

Trgovanje dozvolama za emisiju CO2 u Europskoj uniji

Medved, Vedrana

Master's thesis / Diplomski rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Mining, Geology and Petroleum Engineering / Sveučilište u Zagrebu, Rudarsko-geološko-naftni fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:169:942597>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-16**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Mining, Geology and Petroleum Engineering Repository, University of Zagreb](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
RUDARSKO-GEOLOŠKO-NAFTNI FAKULTET
Diplomski studij naftnog rudarstva

TRGOVANJE DOZVOLAMA ZA EMISIJU CO₂ U EUROPSKOJ UNIJI

Diplomski rad

Vedrana Medved

N - 198

Zagreb, 2019.

TRGOVANJE DOZVOLAMA ZA EMISIJU CO₂ U EUROPSKOJ UNIJI

VEDRANA MEDVED

Diplomski rad izrađen: Sveučilište u Zagrebu
Rudarsko-geološko-naftni fakultet
Zavod za naftno inženjerstvo
Pierottijeva 6, 10002 Zagreb

Sažetak

Klimatskim promjenama i globalnom zatopljenju u posljednjih nekoliko desetljeća pridonijele su koncentracije stakleničkih plinova u atmosferi. Ljudskom aktivnošću povećavaju se koncentracije plinova od kojih je najznačajniji ugljikov dioksid. Europski sustav trgovanja jedinicama stakleničkih plinova (sustav EU ETS), najveći je sustav za trgovanje emisijama stakleničkih plinova i temelj je politike EU-a za borbu protiv klimatskih promjena.

U ovom radu opisan je način na koji djeluje sustav EU ETS i dan je primjer iz prakse industrije aluminija, Talum iz Slovenije.

Ključne riječi: klimatske promjene, Kyoto protokol, EU ETS, emisijske dozvole CO₂, Talum

Diplomski rad sadrži: 66 stranica, 6 tablica, 13 slika i 56 referenci

Jezik izvornika: hrvatski

Diplomski rad pohranjen: Knjižnica Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta
Pierottijeva 6, Zagreb

Mentor: Dr. sc. Tomislav Kurevija, izvanredni profesor RGN fakulteta

Ocjenjivači: Dr. sc. Tomislav Kurevija, izvanredni profesor RGN fakulteta

Dr. sc. Borivoje Pašić, docent RGN fakulteta

Dr. sc. Karolina Novak Mavar, docentica RGN fakulteta

Datum obrane: 14.lipanj 2019., Sveučilište u Zagrebu,
Rudarsko-geološko-naftni fakultet

TRADING WITH CO₂ EMISSION ALLOWANCES IN THE EUROPEAN UNION

VEDRANA MEDVED

Thesis completed in: University of Zagreb
Faculty of Mining, Geology and Petroleum engineering
Department of Petroleum Engineering,
Pierottijeva 6, 10 002 Zagreb

Abstract

Climate change and global warming increase during the last several decades are a product of greenhouse gas concentration in the atmosphere. Human activity increases that concentration of greenhouse gases of whom the most significant is carbon dioxide. EU emissions trading system (EU ETS) is the biggest system for trading with the greenhouse gas emissions and is the baseline for EU policy in dealing with climate changes.

This thesis contains description of how EU ETS works, and contains the example from experience of aluminium industry, Talum from Slovenia.

Keywords: climate change, Kyoto protocol, EU ETS, emission allowance CO₂, Talum

Thesis contains: 66 pages, 6 tables, 13 figures and 56 references

Original in: Croatian

Thesis deposited in: The Library of Faculty of Mining, Geology and Petroleum Engineering,
Pierottijeva 6, Zagreb

Supervisor: Associate Professor Tomislav Kurevija, PhD

Reviewers: Assistant Professor Tomislav Kurevija, PhD
Assistant Professor Borivoje Pašić, PhD
Assistant Professor Karolina Novak Mavar, PhD

Date of defense: June 14th, 2019, University of Zagreb,
Faculty of Mining, Geology and Petroleum Engineering

SADRŽAJ

| | |
|--|-----------|
| POPIS TABLICA | I |
| POPIS SLIKA | II |
| POPIS KORIŠTENIH OZNAKA | III |
| 1. UVOD | 1 |
| 2. KLIMATSKE PROMJENE | 3 |
| 2.1. Efekt staklenika..... | 3 |
| 2.2. Utjecaj čovjeka na efekt staklenika..... | 4 |
| 2.3. Konferencije o klimatskim promjenama | 6 |
| 2.4. Izmjena iz Dohe..... | 8 |
| 2.5. Pariški sporazum | 9 |
| 3. KYOTSKI PROTOKOL | 11 |
| 4. SUSTAV EUROPSKE UNIJE ZA TRGOVANJE EMISIJAMA (EU ETS)..... | 18 |
| 4.1. Izvršavanje ciljeva klimatske politike EU-a..... | 23 |
| 4.2. Ciljevi EU klimatske politike nakon 2020. godine | 24 |
| 4.3. Način djelovanja EU ETS-a | 27 |
| 4.3.1. Kvota..... | 28 |
| 4.3.2. Limit emisija stakleničkih plinova | 30 |
| 4.3.3. Raspodjela emisijskih jedinica (dozvola) | 31 |
| 4.3.4. Licitacija..... | 35 |
| 4.3.5. Aukcije | 37 |
| 4.3.6. Kupci / nadmetatelji | 38 |
| 4.3.7. Korištenje prihoda od aukcija | 39 |
| 4.3.8. Program NER 300 | 39 |
| 4.3.9. Međunarodne jedinice..... | 40 |

| | | |
|----------|---|----|
| 4.3.10. | <i>Računanje besplatnih raspodjela koristeći metodu referentne vrijednosti...</i> | 40 |
| 4.4. | Usklađenost i provedba | 42 |
| 5. | PRIMJER IZ PRAKSE: Talum d.d. Kidričevo, Slovenija | 43 |
| 5.1. | Svojstva aluminija..... | 45 |
| 5.2. | Izvori emisija stakleničkih plinova u proizvodnji aluminija | 46 |
| 5.2.1. | <i>Proizvodnja anoda</i> | 46 |
| 5.2.1.1. | Oksidacija hlapljivih tvari iz katranske smole zelenih anoda..... | 47 |
| 5.2.1.2. | Pečenje zelenih anodnih blokova u kalcinacijskoj peći Riedhammer | 47 |
| 5.2.1.3. | Elektroliza..... | 48 |
| 5.3. | Proizvodnja sekundarnog aluminija | 49 |
| 5.4. | Trgovanje s emisijskim jedinicama | 51 |
| 6. | ZAKLJUČAK | 57 |
| 7. | POPIS LITERATURE | 59 |

POPIS TABLICA

| | |
|---|----|
| Tablica 4-1. Kvota ETS-a EU-a za razdoblje 2013. - 2020. | 29 |
| Tablica 4-2. Broj emisijskih jedinica (u milijunima) besplatno dodijeljenih industrijskom sektoru od 2013. do 2018. | 32 |
| Tablica 4-3. Verificirane emisije i dodjela zrakoplovnom sektoru | 34 |
| Tablica 4-4. Ukupna količina emisijskih jedinica iz treće faze prodanih na aukciji u razdoblju 2012. – 2018. | 36 |
| Tablica 4-5. Prikazuje aukcijski kalendar bez aukcijskih volumena..... | 38 |
| Tablica 5-1. ARSO daje godišnja izvješća o ispunjavanju obveza operatera u trgovanju | 53 |

POPIS SLIKA

| | |
|---|----|
| Slika 3-1. Primjer cijena EUA na aukcijskoj platformi EEX..... | 16 |
| Slika 3-2. Primjer cijena CER na aukcijskoj platformi EEX..... | 17 |
| Slika 4-1. Raspodjela emisijskih jedinica u četvrtoj fazi | 23 |
| Slika 4-2. Primjer trgovanja emisijskim dozvolama | 27 |
| Slika 4-3. Kretanje limita za stacionarna postrojenja i limita za sektor zrakoplovstva kroz faze EU ETS-a..... | 30 |
| Slika 5-1. Prikaz industrije aluminija Talum | 43 |
| Slika 5-2. Organiziranost skupine Talum..... | 44 |
| Slika 5-3. Elektrolizne peći | 48 |
| Slika 5-4. Proizvedena količina emisija CO ₂ na tonu proizvedenog aluminija u Talumu u periodu od 2005 -2017..... | 49 |
| Slika 5-5. Površinsko obrađene rondelice | 50 |
| Slika 5-6. Aluminijski ulitki..... | 50 |
| Slika 5-7. Aluminijski pločasti toplinski prijenosnik..... | 50 |
| Slika 5-8. Sažeti prikaz godišnjih izvješća koja daje ARSO | 56 |

POPIS KORIŠTENIH OZNAKA

- AAU (*engl. Assigned Amount Units*) - Jedinice dodijeljene količine
- ARSO (*slo. Agencija Republike Slovenije za okolje*) - Agencija Republike Slovenije za okoliš
- CCS (*engl. Carbon Capture and Storage*) - Hvatanje i skladištenje ugljika
- CDM (*engl. Clean development mechanism*) - Mehanizam čistog razvoja
- CER (*engl. Certified Emission Reduction*) - Jedinica ovjerenog smanjenja emisija
- CFC-11 (*engl. Trichlorofluoromethane*) - Triklorofluorometan, freon
- CFC-12 (*engl. Dichlorodifluoromethane*) - Diklorodifluorometan, freon
- CLEF (*engl. Carbon leakage exposure factor*) - Faktor izloženosti ugljičnoj tranziciji
- CO₂ - Ugljikov dioksid
- CSCF (*engl. Cross-sectoral correction factor*) - Međusektorski faktor korekcije
- EEA (*engl. European Economic Area*) - Europski gospodarski prostor (EGP)
- EEX - European Energy Exchange
- EFTA (*engl. European Free Trade Association*) - Europska slobodna trgovinska zona
- EIB (*engl. European Investment Bank*) - Europska investicijska banka
- ERU (*engl. Emission reduction unit*) - Jedinica smanjenja emisije
- ET (*engl. Emission trading*) - Trgovanje emisijama
- EU ETS (*engl. The European Union Emissions Trading System*) - Sustav Europske unije za trgovanje emisijama
- EUA (*engl. European Emission Allowances*) - Europske emisijske dozvole
- GFC (*engl. Green Climate Change*) - Zeleni klimatski fond
- HAL (*engl. Historical activity level*) - Razina povijesne aktivnosti
- HFC - Fluorougljikovodik
- ICAO (*engl. The International Civil Aviation Organization*) - Međunarodna organizacija civilnog zrakoplovstva
- ICE - ICE Future Europe
- IPCC (*engl. Intergovernmental Panel on Climate Change*) - Međuvladino tijelo za klimatske promjene
- JI (*engl. Joint implementation*) - Mehanizam zajedničkih projekata (zajednička provedba)
- LRF (*engl. Linear reduction factor*) - Linearni redukcijski faktor

LULUCF (*engl. Land Use, Land-Use Change and Forestry*) - Upotreba tla, promjena upotrebe tla i šumarstvo

MS (*engl. Member state*) - Zemlja članica

MSR (*engl. Market Stability Reserve*) - Rezerva za stabilnost tržišta

N₂O - Didušikov oksid

NAP (*engl. National allocation plan*) - Nacionalni plan raspodjele

NER (*engl. New Entrant Reserve*) - Rezerva za nove sudionike

NF₃ - Dušikov trifluorid

NIM (*engl. National Implementation Measures*) - Mjere nacionalne implementacije

OECD (*engl. Organisation for Economic Cooperation and Development*) - Organizacija za ekonomsku suradnju i razvoj

PFC - Perfluorougljik

RES (*engl. Renewable energy sources*) - Obnovljivi izvori energije

RMU (*engl. Removal unit*) - Jedinice uklanjanja stakleničkih plinova

SF₆ - Sumporov heksafluorid

SME (*engl. Small and medium-sized enterprises*) - Mala i srednja poduzeća

UNEP (*engl. United Nations Environment Programme*) - Program Ujedinjenih naroda za okoliš

UNFCCC (*engl. United Nation Framework Convention on Climate Change*) - Okvirna konvencija Ujedinjenih naroda o promjeni klime

WCP (*engl. World Climatic Programme*) - Svjetski klimatski program

WMO (*engl. World Meteorological Organization*) - Svjetska meteorološka organizacija

1. UVOD

Osnovni izvor energije za sve klimatske procese u atmosferi je Sunce. Danas se zna da promjene do kojih dolazi pri Zemljinoj rotaciji i revoluciji, kao i same promjene aktivnosti Sunca mogu dovesti do značajnih klimatskih promjena na Zemlji. Ipak, sam mehanizam tih promjena nije poznat. Od svoje pojave na Zemlji ljudi su nastojali promijeniti okoliš u kojem žive i prilagoditi ga svojim potrebama. Međutim, nakon industrijske revolucije taj utjecaj postaje sve značajniji i dovodi do klimatskih promjena koje se očituju u nizu nepovoljnih učinaka.

Na globalnom planu, pitanje klimatskih promjena rješava se Okvirnom konvencijom Ujedinjenih naroda o promjeni klime (*engl. The United Nations Framework Convention on Climate Change - UNFCCC*). UNFCCC dogovorena 1992., bila je prvi veliki međunarodni sporazum o rješavanju problema klimatskih promjena. Godine 1997. Konvenciji je pridodan Kyotski protokol, međunarodni sporazum o obvezama smanjenja emisija stakleničkih plinova za industrijalizirane zemlje. Protokol je stupio na snagu 2005. i predstavljao je prvi korak prema preokretanju globalnog trenda povećanja emisija.

Sustav Europske unije za trgovanje emisijama stakleničkih plinova najveći je program trgovanja emisijama stakleničkih plinova čija je svrha poticati smanjenje emisija i ublažiti klimatske promjene. U trgovanju emisijama stakleničkih plinova regulira se njihovo emitiranje u okoliš, a jedna kvota ili dozvola se smatra ekvivalentom od jedne tone ugljikovog dioksida (CO₂) ispuštenog u okoliš. Dozvole ili jedinice mogu se prodavati privatno ili na međunarodnom tržištu po cijeni koju formira samo tržište, odnosno zakon ponude i potražnje. Tržište je međunarodno, stoga se dozvolama može slobodno trgovati između zemalja. Svaki međunarodni prijenos ili transfer je ovjeren od strane institucije Ujedinjenih naroda (UNFCCC), a ukoliko se trgovina odvija izvan granica Europske unije, prijenos mora dodatno odobriti Europska komisija.

Svrha diplomskog rada je predstaviti prvi međunarodni sustav trgovanja emisijama u svijetu i njegovo poslovanje u prvom i drugom razdoblju trgovanja. S 2013. godinom, počelo je novo, treće razdoblje trgovanja koje će trajati do 2020. godine. Međutim, s trećim razdobljem trgovanja očekuju se promjene koje će ETS učiniti učinkovitijim i transparentnijim. Također, donesen je i prijedlog EU ETS-a za četvrto razdoblje trgovanja (2021. - 2030.). Godina 2030. možda se čini dalekom jer se Europa bori s neposrednim izazovima slaboga gospodarskog rasta i nezaposlenosti. No ubrzavanje prijelaza na gospodarstvo s niskim udjelom ugljika prihvatljivo za klimu može pomoći Europi da se izvuče iz gospodarske krize.

Diplomski rad prikazuje na koji način djeluje sustav Europske unije za trgovanje emisijama stakleničkih plinova, kako se odvila raspodjela dozvola kroz razdoblja trgovanja, način trgovanja emisijskim dozvolama, uključivanje novih sektora u ETS i ostalo. Kao primjer iz prakse navedena je aluminijska industrija iz Slovenije.

2. KLIMATSKE PROMJENE

Da bismo razumjeli svrhu trgovanja ugljikom, prvo moramo razumjeti temeljnu znanost na kojoj se temelji briga o klimatskim promjenama. Tržišta ugljikom razvila su se kao odgovor na političku odluku smanjenja klimatskih promjena. Vrlo je važno imati na umu, trud uložen kako bi se angažirale vladine organizacije, kako bi se razvili regulatorni sustavi za smanjenje emisija stakleničkih plinova i pronašla alternativna metoda proizvodnje energije, goriva za vozila i kako bi se povećala energetska efikasnost. Takvi postupci neophodni su za smanjenje rizika značajnih oštećenja gospodarstva, društava, ali i ljudi. (Deathererage, 2011.)

2.1.Efekt staklenika

Efekt staklenika značajan je mehanizam održavanja temperature atmosfere. Iako bi temperatura Zemljine površina trebala u prosjeku iznositi oko $-19\text{ }^{\circ}\text{C}$, prosječna temperatura je oko $+14\text{ }^{\circ}\text{C}$. Razlog tome je što neki plinovi u Zemljinoj atmosferi djeluju slično kao staklo u staklenicima; zadržavaju toplinu i onemogućavaju da se vrati nazad u svemir. Taj efekt je poznat pod nazivom prirodni efekt staklenika. On omogućuje postojanje života na Zemlji; bez njega, površina bi bila prehladna za evoluciju i preživljavanje trenutnog života. Mnogi od tih plinova su prirodno prisutni, ali ljudskim aktivnostima se u atmosferi povećavaju koncentracije nekih od njih, kao što su: ugljikov dioksid, metan, dušikov oksid i fluorirani plinovi (Deathererage, 2011.). Ugljikov dioksid je staklenički plin koji najčešće nastaje kao posljedica ljudskih aktivnosti te se procjenjuje da doprinosi sa 63% kod antropogeno uzrokovanog globalnog zatopljenja. Njegova je koncentracija u atmosferi trenutno za 40% viša nego na početku industrijalizacije. Drugi staklenički plinovi ispuštaju se u manjim količinama, ali u nekim slučajevima imaju snažniji učinak i zadržavaju toplinu mnogo učinkovitije nego ugljikov dioksid. Metan je odgovoran za 19% globalnog zatopljenja koje su uzrokovali ljudi (povećan uzgoj stoke (krave i ovce) proizvode velike količine metana dok probavljaju hranu), a dušikov oksid za 6% (oslobađa se izgaranjem nafte, ugljena i plina, te iz gnojiva koja sadrže dušik). (Europska komisija (a), 2019)

2.2. Utjecaj čovjeka na efekt staklenika

Od kada se čovjek pojavio na Zemlji, mijenjao je okoliš u kojem je živio. Početkom 19. stoljeća, s industrijskom revolucijom, čovjek je počeo značajnije utjecati na Zemlju u cjelini, a time i na sastav atmosfere, povećavajući koncentraciju stakleničkih plinova. Najviše pozornosti pri proučavanju efekta staklenika pridaje se ugljikovom dioksidu. Njegova koncentracija bila je 1800. godine od 270 do 290 ppm. Koncentracija ugljikovog dioksida koja se mjeri na Havajima, na 4169,40 metara visokom vrhu vulkana Mauna Loa porasla je s 316 ppm, koliko je iznosila 1958. godine, na 369 ppm 1998. godine. Ovako veliki porast koncentracije ugljikovog dioksida posljedica je prvenstveno izgaranja fosilnih goriva i krčenja šuma. Smatra se da je u atmosferi ostalo otprilike 50% ugljikovog dioksida koji je emitiran ljudskom aktivnošću. Najveći dio su apsorbirali oceani. Ugljikov dioksid u atmosferi vezan je na kruženje ugljika u prirodi. Oslobađa se sagorijevanjem ugljena, nafte, naftnih derivata i plina. Zagrijavanje mora, kao posljedica globalnog zagrijavanja, može također dovesti do otpuštanja velikih količina ugljikovog dioksida u atmosferu. Oko 22 milijarde tona ugljičnog dioksida ispusti se u atmosferu svakoga dana, 700 tona svake sekunde. (WWF, 2019)

Još jedan staklenički plin čija se koncentracija u posljednjih 250 godina udvostručila je metan. Ljudskim djelovanjem metan nastaje uzgojem riže, uzgojem stoke, na odlagalištima otpada, iskorištavanjem i transportom zemnog plina i u termoelektranama.

O freonima i ozonu obično se govori u kontekstu „ozonskih rupa“, međutim, troposferski ozon i freoni, posebno CFC-11 i CFC-12, predstavljaju i stakleničke plinove. Oni ne postoje u prirodi, već su nastali umjetnim putem.

