008. u gotovo svim državama članicama uglavnom zbog poreza i nameta, ali i zbog većih troškova mreže. Usporedba s međunarodnim partnerima ukazuje na rastuće razlike u cijeni, osobito u odnosu na cijene plina u SAD-u koje bi mogle potkopati konkurentnost Europe na području energetske intenzivne industrije. Ipak, rast se cijena energije može djelomično nadoknaditi cijenama učinkovite energetske i klimatske politike, konkurentnim tržištima energije i poboljšanjem mjera energetske učinkovitosti kao što je na primjer upotreba energetske učinkovitih proizvoda.

### **2.2.3. Ciljevi i tehnologije; ključne mjere za postizanje ciljeva okvira za 2030.**

Trenutačni aktualni okvir do 2020.godine je na dobrom putu da se ostvari, no s obzirom na klimatske, političke i gospodarske promjene bilo je potrebno gledati na probleme dugoročno, do 2030.i dalje, do 2050. Postavljaju se sljedeća važna pitanja:

- 1.) Kako postići te ciljeve, koji su koraci u određenim tehnološkim grupama kojima bi se postiglo dugoročno smanjenje emisije stakleničkih plinova (Greenhouse gas emission, GHG) i koje su to klimatske i energetske politike koje će izazvati te korake. Usredotočenost je usmjerena na 4 glavne tehnološke grupe: a) energetska učinkovitost u graditeljstvu ,posebice grijanje, b) solarna energija i energija vjetra, c) napredna biogoriva, d) izdvajanje i skladištenje CO<sub>2</sub>. Analiza koraka koji su potrebni za implementaciju punog potencijala odabranih grupa za ublažavanje GHG uvelike će ovisiti o prihvaćanju od strane političkih instrumenata članica država EU-a.
  
- 2.) Koje su to prednosti i mane EU 2030 Okvira vezano za ciljeve za smanjenje GHG, povećanje udjela obnovljivih izvora i poboljšanja energetske učinkovitosti. Dogovor o cilju smanjenja GHG je važan korak u pravom smjeru, no, analize su pokazale da uz komplementarne politike za energetska učinkovitost i obnovljive izvore uključujući i cilj za smanjenje GHG može biti puno učinkovitiji iz nekoliko razloga. Obnovljivi izvori i energetska učinkovitost su dokazali da su ne samo korisni u cilju smanjenja GHG već i ključni element za konkurentnost gospodarstva EU-a dovodeći razvoj novih domaćih industrija i stvaranja radnih mjesta. Obnovljivi izvori energije i energetska učinkovitost su glavni instrument za sigurnost opskrbe EU. Europskoj uniji su potrebni vlastiti izvori energije kako ne bi bila ovisnica o uvozu energije, primjerice uvoz prirodnog plina.

Razvoj novih tehnologija te unaprjeđenje starih je dugoročan proces koji ovisi o mnogim faktorima, gospodarskim, političkim, ekonomskim, socijalnim itd. i s obzirom na to, već sad se predlažu ciljevi do 2050.godine.



### 2.2.3.1. Energetska učinkovitost zgrada

Europska unija cilja na drastično smanjenje domaćih emisija stakleničkih plinova za barem 80% do 2050. godine u usporedbi s 1990.godinom. Projekti energetske učinkovitosti u zgradarstvu iznimno su važni jer zgrade troše 40% finalne potrošnje energije. Realizacijom projekata energetske učinkovitosti u zgradarstvu, poput obnove fasada, zamjena vanjske stolarije, izolacija vanjske ovojnice (krov, strop i pod grijanog prostora), dvostruko/trostruko ostakljenje prozora, korištenja obnovljivih izvora energije (solarnih toplinskih kolektora), kotlovi na biomasu, dizalice topline, korištenje goriva s manjim emisijskim faktorima, ugradnja kondenzacijskih plinskih kotlova, korištenje energetski učinkovitijih sustava grijanja općenito, ostvaruju se višestruke koristi.

**Tablica 3.** Procjena smanjenja troškova isporučene energije za određene tehnologije (Izvor: Energy Efficiency for heat in buildings <sup>[31]</sup>)

Tehnologija	2030		2050	
<b>Aktivno solarno grijanje vode</b>	<b>-50% to -60%</b>		<b>-50% to -65%</b>	
<b>Dizalice topline</b>	Grijanje prostora/vode	Hlađenje	Grijanje prostora/vode	Hlađenje
	<b>-20% to -30%</b>	<b>-10% to -20%</b>	<b>-20% to -30%</b>	<b>-10% to -20%</b>
<b>Kogeneracija(CHP)</b>	Gorive ćelije	Mikroturbine	Gorive ćelije	Mikroturbine
	<b>-45% to -65%</b>	<b>-10% to +5%</b>	<b>-45% to -65%</b>	<b>-10% to +5%</b>

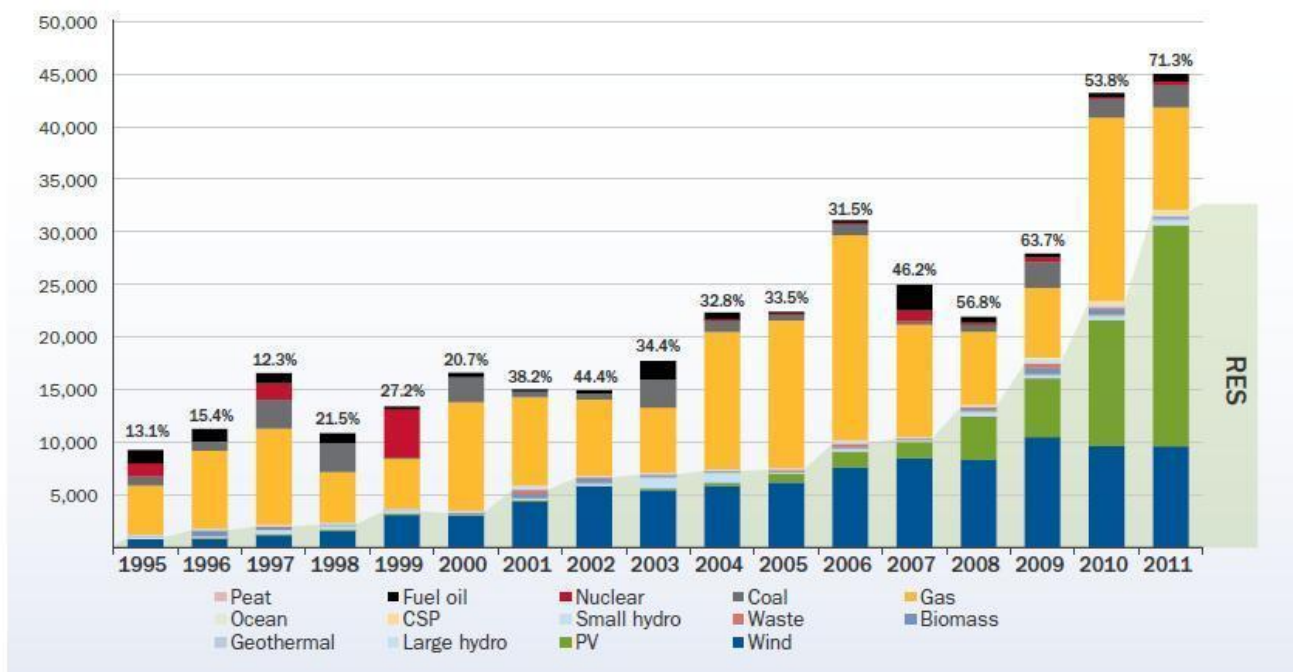
**Tablica 4.** Tehničke mjere u zgradarstvu koje bi pridonijele poboljšanju energetske učinkovitosti (Izvor: Energy Efficiency for heat in buildings <sup>[31]</sup>)

