

Strategija razvoja poljoprivrede i ruralnog prostora (STARS RAS)

Popratni dokument

Procjena agroekološkog zoniranja i klimatskih promjena

Ovaj je popratni dokument proizvod zaposlenika Grupacije Svjetske banke. Nalazi, tumačenja i zaključci u ovom popratnom dokumentu ne odražavaju nužno stajališta Svjetske banke, njezina Odbora izvršnih direktora niti vlada koje zastupaju. Grupacija Svjetske banke ne jamči točnost podataka u ovom dokumentu, koji su preuzeti iz više vanjskih izvora. Sadržaj ovog dokumenta ne predstavlja i ne smatra se ograničenjem ili odricanjem od povlastica i izuzeća Grupacije Svjetske banke, koji su svi posebno zadržani.

SUFINANCIRANO SREDSTVIMA EUROPSKE UNIJE
EUROPSKI POLJOPRIVREDNI FOND ZA RURALNI RAZVOJ:

EUROPA ULAŽE U RURALNA PODRUČJA

MJERA TEHNIČKA POMOĆ

EUROPSKI FOND ZA POMORSTVO I RIBARSTVO

MJERA VII.1. TEHNIČKA POMOĆ



Sadržaj

Klimatske promjene i Hrvatska: snimka stanja.....	3
<i>Utjecaji klimatskih promjena i kolebanja na poljoprivredu</i>	3
<i>Klimatske politike i poljoprivreda</i>	5
<i>ZPP i klimatske promjene</i>	7
<i>Strategija kao put prema klimatski pametnoj poljoprivredi</i>	7
Nedostatak podataka i informacija	9
Nedostatak institucionalnog organiziranja.....	9
Agroekološko zoniranje (AEZ): alat koji podupire planiranje u poljoprivredi.....	9
<i>Primjene u kontekstu EU-a</i>	10
Više od tehničkih i biofizičkih aspekata, jer su uvršteni i socioekonomski čimbenici.	12
Okvir je fleksibilan za mjerenje osjetljivosti na klimatske promjene.	12
<i>Nacionalno agroekološko zoniranje (NAEZ): potencijal primjene u Hrvatskoj</i>	13
Pregled dostupnih biofizičkih i socioekonomskih informacija u Hrvatskoj.....	13
Današnja i buduća potpora strateškom planiranju u poljoprivredi.....	13
NAEZ može poduprijeti razvoj biogospodarstva.	14
Ako se uvrste i biotehnička ograničenja, NAEZ može dopuniti analizu ekonomske učinkovitosti.....	14
Platforma NAEZ može poslužiti kao izvor informacija o utjecajima klimatskih promjena i poljoprivrednim rizicima.....	14

Klimatske promjene i Hrvatska: snimka stanja

- 1. Hrvatska je klimatski složena zemlja, s velikom kolebljivošću trendova količine oborina od lokacije do lokacije u proteklih nekoliko desetaka godina.** Suhim razdobljima bez oborina najviše je pogođeno gorje i obalno zaleđe, posebice ljeti, dok je kontinentalna regija izložena vlažnijim vremenskim uvjetima. Toplinski su udari u Karpatima (koji obuhvaćaju Hrvatsku, Mađarsku, Slovačku, Češku Republiku, Poljsku, Ukrajinu, Rumunjsku i Srbiju) postali sve češći, dulji, teži i intenzivniji.¹
- 2. U Hrvatskoj će u budućnosti biti još više vruće i suho – posebice ljeti.**² Predviđa se da će u Hrvatskoj u sljedećem stoljeću trendovi klimatskih promjena dovesti do porasta temperature i smanjenja dostupnosti vode. Zbog kretanja temperature Hrvatska se zagrijava pa su temperature više na kopnu nego u priobalju i dalmatinskom zaleđu. Najveća će promjena zahvatiti maksimalne temperature, iskazane svakih deset godina. Klimatski podaci svjetskih modela i scenariji visokih emisija pokazuju porast odstupanja srednje mjesečne temperature za od 1,36°C (2020.–2039.) do više od 4°C do razdoblja 2080.–2099.
- 3. U Hrvatskoj se u ovom stoljeću predviđa opadanje budućih oborinskih trendova.** Međutim, ti se negativni trendovi prvenstveno naziru u ljetnim mjesecima u gorju, ali i na Jadranu i u zaleđu. Godišnji pad količine oborina očekuje se i u Istri i Gorskom kotaru, i to zbog smanjenja proljetnih količina padalina. Broj uzastopno suhih proljetnih dana povećat će se na sjevernom Jadranu i u zaleđu, a u ljetnim će mjesecima porasti i broj suhih dana na jugu Hrvatske.

- Do 2050. prosječna će temperatura zraka u Hrvatskoj porasti za 2,2°C, a količina oborina se smanjiti za do 15 posto u svim godišnjim dobima osim zimi.
- Do 2070. snježni će se pokrivač smanjiti za skoro 50 posto, dok će se intenzitet i učestalost ekstremnih vremenskih pojava kao što su tuča, olujno nevrijeme, jaki vjetrovi pa čak i tornada povećati.
- Povećat će se i intenzitet i učestalost suhih razdoblja i suša, ali i broj poplava.
- Do 2100. razina će mora porasti za 40 do 65 cm, što će ugroziti značajan broj priobalnih gradova u Hrvatskoj.

