

Klimatske promene i politike borbe protiv klimatskih promena

U poslednjih nekoliko decenija svedoci smo sve očiglednih promena klime u našim krajevima. Za razliku od godišnjih doba iz sedamdesetih i osamdesetih godina, zime imaju manji broj ledenih dana i smanjenju i količinu snežnih padavina, a leta su toplija sa povećanjem broja tropskih dana.

Ovako veliki poremećaji klime sa kojima se današnji čovek susreće u toku svog života (ranije su se klimatske pojave odvijale dosta sporije), posledica su antropogenog delovanja na atmosferu, kroz pojačane emisije gasova staklene bašte (green house gases - GHG), što je doveo do narušavanja energetskog bilansa atmosfere.

Prostije rečeno, za poslednjih 250 godina od početka industrijske revolucije, samo koncentracija ugljendioksida (CO₂), jednog od naj zastupljenijih GHG, porasla je u atmosferi za 31% u odnosu na predindustrijsko društvo, dok je u periodu od 1960. do danas koncentracija ugljendioksida u atmosferi porasla za 18%.

Sledeći u nizu značajnih GHG je metan (CH₄), koji je zaslužan za oko 30% porasta globalne temperature od početka industrijske revolucije. Metan, usled svoje hemijske strukture utiče i do 20 puta više od ugljen dioksida na zagrevanje atmosfere. Kao i kod ugljendioksida, sa porastom ljudske aktivnosti imamo i porast koncentracija metana u vazduhu. Antropogeni izvori emisije čine oko 60% ukupne godišnje emisije metana, a prema istraživanjima, čini se da će se ovaj procenat u narednom periodu povećati. Najveći emiteri metana su poljoprivreda (od čega je najznačajnije stočarstvo) sa oko 24,20% od ukupne godišnje emisije, zatim sledi energetika (izvorišta nafte, gasa i rudnici uglja) sa oko 23,31%, ukupne godišnje emisije metana. Dobar deo antropogenih emisija metana dolazi i iz raspada organske materije na deponijama otpada, i on iznosi oko 12,58%. Ostali 40% su prirodna izvorišta metana (bare, močvare,...). (<https://www.iea.org/reports/global-methane-tracker-2022/methane-and-climate-change>)

Ukoliko posmatramo samu koncentraciju metana, primetićemo da se ona uvećala skoro tri puta od predindustrijskog nivoa (od 700ppb skočila je na 1867 ppb), i to je najveći skok emisije metana u poslednjih 650 000 godina. (<https://www.britannica.com/science/greenhouse-gas/Methane>). I ono što je najvažnije da koncentracija metana, kao i ugljendioksida konstantno raste.

Sa porastom koncentracija GHG gasova u atmosferi, imamo sve veći porast prosečne godišnje temperature, a sa tim i drastičnije klimatske promene koje tada poprimaju oblik prirodnih katastrofa (poplava, suša, bujica, aktivacija klizišta,...), koje ugrožavaju ljudske živote i imovinu.

Ukoliko se okrenemo samo ekonomskim pokazateljima šteta koje sunapravile prirodne katastrofe, primetićemo da su one svake godine sve veće. Samo procene ukupne ekonomske vrednosti štete nastale usled prirodnih katastrofa, koje su prouzrokovale klimatske promene, za period od 2016-2018 iznosile su oko 650 milijardi dolara.

Da bi smo bolje shvatili koliko štete nastale klimatskim promenama utiču na globalnu privredu, pogledaćemo analizu Instituta Swis Re za proteklu, 2021. U samoj analizi, analitičari Swis Re Instituta, dali su do znanja da je prošla godina četvrta po visini načinjene ekonomske štete od 1970, sa ukupnom direktnom štetom od klimatskih promena u iznosu oko 105 milijardi dolara.

(<https://www.swissre.com/media/news-releases/nr-20211214-sigma-full-year-2021-preliminary-natcat-loss-estimates.html>)

Tabela 1. Ukupni ekonomski i osigurani gubici u 2021. i 2020, izraženi u milijardama USD

	2021	2020	Godišnja promena	Prethodni desetogodišnji prosek
Ukupni ekonomski gubici	259	216	20.00%	229
Prirodne katastrofe	250	202	24.00%	216
Gubici nastali ljudskom graškom	9	14	-38.00%	13
Ukupni osigurani gubici	112	99	13.00%	86
Prirodne katastrofe	105	90	17.00%	77
Gubici nastali ljudskom graškom	7	10	-24.00%	9

Izvor: Institut SWIS RE, 2021.

Iz tablice vidimo da sa povećanjem GHG u atmosferi, jačaju i prirodne katastrofe, prouzrokovane klimatskim promenama, a sa njima i povećanje ukupne ekonomske štete, koja trenutno iznosi 24% godišnje. U skladu sa ovim istraživanjem Institut SWIS RE, je projektovao sledeću analizu da ukoliko ne dođe do odnosa prema promenama politika u oblasti klimatskih promena, globalna ukupna ekonoomska šteta nastala usled klimatskih promena će u 2050. iznositi 11-14% globalne ekonomske proizvodnje, te da će iznositi oko 23 triliona dolara.

(<https://www.swissre.com/institute/research/topics-and-risk-dialogues/climate-and-natural-catastrophe-risk/expertise-publication-economics-of-climate-change.html#chapter-News-and-related-content>)

Kako bi smanjila nastupajuće globalne društveno/ekonomske probleme, nastale daljnjim pogoršanjem klimatskih promena, međunarodna zajednica je kroz desetine konferencija pokušala sa više ili manje uspeha, politički da utiče na društvo, u početku kako bi se klimatske promene smanjile, a danas sve više govorimo o povećanju otpornosti na klimatske promene.

Razvoj globalne politikeu borbi za smanjenje klimatskih promena

Borba protiv klimatskih promena u mnogim zemljama se vodi uglavnom se vodi odozgo naniz, tj. većinu odluka donose najviši međunarodni i državni organi uz asistenciju globalne naučne zajednice. Potom se te odluke, prekonacionalnih vlada, a u skladu sa mogućnostima zemlje, sprovode na nacionalni i lokalni nivo.

Brzina prenošenja globalnih politika za smanjenje klimatskih promena na nacionalni i lokalni nivo najviše zavisi od kapaciteta vlade neke zemlje, a zatim privrede i društva u celini da iznesu potrebnu transformaciju.

Sam razvoj globalne politike do danas možemo podeliti u nekoliko faza:

- Protokol iz Kjota, dogovoren u Kjotu, 1997. godine, u toku Okvirne Konferencije Ujedinjenih Nacija o Klimatskim Promenama (UNFCCC). Protokol iz Kjota je prvi korak ka postizanju značajnijih smanjenja globalnih emisija staklene bašte i ograničava povećanje emisija u preostalim zemljama za prvi period obaveza od 2008. do 2012. On postavlja obavezujuće ciljeve emisije za razvijene zemlje koje su ga ratifikovale. Od zemalja potpisnica se očekivalo da ostvare svoje ciljeve smanjenja emisije GHG uglavnom kroz domaće politike i mere. One su

mogle ispuniti deo svojih ciljeva smanjenja emisija GHG ulaganjem u projekte smanjenja emisija u zemljama u razvoju (kroz Mehanizam čistog razvoja (Clean development mechanism - CDM) ili u razvijenim (Zajednička implementacija (joint implementation -JI). CDM takođe treba da podrži održivi razvoj, npr. finansiranjem projekata obnovljive energije.

- Sledeći važnji sporazum je Sporazum iz Kankuna, usvojeni na Konferenciji UN o klimi u Meksiku (decembar 2010). Ovaj sporazum uključuje sveobuhvatan paket podrške za finansiranje tehnologija i izgradnju kapaciteta koji će pomoći zemljama u razvoju da se prilagode klimatskim promenama i usvoje održive puteve razvoja ka ekonomijama sa niskim GHG emisijama (niskougljenična ekonomija -low carbon economy) . Sporazum takođe uključuje vremenski raspored za reviziju cilja održanja prosečnog globalnog porasta temperature ispod 2 °C. Sporazumom se potvrđuje da će razvijene zemlje godišnje mobilisati 100 milijardi dolara klimatskih sredstava za zemlje u razvoju do 2020. godine i uspostaviti Zeleni klimatski fond kroz koji će biti kanalisani veći deo sredstava.
- Durbanska platforma “za pojačano delovanje“, usvojena na konferenciji UN u Južnoj Africi (decembar 2011.), usaglasila je mapu puta ka novom pravnom okviru do 2015. godine, primenjivom na sve strane Konvencije UN o klimi. Dogovoreno je da emisije ugljen dioksida budu smanjene do te mere da ostane prosečan porast temperature na zemljod 2°C, i ako su stručnjaci predlagali da bude niža zbog toga što ona veoma lako može prerasti u 4°C. Ono što je posebna novost, je da za razliku od Protokola iz Kjota, kojeg zemlje poput Kine i Indije nisu potpisale, da su upravo ove zemlje ovoga puta dale svoj pristanak za novi plan smanjenja emisija GHG. Takođe je postignut sporazum o dizajnu i aranžmanima upravljanja za novi Zeleni klimatski fond.
- Trenutno aktuelan je Pariski sporazum, donesen na dvadeset prvoj Konferenciji Potpisnica (COP) UNFCCC, odražanoj u Parizu,2015. Pariskim sporazumom, koji predstavlja sveobuhvatan, pravno obavezujući dokument, uspostavlja se cilj ograničenja porasta prosečne temperature značajno ispod 2 °C, u odnosu na pred-industrijski nivo, uz obavezu ulaganja napora kako bi se taj porast ograničio na 1.5° C. Do danas je Pariskom Sporazumu pristupilo 191 zemlja, i taj se brojpomera usled istupanja i ponovnog pristupanja sporazumu (poput SAD).

U preambuli Pariskokog Sporazuma, osvrće se na urgentno rešavanje klimatskih promena, na način da se to rešava zajednički ali diferencirano, u skladu sa nacionalnim prilikama (razvijene – nerazvijene zemlje). Da je potrebno je uvažavati naučna dostignuća, uvažiti situaciju i stanje nerazvijenih zemalja,uzimati u obzir potrebu za finansiranjem i transferom tehnologija, iskorenjivanje siromaštva, zaštitu biodiverziteta, održivi razvoj. U skladu sa tim razvijene zemlje su rešene da što pre dođu do klimatske neutralnosti ikao krajnju godinu uzimaju 2050., sa druge strane zmlje u razvoju i nerazvijene zemlje žele da produže taj period za jednu ili više decenija (Rusija i Kina do 2060, Indija do 2070.). Iz ovoga se primećuje da će se već postojeći jaz u ekonomskoj razvijenosti, samo više produbiti između razvijenih i nerazvijenih zemalja, a biće opravdan borbom protiv klimatskih promena.

Kako su za Republiku Srbiju, većim delom donete odluke na prethodnim konferencijama manje obavezujuće, veoma često se dešava da se u medijima tokom izveštavanja izgube neki od globalnih orijentira koji će biti važni za daljnji razvoj globalne privrede, a sa time i privrede Republike Srbije.

Stoga je potrebno da sami privrednici, ukoliko su u mogućnosti, usredsrede pažnju na dešavanja na godišnjim UNFCCC COP konferencijama, kako ne bi imali neka neprijatna iznenađenja u budućnosti i adekvatno se pripremili se za nova dešavanja.

Sledeća 27COP konferencija će se održati u u Šamer el Seik u Egiptu, a tema koje će bti prezentovane već mogu se naći na sledećem linku <https://sdg.iisd.org/events/2021-un-climate-change-conference-unfccc-cop-27/>

Evropska Unija - lider u tranziciji ka nisko ugljeničnoj ekonomiji

Od samog početka borbe protiv klimatskih promena (zvanično od 1997. i potpisivanja Protokola iz Kjota), Evropska unija (EU) je pokazala spremnost da je u potpunosti posvećena borbi protiv klimatskih promena i održivom razvoju, kao i da ima pretenziju da bude čelu u međunarodnoj borbi protiv klimatskih promena i podsticanju zaštite životne sredine.

Najznačajniji primer liderstva EU u oblasti klimatske diplomatije je njena odluka da krene dalje sa ratifikacijom Protokola iz Kjota, nakon što je predsednik Džordž V. Buš jasno stavio do znanja 28. marta 2001, da je njegova namera da povuče SAD iz sporazum.

Istorija se ponovila kada je američki predsednik Donald Džej Tramp 1. juna 2017. objavio da će se SAD povući iz Pariskog sporazuma. Kao odgovor, predsednik Komisije Žan-Klod Junker je izjavio da će EU „pojačati” svoje liderstvo u klimi, ovog puta u bliskoj saradnji sa zemljama Afričke unije i Kinom.

U Parizu, 2015 godina kasnije, kada je međunarodni klimatski sporazum za period posle Kjota konačno mogao da bude postignut, EU je ponovo odigrala veoma važniju ulogu. Ona je uspeła da održi značajno političko jedinstvo tokom Pariske konferencije, pomažući da se izgradi '**visoko ambiciozna koalicija**', koja se pokazala ključnom u postizanju dinamičkog, Pariskog Sporazuma, na koji su pristale sve zemlje sa visokim emisijama GHG .

I u unutrašnjoj politici Evropske Unije, borba protiv klimatskih promena zauzela je visoko mesto, naročito u oblasti klimatskih i energetske politike, a sve sa ciljem da pokaže liderstvo i svojim primerom.

Tako je 2008. dogovorila takozvane ciljeve 20-20-20, koji su uključivali sledeće korake:

- (1) smanjenje emisija GHG za 20% do 2020. u poređenju sa nivoima iz 1990.
- (2) proizvodnja 20% od ukupne energije u EU iz obnovljivih izvora do 2020 i osigurati jenu potrošnju
- (3) smanjenje upotrebe primarne energije za 20% (u poređenju sa projektovanim nivoima), poboljšanjem energetske efikasnosti

Ovaj „klimatski i energetske paket“ postao je zakon 2009, a ciljevi i politike za 2020-u samo su viđeni kao prvi korak ka definisanju dugoročnih ciljeva.

Godine 2009, uoči samita UN o klimi u Kopenhagenu (COP 15), EU je takođe objavila cilj smanjenja emisija GHG između 80% i 95% do 2050. u odnosu na nivoe iz 1990.

Da bi ispunila svoje ciljeve, EU je preduzela nekoliko akcija. EU je već 2005. pokrenula EU sistem trgovanja emisijama (EU ETS).

U oktobru 2014, zemlje EU su se dogovorile o novom okviru za klimu i energiju, uključujući ciljeve širom EU i političke ciljeve za period između 2020. i 2030. Ciljevi za 2030. uključivali su:

- (1) smanjenje emisije gasova staklene bašte za 40% u poređenju sa nivoom iz 1990.
- (2) najmanje 27% u ukupnoj proizvodnji i potrošnji energije dobijene iz obnovljivih izvora energije (OIE)
- (3) najmanje 27% uštede energije u poređenju sa projektovanom potrošnjom energije

Da bi ispunila ove ciljeve, Evropska komisija je predložila različite politike, uključujući i reformu EU ETS.

Sa promenom članova EU komisije 2019, dolazi do postavljanja još pragmatičnijih ciljeva u borbi protiv klimatskih promena i održivom razvoju.

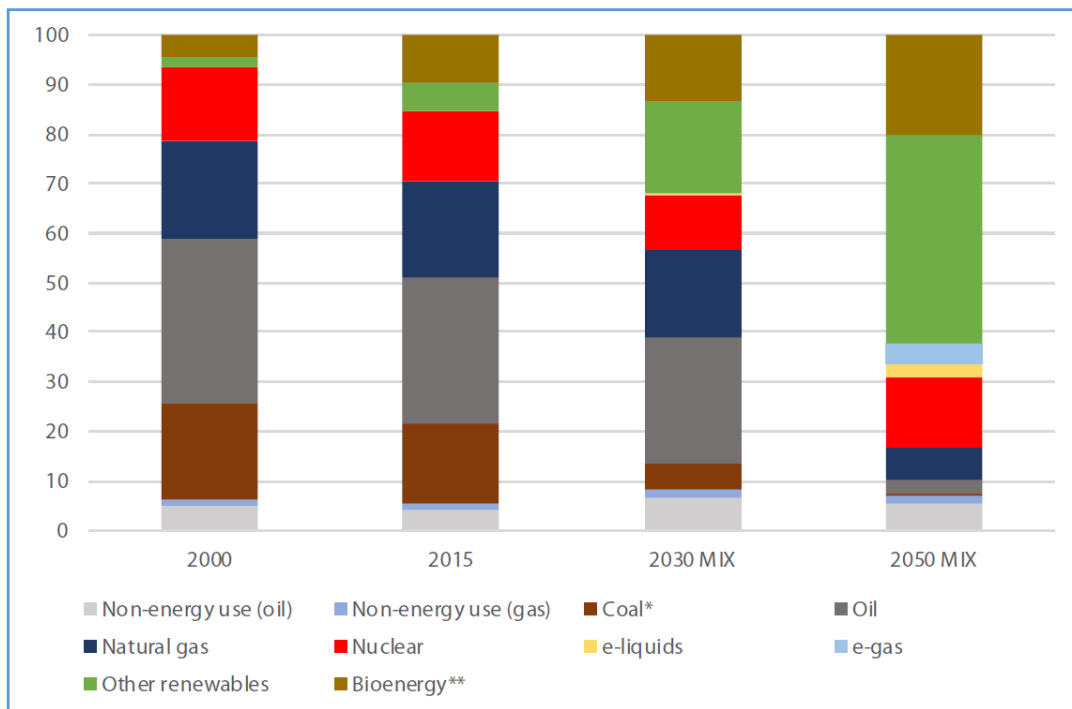
Decembra 2019, predstavljena je strategija **Evropski Zeleni Dogovor**, koja postavlja detaljnu viziju , prema kojoj Evropa postane prvi klimatski neutralan kontinent do 2050, da očuva biodiverzitet, uspostavi cirkularnu ekonomiju i eliminiše zagađenje, na kraju da jača konkurentnost evropske industrije.

Najavom **Evropskog Zelenog Dogovora**, predsednica Komisije Ursula fon der Lajen obećala je da će izneti sveobuhvatan, odgovoran plan za povećanje cilja Evropske unije za smanjenje emisija do 2030.

Da bi ostvarila povećanu ambiciju, 14. jula 2021, Komisija je predstavila prvu seriju usvojenih predloga zakona u okviru paketa „Fit for 55“. Paket sadrži zakonske predloge za reviziju celokupnog klimatskog i energetskog okvira EU 2030, uključujući zakonodavstvo o podeli napora oko smanjenja emisija GHG, korišćenju zemljišta i šumarstvu, obnovljivoj energiji, energetskoj efikasnosti, standardima emisije za nove automobile i kombije i Direktivu o oporezivanju energije.

Komisija predlaže da se ojača sistem trgovanja emisijama (ETS), te da se proširi na pomorski sektor i da se vremenom smanje besplatne dozvole koje se dodeljuju avio kompanijama. Predloženi novi sistem trgovine emisijama za drumski transport i zgrade, trebalo bi da počne 2025. Predloženo je i novo zakonodavstvo o čistim pomorskim i vazduhoplovnim gorivima.

Figure 1-1: EU energy mix evolution in one of the scenarios leading to a GHG emissions reduction of 55% in 2030 compared to 1990 levels and to climate neutrality in 2050



Source: Bruegel based on EC (2020). Note: among the various scenarios consistent with EU climate targets used by the EC we picked the MIX scenario. Note: e-liquids and e-gas are synthetic fuels, resulting from the combination of green hydrogen produced by electrolysis of water with renewable electricity and CO₂ captured either from a concentrated source or from the air. Bioenergy includes solid biomass, liquid biofuels, biogas, waste.

Da bi se obezbedila ekonomska cena emisije GHG, povezanih sa emisijama GHG nastalih proizvodnjom i uvozom robe iz inostranstva, Evropska komisija je ustanovila Mehanizam za prekogranično prilagođavanje ugljenika (Carbon border adjustment mechanism - CBAM).

Iz prethodnog navedenog vidimo da je EU posvećena borbi protiv klimatskih promena i dostizanju cilja da Evropa postane klimatski neutralan kontinent do 2050.

A kako je ona jedan od naših najvećih trgovinskih i političkih partnera, samim tim što zvanična politika Republike Srbije teži učlanjenju u EU, verujem da se i privrednici moraju bolje upoznati sa politikama i zvaničnim stavovima EU po pitanju borbe i adaptacije na klimatske promene. Stoga je dobro da se o svemu povremeno informišu na samom sajtu EU , posvećenom Akciji za klimu (https://ec.europa.eu/clima/index_en)

Kako je celokupna strategija Zeleni dijalog EU, i paket mera i zakona “Fit to 55” veoma kompleksan, i širok u sledećem delu zadržaću se samo na EU-ETS i CBAM.

Sistem za trgovanje emisijama staklene bašte Evropske Unije (EU Emissions Trading System - EU-ETS)

Sistem za trgovanje emisijama Evropske Unije (EU ETS) (https://ec.europa.eu/clima/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets_en) ustanovljen je po *Direktivi 2003/87/EZ* i najveći multisektorski sistem trgovine emisijama gasova staklene bašte (GHG) u svetu, koji je osmislila EU kako bi dostigla klimatsku neutralnost do 2050.

Iako je ovaj sistem osmišljen za potrebe članica EU, veliki broj međunarodnih organizacija poput UNDP, MMF, IEA, OSCE,..., ocenile su ovaj sistem veoma dobrim ocenama zbog velike plastičnosti u i mogućnosti implemetacije u drugim zemljama sveta. Iz ovog razloga njihovi čelnici smatraju da je implementacija ovakvog ili sličnog sistema od kjučnog značaja za ostvarenje dostizanja klimatske neutralnosti do 2050. Ovu preporuku su između ostalih zemalja prihvatili Kina (2021) i Južna Koreja, a od nama bližih zemalja van EU prostora, Turska (2016).

Sam EU ETS je otpočeo sa radom u EU još 2005. i trenutno se nalazi u četvrtoj fazi, koja traje do 2030. U ovoj fazi razvoja EU ETS, Evropska Komisija (EC) planira da u skladu sa strategijom „FIT for 55“, dostigne smanjenje GHG za 55% 2030, te postane vodeća ekonomija ka karbonskoj neutralnosti do 2050. Trenutno u EU ETS sistemu se nalazi oko 17500 operatora.

Za razliku od klasičnih taksi, EU ETS je tržišni mehanizam vredan nekoliko stotina milijardi evra, za podsticanje smanjenja emisije gasova staklene bašte na isplativ i ekonomski efikasan način, što ga čini interesantnim za privrednike.

Sistem funkcioniše tako što dodeljuje i trguje dozvolama za emisije gasova staklene bašte širom EU – jedna dozvola je jednaka jednoj toni ekvivalenta ugljen-dioksida. .

Postoji ograničenje u celoj EU na ukupan broj dozvola koje se izdaju instalacijama u sistemu i njihov broj se svake godine smanjuje prema strategiji, čime se podiženjihova cena na tržištu.

Deo ukupnog broja dozvola se izdaje besplatno pojedinim instalacijama, a ostatak se prodaje na aukciji.

Ono što je važno u celokupnom sistemu je da operater postrojenja mora imati na kraju svake godine dovoljnu količinu dozvola koje bi pokrile obračun njihovih emisija gasova staklene bašte.

Ono što je interesantno privrednicima ja da ove dozvole imaju mogućnost da se prodaju i kupuju na EU ETS berzi, što omogućava dodatne prihode privrednicima koji su smanjili emisije GHG.

Inače, EU ETS pokriva industriju proizvodnje električne energije, rafinerije, proizvodnju gvožđa i čelika, proizvodnju cementa i kreča, papira, hrane i pića, stakla, keramike, proizvodnju vozila, avionskog saobraćaja.

Nijedno lice ne može da obavlja ni jednu od regulisanih delatnosti, osim u meri u kojoj je to ovlašćeno količinom dozvola koju poseduje operater postrojenja.

Postrojenja koja su pod kontrolom EU ETS su:

1. Postrojenja sa sagorevanje goriva u instalacijama sa ukupnom snagom većom do 20 MW (osim postrojenja za spaljivanje opasnog ili komunalnog otpada)
2. Rafinacija mineralnog ulja
 1. Proizvodnja koksa
 2. Pečenje ili sinterovanje rude metala (uključujući sulfidnu rudu), uključujući peletizaciju
 3. Proizvodnja sirovog gvožđa ili čelika (primarna ili sekundarna fuzija), uključujući kontinuirano livenje, kapaciteta preko 2,5 tone na sat
 4. Proizvodnja ili prerada crnih metala (uključujući ferolegure), gde rade postrojenja koja imaju veću toplotnu snagu od 20 MW. Prerada uključuje, između ostalog, valjaonice, predgrejače, peći za žarenje, kovačnice, livnice, premazivanje i kiseljenje
 5. Proizvodnja primarnog aluminijuma
 6. Proizvodnja sekundarnog aluminijuma gde rade jedinice za sagorevanje sa ukupnom toplotnom snagom većom od 20 MW

7. Proizvodnja ili prerada obojenih metala, uključujući proizvodnju legura, rafinaciju, livenje u livnici, itd., gde rade jedinice za sagorevanje sa ukupnim toplotnom snagom (uključujući goriva koja se koriste kao redukcionim agensima) većom od 20 MW
8. Proizvodnja cementnog klinkera u rotacionim pećima sa proizvodnim kapacitetom većim od 500 tona dnevno ili u drugim pećima sa proizvodnim kapacitetom većim od 50 tona dnevno
9. Proizvodnja kreča ili kalcinacija dolomita ili magnezita u rotacionim pećima ili u drugim pećima sa proizvodnim kapacitetom većim od 50 tona dnevno
10. Proizvodnja stakla, uključujući i staklena vlakna sa kapacitetom topljenja preko 20 tona dnevno
11. Proizvodnja keramičkih proizvoda pečenjem, posebno crepa, cigle, vatrostalne cigle, kamena ili porcelana, sa proizvodnim kapacitetom većim od 75 tona dnevno
12. Proizvodnja izolacionog materijala od mineralne vune od stakla, kamena ili šljake sa kapacitetom topljenja preko 20 tona dnevno
13. Sušenje ili kalcinacija gipsa ili proizvodnja gipsanih ploča i drugih proizvoda od gipsa, gde rade jedinice za sagorevanje, sa ukupnim toplotnom snagom većom od 20 MW
14. Proizvodnja pulpe od drveta ili drugih vlaknastih materijala
15. Proizvodnja papira ili kartona sa proizvodnim kapacitetom većim od 20 tona dnevno
16. Proizvodnja čađi, koja uključuje karbonizaciju organskih supstanci kao što su ulja, katran, ostaci od krečera i destilacije, gde rade jedinice za sagorevanje sa ukupnim toplotnom snagom većom od 20 MW
17. Proizvodnja azotne kiseline
18. Proizvodnja adipinske kiseline
19. Proizvodnja glikola i glikolne kiseline
20. Proizvodnja amonijaka
21. Proizvodnja organskih hemikalija u rasutom stanju krečovanjem, reformisanjem, delimičnom ili potpunom oksidacijom ili sličnim procesima, sa proizvodnim kapacitetom većim od 100 tona dnevno
22. Proizvodnja vodonika (H₂) iz lakih ugljovodoniika reformisanjem ili delimičnom oksidacijom sa proizvodnim kapacitetom većim od 25 tona dnevno
23. Proizvodnja natrijum karbonata (Na₂CO₃) i natrijum bikarbonata (NaHCO₃)

Kako je EU ETS računovodstveni sistem, njegovo detaljno izučavanje prelazi kapacitete ovog priručnika, dok potrebne parametre i načine za izračunavanje količina GHG u sistemu EU ETS možete pronaći u dokumentu Commission Implementing Regulation (EU) 2018/2066 of 19 December 2018. (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX%3A02018R2066-20220101>)

Ono što je najvažnije zapamtiti je da u EU ETS sistemu za izračunavanje na postoje nikakve prethodno pripremljene kvantifikovane vrednosti GHG za pojedine tipove proizvodnje, već su one bazirane na stvarnom periodičnom ili kontinuiranom merenju emisije GHG za dobijanje pojedinih proizvoda.

Tako privrednik, unutar EU privrednog sistema, dobija stvarne podatke o ulaznim pokazateljima vrednosti GHG za pojedine ulazne komponente, koje koristi u samom procesu proizvodnje, dok se emisija GHG meri kontinuirano ili periodično u skladu sa veličinom postrojenja i tehničko/investicionim mogućnostima operatora za merenje emisije GHG, dok oprema za merenje može biti u vlasništvu samog operatora ili akreditovanog tela za vršenje merenja.

Kako je u pitanju računovodstveni sistem, sam operator utvrđuje godišnje emisije iz izvora emisije tokom izveštajnog perioda zbrajanjem svih vrednosti emisija, po jedinačnom postrojenju koje je u vlasništvu operatora.

Da bi se shvatila obimnost ali ne i komplikovanost izračunavanja količine emisije GHG u sistemu EU ETS, uzećemo za primer kotlarnicu koja poseduje kontinuirani merač koncentracije CO₂ u dimnim gasovima.

Da bismo dobili količinu emisije GHG za potrebe EU ETS, potrebno je izračunati aritmetičku sredinu izmerenih koncentracija GHG u jednom satu. Ovaj rezultat pomnožimo sa brojem sati emisije dima u toku radnog dana. Na kraju vršimo sabiranje dnevnih količina emisija CO₂ na godišnjem nivou.

Kao što smo prethodno naveli, postoji mogućnost indirektnog izračunavanja emisije GHG, ali je ona dosta komplikovanija.

Na kraju, želeli bismo da ukažemo da EC sve više ulaže pažnje u tzv. blockchain tehnologije, tačnije korišćenje podataka kako bi smanjila emisije GHG i dostigla zadate ciljeve karbonske neutralnosti do 2050. Ona već sada radi na prikupljanju podataka o emisijama GHG, ne samo proizvodnog procesa, već i u vezi sa podacima o emisijama GHG prilikom proizvoda ulaznih elementa potrebnim za proizvodnju (energijske, sirovine, transporta,...).

Na osnovu ovih podataka vršiće se i kranje označavanje proizvoda u maloprodajnim objektima.

Mehanizam za sprečavanje prekograničnog preliivanja ugljenika (Carbon border adjustment mechanism - CBAM)

Kako se svet suočava sa dubokom klimatskom krizom i izazovi klimatskih promena koje zahtevaju globalni odgovor i snažnu međunarodnu akciju radi ispunjenja Pariskog sporazuma i nastojanja da se povećanje temperature ograniči na 1,5°C iznad predindustrijskih nivoa, EU je sebi postavila cilj da će do 2050. biti klimatski neutralna i time postati lider u svetu u niskougljeničnoj ekonomiji.

Kako bi ispunila svoje klimatske ciljeve do 2050, primetno je povećanje aktivnosti Evropske Komisije (EC), da kroz ažuriranje klimatske i energetske politike postigne cilj klimatske neutralnosti do 2050, kako je i najavljeno u *Evropskom zelenom dogovoru*. Iz tih razloga, komisija je predložila novi cilj za smanjenje emisija gasova staklene bašte (GHG) za najmanje 55% u poređenju sa nivoima iz 1990. Ove ciljeve prihvatio je Evropski Parlament, te su oni dalje dostavljeni Okvirnoj konvenciji UN o klimatskim promenama (IPPC), čineći ih međunarodno obaveznim.

Ove ciljeve EC postavlja i u Evropskom zakonu o klimi i strategiji “Fit for 55”, čime postaju i pravno obavezujući.

Kako bi ispunila svoje klimatske ciljeve, EC je u *Evropskom zelenom dogovoru* najavila uvođenje *Mehanizma za sprečavanje prekograničnog preliivanja ugljenika (CBAM)*, kao suštinski element paketa alata kojim EU želi postići cilj klimatske neutralne EU do 2050. u skladu sa Pariskim sporazumom. Evropski Parlament je time usvojio CBAM marta 2021.

Evropska komisija je objašnjavala uvođenje CBAM mehanizma time što postoje velike razlike u postavljenim klimatskim ciljevima širom sveta, a mehanizam za sprečavanje prekograničnog preliivanja ugljenika (CBAM) je tu kako bi se odbranili sektori privrede unutar EU, koji se nalaze u EU ETS sistemu, tačnije kroz CBAM bi se obezbedilo da cena uvoznih materijala bude opterećena cenom emisije GHG emitovanim prilikom proizvodnje jedinice proizvoda. Prema stavu EC, bez CBAM-a, sa povećanjem cena emisija GHG, došlo bi do izmeštanja proizvodnje sa visokom emisijom GHG van EU, što bi dovelo do povećanja ukupne emisije GHG u svetu, a time i do smanjenja mogućnosti postizanja globalne klimatske neutralnosti, koje su prethodno dogovorene Pariskim sporazumom. Inače, sam mehanizam CBAM je poput EU ETS računovodstveni sistem, koji je u skladu sa pravilima Svetske trgovinske organizacije i drugim međunarodnim obavezama EU.

Takođe, CBAM je i deo EU ETS računovodstvenog sistema trgovinom emisijama GHG, jer se kao cena 1 tone CO₂ pojavljuje najviša cena koja je izlicitirana prethodne nedelje na EU ETS berzi za tonu CO₂.

Ono što razlikuje EU ETS i CBAM jeste što CBAM koristi prehodno kvantifikovane podatke za izračunavanje emisije GHG po jedinici proizvoda, za razliku od EU ETS koja je bazira na merenju emisije. Ovo u prevodu znači da, ukoliko neki proizvod koji prema pravilniku za izračunavanje CBAM bude imao emisiju GHG od 10t/po jedinici proizvoda, biće mu naplaćena cena tone CO₂ koja trenutno

na EU ETS berzi iznosi 100€. Tačnije, uvoznik će morati da plati 1000€ takse da bi mogao uvesti potreban proizvod, bez obzira koliko je bila stvarna emisija GHG za dobijanje jedinice datog proizvoda. Kako je ovo računovodstveni sistem, on omogućava povraćaj dela prikupljenih sredstava zemljama izvoznicama ukoliko postoje sistemi naplate emisije GHG sličnih EU ETS, te iz tog razloga ne možemo govoriti o klasičnim taksama kojima se vrši odbrana nekog tržišta. Što se tiče potrebne edukacije samog operatera, prema pravilniku potrebno je da ima *sertifikat o završenom kursu za špediteera i tri godine iskustva*.

Takođe, ukoliko postoji kompatibilni model naplate emisija GHG sa EU ETS, postoji mogućnost obračunavanja emisija GHG povremenim ili kontinuiranim merenjem kao kod EU ETS.

U toku pisanja ovog priručnika nije izašla krajnja metodologija za izračunavanje CBAM, čija će upotreba krenuti od 1.1.2023, a naplata “taksi” od 1.1.2025.

Nemačka energetska tranzicija - “Energiewende”

Da bi bolje objasnili značaj politike na nacionalnom nivou uprocesu adaptacije i borbe protiv klimatskih promena uzećemo za primer nemački program *“Energiewende”*, koji u prevodu znači energetska tranzicija.

Energiewende (energetska tranzicija) se odnosi na nemačku politiku povećanja udela obnovljivih izvora energije i postepenog ukidanja nuklearne energije (sa čime je program i počeo).

Kao istoriski početak progama “energiewende” možemo pomenuti 1975. godinu, posle velikih antinuklearnih demonstracija, protiv izgradnje reaktora u Vajlu. Prethodna nacionalna energetska politika koja se značajno oslanjala na nuklearnu energiju, uz jaku podršku nemačke nuklearne industrije, posustala je nakon nesreće u Černobilu 1986. godine, a poslednja nova nuklearna elektrana je puštena u rad 1989.

U oktobru 1998. formirana je koaliciona vlada između Socijaldemokratske partije (SPD) i Partija zelenih, pri čemu je ova druga osvojila samo 6,7% glasova. Ove dve strane su se složile da promene zakon kako bi se nuklearna energija postepeno ugasila.

Nakon intenzivne rasprave sa komunalnim preduzećima, u junu 2000. najavljen je kompromis koji je sačuvao obraz vladi i obezbedio nesmetan rad nuklearnih elektrana za dugi niz godina. Sporazum je, iako je radni vek postrojenja ograničavao na oko 32 godine, izbegao rizik od zatvaranja fabrika koje sprovodi savezna država tokom mandata te vlade.

U junu 2001. lideri koalicione vlade „Crveno-zeleni” i četiri glavne energetske kompanije potpisale su sporazum o sprovođenju ovog kompromisa iz 2000. godine. Zakon o strukturiranom postupnom ukidanju nuklearne energije za komercijalnu proizvodnju električne energije stupio je na snagu 27. aprila 2002. Koaliciona vlada demohrišćana (CDU) i liberalnih demokrata (FDP), izabrana u septembru 2009. godine, obavezala se da će ukinuti fazu - politiku, ali je trebalo godinu dana da se pregovara o finansijskim uslovima.

Septembra 2010. godine postignut je novi dogovor da se za reaktore izgrađene pre 1980. godine produže na osam godina (od datuma dogovorenih 2001. godine), a kasnije na 14 godina. Cena koja se traži za ovo je nekoliko novih mera, uključujući porez na gorivo dizajniran da uzme polovinu operativnog profita. U oktobru su ove mere prihvaćene parlamentarnim glasanjem o dva amandmana na nemački Zakon o atomskoj energiji, a to je potvrđeno u gornjem domu u novembru 2010.

Svi ovi aranžmani su poništeni nakon nesreće u Fukušimi kada je u martu 2011. godine vlada naredila gašenje nuklearni reaktori u zemlji koji su počeli da rade 1980. godine ili ranije. Tih sedam jedinica je tada zatvoreno, a pridružila im se još jedna jedinica koja je već bila u dugoročnom gašenju, čineći ukupno 8336 MWe van mreže pod upravom vlade – oko 6,4% proizvodnog kapaciteta zemlje.

U maju 2011. godine, nakon pojačanog pritiska antinuklearnih saveznih država, vlada je odlučila da oživi plan prethodne vlade o postupnom ukidanju i zatvori sve reaktore do 2022.

Postepenim ukidanjem nuklearne energije, povećavali su se politički napori da se njena proizvodnja zameni povećanjem udela proizvodnje električne energije iz OIE.

Iz tog razloga Nemačka se okrenula privredi i domaćinstvima, kako bi se obezbedila nedostajuća količina električne energije. Ona je napravila program u kojem su stanovništvo i privreda su podržani da naprave svoje solarne elektrane ili podignu vetrogeneratore, a da će im država za deset godina ukoliko ne budu u potpunosti isplatili pokriti razliku. Na taj način pokrenuli su investicioni program izgradnje jedinica OIE. Ovaj nacionalni investicioni program OIE pratio je i bankarski sektor, sa subvencionisanim kreditima od strane države.

Pored toga nemačka vlada je donela odluku da ne postoje FID IN tarife, već se krajnju cenu plaća sam potrošač. Ovo je interesantna mera iz razloga što su veleprodajne cene električne energije jedne od najnižih u Evropi, ali su zato maloprodajne jedne od najviših. Ova odluka je dovela do toga da mali potrošači ulože svoje uštedevine (ili se zaduže kod banaka) kako bi izgradili svoja OIE postrojenja.

Pored ovoga došlo je do stvarnog povećanja zaposlenja koji se meri hiljadama novozaposlenih. Ovakva inicijativa nemačke vlade bila skupa, ali je napravila je veliku razliku. Tako već 2000. godine, 6,6 odsto električne energije u Nemačkoj je dolazilo je iz obnovljivih izvora dok je već u 2019. udeo je dostigao 41,1 odsto. Nemačka danas proizvodi 80% svojih potreba iz obnovljivih izvora energije.

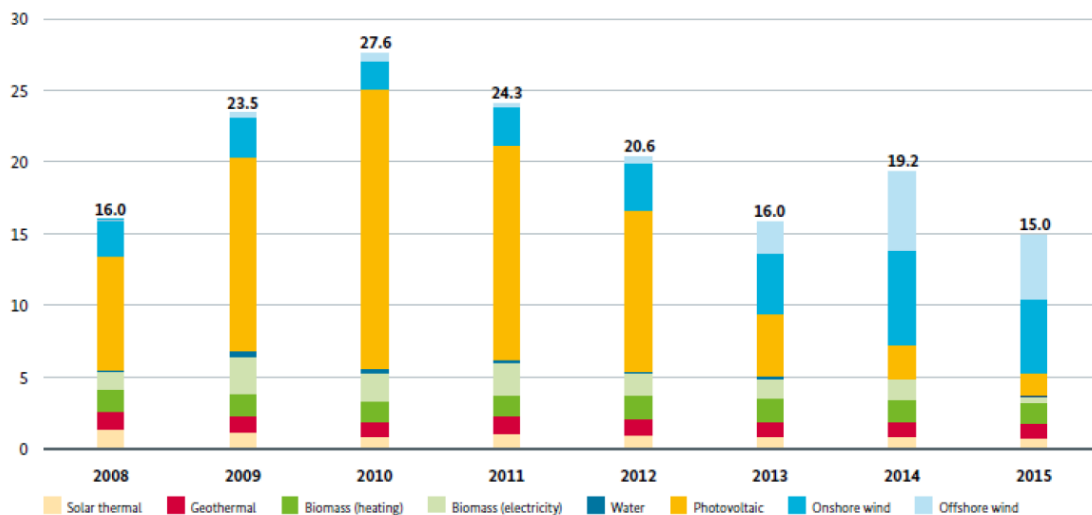


Figure 15: Investments in renewable energy installations 2008-2015. Source: The Ministry for Economic Affairs and Energy, 2016.

Najveći problem koji je ovaj proces doneo je ulaganje u “pametnu mrežu” koja je je morala da uskladi rad starog centralizovanog sistema distribucije električne energije i novog decentralizovanog sistema. Nemačka na razvoj “pametne mreže” godišnje troši oko 50 milijardi evra. Pored toga potrebno je rešiti i probleme sa viškovima i manjkovima energije. Za sada problemimanjkoiva energije rešavani su putem visokoefekasnim elektrana na gas i termoelektranama (koje su 2021. ukinute)

Problem koji se javlja kod elektrana na gas je da su još ranije bile nezadovoljne odnosom cena sa kojima su morale da izlaze na tržište. Njihovo nezadovoljstvo je povećano još više energetsom krizom , tako da su mnoge smostalno prstale da rade. Tako da ostaje praznina u energetsom sektoru Nemačke, za “peglanje” vršne potrošnje, koja se za sada vrši iz uvoza a uskoro se planira korišćenje vodonika i električnih baterija kao “pomoćnih “izvora električne energije.

Procena ulaganja u Energievendea u električni sektor do 2025, prema izveštaju izveštaj iz

oktobra 2016. koji je naručio Dizeldorfski institut za ekonomiju konkurencije (DICE) u ime Inicijative za novu socijalnu tržišnu ekonomiju (Inicijativa Neue Soziale Marktwirtschaft, INSM), iznosiće 520 milijardi evra, od toga 480 milijardi ide za same OIE.

Pored toga politika Energievende, uključuje i povećanje energetske efikasnosti za 50% do 2050,

Zahvaljući svojoj efikasnosti, program “Energievende” se našao u srcu nove energetske tranzicije EU, kao primer dobre prakse
(https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/mission_oriented_r_and_i_policies_case_study_report_energiewende-de.pdf). Što znači da će se u naredniom periodu distribucija električne energije preći iz centralizovanog energetskog sistema u decentralizovani distributivni sistem.