Dušikov oksid, čija koncentracija također raste, nastaje kao posljedica poljoprivredne i industrijske proizvodnje te prometa. Dušikov oksid ima 310 puta veće djelovanje na efekt staklenika od ugljikovog dioksida.

Osim navedenih postoje i drugi plinovi, jedan od njih je sumporov heksafluorid (SF₆). Taj se plin, zbog svojih svojstava upotrebljava kao ispunjač za gume i prozore i u zračnim kočnim sustavima za zračno kočenje. Osim toga, nije otrovan, ni zapaljiv. Otkriveno je da je to plin s najvećim potencijalom za pojačavanje efekta staklenika. Jedna tona sumporovog heksafluorida ima stakleničko djelovanje u slijedećih 100 godina kao 23000 tona ugljikovog dioksida. Osim toga, životni vijek toga plina je 3200 godina, što znači da će na efekt staklenika djelovati u idućim tisućljećima.

Danas se smatra da će se do 2100. godine koncentracija ugljikovog dioksida u atmosferi povećati za između 50 do 300%. Prema nekim procjenama prosječna temperatura na površini Zemlje povisit će se za 1 do 5 °C. Za usporedbu, u dvadesetom stoljeću temperatura se povećala za 0,6 do 0,7 °C, ali to povećanje nije bilo ujednačeno. Značajan rast temperature opažen je od 1976. godine, i to u prosjeku 0,18 °C u desetljeću. Premda neki znanstvenici dovode u pitanje vezu između porasta stakleničkih plinova i porasta temperature, velika je većina znanstvenika koji se bave promjenama klime potvrdila da zbog porasta udjela stakleničkih plinova u atmosferi dolazi do povećanja temperature na Zemlji. To potvrđuju i brojni dokazi; povlačenje ledenjaka, smanjenje površine leda na Arktiku i ledenog pokrova Grenlanda, naročito u toplom dijelu godine. Također, primijećeno je i kontinuirano povišenje razine mora, zbog zagrijavanja oceana i otapanja leda. Brojne se biljne i životinjske vrste sele u nova staništa zbog promjene temperature. Posebno su ugroženi koraljni grebeni, kao posljedica velike osjetljivosti koralja na promjene temperature mora. Vremenske prilike će biti ekstremnije. Zime će biti toplije, ali su moguća kraća razdoblja vrlo hladnog vremena. U ljeti se očekuje povećanje vrućih dana, veća učestalost nepogoda i tropskih ciklona kao i povećanje njihove razornosti.

2.3. Konferencije o klimatskim promjenama

Svijest o ekološkim katastrofama širom svijeta, kulminirala je 22. travnja 1970. kada se na organiziranim demonstracijama protiv zagađenja Zemlje u SAD-u okupilo dvadeset milijuna ljudi. 22. travanj proglašen je Danom planeta Zemlje. Ubrzo nakon toga, u Stockholmu 1972., održana je Konferencija o ljudskom okolišu gdje je, na inicijativu SAD-a i skandinavskih zemalja, predloženo stvaranje svjetskog programa UN o zaštiti životne okoline. Iste je godine Generalna skupština UN-a usvojila Program Ujedinjenih naroda za okoliš (*engl. United Nations Environment Programme - UNEP*).

Međunarodna klimatska politika počinje se sustavno voditi od 1979. godine održavanjem Prve svjetske konferencije o klimi u Ženevi, kada je usvojen Svjetski klimatski program (*engl. World Climatic Programme - WCP*). Godine 1988. generalna je skupština Ujedinjenih naroda proglasila klimatske promjene "zajedničkom brigom čovječanstva". UNEP (*engl. United Nations Environment Programme*) i WMO (*engl. World Meteorological Organization*) iste su godine osnovali Međuvladino tijelo za klimatske promjene (*engl. Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC*). Znanstvenici zaposleni u tom tijelu bave se istraživanjem klimatskih promjena i procjenjivanjem njihovih posljedica, a donose i preporuke za političke strategije koje se odnose na klimatske promjene. Na međunarodnoj konferenciji o klimatskim promjenama koja se održala 1988. godine u Torontu i koja je bila znanstvenog karaktera, upozoreno je na veliki porast stakleničkih plinova u atmosferi. Države su bile pozvane da smanje emisiju ugljikovog dioksida za 20% do 2005. godine u odnosu na 1988. godinu. Taj zahtjev nije naišao na potporu.

Na Drugoj svjetskoj konferenciji o klimi u Ženevi 1990. godine postojao je širok znanstveni konsenzus da su klimatske promjene uzrokovane emisijom stakleničkih plinova u atmosferu. Na toj se konferenciji upućuje na nužnost smanjenja stakleničkih plinova, pogotovo ugljikovog dioksida, metana, fluoriranih ugljikovodičnih spojeva i dušikovog oksida. Zahtjev IPCC-a o smanjenju emisije stakleničkih plinova ni tada nije naišao na podršku.

Godine 1992. održana je Konferencija o zaštiti životne sredine i razvoja u Rio de Janeiru. U okviru te konferencije 160 država Ujedinjenih naroda donijelo je Okvirnu Konvenciju o promjeni klime (*engl. United Nation Framework Convention on Climate Change - UNFCCC*), koja je na snagu stupila 21. ožujka 1994. godine. (Kosor, 2012.)

Prva konferencija država potpisnica Konvencije o klimi održana je 1995. godine. Donesen je zaključak da se za dvije godine donesu propisi o smanjenju stakleničkih plinova od strane razvijenih zemalja. U tom su razdoblju vođeni intenzivni pregovori kako bi se usuglasio tekst sporazuma kojima se predviđa smanjenje emisije stakleničkih plinova.

Na trećoj konferenciji država potpisnica Konvencije o klimi u Kyotu 1997. godine usvojen je Kyotski protokol. Kyotski protokol donesen je nakon teških pregovora, te je rezultat pokušaja vlada svijeta da se dogovore o smanjenju emisija stakleničkih plinova. Protokolu nije pristupilo nekoliko velikih država, a među njima su Kina i SAD. Nakon što je protokol ratificiralo 55 država, zaključno s Rusijom, on je 16. veljače 2005. godine stupio na snagu.

U Montrealu 2005. godine na Konferenciji zemalja potpisnica Kyotskog protokola počele su rasprave o emisijama stakleničkih plinova u drugom obvezujućem razdoblju, nakon razdoblja koje obuhvaća Kyotski protokol, od 2012. do 2020. godine. Nakon neuspjeha "povijesne" UN-ove konferencije o klimatskim promjenama u Kopenhagenu 2009., kad svjetskim čelnicima nije uspjelo postići pravno obvezujući dogovor o smanjenju emisije stakleničkih plinova, predstavnici 194 članice Okvirne konvencije UN-a o klimatskim promjenama na konferenciji u meksičkom ljetovalištu Cancun, 2011., odlučili su krenuti dalje manjim koracima. Najvažniji zaključci konferencije su dogovor o osnivanju fonda (*engl. Green Climate Fund - GFC*) čiji je cilj pomoći siromašnim zemljama u borbi s posljedicama globalnog zagrijavanja i dogovor kojim bi se zaustavilo krčenje i uništavanje šuma (deforestacija je odgovorna za oko 20% ukupne emisije ugljičnog dioksida). (Periodni, 2019)

Okvirna konvencija Ujedinjenih naroda o promjeni klime glavni je međunarodni sporazum o klimatskoj politici. Do danas ju je ratificiralo 195 zemalja. U početku je njezina svrha bila omogućiti zemljama zajednički rad na ograničavanju globalnih povećanja temperature i klimatskih promjena te suočavanje s njihovim učincima. Vijeće se bavi rješavanjem dvaju pitanja u vezi s UNFCCC-om:

1. Ratifikacijom Izmjene iz Dohe Kyotskog protokola, koja se odnosi na obveze preuzete u okviru drugog razdoblja, odnosno od 2013. do 2020.
2. Pariškim sporazumom - novim globalnim sporazumom o klimatskim promjenama kojim su obuhvaćene sve zemlje UNFCCC-a, njegovom ratifikacijom, provedbom i stupanjem na snagu 2020. (Europsko vijeće (b), 2019)

2.4. Izmjena iz Dohe

U prosincu 2012., na Konferenciji o promjeni klime u Dohi, 192 stranke Kyotskog protokola uz Okvirnu konvenciju Ujedinjenih naroda o promjeni klime usvojile su izmjenu Kyotskog protokola. "Izmjenom iz Dohe" uspostavilo se drugo ciljno razdoblje Kyotskog protokola koje je počelo 1. siječnja 2013., a završava 31. prosinca 2020. s pravno obvezujućim zahtjevima za smanjenje emisija za države navedene u Prilogu B navedenom Protokolu.

Europska unija i njezine države članice izrazile su namjeru da svoje obveze u drugom ciljnom razdoblju Kyotskog protokola ispune zajedno s Islandom. Prema Izmjeni iz Dohe, Europska unija, njezine države članice i Island obvezuju se ograničiti svoje prosječne godišnje emisije stakleničkih plinova u razdoblju od 2013. do 2020. na 80% svojih emisija bazne godine (uglavnom 1990.). Ta se obveza temelji na ciljevima smanjenja emisije utvrđenima u klimatsko-energetskom paketu usvojenom 2009., posebno u Sustavu trgovanja emisijama stakleničkih plinova Europske unije (EU ETS) i Odluci o zajedničkom naporu.

Izmjenom iz Dohe utvrđuju se obveze ublažavanja za drugo ciljno razdoblje Kyotskog protokola za države navedene u Prilogu B Protokolu. Također su načinjene izmjene teksta Protokola koje će se provoditi u drugom ciljnom razdoblju. Najznačajnije promjene odnose se na uključivanje novog stakleničkog plina - dušikova trifluorida (NF_3), čije su emisije vrlo niske, ali u porastu. NF_3 je snažan staklenički plin, a njegov potencijal globalnog zagrijavanja iznosi 17 200 (jedna tona NF_3 ispuštena u atmosferu jednaka je količini od 17 200 tona ugljikova dioksida). Dodatne promjene uključuju pojednostavljenje postupka usvajanja ambicioznijih ciljeva država potpisnica, kao i automatsku regulaciju dodijeljenih emisijskih dozvola, ukoliko one premašuju prosječne emisije prethodnog obračunskog razdoblja (Europska komisija, 2013).

2.5. Pariški sporazum

Pariški sporazum o klimi je sporazum između više od 190 zemalja i njegov je glavni cilj jačanje globalnog odgovora na prijetnje klimatskih promjena. Pariški sporazum o klimatskim promjenama, koji je usvojen 12. prosinca 2015. i stupio na snagu u studenom 2016., donosi nadu posebno zato što je, prvi put u povijesti, postigao isti cilj - borbu protiv klimatskih promjena (ujedinio je razvijene zemlje i zemlje u razvoju). Osim činjenice da je sporazum potpisalo 195 zemalja, povijesno je također da sporazum predviđa financijsku pomoć razvijenih zemalja nerazvijenim. Pariški sporazum zamjenjuje pristup zauzet u okviru Kyotskog protokola iz 1997. To je bio prvi pokušaj ograničenja emisija ugljikovog dioksida, no među njima nije bio najveći zagađivač Kina, koja je ovaj put prisutna, stoga sporazum daje nadu. Nakon Kine, najveći zagađivač je SAD, koji se 2017. godine povukao iz Pariškog sporazuma o klimi kojim se gotovo cijeli svijet obvezao boriti protiv globalnog zatopljenja. Tako se SAD svrstao uz bok Siriji i Nikaragvi, jedinicima državama u svijetu koje ne sudjeluju u sporazumu. Sporazum obuhvaća razdoblje od 2020. nadalje.

Glavni elementi novog Pariškog sporazuma:

1. Zemlje potpisnice obvezuju se ograničiti porast prosječne globalne temperature na razini znatno manjoj od 2 °C u usporedbi s preindustrijskim razinama te da će ulagati napore da se taj porast ograniči na 1,5 °C. Ograničenje povećanja globalnog zatopljenja drastično će smanjiti učinke klimatskih promjena. (Europsko vijeće (d), 2019)
2. Sporazum planira ograničiti emisije stakleničkih plinova između 2050. i 2100. godine do te mjere da će ih drveće, zemlja i oceani moći prihvatiti. Emisije stakleničkih plinova moraju dosegnuti vrhunac što prije moguće, a njihovo brzo smanjenje mora početi s najboljim dostupnim znanstvenim spoznajama. Sporazumom se priznaje da će zemljama u razvoju biti potrebno više vremena za to. Države trebaju definirati svoj doprinos smanjenju emisija u Nacionalnom dokumentu o doprinosu. U sporazumu nije predviđeno kako će se konkretne zemlje obvezati na smanjenje emisija. Zadatak svake zemlje je samo "pripremiti instrumente koji će se provesti kako bi se postigao taj cilj".
3. Potpisnici će se sastajati svakih pet godina kako bi provjerili je li svatko krenuo prema donesenim odlukama i stoga poduzeti mjere za smanjenje emisija stakleničkih plinova. Također će ispitati kako napreduju u postizanju dugoročnih ciljeva, osiguravajući transparentnost i kontrolu. Države će međusobno i javnosti priopćiti napredak.

4. Bogate zemlje će financijski pomoći najsiromašnijima da se prilagode klimatskim promjenama i prijeđu na obnovljive izvore energije. Do 2025., razvijene zemlje trebale bi svake godine pomoći sa 100 milijardi USD (nešto manje od 95 milijardi eura), a zatim dogovoriti još veću pomoć. Međutim, to je samo zapisano, što znači da nije pravno obvezujuće.
5. Sporazum prepoznaje važnost sprečavanja i ublažavanja posljedica klimatskih promjena te potiče države da poduzmu mjere protiv štete uzrokovane klimatskim promjenama. Države priznaju potrebu za zajedničkim radom i jačanjem razumijevanja, djelovanja i suradnje u različitim područjima, kao što su sustavi ranog upozoravanja, spremnost na izvanredne situacije i osiguranje rizika. To uključuje suradnju obje zemlje i lokalnih zajednica i privatnih tvrtki. Trebaju nastojati smanjiti emisije stakleničkih plinova i poduzeti mjere za povećanje zaštite od učinaka klimatskih promjena.

Klimatske promjene važan su globalni problem koji utječe na sve nas. Ova kronologija prikazuje proces postizanja Pariškog sporazuma kao novog globalnog pravno obvezujućeg sporazuma o klimi i daljnja postupanja s njim. Obuhvaća i ulogu EU-a u tom procesu. (24 UR, 2017)

3. KYOTSKI PROTOKOL

Sredinom 1990-ih potpisnice UNFCCC-a (*engl. United Nation Framework Convention on Climate Change*) uvidjele su da su potrebne strože odredbe kako bi se smanjile emisije. Godine 1997. dogovorile su Kyotski protokol, kojim su uvedeni pravno obvezujući ciljevi smanjenja emisija za razvijene zemlje. Kyotski protokol i konvencija UNFCCC imaju zajednička načela i ciljeve. Najveća razlika između Kyotskog protokola i konvencije UNFCCC je, da konvencija samo potiče industrijalizirane zemlje da stabiliziraju ispuštanje emisija stakleničkih plinova, a Kyotski protokol ih obvezuje na to.

Države potpisnice Kyotskog protokola obvezale su se da će do razdoblja od 2008. do 2012. godine smanjiti emisije stakleničkih plinova na 5,2% ispod razine emisija iz 1990. godine. Kao staklenički plinovi, čije je smanjenje potrebno, navedeni su ugljikov dioksid, didušikov oksid, fluorougljikovodici (HFC), perfluorougljici (PFC) i sumporov heksafluorid.

Drugo obvezujuće razdoblje Kyotskog protokola započelo je 1. siječnja 2013. i završit će 2020. U njemu sudjeluje 38 razvijenih zemalja, uključujući EU i njegovih 28 država članica. To drugo razdoblje obuhvaćeno je Izmenom iz Dohe, u okviru koje su se zemlje članice obvezale na smanjenje emisija za najmanje 18% ispod razina iz 1990. EU se u tom razdoblju obvezao smanjiti emisije za 20% ispod razina iz 1990. (Europsko vijeće (b), 2019)

Postoje tri grupe zemalja prema obvezama koje imaju prema Kyotskom protokolu:

- Države Priloga I - industrijski razvijene države koje su članice OECD-a 1992. godine i zemlje u tranziciji koje uključuju Rusku Federaciju, baltičke države i nekoliko zemalja istočne i srednje Europe.
- Države Priloga II - države OECD-a iz država Priloga I, ali bez država u tranziciji.
- Države koje nisu u Prilogu I.

Od država Priloga II očekuje se da osiguraju financijska sredstva kako bi omogućili zemljama u razvoju da provode projekte smanjenja emisije stakleničkih plinova te da se prilagode posljedicama klimatskih promjena. Države koje nisu u Prilogu I čine zemlje u razvoju. To su zemlje koje su s obzirom na njihov stupanj razvoja osjetljive na promjene klime i njihove posljedice, pogotovo one koje se nalaze u niskim obalnim područjima te one koje su podložne sušama i dezertifikaciji. Svakoj su državi Priloga I određene različite kvote smanjenja stakleničkih plinova, što ovisi o njezinom ekonomskom razvoju i razini emisije stakleničkih plinova.

Osim državnih mjera za smanjenje emisija stakleničkih plinova, razvijene zemlje Priloga I mogu također koristiti fleksibilne mehanizme za postizanje ciljanih emisija u Kyotskom razdoblju (2008-2012). Kyotski protokol definira tri fleksibilna mehanizma:

1. trgovanje emisijama (*engl. Emissions trading - ET*),
2. mehanizam čistog razvoja (*engl. Clean development mechanism - CDM*),
3. mehanizam zajedničkih projekata (*engl. Joint implementation - JI*).

Cilj svih mehanizama je smanjenje emisija stakleničkih plinova uz najniže moguće troškove. Uz pomoć fleksibilnih mehanizama, emisije stakleničkih plinova postaju dobra koja imaju svoju vrijednost i kojima se može trgovati. Prema zakonitosti ponude i potražnje, na tržištu se stvaraju cijene emisija stakleničkih plinova, a zemlje uspostavljaju okruženje u kojem fizičke i pravne osobe mogu trgovati emisijskim kvotama (Czerny A., Čadež S., 2010).

Emisijske kvote izražene su u četiri vrste jedinica, tj. Kyoto jedinice izražene u tonama ekvivalenta emisije CO₂ (t CO₂ ekv) (Europska komisija, 2013):

1. emisijske jedinice (*engl. EU Emission Allowance - EUA*): s obzirom na ciljeve smanjenja emisija stakleničkih plinova, država dodjeljuje određenu količinu dozvola tvrtkama koje sudjeluju u sustavu trgovanja emisijama besplatno;
2. jedinice ovjerenog smanjenja emisija (*engl. Certified Emission Reduction - CER*): smanjenje emisija stakleničkih plinova zbog CDM projekta koji provodi operater projekta u drugoj zemlji (zemlji domaćinu) koja nije navedena u Prilogu I (zemlje koje nemaju obvezu ograničavanja emisije stakleničkih plinova);
3. jedinice smanjenja emisija (*engl. Emission Reduction Unit - ERU*): jedinice smanjenja emisija stakleničkih plinova koje proizlaze iz provedbe projekta JI koje provodi operater u drugoj zemlji u Prilogu I;
4. jedinice uklanjanja stakleničkih plinova (*engl. Removal Unit - RMU*): za uklanjanja pomoću ponora.

Jedinice smanjenja emisija (ERU-ovi) i jedinice certificiranog smanjenja emisija (CER-ovi) nazivaju se uobičajenim riječima Kyoto jedinice. Također brojimo i jedinice dodijeljenih količina ili AAU-a (*engl. Assigned Amount Units*), koje predstavljaju ukupnu količinu emisija

stakleničkih plinova koje su zemlje mogle emitirati u razdoblju 2008. - 2012. Potpisnice Kyotskog protokola mogu, također, kompenzirati svoje emisije povećavajući ponore emisija tj. upijanje ugljika u drvnj masi kroz projekte uporabe i prenamjene zemljišta te projekte u šumarstvu tzv. LULUCF (*engl. Land Use, land - use change and forestry*), npr. pošumljavanje i upravljanje šumama, upravljanje obradivim površinama, pašnjacima i sl. Jedinice povećanja ponora ugljika su tzv. RMU (*engl. Removal Unit – RMU*).