Utjecaji klimatskih promjena i kolebanja na poljoprivredu

- 4. U strateškom je planiranju ključno ublažiti i prilagoditi se klimatskim promjenama.** Gotovo se jedna četvrtina hrvatskog gospodarstva temelji na sektorima koji su potencijalno ranjivi na klimatske promjene i ekstremne vremenske uvjete, uključujući poljoprivredu i turizam, i to u iznosu od 9,23 milijardi eura godišnje. U razdoblju između 2000. i 2007. ekstremne su vremenske pojave, uključujući suše i poplave, izazvale prosječne godišnje gubitke u poljoprivrednom sektoru koji su dosegli 173 milijuna eura. Izgledno je da će u predstojećem stoljeću učestalost prirodnih opasnosti koje dovode do prethodno navedene problematike biti još veća.³ U Hrvatskoj je utvrđeno nekoliko sektora koji su ranjivi na klimatske promjene, uključujući vodne resurse (potrošnja i navodnjavanje), obalno i priobalno područje, šumarstvo i prenamjenu zemljišta, poljoprivredu, bioraznolikost i ljudsko

¹ Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, 2009. Strategija održivog razvitka Republike Hrvatske. <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/cro105236.pdf>

² UNDP, 2008. Dobra klima za promjene. Izvješće o društvenom razvoju – Hrvatska. <http://klima.hr/razno/news/fastfacts.pdf>

³ EU, 2012. Procjena ranjivosti od klimatskih promjena: Hrvatska. http://www.seecimateforum.org/upload/document/cva_croatia_-_english_final_print2.pdf

zdravlje. Neizravni ili sekundarni utjecaji klimatskih promjena mogu izazvati i povećanje siromaštva i migracije u urbana područja, kao i porast zdravstvenih problema u ruralnim zajednicama i radnoj snazi u ruralnim područjima.

5. **Sektor je poljoprivrede osobito ranjiv na klimatske promjene jer ovisi o vremenskim prilikama.**⁴ U razdoblju od 2000. do 2007. ekstremne su vremenske pojave kao što su suše i tuča prouzročile prosječne godišnje gubitke od 176 milijuna eura, tj. 0,6 % nacionalnog BDP-a.⁵ Promjenjivi bi klimatski uvjeti u Hrvatskoj do sredine stoljeća mogli utjecati na godišnji broj aktivnih dana vegetacije (temperature iznad 5°C) u nizinskim dijelovima zemlje. To bi moglo dovesti do pomaka u uzgoju ovisno o potrebama usjeva za toplinom, svjetlom i vodom, što će pak za posljedicu imati promjenu u plodoredu (rotaciji usjeva) na poljoprivrednim površinama, površinama koje su pogodne za voćnjake, vinograde i maslinike, kao i površinama koje trenutačno nisu pogodne za poljoprivredu, ali bi to mogle postati. Povećanje temperature i sposobnost osiguravanja odgovarajuće količine vode (navodnjavanje) mogli bi dovesti do povećanja uroda, posebice zimskih kultura koje će se uzgajati u blažim zimskim uvjetima. Negativni bi utjecaji tj. rizici od suše, tuče, poplave, mraza itd. mogli utjecati na proizvodnju ključnih glavnih žitarica, ozime pšenice i kukuruza.⁶ I smanjeni bi dotok rijeka mogao utjecati na razinu podzemnih voda, što će zauzvrat imati utjecaj na zalihe pitke vode i na dostupnost vode za navodnjavanje. Očekuje se i da će porast broja uzastopno suhих dana⁷ do 2050. utjecati na smanjenje oborina i povećanje toplinskih trendova na većini poljoprivrednih površina u Hrvatskoj.
6. **I sektor je ribarstva iznimno ranjiv na klimatske promjene.** Porast će temperature mora vjerojatno utjecati na ribarstvo i marikulturnu industriju, pa je moguće širenje broja invazivnih vrsta i promjena idealnih lokacija za marikulturu, što će se pak odraziti na gospodarstvo obalnih područja i otoka. Prosječne su temperature mora već porasle, a riblje populacije mijenjaju svoje ponašanje i migracijske obrasce na Jadranu, što ostavlja posljedice na ulov ribe. Dolazak novih vrsta u Jadransko more i pozitivno i negativno utječe na gospodarstvo, ali je vrlo zabrinjavajuće sa stajališta okoliša, jer se sada zavičajne vrste nalaze u znatnoj ugrozi. Klimatske bi promjene mogle potaknuti razvoj marikulture, posebice vrsta kao što je tuna.
7. **Klimatske promjene bi mogle znatno oštetiti okoliš** tj. dovesti do opustinjavanja, uništenja zemljišta/šuma, gubitka sorata ratarskih kultura i kvalitete ishrane, zakiseljavanja oceana, zaslanjavanja tla, porasta površinske temperature mora i podizanja razine mora.
8. **Prije ko je potrebno osmisliti mjere jačanja otpornosti na klimatske promjene pomoću kojih će se učinci klimatskih promjena svesti na najmanju mjeru.** Jedan je od pristupa navodnjavanje. U prosječnim klimatskim uvjetima smanjenje uroda ratarskih kultura bez navodnjavanja varira od 10 % do 60 %, a u ekstremno suhim uvjetima i do 90 % ovisno o kulturi, tlu i površini. U Hrvatskoj je sve potrebnije povećati navodnjavanje obradivih površina radi očuvanja i unaprjeđenja uroda kultura. Osim toga, postoje i druge mjere jačanja otpornosti kao što je promicanje rotacije usjeva i poticanje poljoprivrednika na upotrebu novih sorata kultura, uključujući one sorte koje su otporne na sušu i brže rastu.⁸

⁴ EU, 2012. Procjena ranjivosti od klimatskih promjena: Hrvatska. http://www.seeclimateforum.org/upload/document/cva_croatia_-_english_final_print2.pdf

⁵ UNDP, 2008. Dobra klima za promjene. Izvješće o društvenom razvoju – Hrvatska. <http://klima.hr/razno/news/fastfacts.pdf>

⁶ Hrvatska NC6 (Šesto nacionalno izvješće), 2014.