Sofijska deklaracija o “Zelenoj Agendi” za zemlje Zapadnog Balkana

Potpisivanjem Sofijske deklaracije o „Zelenoj agendi“ za zemlje Zapadnog Balkana na Samitu Zapadni Balkan u okviru inicijative Berlinskog procesa 10. novembra 2020, zemlje regiona su priznale Evropski zeleni dogovor kao novu strategiju rasta Evropske unije u cilju moderne, klimatski neutralne i konkurentne ekonomije, koja efikasno koristi resurse.

Na ovaj način, potpisnice Deklaracije su se saglasile da elementi Evropskog zelenog dogovora budu preneti u sve međusobno povezane prioritetne sektore i oblasti raspoređene u pet stubova i to:

1. Klima, energetika, mobilnost - podrazumeva obavezu da se zajedno sa EU ide ka cilju postizanja ugljenične neutralnosti kontinenta do 2050, uvođenjem stroge klimatske politike i reformom energetskog i transportnog sektora;
2. Cirkularna ekonomija – u smislu prelaska sa linearne na cirkularnu ekonomiju, uz uvažavanje potrebe za istraživanjem i inovacionim sistemom koji će podržati ovu tranziciju.
3. Smanjenje zagađenja vazduha, vode i zemljišta na Zapadnom Balkanu.
4. Održiva poljoprivredna i prehrambena proizvodnja kroz aktivnosti kojima se obezbeđuje transformacija poljoprivrednog sektora, minimiziranje njegovog negativnog uticaja na životnu sredinu i klimu i zaštita pristupačne i zdrave hrane za građane Zapadnog Balkana i izvozna tržišta.
5. Biodiverzitet – podrazumeva rad na definisanju okvira za biodiverzitet posle 2020. i razvoju dugoročne strategije za zaustavljanje gubitka biodiverziteta, zaštitu i obnavljanje ekosistema i bogatog biodiverziteta.

Da bi zemlje potpisnice Sofijske deklaracije ostvarile cilj da Evropa bude klimatski neutralan kontinent do 2050, one su se obavezale da će uvesti stroge klimatske politike i reforme energetskog i transportnog sektora.

Neke od predviđenih mera Sofijskom deklaracijom su:

- Usklađivanje sa klimatskim zakonom EU nakon njegovog usvajanja, čiji je cilj da EU bude klimatski neutralna do 2050;
- Definisanje energetske i klimatske ciljeve do 2030, u skladu sa pravnim okvirom Energetske zajednice i pravnom tekovinom EU, kao i razvoj i primena Nacionalnih energetske i klimatske planova, sa jasnim merama za smanjenje emisija gasova sa efektom staklene bašte;
- Nastavak usklađivanja sa Sistemom za trgovanje emisijama EU (EU ETS), kao i uvođenje drugih modela za oporezivanje emisija, kako bi se promovisala dekarbonizacija u regionu;
- Analiza i revidiranje svih propisa koji podržavaju progresivnu dekarbonizaciju energetskog sektora i njihova potpuna primena, pre svega kroz Energetsku zajednicu;

- Saradnja u pripremi procene socio-ekonomskog uticaja dekarbonizacije na svaku zemlju i na nivou regiona u cilju pravedne tranzicije;
- Davanje prioriteta energetskej efikasnosti i njeno poboljšanje u svim sektorima;
- Povećanje udela obnovljivih izvora energije i obezbeđivanje neophodnih uslova za investiranje, u skladu sa pravnim tekovinama EU i Energetske zajednice;
- Smanjiti i postepeno ukinuti subvencije za uglj, strogo poštujući pravila državne pomoći;
- Aktivno učestvovati u inicijativi 'Regioni uglja u tranziciji za Zapadni Balkan'.

Klimatske promene - strategije i zakonska regulativa u Republici Srbiji

Jugoistočna Evropa je među svetskim regionima koji su veoma osetili klimatske promene (IPCC, 2007; IPCC, 2009, UNECE, 2007; SEEFCCA, 2012). Sve više se susrećemo sa ekstremnim klimatski događaji kao što su poplave, suše, jaki udari vetra, veoma hladni periodi sa velikim količinama snega.

Prema Popoviću, T. i dr.(2009) procene zasnovane na klimatskom modeliranju u umerenim scenarijima ukazuju da će godišnja temperatura u Srbiji do kraja veka porasti za 2,6°C. Zagrevanje neće biti ravnomerno raspoređeni tokom cele godine: leta će biti za 3,5° C toplija nego što su sada, jeseni toplije za 2,2°C, zimeza 3,2°C i proleća za 2,5°C. Očekuje se da će toplotni talasi biti pojačani u učestalosti, intenzitetu i trajanju, dok projekcije za broj ledenih dana govore da će i dalje opadati.

Na žalost, instrumentalna meteorološka merenja su pokazali ove klimatske modele kao tačne. Deset najtoplijih leta se desilo od 2000. na ovamo, a primećen je i porast temeperature u periodu od 2008. do 2017. u odnosu na referetni period od 1961- 1990 na najvećem delu teritorije Republike Srbije preko 1,5°C, a u zapadnim i istočnim delovima zemlje i preko 2°C. U istom periodu, količina padavina se povećala do 10%, a na jugu zemlje i do 20% u odnosu na referetni period. Najveća povećanja vrednosti temperature imaju meteorološke stanice Rudnik, Loznica, Negotin, Palić, Požega i Beograd, dok se najveći porast temperature beleži u junu, julu i avgustu.

Česta pojava ekstremne temperature u letnjim mesecima ukazuje na to da je najviše ugrožen sektor poljoprivrede usled pojave suše ili tropskih temperatura koje sprečavaju adekvatno vršenje pojedinih fenofaza kod biljaka (npr. oplodnja kukuruza). Ovakve pojave u prethodnom periodu već su napravile štete u visini od preko 7,5 milijardi evra u periodu od 2000. na ovamo.

Takođe potrebno je računati i na bujične poplave, koje su samo 2014. napravile štetu od 1,5 milijardi evra.

U predhodnim decenijama, donosioci odluka nisu mnogo obraćali pažnju na klimatske promene, sve dok se ne bi desili ekstremni događaji, tako da imamo sporadične pojave indetifikovanja klimatskih promena kao problema i vršenja adaptacije kao odgovora na njih (ne i duboke dekarbonizacije).

Tako je *Nacionalna strategija održivog razvoja Republike Srbije* (2008) definisala viziju razvoja Srbije do 2017. U njoj je kao nacionalni prioriteti za postizanje održivog razvoja u Srbiji identifikovana zaštita i unapređenje životne sredine i racionalno korišćenje prirodnih resursa, tako da ostaju dostupni budućim generacijama. Strategija, između ostalog, izdvaja energetskej efikasnost i obnovljive izvore energije kao prioritetne oblasti.

U okviru nje su identifikovane klimatske promene i zaštita ozonskog omotača kao prvi od sedam glavnih faktora rizika po životnu sredinu. Kao glavni izvori GHG su označene toplane bez

kogeneracije, saobraćaj i delovi stambenog fonda koji se greje putem individualnih ložišta sagorevanja fosilnih goriva.

Prostorni plan Republike Srbije za period od 2010 – 2020 (2010) je jedan od prvih planskih dokumenata na nacionalnom nivou, koji, između ostalog, detaljno precizira pitanja klimatskih promena. Ovaj dokument promovise pitanje klimatskih promena i vrši utvrđivanje obaveza za njegovo uključivanje u proces planiranja. SVOT analiza. U sekciji „Priroda, zaštita životne sredine i razvoj“ identifikovani su potencijali za smanjenje emisije gasova staklene bašte kao jedna od mogućnosti, dok nedostatak sredstava za realizaciju programa multidisciplinarnih studija uticaja klimatskih promena na pojedine sektore privrede, kao i na odsustvo standarda o primeni klimatskih podataka i informacija u planiranju i projektovanju su pomenuti kao nedostaci.

Kao prilike su bile identifikovane:

- identifikacija klimatskih promena kao faktora za održiv razvoj pojedinih sektora privrede i identifikacija klimatskih promena kao faktor ukupnog ekonomskog razvoja,
- uvođenje EU standarde u oblasti upravljanja rizicima od prirodnih katastrofa,
- obnovljive energije izvora, energetske efikasnosti,
- projektovanja i izgradnje infrastrukturnih sistema koji su relevantni za različite aspekte klimatskih promena

Kao nedostaci bili su istaknuti:

- sporost jačanja institucionalnih kapaciteta i neadekvatan odnos prema problemu klimatskih promena u obrazovanju i javnosti
- Informacioni sistem.

Ko problemi su bili identifikovani:

- Strateški prioriteti su utvrđeni, kao i predložene osnovne i operativne ciljeve sa predlozima za implementaciju Plana, sa posebnim akcentom na uticaj energije potrošnje na klimatske promene i smanjenje emisije CO₂.
- Razrađeni prostorni aspekte pojedinih izvora energije i njihov potencijal na celoj nacionalnoj teritoriji .

Program realizacije Prostornog plana Republike Srbije od 2010. do 2020. (2011) je ukazao na strateški značaj šuma i šuma ekosistema kao prirodnog resursa i kao važne karike u zaštiti životne sredine u Srbiji, posebno u pogledu klimatskih promena.

Strategija biodiverziteta Republike Srbije za period 2011-2018 (2011) – Kada je reč o uticaju klimatskih promena navodi se da ne postoji sistematsko praćenje uticaja klimatskih promena na biodiverzitet u Republike Srbije. Aktuelna istraživanja i planiranje zasnivaju se prvenstveno na globalna istraživanja, iskustva i preporuke drugih zemalja.

Nacionalni program zaštite životne sredine (2011) – U okviru poglavlja “Privredni sektori i njegov uticaj na životnu sredinu“, istaknuto je da šume predstavljaju značajan ekološki, ekonomski i društveni potencijal Republike Srbije, a imajući u vidu da vrše apsorpciju zagađujućih materija iz vazduha ili ti gasova odgovornih za efekat staklene bašte, povećavajući pokrivenost šumama može obezbediti značajno smanjenje koncentracije ovih gasova.

Zakona o planiranju i izgradnji (2014) u okviru poglavlja Prostorno planiranje i principi korišćenja zemljišta, ističe da planiranje, organizacija i korišćenje prostora, između ostalog, se

zasnivaju na „...racionalnom i održivom korišćenju neobnovljivih prirodnih resursa i optimalnom korišćenju obnovljivih energetskih resursa“. Ovaj zakon po prvi put uvodi obavezu izrade sertifikata o energetske efikasnosti za nove zgrade.

Značajnije korake u zakonodavstvu Republika Srbija postiže tek usvajanje **Zakona o klimatskim promenama („Sl. glasnik RS”, br. 26/2021“)**, marta 2021. Ovim zakonom se uređuje:

- Sistem za ograničenje emisija gasova sa efektom staklene bašte (GHG) i za prilagođavanje na izmenjene klimatske uslove
- Vršiti se monitoring i izveštavanje o strategiji niskougljeničnog razvoja i njenom unapređenju,
- Pravi se program prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove,
- I vrši donošenje Strategije niskougljeničnog razvoja i programa prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove,
- Izdavanje dozvola za emisije GHG operateru postrojenja, kao i izdavanje odobrenja na plan monitoringa operatera vazduhoplova
- Monitoring, izveštavanje, verifikaciju i akreditaciju verifikatora
- Određuje administrativne takse,
- Vršiti nadzor i druga pitanja od značaja za ograničenje emisija GHG i prilagođavanje na izmenjene klimatske uslove.

Kao takav, zakon pruža osnovu za efikasan i transparentan sistem za monitoring, izveštavanje i verifikaciju (MRV), koji će pružiti detaljne informacije o napretku u ispunjavanju domaćih i međunarodnih obaveza i osigurati praćenje postizanja nacionalno utvrđenog doprinosa.

U tom kontekstu, zakon omogućava identifikaciju područja u kojima sprovedene mere nisu dale rezultate, kao i identifikaciju alternativnih putanja razvoja koje će obezbediti postizanje smanjenja emisija gasova sa efektom staklene bašte u skladu sa nacionalno utvrđenim doprinosom.

Zakon uvodi obavezu izrade Strategije niskougljeničnog razvoja (LCDS) i Akcionog plana za njeno sprovođenje, kao i Programa prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove (Nacionalnog plana adaptacije).

Izrađen je nacrt Strategije nisko-ugljeničnog razvoja, koji sadrži i prvu procenu mogućnosti za veće smanjenje emisija GHG od onog dostavljenog 2015. Međutim, neophodno je uraditi detaljni plan tranzicije ka ugljeničnoj neutralnosti, koji bi odredio načine i period postizanja, ali i potrebnu pomoć međunarodne zajednice. Ovo bi otvorilo niz novih mogućnosti za finansijska sredstva, kako iz Zelenog klimatskog fonda, tako i iz sredstava EU. U toku je i izrada Nacionalnog plana adaptacije, koji je od posebnog značaja jer procene ukazuju na značajne gubitke usled klimatskih promena bez mera adaptacije.

Zakonom o klimatskim promenama, uspostavlja se Nacionalni savet za klimatske promene, kao savetodavno telo Vlade.

Za dostizanje ciljeva ovog zakona, državni organi i organizacije treba da usvoje odgovarajuće sektorske politike i mere iz delokruga svoje nadležnosti.

Nadzor nad primenom Zakona o klimatskim promenama i propisima donetim na osnovu njega vrše ministarstva nadležna za zaštitu životne sredine, saobraćaj i trgovinu.

Ovde bi trebali dodati i paket “zelenih” zakona iz rudarstva i energetike koji je usvojen u aprilu 2021. Radi se o: Zakonu o rudarstvu i geološkim istraživanjima ("Sl. glasnik RS", br. 101/2015, 95/2018; Zakonu o energetskej efikasnosti i racionalnoj upotrebi energije (Sl. glasnik RS", br. 40/2021) i Zakonu o upotrebi obnovljivih izvora energije (Sl. glasnik RS", br. 40/2021).

Ovi zakoni predstavljaju prekretnicu u energetskej politici Republike Srbije, koja se do sada bazirala na korišćenje energije iz termoelektrana i hidroelektrana, te podrazumevaju da se energetska politika Srbije ubuduće bazira na korišćenju obnovljivih izvora energije i efikasnom korišćenju energije i, kao takvi, doprinesu klimatski održivom privrednom razvoju Srbije. Sa ovim zakonima, Srbija se usklađuje sa evropskim direktivama iz oblasti zaštite životne sredine.

Novi zakon o korišćenju obnovljivih izvora energije, koji se po prvi put donosi, trebalo bi da omogući nove investicije u obnovljive izvore energije i povećanje učešća obnovljivih izvora energije u ukupnoj proizvodnji energije.

Zakon o energetskej efikasnosti i racionalnoj upotrebi energije trebalo bi da omogući ostvarivanje ušteda energije, sigurnost snabdevanja, smanjenje uticaja energetskeg sektora na životnu sredinu i klimatske promene, kao i da doprinese održivom korišćenju prirodnih i drugih resursa. Tim zakonom, Srbija se usklađuje sa novim direktivama EU u ovoj oblasti.

Zakon o energetici ima za cilj da omogući usklađivanje domaćeg zakonodavstva sa pravnim tekovinama EU, zatim da obezbedi sigurnost isporuke i snabdevanja energijom i energentima i uvođenje novih učesnika na tržištu energije.

Zakon o rudarstvu i geološkim istraživanjima trebalo bi da stvori uslove za efikasnije i održivo upravljanje mineralnim i drugim geološkim resursima Srbije i povećanje investicija u geološka istraživanja i rudarstvo.

Dekarbonizacija, niskougljenična ekonomija i cirkularna ekonomija

Pod pojmom *dekarbonizacija* u užem smislu smanjenje koncentracije ugljenika u prostoru, u širem smislu *dekarbonizacija kao politički čin podrazumeva mere za smanjenje emisije gasova staklene bašte, u sklopu dostizanja klimatske neutralnosti.*

Mere dekarbonizacije možemo podeliti na:

- društveno – političke (edukacione, zakonodavne, finasijske (uvođenje donacija i taksi na emisije GHG,...)
- tehničko – tehnološke (energetska tranzicija od ugljovodoničnih energenata ka energentima sa nultom emisijom GHG, povećanje energetske efikasnosti, razvoj inovacija u tehnologijama,...)

Za uspeh proklamovanih mera dekarbonizacije, a time i tranzicije ka nisko ugljeničnoj ekonomiji, veoma je važno da donosioci odluka u državnim organima shvate da je tranzicija ka nisko ugljeničnoj ekonomiji tranzicija društva kao celine, u kojoj niko ne sme zaostati.

Zato je veoma važno da se politički segment tranzicije a klimaskoj neutralnosti odvija u saradnji vlade, industrije i drugih zainteresovanih strana, kako kroz razmenu informacija, kao i kroz usaglašavanja interesa, uz razumevanje krajnjeg cilja koje je potrebno dostignuti kao društvo u celini.

Samo na ovaj način, jednom započeta tranzicija postaje samoodrživa, kako politički, tako i tehnološki i ekonomski, a vreme tranzicije biva smanjeno.

Ono što je najvažnije je da se mora imati u vidu da će kao i u drugim društveno-ekonomskim tranzicijama koje smo već doživeli, jedan deo privrede, a samim tim i stanovništva, biti pogođen navedenim merama dekarbonizacije. Stoga je od suštinskog značaja važno da se podrže zajednice koje bi mogle da izgube usled tih promena, kao i da se izvrši koliko toliko pravedna tranzicija ka nisko ugljeničnoj ekonomiji.

Pod niskougljениčnom ekonomijom većinom podrazmevamo ekonomiju zasnovanu na energentima bez ili sa minimalnom količinom emisija GHG . U većini slučajeva radi se o energetskom sektoru zasnovanom na proizvedenoj električnoj energiji iz OIE i nuklearnih elektrana, a manjim delom o gorivima dobijenih iz biomase (sama bio masa, biogas,...), vodoniku i prirodnom gasu potrebnim za pokretanje privrede.

Za razliku od niskougljениčne ekonomije, cirkularna ekonomija je ona koja je regenerativna i restaurativna regenerativna po dizajnu i koja ima za cilj da se zadrži proizvodi, komponente i materijali u njihovoj najvećoj korisnosti i vrednosti u svakom trenutku. U cirkularnoj ekonomiji, važna je ekonomičnost, tako da su otpad i upotreba resursa su minimizirani, a kada proizvod dostigne kraj svog životnog veka, to i jeste ponovo koristi za stvaranje novih vrednosti, te ne odlazi na otpad.

Energetska tranzicija, put ka niskougljениčnoj ekonomiji

Rast stanovništva, ekonomski razvoj i rastuća potrošnja energije povećava potrebu za pouzdanim i bezbednim energetskim sistemima koji su otporni na spoljašnje i unutrašnje izazove.

Potreba za rešavanjem rastućih energetskih izazova, zacrtana je kao globalni cilj održivog razvoja Ujedinjenih Nacija u *tački sedam, po kojoj je potrebno da svima na planeti osigura pristup pristupačnoj, pouzdanoj, održivoj i modernoj energiji.*

Ovome trebamo dodati i tačku sedamnet održivog razvoja UN, koja se naziva “Akcija za klimu”, a prema kome *sve članice UN moraju da jačaju otpornost i kapaciteta za adaptaciju ugroženijih područja na klimatske promene.*

Kombinacijom ovih tački, doćićemo do toga da je cilj globalne politike održivog razvoja u sektoru energetike da svakom osigura pristup, pristupačnoj, modernoj i karbonski neutralnoj energiji.

Uspeh ka ostvarivanju ovih ciljeva, prema dokumentima UN, nalazi se u globalnoj energetskoj tranziciji sa fosilnih goriva, na druge vidove karbonski negativne energije ili ti dekarbonizaciji energetike. A da bi se to izvršilo svet mora proć kroz *energetsku tranziciju.*

I ako je dosta u upotrebi, ne postoji zvanična definicije “*energetske tranzicije*”. Ovaj termin se uglavnom koristi kako bi se opisala promena i promenu sastava ili strukture primarnog snabdevanja energijom, kao i postepenu transformaciju od specifičnog modela snabdevanja energijom u novu fazu energetskog sistema.

Sam termin „energetska tranzicija“ se prvi put pojavio nakon nafte iz 1973. godine, a svoju popularnost dobio nakon nafne krize 1979. i Konferencije UN o novim i obnovljivim izvorima energije (OIE), održaog u Najrobiju 1981.

I ako nema zvanične definicije, termin “energetska tranzicija”, do skoro je uglavnom nije izlazila iz tehničko-tehnoloških okvira u oblasti energetike. Danas ovaj termin, pored promena u proizvodnji energije i njenom korišćenju, danas uključuje razvoj poslovnog sektora i tržišta rada, a ciljano i tehnološke, političke, ekonomske, institucionalne i socio-kulturne promene.

Iz tog razloga . Grubler (2012), ističe da se „potreba“ za sledećom energetskom tranzicijom odvija iz razloga što su trenutne energetski sistemi neodrživi prema svim ekološkim, društvenim i ekonomskim kriterijumima.

Kroz istoriju, čovečanstvo je prošlo kroz više energetskih tranzicija, naročito ono u razvijenim zemljama.

Ukoliko posmatramo razvoj ljudske civilizacije kroz prizmu energetike možemo videti da se ono razvijalo u sledećim energetskim tranzicijama:

- U praistoriji do početka čovekovog vladanja vatrom i korišćenja drveta/biomase kao energenta
- Od praistorije do 1860., do otkrića i širom upotrebom parne mašine, kada civilizacija prelazi sa drveta na ugalj kao energent.
- 1880. kao energent ulazi nafta

- 1900. kao energent ulazi prirodni gas
- 1965. imamo ulazak nuklearne energije
- 1995. imamo ulazak energije dobijene iz obnovljivih izvora energije (OIE)

Iz priloženog vidimo da je prelazak sa jednog izvora energije na drugi trajao nekada vek ili više vekova, a glavni razlozi dugog trajanja tranzicije bili su nedostatak resursa, visoki troškovi rada i nedostatak tehnoloških inovacija. Ovde bi mogli da dodamo da jedan faktor brzine tranzicije bila i sama politička volja, koja se u prethodnom periodu bazirala na interesima povećanja konfora pojedinca.

Iz prehodnog vidimo da je energetska tranzicija dugotrajan i po obimu, višedimenzionalan proces, i da je dužina njenog trajanja zavisi od veličine i zavisnosti energetske sistema neke zemlje od pojedinih energenata (npr. Republika Srbije je zavisna od uglja) i u principu meri se decenijama.

Što je duža zavisnost zemlje od pojedinog energenta, u klasičnim ekonomskim uslovima, njegova zamena drugim izvorom energije traje duže, tačnije sve dok se ne stvore ekonomski uslovi da investicije u pogone za masovno korišćenje novog energenta budu finansijski opravdane.

Ovim smo došli do ključnog elementa koja razlikuje sadašnju energetska tranziciju od predhodnih, a to je da se današnja “energetska tranzicija” vrši prevashodno po političkoj liniji odozgo na dole, sa ciljem borbe protiv klimatskih promena, dok su prethodne bile regulisane od strane samog tržišta energenata po liberalnom kapitalističkom modelu.

Ovo se u najboljoj meri može videti u tome da su predhodne energetske tranzicije nisu zabranjivale korišćenje nekog energenata, već one koje su kasnije došle vršile samo njihovo ekonomsko potiskivanje putem tržišnih uslova. Na taj način njihovo tržište se bitno smanjivano, a sve u zavisnosti potreba samih konzumenata.

Kao kod uvođenja svih novih stvari, energetska tranzicija, nailazi na brojne otpore u društvu. Oni se većinom javljaju usled toga što pojedini donosioci odluka, kako iz državnog tako i privrednog sektora, baziraju svoje stavove na liberalnom kapitalističkom modelu. Kako liberalno-kapitalistički model ne priznaje rešavanje novih klimatskih, društvenih i ekoloških izazova, energetska tranzicija uvodi ove elemente i samim tim stvaranje ekonomskih odnosa, koje za cilj imaju stvaranje niskougljeničnog ekonomskog društva.

Tako da je u stvarnosti energetska tranzicija „politički vođen proces koji uključuje sistematske pomake koji vode ka održivom i klimatski prihvatljivom, ekonomski efikasnom i energetski sigurnom društvenom sistemu proklamovanim u Agendi 2030. UN.

U praksi vidimo da se energetska tranzicija fokusira na četiri ključne teme:

- faktori promene energetske sistema
- prakse finansiranja i prodaja čistih tehnologija za proizvodnju energije
- strukture energenata i načini upravljanja energijom
- socijalna mobilnost, rad i javno zdravlje

Faktori promene energetske sistema

Kao što smo već naveli, energetska tranzicija je prevashodno politički vođen proces i on kao takav mora uzeti u obzir skup parametara poput: stepena ekonomskog razvoja, ponuda i potražnja za energijom (energetskog bilansa), interes nacionalne bezbednosti i poziciju zemlje u trgovini energijom.

Polazna tačka za dekarbonizaciju društva u celini, je jaka zakonodavna osnova. Stoga su potrebe fundamentalne reforme energetske, transportne, industrijske, poljoprivredne i fiskalne politike koje će slediti potreban zakonski legitimitet.

Prvi od fundamentalnih zakona, kojim će se odrediti smer dekarbonizacije neke zemlje, je usvajanje Zakona o klimatskim promenama (koji je Republici Srbiji usvojen marta 2021.) iz koga proizilazi dalja Strategija niskougljeničnog razvoja u kojoj je opisana tranzicija kojim će se država i

društvo u celini stići do niskougljenične ekonomije. Usvajanjem ovih dokumenata, pokazuje se prevashodno spremnost, a potom i predvidljivost kretanja nacionalna politika borbe i adaptacije na klimatske promene.

Stoga su Zakon o klimatskim promenama i Strategija niskougljeničnog razvoja u svim razvijenim zemljama spadaju u krovne dokumente iz kojih polaze buduće razvojne politike i za čije sačinjavanje i daljnju implemetaciju mera navedenih u dokumentima je potre dubok društveno-politički koncenzus.

I tu dolazimo do prvog izazova u implemetaciji energetske tranzicije u Republici Srbiji, a to je nedostatak kapaciteta (znanja), kako u državnim organima, tako i u privredi i društvu u opšte.

Praksa pokazuje da se u većini slučajeva o klimatskim promenama i energetske tranziciji u Republici Srbiji u medijima govori sporadično, samo kada su u pitanju pojedine akcidentne situacije. Takođe političari, u svojim nastupima veoma malo govore u njima ili gotovo da ne govore.

Na ovaj način teme klimatskih promena i energetske tranzicije u Republici Srbiji dobijaju egzotični prizvuk, nekog dalekog sveta. No ekonomska realnost je sasvim drugačija.

Uzećemo na primer naš budući odnos sa EU, kao naš najvećim trgovinskim, ekonomskim i političkim partnerom, već uveliko hita ka klimatskoj neutralnosti, kao i veliki deo sveta.

Ona je u toku 2020, objavila da uvede CBAM, kao meru globalne dekarbonizacije i bržeg dostizanja klimatske neutralnosti svojih ekonomskih partnera. I ako se radi o veoma prostoj računovodstvenoj operaciji, za koju obavlja *špediter sa TRI GODINE ISKUSTVA*, u Republici Srbij je stvorena takva fama, kao da se radi o izračunavanju trigonometrijske funkcije.

Sa druge strane gubi se iz vida da je CBAM računovodstveni sistem, koji omogućava zemlji porekla uvezene robe, povraćaj novca u visini razlike između visine nadoknade koju plaćaju privrednici unutar EU za emitovane GHG i zemlje odakle roba dolazi (neostojanje dvostrukog oporezivanja).

Takođe privrednici se mraju dobro edukovati i po pitanju samih tehnologija koje će primentiti tokom energetske tranzicije. Jer veoma često se dešava da privrednici u toku ekspanzije nekog trenda investiraju u tehnologije koje imaju prizvuk dekarbonizacije (poput zamene kamiona sa dizel motorima onima na tečni prirodni gas, pri čemu zamena ovih goriva ne dovodi do dekarbonizacije transporta, čak su dizel motori imaju manji ugljenični otisak) ili bez dugoročne tehničko-tehnološke strategije ulažu u OIE (veliki broj bankrota malih proizvođača električne energije iz OIE, zbog nemogućnosti distributivnog sistema daljnu prodaju električne energije).

Sledeći u nizu je prostorno planiranje. I ako se o njemu ne misli na takav način, tranzicija u niskougljeničnu ekonomiju zahtevaće značajne promene u načinu na koji koristimo i upravljamo našim zemljišnim resursima. Do ovoga će doći usled toga što OIE zahtevaju značajnu površinu zemljišta, poput proizvodnje energije iz fosilnih goriva. Proizvodnja električne energije sa niskim sadržajem ugljenika kako bi se zamenila postojeća električna energija iz fosilnih goriva i zadovoljila ova dodatna krajnja upotreba energije zahtevaće masovno proširenje nove infrastrukture za proizvodnju i prenos električne energije sa niskim sadržajem ugljenika, što takođe može imati značajne zahteve i uticaje na korišćenje zemljišta.

U poređenju sa korišćenjem zemljišta za poljoprivredu, šumarstvo, rudarstvo i urbanizaciju, energetske zahtevi za korišćenjem zemljišta su do sada bili niski – oko 2% zemljišta na svetu. Međutim, prelazak velikih razmera sa konvencionalnih na tehnologije proizvodnje sa niskim sadržajem ugljenika predstavlja nove izazove planiranja životne sredine i korišćenja zemljišta.

Istorijski gledano, u elektroenergetskom sistemu kojim dominira konvencionalna proizvodnja, planeri električne energije nisu morali da uzmu u obzir zahtjeve za zemljište i uticaje proizvodnje električne energije. To je zato što je operativna faza konvencionalne proizvodnje prostorno razdvojena, pri čemu je postavljanje konvencionalnih elektrana obično odvojeno od lokacije uzvodnih procesa kao što su rudarstvo i ekstrakcija. I pošto je otisak korišćenja zemljišta konvencionalne elektrane mali u odnosu na energiju koju generiše, konvencionalne elektrane velikog kapaciteta mogu se postaviti uz nekoliko ograničenja.

Tehnologije obnovljivih izvora energije, s druge strane, prostorno koncentrišu svoje operativne faze tako da se ekstrakcija goriva i proizvodnja električne energije odvijaju istovremeno na lokaciji elektrane, čineći prostorne otiske njihovih elektrana većim.

Vetroelektrane i solarne elektrane takođe imaju karakteristike proizvodnje i troškova koje su inherentno vezane za lokaciju i izbor lokacije (npr. kada i koliko snažno vetar duva, intenzitet i vreme sunčeve svetlosti). Takođe povećanje brojnosti OIE čini problem inegracije istih u prirodni pejzaž.

Zatim dolazimo do tehničko-tehnološkog segmenta, koj je izazov sam po sebi. Kao prvo tu je osnovno pitanje snabdevenosti tržišta OIE opremom, kao i pitaje kvaliteta iste. Naglo otvaranje tržišta OIE za široku upotrebu, bez adekvatne inspekcijske kontrole, može dovesti do pojave prevara samih investitora, te se opet vraćamo na potrebu da se izvrši pravna regulacije u ovoj oblasti. Što se tiče samih investitora, u OIE u ovom trenutku potrebno je da otvore četvoro očiju. Jer poput IT sektora, brzina razvoja tržišta OIE, u mnogome je poboljšala kako kvalitet tako i povećala produktivnost pojedinih OIE, pa se može dogoditi da usled neznanja, pojedini investitori ulože novac u OIE sa nižim proizvodnim mogućnostima od trenutnih standarda proizvodnje energije iz OIE.

I na kraju da delimično spomenuću finasije kao faktor razvoja, iz razloga što će biti dubre razrađeno u sledećem segmentu. Ono što možemo reći da je posle Pariske konferencije došlo do značajnih promena i u finasiskom sektoru, koji od tada ima drugačiji pogled na uticaj klimatskih promena na finasijski sektor, kao obrnuto, kako investicije finasiskog sektora utiču na klimatske promene. Ova uzajamnost može se najbolje videti kroz pojavu **održivog finasiranja** i novog **ekološkog, društveno upavljачkog (ESG) standarda** u finasiskom investiranju. Imajući i vidu visinu štete koje prave klimatske promene, mnoge banke, investicione kuće i ostali učesnici na investicionom tržištu, danas se pre opredeljuju za investicije u OIE ili druge klimatski neutralne investicije iz razloga što im daju dugorčnu održivost. Tako posmatrano, možemo reći da finasisko tržište u inostranstvu bolje prepoznaje energetska tranziciju kao mogućnost ekonomskog rasta i dati povoljnije uslove za finansiranje OIE. Sa druge strane, u Republici Srbiji se tek javljau ovakvi uslovi, te je bolje malo sačekati kako bi se razvio sektor finasiskog tržišta ili sama država preuzela deo odgovornosti za razvoj OIE kao u Nemačkoj.

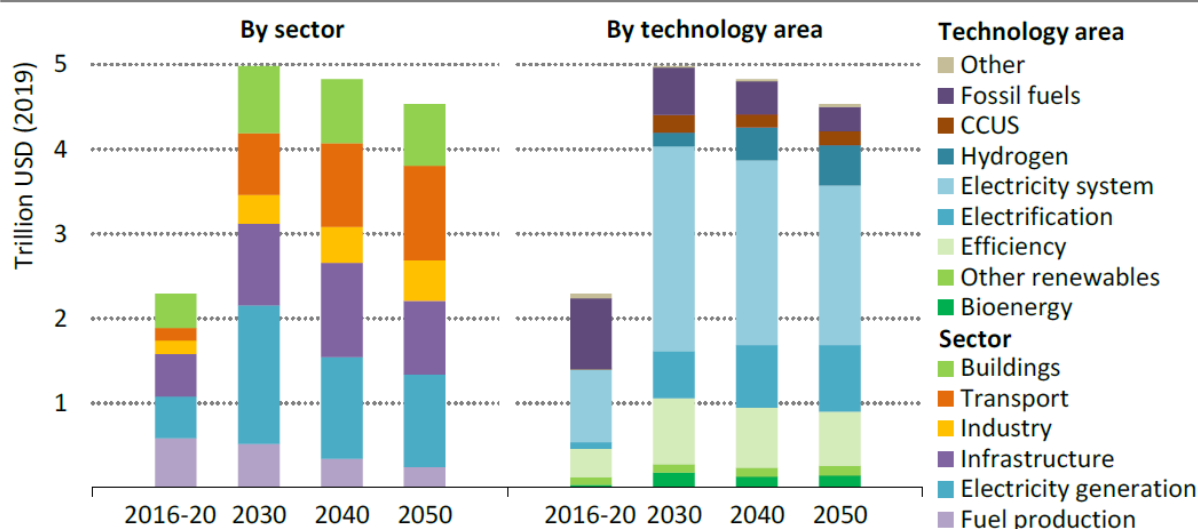
Ono na šta bi naši investitori trebalo bi obratiti pažnju je da je sektor OIE u Srbiji trenutno nerazvijen, a da se OIE isplate tek posle desetak godina. Te je najbolje za male i srednje investitore da planiraju za početak investicije kojima će pokriti svoje potrebe za energijom.

Prakse finasiranja i prodaja čistih tehnologija za proizvodnju energije

Da bi smo izvršili radikalnu transformaciju globalnog energetskog sistema, i time dostigli karbonsku neutralnost do 2050., potrebna su velike ekspanzije investicija i velike promene u načinu kojima se one finasiraju. Dostizanje karbonske neutralnosti povećava investicije u energetici na globalnom nivou sa sadašnjih oko 2 triliona dolara, na 5 triliona dolara do 2030., a koja će se nešto smanjiti na 4.5 triliona dolara godišnje do 2050.

Iz ovog proizilazi da će ukupna visina kapitalnih investicija na godišnjem nivou u energetiku potrebnu za dostizanje karbonske neutralnosti do 2050 iznositi oko 2,5% globalnog BDP-a. Planira se njeno povećanje na oko 4,5% u 2030. i kasniji postepeni pad ponovo na 2,5% do 2050. godine.

Figure 2.22 ▶ Annual average capital investment in the NZE



IEA. All rights reserved.

Capital investment in energy rises from 2.5% of GDP in recent years to 4.5% by 2030; the majority is spent on electricity generation, networks and electric end-user equipment

Notes: Infrastructure includes electricity networks, public EV charging, CO₂ pipelines and storage facilities, direct air capture and storage facilities, hydrogen refuelling stations, and import and export terminals for hydrogen, fossil fuels pipelines and terminals. End-use efficiency investments are the incremental cost of improving the energy performance of equipment relative to a conventional design. Electricity systems include electricity generation, storage and distribution, and public EV charging. Electrification investments include spending in batteries for vehicles, heat pumps and industrial equipment for electricity-based material production routes.

Kako sa smanjenjem emisije GHG, dolazi do povećana potreba za električnom energijom, posebna pažnja prilikom dostizanja carbonske neutralnosti posvećuje se elektrifikaciji.

Najveći deo kapitalnih investicija biće uložen u same generatore električne energije. Porast godišnjih investicija u generatore električne energije će se kretati sa sadašnji 500 milijardi dolara na više od 1.600 milijardi dolara u 2030..

Takođe je planiran godišnji rast u nuklearne investicije. On će više nego se udvostruče do 2050. u poređenju sa sadašnjim nivoima.

Pored većeg ulaganja u proizvodnju električne energije, u narednom periodu doćiće do ogromnog povećanja ulaganja u proširenje i modernizacija elektroenergetskih mreža. Visina godišnjih investicija će rasti sa sadašnjih 260 milijardi dolara proseku poslednjih godina na oko 800 milijardi dolara u 2030. i ostaje na tom nivou do 2050.

Takvo ulaganje je potrebno da bi se osigurala sigurnost snabdevanja električnom energijom u uslovima rasta potražnje za električnom energijom i proporcije varijabilne proizvodnje u miksu električne energije.

Takođe u narednom periodu doćiće do povećanja investicija u elektrifikaciju sektora krajnje upotrebe, što uključuje potrošnju na EV baterije, toplotne pumpe i industrijska oprema na bazi električne energije

Dodatna ulaganja u elektrifikaciju, dolazi od strane umerenog povećanja investicija u vodonik do 2030. godine. Kako se proizvodni kapaciteti za proizvodnju vodonika povećavaju, susled sve većih potreba za vodonikom u sektoru transporta, dolazi do pvećanja godišnjih investicije u proizvodnju

vodonika, stanice za dopunu goriva i opreme za krajnje korisnike. Godišnje investicije u vodoničnu tehnologiju dostižeće 165 milijardi dolara u 2030. i preko 470 milijardi dolara 2050. godine.

Pored proizvodnje čistog vodonika, velika ulaganja u narednom periodu biće u proizvodnju vodonika sa niskim sadržajem ugljenika i bioenergijom (najviše proizvodnja biogasa). Planirano je da će ulaganja na godišnjem nivou za ova goriva povećavati na skoro 140 milijardi dolara u 2050.

Sa povećanjem ulaganja u biogas i vodik sa niskom količinom ugljenika, doći do pada godišnjih investicija u sektor proizvodnje fosilnih goriva. One će sa sadašnjih oko 575 milijardi dolara, kolike su bile u proseku poslednjih pola decenije, pasti na 315 milijardi USD 2030. i 110 milijardi USD 2050. Takođe će doći do pada udela investicija u snabdevanju fosilnim gorivima u visini investicija ukupnom energetsom sektoru sa 25%, koliko su iznosile poslednjih godina na 7% do 2050.

Investicije u transportna sredstva se značajno povećavaju sa dostizanjem carbonske neutralnosti. One će se kretati s sadašnjih 150 milijardi dolara, na 1100 milijardi dolara u 2050. Planirano je da će ovako velike investicije u transportna sredstva doći najvećim delom usled zamene konvencionalnih vozila (sa sus i dizel motorima) električnim i hibridnim sa gorivim ćelijama.

Pored ulaganja u klasične sektore kako bi se smanjile klimatske promene, u periodu do 2050. dolazi i ulaganja u nove sektore poput sektora za hvatanje ugljenika, njegovo korišćenje i dugotrajno skladištenje (carbon capture utilization and storage -CCUS). Godišnje investicije u ovaj sektor će se uvećavati na nivo od oko 160 milijardi dolar do 2050.

Kako stanbeni objekti učestvuju sa oko 35% ukupne emisije GHG. Kako bi se smanjile emisije iz stanbenih objekata, planirano je godišnje ulaganje na globalnom nivou od 640 milijardi evra do 2050. Najveći deo ovog novca ići će na ulaganje u samu rekonstrukciju objekata kao i u nove tehnologije grejanja, ventilacije i hlađenja.

Finasiranje investicija za dostizanje karbonske neutralnosti uključuje preusmeravanje postojećeg kapitala ka tehnologijama za dobijanje čiste energije i značajnog povećanja ukupnog nivoa ulaganja sektor energetike. Veći deo ovog povećanja investicija dolazi iz privatnih izvora, mobilisanih od strane javnih politika koje stvaraju podsticaje, postavljaju odgovarajuće regulatorne okvire i reformišu sistem naplate poreza za energetski sektor.

Međutim, i dalje je potrebno direktno državno finasiranje kako bi se podstakao razvoj novih infrastrukturnih projekata i da bi se ubrzale inovacije u tehnologijama koje su danas u fazi prototipa i demonstracija.

Da bi se obezbedili resursi koji su neophodni za pomeranje ka održivom razvoju (u skladu sa ciljevima postavljenim Pariskim sporazumom iz 2015. godine, između ostalog), koji bilo je potrebno pronaći nove dugotrajne izvore finasiranja.

Ovo se najbolje može videti na primeru EU, koja pored budžeta vrednog stotine milijardi evra, morala da zatvori investicioni deficit od skoro 170 milijardi evra godišnje da bi postigla svoje ekološke ciljeve do 2030. godine. (https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/180131-sustainable-finance-final-report_en.pdf) Kako bi zatvorila deficit Evropska Komisija pokrenula prikupljanje, mobilizaciju i preorijentaciju dodatnog slobodnog privatni kapital u pravcu svojih investicija.

Stoga je Evropska Komisija, 2018. pokrenula **Akcioni plan za održivo finasiranje** (https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/banking-and-finance/sustainable-finance_en), koji se zasnivao na uvođenju obveznica, putem kojih bi se finasiralo postizanje ekoloških ciljeva (tzv.zelenih obvezica).

Evropska Komisija je planirala da kroz program Next Generation zelenih deonica prikupi do 30% potrebnih sredstava potrebnih za finasiranje zelenih politika. Planirano je da se kroz EU NEXT GENERATION zelene obveznice ukupno obezbedi 250 milijardi evra, čime će EU postati jedna od najvećih izdavalaca zelenih obveznica na svetu.

Putem prve emisije petnestogodišnjih zelenih obveznica, koje je komisija pustila u oktobru, prikupila je 12 milijardi evra, što je čini najvećom svetskom zelenom obveznicom.