Tehničke mjere	Stambeno /ne-stambeno	Novo/Retrofit	Specifični troškovi €/t-CO <sub>2</sub>	Potencijal smanjenja emisija u 2020 Mt CO <sub>2</sub> -eq
Poboljšana regulacija i distribucija topline	Ne-stamb.	Retrofit i novo	-356	9
Poboljšanje ovojnice zgrade: krovna izolacija	Stambeno	Retrofit	-155	68
Grijanje: kondenzacijski kotlovi	Stambeno	Retrofit	-155	92
Grijanje: kondenzacijski kotlovi	Ne-stamb.	Retrofit	-149	66
Poboljšanje ovojnice zgrade: prizemlje	Stambeno	Retrofit	-146	51
Grijanje: dizalice topline	Ne-stamb.	Retrofit	-136	5
Poboljšanje ovojnice zgrade:krovna izolacija	Ne-stamb.	Retrofit	-135	21
Poboljšanje ovojnice zgrade: prizemlje	Ne-stamb.	Retrofit	-128	16
Grijanje: dizalice topline	Ne-stamb.	Novo	-103	2
Poboljšana regulacija i distribucija topline	Stambeno	Retrofit	-98	30
Poboljšana ovojnica zgrade: zidna izolacija	Ne-stamb.	Retrofit	-87	20
Poboljšanje ovojnice zgrade: prozori	Ne-stamb.	Retrofit	-81	30
Poboljšanje ovojnice zgrade: prozori	Stambeno	Retrofit	-80	40
Grijanje: biomasa (npr.peleti)	Ne-stamb.	Retrofit	-72	8
Grijanje: biomasa (npr.peleti)	Ne-stamb.	Novo	2	4
Pasivne kuće/ kuće nulte energije	Stambeno	Novo	22	3
Pasivne kuće	Ne-stamb.	Novo	37	1
Grijanje: biomasa (npr.peleti)	Stambeno	Retrofit	39	14
Ventilacijski sustav s povratom topline	Ne-stamb.	Novo	114	1
Solarni grijač ( kotao) vode	Stambeno	Retrofit i Novo	143	16
Ventilacijski sustav s povratom topline	Stambeno	Novo	153	4
Grijanje: dizalice topline	Stambeno	Retrofit	153	7
Grijanje: biomasa (npr.peleti)	Stambeno	Novo	202	10
Grijanje: dizalice topline	Stambeno	Novo	223	5
Grijanje: Mikro CHP (kogeneracija)	Ne-stamb.	Retrofit	284	8
Grijanje: Mikro CHP (kogeneracija)	Stambeno	Retrofit	378	15
Grijanje: Mikro CHP (kogeneracija)	Stambeno	Novo	928	2
Grijanje: Mikro CHP (kogeneracija)	Ne-stamb.	Novo	1415	1

Stambene i komercijalne zgrade ne spadaju u sustav EU ETS te iz tog razloga cijene CO<sub>2</sub> nisu pružale direktne gospodarske poticaje da se aktiviraju provedbe mjera učinkovitosti. Međutim, specifični troškovi ( izraženi u eurima po toni CO<sub>2</sub>) za učinkovite mjere u zgradarstvu su često negativne ( vidi Tablicu 4.), što znači da troškovi investicija mogu biti plaćeni natrag od ušteda na energetsom računu. Drugim riječima, investicija u mjere energetske učinkovitosti dugoročno gledajući je isplativa jer se koristi manje energije za obavljanje istog posla te ono što je uloženo može biti vraćeno kroz manje iznose računa. Koncept i primjeri kuća nulte energije ( pasivne kuće) postoje u nekim državama, a na razini EU je donijeta Direktiva o eko dizajnu 2005.godine koja govori o tome kako bi određeni sustavi grijanja trebali biti dizajnirani tako da se postigne određena energetska učinkovitost. Sami dizajni nisu krajnje definirani kako bi trebali sustavi izgledati točno, već se ti sustavi konstantno razvijaju prema energetske učinkovitijima<sup>[31]</sup>.

### 2.2.3.2. Solarna energija i energija vjetra- obnovljivi izvori energije

Obnovljivi izvori energije (sunce,vjetar,voda,biomasa,otpad,bioplin) od naftnih šokova sedamdesetih (velika povećanja cijena nafte) i spoznaje opasnosti od klimatskih promjena, imaju sve važniju ulogu u zaštiti okoliša i klime, lokalnom zapošljavanju i sigurnosti opskrbe potrošača energijom. Nove tehnologije koje koriste energiju iz obnovljivih izvora doživjele su izuzetno širenje na tržištu Europe zadnjih par godina. U 2000. godini su raspoređene po Europi nove instalacije koje koriste obnovljive izvore ukupne snage od 3,5 GW i konstantno su rasle da dosegnu 32 GW u 2011. Više od dvije trećine instalacija čine one s korištenjem energije vjetra i sunca. Od 35,468 MW instalirane snage, 21,000 MW ( 47%) je od strane solarne energije, a 9,616 MW (21%) energije vjetra<sup>[31]</sup>.

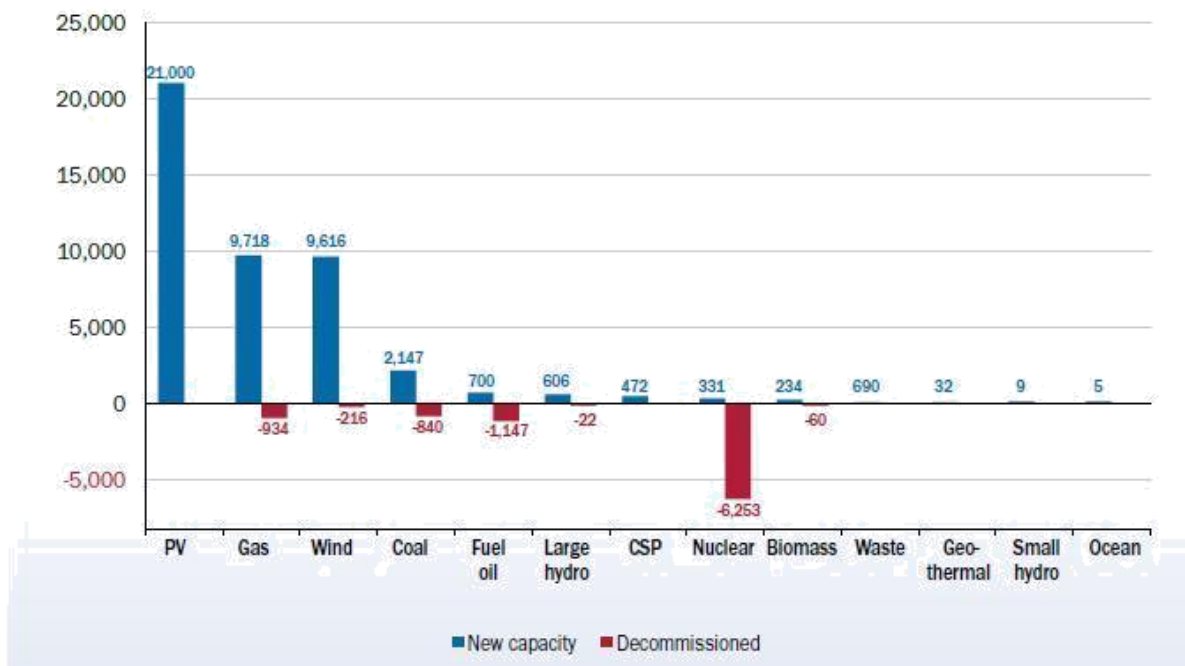


**Slika 3.** Nove instalirane snage (MW) u EU po godinama i udio OIE

( Izvor: Solar PV and Wind Energy <sup>[31]</sup> )

Širenje instalirane snage obnovljivih izvora je popraćeno značajnim smanjenjem troškova. Troškovi instalacija tehnologija koje koriste solarnu energiju i energiju vjetra su osjetljivi jer ovise o dostupnosti i učestalosti tih izvora, veličini projekta, administrativnim i financijskim uvjetima i stanju regije na kojoj se grade takve tehnologije što zauzvrat utječe na financijske troškove. Iz tog razloga , za točnu procjenu ekonomske konkurentnosti tih tehnologija i isplativosti, treba sve te čimbenike pažljivo uzeti u obzir. Neke države su, primjerice Portugal, Bugarska, Češka, povukle poticaje za obnovljive izvore zbog zabrinutosti za njihovu

ekonomsku stabilnost. Vjetroelektrane na kopnu (onshore) su postale troškovno konkurentne dok vjetroelektrane udaljene od kopna (offshore) zahtijevaju veće troškove pa tako i veću gospodarsku i institucijsku podršku. Fotonaponske elektrane su pokazale smanjenje troškova tokom zadnjih godina. Prema procjeni industrija, trošak za dobivanje električne energije pomoću solarne energije kao izvora bi se mogao smanjiti s raspona od 0,16-0,35 eura/kWh u 2010. na raspon od 0,08-0,18 eura/kWh u 2020.godini.



**Slika 4.** Novi kapaciteti izvora energije i otpisano u Europskoj uniji u 2011  
(Izvor: Solar PV and wind energy<sup>[31]</sup>)

### 2.2.3.3. Biogoriva

Biogoriva su tekuća ili plinska goriva za potrebe prijevoza, proizvedena iz biomase. Ona mogu biti proizvedena neposredno iz biljaka ili posredno iz industrijskog, komercijalnog, domaćeg i poljoprivrednog otpada. Između 2000. i 2010., svjetska proizvodnja biogoriva je narasla od 16 milijardi litara do skoro 100 milijardi litara<sup>[31]</sup>. Tržište biogoriva je stimulirano time što je došlo do miješanja ciljeva i politika vezana za transportna goriva koja su postavljena u mnogim zemljama, EU28, Brazilu, SAD-u i Kini (kineske provincije). Te politike su pokrenute zbog ciljeva smanjenja emisije plinova u prometnom sektoru, a sigurnost opskrbe i razvoj u poljoprivredi također igraju svoju ulogu. Interes za biogorivima raste i zbog trenda porasta cijene nafte. Postoje tri osnovne metode proizvodnje biogoriva. Prva se temelji na spaljivanju suhog organskog otpada (kućanskog otpada, industrijskog i poljoprivrednog otpada, slame, drva i treseta.), fermentacija mokrog otpada (gnojiva životinjskog podrijetla) bez prisutnosti kisika kako bi se proizvelo biogorivo sa čak 60% metana te fermentacija šećerne trske ili kukuruza kako bi se proizveo alkohol i esteri. Konačno tu je i energija koja je dobivena šumarstvom, odnosno uzgojem brzorastućeg drveća za proizvodnju goriva. Trenutno su proizvodnja etanola iz šećerne trske i biodizela iz različitih biljnih ulja (palmino ulje, suncokretovo) vrlo razvijene tehnologije, no, neka poboljšanja radi bolje učinkovitosti u proizvodnim procesima su i dalje moguća. Troškovi proizvodnje ovih vrsta biogoriva su vrlo osjetljivi na troškove sirovina, proporcionalnu rastu odnosno padaju. Mnoge vrste naprednih biogoriva su još uvijek u razvoju (vidi tablicu 6. ). Upotreba drugih sirovina može povećati učinkovitost i doprinijeti proizvodnji biogoriva. Održivost biogoriva je važan aspekt koji treba poboljšati razvojem naprednih tehnologija. Postoje tri generacije biogoriva, ovisno o polaznoj tvari. Treća generacija biogoriva uključuje proizvodnju biogoriva iz algi, što je jedna od novijih tehnologija i predmet je istraživanja u cijelom svijetu.