1) Trgovanje emisijama (*engl. Emissions trading - ET*)

Iako se sustavi trgovanja emisijama razlikuju od zemlje do zemlje ili od industrije do industrije, u osnovi se temelje na načelu trgovanja emisijskim jedinicama ili "cap and trade" (ograničiti i trgovati). To je metoda koja na tržišnom principu kontrolira zagađenje okoliša, te ekonomskim metodama nastoji postići smanjenje emisija plinova štetnih za okoliš. U takvoj shemi centralna vlast, obično Vlada, postavlja granicu ili "cap" količine emisija koja smije biti emitirana u okoliš. Ta ukupna količina emisija je prodavana ili razdijeljena tvrtkama u obliku emisijskih dozvola koje predstavljaju dozvoljenu količinu emitiranih emisija štetnih plinova. Tvrtke su dužne pridržavati se emisija koje su pokrivene njihovim dozvolama. Ukupni broj prodanih ili dodijeljenih dozvola ne smije premašiti granicu dopuštenih emisija, čime se ograničuje ukupna emisija štetnih plinova u okoliš. Tvrtke koje nemaju dovoljno dozvola emisijskih jedinica za pokrivanje verificiranih emisija moraju kupiti dozvole od onih koji imaju viška. Mehanizam tako tvrtkama daje fleksibilnost da smanje emisije ili kupuju dodatne dozvole. Cilj trgovine je da kupac dozvola plati kaznu zbog emitiranja štetnih plinova u okoliš više nego što mu je dozvoljeno, dok je prodavač dozvola nagrađen jer je smanjio emisije štetnih plinova u okoliš. Zagađivaču je u teoriji skuplje kupovati dodatne kvote nego uložiti u tehnologije za smanjenje emisija, čime manje zagađuje okoliš (Czerny A., Čadež S., 2010.).

2) Mehanizam čistog razvoja (*engl. Clean development mechanism - CDM*)

Mehanizam čistog razvoja jedini je mehanizam koji uključuje zemlje u razvoju koje nisu obvezne smanjiti emisije stakleničkih plinova (zemlje koje nisu navedene u Prilogu I Konvencije). Njegova je svrha omogućiti zemljama iz Priloga I Okvirne konvencije da ispune dio svojih obveza smanjenja emisija stakleničkih plinova smanjenjem emisija u drugoj zemlji koja nema ograničenja prema Protokolu iz Kyota i istodobno doprinosi održivom razvoju zemlje

domaćina. Specifične projekte provode i financiraju nosioci projekta koji primaju jedinice CER-a na trošak provedenog projekta smanjenja emisija. U Europskoj uniji CER-ovi (*engl. Certified Emission Reduction*) se mogu koristiti kao dodatak emisijskim kuponima u okviru EU ETS programa. CER-ovi se mogu prodavati i zemljama koje kupnjom tih jedinica ispunjavaju dio obveze smanjenja emisija prema Kyotskom protokolu. Osim smanjenja emisija stakleničkih plinova, CDM također promiče ulaganja u zaštitu okoliša u zemljama u razvoju.

Bitan zahtjev projekata CDM-a je da smanjenje emisija nastane na račun izvedenog projekta. To znači da se moraju emisije smanjiti više, nego da se projekt ne bi uopće izveo. Na račun smanjenja emisija, nositelj projekta stječe CER-ove koji ih lako primjenjuju do određenog udjela u okviru EU ETS-a kao prava na emisije. CER-ovi se također mogu prodati zemljama koje ih kupuju za ispunjenje nacionalne obveze smanjenja emisija.

CER i EUA (slika 3-1.) su izravno zamjenjive, tako da cijena EUA (*engl. European Emission Allowances*) također ima veliki utjecaj na cijenu CER-a. CER (slika 3-2.) cijena je nekoliko posto niža od EUA, ali pomno prati razvoj EUA cijena. Glavni razlog za razliku u cijeni su nacionalne kupnje CER-ova, s kojima zemlje djelomično ispunjavaju svoje obveze smanjenja emisija. CER-ovi se ne pojavljuju u EU ETS programu. U EU ETS-u, Europska komisija ograničila je udio CER-ova koje tvrtke u svakoj zemlji mogu koristiti umjesto EUA kako bi ispunile svoje obveze. Tvrtke mogu koristiti CER od oko 10% EUA-a dodijeljenih svakoj zemlji. Ključni zahtjev za odobrenje CDM projekta je dodana vrijednost projekta. Smanjenje emisija stakleničkih plinova trebalo bi nastati kao posljedica aktivnosti projekta, a ne kao nešto što bi se dogodilo, čak i ako ništa nije učinjeno. Osim svih pozitivnih obilježja, CDM projekti također imaju neke nedostatke, osobito u obliku dodatne administracije, formalnih procedura odobravanja i praćenja i provjere provedbe projekta.

3) Mehanizam zajedničkih projekata (*engl. Joint implementation - JI*)

Mehanizam zajedničkih projekata sličan je mehanizmu čistog razvoja. Taj program uključuje trgovanje između država u Prilogu I, ili razvijenih zemalja koje moraju smanjiti emisije pod tim sporazumom. Ovdje se, temeljem smanjenja emisija, krediti izdaju u obliku jedinica za smanjenje emisije (*engl. Emission reduction unit - ERU*), koje mogu kupiti i tvrtke uključene u ETS, ali samo u onoj mjeri u kojoj je to navedeno u nacionalnim planovima.

To znači da europske zemlje mogu razvijati projekte, npr. vjetroelektrane, zamjene goriva ili energetske efikasnosti i tražiti certifikate za te emisije. Jednom kad je smanjenje potvrđeno, krediti ERU mogu biti kupljeni ili prodani među razvijenim zemljama (Deathererage, 2011.).

Glavni nedostatak Kyotskog protokola jest da se njime jedino od razvijenih zemalja traži da poduzmu mjere. Budući da Sjedinjene Američke Države nikada nisu potpisale Kyotski protokol, da se Kanada povukla prije isteka prvog obvezujućeg razdoblja, a da Rusija, Japan i Novi Zeland ne sudjeluju u drugom obvezujućem razdoblju, taj se protokol sada primjenjuje samo na otprilike 14% svjetskih emisija. Međutim, više od 70 zemalja u razvoju i razvijenih zemalja preuzelo je niz obveza kako bi se smanjile ili ograničile svoje emisije stakleničkih plinova.

Vijeće je 13. srpnja 2015. donijelo odluku kojom se EU-u omogućuje ratifikacija Izmjene iz Dohe za uspostavu drugog obvezujućeg razdoblja Kyotskog protokola. (Czerny A., Čadež S., 2010)

EU Emission Allowances | Primary Market Auction

| Name | Market Area | Date | Time | Price | Volume | Cover Ratio | Number of Bidders | Number of Executed Bidders |
|---------|-------------|------------|-------|-------|-----------|-------------|-------------------|----------------------------|
| Phase 3 | EU (TCAP) | 2019-05-28 | 11:00 | 25.30 | 2,495,000 | 2.08 | 24 | 17 |

1d 1m 3m 6m 1y All

2012-11-28 21 2019-05-28 21



Slika 3-1. Primjer cijena EUA na aukcijskoj platformi EEX (<https://www.eex.com/en/market-data/environmental-markets/auction-market>)



Slika 3-2. Primjer cijena CER na aukcijskoj platformi EEX (<https://www.eex.com/en/market-data/environmental-markets/auction-market>)

4. SUSTAV EUROPSKE UNIJE ZA TRGOVANJE EMISIJAMA (EU ETS)

Sustav EU ETS temelj je politike EU-a za borbu protiv klimatskih promjena. Riječ je o najvećem sustavu za trgovanje emisijama stakleničkih plinova uz određene kvote u svijetu i često se navodi kao ogledni primjer za novu politiku borbe protiv klimatskih promjena i sustave za trgovanje emisijama u drugim dijelovima svijeta. Na ukupne emisije iz industrijskih sektora s velikim količinama emisija postavljeno je ograničenje ili kvota koja se s vremenom smanjuje. (Europski revizorski sud, 2015)

ETS EU-a funkcionira u 31 zemlji Europskog gospodarskog prostora (EGP). Ograničava emisije iz gotovo 11 000 elektrana i proizvodnih postrojenja te više od 500 operatora zrakoplova koji lete između zračnih luka u EGP-u. Njime je obuhvaćeno približno 40% emisija stakleničkih plinova u EU.

Od treće faze (2013. - 2020.) sektori sa stacionarnim postrojenjima uređeni ETS-om EU-a jesu energetske intenzivne industrijske grane, uključujući elektrane i ostala postrojenja za izgaranje s nazivnom ulaznom toplinskom snagom većom od 20 MW (osim postrojenja za zbrinjavanje opasnog ili komunalnog otpada), naftne rafinerije, koksne peći, željezare i čeličane, cementare, ciglane, postrojenja za proizvodnju stakla, vapna, keramike, papirne mase, papira i kartona te aluminijska postrojenja, petrokemijska postrojenja, postrojenja za proizvodnju amonijaka, dušične i adipinske kiseline, glioksala i glioksilne kiseline, postrojenja za hvatanje CO₂ te transport cijevovodima i geološko skladištenje CO₂.

ETS-om EU-a obuhvaćene su emisije ugljikova dioksida (CO₂), ali i diduškova oksida (N₂O) iz ukupne proizvodnje dušične, adipinske i glioksilne kiseline i glioksala te emisije perfluorouglijika (PFC) iz proizvodnje aluminijska. (Europska komisija, 2018.)

Sustav EU ETS podijeljen je na više faza (razdoblja):

- a) prva faza (2005. - 2007.)
- b) druga faza (2008. - 2012.)
- c) treća faza (2013. - 2020.)
- d) četvrta faza (2021. - 2030.)

a) Prva faza (2005. - 2007.)

Odnosi se na eksperimentalnu fazu prije implementacije Kyoto protokola koja je počela 2008. U usponu tako velikog regulativnog i okolišnog tržišta, određeni aspekti tržišnog sustava su zahtijevali značajno poboljšanje u drugoj fazi. Prva faza poslužila je kao tranzicijski proces u efektivniji program kontrole emisija stakleničkih plinova i utemeljenja programa trgovanja ugljikom i emisijskog tržišta besprijekorne veličine i opsega.

Jedan od glavnih izazova prve faze bila je preraspodjela dozvola. Emisijske jedinice dodjeljivale su se besplatno. Budući da većina država članica još nije raspolagala podacima o dotadašnjim emisijama postrojenja obuhvaćenih sustavom EU ETS, kvote iz prve faze temeljile su se na studijama i predviđanjima. Rezultat je bila raspodjela više dozvola od ukupnog broja emisija reguliranih postrojenja/kompanija i pad cijene EU dozvola u završnom dijelu prve faze gotovo na nulu. Neki kritičari su to vidjeli kao neuspjeh programa trgovanja emisijama. Prva faza bila je pilot faza, dizajnirana za pokretanje procesa i identifikaciju problema koji su riješeni u drugoj fazi. Uspjeh prve faze bilo je nastajanje EU ETS-a, najvećeg svjetskog tržišta emisijama i razvoj sustava monitoringa i usklađenosti u pogledu reguliranih industrija unutar EU-a. (Deatherage, 2011)

b) Druga faza (2008. - 2012.)

Druga faza poklopila se s prvom fazom obveza iz Kyotskog protokola - petogodišnjim razdobljem tijekom kojega su države članice EU-a trebale smanjiti svoje emisije u skladu s ciljnim vrijednostima utvrđenim Kyotskim protokolom. Europska unija obvezala se na opće smanjenje emisija stakleničkih plinova za 8% u razdoblju od 2008. do 2012. godine u odnosu na razine iz 1990. godine. Prema podacima o emisijama iz prvog razdoblja, Europska komisija smanjila je iznos dodijeljenih kvota u ovom razdoblju, odnosno 6,5% u odnosu na razinu iz 2005. godine. Na količinu emisija stakleničkih plinova snažno je utjecala globalna ekonomska kriza koja je neizravno dovela do smanjenja emisija. Tako je poduzećima ostao dostupan velik broj neiskorištenih emisijskih dozvola, što je utjecalo na potražnju, a time i na samu cijenu dozvola. Tri države koje nisu članice EU su se pridružile ETS-u, to su Island, Norveška i Lihtenštajn. Od 2012. godine, emisije stakleničkih plinova iz zračnog prometa dodane su u program za letove između zračnih luka koje sudjeluju u EU ETS-u. Tijekom tog razdoblja,

izdavanje dozvola bilo je dodijeljeno na razini odobrenog Nacionalnog plana raspodjele (*engl. National allocation plan - NAP*).

c) Treća faza (2013. - 2020.)

Treća faza EU ETS-a oblikovana je iskustvima naučenim u prijašnjim fazama. Dulje razdoblje trgovanja pridonosi većoj predvidljivosti i transparentnosti tržišta u smislu promicanja dugoročnih ulaganja u smanjenje emisija. Traje istodobno s drugim obvezujućim razdobljem Kyotskog sporazuma, koje obvezuje Europsku uniju na smanjenje emisija stakleničkih plinova za 20% do kraja 2020. u odnosu na 1990. godinu. U usporedbi s drugim razdobljem, EU ETS je prošao temeljitu obnovu. Europska komisija uložila je velike napore u poboljšanje sustava trgovanja. Osobito su uloženi veliki napori u učinkovitost i usklađenost EU ETS-a. Naglasak je također stavljen na poboljšanje kontrole, izvješćivanja i provjere emisija. Najvažnija odluka Europske komisije bila je odluka o primjeni stope za smanjenja emisija, za 1,74% godišnje, prema podacima iz 2010. godine. To bi smanjilo emisije stakleničkih plinova za 21% u 2020. godini u odnosu na 2005. Emisijske dozvole više ne dodjeljuju pojedine zemlje putem Nacionalnih planova raspodjele (NAP), nego je dodjeljivanje ujedinjeno na razini cijelog EU ETS područja pod zajedničkim registrom europske sheme trgovanja. Države same moraju voditi evidenciju o dodjeli dozvola, što se za razliku od prva dva razdoblja, izvodi putem aukcija.

EU ETS ima još važniju ulogu u postizanju ekoloških ciljeva Europske unije u tekućem razdoblju, s obzirom na uključivanje novih industrijskih sektora. Shemi su dodane emisije CO₂ iz sektora proizvodnje primarnog aluminija, amonijaka i petrokemije, emisije N₂O iz proizvodnje specifičnih kiselina, PFC emisije iz proizvodnje aluminija i postrojenja za nabavu, transport i geološko skladištenje stakleničkih plinova. Europska unija nema konačni rok za završetak EU ETS-a u svojim planovima. Nakon završetka trećeg razdoblja slijedi četvrto razdoblje. Europska komisija predstavila je zakonodavni prijedlog za reviziju EU ETS-a za sljedeće razdoblje (2021.-2030.) u skladu s ciljevima energetske i okolišne politike Europske unije do 2030. godine.

d) Četvrta faza (2021. - 2030.)

Cilj četvrte faze, prema Uredbi (EU) 2018/842, je potaknuti smanjenje emisija stakleničkih plinova za 43% za sektore obuhvaćene ETS-om EU-a do 2030., očuvati konkurentnosti industrija te poticati modernizaciju i inovacije za niske emisije stakleničkih plinova nizom međusobno povezanih mjera.

Radi ubrzanja smanjenja emisija od 2021. ukupan broj emisijskih jedinica smanjivat će se po godišnjoj stopi od 2,2%, u usporedbi s trenutačnom stopom od 1,74%. To ubrzanje podrazumijeva stabilno smanjivanje od približno 48 milijuna emisijskih jedinica godišnje u odnosu na trenutačnih 38 milijuna, te je u skladu sa smanjenjem emisija stakleničkih plinova za 43% do 2030. u odnosu na razine iz 2005. u sektorima obuhvaćenima ETS-om EU-a.

Znatno će se ojačati rezerva za stabilnost tržišta (*engl. Market Stability Reserve - MSR*) kao mehanizam uspostavljen radi uspostavljanja ravnoteže na tržištu. Između 2019. i 2023. stopa po kojoj se emisijske jedinice stavljaju u rezervu za stabilnost tržišta udvostručit će se na 24%. Radi poboljšanja funkcioniranja ETS-a EU-a, od 2023. nadalje, broj emisijskih jedinica u rezervi za stabilnost tržišta bit će ograničen na količinu za prodaju na aukciji iz prethodne godine. Količine emisijskih jedinica u rezervi koje premašuju tu količinu prestaju vrijediti, osim ako bude drugačije odlučeno u okviru prvog preispitivanja rezerve za stabilnost tržišta 2021.

Postojeći okvir za besplatnu dodjelu bit će uvelike zadržan u četvrtoj fazi kako bi se osigurale predvidljivost i transparentnost za europsku industriju te riješili problemi konkurentnosti industrije u globaliziranom svijetu. Besplatna dodjela emisijskih jedinica (slika 4-1.) i dalje će biti predvidljiva i transparentna te utemeljena na referentnim vrijednostima koje proizlaze iz učinka 10% najučinkovitijih postrojenja u EU-u.

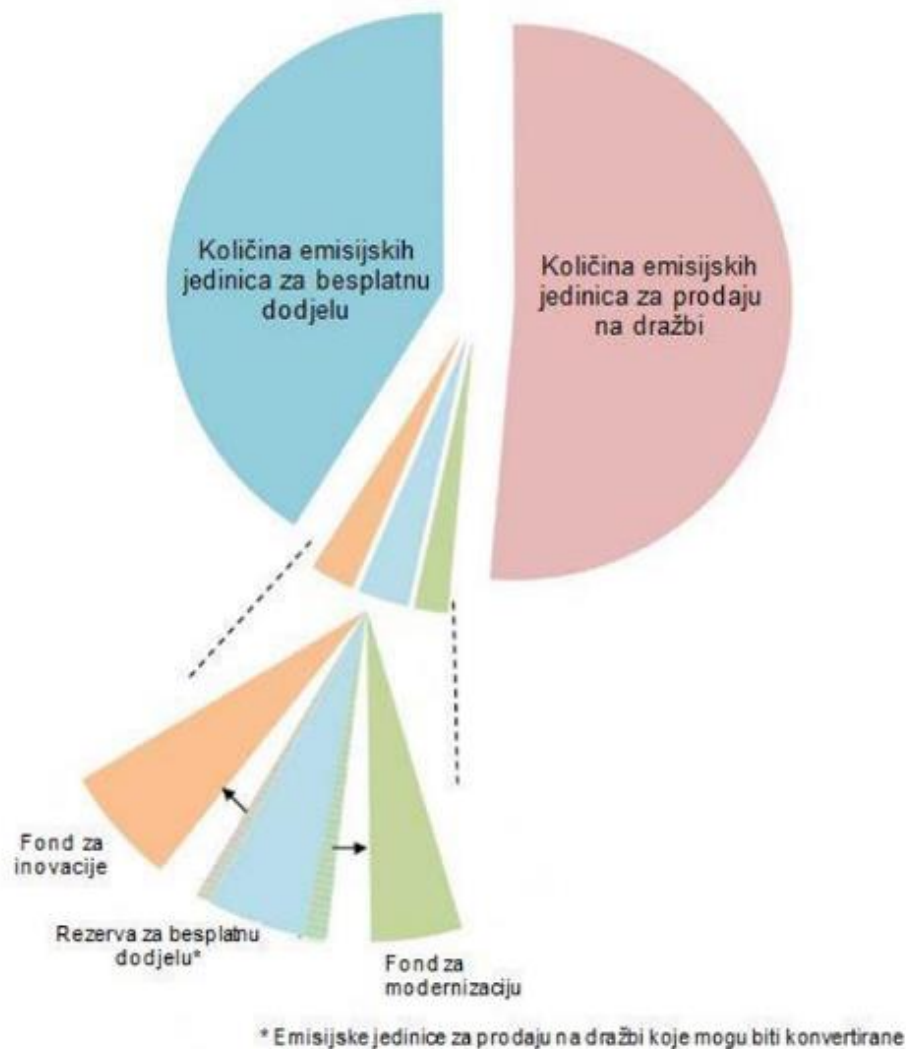
Države članice će u četvrtoj fazi imati mogućnost dodijeliti državne potpore sektorima izloženima riziku od istjecanja ugljika zbog znatnih neizravnih troškova ugljika (tj. troškova nastalih zbog povećanih cijena električne energije). (Europska komisija, 2018)

