

PUT KA ODRŽIVOJ ENERGIJI: UBRZANJE ENERGETSKE TRANZICIJE U UNECE REGIONU

Uvod

Pristupačna, pouzdana i održiva energija ključna je za održivi razvoj. Ona je instrumentalna za tranziciju ka modernom društvu. Energija ostaje ključna za društveno i ekonomsko blagostanje, okončanje siromaštva, osiguranje zdravog života i podizanje standarda života. Energetski sistem budućnosti mora biti postignut kroz održivo upravljanje prirodnim resursima, osiguravanje inovativnih obrazaca proizvodnje i potrošnje, te održivu industrijalizaciju koja dodatno promovira izgradnju otporne energetske infrastrukture, kao i odgovorno i koordinirano planiranje razvoja celokupnog sistema.

2015. godina je bila važna u postavljanju međunarodnih ciljeva za energetiku i klimu u budućnosti. Agenda 2030 pruža okvir, a Ciljevi održivog razvoja (SDG) su dogovoreni. Iako SDG 7 definiše ciljeve za "čistu i pristupačnu energiju za sve", to nije jedini energetski SDG. Pariski sporazum o klimatskim promjenama je definisan i dalje je oblikovao nacionalne energetske politike putem globalnog programa za smanjenje klimatskih promena.

U tom kontekstu, zemlje UNECE-a pitaju kako definisati održivu energiju kako bi se prešlo na nju. Međutim, nema saglasne definicije onoga šta je ona, niti kako postaviti ciljeve za nju. Zemlje nemaju zajedničko razumevanje o održivoj energiji i kako bi održivi energetski putevi mogli izgledati. Trenutno, nacionalne energetske strategije obično odražavaju različite nacionalne prioritete kao što su ekonomski rast, ekološke i klimatske brige, pristup energiji, energetska sigurnost i efikasnost resursa, između ostalog.

Stoga je UNECE region, s obzirom na svoju visoko raznovrsnu članstvo, odličan testni slučaj za razumevanje održive energije i kako postići održivu energiju za sve. Region je raznovrstan, obuhvata zemlje visokog i niskog BDP-a, zemlje koje su bogate energijom i energetski siromašne, i zemlje koje se nalaze usred ekonomske tranzicije. Fosilna goriva čine 80% primarnih goriva, čineći UNECE region jednim od najvećih emitera gasova staklene bašte, odgovornim za otprilike polovinu globalnih emisija. Region proizvodi 40% svetske energije dok troši 45%. Dom je važne energetske industrije, generiše gotovo 50% svetske ekonomske proizvodnje i dominira svetskom finansijskom strukturom.

Stoga je ovo idealan region za istraživanje implikacija različitih strategija održive energije. Projekat podržava ovaj proces kombinujući modeliranje održivih energetskih puteva sa dijalogom o politici i razvoju mehanizma za praćenje ispunjavanja obaveza u vezi sa klimom i održivim razvojem.

Zato je Odbor za održivu energiju UNECE-a (Odbor) započeo takozvani "Pathways Project" sa ciljem da podrži zemlje UNECE-a u razvoju i sprovođenju nacionalnih politika održive energije. Energetski sistem u regionu je kompleksan i suočava se s brojnim mogućim političkim i eksternim izazovima, a posebno brzim razvojem tehnoloških opcija.

Svaka zemlja ima svoj početni položaj u pogledu resursa, infrastrukture, zakonodavno-regulatornog okvira, kao i kulturnog i prirodnog nasleđa. Stoga svaka zemlja ima različit niz opcija za dalje postupanje. Za zemlje je suštinsko da istraže svoje opcije, a zatim da razmotre pojedinačno i kolektivno kako bi se postigli ciljevi energije za održivi razvoj. Pristup u ovom projektu priznaje da održive energetske politike ne mogu biti razvijene od strane bilo koga u izolaciji. Moraju se uskladiti sa fizičkim energetskim tokovima, međunarodnim sporazumima i prekograničnim energetskim sistemima. Praćenje bilo kojih ciljeva politike trebalo bi biti u zajedničkom formatu koji sve zemlje UNECE-a mogu koristiti i trebalo bi voditi prema Agendi 2030.

Projekat "Pathways"

Struktura Projekta

Projekat je strukturiran u tri preklapajuće faze:

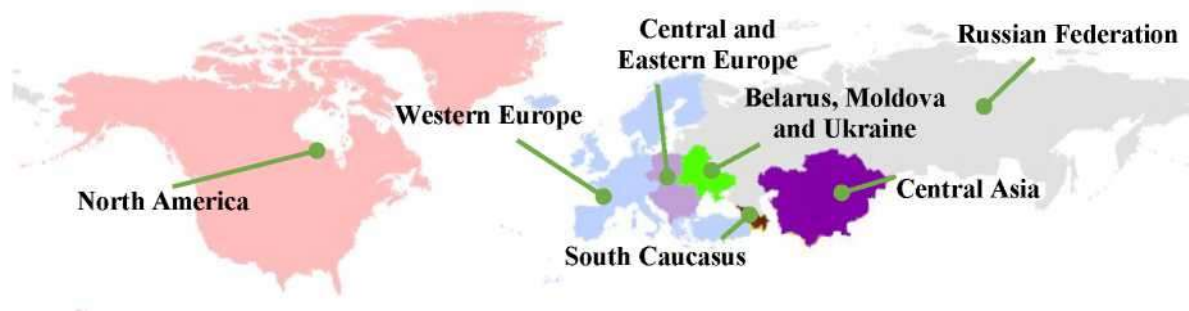
Faza I "Futurizacija": Ponovljeni razgovori sa stručnjacima i zainteresovanim stranama i identifikacija 13 ključnih faktora koji oblikuju energetske budućnost. Rezultirajućih 13 predloga grupisani su u tri kategorije, i to:

- a) globalna politika i ekonomska situacija;
- b) tehnologija;
- c) energetska politika i razvoj tržišta.

Među ključnim faktorima, stručnjaci su odabrali "stepen saradnje na Ciljevima održivog razvoja" i "napredne tehnologije i poslovne modele" kao dva najvažnija, nekorelirana faktora koji oblikuju scenarijski prostor za projekat.

Faza II "Modeliranje": Izrada robusne integrisane energetske i klimatske analitičke arhitekture zasnovane na složenom modeliranju sa tri vodeće institucije. To uključuje Tehnološku mapu kako bi se zemlje obavestile o stanju nekoliko energetske tehnologije i projektovali verovatni troškovi. Takođe uključuje dijalog o tome kako bi se indikatori za održivu energiju mogli uključiti u modeliranje u svrhu praćenja u "sistemu ranog upozorenja". Takav sistem ranog upozorenja ima za cilj da prati da li se postizanje ciljeva održive energije podudara sa planom i omogućava predlaganje korekcija kako bi se ponovno kretalo u pravcu ciljeva.

Faza III "Informisani dijalog": Ponovljene konsultacije sa zainteresovanim stranama na regionalnom i podregionalnom nivou fokusirane su na procenu rezultata modeliranja i pripremu preporuka za politiku. Rezultati su pripremljeni za agregirani nivo UNECE i sedam podregiona¹ : i) Belorusija, Moldavija i Ukrajina; ii) Centralna Azija; iii) Centralna i Istočna Evropa; iv) Severna Amerika; v) Ruska Federacija; vi) Južni Kavkaz; vii) Zapadna Evropa.



Slika 1 - Put do održive energetske podregije²

STRUKTURA UPRAVLJANJA

Odbor, međuvladino telo u Okviru Razvoja Ujedinjenih nacija, i njegova šest podređenih tela³ pružili su smernice i stručnu mrežu za proces konsultacija. Projekat je podržan nezavisnim Savetodavnim odborom

¹ Ovaj izveštaj prikazuje rezultate uglavnom na regionalnom nivou s nekim ključnim saznanjima iz subregija. Ovaj izveštaj će biti praćen serijom brošura o subregionima koje će biti dostupne elektronski na web stranici projekta: <https://www.unece.org/energy/pathwaystose.html>

² Radi ovog istraživanja, Izrael, kao članica UNECE, uključena je u podregion Zapadne Evrope. Kompletan spisak svih zemalja uključenih u svaku regiju može se naći ovde: <https://www.iiasa.ac.at/web/home/research/researchPrograms/Energy/MESSAGE-modelregions.en.html>

³ i) Grupa eksperata za obnovljivu energiju (GERE), ii) Grupa eksperata za energetske efikasnosti (GEEE), iii) Grupa eksperata za gas (GEG), iv) Grupa eksperata za metan iz rudnika uglja (CMM), v) Grupa eksperata za čišće električne sisteme (CES) i vi) Ekspertska grupa za upravljanje resursima (EGRM).

projekta koji čine visoki međunarodni panel eksperata (videti Zahvalnica).

Definisanje Održive Energije

Tri stuba energije za održivi razvoj

Postoji mnogo različitih tumačenja šta je "Održiva Energija", a ono koje je usvojeno za ovaj projekat prepoznaje ključnu ulogu koju energija igra u ekonomskom i društvenom razvoju, kao i njen uticaj na životnu sredinu. U svrhe ovog projekta, "Održiva Energija" je definisana kroz tri stuba koji obuhvataju najrelevantnije Ciljeve održivog razvoja:

- i) Energetska sigurnost,
- ii) Energija i Kvalitet Života, i
- iii) Energija i Životna Sredina (videti Sliku 2).

Relevantni Ciljevi održivog razvoja se usklađuju sa ova tri stuba. Ova vizualizacija ističe međusobnu povezanost različitih aspekata održive energije i kompromise sa kojima će se zemlje suočiti kada se kreću prema jednom području.



Slika 2 - Energija za Održivi Razvoj

Energetska Sigurnost: 'Obezbeđivanje energije potrebne za ekonomski razvoj'

Stub Energetske Sigurnosti bavi se ekonomskim aspektima energetske sigurnosti s nacionalne perspektive. To uključuje dostupnost energetske zaliha, uključujući razmatranja uvoza, izvoza i tranzita. U ovom području igraju značajnu ulogu društveni, ekonomski, ekološki i tehnološki faktori. Neke zemlje definišu energetske sigurnost kao energetske nezavisnost, dok je druge vide u regionalnom kontekstu, sa fokusom na međusobnu povezanost i trgovinu. Novi pogled na energetske sigurnost je obezbediti da energija optimalno doprinosi društvenom, ekonomskom i ekološkom razvoju zemlje. To zahteva od zemalja da prihvate veću kreativnost u razvoju politika, kako bi osigurale da budu obazrivi prema promenama i prilagodljivi u odgovoru, i da u svoje politike ugrade otpornost kako bi se nosili sa neizbežnim iznenađenjima. Ograničenja i prilike koje se nalaze pred zemljama nisu statična. Nove energetske opcije, kao što su obnovljive tehnologije i međusobno povezane mreže, postaju sve privlačnije, a pretnje energetske sigurnosti se množe, od politika zaštite klime do geopolitike i terorizma.

Energija za Kvalitet Života: 'Obezbeđivanje pristupačne energije koja je dostupna svima u svako doba'

Stub Energetike za Kvalitet Života prepoznaje cilj poboljšanja uslova života građana pružanjem pristupa čistoj, pouzdanoj i pristupačnoj energiji za sve. Ovaj cilj uključuje ne samo fizički pristup električnim mrežama, već i kvalitet i pristupačnost pristupa širem konceptu energetske usluga. Troškovi energetske usluga, uključujući električnu energiju, grejanje, hlađenje i transport, važni su pokazatelji. U vezi sa bio-energijom i razmatranjima vezanim za nju, kao što su takmičenje za resurse za proizvodnju hrane, cene hrane mogu biti pokazatelj održivosti energetske i prehrambene sistema. Problem je što, osim pristupačnosti, koristi čiste energije za Kvalitet Života trenutno nisu kvantifikovane u matematičkim modelima i optimizacionim pristupima, i teško je uporediti koristi čiste energije, bilo da su socijalne ili

ekonomske, sa izabranim energetske opcijama.

Energija za Kvalitet Života: 'Obezbeđivanje pristupačne energije koja je dostupna svima u svako doba'

Stub Energetike za Kvalitet Života prepoznaje cilj poboljšanja uslova života građana pružanjem pristupa čistoj, pouzdanoj i pristupačnoj energiji za sve. Ovaj cilj uključuje ne samo fizički pristup električnim mrežama, već i kvalitet i pristupačnost pristupa širem konceptu energetske usluga. Troškovi energetske usluga, uključujući električnu energiju, grejanje, hlađenje i transport, važni su pokazatelji. U vezi sa bio-energijom i razmatranjima vezanim za nju, kao što su takmičenje za resurse za proizvodnju hrane, cene hrane mogu biti pokazatelj održivosti energetske i prehrambenih sistema. Problem je što, osim pristupačnosti, koristi čiste energije za Kvalitet Života trenutno nisu kvantifikovane u matematičkim modelima i optimizacionim pristupima, i teško je uporediti koristi čiste energije, bilo da su socijalne ili ekonomske, sa izabranim energetske opcijama.

Energija i Životna Sredina: 'Ograničiti uticaj energetske sistema na klimu, ekosisteme i zdravlje'

Treći stub Energetike i Životne Sredine predstavlja kompromise između ispunjenja rastuće potražnje za energijom, obezbeđenja zdravog okoliša sa čistim vazduhom i zaštite čovečanstva od klimatske promena. Emisije iz energetske sektora doprinose sa 60% ukupnim emisijama gasova staklene bašte, tako da energetske sektor treba da smanji svoj ugljenični otisak duž celokupnog lanca snabdevanja energijom kako bi podržao napore za ublažavanje klimatske promena. Osim mera zaštite klime i zagađenja vazduha, stub Energetike i Životne Sredine uključuje i dalje teme vezane za međusobne odnose, kao što su takmičenje za upotrebu vode u energetske sektoru, emisije iz transporta i zagađenje vazduha prouzrokovano proizvodnjom i potrošnjom energije. U svim scenarijima, emisije CO₂ su dominantno ograničenje za životnu sredinu u ovom projektu.

Merenje "Održive Energije" koje se može uključiti u Integrisane modele ocene klime i energije

GCAM i MESSAGE - dva integrisana modela ocene zasnovana na različitim metodologijama

Postignuće od značaja za UNECE u okviru projekta jeste postizanje saglasnosti o merama koje predstavljaju uticaj različitih klimatske, tehnološke i političke scenarija. Ovo je zahtevalo identifikaciju korisnih parametara koji bi mogli biti deo modela, a razvijeni su u saradnji sa zainteresovanim stranama i tri institucije za modeliranje - Međunarodni institut za primenjenu sistemsku analizu (IIASA), Pacifička severozapadna nacionalna laboratorija (PNNL) i Institut Fraunhofer.

Jedinstvena veza dva integrisana modela ocene⁴ - Globalni model ocene promena (GCAM) i Model za alternative snabdevanja energijom i njihove opšte uticaje na životnu sredinu (MESSAGE) - pružaju jedinstven pristup i jačaju robusnost rezultata.

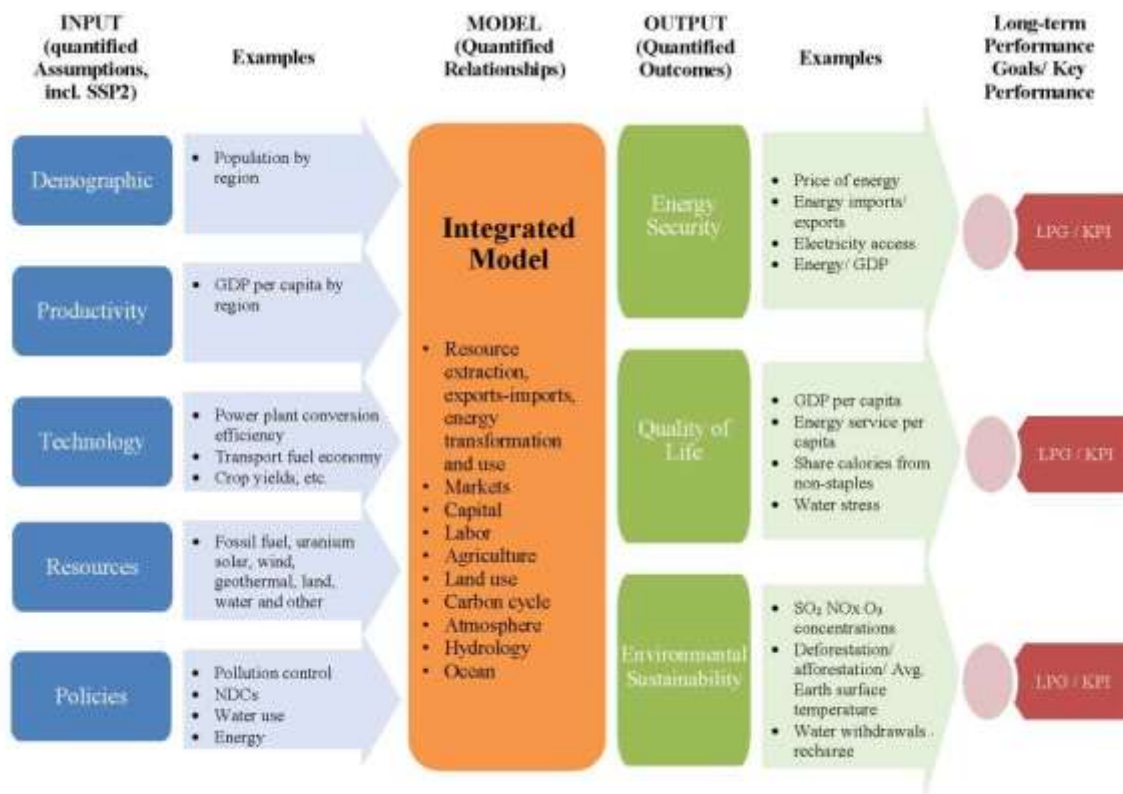
Ova integrisana metoda omogućila je stvaranje trostubnog okvira održive energije. Da bi se ovaj okvir pokrenuo u računarske modelu, bili su potrebni numerički ulazni parametri i pretpostavke zasnovane na različitim socioekonomskim, tehnološkim i klimatske pokazateljima⁵.