Ono što ovaj finasiski projekat razlikuje od mnogih drugih je što su Evaluatori iz International

Capital Market Association (ICMA), potvrdili usklađenost sa Green Bond principima, te da su koherentni sa širom strategijom EU u oblasti zaštite životne sredine, društva i uprtavljanja, te kao takve pružaju snažan doprinos održivosti. (https://ec.europa.eu/info/strategy/eu-budget/eu-borrower-investor-relations/nextgenerationeu-green-bonds_en)

Održivo finansije znači dugoročnu posvećenost, kao i strpljenje i poverenje u vrednost investicija za koje je potrebno vreme da se njihova vrednost materijalizuje. Održivost uvek podrazumeva zamenu korišćenja resursa i zagađenja tehnologijom i znanjem. U praktičnom smislu, ovo znači više početnog kapitala u dugotrajnim sredstvima – bilo da su kvalifikovana radna snaga, efikasno osvetljenje, čista energetska infrastruktura, produktivno zemljište ili kružno upravljanje resursima – umesto kontinuiranog protoka energije i materijala. Ovo pridaje glavni značaj ceni kapitala, njegovom vremenskom horizontu i njegovom kvalitetu posebno u smislu faktora održivosti koji se razmatraju.

Pored primene najboljih od današnjih održivih tehnologija, takođe je od suštinskog značaja ulagati u inovacije, koristeći vitalno javno finansiranje istraživanja i razvoja da bi se stimulisalo privatno finansiranje i donele transformacione promene u tehnologijama, poslovnim modelima i uslugama.

Održivo finansiranje ne može napredovati ako je potkopano kratkoročnošću. Kratkoročnost nije finansije sa kraćim trajanjem: upravljanje likvidnošću, trezor, trgovinski kredit i drugo finansiranje kratkog trajanja imaju svoje mesto u održivom finansijskom sistemu.

Umesto toga, kratkoročnost proizilazi iz prakse finansija koja je fokusirana na kratkoročne profite, a ne na strateške osnove. To se ogleda u alokaciji i trgovanju koje nastoji da izvuče vrednost u vremenskom horizontu gde osnovni ekonomski prinosi nemaju vremena da se materijalizuju.

Mnoge kompanije i investitori koji žele da ostvare održive rezultate osećaju se potkopano ovim upornim kratkoročnim fokusom na finansijskim tržištima i od strane nekih finansijskih investitora.

Održivo finansiranje se generalno naziva procesom razmatranja faktora životne sredine, društvenih i upravljačkih faktora prilikom donošenja investicionih odluka (ESG), što dovodi do povećanih dugoročnih ulaganja u održive ekonomske aktivnosti i projekte.

Njegov rast je vođen željom investitora da ima uticaj na životnu sredinu i društvo, zajedno sa ekonomskim učinkom ulaganja. Ovaj rast je odgovor na veći trend zbog kojeg su mnoge zemlje širom sveta mobilisale napore da doprinesu globalnom poboljšanju.

Sada finansije zauzimaju aktivnu poziciju u pokušaju da ove koncepte implementiraju u praksu investiranja. Instrument koji je nastao iz ove volje je rejting za životnu sredinu, društvo i upravljanje (ESG), iz kojeg se razvija ESG Investing.

Ekološko, društveno, upravljene investicije (Environmental, Social and Governance - ESG)

Ekološki, društvo i upravljanje ((ESG) je termin i koncept koji je prvi put predložen u junu 2004. godine od strane inicijative UN Global Compact-a „Vho Cares Vins“ , kako bi se glavni investitori i analitičari fokusirali na materijalnost i interakciju između ekoloških, društvenih i pitanja upravljanja. (www.unglobalcompact.org/Issues/financial_markets/)

ESG-a obuhvata sledeća pitanja :

- Ekologiju - životnu sredinu: emisije gasova staklene bašte (GHG), gubitak biodiverziteta, zagađenje i kontaminaciju, izloženost regulaciji ugljenika, obnovljiva energija;
- Društveni segment: Radna praksa, raseljavanje zajednice, ljudska prava, zdravlje i bezbednost, finansijska inkluzija;
- Upravljanje: Korupcija i mito, reputacija, efektivnost upravljanja.

Investitori i analitičari razmatraju učinak ESG-a u svojoj fundamentalnoj analizi kompanija sa osnovnom pretpostavkom da su kompanije koje proaktivno upravljaju pitanjima ESG-a u boljem

položaju od svojih konkurenata da generišu dugoročne opipljive i nematerijalne rezultate.

Stoga je nivo ESG investicija brz rastao tokom protekle decenije, a količina profesionalno vođenih portfelja koji imaju integrisane ključne elemente ESG procene premašuje 30 triliona dolara godišnje na globalnom nivou.

Takođe postoji rast ESG-a povezanih investicionih proizvoda kojima se trguje a koji su dostupni institucionalnim i maloprodajnim investitorima, i koji premašuju milijardu US dolara i nastavljaju da brzo rastu na glavnim finansijskim tržištima.

Rastuće interesovanje investitora za ESG faktore odražava gledište da pitanja životne sredine, društva i korporativnog upravljanja – uključujući rizike i prilike – mogu uticati na dugoročne performanse emitenata i stoga im treba dati odgovarajuću pažnju u odlukama o ulaganju.

Iako se definicije razlikuju u pogledu oblika razmatranja rizika ESG-a, u širem smislu ESG investiranje je pristup koji nastoji da uključi ekološke, društvene faktore i faktore upravljanja u alokaciju sredstava i odluke o riziku, kako bi se generisali održivi, dugoročni finansijski prinosi.

Tokom proteklih nekoliko godina, značajna pažnja je posvećena ESG kriterijumima i ulaganju, delimično zbog najmanje tri faktora.

Prvo, nedavne industrijske i akademske studije sugerišu da ESG ulaganje može, pod određenim uslovima, pomoći u poboljšanju upravljanja rizikom i dovesti do povrata sredstava koji nisu inferiorni u odnosu na prinose od tradicionalnih finansijskih ulaganja.

Drugo, sve veća pažnja društva na rizike od klimatskih promena, prednosti globalno prihvaćenih standarda odgovornog poslovanja, potreba za različitostu na radnom mestu i u odborima, sugerise da će društvene vrednosti sve više uticati na izbore investitora i potrošača koji mogu sve više uticati na korporativne performanse.

Treće, postoji sve veći zamah za korporacije i finansijske institucije da se kreću od kratkoročnih perspektiva rizika i prinosa, ka dugoročnim kako bi bolje odražavali dugoročnu održivost u investicionom učinku. Na ovaj način, neki investitori nastoje da poboljšaju održivost dugoročnih prinosa, a drugi možda žele da inkorporiraju formalizovanje usklađivanje sa društvenim vrednostima.

U oba slučaja, sve je više dokaza da održivost finansija mora uključiti šire eksterne faktore kako bi se maksimizirali prinosi i profit na dugi rok, istovremeno smanjujući sklonost kontroverzama koje narušavaju poverenje zainteresovanih strana.

ESG investiranje je takođe nedavno izazvalo interesovanje javnog sektora, uključujući centralne banke koje su izrazile podršku načinima da pomognu u tranziciji finansijskih sistema ka „zelenijim“, niskougledničnim ekonomijama.

Brojne centralne banke u razvijenim i tržišnim privredama u razvoju obavezale su se da će integrisati ESG procenu i prakse ulaganja u neke od svojih odgovornosti, kao što su upravljanje rezervama i nadzorne prakse, uključujući testove na stres.

Bez obzira na stvarni put klimatskih promena, odluke koje donose korporacije i finansijski posrednici ukazuju na to da će klimatska tranzicija i fizički rizici sve više uticati na finansijski sektor i zahtevati uključivanje u procenu finansijske stabilnosti.

U svetlu rastuće tražnje, finansije industrija stvara više proizvoda i usluga u vezi sa ESG ocenama, indeksima i fondovima.

Firme koje sebe nazivaju provajderima ESG rejtinga su se umnožile. Broj ESG indeksa, vlasničkih fondova i fondova sa fiksnim prihodom i ETF-ova se sada kreće u stotinama i nastavlja da se širi.

Investitori sada mogu da se angažuju u ESG investiranju kroz niskorizične proizvode kao što su fondovi tržišta novca, pasivni pametni beta ETF-ovi, pa čak mogu da zauzmu pozicije preko hedž fondova koji kombinuju sofisticirane sintetičke strategije sa ESG alfa investiranjem.

Investitori koji žele da se pozicioniraju za prelazak na niskougledničku ekonomiju mogu ulagati u zelenu tranziciju i fondove za obnovljive izvore energije. S tim u vezi, finansijska tržišta su se pokazala agilnim u odgovoru na potražnju investitora na transparentan način orijentisan na klijente.

Bez obzira na ovaj napredak, rast upotrebe ESG otkrivanja, rejtinga i različitih tipova fondova povezanih sa ESG-om podstakao je veći nadzor od strane niza tržišnih praktičara, a unutar industrije raste svest da ESG prakse ulaganja moraju da se razvijaju. da ispuni očekivanja svojih korisnika i da održi poverenje.

Da bi se obezbedilo poverenje u održivo finansiranje i ESG investicije u Republici Srbiji, kao i razvoj ovog tipa finansijskog tržišta potrebno je da se stvori regulatorna osnova poput **EU Akcionog plana za održivo finansiranje**, koji je omogućio prikupljanje više od 50% globalnih ESG investicija. Kao i formiranje nezavisnog finansijskog organa, koji će pomoći malim i srednjim redužerima da participiraju za ESG investicije i omoguće im učešće u održivom finansiranju.

Razvoj inovacija i trgovina čistim tehnologijama

Inovacije su osnova razvoja privrede. U mnogim zemljama razvoju inovacije i inovacionom društvu u opšte pridaje se velika pažnja, pa su oni svrstani u strategije razvoja (EU, Kina,...).

Nekada se merenje inovativnosti zasnivalo na malom broju indikatora kao što je broj patenata ili visina ulaganja u istraživanje i razvoj. Danas postoje brojni pokazatelji po kojima se inovativnost meri, a sve zavisi koja vrsta analize planira da se sprovede.

Poslednjih godina se u svetu sprovode brojne analize, koje imaju za cilj poređenje privreda i uočavanje razlika, da bi se unapredila i poboljšala situacija u manje razvijenim državama. Ti pokazatelji, direktno ili indirektno, mere inovativnu sposobnost neke privrede.

Različite baze podataka mogu biti izvori da bi se ocenila inovativnost. Tako baza Eurostata obezbeđuje podatke, ne samo zemalja članica, nego i onih koje nisu članice Evropske Unije (EU), s ciljem što boljeg upoređivanja privreda i dobijanja preciznije slike stanja u regionu.

Sama borba protiv klimatskih promena i dostizanja neto nulte emisije do 2050. zahteva brzu primenu svih dostupnih tehnologija kako bi se smanjila globalna emisija GHG, kao i široku upotrebu inovacija koje su u fazi prototipa ili idejnih projekata. Glavno je da se moraju na globalnom planu uložiti svi naponi kako bi se tokom ove decenije sve nove tehnologije plasirale na tržište na vreme.

Trenutno sa većinom dostupnih tehnologija moćićemo da izvršimo potrebne emisije GHG do 2030., a smatra se da će polovina smanjenja emisija GHG u period do 2050. doći iz tehnologija koje su trenutno u fazi demonstracije ili prototipa.

Najviše inovacija se očekuje u teškoj industriji, transportu na velike udaljenosti, naprednim baterijama, elektrolizi vodonika i direktnim zahvatanjem CO₂ iz vazduha i njegovim trajnim skladištenjem.

Poslednje tri tehnološke oblasti činiće vitalne doprinose na putu smanjenja emisija CO₂ između 2030. i 2050.

Da se pojedine inovacije, u sledećih desetak godina, ne bi zadržale samo na nivou istraživanja i razvoja, potrebno je omogućiti što veću njihovu implementaciju. Ovo se posebno odnosi na tehnologije dobijanja vodonika i hvatanja i trajnog skladištenja CO₂, koje za svoje funkcionisanje imaju potrebu za velikom infrastrukturu – produktovodima (cevovodima), koji bi vodonik i CO₂ dopremali do mesta skladištenja.

I ako se inovacije smatraju za jedan od odlučujućih faktora ekonomije i konkurentnosti, a danas i u borbi protiv klimatskih promena, Republika Srbija pridaje u suštini veoma malo važnosti, naročito na povezivanju naučnog i industriskog sektora. U suštini postoji nekolicina nacionalnih programa koji omogućuju razvoj inovacija, objedinjenih u radu Fonda za inovacionu delatnost (<http://www.inovacionifond.rs/cir/o-fondu/rezultati>), ali su fondovi zanemarujući mali, dok je realizacija samih projekata većim delom IT industriji, a u drugim sektorima veoma mala.

Sa druge strane privrednicima i akademskom sektoru u Republici Srbiji, otvoren je “LIFE” fond EU, čiji budžet za 2022. iznosi oko 500 milijardi evra. (https://cinea.ec.europa.eu/life_en), i jedan

je od najvećih razvojnih fondova.

I ako je ovo jedan od najvećih fondova, privrednici i akademska zajednica jednim delom ga izbegavaju zbog nedovoljnog poznavanja administrativnih zahteva za prijavu projekta, a drugi zbog obaveze da u njemu učestvuju zajedno sa partnerskom organizacijom iz EU. I ako na ovaj način privrednici mogu doći do velikih sredstava, koji će im omogućiti finasiranje svih faza od inovacije do novog proizvoda, velik deo njih ovaj fond izbegava. Ovde se takođe javlja i problem transfera tehnologija, zato što se dešava da pojedine inovacije na kraju svoju proizvodnju i izlazak na tržište ostvaruju u zemljama EU, čime republika Srbija gubi na konkurentnosti svoje privrede.

Put do neto nulte emisije je veoma limitiran a ostanak na njemu zahteva trenutnu primenu elike primenu svih dostupnih čistih i energetskih efikasnih tehnologija.

Tako će na putu ka klimatskoj neutralnosti, svetska ekonomija u 2030., biti veća za oko 40% nego danas, ali će koristiti 7% manje energije. Osnova za ovakve rezultate biće u velikom povećanju energetske efikasnosti do 2030, a takođe će se povećati i godišnja stopa energetskog intenziteta u proseku od 4%, (što je oko tri puta više od prosečne stope postignute tokom

Do 2030. ne očekuje se značajno smanjenje emisije CO₂, ali se očekuju smanjenja emisija metana od 75%, koji dolazi iz proizvodnje fosilnih goriva i poljoprivrede.

Sve jeftinije tehnologije za proizvodnju električne energije iz OIE, daju električnoj energiji prednost kao osnovnom energetu ka kretanju u niskougljeničnoj ekonomiji. Prema podacima Internacionalne Energetske Agencije (<https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050>), da bi se dostiglo projektovano globalni ciljevi dekarbonizacije do 2030. potrebno je na globalnom nivou godišnje instalirati solarnih elektrana (PV) jačine oko 630 GW i vetrenjača oko 390GW.

Kao tehnologije koje će proizvoditi bazični nivo električne energije, javljaju se nuklearke, hidroelektrane i biogas postrojenja.

Kako proizvedena električna energija iz navedenih izvora ima nizak sadržaj ugljenika, ona predstavlja suštinsku osnovu tranzicije. Kako sektor električne energije postaje čistiji, elektrifikacija se pojavljuje kao ključno sredstvo smanjenje emisija za čitavu ekonomiju.

To se najbolje ogleda u prodaji električnih vozila, čiji je trenutni globalni rast iznosi 5%, godišnje dok će u 2030 taj rast dostići 60%.

Strukture energenata i način upravljanja energijom

Energetski sektor je izvor oko tri četvrtine emisije gasova staklene bašte i ključni je sektor u sprečavanju najgorih efekata klimatskih promena.

Smanjenje globalne emisije ugljendioksida (CO₂) na nulu do 2050. je u skladu sa naporima da se ograniči dugoročno povećanje prosečne globalne vrednosti temperature do 1,5 °C.

Da bi se dostigla klimatska neutralnost do 2050, ona zahteva ništa manje nego potpunu transformaciju našeg načina proizvodnje, transporta i potrošnje energije u opšte.

Sve veći rast političkog koncepta u dostizanju klimatske neutralnosti, razlog je značajnog optimizma u pogledu napretka koji svet može da postigne u dostizanju globalne klimatske neutralnosti do 2050. Ali ipak potreban je ogroman rad na tome da bi se politikčeva volja ostvarila u realnosti, naročito zbog različitih modela dostizanja klimatske neutralnosti koje primenjuju pojedine zemlje kao i njihovih kapacitet da izvrše neophodne promene.

Broj zemalja koje su se obavezale da će postići neto nultu emisiju je ubrzano rasla tokom 2020. godine i sada pokriva oko 70% globalne emisije CO₂. (<https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050>) što čini ogroman korak napred. Međutim, većina politički datih obećanja dostizanja klimatske neutralnosti pojedinih zemalja do 2050., još uvek nije podržana kratkoročnim politikama i merama kako bi se do iste i dostiglo. Šta više, čak i ako se uspešno ispune, dosadašnja obećanja će i dalje ostati godišnje emisije oko 22 milijarde tona CO₂ širom sveta 2050. Nastavak tog trenda bi bilo u skladu sa porastom temperature u 2100 od oko 2,1 °C.

Sadašnji energetska sektor sadrži veliki broj dugotrajnih i kapitalno intenzivnih objekata. Urbana infrastruktura, cevovodi, rafinerije, termoelektrane, objekti teške industrije, zgrade i velike hidroelektrane mogu imati tehnički i ekonomski vek trajanja preko 50 godina.

Ako bi današnja energetska infrastruktura radila do kraja tipičnog životnog veka, na način sličan u prošlosti, procenjuje se da bi to dovelo do kumulativne emisije CO₂ u iz energetskog i industskog sektora za period od 2020. do 2050. od 650 Gt CO₂. Ova količina emisije CO₂ je oko 30% viša od preostalog ukupnog CO₂ budžeta u skladu sa ograničavanjem globalnog zagrevanja na 1,5 °C sa verovatnoćom od 50% .

Trenutno globalni sektor električne energije čini više od 50% ukupne globalne emisije GHG koje dolaze iz postojećih objekata. Od toga 40% ukupnih globalnih emisija GHG dolazi samo iz termoelektrana na uglj. (u Republici Srbij termoelektrane učestvuju sa 75% ukupne emisije GHG).

Industrija je sledeći najveći sektor, sa industrijom čelika, cementa, hemikalije i druge industrije i čini oko 30% ukupnih globalnih emisija GHG iz postojećih objekata. Dug životni vek proizvodnih kapaciteta u ovim pod-sektorima (obično 30-40 godina za visoku peć ili cement peć) i relativno mala starost na globalnom nivou objašnjava njihov veliki doprinos globalnim emisijama GHG.

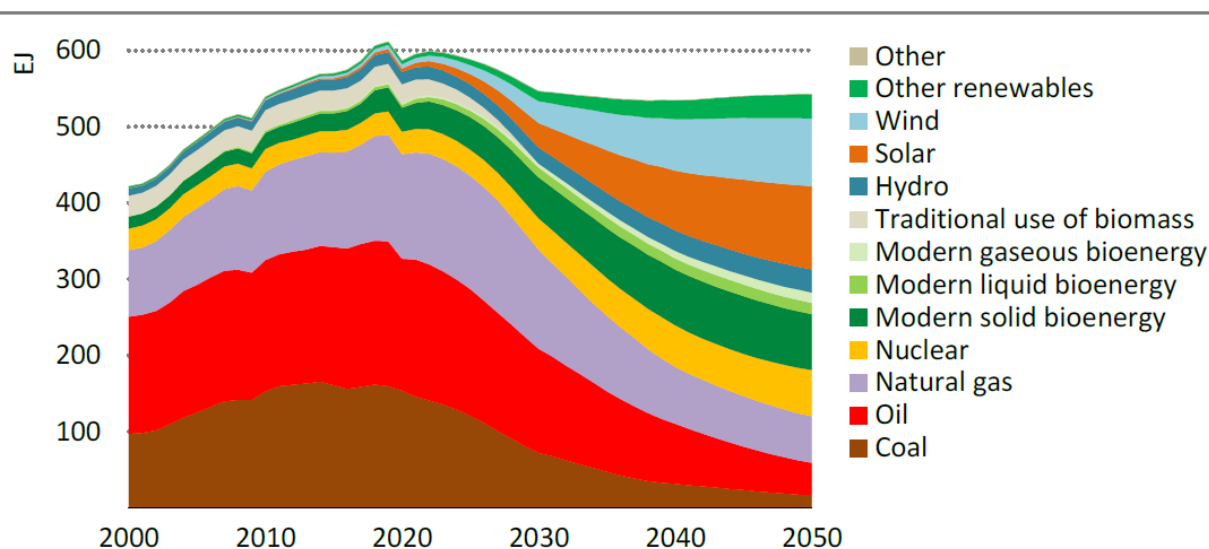
Transport čini nešto više od 10% emisija iz postojećih sredstava i zgradarstvo čini nešto manje od 5% ukupnih globalnih emisija GHG. Vek trajanja vozila i opreme u transportu i sektori zgradarstva su generalno mnogo kraći nego što je to slučaj u elektroenergetici i industriji. Putnički automobili, na primer, generalno se pretpostavlja da imaju životni vek od oko 17 godina ali povezane infrastrukturne mreže kao što su putevi, električne mreže i gasne mreže imaju veoma dug životni vek.

Postoje velike regionalne razlike u nivoima emisija iz postojećih sredstava. Napredne ekonomije imaju tendenciju da imaju mnogo starije objekte koje su veliki emiteri GHG od onih u razvoju, posebno u sektoru električne energije, tako da će njihovi emiteri GHG dostići kraj svog života ranije i time ispuniti ekonomsku isplativost za razliku od objekata u zemljama u razvoju inerazvijenim zemljama. Na primer, prosečna starost termoelektrana u Kini je 13 godina a 16 godina u ostatku Azije, u poređenju sa oko 35 godina u Evropi i 40 godina u SAD (IEA, 2020.).

Upravo ovo je jedan od najvećih otpora globalnoj dekarbonizaciji energetskog i industriskog sektora. Iz razloga što su mnoge zemlje u razvoju i nerazvijene zemlje, sa padom cena "prljavih" tehnologija, dobile mogućnost da dođu do njih i na taj način obezbede industriski razvoj i povećaju standard stanovništva. Skraćanjem njihovog eksploatacionog veka usled globalnih potreba za dekarbonizacijom i dostizanjem klimatske neutralnosti, one gube očekivani ekonomski rast a sa time dolazi i do smanjivanja standarda. Kao krajnji proizvod ovog stanja dobija se društveno-politička scena koja se protivi dekarbonizaciji, bez obzira kako će klimatske promene uticati na to područje i kakve će ekonomske gubitke one naneti.

Sa druge strane ukoliko se nastavi sa globalnom dekarbonizacijom i dostizanje neto nulte emisije GHG u 2050., imaćemo globalnu potražnju za energijom manju za oko 8% nego danas, uz dvostruko veću privredu i globalnu populaciju veću za dve milijarde ljudi.

Efikasnije korišćenje energije, efikasnost resursa i promene ponašanja krajnjih kupaca se kombinuju kako bi se nadoknadila povećanja potražnje za energetskim uslugama. Kako svetska ekonomija raste, tako je i poteban sve širi pristup energiji, a sa ciljem da se zadovolji potražnja.



IEA. All rights reserved.

Renewables and nuclear power displace most fossil fuel use in the NZE, and the share of fossil fuels falls from 80% in 2020 to just over 20% in 2050

Umesto na fosilna goriva, energetska sektor se uglavnom zasniva na obnovljivoj energiji. Dve trećine ukupnog snabdevanja energijom u 2050. godini dolazi iz energije vetra, sunca, bioenergije, geotermalne i hidroenergije.

Solarna energija postaje najveći izvor električne energije, koji čini jednu petinu zaliha energije. Kapacitet solarnih elektrana se od sada do 2050 povećava 20 puta, a električna energija iz vetrogeneratora 11 puta.

Električna energija čini skoro 50% ukupne potrošnje energije u 2050. Ona igra ključnu ulogu u svim sektorima od transporta i zgradarstva do industrije. Ona je i od suštinskog je značaja za proizvodnju goriva sa niskim emisijama GHG kao što je vodonik.

Da bi se to postiglo, potrebno je da se ukupna proizvodnja električne energije povećava dva i po puta do 2050. Do 2050. godine, skoro 90% proizvodnje električne energije dolazi iz obnovljivih izvora energije, od čega vetrogeneratori i solarne elektrane zajedno čine skoro 70%. Što zahteva dodatni razvoj sistema za čuvanje viškova električne energije (baterija, proizvodnje vodonika i reverzibilnih hidroelektrana). Ostali deo potreba za električnom energijom većinom će dolaziti iz nuklearnog sektora.

Smanjenje emisija GHG iz industrije, transporta i zgradarstva traje duže. Tako da smanjenje emisija GHG u industrija od 95% do 2050. uključuje velike napore za izgradnju nove infrastrukture. Mi sada već u medijima imamo najve da će pojedine železare preći na proizvodnju zelenog čelika, uz pomoć vodonika dobijenog iz OIE, ali u tom procesu transformacije imaju značajnu finansijsku pomoć države u kojoj se pogon nalazi (pošto se većinom radi multinacionalnim korporacijama).

Goriva sa niskim emisijama su neophodna tamo gde energetske potrebe se ne mogu lako ili ekonomski zadovoljiti električnom energijom. Na primer, avijacija se oslanja uglavnom na biogoriva i sintetička goriva, a amonijak je od vitalnog značaja za vodeni transport.

U zgradarstvu već postoje zabrane da se uacuju novi kotlovi na fosilna goriva, ali zabrana će se početi uvoditi u globalu od 2025. godine, što će povećati prodaju električne toplotne pumpe.

Nepokolebljivi fokus politike na klimatske promene i dostizanju nikougljenične ekonomije, rezultuje naglim padom potražnje za fosilnim gorivima, što znači da se fokus za proizvođače nafte i

gasa u potpunosti prebacuje na proizvodnju, smanjenje emisija iz rada postojećih postrojenja.

Nesmanjena potražnja za ugljem opada za 98% ona iznosi nešto manje od 1% ukupne energije u 2050. Potražnja za gasom opada za 55% na 1 750 milijardi kubnih metara, a nafta opada za 75% na 24 miliona barela dnevno (mb/d), sa oko 90 mb/d u 2020.

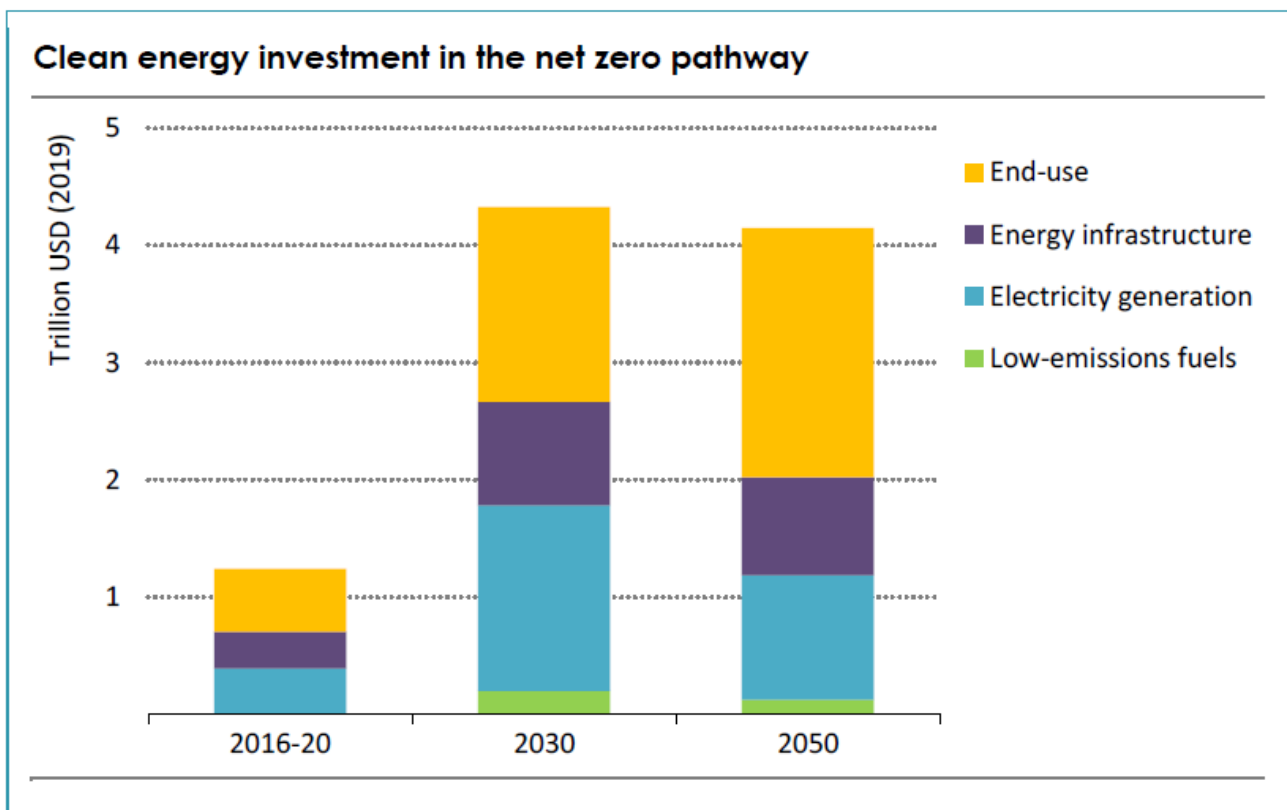
Čista proizvodnja električne energije, mrežna infrastruktura i sektori krajnje upotrebe su ključne oblasti za povećana ulaganja. Omogućavanje infrastrukture i tehnologija su od vitalnog značaja za transformaciju energetskog sistema.

Potrebno je da se godišnje investicije u proširenje prenosne i distributivne mreže na globalnom nivou sa današnjih 260 milijardi dolara poveća na 820 milijardi dolara do 2030. godine.

Broj javnih punjača na globalnom nivou za električna vozila (EV) se povećava sa oko 1 milion na 40 miliona u 2030., što zahteva godišnje investicije od skoro 90 milijardi dolara u 2030.

Godišnja proizvodnja baterija za električna vozila skače sa današnjih 160 gigavat-sati (GWh) na 6 600 GVh 2030., što je ekvivalent dodavanju skoro 20 fabrika svake godine u narednih deset godina.

I na kraju za potrebe infrastrukture za uvođenje vodonika kao goriva i hvatanja CO₂, kao i za njegovo dugotrajno skladištenje, potrebno je povećati visinu ulaganja sa milijarde dolara koliko danas na 40 milijardi dolara u 2030.



Iz prehodnog vidimo da energetska tranzicija i dostizanje nikougljenične ekonomije neće biti ni malo jeftina. A ekonomska uspešnost neke zemlje u ovoj tranziciji zavisice prevashodno od kreativnosti samih privrednika i donošenja novih proizvoda koji će olakšati samu tranziciju.

Što se tiče finasiranja tranzicionih projekata, oni će biti sve više olakšani kroz ESG investicije u narednom periodu.

Ključni činioci dekarbonizacije

Postizanje brzog smanjenja emisije CO₂ u narednih 30 godina u NZE zahteva širok spektar pristupa i tehnologija politike

Ključni stubovi dekarbonizacija globalnog energetskeg sistema su energetska efikasnost, promene ponašanja krajnjih korisnika, elektrifikacija, obnovljivi izvori energije, vodonik i goriva na bazi vodonika, bioenergija i hvatanje CO₂ i njegovotrano skladištenje.

Energetska efikasnost i energetske menadžment (ISO 50001)

Kako sa porastom globalnog standarda svetska potrošnja energije nastavlja da raste, vidimo da je ona danas više nego udvostručena u odnosu na potrošnju u poslednjih 40 godina, a predviđa se da će do 2040. potrošnja energije povećati za dodatnih 30% .

Ukoliko uzmemo u obzir da su proizvodnja i potrošnja energije glavni faktor koji doprinosi klimatskim promenama, te da više od 60% svetske emisije gasova staklene bašte (GHG) otpada na energetske sektor (proizvodnje i potrošnje), shvatićemo zašto se smatra da je minimiziranje rasta potražnje za energijom jedna od ključnih mera za dalje sprečavanje najnepovoljnijih efekata klimatskih promena. Jedna od mera za minimiziranje potrošnje energije, pored štednje, je, upravo, energetska efikasnost.

Pod energetskom efikasnošću podrazumevamo skup mera koje se preduzimaju u cilju smanjenja potrošnje i gubitaka energije. Tako možemo reći da poboljšanje energetske efikasnosti jeste smanjenje potrošnje energije za isti obim i kvalitet obavljenih proizvodnih aktivnosti i pruženih usluga ili povećanje obima i kvaliteta obavljenih proizvodnih aktivnosti i pruženih usluga uz istu potrošnju energije, a koje se ostvaruje primenom mera efikasnog korišćenja energije (tehnološkim promenama, promenama ponašanja korisnika i sl.).

Za razliku od mnogih drugih mera koje se primenjuju u borbi protiv klimatskih promena i smanjenju emisija GHG, mere energetske efikasnosti se mogu veoma brzo primeniti u svim oblastima, te su se, kao takve, našle u prvim redovima mera za dostizanje klimatske neutralnosti.

Iako sa razvojem tehnologija imamo svakodnevno povećanje energetske efikasnosti, ona u budućnosti neće moći da zameni povećavanje potreba civilizacije za energijom. Iz tog razloga, dokumenta IEA predviđaju da će globalno mere energetske efikasnosti igrati najveću ulogu u suzbijanju potražnje energije i smanjenju GHG do 2030, posle čega će njihov uticaj početi da opada, iako će se nastaviti razvoj sistema energetske efikasnosti.

Da bi se pravilno shvatio značaj energetske efikasnosti i promena ponašanja pojedinca, daćemo kroz primer da bi bez energetske efikasnosti finalna potrošnja energije u 2050. iznosila oko 300 EJ, što je skoro 90% iznad nivoa finalne potrošnje energije koja se planira ostvariti 2050, uz mere energetske efikasnosti.

Iako vidimo globalno da mere energetske efikasnosti u suštini pomažu privredi i pojedincima, prevashodno da kroz smanjenje potrošnje energije povećaju svoju otpornost na poremećaje u snabdevanju energijom ili energentima (lakše je obezbediti manje nego veće količine energije ili energenata), kod nas su ciljevi krajnji ciljevi energetske energetske efikasnosti, prikazani samo kroz finansijsku uštedu/dobit, što je možda i ključni problem u većoj implemntaciji ovih mera kod nas.

Manje je više !

Iako mere energetske efikasnosti imaju ogroman potencijal, u praksi njen potencijal u Republici Srbiji ostaje u velikoj meri neiskorišćen zbog nedovoljne rasprostranjenosti.

Ovaj stav privrede je vema čudan, jer se dugi niz decenija privreda Republike Srbije (ranije Jugoslavije), veoma često suočavala sa poremećajima na globalnom ili domecijalnom (sankcije) tržištu

energije, što je trebalo odavno dovesti do povećanja svesti o energetskej efikasnosti. Na žalost, do privrednika je očigledno dolazilo da je bilo potrebno u tim kriznim situacijama uvesti mere štednje energije i energenata, ali ne i uvesti mere energetske efikasnosti koje su smatrane kao dodatna investicija.

Danas, još uvek vidimo da se stavovi većine privrednika i donosica odluka u Republici Srbiji, u suštini, nisu promenili, tako da nemamo značajnijeg progressa povećanja energetske efikasnosti u praksi.

Da smo još uvek na putu neracionalne potrošnje, ukazuje i to da privreda Republike Srbije troši dva puta više energije po jedinici društvenog proizvoda nego što je to globalni standard. Ovde možemo naglasiti da je naročito problem u potrošnji električne energije, a čija je proizvodnja i cenovna politika u rukama donosioca odluka – države. Ukoliko zađemo dublje u problem bahatog korišćenja energije kod nas, videćemo da su se donosioci odluka, pored zakona, strategija i drugih dokumenata, najviše oslanjali na cenovnu politiku u elektro-energetskom sektoru, što nije dovelo do značajnog smanjenja potrošnje energije u privredi i pored niza podsticajnih sredstava koje imaju na raspolaganju. Ovakva energetska politika dovodi do konstantnih problema sa kojima se privrednici suočavaju, svaki put kada dođe do poremećaja tržišta enegije ili energenata (što se dešava i danas).

Dublja analiza politike primene mera energetske efikasnosti proteklih decenija u Republici Srbiji, ukazuje na to da sami donosioci odluka nisu razumeli druge doprinose energetske efikasnosti, osim kroz smanjenju potrošnju energije koja je donela veću finansijsku dobit državi, preduzeću ili pojedincu. I, upravo iz finansijskog razloga, vidimo da su mere energetske efikasnosti više zaživele u građanstvu (kroz smanjenje potrošnje energenata i energije u stanbenim objektima za grejanje i hlađenje), nego u privredi, javnim preduzećima i državnim objektima.

Iz ovoga uviđamo da su finansijski razlozi upravo glavni problem u smanjenju implemetacije mera i tehhnologija za povećanje energetske efikasnosti u Republici Srbiji. Tačnije, subvencionisane cene pojedinih energenata, smanjena kupovna moć stanovništva i, za nas, visoke cene uvoznih, modernih tehnologija koje bi smanjile potrošnju energije, uticale su na to da energetska efikasnost kod nas nema značajnog uticaja na povećanje profita u privredi. Upravo u tome vidimo da je glavni problem sa većom implemetacijom mera energetske efikasnosti u privrednim delatnostima u Republici Srbiji, što se na njih gleda samo kroz okvire klasičnog biznis plana, ili ti kolika će finansijska ušteda biti ukoliko se implemetiraju mere emergetske efikasnosti u praksi i za koje vreme će se sprovedena mera isplatiti.

Za lutanja u kreiranju mera energetske efikasnosti i njihovo sprovođenje u praksi navešćemo primer Agencije za energetske efikasnost Republike Srbije, koja je osnovana 2002, a sa ciljem strateške potrebe Republike Srbije za unapređenjem uslova i mera za racionalno korišćenje energije. Osnivanje Agencije za energetske efikasnost Republike Srbije urađena je iz sredstava CARDS programa EU, u okviru reforme energetskog sektora Republike Srbije. Agencija bi doprinela unapređenju društveno odgovornog ponašanja prema energiji u svim strukturama države, tako što bi:

- predlagala podsticajne mere za povećanje energetske efikasnosti promovisanjem njenog značaja
- trebala da vrši upravljanje programima i projektima za racionalno korišćenje energije iz obnovljivih izvora energije kao ključnih faktora stabilnog razvoja
- vršila održivo planiranje energije kroz praćenje tehnologija u sferi energetske efikasnosti i njihovo predočavanje privredi i donosiocima odluka iz državnih organa

Na taj način, Agencija za energetske efikasnost Republike Srbije bi pomogla u poboljšanju pokazatelja efikasnog korišćenja energije u Srbiji i posredno doprinosi efektivnosti nacionalnog energetskog sistema i energetske sigurnosti zemlje.

Na žalost, sama agencija nije toliko radila na ostvarenju ciljeva, osim u prvoj godini zvaničnog rada (od 2004), kada je pokrenula strateški program "Energetska efikasnost u industriji", u cilju doprinosa racionalnom korišćenju energije u industriji u Republici Srbiji. Skoro deceniju svog

postojanja, radila je samo na programima povezanim sa energetsom efikasnošću pojedinih komunalnih sistema (i to ne u potpunosti) i zgrada u vlasništvu države. Posle, bezmalo, decenije rada, Agencija za energetska efikasnost Republike Srbije je ugašena u sklopu mera štednje Vlade Republike Srbije, a pojedine njene funkcije prešle su na Sektor za energetska efikasnost i toplane, koji funkcioniše u okviru Ministarstva rudarstva i energetike Republike Srbije. Na ovaj način, Vlada Republike Srbije je minimizirala mogući uticaj mera energetske efikasnosti još većim zatvaranjem unutar institucija, kao i daljim smanjenjem administrativnog kapaciteta za razvoj ovog sektora.

Za razliku od našeg pogleda na mere energetske efikasnosti, one su na zapadu evoluirale od finansijske dobiti ka otpornosti subjekata na poremećaje na tržištu energije i/ ili energenata, do uvođenja ekoloških i društvenih standarda prilikom planiranja, izvođenja i samog funkcionisanja neke investicije (ESG standard).

Uveliko su zapadni privrednici edukovani da za potrebe tržišta moraju rešiti brojne ekološke probleme koji nastaju u toku proizvodnje ili krajnjim odlaganjem proizvoda na otpad, kao i mogućnošću njegove ponovne reciklaže (Life Cycle Assessment (LCA). Oni već sada na pojedinim tržištima imaju obavezu da na deklaraciji, pored sastava, vidljivo obeleže energetska efikasnost i kolika je bila emisija GHG (pretvorena u emisiju CO₂) u toku stvaranja proizvoda (LCA), to jest, označiti koliki je karbonski otisak proizvoda.

Iako ova informacija trenutno ima više marketinški karakter, ona će u budućnosti biti veoma važna za rangiranje proizvoda na tržištu, bez obzira na sam kvalitet proizvoda. Može se čak desiti da zbog sprovođenja svojih politika u zaštiti klime, pojedine veletrgovine izbacе ili neće želeći da uzimaju pojedine proizvode sa visokim emisijama GHG.

Ovo će se dešavati sve više, zato što zapadni potrošači imaju odavno probuđenu svest o klimatskim promenama i sami se trude da svojim ponašanjem svedu svoj karbonski otisak na što manju moguću meru, kako bi smanjili iste.

Pored ovog mehanizma, kao stepen zaštite tržišta od preliivanja emisijama GHG, počinju da se pojavljuju mere dodatnog oporezivanja emisije GHG za proizvode koji dolaze van domicijalnog tržišta. Jedna od takvih mera je i Mehanizam za prilagođavanje prekograničnih emisije GHG (CBAM), koji je osmišljen za tržište EU.

Ukoliko pogledamo na CBAM sa strane energetske efikasnosti, najmanje finasijsko opterećenje će imati onaj proizvod koji prilikom svoje proizvodnje bude imao najmanju emisiju GHG. Ono što se u budućnosti može desiti je da, kao dodatne emisije GHG, budu uračunate i emisije transporta do kupca u LCA proizvoda. Sve podatke vezane sa emisijama GHG proizvoda, u toku LCA, kvantifikujemo preko standarda iz grupe ISO 14060.

Energetski menadžment i ISO 50001

Iz prethodnog dela vidimo da energetski menadžment proizvodnje ima danas velikog značaja za preuzetnike. On nije samo potreban kako bi se uvidela mesta gde je neophodno izvršiti optimizaciju kako bi se smanjili troškovi proizvodnje, već ima značajnu ulogu i u smanjenju sadašnjih i budućih taksi na emisije GHG i boljeg pozicioniranja samog proizvoda na tržištu.

Sam energetski menadžment po definiciji predstavlja proces upravljanja energetska performansama nekog subjekta (opštine, preduzeća ili objekta), počevši od analize postojećeg stanja, procesa nabavke i/ili proizvodnje energenata /energije, sve do finalnog korišćenja energije. Ako se ovako definisano upravljanje energetska tokovima vrši organizovano, struktuirano, sistematično i trajno, onda u privrednom ili drugom subjektu postoji uspostavljen sistem energetska menadžmenta.