Jedan od ključnih ciljeva revidiranog sustava trgovanja emisijama industriji i energetsom sektoru je pomoći da odgovore na izazove u području inovacija i ulaganja koji proizlaze iz prijelaza na nisko ugljično gospodarstvo. U tu će svrhu biti uspostavljeni sljedeći mehanizmi financiranja:

Postojeći instrument NER300 bit će obnovljen i nastaviti će pružati potporu inovacijama u području obnovljivih izvora usmjerenima na smanjenje emisija ugljika te projektima u području

hvatanja i skladištenja ugljika. Preimenovan je u *Fond za inovacije*, opseg će mu biti proširen na industrijske sektore (uključujući hvatanje i upotrebu ugljika), a početna mu veličina, koja proizlazi iz besplatne dodjele emisijskih jedinica i prodaje na aukciji, iznosi 400 milijuna emisijskih jedinica. Može se povećati za najviše 50 milijuna emisijskih jedinica koje mogu biti ustupljene fondu ako nisu potrebne za rezervu za besplatnu dodjelu emisijskih jedinica. Projekti u svim državama članicama, uključujući male projekte, moći će se prijavljivati za dobivanje potpore iz Fonda za inovacije. Rad na uspostavi Fonda za inovacije započeo je javnim savjetovanjem početkom 2018.,

Fond za modernizaciju financirat će se prodajom na aukciji 2% ukupne količine emisijskih jedinica u svrhu poticanja energetske učinkovitosti i osuvremenjivanja energetskog sektora u državama članicama čiji BDP po stanovniku iznosi manje od 60% prosjeka EU-a. Fond se može povećati za najviše 0,5% ako uvjetno smanjenje udjela za prodaju na dražbi nije potrebno ili je potrebno u vrijednosti manjoj od 3%. Većina će se sredstava iz tog fonda iskoristiti za podupiranje ulaganja u proizvodnju i upotrebu električne energije iz obnovljivih izvora, povećanje energetske učinkovitosti, skladištenja energije i osuvremenjivanje energetskih mreža, uz podupiranje pravednog prijelaza u regijama ovisnima o ugljiku. Iz toga će biti isključeni projekti proizvodnje energije iz krutih fosilnih goriva, uz iznimku centraliziranoga grijanja u državama čiji BDP po stanovniku iznosi manje od 30% prosjeka EU-a za 2013. Ako se ta mogućnost iskoristi, potrebno je emisijske jedinice u barem ekvivalentnoj vrijednosti upotrijebiti za ulaganja u osuvremenjivanje energetskog sektora tih država koja nisu povezana s krutim fosilnim gorivima. Rad na uspostavi Fonda za modernizaciju započeo je s pripremnim radionicama u državama članicama korisnicama koje se održavaju od rujna 2018. (Europsko vijeće (g), 2019)



Slika 4-1. Raspodjela emisijskih jedinica u četvrtoj fazi (Europska komisija, 2018)

4.1. Izvršavanje ciljeva klimatske politike EU-a

S ciljem ograničavanja klimatskih promjena i povećanja energetske sigurnosti uz povećanje konkurentnosti EU, u ožujku 2007. premijeri zemalja članica EU-a usvojili su sveobuhvatan pristup klimatskoj i energetskej politici. Obvezali su se na prelazak EU-a na gospodarstvo s visokom energetskej učinkovitošću i niskom razinom ugljika. Prihvatili su tzv. "ciljeve 20-20-20". Tri su ključna cilja za 2020.:

- smanjiti emisije stakleničkih plinova za 20%,
- povećati udio obnovljivih izvora energije na 20%,
- poboljšati energetskej učinkovitost za 20%.

"Ciljevi 20-20-20" dobiveni su korištenjem ekonomskog modeliranja kako bi se istaknuli najniži troškovi za europsku ekonomiju u cijelosti, u kretanju prema nisko ugljičnoj ekonomiji.

Kako bi se ti ciljevi ostvarili, Europski parlament i Vijeće usvojili su u prosincu 2008. godine tzv. zakonodavni paket za klimu i energiju, koji je stupio na snagu u lipnju 2009. Paket zakonodavstva o klimi i energiji sastoji se od:

- revizija i jačanje sustava trgovanja emisijama (EU ETS) (Direktiva 2009/29/EZ),
- odluka o podjeli napora: obuhvaća emisije iz sektora koji nisu obuhvaćeni EU ETS-om (Odluka br. 406/2009/EZ),
- nova direktiva o obnovljivim izvorima energije (Direktiva 2009/28/EZ),
- pravni okvir za promicanje razvoja i sigurnu uporabu tehnologija hvatanja i skladištenja ugljikovog dioksida (Direktiva 2009/31/EZ).

S ovim zakonodavnim paketom, cilj smanjenja emisija dijeli se na one koji su uključeni u Europski sustav trgovanja emisijama (EU ETS) i na ciljeve država članica za sektore izvan sustava EU-a. U EU ETS-u cilj je zajednički za sve države članice, odnosno smanjenje emisija za 21% do 2020. u usporedbi s 2005. Za sektore izvan EU ETS-a, cilj za pojedine države članice određen je prema razini njihova razvoja. (Vendramin, 2011)

4.2. Ciljevi EU klimatske politike nakon 2020. godine

Prvi paket mjera EU-a za klimu i energetiku donesen je 2008. i u njemu su utvrđeni ciljevi za 2020. godinu. EU pokazuje dobar napredak u ostvarenju tih ciljeva, ali je potreban integrirani okvir koji bi obuhvatio razdoblje do 2030. kako bi ulagačima omogućio više sigurnosti. Komisija je 22. siječnja 2014. predstavila klimatski i energetske okvir do 2030. kojim je utvrđen okvir politika za klimatske i energetske politike EU-a u razdoblju od 2020. do 2030. U njemu su navedene mjere i ciljevi u skladu s kojima bi gospodarstvo i energetske sustav EU-a bili konkurentniji, sigurniji i održiviji. (Europsko vijeće (e), 2019)

Okvir do 2030. ima za cilj pomoći EU-u u rješavanju pitanja kao što su:

- poduzimanje sljedećeg koraka prema smanjenju emisija stakleničkih plinova do 2050. za 80 - 95% u usporedbi s razinama iz 1990.,
- visoke cijene energije i osjetljivost gospodarstva EU-a na budući porast cijena, posebno nafte i plina,
- ovisnost EU-a o uvozu energije, često iz politički nestabilnih područja,

- potreba za zamjenom i modernizacijom energetske infrastrukture i pružanje stabilnog regulatornog okvira mogućim ulagačima,
- postizanje dogovora o cilju smanjenja emisija stakleničkih plinova za 2030. (Europsko vijeće (a), 2019)

Na sastanku održanome 23. i 24. listopada 2014. Europsko vijeće usuglasilo se o klimatskom i energetsom okviru EU-a do 2030. Usvojilo je i zaključke te je posebno potvrdilo četiri važna obvezujuća cilja:

1. Smanjenje emisija stakleničkih plinova za najmanje 40% do 2030. u odnosu na 1990. U tu svrhu: cilj će EU ostvariti zajednički na najisplativiji mogući način, pri čemu će smanjenja do 2030. u odnosu na 2005. u sektorima ETS-a iznositi 43%, a u sektorima izvan ETS-a 30%. Sve će države članice sudjelovati u ovom pothvatu, pri čemu će se nastojati ostvariti ravnoteža između pravednosti i solidarnosti.
2. Za postizanje udjela potrošnje energije iz obnovljivih izvora određen je cilj od barem 27% do 2030. Taj cilj će biti obvezujući na razini EU-a, a ispunit će se putem doprinosa država članica koje su vođene potrebom za zajedničkim ispunjenjem cilja EU-a.
3. Za poboljšanje energetske učinkovitosti do 2030. u odnosu na projekcije buduće potrošnje energije na temelju sadašnjih kriterija utvrđen je indikativni cilj na razini EU-a od najmanje 27%. To će se ostvariti na ekonomičan način i u potpunosti će poštovati djelotvornost sustava ETS-a u doprinosu općim klimatskim ciljevima.
4. Podupiranje hitnog dovršetka unutarnjeg energetskeg tržišta ostvarivanjem najnižeg cilja od 10% postojećih međusobno povezanih elektroenergetskih sustava najkasnije do 2020. barem za države članice koje još nisu ostvarile najnižu razinu integracije u unutarnje energetske tržište, odnosno baltičke države, Portugal i Španjolsku te za države članice koje čine njihovu glavnu točku pristupa unutarnjem energetsom tržištu. Komisija će pratiti napredak i izvijestiti vijeće o svim mogućim izvorima financiranja uključujući o mogućnostima financiranja EU-a kako bi se osiguralo ostvarenje cilja od 10%. Komisija će također redovito izvješćivati Europsko vijeće u svrhu postizanja cilja od 15% do 2030., kako je predložila Komisija. Oba cilja ostvarit će se provedbom projekta od zajedničkog interesa.

U pogledu energetske sigurnosti, Europsko vijeće podržalo je daljnje mjere za smanjenje energetske ovisnosti EU-a i povećanje sigurnosti opskrbe strujom i plinom. Europsko vijeće nastavit će pružati strateško vodstvo za okvir do 2030. prema potrebi, osobito u pogledu sustava za trgovanje emisijama, međupovezanosti te energetske učinkovitosti. (Europsko vijeće (h), 2019)

Cjelokupno ciljano smanjenje emisija stakleničkih plinova od 40% je navedeno u predloženom okviru 2030. i implicira sveukupno smanjenje od 43% u odnosu na 2005., ekvivalentno sa linearnim smanjenjem emisija od 2,2% godišnje nakon 2020. To znači dodatno smanjenje emisija od otprilike 556 milijuna tona između 2020. i 2030.

Prijedlog Komisije (2015/148(COD)) uključuje također i sljedeće izmjene:

- reviziju sustava besplatne dodjele emisijskih jedinica, uz poseban naglasak na sektorima izloženim najvećem riziku od premještanja proizvodnje izvan EU-a (to obuhvaća otprilike 50 sektora),
- izdvajanje znatne količine emisijskih jedinica koje se besplatno dodjeljuju za nova i rastuća postrojenja,
- fleksibilnija pravila za bolje usklađivanje količine emisijskih jedinica za besplatnu dodjelu s proizvodnjom,
- ažuriranje svih referentnih vrijednosti koje se upotrebljavaju za mjerenje emisijskog učinka kako bi se uzeo u obzir tehnološki napredak postignut od 2008.

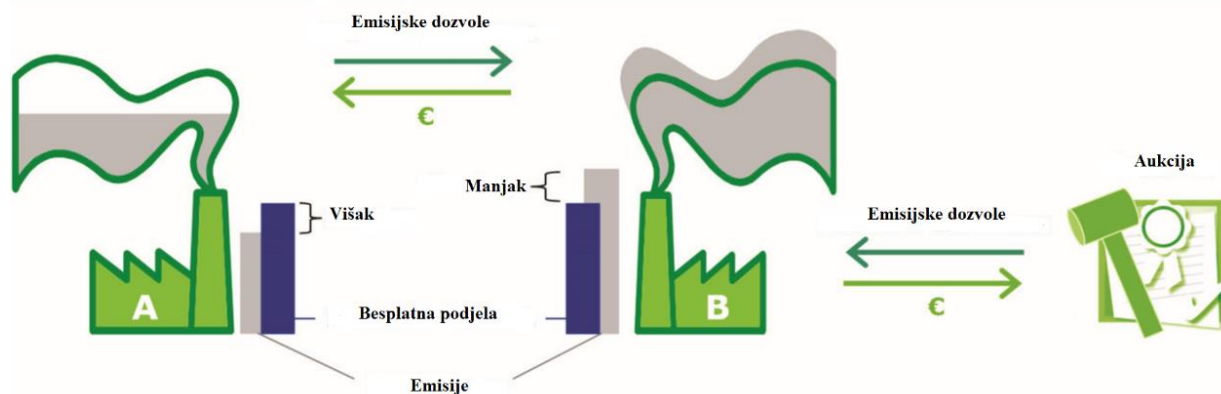
Očekuje se da će se između 2021. i 2030. poduzećima besplatno dodijeliti otprilike 6,3 milijardi emisijskih jedinica u vrijednosti do 160 milijardi eura. (Europsko vijeće (f), 2019)

4.3. Način djelovanja EU ETS-a

EU ETS je sustav trgovanja emisijskim jedinicama stakleničkih plinova koji funkcionira limitiranjem sveukupnih emisija stakleničkih plinova od svih pristupnica u sustavu. EU ETS zakonodavstvo kreira dozvole koje su u suštini prava na ispuštanje emisija stakleničkih plinova ekvivalentnih potencijalu globalnog zatopljenja od 1 tone CO₂ (t CO₂e). Razina limita određuje broj dozvola dostupnih u cjelokupnom sustavu. Limit je dizajniran tako da se smanjuje godišnje od 2013., smanjujući broj dostupnih dozvola poslovanjima pod EU ETS-om za 1,74% godišnje. To dozvoljava kompanijama sporu prilagodbu na povećanu ambiciju sveukupnog cilja smanjenja emisija.

Svake godine, jedan dio dozvola se daje određenim sudionicima besplatno (npr. u sektorima gdje se smatra da postoji potencijalni rizik, ako plate puni trošak svih dozvola koje trebaju, ta proizvodnja bi se mogla prenijeti u države sa manje ambicioznim postupcima smanjenja emisija), dok se ostatak prodaje, većinom kroz aukcije. Na kraju godine, sudionici moraju predati dozvole za svaku tonu CO₂e koju emitiraju tijekom te godine. Ako sudionik ima nedovoljan broj dozvola, tada mora ili poduzeti mjere smanjenja svojih emisija ili kupiti više dozvola na tržištu. Sudionici mogu dobiti dozvole na aukcijama ili jedni od drugih.

Na primjer (slika 4-2.), tvornica B nema dovoljno besplatnih dozvola da pokrije svoje emisije, tako da može ili se pokoriti limitu ili kupiti dozvole od tvornice A ili putem aukcija. Ako emisije stakleničkih plinova sudionika prelaze besplatne dozvole koje su dobili na početku godine, mogu kupiti dozvole na aukcijama ili od drugih sudionika koji su smanjili svoje emisije i imaju dozvole u suvišku. Sudionici također odlučuju čuvati dozvole za korištenje u kasnijim godinama.



Slika 4-2. Primjer trgovanja emisijskim dozvolama (European Commission, 2015)

Značajne kazne se nameću ako kompanija ne uspije predati dovoljnu količinu dozvola na vrijeme, čija je vrijednost postavljena na 100 eur/tCO₂e i raste s inflacijom u EU od 2013. Kompanije imaju obvezu predati dozvole koje posjeduju, čime se limit efektivno ostvaruje. (European Commission, 2015)

4.3.1. Kvota

Kvota je apsolutna količina stakleničkih plinova koju tijela obuhvaćena sustavom mogu ispustiti. Kako bi se osiguralo postizanje cilja smanjenja emisija; ona mora odgovarati broju emisijskih jedinica puštenih u optjecaj tijekom razdoblja trgovanja. U trećoj fazi kvota se primjenjuje na razini EU-a, čime se zamjenjuje prethodni sustav nacionalnih kvota.

Kvota za emisije iz stacionarnih postrojenja za 2013. utvrđena je u iznosu od 2 084 301 856 jedinica. Kvota za zrakoplovni sektor izvorno je utvrđena u količini od 210 349 264 emisijske jedinice godišnje za zrakoplovstvo, što je 5% niže od prosječne godišnje razine emisija za zrakoplovstvo za razdoblje 2004. - 2006. Kvota je 1. siječnja 2014. povećana za 116 524 emisijske jedinice za zrakoplovstvo. Ta je kvota trebala odražavati zakonodavstvo iz 2008. (Direktiva 2008/101/EZ) u kojem se navodi da će svi letovi iz EGP-a, prema EGP-u i unutar njega biti obuhvaćeni ETS-om EU-a. Područje primjene ETS-a EU-a privremeno je bilo ograničeno na letove unutar EGP-a u razdoblju od 2013. do 2016. kako bi se pružila potpora razvoju globalne mjere ICAO-a (*engl. The International Civil Aviation Organization - Međunarodna organizacija civilnog zrakoplovstva*) za stabilizaciju emisija iz međunarodnog zrakoplovnog sektora na razini iz 2020. Stoga je broj emisijskih jedinica za zrakoplovstvo puštenih u promet u razdoblju od 2013. -2016. bio znatno niži od izvorne kvote.

U tablici (tablica 4-1.) prikazani su iznosi kvota za stacionarna postrojenja i godišnji broj emisijskih jedinica za zrakoplovstvo puštenih u promet za svaku godinu tijekom treće faze ETS-a EU-a. (Europska komisija, 2018)

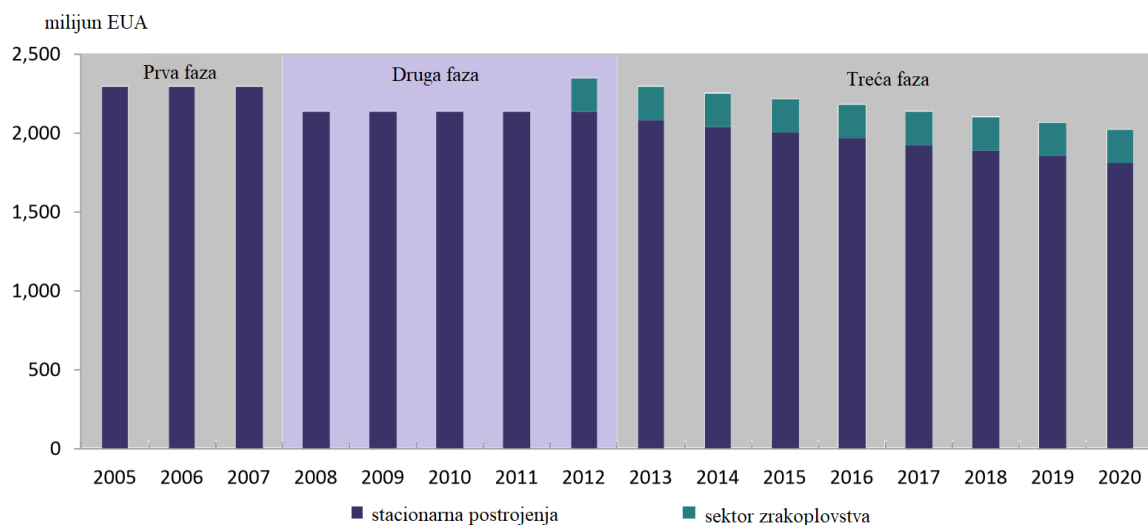
Tablica 4-1. Kvota ETS-a EU-a za razdoblje 2013. - 2020. (Europska komisija, 2018)

| Godina | Godišnja kvota (postrojenja) | Godišnje emisijske jedinice za zrakoplovstvo puštene u promet |
|--------|---------------------------------|---|
| 2013. | 2 084 301 856 | 32 455 296 |
| 2014. | 2 046 037 610 | 41 866 834 |
| 2015. | 2 007 773 364 | 50 669 024 |
| 2016. | 1 969 509 118 | 38 879 316 |
| 2017. | 1 931 244 873 | 38 711 651 |
| 2018. | 1 892 980 627 | 38 703 971 |
| 2019. | 1 854 716 381 | |
| 2020. | 1 816 452 135 | |

4.3.2. Limit emisija stakleničkih plinova

Jedinstveni rasprostranjeni EU limit je postavljen u ETS direktivi (Direktiva 2003/87/EZ) u smislu postotka smanjenja emisija. To je prevedeno u limit izražen u tonama CO₂e za svaku fazu razmjene, izračunatu i utemeljenu na EU razini od strane Komisije, prije početka razmjenskog perioda. Limit u trećoj fazi sustava, osigurava da pokriveni sektori doprinose EU cilju 2020. smanjenja emisija stakleničkih plinova, kako bi ostvarili 20% sveukupnog smanjenja EU emisija stakleničkih plinova u usporedbi sa razinama iz 1990.