**Tablica 5.** Prva generacija biogoriva ( Izvor: Jesu li biogoriva dobra ili loša za okoliš <sup>[33]</sup> )

Vrsta biogoriva	Specifični naziv	Polazna tvar	Proces proizvodnje
Bioetanol	Konvencionalni bioetanol	Šećerna repa i zrno žitarice	Hidroliza i fermentacija
Biljno ulje	Čisto biljno sirovo ulje	Uljarice ( npr.uljana repica)	Hladno prešanje/ekstrakcija
Biodizel	Biodizel od biomase <u>RME</u> -metilni ester repičina ulja <u>FAME</u> -metilni ester masnih kiselina <u>FAEE</u> -etilni ester masnih kiselina	Uljarice	Hladno prešanje/ekstrakcija i transesterifikacija
Biodizel	Biodizel od otpadnog jestivog ulja(FAME/FAEE)	Otpadno ulje iz friteza, životinjske masnoće	Transesterifikacija
Bioplin	Pročišćeni bioplin	Biomasa i stajski gnoj	Fermentacija
Bio-ETBE	Etil-terc-butil-eter bioetanol	Bioetanol	Kemijska sinteza

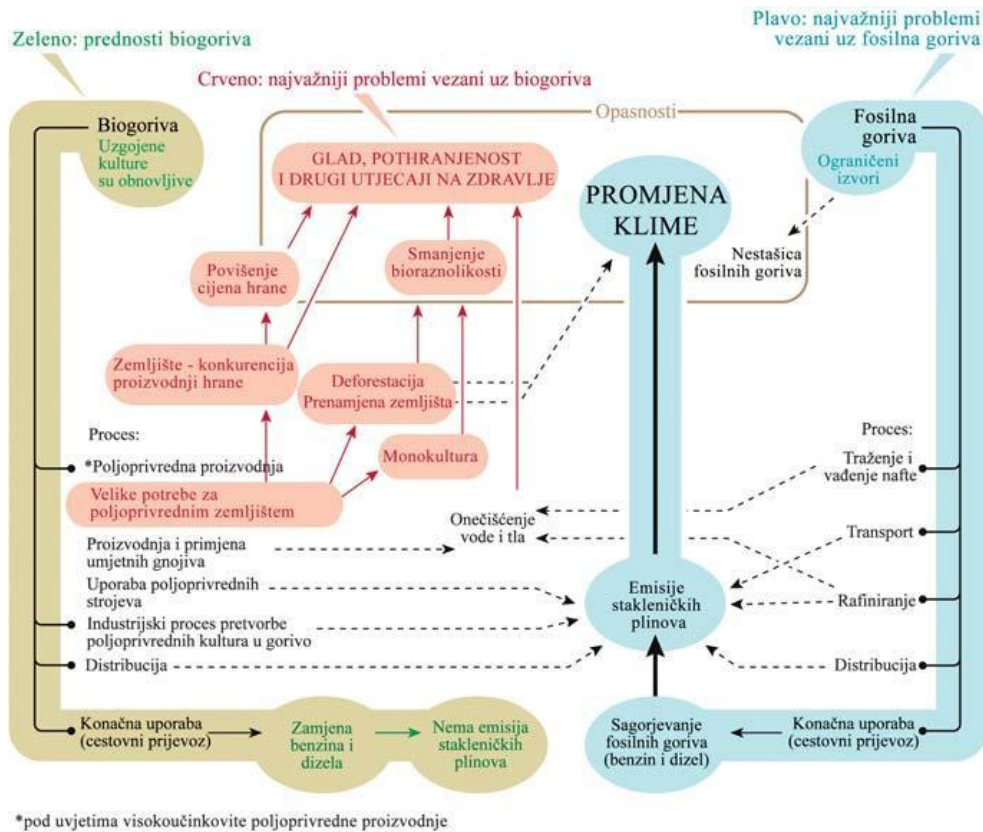
**Tablica 6.** Druga generacija biogoriva ( Izvor: Jesu li biogoriva dobra ili loša za okoliš <sup>[33]</sup> )

Vrsta biogoriva	Specifični naziv	Polazna tvar	Proces proizvodnje
Bioetanol	Celulozni bioetanol	Lignocelulozni materijali	Hidroliza i fermentacija
Sintetska biogoriva	BTL - biomasa u gorivo FT-dizel dobiven postupkom <i>Fischer-Tropsch</i> Sintetski biodizel Biometanol Bio-DME – biodimetil eter	Lignocelulozni materijali	Uplinjavanje i sinteza
Biodizel (hibridno gorivo između I. i II. generacije)	Hidrogenirani biodizel	Biljna ulja i životinjske masti	Hidrogenacija
Bioplin	SNG (sintetski prirodni plin)	Lignocelulozni materijali	Uplinjavanje i sinteza
Biovodik	-	Lignocelulozni materijali	Uplinjavanje i sinteza

**Tablica 7.** Proizvodnja biogoriva u svijetu( Izvor: Jesu li biogoriva dobra ili loša za okoliš <sup>[33]</sup> )

Zemlja	Bioetanol	Biodizel
milijardi litara		
SAD	41	2,1
Brazil	26	1,6
Francuska	0,9	2,6
Njemačka	0,8	2,6
Kina	2,1	0,4
Argentina	~0	1,4
Kanada	1,1	0,1
Španjolska	0,4	0,6
Tajland	0,4	0,6
Ujedinjeno Kraljevstvo	0,2	0,5
Kolumbija	0,3	0,2
Italija	0,1	0,4
Belgija	0,2	0,3
Indija	0,2	0,1
Austrija	0,1	0,2
<b>Ukupno EU</b>	<b>3,6</b>	<b>8,9</b>
<b>Ukupno svijet</b>	<b>76</b>	<b>17</b>

Biogoriva imaju potencijal usmjeren prema smanjivanju produkcije ugljičnog dioksida CO<sub>2</sub>. To se prvenstveno temelji na činjenici da biljke, iz kojih se proizvode biogoriva, apsorbiraju CO<sub>2</sub> prilikom svog rasta, koji se pak oslobađa prilikom sagorijevanja biogoriva. Međutim, budući da je energija potrebna za rast i uzgoj biljaka te njihovu pretvorbu u biogoriva i zatim distribuciju, posve je jasno kako se oslobađa dodatna količina ugljičnog dioksida. Emisije ugljičnog dioksida koje se oslobađaju prilikom proizvodnje i distribucije biogoriva se mogu izračunati pomoću tehnike nazvane "Life Cycle Analysis (LCA)" koja se temelji na praćenju i izračunavanju emisije CO<sub>2</sub> od početka rasta biljke, odnosno stavljanja sjemenke u zemlju pa do ispuštanja plina tijekom izgaranja u motoru automobila. Većina LCA studija pokazalo je kako biogoriva u usporedbi sa fosilnim gorivima stvaraju znatno manje količine štetnih stakleničkih plinova te bi njihova uporaba, odnosno zamjena fosilnih goriva značila značajnu redukciju efekta staklenika.



**Slika 5.** Usporedba biogoriva i fosilnih goriva s obzirom na utjecaj na okoliš i ljude  
( Izvor: Jesu li biogoriva dobra ili loša za okoliš <sup>[33]</sup> )

No ako uzmemo u obzir izvor za proizvodnju biogoriva, javljaju se neki problemi koji nikako ne smiju biti zanemareni. Naime, proizvodnja biogoriva je zapravo direktna pretvorba hrane u naftu, pa bi dodatna potražnja za nekim vrstama hrane mogla dići cijenu te hrane i tako izravno povećati rasprostranjenost gladi u svijetu jer veća cijena znači i manju dostupnost te hrane siromašnijim državama. Svjesni toga, u Europi se potiču pilot projekti i probe za proizvodnju biogoriva iz ostataka i lignocelulozne biomase te je sve veća zainteresiranost za proizvodnju treće generacije biogoriva. Kako bi se potaknuli izvori biogoriva i održali stabilnim, Europi su potrebna provođenja i pilot projekti koji bi podigli proizvodnju biogoriva i nakon 2015.godine. Za investitore, potrebni su ponuđeni dugoročni planovi (i nakon 2030.) koji će se sastojati od jasnih kriterija i zagarantiranih dobitaka. Za očuvanje održivosti biogoriva, potrebna su internacionalna surađivanja i izmjena znanja između država koje proizvode i koje koriste biogoriva.