Za razliku od klasičnog energetska menadžmenta, međunarodni standard ISO 50001 obezbeđuje viši sistem energetska menadžmenta. Njegova imlementacija omogućava privrednom subjektu čitav niz dokumenata, počevši od same strategije delovanja energetska menadžmenta unutar preduzeća, koja pokriva, od oblasti upravljanja, do tehničko/tehnoloških aspekata. Na taj način,

donosioci odluka u okviru privrednog subjekta, kroz uvid u dokumentaciju, mogu kontinuirano da prate efektivnost sprovedenih mera energetske efikasnosti, te na taj način povećavaju energetska efikasnost privrednog subjekta i smanje emisije GHG.

Iz prethodnog možemo videti da implemetacija međunarodnog standarda ISO 50001 zahteva pre svega timski rad unutar privrednog subjekta, počevši od upravnog dela privrednog društva, koji podrazumeva administrativni, rukovodeći i upravljački deo, do tehničko/tehnološkog dela i krajnjeg radnika u proizvodnji.

U glavne zahteve za implementaciju ISO 50001 se ubrajaju:

- obaveze najvišeg rukovodstva (top-menadžmenta)
- opis organizacione strukture, raspodele uloga (funkcija), odgovornosti i obaveza različitih kategorija personala
- dokumentovanje ciljeva u oblasti energije (energy objectives), politike u oblasti energije (energy policy), energetske pokazatelja (energy target), energetske rezultata (energy performance) i prema njima odgovarajućih pokazatelja (energy performance indicator)
- vršenje pregleda energije (energy review) i identifikacija energetske osnove (energy baseline) organizacije
- priprema (korekcija) dokumentacije, koja sadrži opis ključnih elemenata sistema energetske menadžmenta i njihovu međusobnu povezanost
- priprema plana rada u oblasti energetske menadžmenta (energy management action plan), identifikacija zakonskih i drugih zahteva organizacija, u koje se privredni subjekat učlanio i samim tim dobrovoljno saglasio
- rešavanje pitanja nabavke nove opreme, projektovanja i rekonstrukcije (preuređenja) zgrada i objekata, polazeći od energetske parametara
- potrebno (propisno) vršenje monitoringa, analize i merenja, koji omogućuje praćenje energetske pokazatelja i dostizanje ciljeva u oblasti energije;
- održavanje povezanosti između različitih kategorija personala unutar organizacije, kao i izvan organizacije, sa njenim zainteresovanim stranama (organi vlasti, poslovni partneri, javnost, stanovništvo)
- dokumentovanje zahteva postavljenih prema nivou kompetentnosti (kvalifikaciji) različitih kategorija personala, periodičnosti njihove obuke, polazeći od funkcija koje su im poverene i zadataka koje rešavaju:
 - dokumentovanje, izgradnja i/ili uređivanje procesa rada
 - izvođenje povremenih internih provera i prevaspitavanje od strane rukovodstva

Međunarodni standard ISO 50001 može primenjivati svaka organizacija koja želi da garantuje da je ona usaglašena sa svojom energetske politikom i želi da pokaže tu usaglašenost drugim zainteresovanim stranama, na taj način što će dobiti potvrdu usaglašenosti svog sistema energetske menadžmenta od strane spoljašnjeg sertifikacionog organa.

I na kraju, želimo da ukažemo da je međunarodni standard ISO 50001 primjenjiv samo u odnosu na one faktore koji se tiču potrošnje energije, a koji se mogu proveravati i na koje organizacija može uticati.

Enegetska efikasnost u oblasti proizvodnje toplotne i električne energije

Energetska efikasnost u oblasti proizvodnje energije obuhvata energetska efikasnost u preradi energenta (uglja, nafte, gasa,...), zatim u proizvodnji toplotne i električne energije i daljoj distribuciji kroz sistem.

Ovde se ne bih zadržavao mnogo, jer danas postoji veliki broj tehnologija koje povećavaju energetska efikasnost u ovoj oblasti u zavisnosti potreba samog korisnika – proizvođača električne ili

toplotne energije.

U suštini, energetska sistem koji poznajemo se polako gasi. Termoelektrane i druga velika ložišta koja su koristila ugalj, naftne derivate i gas polako zamenjuje termoelektrane, koje koriste biomasu, gorivo dobijeno iz otpada (RDF) i biogas. Stoga je posebno uraditi rekonstrukcije kotlova kako bi se optimizovali za nova goriva.

Ono što stvarno vidimo da će biti problem u narednom periodu, jeste sistem za distribuciju električne energije.

Mi sada imamo velikih problema sa energetska efikasnošću u elektrodistributivnoj mreži, zbog smanjenja propusne moći mreže, samim time i smanjenja sigurnosti, pouzdanosti i kvaliteta u napajanju krajnjih korisnika električnom energijom. Ovo je sve dovelo do porasta gubitaka koji se kreću do 20% od raspoložive električne energije elektrodistributivnom sistemu. U razvijenim zemljama gubici u prenosu i distribuciji električne energije se kreću od 5-9%.

Ovo je veoma važno zato što se svakodnevno povećava broj konzumera (proizvođača/korisnika električne energije), koji proizvode električnu energiju iz obnovljivih izvora energije, te samim tim ne daju kontinuirano napajanje elektrodistributivnog sistema električnom energijom. Na taj način oni vrše "udare" koje dispečari u okviru distributivnog sistema moraju da "ispeglaju", te tu imamo dodatne gubitke električne energije.

U stvarnosti, ovo se dešava zato što je elektrodistributivni sistem napravljen u sistemu odozgo na dole. Tačnije, nekolicina velikih proizvođača proizvodi električnu energiju potrebnu za jedan region (državu). Oni su u direktnom kontaktu sa dispečarima iz elektrodistributivne mreže i, sa njima u dogovoru, održavaju sistem.

Novi sistem difuzne proizvodnje električne energije iz OIE, suprotan je sadašnjem sistemu, jer već sada na elektrodistributivnoj mreži ima prikačenih na stotine malih i većih proizvođača električne energije iz OIE, a u budućnosti će ih biti na hiljade. Iz tog razloga, mora se ubrzo izvršiti reforma elektrodistributivnog sistema Republike Srbije i uvedu novi standardi za njeno upravljanje, tzv. "pametna elektroenergetska mreža" (smart grid).

Pametna mreža podrazumeva elektroenergetsku mrežu koja koristi analogne i digitalne informaciono-komunikacione tehnologije u cilju prikupljanja informacija o snabdevanju i potrošnji električne energije, te na taj način energetska efikasno optimizuje elektrodistributivni sistem i time povećava sigurnost i efikasnost rada objekata elektrodistributivnog sistema. Analizom dobijenih podataka iz nje mogu se drastično smanjiti gubici električne energije u mreži, a potrebe za mernom, dijagnostičkom i ostalom opremom za njeno normalno funkcionisanje, razvije novo proizvodne kapacitete u elektroindustriji. Da bi optimalno sva oprema funkcionisala, mora se imati informatičke centre u kojima će se raditi na usavršavanju, razvoju i primeni savremenih metoda, matematičkih modela za optimizaciju i upravljanje radom elektrodistributivne mreže.

Energetska efikasnost u vazdušnom, vodnom, drumskom i železničkom saobraćaju

Obezbeđivanje konstantne cirkulacije putnika i robe je od suštinskog značaja za prosperitet bilo koje privrede i društva u celini. Sa druge strane, saobraćaj, sa nešto više od 32% globalne emisije GHG i oko 19% svetske potrošnje energije, spada u značajne kontributore klimatskim promenama.

Ukoliko ovome dodamo da je sa povećanjem standarda i padom cena vozila, tačnije rečeno, povećanim izvozom polovnih vozila u nerazvijene zemlje i zemlje u razvoju, došlo do znatnog povećanja potrošnje nafte i nafnih derivata. Prema ranijim predviđanjima koje možemo pronaći u dokumentima IEA (2009 - 2010), do 2030. došlo bi do povećanja primarne upotrebe nafte u svetu u visini od oko 97% u odnosu na 2007. Ispunjenjem ovog predviđanja došlo bi do otežanog snabdevanja tržišta naftnim derivatima i povećanja antropogenog uticaj na klimatske promene, kroz povećanje globalne emisije GHG.

Kako bi se smanjila emisija GHG iz drumskog saobraćaja, predviđeno je drastično smanjenje

proizvodnje putničkih vozila sa motorima sa unutrašnjim sagorevanjem do 2035. U razvijenim zemljama, njih bi trebalo da zamene vozila na električni pogon ili sa gorivim ćelijama (na vodonik).

Prema dokumentima IEA, trend transformacije putničkih automobila bi bio takav da, već 2030, jedna petina od ukupnog broja vozila bude na električni pogon, a 2040. taj procent se penje na 60%. Slični trendovi se predviđaju i za komercijalni saobraćaj, samo što će kod njih preovladati uticaj gorivih ćelija, za razliku od električnih vozila.

Trenutno, ekonomskim studijama nisu obuhvaćene transformacije u vazдушnom, železničkom i vodnom transportnom sektoru iz razloga konstrukcija i broja samih transportnih sredstava, kao i njihovom uticaju na globale emisije GHG.

Međutim, i pored toga, već vidimo da se vrše značajne izmene u načinu konstrukcije novih brodova, kao i da se dizel motori zamenjuju motorima koji za pogonsko gorivo troše amonijak, mada i u brodogradnji postoje tendencije da se dizel motori zamene gorivim ćelijama.

U železničkoj infrastrukturi već odavno imamo elektrovozove (koje smo nekada i sami proizvodili) kao i deo elektrificirane železnice. Daljnja tendencija će biti ka nastavku elektrifikacije železničke infrastrukture i njeno proširenje (što je suprotno od sadašnjih tendencija u Republici Srbiji). Na deonicama želenice, čija se elektrifikacija ne isplati, razmišlja se o upotrebi električnih vozova sa baterijama kao izvorom.

Energetska efikasnost u industriji

Energetska efikasnost u industriji se vrednuje specifičnim utroškom energije po jedinici mase proizvoda ili po jedinici mase koja je cilj konkretne tehnološke operacije.

Osnovna načela za optimizaciju energetske efikasnosti su kontinuirano praćenje energetskih tokova i povezivanje izmerene količine energije koja se koristi u procesu ili aktivnosti sa merenim izlaznim vrednostima procesa ili aktivnosti.

O energetske efikasnosti mora se voditi računa u svim etapama poslovnog poduhvata, od prve zamisli, preko projektovanja, do eksploatacije proizvodnog sistema.

U praksi postoji veliki broj postrojenja, čija je energetska efikasnost veoma niska. To znači da je potrošnja energije nepotrebno visoka i da uzrokuje visoku cenu proizvoda, samim tim proizvodnja postaje neodrživa.

Zadatak inženjera je da analiziraju potrošnju energije i da je upoređuju sa sličnim savremenijim postrojenjima. Naravno, za analizu mogućnosti smanjenja utroška energije moraju se angažovati eksperti.

Mere za unapređenje energetske efikasnosti u industriji se ostvaruju kroz:

1. Mere za unapređenje energetske efikasnosti u industriji, koje se ostvaruju kroz poboljšanje energetske efikasnosti postojeće opreme i sistema, bez izmena u bilo kom delu proizvodnog procesa datog postrojenja ili u sistemu snabdevanja energijom, odnose se na racionalno korišćenje energije i smanjenje gubitaka energije pri prenosu i distribuciji, kao i na korišćenje otpadne toplote.

Ove mere obuhvataju:

1. zaustavljanje rada opreme u praznom hodu
2. sniženje nepotrebno visoke temperature u proizvodnim procesima
3. ograničenje upotrebe tople vode za čišćenje i ispiranje
4. monitoring potrošnje energije
5. daljinski nadzor i upravljanje potrošnjom električne energije radi izbegavanja velikog faktora jednovremenosti i smanjenja vršnih opterećenja
6. sistematsko i plansko održavanje opreme (npr. održavanje prema stanju, dijagnostika)
7. eliminaciju curenja pare, vode, komprimovanog vazduha i vakuuma
8. bolju toplotnu izolaciju cevi koje prenose toplotnu energiju, čime se smanjuju gubici toplote pri distribuciji i smanjuje potrebna primarna energija

9. poboljšano planiranje operacija
10. poboljšanje proizvodnog procesa
11. unapređenje upravljanja energijom
12. automatsku kontrolu temperature
13. uvođenje centralizovanog upravljanja sistemima grejanja i klimatizacije
14. kontrolisano i racionalno korišćenje osvetljenja u radnim prostorijama
15. frekventno „vođenje“ velikih elektro-motornih potrošača radi poboljšanja faktora snage elektromotora
16. kompenzaciju reaktivne električne energije
17. korišćenje otpadne toplote i otpadnih materijala
18. modernizaciju merno-regulacione opreme i sistema za upravljanje proizvodnim i energetske tokovima itd.

2. Mere za unapređenje energetske efikasnosti u industriji, koje se ostvaruju kroz poboljšanje energetske efikasnosti sistema za snabdevanje toplotnom i električnom energijom uvođenjem nove opreme ili demontažom stare i zamenom novom, energetske efikasnijom opremom, odnose se na promene u proizvodnom procesu i revitalizaciju i uvođenje novih tehnoloških i tehničkih inovacija, kao što je korišćenje energetske efikasne (sa visokim stepenom iskorišćenja) uređaja i opreme i obnovljivih izvora energije.

Ove mere karakterišu neophodna investiciona ulaganja kojima se u kratkom roku može značajno povećati energetska efikasnost, čime se posredno, preko ostvarenih ušteda, obezbeđuju finansijska sredstva za povraćaj investicije.

Ove mere obuhvataju:

2. zamenu delova ili celog proizvodnog postrojenja savremenijim i energetske efikasnijim
3. rekonstrukciju toplovodnih i parnih instalacija
4. instalaciju savremenih visokoefikasnih kotlovskih postrojenja
5. povećanje stepena iskorišćenja kotlova (npr. usavršavanje sistema za sagorevanje), itd.
6. zamenu indirektnog sušenja grejanim vazduhom direktnim sušenjem toplim gasovima iz procesa sagorevanja prirodnog gasa
7. primenu kogeneracije - spregnute proizvodnje toplotne i električne energije iz jednog izvora čime se postiže faktor iskorišćenja primarnog goriva preko 85%
8. reinženjering toplana i energana

U razvijenim zemljama, u industrijskom sektoru, većina proizvodnih pogona je već prilično efikasna, ali još uvek ima mogućnosti za poboljšanje energetske efikasnosti.

Smatra se da su, već instalisani sistemi za upravljanje energijom, nabolja industrijska oprema u klasi, poput motora sa promenljivom brzinom, ekonomičnih grejnih tela i slično. Jedini proboj u energetske efikasnosti do 2030. se predviđa u segmentu rekuperacije otpadne toplote, koja će biti maksimalno iskorišćena do 2030. Posle tog perioda, stopa poboljšanja energetske efikasnosti će značajno usporiti, jer će mnoge tehnologije koje će koristiti za poboljšanje energetske efikasnosti i smanjenju emisiju GHG u industriji zahtevati veće količine energije od njihovog ekvivalenta konvencionalne tehnologije. Tako da će energetska efikasnost izgubiti smisao u pojedinih delatnostima.

Na kraju želim istaći da na energetske efikasnost nikako ne sme posmatrati kao štednju energije, jer štednja uvek podrazumeva određena odricanja, dok efikasna upotreba energije podrazumeva da ona nikada ne narušava uslove rada i života. Naprotiv, poboljšana energetska efikasnost upotrebe energije rezultira njenom smanjenom potrošnjom za istu količinu proizvoda ili usluge, što na kraju donosi i proporcionalne novčane uštede.

Elektrifikacija

Direktna upotreba električne energije dobijene iz izvora sa niskim emisijama GHG, koja će u narednom periodu zameniti fosilna goriva i postati jedan od najvažnijih pokretača smanjenja emisija GHG, u periodu do 2050. dotići će umanjeње oko 20% ukupne globalne emisije GHG. Iz tog razloga potražnja električne energije će se dvostručiti u periodu od 2020. do 2050. sa najvećim apsolutnim porastom upotrebe električne energije u sektorima krajnje upotrebe koji se dešava u industriji, i koje će registrovati povećanje za više od 11 000 Twh. Najveći deo povog porasta potrošnje električne energije, otići će na čeličane, koje će putem elektrolučnih peći proizvoditi čelik na bazi otpada.

Table 2.5 ▶ Key global milestones for electrification in the NZE

Sector	2020	2030	2050
Share of electricity in total final consumption	20%	26%	49%
Industry			
Share of steel production using electric arc furnace	24%	37%	53%
Electricity share of light industry	43%	53%	76%
Transport			
Share of electric vehicles in stock: cars	1%	20%	86%
two/three-wheelers	26%	54%	100%
bus	2%	23%	79%
vans	0%	22%	84%
heavy trucks	0%	8%	59%
Annual battery demand for electric vehicles (TWh)	0.16	6.6	14
Buildings			
Heat pumps installed (millions)	180	600	1 800
Share of heat pumps in energy demand for heating	7%	20%	55%
Million people without access to electricity	786	0	0

Zbog sve većeg broja vozila u saobraćaju sa električnim pogonom, udeo električne energije povećava sa manje od 2% u 2020. godini na oko 45% u 2050. Kada će vozni park biti potpuno elektrificiran sa učešćem od 86% električnih automobila u Saobraćaju, dok će ostatak biti u hibridnom sistemu sa vodonikom.

Elektrifikacija je sporija za kamione jer zavisi od većeg gustine baterija od onih koje su trenutno dostupne na tržištu, posebno za duge vožnje kamionima i na novoj infrastrukturi za punjenje velike snage: električni kamioni ipak činiće oko 25% ukupne globalne prodaje teških kamiona do 2030. i oko dve trećine u 2050.

Elektrifikacija brodarstva i vazduhoplovstva je mnogo ograničenija i moguća je tek nakon velikih poboljšanja u gustini energije baterije.

Predviđa se da će se u trenutku dolaska u karbonsku neutralnost, potražnja za baterijama za transport povećati na oko 14 TWh do 2050. godine, što je 90 puta više od iskazanih potreba u 2020.

Rast potražnje za baterijama se pretvara u sve veću potražnju za kritičnim mineralima.

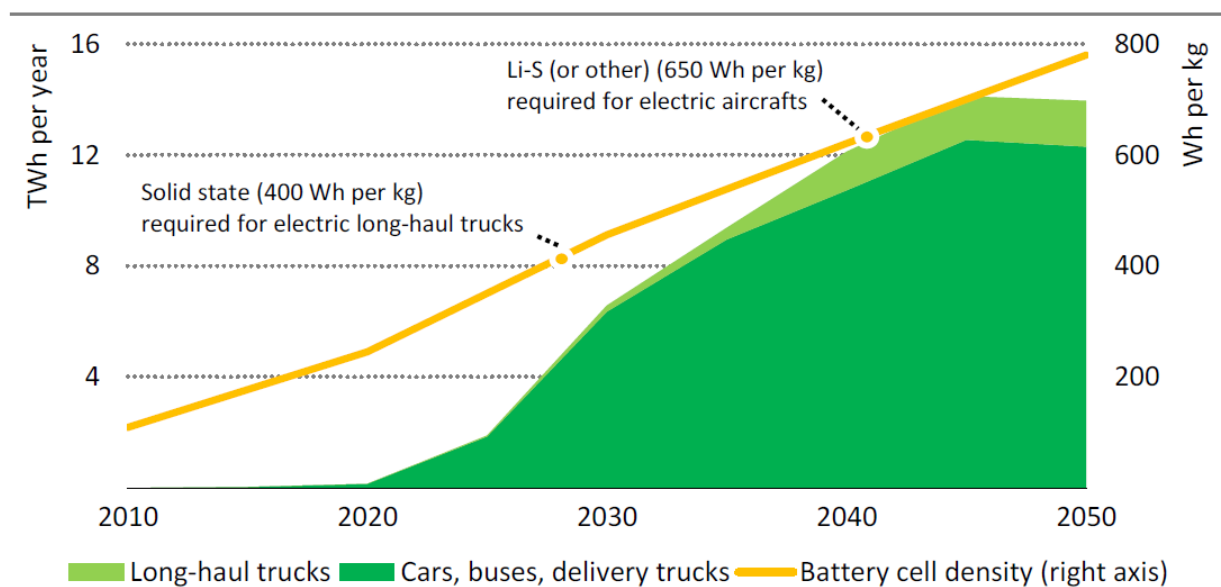
Na primer, potražnja za litijumom za upotrebu u baterijama raste 30 puta do 2030. i više od 100 puta više u 2050. nego u 2020. (IEA, 2021).

Ubrzanje rasta potražnje za električnom energijom sa 2% godišnje u protekloj deceniji na 3% godišnje do 2050. godine, zajedno sa značajno povećanim udelom proizvodnja električne energije iz varijabilnih obnovljivih izvora, znači da je godišnja investicija sektora električne energije u tački nulte

karbonske emisije tri puta veća nego puta u proseku više nego poslednjih godina.

Porast potražnje za električnom energijom takođe zahteva opsežne napore da se obezbedi stabilnost i fleksibilnost snabdevanja električnom energijom kroz upravljanje na strani potražnje, rad fleksibilnih izvora proizvodnje sa niskim emisijama uključujući hidroenergiju i bioenergiju i skladištenje baterija.

Figure 2.17 ▶ Battery demand growth in transport and battery energy density in the NZE



IEA. All rights reserved.

Nearly 20 battery giga-factories open every year to 2030 to satisfy battery demand for electric cars in the NZE; higher density batteries are needed to electrify long-haul trucks

Soga je veoma važa razvoj distributivne mreže u **pametnu mrežu** (Smart Grid). Pametna mreža je krovni termin koji pokriva modernizaciju i prenosne i distributivne mreže. Koncept pametne mreže je koncept „digitalne nadogradnje“ distributivnih i prenosnih mreža na velike udaljenosti kako bi se optimizovale tekuće operacije smanjenjem gubitaka, kao i da bi se otvorila nova tržišta za alternativnu proizvodnju energije iz OIE.

Neke od prednosti takve modernizovane električne mreže uključuju mogućnost smanjenja potrošnje energije na strani potrošača tokom vršnih sati, što se naziva upravljanje na strani potražnje; omogućavanje mrežnog povezivanja distribuirane proizvodnje električne energije (sa fotonaponskim nizovima, malim vetroturbinama, mikro hidro, ili čak kombinovanim generatorima toplotne energije u zgradama); uključivanje skladištenja energije u mreži za balansiranje opterećenja distribuirane proizvodnje; i eliminisanje kvarova kao što su rasprostranjeni kaskadni kvarovi električne mreže.

Očekuje se da će povećana efikasnost i pouzdanost pametne mreže uštedeti novac potrošačima i pomoći u smanjenju emisije CO₂.

Mnoge države se sve više fokusiraju na energetske sigurnost, ulaganje u pametnu mrežu, kako bi se pomoću malih proizvođača električne energije iz OIE, iskoristilo za smanjenje zavisnosti od fosilnih energenata i nedomaćih izvora energije.

Pametna mreža, može učiniti mrežu otpornijom na vojne ili terorističke napade, fizičkim ili digitalnim sredstvima.

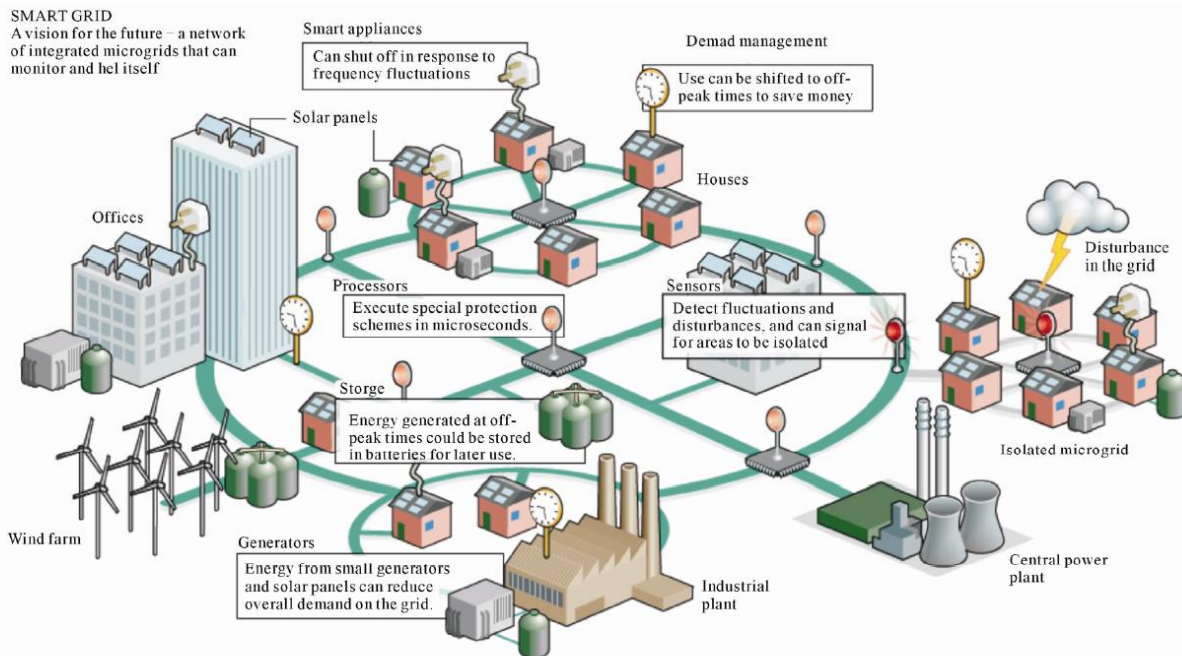


Figure 2. A model set up of smart grid network.

Obnovljivi izvori energije

Na globalnom nivou, tehnologije obnovljive energije su ključni za smanjenje emisija GHG usled snabdevanje električnom energijom.

Hidroenergija je već decenijama vodeći izvor električne energije sa niskom emisijom GHG, ali je uglavnom ekspanzija vetra i sunca ono što utrostručuje proizvodnju iz obnovljivih izvora do 2030. i povećava je više od osam puta do 2050.

Udeo obnovljivih izvora u ukupnoj proizvodnji električne energije se globalno povećava sa 29% u 2020. na preko 60% u 2030. i skoro 90% u 2050.

Da bi se to postiglo, godišnje potrebno je da se u periodu od 2020. do 2050. da se izgrade tri puta više novih kapaciteta nego što je proseka u poslednje tri godine.

Dispečabilni obnovljivi izvori energije su kritični za održavanje sigurnosti električne energije, zajedno sa ostalim proizvodnja niske emisije ugljenika, skladištenje energije i robusne električne mreže. Glavni izvori ovakvog tipa energije u 2050. toj godini su hidroenergija (12% proizvodnje), bioenergija (5%), koncentrisana solarna energija (2%) i geotermalna energija (1%).

Obnovljivi izvori takođe igraju važnu ulogu u smanjenju emisija GHG u zgradarstvu, industriji i transportu.

Obnovljivi izvori energije se mogu koristiti bilo indirektno, putem potrošnje električne energije ili daljinskog grejanja koje je proizvedeno iz obnovljivih izvora, ili direktno, uglavnom za proizvodnju toplote.

U transportu, obnovljivi izvori energije igraju važnu indirektnu ulogu u smanjenju emisija generisanjem električne energije za pogon električnih vozila. Oni takođe doprinose direktnom smanjenju emisija korišćenjem tečnih biogoriva i biometana.

U zgradarstvu se obnovljiva energija uglavnom koristi za grejanje vode i prostora. Direktna upotreba obnovljiva energija raste sa oko 10% globalne potražnje za grejanjem u 2020. na 40% u 2050. oko tri četvrtine povećanja je u obliku solarne termalne i geotermalne energije.

Potrebno je da građevinski propisi koji se odnose na energiju budu upareni sa strategijom borbe

i adaptacije na klimatske promene, te da forsiraju obnovljive izvore energije kad god je to moguće. Splanirano je da skoro sve zgrade sa raspoloživim krovnim prostorom i dovoljnom solarnom insolacijom budu do 2050. opremljene sa solarni termalnim bojlerima, pošto su produktivniji po kvadratnom metru od solarne elektrane. A skladištenje tople vode u rezervarima je isplativije od skladištenja električne energije.

Broj solarnih elektrana na krovu, koji proizvodi obnovljivu električnu energiju na licu mesta, trenutno je instaliran na oko 25 miliona krovova širom sveta; broj se povećava na 100 miliona krovova do 2030. i 240 miliona do 2050. Još 15% grejanja u zgradama 2030. dolazi indirektno od obnovljivih izvora energije u obliku električne energije, i to se povećava na skoro 40% u 2050.

U industriji bioenergija je najvažniji direktni obnovljivi izvor energije za nisko i srednjetemperaturne potrebe u niskougljeničnoj ekonomiji.

Solarna termalna i geotermalna takođe proizvode niske temperature toplote za upotrebu u neenergetski intenzivnim industrijama

Bioenergija, solarna termalna i geotermalna zajedno obezbeđuju oko 15% industrijske potražnje za toplotom u 2030., što je otprilike duplo njihov udeo u 2010. godini, a ovo povećava na 40% u 2050. Indirektno korišćenje obnovljive energije putem električne energije dodaje 15% na doprinos koji obnovljivi izvori daju ukupnoj upotrebi energije u industriji 2050. godine.

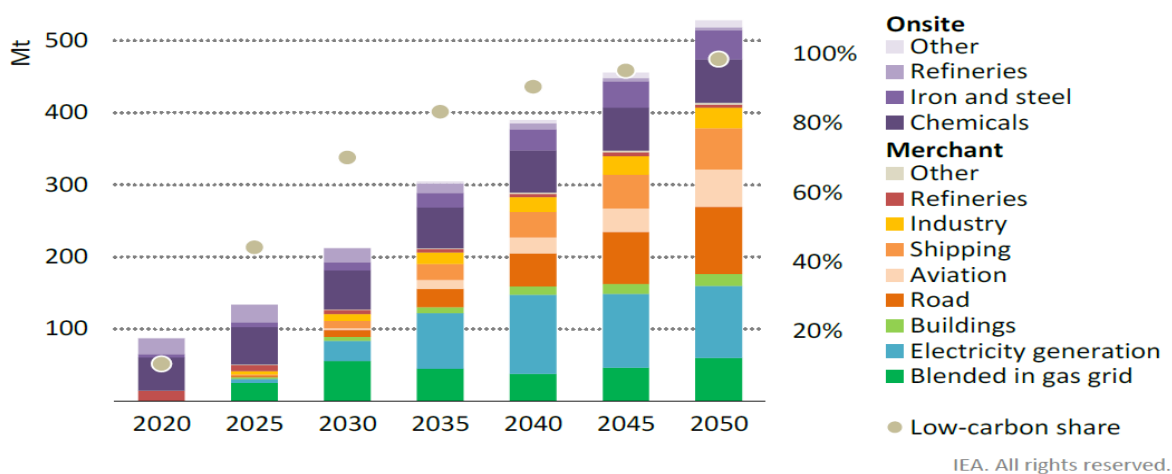
Vodonik i goriva na bazi vodonika

Fokus u korišćenju vodonika u niskougljeničnoj ekonomiji je konverzija postojeće fosilne energije u vodonik sa niskim sadržajem ugljenika na način koji ne zahteva nove prenosne sisteme i distributivnu infrastrukturu. To uključuje korišćenje vodonika u industriji, rafinaciji i elektranama, kao i spravljanje mešavine vodonika i prirodnog gasa za krajnje korisnike.

Pod vodonikom sa niskim sadržajem ugljenika podrazumeva se mešavina vodonika i prirodnog gasa, koja će se obavljati direktno u gasnim mrežama. Predviđeno je da prosečna mešavina niskougljeničnog vodonika od 2030. ima koncentraciju od 15% volometrijskih delova vodonika, i proračunato je da će novi energent smanjiti emisiju CO₂ za 6%.

Trenutna globalna upotreba vodonika iznosi manje od 90 Mt u 2020., ali se planira da će se povećati na više od 200 Mt u 2030.; dok će udeo vodonika sa niskim sadržajem ugljenika rasti sa 10% u 2020. na 70% u 2030. u gasnoj mreži.

Figure 2.19 Global hydrogen and hydrogen-based fuel use in the NZE



The initial focus for hydrogen is to convert existing uses to low-carbon hydrogen; hydrogen and hydrogen-based fuels then expand across all end-uses

Za potrebe dobijanja vodonika sa niskim procentom ugljenika u 2030., planirano je da 50% proizvodnje vodonika dolazi direktno putem elektrolize, dok će se drugi deo dobivati procesom fizičko hemijskih reakcija iz uglj i prirodnog gasa. Postrojenja u kojima će se vršiti dobijanje vodonika iz fosilnih goriva, moraće da računajuna dodatnu investiciju za postrojenje za hvatanje ugljendioksida i njegovo čuvanje.

Ovakvi razvojni programi omogućavaju brzo povećanje kapaciteta za proizvodnju elektrolizera i paralelni razvoj nove infrastrukture za transport vodonika. Takođe, veća proizvodnja vodonika pored smanjenja troškova za elektrolizere, dovodi do smanjenja troškova za dugotrajno skladištenje vodonika, posebno u slanim pećinama.

Vodonik i vodonik sa niskim sadržajem ugljenika planirani su da budu sekundarni energenti koji bi se prema potrebi koristili za balansiranje sezonskih fluktuacija u potražnji za električnom energijom i neravnotežama koje mogu nastati između potražnje vodonika i njegove ponude van mreže.

Energija vodonika i gasnih ugljovodonika uopšte se najoptimalnije koristi u gorivim ćelijama, čija je energetska efikasnost odavno premašila 80%..

Gorivne ćelije pretvaraju hemijsku energiju koja je sadržana u gorivu (vodonik, prirodni gas, metan, itd) direktno u električnu energiju. Izbegavajući međukorak u kome se energija goriva najpre pretvara u toplotu, koja se zatim koristi za stvaranje mehaničkog kretanja i konačno električne snage.

Gorivne ćelije ne proizvode vibracije i praktično su nečujne, i imajući u vidu i to da ne emituju štedne produkte pri radu, mogu biti locirane blizu potrošača na primer, u osnovama zgrada. Na taj način, ne samo da se izbegavaju gubici u prenosnim i distributivnim sistemima već se, korišćenjem toplotnih gubitaka, može ostvariti kogenerativna proizvodnja električne energije i toplote koja se može koristiti za zagrevanje prostorija i dobijanje tople vode.

Gorivne ćelije se lako modulišu da bi pratile kratkoročne promene u električnim zahtevima i one to čine sa umerenim kompromisom u efikasnosti. Gorivne ćelije su modularne po prirodi tako da omogućavaju dodavanje malih proizvodnih jedinica sa porastom potrošnje umesto da se gradi veliki centralizovani izvor pre porasta potrošnje, što dodatno smanjuje potrebne investicije.

I ako se dosta koriste u energetici, širu pažnju gorive ćelije kod nas dobijaju tek sa hibridnim vozilima. Tokom 2020-ih, primećen je veliki porast vozila sa vodoničnim gorivnim ćelijama, a planira se da njihov broj do 2030. bude više od 15 miliona na globalnom nivou.

U sektor električne energije, vodonik i goriva na bazi vodonika daju važan niskougljeni

izvor fleksibilnosti elektroenergetskog sistema, uglavnom kroz rekonstrukciju postojećih kapaciteta na gas.

U transportu, vodonik i goriva na bazi vodonika bi trebalo obezbeđuju oko jedne trećine upotrebe goriva u kamionima 2050. godine Ovo najviše zavisi od donosilaca odluka koji omogućavaju razvoj neophodne infrastrukture do 2030. Do 2050. goriva na bazi vodonika trebalo bi da obezbeđuju više od 60% ukupne potrošnje goriva u transportu.

Od 530 Mt vodonika proizvedenog 2050. godine, oko 25% se proizvodi u industrijskim postrojenjima (uključujući rafinerije), a ostatak od 75 % je trgovački vodonik (proizveden vodonik od strane jedne kompanije za prodaju drugima).

Skoro 30% vodonika sa niskim sadržajem ugljenika koji se koristi 2050 ima oblik goriva na bazi vodonika, koja uključuju amonijak i sintetičke tečnosti i gasove.

Sve veći udeo proizvodnje vodonika dolazi od elektrolizera. Oni će da proizvedu 60% ukupne proizvodnje u 2050.

Planirano je da se veliki elektrolizeri postavljaju u regione koji imaju mogućnosti postavljanja velikog broja obnovljivih izvora energije i drugim niskougljениčnim izvorima električne energije poput nuklearne. Njihov cilj bio bi da, dobijenom električnom energijom iz OIE i nuklearke, proizvedu velike količine zelenog vodonika, sa nultom emisijom GHG, koja bi se dalje produktovodima transportovala do krajnjih potrošača, a najčešće industriji, tetako smanjila njihove emisije GHG.

Uvođenje elektrolizera tempom koji je potreban u niskougljениčnu ekonomiju je ključni izazov, s obzirom na nedostatak proizvodnih kapaciteta koji danas imamo u proizvodnji vodonika, kao i obezbeđivanje dovoljnih dostupnih kapaciteta za proizvodnju zelene električne energije.

Globalna trgovina vodonikom bi se razvija tokom vremena u niskougljениčnoj ekonomiji. Zemelj izvoznice sa velikim količinama izvezenog vodonika i goriva na bazi vodonika dolazile bi iz područja Bliskog istoka bogatih gasom i obnovljivim izvorima energije, Centralna i Južna Amerika i Australija, a najveća potražnja će biti u Aziji i Evropi.

Table 2.7 ▶ Key deployment milestones for hydrogen and hydrogen-based fuels

Sector	2020	2030	2050
Total production hydrogen-based fuels (Mt)	87	212	528
Low-carbon hydrogen production	9	150	520
<i>share of fossil-based with CCUS</i>	<i>95%</i>	<i>46%</i>	<i>38%</i>
<i>share of electrolysis-based</i>	<i>5%</i>	<i>54%</i>	<i>62%</i>
Merchant production	15	127	414
Onsite production	73	85	114
Total consumption hydrogen-based fuels (Mt)	87	212	528
Electricity	0	52	102
of which hydrogen	0	43	88
of which ammonia	0	8	13
Refineries	36	25	8
Buildings and agriculture	0	17	23
Transport	0	25	207
of which hydrogen	0	11	106
of which ammonia	0	5	56
of which synthetic fuels	0	8	44
Industry	51	93	187

Note: Hydrogen-based fuels are reported in million tonnes of hydrogen required to produce them.

Bioenergija

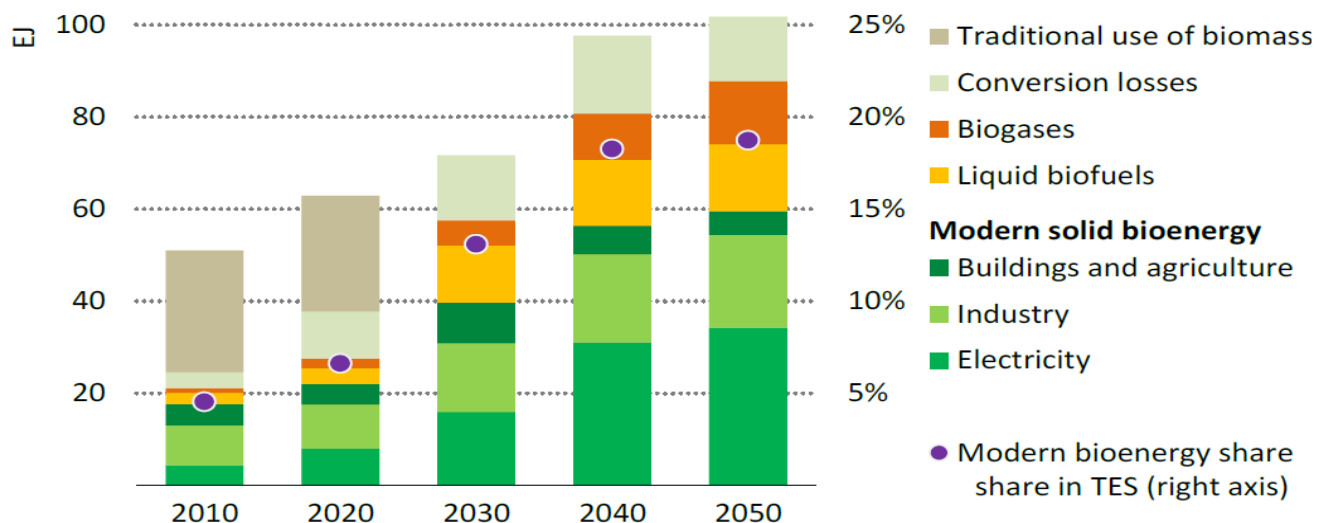
Globalna primarna potražnja za bioenergijom bila je skoro 65 EJ u 2020. godini, od čega je oko 90% bilo čvrsta biomasa (drvo, pelet, ...). Oko 40% čvrste biomase je korišćeno u tradicionalnim metodama kuvanja, što je je neodrživ, neefikasan i veoma zagađuje životnu sredinu.

U 2050. planirano je da sva bioenergija dolazi iz održivih izvora i da su količine koje se troše znatno ispod globalne procene količina održivog potencijala bioenergije, čime se izbegava rizik od negativnih uticaja na biodiverzitet, sisteme slatke vode i cene i dostupnost hrane.

Savremena upotreba čvrste biomase raste u proseku za oko 3% svake godine do 2050. godine. U sektoru za proizvodnju električne energije, gde potražnja dostiže 35 EJ u 2050. godini, čvrsta biomasa, može se koristiti kao fleksibilni izvor električne energije, sa niskom emisijom GHG, koja bi služila kao dopunski izvor električne energije, koji bi mogao da služi za pleganje potražnje električne i toplotne energije. U 2050. proizvodnja električne energije korišćenjem čvrste biomase dostiže

3300 TVh, ili 5% ukupne proizvodnje. Čvrsta biomasa takođe obezbeđuje oko 50% potreba za proizvodnjom toplote.

Figure 2.20 ▶ Total bioenergy supply in the NZE



IEA. All rights reserved

Modern bioenergy use rises to 100 EJ in 2050, meeting almost 20% of total energy needs. Global demand in 2050 is well below the assessed sustainable potential

U industriji, gde potražnja dostiže 20 EJ 2050. godine, čvrsta biomasa obezbeđuje toplotu visoke temperature i mogle mešati sa ugljem, tokom sagorevanja, kako bi se smanjio intenzitet emisije GHG.

Najveću potražnju za čvrstom biomasom u 2050., imaće sektor proizvodnje hartije, koja će na taj način zadovoljavati oko 60% svojih potreba u energiji. Odmah potom su cementare, koje zadovoljavati oko 30% svojih energetske potreba korišćenjem čvrste biomase.

Moderna potražnja za čvrstom biomasom za potrebe zagrevanja domaćinstava se povećava na skoro 10 EJ u 2030, i uglavnom se koriste za upotrebu u poboljšanim pećima na čvrstu biomasu (pelet).

Čvrsta biomasa se takođe sve više koristi za zagrevanje prostora i vode u privrednim objektima.