⁴ Globalni model ocene promena (GCAM) je model ravnoteže koji čisti tržišta putem iterativnih prilagođavanja cena i povratnih petlji. Model za alternative snabdevanja energijom i njihove opšte uticaje na životnu sredinu (MESSAGE) je optimizacioni model koji se zasniva na pretpostavci da snabdevanje mora zadovoljiti unapred određenu potražnju uz minimalne sistemske troškove.

⁵ Rečnik: SSP2 - Socijalno-ekonomske putanje; KPI - Ključni pokazatelji performansi; LPG - Dugoročni ciljevi performansi

Za više informacija pogledajte rečnik koji možete preuzeti online:

<https://www.unece.org/energy/welcome/areas-of-work/pathways-to-sustainable-energy/resources.html>



Slika 3 - Pristup modelovanju.

Scenariji politika za vežbu modeliranja

Rezultati ovog projekta baziraju se na istraživanju tri različita scenarija:

1. Referentni scenario zasnovan na Putanji zajedničke socioekonomske putanje (SSP2):

Referentni scenario se oslanja na Zajedničkoj socioekonomskoj putanji (SSP2), poznatu kao "Srednji put" ili Putanja uobičajenog poslovanj. Njegove socioekonomske, tržišne i tehnološke pretpostavke predstavljaju razvoje srednjeg intenziteta. SSP-ovi ne uključuju politike ili mere za ublažavanje klime osim onih koje su postojale 2010. godine. SSP2 pruža odgovarajući "osnovni slučaj" za istraživanje više (alternativnih) putanja i takođe je osnova za rad Međuvladinog panela o klimatskim promenama (IPCC).

2. NDC scenario zasnovan na nacionalno određenim doprinosima (NDCs):

NDC scenario pretpostavlja primenu Nacionalno određenih doprinosa (NDCs) prema Pariskom sporazumu do 2030. godine, a zatim ih održava efikasno zauvek.

3. P2C scenario pretpostavlja dostizanje cilja od 2°C iz Pariskog sporazuma do 2100. godine:

P2C scenario je tehnološko-ekonomski scenario, gde se pretpostavlja da će regionalna ograničenja CO₂, u skladu sa NDC-om do 2030, nastaviti sa smanjenjem i omogućiti ostanak ispod 2°C do 2100. godine.

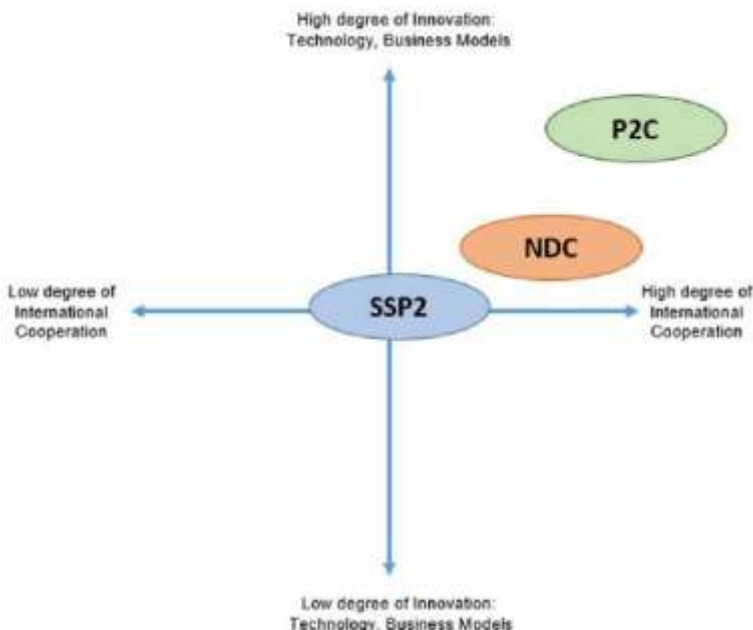
Unutar svakog scenarija, osetljivost modela na izbor tehnologije zasniva se na pogledu na troškove tehnologije i vremenski okvir za implementaciju. Odlučeno je istražiti varijacije u pretpostavkama o troškovima tehnologije za obnovljivu energiju (vetar na kopnu i na moru, solarna fotonaponska energija, koncentrisana solarana energija, geotermalna energija), CCS i nuklearna energija. Troškovi korišćeni u modelu obuhvataju investicione i operativne troškove, isključujući istraživanje i razvoj, državne investicije i troškove učenja tehnologije, kao i ekonomske podsticaje za ubranu upotrebu tehnologije.

Osetljivost modela na tehnologiju razmatrana je u svakom scenariju kako bi se razumeo uticaj

alternativnih tehnoloških opcija na politike.

Tri scenarija i varijacije u troškovima tehnologije grupisane su unutar dve ose prostora scenarija (videti Sliku 4). Inovacije su shvaćene kao sve vrste inovacija, uključujući tehnološke i poslovne modele. Međunarodna saradnja fokusira se na spremnost zemalja u regionu da sarađuju kako bi postigle zajedničke ciljeve u okviru Agende 2030 i Pariskog klimatskog sporazuma.

Visok stepen međunarodne saradnje i visok stepen inovacija preduslovi su za postizanje održive energije u regionu.



Slika 4 - Od scenarija do političkih putanja

Rezultati modeliranja za scenarije održive energije u UNECE

Naredni delovi teksta upoređuju primarnu energiju, finalnu energiju i miks proizvodnje električne energije u UNECE regionu danas sa mogućim budućim miksom energije zasnovanim na tri scenarija politika - Referentni, NDC i P2C, kako je detaljno opisano u narednim odeljcima. Ova analiza pokazuje moguće tehnološke opcije za postizanje cilja od 2°C u regionu.

Održiva energija u UNECE regionu danas

U UNECE regionu, oko 80% današnjeg miks energije zasniva se na fosilnim gorivima. Postoji kritički hitna potreba za smanjenjem emisija ugljenika kako bi se doprinelo postizanju globalnog cilja od 2°C.

Pre nego što pogledamo rezultate modela, vredno je sumirati trenutnu situaciju u UNECE regionu. Danas, otprilike 80% energetskeg miksa UNECE regiona bazira se na fosilnim gorivima. Iako fosilna goriva podržavaju kvalitet života širom regiona, ova visoka zavisnost implicira da je ubrzana dekarbonizacija celokupnog energetskeg sistema uz promene tehnologije ključna da UNECE ispuni svoju ulogu ka postizanju 2°C.

Izazov je značajan. Godine 2015, 56 zemalja regiona su činile 39% svetske potrošnje primarne energije da bi proizvele 41% svetskog BDP-a. Region je proizveo 40% svetskih resursa primarne energije i emitovao 39% globalnog CO₂ iz sagorevanja fosilnih goriva. Kada se srednja vrednost fosilnih goriva u ukupnom snabdevanju primarnom energijom proceni širom regiona, udeo je 80% (sličan globalnom odnosu od 81%). Kada se oceni širom podregiona, najmanji udeo je u Zapadnoj Evropi sa 71%, a najveći u Srednjoj Aziji sa 94%.

U UNECE-u, broj zemalja i broj ljudi čiji nacionalni prihodi i životi zavise od fosilnih goriva je velik. Važno je

razmisliti kako postojeća infrastruktura fosilnih goriva može biti prilagođena putem novih poslovnih modela i inovacija kako bi se omogućilo svima da ostvare svoje ambicije u vezi sa kvalitetom života, stvaraju nove poslove i da niko ne bude zapostavljen.

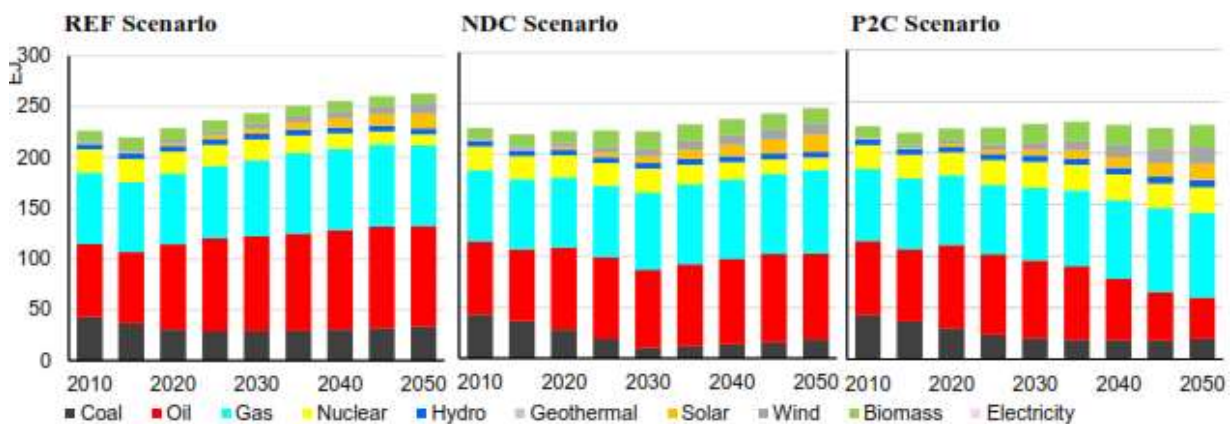
Svet ide putem prosečnih globalnih temperatura koje su 4-6°C iznad preindustrijskih nivoa, nivoa koji se smatraju katastrofalnim, egzistencijalnim pretnjama. Klimatska nauka ukazuje da delovi Severne hemisfere verovatno će doživeti dvostruko više ovo zagrevanje. Kritički je hitno, još više za UNECE region, pronaći održivu ravnotežu među konkurentnim interesima.

Potražnja za energijom: Projekcije za UNECE region do 2050. godine

Ne postoji ekonomski racionalan scenario koji uključuje značajan pad potrošnje fosilne energije. Emisije CO₂ moraju biti uhvaćene i sprečene da uđu u atmosferu u bilo kojem scenariju koji smanjuje klimatske promene, ako se 2°C cilj želi postići do kraja veka.

Integrirani energetske i klimatski modeli pretpostavljaju ekonomski rast i primenjuju trendove u potrošnji energije kako bi odredili ukupnu potražnju za energijom. Modeli zadovoljavaju ovu potražnju biranjem miksa energije najnižih troškova, uključujući vreme potrebno za instalaciju svakog novog kapaciteta u skladu sa bilo kojim ograničenjem emisija gasova sa efektom staklene bašte postavljenim političkim scenarijem.

U okviru ekonomski racionalnog scenarija koji ispunjava cilj od 2°C dok isporučuje i na druge dimenzije Agende 2030, fosilna goriva (ugalj, nafta i gas) će i dalje činiti 56% energetskog miksa regiona do 2050. godine (videti Sliku 5). Ovo implicira da su alternativne energetske tehnologije ili skuplje ili se ne mogu primeniti u vremenskom okviru modela. Na primer, iako je obnovljiva energija možda pogodna za proizvodnju električne energije, primena obnovljive energije u sektoru transporta i dalje predstavlja izazov dok troškovi baterija ne opadnu dalje, a infrastruktura se ne prilagodi podršci šire javne upotrebe električnih vozila.



Slika 5 - Potražnja za primarnom energijom u UNECE regionu prema scenarijima politika

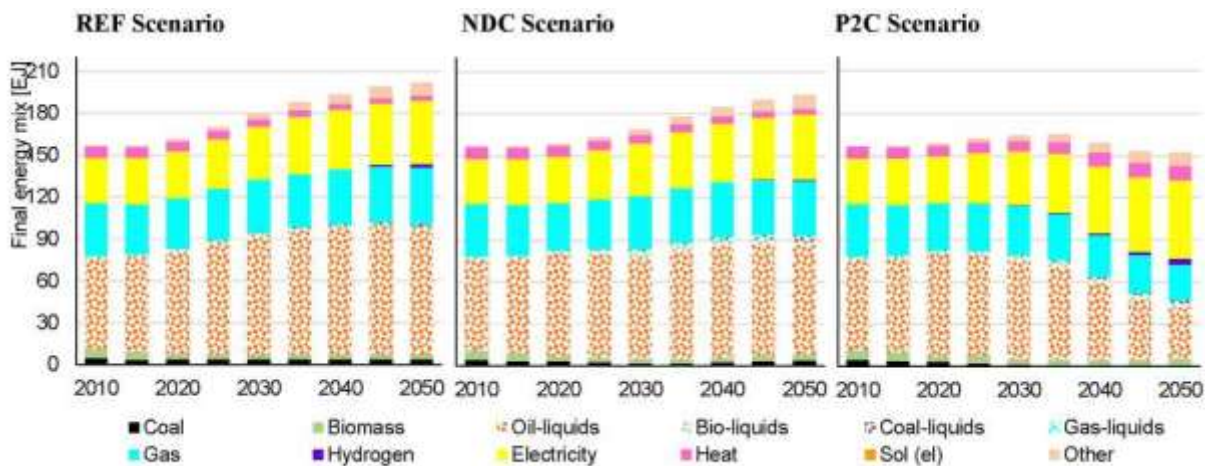
Regionalna prekomerna zavisnost od fosilnih goriva čini dekarbonizaciju hitnom. Tehnološka promena je ključna za ubrzanje tranzicije energije i postizanje održive energije.

Slično miksu primarne energije, i finalni miks energije u regionu se zasniva na fosilnim gorivima (videti Sliku 6). U REF scenariju, ukupna potražnja za krajnjom energijom raste nakon 2020. godine za 0,7% godišnje, odražavajući demografske promene. Zasniva se na naftnim derivatima, zatim prirodnim gasom i električnom energijom. Podstaknuta sektorom transporta i neenergetskim upotrebama, očekuje se da će potražnja za derivatima rasti do 2050. godine.

U NDC scenariju, očekuje se da potražnja za finalnom energijom neće značajno opasti. Očekuje se manje smanjenje potražnje od oko 6% do 2050. godine. Ovo će biti uticano dobitima u energetskej efikasnosti, promenom tipa goriva i prilagođavanjem infrastrukture. Između 2020. i 2050. godine, potražnja za

krajnjom energijom povećala se za sva goriva (mada sporijim tempom nego u REF scenariju), osim za daljinsko grejanje i prirodni gas. Očekuje se da će derivati i električna energija (postepeno proizvedena iz obnovljive energije) zameniti gas u krajnjem energetsom miksu.

Nakon početnog skromnog rasta, u P2C scenariju, potražnja za krajnjom energijom opada postepeno, odražavajući transformaciju energetskega sistema indukovanu smanjenjem emisija gasova sa efektom staklene bašte. U poređenju sa REF scenarijem, očekuje se da će potražnja za krajnjom energijom opasti za oko 25%, uglavnom pod uticajem poboljšanja efikasnosti i intenziteta, tehnoloških i strukturalnih promena, kao i promena u načinu života, dok će naftne tečnosti i prirodni gas opadati, a nuklearna energija će ostati snažna tokom vremenskog perioda, u skladu sa svojim niskim nivoom emisija.



Slika 6 - Potražnja za krajnjom energijom u UNECE regionu prema scenarijima politika

Potražnja za energijom: Projekcije za podregione UNECE do 2050. godine

UNECE region je kompleksan sa raznolikim članstvom koje uključuje neke od najbogatijih zemalja na svetu, kao i zemlje sa relativno niskim nivoom razvoja (videti Sliku 1). Pružanje analize samo na agregatnom regionalnom nivou ne pruža dovoljno detalja zemljama da istraže opcije politike za postizanje održive energije. Zato ovaj odeljak analizira potražnju za energijom prema scenarijima na nivou podregiona (videti Sliku 7).