**Tablica 8.** Pilot projekti i provođenja proizvodnje biogoriva u Europi ( Izvor :<sup>[31]</sup>)

<p><u>Finska</u></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Chempolis (5 ktona/god. celulozni etanol, probna faza od 2008.godine)</li><li>2. NSE Biofuels (0,7 ktona/god. FT-diesel, probna faza, od 2009.)</li></ol>
<p><u>Norveška</u></p> <ol style="list-style-type: none"><li>3. Weyland (0,2 ktona/god celulozni etanol, provođenje od 2010.godine)</li></ol>
<p><u>Francuska</u></p> <ol style="list-style-type: none"><li>4. PROCETHOL 2G Futurol (0,2 ktona bioetanola, provođenje od 2010.)</li></ol>
<p><u>Španjolska</u></p> <ol style="list-style-type: none"><li>5. Abengoa (4 ktone celuloznog etanola, provođenje od 2008.godine)</li></ol>

#### 2.2.3.4. Izdvajanje i skladištenje CO<sub>2</sub> ( Carbon Capture Storage, CCS)

Općenito, postoje tri načina izdvajanja CO<sub>2</sub>:

- ✓ *izdvajanje poslije izgaranja* - CO<sub>2</sub> se izdvaja iz dimnih plinova;
- ✓ *izdvajanje prije izgaranja* - fosilno gorivo se prije izgaranja djelomično oksidira i nastaje mješavina ugljikovog monoksida, vode i vodika. Daljnjom pretvorbom vode i monoksida dobiva se CO<sub>2</sub> i još vodika. Dobiveni CO<sub>2</sub> se izdvaja prije izgaranja i tako se sprječava njegova pojava u dimnim plinovima;
- ✓ *izgaranje u čistom kisiku* - gorivo ne izgara u zraku nego u čistom kisiku čime se postiže da u dimnim plinovima budu samo CO<sub>2</sub> i vodena para koja se uklanja hlađenjem i kondenzacijom. Nakon toga CO<sub>2</sub> je gotovo čist pa se može transportirati i spremati.

U ranoj su fazi razvoja još neke tehnologije izdvajanja CO<sub>2</sub>, primjerice izdvajanje CO<sub>2</sub> iz atmosferskog zraka čime bi se kompenzirali nelokalizirani izvori emisija (automobili, avioni itd.)

Što se tiče transporta CO<sub>2</sub>, nakon izdvajanja ga je potrebno dovesti do mjesta pohrane, što se može izvesti cjevovodima ili direktnim ubrizgavanjem u mjesto pohrane. Skladištenje CO<sub>2</sub> je osmišljeno na način da se pohranjuje u tri agregatna oblika: u plinovitom stanju u unutrašnjosti zemlje, u tekućem stanju u oceanu i krutom stanju u obliku karbonata.

- **geološka pohrana:** Ugljikov dioksid, najčešće nadkritičnog stanja, ubrizgava se izravno u podzemne šupljine. Kao mjesta spremanja, odnosno pohrane, preporučuju se naftna polja, plinska polja, porozne podzemne stijene i neiskoristiva nalazišta ugljena. Ako su područja za pohranu dobro odabrana, konstruirana i upravljana, procjenjuje se da bi CO<sub>2</sub> u njima bio zadržan milijunima godina ( IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change).
- **pohrana u oceanu:** nekoliko je koncepata za pohranu u oceanu:
  - cjevovodom ili brodom se ubrizgava CO<sub>2</sub> u ocean na dubine između 1000-3000 metara gdje se otapa u morskoj vodi;
  - CO<sub>2</sub> se ubrizgava na morske dubine veće od 3000 metara gdje se zbog visokog tlaka ukapljuje i postaje gušćim od vode te se taloži na morskom dnu u obliku jezera. Pretpostavlja se da bi se tako odgodilo otapanje CO<sub>2</sub> u moru i atmosferi za tisuću godina;
  - kemijskim reakcijama spojio bi se CO<sub>2</sub> s karbonatnim mineralima;
  - CO<sub>2</sub> se sprema u krutim klatratima koji već postoje na oceanskom dnu

Utjecaj ovakvog spremanja CO<sub>2</sub> je uglavnom negativan i nedovoljno istražen. Velike koncentracije CO<sub>2</sub> bi mogle ugroziti organizme u oceanu te bi prije ili kasnije CO<sub>2</sub> ušao u atmosferu. Osim toga, otapanjem CO<sub>2</sub> se povećava kiselost mora čije su posljedice još neistražene.

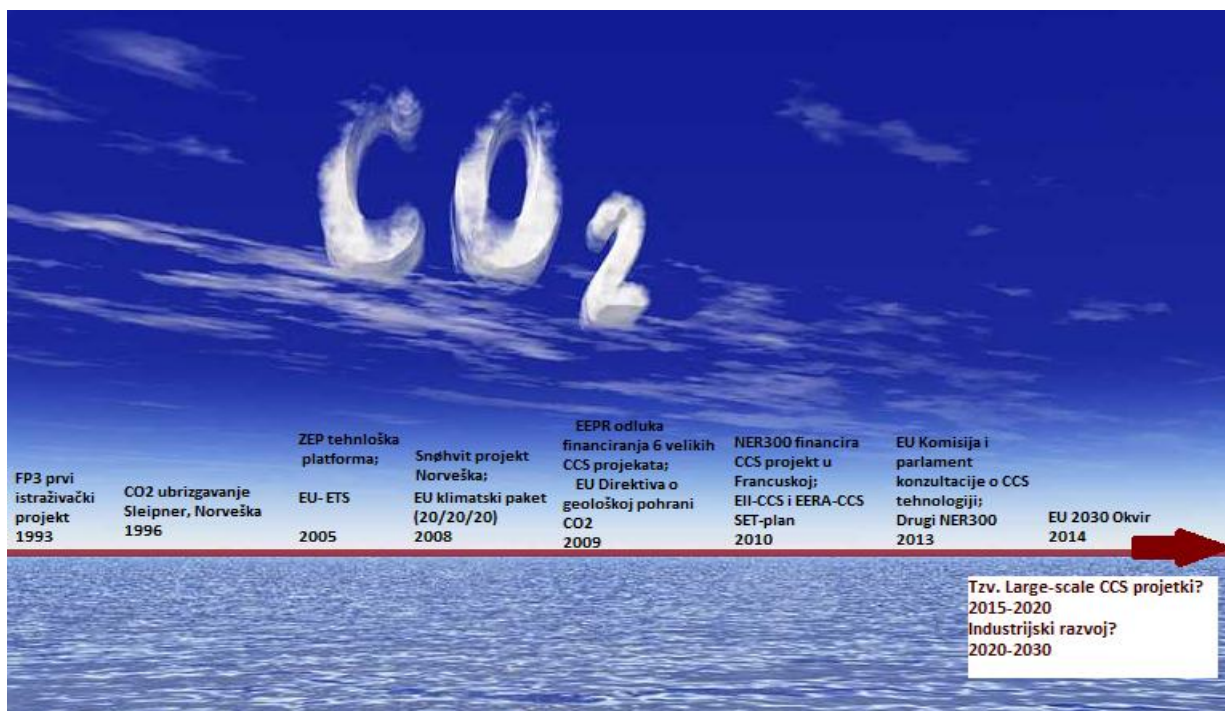
- **pohrana u mineralima:** temelji se na egzotermnoj reakciji CO<sub>2</sub> i dostupnog metalnog oksida, čime nastaje stabilni karbonat. Takvi se procesi odvijaju i u prirodi čime nastaju velike količine površinskog vapnenca. Reakcija bi se mogla ubrzati povišenjem temperature i/ili tlaka ili predobradom minerala, ali to zahtijeva dodatne količine energije. IPCC procjenjuje da bi elektrana opremljena takvim sustavom za pohranu CO<sub>2</sub> trošila 60-180% više energije od elektrane bez CCS tehnologije<sup>[36]</sup>.