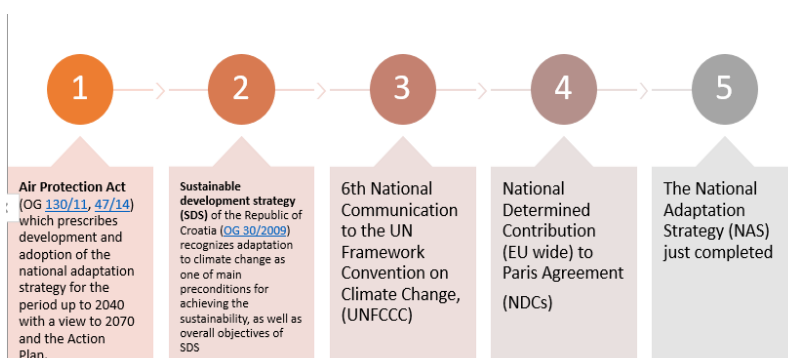
⁷ CCKP, 2018. <http://worldbank.habitatseven.work/country/croatia/climate-sector-agriculture>

⁸ EU, 2012. Procjena ranjivosti od klimatskih promjena: Hrvatska. http://www.seeclimateforum.org/upload/document/cva_croatia_-_english_final_print2.pdf

9. **Potrebno je uložiti sredstva u geografski ograničena istraživanja u cilju razvoja detaljnih, gospodarski ispravnih mjera prilagodbe klimatskim promjenama.** Provedba klimatski pametnih mjera (uključujući mjere ublažavanja i prilagodbe) zahtijeva jaki oslonac u izobrazbi i jakog partnera **u savjetodavnim službama koje će poljoprivrednicima biti na raspolaganju.** Zato je potrebno uvesti programe jačanja kapaciteta i razviti programe izobrazbe o postojećim i novim sustavima uzgoja, zelene gnojidbe i sadnje koji će biti prilagođeni poljoprivrednicima, savjetodavnim službama, administrativnom osoblju, znanstveno-istraživačko-nastavnom osoblju i drugim dionicima.

Klimatske politike i poljoprivreda

10. **Hrvatska ima dosta napredne politike i akcijske planove koji se odnose na klimatske promjene,** a svoje je *Šesto nacionalno izvješće* (eng. *Sixth National Communication, NC6*) i *Prvo dvogodišnje izvješće* prema Okvirnoj konvenciji UN-a o promjeni klime (UNFCCC) podnijela 2014. Osim toga, kao država članica EU-a, Hrvatska je 2015. sudjelovala i u razvoju planiranih nacionalno utvrđenih doprinosa (eng. *Intended Nationally Determined Contributions, INDC*), ali i izradila svoju *Strategiju niskougljičnog razvoja (do 2050.)* s posebnim naglaskom na mogućnostima prilagodbe gospodarstva za korištenje zemljišta, prenamjenu zemljišta i šumarstva (eng. *Land-Use, Land-Use Change and Forestry, LULUCF*) i za poljoprivredu.



Kazalo uz prethodno navedenu sliku (prema brojevima):

- 1 – **Zakon o zaštiti zraka** (NN 130/11, 47/14) kojim se propisuje izrada i donošenje nacionalne strategije prilagodbe klimatskim promjenama za razdoblje do 2040. s pogledom na 2070. i pratećeg akcijskog plana.
- 2 – **Strategija održivog razvitka (SOR) Republike Hrvatske** (NN 30/2009) u kojoj se priznaje da je prilagodba klimatskim promjenama jedan od glavnih preduvjeta za ostvarenje održivosti, kao i općih ciljeva SOR-a.
- 3 – Šesto nacionalno izvješće prema Okvirnoj konvenciji UN-a o promjeni klime (UNFCCC).
- 4 – Nacionalno utvrđeni doprinosi (dijelom EU-a) Pariškom sporazumu (eng. *Nationally Determined Contributions, NDCs*).
- 5 – Nedavno dovršena Nacionalna strategija prilagodbe klimatskim promjenama (NSP).

11. **Hrvatska se Vlada obvezala proaktivno pristupiti politici zaštite okoliša,** što si je odredila kao prioritet i razvojnu politiku pri čemu će poticati borbu protiv klimatskih promjena i razvoj tehnologija pomoću kojih će smanjiti emisije stakleničkih plinova i potaknuti održivu upotrebu prirodnih resursa. Ključni će čimbenik u provedbi politika i mjera smanjenja emisija stakleničkih plinova biti učinkovita upotreba strukturnih fondova EU-a i investicijskih fondova koji Hrvatskoj stoje na raspolaganju.

Povijesna kretanja niskougljičnih emisija u poljoprivredi u EU-u pokazuju dosta postojani silazni trend na razini EU-28 od -24 %, sa 618 milijuna tona ekvivalenta CO₂ 1990. na oko 471 milijun tona ekvivalenta CO₂ 2012. U razdoblju od 1990. do 2012. u EU-15 emisije su se smanjile za 15 % (-68,4 milijuna tona ekvivalenta CO₂), a u novim državama članicama za 45 % (-78,8 milijuna tona ekvivalenta CO₂).