Način na koji se limit za stacionarna postrojenja (slika 4-3.) promijenio početkom treće faze je da se ukupni limit smanjuje svake godine do 2020. i dalje. Limit se smanjuje svake godine za linearni faktor korekcijski od 1,74% u usporedbi sa 2010., na sredini 2008-2012. To znači da će se broj EUA-ova smanjivati godišnje za 38 264 264 dozvola. Sektor zrakoplovstva se priključio EU ETS-u u 2012. Za treću fazu limit je postavljen na konstantnu razinu od 210 349 264 dozvola godišnje. To je ekvivalent 95% povijesnih emisija iz zrakoplovstva. (European Commission, 2015)



Slika 4-3. Kretanje limita za stacionarna postrojenja i limita za sektor zrakoplovstva kroz faze EU ETS-a (European Commission, 2015)

4.3.3. Raspodjela emisijskih jedinica (dozvola)

S početkom treće faze, 2013. godine, na snagu su stupile izmjene pravila u ETS-u:

1. Ograničenja emisija i pravila raspodjele

Preinačenom direktivom (Direktiva 2009/29/EZ) ograničenje emisija bilo je određeno na razini EU-a, a ne kroz nacionalne planove raspodjele država članica. To znači da se ista pravila, razvijena na razini EU-a, primjenjuju u svim državama članicama EU-a. To je jedno od važnih strukturnih poboljšanja valjane sheme čime će se doprinijeti većoj transparentnosti sustava.

2. Raspodjela emisijskih prava za energetski sektor

Energetski sektor je u većini zemalja od 2013. stekao sve emisijske dozvole kupovanjem na aukcijama. U 2013. godini energetski sektor je na aukcijama dobio samo 30% svojih emisijskih prava, no taj udio se postupno povećava do 100% otkupa na aukcijama u 2020.

3. Raspodjela emisijskih dozvola za industrijski sektor (tablica 4-2)

Za industriju je prijelaz na sustav aukcija bio postepen: u 2013. industrija je imala pravo na besplatne dozvole u visini 80% osnovice, koja je bila određena prema 10 najučinkovitijih postrojenja odnosno naprava u EU-u u određenom proizvodnom sektoru. Do 2020. godine udio besplatnih dozvola bit će smanjen na 30%, a od 2027. industrija će morati u cijelosti kupiti dozvole za emisije na aukcijama. Ovo se pravilo primjenjuje na industriju koja nije ugrožena ozbiljnim rizikom od istjecanja ugljika, tj. prijenosom proizvodnje i, posljedično, emisijama izvan granica EU-a.

4. Raspodjela emisijskih prava za sektore kojima prijete opasnost od istjecanja ugljika

Istjecanje ugljika znači premještanje proizvodnje u zemlje koje nemaju obvezu smanjiti emisije stakleničkih plinova (ili su one manje). To će biti posljedica većih troškova s kojima će se suočiti proizvođači, posebno u energetski intenzivnim industrijama. Veći troškovi javit će se iz dva razloga: izravnog učinka zbog trgovanja dozvolama tj. troška kupnje dozvola za emisije i neizravnih učinaka zbog viših cijena energije, posebno električne energije. Za razliku od energetskog sektora, industrija koja je izložena globalnoj konkurenciji će teže prenijeti te troškove na cijene njihovih proizvoda. Stoga bi neke energetski intenzivne industrije u EU mogle biti ugrožene ako druge razvijene zemlje i drugi veliki zagađivači koji emitiraju stakleničke plinove neće poduzeti mjere za smanjenje svojih emisija (Vendramin, 2011).

Tablica 4-2. Broj emisijskih jedinica (u milijunima) besplatno dodijeljenih industrijskom sektoru od 2013. do 2018. (Europska komisija, 2018)

| | 2013. | 2014. | 2015. | 2016. | 2017. | 2018. |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Besplatna dodjela emisijskih jedinica (28 članica EU-a + države EGP-a i EFTA-e) | 903,0 | 874,8 | 847,6 | 821,3 | 796,2 | 771,9 |
| Dodjela iz rezerve za nove sudionike (nova ulaganja i povećanje kapaciteta) | 11,5 | 14,7 | 17,8 | 20,3 | 20,7 | 20,0 |
| Besplatne emisijske jedinice koje nisu dodijeljene zbog zatvaranja postrojenja ili promjena u proizvodnji ili proizvodnim kapacitetima | 40,2 | 58,6 | 70,0 | 66,1 | 68,9 | 72,2 |

EU ETS faze 1 i 2 (2005. - 2012.)

U prve dvije faze EU ETS-a (2005.-2007. i 2008.-2012.), većina dozvola se raspodijelila besplatno sudionicima. Količina dozvola koju je svako postrojenje dobilo odlučeno je preko NAP-ova. Svaka zemlja članica (*engl. Member state - MS*) bi pripremila i objavila u dokumentu nazvanom NAP predloženi broj dozvola koje bi se raspodijelile njihovim postrojenjima tijekom trajanja perioda trgovanja. Ti NAP-ovi bi se tada procijenili od strane Komisije, koja bi odobrila ili izmijenila ukupan broj dozvola koje će se raspodijeliti, bazirano na kriteriju postavljenom u aneksu originalne EU ETS direktive iz 2003 (Direktiva 2003/87/EZ).

EU ETS 3 faza (2013. - 2020.)

Većina dozvola u trećoj fazi će se osigurati putem aukcija. U trećoj fazi, potpuno licitiranje dozvola će se zahtijevati za energetske sektore, dok će se za industriju i toplinarski sektor dozvole raspodijeliti besplatno. Ukupno oko 50% ukupnih dozvola će se licitirati od 2013., a taj broj će rasti tijekom perioda trgovanja.

Za treći period trgovanja, besplatna raspodjela je implementirana primjenom novih, potpuno harmoniziranih pravila raspodjele diljem EU. Od MS-a će se zahtijevati priprema "plana raspodjele", poznatog kao mjere nacionalne implementacije (*engl. National implementation measures - NIM*), odnosno dokument koji sadrži detaljne informacije o planiranoj raspodjeli.

Komisija je odgovorna za odobrenje ili odbijanje NIM-ova ili njegovih dijelova, što zahtijeva izmjene gdje je potrebno.

Dok NIM-ovi određuju količinu dozvola koje će se raspodijeliti individualnim postrojenjima, metoda raspodjele je određena od strane EU ETS direktive i implementira Komisijsku odluku 2011/278/EU "o određivanju tranzicijskih pravila za harmoniziranu besplatnu raspodjelu dozvola emisija diljem EU". (European Commission, 2015)

ZRAKOPLOVSTVO

Operatori zračnih letjelica dobivaju većinu raspodjela besplatno, bazirano na referentnoj točki (izraženu kao tCO₂ po t - km), što je određeno od strane Komisije u ovisnosti o tona – kilometar podacima izvještenim od strane zračnih operatora prema svojim kompetentnim vladajućim tijelima. 15% dozvola ide na licitaciju. (European Commission, 2015)

Emisijske jedinice izdane 2017. bile su u skladu s područjem primjene unutar EGP-a. Besplatno je dodijeljeno nešto više od 33,1 milijuna emisijskih jedinica. Tim brojem obuhvaćena je besplatna dodjela emisijskih jedinica (nešto više od 32 milijuna emisijskih jedinica te gotovo 1,1 milijun besplatnih emisijskih jedinica dodijeljenih iz posebne rezerve za nove sudionike i brzorastuće operatore. Od siječnja do prosinca 2017. na aukciji je prodano približno 4,7 milijuna emisijskih jedinica. U tablici (tablica 4-3.) su sažeto prikazane količine verificiranih emisijskih jedinica, besplatno dodijeljenih i količine emisijskih jedinica namijenjenih za prodaju na aukciji za zrakoplovni sektor od početka treće faze. (Europska komisija, 2018.)

Tablica 4-3. Verificirane emisije i dodjela zrakoplovnom sektoru (Europska komisija, 2018)

| Godina | 2013. | 2014. | 2015. | 2016. | 2017. | 2018. |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Verificirane emisije (u milijunima tona CO ₂) | 53,5 | 54,8 | 57,1 | 61,5 | 64,2 | |
| Promjena verificiranih emisija s obzirom na godinu x - 1 | | 2,5% | 4,1% | 7,6% | 4,5% | |
| Besplatna dodjela emisijskih jedinica (28 članica EU-a + države EGP-a i EFTA-e, u milijunima emisijskih jedinica) | 32,5 | 32,4 | 32,2 | 32,0 | 32,0 | |
| Besplatna dodjela emisijskih jedinica iz posebne rezerve za nove sudionike i brzorastuće operatore (u milijunima emisijskih jedinica) | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,1 | 1,1 |
| Količine emisijskih jedinica prodanih na aukciji (u milijunima) | 0 | 9,3 | 16,4 | 5,9 | 4,7 | 1,9 |

4.3.4. Licitacija

Licitacija je metoda transparentne raspodjele koja omogućuje sudionicima tržišta dozvole po tržišnim cijenama. Tijekom prvog trgovinskog perioda (2005. – 2007.), MS-ovima je dozvoljena aukcija u iznosu do 5% dozvola, dok je u drugom trgovinskom periodu (2008. – 2012.) taj iznos povećan na 10%. U drugoj fazi samo 4% dozvola se licitiralo, dok se većina dozvola raspodijelila besplatno. Od početka treće faze u 2013., sve emisijske dozvole koje se ne dodjeljuju besplatno idu na aukciju. To znači da otprilike pola dozvola čeka na aukciju, a ta brojka neprestano raste kroz period trgovanja.

Licitacija dozvola od trećeg trgovinskog perioda (2013. - 2020.) nadalje (u slučaju zrakoplovstva, 2012. nadalje) upravljana je aukcijskom regulacijom (EU regulacija broj 1031/2010.) koja specificira vremenski plan, administraciju i druge aspekte koji razmatraju kako će se licitacija odviti, transparentnost, harmonizirane i nediskriminirajuće procese. Bilo koja aukcija mora poštivati pravila međunarodnog tržišta i nadalje mora biti otvorena prema bilo kojem potencijalnom kupcu pod nediskriminirajućim uvjetima.

MS-ovi su odgovorni za osiguravanje da je njihov udio dozvola licitiran. Od treće faze EU ETS-a, licitacija može se odvijati biti odvijena na uobičajenoj aukcijskoj platformi postavljenoj kroz zajedničku proceduru nabave ili na isključivoj aukcijskoj platformi postavljenoj naspram procedure nabave provedene od strane tih MS-ova. Pristup zajedničke nabave uzet je od strane EU komisije i 25 zemalja članica. Njemačka, Poljska i UK odabiru izlazak iz procedure zajedničke nabave i imaju vlastitu aukcijsku platformu. (European Commission, 2015.)

Uredba o aukcijama izmijenjena je 2017. kako bi se ICE Future Europe (ICE) imenovao aukcijskom platformom Ujedinjenog Kraljevstva od 10. studenog 2017. Izmjenom su uključene i odredbe potrebne za buduće uvođenje rezerve za stabilnost tržišta. Trenutačno se provodi izmjena Uredbe o aukcijama kako bi se EEX upisao kao aukcijska platforma Njemačke te omogućila prodaja na aukciji prvih 50 milijuna emisijskih jedinica za Fond za inovacije uzetih iz rezerve za stabilnost tržišta 2020.

Tijekom razdoblja izvješćivanja aukcije su se odvijale na sljedećim aukcijskim platformama:

- European Energy Exchange AG ("EEX"), koji djeluje kao zajednička aukcijska platforma 25 država članica koje sudjeluju u zajedničkom postupku javne nabave i Poljske, koja je istupila iz postupka zajedničke nabave, ali nije imenovala aukcijsku platformu. Od 5. rujna 2016. EEX provodi aukcije kao druga zajednička aukcijska platforma imenovana 13. srpnja 2016.,
- EEX, koji zastupa Njemačku kao zasebna aukcijska platforma,
- ICE, koji zastupa Ujedinjeno Kraljevstvo kao zasebna aukcijska platforma.

Island, Lihtenštajn i Norveška još nisu započeli s aukcijama emisijskih jedinica. Radi se na omogućavanju prodaje tih emisijskih jedinica na aukciji na zajedničkoj aukcijskoj platformi. Zastupajući 27 država članica, EEX je 2017. na aukciji prodao 89% ukupne količine prodane na aukciji, a ICE je zastupajući Ujedinjeno Kraljevstvo prodao 11% ukupnog iznosa. Do 30. lipnja 2018. održano je više od 1270 aukcija. U tablici 4-4. prikazan je pregled količine emisijskih jedinica koje su EEX i ICE prodali na aukciji do 30. lipnja 2018., uključujući rane aukcije općih emisijskih jedinica. (Europska komisija, 2018)

Tablica 4-4. Ukupna količina emisijskih jedinica iz treće faze prodanih na aukciji u razdoblju 2012. – 2018. (Europska komisija, 2018)

| Godina | Opće emisijske jedinice | Emisijske jedinice za zrakoplovstvo |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| 2012. | 89 701 500 | 2 500 000 |
| 2013. | 808 146 500 | 0 |
| 2014. | 528 399 500 | 9 278 000 |
| 2015. | 632 725 500 | 16 390 500 |
| 2016. | 715 298 500 | 5 997 500 |
| 2017. | 951 195 500 | 4 730 500 |
| 2018. (do 30. lipnja 2018.) | 482 921 500 | 1 930 000 |

Aukcije su uglavnom provedene bez poteškoća, a postignute cijene općenito su bile vrlo usklađene s cijenama na sekundarnom tržištu.

4.3.5. *Aukcije*

Format aukcije je kružna, zapečaćena licitacija pri aukciji uniformne cijene. Jednostavni format aukcije olakšava sudjelovanje svih autoriziranih kupaca, uključujući SME. Tijekom perioda nadmetanja, kupci mogu podnijeti, modificirati ili povući bilo koji broj licitacija sa količinom od 500-1000 dozvola, ovisno o aukcijskoj platformi. Svaka licitacija mora specificirati broj dozvola koje bi kupac želio kupiti po zadanoj cijeni.

Period licitacije mora biti otvoren barem 2 sata. Direktno nakon zatvaranja perioda nadmetanja, aukcijska platforma će odrediti i objaviti završnu cijenu. To je cijena pri kojoj suma volumena licitacija odgovara ili premašuje volumen licitiranih dozvola. Sve licitacije više od završne cijene su uspješne. Te licitacije sortiraju se po padajućem redoslijedu cijene i volumeni licitacija su raspoređeni tako da počinju s najvišom. Izjednačene licitacije se sortiraju kroz algoritam nasumična odabira.

Za svaku aukciju, ako volumen nije licitiran u potpunosti, aukcija se odgađa. To se događa ako je ili licitirani volumen manji od volumena dostupnog za aukciju ili ako su završne cijene manje od cijene aukcijskih rezerva. Cijena aukcijskih rezerva je tajna minimalna završna cijena postavljena prije aukcije od strane aukcijske platforme u suradnji s nadzornikom aukcije, baziranoj na prevladavajućoj tržišnoj cijeni za dozvole emisija prije i tijekom zatvaranja perioda licitiranja. Dopuštanje obračunske cijene značajno ispod tržišne cijene moglo bi iskriviti signal cijene ugljika, poremetiti tržište ugljika i ne bi osiguralo da ponuđači plaćaju pravednu vrijednost emisijskih jedinica. Stoga je aukcija otkazana u takvoj situaciji. Volumen koji se prodaje na aukciji bit će ravnomjerno raspodijeljen tijekom sljedećih aukcija koje su zakazane na istoj aukcijskoj platformi.

Aukcijska regulacija propisuje licitiranje dozvola kao "spot" proizvode sa maksimalnim datumom isporuke od 5 dana nakon aukcije. Aukcijske platforme EEX i ICE isporučuju dozvole jedan dan nakon aukcije. Ti licitirani proizvodi nisu kvalificirani kao financijski instrumenti pod EU financijskim tržišnim zakonodavstvom, ali Aukcijska regulacija osigurava da su zaštite slične kao i kod bilo kojeg financijskog tržišta, pranja novaca i zaštitom kupaca.

Aukcijski kalendari (tablica 4-5.) za generalne i zrakoplovne dozvole postavljaju datume, periode nadmetanja, veličinu i druge detalje svake aukcije održane u kalendarskoj godini. Aukcijske platforme fiksiraju svoje aukcijske kalendare unaprijed kako bi osigurali sigurnost.

Aukcija dozvola za države članice isključivih aukcijskih platformi se održava odvojeno od učestalih aukcijskih platformi.

Tablica 4-5. Prikazuje aukcijski kalendar bez aukcijskih volumena (European Commission, 2015)

| Aukcijska platforma | Država | Vrijeme aukcija |
|---------------------|----------------------------------|--|
| EEX | 25 članica EU-a/ EEA EFTA države | tjedne aukcije ponedjeljkom, utorkom i četvrtkom |
| EEX | Njemačka | tjedne aukcije petkom |
| ICE | Ujedinjeno Kraljevstvo | dvotjedne aukcije srijedom |
| EEX | Poljska | mjesečne aukcije srijedom |

Aukcijski kalendari se izdaju godišnje od strane aukcijskih platforma, ali mogu biti izmijenjeni uz popraćenu izmjenu u zakonodavstvu. (European Commission, 2015)

4.3.6. Kupci / nadmetatelji

Aukcijska regulacija zahtjeva da SME pokriven od strane EU ETS-a i manji zagađivači dobiju puni, poštenu i pravednu pristup aukcijama. Mogu ili direktno pristupiti aukcijama kroz dubinsku analizu ili kroz posrednike ili agente. Nadmetatelji će biti sposobni pristupiti aukcijama putem interneta.

Nadmetatelji koji su kvalificirani za prava nadmetanja na aukcijskim platformama:

- Bilo koji ETS operater i njegov vlasnik, podružnica ili povezani poduzetnici. Operateri mogu formirati poslovne grupe kako bi se nadmetali agenti za njih.
- Investicijske firme i kreditne institucije autorizirane i regulirane pod EU financijskim tržišnim zakonom.
- Tijela koja imaju povlastice od izuzeća od autorizacijskih zahtjeva u EU financijskim tržišnim zakonom, ali su autorizirane pod pravilima postavljenim u Aukcijskoj regulaciji.

Svaka zemlja članica mora angažirati voditelja aukcija koji je odgovoran za ponudu dozvola u ime određene zemlje članice. Voditelj može biti ili javno ili privatno tijelo i mora biti prepoznat od strane aukcijske platforme uz dubinsku analizu kupaca. Prihodi od aukcija, prema aukcijskim pravima zemlje članice idu angažiranom voditelju koji je odgovoran za isplatu bilo kojih prinosa određenoj zemlji članici. (European Commission, 2015)

4.3.7. Korištenje prihoda od aukcija

Zemlje članice su obvezane informirati Komisiju kako koriste prihode. Njemački Energetski i Klimatski fond je primjer financiran EU ETS prihodima. Cilj Energetskog i Klimatskog fonda je osigurati financijsku podršku nacionalnim i međunarodnim programima povezanim sa ublažavanjem klimatskih promjena i okolišnom zaštitom. Od 2012., Energetski i Klimatski fond dobiva sav prihod Njemačke od aukcija emisijskih dozvola stakleničkih plinova. Sav prihod od aukcija ne ide zemljama članicama, već se do 300 milijuna dozvola od NER-a, tzv. NER300 prodaju od strane Europske investicijske banke. Prihodi od takvih dozvola će utemeljiti demonstrativni program koji sadrži najbolje moguće projekte za hvatanje i skladištenje ugljika i projekte obnovljive energije, a uključuje sve zemlje članice. (European Commission, 2015)

4.3.8. Program NER 300

NER 300 (*engl. New Entrant Reserve - NER*) je opsežan program financiranja inovativnih pokaznih projekata proizvodnje energije s niskim emisijama ugljika. Usmjeren je na pokazivanje za okoliš sigurne tehnologije za hvatanje i skladištenje ugljika (*engl. Carbon Capture and Storage - CCS*) i inovativne tehnologije inovativnih obnovljivih izvora energije (*engl. Renewable energy sources - RES*) na komercijalnoj razini u EU-u. (Europska komisija, 2018.)