- Strukturalne promene u krajnjem energetsom miksu će se dogoditi tek od 2030. godine, čak i ako se usvoje politike za ambiciozno smanjenje klimatskih promena.
- Elektrifikacija transporta prvo će se pojaviti u Severnoj Americi (NAM) i Zapadnoj Evropi (WEU), zamenjujući derivate.
- Da bi se postigao cilj od 2°C, Južnom Kavkazu (SCS) će pretežno biti potrebna elektrifikacija domaćeg sistema grejanja.
- Prirodni gas će zadržati svoju ulogu u Rusiji (RUS), Srednjoj Aziji (CAS) i Belorusiji, Moldaviji i Ukrajini (BMU) za napajanje podregionalnih sistema daljinskog grejanja.
- Ugalj će zadržati svoju ulogu srednjoročno, ali će biti zamenjena gorivima sa nižim i nultim emisijama u P2C scenariju, osim ako se uvede ugalj sa CCS (tehnologija hvatanja i skladištenja ugljen-dioksida).
- Vodonik ima ulogu u dekarbonizaciji krajnjeg energetskega miksa od 2040. godine u P2C scenariju.

Uopšteno, u REF i P2C scenariju se do 2030. ne očekuje značajna promena u krajnjem energetsom miksu. To implicira da će se strukturalne promene u energetsom sistemu prema svim podregionima očekivati tek nakon 2030. godine. Stepenn strukturalne promene u nekim regionima očekuje se da će biti radikalnije nego u drugima.

Dok se očekuje da će prirodni gas zadržati svoju ulogu u krajnjem energetsom miksu, tečnosti će opadati u svim podregionima do 2050. godine. To se pretežno odražava na promene u sektoru transporta i

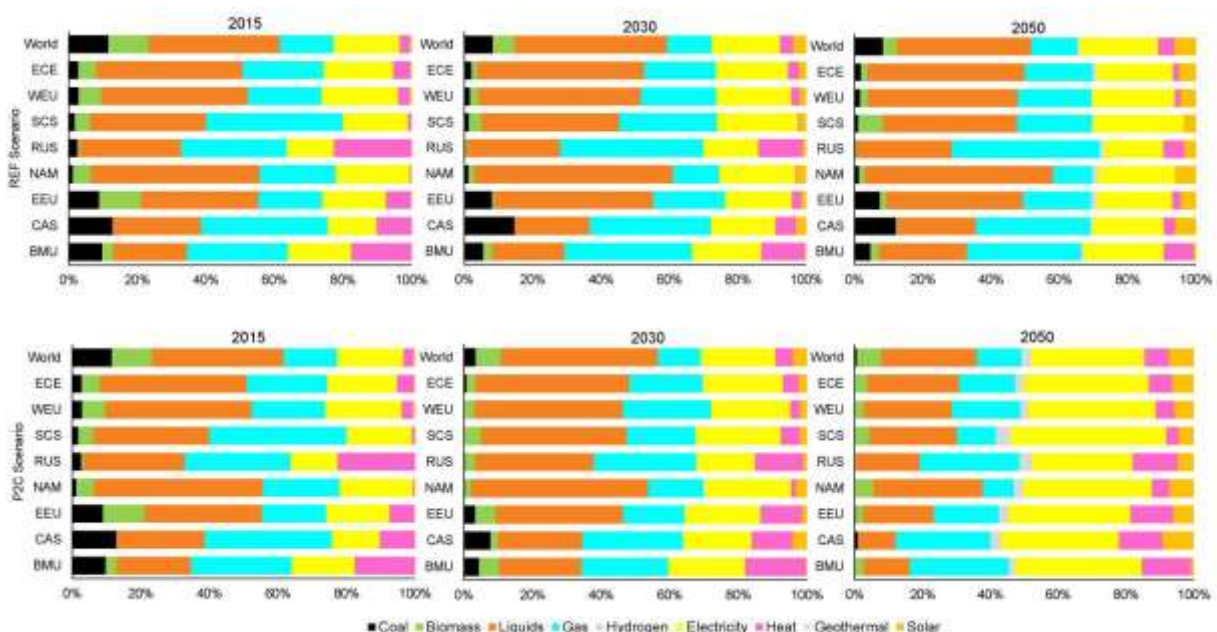
ubrzanu penetraciju električnih vozila (EV), gde će derivati postepeno biti zamenjeni električnom energijom. Ovaj trend se očekuje da će se prvo pojaviti u Zapadnoj Evropi (WEU) i Severnoj Americi (NAM), s obzirom na nivo ekonomske razvijenosti.

Na Kavkazu (SCS), očekuje se da će izvoz gasa iz ovog podregiona rasti, dok će domaća potrošnja gasa opadati srednjoročno do dugoročno. U REF scenariju, gas će biti zamenjen derivatima, dok se u P2C scenariju očekuje zamena električnom energijom. To će se pretežno događati u sektoru stambene gradnje gde se očekuje da će električna energija zameniti daljinsko grejanje.

I dok će se SCS smanjiti u domaćem oslanjanju na prirodni gas, u Ruskoj Federaciji (RUS), Srednjoj Aziji (CAS) i Belorusiji, Moldaviji i Ukrajini (BMU), prirodni gas će i dalje igrati važnu ulogu u krajnjem energetsom miksu u svim scenarijima srednjeg do dugoročnog roka, pre svega podstaknut potrebom za daljinskim grejanjem. Od 2040. godine u P2C scenariju, gasno pogonjeno daljinsko grejanje će postepeno biti zamenjeno električnom energijom.

Ugalj, iako marginalan u krajnjem energetsom miksu, i dalje zadržava svoju ulogu srednjoročno. Dugoročno, u P2C scenariju će biti zamenjen izvorima sa nižim emisijama CO₂, kao što su prirodni gas i električna energija, osim ako se uvede uglj sa CCS. Ova tendencija se očekuje u Belorusiji, Ukrajini, Srednjoj i Istočnoj Evropi (EEU), vođena od strane Poljske, i u Srednjoj Aziji (CAS), vođena od strane Kazahstana. Kako mnoge zajednice u ovim zemljama teško zavise od sektora uglja, bilo koje ubrzano povlačenje treba podržati politikama koje rešavaju socio-ekonomske probleme i olakšavaju strukturalni i pravedan prelaz.

Na kraju, inovativne tehnologije dekarbonizacije, poput vodonika, razvijaju se tokom dužeg perioda podstaknute ambicioznijim politikama smanjenja emisija gasova sa efektom staklene bašte. Vodonik kao energetski vektor pojavljuje se kao rešenje u svim podregionima od 2035. zahvaljujući postojećoj gasnoj infrastrukturi. Vodonik je dobro pozicioniran da dekarbonizuje sektore gde smanjenje emisija dokazano biva najteže, kao što su teška industrija i dugotranzitni transport. To zahteva ulaganje u nove poslovne modele i revidiranje trenutnih standarda za vodonik koji bi omogućili ovom energetsom vektoru da se pojavi u svim podregionima.



Slika 7 - Potražnja za krajnjom energijom u podregionima UNECE prema scenarijima politika⁶

⁶ BMU - Belorusija, Moldavija i Ukrajina; CAS - Centralna Azija; EEU - Srednja i Istočna Evropa; NAM - Severna Amerika; RUS - Ruska Federacija; SCS - Južni Kavkaz; WEU - Zapadna Evropa

Snabdevanje energijom: Projekcije za UNECE region do 2050. godine

Budući sistem proizvodnje električne energije uključuje više decentralizovanih i pametnih sistema i zahteva CCS (tehnologiju hvatanja i skladištenja ugljen-dioksida) kako bi se smanjile emisije CO₂.

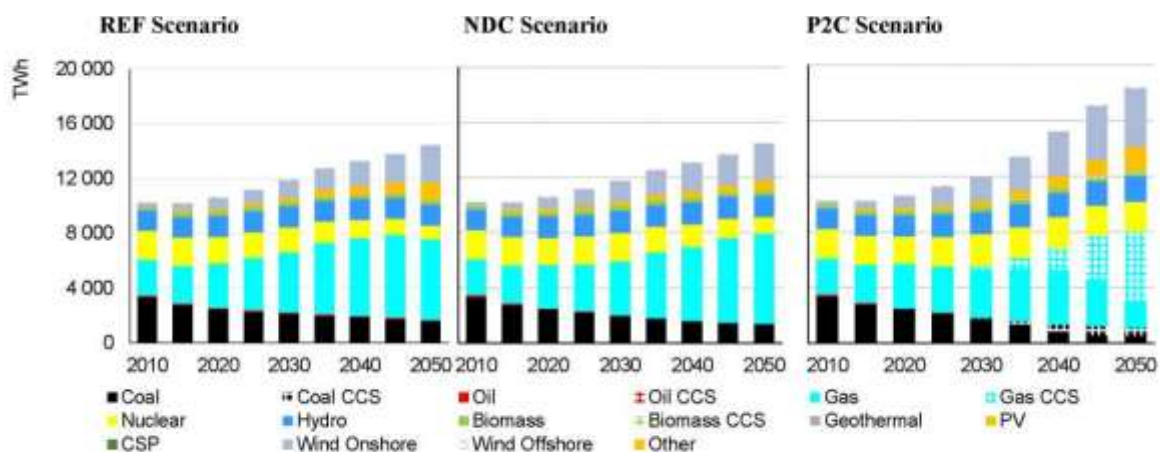
S obzirom da su pristup električnoj energiji i oslanjanje na čiste izvore energije i tehnologije ključni pokazatelji za merenje ostvarivanja Cilja održivog razvoja 7, u okviru ove studije snabdevanje energijom u UNECE se pretežno fokusira na ulogu različitih tehnologija u proizvodnji električne energije.

Miks proizvodnje električne energije u UNECE regionu danas je pretežno baziran na fosilnim gorivima (ugalj i prirodni gas), zatim sledi nuklearna energija i hidroenergija. Tradicionalni sistem snabdevanja električnom energijom definisan je velikim postrojenjima koja proizvode jednosmernu, baziranu pretežno na fosilnim gorivima, električnu energiju i toplotu za krajnje korisnike.

Slično kao u krajnjem energetsom miks, miks proizvodnje električne energije se očekuje da će doživeti značajne strukturalne promene tek u P2C scenariju nakon 2030. godine. U NDC scenariju se očekuje blagi porast proizvodnje električne energije u odnosu na REF scenariju, pre svega podstaknut usvajanjem električne mobilnosti.

P2C scenariju implicira veći stepen diverzifikacije sa brzim usvajanjem tehnologija sa niskim emisijama CO₂. Zbog očekivanog širokog usvajanja elektrifikacije energetskeg sistema, očekuje se 30% veća potražnja za električnom energijom do 2050. godine. Prvo, obnovljiva energija doživljava brzu ekspanziju od 2025. godine, pretežno vođena vetrom i solarnim fotonaponskim ćelijama. Ovo se pretpostavlja pod uslovom da će potrebna ulaganja biti usmerena ka regionima gde je infrastruktura obnovljive energije još uvek nedovoljno razvijena, kao što su Kavkaz, Centralna Azija, Istočna i Jugoistočna Evropa.

Drugo, postepeno će biti uvedene termoelektrane na ugalj i gas sa CCS od 2030. godine i sve više će dobijati na značaju do 2050. godine. Dok se očekuje postepeno povlačenje konvencionalnih termoelektrana na ugalj, očekuje se da će neke termoelektrane na ugalj sa CCS zadržati ulogu u miks proizvodnje električne energije. Gas i ugalj sa CCS imaju veliki potencijal u regionu i, ako se ubrza, mogu poslužiti kao trenutno rešenje za ograničavanje emisija CO₂ iz sektora energetike.



Slika 8 - Proizvodnja električne energije u UNECE regionu prema scenarijima politika

- Prirodni gas će i dalje imati sve važniju ulogu u miks proizvodnje električne energije u UNECE regionu.
- Značajne strukturalne promene. Za svaki gigavat (GW) kapaciteta na fosilna goriva očekuje se izgradnja skoro 6 GW kapaciteta niskog karbonskog sadržaja - od kojih je 75% intermitentna obnovljiva energija.
- Ovaj trend je još izraženiji u P2C scenariju. Ukupni kapacitetski zahtevi u P2C scenariju su 1.840 GW ili 49% viši nego u REF scenariju.

Raspon budućih portfolia kapaciteta za proizvodnju električne energije u UNECE nužno odražava scenario-

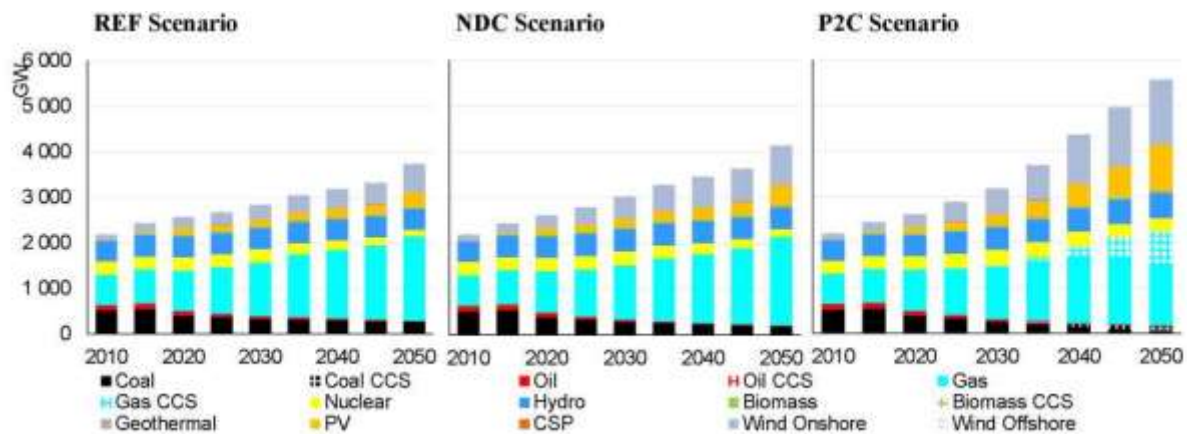
specifične miks proizvodnje električne energije prikazane na slici 9 i može biti podložan značajnim strukturalnim promenama do 2050. godine u zavisnosti od toga kako se kompromisi između energetske sigurnosti, zaštite životne sredine i finansiranja odražavaju na investicije i političke odluke.

U REF scenariju, ključni faktori koji određuju evoluciju miksa kapaciteta su potrošnja električne energije, cene goriva na tržištu, socio-političke preferencije (isključujući ublažavanje klimatskih promena) i percepcija ekonomskih rizika. Kapaciteti za proizvodnju električne energije na bazi prirodnog gasa postaju tehnologija izbora kako za zamenu kapaciteta koji se povlače iz upotrebe, tako i za rast potražnje. Ovo je pretežno vođeno konkurentnim cenama, karakteristikama fleksibilnosti i nižim investicionim troškovima u poređenju sa drugim termalnim tehnologijama za proizvodnju energije. Stoga, prirodni gas postepeno osvaja tržište i snabdeva sve segmente, od vršnih do baznih isporuka. Iako je snabdevanje vršne potražnje tradicionalno bilo tržište za prirodni gas, rastući doprinos nekontinualnog obnovljivog generisanja energije (rast generisanja energije iz vetra i solarne energije drugi je samo gasu) daje gasu ključnu ravnotežnu ulogu. U mnogim regionima, gas postepeno zamenjuje povučene kapacitete termoelektrana na ugalj, naftu i nuklearne kapacitete na tržištu bazne potražnje.

U NDC scenariju, struktura kapaciteta za proizvodnju električne energije razlikuje se samo marginalno u odnosu na REF scenarijo. Do 2030. godine očekuje se da će ugalj i nafta „patiti“ od ograničenja regionalnih emisija gasova sa efektom staklene bašte i postepeno će biti zamenjeni raznolikim portfoliom kapaciteta niskog sadržaja CO₂, od prirodnog gasa, nuklearne, hidroenergije, solarnih fotonaponskih ćelija i vetra. Od 2030. godine, nastavak smanjenja emisija u okviru NDC dovodi do daljih zamena za ugalj, naftu, ali i prirodni gas (od 2030. do 2040. godine) dodatnim kapacitetima koji nisu na bazi fosilnih goriva. Očekuje se da će nekontinualno generisanje obezbediti 25% ukupne energije do 2050. godine, što dovodi do 'povećanja' kapaciteta na gas nakon 2040. godine u svrhu balansiranja opterećenja. Do 2050. godine, kapaciteti za proizvodnju električne energije na ugalj su 27% manji nego u REF scenariju. Međutim, to ne znači kraj uglja - u 2050. godini još uvek je u funkciji 200 GW relativno novih termoelektrana na ugalj. Štaviše, ograničeni kapaciteti termoelektrana na ugalj opremljenih CCS tehnologijom pojavljuju se na tržištu nakon 2040. godine - uključujući gasne i biomasne CCS kapacitete.

U P2C scenariju do 2050. godine, obnovljiva energija očekuje se da će činiti 55% (3.050 GW) proizvodnje električne energije. Ovo se prevodi u odnos zamene od 18:1 kapaciteta na fosilna goriva do 2050. godine, pokrenut gotovo isključivo politički nametnutim globalnim budžetima emisije gasova sa efektom staklene bašte i povezanim prilagođavanjima konačnom miks energije (veći udeo električne energije i, u manjoj meri, vodonika - pogledati slike 6 i 7). Iako kapaciteti na ugalj i dalje čine deo miksa proizvodnje električne energije (152 GW do 2050. godine), pretežno su to postrojenja opremljena CCS tehnologijom (86 GW). Sve nove kapacitete na prirodni gas koje se grade nakon 2030. godine očekuje se da će biti postrojenja opremljena CCS tehnologijom. Očekuje se postepeno renoviranje postojeće infrastrukture. Nuklearni i hidro kapaciteti dopunjuju bazno opterećenje proizvedeno na ugalj i gas (svi opremljeni CCS) - kapaciteti nuklearne energije se udvostručavaju u odnosu na REF scenarijo, tj. kreću se malo iznad trenutnih nivoa (286 GW).