12. **Nakon ulaska u EU** Hrvatska je prihvatila zajedničku europsku obvezu smanjenja emisija stakleničkih plinova za 20 % do 2020. u usporedbi s 1990., s uvjetnom obvezom njihova smanjenja za 30 % ako druge države preuzmu usporedive obveze, kako je navedeno u Dodatku B. Kyotskom protokolu donesenom na 18. konferenciji stranaka Okvirne konvencije UN-a o promjeni klime (UNFCCC) održanoj u Dohi, Katar. Unutar Zajedničkog strateškog okvira EU-a za financiranje programa i projekata, najmanje 20 % ukupnog proračuna EU-a za razdoblje 2014.–2020. bit će dodijeljeno za provedbu politika, mjera i projekata koji se odnose na ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama, uključujući i njihovu uvrštenost u druge sektorske politike (razvoj, poljoprivreda, kohezija itd.).
13. **Hrvatska je nedavno izradila Akcijski plan za provedbu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u skladu s predloženim smjernicama.** Ta strategija sadržava viziju i smjernice za razvoj prilagodbe klimatskim promjenama u Hrvatskoj u razdoblju do 2040. s pogledom na 2070., a u akcijskom su planu prioritetne mjere preuzete iz dotične strategije za sljedeće petogodišnje razdoblje, tj. od 2019. do 2023. Taj Akcijski plan za razdoblje od 2019. do 2023. sadržava ukupno 42 mjere prilagodbe klimatskim promjenama, od kojih neke težište stavljaju na jačanje otpornosti na utjecaje klimatskih promjena u sektoru poljoprivrede i ribarstva. Za svaki su od tih sektora utvrđene osnovne potrebe i strategije odgovora na klimatske promjene, ali i predložene mjere, a u nekim slučajevima definirane i financijske potrebe. Međutim, dotične strategije i prioriteti obuhvaćaju samo ograničene informacije o agencijama/ministarstvima, dionicima ili sredstvima potrebnima za njihovu provedbu.
14. **U Akcijskom planu za provedbu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u poljoprivredi utvrđene su sljedeće prioritetne aktivnosti:**⁹
- provedba ogledno-istraživačkog programa prilagodbe klimatskim promjenama u poljoprivredi
 - povećanje kapaciteta poljoprivrednog tla za vodu
 - primjena konzervacijske obrade tla
 - uzgoj vrsta i sorti poljoprivrednih kultura te pasmina domaćih životinja koje su otpornije na klimatske promjene
 - izgradnja akumulacija za navodnjavanje.
15. **U Akcijskom planu za provedbu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u ribarstvu utvrđene su sljedeće prioritetne aktivnosti:**¹⁰
- razvoj novih tržišta i proširenje ponude novim vrstama iz uzgoja i ulova te proizvodima s dodanom vrijednošću da bi se povećala otpornost segmenta ribarstva na kolebanja količine uzgoja i ulova i konkurenciju iz trećih zemalja
 - jačanje kapaciteta znanstvenih institucija koje se bave klimatskim modeliranjem i izradom aplikacijskih modela za područje ribarstva
 - jačanje kapaciteta ustanova koje se bave praćenjem (monitoringom) stanja bioresursa
 - jačanje kapaciteta prilagodljivog upravljanja jer bi ribolovni napor trebao biti usklađen sa stvarnim stanjem bioresursa da bi se postigao ekološki, ekonomski i društveno održivi ribolov
 - povećanje povezanosti ribarstva i sektora turizma da bi se zadržala participacija ribara i njihov ostanak u sektoru.

⁹ <http://prilagodba-klimi.hr/wp-content/uploads/docs/Draft%20CC%20Action%20Plan.pdf>

¹⁰ <http://prilagodba-klimi.hr/wp-content/uploads/docs/Draft%20CC%20Action%20Plan.pdf>

16. Unutar Zajedničkog strateškog okvira EU-a za financiranje programa i projekata, najmanje 20 % ukupnog proračuna EU-a za razdoblje 2014.–2020. bit će dodijeljeno za provedbu politika, mjera i projekata koji se odnose na ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama, uključujući i njihovu uvrštenost u druge sektorske politike (razvoj, poljoprivreda, kohezija itd.).

ZPP i klimatske promjene

17. Prijedlog novog zakonodavnog okvira Zajedničke poljoprivredne politike (ZPP) za sljedeće programsko razdoblje, temeljem kojega Europska komisija vodi prijelaz na održiviju poljoprivredu u jednoj od svojih najstarijih politika EU-a tj. poljoprivrednoj politici, za cilj ima jačanje otpornosti sektora poljoprivrede, potpore dohotku i održivosti poljoprivrednika, ispunjenje uloge poljoprivrede u okolišnim i klimatskim izazovima, smanjenje administrativnog opterećenja, generacijsku obnovu i jaču upotrebu inovacija u poljoprivredi, kao i osiguravanje vitalnosti ruralnih područja i razvoja ruralnih područja i zajednica.

18. Da bi se to ostvarilo, u trima od devet zacrtanih ciljeva ZPP-a težište će biti stavljeno na očuvanje klimatskih i prirodnih resursa, pri čemu će se istaknuti koristi koje društvo ima od poljoprivrede u pogledu klimatskih promjena, gubitka bioraznolikosti i kvalitete tla. U skladu s obvezama Europske unije u provedbi Pariškog sporazuma i ciljevima održivog razvoja Ujedinjenih naroda, očekuje se da će 40 % cjelokupnog proračuna ZPP-a biti namijenjeno klimatskim mjerama.

19. Potpora dohotku bit će uvjetovana povećanjem okolišno i klimatski prihvatljivih poljoprivrednih praksi. Osim toga, države članice će imati obvezu ponuditi sustav „eko-shema“ (na dobrovoljnoj osnovi za poljoprivrednike) koje će financirati iz svojih sredstava izdvojenih za izravna plaćanja i samostalno osmisliti. Od država članica će se zahtijevati i da najmanje 30 % svojeg proračuna za ruralni razvoj izdvoje za financiranje okolišnih i klimatskih mjera. Mjere koje se odnose na okoliš u područjima s prirodnim ili drugim posebnim ograničenjima (eng. *areas of natural or other specific constraints*, ANCs) kao što su gorske ili priobalne regije sada će se financirati povrh 30 % koliko je izdvojeno za ruralni razvoj.

20. Imajući u vidu prethodno navedene mjere, poljoprivreda se nameće kao izravna poveznica u kontekstu klimatskih promjena i zaštite okoliša. Iako je te mjere potrebno detaljnije razmotriti, one predstavljaju mogućnost za promjenu ponašanja poljoprivrednika i pristup resursima za jačanje sinergije između mjera ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama, kao i unaprjeđenje proizvodnosti poticanjem održive proizvodnje.

21. Važni su i mehanizmi privatnog sektora (financijski instrumenti za klimatske promjene, pristup tržištima ugljika), jer Hrvatska od 2014. sudjeluje u sustavu trgovine emisijama stakleničkih plinova.

Strategija kao put prema klimatski pametnoj poljoprivredi

22. U skladu s Nacionalnom strategijom poljoprivrede i ruralnog razvoja, sektor poljoprivrede ima jedinstvenu priliku provesti i uključiti neke postojeće klimatske politike, kao i pojačati sinergije s mjerama ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama u cilju podupiranja klimatski otpornog i niskougljičnog razvojnog smjera Hrvatske. Ako se znanje o klimatski pametnoj poljoprivredi prihvati i proširi, onda će se pojačati i provedba nekih mjera u cilju

smanjenja emisija stakleničkih plinova, što će pak povećati okolišnu kvalitetu tla i vodnih resursa. Razvoju se dobro pristupa ako se potiče učinkovitost resursa te podupire prijelaz na niskougljično i klimatski otporno gospodarstvo u poljoprivredi, šumarstvu i prehrambenom sektoru.