Potražnja za biometanom u 2050. raste na 8,5 EJ, zahvaljujući potrebama za spravljanje mešavine gasova koja bi se koristila za gasne mreže, pri čemu se prosečne stope mešanja povećavaju iznad 80% u mnogim regionima. Polovina ukupne upotrebe biometana je u industrijskom sektoru, gde biometan zamenjuje prirodni gas kao izvor procesne toplote.

Zgrade i transportni sektori čine oko dodatnih 20% potrošnje biometana u 2050.

Jedna od ključnih prednosti bioenergije je da može da koristi postojeću infrastrukturu. Na primer, biometan može da koristi postojeće gasovode za prirodni gas i opremu krajnjeg korisnika, dok mnoga tečna biogoriva mogu da koriste postojeće mreže za distribuciju nafte i da se koriste u vozilima sa manjim ili ograničenim izmenama. BioLNG – TNG dobijen iz obnovljivih sirovina – jeste identičan konvencionalnom TNG-u i tako se može mešati i distribuirati na isti način.

Održiva bioenergija takođe predstavlja vredan izvor zapošljavanja i prihoda za zajednice u ruralnim područjima. Ona donosi zdravstvene koristi od smanjenog zagađenja vazduha i pravilnog upravljanja otpadom, a i smanjuje emisije metana usled neefikasne razgradnje organskog otpada.

Planirano je da biogas digestori za domaćinstva u selima u ruralnim područjima predstavljaju izvor obnovljive energije, koji će se koristiti najviše za „čisto kuvanje“ za skoro 500 miliona domaćinstava do 2030. Prema planovima prilikom dostizanja karbonske neutralnosti, proizvodnja biogasa u selima će se povećati sa manje od 2 EJ u 2020, na 5,5 EJ u 2050.

Pored znatno jeftinijeg goriva, koje će se u selima većim delom proizvoditi za “svoje potrebe”, poljoprivrdnici će imati na raspolaganju i veću količinu organskog đubriva, koju će moći da koriste u svojoj proizvodnji.

Potrošnja tečnog biogoriva će u narednom periodu rasti sa 1,6 mboe/d u 2020. na 6 mboe/d 2030. godišnje, i uglavnom će se tečna biogoriva koristiti u saobraćaju kao zamena jednog dela fosilnih goriva. Nakon 2030. doćiće do sporijeg rasta potražnje za biogorivima, usled prestanka proizvodnje motora sa unutrašnjim sagorevanjem 2035., tako da će njihova proizvodnja rasti godišnje oko 7 mboe/d do 2050.

Nakon 2030. godine, upotreba tečnih biogoriva više se prebacuje na brodarstvo i avijaciju. Skoro polovina upotrebe tečnog biogoriva u 2050. godini je za vazduhoplovstvo, gde biokerozin čini oko 45% ukupne potrošnje goriva u avionima.

Bioenergija sa hvatanjem i skladištenjem ugljenika (bioenergy with carbon capture and storage - BECCS) igra ključnu ulogu u dostizanju karbonske neutralnosti, u sektorima gde se potpuna eliminacija emisija GHG veoma teško postiže.

U 2050. godini, oko 10% ukupne bioenergije će se koristiti u objektima opremljenih opremom za hvatanje ugljenika i njegovo trajno skladištenje, i oko 1,3 Gt CO₂ se hvatati pomoću BECCS. Oko 45% CO₂ biće zarobljeno prilikom proizvodnje biogoriva, 40% u sektoru električne energije, a ostatak u teškoj industriji, posebno prilikom proizvodnje cementa.

Table 2.8 ▶ Key deployment milestones for bioenergy

	2020	2030	2050
Total energy supply (EJ)	63	72	102
Share of advanced biomass feedstock	27%	85%	97%
Modern gaseous bioenergy (EJ)	2.1	5.4	13.7
Biomethane	0.3	2.3	8.3
Modern liquid bioenergy (mboe/d)	1.6	6.0	7.0
Advanced biofuels	0.1	2.7	6.2
Modern solid bioenergy (EJ)	32	54	74
Traditional use of solid biomass (EJ)	25	0	0
Million people using traditional biomass for cooking	2 340	0	0

Notes: mboe/d = million barrels of oil equivalent per day. Bioenergy from forest plantings is considered advanced when forests are sustainably managed (see section 2.7.2).

Savremeni oblici bioenergije igraju ključnu ulogu u postizanju karbonski neutralnosti, ali i oni imaju ograničenja za daljnje širenje proizvodnje bioenergije. Sa ograničenim potencijalom za proizvodnju bioenergije iz tokova otpada, postoje mogući kompromisi između proširenja proizvodnje bioenergije, postizanje ciljeva održivog razvoja i izbegavanje sukoba sa drugim korisnicima zemljišta, posebno sa onima za proizvodnju hrane.

Nivo upotrebe bioenergije u niskougljeničnoj ekonomiji uzima u obzir ova ograničenja, i potražnju bioenergije u visini od oko 100 EJ u 2050.

Većina tečnih biogoriva proizvedenih danas dolazi od namenskih bioenergetskih useva kao što su šećerna trska, kukuruz ili uljarice. Povećana upotreba stočne hrane i obradivog zemljište za proizvodnju ovih biogoriva mogu dovesti do sukoba sa proizvodnjom hrane. U niskougljeničnoj ekonomiji postoji postoji održivom korišćenju, sertifikovanih poljoprivrednih proizvoda i drveta.

Procesi proizvodnje biogoriva u niskougljičnoj ekonomiji koriste napredne tehnologije konverzije zajedno sa opremom za hvatanje, korišćenje i dugirično skladištenje ugljenika, gde je to moguće. Naglasak je takođe na naprednim bioenergetskim sirovinama, uključujući otpadne tokove iz drugih procesa, kratkorotirajuće drvene useve i sirovina koje ne zahtevaju korišćenje obradivog zemljišta.

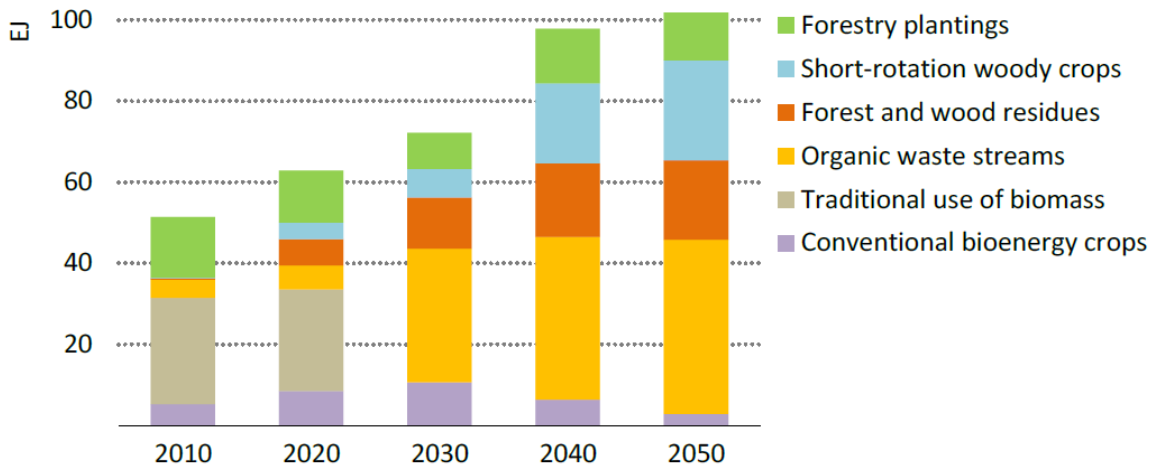
Upotreba konvencionalnih energetske useva za proizvodnju biogoriva rastu sa oko 9 EJ u 2020. na oko 11 EJ u 2030. godini, ali onda pada za 70% na 3 EJ u 2050. (uključujući sirovine koje su utrošene u procesu proizvodnje biogoriva).

Napredne sirovine za proizvodnju bioenergije, ne zahtevaju zemljište uključuju tokove organskog otpada iz poljoprivrede i industrije, i drvene ostatke od seče šuma i prerade drveta. Ulaganje u sveobuhvatno sakupljanje i sortiranje otpada u niskokarbonskoj ekonomiji omogućuje oko 45 EJ energije dobijene iz bioenergije, dobijene iz različitih tokova organskog otopada, koji se koji se prvenstveno koristi za proizvodnju biogasa i naprednih biogoriva.

Ostaci drveta iz prerade drveta i seča šuma obezbeđuje dodatnih 20 EJ bioenergije 2050. godine u niskougljičnoj ekonomiji, što je manje od polovine trenutne najbolje procene ukupnog održivog potencijala.

Bioenergija se takođe može proizvesti iz šuma sa kratkotrajnom dužinom uzgoja. Održivo šumarstvo za upravljanje šumama za ogrevna drva ili plantaže, i zasadi drveća integrirani sa poljoprivrednim proizvodnjom putem sistema agrošumarstva koji nisu u sukobu sa proizvodnjom hrane ili biodiverzitetom obezbeđuju nešto više od 10 EJ bioenergije u 2050. obezbediti nešto više od 10 EJ bioenergije 2050.

Figure 2.28 ▶ Global bioenergy supply by source in the NZE



IEA. All rights reserved.

Bioenergy use increases by around 60% between 2020 and 2050, while shifting away from conventional feedstocks and the traditional use of biomass

Note: Organic waste streams include agricultural residues, food processing, industrial and municipal organic waste streams; they do not require land area.

Ukupna površina zemljišta posvećena proizvodnji bioenergije u niskougljениčnoj ekonomiji raste sa 330 miliona hektara (Mha) 2020. na globalnom nivou, do 410 Mha 2050. U 2050. godini, oko 270 Mha je šuma, što predstavlja oko jedne četvrtine ukupne površine globalnih šuma kojima se upravlja i oko 5% ukupnih oblasti pod šumom. U 2050. postoji 130 Mha zemljišta koje se koristi za napredne bioenergetske useve sa kratkom rotacijom i 10 Mha za konvencionalne bioenergetske useve.

Nema opšteg povećanja korišćenja obradivog zemljišta za proizvodnja bioenergije u niskougljениčnoj ekonomiji sa današnjeg nivoa i ne razvijaju se bioenergetske kulture na pošumljenom zemljištu. Kao i omogućavanje mnogo većeg nivoa proizvodnje bioenergetskih useva proizvodnje na neobradivom zemljištu, drvenasti energetske usevi mogu proizvesti dvostruko više bioenergije po hektara nego konvencionalne bioenergetske kulture.

Ukupna upotreba zemljišta za bioenergiju u niskokarbonskoj ekonomiji je znatno ispod procenjenih opsega potencijalne dostupnosti zemljišta koja u potpunosti uzima u obzir ograničenja održivosti, uključujući potrebu za zaštitom centara biodiverziteta i da se ispuni cilj UN održivog razvoja 15 o biodiverzitetu i korišćenju zemljišta.

Sertifikacija bioenergetskih proizvoda i stroga kontrola u šta zemljište može biti pretvorena u proširenje šumskih plantaža i drvenastih energetske useva je ipak od ključnog značaja za izbegavanje konfliktnih probleme korišćenja zemljišta. Sertifikacija je takođe kritična da bi se obezbedio integritet CO₂ kompenzacija čijom upotrebom treba pažljivo upravljati i ograničiti je na sektore koji nedostatak alternativnih opcija za ublažavanje klimatskih promena.

Zahvatanje, korišćenje i skladištenje ugljenika (Carbon capture, utilisation and storage - CCUS)

Zahvatanje, korišćenje i skladištenje ugljenika (CCUS), može olakšati prelazak na neto nultu emisiju CO₂ tako što će se:

- uhvatiti u koštac sa emisijama iz postojećih sredstva proizvodnje;
- pružajući način za rešavanje emisija iz nekih od najizazovnijih sektora;
- obezbeđujući isplativ put za ubrzano povećanje proizvodnje vodonika sa niskim sadržajem ugljenika
- omogućavanje uklanjanja CO₂ iz atmosfere preko bioenergetskih tehnologija za zahvatanje ugljenika i njegovo skladištenje (BECCS) i direktnog zahvatanja ugljenika i njegovo skladištenje (direct air carbon capture and storage (DACCS)).

U niskougljениčnoj ekonomiji, politike podržavaju niz mera za uspostavljanje tržišta za CCUS investicije i podsticanje korišćenja zajedničke infrastrukture za transport i skladištenje CO₂ od strane onih koji su uključeni u proizvodnji vodonika i biogoriva, rad industrijskih habova i rekonstrukcije postojećih elektrana na ugalj.

Obim hvatanja u neznatno raste u odnosu na narednih pet godina od sadašnjeg nivoa od oko 40 Mt CO₂ godišnje, što odražava projekte koji su trenutno u razvoju, ali postoji brza ekspanzija u narednih 25 godina kada akcona politika donosi plodove. Do 2030. godine, 1,6 Gt CO₂ godišnje se zarobi na globalnom nivou, popevši se na 7,6 Gt CO₂ 2050. godine.

Oko 95% ukupno zarobljenog CO₂ u 2050.-oj je trajno uskladišteno u geološko skladište 5% se koristi za obezbeđivanje sintetičkih goriva.

Procene globalnih geoloških kapaciteta za skladištenje CO₂ je znatno veći od onoga što je neophodno za skladištenje kumulativnog CO₂ uhvaćen i pohranjen prilikom dstizanja carbonске neutralnosti. U 2050. ukupno je uhvaćeno iz atmosfere 2,4 Gt CO₂ putem tehnologije za zahvatanje CO₂ bioenergijom i direktnim zahvatom vazduha, od čega je 1,9 Gt CO₂, trajno uskladišteno, a 0,5 Gt CO₂ se koristi za proizvodnju sintetičkih goriva, posebno za vazduhoplovstvo.

Emisije CO₂ koje se odnose na energetiku i procese u industriji čine skoro 40% CO₂ uhvaćene u 2050.

CCUS je posebno važan za proizvodnju cementa. I ako se u niskougledičnoj ekonomiji ne ulažulažu napor da se cement proizvodi efikasnije, CCUS ostaje glavni element da se ograniče procesne emisije koje nastaju tokom proizvodnje cementa.

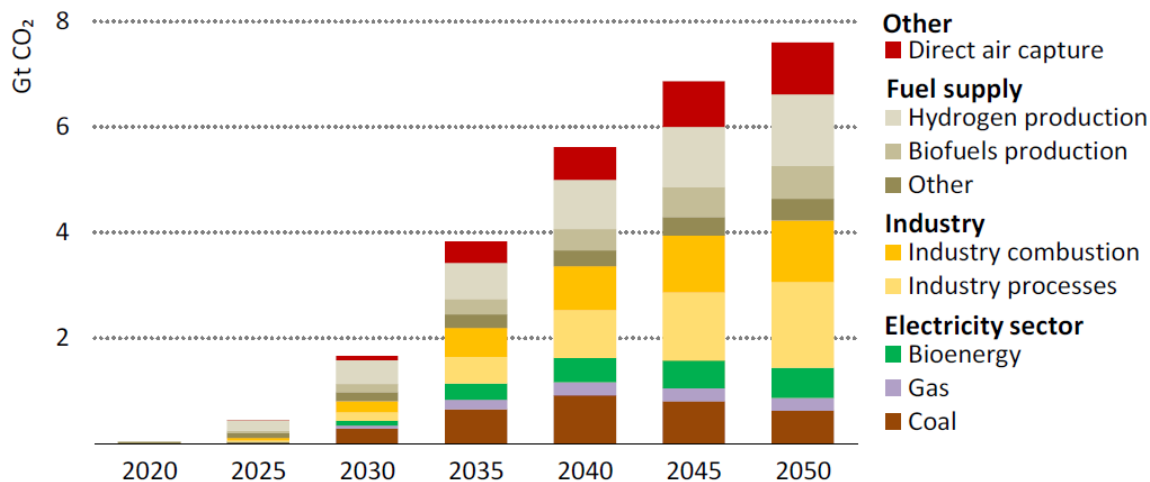
Sektor električne energije čini skoro 20% zarobljenog CO₂ u 2050. (od čega oko 45% je iz elektrana na ugalj, 40% iz bioenergetskih postrojenja i 15% iz postrojenja na gas). Elektrane opremljene CCUS-om doprinose samo 3% ukupnoj proizvodnji električne energije u 2050., ali zapremine zarobljenog CO₂ su relativno velike.

U zemljama u razvoju, gde je veliki broj elektrana na ugalj skoro izgrađen, dodavanje naknadne opreme ima veoma veliki značaj, naročito tamo gde postoje mogućnosti skladištenja CO₂.

U naprednim privredama, elektrane na gas sa CCUS igraju veću ulogu, obezbeđujući električnu energiju koja se može otpremiti po relativno niskoj ceni u regionima sa jeftinim prirodnim gasom i postojećom distributivnom mrežom.

Godine 2030, planirano je da oko 50 GW termoelektrana na ugalj (što je 4% od ukupnog broja u to vreme) i 30 GW elektrana na prirodnog gas (1% od ukupnog broja) budu opremljene sa CCUS-om. Ovaj broj će se penjati, tako će mo u 2050. imati 220 GW termoelektrana na ugalj (što će biti više od pola postojećih) i 170GW elektrana na prirodni gas (7% od ukupnog broja) opremjenih sa CCUS. A dodatnih 30% CO₂ zarobljenog u 2050. dolazi od transformacije goriva, uključujući vodonik i proizvodnju biogoriva kao i preradu nafte. Preostalih 10% zarobljenog CO₂ je od DACCS-a, čiji kapaciteti su velikom brzinom uvećani sa nekoliko pilot projekata danas na 90 Mt CO₂ godišnje do 2030. i samo nešto ispod 1 Gt CO₂ godišnje do 2050.

Figure 2.21 ▶ Global CO₂ capture by source in the NZE



IEA. All rights reserved.

By 2050, 7.6 Gt of CO₂ is captured per year from a diverse range of sources. A total of 2.4 Gt CO₂ is captured from bioenergy use and DAC, of which 1.9 Gt CO₂ is permanently stored.

Table 2.9 ▶ Key global milestones for CCUS

	2020	2030	2050
Total CO₂ captured (Mt CO₂)	40	1 670	7 600
CO₂ captured from fossil fuels and processes	39	1 325	5 245
Power	3	340	860
Industry	3	360	2 620
Merchant hydrogen production	3	455	1 355
Non-biofuels production	30	170	410
CO₂ captured from bioenergy	1	255	1 380
Power	0	90	570
Industry	0	15	180
Biofuels production	1	150	625
Direct air capture	0	90	985
Removal	0	70	630

Menadžment gasova staklene bašte (GHG)

Klimatske promene predstavljaju značajnu opasnost za život na Zemlji, zato čovečanstvo prvo mora da smanji, a zatim i potpuno eliminiše emisiju ugljen-dioksida.

Srećom, u mnogim industrijskim, privrednim i opštinskim sektorima ova transformacija ka ekonomiji sa nultim emisijom ugljenika već se dešava, pri čemu su ISO standardi u tome odigrali ključnu ulogu.

Polazeći od pretpostavke da nadzor, validacija i verifikacija emisija gasova sa efektom staklene bašte omogućava organizacijama da ih ekasnije ciljaju i kontrolišu, ISO-ov tehnički komitet ISO/TC 207 za upravljanje zaštitom životne sredine je izradio nekoliko standarda iz serije ISO 1406x za upravljanje gasovima s efektom staklene bašte koje emituju organizacije, projekti i proizvodi.

Na primjer, sva tri dela serije standarda ISO 14064 pokazala su se toliko fikasnim od objavljivanja 2006. godine da su mnoga državna tela koja regulišu emisiju gasova s efektom staklene bašte usvojila ove standarde i učinila ih obaveznim za procenu i verifikaciju GHG emisija regulisanih u okviru šema trgovanja emisijama.

Od tada je ISO objavio srodni standard ISO 14067 za utvrđivanje emisija gasova s efektom staklene bašte (GHG) ili karbonski otisak proizvoda.

U nastavku teksta opisaćemo standarde serije ISO 1406x i kako oni doprinose prelasku na ekonomiju sa nultom emisijom CO₂.

ISO standardi imaju mnogo različitih uloga u borbi protiv klimatskih promjena, bilo na strateškom, vladinom I organizacionom nivou ili u taktičkim aplikacijama na nivou projekta, pa čak i na nivou proizvoda. ISO standardi iz serije ISO 1406x pružaju alate koji organizacijama omogućavaju da odrede početnu tacku za sve programe za kontrolu i zatim eliminaciju emisija gasova s efektom staklene bašte, što predstavlja referentni inventar, koji se može odnositi na organizaciju u celini ili određenije na pojedinačni proces ili proizvod, opoznatiji kao karbonski otisak.

Posedovanje takvih podataka i informacija omogućava organizacijama, regulatornim telima i

kompanijama da donose informisane odluke i da zatim prate njihov napredak u smanjenju emisija GHG gasova.

U tabeli nalaze se standardi ISO, dok sledeći odeljak objašnjava kako ti standardi funkcionišu

ISO standard	Naziv standarda
ISO 14064-1:2018	Gasovi staklene bašte – Deo 1: Specifikacija sa uputstvom na organizacionom nivou za kvantifikaciju i izveštavanje o emisijama i ukljanjanju GHG
ISO 14064-2:2019	Gasovi staklene bašte – Deo 2: Specifikacija sa uputstvom na projektnom nivou za kvantifikaciju, monitoring i izveštavanje o redukcijama ili ukljanjanju emisija GHG
ISO 14064-3:2019	Gasovi staklene bašte – Deo 3: Specifikacija sa uputstvom za validaciju i verifikaciju GHG tvrdnje
ISO 14065:2013	Gasovi staklene bašte — Zahtevi za validaciona I verifikaciona tela za gasove staklene bašte, koji se koriste tokom akreditacije ili drugih oblika priznavanja
ISO 14066:2011	Gasovi staklene bašte — Zahtevi za kompetentnost timova za validaciju i verifikaciju gasova staklene bašte
ISO 14067:2018	Gasovi staklene bašte — Ugljenični otisak proizvoda – Zahtevi i smernice za kvantifikaciju
ISO/TR 14069:2013	Gasovi staklene bašte — Kvantifikacija i izveštavanje o gasovima staklene baste za organizacije – Uputstvo za primenu ISO 14064-1
ISO 14080:2018	Menadžment gasovima staklene bašte i odgovarajućim aktivnostima — Okvir i principi za metodologije o klimatskim merama
ISO/AWI 14082*	Menadžment prinudnog zračenja – Uputstvo za kvantifikaciju i izveštavanje o klimatskom otisku prinudnog zračenja i ublažavanja posledica
ISO 14090:2019	Prilagođavanje na klimatske promene — Principi, zahtevi i smernice
ISO/CD 14091*	Prilagođavanje na klimatske promene — Ranjivost, ocena uticaja i rizika
ISO/AWI TS 14092*	Menadžment gasovima staklene bašte i odgovarajućim aktivnostima: zahtevi & vodič za planiranje prilagođavanja organizacija uključujući lokalne vlasti i zajednice

ISO/AWI 14097*

Okvir i principi za ocenjivanje i izveštavanje o investicijama i finansiranju mera u vezi sa klimatskim promenama

ISO/CD 19694-1*

Stacionarni izvori emisija – Određivanje emisija GHG kod energetski intenzivnih industrija – Deo 1: Opšti aspekti

ISO je objavio sva tri standarda u seriji ISO 14064 tokom 2006. godine, a revidirao ih je 2018. i 2019. godine.

Standard ISO 14064-1 o kvantifikaciji emisija sa efektom staklene bašte na nivou organizacije

Ovaj standard određuje kako organizacije razvijaju zalihe GHG gasova koji se mogu auditirati, GHG izvora i ponora organizacije“.

ISO je dizajnirao standard za svaku organizaciju kojoj je potreban alat i uputstvo za evaluaciju i izveštavanje o emisijama gasova sa efektom staklene bašte. Konkretno, standard ISO 14064-1 opisuje kako organizacija može da uspostavi spisak izvora i ponora tako što prvo razmotri svoje granice; ako je emisija GHG gasova unutar granica kompanije, tada kompanija ima potpunu kontrolu nad tim emisijama.

Ovde se primenjuju dve vrste granica:

- Organizacijske granice odnose se na sve objekte za koje pripadaju organizaciji u praktičnom i finansijskom pogledu
- Operativne granice odnose se na aktivnosti organizacije, kao što su sagorjevanje fosilnih goriva za grejanje i industrijske procese.

Nakon što organizacija utvrdi ove granice, standard ISO 14064-1 joj daje smernice za izradu registra direktnih i indirektnih emisija; na primjer, avionsko putovanje zaposlenih smatra se indirektnom emisijom. Subjekt tada može odluciti o odgovarajucim metodama datim u standardu ISO 14064-1 za kvantifikaciju ovih emisija.

Ovaj standard takođe sadrži savjete o verifikaciji inventara organizacije; verifikacija je definisana kao proces evaluacije podataka i metoda za utvrđivanje njihove tačnosti.

Amandmani na ISO 14064-1 iz 2018. godine uzimaju u obzir sve veći broj organizacija koje prijavljuju indirektnu emisiju. Pored toga, uključuju nova uputstva za mjerenje i izveštavanje o gasovima s efektom staklene bašte koja su zasnovana na konkretnim primerima GHG izvora i ponora zasnovanih na iskustvu korisnika.

Standard ISO 14064 emisija gasova s efektom staklene bašte na nivou projekta

Standard ISO 14064-2 opisuje procese kvantifikacije, monitoringa i izveštavanja o smanjenju emisija GHG gasova ili poboljšanju uklanjanja ovih gasova na nivou projekta. . U tom kontekstu, projekat je definisan kao posebna aktivnost ili inicijativa; na primjer:

- Postrojenje za anaerobnu razgradnju u postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda dizajnirano je za hvatanje metana i potom ga koristi za proizvodnju električne energije u gasnom motoru
- Kampanja pošumljavanja radi kompenzacije emisija CO₂, u kojoj je drveće ponor ili apsorberi za CO₂
- Postrojenje za hvatanje i skladištenje CO₂, gdje bi podzemni bunar predstavljao rezervoar za uhvaćeni CO₂

Standard ISO 14064-2, primenjuje pristup životnog ciklusa za ocenjivanje emisija i uklanjanja gasova s efektom staklene bašte iz projekata. Standard opisuje kako korisnici kvantifikuju referentne emisije iz izvora gasova s efektom staklene bašte, a zatim objašnjava zahteve za kvantifikacijom GHG koji se uklanjaju iz atmosfere putem ponora ili rezervara.

Studija slucaja ISO 14064-2

Tokom 2014. godine Savez za šumarstvo u Kanadi pošumio je 112 hektara poljoprivrednog zemljišta s lokalnim vrstama drveća. Ovaj projekat je poznat kao projekat pošumljavanja biodiverziteta u Ontariju, a njegov cilj je bio pretvaranje obradivog poljoprivrednog zemljišta u šume radi povećanja biološke raznolikosti i uklanjanja većih količina CO₂ iz atmosfere. Očekivano uklanjanje CO₂ je rizicirano na osnovu standarda ISO 14064-2 i Savez je angažovao da će se projektom ukloniti dodatnih 56 kilotona CO₂ tokom stogodišnjeg perioda trajanja ovog projekta.

Standard ISO 14067 za karbonski otisak proizvoda

Standard ISO 14067 opisuje procese utvrđivanja indirektna i direktna emisija CO₂ iz proizvoda. Njegovo područje primene se odnosi na samo jednu kategoriju uticaja - uticaj proizvoda na klimatske promene, gdje je karbonski otisak (CFP) definisan kao zbir emisija gasova s efektom staklene bašte i njihovo uklanjanje iz proizvoda izraženi kao ekvivalenti CO₂. Standard ISO 14067 primjenjuje široko korišćene, proverene međunarodne standarde za procjenu životnog ciklusa (LCA), odnosno standarde ISO 14040 i ISO 14044. Uklanjanje GHG gasova je relevantno jer proizvod može umanjiti efekte klimatskih promjena; na primjer, korišćenjem tehnika za uklanjanje CO₂, kao što su hvatanje i skladištenje CO₂ ili hvatanje i korišćenjemetana iz anaerobne razgradnje.

Primjenjujući principe LCA, ISO 14067 opisuje procese za određivanje emisija gasova s efektom staklene bašte i njihovo uklanjanje, od nabavke sirovina pa do kraja životnog vijeka proizvoda, tj. analiza "od klevke do groba". Standard takođe opisuje kako korisnici mogu da odrede delimični karbonski otisak proizvoda (CFP), analizu od kolijevke pa do vrata fabrike ili karbonski otisak tokom vijeka trajanja proizvoda koji se koristi

Standard ISO 14067 pruža korisnicima značajne prednosti; na primjer, metode opisane u standardu omogućavaju proizvođačima i korisnicima proizvoda da prate performanse proizvoda, procene kako promene u dizajnu utiču na karbonski otisak proizvoda, a potrošačima pružaju podatke kako da donesu informisane odluke o proizvodu.

Pored toga, postoji nekoliko različitih pristupa izračunavanju karbonskog otiska proizvoda, što može dovesti do različitih rezultata u zavisnosti od načina rada koji stoji iza svake metode. Na primjer, ISO 14067 se fokusira na uticaje klimatskih promena; razvio ga je tehnički komitet ISO/TC 207, Potkomitet SC 7, Upravljanje GHG gasovima i srodne aktivnosti kako bi ga uskladili s ISO 14064-1 i ISO 14065-2. ISO je prvobitno objavio ISO 14067 kao tehničku specifikaciju (ISO /TS14067) 2013. Kada je ISO preispitao, revidirao i ponovo objavio ovu specifikaciju kao standard (viši status) u 2018. godine, radna grupa zadužena za standard uskladila ga je s ostalim GHG standardima, posebno sa standardom ISO 14064-3 koji se odnose na procese validacije i verifikacije. Da bi osigurao verifikaciona tela pravilno i dosledno primjenjuju ISO 14064-3, ISO je razvio standarde ISO 14065 i ISO 14066.

Validacija i verifikacija Standarda ISO 14064-3 za verifikaciju i predviđanje GHG izjava

Jedna od mnogih prednosti ISO-a je ta što je razvio standardizovane alate za nezavisnu validaciju i verifikaciju. Standard ISO 14064-3 u potpunosti ispunjava ovu svoju ulogu. Ovaj standard utvrđuje zahteve i daje smernice za verifikaciju i validaciju izveštaja o emisijama, smanjenjima i uklanjanju gasova s efektom staklene bašte.

Pojmovi verifikacija i validacija su definisani na sljedeći način:

- Verifikacija : postupak za evaluaciju izjave istorijskih podataka i informacijama radi utvrđivanja da li je izjava materijalno tačna i uskladu sa kriterijumima
- Validacija: postupak za evaluaciju razumnosti pretpostavki, ograničenja i metode koje podržavaju izjavu o rezultatima budućih aktivnosti

Korisnici mogu primeniti principe iz standarda na nivou organizacije, projekata i proizvoda.

ISO je razvio standard za vanjska tela - kao što su tela za verifikaciju koju izvodi treća strana. Standard se stoga zasniva na četiri principa nezavisne evaluacije, a to su nepristrasnost, etičko ponašanje, fer predstavljanje i dužnu profesionalnu pažnju. Mnoga regulatorna tela širom svijeta

usvojila su standard ISO 14064-3 kao obavezni akreditacijski standard, posebno u kontekstu programa trgovanja emisijama.

Standard ISO 14064-3 pruža čitav niz alata koji se zasnivaju na proverenim tehnikama u sektoru finansijskog računovodstva. Ovi alati omogućavaju korisnicima da procene projekat ili inventar u tri glavne oblasti: informacioni sistem, sami podaci i poređenje tvrdnje sa podacima verifikacije. Koristeći koncept matrijalnosti računovodstva, verifikatori mogu proceniti koliko je tvrdnja tačna i definisti prag materijalnosti koji pomaže da se identifikuje korisnost informacija kao i to da li su se pojavile i prenele pogrešne informacije.

Izjava verikatora u skladu sa standardom ISO 14064-3 potvrđuje da li su GHG emisije, njihovo smanjenje i uklanjanje koje su organizacije prijavile u skladu sa traženim kriterijumima. Ovo je bitno da bi se omogućilo organizacijama, regulatornim telima i drugim akterima – poput investitora - da donose informisane odluke. U amandmanima na standard ISO 14064-3 iz 2019. godini usklaene su različitih standarda, a dodati su i aneksi u kojima su date smernice za primjenu standarda koji se oslanjaju na preko deset godina iskustva u korišćenju ovih standarda.

Harmonizovan rad

Tri standarda iz serije ISO 14064 i standard ISO 14067 se preklapaju u okviru njihovog sistematskog ocenjivanja, validacije i verikacije. Na prvom nivou, standardi ISO 14064-1, ISO 14064-2 i ISO 14067 opisuju procese i zahteve za procenu GHG emisija organizacija, projekata i proizvoda. S obzirom da svaki od ovih standarda rezultira izjavama o emisijama gasova s efektom staklene bašte, standard ISO 14064-3 zatim određuje kako treće strane validiraju i verikuju ove izjave.

Istovremeno, standard ISO 14065 pruža okvir za osiguranje kvaliteta za validaciju i verikaciju koju obavljaju treće strane. Pošto su vještine, znanje, iskustvo i kvalifikacije osoblja presudni aspekti za verikaciona tela, standard ISO 14066 zauzvrat navodi zahteve za kompetencije takvog osoblja. Sledeća tri segmenta detaljnije opisuju standarde ISO 14065 i ISO 14066.

Validacija i verikacija emisija gasova s efektom staklene bašte

ISO je objavio dva standarda kako bi osigurao da tela za validaciju i verifikaciju ocenjuju izjave o GHG gasovima na dosledan, dokazan i uporediv način. Prvi standard, ISO 14065: 2013, gasovi s efektom staklene bašte - Zahtevi za tela koja provode validaciju i verikaciju gasova staklene bašte za upotrebu pri akreditaciji ili drugim oblicima priznavanja, primjenjuje se na organizacije, dok se drugi, ISO 14066: 2011, Gasovi s efektom staklene bašte - Zahtjevi za kompetentnost timova za validaciju gasova s efektom staklene bašte i verikacionih timova, odnosi se na osoblje koje vrši procene.

ISO 140651 je akreditacioni standard organizacije zasnovan na pet principa, i to:

- nepristrasost
- kompetentnost osoblja koje vrši procene
- pristup odlučivanju zasnovan na dokazima
- transparentnost

Standard sadrži i opšte i posebne zahteve. Opšti zahtevi uključuju: mehanizme upravljanja i menadžmenta; pravna i ugovorna pitanja; nepristrasnost; odgovornost i finansiranje. Specifični zahtjevi obuhvataju: specifikacije za sistem upravljanja za procjenu GHG gasova; planiranje; procenu rizika; upravljanje osobljem i njihovim kompetencijama; operacije; komunikacije; zapise; procese za validaciju ili verikaciju; žalbe i pritužbe.

Standard ISO 14066 se preklapa sa standardom ISO 14065 i opisuje veštine, znanje i iskustvo koje su potrebni za GHG verikatore. Zasnovan je na principima nezavisnosti, integriteta, fer predstavljanja, dužne profesionalne brige, profesionalne procjene i pristup zasnovanog na dokazima. Standard ISO 14066 zatim daje detalje o znanju koje moraju imati ocenjivaci. Ovo uključuje razumijevanje i iskustvo u obradi podataka, reviziji, tehničkom znanju i razumevanju GHG programa i načina na koje oni funkcionišu.

Standard zatim opisuje kompetencije koje ocjenjivači mora da posjeduju za pregled izjave o emisijama GHG gasova i one potrebne za proces validacije i verifikacije. Standard ISO 14066 također precizira zahteve i potrebne dokaze koje ocjenjivači moraju da podnesu kako bi pokazali da posjeduju i primjenjuju tražene kompetencije i da su u stanju da održe te svoje veštine.

Pregled standarda i GHG programa

Postoje brojni programi i šeme u kojima su GHG standardi igrali važnu ulogu, ili još uvijek mogu dati značajan doprinos monitoringu, izvještavanju i smanjenju emisija gasova s efektom staklene bašte. Ovi programi uključuju Okvirnu konvenciju Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama (UNFCCC), metodološke izvještaje Me-uvladine komisije o klimatskim promjenama (IPCC), Protokol o GHG gasovima Svjetskog poslovnog savjeta za održivi razvoj (WBCSD) i sistem trgovanja emisijama gasova s efektom staklene bašte Evropske unije. (EU ETS).

Studija slucaja: EU sistem trgovanja emisijama

EU sistem trgovanja emisijama (EU ETS) je prvi i trenutno najveći trgovinski program za GHG emisije, a primjenjuje na više od 18 000 energetski intenzivnih industrija i vazduhoplovnog sektora u 27 evropskih zemalja, što čini 45% emisije gasova s efektom staklene bašte u EU. Od svog osnivanja prije skoro dve decenije, EU ETS je postavio ciljeve za smanjenje emisija za 20% do 2020. godine, koristeći emisije gasova s efektom staklene bašte iz 1990-ih kao referentnu vrijednost i za 40% do 2040. EU je 2019. godine ispunila cilj za 2020.

Kao i kod drugih sistema trgovanja emisijama koje su razvile zemlje van EU, GHG standardi, izmeu ostalih ISO 14064-1, ISO 14064-3 i ISO 14065 igrali su ključnu ulogu u validaciji emisija i stoga su dali zajednički doprinos smanjenju gasova s efektom staklene bašte. Iako su standardi iz serije ISO 1406x razvijeni kao dobrovoljni standardi, mnoge organizacije poput EU učinile su ih obaveznim, prepoznavajući njihovu vrijednost i značaj u smanjenju emisija GHG. Tačnije, standardi ISO 1406x i dalje imaju neiskorišćen potencijal koji će pomoći da se zaustavi i smanji emisija u drugim regionima svijeta.

Ostali standardi u seriji

Serijski standardi ISO 1406x već je pokazala da su imali neospornu ulogu u ublažavanju klimatskih promjena. Na osnovu njihovog uspjeha, iskustava korisnika i drugih potreba, tehnički komitet ISO/TC 207 razvija druge standarde koji će također doprineti prelasku u niskougljeničnu ekonomiju, kao i standarde koji se odnose na prilagođavanje klimatskim promjenama. I novi i standardi koji su u fazi razvoja pružiće alate i tehnike za upravljanje koji se odnose na prilagođavanje klimatskim promjenama, karbonskoj neutralnosti, ESG finansiranju, izjave o riziku od CO₂ i akreditaciju.

Ovi naredni standardi uključuju:

- ISO 14030-1, Evaluacija uticaja na životnu sredinu – Zeleni debitni instrumenti – Deo 1 : Proces za zelenu vezu
- ISO 14030-2 Evaluacija uticaja na životnu sredinu – Zeleni debitni instrumenti – Deo 2 : Proces za zelene kredite
- ISO 14030-3 Evaluacija uticaja na životnu sredinu – Zeleni debitni instrumenti – Deo 3 : Taksonomija
- ISO 14030-4 Evaluacija uticaja na životnu sredinu – Zeleni debitni instrumenti – Deo 4 : Verifikacija
- ISO 14080:2018, Menadžment gasova staklene bašte i vezane aktivnosti. Okvir i principi za metodologije za akcije za klimu.
- ISO 14097 Okvir i principi za vršenje evaluacije i izveštavanje o investicijama i finansijskim aktivnostima vezanim sa klimatskim promjenama

ISO/IEC 17029:2019, Ocenjivanje usaglašenosti – Opšti principi i zahtevi za tela za

verifikaciju bodiesvalidaciju i verifikacijur tela za validaciju i verifikaciju

Posljednji standard na ovoj listi, ISO/IEC 17029, koji su zajednicki razvili ISO I Međ-unarodna elektrotehnicka komisija (IEC), je opšti standard koji obuhvata primenu standarda ISO 14065 i standarda ISO 14064-3. Tehnickikomitet ISO/TC 207 ce nastaviti da razvija standarde gde god se za to ukaže potreba.