Komisija je odgovorna za sveukupno vođenje i implementaciju NER 300. NER 300 nazvan je prema svojem financiranju i proizlazi od prodaje 300 milijuna dozvola emisija od NER-a u EU ETS-u. Kriterij i mjere za financiranje CCS i RES projekata pod EU ETS-om navedeni su u odluci Komisije 2010/670/EU. NER 300 dozvole se prodaju od strane Europske investicijske banke (*engl. European Investment Bank - EIB*) kroz aukcije. EIB također osigurava podršku i stručnost tijekom evaluacije projektnih prijedloga, sa upravljanjem prihoda i isplatom fondova tijekom implementacije projekta. NER 300 program je efektivno pokrenut u 2010. i investicije od prvog poziva na prijedloge su se isplatile do kraja 2012. (European Commission, 2015)

Sredstva su dodijeljena za projekte odabrane u dva kruga poziva na podnošenje prijedloga u prosincu 2012. i srpnju 2014. U dva kruga poziva na podnošenje prijedloga dodijeljena sredstva za ukupno 38 projekata RES-a i jedan projekt CCS-a iznosila su 2,1 milijardu EUR te je obuhvaćeno 20 država članica EU-a. Od navedenih projekata šest je projekata već u tijeku:

projekti proizvodnje energije iz biomase BEST u Italiji te Verbiostraw u Njemačkoj, obalne vjetroelektrane Blaiken u Švedskoj i Handalm u Austriji te odobalne vjetroelektrane Veja Mate i Nordsee One u Njemačkoj. Dosad je još 13 projekata donijelo završnu odluku o ulaganju, a 14 je projekata poništeno. U različitim fazama pripreme nalazi se još 11 projekata. (Europska komisija, 2018.)

4.3.9. Međunarodne jedinice

Iz projekata mehanizma čistoga razvoja (*engl. Clean development mechanism - CDM*) i zajedničke provedbe u okviru Kyotskog protokola stvaraju se jedinice za ugljik: jedinice ovjerenog smanjenja emisija (*engl. Certified Emission Reduction - CER*) odnosno jedinice smanjenja emisija (*engl. Emission reduction unit – ERU*). Te su jedinice financijski instrumenti koji predstavljaju tonu CO₂ uklonjenog ili smanjenog iz atmosfere u okviru nekog projekta za smanjenje emisija. U trećoj fazi međunarodne jedinice više se ne predaju izravno, već se mogu bilo kada u kalendarskoj godini zamijeniti za emisijske jedinice.

Kad sudionici ETS- a EU-a upotrebljavaju međunarodne jedinice, primjenjuje se niz standarda kvalitete: nisu dopuštene jedinice iz projekata u području nuklearne energije te pošumljavanja, a novi projekti nakon 2012. moraju se provoditi u najmanje razvijenim zemljama. U skladu s odredbama revidirane Direktive o ETS-u EU-a, međunarodne jedinice u sljedećem razdoblju trgovanja više se ne mogu upotrijebiti za usklađivanje s ETS-om EU-a. Do 30. lipnja 2018. ukupno je iskorišteno ili razmijenjeno 1,49 milijardi međunarodnih jedinica, što je više od 90% procijenjenog dopuštenog maksimuma. (Europska komisija, 2018.)

4.3.10. Računanje besplatnih raspodjela koristeći metodu referentne vrijednosti

Metoda referentne vrijednosti je referentna vrijednost za emisije stakleničkih plinova u tCO₂ u ovisnosti o aktivnosti proizvodnje. Ta metoda se koristi za određivanje razine besplatne raspodjele koju će svako postrojenje dobiti unutar sektora. Metoda referentne vrijednosti ne predstavlja emisijski limit ili čak cilj smanjenja emisija. Sva postrojenja unutar sektora će dobiti jednaku raspodjelu dozvola po aktivnosti jedinica. Za postrojenja sa najboljim performansom, čije su emisije stakleničkih plinova manje od referentne vrijednosti, dobit će zapravo više besplatnih dozvola nego što trebaju. Referentna vrijednost se postavlja, gdje je moguće na bazi izlazne vrijednosti. Kako bi se uspostavila referentna vrijednost, većina industrijskih sektora

sakuplja podatke o emisijama stakleničkih plinova ETS postrojenja unutar njihova sektora na dobrovoljnoj razini. Crtanjem specifičnih emisija od svih postrojenja u sektoru u smjeru povećanja emisija, dobiva se precizna slika emisijske efikasnosti stakleničkih plinova, tzv. krivulja referentne vrijednosti i razvija se za svaki sektor. Prosječna efikasnost od 10% najboljih postrojenja se tada određuje iz krivulje, što postaje referentna vrijednost korištena za pravila raspodjele. Besplatna dodjela dozvola pod člankom 10a računa se prema sljedećem:

$$\text{Besplatna dodjela} = \text{referentna vrijednost (benchmark)}(\text{CO}_2/\text{t proizvoda}) \times \text{proizvodnja}, \\ \text{HAL} \times \text{CL (Carbon Leakage) faktor} \times \text{međusektorski faktor smanjenja}$$

Razina povijesne aktivnosti (HAL)

HAL pokazuje povijesnu proizvodnju po godini odgovarajući primjenjivoj referentnoj vrijednosti. HAL se računa kao srednja vrijednost razine aktivnosti.

Faktor izloženosti ugljičnoj tranziciji (CLEF)

CLEF ima konstantnu 100% vrijednost ili smanjujući faktor, ovisno o statusu tranzicije. Svi industrijski sektori su dobili 80% dozvola ovisno o njihovim relevantnim vrijednostima besplatno u 2013. Taj postotak se od tada smanjuje godišnje do 30% u 2020. Sektori koji mogu dokazati da su izloženi ugljičnoj tranziciji će dobiti besplatnu raspodjelu dozvola od 100% relevantne referentne vrijednosti do 2020.

Međusektorski korekcijski faktor (CSCF) ili linearni redukcijski faktor (LRF)

Faktor koji osigurava da ukupna besplatna raspodjela ostaje unutar određenog limita:

- CSCF: faktor koji osigurava da ukupna raspodjela ostaje ispod maksimalne količine prema članku 10a(5) EU ETS Direktive, primjenjuje se na ne-električne generatore
- LRF: faktor koji djeluje prema članku 9 EU ETS Direktive, primjenjuje se na generatore električne energije za njihovu proizvodnju topline.

Besplatna raspodjela računa se na početku treće faze ili onda kad novo postrojenje uđe u proces. Osim ako su na postrojenju izvršene značajne promjene kapaciteta ili ako joj se značajno smanji razina aktivnosti, besplatna raspodjela ostaje konstantna tijekom treće faze. (European Commission, 2015)

4.4. Usklađenost i provedba

Direktivom o ETS-u EU-a predviđena je kazna za prekomjerne emisije od 100 EUR (indeksirano) za svaku tonu CO₂ koja je ispuštena, a za koju nije pravodobno predana emisijska jedinica. Ostale kazne koje se primjenjuju za kršenja u provedbi ETS-a EU-a utvrđuje predmetna država prema nacionalnim odredbama. Stopa usklađenosti ETS-a EU-a vrlo je visoka: svake godine približno 99% emisija pravodobno je pokriveno potrebnim brojem emisijskih jedinica. Približno 1% postrojenja koja su prijavila emisije 2017. nije do roka 30. travnja 2018. predalo emisijske jedinice koje obuhvaćaju sve njihove emisije. Ta su postrojenja proizvela približno 0,4% emisija u okviru ETS-a EU-a. u zrakoplovnom je sektoru razina usklađenosti isto tako vrlo visoka: zahtjeve u pogledu usklađenosti ispunjavali su operatori zrakoplova odgovorni za više od 98% emisija iz zrakoplovstva u okviru ETS-a EU-a.

Nadležna tijela i dalje provode različite provjere usklađenosti godišnjih izvješća o emisijama. Podaci podneseni 2018. u skladu s člankom 21. pokazuju da sve zemlje sudionice provjeravaju potpunost godišnjih izvješća o emisijama (100% izvješća, osim Francuske 99%, Španjolske 95%, Švedske 3% i Ujedinjenog Kraljevstva 59%). Izvješća pokazuju da države prosječno provjeravaju gotovo 80% izvješća s obzirom na dosljednost s planovima za praćenje (sve države) i oko 74% s obzirom na podatke o dodjeli (sve zemlje osim Finske, Italije, Malte, Norveške i Švedske). Dvadeset i četiri zemlje izvijestile su da provode i usporedne provjere s ostalim podacima.

Primjena kazne za prekomjerne emisije 2017. zabilježena je za 30 postrojenja u devet zemalja (Belgija 1, Bugarska 3, Češka 1, Francuska 1, Italija 8, Poljska 1, Portugal 1, Rumunjska 6 i Ujedinjeno Kraljevstvo 8). U zrakoplovstvu kazne za prekomjerne emisije zabilježene su za 61 operatora zrakoplova (Francuska 1, Italija 6, Litva 1, Nizozemska 1, Njemačka 7, Poljska 1, Portugal 6, Španjolska 3 i Ujedinjeno Kraljevstvo 35). Devet zemalja potvrdilo je izdavanje kazni (osim kazni za prekomjerne emisije) u razdoblju izvješćivanja za 2017. Nije prijavljena ni jedna zatvorska kazna, ali su izrečene novčane kazne, pisma opomene ili konačna upozorenja za 73 postrojenja i 27 operatera zrakoplova, ukupne novčane protuvrijednosti od 37,8 milijuna EUR. Najčešći primjeri kršenja propisa 2017. bili su neprijavlivanje promjena kapaciteta (24 slučaja), nepoštovanje roka za podnošenje verificiranih godišnjih izvješća o emisijama (23 slučaja), rad bez dozvole (17 slučajeva) i neposjedovanje propisno odobrenog plana za praćenje (11 slučajeva). (Europska komisija, 2018)

5. PRIMJER IZ PRAKSE: Talum d.d. Kidričevo, Slovenija

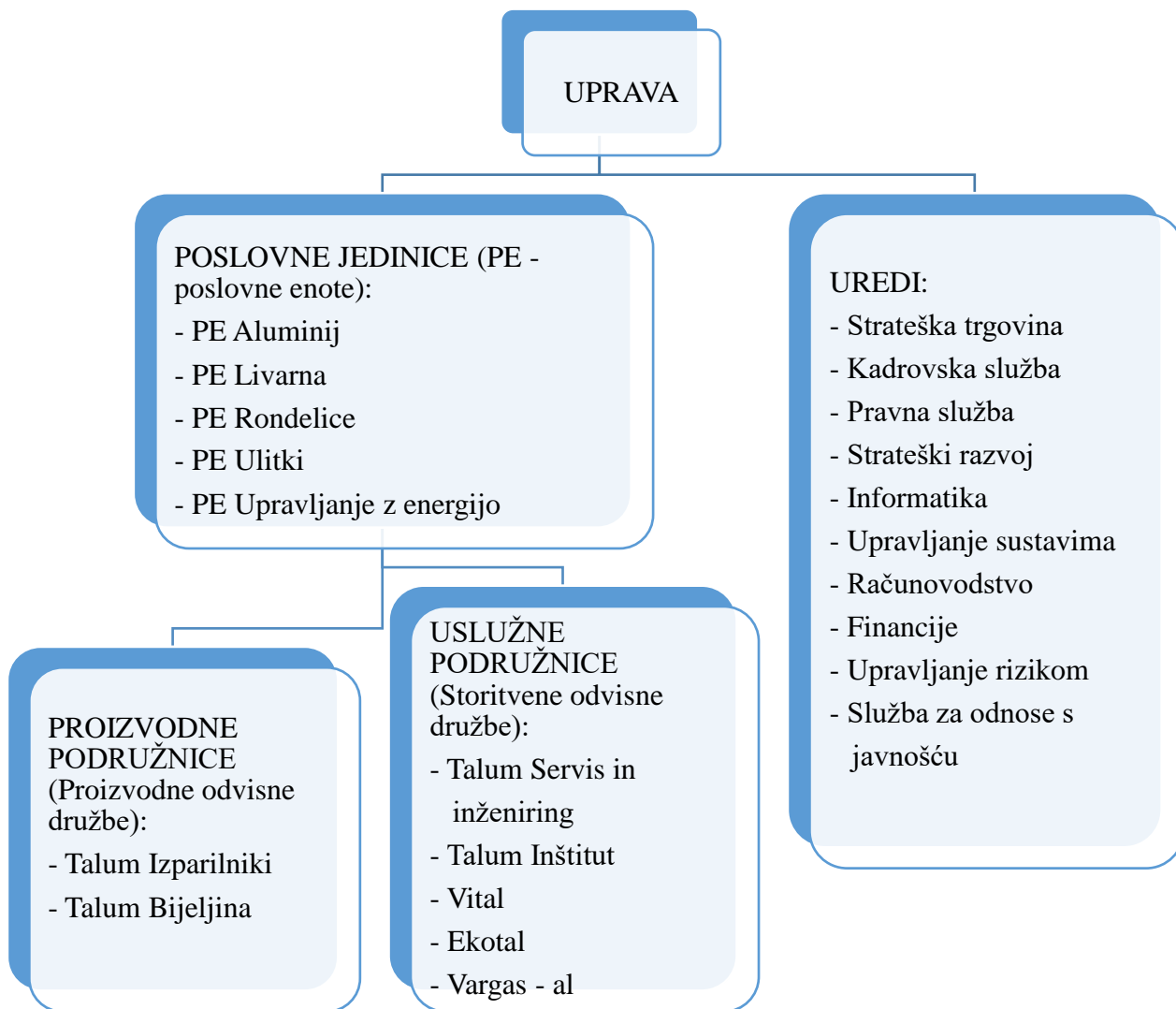
Grupu Talum d.d. (slika 5-1.), čine tvrtke koje se bave proizvodnjom i preradom primarnog aluminija, proizvodnjom raznih aluminijskih proizvoda i pružanjem širokog spektra usluga za aluminijsku industriju i druge industrije. Kao moderna proizvodna tvrtka, Talum je jedan od vodećih svjetskih proizvođača primarnog aluminija i aluminijskih legura. Više od 60 godina marljivog rada u Kidričevu danas se odražava u zavidnim činjenicama: između 15 je najvećih izvoznika u Sloveniji, proizvode više od 84.000 tona aluminija godišnje, a mogu se pohvaliti s više od 10.000 zaposlenika od početka proizvodnje do danas.



Slika 5-1. Prikaz industrije aluminija Talum (Talum (a), 2019)

Grupa Talum sastoji se od kontrolne tvrtke TALUM d.d. Kidričevo s podružnicama u kojima je TALUM d.d. Kidričevo jedini dioničar (100% poslovni udio).

Tvrtka Talum d.d. Kidričevo je organizirana od strane poslovnih jedinica i ureda (slika 5-2.):



Slika 5-2. Organiziranost skupine Talum (Talum (b), 2019)

Početak proizvodnje aluminija u Kidričevu datira iz 1954. godine. Tvrtka se najprije nazivala Tovarna glinice in aluminija. Kapacitet tehnologije u to vrijeme dopuštao je godišnju proizvodnju od 15.000 tona primarnog aluminija. Najznačajnije promjene u tehnologiji dogodile su se tijekom 1980-ih, modernizacijom proizvodnje primarnog aluminija, koja je konačno dovršena 2002. godine dovršavanjem najnovije i trenutno jedino aktivne hale elektrolize C. Modernizacijom, proizvodnja u Talumu postala je jedna od najmodernijih u svijetu u sektoru primarne proizvodnje aluminija. To se posebno odnosi na energetske učinkovitost, emisije i količine otpada. To je dijelom posljedica napuštanja proizvodnje aluminijevog oksida iz boksita 1991. godine, koji se sada uvozi iz drugih zemalja. Slijedila je rekonstrukcija i sanacija

odlagališta crvenog mulja koje je potjecalo iz pogona za proizvodnju aluminijevog oksida (glinica). Godine 2007. završilo se s radom u starijoj hali elektrolizi B, što je ujedno bio i posljednji rad starije tehnologije u procesu proizvodnje aluminija u Talumu. Kako bi se očuvao obujam proizvodnje gotovih proizvoda djelomično kao rezultat zatvaranja ovog postrojenja, stvoren je projekt taljenja aluminijskog otpada. U okviru toga, provedena je rekonstrukcija naprava u ljevaonicama u svrhu taljenja aluminijskog otpada, izgrađena su postrojenja za pročišćavanje i skladišta za otpadni aluminij s uređajima za pripremu materijala za taljenje. Ovaj projekt je jedan od ključnih za daljnji razvoj Taluma jer daje mogućnost povećanja obujma gotovih proizvoda, a istovremeno predstavlja daljnji korak prema zaštiti okoliša. Poslovanje tvrtke u svim područjima usklađeno je s normama ISO 9001 (certificirano od 1.06.2018. do 31.05.2021.), ISO 14001 (certificirano od 27.09.2016. do 26.09.2019.), IATF 16949 (certificirano od 1.06.2018. do 31.05.2021.) i OHSAS 18001 (certificirano od 12.10.2016. do 11.10.2019.). (Talum (c), 2019)

Grupa Talum polako se transformirala od prvobitnog proizvođača primarnog aluminija do proizvođača gotovih aluminijskih proizvoda, jer proizvodi sve zahtjevnije proizvode. Većina proizvoda namijenjena je automobilskoj, građevinskoj, električnoj i strojnoj industriji. S preradom aluminija počeli su surađivati s industrijama za proizvodnju hladnjaka i ambalaža kao što su prehrambena, farmaceutska i kozmetička industrija, te skupljaju i otpadnu ambalažu iz aluminija iz gotovo svih dijelova Slovenije. Dobavljači su poluproizvoda i proizvoda mnogim poznatim tvrtkama u svijetu. Osim suradnje s inozemnim partnerima također jačaju svoje poslovanje s domaćim tvrtkama. Inače se većina njihovih proizvoda izvozi u Njemačku, Italiju, Austriju, Češku, Mađarsku, Poljsku, Tursku itd.

5.1.Svojstva aluminija

Alumnij je mekani, srebrno bijeli i polusjajni metal gustoće od $2,7 \text{ g/cm}^3$, točke taljenja $660 \text{ }^\circ\text{C}$ i električne provodljivosti od 35 S/m . To je najrašireniji metal u prirodi i, iza kisika i silicija, najrašireniji element u zemljinoj kori, gdje se njegov udio kreće od 7 do 8%. Najčešće se javlja u spojevima kao što su aluminijev oksid i boksit. Čisti aluminij u dodiru sa zrakom reagira s kisikom i formira oksidni sloj (Al_2O_3) unutar nekoliko sekundi. To prianja na aluminij i štiti ga od daljnje oksidacije. Stoga, aluminij ima odličnu otpornost na koroziju u različitim

okruženjima, i zbog toga, uzimajući u obzir malu težinu, vrlo je poželjan u širokom spektru područja naših života.

U industrijskom procesu primarni izvor aluminija je boksitna ruda. Aluminijev oksid (Al_2O_3) se dobiva iz boksita, koji se zatim razgrađuje redukcijom elektrolize otopljenih elektrolita na temperaturi iznad $950\text{ }^\circ\text{C}$, čime se izdvoji aluminij. Za tonu aluminijevog oksida potrebne su približno dvije tone boksita, a za tonu aluminija dvije tone aluminijevog oksida. Čisti aluminij sadrži 99 do 99,8% aluminija. Što je veći stupanj čistoće, aluminij je otporniji na koroziju. Međutim, čisti aluminij nema osobito dobra mehanička svojstva, pa mu se u industriju dodaju bakar, cink, litij, nikal, mangan, magnezij i silicij. Sa stajališta potrošnje energije, proizvodnja aluminija je vrlo zahtjevna, jer s modernom proizvodnjom, u prosjeku, 1 kg primarnog aluminija zahtijeva 14 kWh električne energije. S druge strane, velika prednost aluminija je mogućnost neograničenog recikliranja. Danas se većina aluminija koristi u brodogradnji, građevinarstvu i industrijskom dizajnu, te u zrakoplovnoj, automobilskoj i ambalažnoj industriji.