Emisije stakleničkih plinova iz energetske industrije i industrije s velikim udjelom CO<sub>2</sub> u EU trebale bi se znatno smanjiti kako bi se uskladile s dugoročnim ciljem EU u pogledu stakleničkih plinova. S obzirom na to da su u nekim sektorima dosegnute teoretske granice učinkovitosti i da se emisije u njihovu proizvodnom procesu ne mogu izbjeći, izdvajanje i skladištenje CO<sub>2</sub> može biti jedina dostupna mogućnost za dugoročno smanjenje izravnih emisija iz industrijskih procesa. Stoga su tijekom sljedećeg desetljeća nužni povećani napor u području istraživanja i razvoja te demonstracija tržišne zrelosti izdvajanja i skladištenja CO<sub>2</sub> kako bi se ono moglo uvesti u vremenskom okviru do 2030. U energetskom bi sektoru izdvajanje i skladištenje CO<sub>2</sub> mogla biti ključna tehnologija u proizvodnji utemeljenoj na fosilnim gorivima, posebice u industriji čelika, cementa, biogoriva i proizvodnji vodika. Države članice s fosilnim zalihama i/ili visokim udjelom fosilnih goriva u svojoj kombinaciji izvora energije trebale bi poduprijeti izdvajanje i skladištenje CO<sub>2</sub> u predtržišnoj fazi radi smanjenja troškova i omogućivanja komercijalne primjene sredinom sljedećeg desetljeća. To mora uključivati razvoj odgovarajuće infrastrukture za skladištenje i transport CO<sub>2</sub>, što se može financirati i sredstvima EU-a. Komponente CCS tehnologije (hvatanje, transport, skladištenje) pojedinačno su poznate u velikoj mjeri. Međutim, integrirane operacije koje kombiniraju hvatanje CO<sub>2</sub> u velikoj mjeri, transport i skladištenje još treba tek demonstrirati. Iako je transport CO<sub>2</sub> cjevovodima dokazana tehnologija, razvoj infrastrukture u većoj mjeri tek treba biti optimizirano za budućnost transporta. Prvi full-scale poslije-pilotni projekt se očekuje da bude ostvaren nakon 2030.godine , ako pilot projekti i demonstracije budu realizirani u godinama prije. Globalno, trenutno je 22 projekata CCS tehnologije operativno i/ili u planiranoj izvedbi. Od toga je u Europi ukupno 9 projekata od kojih su dva velika projekta (povezana za proizvodnju prirodnog plina) operativna: Sleipner projekt (1996.) i Snøhvit (2008) projekt<sup>[38]</sup>.

**Tablica 9.** Projekti CCS tehnologije u Norveškoj ( Izvor: Global CCS institute <sup>[38]</sup> )

Ime projekta	Lokacija	Status	Godina početka	Industrija	Tip izdvajanja	Kapacitet (Mtpa)	Tip transporta	Spremanje
Sleipner CO2 Storage Project	Norveška	Operativan	1996.	Proizvodnja prirodnog plina	Izdvajanje prije izgaranja	0,9	Ne zahtijeva prijevoz (izravno ubrizgavanje)	Geološka pohrana
Snøhvit CO2 Storage project	Norveška	Operativan	2008.	Proizvodnja prirodnog plina	Izdvajanje prije izgaranja	0,7	cjevovodi	Geološka pohrana

Od prvih projekata u Europi koji su započeli 1993.godine došlo je do velikog napretka u razvoju CCS tehnologije i ključni je instrument u suočavanju s klimatskim promjenama. Međutim, s obzirom na današnje stajalište i brzinu razvoja te tehnologije, postavlja se pitanje je li Europa na putu da stigne svoje ciljeve. Što se tiče ciljeva za 2020.godinu, jasno je da CCS tehnologija stoji samo kao ideja pomoću kojeg bi se ciljevi ostvarili i da nije bitan instrument kojim će se postići spomenuti ciljevi. Napredak za 2030. je nešto jasniji, ali se konkretno ne očekuju velika postignuća na tom polju već se više uzima u obzir razvoj te tehnologije u razdoblju do 2030. koji će tek biti jedan od glavnih instrumenata za postizanje ciljeva nakon 2030. Drugim riječima, CCS tehnologija će biti ključni element okvira koji se odnosi na 2050.godinu, znan kao „Energy Roadmap 2050.“



**Slika 6.** Prikaz glavnih godina u Europi za razvoj CCS tehnologije. prikaz služi kao analiza napretka u sklopu klimatsko energetske politike, istraživanja i priprema demonstracijskih projekata ( Izvor: Energy Procedia <sup>[39]</sup> )

#### **2.2.4. Međunarodni kontekst**

U novom okviru za 2030. uzimaju se u obzir trenutačna međunarodna situacija i očekivane promjene. U razdoblju do 2030. doći će do globalnog porasta potražnje za energijom, osobito u Aziji, gdje se u zemljama poput Kine i Indije očekuje znatan porast uvoza energenata na bazi ugljikovodika. Očekuje se da će veća potražnja za energijom djelomično biti pokrivena razvojem novih izvora, što je omogućeno tehnološkim napretkom (podvodna crpilišta na velikim dubinama, nove metode proizvodnje, nekonvencionalni izvori) i povezanom geografskom diversifikacijom proizvodnje i trgovinskih putova (osobito za ukapljeni prirodni plin). Trgovinski putovi i cijene energije pod snažnim su utjecajem tih promjena, što će zbog visoke ovisnosti u uvozu imati i posljedice za EU. Istodobno se zahvaljujući globalizaciji energetske kanala i većem broju međunarodnih činitelja stvara dinamika za razvoj novoga globalnog pristupa za regulirano javno upravljanje u području energetike.

Napori Unijinih međunarodnih partnera pri smanjenju emisije stakleničkih plinova različiti su. Pristup „od dna prema vrhu” (bottom up) u okviru postupnog obvezivanja iz Kopenhagena i Cancúna bio je važan, iako nedostatan korak u smjeru zajedničkog djelovanja u okviru kojega je više od stotinu zemalja, uključujući Kinu, Indiju, Brazil, SAD i EU (koji su zajedno odgovorni za više od 80 % globalnih emisija), prihvatilo određene strategije za klimu. Mjere za zaštitu klime općenito su rascjepkane i prilagođene određenim gospodarskim uvjetima. Trideset osam razvijenih zemalja, uključujući EU, države članice i Island, prihvatilo je pravno obvezujuće smanjenje emisija u drugoj fazi Protokola iz Kyota, koje prosječno iznosi najmanje 18 % u odnosu na 1990. Iako je to jedan postotni bod više nego u prvoj fazi, novu obvezu nisu prihvatili Japan, Novi Zeland i Ruska Federacija.

Kina je u ovom trenutku, uz EU, najveći ulagatelj u energiju iz obnovljivih izvora te je u važnim gospodarskim regijama pokrenula niz regionalnih sustava za trgovanje emisijskim jedinicama u cilju razvoja nacionalnog sustava, pri čemu se posebna pozornost posvećuje lokalnom onečišćenju zraka i energetskej sigurnosti. SAD je smanjio emisije stakleničkih plinova u skladu s ciljem smanjenja od 17 % do 2020. (u odnosu na 2005.), što nije potaknuto samo prijelazom s ugljena na plin nego i strožim normama za CO<sub>2</sub> za automobile, većom primjenom obnovljivih izvora energije te zahvaljujući aktivnom privatnom sektoru u kojem se mnogo ulaže u nove tehnologije i inovacije. Brazil je postignuo napredak u ograničavanju masovnog krčenja šuma. Iako EU trenutačno vodi u globalnom poretku za niskougljične tehnologije, druga velika i brzo rastuća gospodarstva istaknula su strateški interes za

natjecanjem u tim novim tržištima. Obnovljene ambicije u području klime i energetike omogućit će Europi da zadrži prednost koju je kao pionir stekla na tim brzo rastućim globalnim tržištima.