Ovakva strukturalna promena ne očekuje se u svim podregionima sa istim intenzitetom. Zapadna Evropa će predvoditi takvu strukturalnu promenu u sektoru energije pod snažnim podsticajem politike za obnovljivu energiju.



Slika 9 - Proizvodni kapaciteti za proizvodnju električne energije u UNECE regionu prema scenarijima politika

Snabdevanje energijom: Prognoze za podregione UNECE do 2050. godine

- Prirodni gas i uglj i dalje igraju važnu ulogu u proizvodnji električne energije širom svih podregiona.
- Strukturalne promene se javljaju tek od 2030. godine, podržane strožim politikama ublažavanja klimatskih promena.
- Zapadna Evropa (WEU) predvodi upotrebu obnovljivih tehnologija u proizvodnji električne energije.
- Uglj i dalje ima značajnu ulogu u područjima Srednje i Istočne Evrope (EEU), Centralne Azije (CAS) i Belorusije, Moldavije i Ukrajine (BMU).
- Južni Kavkaz (SCS) prelazi sa potpune zavisnosti od gasa na potpunu upotrebu nultih ugljeničnih tehnologija.
- U Severnoj Americi (NAM) i Rusiji (RUS), gas i uglj i dalje igraju važnu ulogu. Obnovljive energetske tehnologije se brže primenjuju u NAM-u nego u RUS-u.

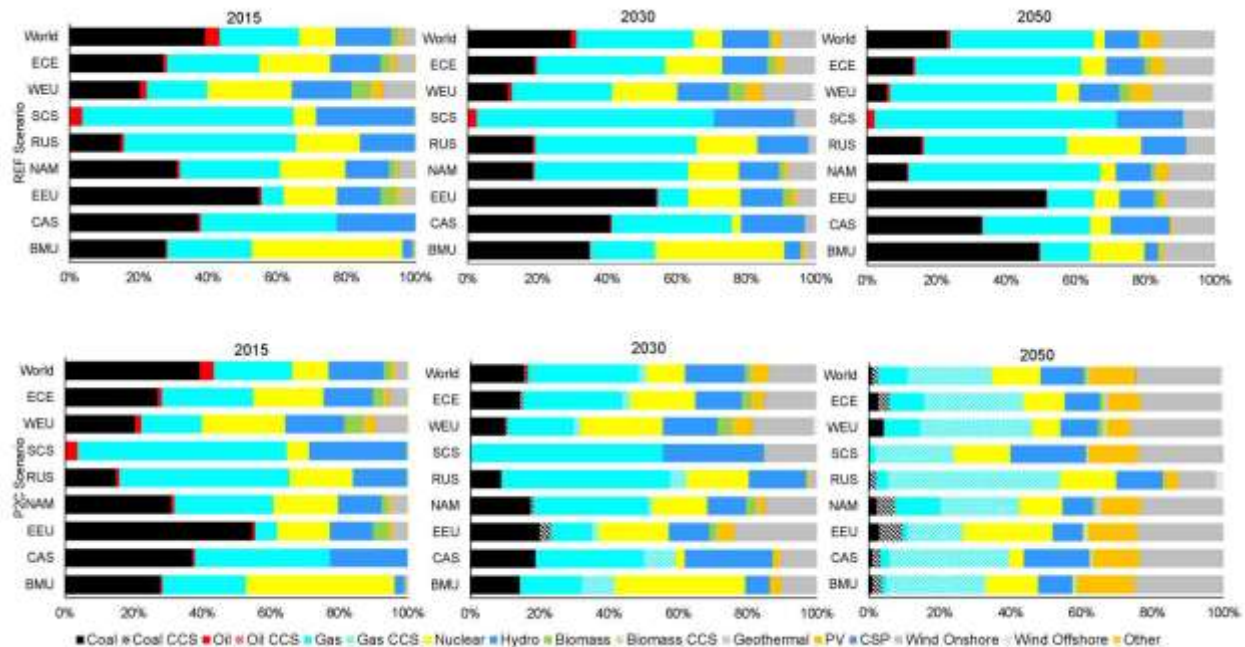
Slično trendovima u potrošnji energije, infrastruktura za proizvodnju električne energije varira među podregionima. U scenariju REF, u svim podregionima miks proizvodnje električne energije i dalje će zavisiti od fosilnih goriva (uglja i prirodnog gasa). Strože politike ublažavanja klimatskih promena podstaći će diverzifikaciju miksa proizvodnje električne energije (vidi scenario P2C). Međutim, dok će se u nekim podregionima nulte ugljenične tehnologije brže primenjivati (fosilna goriva sa CCS, nuklearna energija i obnovljiva energija), drugi podregioni kao što su Kavkaz, Centralna Azija i Istočna Evropa će zaostajati. To je uglavnom zbog neujednačene raspodele bogatstva i investicija širom regiona, što će i dalje predstavljati ozbiljan izazov za energetska tranziciju u budućnosti.

Zapadna Evropa i dalje prednjači u korišćenju obnovljivih izvora energije u proizvodnji električne energije zahvaljujući snažnim podsticajima politike. Centralna Azija i Južni Kavkaz sustižu u scenariju P2C, pretežno podržani solarnom i energijom vetra.

Prema trenutnim politikama u podregionima Srednje i Istočne Evrope, Centralne Azije i Belorusije, Moldavije i Ukrajine, uglj će i dalje biti osnova proizvodnje električne energije do 2050. godine. Ovo implicira značajnu socijalno-ekonomsku zavisnost od sektora uglja u nekim zemljama ovih podregiona, pre svega Poljske, Kazahstana i Ukrajine. U scenariju P2C, prirodni gas i tehnologije obnovljive energije zameniće uglj u BMU, EEU i CAS-u srednjoročno, a kombinacija uglja, prirodnog gasa s CCS, nuklearne energije i obnovljive energije dugoročno.

U Južnom Kavkazu, prirodni gas i dalje će biti osnova miksa proizvodnje električne energije. Strukturalne promene dešavaju se tek u scenariju P2C od 2040. godine, kada se očekuje da će gas s CCS, nuklearna energija i kompletna paleta obnovljivih izvora energije biti implementirani.

Sličan trend očekuje se u Rusiji i Severnoj Americi. Proizvodnja električne energije u oba podregiona i dalje će se oslanjati na gas, s nešto uglja čak i u scenariju P2C. Radikalnije promene dešavaju se od 2035. godine kada se postepeno komercijalizuju tehnologije CCS, a ugalj i gas sa CCS se prilagođavaju. Dok Severna Amerika diversifikuje svoj miks i postepeno uvodi više tehnologija obnovljivih izvora energije, Rusija i dalje zavisi od gasa, sada sa CCS, i istražuje opcije obnovljivih tehnologija postepeno tek od 2040. godine.



Slika 10: Proizvodnja električne energije u podregionima ECE prema scenariju politike

Prethodni odeljci analizirali su ponudu i potražnju energije u regionu kako u srednjem tako i u dugoročnom periodu, razmatrajući različite tehnološke puteve za zemlje kako bi ispunile cilj od 2°C. Potrebno ubrzati strukturalne promene u energetsom sistemu regiona kako bi se odmah ograničilo globalno zagrevanje na 2°C, jer postoje značajna vremenska kašnjenja između investicija i korisnog rada.

Ovaj odeljak analizira zahteve za investicije u sektoru energije u regionu u periodu od 2020. do 2050. Metodologija procenjuje kapitalne investicije povezane sa svakim scenarijem do 2050. i bira energetski miks najnižih troškova. U svim modelima, glavni faktor za izbor energetskog miksa je granica emisija gasova sa efektom staklene bašte proistekla iz NDC-a ili ukupne emisije u scenariju P2C.

Troškovi investicija prikazani su kao neto sadašnja vrednost investicija (NPV). Ovo pojednostavljuje upoređivanje scenarija. Takvo jednostavno poređenje je korisno, ali ima ograničenja. Troškovi su 'tipični' i ne dozvoljavaju zemljama specifične detalje. Stope diskonta korišćene za izračunavanje neto sadašnje vrednosti mogu varirati između zemalja. Vreme troškova nije očigledno, s investicijama u dugoročnu budućnost koje imaju manji značaj u konačnoj neto sadašnjoj vrednosti (NPV). Faktori kao što su trošak prirodnih resursa i pristup sirovinama koji podržavaju pojavu nekih tehnologija¹² nisu uzeti u obzir. Na kraju, ove investicije su takođe 'neograničene' u smislu da pretpostavljaju da su materijali, zemljište, prirodni resursi, politički i inženjerski resursi lako dostupni kad god su potrebni. U drugoj fazi projekta, takva ograničenja pristupa resursima mogla bi se dodatno istražiti. Apolutno poređenje zahtevalo bi veoma detaljne procene troškova van opsega ovog projekta.

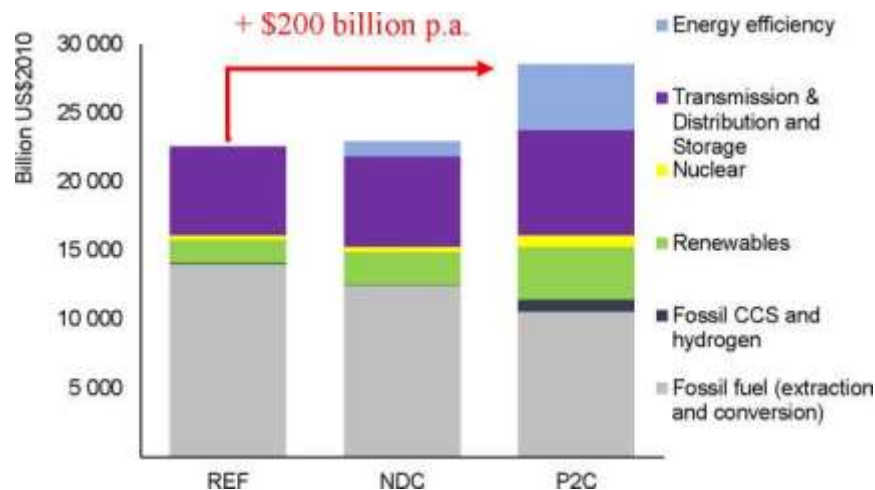
U svakom scenariju, modeli procenjuju troškove investicija koji su veliki, ali i dalje predstavljaju mali procenat BDP-a. U poređenju s verovatnim uticajem klimatskih promena na BDP, takođe nisu opterećujući (videti Kutiju 1).

Postoje mogućnosti za detaljnije ispitivanje troškova prirodnih resursa i pristupa sirovinama potrebnim za

pojavu i komercijalizaciju novih tehnologija. ECE je razvila United Nations Framework Classification for Resources (UNFC), koja pruža zemljama, preduzećima, finansijskim institucijama i drugim zainteresovanim stranama alat za održiv razvoj energetske i mineralnih resursa. UNFC se odnosi na energetske resurse, uključujući naftu i gas; obnovljivu energiju; nuklearna goriva; mineralne resurse; projekte ubrizgavanja za geološko skladištenje CO₂; i antropogene resurse, kao što su sekundarni resursi reciklirani iz ostataka i otpada.

Prognoze za potrebe investicija u regionu ECE do 2050.

Odlaganje strukturalnih promena u energetske sistemu povećaće ukupne troškove energetske tranzicije. Danas smo spremni da investiramo procenjenih 23,5 biliona dolara u energetske sistem do 2050. Godišnje povećane investicije kako bi se postigla održiva energija uz ispunjenje cilja od 2°C do 2050. godine iznose samo 200 milijardi dolara više za ceo region.



Slika 11 - Upoređivanje zahteva za investicijama u regionu ECE prema scenariju politike, 2020. - 2050.

U REF scenariju, u periodu od 2020. do 2050. godine, bile bi potrebne ukupne investicije od 23,5 trilijardi dolara, od kojih bi 50% odnosilo na ekstrakciju fosilnih goriva. Očekuje se da će investicije u proizvodnju električne energije biti dominirane hidroelektranama i vetroelektranama s najnižim emisijama ugljenika, zatim nuklearnom energijom i solarnom energijom.

U NDC scenariju, tokom istog perioda, predviđa se da će investicije biti nešto veće (za 800 milijardi dolara) u poređenju s REF scenarijem, uzrokovane različitim portfeljem investicija. Mere povećanja energetske efikasnosti i smanjenja intenziteta postepeno se uvode. Očekuje se da će investicije u vetroelektrane i solarnu energiju dominirati u proizvodnji električne energije.

U P2C scenariju, očekuje se da će investicije porasti za 24% na 29,2 trilijardi dolara u poređenju sa REF scenarijem. Dok se očekuje da će investicije u ekstrakciju fosilnih goriva uzeti 28% investicija, investicije u energetske efikasnost činiće 25% ukupno. Generacija zahteva gotovo dvostruko veće kapitalne investicije nego u REF scenariju.

Razlika između P2C i REF scenarija iznosi oko 6 trilion dolara, odnosno 200 milijardi dolara godišnje, što, rasprostranjeno na sve ekonomije zemalja UNECE i vremenski okvir, predstavlja upravljivu sumu u poređenju sa uštedama u troškovima klimatskih promena (videti Kutija 1).

Kutija 1

Ovaj ekonomski modelirajući projekat isključuje samo procene investicionih troškova u sektoru energije (videti Sliku 10). Postoje i druga istraživanja koja proučavaju šire ekonomske implikacije klimatskih promena, poput uticaja porasta nivoa mora, efekata na ljudsko zdravlje, uticaja toplote na produktivnost rada, produktivnosti poljoprivrede, turizma i potražnje za energijom (Moody's Analysis 2019). Ako ne delujemo sada, do 2050. godine svet će biti siromašniji zbog uticaja klimatskih promena. Bogatije podregije bolje su pozicionirane da minimiziraju ekonomske posledice klimatskih promena. Dok se

očekuje da će prosečni stvarni gubitak BDP-a u Severnoj Americi biti 1,1% i 1,7% u Zapadnoj Evropi, u Istočnoj Evropi se očekuje da će biti 3% (EIU 2019). U UNECE regionu, siromašne zemlje u Kavkazu, Centralnoj Aziji, Istočnoj i Jugoistočnoj Evropi očekuje se da će najviše trpeti. Smanjenja BDP-a zbog klimatskih promena daleko su veća od investicionih troškova u sektoru energije procenjenih kao deo opsega ovog projekta. Potrebne su politike koje će obuhvatiti holističku ekonomsku dobit. Da bismo to stavili u kontekst, prema studiji OECD-a, 2015. godine prerane smrti izazvane zagađenjem vazduha nametnule su trošak od 1,8 biliona dolara zemljama OECD-a i BRIICS-a. Ovo ukazuje na to da su dodatna ulaganja potrebna za postizanje cilja od 2°C zanemarljiva u poređenju sa troškovima zdravstvene zaštite i socijalnim troškovima zagađenja vazduha i još jednom naglašava kontekst projekta o povezanosti. (izvor: Roy, R. i N. Braathen, 2017)

Razvijene zemlje će biti teže pogođene troškovima klimatskih promena u odnosu na razvijeni svet. Investicije treba raspodeliti kako bi se podržale sve tehnologije sa nula emisija - fosilna goriva sa CCS, nuklearna energija, vodonik, obnovljiva energija - širom svih podregiona. Predvidljivo okruženje s proaktivnim politikama preduvet je za investicije u energetske inovacije. Slaba uprava i nestabilnost smanjuju poverenje investitora u nekim zemljama u CAS, SCS, BMU i EEU.

Tranzicije ekonomije (koje čine veliki deo članstva UNECE) biće teže pogođene troškovima klimatskih promena. Dok se očekuje da će prosečni stvarni gubitak BDP-a u Severnoj Americi biti 1,1% i 1,7% u Zapadnoj Evropi, u Istočnoj Evropi se očekuje da će biti 3% (EIU 2019).

Budućnost energetske industrije u regionu izgleda vrlo različito u različitim scenarijima i postojaće dobitnici i gubitnici na svim društvenim nivoima. Industrije fosilnih goriva će biti najnegativnije pogođene, ali istovremeno su neophodne za ekonomsko blagostanje tokom tranzicije koja će trajati najmanje do kraja ovog veka. Stoga tempo energetske tranzicije zavisi o fleksibilnosti energetske preduzeća i sektora fosilnih goriva prema novim poslovnim modelima i inovacijama.

