

ZELENE TEHNOLOGIJE – REŠENJA ZA PRILAGODAVANJE KLIMATSKIM PROMENAMA

GREEN TECHNOLOGIES – SOLUTIONS FOR CLIMATE CHANGE ADAPTATION

Titomir OBRADOVIĆ*, Violeta ERIC
“Expert – Inženjering” d.o.o. Šabac

<https://doi.org/10.24094/ptk.023.101>

Utjecaji klimatskih promena su ovde. I oni su ovde na snazi. Samo u 2022. godini oboreno je nekoliko tragičnih rekorda, a trend sve češćih, ekstremnih vremenskih pojava postaje sve očigledniji sa svakom godinom koja prolazi. Adaptacija je neophodna.

Inovacije i zelene tehnologija nude rešenja. Međutim, ne radi se o oslanjanju na brze popravke i skaliranje nekoliko velikih prodornih rešenja. Umesto toga, radi se o razvoju i primeni hiljada rešenja na svim nivoima sofisticiranosti. Ali takođe bi bilo pogrešno verovati da inovacije i tehnologija mogu sve da reše. Ne mogu. Tehnologija nije zamena za širok spektar fundamentalnih i neophodnih promena u načinu na koji proizvodimo i konzumiramo. Tehnologija nam može pomoći da se uhvatimo u koštac sa nekim od najgorih uticaja klimatskih promena. A inovacije su ključ za otključavanje moći tehnologije da unapredi akciju prilagođavanja. Inovacija je ključna za razvijene zemlje i zemlje u razvoju. Od suštinskog je značaja za sektore koji zahtevaju kreativnost, genijalnost i „razmišljanje van okvira“ da se pozabave sve složenijim pitanjima izazvanim i pogoršanim klimatskim promenama. U najnovijem izveštaju IPCC-a (Međudržavni panel za klimatske promene) navodi se da rastuće temperature predstavljaju ozbiljnu i rastuću pretnju ljudskom životu, biodiverzitetu i infrastrukturi. Svaka godina koja prođe pokazuje nam da nijedna zemlja neće izbeći uticaje klimatskih promena.

Ključne reči: inovacije; zelene tehnologije; klimatske promene; adaptacija

The impacts of climate change are here and in force. In 2022 alone, several tragic records have been broken, and the trend towards more frequent, extreme weather events such as rainfall and flooding is becoming more apparent every year. Adaptation is necessary.

Green innovation and technology have solutions to offer. However, it's not a matter relying on quick fixes and scaling up of a few major breakthrough solutions. It's instead a matter of developing and deploying thousands of solutions at all levels of sophistication. But it would also be wrong to believe that innovation and technology can solve everything. They cannot. Technology is no substitute for a broad range of fundamental and necessary changes to the way we produce and consume. Technology can help us tackle some of the worst impacts of climate change. And innovation is the key to unlocking technology's power to advance adaptation action. Innovation is key critical to developed and developing countries alike. It is fundamental to sectors demanding creativity, ingenuity and 'thinking outside the box' to address the increasingly complex issues caused and exacerbated by climate change. As the most recent IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) report states with high confidence, rising temperatures are a serious and mounting threat to human life, biodiversity and infrastructure. Each year that passes shows us that no country will escape the impacts of climate change.

Key words: innovation; green technologies; climate change; adaptation

* Corresponding author, e-mail: expertinzenjering@gmail.com

1 Uvod

Cilj autora rada je da prikažu inauguraciono izdanje publikacije iz 2022.godine „Knjiga zelene tehnologije“ [1]. Publikaciju je izradila WIPO (World Intellectual Property Organization) agencija UN za inovacije, kreativnost i intelektualnu svojinu (IP), posvećena podršci razvoju zelenih tehnologija i novih inovativnih rešenja u borbi protiv klimatskih promena. Globalni IP sistem igra ključnu ulogu u osiguravanju da takva rešenja ostvare uticaj. Pomaže u prevodenju osnovnih istraživanja u opipljiva rešenja za prilagođavanje na klimatske promene, podstiče javna i privatna ulaganja u istraživanje i razvoj u za životnu sredinu prihvatljive tehnologije i stvara ogromnu riznicu informacija koja je otvorena i dostupna svima.

Adaptacija će sve više postajati neophodnost za brzorastuće delove svetske populacije, kao i za prirodne ekosisteme u svakom regionu naše planete. Kako ne postoji jedinstven pristup prilagođavanju na klimatske promene, rešenja poprimaju različite oblike u skladu sa lokalnim kontekstom i potrebama. Međutim, ulaganja u klimatsku adaptaciju zaostaju za ulaganjima u mere ublažavanja klimatskih promena.