Kratki pregled serije standarda ISO 1406x

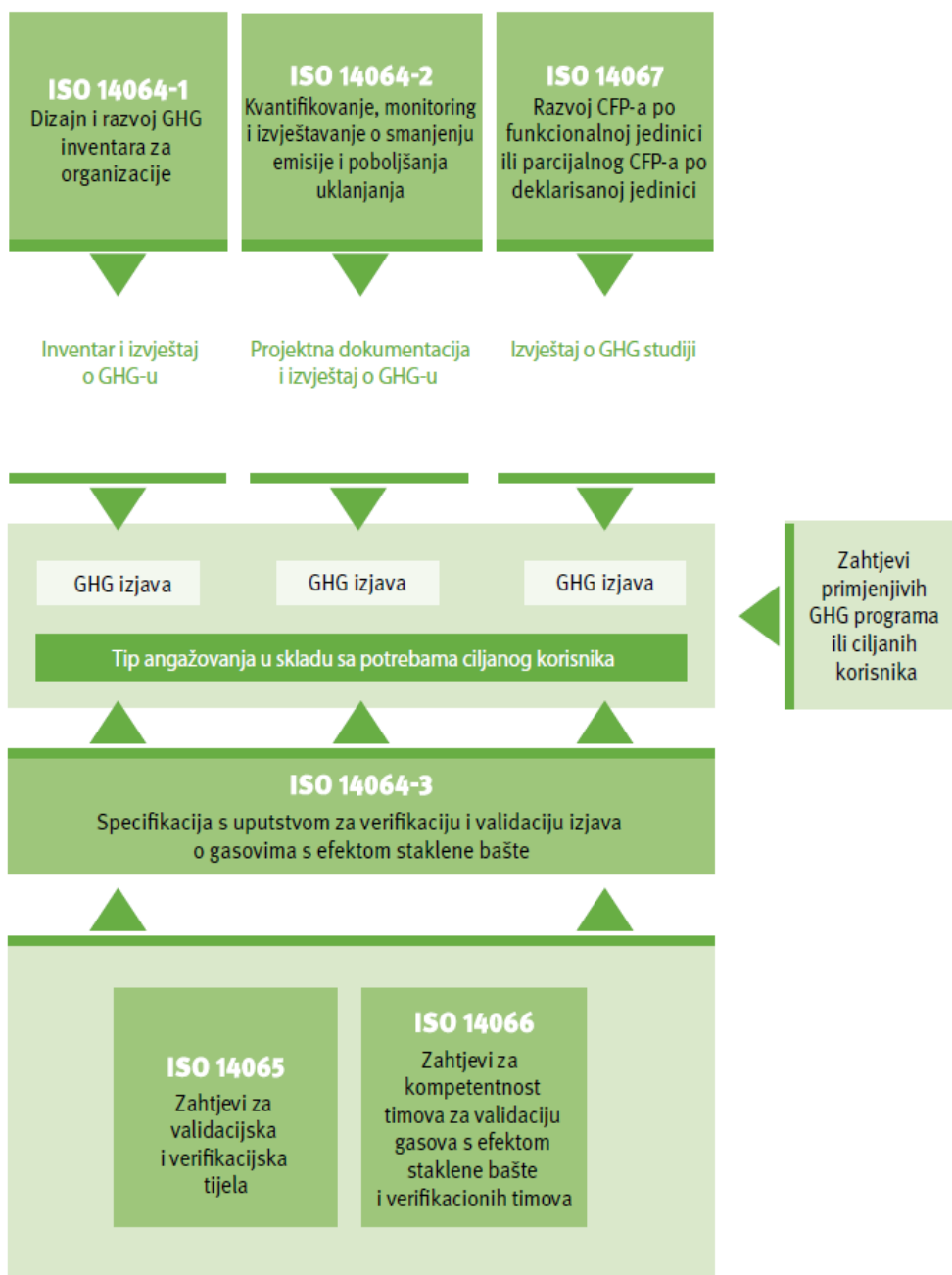
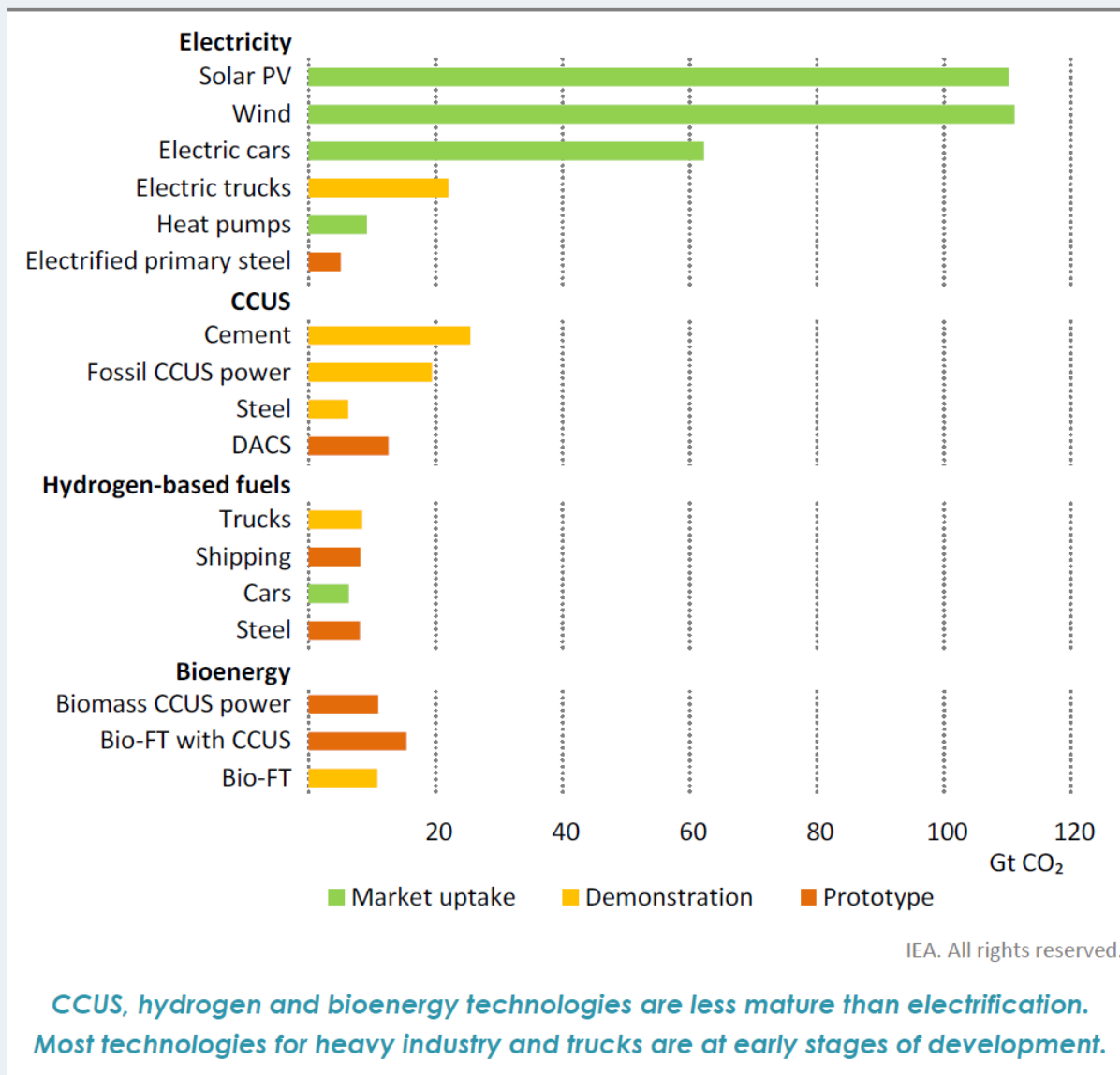


Figure 2.32 ▶ Cumulative CO₂ emissions reductions for selected technologies by maturity category in the NZE



Notes: Bio-FT = Biomass gasification with Fischer-Tropsch synthesis. Maturity levels are the technology design at the most advanced stage.

Preporuke za sprovođenje energetske tranzicije u Republici Srbiji

Delimični nedostatak pravnog sistema i političke volje (koja je osnova energetske tranzicije u svakoj zemlji), dovode privrednike Republike Srbije u zbnjujući položaj.

Ovo se najbolje može primetiti kroz pravnu regulativu o prozumerima. I ako je Parlament Republike Srbije usvojio Zakon o Obnovljim Izvorima Energije aprila 2021, a Vlada Republike Srbije usvojila Uredbu o kriterijumima, uslovima i načinu obračuna potraživanja i obaveza između kupaca-proizvođača i snabdevača, tek nedavno EPS je doneo svoj pravilnik kako bi se prozumeri mogli

pričakati na elektro-distributivnu mrežu, skoro godinu dana posle donesenih zakona. Samim tim jasno je ukazao budućim prozumerima da nije zainteresovan da ih "pusti" u elektrodistributivnu mrežu, jer trenutni tehničko-tehnološki sistem kojim EPS operiše više podržava centralizovano napajanje od nekoliko velikih emitera.

Samim tim budućim prozumeri otežavaju rad EPS-u sve do trenutka kada se trenutni distributivni sistem zameni "pametnom mrežom".

Sa druge strane privrednici su sočeni sa visokim cenama električne energije, koju EPS pravda tržišnom ekonomijom i uvođenjem CBAM-a od strane EU (i ako će se tek naplaćivati tek 2025.-2026.). Stroga je najbolje da sami privrednici podignu svoje OIE elektrane, kako bi sebi omogućili kontinuirano "besplatno" snabdevanje električnom energijom.

Ono što preporučujemo da se urade za početak solarni paneli na privrednom objektu koji će pokrivati potrošnju električne energije datog objekta. A kako se radi o modularnim sistemima veoma je lako da se kapacitet solarnih elektrana poveća prema potrebi.

Takđe je dobro razmisliti o tome da umesto što višak električne energije predajete elektrodistributivnom sistemu, koji vam isti neće isplaćivati, ali će vam vratiti u nekom trenutku svojom električnom energijom iz termoeletrana (postoji velika razlika u cenama kW dobijenog iz OIE i termoelektričnih blokova), iskoristite iste da putem elektrolizera proizvedete vodonik, koji možete čuvati za kasnije potrebe (od toga da možete g dodati kao gorivo za vozilo na gorive ćelije ili kao gorivo za vlastiti agregat).

Kada smo kod agregata koji mogu da koriste vodonik, predlažemo vam tehnologiju gorivih ćelija. Ovo trojstvo (vodonik-gorivećelije—solarne elektrane) već decenikama se koriste u kosmičkoj industriji i jedni su od najboljih sistema za konstantno napajanje objekata (bolji nego solarne elektrane-baterije). Gorive ćelije omogućavaju pored direktnog dobijanja električne energije i zagrevanje objekata toplotom, a produkt njihovog sagorevanje voda. Pored vodonika iste gorive ćelije mogu koristiti i ugljovodonike (prirodni gas), te na taj način možete vršiti dizrefikaciju snabdevanja energijom, a sve prema sopstvenim potrebama.

Ono na šta bi želeo da vam ovim putem ukažem je in probleme prilikom ugradnje topotnih pumpi za zagrevanje objekta ili tople vode. Veoma često se dešava da instalateri, radi uštede ne ubace povratnu cev, koja će vodu iz sistema vratiti nazad u zemljište. Na taj način vrši se smanjenje nivoa podzemnih voda i sa globalnim klimatskim promenama može doći do toga da sistem nemože da uzima vodu iz zemlje jer iste nema, povukla se.

Cirkularna ekonomija

Očekuje se da će se globalna potrošnja materijala kao što su biomasa, fosilna goriva, metali i minerali udvostručiti u narednih četrdeset godina, dok se predviđa da će godišnja proizvodnja otpada porasti za 70% do 2050.

Polovina ukupnih emisija gasova staklene bašte i više od 90% gubitka biodiverziteta , kao i nedostatak vode dolazi od vađenja i prerade resursa.

Da bi se ovo sprečilo potrebno je da sa linearne ekonomije , koja je zasnovana na transformaciji resursa u gotove proizvode i njihovo odlaganje (pretvaranje u otpad) nakon upotrebe, pređemo na cirkularnu ekonomiju.

Cirkularna ekonomija je obnovljiva industrijska ekonomija koja ima promenjeni koncept proizvodnje i potrošnje prema dizajnu, upotrebi resursa i odnosu prema stvaranju otpada.

Model cirkularne ekonomije je osmišljen tako da se upotreba prirodnih resursa i energije smanji na najmanju meru, ali se smanjuje i nastajanje otpada, zagađenje i ostali negativni uticaji na životnu sredinu.

Cirkularna ekonomija ima primat u održivoj proizvodnji na taj način što sprečava narušavanje

životne sredine, smanjuje zagađenje, a obezbeđuje proizvodni proces kroz čiste tehnologije.

Poslovni modeli cirkularne ekonomije pružaju izbor privredi da unaprede i usklade svoje proizvodne procese sa tržišnim potrebama i novim ekonomskim globalnim trendovima.

U toku proizvodnog procesa poslovni modeli cirkularne ekonomije nemaju “otpad” odnosno ne prepoznaju ostatak u procesu proizvodnje, već „sirovine“ koje se kroz cirkularni dizajn i čistije tehnološke procese ponovo vraćaju u proizvodnju.

Cirkularna ekonomija ima za cilj obnavljanje prirodnih resursa, zadržava vanje sirovina u upotrebi i produženi životni vek proizvoda primenom odgovarajućeg dizajna koji omogućava da proizvodi na kraju životnog veka ne postaju otpad i ne doprinose zagađenju.

Najvažnije, svrha kretanja ka kružnoj ekonomiji je da se uspori iscrpljivanje oskudnih prirodnih resursa, smanji šteta po životnu sredinu od vađenja i prerade prvobitnih materijala i smanji zagađenje od obrade, upotrebe i kraja životnog veka materijala.

Glavni način da se to postigne je povećanje efikasnosti i produktivnosti korišćenja resursa i smanjenje količine odloženog materijala. Ovo će zauzvrat zahtevati nove poslovne modele koji su deo perspektive celog sistema o korišćenju resursa, i uključuju zatvorene lance snabdevanja, regenerativni dizajn i obrnutu logistiku koji produžavaju životni vek proizvoda, čime se održavaju na duži period vrednost njihovih materijala i ukupnu vrednost dobijenu od njih, tako da manje materijala završi kao otpad.

Takvi poslovni modeli moraju biti finansijski održivi, čije je postizanje trenutno ograničeno mnogim preprekama. Njihovo uklanjanje će zahtevati fundamentalne promene u ekonomskom pejzažu u kojem posluju, promene koje će morati da se donesu kroz javne politike mnogih vrsta, kao i kroz promene u poslovnoj organizaciji.

Postoje anegdotski izveštaji da su poslovni modeli ove vrste profitabilniji od onih koje zamenjuju, ali takvi modeli ostaju marginalni za poslovnu aktivnost uopšte. Ipak, postoje procene velikih ekonomskih dobitaka (na korporativnom, sektorskom i makroekonomskom nivou) koje će se ostvariti od sistematskog kretanja ka cirkularnoj ekonomiji, sa povezanom poboljšanom konkurentnošću i zapošljavanjem za preduzeća i nacionalnu ekonomiju.

U krajnjoj liniji, ovo bi moglo dati značajan doprinos održivom razvoju, kako je definisano ciljevima SDG-a. Ove koristi su povrh koristi za životnu sredinu i resurse koje daju primarni razlog za cirkularnu ekonomiju.

U izveštaju Elen Mekartur Fondacije „Zaokruživanje slike – kako cirkularna ekonomija doprinosi borbi protiv klimatski promena piše da prelazak na obnovljive izvore energije nije dovoljan, jer može da smanji globalne emisije GHG za 55%, dok preostalih 45% emisije dolazi od načina proizvodnje i upotrebe proizvoda.

Izveštaj pokazuje koje mogućnosti donosi prelazak na cirkularnu ekonomiju u pet ključnih oblasti (cement, plastika, čelik, aluminijum i hrana) - primena cirkularnih poslovnih modela samo u ovim oblastima može da donese smanjenje od ukupno 9.3 milijardi tona GHG u 2050, što je jednako uklanjanju emisija iz svih načina transporta na svetskom nivou.

Povećavanje cirkularne ekonomije sa lidera na glavne ekonomske igrače da će odlučujući doprinos postizanju klimatske neutralnosti do 2050. godine i razdvajanju ekonomskog rasta od korišćenja resursa, istovremeno osiguravajući dugoročnu konkurentnost .

Cirkularni poslovni modeli imaju svoje karakteristike i mogu se u pogledu produktivnosti poslovnog sektora koristiti pojedinačno ili u kombinaciji.

1. **Ekonomija deljenja i pružanje usluga umesto kupovine samog proizvoda** (eng. Sharing platforms) Ovaj poslovni model zasnovan je na platformama za pružanje usluga korišćenja i deljenje proizvoda među potrošačima, bez obzira na to da li su u pitanju pravna ili fizička lica. To znači da potrošač koristi proizvod, ali da nije njegov vlasnik, te samim tim nije odgovoran za taj proizvod nakon njegove upotrebe. Ovaj model pomaže da se maksimalno iskoristi proizvod i danas se najčešće primenjuje u kompanijama koje se

specijalizuju za povećanje upotrebe proizvoda, bez potrebe za proizvodnjom, i na taj način snažno utiču na tradicionalne proizvođače. Ovaj poznati cirkularni model se uglavnom primenjuje u industriji automobila, turizmu, iznajmljivanju teške mehanizacije u građevinarstvu. Svoju primenu nalazi i u energetici, tekstilnoj industriji i u proizvodnji električnih uređaja.

- Ekonomski model ponovne upotrebe iskorišćenih resursa** (eng. Resource recovery) Pomoću tehnoloških inovacija i procesa omogućava se ponovna upotreba materijala za iste ili za druge proizvode, što doprinosi poslovanju bez otpada. Ovaj model omogućava kompaniji eliminisanje „materijalnog curenja“, odnosno bacanje sirovina, i povećanje ekonomske efikasnosti kroz njihov povrat ili prenamenu. Ponovna upotreba materijala na kraju jednog životnog ciklusa proizvoda u drugom proizvodu promovira povratnu upotrebu iskorišćenih resursa i preobražava otpad u vrednosti kroz inovativnu ponovnu upotrebu sirovina i predstavlja posebnu prednost za kompanije koje imaju velike proizvode pogone, u kojima se otpadni delovi proizvoda mogu efikasno vratiti u proizvodni proces.
- Produženi životni vek proizvoda** (eng. Product life extension) Popravke, prepravke ili redizajn postojećeg proizvoda omogućavaju da proizvod duže bude u upotrebi. Produženje životnog veka proizvoda omogućava kompanijama da istovremeno produže životni ciklus proizvoda i materijala. Vrednosti koje bi inače bile izgubljene umesto toga se zadržavaju, odnosno poboljšavaju kroz popravke, nadogradnju i redizajn. Zahvaljujući ponovnoj upotrebi sirovina kroz štednju resursa i energije, generiše se dodatni prihod kompanija. Koristeći ovaj model moguće je da se nadogradnja proizvoda ciljano obavi (na primer, umesto čitavog proizvoda zamenjuje se zastarela komponenta). Ovaj model je pogodan za zahtevne industrijske segmente (kao što je industrijska oprema) i preduzeća koja na tržište plasiraju proizvode, čije unapređene verzije obično samo delimično generišu dodatne pogodnosti za potrošače. Najrasprostranjeniji primer ovog poslovnog modela su električni uređaji, posebno telefoni i tableti. Popravke, prepravke postojećeg proizvoda ili njegov redizajn omogućavaju da proizvod duže bude u upotrebi.
- Proizvod kao usluga** (eng. Product as a service) Ovaj poslovni model zamenjuje tradicionalno utemeljeni koncept tržišnog poslovanja koji vezuje vlasništvo nad proizvodom i njegovo korišćenje. U ovom poslovnom modelu, na osnovu ugovora o zakupu ili po principu utroška, više potrošača može koristiti proizvode. Pristup korišćenju proizvoda je promenjen i ostvaruje se princip dugovečnosti proizvoda na taj način što proizvod ostaje u vlasništvu proizvođača.

Digitalizacija Cirkularne ekonomije

Digitalizacija je pokretačka snaga brojnih industrija. Cirkularna ekonomija, s druge strane, ima za cilj optimizaciju korišćenja resursa u okviru industrije. Postoji jasna veza između ova dva trenda, a da bi se ubrzale promene ka održivoj cirkularnoj ekonomiji, potrebna je dalja koordinacija.

Digitalizacija može pomoći u pokretanju ove tranzicije ka cirkularnom poslovanju na različite načine.

Kako proizvođači nastoje da upravljaju svojim proizvodima i materijalima tokom svog životnog veka, a ne samo do izlazne kapije sopstvene fabrike, oni moraju da poznaju dobavljače svojih dobavljača, kupce svojih kupaca.

Otuda se pojavljuju i novi koncepti vlasništva nad proizvodima i materijalima koji zahtevaju nove načine transakcija, praćenja i kontrole.

Sva ova interakcija zahteva povezivanje i integraciju podataka. Kada se ovome doda i analitika podataka (npr. mašinsko učenje), mogu se razviti nove usluge. Stoga digitalne tehnologije predstavljaju osnovu za razvoj cirkularnih poslovnih modela.

Današnji cirkularni preduzetnici žele i moraju da imaju adekvatne podatke o svojim proizvodima i korisnicima. U cirkularnom poslovnom modelu, kao što je deljenje mašina, alata ili

automobila, kvalitet usluge i zadovoljstvo kupaca određuju se ne samo kvalitetom fizičkog proizvoda (npr. automobila), već još više kvalitetom digitalni servis, npr aplikacija preko koje korisnik može da izvrši rezervaciju, rezerviše, izvrši tehnološku promenu u poslednjem trenutku ili vidi gde se proizvod može naći.

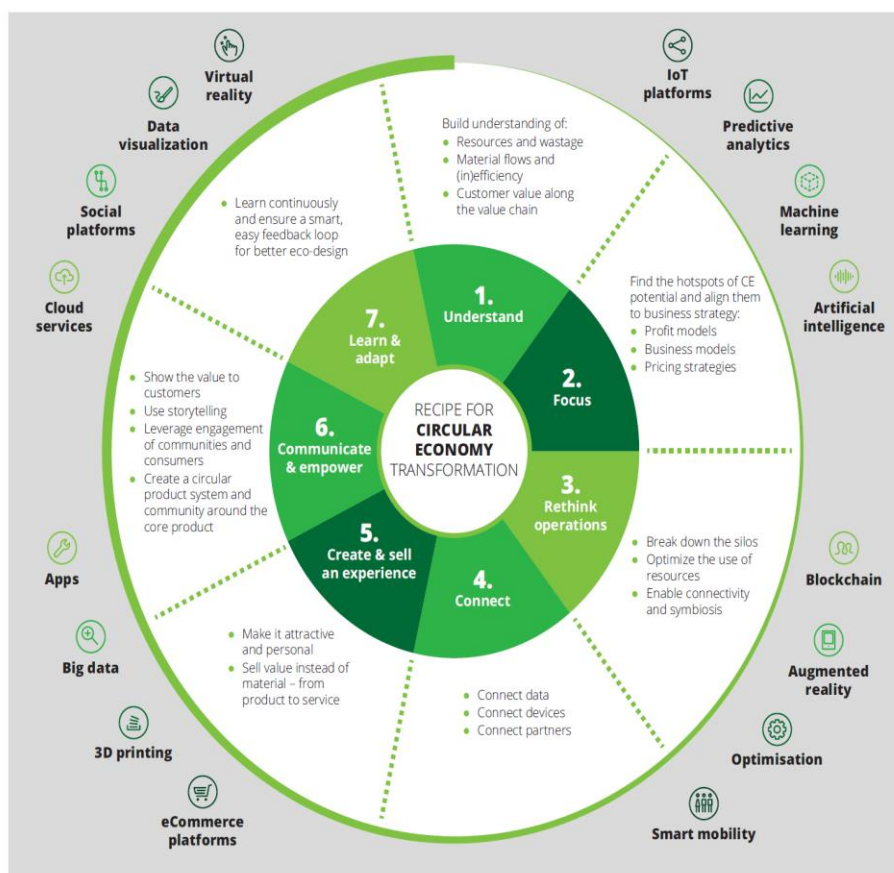
Digitalni deo poslovanja određuje izvodljivost, upotrebljivost i zadovoljstvo korisnika (ili bolje rečeno korisnika). Ako želimo da ojačamo i povećamo cirkularnu ekonomiju, postoji potreba da dalje integrišemo digitalne stvari poput interneta stvari, velikih podataka i veštačke inteligencije u postojeće kružne poslovne pristupe za pružanje takvih usluga i informacija.

Uopšteno govoreći, digitalna transformacija nudi mogućnosti industriji za izgradnju konkurentnih i inovativnih poslovnih modela zasnovanih na principima cirkularne ekonomije.

Upotreba digitalnih tehnologija može imati koristi od svih kružnih strategija prikazanih na slici stoga se razlikuju tri glavna nivoa primene:

- **Procesi:** tehnologije koje omogućavaju veću efikasnost i cirkularnost u materijalima i proizvodnoj obradi proizvoda: robotizacija, aditivna proizvodnja, digitalni dizajn, senzorske tehnologije, mašinsko učenje,..
- **Proizvodi:** tehnologije koje omogućavaju praćenje i praćenje proizvoda i komponenti, optimizacija lanca vrednosti, razvoj proizvoda kao usluge, povećanje ponovne upotrebe, popravka, renoviranje: IoT, blockchain, digitalni blizanci...
- **Platforme:** tehnologije koje povezuju potrošače i proizvođače, omogućavaju razvoj usluga i dematerijalizacije, industrijska simbioza: aplikacije, veb stranice,.

Digitalizacija je ključni pokretač za unapređenje cirkularne ekonomije. Ovo uključuje stimulisanje rasta postojećih malih preduzeća, kao i kružne poslovne pristupe u velikim kompanijama. Oba aspekta mogu biti podržana širem implementacijom Interneta stvari, velikih podataka i analitike podataka.



Kako je digitalizacija osmišljena da se bavi složenošću, korišćenje podataka i digitalno omogućenih rešenja za rešavanje krize održivosti nudi mnogo mogućnosti.

Ekonomija podataka

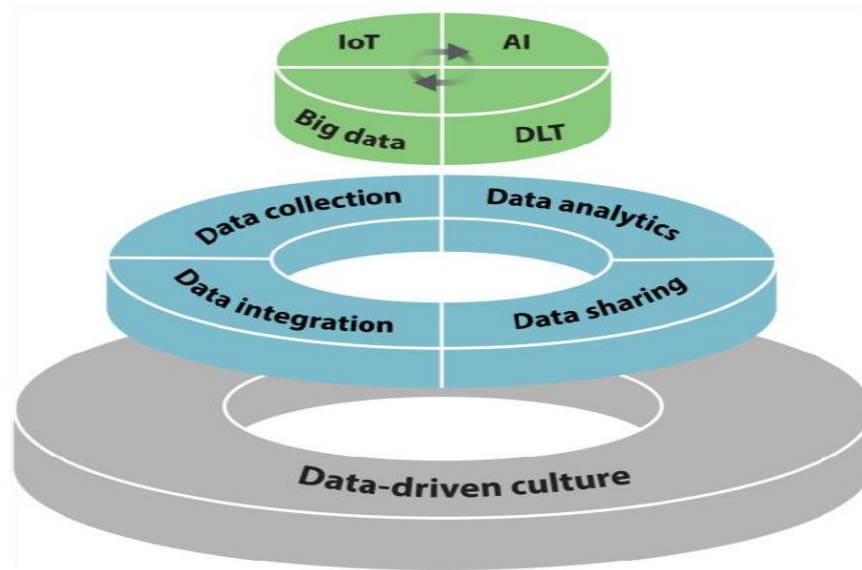
Potreba i mogućnosti za podacima Živimo u „dobu podataka“ sa neviđenom količinom dostupnih podataka koji se proizvode konstantno rastućom stopom (McAfee et al., 2012).

Podaci nikada nisu bili toliko važni za preduzeća i druge subjekte, kao što su danas, a mogu čak postati i najveća roba za trgovinu budućnosti.

U stvari, u nedavnoj studiji Konfederacije norveških preduzeća, procenjuje se da će norveški potencijal stvaranja vrednosti na osnovu podataka premašiti potencijal nafte i gasa do 2030. za ukupno 30 milijardi evra svake godine (Skogli et al., 2019).

Kao rezultat toga, analitika podataka je dospela na vrh agendi kompanija i vlada zajedno sa tvrdnjama da su „podaci nova nafta“ koja treba da se preradi da bi se izvukla vrednost bez presedana. Kapacitet prikupljanja, obrade, strukturiranja i korišćenja podataka u donošenju odluka se sve više vidi kao izvor konkurentske prednosti za firme

Slika 2 pokazuje da postoji jaka međusobna veza između četiri ključne digitalne tehnologije: Interneta stvari (IoT), velikih podataka, veštačke inteligencije (AI) i Distributed Ledger Technologies (DLT).



Slika 2: Strukturni prikaz ekonomije podataka

Međutim, da bismo mogli da istražimo integraciju ovih digitalnih tehnologija sa cirkularnom ekonomijom, važno je prvo razumeti i ceniti osnovne IKT procese, principe i kulturu. Pomeranje sa spoljne strane sfere ka centru (plavo) obezbeđuje povećano strukturiranje i proizvodnju informacija, dok centralne tačke (zelene) predstavljaju izgradnju znanja.

Kružnim poslovnim pristupima potrebne su informacije koje se odnose na lokaciju, dostupnost, sastav i stanje proizvoda, komponenti i materijala koji omogućavaju efikasno kaskadno preklapanje ili produženje njegovog životnog ciklusa (EMF će zahtevati poboljšani i lanac snabdevanja, 2016).

Tranzicija ka kružnoj ekonomiji zahteva široku koordinaciju tokova materijala i informacija. Shodno tome, očekuje se da će podaci i analitika uticati na usvajanje cirkularne ekonomije na nivo transformacije koji nikada ranije nije postignut.

Osnovna struktura pametne cirkularne ekonomije uspostavlja vezu između digitalnih tehnologija i upravljanja resursima, koristeći integrativni pristup. Osnovna struktura pruža detaljno razumevanje odnosa i osnovnih tehničkih mehanizama digitalne cirkularne ekonomije. Ona povezuje sve veće nivoe integracije i analize podataka sa većim mogućnostima optimizacije resursa, a samim tim i cirkularnošću.

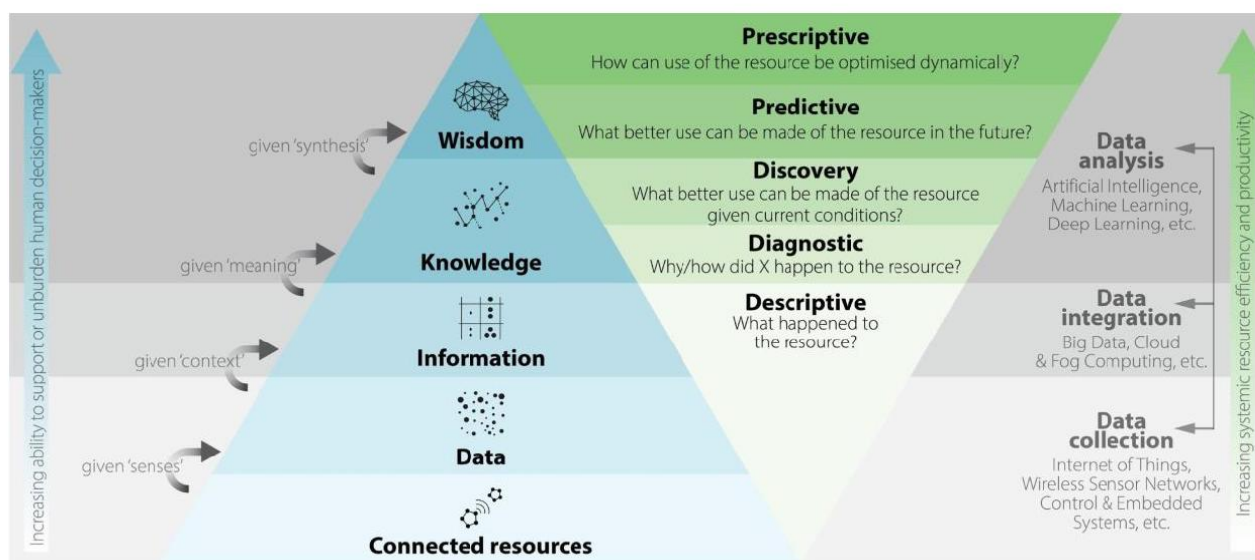


Figure 3: The smart circular economy framework (Kristoffersen et al., 2020a)

Osnovna struktura omogućava procenu različitih strategija digitalne cirkularne ekonomije sa njihovim povezanim nivoom zrelosti, pružajući smernice o tome kako iskoristiti podatke i analitiku da bi se maksimizirala cirkularnost (tj. optimizovanje funkcionalnosti i intenziteta resursa)

Od proizvodnje podataka do integracije, upravljanje materijalima za povećanu cirkularnost

Na osnovu početnog zapažanja da su cirkularnoj ekonomiji potrebni podaci iz praćenja i obeležavanja materijala duž lanca vrednosti. Pored ove potrebe za podacima, cirkularnost takođe ima za cilj da zadrži funkcionalnost materijala na maksimalnom nivou tokom celog životnog ciklusa. Stoga, materijalnim zalihama i tokovima treba upravljati na održiv način.

Kada se govori o upravljanju materijalnim tokovima, važno je napraviti razliku između sledećih nivoa složenosti (Parchomenko, 2020):

- Supstanca: pojedinačna vrsta materije, koja se sastoji od elementa ili jedinjenja (npr. Al, PP)
- Materijal: supstanca ili mešavina supstanci (npr. Al, Al legura, PP sa aditivima)
- Komponenta: deo proizvoda koji se koristi kao direktan ulaz u završnoj montaži proizvoda koji je napravljen sa namerom da obezbedi funkcionalnost (npr. motor, točak)
- Proizvod: objekat koji se sklupa od komponenti i proizvodi kao krajnji rezultat proizvodnog procesa, sa namerom da obezbedi funkcionalnost svom korisniku (npr. automobil)

Komponente i proizvodi obično imaju fiksni fizički oblik. Mogu se popraviti, ponovo koristiti. Komponente se mogu ponovo sastaviti. Proizvodi se mogu ponovo proizvoditi. Da bi se pratile komponente i proizvodi, oni se mogu označiti (npr. linearni bar kod, KR kod, radio-frekventne identifikacione oznake,...).

Pored toga, funkcionalnost komponenti i proizvoda može se resetovati popravkom, ali se takođe može poboljšati uvođenjem novih elektronskih mogućnosti.

Materijali i supstance obično nemaju fiksni fizički oblik. Oni se mešaju, mešaju, granuliraju, prosejaju, razdvajaju, itd. Stoga nije moguće pričvrstiti fizički trag za materijale i supstance. Praćenje će uključivati postavljanje digitalnog blizanca ili modela, koji obezbeđuje digitalni analog toka materijala. U pogledu upravljanja materijalima (i cirkularnosti), izazov je održati vezu između fizičke supstance i digitalnog blizanca.

Proizvodi i komponente – Funkcionalna elektronika spajanja digitalnog i fizičkog

Zahvaljujući mogućnostima senzorne i aktivacionih sposobnosti, integracija elektronike u proizvode i komponente omogućava im da budu sledljivi, povezani, pametni ili da povećaju svoju funkcionalnost.

Istraživanje tržišta procenjuje da je 2018. instalirano 9,15 milijardi IoT uređaja, sa projektovanim povećanjem na 41,6 milijardi u 2025. (IDC, 2019). Vođena stalnim tehnološkim inovacijama i da bi podržala digitalnu transformaciju, elektronska industrija kontinuirano nastoji da prodre u nove tržišne prilike i niše. Tako se pojavljuju trendovi poput Interneta svega (IoT), gde svaki fizički objekat može biti povezana „stvar“.

Danas se elektronski ekosistemi kao što su nanoelektronika, elektronski pametni sistemi i fleksibilna, organska i štampana elektronika smatraju transverzalnim pokretačima i diferencijatorima evropske digitalne transformacije:

- Nano-elektronika: metodologije za integraciju funkcija sa visokom strukturnom gustinom na jednom čipu ili uređaju.
- Fleksibilna, organska i štampana elektronika: rešenja koja omogućavaju proizvodnju fleksibilnih elektronskih komponenti velike površine, otvarajući nove funkcionalnosti i oblasti primene koristeći novi pristup proizvodnji elektronike.
- Elektronski pametni sistemi: Koncepti za kombinovanje kognitivnih funkcija sa sensingom, aktivacijom, komunikacijom podataka i upravljanjem energijom.

Pružajući sve veću sposobnost integracije digitalnih tehnologija sa kognitivnim funkcijama, prelazeći sa čisto fizičke integracije na funkcionalnu integraciju, termin „funkcionalna elektronika“ je nedavno uveden za označavanje ta tri ekosistema (5E projekat, 2020).

Ova elektronska rešenja omogućavaju više nego ikada, generisanje i prikupljanje podataka tokom životnog ciklusa resursa. Prevedeni u informacije i znanje, ovi podaci mogu pružiti osnovu za kružne poslovne strategije ako se koriste u cilju održavanja ili povećanja funkcionalnosti proizvoda ili komponente i/ili produženja njegovog životnog veka.

Predhodno pomenuti elektronski ekosistemi obezbediće neophodnu tehnološku osnovu za pretvaranje svakog materijala, komponente ili proizvoda u podatak kojim se može kordinisati pametnim uređajem.

Internet stvari (Internet of Things“ (IoT)

Internet stvari (Internet of Things) najjednostavnije možemo definisati kao međusobnu povezanost i komunikaciju proizvoda putem interneta. Razvoj takve infrastrukture jedan je od najisčekivanijih tehnoloških napredaka zasnovanih na internetu.

I ako ideja o razvoju takve infrastrukture postoji skoro 20 godina, tek su poslednjih nekoliko godina razvoj senzora i tehnologije protoka informacija omogućili njegovu postepenu integraciju u društvo. Potpuna implementacija na ovaj način umrežene infrastrukture otvoriće vrata razvoju novih tehnologija i usavršavanju širokog spektra društvenih aktivnosti. Takođe, u velikoj meri pružiće podršku implementaciji cirkularne ekonomije i njenom daljem razvoju. I

nternet stvari, povezivanjem pametnih senzora i predmeta stvara „inteligentne“ proizvode, čijim umrežavanjem se stvara infrastruktura koja može pružati podatke o nivou trošenja energije, nedovoljno iskorišćenim sredstvima i njihovoj lokaciji, stanju proizvodnih resursa, kretanju resursa, itd.

Kao što smo ranije naveli cirkularna ekonomija podrazumeva upotrebu resursa u proizvodnji robe ili usluga na način koji:

1. maksimizira trajanje vrednosti proizvedenog proizvoda ili usluge,
2. smanjuje u procesu proizvodnje i upotrebe na minimalni nivo otpadni materijal koji ne

- može ponovo biti upotrebljen,
3. maksimizira iskorišćenost resursa,
 4. na kraju upotrebnog ciklusa proizvod ili usluga se opet vraćaju u proizvodni proces kako bi stvorili novu vrednost.

Načini na koji infrastruktura „inteligentnih“ i međusobno povezanih predmeta podstiče implementaciju koncepta cirkularne ekonomije su mnogobrojni, čak i u sadašnjem trenutku u kome su oba procesa u početnim fazama implementacije. Navešćemo nekoliko primera interakcije inteligentnih stvari u okviru infrastrukture interneta stvari kako bi prikazali neke od mogućih načina podrške implementaciji četiri gore navedena cilja.

Internet stvari podrazumeva da određena proizvodna mašina može obavestiti vlasnika i proizvođača o približavanju trenutka zamene određenog dela mašine, koji bi u slučaju da ne bude zamenjen doveo do potpunog kvara mašine. Mašina na kojoj je potrebna zamena može uz ovu informaciju poslati i informaciju o lokaciji, otvarajući mogućnost za automatsku komunikaciju i slanje neophodnog dela iz fabrike proizvođača bez ikakvog uključivanja ljudskog resursa. Na taj način omogućuje se produžavanje perioda trajanja proizvoda na osnovu informacije pružene od strane „inteligentne“ proizvodne mašine.

Informacije o lokaciji automobila i njihovom kretanju mogu definisati trase prevoza, na taj način smanjujući troškove goriva i emisiju štetnih gasova. Iste informacije mogu informisati vozače i o raspoloživim parking mestima smanjujući vreme traženja mesta, troškove goriva i emisiju štetnih gasova.

Senzori u fabrikama koje proizvode otpadni materijal koji ne može biti ponovo iskorišćen mogu pružiti informacije o višim nivoima proizvodnje otpadnih materijala, ukazujući na problem u proizvodnom procesu.

Još jedan od ciljeva cirkularne ekonomije jeste maksimizacija upotrebne vrednosti resursa kroz optimizaciju njihovog korišćenja, i ona podrazumeva deljenje resursa sa drugim korisnicima (ekonomija deljenja) ili povećavanje produktivnosti resursa u sopstvenoj proizvodnji.

Kompjuter za obradu podataka visoke složenosti ili obima može nakon radnog vremena kompanije u čijem je vlasništvu da putem interneta stvari pruži informaciju zainteresovanim korisnicima da je njegov kapacitet raspoloživ za eksternu upotrebu, optimizujući na taj način svoju iskorišćenost tokom veka trajanja.

U okviru koncepta cirkularne ekonomije iskorišćeni resurs može biti vraćen u proizvodni proces kroz prethodno osvežavanje, reciklažu njegovih delova i njihovu upotrebu ili kroz prodaju na tržištu sekundarnih sirovina. U svakom od navedenih slučajeva sam resurs koji ima sposobnost da beleži i komunicira informacije o svom stanju može u ovom procesu dati vredne informacije.

Naime, mašina za proizvodnju može navesti koja su osvežavanja potrebna, koje delove je moguće reciklirati, a takođe može i poslati informaciju o sopstvenoj raspoloživosti na sekundarnom tržištu uz samostalno ocenjivanje realne tržišne vrednosti uzevši u obzir cenu i nivo trenutne realne amortizacije.

Na osnovu realne amortizacije i trenutnog stanja mašina za proizvodnju, takođe, može napraviti procenu da li je isplativije prodati je na sekundarnom tržištu ili reciklirati njene komponente u ponovnom proizvodnom procesu.

Inteligentni proizvodi podstaći će razvoj novih modela poslovanja u okviru cirkularne ekonomije, ali i unaprediti već postojeće.

Rols Rojs još od šezdesetih godina primenjuje model plaćanja po satu za svoje avionske motore, gde avio kompanije plaćaju fiksnu cenu po satu rada motora, dok proizvođač obavlja servis i popravke. Nakon kupovine novog motora od strane avio kompanije, stari motor može se iznajmiti po istom principu manje razvijenoj avio kompaniji. Ovaj model, iako razvijen pre ideje cirkularne ekonomije u potpunosti je u skladu sa njenim principima. Činjenica da

proizvođač poseduje proizvod do kraja njegovog veka trajanja podstiče ga da ga usavršava, optimizira proizvodni proces i smanji resurse kako bi smanjio troškove proizvodnje, da maksimizuje njegov životni vek, omogućujući njegovu ponovnu upotrebu i na najbolji mogući način reciklira njegove resurse nakon potpunog iskorišćavanja proizvoda.

Tehnologija inteligentnih proizvoda unapredila je ovaj model, pa je 2017. godine Rols Rojs potpisao ugovor sa kompanijom koja se bavi morskim transportom o iznajmljivanju motora po satu rada, ovaj put uz dodatnu uslugu energetskeg menadžmenta, a sve na osnovu digitalnog praćenja sistema motora, njihovog rada, stanja, potrebe za servisom, popravkama, itd.

Davanje smisla informacijama – Praćenje kretanja materijala, supstanci i proizvoda tokom njihovog životnog veka kako bi se bi se stvorile cirkularne prilike

Da bi se stvorila efikasna cirkularna ekonomija materijala i supstanci, njihov put kroz životni ciklus od proizvodnje do reciklaže treba da se razume tako da njihov sastav, specifičnosti i stoga očekivani životni vek (istrošenost) i njihova sposobnost za različite svrhe recikliranja (recikliranje, kaskade itd. .) može biti utvđen. Ovo nije samo tehničko pitanje; asimetrija informacija trenutno je glavni izvor tržišnog neuspeha i nepoverenja koje u mnogim slučajevima ometa pojavu sistema za reciklažu.

Kreiranje pouzdanih informacija digitalnim sredstvima je stoga glavni pokretač tržišta kružne ekonomije

Digitalne tehnologije nude tri funkcionalnosti u ovom trenutku za rešavanje ovih zadataka:

- uočavanje i praćenje materijala/supstanci i proizvoda,
- bezbedno skladištenje i distribuciju podataka i informacija,
- izvršenje transakcija.

Postoji nekoliko opcija za praćenje i praćenje koje su gore opisane. Ovo je teže za materijale i supstance jer je potrebno kreirati i preneti informacije npr. preko oznaka takođe, ali se ne može sveprisutno primeniti na svaku pojedinačnu česticu. Stoga se trenutno takođe testira primena markera na molekularnom nivou.

Tehnologije za bezbedno skladištenje i prenos informacija

Informacije i podaci takođe moraju da se čuvaju bezbedno i nepkoruptivno da bi bili verodostojni i da bi omogućili bezbedno cirkularno tržište. Informacije i podaci, takođe treba da se prenesu na način koji obezbeđuje i pouzdanost i omogućava filtriranje koje obezbeđuje entitetu samo one delove uskladištenih podataka koji su mu značajni i koje ima pravo da dobije na osnovu definisanih prava pristupa za to- i ništa više.

U svrhu bezbednog skladištenja, sofisticirani sistemi baza podataka i tehnologija distribuirane knjige(Decentral Ledger Technologies (DLT)) – koje je najistaknutije predstavljena tehnologija blockchain – pružaju rešenja.

Distribuirana knjiga (DLT) uopšteno označava sve decentralizovane sisteme skladištenja podataka istih zapisa podataka. Blockchain je DLT sa posebnom karakteristikom lančanog povezivanja zapisa podataka (Natarajan et al., 2017). DLT se može shvatiti kao „[...] sistem elektronskih zapisa koji omogućava nezavisnim entitetima da uspostave konsenzus oko zajedničke 'knjige' – bez oslanjanja na centralnog koordinatora da obezbedi autoritativnu verziju zapisa.“ (Rauchs et al. 2018, str. 23).