Do 2050. godine, polovina energije u regionu će i dalje biti zasnovana na fosilnim gorivima prema bilo kojem ekonomski racionalnom scenariju. U svim podregionima, proizvodnja električne energije, sistemi daljinskog grejanja, kao i sektor transporta i dalje se oslanjaju na fosilna goriva (videti Slike 8, 9 i 10). Investicije stoga moraju biti raspodeljene na širi spektar opcija nulte emisije i širom svih podregiona kako bi se omogućila brza energetska tranzicija ka održivoj energiji.

Sektor obnovljive energije na Kavkazu, u Centralnoj Aziji, Istočnoj i Jugoistočnoj Evropi još uvek je u povoju. Prilike u oblasti obnovljive energije ostaju neiskorištene. Potrebna su institucionalna ulaganja i okviri transakcija. Slaba uprava, nedostatak dugoročnih ciljeva zajedno s nedostatkom tehničkih lokalnih kapaciteta i podataka o potencijalu tehnologija obnovljive energije redovno su identifikovani kao glavne prepreke koje ometaju implementaciju obnovljive energije u ovim podregionima.

Ako postizanje cilja od 2°C ima prioritet iznad drugih stubova okvira održive energije - tačnije energetske sigurnosti i kvaliteta života - tada će se mnoge trenutne ekonomske prioritete preusmeriti ka bržoj energetske tranziciji koja nije u ravnoteži s pristupačnošću i ekonomskom racionalnošću. Postepena promena vrlo je verovatno da neće ispuniti ciljeve postavljene u scenariju P2C.

Naredni odeljci izveštaja analiziraće odnos između tri stuba održive energije u regionu i potencijalne kompromise.

Stub I: Modeliranje implikacija za energetske sigurnost i regionalnu međuzavisnost

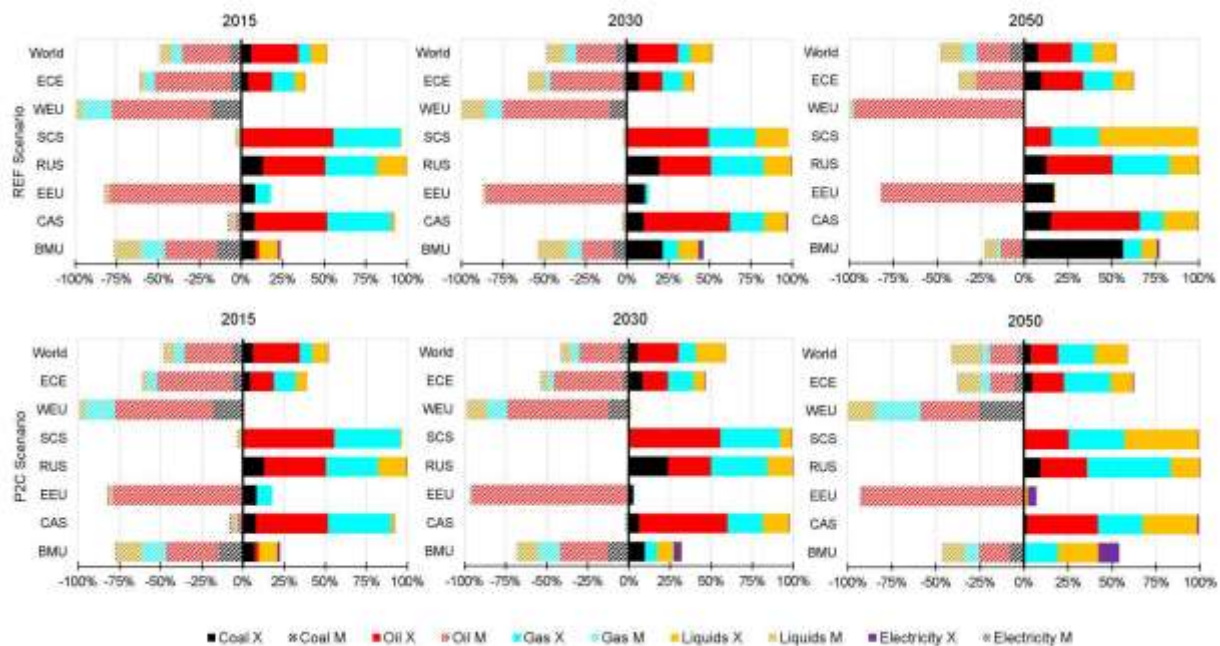
Energetska sigurnost je prioritet za zemlje. Za UNECE region, promovisanje međusobno korisnog ekonomskog međuzavisnosti ubrzalo bi dostizanje održive energije i Agende 2030. Poverenje i međuzavisnost jačaju otpornost energetske infrastrukture i adresiraju potencijalne rizike. Za region, osiguravanje energetske sigurnosti kao dela trajne transformacije stvara imperativ za mobilizaciju potrebnih investicija u energetske sistem budućnosti koji je racionalan i pragmatičan društveno, ekološki i ekonomski. Energetska sigurnost potrebna je kako bi se osiguralo da doprinosi snabdevanje energijom, transformaciju, transport i potražnju doprinose socijalnom, ekonomskom i ekološkom razvoju zemalja.

Zemlje koje smatraju da se snabdevanje energijom može obezbediti putem energetske nezavisnosti spremne su da za to plate premiju. Druge zemlje smatraju da se energetska sigurnost može postići diversifikacijom izbora tehnologija, dobavljača, tranzitnih ruta i potrošača. Zemlje obično teže ka akcijama na nacionalnom nivou čak i kada bi globalna i regionalna rešenja bila efikasnija ako bi postojala kultura međuzavisnosti i pouzdanosti u energetske transakcijama. Koncepti energetske sigurnosti su se vremenom razvijali od sigurnosti snabdevanja viđene od strane zemalja uvoznica do širih pogleda na energetske sigurnost koji obuhvataju snabdevanje, potražnju i tranzit.

Sa povećanjem prodiranja digitalne tehnologije u ceo energetske sistem i sa intenzifikacijom klimatskih događaja, energetske sistem izložen je novim rizicima bilo ljudskog (npr. hakovanje ili teroristički napadi) ili prirodnog porekla (događaji poput požara u šumama, uragani ili poplave od rastućih okeana). Ovi dodatni rizici bezbednosti stvaraju dodatnu nužnost za suočavanje s izazovom otpornosti u pogledu planiranja i oporavka. Poverenje i međuzavisnost mogu pomoći jačanju otpornosti sistema i zaštiti regionalne energetske sigurnosti.

Većina zemalja zavisi ili od uvoza ili izvoza goriva za svoje ekonomske blagostanje. Drugi su zavisni od tranzitnih taksi kako bi dopunili budžete Vlada. Raznolikost tokova trgovine prikazana je na Slici 12. Neki podregioni ostaju uvoznici u svim scenarijima i vremenskim periodima, npr. WEU. Drugi, kao što su CAS, RUS i SCS, su uglavnom izvoznici sa marginalnim ili nikakvim uvozom energije. Opšti trend u REF scenariju je prelazak na trgovinu visokovrednim rafiniranim proizvodima (npr. derivati u slučajevima SCS-a ili CAS-a). Ovaj porast je pokrenut prelaskom sa ugljenički intenzivnih goriva na goriva sa niskim ili bez ugljenika u scenarijima sa ograničenjima emisije gasova sa efektom staklene bašte (NDC i P2C scenariji).

Napomena: Puni stubovi označavaju izvoz (desna strana u panelima) i isprekidane linije uvoz (leva strana). Stubovi prikazuju stvarno trgovane količine u EJ-u kao udele ukupnih trgovinskih tokova regiona, tj. relativna značajnost različitih trgovinskih komoditeta goriva u regionalnim energetske sistemima. Stubovi izvoza i uvoza ukupno čine 100%.



Slika 12 Bilansi energije u UNECE podregionima prema scenariju politika

Stub II: Modeliranje implikacija za energetske i ekološku održivost

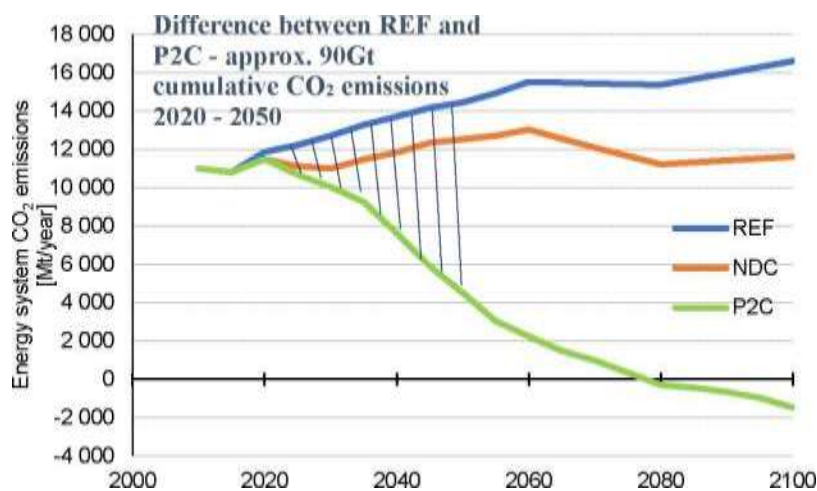
Postoji hitna potreba za ubrzanjem transformacije kako bi se izbeglo pomeranje klime u opasno temperaturno područje. Trenutna zavisnost regiona od fosilnih goriva je ekonomski racionalna, ali ima

ozbiljne posledice za CCS ako se želi postići cilj održive energije. Trenutni NDC obaveze za ublažavanje nisu dovoljne za postizanje cilja od 2°C. Potrebno je odlučnije delovanje pre 2030. godine.

U REF scenariju, očekuje se porast temperature od 4,2°C do 2100. Kumulativne regionalne emisije trebale bi iznositi 1.250 Gt CO₂ (2020. - 2100.). U ovom scenariju se očekuje ozbiljan uticaj klimatskih promena i verovatno će pokrenuti nepovratne promene u klimatskom sistemu, koje svet verovatno nema resurse da kontroliše.

U NDC scenariju se očekuje porast temperature od 3,0°C do 2100. Kumulativne regionalne emisije trebale bi biti 18% (225 Gt CO₂) manje u poređenju s REF scenarijem (2020. - 2100.). U ovom scenariju se očekuje ozbiljan uticaj klimatskih promena i može pokrenuti nepovratne promene u klimatskom sistemu s ozbiljnim posledicama za ekonomiju i društvo u celini.

U P2C scenariju se očekuje porast temperature od 2,1°C do 2100. U ovom scenariju emisije dostižu vrhunac oko 2020. godine. Da bi se postigao cilj, negativne emisije su obavezne nakon 2070. U ovom scenariju, klimatske promene bi bile ograničene na, na primer, ekstremnije vremenske prilike, velike štete koralskim grebenima i morskim sistemima, te značajne promene u poljoprivredi.



Slika 13 Emisije CO₂ u UNECE regionu prema scenariju politika

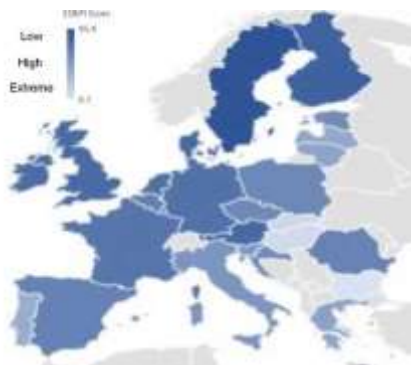
Bilo koji ekonomski racionalan scenario i dalje podrazumeva da će 50% regiona biti bazirano na fosilnim gorivima do 2050. Razlika između REF i P2C scenarija u kumulativnim emisijama CO₂ iz energetskog sistema od 2020. do 2050. iznosi oko 90 Gt CO₂. To ukazuje na hitnost široke komercijalizacije projekata CCS ili drugih tehnologija za negativne emisije.

UNECE region mora postati ugljenički negativan do sredine veka kako bi nadoknadio druge regione za koje postizanje cilja od 2°C predstavlja još veći izazov s obzirom na njihov nivo ekonomske razvijenosti. CCS je ključna, osim ako nove tehnologije postanu dostupne, kako bi se održao region na putu ka postizanju cilja od 2°C i ostvarivanju održive energije. Do 2050. godine, region mora imati instaliranu kapacitet za sekvestraciju 5 Gt/godišnje ugljen-dioksida. Važno je napomenuti da je kapacitet dostupan danas otprilike desetina miliona tona (Globalni institut za CCS 2017). S obzirom da region proizvodi 39% globalnih emisija CO₂ i uključuje zemlje s najvišim nivoom ekonomske razvijenosti na svetu, može se tvrditi da ovaj region mora biti ugljenički negativan kako bi kompenzovao zemlje za koje postizanje ugljenične neutralnosti⁷ veći izazov s obzirom na njihov nivo ekonomske razvijenosti.

⁷ Neutralnost u ugljeničkom smislu ili nulti ugljenični otisak odnosi se na postizanje neto nula emisija CO₂ balansiranjem emisija ugljenika s tehnologijama za negativne emisije, poput pošumljavanja ili reflorestacije, bioenergije s hvatanjem i skladištenjem ugljenika, direktnog hvatanja vazduha, tla s ugljenikom itd., ili jednostavno eliminiranjem emisija ugljenika u potpunosti.

Stub III: Značaj pristupačnosti energije

Energetski siromaštvo je ozbiljan problem u celom regionu. U mnogim zemljama širom regiona, još uvek treba rešiti energetsko siromaštvo. Čak i u Evropskoj uniji (EU), većina zemalja EU ima 'umereno visok' do 'ekstremno visok' nivo energetskog siromaštva među domaćinstvima s niskim prihodima (vidi Sliku 14). Energetsko siromaštvo posebno je prisutno na jugu i istoku EU. Energetsko siromaštvo treba rešavati širom celog regiona, uključujući energetsku efikasnost kako bi se izolovale populacije od troškova dekarbonizacije.



Slika 14 - Energetsko siromaštvo u EU, Indeks energetskog siromaštva u domaćinstvu EU⁸ u 2019. godini

Nivo energetskog siromaštva:

U Centralnoj i Istočnoj Evropi, više od 50 miliona građana EU ne može priuštiti dovoljno energije da podrži svoje zdravlje i blagostanje. Starije stanovništvo je najranjivije, jer računi za energiju ponekad iznose i 30% njihovih mesečnih penzija. Ova situacija je teža u zemljama s nižim nivoom ekonomske razvijenosti u Kavkazu, Centralnoj Aziji, Istočnoj i Jugoistočnoj Evropi.

Loša izolacija zgrada predstavlja ključne mogućnosti za akciju u ovim podregionima. Socijalno-ekonomski faktori igraju glavnu ulogu u visokim nivoima energetskog siromaštva. Zemlje s boljim propisima o zgradama i višim BDP-om po stanovniku pokazuju niže nivoe energetskog siromaštva. Potrebne su političke akcije za rešavanje loše održavane infrastrukture, a zgrade su lak cilj.

Dekarbonizacija ekonomije će imati i pozitivne i negativne uticaje na pristupačnost energije. Investiranje u prepravku domova kako bi se smanjile emisije i računi za energiju prvi je korak prema borbi protiv energetskog siromaštva i klimatskih promena u regionu. Dok se ova situacija ne reši, skupa energetska tranzicija samo će stvoriti dodatna finansijska opterećenja za najranjivije građane.

Kako se energetska tranzicija suočava s troškovima (vidi Sliku 11), stvoriće se novi izazovi pristupačnosti energije širom celog regiona. Ova tranzicija mora obuhvatiti i podići ljude na svim nivoima društva, ne ostavljajući nikoga iza sebe.

Kompromisi i sinergije između tri stuba održive energije

- Kompromis između energetske sigurnosti i klimatskih promena.

Postizanje održive energije izuzetno je izazovno. Projekat je pokazao koliko se čini nemogućim potpuno zadovoljiti sva tri preduslova održive energije - energetske sigurnosti, kvaliteta života i klimatskih promena - istovremeno. Postoje kompromisi jer su tri stuba u stalnoj konkurenciji i stoga se može govoriti o napetosti između najmanje dva cilja ili stuba.

S obzirom da je energetska sigurnost prioritet za zemlje, zemlje koje imaju pristup fosilnim gorivima

⁸ EDEPI indeks se temelji na četiri ključna pokazatelja: vlažnih i prokišnjavajućih domova, visokih troškova energije za domaćinstva, nemogućnosti održavanja toplote domova zimi i nemogućnosti održavanja hladnoće domova ljeti.

vjerovatno će nastaviti s njihovim sagorevanjem dok im ekonomije i dalje budu ovisile o njima. Potrebne su političke mere koje će odrediti cenu ugljenika i stvoriti nove poslovne modele potrebne za omogućavanje razvoja nultočkovnih energetske rješenja. Takve zemlje zahtevaju posebnu pažnju od međunarodne zajednice kako bi finansirale perspektivnu infrastrukturu s niskim emisijama ugljenika.

- Kompromis između pristupačnosti i klimatskih promena.

Energetsko siromaštvo već je veliki problem u regionu. Svako dodatno povećanje troškova energije može rezultirati društvenim nemirima, koje će vlasti izbeći. Potrebno je razviti dugoročne planove kako bi se ublažile rastuće cene električne energije (koje idu zajedno s investicijama u novu energetske infrastrukturu) i stvaranje tereta na već visokim životnim troškovima za neke slojeve društva. Brza akcija politike vjerovatno će smanjiti negativne posledice i povećati koristi. Šta to znači za region?