„Knjiga zelene tehnologije“, se fokusira na tri oblasti koje mogu imati koristi od novog tehnološkog napretka: poljoprivreda i šumarstvo, voda i priobalna područja i prilagođeni gradovi.

Knjiga predstavlja praktičan vodič za one koji su na prvoj liniji klimatskih promena – priobalne zajednice, poljoprivrednike, ugroženo urbano stanovništvo i druge, kao i inovatore, industriju, istraživače i agencije, koji podiže svest o rešenjima.

Od ključnog značaja je i uravnoteženi i neutralni pristup knjizi kao vodiču o globalnom stanju zelenih inovacija i tehnologija. Usmeravajući pažnju na trenutne i nove tehnološke trendove, knjiga zelene tehnologije može biti resurs i dodati zamah onim oblastima koje pokreću preko potrebne promene.

U knjizi ćete naći riznicu korisnih informacija i dragocenih uvida u to kako nam inovacije mogu pomoći da se pozabavimo klimatskim promenama i njihovim uticajima.

2 Uloga tehnologije u prilagođavanju klimatskim promenama

Adaptacija na klimatske promene ima za cilj povećanje otpornosti i prilagođavanje na klimatske uticaje i smanjenje ranjivosti. Ne radi se samo o tome da se zaštitimo od ekstremnih događaja. Uticaji klime utiču na to kako uzgajamo useve, uzgajamo stoku, koristimo vodu, živimo sa morem, planiramo naše gradove i još mnogo toga. Takođe, pošto su mnogi prirodni ekosistemi ugroženi, biće im potrebna naša aktivna podrška ako želimo da izbegnemo kolaps i široko rasprostranjeno izumiranje vrsta. Iako se svaka zemlja suočava sa uticajima klimatskih promena, mnoge zemlje u razvoju su posebno ranjive. Štaviše, kako mnoge zemlje u razvoju nikada nisu bile i nisu glavni emiteri CO₂, mere ublažavanja štetnih klimatskih uticaja mogu biti daleko manje relevantne u njihovom slučaju od mera prilagođavanja na klimatske promene.

Mnoge zemlje su pripremile strategije i sprovode specifične programe i planove adaptacije. Sve veći deo klimatskih fondova se dodeljuje za prilagođavanje na uticaje klimatskih promena, iako još uvek finansiranje ublažavanja negativnih uticaja klimatskih promena nadmašuje ulaganja u prilagođavanja na klimatske promene. Takođe treba napomenuti da mnoge tehnologije klasifikovane kao tehnologije prilagođavanja takođe imaju aspekte ublažavanja, premošćujući uspostavljenu dihotomiju između prilagođavanja i ublažavanja. Rešenja zasnovana na prirodi, gde se prirodni procesi koriste ili pojačavaju da bi se, na primer, zaštitili od poplavnih voda, sve više dobijaju na značaju.

3 Tematske oblasti knjige zelene tehnologije

U publikaciji je dat fokus na tri glavne oblasti u kojima će uticaji klimatskih promena biti veoma značajni, a to su poljoprivreda i šumarstvo, voda i priobalna područja i gradovi. Traženi su primeri inovacija koje mogu pružiti rešenja.

3.1 Klimatski pametna poljoprivreda i šumarstvo

Poljoprivreda i šumarstvo su pod velikim uticajem klimatskih promena. Uticaji se manifestuje u nepovoljnoj raspodeli padavina tokom godine, odnosno smanjenju atmosferskih padavina u vegetacionom delu godine kao i poplavama, višim temperaturama, zaslanjenosti zemljišta i stvaranju uslova koji pogoduju širenju štetočina.

Kao odgovor na ove rizike, dešava se značajan napredak u vezi sa optimizovanim i sofisticiranim praksama. One uključuju korišćenje podataka sa daljinskih i terenskih senzora, odnosno monitoringa da bi se pružilo detaljno razumevanje stanja i potreba biljaka i životinja. Informacije onda mogu da usmere razne uređaje za navodnjavanje i na primer za doziranje tačne doze pesticida i herbicida. Ovo smanjuje potencijalno štetnu upotrebu takvih proizvoda, štedi resurse i pomaže u optimizaciji proizvodnje u okruženju koje se menja. Trenutno, mnoge od zelenih tehnologija zahtevaju pristup kapitalu za velika ulaganje u opremu. Međutim, druge napredne tehnologije možda neće trebati tako velika ulaganja. Na primer, korišćenjem skoro sveprisutnih mobilnih uređaja, napredne tehnologije prikupljanja podataka i kontrole mogu se učiniti relevantnim u daleko manjim ulaganjima. Igradnjom dvonamenskih kanala i akumulacija i uštedom vode, farmeri mogu smanjiti svoju ranjivost na uticaje klimatskih promena. Modifikovanje biljaka i životinja kako bi se bolje nosile sa promenljivom klimom je još jedna aktivna oblast inovacija. Ali ova rešenja, u zavisnosti od primenjenih metoda, mogu da nose sa sobom kontroverze povezane sa genetskom modifikacijom.