Za predstavljanje u DLT-u, proizvodi i materijali takođe zahtevaju digitalni identitet. Tehnologije koje su ovde opisane obezbeđuju sredstva za kreiranje informacija (funkcionalna elektronika, praćenje i praćenje) i sistematsko otelotvorenje informacija (digitalni blizanci i pasoši) u sajber fizičkim proizvodnim sistemima

Blockchain u funkciji cirkularne ekonomije

Razvoj tehnologije blockchaine, i njenu trenutnu i potencijalnu primenu, prati promena postojećih odnosa aktera velikog broja društvenih aktivnosti. Proces uspostavljanja novih odnosa,

kao i sama tehnologija, još je u razvoju pa ne čudi veliki broj pitanja i skepticizma koja ih okružuju.

Prihvatanje novo definisanih odnosa od strane svih aktera, razvoj primene tehnologije i nacionalna i međunarodna regulativa samo su neki od faktora koji će uticati na uspeh njihovog uspostavljanja, time i uticaj koji će oni imati.

Međutim, jedno je sigurno, ova tehnologija omogućava uštede resursa, optimizaciju njihovog raspoređivanja kao i pravilniju valorizaciju i naknadu za potrošene resurse.

Blockchain tehnologija može biti definisana kao decentralizovana, šifrovana baza podataka, koja predstavlja javni depozit informacija koje se ne mogu preokrenuti i korumpirati.

Ova bazu podataka čini veći broj manjih baza (blokova) koji su digitalno povezani na mreži. Blokovi sadrže informacije o transakcijama koje se kriptografski generišu u jedan blok, koji se zatim povezuje sa ostalim već generisanim blokovima koji sadrže prethodne informacije.

Celokupna procedura na kojoj je zasnovan blockchain onemogućava bilo kakvu promenu informacija u bloku, jer su blokovi međusobno povezani kodom, pa je za promenu podataka potrebno ilegalno preuzeti vlasništvo (hakovati) nad celim lancem blokova. Blockchain sistem opslužuju „rudari“ koji u mrežu uključuju kapacitet svoje računarske opreme koja obrađuje ove podatke i omogućava funkcionisanje blockchaina. Rudari su pojedinci ili kompanije raspoređeni po celom svetu koji ovu aktivnost obavljaju u cilju dobijanja vlasništva nad novim jedinicama kripto valuta.

Ovako decentralizovani sistem koji stoji iza obrade transakcija eliminiše mogućnost ljudske greške koja je prisutna u bankama i ostalim finansijskim i ne finansijskim institucijama. Naime, da bi pojedinac ili grupa pojedinaca promenila bilo koju informaciju u sistemu mora raspolagati sa 51% računarskog kapaciteta koji stoji iza mreže, što je skoro ne izvodljivo.

Osnovne osobine ovako definisane baze podataka su:

- a) sve informacije su u digitalnom formatu pa stoga ne postoji potreba za drugim oblikom dokumentacije,
- b) svi učesnici primaju kopiju svake transakcije u sistemu i nezavisno vrše njenu verifikaciju bez centralne jedinice,
- c) sve odluke se donose na osnovu konsenzusa, odnosno svi članovi mreže moraju da potvrde svaku transakciju,
- d) određeni broj transakcija formira jedan blok koji se kriptografski vezuje za prethodni blok formirajući lanac blokova (blockchain) koji je skoro nemoguće izmeniti ili obrisati.
- e) sve transakcije su vremenski i hronološki pečatirane pa je svaku transakciju moguće pratiti unazad do svog početka .

Kao rezultat dobijamo sistem koji bilo koju transakciju (novca, imovine, podatka, itd.) beleži skoro u trenutku, bez centralizovane jedinice, bez mogućnosti kasnije promene podataka, a sa mogućnošću provere celog toka transakcije unazad (revizije) od strane bilo koje zainteresovane strane.

Mada je njena trenutna primena i popularnost najviše povezana sa kripto valutama koje se zasnivaju na ovoj tehnologiji, blockchain tehnologija je mnogo složenija.

Kao tehnologija sa otvorenim kodom ona pruža mogućnost programerima za razvoj različitih programskih rešenja koja će definisati njenu praktičnu primenu, dok navedene osobine same tehnologije usmeravaju praktičnu primenu i određuju njihov potencijal.

Samo na trenutnom nivou razvoja tehnologije blockchain može obavljati funkcije: sistema na kome se baziraju kripto valute, računarske mreže, platforme za transakcije, decentralizovane baze podataka, decentralizovane trgovačke knjige, mreže razmene podataka među korisnicima, tržišta finansijskih usluga, itd.

Činjenica da su Evropska unija i Kina već počele da implementiraju model cirkularne ekonomije i ulažu dalje napore u njegov razvoj veoma je ohrabrujuća. Dodatno, tehnologija

interneta stvari u velikoj meri podržaće njegovu implementaciju i dalji razvoj.

Na osnovu ovoga možemo zaključiti da nas u bliskoj budućnosti očekuje značajan napredak na ovom polju. Međutim, ukoliko on bude zasnovan na postojećem finansijskom sistemu i sistemu transfera vrednosti napredak će biti znatno sporiji od potencijalnog.

Još jedan način primene ove tehnologije u koji se dosta ulaže jeste razvoj pametnih ugovora i njihova implementacija putem blockchaina. U prethodno navedenom primeru Rols Rojsa, ovakav pametan ugovor definisao bi cenu radnog sata motora koji Rols Rojs iznajmljuje, internet stvari omogućio bi slanje informacije od strane svakog pojedinačnog motora o vremenu svog korišćenja, što bi putem pametnog ugovora na blockchainu automatski aktiviralo isplatu sa računa kripto valute kupca na račun Rols Rojsa.

U sistemu interneta stvari postavlja se pitanje i ko je vlasnik informacija koje inteligentne stvari emituju i ko treba biti kompenzovan za pružene informacije, proizvođač ili korisnik.

Ukoliko informacije koje senzori na vašem automobilu prikupljaju i emituju pomažu proizvođaču u istraživanju i razvoju racionalno je da vlasnik automobila treba biti kompenzovan u odnosu na pređenu kilometražu.

Plaćanje proizvođača automobila iz Japana korisniku vozila u Africi na osnovu pređenih kilometara postojećim finansijskim sistemom veoma je komplikovano.

Za hiljade vlasnika vozila u različitim zemljama sveta nemoguće. Primenom blockchain tehnologije ovakvo plaćanje može biti trenutno i automatsko bez bilo kakve aktivnosti bilo kog aktera. Ovi primeri prikazuju samo neke od načina kojima blockchain tehnologija pruža podršku funkcionisanju sistema interneta stvari, na taj način podstičući implementaciju cirkularne ekonomije. Nema sumnje da će se primena ove tehnologije u funkciji cirkularne ekonomije povećavati sa razvojem sva tri koncepta (cirkularna ekonomija, internet stvari, blockchain). Kada sagledamo i prednosti blockchain tehnologije van same podrške sistemu interneta stvari i njen potencijalni uticaj na postojeći ekonomski model, možemo zaključiti da će efekti njenog razvoja na celokupno društvo biti veoma značajni.

Digitalni blizanci

Koncept digitalnih blizanaca kao „virtuelne slike u ogledalu“ proizvoda je u srcu industrije 4.0 (Uhlemann et al., 2017). Takvi digitalni blizanci mogu da prate proizvod i materijal tokom njegovog životnog veka i čuvaju podatke o sastavu, upotrebi i zloupotrebi, održavanju, višestrukim oblicima korišćenja i – na kraju – šansama i zahtevima za reciklažu i odlaganje.

Kada daju informacije o korišćenim materijalima, sastavljenim komponentama, kao i o održavanju i nadogradnji tokom životnog veka proizvoda, digitalni blizanci će takođe biti odlučujući sastojak cirkularnih poslovnih modela i zatvaranja petlji proizvoda i materijala. Međutim, za funkcinisanje potrebne su im konstantno tehnologije za markiranje i praćenje.

Uvođenje pasoša materijala i proizvoda

Proizvodi i materijali takođe mogu biti praćeni digitalnim pasošem koji pruža informacije o samom proizvodu ili materijalu, sastojcima koji se koriste, njegovom ekološkom otisku kao i njegovom društvenom uticaju (pozitivnom i negativnom). Takav pasoš se ne bi stalno ažurirao kao digitalni blizanac, ali bi mogao biti u određenim slučajevima. Posebno bi služio kao informacioni sistem koji je lako upotrebljiv za kupce i potrošače o sposobnostima i zahtevima proizvoda ili materijala u pogledu cirkularne ekonomije koja efikasne resurse.

Regulisanje pasoša digitalnih proizvoda u EU

Evropska komisija razmatra da u toku 2022. upostavi digitalni pasoš proizvoda (Digital Product Passport (DPP)) kao alat za pružanje digitalnih informacija i podataka o proizvodu, dostupnih preko fizičkog identifikatora.

Digitalni paasoš proizvoda bi služio kao inventar svih materijala, komponenti i sirovina koji se

koriste u proizvodnji ili zgradi, zajedno sa informacijama o njihovoj lokaciji.

Cilj ovakvog prikupljanja podataka o sastavu robe na evropskom tržištu je da se povećaju šanse da se proizvodi višestruko koriste i pravilno recikliraju na kraju svog životnog veka.

I povrh toga, da se korisnicima pruži više informacija o lancu snabdevanja materijala i proizvoda koji mogu biti korisni u vreme potencijalne ponovne upotrebe ili pravilnog usmeravanja do objekata za upravljanje otpadom.

Sektori i proizvodi za koje je DPP dizajniran i gde će biti implementiran su potrošačka elektronika, baterije, IKT, moda, nameštaj, kao i „međuproizvodi visokog uticaja“ kao što su čelik, cement i hemikalije.

Vlada Holandije, na primer, razmatra mogućnost da pasoš materijala bude obavezan za svaku novu zgradu počevši od januara. 2022.

Madaster platforma, registar materijala

Pasoš digitalnog proizvoda koji razmatra Evropska komisija u velikoj meri se oslanja na digitalnu infrastrukturu i petogodišnje iskustvo Madaster-a (<https://madaster.com>), „registra materijala“, prve onlajn platforme koja olakšava generisanje i centralno standardizovano registracija materijalnih pasoša. Ova platforma je zasada aktivna u nekoliko evropskih zemalja kao što su Holandija, Švajcarska, Nemačka, Norveška, Belgija, Danska.

Madaster podržava pasoše na različitim nivoima, od materijala do proizvoda, pa do procene čitavih zgrada, površina i finansijske vrednosti materijala, proizvoda i nekretnina.

Fondacija Madaster osnovana je 2017. godine sa namerom da eliminiše otpad tako što će svakom materijalu u izgrađenom okruženju dati dokumentovan i evidentiran identitet, po principu „otpad je materijal bez identiteta“.

Platforma generiše i evidentira pasoše materijala, pružajući detaljan inventar sa informacijama o količini, kvalitetu, veličini i lokacijama svih materijala, komponenti i proizvoda koji se koriste u određenoj zgradi. Takođe izračunava finansijsku procenu (trenutna i očekivana buduća preostala vrednost materijala) i indeks cirkularnosti.

Madasterov materijalni pasoš može se vremenom prilagođavati i obogatiti, obezbeđujući dinamičko skladište podataka o zgradi. Podaci se takođe mogu „arhivirati“, što rezultira autentifikovanim skupom podataka sa vremenskim žigom koji se više ne može menjati.

Registracija objekta se vrši postavljanjem datoteke (MS Excel format) ili po mogućnosti BIM modela, iz kojeg platforma automatski strukturira i sortira podatke.

Madaster omogućava inteligentne odluke o ponovnoj upotrebi materijala nakon održavanja, zamene, rekonstrukcije ili rušenja, sa ciljem minimiziranja otpada i CO₂.

Banke i investitori su naročito zainteresovane za DPP, iz razloga što žele da njihov portfolio proizvoda bude što je moguće održiviji i cirkularniji (ESG investicije). Strah je da ćete završiti sa mnogo nasukanih sredstava, proizvoda ili materijala koji nisu energetska efikasni.

Cirkularni proizvodi, s druge strane, posebno ako poseduju materijalni pasoš, uvek održavaju sledljiv identitet i materijalnu vrednost koja je u skladu sa finansijskom vrednošću.

Omogućavanje transakcija preko platformi i pametnih ugovora

Još jedan korak u stvaranju sistema digitalne cirkularne ekonomije je omogućavanje transakcija kroz namenske platforme i bezbedne ugovorne konstrukcije.

Platforme se mogu koristiti za razmenu proizvoda i materijala između kompanija u mreži stvaranja vrednosti kako bi se omogućila ponovna upotreba, ponovna proizvodnja, reciklaža ili pravilan tretman otpada (Berg i Viltz, 2019).

Pod uslovom da se može postići lak pristup, takve platforme mogu onda da smanje troškove pretrage i transakcije kako bi poboljšale npr. reciklažna tržišta.

Dalji korak za omogućavanje sigurnih transakcija mogu biti pametni ugovori. Takvi ugovori

liče na programirani lanac odluka i radnji gde se svaki uzastopni korak pokreće ispunjenjem prethodnog. Što se tiče cirkularne ekonomije, pametni ugovori mogu omogućiti transakcije „bez poverenja“, što obezbeđuje da se transakcija finalizuje samo kada su ispunjeni zahtevi, npr. u pogledu kvaliteta reciklata su ispunjeni.

Razotkrivanje obrazaca, usklađivanje potreba – uloga veštačke inteligencije

Treći nivo razvoja, nakon prikupljanja podataka i integracije podataka, sastoji se od pametne analize podataka. Nekonzistentnost podataka dovodi do neefikasnih i neprozirnih procesa, a samim tim i do prepreka za implementaciju kružnih principa velikih razmera. U kontekstu prikupljanja podataka i analize podataka, veštačka inteligencija može poslužiti kao rešenje.

Veštačka inteligencija (AI) opisuje računarske procese koji se samouče i samoispravljaaju koji oponašaju rasuđivanje i rešavanje problema nalik ljudima (Kok et al., 2009). AI obuhvata različite pristupe i principe, ali u svojoj trenutnoj srži, mašinsko učenje i njegovi dinamički algoritmi se koriste za digitalizaciju učenja (Knok et al., 2020). Aplikacije za mašinsko učenje kreću se od obrade prirodnog jezika, odnosno sposobnosti komunikacije i razumevanja jezika (Ioung et al, 2018), do vizuelnog prepoznavanja, gde se slike obrađuju, i kontekstualno klasifikuju, npr. u oblasti medicinske analize (Hosni et al., 2018).

Glavna prednost AI leži u njenom kapacitetu da analizira velike količine podataka u kratkom roku i u realnom vremenu. Osim rukovanja superiornim količinama podataka, AI otkriva i otkriva obrasce koji ranije nisu bili vidljivi, da bi sugerisali odnose kojih ljudi nisu svesni. Dalje, AI automatski oduzima posledice na osnovu svoje analize i usklađuje unos podataka sa povezanim zadatkom. Ovi kapaciteti čine očiglednim slučajevne upotrebe u kontekstu cirkularne ekonomije. AI može da podrži cirkularnu ekonomiju u celom lancu vrednosti: počev od predviđanja potražnje, preko inteligentnog dizajna, praćenja do omogućavanja/poboljšanja ponovne proizvodnje .

Postoje različite primene AI u kontekstu cirkularne ekonomije. Njegova sposobnost da analizira velike količine podataka i deluje automatski i samoispravljaajući se na osnovu rezultata omogućava povećanu efikasnost u celom lancu vrednosti. Često zanemarene, prednosti AI su takođe vidljive u slučajevima korišćenja u korisničkoj službi i podršci. Dobijeni podaci se mogu koristiti za oblikovanje aktivnosti u projektovanju, korišćenju i upravljanju otpadom u skladu sa tim.

Počevši od predviđanja potražnje, Blunck i Verthmann navode da procena potražnje putem veštačke inteligencije omogućava optimizovane odluke u pogledu ponovne upotrebe materijala (2017). Banks i dr. dodatno naglasite ovu tačku, potvrđujući da AI podržava implementaciju CE tako što poboljšava obrnutu logistiku i povezane procese donošenja odluka u sortiranju i rastavljanju i korišćenjem istorijskih podataka i podataka u realnom vremenu za predviđanje potražnje i na taj način optimizuje upravljanje zalihama i proizvodnjom (Banks et.al. , 2019).

Fokusirajući se na očekivani povraćaj, u smislu značajno smanjenih troškova održavanja kroz samoupravljaajući i samoispravljaajući sistem i povećanih prihoda kroz maksimalnu efikasnost, ciljevi održivosti obično igraju manju ulogu kada se razmatraju ulaganja u AI aplikacije. Međutim, njihov uticaj ide ruku pod ruku, čineći AI ključnim alatom za podršku kružnim principima u svim industrijama i aktivnostima.

Dalje, AI može pomoći u sortiranju i praćenju, i na taj način olakšati prikupljanje materijala za sekundarnu upotrebu. Posebno u ovom kontekstu, uspešni primeri iz prakse dokazuju prednosti mašinskog vida kroz procese upravljanja otpadom. Eksperimenti naučnika su pokazali do 93 odsto tačnosti u sortiranju postignutom primenom veštačke inteligencije u kompjuterskom vidu (Costa et al., 2018).

Ova oblast je u brzom razvoju i veća efikasnost je na dohvata ruke za industrijsku implementaciju. Realne aplikacije u sortiranju takođe koriste principe prepoznavanja slike i kompjuterskog vida kako bi automatski identifikovali dolazni otpad, klasifikovali ga, otkrili nedostatke u kvalitetu i pružili povratne informacije.

Ove AI aplikacije u kontekstu sortiranja su izuzetno korisne ne samo za ublažavanje rizika, npr. u što ranijem i temeljnijem prepoznavanju i odvajanju kontaminiranog otpada ali i u smislu propisa. Sortiranje poboljšano veštačkom inteligencijom može podržati standarde kvaliteta i na taj način pomoći u izbegavanju pravnih radnji i kazni.

Regulatorni i institucionalni okvir

U regulatornom smislu implementacija cirkularne ekonomije u Srbiji zahteva višeslojno i multisektorsko povezivanje nacionalnih javnih politika i propisa koji bi omogućili povoljne uslove za nove investicije.

Konkretno to znači definisanje prioriternih sektora na nacionalnom nivou u skladu sa prioriteta rada Vlade RS, infrastrukturnim razvojem i institucionalnim kapacitetima. Ovo zahteva kreiranje i usaglašavanje nacionalnih planskih dokumenata, izmene i dopune zakona (po sektorima) i tehničkih propisa, promociju dobrovoljnih instrumenata, uvođenje ekonomskih instrumenata u skladu sa budžetskim planiranjem i razvoj mehanizama za praćenje implementacije propisa koji doprinose održivom korišćenju resursa.

U insitucionalnom smislu neophodan je jedinstven stav predstavnika izvršne vlasti i Parlamenta o kreiranju politike održivog korišćenja resursa u kontekstu cirkularne ekonomije.

Pored ovoga potrebno je edukovati predstavnike državne uprave o novom konceptu proizvodnje, kao i potrebi za unapređenje i pojednostavljenje određenih administrativnih procedura za nove investicije.

Finansije i investicije

Cirkularna ekonomija iziskuje značajna finansijska ulaganja od strane svih aktera i promenu koncepcije poslovnog modela. Pored ovoga, nije zanemarljiva ni činjenica da je Evropska komisija najavila nove fondove u kontekstu podrške industriji za prelazak na poslovne modele cirkularne ekonomije.

Kao jednu od ključnih činilaca finansiranja projekata iz cirkularne ekonomije, potrebno je uključiti i privatna finansiska sredstva poput ESG investicija, koje se već primenjuju u finansiranju projekata vezanim za niskougljeničnu ekonomiju.

Pored ovoga neophodno je da privreda Srbije nastavi u procesu razvoja, a stim u vezi su i novi kriterijumi konkurentnosti postavljeni od strane lidera svetskih tržišta a koja se odnose na vrstu resursa koji se koriste, životni vek proizvoda, smanjenje zagađenja i prevenciju nastajanja otpada.

Istraživanje i razvoj u svojstvu industrije

Istraživački potencijali naučne zajednice ne koriste se u dovoljnoj meri za doprinos razvoja industrije.

Nedovoljno je razvijena svest o prednostima cirkularnog dizajna u procesu proizvodnje.

Nedovoljno je poznavanje i informisanje o značaju digitalnih platformi za potrebe cirkularne ekonomije. Otpad kao sirovina Politika upravljanja otpadom je neadekvatna i prevaziđena, sa zaostalim problemima iz prošlosti i problemima za implementaciju propisa u sektoru otpada.

Nizak je nivo svesti o potencijalima otpada kao sirovine za proizvodnju, a tržište sekundarnih sirovina nerazvijeno.

Ostale barijere

Nedostaje obučeni kadar kod predstavnika industrije i privrede za nove poslovne modele u cirkularnoj ekonomiji. Nedovoljno su razvijeni kapaciteti na lokalnom nivou, ali su i velike razlike u ekonomskoj moći u različitim regionima u Srbiji. Vremenski okvir i poštovanje vremenskog okvira od strane izvršne vlasti i agilnost u kreiranju javnih politika, uveliko može doprineti ubrzanju tranzicije i podsticaju privrede ka novim investicijama.

Umesto zaključka

Klimatske promene su se poslednjih godina pojavile kao jedna od najkritičnijih tema na skoro svim nivoima donošenja odluka, kako privatnim tako i javnim. Ovo predstavlja radikalnu promenu u poređenju sa uobičajenom percepcijom pre samo nekoliko godina. Štete nastale kao posledice klimatskim promenama mere se stotinama milijardi dolara/evra, dok su posledice po zradvlje ljudi i gubitak ljudskih života nemerljive.

Ono što upozorava je da ukoliko se ne bude vodilo računa o emisijama staklene bašte, i njihovom smanjenju na nivo da porast godišnje temperature ne bude veći od 1,5C, klimatske promene će sve brže napredovati, a njihov uticaj na civilizaciju biće svake godine sve više katastrofalniji.

Iz tog razloga razvijene zemlje su donele odluke da svoja tržišta uredi tako što će kao jedan od prioriteta uslova za učešće na njima biti kakav uticaj na klimatske promene imaju pojedini proizvodi ili usluge na tržištu, te u zavisnosti od toga one će biti sankcionisane ili nagrađene.

Ako pogledamo naš širi region, upravo ovakve aktivnosti imamo u EU, kojaje najveći trgoviski partner (i donator) Republike Srbije, a u isto vreme i najveći globalni borac protiv klimatskih promena.

Ovo je važno iz razloga što je zbog nedostatka političke volje, Republika Srbija već decenijama tavorila u pitanju implementacije raznih ekoloških standarda, poput održive potrošnje i proizvodnje, a u novije vreme cirkularne ekonomije i sada niskougljenične ekonomije.

Sada to više neće biti problem!

Kako je EU usvojila **Zeleni dogovor**, a sa njim i veli paket mera "**Fit for55**", među kojima su za nas najznačajniji **CBAM i Digitalni Pasoš Proizvoda**, kojima se restrikcije ulaska na njihovo tržište i pored SSP-a, sami privrednici koji žele da posluju sa privredom EU će se dobrovoljno povinovati svim navedenim uslovima. I upravo na taj način dovedeće do većeg uvođenja cirkularne i niskougljenične ekonomije u Republiku Srbiju, bez obzira na raspoloženosť političke volje u datom trenutku.

Kao što će tržišni uslovi EU iticati na razvoj cirkularne i niskougljenične ekonomije na privredu Republike Srbije, tako će se desiti i sa uticajem drugih razvijenih društva na nerazvijena ili ona u razvoju.

Prema svemu sudećem, svet će na taj način, a zbog promena tržišnih uslova brže ostvariti globalne ciljeve održivog razvoja UN i Agende 2030.

Možda ipak na kraju tržište rešava sve probleme!

VODIČ

za

Upravljanje emisijama gasova sa efektom staklene bašte

Smanjenje emisija gasova sa efektom staklene bašte („Greenhouse Gas“ – GHG) predstavlja kompleksan problem sa kojim je moguće suočiti se samo aktivnostima koje u isto vreme uključuju nekoliko polja delovanja od kojih su neka već opisana u ovom Priručniku. Jedan od sveobuhvatnijih vidova borbe, a koji direktno omogućava preduzećima da se samostalno uključe u suočavanje sa ovim problemom predstavlja upravljanje emisijama GHG tj. Carbon Management.

Upravljanje ovim emisijama predstavlja kontinuirani proces koji za krajnji cilj ima njihovo smanjenje ili ukoliko je moguće njihovo potpuno neutralisanje. Međutim aktivnosti se ne fokusiraju samo na naporima da se emisije smanje, već obuhvataju i transparentan vid komunikacije upućen zainteresovanoj javnosti. To podrazumeva izveštavanje kako o emitovanim i redukovanim emisijama GHG, tako i o aktivnostima koje su planirane i ostvarene a imaju za cilj uticaj na klimatske promene.

Prvi korak u procesu upravljanja emisijama GHG svakako počinje odabirom projektne aktivnosti. U poslednje vreme se razvijaju metodologije za različite vidove projekata, kao na primer analize emisija GHG za gradove, velike događaje, industrijske sektore i sl. Međutim, u praksi najčešći vidovi ovih aktivnosti predstavljaju sledeće vrste projekata:

- **Inventar GHG** i predstavlja analizu **ukupnih** GHG emisija koju direktno ili indirektno emituje neka korporacija, preduzeće ili organizacija u toku obavljanja svojih poslovnih aktivnosti;
- **Ugljenični otisak proizvoda ili usluga** predstavlja analizu GHG emisija koje se direktno emituju u toku svake od pet faza životnog ciklusa proizvoda ili usluge;
- **Projektne emisije** predstavljaju analizu GHG emisija koji se dovode direktno u vezu sa određenom projektnom aktivnošću i njihovim razlikama pre i posle implementacije projektne aktivnosti.

Sledeći korak predstavlja identifikacija početnog stanja, koja počinje izborom bazne godine, tj. trenutka u vremenu od kada upravljanje GHG emisijama počinje da se analizira na ovakav sveobuhvatan i sistematičan način. Najčešći je slučaj da se bazna godina poklapa sa kalendarskom godinom, međutim to nije obavezujuće te ona može da počne od nekog drugog datuma (npr. početak fiskalne godine, ciklus proizvodnje...) poštujući ukupni vremenski period od godinu dana.

Utvrđivanjem bazne godine, sve dalje aktivnosti se odvijaju u odnosu na nju. Obično se prvo vrši kvantifikacija GHG emisija za taj vremenski interval, zatim se identifikuju aktivnosti koje će se implementirati u narednom periodu, i na kraju će se vršiti konstantno upoređivanje emisija iz svih kasnijih godina u odnosu na baznu godinu.

Takođe se, u odnosu na baznu godinu vrši identifikacija svih izvora GHG emisija kao i odluka koji od izvora se uključuju u dalju analizu a koji nisu predmet proračuna. Taj postupak se naziva određivanje granica projekta a način na koji se to radi uveliko zavisi od vrste projekta. Na primer, u slučaju inventara kompanije, uključuju se svi izvori emisija koje imaju veze sa poslovanjem kompanije dok se u slučaju ugljeničnog otiska proizvoda analiziraju samo izvori emisija koji su direktno vezani za sve faze životnog ciklusa proizvoda.

Naredni korak predstavlja kvantifikaciju emitovanih GHG za baznu godinu. On se obično sastoji od prikupljanja objektivnih podataka o aktivnostima za svaki izvor emisija koji je uključen u analizu. Najčešće se prikupljaju podaci o količini utrošenog goriva, potrošnji električne energije, količini sirovina koja je neophodna za proizvodnju proizvoda, načini upravljanja otpadom i otpadnim vodama, transportu, upravljanju šumama i tako dalje. Ti objektivni podaci se zatim preračunavaju pomoću odgovarajućih emisionih faktora u emisije GHG.

Izvršena analiza mora da poštuje nekoliko principa navedenih u stručnoj literaturi koja se bavi ovom problematikom, a to su¹:

- **Relevantnost** – osigurati da GHG inventar objektivno odražava GHG emisije i sadrži neophodne informacije da bi se donele odgovarajuće odluke kako od strane zaposlenih u toj kompaniji tako i od strane stručnjaka koji ne moraju biti deo kompanije;
- **Kompletnost** – proračunavanje i izveštavanje o svim izvorima GHG emisija u okviru granica projektnih aktivnosti. Takođe, izvori emisija koji se isključuju iz proračuna moraju da se navedu kao i objektivni razlozi za njihovo isključenje;
- **Doslednost** – koristiti konzistentne metodologije da bi se ostvarilo smisleno praćenje emisija tokom vremena. Podrazumeva transparentno dokumentovanje bilo kakvih promena podataka, granica projekta, metoda ili bilo kod drugog relevantnog faktora;
- **Transparentnost** – suočavanje sa svim relevantnim poteškoćama oslanjajući se na činjenice, argumente kao i prikupljene podatke. Obrazložiti uključene pretpostavke, navesti izvore podataka za proračunsku metodologiju kao i izvore informacija za sekundarne podatke koji su iskorišćeni u proračunu;
- **Tačnost** – osigurati da se kvantifikacija emisija odredi tako da ne bude manja od pravih vrednosti kao ni da te vrednosti ne budu veće od realnih; te da se nesigurnost proračuna svede na što manju i predvidljivu vrednost. Treba dostići zadovoljavajući stepen tačnosti da bi se omogućilo donošenje odluke sa dovoljnom sigurnošću da su informacije iz izveštaja relevantne.

To praktično znači da je izvršena analiza objektivna, kompletna i merodavna te se kao takva može objaviti široj javnosti, pouzdano iskoristiti u aktivnostima koje za cilj imaju smanjenje emisija ili upotrebiti za upoređivanje sa drugim, sličnim, analizama.

Navedene aktivnosti preduzeće koje radi ovu vrstu analize može da uradi samostalno ukoliko za to može da odvoji dovoljno resursa, ili da angažuje stručnjake koji će taj posao da urade umesto njih. Što je proces proračuna manje u kontroli preduzeća, pretpostavlja se da je veća objektivnost proračuna. Međutim, ukoliko je cilj obezbeđenje najvišeg stepena kvaliteta, objektivnosti i nezavisnosti izveštaja, neophodno je da se uradi validacija treće, nezavisne, strane. To je ujedno i generalna preporuka stručne literature. Praktično, proračun, analiza i izveštaj bi se uradio od strane preduzeća ili stručnjaka koje angažuje preduzeće dok bi se nezavisna provera izvršila od strane trećih lica, ovlašćenih verifikatora. Njihov zadatak bi bio da izvrše analizu podataka koje dostavlja preduzeće, sveobuhvatnost i tačnost proračuna kao i objektivnost analize; bilo da ju je uradilo samo preduzeće ili stručnjak koga je ono angažovalo. Po davanju saglasnosti da je izveštaj relevantan, verifikator daje izjavu koja se postavlja na početak izveštaja i koja govori o visokom kvalitetu i objektivnosti izveštaja kao i garanciji da je izveštaj urađen u skladu sa relevantnim standardima. U stručnoj javnosti, ti izveštaji imaju najveći značaj.

U ovom trenutku upravljanja GHG emisijama, identifikovani i kvantifikovani su izvori emisija za baznu godinu proizvoda, kompanije ili projekta; procenjeno je početno stanje i početak komunikacije sa zainteresovanom javnošću može da otpočne. Vidovi komunikacije su uglavnom dati u formi

¹ Korporacijski standard za proračun i izveštavanje (A Corporate Accounting and Reporting Standard)

različitih izveštaja koji zavise od projektne aktivnosti. Najčešći vidovi objavljivanja analiziranih podataka su direktno kroz prezentovanje izveštaja analize emisija GHG za određenu godinu, projektne aktivnosti, uslugu ili proizvod; kao deo izveštaja o održivom razvoju za tu godinu ili deo drugih izveštaja koja su u vezi sa životnom sredinom ili poslovanjem preduzeća.

Sagledavanje početnog stanja, npr. kroz izveštaj o emisijama u baznoj godini, predstavlja dobar osnov za identifikaciju mogućnosti za smanjenje emisija GHG, a gde je izvodljivo i njihovu potpunu neutralizaciju. Uobičajeno je da se krene od najvećih izvora emisija i procene mogućnosti za redukcije poštujući načelo da i mali procenat smanjenja na značajnom izvoru emisija znači i značajne ukupne redukcije. Često bi se te aktivnosti podudarale sa nekim uticajnim troškovima i bile bi interesantan vid ušteda takođe i sa ekonomskog aspekta. Međutim tu ne treba stati. Analiza treba da se uradi za sve izvore emisija i da se identifikuju sve aktivnosti koje bi dovele do njihovog smanjenja. Potom se odabiraju aktivnosti koje će se implementirati, najčešće u zavisnosti od tehnološko ekonomskih aspekata, a zatim se pristupa pravljenju akcionog plana za implementaciju istih.

Konkretno smanjenje emisija je propisano odgovarajućim pravilima i standardima, tj. proizvoljno ostvarivanje redukcija nije dozvoljeno. Veoma je bitan redosled aktivnosti smanjenja te se preskakanje koraka nikako ne preporučuje. Generalni princip je da se dođe do smanjenja emisija sopstvenim aktivnostima i naporima, a tek u sledećim koracima ako to objektivno nije moguće, ostvarivanje smanjenja ili neutralnosti se postiže kupovinom redukcija na svetskom tržištu u vidu VER², CER³, ERU⁴... Takođe, na početku projektnih aktivnosti moguća je kupovina većih redukcija emisija na svetskom tržištu, međutim s vremenom, kupljene redukcije treba da budu sve manje i manje, uz težnju da se uštede potpuno ostvaruju iz sopstvenih aktivnosti.

Dakle, koraci kojima se može doći do smanjenja emisija, a u krajnjem slučaju čak i neutralnosti, utvrđeni su sledećim redosledom koji je obavezujući za sve subjekte:

1. **Izbegni** – gde god je to objektivno moguće, potrebno je izbeći aktivnosti koje dovode do emisija GHG;
2. **Smanji** – povećanjem efikasnosti generalno dovodi do smanjenja emisija. Na primer, povećanjem efikasnosti, potreba za energentima ili sirovinama opada;
3. **Zameni** – intenzivni izvori GHG emisija se u određenim slučajevima mogu zameniti manje intenzivnim i na taj način ostvariti manje emisija. Tipičan primer je zamena goriva sa visokim GHG emisijama kao što je lignit ili mazut, gorivom koje ima manje emisija kao što je biomasa;
4. **Nadoknadi (offsetting)** – kupovina redukcija emisija na svetskom tržištu kao poslednji način da se smanje emisije ili ostvari potpuna neutralnost u tom pogledu.

Prethodno pominjani izraz neutralizacija predstavlja krajnji cilj kojim se teži u okviru akcija upravljanja GHG emisijama. To znači da je dostignuto stanje kada može da se kaže da se za neku ljudsku aktivnost nisu emitovale nikakve dodatne emisije GHG u atmosferu.

Sama redukcija GHG emisija nije kratkotrajna, trenutna, aktivnost ili više aktivnosti koji se dese u jednom kratkom vremenskom periodu. Redukcija emisija zapravo predstavlja skup kontinuiranih akcija tokom dužeg vremenskog perioda, tj. put kojim se neko preduzeće kreće tokom godina ne bi li nekako dostigao krajnji cilj, neutralnost GHG emisija. Te aktivnosti se formalno definišu u dokumentu koji se zove Plan upravljanja GHG (Carbon Management Plan). Osim prethodno navedenog, ovaj plan predstavlja i vid komunikacije ka zainteresovanoj javnosti gde se jasno definišu ciljevi i koraci ka ispunjenju ciljeva. Plan se obično direktno podržava od strane nekog iz višeg menadžmenta ne bi li se

² VER – Dobrovoljne redukcije emisija (Voluntary Emission Reductions) kao što su: Gold Standard, VCS, REDD, CCAR...

³ CER – Sertifikovane redukcije emisija (Certified Emission Reductions) koje nastaju kao posledica Mehanizma čistog razvoja (CDM)

⁴ ERU – Jedinica redukcije emisije (Emission Reduction Unit) koje nastaju kao posledica Zajedničke implementacije (JI)

tako predstavilo koliku važnost mu se pridaje. Obično on sadrži:

- Analiza trenutnog stanja: objašnjenja porekla GHG emisija i objekta analize, dosadašnji trend promena počev od bazne godine, razlozi za suočavanje sa ovim problemom, ključni principi kao i glavni izazovi;
- Praćenje rezultata tokom vremena: proračun i prezentacija emisija najčešće na godišnjem nivou, njihova promena i ostvareni trend kao i implementirane inicijative i mere za smanjenje istih;
- Plan redukcija u narednom periodu: detaljna analiza budućih inicijativa i aktivnosti koje imaju za cilj smanjenje emisija GHG u narednim godinama;
- Plan za finansiranje inicijativa i aktivnosti u ovoj oblasti;
- Osobe zadužene za implementaciju plana, lica zadužena za različite aspekte ovog plana.

U slučaju ugljeničnog otiska proizvoda redukcija emisija i komunikacija u toj oblasti prati životni ciklus proizvoda. Najčešće se smanjenje emisija vezuje za životne faze proizvoda i skup akcija koji mogu da se izvrše u svakoj od faza. Obično se daju u odnosu na početno, bazno, stanje i o tome se uglavnom komunicira na godišnjem nivou.

Kada je u pitanju upravljanje GHG emisijama na projektnom nivou, stanje pre projektne aktivnosti je izuzetno značajan faktor jer se sve ostale emisije tokom i posle projektne aktivnosti upoređuju sa ovom. Takođe, kada se implementacija projekta izvrši, poželjno je da se nastavi sa praćenjem i upoređivanjem emisija, kao i uključivanjem dodatnih aktivnosti za njihovo smanjenje.

Dakle upravljanje emisijama GHG počinje izradom izveštaja o inventaru GHG za kompaniju ili ugljeničnim otiskom proizvoda za baznu godinu. Taj izveštaj predstavlja početnu tačku pomoću koga se dalje izrađuje Plan upravljanja GHG. Na taj način se definišu konkretni koraci koji će dovesti do redukcije emisija kao i obavezno praćenje emisija tokom vremena. Osim toga, neophodno je redovno vršiti korekcije, i to kako u proračunu, tako i u aktivnostima i ciljevima. Upravljanje GHG emisijama predstavlja kontinuirani napor a ne povremene i sporadične akcije.

Izuzetno je bitno da se plan revidira i dopunjuje periodično, kao i da se vrši redovno praćenje emisija tokom vremena, tj. monitoring. Praćenje emisija se vrši obično na godišnjem nivou ili po završetku ciklusa proizvodnje, i daje nam objektivne podatke o tome kakav je napredak postignut u odnosu na ono kako je planirano. Takođe, omogućuje i tačnije donošenje odluka o daljim aktivnostima, korekcijama u odnosu na originalan plan i sl.

Bitno je napomenuti da redukcije emisija ne treba da prate ekonomski napredak već da prethode istom, tj. ekonomski napredak treba da bude sekundaran dok prednost treba dati pre svega smanjenju emisija GHG.

Specifikacije i standardi koji se bave upravljanjem emisijama GHG

Svi prethodno opisani pojmovi i koraci u upravljanju emisijama GHG se ne izvršavaju proizvoljno već su u manjoj ili većoj meri propisani odgovarajućim međunarodnim standardima ili protokolima. Postoji dosta razloga za takav pristup a najznačajniji je u stvari poštovanje prethodno navedenih principa čijim ispunjavanjem dobijamo relevantne i objektivne izveštaje koji nam daju mogućnost zadovoljavajućeg odlučivanja o akcijama za smanjenje ili neutralizaciju GHG emisija.

Najznačajniji međunarodni dokumenti koji se bave ovom tematikom su razvijeni od strane Međunarodne organizacije za standardizaciju („International Organization for Standardization“ – ISO). ISO predstavlja nezavisnu nevladinu organizaciju koja razvija dobrovoljne standarde i norme, koji često postaju obavezujući deo zakonodavstva bilo kroz međunarodne ugovore ili nacionalne norme. U

slučaju upravljanja emisijama GHG, odgovarajući standardi se sprovode isključivo na dobrovoljnoj osnovi. Nisu obavezujući, i predstavljaju minimum uslova koji treba da se ispune da bi izveštaj koji se na osnovu njih načini bio relevantan, kvalitetan i opšteprihvaćen.

Upravljanje emisijama GHG spada u porodicu ISO 14000 standarda koji se bave upravljanjem u oblasti životne sredine. Preciznije, ova oblast je određena serijom ISO 14060 standarda koji omogućavaju transparentnost i konzistentnost u kvantifikaciji, praćenju, izveštavanju i verifikaciji GHG emisija i redukcija radi jačanja podrške održivom razvoju. Takođe, ova serija standarda predstavlja GHG neutralni program.

Najvažniji pojedinačni standardi su:

- **ISO 14064-1:2018 Gasovi sa efektom staklene bašte – deo 1: Specifikacija sa uputstvom za primenu na nivou organizacije za kvantifikaciju i izveštavanje emisija i uklanjanju gasova sa efektom staklene bašte**

Najnoviji dokument predstavlja drugo izdanje ovog standarda i zamenjuje prethodno izdanje iz 2006 godine. Propisuje principe i zahteve koje jedna organizacija mora da ispuni da bi kvantifikovala i izvestila o svojim emitovanim i uklonjenim GHG emisijama. U pitanju su ukupne emisije koji su nastale bilo direktno bilo indirektno ali isključivo kao posledica poslovanja organizacije u okviru određenih granica. Predstavlja set informacija koje mogu biti korisne da bi se shvatili klimatski uticaji organizacije kao i načini za njihovo umanjeње.

Glavni razlog za izradu ovog izveštaja je to što on često predstavlja bitan segment izveštaja o održivom razvoju ali se često objavljuje i direktno, kao GHG Inventar organizacije.

- **ISO 14064-2:2019 Gasovi sa efektom staklene bašte – deo 2: Specifikacija sa uputstvom za primenu na nivou projekta za kvantifikaciju, praćenje i izveštavanje o smanjenju emisija ili poboljšanju uklanjanja gasova sa efektom staklene bašte**

I ovaj dokument predstavlja drugo izdanje ovog standarda i zamenjuje prethodno izdanje iz 2006 godine. Propisuje principe i zahteve na projektnom nivou koji treba da se ispune da bi se kvantifikovale, pratile i izvestile aktivnosti koje imaju za cilj smanjenje emisija ili poboljšanje njihovog uklanjanja. Obuhvata zahteve za planiranje projekta koji će uticati na nivo GHG emisija, identifikaciju i odabir izvora GHG emisija, njihovih ponora i rezervoara („Sources, sinks and reservoirs“ – SSRs). Glavna ideja je da analiza obuhvati promene emisija kako u osnovnom scenariju tako i tokom projektne aktivnosti. Posle završene projektne aktivnosti upravljanje emisijama se nastavlja kroz procese praćenja, kvantifikacije, dokumentovanja i izveštavanja GHG emisija.