U scenarijima se energetske i ekološke pokazatelji u regionu poboljšavaju do 2050. godine, dok su energetske troškovi izraženi kao udeo u BDP-u konzistentno viši u poređenju s 2020. godinom (vidi Sliku 15).

- Pokazatelji energetske sigurnosti poboljšavaju se kako se region pomiče s neto uvoznika energije na neto izvoznika energije.

Pokazatelji energetske sigurnosti u regionu poboljšavaju se zahvaljujući općenito nižem rastu konačne potrošnje nakon 2030. godine i pomicanju regiona s ukupnog neto uvoza energije na neto izvoznika, što podržava pokazatelj 'ovisnost o uvozu energije' prikazan na nuli do 2050. godine.

Ovaj trend potiče od udvajanja izvoza nafte uz smanjenje uvoza nafte za oko 20%. Prebacivanje iz neto uvoznika energije u neto izvoznika takođe poboljšava pokazatelj 'ukupni energetske troškovi sektora energije u odnosu na BDP', jer izvozne prihode smanjuju ukupne troškove i povećavaju BDP.

Pokazatelji okoliša općenito se poboljšavaju jer se udeo obnovljivih izvora energije u energetske miksu povećava. Osim toga, poboljšanja u energetske efikasnosti dovode do smanjenja konačnih 'energetskih intenziteta', što rezultira smanjenjem emisija CO₂ po BDP-u, kao i po jedinici proizvedene električne energije.

Dok dekarbonizacija proizvodnje električne energije i ukupne ekonomije napreduje umjereno, to nije slučaj za ceo energetske sistem UNECE-a. Ugljična intenzivnost 'ukupne primarne energetske potrošnje' (TPES) ostaje gotovo nepromenjena na vrednosti iz 2020. godine. Pokazatelji potvrđuju da proizvodnja električne energije predstavlja 'niske plodove' za dekarbonizaciju. U odsustvu okolišnih faktora, može se očekivati da će regionalne emisije GHG-a rasti brzinom rasta TPES-a. To znači da će ciljevi dekarbonizacije nakon 2050. godine postajati sve teže postići s tehnološkim opcijama uključenim u model, a možda će biti potrebne nove opcije.

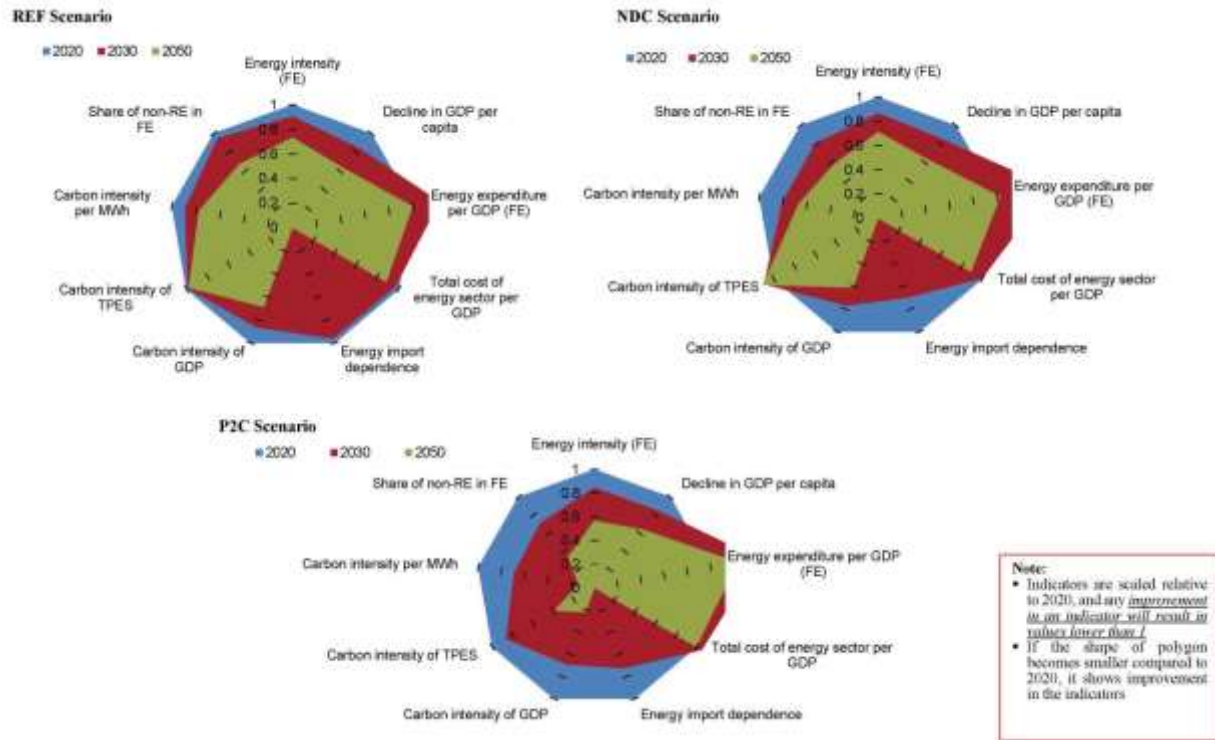
- Pokazatelji životne sredine poboljšavaju se zahvaljujući implementaciji obnovljivih izvora energije i poboljšanjima u energetske efikasnosti.

S obzirom na skromne razlike u energetske mešavinama između NDC i REF scenarija, očekivao bi se mali broj razlika u njihovim respektivnim pokazateljima. Očito, opštee konfiguracije unosa u radar dijagramu čine se prilično sličnima jedna drugoj, ali postoje važne razlike. Prvo, sve ugljenične intenzitete u NDC scenariju konzistentno su niže u odnosu na REF scenarijo, uključujući ugljenični intenzitet TPES-a. Drugo, udeo obnovljivih izvora energije nešto je veći u NDC scenariju nego u REF scenariju. U NDC scenariju povećanje troškova pokreće efektivna NDC ograničenja i pokazuje početak transformacije energetske sistema u regionu iznad uobičajene stope promene.

- Scenarijo P2C pokazuje značajan uticaj na pristupačnost energije povezan s temeljnom transformacijom energetske sistema.

Širom regiona, scenarij P2C najimpresivnije pokazuje poboljšanje prema cilju održive energije. Svi

pokazatelji povezani sa GHG-om značajno se poboljšavaju - ugljična intenzivnost TPES-a, električne energije i BDP-a su između 60% (TPES) i 85% (proizvodnja električne energije) niži do 2050. godine u odnosu na REF scenarijo. Poboljšanje ovih ekoloških pokazatelja pokreće povećanje investicija u mere energetske efikasnosti što rezultira 30% nižim energetske intenzitetima i 80% udelom gotovo nultog ugljičnog snabdevanja energijom koje pružaju obnovljiva energija, nuklearna energija i proizvodnja električne energije na bazi fosilnih goriva s CCS. Do 2030. godine, pokazatelji 'Energetski izdaci u odnosu na BDP' i 'Ukupni energetski sektor troškova u odnosu na BDP' uglavnom su uporedivi s NDC (samo malo viši). Glavni uticaji događaju se između 2030. i 2050. godine.



Slika 15 - Kompromisi i sinergije na temelju energetske i ekološke pokazatelja u UNECE regionu prema scenariju politika

Ova analiza dokazuje da održiva energija u regionu UNECE ne može biti postignuta osim ako su politike izbalansirane i postoje određeni kompromisi. Na osnovu gore navedenih rezultata, može se zaključiti da je okvir održive energije izvan ravnoteže. Region se fokusirao na energetske sigurnost, dok su pitanja okruženja⁹ i kvaliteta života zauzela drugo mesto (vidi Sliku 16).

⁹ Glavna prepreka u modelu za scenarij P2C je cilj od 2°C, koji je unapred definisan. Kvalifikovan je kao globalni ugljični budžet od 1000 Gt CO₂ ekvivalenta za vremenski period od 2020. do 2100. i služi kao pokretač politike.



Slika 16 - Energija za održivi razvoj u UNECE regionu

Situacija u regionu ozbiljno će uticati na neke podregione u kojima energetska siromaštvo već predstavlja problem. Dok situacija u Kavkazu, Centralnoj Aziji, Istočnoj i Jugoistočnoj Evropi upozorava, ni Severna Amerika ni Zapadna Evropa nisu imuni na takve pojave¹⁰.

Održiva energija nije ograničena geografskim granicama, stoga je ne može lokalno i jednostrano rešiti. Svi akteri u oblasti energetike u regionu moraju udružiti snage kako bi istražili sve moguće rešenja za zaustavljanje rasta emisija GHG-a, spasavanje planete i postizanje održive energije.

Naredni delovi izveštaja istražuju koji bi mogao biti uloga različitih tehnologija u postizanju ciljeva projekta.

Rešenja za postizanje održive energije u UNECE regionu

Prethodno je argumentirano da će region ostati previše zavistan od fosilnih goriva do 2050. godine, čak i u najambicioznijem scenariju ublažavanja klime (pogledajte Slike 5, 6 i 8), a to se odražava u osnovnim tenzijama između tri stuba održive energije. Iz diskusija sa zainteresovanim stranama proizilaze sledeće prilike kao prioriteta za region. Ove akcije su klasifikovane u tri oblasti hitnosti (odmah do dugoročne), jer postoje opcije koje se mogu istraživati nezavisno od ekonomske razvijenosti zemlje i stanja energetske sistema. Ove opcije takođe imaju smisla s finansijskog i ekonomskog gledišta i odnose se na sistemsku efikasnost. Druge opcije su dugoročnije. To su rešenja gde planiranje i razvoj infrastrukture treba početi sada, ali ih je moguće potpuno implementirati tek u budućem periodu, a ipak zahtevaju više istraživanja i razvoja, na primer infrastruktura za ekonomiju vodonikom.

- **Kratkoročna akcija:** Zaustavite rast problema i ograničite emisije GHG-a

Budući energetska sistem mora biti dizajniran s efikasnošću kao svojom osnovnom vrednošću. Hvatanje emisija GHG-a iz goriva koja su potrebna postaje imperativ kako bi se izbegli troškovi klimatskih promena. Značajna ulaganja u tehnologije sa niskim i negativnim ugljeničnim emisijama ključna su ako se energija iz fosilnih goriva održi u energetske miksu srednjoročno. Stručne grupe UNECE-a zaključile su da postizanje ugljeničke neutralnosti mora biti prvi korak na putu ka održivoj energiji i da sve tehnologije moraju igrati ulogu na ovom putu.

- **Srednjoročna akcija:** Sprovođenje novih politika i podrška tehnološkim liderima

S obzirom na svoju infrastrukturnu zaostavštinu i obilje resursa, mogućnosti za poboljšanje interakcije između obnovljive energije i gasa su ogromne. Ova infrastrukturna zaostavština trebala bi biti pogodna za razvoj fleksibilnih sistema koji bi poboljšali potencijal dekarbonizovanih gasova. Osim toga, kako se energetska tranzicija ubrzava, potrebno je adresirati socijalne i ekonomske uticaje tranzicije. Prelaz na održivi energetska sistem dugoročan je proces i mora obuhvatiti sve stubove održivog razvoja, nastojeći

¹⁰ Pristupačnost energije izazov je koji treba holistički rešavati u svim podregionima UNECE-a. Potrebna su dalja istraživanja u budućim fazama projekta.

ne ostaviti nikoga za sobom i održavati socijalnu koheziju. Međunarodna zajednica treba usmeriti investicije ka zemljama s niskim prihodima kako bi ubrzala energetske tranzicije u svim podregionima UNECE-a.

- Dugoročna akcija: Prigriliti održivu energiju zasnovanu na pristupu cirkularne ekonomije i mreži

Region treba da zagovara održivu energiju zasnovanu na pristupu cirkularne ekonomije i mreži. Budući da se UNECE-ov sistem obnovljive energije već uveliko oslanja na hidroelektrane i daljnje uvođenje rešenja obnovljive energije će imati uticaja na zemljište namenjeno poljoprivredi, potrebno je prigriliti holistički pristup vodenom-energetsko-prehrambenom mrežom zasnovanom na upravljanju održivim resursima. Prakse upravljanja resursima koje prihvataju principe cirkularne ekonomije i koje integrišu puni spektar Agende 2030 trebale bi biti na čelu strategija zemalja. Partnerstva širom regiona trebala bi se ojačati kako bi se povećala ulaganja u rešenja bez ugljenika i ubrzao prelazak u zemlje s niskim prihodima.

Pratiti energetske efikasnosti kao osnovu sistemskih efikasnosti

- Budući energetske sistem mora biti dizajniran s efikasnošću kao svojom osnovnom vrednošću.

Grupa eksperata za energetske efikasnosti vodi rad UNECE-a na energetske efikasnosti. Rad ove grupe do sada dokazuje da su poboljšanja energetske efikasnosti najbolji način da se smanje emisije ugljenika u regionu. Ova stvarnost se odnosi na čitavu ekonomiju, posebno u oblasti zgrada, industrije i sektora transporta.

- Energetske efikasnosti u zgradama

Zgrade su ključne za ispunjavanje izazova održivosti. U razvijenom svetu, zgrade troše preko 70% električne energije, 40% primarne energije i odgovorne su za 40% emisija CO₂. Inicijativa za visokoperformantne zgrade (HPBI) sprovodi "Smernice za energetske efikasnosti u zgradama" UNECE-a i radi s partnerima na njihovom širenju širom sveta. HPBI ima za cilj radikalno smanjenje globalnog ugljeničnog otiska zgrada i dramatično poboljšanje zdravlja i kvaliteta života koje zgrade pružaju. Mreža Međunarodnih centara izvrsnosti za visokoperformantne zgrade¹¹ pruža pomoć u sprovođenju na terenu vlasnicima i razvojnim programerima zgrada, arhitektama, inženjerima, izvođačima radova i zvaničnicima za planiranje.

- Energetske efikasnosti u industriji

Ušteda energije donosi finansijske koristi kompanijama, ne samo kroz vrednost uštede energije, već i kroz povećanje produktivnosti optimizacijom procesa. Glavni izazov za poboljšanje energetske efikasnosti u industriji jeste suočavanje s pitanjem visoko energetski intenzivnih procesa u industrijama poput cementa, čelika, hemikalija. Inovacije i ciljana istraživanja i razvoj mogli bi pomoći industriji u poboljšanju efikasnosti. Saradnja s privatnim sektorom ključna je u ovom pogledu, a UNECE pruža industriji pregled inicijativa za energetske efikasnosti kako bi kompanijama pomogla da odluče koje su najpogodnije za samostalno sprovođenje radi poslovnih razloga¹².

- Energetske efikasnosti u transportu

Obavezni standardi potrošnje goriva igraju ključnu ulogu u povećanju efikasnosti drumskih vozila. Ugljenične takse imaju samo ograničen uticaj na troškove mobilnosti. Promene u preferencama kupaca zajedno sa brzinom inovacija i komercijalizacije novih tehnologija, poput električnih vozila, biogoriva i vodonika, očekuje se da će pokrenuti dekarbonizaciju sektora transporta. Modernizacija gradskog saobraćaja može se rešiti pravilnim planiranjem gradske infrastrukture i efikasnosti transporta. Transport dugih rastojanja ostaje izazov zbog obima i složenosti sistema transporta.

¹¹Više informacija o aktivnostima UNECE-a u vezi sa energetske efikasnošću u zgradama potražite na adresi

<http://www.unece.org/energy/welcome/areas-of-work/energy-efficiency/activities/energy-efficiency-in-buildings.html>

¹²Više informacija o UNECE aktivnostima u vezi sa industrijskom energetikom i radnom grupom potražite na adresi

<http://www.unece.org/energy/welcome/areas-of-work/energy-efficiency/activities/energy-efficiency-in-industry-sector.html>

Rešavanje emisija staklene bašte iz fosilnih goriva

Grupa eksperata za čistije električne sisteme i grupa eksperata za metan iz rudnika uglja raspravljale su o tome kako smanjiti ekološki otisak energetskog sektora. Dve grupe su zaključile da je potrebno delovati kroz celokupni lanac vrednosti (vidi sliku 17).

Upravljanje emisijama metana kroz ceo lanac vrednosti rudnika uglja - od kvantifikacije metanskih resursa tokom istraživanja uglja do hvatanja i korišćenja tokom životnog ciklusa rudarenja - ključno je za pretvaranje neželjenih emisija u sredstvo. Rudnici uglja koji više nisu aktivni takođe emituju značajne količine metana. Godišnje emisije iz jednog velikog podzemnog rudnika uglja u Sjedinjenim Američkim Državama iznose barem 2 miliona tCO₂e godišnje, ili više. Projekti ublažavanja na rudnicima slične veličine rivaliziraju sa projektima CCS na elektranama.

Emisije gasova staklene bašte povezane s kopanjem uglja moraju se pažljivo upravljati. Metan ima ozbiljan uticaj na životnu sredinu i klimatske promene koji mora biti rešen.