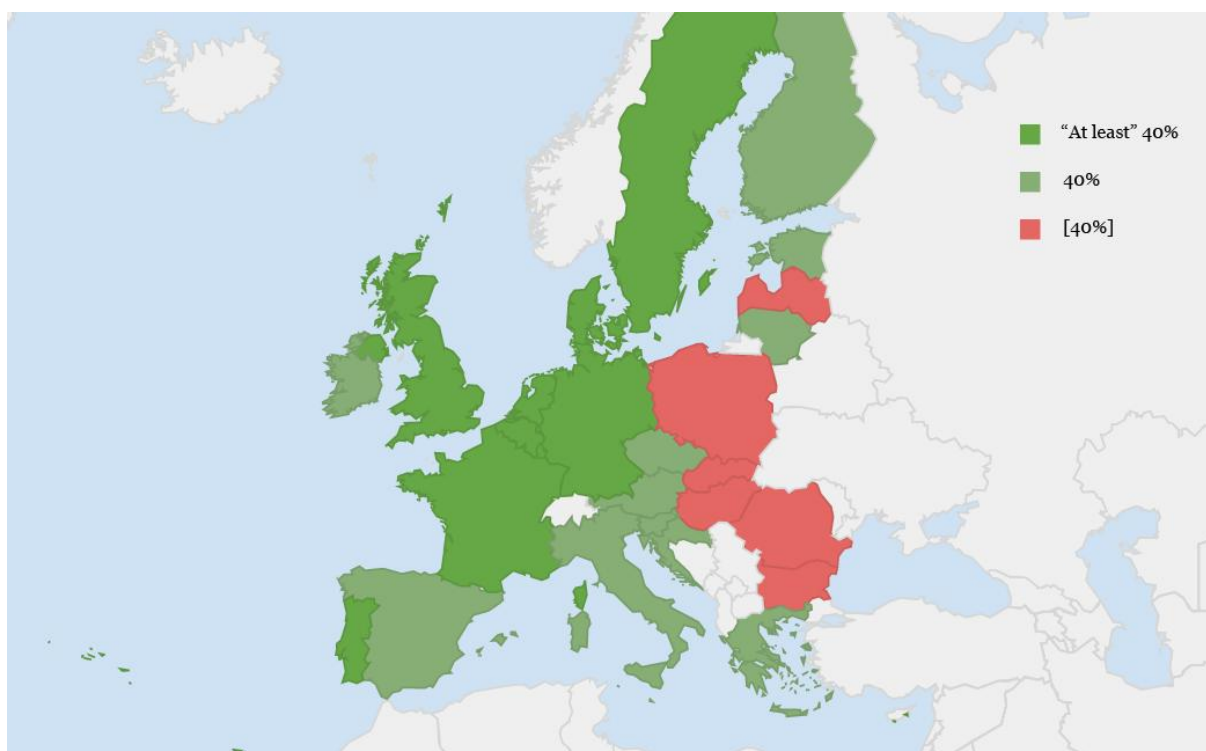
Ukupno gledano, i dalje postoji veliki jaz između planiranih mjera i onoga što je potrebno da ograničenje rasta prosječne globalne temperature za manje od 2°C. Zbog toga su ugovorne strane UNFCCC-a (United Nations Framework Convention on Climate Change) pokrenule 2011. proces usmjeren na zaključivanje novog međunarodnog sporazuma u Parizu u prosincu 2015., koji bi se odnosio na sve ugovorne strane i vrijedio za razdoblje nakon 2020. Ugovorne se strane pozivaju da do prvog tromjesečja 2015. dostave svoje doprinose kako bi dovoljno vremena ostalo za raspravu i ocjenjivanje dostatnosti za ostvarenje cilja ograničenja rasta prosječne globalne temperature za manje od 2°C. Unija bi trebala biti spremna preuzeti svoju ulogu i poduzimati daljnje ambiciozne mjere za smanjenje emisije stakleničkih plinova te promicanje energije iz obnovljivih izvora i energetske učinkovitosti. Suočavanje s globalnim izazovom borbe protiv promjene klime nije samo u našem interesu nego na djelovanje trebamo pozvati i naše međunarodne partnere. Snažnije međunarodno djelovanje pridonijelo bi održavanju dugoročne konkurentnosti Unijinih industrijskih temelja<sup>[2]</sup>.

## 2.3. STAVOVI DRŽAVA ČLANICA ZA EU 2030 OKVIR

Neizvjesnost je hoće li se i na koji način zaista ostvarivati ciljevi za 2030. godinu jer različite države članice žele različite stvari. Neke zemlje žele tri cilja- smanjiti emisije, povećati korištenje obnovljivih izvora energije, potaknuti zauzimanje za povećanje energetske učinkovitosti. S druge strane, neke države žele samo smanjiti emisije, a nekolicina nije zadovoljna s određenim postocima cilja.

### Cilj za smanjenje emisija stakleničkih plinova

22 države članice od 28 država članica EU su se složile oko cilja za smanjenje emisija za 40%

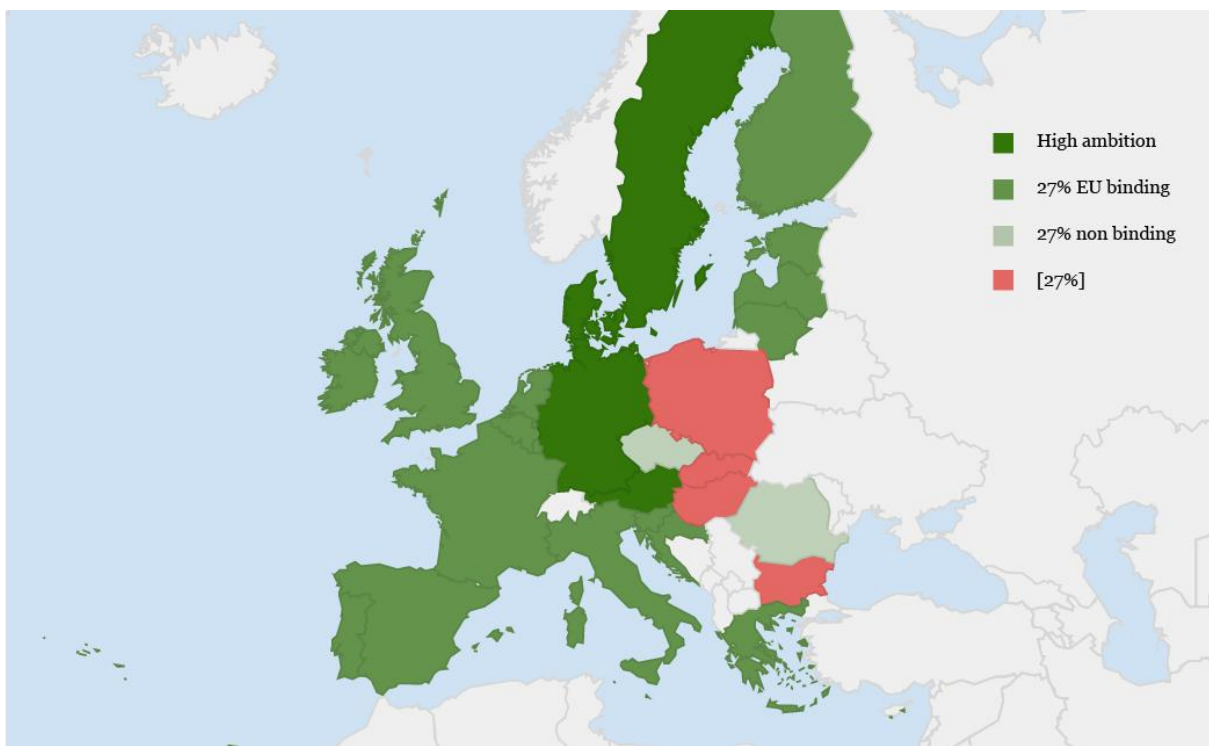


**Slika 7.** Prikaz država članica EU i njihova slaganja s ciljem 40% smanjenja emisija stakleničkih plinova. \*Tamnozeleno obojenje su države koje se slažu da bi cilj od 40% trebao biti minimum, zeleno obojenje su države koje se slažu s ciljem od 40%, a crveno obojene države članice se nisu složile oko 40% ( Izvor: The carbon Brief <sup>[40]</sup> )

Države poput Ujedinjenog Kraljevstva, Njemačke i Švedske nisu uvjerenе da je tih 40% dovoljno za ostvarivanje ciljeva na putu prema 2050. Složile su se da 40% treba biti minimum te žele povećati ambicije i ostalih država. Šest država članica: Latvija, Poljska, Slovačka, Mađarska, Rumunjska i Bugarska su protiv ovog cilja, točnije oko vrijednosti njegova postotka. Poljska je vodeća država u protivljenju oko ovog dogovora zbog straha od

povećanja svojih troškova energije i štete domaće industrije ugljena. Iz podataka iz 2005. korištenje ugljena za proizvodnju električne energije čini čak 93%. Može se reći da je Poljska zapravo jedina država koja se izričito protivi postavljenom cilju i predstavlja pravi izazov za EU2030 i njegove zagovornike. U prilog tome ide i to da pokušava predstaviti jedinstvenu frontu pod nazivom Višegrad grupa koju trenutno čine Poljska, Mađarska, Slovačka i Češka. Donedavno je bila i Hrvatska, no nepotpisivanjem zadnje deklaracije Višegrad grupe je zapravo podržala cilj za emisije. Od Češke se također očekuje da podupre cilj 2030 (zato je označena na karti sa zelenom) <sup>[40][41]</sup>.