- **ISO 14064-3:2020 Gasovi sa efektom staklene bašte – deo 3: Specifikacija sa uputstvom za verifikaciju i validaciju izjava o gasovima sa efektom staklene bašte**

Ovaj dokument takođe predstavlja drugo izdanje ovog standarda i zamenjuje prethodno izdanje iz 2006 godine. Propisuje principe i zahteve kao i specifikacije za verifikaciju i validaciju izjava vezanih za GHG. Primenjuje se u slučajevima validacija aktivnosti u ovoj oblasti a koje potiču od organizacija, projekata kao i proizvoda.

- **ISO 14067-3:2018 Gasovi sa efektom staklene bašte – Ugljenični otisak proizvoda – Zahtevi i uputstva za kvantifikaciju**

Ovo je prva zvanična verzija dokumenta a koja je nastala iz tehničke specifikacije ISO/TS 14067:2013. Propisuje principe, zahteve i uputstva za kvantifikaciju i izveštavanje ugljeničnog otiska proizvoda a u skladu sa međunarodnim standardima baziranim na proceni životnog ciklusa („Life Cycle Assessment“ – LCA) i to ISO 14040 i ISO 14044.

Osim što novije verzije ISO standarda propisuju nešto drugačije, obično strožije zahteve, novije verzije takođe sadrže i više informacija koje bi mogle da pomognu u kvalitetnijem izveštavanju u ovoj oblasti.

Međutim, i pre razvoja ISO standarda, razvijane su metodologije za proračun i izveštavanje GHG emisija od strane Svetskog instituta za resurse („World Resources Institute“ - WRI) i Svetskog poslovnog saveta za održivi razvoj („The World Business Council for Sustainable Development“ - WBCSD). U pitanju je GHG protokol („GHG Protocol“) i predstavlja standardizovane okvire za procenu i upravljanje GHG emisijama koji pokrivaju širok spektar aktivnosti od privatnog do javnog sektora. GHG protokol je razvijen u saradnji sa vladama, industrijskim udruženjima, nevladinim organizacijama, poslovnim i drugim organizacijama. Predstavljao je početnu tačku za razvoj ISO standarda i daje mnogo više objašnjenja i primer u odnosu na prethodne standarde. Najvažniji standardi GHG protokola su:

- **Korporacijski standard za proračun i izveštavanje („A Corporate Accounting and Reporting Standard“)**

Dokument koji između ostalog definiše principe po kojima bi trebalo da se implementira kako proračun tako i sam izveštaj, prilaže uputstva i daje primere za određivanje granica i to organizacionih i operativnih, uvodi pojam praćenja emisija tokom vremena, objašnjava način proračuna samih emisija GHG kao i upravljanje kvalitetom inventara, proračun redukcija, opis verifikacionog procesa, postavljanje ciljeva. Bitno je napomenuti da se ovaj standard bavi direktnim emisijama (Scope 1) i emisijama iz potrošnje električne energije (deo Scope 2). Međutim, ti izvori emisija ne predstavljaju ukupne emisije neke organizacije, a često ni najveće izvore emisija, pa je za kompletan proračun neophodno uključiti i još jedan standard, dat u sledećem paragrafu.

- **Korporacijski standard za proračun i izveštavanja lanca snabdevanja („Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard“22)**

Predstavlja uputstvo za analizu GHG inventara organizacije koje se fokusira isključivo na indirektno izvore emisija GHG (Scope 3). Često ove vrste emisija predstavljaju kvantitativno veće emisije od direktnih i indirektnih iz potrošnje energije (Scope 1 i 2). S obzirom na kompleksnost procene i kvantifikovanja indirektnih emisija, dokument predstavlja izuzetno značajan izvor znanja u ovoj oblasti. Uključuje korake i zahteve analize, identifikovanje izvora kao i granice indirektnih emisija, opisuje način sakupljanja podataka, daje uputstva i primere za proračune i tako dalje.

- **GHG protokol za projektni proračun („The GHG Protocol for Project Accounting“)**

Pružna osnovne smernice za analizu aktivnosti upravljanja emisijama GHG u odnosu na projektne aktivnosti. Definiše granice projektne aktivnosti, procedure za procene emisija pre početka projektne aktivnosti - bazne emisije, uputstva za praćenje i kvantifikaciju GHG redukcija kao i način izveštavanja redukcija emisija.

- **Standard za proračun i izveštavanje životnog ciklusa proizvoda („Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard“)**

Bazni dokument za izračunavanje ugljeničnog otiska proizvoda koji propisuje zahteve i uputstva u vezi sa principima životnog ciklusa proizvoda kao i proračun emisija GHG istog. Postavlja granice projekta, prilaže objašnjenja kako se sakupljaju i procenjuju podaci, implementira alokacija emisija, izračunava stepen sigurnosti proračuna, vrši izveštavanje i postavljanje ciljeva smanjenja emisija.

Britanska institucija za standarde („British Standards Institution“ – BSI) predstavlja nacionalni standard Velike Britanije i ujedno je i jedno od svetski najvećih organizacija koje se bave proverom i sertifikacijom. Za oblast upravljanja emisija GHG, verovatno najvažniji dokument koji su publikovali je:

- **Javno raspoloživa specifikacija 2060 („Publicly Available Specification 2060“ – PAS 2060)**

Dokument precizira način na koji se demonstrira ugljenična neutralnost, tj. koji su neophodni uslovi koje treba ispuniti da neki subjekat može pouzdano da tvrdi da njegove aktivnosti u krajnjem zbiru zaista ne dodaju nikakve dodatne emisije GHG u atmosferu. Ova specifikacija propisuje 4 koraka za dostizanje neutralnosti:

- Kvantifikacija emisija GHG bazirana na preciznim izmerenim podacima;
- Smanjenje emisija kroz plan upravljanja emisijama GHG koji sadrži jasno postavljene ciljeve;
- Nadoknađivanje (offsetting) emisija koje ne mogu da se smanje kupovinom ugljeničnih kredita odnosno redukcija;
- Dokumentovanje i verifikacija kroz izjave i objašnjenja koje se predočavaju javnosti.

Navedeni dokumenti predstavljaju najvažniji izvor literature u oblasti upravljanja emisijama GHG. Njihovo poznavanje i razumevanje bi trebalo da obezbedi dovoljno materijala da se izvrše sve prethodno opisane aktivnosti u ovoj oblasti.

Najznačajniji GHG i njihov uticaj na globalno zagrevanje

GHG predstavljaju skup gasova zaslužnih za fenomen globalnog zagrevanja na taj način što zadržavaju sunčeve zrake koji se odbiju od površine zemljine kugle, sprečavajući ih da odu u svemir. Iako se ti gasovi nalaze u atmosferi od početka života na zemlji, problem leži u njihovoj koncentraciji koja se drastično povećala ljudskom aktivnošću poslednjih decenija, te pri tom dolazi do narušavanja energetske ravnoteže na zemlji.

Najvažniji GHG su vodena para, ugljen dioksid (CO₂) koji je odgovoran za oko 62% *dodatno* proizvedene toplote, metan (CH₄) za oko 20%, gasovi koji sadrže fluor (HFC, PFC, SF₆) oko 10%, azot-suboksid (N₂O) sa učešćem od oko 6% i troposferski ozon (O₃) sa 2%.

Upravljanje emisijama GHG se bavi većinom ovih gasova dok ostali spadaju pod aktivnosti drugih međunarodnih ugovora kao što je Montrealski protokol ili čovek nema neki značajan uticaj na njih, slučaj vodene pare.

Ljudska aktivnost obično dovodi do emisija nekoliko vrsta gasova u isto vreme. Iskazivati sve njih pojedinačno, iako veoma objektivno, ne daje rezultate koji bi mogli lako da se shvate ili na osnovu kojih mogu da se donesu kvalitetne odluke. Iz tog razloga, uvedena je jedinica „ekvivalentni ugljen-dioksida“ koji se izražava u masenim jedinicama (tCO_{2eq}, kgCO_{2eq}) i sve GHG emisije neke aktivnosti se na kraju izražavaju zbirno, preko te jedinice.

Da bi se na taj način gasovi adekvatno izrazili, ekvivalent ugljen-dioksida CO_{2e} izjednačen je sa uticajem ugljen-dioksida na globalno zagrevanje i to za vremenski period od 100 godina. Uticaj ostalih gasova u odnosu na ekvivalent ugljen-dioksida dat je koeficijentom koji se naziva potencijal globalnog zagrevanja („Global Warming Potential“²²² - GWP). Taj koeficijent u stvari određuje koliko puta je neki gas koji izaziva efekat staklene bašte štetniji u odnosu na ugljen-dioksid. Svakih nekoliko godina, ovaj koeficijent se donekle menja shodno napretku znanja iz te oblasti. Vrednosti za gasove koji se najčešće analiziraju su date u sledećoj tabeli:

GHG	Hemijska formula	GWP ⁵ 100godišnji
Ugljen-dioksid	CO ₂	1
Metan (fosilnog porekla)	CH ₄	29,8
Metan (nije fosilnog porekla)	CH ₄	27,2
Azot-suboksid	N ₂ O	273
HFC-23 (Vodonik-fluorouglenici)	CHF ₃	14600
HFC-134a (Vodonik-fluorouglenici)	CH ₂ FCF ₃	1530
Sulfat-heksahlorid	SF ₆	25200

⁵Source: IPCC Sixth Assessment Report 2021 (AR6)

PFC-14 (Perfluorougljenici)	CF ₄	7380
PFC-116 (Perfluorougljenici)	C ₂ F ₆	12400

Tabela 1. Potencijal globalnog zagrevanja najčešćih gasova dat u odnosu na ugljen-dioksid

Praktično to znači da je jedna tona azot-suboksida ista sa stanovišta globalnog zagrevanja kao i 273 tCO_{2eq}:

$$1 \text{ tN}_2\text{O} * \text{GWP N}_2\text{O} = 1 \text{ tN}_2\text{O} * 273 \text{ tCO}_{2\text{eq}} / \text{tN}_2\text{O} = 273 \text{ tCO}_{2\text{eq}}$$

Inventar GHG korporacije ili organizacije

Kao što je definisano u ISO i GHG protokolu, ukoliko se želi procena emisije korporacije, organizacije, preduzeća ili nekog njihovog dela, neophodno je sačiniti inventar GHG za taj subjekat, tj. izračunati kompletne emisije GHG u vremenskom intervalu od godinu dana.

Proračun se počinje odabirom organizacionih granica projektne aktivnosti. S obzirom na kompleksnosti koje postoje u strukturama preduzeća, dva su načina za određivanje ove vrste granica i to:

- Udeo u kapitalu – preduzeće je zaslužno za količinu emisija koja zavisi od udela koje ono ima u nekom od svojih poslovanja, tj. operacijama. Dakle, u zavisnosti od količine ekonomskog interesa u poslovanju koje se analizira sa stanovišta emisije GHG, preduzeća koja učestvuju u tom poslovanju će i biti opterećena. Uobičajeno je da u odnosu na količinu ekonomskog interesa koje preduzeće ima u nekom poslovanju, ono ima i pravo odlučivanja nad poslovanjem.
- Nivo kontrole poslovanja – ukoliko preduzeće ima potpunu kontrolu nad nekim poslovanjem, GHG emisije iz tog poslovanja se potpuno pripisuju preduzeću koje ima kontrolu nad tim poslovanjem. U ovom slučaju, postoje takođe dva pristupa koji mogu da se primene:
 - o Finansijska kontrola je slučaj gde preduzeće ima finansijsku i operativnu kontrolu te direktno ostvarivanje dobiti iz posmatrane aktivnosti,
 - o Operativna kontrola se ostvaruje u slučaju da preduzeće ima potpunu mogućnost upravljanja nad posmatranim poslovanjem.

Glavni kriterijum za način odabira organizacionih granica je da one najbolje oslikavaju analizirane poslovne aktivnosti.

Pošto su se odredile organizacione granice, sledeće je postavljanje operativnih granica i identifikacija izvora emisija. Identifikovani izvori emisija se u zavisnosti od operativnih granica se dele na:

- Direktno izvore emisija (Scope 1) i predstavljaju izvore emisija unutar granica poslovanja tj. preduzeća,
- Indirektno energetske emisije (Scope 2) koji predstavljaju emisije usled proizvodnje električne, toplotne ili mehaničke energije koje se nisu desile unutar granica poslovanja tj. preduzeća već su kupljena od strane trećih lica,
- Ostale indirektno emisije (Scope 3) koje predstavljaju ostale izvore emisija koji su nastali usled poslovanja a koje se nisu desile unutar granica preduzeća.

Tipično, direktne emisije obuhvataju izvore kao što su:

- sopstvena proizvodnja toplotne, mehaničke ili električne energije,
- procesne emisije iz proizvodnje,
- transport vozila u vlasništvu preduzeća,
- upravljanje šumama...

Ostale indirektne emisije podrazumevaju:

- proizvodnja sirovina, poluproizvoda ili gotovih proizvoda neophodnih za poslovanje preduzeća,
- transport vozilima koja nisu u vlasništvu organizacije,
- dolazak i odlazak zaposlenih na posao,
- tretman otpada,
- poslovni putevi zaposlenih...

Direktni izvori emisija kao i indirektne energetske emisije (Scope 1 i 2) predstavljaju obavezan deo svakog GHG inventara. Međutim, veoma je preporučljivo u ovaj inventar uključiti i ostale indirektne izvore emisija (Scope 3) jer se jedino tako može verodostojno sagledati uticaj koje celokupno poslovanje.

Pošto su određene granice, a zatim i identifikovani izvori emisija, sledeći logičan korak je određivanje bazne godine. Ona podrazumeva vremenski okvir od godinu dana i najčešće predstavlja poslednju kalendarsku ili fiskalnu godinu za koju postoje kompletni podaci neophodni za proračun.

Kao što je navedeno, upravljanje GHG emisijama predstavlja kontinuirani proces i u ovoj tački analize inventara uspostavlja se sistem praćenja emisija tokom vremena. To obično predstavlja višegodišnji vremenski period gde se osim merenja i kvantifikacije, takođe vrši upoređivanje kako sa prethodnim godinama tako i sa baznom godinom. Podaci dobijeni na taj način nam omogućavaju objektivno i tačno izveštavanje zainteresovane javnosti o učinjenom napretku u ovom polju.

Sledeću fazu proračuna predstavlja kvantifikacija, tj. određivanju ukupnih emisija nekog preduzeća za vremenski period od godinu dana.

Redosled postupaka u ovoj fazi izrade izveštaja je sledeći:

- sakupljanje što direktnijih podataka u vezi sa izvorima emisija (potrošnja goriva, električne energije, količine i tipa otada...) za definisani vremenski period. Obično se izražavaju u fizičkim jedinicama (t, l, kWh...),
- odabir odgovarajućih konverzionih i emisionih faktora pomoću kojih je moguće izvršiti odgovarajuće kalkulacije. Emisioni faktori se izražavaju kao odnos mase GHG i odgovarajućih izvora emisija (tCO_{2eq}/t sirovine, $kgCO_{2eq}/kg$ goriva, $kgCO_{2eq}/kWh$ električne energije..).

Najpoželjnije je što je više moguće prikupiti primarne podatke, direktno od preduzeća ili nekog od njihovih dobavljača jer ti podaci najvernije odlikavaju stvarno stanje na terenu. Ukoliko ti podaci nisu dostupni, pristupa se potrazi najpribližnijih podataka iz literature koji treba da odlikuju sličan tehnološki, geografski, ekonomski i drugi način proizvodnje.

Generalna proračunska formula je:

$$\text{GHG inventar} = \Sigma (\text{Izvor emisija} * \text{Emisioni faktor})$$

Dakle, inventar GHG [tCO_{2eq}] predstavlja sumu svih pojedinačnih izvora emisija [kg, kWh, l...] pomnoženih sa odgovarajućim emisionim faktorom [$kgCO_{2eq}/kg$, gCO_{2eq}/kWh , $kgCO_{2eq}/l...$].

Standardi nalažu da se emisije izražavaju prema operativnim granicama kao direktne, indirektne od potrošnje energije i ostale indirektne emisije. Međutim, u poslednje vreme, emisije se takođe izražavaju i po svakom od emitovanih gasova u jedinicama ekvivalenta ugljen-dioksida (npr. metan u tCO_{2eq} , azot-suboksid u tCO_{2eq}). Na kraju se inventar izražava u tonama ekvivalenta ugljen-dioksida za sve gasove zbirno, takođe u masenim jedinicama ekvivalenta ugljen-dioksida. Praktično, proračunski deo izveštaja treba da odgovara tabeli:

Izvori emisija podeljeni na operativne granice:	Ukupne GHG emisije [tCO_2e]	CO ₂ [tCO_2e]	CH ₄ [tCO_2e]	N ₂ O [tCO_2e]	...
---	---------------------------------	------------------------------	------------------------------	-------------------------------	-----

- Direktne (Scope 1)	-	-	-	-	-
- Indirektne od potrošnje energije (Scope 2)	-	-	-	-	-
- Ostali indirektne (Scope 3)	-	-	-	-	-
UKUPNO	-	-	-	-	-

Tabela 2. Primer proračunatih vrednosti GHG inventara

Osim obaveznog izveštavanje u vidu celokupnih emisija, moguće je, ne i poželjno, izraziti GHG emisije po nekoj karakterističnoj funkcionalnoj (jedinica proizvoda, korisnik usluga...) međutim treba imati u vidu da to nipošto nije ugljenični otisak proizvoda već samo referentna vrednost koja realno nije najbolji osnov za komparaciju sa drugim, sličnim preduzećima.

Kada je izveštaj završen, kao što je već prethodno predloženo, veoma je poželjno da se uradi njegova validacija od strane trećih lica.

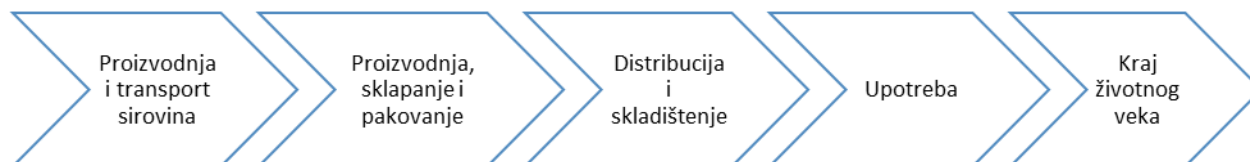
GHG inventar se može uspešno primeniti u sledećim slučajevima:

- sagledavanje nivoa emisija i identifikacija mogućih redukcija emisija i to kroz uspostavljanje ciljeva, praćenje emisija i identifikacije ekonomski isplativih mogućnosti za njihovo smanjenje,
- izveštavanje javnosti kao deo korporativne odgovornosti i to direktno kroz objavljivanje GHG inventara tako i kroz uvođenje koncepta ekološkog planiranja i obaveštavanja,
- učešće u raznim obaveznim ili dobrovoljnim programima na lokalnom, regionalnom ili nacionalnom nivou.

Ugljenični otisak proizvoda (Carbon Footprint)

Za razliku od prethodne analize koja obuhvata sve emisije neke organizacije, direktne ili indirektne, i daje ih zbirno u tonama ekvivalenta ugljen-dioksida, proračun ugljeničnog otiska se odnosi isključivo na pojedinačni proizvod, uključujući njegovu primarnu i sekundarnu ambalažu, i najčešće se predstavlja u masenim jedinicama ekvivalenta ugljen-dioksida po jedinici proizvoda (kgCO_{2eq}/komadu, kgCO_{2eq}/kg proizvoda, kgCO_{2eq}/m³ proizvoda ...).

Proračun ugljeničnog otiska se bazira na životnom ciklusu proizvoda, tj. u skladu je sa standardom ISO 14044 kao što se može videti na sledećoj ilustraciji.



Ilustracija 1. Faze životnog ciklusa proizvoda

Ovakav sveobuhvatan pristup omogućava objektivno i celokupno sagledavanje uticaja na emisije GHG koje neki proizvod može da ima jer bez sveobuhvatne analize mi u stvari nemamo kompletnu informaciju za donošenje validnih odluka. Određeni proizvodi većinu emisija emituju u fazi proizvodnje sirovina (primer proizvodnje sira, sa oko 90% od ukupnih emisija koje potiču iz proizvodnje mleka), dok neki proizvodi imaju najveće emisije tokom upotrebe (primer automobilske gume koja tokom upotrebe emituje 83% od ukupnih emisija). Neretki su primeri da proizvod koji za svoju proizvodnju koristi sirovine koji emituju više GHG (npr. aluminijum) ima ukupne emisije manje nego proizvod koji koristi sirovine koje emituju manje GHG (npr. plastika). U slučaju kvalitetnijeg

proizvoda odlučujuća razlika može da se pokaže tokom njegove upotrebe, emisije mogu biti znatno manje, ili je odnos recikliranih materijala na kraju životnog veka manje kvalitetnog proizvoda dosta manji od kvalitetnijeg proizvoda (npr. aluminijum se obično reciklira više od plastike).

Dakle, odredili smo tačan proizvod za koji radimo ugljenični otisak, definisali smo ga zajedno sa njegovom primarnom i sekundarnom ambalažom. Sledeći korak je određivanje granica projekta i to kroz:

- jasno i nedvosmisleno definisanje životnih ciklusa proizvoda koje su uključene u proračun,
- izvora emisija koji se direktno dovode u vezu sa bilo kojom od uključenih životnih faza proizvoda,
- izvora emisija koji nemaju direktne veze sa proizvodom a koji se zato isključuju iz proračuna,
- definisanje scenarija na kraju životnog ciklusa,
- vremenski period.

Nisu sve vrste životnog ciklusa iste i najčešće su u upotrebi sledeće:

- „Od kolenke do groba“ („from cradle to grave“ tj. „business to consumer“, B2C) – predstavlja najkompletniji tip analize i daje celokupne informacije o nekom proizvodu jer su uključene sve faze životnog ciklusa proizvoda. Ova vrsta proračuna se uglavnom izrađuje za finalne proizvode i kao takva se može objaviti široj javnosti,
- „Od kolenke do vrata fabrike/farme“ („from cradle to factory gate“ tj. „business to business“, B2B) – količinu informacija koju nam pruža je znatno manja, analiza koja obuhvata samo deo životnog ciklusa proizvoda. U ovom slučaju, nisu uključene sve faze posle faze proizvodnje (distribucija, upotreba, kraj životnog ciklusa). Najčešće se izrađuje u slučajevima analize poluproizvoda. Potreba za ovakvim pristupom se posebno obrazlaže u izveštaju i ovi izveštaji nisu predviđeni za prezentovanje široj javnosti već su namenjeni uglavnom stručnoj javnosti (dobavljačima, distributerima, ostalim proizvođačima u proizvodnom procesu...).

Osim ove dve analize životnog ciklusa, moguće je imati neke druge slučajeve ili njihove kombinacije. Postoji mogućnost analize od vrata fabrike (za polufabrikate) do vrata druge fabrike, ili samo od distributivnog centra do potrošača...

Generalni pristup je da sve emisije koje direktno imaju veze sa proizvodom od proizvodnje sirovina, do njegove upotrebe i krajnjeg odlaganja moraju biti uključene u okviru projektne aktivnosti. U slučaju da smatramo da neke emisije nisu značajne, to moramo nedvosmisleno demonstrirati i objasniti u analizi.

S druge strane, ukoliko izvori emisija samo posredno imaju veze sa proizvodom, te emisije neće biti predmet projektne aktivnosti i neće biti uključene u proračun.

Pre prelaska na sam proračun, tj. kvantifikaciju emisija GHG u slučaju proizvoda ili usluga, neophodno je objasniti još jedan faktor a to je alokacija. Ona je nezaobilazan faktor u gotovo svim proračunima. Predstavlja količinu emisija koje mogu da se pripišu analiziranom proizvodu u odnosu na ostale emisije koje ne možemo da odvojimo od tog proizvoda. Praktično to znači da ukoliko imamo slučaj potrošnje električne energije na nivou cele fabrike, a fabrika proizvodi 60% proizvoda A i 40% proizvoda B, emisije iz potrošnje električne energije za proizvod B će biti 40% od ukupnih emisija fabrike koje potiču iz potrošnje električne energije. Takođe, postoje česti slučajevi kada razlika nije toliko očigledna i fizička alokacija ne oslikava verno realnu situaciju. U tom slučaju može se koristiti ekonomska alokacija ili neka drugi opravdani pristup podele emisija.

U ovom trenutku su definisani svi faktori koji se uključuju u proračun i proračunska formula je:

$$\text{Ugljenični otisak proizvoda} = \Sigma (\text{Alokacija} * \text{Izvor emisija} * \text{Emisioni faktor}) / \text{Količina proizvoda}$$

Bitno je napomenuti da se:

- formula primenjuje za svaku fazu životnog ciklusa pojedinačno,
- alokacija primenjuje uvek kada izvori emisija ne mogu nedvosmisleno da se pripisu samo analiziranom proizvodu,
- alokacija mora da se objasni i ukoliko je potrebno prilagodi svakom izvoru emisija.

Dakle, ugljenični otisak proizvoda [$\text{kgCO}_{2\text{eq}}/\text{proizvodu}$, $\text{kgCO}_{2\text{eq}}/\text{kg}$ proizvoda...] predstavlja sumu svih pojedinačnih izvora emisija [kg , kWh , $\text{l}...$] alociranih na analizirani proizvod, pomnoženih sa odgovarajućim emisionim faktorom [$\text{kgCO}_{2\text{eq}}/\text{kg}$, $\text{gCO}_{2\text{eq}}/\text{kWh}$, $\text{kgCO}_{2\text{eq}}/\text{l}...$] a zatim se suma emisija deli sa ukupnom količinom proizvoda [broj proizvoda, kg proizvoda...] i predstavlja pojedinačno za svaku fazu životnog ciklusa.

I u ovom slučaju izvori emisija predstavljaju direktne podatke koje je moguće sakupiti a koji oslikavaju realne emisije i u vezi su sa proizvodom (potrošnja goriva, električne energije, količina i tip otada...). Obično se izražavaju u fizičkim jedinicama (t , l , $\text{kWh}...$).

Emisioni faktori se izražavaju kao odnos mase GHG i odgovarajućih izvora emisija ($\text{tCO}_{2\text{eq}}/\text{t}$ sirovine, $\text{kgCO}_{2\text{eq}}/\text{kg}$ goriva, $\text{kgCO}_{2\text{eq}}/\text{kWh}$ električne energije..).

Na kraju proračuna ugljeničnog otiska proizvoda vrši se i proračun nesigurnosti, tj. definiše se tačno koliko proračunate vrednosti mogu da odstupaju od navedenih u izveštaju. U slučajevima poljoprivredne proizvodnje odstupanja mogu da budu izrazita i čak premaše vrednost ugljeničnog otiska proizvoda jer je faktor nesigurnosti u tom slučaju zaista značajan.

Pošto su obrađeni svi delovi neophodni za izradu izveštaja, preostaje samo njegova finalizacija. I kao što je snažna preporuka u slučaju inventara GHG, i izveštaj ugljeničnog otiska proizvoda bi trebalo da se validira od strane nezavisnog validacionog tela.

Takođe, izrada prvog izveštaja ne znači da je posao oko ugljeničnog otiska završen. Poželjno je implementirati dalje korake, koji su slični kao i u slučaju inventara GHG. To znači, početak kontinuiranog praćenje emisija, utvrđivanje vremenskog okvira i aktivnosti koje imaju za cilj smanjenje emisija, kao i kontinuirano obaveštavanje zainteresovane javnosti.

Značaj analize ugljeničnog otiska proizvoda je sa jedne strane stremljenje ka opštem cilju sagledavanja nivoa emisija GHG i uticaja samog proizvoda na klimatske promene. Takođe, izveštaj daje odličnu polaznu tačku za identifikaciju značajnih izvora emisija kao i potencijal za njihove redukcije. I svi ti razlozi se poprilično podudaraju sa inventarom GHG korporacija i preduzeća.

Međutim, ugljenični otisak proizvoda ima još dva dodatna značaja koja inventar ne poseduje. Pre svega to je direktna komunikacija ka zainteresovanoj javnosti, tj. potrošačima proizvoda. Vrednosti emisija ugljeničnog otiska kao i slikovito prikazana analiza koja se nalazi ili direktno na ambalaži ili internet prezentaciji proizvoda mogu značajno da utiču na tržište i poziciju koju taj proizvod na njemu ostvaruje. Nije redak primer da krajnji potrošač između dva slična proizvoda, od kojih je jedan ekološki prihvatljiviji pa makar i nešto skuplji, izabere upravo taj proizvod smatrajući da je kupovinom istog učinio određeni doprinos zaštiti životne sredine. Sledeća značajna karakteristika ugljeničnog otiska je mogućnost upoređivanja proizvoda. Dakle, dva slična proizvoda mogu upoređivati svoje emisije GHG i na taj način se dodatno može povećati kompetitivnost između njih ali ujedno i dobiti potvrda da je dodatno smanjenje emisija stvarno moguće i ostvarljivo.

Projektne emisije GHG

U slučaju da predmet analize nije specifičan proizvod, a ni kompletne emisije neke organizacije, fokus može biti na upravljanju emisijama GHG na nivou neke konkretne projektne aktivnosti, ali takve vrste aktivnosti koja za cilj ima smanjenje emisija GHG, povećanje ponora ili rezervoara ugljen-dioksida.

Dakle, projektna aktivnost mora da predstavlja aktivnost koja dovodi smanjenja GHG u atmosferi.

Može da bude modifikacija postojećeg procesa proizvodnje, upotrebe, usluge, distribucije ili sistema upravljanja, ali isto tako i implementacija novih sistema. U ovu vrstu analize moguće je uključiti jednu nezavisnu projektну aktivnost smanjenja emisija GHG, ali može biti i deo većeg projekta čiji cilj čak ne mora da ima direktne veze sa upravljanjem emisija GHG.

Opis projektne aktivnosti treba da sadrži i tip GHG projekta, lokaciju, opis stanja pre projektne aktivnosti, opis načina kako će se postići smanjenje GHG u atmosferu kao i kvantifikaciju istih u tonama ekvivalenta ugljen-dioksida [tCO_{2eq}] tokom vremenskog perioda projektne aktivnosti...

Promene emisija se mogu predstaviti kroz:

- primarne efekte – predstavljaju glavne efekte koji se dovode u vezu sa projektnom aktivnošću i definišu osnovne promene u odnosu na bazne emisije,
- sekundarne efekte – predstavljaju manje, nenamerne ili sporadične, promene koje se u literaturi često navode kao „curenje“ („leakage“). Neće uvek dovesti do smanjenja emisija već može da se desi i da delimično povećaju emisije GHG. To su promene koje se dešavaju u vidu:
 - o jednokratnih efekata – promena u emisijama usled implementacije, izgradnje i uspostavljanja projekta, ili usled završetka projekta i razgradnje prethodne infrastrukture,
 - o ulaznih i izlaznih efekata („upstream and downstream“) – promena u emisijama koje se dovode u vezu sa pripremama za aktivnosti kao i posledicama projektne aktivnosti.

Primarni efekti su obavezan deo svakog izveštavanja kao i najvažniji sekundarni efekti. Međutim, neki sekundarni efekti za koje se jasno može pokazati da nemaju značajniji uticaj, mogu se uz obrazloženje izostaviti iz analize.

Prvi korak u ovim vrstama upravljanja emisijama GHG je jasno definisanje projektne aktivnosti, a odmah zatim postavljanje granica projekta. U okviru granica projekta spadaju svi primarni efekti i veći deo sekundarnih efekata. U slučaju da postoje više projektne aktivnosti, ovo važi za svaku pojedinačnu aktivnost ponaosob. Takođe, nije neophodno da granice projekta budu unutar fizičkih granica ili u vlasništvu subjekta koji sprovodi projektne aktivnosti, već uključuje sve uticaje koja ta aktivnost ima bez obzira na te vrste granica.

Bazni scenario predstavlja osnovu u odnosu na koju se projektne aktivnosti procenjuju. To je hipotetički opis onoga što bi se najverovatnije desilo u slučaju da se uopšte ne razmišlja o uticajima na emisije GHG i obično postoje tri najčešća scenarija za isti:

- implementacija iste tehnologije ili prakse koja se koristi u projektnoj aktivnosti,
- implementacija baznog kandidata tj. alternativne tehnologije ili prakse koja može da pruži isti proizvod ili uslugu kao projektna aktivnost,
- nastavak trenutnih aktivnosti, upotrebe tehnologija ili praksi koje omogućavaju isti tip, kvalitet i kvantitet proizvoda ili usluge kao projektna aktivnost.

Redukcije emisija GHG usled projektne aktivnosti se određuje u odnosu na bazne emisije koje se mogu odrediti pomoću dve procedure:

- specifična procedura projektne aktivnosti („project-specific procedure“) – analiza se ostvaruje kroz analizu jedne projektne i nekoliko alternativnih baznih aktivnosti. Identifikuje se jedna osnovna aktivnost i u odnosu na nju se zatim izračunavaju bazne emisije. Ovaj pristup može da se primeni samo u slučaju jedne projektne aktivnosti i nije moguće upotrebiti ga za slične aktivnosti,
- procedura standardnih performansi („performance-standard procedure“) – primenjuje se numerička analiza svih mogućih baznih aktivnosti. Za te bazne aktivnosti se vrši proračun emisija i te emisije se

međusobno upoređuju i shodno tome se određuje osnovni nivo emisija. Ovim pristupom moguće je korišćenje jednog baznog scenarija i procene emisija za više projektnih aktivnosti.

Radi objektivnog pristupa neophodno je odrediti vremenski okvir u kom će se odvijati projektna aktivnost jer posle određenog perioda neophodno je ili revidirati redukcije emisija ili samu proceduru standardnih performansi. Dužina trajanja projektne aktivnosti se određuje individualno od projekta do projekta i zavisi od: ekonomskih i tehnoloških promena u geografskom području, trenutka do kog važe kriterijumi i procene za bazne aktivnosti, kraj radnog veka ugrađene opreme...

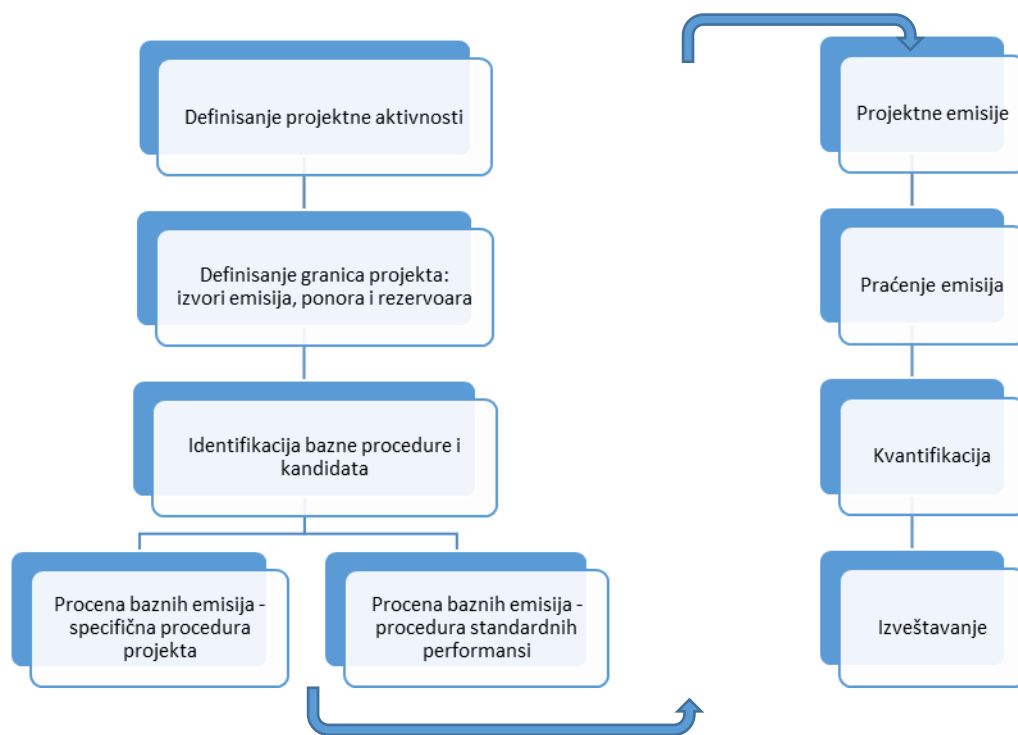
Bazne emisije delimo na:

- statičke – ne menjaju se tokom vremena. Najčešće se primenjuju u slučaju zamene postojećih postrojenja ili u slučaju unapređenja tehnologije gde se može pouzdano pretpostaviti da neće biti poboljšanja osnovnih parametara određeni vremenski period,
- dinamičke – menjaju se tokom vremena. Primenjuju se u slučaju projekata koji su deo dinamičnih sistema za koji se veruje da će se značajnije promeniti tokom vremena.

Poslednji bitan pojam u okviru ove analize je dodatnost („additionality“) koja predstavlja razliku između osnovnog scenarija i projektne aktivnosti. Ukoliko bi se projektna aktivnost desila svakako, ne uzimajući u obzir redukcije emisija GHG, ta aktivnost se ne bi mogla nazvati projektnom već baznom aktivnosti. Dakle, da bi neku aktivnost mogli nazvati projektnom, neka dodatnost je neophodna. Iako ovaj pojam nije težak za razumevanje, njegovo definisanje i dokazivanje u okviru projektne aktivnosti nije strogo i do kraja definisano te je podložno različitim tumačenjima. Postoje dva pristupa pomoću kojih se može definisati dodatnost neke projektne aktivnosti:

- specifični projektni pristup dodatnosti („project-specific approach to additionality“) – u ovom slučaju, ukoliko se rigorozno definiše bazni scenario, pretpostavka je da će se tako jasno definisati razlika u odnosu na projektnu aktivnost te samim tim i dokazati dodatnost. S obzirom da takav pristup često uključuje određeni stepen nesigurnosti, mnogi smatraju da je ovde neophodno da se uradi i nezavisni test dodatnosti ne bi li se jasno prikazale razlike u odnosu na bazni scenario,
- pristup dodatnosti standardnih performansi („performance standard approach to additionality“) – pristup koji uključuje prezentovanje sveukupne dodatnosti definisane iz raznih projektnih aktivnosti koje predstavljaju neku vrstu standardnih performansi u posmatranoj oblasti delovanja. Dodatnost se definiše kroz brojne osnovne scenarije te njihovu razliku u odnosu na projektnu aktivnost.

Najčešći redosled koraka u vezi sa ovom projektnom aktivnosti dat je u sledećoj ilustraciji:



Generisano: *Ilustracija 2. Uobičajeni redosled koraka tokom standardne projektne aktivnosti*

- opis projekta,
- identifikacija i selekcija izvora emisija, ponora i rezervoara relevantnih za projektnu aktivnost,
- određivanje baznog scenarija,
- utvrđivanje procedura za praćenje i izveštavanje emisija, ponora, redukcija i unapređenja ponora.
- faza implementacije:
 - o upravljanje podacima kao i realizacija procedura za praćenje emisija, ponora, redukcija i unapređenja ponora,
 - o izveštavanje i verifikacija o ponorima emisija, redukcijama i unapređenjima ponora.

Po završetku planiranja aktivnosti, a pre same implementacije, poželjno je izvršiti zvaničnu registraciju projekta, njegovu validaciju te objaviti sam projektni plan. U toku implementacije projektne aktivnosti može doći do korekcije baznih kao i projektnih emisija u zavisnosti od toga da li je pristup proceni emisija definisan statičkim ili dinamičkim pristupom.

Sertifikovanje redukcija emisija nije predviđeno ovom projektnom aktivnošću kao ni standardima i specifikacijama navedenim u ovom tekstu.

U dosadašnjoj fazi projektne aktivnosti su definisane bazne emisije prema nekoj od dve gore pomenute procedure, demonstrirana je dodatnost i identifikovani relevantne izvori GHG emisija. Sledeći korak je kvantifikovanje emisija i/ili ponora i to za svaki izvor ponaosob kako za bazni scenario tako i za implementiranu projektnu aktivnost.

Poslednji korak predstavlja izveštavanje i svaki izveštaj mora da sadrži:

- Ime i svrhu projekta, kao i predlagača projektne aktivnosti,
- Program koji odgovara projektnoj aktivnosti,
- Listu svih tvrdnji, izjavu o redukcijama emisija i unapređenju ponora u tonama ugljen-dioksida ekvivalenta,
- Izjavu ukoliko je izvršena validacija, uključujući tip validacije i dostignuti nivo pouzdanosti,

- Kratak opis projekta, uključujući njegovu veličinu, lokaciju, vreme trajanja i tip aktivnosti,
- Grupisane GHG emisije i ponore date po izvorima emisija, ponorima i rezervoarima za projektne aktivnosti koji su kontrolisani od strane predlagača projekta, u tCO_{2eq} za vremenski period trajanja projektne aktivnosti,
- Grupisane GHG emisije i ponore date po izvorima emisija, ponorima i rezervoarima za bazni scenario u tCO_{2eq} i utvrđeni vremenski period trajanja projektne aktivnosti,
- Opis baznog scenarija i demonstracija dodatnosti projektne aktivnosti,
- Generalni opis preporuka, kriterijuma, procedura i praksi uključenih u kvantifikaciju redukcija i ponora,
- Datum izveštaja i vremenski period projektne aktivnosti.

Posle faze izveštavanja, nastavak aktivnosti se ogleda u praćenju emisija tokom vremena, korekcije baznih i projektne emisije kao i kontinuirano izveštavanje tokom trajanja projektne aktivnosti.

Postupci za implementaciju projekta

Ukoliko se preduzeće odluči da se suoči sa problemom klimatskih promena sopstvenim primerom, prvo što bi trebalo da bude je odluka o kojoj vrsti pristupa se opredeljuje. To ne mora nužno biti samo jedna od navedenih mogućnosti već i više njih. Na primer može da se uradi inventar GHG i/ili ugljenični otisak najprodavanijeg proizvoda.

Sledeći korak je izbor onoga ko će da se posveti ovoj aktivnosti, te da li će se to implementirati iz sopstvenih izvora, angažovanjem zaposlenih u preduzeću ili će se pristupiti angažovanju stručnjaka koji će to uraditi umesto njih.

Za koji god pristup da se odluči, dalji korak je izbor bazne godine, a zatim sakupljanje podataka prateći metodologiju koja odgovara definisanoj projektnoj aktivnosti.

Pošto je izveštaj gotov, poželjno je ali ne i neophodno izvršiti validaciju. Zatim se daju predlozi za smanjenje emisija GHG, utvrđuje se vremenski okvir za implementaciju istih i projektne aktivnosti se prate tokom vremena.

Obično se zainteresovana javnost obaveštava u određenom vremenskom intervalu, najčešće svakih godinu dana, o postignutom progresu, trenutnom stanju, ostvarenim i planiranim redukcijama, kao i budućim planovima i njihovim eventualnim korekcijama.

Dodatan razlog za komunikaciju predstavlja postizanje neutralnosti, bilo za samo poslovanje preduzeća ili u slučaju životnog ciklusa nekog njegovog proizvoda. I taj trenutak bi definitivno trebalo iskoristiti i o tome obavestiti širu zainteresovanu javnost jer je postignut krajnji cilj upravljanja emisijama GHG a to je da se usled aktivnosti preduzeća (ukupne ili samo za određeni proizvod) nisu emitovale dodatne emisije GHG u atmosferu.

Branko Sikirica,
dipl. maš. inž.
Carbon Managment Expert