5.2. Izvori emisija stakleničkih plinova u proizvodnji aluminija

5.2.1. Proizvodnja anoda

Proces proizvodnje elektrolize tj. primarnog aluminija u tvornici Talum počinje proizvodnjom anoda za elektrolizu. U proizvodnim procesima anodnih blokova uglavnom se koriste sirovine, koje su ostaci ili nusproizvodi naftne industrije. Te sirovine ispuštaju ugljik tijekom toplinske obrade, pri čemu nastaje ugljični dioksid. Ugljični dioksid se oslobađa i u radu peći za kalciniranje i drugih tehnoloških procesa u proizvodnji anoda, budući da se za gorivo koristi prirodni plin. Proizvodnja anoda podijeljena je u tri tehnološke cjeline u sljedećem nizu:

1. proizvodnja zelenih anoda,
2. pečenje zelenih anoda u peći za kalciniranje,
3. sastavljanje pečenih anoda s nosačima tj. zalijevanje anodnih kompleta

Osnovna komponenta anodnog bloka je naftni koks, a kao vezivo se koristi katranska smola. Obje sirovine imaju visok sadržaj ugljika koji se oslobađa izgaranjem kroz tehnološki proces proizvodnje. Za ponovnu upotrebu dodaje se anodni ostatak potrošene anode iz elektrolize, koji predstavlja 15 do 20% nove anode, što je optimalni omjer koji još uvijek osigurava kvalitetu anode u elektrolizi. Ovi sastojci su pomiješani u proizvodnji zelenih anoda u propisanom

omjeru. Nakon toga slijedi miješanje u vruću anodnu masu i stvaranje zelenih anodnih blokova željene veličine i oblika. Da bi anode postigle potrebna fizička svojstva, drže ih još 56 sati u Riedhammer peći za kalciniranje na temperaturi od 1250 °C. Na kraju im se zalijevanjem dodaju nosači, koji imaju ulogu električnog vodiča.

Emisije stakleničkih plinova nastaju u procesu proizvodnje anodnih blokova prilikom

- oksidacije hlapljivih tvari iz katranske smole u zelenim anodnim blokovima
- petrolkoku koji se dodaje u kalcinacijsku peć Riedhammer
- pečenju (kalciniranju) zelenih anodnih blokova

5.2.1.1. Oksidacija hlapljivih tvari iz katranske smole zelenih anoda

Katranska smola je iza naftnog koksa druga osnovna sirovina za proizvodnju anoda. Dobiva se iz ugljenog katrana. Kod proizvodnje koksa iz ugljena nastaje kao nusproizvod katran, pri čemu iz jedne tone ugljena ostane približno 30 kg katrana. Kada se katran destilira, dobiva se smola kao ostatak. Tijekom toplinske obrade u proizvodnji zelenih anoda, kao što je miješanje u vrućoj anodnoj masi i stvaranje zelenih anodnih blokova na vibracijskom prešanju, dolazi do oksidacije hlapljivih tvari iz katranske smole što rezultira stvaranjem CO₂. Stvara se posebno u peći kalciniranje gdje temperature dostižu 1200 °C. Na jednu tonu proizvedenih anoda nastane između 115 i 150 kg CO₂.

5.2.1.2. Pečenje zelenih anodnih blokova u kalcinacijskoj peći Riedhammer

U Riedhammerovoj peći za kalciniranje se po točno određenoj temperaturnoj krivulji zagrijavaju, peku i na kraju hlade anode kako bi se postigla određena svojstva, kao što su električna provodljivost i čvrstoća potrebna za elektrolizu.

Naftni koks (petrol koks) je posljednja frakcija destilacije u prerađi nafte. Na tonu prerađene nafte proizvede se oko 15 kg koksa. U industriji prerade nafte smatra se nusproizvodom, ali je najvažnija sirovina u proizvodnji anoda, budući da se sastoji od oko 98% čistog ugljika potrebnog za elektroliznu razgradnju aluminijevog oksida.

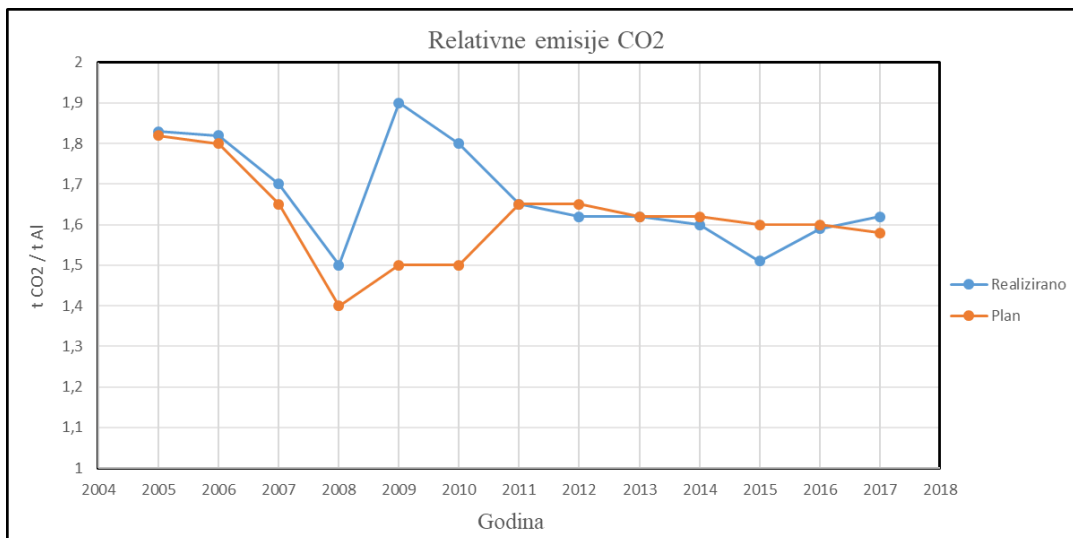
Drugi izvor stakleničkih plinova pri kalcinaciji anoda i kupljenih katoda, kao i u drugim tehnološkim jedinicama u proizvodnji aluminijske anode, je korištenje prirodnog plina kao goriva. Jedna tona proizvedenih anoda tako stvara između 120 i 145 kg CO₂ iz potrošnje prirodnog plina.

5.2.1.3. Elektroliza

Aluminij se dobiva u hali nazvanoj elektroliza C, u kojoj je 160 elektroliznih peći (slika 5-3.) razvrstano u dvije paralelne hale po 80 peći. Glavne sirovine za primarnu proizvodnju aluminija su aluminijev oksid, kriolit i aluminijev fluorid. Peći su opremljene s odvođenjem emisija do uređaja za pročišćavanje. Svaka hala ima vlastiti uređaj za čišćenje, koji radi na principu kemijskog čišćenja s adsorpcijom fluora na aluminijev oksid. U tom slučaju, plinovi iz elektroliznih peći prolaze kroz reaktor u kojem se raspršuje svježi aluminijev oksid (Al_2O_3), koji hvata fluorid, te se nakon odvajanja u separatorskim i vrećastim filterima, vraća u proces kao sirovina na elektrolizne peći. Tijekom procesa elektrolize, proizvede se između 1400 i 1450 kg CO_2 po toni primarnog aluminija (slika 5-4.).



Slika 5-3. Elektrolizne peći (Talum (d), 2019)



Slika 5-4. Proizvedena količina emisija CO₂ na tonu proizvedenog aluminija u Talumu u periodu od 2005 -2017. (Letna poročila, 2006-2017)

5.3. Proizvodnja sekundarnog aluminija

Primarni aluminij transportira se u PE Livarna, koja je dio tvrtke Talum, gdje se s procesima pretaljivanja i oblikovanja izrađuju poluproizvodi za različite vrste industrija te isto tako i za daljnju preradu u drugim dijelovima proizvodnje unutar Talum grupe. U smislu recikliranja otpadnog aluminija u PE Livarna se u zadnjem desetljeću povećao udio pretaljenog sekundarnog aluminija. U pećima se kao gorivo koristi prirodni plin, čije izgaranje predstavlja najznačajniji izvor emisija stakleničkih plinova u ukupnoj proizvodnji Talum grupe.

Prirodni plin se također koristi za termičku obradu i u drugim dijelovima proizvodnje unutar Talum grupe i to u:

- PE Rondelice - to su poluproizvodi za industriju ambalaže i razne tehničke dijelove (slika 5-5.);



Slika 5-5. Površinsko obrađene rondelice (Talum (e), 2019)

- PE Ulitki - alumijski ulitki za transportnu tehnologiju, električnu energiju, toplinsku tehniku (slika 5-6.);



Slika 5-6. Alumijski ulitki (Talum (f), 2019)

- PE Izparilniki - proizvodi za proizvodnju rashladnih uređaja, kondenzatora toplinske crpke, hibridnih fotonaponskih panela (slika 5-7.).



Slika 5-7. Alumijski pločasti toplinski prijenosnik (Talum (g), 2019)

5.4. Trgovanje s emisijskim jedinicama

Od 1. siječnja 2005. Slovenija, a time i Talum, pridružili su se programu trgovanja emisijskim jedinicama na području zemalja Europske unije. Ovim uključivanjem preuzeli su obvezu emitiranja ugljikovog dioksida (CO₂) proporcionalno dodijeljenim emisijskim dozvolama. Kyotskim protokolom zahtijevano je od Republike Slovenije smanjenje emisija stakleničkih plinova za 8% u razdoblju od 2008. - 2012. u odnosu na baznu, 1986. godinu (1986. godine su emisije stakleničkih plinova bile najviše). Sukladno pravilima definiranim u Nacionalnom planu raspodjele za 2005. - 2007. (NAP1), tvrtkama su dodijeljene besplatne emisijske jedinice. U slučaju Taluma količina besplatno dodijeljenih emisijskih jedinica iznosila je 26.106 tona za 2005. godinu, 24.750 tona za 2006. i samo 23.395 tona za 2007. godinu. Polazište za dodjelu dozvola bilo je 2002., jer je to bila godina s najvećim emisijama u razdoblju 1999. - 2002. Talum je morao nabaviti nedostajuće emisijske dozvole kako bi ispunio svoje obveze. U razdoblju od 2005. do 2007. godine Talum je proizveo 107.369 tona CO₂ ili prosječno 35.790 tona CO₂ godišnje. Za isto razdoblje primljeno je 74.251 emisijskih dozvola, što znači da su razliku od 33.118 t CO₂ morali nabaviti na tržištu. Nedostajuće emisijske dozvole kupljene su na tržištu EU-a i time su uspješno ispunili obveze iz Sheme EU-a za trgovanje stakleničkim plinovima. 8. rujna 2006. službeno je objavljen i nacrt Nacionalnog plana raspodjele za razdoblje 2008.- 2012. (NAP2). U ovoj drugoj fazi trgovanja, Talum je dobio jednaku količinu za svaku godinu posebno i to 30.187 tona. Ta količina je u prosjeku veća od podijeljene količine iz 2005. - 2007. za slabih 22%. Druga velika promjena u planu za razdoblje 2008. - 2012. je mogućnost pokrivanja proizvedenih emisija iz takozvanih kredita. Krediti su rezultat provedbe projekata u okviru Kyoto fleksibilnih mehanizama, mehanizma čistog razvoja (CDM) i mehanizma zajedničkih projekata (JI). U planu je Slovenija prihvatila limit od 15,761 posto, što znači da u tom postotku svaka tvrtka može pokriti svoje emisije od kupnje kredita ili provedbe projekata. Talum je odlučio iskoristiti ovu priliku jer su cijene kredita u 2007. bile niže od cijene emisijskih dozvola za oko 20-30 posto. Drugi razlog zbog kojeg su odlučili kupiti kredite bila je vrlo pesimistična prognoza cijene dozvola u Kyotskom razdoblju. U 2010. zamijenili su 10.700 EUA dozvola (dozvole na tržištu Europske unije) za 9.000 CER-ova i 3.000 ERU-a (dozvole izvan tržišta Europske unije).

2013. godine došlo je do reorganizacije, stoga u novi sustav trgovanja ulaze tri Talumove tvrtke: Talum Aluminij, Talum Livarna i Talum Rondelice (tablica 5-1., slika 5-7.). Za sve tri

tvrtke bili su pripremljeni detaljni proračuni emisija stakleničkih plinova za razdoblje 2013. - 2020., posebno zato, jer je 2013. ušla u shemu trgovanja aluminijska industrija (tj. Talum Aluminij) sa svojim procesnim emisijama (CO₂ iz potrošnje anoda i perfluoriziranih emisija ugljika - PFC). Emisije stakleničkih plinova postrojenja Talum Livarna i Talum Rondelice određene su na temelju povijesne potrošnje goriva (prirodnog plina). Preostala poduzeća iz skupine Talum neće sudjelovati u sustavu trgovanja emisijama stakleničkih plinova jer ne prelaze prag ukupne instalirane snage od 20 MW. (Časopis Aluminij, 1957-2018)

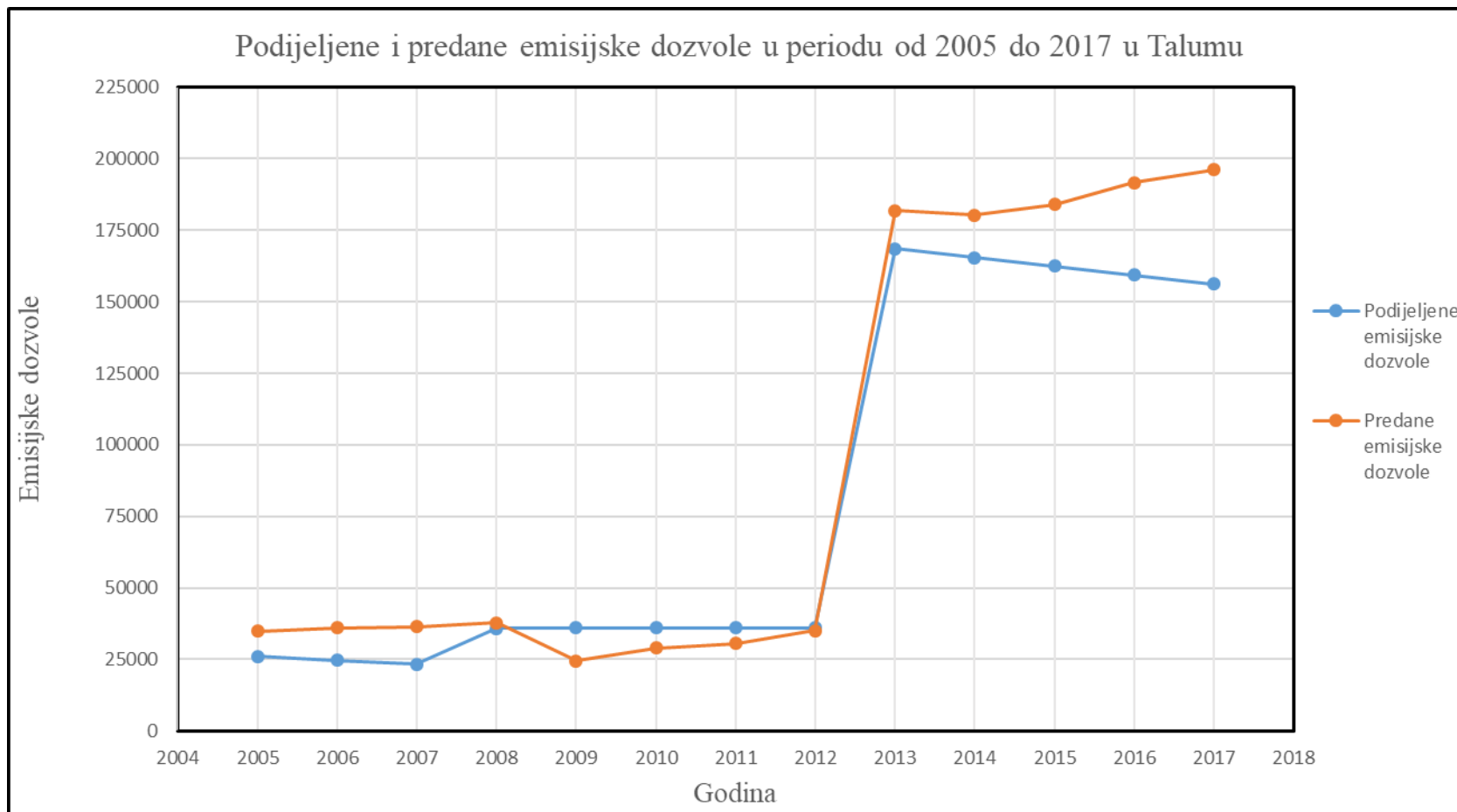
Svaka država članica određuje tijelo (nacionalni administrator) putem kojeg upravlja i vodi svoje račune i račune u registru Unije pod jurisdikcijom države članice. Agencija za zaštitu okoliša Republike Slovenije (ARSO) obavlja poslove nacionalnog administratora u Sloveniji. Svaki nacionalni administrator države članice također djeluje kao administrator svog registra KP-a (stranka Protokola iz Kyota).

Tablica 5-1. ARSO daje godišnja izvješća o ispunjavanju obveza operatera u trgovanju (<http://www.arso.gov.si>)

| Godi na | Ime operatera | Naziv uređaja | Oznaka uređaja | Podijeljene emisijske dozvole | Provjerene emisije (tCO₂) | Predane em. dozvole | Nepredane em. dozvole | Ispunjenje obaveza |
|----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------------|---|----------------------------|------------------------------|---------------------------|
| 2005. | Talum, d.d. Kidričevo | Talum, d.d. Kidričevo | SI-73 | 26106 | 34867 | 34867 | 0 | DA |
| 2006. | Talum, d.d. Kidričevo | Talum, d.d. Kidričevo | SI-73 | 24750 | 36054 | 36054 | 0 | DA |
| 2007. | Talum, d.d. Kidričevo | Talum, d.d. Kidričevo | SI-73 | 23395 | 36448 | 36448 | 0 | DA |
| 2008. | Talum, d.d. Kidričevo | Talum, d.d. Kidričevo | SI-73 | 35893 | 37735 | 37735 | 0 | DA |
| 2009. | Talum, d.d. Kidričevo | Talum, d.d. Kidričevo | SI-73 | 36078 | 24523 | 24523 | 0 | DA |
| 2010. | Talum, d.d. Kidričevo | Talum, d.d. Kidričevo | SI-73 | 36078 | 29042 | 29042 | 0 | DA |
| 2011. | Talum, d.d. Kidričevo | Talum, d.d. Kidričevo | SI-73 | 36078 | 30647 | 30647 | 0 | DA |

| | | | | | | | | |
|-------|------------------------------|------------------------------|---------------|---------|---------|---------|---|----|
| 2012. | Talum, d.d. Kidričevo | Talum, d.d. Kidričevo | SI-73 | 36078 | 0 | 0 | 0 | DA |
| | Talum Rondelice d.o.o. | Talum Rondelice d.o.o. | SI- 201483 | 0 | 9903 | 9903 | 0 | DA |
| | Talum Aluminij d.o.o. | Talum Aluminij d.o.o. | SI- 201439 | 0 | 5780 | 5780 | 0 | DA |
| | Talum Livarna d.o.o. | Talum Livarna d.o.o. | SI- 201484 | 0 | 19416 | 19416 | 0 | DA |
| 2013. | Talum Aluminij d.o.o. | Talum Aluminij d.o.o. | SI- 201439 | 141.743 | 151.932 | 151.932 | 0 | DA |
| | Talum Rondelice d.o.o. | Talum Rondelice d.o.o. | SI- 201483 | 7.375 | 8.082 | 8.082 | 0 | DA |
| | Talum Livarna d.o.o. | Talum Livarna d.o.o. | SI- 201484 | 19.399 | 21.792 | 21.792 | 0 | DA |
| 2014. | Talum Aluminij d.o.o. | Talum Aluminij d.o.o. | SI- 201439 | 139.280 | 150.451 | 150.451 | 0 | DA |
| | Talum Rondelice d.o.o. | Talum Rondelice d.o.o. | SI- 201483 | 7.160 | 8.698 | 8.698 | 0 | DA |
| | Talum Livarna d.o.o. | Talum Livarna d.o.o. | SI- 201484 | 19.062 | 21.170 | 21.170 | 0 | DA |
| 2015. | Talum d.d. Kidričevo | Talum Aluminij d.o.o. | SI- 201439 | 136.790 | 152.162 | 152.162 | 0 | DA |

| | | | | | | | | |
|-------|-------------------------|------------------------------|---------------|---------|---------|---------|---|----|
| | Talum d.d. Kidričevo | Talum Rondelice d.o.o. | SI- 201483 | 6.945 | 10.603 | 10.603 | 0 | DA |
| | Talum d.d. Kidričevo | Talum Livarna d.o.o. | SI- 201484 | 18.722 | 21.211 | 21.211 | 0 | DA |
| 2016. | Talum d.d. Kidričevo | Talum Aluminij d.o.o | SI- 201439 | 134.273 | 160.104 | 160.104 | 0 | DA |
| | Talum d.d. Kidričevo | Talum Rondelice d.o.o. | SI- 201483 | 6.733 | 9.176 | 9.176 | 0 | DA |
| | Talum d.d. Kidričevo | Talum Livarna d.o.o | SI- 201484 | 18.377 | 22.430 | 22.430 | 0 | DA |
| 2017. | Talum d.d. Kidričevo | Talum Aluminij d.o.o | SI- 201439 | 131.729 | 162.533 | 162.533 | 0 | DA |
| | Talum d.d. Kidričevo | Talum Rondelice d.o.o. | SI- 201483 | 6.524 | 10.214 | 10.214 | 0 | DA |
| | Talum d.d. Kidričevo | Talum Livarna d.o.o | SI- 201484 | 18.029 | 23.499 | 23.499 | 0 | DA |



Slika 5-8. Sažeti prikaz godišnjih izvješća koja daje ARSO (na temelju tablice 5-1.)