Slika 17 - Integralni lanac vrednosti za ugljenik

Kutija 2

Metan je potentni gas sa efektom staklene bašte (GHG) visokog globalnog potencijala za zagrevanje (GWP). GWP indeks prikazuje zagrevanje gasa sa efektom staklene bašte u odnosu na CO₂ (koji po definiciji ima GWP vrednost 1). Na trenutnoj osnovi, GWP metana je 120 puta veći od GWP-a CO₂. Na periodu od 20 godina, GWP metana je 80 puta veći od GWP-a CO₂, dok na stogodišnjem periodu taj broj opada na 36 (IGU 2017, GECF 2019). Upravljanje emisijama metana od izvora do vrha baklje za sagorevanje je esencijalno s obzirom na globalni potencijal za zagrevanje metana.

Kutija 3

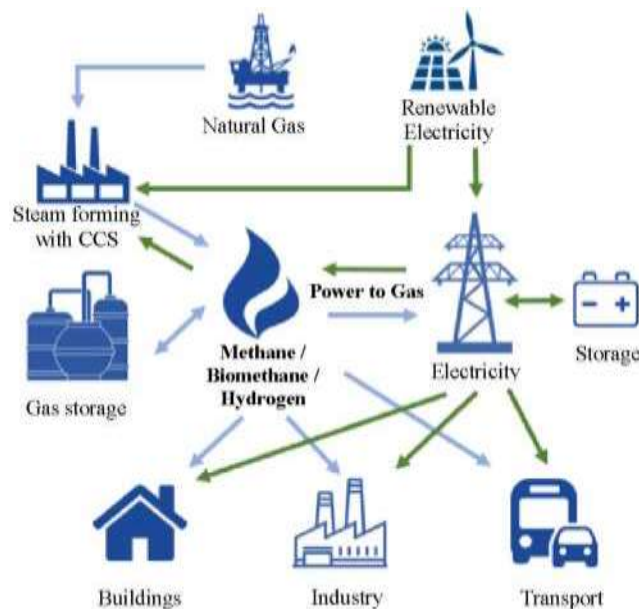
Gde god su dostupna mesta za skladištenje ugljenika, CCS je opcija za decarbonizaciju pri trenutnim cenama robe. U UNECE se očekuje da će se ova tehnologija uglavnom primenjivati u Zapadnoj Evropi, Severnoj Americi i Ruskoj Federaciji. Pilot projekat CCS u Kanadi pokazao je smanjenje 100% emisija SO_x elektrane, 90% CO₂ i 56% emisija NO_x. On hvata 1mt CO₂ godišnje, proizvodeći pritom 115 MW električne energije, dovoljno da napaja oko 100.000 domova (Izvor: World Coal Association, 2015; IEA Clean Coal

Centre 2019). Sprovedeni su radovi kako bi se razumeli globalni kapaciteti za CCS u geološkim formacijama, ali ukupni potencijal u regionu treba istražiti.

Kroz investicije u čistije tehnologije (npr. CCS i HELE), uglj se može održati u energetsom miksu u srednjoročno ako se zemlje odluče za to. Dalje, investicije u niske i negativne tehnologije emisije ugljenika, poput CCS i HELE, ključne su za postizanje održive energije i posebno za suočavanje s klimatskim promjenama. Ovaj imperativ se odnosi na sve izvore fosilnih goriva (naftu, gas i čistiji uglj) jer će region ostati zavisn o njima tokom ovog veka (vidi Slike 5, 6 i 8).

Pojačati vezu između obnovljive energije i obnovljivih/dekarbonizovanih i niskougljeničnih gasova

Gas će i dalje imati veliki udeo u energetsom miksu u UNECE regionu (vidi Slike 6 i 7) i može imati ulogu u borbi protiv klimatskih promena. Generalno, međuigra između obnovljive energije i prirodnog gasa može se koristiti kako bi se ubrzao razvoj obnovljive energije u UNECE regionu. Grupa eksperata za gas i Grupa eksperata za obnovljivu energiju istražuju sinergije između tradicionalnih i novih sektora energije kako bi razvile rešenja za ograničavanje emisija gasova staklene bašte u sektoru energije i omogućile razvoj nultih tehnologija emisije ugljenika.



Slika 18 - Vezu između obnovljive energije i prirodnog gasa

- UNECE članice nastoje razviti fleksibilne sisteme koji bi omogućili dekarbonizaciju proizvodnje električne energije.

Fleksibilnost i niski kapitalni i operativni troškovi čine prirodni gas konkurentnim izvorom rezervne snage za podršku održivom uvođenju obnovljive energije u mrežu. Lanac snabdevanja gasom može brzo odgovoriti na promene u ponudi i potražnji energije zbog brzog vremena odgovora gasnih generatora i dostupnosti gasa u skladištima, tečnom prirodnom gasu (LNG) i operativnoj fleksibilnosti gasovodnih sistema. Postojeća gasna infrastruktura može omogućiti prelazak na ekonomiju niskih emisija jer može isporučivati visoke kapacitete skladištenja i prenosa na efikasan i ekonomičan način.

- Emisije metana povezane s prirodnim gasom moraju biti upravljane.

Emisije gasova staklene bašte tokom celog životnog ciklusa proizvodnje električne energije iz gasa su 40% niže od emisija nafte i 50% niže od emisija uglja. Prebacivanje sa uglja na prirodni gas u proizvodnji električne energije može smanjiti ugljeničnu intenzivnost fosilnih goriva i poboljšati kvalitet vazduha. Emisije metana povezane s rastućom ulogom prirodnog gasa moraju se pažljivo upravljati. Smanjenje emisija metana pruža priliku za obezbeđivanje održive energetske budućnosti u kojoj prirodni gas može i

dalje igrati ulogu u regionu (vidi sliku 7)

- Postoji snažna srednjoročna do dugoročna budućnost za prirodni gas ako industrija prihvati energetske tranzicije i partnerstvo s obnovljivom energijom kako bi proizvela proizvode bez ugljenika (npr. vodonik), uz istovremeno prihvatanje CCS-a.

U međugri između gasa i obnovljive energije, najvažniji doprinos koji gas može pružiti je u obliku 'zelene' ili 'plave' gasa¹³ koji je u velikoj meri ili potpuno dekarbonizovan. Grupa eksperata smatra da se moderni energetske sistem može osloniti na kombinaciju elektrona (električne energije) i molekula (gasa), budući da će se integrisani i povezani modeli gasa i električnosti ubrzati i produbiti energetske tranzicije.

- UNECE region sve više nastoji razviti fleksibilne sisteme koji bi unapredili potencijal dekarbonizovanih gasova.

Projekti dekarbonizacije poput power-to-gas, skladištenje energije i obnovljivi, dekarbonizovani i niskougljenični gasovi (npr. zeleni/plavi vodonik i biometan) mogu smanjiti ekološki otisak sektora energije. Tehnologije poput power-to-X koje se mogu koristiti za proizvodnju vodonika i naknadnu konverziju vodonika u ugljovodonike poput sintetskog metana i metanola mogu igrati važnu ulogu u dubokoj dekarbonizaciji energetske sistema. Obnovljivi/dekarbonizovani gasovi, poput vodonika proizvedenog pomoću obnovljive energije i biometana/biogasa, mogli bi se koristiti za proizvodnju električne energije kako bi se postepeno uklonio prirodni gas i mogli bi odigrati ključnu ulogu u dekarbonizaciji sektora gde je elektrifikacija teška - poput vazduhoplovstva, brodova, kamiona (vidi sliku 18).

- Potrebni su zakonodavni okviri koji omogućavaju pojavu revolucionarnih tehnologija.




Uprkos potencijalu vodonikove ekonomije da se razvije i inovacijama duž lanca vrednosti dekarbonizovanih gasova, ova se pojava i dalje suočava s zakonodavnim i strukturalnim izazovima. Lanac vrednosti dekarbonizovanih gasova je još uvek u povoju, s fokusom na probne projekte. Još uvek ne postoji zajednički standard koji se odnosi na prenos vodonika kroz gasovode prirodnog gasa. Na primer, dok Holandija dozvoljava da gasovod prirodnog gasa nosi do 12% vodonika i Nemačka dozvoljava do 10%, Belgija dozvoljava samo do 0,1%. Zagovornici vodonikove ekonomije smatraju da je bezbedno da gasovod prirodnog gasa nosi do 18-20% vodonika u smeši gasova (UNECE 2019). Pored toga, prihvatanje od strane javnosti i percepcija bezbednosti nameću barijere za sprovođenje i dalje komercijalizacije. Treba napomenuti da UNECE radi na razvoju posebne procene potencijalne uloge dekarbonizovanih gasova u postizanju održive energije.

Rešavanje socijalnih i ekonomskih posledica energetske tranzicije

- Bilo koje smanjenje doprinosa energije iz fosilnih goriva mora se upravljati odgovarajućim merama kako bi se ublažile negativne socijalno-ekonomske posledice.

Modernizacija i optimizacija postojeće infrastrukture bazirane na fosilnim gorivima ključni su za postizanje održivog razvoja, ali to ne može biti brzo učinjeno ako se želi izbeći društvena nesigurnost. Mnoge zajednice i sektori i dalje će zavisiti od fosilnih goriva i svako postepeno povlačenje mora se pažljivo upravljati. Upotreba zemljišta za obnovljive i društvene promene usmerene na smanjenje emisija gasova staklene bašte takođe će uticati na gotovo sve i još je jedan faktor koji treba razmotriti. Grupa eksperata za metan iz rudnika uglja razmatrala je koncept pravičnog prelaza i njegove implikacije u UNECE. Primetili su da postoje ekološki, ekonomski i socijalni problemi povezani s povlačenjem zastarele i stare infrastrukture na fosilna goriva koji moraju biti uzeti u obzir prilikom planiranja energetske tranzicije u UNECE regionu (vidi Sliku 19).

¹³ 'Plavi' vodonik se dobija iz prirodnog gasa ili industrijskih ostataka gasova putem reformacije pare metana koja ih deli na vodonik (H₂) i ugljen-dioksid (CO₂). CO₂ se zatim hvata tehnologijom CCS. 'Zeleni' vodonik proizvodi se elektrolizom H₂O. Koristeći električnu struju proizvedenu iz obnovljivih izvora energije, voda, H₂O, se deli na svoje komponente, vodonik (H₂) i kiseonik (O₂).

 Ekološka zabrinutost	 Ekonomska zabrinutost	 Socijalna zabrinutost
<ul style="list-style-type: none"> • Promovisati tehnologije koje su neutralne po pitanju ugljenika, posebno u slučaju najintenzivnijih emisija. • Uvesti upravljanje vodom i vazduhom u postojeće resurse. 	<ul style="list-style-type: none"> • Upravljati brzinom energetske tranzicije s obzirom da lokalne i nacionalne ekonomije moraju prilagoditi novim okolnostima. • Potencijal za nove poslovne prilike, ali strukturalne promene moraju biti pažljivo vođene. • Problem postojećih interesa. Očekuje se otpor korisnika trenutnog sistema i važnih interesnih strana, što treba upravljati. 	<ul style="list-style-type: none"> • Zajednice koje zavise od industrije fosilnih goriva suočavaju se s izazovima, poput gubitka poslova, ekonomske recesije, poremećaja kulturnih promena. • Pojam "pravedne tranzicije" može olakšati strukturalno planiranje. • Prednosti tranzicije uključuju stvaranje radnih mesta u sektorima s niskim emisijama ugljenika.

Slika 19 - Ekološka, ekonomska i socijalna zabrinutost

Socijalna dimenzija zajednica koje zavise od aktivnosti naftnih goriva i regionalna socioekonomska infrastruktura mora se pažljivo upravljati putem održivih dugoročnih vladinih politika. U UNECE regionu postoje lokaliteti, poput Gornje Silezije u Poljskoj, Lausitz u Nemačkoj ili Karagande u Kazahstanu, koji i dalje zavise od sektora uglja. Rudnici uglja, postrojenja za proizvodnju struje, metalurških postrojenja, proizvodnih i transportnih postrojenja integrisana su u gusto, međusobno povezano poslovanje tokom decenija. Svako ubrzanje gašenja upotrebe uglja stoga mora biti podržano proaktivnim procesima kako bi se olakšala strukturalna tranzicija sektora uglja i uključile i povezane i pomoćne sektore. Pristup koji se primenjuje mora harmonizovati često sukobljene političke sfere i zahteva dugoročno planiranje kako bi se izbeglo regionalno pustošenje i socijalni nemiri.

Kutija 4

Trenutno je oko 18.500 osoba zaposleno u termoelektranama na lignit i rudnicima u Nemačkoj. Dodatnih 4.000 - 8.000 zaposlenih radi u termoelektranama na ugalj. Nemačka se posvećuje povlačenju svojih termoelektrana na ugalj. Procenjuje se da će u scenariju REF (bez dodatnih politika zaštite klime) do 2030. godine broj zaposlenih pasti na približno 14.500 zaposlenih. U scenarijima ubrzanog ublažavanja klimatskih promena, smanjenja bi mogla pasti na približno 8.000 zaposlenih. Do 2038. godine, regioni koji su trenutno uključeni u eksploataciju lignita primili su sredstva u iznosu od 26 milijardi evra kako bi se osiguralo da prođu kroz temeljnu strukturalnu promenu. Očekuje se da će ekonomski razvoj koji će pratiti proces energetske tranzicije stvoriti nova radna mesta koja će nadoknaditi smanjenje zaposlenosti prouzrokovano gašenjem upotrebe uglja. U poslednjih nekoliko godina otvoreno je približno 100.000 novih radnih mesta u obnovljivoj energiji. Gašenje upotrebe uglja može podstaknuti potrebne investicije u obnovljivu energiju, tehnologije skladištenja, upravljanje potražnjom energije i mere energetske efikasnosti. Ovaj proaktivni pristup inovacijama stvara nove prilike za naredne generacije i omogućava im da ostanu u regionu i grade svoje živote (izvor: Nemački institut za ekonomska istraživanja, Wuppertal institut, Ecologic institut, 2019).

Povećajte investicije u obnovljivu energiju u podregionima i ubrzajte energetska tranziciju u zemljama sa niskim prihodima

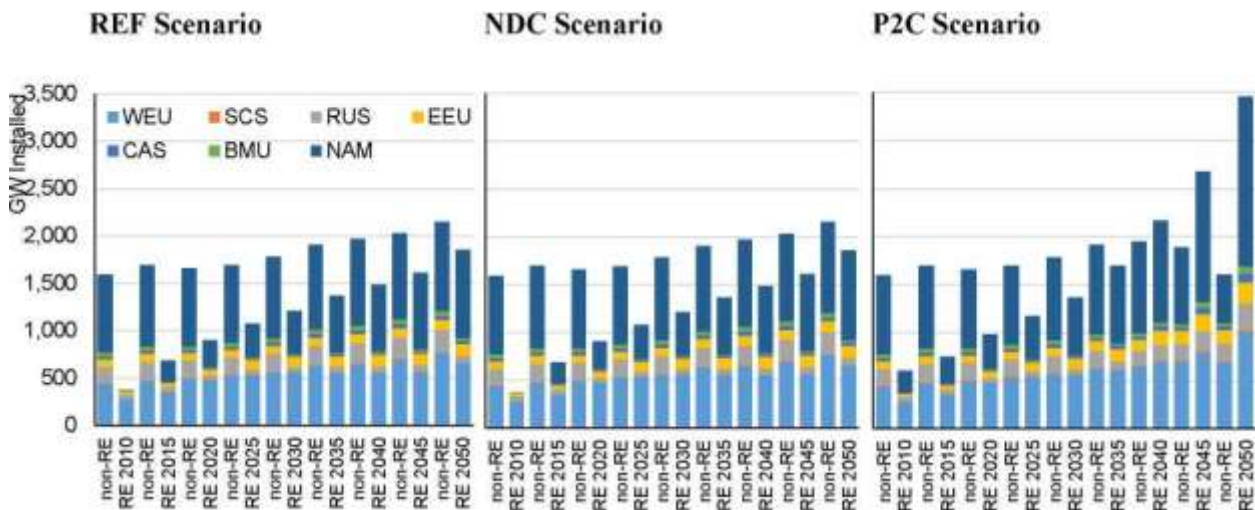
- Konkurentnost obnovljive energije značajno se povećala, ali u mnogim podregionima UNECE potencijal obnovljive energije i dalje ostaje neiskorišćen.

Obnovljiva energija ključni je element transformacije energetskog sistema. Konkurentnost obnovljive energije značajno je porasla. Međutim, uprkos opštem povećanju kapaciteta obnovljive energije u regionu, u mnogim podregionima potencijal obnovljive energije i dalje ostaje neiskorišćen. Grupa stručnjaka UNECE za obnovljivu energiju istražila je kako ubrzati implementaciju obnovljive energije na Kavkazu, u Centralnoj Aziji, Istočnoj i Jugoistočnoj Evropi, jer su ovi podregioni identifikovani kao izazovni za razvoj tržišta obnovljive energije (UNECE & REN21 2017).