23. U poljoprivredi mjere ublažavanja klimatskih promjena poglavito su usmjerene na: i) promjene u hranidbenom režimu stoke i unaprjeđenje kvalitete stočne hrane radi smanjenja emisija metana zbog skladištenja stajnjaka i enterične fermentacije, anaerobne razgradnje i proizvodnje bioplina; ii) unaprjeđenje učinkovitosti dušika u poljoprivredi radi smanjenja emisija dušikova dioksida zbog primjene mineralnih gnojiva i stajnjaka, kao i inhibitora nitrifikacije / sporo otpuštajućih gnojiva, iii) jačanje kapaciteta poljoprivrednog tla za pohranu ugljika.
24. U poljoprivredi mjere prilagodbe klimatskim promjenama poglavito su usmjerene na: smanjenje erozije tla, optimizaciju rotacije usjeva, upotrebu učinkovitih sustava odvodnje i navodnjavanja, diversifikaciju poslovanja, osiguranje usjeva i ulaganje u temeljni kapital poljoprivrednih gospodarstava te sadnju stabala radi zaštite pašnjaka. Iako će većina mjera biti provedena lokalno (npr. na razini poljoprivrednih gospodarstava), ne stavlja se toliko veliki naglasak na mjere većeg obujma, uključujući podupiranje aktivnosti na razini poljoprivrednih gospodarstava radi povećanja njihove učinkovitosti ili stvaranja institucionalnih kapaciteta potrebnih za provedbu praksi prilagodbe klimatskim promjenama. Te bi mjere, primjerice, obuhvatile stvaranje nacionalnih programa za osiguranje usjeva, razvoj infrastrukture za odvodnju i navodnjavanje, revidiranje načela i smjernica za upotrebu vode, gnojiva i pesticida i podupiranje kapaciteta uključivanjem poljoprivrednika u izobrazbu o odgovarajućim mogućnostima prilagodbe klimatskim promjenama, u oblikovanje politika i planiranje upotrebe resursa (npr. vodnih) i rad sa znanstvenicima-istraživačima na učinkovitom sustavu praćenja i upozoravanja i dostavljanju informacija poljoprivrednicima i proizvođačima.
25. Jedna je od najvećih prepreka provedbi klimatskih mjera manjak razumijevanja o značenju nacionalnih i međunarodnih klimatskih politika i financijske potpore na lokalnoj razini. Povećanje znanja o tome kako širokorazmjerna politika utječe na svakodnevne poslove svakog poljoprivrednika uvelike bi povećalo učinkovitost i prihvaćanje dodatnih politika koje se odnose na klimatski pametnu poljoprivredu. Okvir koji se trenutačno upotrebljava za podupiranje programa ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama može se proširiti programima pomoću kojih će poljoprivrednici dobiti informacije o posljedicama mijenjanja agroekonomskih politika i politika ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama. Na taj se način ne samo ublažavaju neki izazovi koji prate nepripremljenost i neučinkovitu institucionalnu organizaciju, nego se i povećava svijest o novim mogućnostima kada te mogućnosti postanu dostupne. Ključni je aspekt programa izobrazbe povećati jačanje kapaciteta poljoprivrednih savjetodavnih službi za primjenu i praćenje klimatski pametnih mjera i obveza.
26. Postoji potreba za jačanjem integracije i suradnje između znanstvenika-istraživača, donositelja politika i drugih dionika u planiranju prilagodbe klimatskim promjenama. Prilagodba znači stvaranje partnerstava, koja obuhvaćaju i javni i privatni sektor i MSP-e u poljoprivredi. Širok je raspon partnera koji mogu poduprijeti proširenje informacijskih sustava za planiranje i donošenje odluka na razini poljoprivrednih gospodarstava, pri čemu to može uključivati i povezanost s inicijativama u okviru AKIS-a (sustava znanja i inovacija u poljoprivredi) i jačanje razvoja klimatskih servisa za određene korisnike.

Nedostatak podataka i informacija

- **Unaprjeđenje dostupnosti podataka** – Podaci za izradu procjene utjecaja budućih klimatskih promjena u mnogim sektorima, primjerice u poljoprivredi, turizmu i vodnim resursima, nisu dostupni. Podaci potrebni za procjenu buduće štete od klimatskih promjena i njihovo sprječavanje uz pomoć prilagodbe bili bi korisni i za postojeću ranjivost od klimatskih promjena i bolje usmjeravanje postojećih politika/programa, a to bi zahtijevalo otvorenu dostupnost podataka, što bi se financiralo sredstvima državnog proračuna.
- **Unaprjeđenje izrade modela okolišnih i gospodarskih sustava s težištem na poljoprivrednim sustavima** – Modeli hrvatskog gospodarstva, klimatskih promjena i raznih sektora omogućili bi bolje razumijevanje uzročnih odnosa unutar hrvatskog gospodarstva, što je važno za klimatske promjene, ali i za opći gospodarski razvoj. U Hrvatskoj još nije uspostavljena veza između klimatskih promjena i gospodarskog razvoja.
- **Unaprjeđenje tehničkih kapaciteta** za analizu hidrometeoroloških podataka i utjecaja projekata u svim sektorima.
- **Uspostavljanje institucionalnih kapaciteta** za pravodobno objavljivanje i rano upozoravanje i klimatske servise u sektoru poljoprivrede (povezano s AKIS-om).
- **Razvoj sustava ranog upozoravanja** o opasnim hidrometeorološkim pojavama i upravljanje klimatskim rizicima radi podupiranja osiguranja od rizika i klimatskih rizika i drugih pristupa upravljanju rizicima, povrh postojećih mjera i uobičajenog načina djelovanja.