6. ZAKLJUČAK

Pitanja globalnog zatopljenja, klimatskih promjena i promjena temperature predstavljaju jednu od najvećih ekoloških i ekonomskih prijetnji suvremenom društvu. Klimatske promjene uzrokovane stakleničkim plinovima imaju mnoge negativne posljedice koje ugrožavaju prirodne i ljudske resurse. U smislu njihove zaštite, države, a posebno međunarodne organizacije, poduzimaju različite mjere za smanjenje emisija štetnih plinova. Kako bi postigla željeno smanjenje emisija, EU je implementirala Europski sustav trgovanja emisijama (EU ETS).

ETS djeluje u skladu s načelom "cap and trade". Sustav postavlja gornju granicu za ukupne dopuštene emisije, u kojoj omogućuje sudionicima kupnju i prodaju emisijskih dozvola, koje su, prema potrebi, neka vrsta "valute" za trgovanje. Jedna emisijska dozvola daje imatelju pravo emitiranja jedne tone CO₂. Države članice sastavljaju, za svako razdoblje trgovanja, nacionalni plan raspodjele emisijskih dozvola, kojima se utvrđuje ukupni volumen emisija iz ETS-a i broj emisijskih jedinica po pojedinačnom objektu u državi. Na kraju godine, postrojenje za vlastite emisije mora dostaviti odgovarajuću količinu emisijskih dozvola. Tvrtke čije su emisije niže od emisijskih dozvola mogu prodavati višak dozvola. Tvrtke koje imaju poteškoća u ograničavanju emisija mogu poduzeti mjere za smanjenje svojih emisija - na primjer, ulaganje u učinkovitiju tehnologiju ili korištenje energije koja sadrži manje ugljika - ili kupnju dodatnih emisijskih dozvola na tržištu. Naravno, također mogu koristiti obje opcije.

Shema trgovanja emisijama osnovana je 1. siječnja 2005. i sastoji se od tri razdoblja. Drugo razdoblje posebno je važno (od 2008. do 2012. godine), budući da se podudara s prvim ciljnim razdobljem Kyoto protokola, u kojem EU i druge industrijske zemlje moraju postići svoje ciljeve smanjenja stakleničkih plinova. Europska komisija predložila je jačanje i proširenje funkcioniranja ETS-a i postizanje barem 20% smanjenja emisija EU-a do 2020., u usporedbi s razinama iz 1990. i smanjenje od 30%, pod uvjetom da se druge industrijalizirane zemlje također obvezuju na sličan cilj u kontekstu globalnog sporazuma o borbi protiv klimatskih promjena nakon 2012. godine. Za treću fazu trgovanja, Europska komisija predložila je neke promjene; da će postojati samo jedna gornja granica za količinu emisijskih dozvola i da će se ta gornja granica smanjivati na linearni način. Mnogo veći udio emisijskih dozvola bit će ponuđen na

aukciji umjesto besplatnog dodjeljivanja i mnoge nove industrije bit će uključene u ETS (npr. proizvođači aluminijska i amonijaka) i također dva plina (dušikov oksid i perfluorogljik).

Cilj tvrtke Talum je održivi razvoj uz stalna poboljšanja, što omogućuje da postanu ekološki prihvatljiva i sigurna tvrtka, u skladu s IPPC smjernicom i dobivenim okolišnim dozvolama. Industrija aluminijska nije bila uključena u EU ETS program tijekom prvog i drugog razdoblja trgovanja. Talum je tada sudjelovao u shemi s uređajima za izgaranje, što predstavlja samo 10% svih uređaja. Kada je 2013. godine aluminijska industrija ušla u shemu EU ETS-a, a time i Talum, vidljivo je da se posljednjih godina u Talumu povećava ispuštanje ugljikovog dioksida. To je uglavnom zbog izravnih emisija stakleničkih plinova u proizvodnji primarnog aluminijska. Što se tiče proizvodnog procesa, glavni faktor povećanja emisija stakleničkih plinova su anodni učinci u procesu elektrolize. Glavni problem s anodnim učincima jest da se njima može upravljati samo do određene mjere. Istovremeno, ovdje se skriva najveća rezerva u smislu smanjenja emisija, jer bi se uz napredniju tehnologiju mogla značajno smanjiti količina stakleničkih emisija u proizvodnji aluminijska. Drugi uzrok povećanja emisija je povećanje proizvodnje, koja je najintenzivnija u proizvodnji sekundarnog aluminijska. Iz godine u godinu, s obzirom na povećan opseg proizvodnje u Talumu, ne očekuje se moguće smanjenje emisija.

7. POPIS LITERATURE

1. AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE: Poročilo o izpolnitvi obveznosti upravljavcev naprav v Sloveniji za leto 2005
URL:
<http://www.arso.gov.si/podnebne%20spremembe/Register%20emisij%20kuponov/Javno%20dostopna%20poro%C4%8Dila/Poro%C4%8Dilo%20o%20izpolnitvi%20obveznosti%20za%20leto%202005.pdf>
2. AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE: Poročilo o izpolnitvi obveznosti upravljavcev naprav v Sloveniji za leto 2006
URL:
<http://www.arso.gov.si/podnebne%20spremembe/Register%20emisij%20kuponov/Javno%20dostopna%20poro%C4%8Dila/Poro%C4%8Dilo%20o%20izpolnitvi%20obveznosti%20za%20leto%202006.pdf>
3. AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE: Poročilo o izpolnitvi obveznosti upravljavcev naprav v Sloveniji za leto 2007
URL:
<http://www.arso.gov.si/podnebne%20spremembe/Register%20emisij%20kuponov/Javno%20dostopna%20poro%C4%8Dila/Poro%C4%8Dilo%20o%20izpolnitvi%20obveznosti%20za%20leto%202007.pdf>
4. AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE: Poročilo o izpolnitvi obveznosti upravljavcev naprav v Sloveniji za leto 2008
URL:
<http://www.arso.gov.si/podnebne%20spremembe/Register%20emisij%20kuponov/Javno%20dostopna%20poro%C4%8Dila/Poro%C4%8Dilo%20o%20izpolnitvi%20obveznosti%20za%20leto%202008.pdf>
5. AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE: Poročilo o izpolnitvi obveznosti upravljavcev naprav v Sloveniji za leto 2009
URL:

<http://www.arso.gov.si/podnebne%20spremembe/Register%20emisij%20kuponov/Javno%20dostopna%20poro%C4%8Dila/Poro%C4%8Dilo%20o%20izpolnitvi%20obveznosti%20za%20leto%202009.pdf>

6. AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE: Poročilo o izpolnitvi obveznosti upravljavcev naprav v Sloveniji za leto 2010

URL:

http://www.arso.gov.si/podnebne%20spremembe/Register%20emisij%20kuponov/Javno%20dostopna%20poro%C4%8Dila/Poro%C4%8Dilo%20o%20izpolnitvi%20obveznosti%20za%20leto%202010_dopolnjeno%20maj%202013.pdf

7. AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE: Poročilo o izpolnitvi obveznosti upravljavcev naprav v Sloveniji za leto 2011

URL:

http://www.arso.gov.si/podnebne%20spremembe/Register%20emisij%20kuponov/Javno%20dostopna%20poro%C4%8Dila/Poro%C4%8Dilo%20o%20izpolnitvi%20obveznosti%20za%20leto%202011_sprememba%20maj%202013.pdf

8. AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE: Poročilo o izpolnitvi obveznosti upravljavcev naprav v Sloveniji za leto 2012

URL:

<http://www.arso.gov.si/podnebne%20spremembe/Register%20emisij%20kuponov/Javno%20dostopna%20poro%C4%8Dila/Poro%C4%8Dilo%20o%20izpolnitvi%20obveznosti%20za%20leto%202012.pdf>

9. AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE: Poročilo o izpolnitvi obveznosti upravljavcev naprav v Sloveniji za leto 2013

URL:

<http://www.arso.gov.si/podnebne%20spremembe/Register%20emisij%20kuponov/Javno%20dostopna%20poro%C4%8Dila/Poro%C4%8Dilo%20o%20izpolnitvi%20obveznosti%20za%20leto%202013-sprememba.pdf>

10. AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE: Poročilo o izpolnitvi obveznosti upravljavcev naprav v Sloveniji za leto 2014

URL:

<http://www.arso.gov.si/podnebne%20spremembe/Register%20emisij%20kuponov/>

[Javno%20dostopna%20poro%C4%8Dila/Poro%C4%8Dilo%20o%20izpolnitvi%20obveznosti%20za%20leto%202014.pdf](#)

11. AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE: Poročilo o izpolnitvi obveznosti upravljavcev naprav v Sloveniji za leto 2015

URL:

http://www.arso.gov.si/podnebnne%20spremembe/Register%20emisijskih%20kuponov/Javno%20dostopna%20poro%C4%8Dila/Izpolnitev%20obveznosti%20za%20leto%202015_sprememba%208.7.2016.pdf

12. AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE: Poročilo o izpolnitvi obveznosti upravljavcev naprav v Sloveniji za leto 2016

URL:

http://www.arso.gov.si/podnebnne%20spremembe/Register%20emisijskih%20kuponov/Javno%20dostopna%20poro%C4%8Dila/Izpolnitev%20obveznosti%20za%20leto%202016_sprememba%2022.11.2018.pdf

13. AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE: Poročilo o izpolnitvi obveznosti upravljavcev naprav v Sloveniji za leto 2017

URL:

http://www.arso.gov.si/podnebnne%20spremembe/Register%20emisijskih%20kuponov/Javno%20dostopna%20poro%C4%8Dila/Izpolnitev%20obveznosti%20za%20leto%202017_sprememba%2022.11.2018.pdf

14. AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE: Poročilo o izpolnitvi obveznosti upravljavcev naprav v Sloveniji za leto 2018

URL:

<http://www.arso.gov.si/podnebnne%20spremembe/Register%20emisijskih%20kuponov/Javno%20dostopna%20poro%C4%8Dila/Poro%C4%8Dilo%20o%20izpolnitvi%20obveznosti%20za%20leto%202018.pdf>

15. AUKCIJSKA PLATFORMA EEX (skinuto 2.lipnja 2019.)

URL: <https://www.eex.com/en/market-data/environmental-markets/auction-market>

16. CZERNY A., ČADEŽ S., 2010: Evropska shema za trgovanje z emisijami in njeni učinki na poslovanje podjetij: študija primerov, Ljubljana, znanstveni članak

17. ČASOPIS ALUMINIJ (Talumov časopis), 1957-2018.

URL:

<https://www.dlib.si/results/?query=%27srel%3dAluminij%27&pageSize=100&sortDir=ASC&sort=date>

18. DEATHERERAGE, SCOTT D., 2011: Carbon Trading Law and Practice, Oxford University Press, Inc., New York
19. DIREKTIVA 2003/87/EZ EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 13. listopada 2003. o uspostavi sustava trgovanja emisijskim jedinicama stakleničkih plinova unutar Zajednice i o izmjeni Direktive Vijeća 96/61/EZ
URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=celex:32003L0087>
20. DIREKTIVA 2008/101/EZ EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 19. studenog 2008. o izmjeni Direktive 2003/87/EZ radi uključivanja zrakoplovnih djelatnosti u sustav trgovanja emisijskim jedinicama stakleničkih plinova unutar Zajednice
URL: <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/174ef6bb-5ada-469a-9a4e-c0e7f6d284a2/language-hr>
21. DIREKTIVA 2009/28/EZ EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 23. travnja 2009. o promicanju uporabe energije iz obnovljivih izvora te o izmjeni i kasnijem stavljanju izvan snage direktiva 2001/77/EZ i 2003/30/EZ
URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0028&from=NL>
22. DIREKTIVA 2009/29/EZ EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 23. travnja 2009. o izmjeni Direktive 2003/87/EZ u svrhu poboljšanja i proširenja sustava zajednice za trgovanje emisijskim jedinicama stakleničkih plinova
URL: <https://publications.europa.eu/hr/publication-detail/-/publication/9da2c0af-db86-4571-aa11-d8561d1f56fa/language-hr>
23. DIREKTIVA 2009/31/EZ EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 23. travnja 2009. o geološkom skladištenju ugljikova dioksida i o izmjeni Direktive Vijeća 85/337/EEZ, Direktiva Europskog parlamenta i Vijeća 2000/60/EZ, 2001/80/EZ, 2004/35/EZ, 2006/12/EZ, 2008/1/EZ i Uredbe (EZ) br. 1013/2006
URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2009/31/oj/?locale=hr>
24. EUROPEAN COMMISSION, 2015: EU ETS Handbook, European Union
URL: https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/docs/ets_handbook_en.pdf

- (18.9.2018.)
25. EUROPSKI REVIZORSKI SUD, 2015: Cjelovitost i primjena sustava EU-a za trgovanje emisijama, Luxembourg, br. 06
URL: https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR15_06/SR15_06_HR.pdf
(30.12.2018.)
26. EUROPSKA KOMISIJA, 2013: Prijedlog UREDBE EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA o izmjeni Uredbe (EU) br. 525/2013 u pogledu tehničke provedbe Kyotskog protokola uz Okvirnu konvenciju Ujedinjenih naroda o promjeni klime, Bruxelles
URL:<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2013:0769:FIN:HR:PDF>
(19.3.2019.)
27. EUROPSKA KOMISIJA, 2018: IZVJEŠĆE KOMISIJE EUROPSKOM PARLAMENTU I VIJEĆU : Izvješće o funkcioniranju europskog tržišta ugljika, Bruxelles (23.12.2018.)
28. EUROPSKA KOMISIJA (a): Uzroci klimatskih promjena
URL: https://ec.europa.eu/clima/change/c_auses_hr
29. EUROPSKO VIJEĆE (a): Klimatski i energetska okvir do 2030.
URL:<https://www.consilium.europa.eu/hr/policies/climate-change/2030-climate-and-energy-framework/>
30. EUROPSKO VIJEĆE (b): Međunarodni sporazumi o klimatskoj politici
URL:<https://www.consilium.europa.eu/hr/policies/climate-change/international-agreements-climate-action/> (1.03.2019.)
31. EUROPSKO VIJEĆE (c): Pariški sporazum o klimatskim promjenama
URL:<https://www.consilium.europa.eu/hr/policies/climate-change/timeline/>
(29.3.2019.)
32. EUROPSKO VIJEĆE (d): Pariška konferencija UN-a o klimatskim promjenama, 30.11.-12.12.2015.
<https://www.consilium.europa.eu/hr/meetings/international-summit/2015/11/30/>
33. EUROPSKO VIJEĆE (e): Rješavanje pitanja klimatskih promjena u EU-u
URL: <https://www.consilium.europa.eu/hr/policies/climate-change/>
34. EUROPSKO VIJEĆE (f): Reforma sustava EU-a za trgovanje emisijama

- URL: <https://www.consilium.europa.eu/hr/policies/climate-change/reform-eu-ets/>
35. EUROPSKO VIJEĆE (g): Reforma sustava trgovanja emisijama – Vijeće potvrdilo dogovor s Europskim parlamentom
URL: <https://www.consilium.europa.eu/hr/press/press-releases/2017/11/22/reform-of-the-eu-emissions-trading-system-council-endorses-deal-with-european-parliament/>
36. EUROPSKO VIJEĆE (h): Zaključci – 23. i 24. listopada 2014.
URL: <http://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-169-2014-INIT/hr/pdf>
37. KOSOR, M., 2012: KYOTSKI PROTOKOL s posebnim osvrtom na pregovore Republike Hrvatske o „baznoj“ godini (23.2.2019.)
38. LETNA POROČILA SKUPINE TALUM, 2006-2017.
URL: <http://www.talum.si/porocila.html> (27.12.2018.)
39. ODLUKA BR. 406/2009/EZ EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 23. travnja 2009. o naporima koje poduzimaju države članice radi smanjenja emisija stakleničkih plinova s ciljem ostvarenja ciljeva Zajednice vezanih za smanjenje emisija stakleničkih plinova do 2020. godine
URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX:32009D0406>
40. PUŠNIK, M., 2014: Talum poleg končnih izdelkov izvažata tudi znanje in opremo
URL: <https://izvozniki.finance.si/8503429?cctest&&cookietime=1501596070>
41. TALUM (a), prikaz industrije
URL: <https://oe.finance.si/8932990?cctest&>
42. TALUM (b), organiziranost skupine
URL: <http://www.talum.si/organiziranost.html>
43. TALUM (c), certifikati
URL: <http://www.talum.si/certifikati.html>
44. TALUM (d), elektrolizne peći
URL: <http://www.talum.si/primarni.html>
45. TALUM (e), rondelice
URL: <http://www.talum.si/fotorondelice.html>
46. TALUM (f), ulitki
URL: <http://www.talum.si/fotoulitki.html>
47. TALUM (g), pločasti toplinski prijenosnik

- URL: <http://www.talum.si/fotoizparilniki.html>
48. UREDBA KOMISIJE (EU) br. 1031/2010 od 12. studenoga 2010. o rasporedu, upravljanju i drugim aspektima dražbi emisijskih jedinica stakleničkih plinova prema Direktivi 2003/87/EZ Europskog parlamenta i Vijeća o uspostavi sustava trgovanja emisijskim jedinicama stakleničkih plinova unutar Zajednice
- URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX:32010R1031>
49. UREDBA (EU) 2018/842 EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 30. svibnja 2018. o obvezujućem godišnjem smanjenju emisija stakleničkih plinova u državama članicama od 2021. do 2030. kojim se doprinosi mjerama u području klime za ispunjenje obveza u okviru Pariškog sporazuma i izmjeni Uredbe (EU) br. 525/2013
- URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/hr/TXT/?uri=CELEX%3A32018R0842>
50. Vendramin, M., 2011: V Sloveniji nekaterim malo brezplačnih kuponov (str. 22-25); Specijalizirana revija za embalažo, okolje in logistiko (EOL, br.59)
- URL: http://www.zelenaslovenija.si/images/stories/eol/EOL_59/EOL_59.pdf
51. WWF: Klimatske promjene
- URL: http://www.wwfadria.org/naa_zemlja/klimatske_promjene/
52. PERIODNI.COM: Treći svjetski rat - Bitka za Zemlju
- URL: https://www.periodni.com/enig/3_svjetski_rat-bitka_za_zemlju.html
53. 24 ur: Pariški podnebni sporazum: vse, kar morate vedeti
- URL: <https://www.24ur.com/kaj-je-pariski-podnebni-sporazum.html>
54. 2010/670/EU: COMMISSION DECISION of 3 November 2010 laying down criteria and measures for the financing of commercial demonstration projects that aim at the environmentally safe capture and geological storage of CO₂ as well as demonstration projects of innovative renewable energy technologies under the scheme for greenhouse gas emission allowance trading within the Community established by Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council
- URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32010D0670>
55. 2011/278/EU: ODLUKA KOMISIJE od 27. travnja 2011. o utvrđivanju prijelaznih propisa na razini Unije za usklađenu besplatnu dodjelu emisijskih jedinica na temelju članka 10.a Direktive 2003/87/EZ Europskog parlamenta i Vijeća (priopćena pod brojem dokumenta C(2011) 2772)

URL:<https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/25d79153-02b6-4370-974c-2a45baf79167/language-hr>

56. 2015/148(COD) PRIJEDLOG DIREKTIVE EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA
o izmjeni Direktive 2003/87/EZ radi poboljšanja troškovno učinkovitih smanjenja
emisija i ulaganja za niske emisije ugljika

URL:<https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2015/HR/1-2015-337-HR-F1-1.PDF>

IZJAVA

Izjavljujem da sam ovaj rad izradila samostalno na temelju znanja i vještina stečenih na Rudarsko-geološko-naftnom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, služeći se navedenom literaturom.

Vedrana Medved