### **Cilj za udio obnovljivih izvora energije**



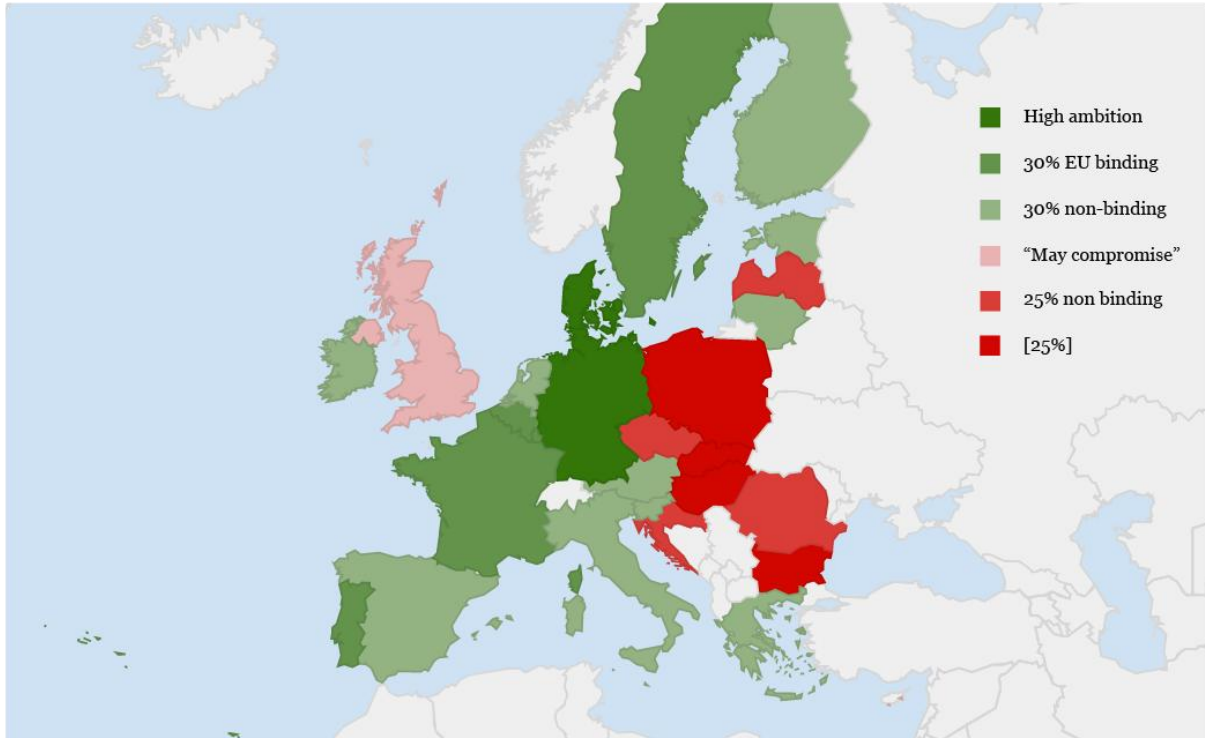
**Slika 8.** Prikaz država članica EU i njihova slaganja s ciljem za obnovljive izvore energije (Izvor: The carbon Brief <sup>[40]</sup>)

Drugi cilj o kojemu su raspravljali zastupnici država članica nešto je prihvatljiviji od prvog cilja. U pitanje se dovodi koliko će on zapravo biti obvezujući. Visoke ambicije za ovaj cilj imaju Švedska, Njemačka, Danska i Austrija, a posebice Njemačka koja nastavlja u svojim planovima povećanja svog udjela obnovljivih izvora energije. UK se u početku nije slagala s obvezujućim ciljem, no danas podupire cilj da udio OIE bude 27%, ali dok je god on obvezujući na razini EU, a ne na razini države. Protivnici ovog cilja su Poljska, Slovačka, Mađarska i Bugarska iz već spomenutih razloga. Europska Komisija vjeruje kako je Europa



na putu do ostvarenja ovoga cilja bez obzira na malu vjerojatnost da će cilj postati obvezujući na razini država<sup>[40][41]</sup>.

### Cilj energetske učinkovitosti



**Slika 9.** Prikaz članica država EU i njihovo slaganje s ciljem smanjenja potrošnje energije kroz mjere energetske učinkovitosti ( Izvor: The carbon Brief <sup>[40]</sup> )

Treći cilj o kojemu se raspravljalo su mjere energetske učinkovitosti. Prije spomenuti cilj poboljšanja energetske učinkovitosti za 27% nema točno određeni postotak. Oko točnih brojki se još raspravlja i većini država članica nije u interesu da cilj bude obvezujući ni na razini države ni na razini EU. Samo dvije članice, Njemačka i Danska, imaju visoke ambicije. Od predloženih 30% na samom početku, brojka je pala na 27%, pa čak i na 25%. Oko ovog cilja, moglo bi se reći da je došlo do podjele na dvije strane, istočne i zapadne, izuzev UK koje se još uvijek ne slaže s idejom, već ostavlja samo otvorenost prema kompromisima. Moglo bi se zaključiti da trenutna situacija dovodi do rizika za postizanje ovoga cilja<sup>[40][41]</sup>.

Uzevši sve u obzir, zaključak je sljedeći: ciljevi Okvira „20/20/20“ su na vrlo dobrom putu da budu ostvareni, emisije su već sad smanjene za više nego potrebno. Koliko je plan za 2030. ambiciozan i je li ga moguće ostvariti, tek ovisi na koji način će se on tretirati i mijenjati te hoće li to u budućnosti pomoći siromašnijim državama.

## 2.4. „ENERGY ROADMAP 2050“

Dugoročni cilj EU energetske i klimatske politike je smanjiti emisije stakleničkih plinova kako bi se globalno zatopljenje zadržalo na temperaturi do 2 °C. U skladu s time, Europska Komisija je prezentirala „ Energy Roadmap 2050“ u kojemu će se vjerojatno naći osnove za ciljeve europskog energetskeg sistema za 2050.godinu. Putokaz predlaže slijedeće<sup>[42][43]</sup>:

- ❖ Emisije stakleničkih plinova iz energetskeg sustava bi trebale biti smanjene za barem 80% do 2050.godine s obzirom na razinu emisija iz bazne 1990.godine. Da bi se to postiglo, trebalo bi se barem za 40% smanjiti emisije do 2030., odnosno za 60% do 2040.godine. Također, putokaz naznačuje veliko smanjenje emisije CO<sub>2</sub> iz sustava opskrbe električnom energijom između 93%-99% s obzirom na 1990.godinu, što očito pokazuje na pozivanje na konkurentnu novu tehnologiju s više-manje nula emisije.
- ❖ Svi sektori moraju sudjelovati u ovome cilju: industrija, promet, transport, poljoprivreda i ostali sektori koji su u i van sustava EU ETS
- ❖ Visoka energetska učinkovitost- politička obveza za visokim energetskegim uštedama, primjerice rigoroznije mjere u zgradarstvu, bolje regulacije i pravila u izgradnji novih objekata i obveze u renovaciji starih. Predlažu se uštede od 32% do 41% do 2050.
- ❖ Snažna potpora mjerama za povećanje udjela obnovljivih izvora energije u finalnoj potrošnji energije, 75% do 2050. Posebno se izdvaja udio obnovljivih izvora energije u proizvodnji električne energije- 97% do 2050. godine

Na realnost realizacije ciljeva smanjenja emisije stakleničkih plinova utjecat će velik broj čimbenika, od kojih su važni slijedeći:

1. Tehnološki razvoj je najvažniji čimbenik za realizaciju ciljeva jer postojeće tehnologije ne omogućuju ostvarenje ambicioznih ciljeva. pri tome je u planiranju najveća nepoznanica vrijeme, jer je teško precizno prognozirati trenutak kada će se ostvariti određeno tehnološko unaprijeđenje. Ciklus stvaranja novih tehnologija, od ideje do komercijalne tehnologije dostupne na tržištu, traje 20 i više godina. Očekivana tehnološka unaprijeđenja su:
  - Tehnološka rješenja za postojeće i napredne tehnologije proizvodnje energije koje koriste fosilna goriva,posebno izdvajajući tehnologiju hvatanja i skladištenja CO<sub>2</sub> koje će igrati veliku ulogu u budućnosti u svrhu smanjenja emisija CO<sub>2</sub> više-manje na nulu

- Tehnološka rješenja za nuklearnu energiju (fisija-nova generacija, sigurnosni sustavi, gospodarenje otpadom)
  - Tehnološka rješenja za obnovljive izvore (fotonaponski sustavi, elektrane s koncentriranim Sunčevim zračenjem, vjetroelektrane, biomasa u kogeneraciji, bioplin, geotermalna energija, druga i treća generacija biogoriva) radi povećanja iskoristivosti, korištenja novih sirovina i smanjenja investicija
  - Tehnološka rješenja za promet ( korištenje vodika, hibridna vozila, susstavi za poboljšanje organizacije prometa)
  - Tehnološka unapređenja na strani potrošnje energije i za učinkovito skladištenje energije
  - Tehnološka rješenja za prijenos i distribuciju energije ( tzv. smart grid)
  - Dugoročna rješenja za sustave gospodarenja otpadom i razvoj tehnologija spaljivanja otpada
  - Razvoj materijala, nanostrukture, informatičkih i komunikacijskih tehnologija i sl.
2. Globalna, regionalna i lokalna institucionalna sposobnost zemalja u ostvarivanju sinergije u određivanju: ciljeva i obveza, odgovornosti, zakonodavnih i ostalih pretpostavki te posvećenosti realizaciji postavljenih ciljeva smanjenja emisija
  3. Prihvatljivost takvog pristupa građanima, ali i povećanje cijena zbog vrednovanja troškova utjecaja na klimu i okoliš
  4. Sredstva i ljudski potencijal
  5. Vrijeme potrebno za prihvaćanje novih tehnologija i ekonomska dostupnost pojedinih energenata

### **3. ZAKLJUČAK**

Trend porasta primarne potrošnje energije, gdje se većinom kao izvori energije koriste fosilna goriva, Europsku uniju je doveo do velikih izazova po pitanju klimatskih promjena. Povećana emisija stakleničkih plinova, koja dokazano doprinosi povećanju efekta staklenika, uzrok je povećanja temperature Zemlje za 2°C. Stoga je Europska unija, odlučna biti vodeća u borbi protiv klimatskih promjena, 2008. godine donijela svoj prvi energetske-klimatski paket pod nazivom „20/20/20 paket“ (2020 climate & energy package) za kojeg svakako možemo zaključiti da svoje korijene vuče iz Kyotskog protokola (1997.). Glavni ciljevi paketa su smanjiti emisije stakleničkih plinova, povećati udio obnovljivih izvora energije u korištenju energenata te poboljšati energetske učinkovitost. Daljnje analize su pokazale da će države članice kroz obvezujuće i poticajne mjere moći ostvariti ciljeve Europske unije. Europa mora postati energetske stabilnija i neovisna i konkurentna na tržištu te tako ojačati svoju politiku, ekonomiju i gospodarstvo. Promovirajući i podržavajući nove tehnologije koje će postići bolju energetske učinkovitost i tehnologije za obnovljive izvore u proizvodnji energije, EU će biti u mogućnosti poboljšati svoju energetske sigurnost i smanjenje emisija stakleničkih plinova koji predstavljaju glavni problem u klimatskim promjenama, koje u konačnici utječu na sve nas. Uz to, doći će do jačanja gospodarstva i stvaranja zelenih radnih mjesta.