Nedostatak institucionalnog organiziranja

- **Koordiniranost aktivnosti raznih dionika** – Budući da su klimatske promjene višesektorski problem, bit će potrebno uključiti mnoge Vladine agencije/ministarstva i privatne subjekte/poduzeća u dijalog o tome što Hrvatska čini po tom pitanju. Nastojanja oko rješavanja ranjivosti od klimatskih promjena i ublažavanja emisija u Hrvatskoj koja su važna za klimatski pametnu poljoprivredu može voditi međuministarski odbor za klimatske promjene. To bi za sobom trebalo povući i promjenu ponašanja u ustanovama zaduženima za poljoprivredu, koje bi s **primjene reaktivnog upravljanja prešle na primjenu proaktivnog planiranja i dugoročnu viziju**.
- **Integracija klimatskih promjena u planiranje** – To obuhvaća izradu pomorskih planova prostornog planiranja kojima će se rizik od podizanja razine mora svesti na najmanju mjeru, usmjeravanje potpora u sektoru poljoprivrede na smanjenje ranjivosti od klimatskih promjena, prostorno planiranje i energetske planiranje u kojemu će se smanjiti emisije, ali i razmotriti promjenjivi okolišni uvjeti, pripravnost za rješavanje zdravstvenih problema koji se mogu pojaviti zbog toplinskih udara, i mnoga druga područja.
- **Uključivanje i angažiranje hrvatske javnosti** – Hrvatska javnost pokazuje veliku želju za pružanjem pomoći u smanjenju emisija i jačanjem otpornosti na klimatske utjecaje i potrebno ju je uključiti kao ključnog dionika u nastojanju da se smanji utjecaj Hrvatske na klimatske promjene i omogućiti prilagodba tim promjenama.¹¹

Agroekološko zoniranje (AEZ): alat koji podupire planiranje u poljoprivredi

27. Poljoprivreda je usmjerena na upotrebu prirodnih resursa. Ustroj i pravilan rad sustava poljoprivredne proizvodnje temelji se na tlu, vodi, bioraznolikosti, klimatskim servisima i uslugama ekosustava i stoga vrsta poljoprivredne djelatnosti koja se može obavljati na

¹¹ EU, 2012. Procjena ranjivosti od klimatskih promjena: Hrvatska. http://www.seclimateforum.org/upload/document/cva_croatia_-_english_final_print2.pdf

određenoj površini ovisi o kapacitetu ili ograničenjima koje nameću biofizički i prirodni uvjeti dotičnog okruženja.

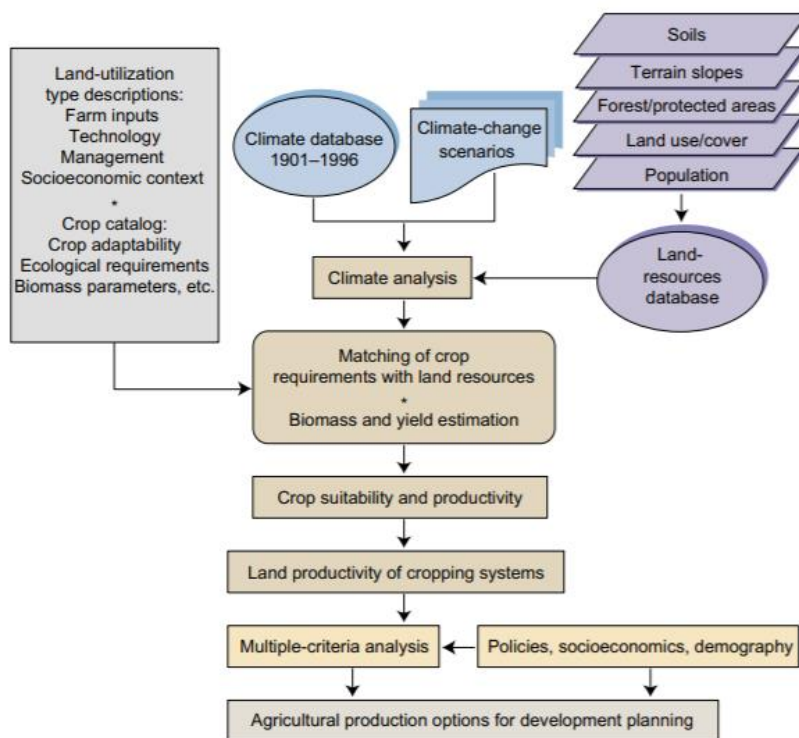
28. **Pristup temeljen na AEZ-u:** Organizacija za hranu i poljoprivredu (eng. *Food and Agriculture Organization*, FAO) izradila je zajednički okvir za vrednovanje zemljišta 1976. u cilju analize pogodnosti zemljišta za poljoprivredne djelatnosti i uzgojne prakse, pri čemu se rješava pitanje *što gdje može rasti* i/ili daju smjernice za alternativno korištenje zemljišta. Iz pojma pogodnosti zemljišta 2000. razvio se pristup agroekološkog zoniranja (AEZ) za utvrđivanje zemljišta koje će moći prehraniti svijet. AEZ obuhvaća grupiranje raznih agroekosustava za potrebe upravljanja korištenjem zemljišta. Zemljišni resursi uključuju sljedeće sastavnice: klimu, tlo, reljefne oblike i zemljišni pokrov. Izrađuju se modeli ratarskih kultura koji se usklađuju s okolišem i na taj se način definiraju okolišna ograničenja specifična za određene kulture, s obzirom na razne vrste inputa i uvjete upravljanja. U užem smislu, pogodnost je u funkciji zahtjeva ratarskih kultura i svojstava zemljišta/klime jer se njome određuje koliko dobro obilježja zemljišne jedinice odgovaraju zahtjevima za određenu vrstu korištenja zemljišta (npr. određena ratarska kultura, vrsta prakse upravljanja usjevima). Ta je metodologija (slika 1.) prerasla u instrument prostornog planiranja poljoprivredne proizvodnje koji podupire javne politike i planiranje korištenja zemljišta.