3.2 Očuvanje voda i zaštita priobalnih područja

Voda je osnova života. Klimatske promene uzrokuju previše ili premalo. Priobalne zone su posebno osetljive na klimatske promene. Pošto su često gusto naseljene i važne ekonomske zone, uticaji mogu biti dalekosežni. Za priobalne zajednice, porast nivoa mora, nasilne oluje i poplave, kao i prodor slane vode, sve su češći rizik. Ali i kiseliji i topliji okeani, zahtevaju pojačane i inovativne pristupe očuvanju morskog ekosistema.

Mnoge važne inovacije mogu pomoći u uštedi vode, kao i praćenju kvaliteta i stanja rezervi vode. Daljinski senzori i senzori na terenu igraju važnu ulogu u usmeravanju drugih tehnologija, na primer za regulisanje korišćenja vode. Poboljšani sistemi za prikupljanje kišnice i rezervoari za skladištenje vode mogu da održe snabdevanje tokom sušnih perioda. U nekim zemljama, sve veća potražnja za velikim postrojenjima za desalinizaciju vode pokreće inovacije ka većoj efikasnosti i nižim troškovima. Tretman vode i napredna kontrola distributivnih mreža kombinuju nekoliko inovativnih tehnologija za postizanje impresivnih ušteda vode. Potreba za zaštitom od prevelike količine vode koja pristiže odjednom je podstakla značajne inovacije u barijerama od poplava, prirodnim akumulacijama atmosferskih voda i sistemima za rano upozoravanje. Napredno modeliranje kretanja vode i sedimenta pomaže da se odredi koja je najprikladnija mera zaštite, bilo da se radi o nasipima ili drugim čvrstim i mekim zaštitnim strukturama. Ovde takođe rešenja zasnovana na prirodi, mogu biti rešenja sa široko rasprostranjenim koristima za ljude i morske ekosisteme.

3.3 Klimatski prilagođeni gradovi i urbanističko planiranje

Ekstremni vremenski događaji poslednjih godina jasno su pokazali da su gradovi i njihovo stanovništvo veoma osetljivi na klimatske promene. Potrebno je novo razmišljanje - ne samo nove inovacije. Toplotni talasi, obilne padavine, poplave, oluje i porast nivoa mora već su naneli danak stanovništvu i uticali na gradske budžete.

Napredak u urbanističkom planiranju može pružiti neka rešenja. Na primer, uključivanje zelene infrastrukture kao što je odvodnjavanje atmosferskih voda može smanjiti ranjivost grada prema obilnim padavinama. Novi materijali i dizajn zelenih zgrada mogu pomoći u ublažavanju uticaja toplotnih talasa i smanjenju efekta toplotnog ostrva koja su redovna pojava u većini gradova. Postoji mnogo opcija za ozelenjavanje gradskog pejzaža. Ovo može pomoći u povećanju infiltracije površinske vode, smanjenju toplote, obezbeđivanju senke, pa čak i proizvodnji hrane.

4 Kako je napisana knjiga zelene tehnologije

Za potrebe publikacije, WIPO je razmotrio širok skup naučnih članaka, sivu literaturu, kao i tehnološke baze podataka koje su razvili privatni, javni i civilni subjekti i organizacije. Nizovi za pretragu su uključivali široke termine koji se odnose na prilagođavanje klimi upareni sa ključnim terminima za tri tematske oblasti, i ključnim terminima koji se odnose na specifične tehnologije („desalinizacija“, „morski zid“, „đubrivo“ i tako dalje). Razgraničavanju tehnoloških oblasti su u velikoj meri pomogle taksonomije prilagođavanja koje su razvili Centar i mreža za klimatsku tehnologiju Ujedinjenih nacija (CTCN) (CTCN, 2017), UNEP-ov centar za klimu u Kopenhagenu i Korean Green Technology Center (UNEP-DTU, 2021). Pretraženi su publikacije i radovi na nekoliko svetskih jezika kako bi se osiguralo široko geografsko rasprostranjenje.