Godine 2015. instalirani kapacitet električne energije iz obnovljivih izvora u regionu UNECE iznosio je oko 869 GW (388 GW iz velikih hidroelektrana), što čini gotovo polovinu (49%) ukupnog instaliranog kapaciteta električne energije iz obnovljivih izvora širom sveta.

Trebalo bi napomenuti da je uloga obnovljive energije u energetskom miksu širom regiona izuzetno varijabilna. Dok Evropa i Severna Amerika čine 23% i 16% ukupnog kapaciteta proizvodnje obnovljive energije, Kavkaz, Centralna Azija i Ruska Federacija zajedno čine samo 4% (vidi sliku 20).

Hidroelektrane i dalje generišu veliki deo električne energije u istočnim podregionima, posebno u Ruskoj Federaciji, Gruziji, Kirgistanu i Turkmenistanu. Fotonaponske ćelije rastu u svim podregionima, uglavnom podstaknute instalacijama uvoženim iz Kine. Kazahstan je počeo ulagati u lokalnu proizvodnju fotonaponskih modula. Ogroman vetrovni potencijal prisutan je u regionu, s najvećim izvorima u Ruskoj Federaciji, Belorusiji, Ukrajini i Srbiji (UNECE & REN21 2017).



Slika 20 - Električni kapacitet proizvodnje električne energije iz obnovljivih i neobnovljivih izvora po podregionima i scenariju

- Novi poslovni modeli zasnovani na primeni obnovljivih izvora energije, povećanju energetske efikasnosti i većem upravljanju od strane potrošača nastaju i stvaraju pristup odozdo prema gore u ubrzanju energetske tranzicije.

Uprkos ogromnom prirodnom potencijalu za implementaciju obnovljivih tehnologija širom regiona, infrastruktura za obnovljivu energiju u istočnim podregionima je ograničena zbog nedostatka investicija. Godine 2015., Kavkaz, Centralna Azija, Ruska Federacija, Istočna i Jugoistočna Evropa činili su samo delić (0.2%) globalnih investicija u obnovljivu energiju. Ovo je smanjenje u odnosu na 0.5% u 2014. (UNECE & REN21 2017). Međunarodni donatori i razvojne banke predstavljaju važan izvor zaduživanja i bespovratnih sredstava za projekte obnovljive energije, ali obim aktivnosti je skroman.

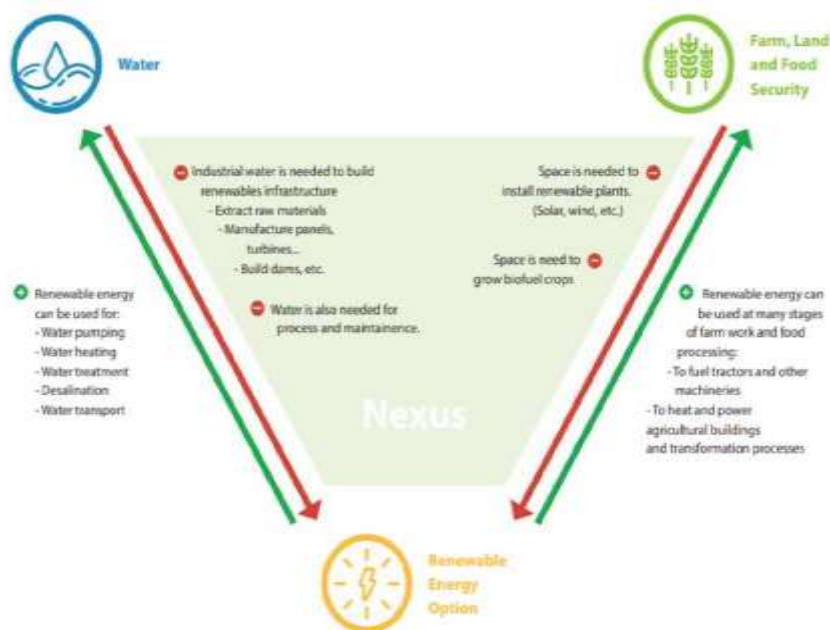
Postoji potreba za novim poslovnim modelima koji bi omogućili pristupe odozdo prema gore i ubrzali energetska tranziciju širom regiona. Neprekidna inovacija i digitalizacija energetskog sistema stvaraju novu generaciju potrošača. Potrošači sve više pokazuju interesovanje za solarne panele, dok se drugi izvori obnovljive energije na nivou domaćinstva i zajednice postavljaju. Moderni potrošači cene kontrolu - takozvani "proizvođači i potrošači" cene mogućnost proizvodnje i konzumiranja energije. S obzirom na to da se troškovi obnovljive energije smanjuju, a pouzdane energetske skladišne solucije poput baterija se

razvijaju, potrošači preuzimaju centralnu poziciju. UNECE planira dalje istraživanje mogućnosti koje inovacije i digitalizacija nude za duboku energetska tranziciju u regionu. Ova aktivnost će se sprovoditi pod okriljem Grupe stručnjaka za energetska efikasnost, čistije električne sisteme i obnovljivu energiju.

Prihvati pristup vodenih-energetskih-hrana mreža širom regiona

- Tehnologije obnovljive energije mogu rešiti kompromise između vode, energije i proizvodnje hrane, sa značajnim koristima u sva tri sektora.

Obnovljiva energija u regionu UNECE uglavnom se sastoji od hidroelektrane. Dodavanje kapaciteta obnovljive energije širom regiona u obliku vetra i solarnih panela (vidi Sliku 8 i 9) uticaće na korišćenje zemljišta. Povećana potražnja za zemljištem može imati negativne efekte na sektor poljoprivrede i snabdevanje hranom s posledicama po cenu hrane. Kako bi se izbegao takav scenario, potrebno je usvojiti holistički pristup vodenih-energetskih-prehrambenih mreža zasnovan na održivom upravljanju resursima. Cilj bi bio promovisati, koordinirati i integrisati planiranje i održivo upravljanje međusobno povezanim resursima širom sektora.



Slika 21 - Eko-sistem voda-hrana-energija Izvor: UNECE 2017a

Integrisano upravljanje prirodnim resursima poput energije, sirovina i vodnih resursa poboljšalo bi efikasnost, smanjio bi ekološke posledice i eliminisalo otpad. Rasprostranjena priroda mnogih tehnologija obnovljive energije omogućava im da pruže integrisana rešenja koja poboljšavaju sigurnost u sva tri sektora. Sa integrisanim pristupom, tehnologija obnovljive energije može pružiti energetske usluge korišćenjem resursa na održiv način. Na primer, u slivovima reka koje prelaze granice u Jugoistočnoj Evropi, Kavkazu i Centralnoj Aziji, zemlje duž reke imaju ne samo aktivan razvoj hidroelektrana, već i potencijal za iskorišćavanje solarne, energije vetra i geotermalne energije. Pristup mreži voda-energija-hrana ima za cilj podršku održivijem razvoju obnovljive energije stvaranjem sinergija, povećanjem efikasnosti, smanjenjem kompromisa i poboljšanjem upravljanja između sektora.

Kutija 5

UNECE promoviše prekograničnu saradnju kako u razvoju sektora energije, tako i u upravljanju vodama. Povećanje udela obnovljive energije u regionu može pomoći u smanjenju zahteva za vodom u proizvodnji električne energije, poboljšati sigurnost vode unapređivanjem dostupnosti, pristupačnosti i sigurnosti, i doprineti ciljevima bezbednosti hrane. Nedostatak međusektorske koordinacije predstavlja značajan izazov u iskorištavanju svih postojećih prilika za razvoj obnovljive energije u zemljama sa rečnim resursima. Ova praznina postoji kako na nacionalnom, tako i na podregionalnom nivou u planiranju energije,

upravljanju zemljištem i resursima voda (UNECE 2017).

Food-Water-Energy nexus, koji integriše sigurnost, dostupnost i pristupačnost ključnih resursa, osnova je održivog upravljanja resursima u okviru Agende 2030. United Nations Framework Classification of Resources (UNFC) je alat koji razbija "silose" i besprekorno povezuje ciljeve politike sa sprovođenjem projekata. Energija i vodni resursi su nerazdvojno povezani i snažno zavisni jedni od drugih. Olakšavanje integrisanog upravljanja i praćenja pruža važnu osnovu za održivi razvoj. United Nations Framework Classification of Resources (UNFC) može podržati ovaj proces omogućavajući usklađene podatke i informacije o energetske i vodnim resursima.

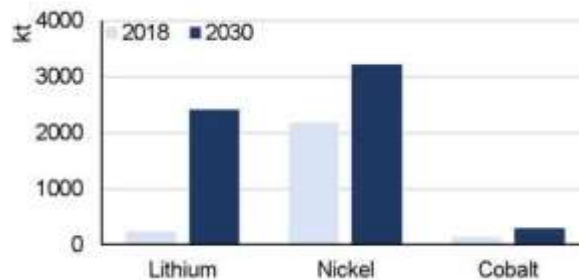
Kutija 6

UNECE projekt "Integrirano upravljanje energetske i vodnim resursima u cilju podrške održivom razvoju u Jugoistočnoj Evropi i Centralnoj Aziji" započeo je 2018. godine, uz učešće Bosne i Hercegovine, Kazahstana, Kirgistan i Srbije. UNFC ima ugrađeno vođenje za upravljanje socijalnim i ekološkim aspektima tokom ciklusa razvoja prirodnih resursa. Najbolje prakse koje promoviše UNFC istražuju pristupe koji mogu pomoći pretvaranju izazova u prilike.

Upravljanje održivim resursima za rešenja skladištenja energije

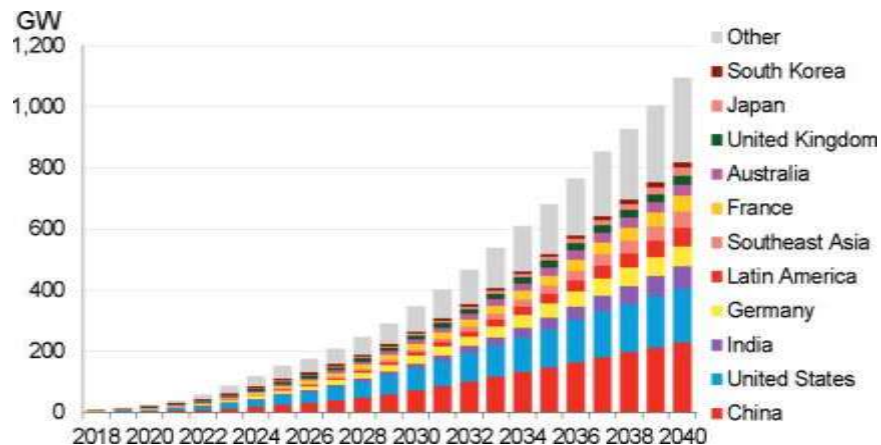
Prakse održivog upravljanja resursima koje obuhvataju principe cirkularne ekonomije i integrišu celokupni spektar Agende 2030 trebalo bi da budu u fokusu strategija zemalja.

Ispunjenje potreba održive energetske budućnosti imaće implikacije na resurse zemalja, dostupnost, troškove i cene ključnih sirovina i retkih minerala. Za proizvodnju energije danas potrebno je preko 80 elemenata iz periodnog sistema, npr. za baterije i tehnologije obnovljive energije, kao što su litijum, kobalt i niki (vidi Sliku 22). Pronalaženje ovih ključnih materijala i minerala za proizvodne svrhe biće izazov. Geopolitički odnosi već se menjaju s obzirom na to da se ovi materijali nalaze u ograničenom broju zemalja.



Slika 22 - Globalna potražnja za metalima

"Ako je 20. vek bio doba unutrašnjeg sagorevanja, 21. vek pripada baterijama. Kako baterije postaju efikasnije i konkurentnije po ceni, očekuje se eksponencijalni rast potražnje za ovim tehnologijama (vidi Sliku 23). Prema podacima Bloomberg NEF, cena prosečne baterije pala je za 85% od 2010. do 2018. godine, dostižući 176 USD/kWh. Očekuje se da će cena dalje padati u narednoj deceniji, dostižući 94 USD/kWh do 2024. godine i 62 USD/kWh do 2030. godine (Bloomberg NEF 2019a). Da li je takav eksponencijalni trend realan, teško je reći. Ipak, elektrifikacija energetske sistema je u toku, a razvoj baterija ključna je komponenta električne budućnosti. Trenutno model to nije detaljno uzeo u obzir i dalji razvoj će biti potreban u narednim fazama projekta.



Slika 23 - Skladištenje energije baterijama za odabrane zemlje" Izvor: BloombergNEF 2019b

Baterije imaju ograničen životni ciklus, a tokom vremena njihova sposobnost skladištenja energije se smanjuje. Važno je pronaći rešenja za produžavanje njihovog veka repurposing-om. Na primer, davanje baterijama iz električnih vozila "drugi život" u energetske sektor, posebno jer ih je teško rastaviti radi recikliranja zbog raznovrsnih dizajna. Kada se kapaciteti skladištenja energije konačno potpuno iscrpe, potrebna su rešenja koja će ograničiti njihov ekološki otisak. Alternativne tehnologije, inovacije, prihvatljivi međunarodni standardi i usvajanje praksi cirkularne ekonomije mogu smanjiti potražnju za materijalima i troškove, kao i povećati sigurnost resursa. Ovo je oblast koja će morati biti dodatno analizirana kako se region kreće ka širokoj elektrifikaciji. Ekspertska grupa za upravljanje resursima i Grupa eksperata za čistije elektroenergetske sisteme najbolje su pozicionirane da istraže ovaj izazov u okviru UNECE-a.

Zaključci

Postizanje održive energije predstavlja složen društveni, politički, ekonomski i tehnološki izazov. Iako zemlje UNECE nisu postigle saglasnost o tome kako će zajedno postići energiju za održivi razvoj, jasno je iz modeliranja da svaka zemlja treba slediti svoj put na osnovu svojih ekonomskih okolnosti i prirodnih resursa. To može postati znatno efikasnije kroz međunarodnu saradnju i inovacije koje mogu pružiti ubrzane i ambicioznije strategije.

Dijalog koji sledi nakon formiranja politika i modeliranja predstavlja važan korak napred za zemlje. Naglasio je kompromise i neočekivane posledice između ciljeva i mera Agende 2030, nacionalnih briga u vezi sa energijom, kvalitetom života i socijalnim aspektima u kombinaciji sa ekološkim i ekonomskim strategijama. Osim toga, pokazao je važnost UNECE kao regionalne komisije u okupljanju zainteresovanih strana.

Modeliranje pokazuje da će trenutno usvojeni NDC-ovi rezultirati neugodno visokim nivoom globalnog zagrevanja. Da bi se ograničilo globalno zagrevanje na 2°C, UNECE region mora smanjiti svoju zavisnost o fosilnim gorivima sa preko 80% na oko 50% i smanjiti ili zarobiti najmanje 90 Gt emisija CO₂ do 2050. S obzirom na tehnologije uključene u model i vremenske odstupnice uključene, ovaj prelazak mora početi odmah.

Politike potrebne za održive energetske pravce obuhvataju trenutno delovanje radi poboljšanja energetske efikasnosti, ograničavanje emisija gasova sa efektom staklene bašte putem smanjenja korišćenja fosilnih goriva, istovremeno sprovođenje tehnologija za hvatanje ugljenika i investiranje u obnovljive i niskoemisione izvore energije u podregionima gde je infrastruktura za obnovljivu energiju posebno ograničena, kao što su Kavkaz, Centralna Azija, Istočna i Jugoistočna Evropa.

Do 2050. godine, obim tranzicije je značajan i imaće trošak ako svet želi izbeći značajne klimatske uticaje. Ovi troškovi nisu nedostižni i verovatno će biti mnogo manji od uticaja klimatskih promena na BDP, prema objavljenim studijama. Kako tranzicija energije dolazi sa svojim troškovima, stvorice nove izazove o

dostupnosti energije širom regiona. Ova tranzicija mora obuhvatiti i podići ljude na svim nivoima društva, ne ostavljajući nikoga iza sebe.

Posle 2050. godine biće potrebne nove nulte i negativne tehnologije za snabdevanje energijom, i ove bi trebalo istražiti. Kako je modeliranje pokazalo, ne postoji ekonomski racionalan scenario koji dovodi zavisnost UNECE od fosilnih goriva ispod 50% do 2050. godine. To je zato što, za razliku od sektora električne energije, goriva za transport i tešku industriju vrlo je teško zameniti obnovljivom energijom uz postojeće tehnologije.

Bez obzira na pristup, zemlje će morati imati mehanizam za zajednički, informisani dijalog na regionalnom i podregionalnom nivou. Potrebna je partnerska, inkluzivna diskusija i bliža saradnja kako na podregionalnom, tako i na regionalnom nivou. Ovaj projekat je dobro sredstvo za preko potrebnu informisanu saradnju o održivoj energiji koja zahteva pouzdan izvor zajedničkih i ažuriranih informacija, zajednički skup informacija i projekcija, tumačenih od strane širokog spektra zainteresovanih strana i eksperata.