Primjene u kontekstu EU-a

29. U nekoliko referentnih dokumenata EU-a razmatraju se FAO-vi okviri procjene zemljišta i agroekološki pristupi pri davanju tehničkih smjernica za preporuke u određenim operativnim programima. U okviru „Boljeg usmjeravanja potpore prema poljoprivrednicima u područjima s prirodnim ograničenjima“ iz 2011. primijenjen je FAO-v pristup rješavanju problema poljoprivrednog zemljišta za izradu tehničke osnove zahtijeva politike.¹² FAO-v je pristup zemljištu prilagođen uvjetima/potrebama EU-a pa je oblikovan jednostavan, ali postojan okvir definiranja područja s ograničenjima za poljoprivredu bez obzira na vrstu ratarske kulture. Jedna je od prilagodbi bila upotreba klimatskih varijabli za utvrđivanje površina koje pokazuju znatna pedološka i klimatska ograničenja u poljoprivredi. Primjena FAO-vih agroekoloških pristupa može se jednostavno prilagoditi kontekstu svake zemlje (vidi tablicu 1.). Primjerice, francusko je Ministarstvo poljoprivrede uključilo agroekološka načela u svoju strategiju prilagodbe i unaprjeđenja uspješnosti francuske poljoprivrede. Njemačka ima uredbu kojom je utvrđeno da se u prostornom planiranju mora razmotriti potreba poticanja diversifikacije održivog upravljanja zemljištem, šumama i ribarstvom, uključujući agroekološke pristupe i održivo intenziviranje, i potreba rješavanja izazova koje donose klimatske promjene i sigurnost hrane. Postoje još neki alati slični FAO-vom univerzalnom okviru vrednovanja zemljišta, npr. okvir za utvrđivanje kvalitete tla poljoprivrednog zemljišta u Njemačkoj i Storeyjev indeks u Austriji.

Slika 1.: Prikaz pristupa koji se temelji na metodologiji AEZ-a

¹² https://enrd.ec.europa.eu/sites/enrd/files/w11_anc_guidance_biophysical-criteria.pdf



Kazalo uz natpise na prethodno navedenoj slici (slijeva nadesno, odozgo nadolje):

Opisi vrste iskorištavanja zemljišta: / Inputi poljoprivrednog gospodarstva / Tehnologija / Upravljanje / Socioekonomski kontekst / * / Katalog ratarskih kultura: / Prilagodljivost ratarskih kultura / Ekološki zahtjevi / Parametri biomase itd.

Baza klimatskih podataka 1901. – 1996. / Scenariji klimatskih promjena / Analiza klimatskih podataka / Usporedba zahtjeva ratarskih kultura i zemljišnih resursa / * / Procjena biomase i uroda / Prikadnost i proizvodnost ratarske kulture / Zemljišna proizvodnost sustava ratarske proizvodnje / Višekriterijska analiza / Politike, socioekonomija, demografija / Mogućnosti poljoprivredne proizvodnje za razvojno planiranje

Tla / Nagibi terena / Šumska/zaštićena područja / Upotreba zemljišta/zemljišni pokrov / Stanovništvo / Baza podataka o zemljišnim resursima

Tablica 1.: Primjena procjene/pogodnosti zemljišta u zemljama EU-a¹³

Zemlja	Opis primjene AEZ-a/utvrđivanja pogodnosti zemljišta
Na razini EU-a	Primjena FAO-ve metodologije procjene zemljišta – prilagođeno za kartiranje prirodnih ograničenja u poljoprivredi u Europi.
UK	Kategorizacija poljoprivrednog zemljišta u Engleskoj i Walesu – smjernice i kriteriji za stupnjevanje kvalitete poljoprivrednog zemljišta. Radi se o okviru kategorizacije zemljišta ovisno o mjeri u kojoj njegova fizička ili kemijska svojstva nameću dugoročna ograničenja za njegovu upotrebu u poljoprivredi.
Francuska	Jedina zemlja koja svoju poljoprivrednu politiku temelji na pojmu agroekologije.
Mađarska	Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja provelo je studiju zoniranja zemljišta u okviru mađarskog Agriokolišnog programa (eng. <i>Agri-Environmental Programme</i> , AEP) radi procjene pogodnosti područja za poljoprivrednu proizvodnju (tj. poljoprivredni potencijal) i okolišne osjetljivosti, kako bi napravilo njihovu usporedbu i uravnotežilo prirodne resurse te utvrdilo ciljana područja za razne agrookolišne programe. ¹⁴
Cipar	Procjena pogodnosti zemljišta radi kategorizacije neplodnog zemljišta.
Njemačka	Metodologije za procjenu pogodnosti poljoprivrednog zemljišta variraju od regije do regije ovisno o razmatranju određenih

¹³ <https://core.ac.uk/download/pdf/38609579.pdf>

¹⁴ <https://www.degruyter.com/downloadpdf/eko.2017.36.issue-1/eko-2017-0008/eko-2017-0008.pdf>

	biofizičkih aspekata kao što su klima, vlaga, svojstva tla itd.
Švicarska	Projekt „Klimatske promjene i rizici za poljoprivrednu proizvodnju (eng. <i>Climate Change and Agricultural Production Risks</i> , AGRISK) koji podupire švicarska Nacionalna zaklada za znanost u cilju razvoja okvira vrednovanja klimatske pogodnosti najvažnijih tipova uzgoja, uz naznaku područja za optimalno ocjenjivanje, kao alat u planiranju zemljišnih resursa ¹⁵
Bugarska	U Nacionalnom konceptu prostornog razvoja (eng. <i>National Spatial Development Concept</i> , NSDC) ističe se važna uloga prostornog planiranja za razvoj sektora poljoprivrede radi utvrđivanja: prisutnosti područja s povoljnim uvjetima za razvoj ekološke poljoprivrede s plodnim tlom, čistim i dovoljnim vodnim resursima, pogodnim klimatskim uvjetima, tradicionalnim industrijama i mogućnostima diversifikacije gospodarske djelatnosti poduzeća u prerađivačkoj industriji.
Poljska	Indeks kvalitete zemljišta, uključujući tlo, klimu, reljef i vodne uvjete radi utvrđivanja područja s prirodnim ograničenjima.