5 Kako su sakupljene tehnologije

U prvom izdanju knjige zelene tehnologije, prikazano je više od 200 tehnologija, odnosno bogatstvo inovacija i tehnologija usmerenih na prilagođavanje klimatskim promenama, ali ne samo tehnologija koje su trenutno dostupne već i onih koje su u razvoju. Kontaktirani su vlasnici identifikovanih tehnologija i sve su smeštene u WIPO GREEN bazu podataka o potrebama i zelenim tehnologijama, bilo od strane vlasnika tehnologije (vlasnici tehnologije mogu slobodno da uploaduju svoju tehnologiju u WIPO GREEN bazu podataka i na taj način postanu deo projekta) ili od WIPO, što je čini izvorom inovacija, tehnologija i rešenja koja se neprestano širi.

Cilj je bio da se inspirišu i svi ostali potencijalni akteri da otkriju i razviju rešenja za sopstvene izazove. Verovatno, postoji mnogo više tehnologija koje nisu inferiorne u odnosu na one koje su uključene u publikaciju WIPO iz 2022.godine. Važno je naglasiti da su tehnologije u publikaciji predstavljene oslanjanjem na javno dostupan materijal i da nisu testirane niti na bilo koji način proverene od strane WIPO-a. Stoga uključivanje u Knjigu zelene tehnologije nije preporuka određene tehnologije. Predstavljene tehnologije treba posmatrati kao primere tehnološke oblasti, od kojih može postojati mnogo sličnih ponuda koje nisu ni na koji način inferiorne. Fotografije koje ilustruju tehnologije korišćene se uz dozvolu vlasnika tehnologije. Kada nije bilo moguće dobiti dozvolu, korišćene su relevantne fotografije. Fotografije tehnologija stoga možda ne predstavljaju stvarnu tehnologiju.

Prikladnost tehnologije je često veoma specifična za kontekst i odnosi se na faktore koji nisu geografska lokacija. Stoga nisu date nikakve preporuke o tome gde, kada ili kako su te tehnologije prikladne. Takvu procenu uvek treba napraviti uz uključivanje lokalnih stručnjaka i zainteresovanih strana. Prilikom odabira tehnologija za Zelenu tehnološku knjigu 2022, korišćeni su sledeći kriterijumi :

- značaj za prilagođavanje klimatskim promenama;
 - relevantnost za tri tematske oblasti: 1) poljoprivreda i šumarstvo, 2) vodna i priobalna područja i 3) gradovi;
- Pored toga, uzeti su u obzir sledeći faktori:
- očekivani uticaj implementacije;
 - dostupnost dovoljno kvalitetnih informacija ili odobrenja trećih strana;
 - dostupnost na tržištu (za proverene i granične tehnologije);
 - trošak u odnosu na uticaj;
 - geografska ravnoteža;
 - poslovni balans (velika i mala preduzeća, start-up, istraživački timovi, nevladine organizacije i tako dalje);
 - princip bez štete.

Kod predstavljanja tehnologija, uključeni je nekoliko klasifikatora kao lako uputstvo za relevantnost za čitaoca. Cilj je bio široka zastupljenost tehnologija u različitim fazama složenosti i spremnosti. Tehnologije su klasifikovane kao niski, srednji ili visoki nivo složenosti. Ovo služi samo kao indikacija i ne prati striktnu definiciju složenosti. Klasifikacija odražava nivo ljudskih, materijalnih i novčanih resursa potrebnih za implementaciju rešenja. Zrelost tehnologije za primenu je široko procenjena prema standardnoj definiciji nivoa tehnološke spremnosti (TRL).

6 Zaključak

Publikacija, ni na koji način nije povezana ni sa jednom od predstavljenih kompanija u knjizi. Niti ova publikacija implicira da druge kompanije ili tehnološka rešenja ne postoje. Sav sadržaj u ovoj publikaciji je dat u dobroj veri i zasnovan na informacijama koje su date direktno od provajdera i/ili korišćenjem javno dostupnih materijala. Fotografije tehnologija ne moraju nužno da prikazuju stvarnu tehnologiju. Stoga WIPO se odriče bilo kakve garancije, izričite ili implicirane, u pogledu tačnosti, adekvatnosti, validnosti, pouzdanosti, dostupnosti ili potpunosti bilo koje date informacije. WIPO nije odgovoran za bilo kakve negativne ishode kao rezultat radnji preduzetih na osnovu informacija u publikaciji.

7 Reference

- [1] *** World Intellectual Property Organization 34, chemin des Colombettes, P.O. Box 18 CH-1211 Geneva 20, Switzerland, *Green Technology Book*, Publisher, Town, Country, 2022.