EU je napravila velike korake i na dobrom je putu da ostvari svoje klimatske i energetske ciljeve do 2020. godine, no, daljnji napredak će se tek pokazati. Okvirom za klimatske i energetske politiku EU 2030, Europa je postavila nove ciljeve za smanjenje emisija stakleničkih plinova, obnovljive izvore i energetske učinkovitost koji bi trebali osigurati da oni budu ostvareni do 2020. godine, a do 2030. godine će se tek vidjeti jesu li oni ostvarljivi. Vrijedi naglasiti da će se okvirom za 2030. omogućiti regulatorna sigurnost ulagačima te koordinirani pristup među državama članicama, što će dovesti do stvaranja novih tehnologija. Cilj je okvira potaknuti stalni napredak prema niskougljičnom gospodarstvu te konkurentnom i sigurnom energetske sustavu kojim se osigurava da Europska unija postane energetske neovisna. EU 2030 okvir se nadovezuje i na planove Komisije za energiju i konkurentno niskougljično gospodarstvo za 2050. pod službenim nazivom „Energy Roadmap 2050“. U tim se dokumentima odražava cilj EU-a da se do 2050. smanje emisije stakleničkih plinova za 80-95% ispod razine iz 1990. kao dio napora razvijenih zemalja. Time je još jednom Europska unija potvrdila svoje ambicije u rješavanju problema klimatskih promjena i u tome da postane vodeća sila u inovativnosti i stvaranju novih tehnologija.

## **4. LITERATURA**

1. European commission, Analysis of options to move beyond 20% greenhouse gas emission reductions and assessing the risk of carbon leakage, COM(2010) 265 final
2. Europska komisija, Okvir za klimatsku i energetska politiku u razdoblju 2020.-2030., COM(2014) 15 final
3. [http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/targets/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/targets/index_en.htm) (pristup 20.svibnja 2015.)
4. <http://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/overview> (pristup 20.svibnja 2015.)
5. <http://www.croenergo.eu> ( pristup 15.srpnja 2015.)
6. B.Bošnjaković, P.Blecich, B.Franković, Energy and climate challenges and prospects of EU policy, (2013.)
7. <http://ec.europa.eu/clima/policies/effort/> ( pristup 15.srpnja 2015.)
8. [http://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2020/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2020/index_en.htm) (pristup 18.srpnja 2015)
9. European commission, Renewable energy progress report, COM(2015) 293 final
10. Službeni list Europske unije, Direktiva 2012/27/EU Europskog parlamenta i Vijeća (2012.)
11. European commission, A policy framework for climate and energy in the period from 2020.-2030. SWD(2014) 15 final
12. <http://ec.europa.eu/eurostat/web/europe-2020-indicators/europe-2020-strategy/main-tables> (pristup 25.srpnja 2015.)
13. N. Scarlat , J.-F.Dallemand, F. Monforti-Ferrario, M. Banja, V. Motola, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 51(2015) 969-985
14. V.Vojvodić, Zaštita okoliša,Kem.Ind. 63(3-4) 118-120 (2014)
15. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, RH, Zajedno do EU fondova-za čist okoliš (2013.) str.20-26
16. M.Ščulac Domac, Ministarstvo zaštite okoliša i prirode RH, Politika klimatskih promjena i strategija niskougljičnog razvoja, Zagreb, 26.ožujka 2015.
17. <http://www.consilium.europa.eu/hr/policies/climate-change/2030-climate-and-energy-framework/> (pristup 25.srpnja 2015.)
18. Europska komisija, priopćenje za tisak, Klimatski i energetska ciljevi za 2030. u pogledu konkurentnog, sigurnog i niskougljičnog gospodarstva EU-a ( Brussels, 22.siječnja 2014.)

19. [http://www.zelenazona.hr/home/wps/wcm/connect/zelena/zona/okvir\\_za\\_djelovanje/europska\\_unija/klimatski\\_energetski\\_ciljevi\\_2030](http://www.zelenazona.hr/home/wps/wcm/connect/zelena/zona/okvir_za_djelovanje/europska_unija/klimatski_energetski_ciljevi_2030) ( pristup 25.srpnja 2015.)
20. <http://www.mzoip.hr/hr/ministarstvo/vijesti/nova-klimatska-i-energetska-politika-eu-a-do-2030-za-razvoj-konkurentnog-niskougljicnog-gospodarstva.html> (pristup 25.srpnja 2015.)
21. Glavno tajništvo Vijeća, Europsko vijeće(23.i24.listopada 2014)-zaključci, EUCO 169/14 ( Bruxelles, 24.listopada 2014.)
22. [http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=t2020\\_30&plugin=1](http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=t2020_30&plugin=1) (pristup 25.srpnja 2015.)
23. <http://www.theguardian.com/environment/2014/oct/23/five-graphs-that-explain-the-eu-2030-energy-and-climate-deal> ( pristup 25.srpnja 2015.)
24. [http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=t2020\\_31&plugin=1](http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=t2020_31&plugin=1) ( pristup 25.srpnja 2015.)
25. R.Heller, Y.Deng, P.van Breevoort, Renewable energy:a 2030 scenario for the EU, Ecofys ( 2013.)
26. P.van Breevoort, N.Hohne, Six feasible climate actions to keep Europe on track, Ecofys (2014.), str 3-4.
27. [http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=t2020\\_33&plugin=1](http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=t2020_33&plugin=1) ( pristup 25.srpnja 2015.)
28. A. Bansa, M.Rosa, I.Laicane, R.Sarmins, Energy Procedia 72(2015)230-237
29. <http://www.europskenovine.eu/pitanja-i-odgovori-o-prijedlogu-izmjene-sustava-eu-a-za-trgovanje-emisijama-ets-eu-a/> (pristup 25.srpnja 2015.)
30. O.Sartor, T.Spencer, I.Bart, I.Cochran, M.Colombier, K.Neuhoff, A.Szapor, A.Tuerk, T.Wyns, What is needed in the EU 2030 climate and Energy Framework, Climate Strategies (2014.)
31. H. Grenenberg, P.van Breevoort, L.Janeiro, T.Winkel. How to trigger low carbon technologies by EU targets for 2030. ( 16.April 2013.)
32. R. Elsland, H. Bradke, M.Wietschel, Energy Procedia 62(2014) 236-245
33. M. Rujnić-Sokele, Jesu li biogoriva dobra ili loša za okoliš?, Polimeri: časopis za plastiku i gumu, Vol.32 No.1 ( 25.svibnja 2011.), str. 34-38
34. M. Borjesson, E.O.Ahlgren, R.Lundmark, D.Athanassiadis, Transportation Research Part D 32(2014) 239-252
35. R.Koelemeijer, J.Ros, J.Notenboom, P.Boot, H.Groenberg, T.Winkel, EU policy options for climate and energy beyond 2020, (The Hauge 2013.)



36. V. Haramija, Tehnologije hvatanja i zbrinjavanja ugljikovog dioksida, Goriva i maziva, (2012) 51,4:306-328
37. B. Saftič, I.Kolenković, Zaštita atmosfere geološkim skladištenjem ugljikovog dioksida, (2008.)
38. <http://www.globalccsinstitute.com/projects/large-scale-ccs-projects>(pristup 1.kolovoza 2015.)
39. I.Czernichowski-Lauriol, R.Stead, Energy Procedia 63(2014) 8107-8115
40. <http://www.carbonbrief.org/blog/2014/10/analysis-who-wants-what-from-the-eu-2030-climate-package/> ( pristup 5.kolovoza 2015.)
41. Commission Services Non Paper, Green Paper 2030. Main outcomes of the public consultation (2.July 2013.)
42. [http://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050/index_en.htm) ( pristup 25.srpnja 2015.)
43. F.Johnsson, M.Odenberger, L.Goransson, Energy Procedia 63(2014) 7485-7493
44. M.Perez-Fortes, A.Bocin-Dumitriu, E.Tzimas, Energy Procedia 63(2014) 7968-7975
45. G. Granić, D. Pešut, H. Božić, R. Bošnjak, Ž. Hrs Borković, Ž. Jurić, A. Kojaković, B.Kulišić, I. Novko, D. Novosel, H. Petrić, M. Tot, Kako planirati energetiku nakon 2030.godine, Nafta 60(5) (2009) 279-286