30. Više od tehničkih i biofizičkih aspekata, jer su uvršteni i socioekonomski čimbenici.

Postupak utvrđivanja pogodnosti zemljišta i usklađivanja u obzir ne uzima druge čimbenike kojima se određuje rentabilnost određenog korištenja zemljišta – postoji li potencijalno tržište, udaljenost i vrijeme putovanja do tržišta, svojstva potražnje na tržištu itd. To je samo tehnička procjena koja ne obuhvaća čimbenike izvan poljoprivrednog gospodarstva i proizvodnje kao što su dostupnost kredita, a ne radi ni vrijednosne sudove o potencijalnom korištenju zemljišta. Međutim, nakon ocjenjivanja zemljišne jedinice tj. njezine biofizičke pogodnosti i tehničkog potencijala za razne ratarske kulture ili vrste korištenja, potrebno je odabrati najbolju vrstu korištenja u svjetlu socioekonomskih, a ponekad i političkih čimbenika. Nazivak „način korištenja zemljišta“ (eng. *land utilization type*, LUT) izrijeком dopušta da se uvrste socioekonomski čimbenici. Točnije, LUT omogućuje provedbu ekonomskih procjena za razna utvrđena korištenja kultura na temelju razina inputa i očekivanog outputa kako bi se procijenilo koja će vrsta korištenja zemljišta biti ekonomski isplativija. Ekonomska pogodnost može se izraziti kao povrat od rada i od zemljišta, trošak bruto marže, neto sadašnja vrijednost i druge mjere. Osim toga, u analizu je moguće uvrstiti i informacije o dostupnosti infrastrukture i o tržištu te utvrditi isplativost u odnosu na tržišni potencijal.

31. Okvir je fleksibilan za mjerenje osjetljivosti na klimatske promjene. Poljoprivreda pridonosi klimatskim promjenama, ali je i njima pogođena. Poljoprivredna je proizvodnja pod velikim utjecajem kolebljivih klimatskih uvjeta i stoga su odgovarajuće strategije prilagodbe klimatskim promjenama i kolebljivim vremenskim uvjetima ključne za ublažavanje šokova. Iako nije nastao za izradu modela klimatskih promjena, uz pomoć AEZ-a mogu se napraviti simulacije utjecaja promjene temperature i količine oborina na potencijalnu poljoprivrednu proizvodnju (output) i obrasce ratarske proizvodnje (Güther, van Velthuizen, Shah & Naehtergaele, 2002.¹⁶; Mendelsohn, 2000.). Pri izradi modela uključuju se promjene temperature kroz toplinski režim, a duljina trajanja uzgoja ovisi o utjecajima na vlagu tla i evapotranspiraciju, pri čemu se utjecaji na urod uključuju u model biomase uroda. Osim toga, AEZ omogućuje uvođenje prilagodbe utjecajima specifičnih klimatskih promjena jer se tehnološke promjene mogu uvrstiti u definiciju posebnih uvjeta upravljanja i proizvodnje (LUT). U novije je vrijeme zbog povezivanja modela određivanja kultura uz pomoć sustava potpore odlučivanju pri prijenosu agrotehnologije (eng. *Decision Support System for Agrotechnology Transfer*, DSST) i izrade modela temeljenog na AEZ-u moguće kvantificirati učinke mjera prilagodbe u proizvodnim sustavima (Fan i dr., 2017.).¹⁷

¹⁵ <https://scholarsarchive.byu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2655&context=iemssconference>

¹⁶ Climate Change and Agricultural Vulnerability (Klimatske promjene i ranjivost poljoprivrede), IIASA (Međunarodni institut za analizu primijenjenih sustava) 2002. <http://adapts.nl/perch/resources/climateagri.pdf>

¹⁷ Dongli Fan, Qiuying Ding, Zhan Tian, Laixiang Sun & Guenther Fischer (2017.) A cross-scale model coupling approach to simulate the risk-reduction effect of natural adaptation on soybean production under climate change, Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal (Pristup koji povezuje model sustava potpore odlučivanju pri prijenosu agrotehnologije i

Nacionalno agroekološko zoniranje (NAEZ): potencijal primjene u Hrvatskoj

- 32. Pregled dostupnih biofizičkih i socioekonomskih informacija u Hrvatskoj.** Brzim je uvidom u postojeće biofizičke informacije u Hrvatskoj utvrđeno da ima dovoljno informacija za provedbu analize temeljene na agroekološkom zoniranju. Međutim, potrebno je dodatno poraditi na formatiranju ili unaprjeđenju kvalitete i usporedivosti podataka. Osnovni je izvor informacija nacionalna pedološka karta s informacijama o profilu, strukturi, poroznosti, organskoj tvari, teksturi tla itd. Izrada je pedološke karte u Hrvatskoj počela 1964., a dovršena 1996. Analiza profila kojom je procijenjena efektivnost mjerila ove karte i tematska točnost opažanja profila u Hrvatskoj pokazala je da su karte lošije kvalitete nego je bilo planirano i da je njihova iskoristivost za prostorno planiranje ograničena. U skladu s Hengl¹⁸ (2006.), najveći problemi s iskoristivošću utvrđeni su zbog nedostataka metapodataka, nedosljedne metodologije, nepotpunosti, zastarjelih nazivaka, što je svojstveno nacionalnoj inventarizaciji provedenoj u zemljama istočne Europe nakon Drugog svjetskog rata, ali i u nekim razvijenijim zemljama. To, međutim, ne znači da je potrebno iznova izraditi nove pedološke karte niti da su podaci iz starih karata potpuno neiskoristivi. Jedno rješenje da se sačuva ova velika količina kvalitetnih terenskih pedoloških podataka je da se upotrijebe pomoćne karte o morfologiji terena, snimke daljinske detekcije i nove kvantitativne tehnike te izrade karte za točnija predviđanja.
- 33. Ključni su podaci dostupni, ali ne na jednom mjestu nego u nekoliko agencija/ministarstava.** U Hrvatskoj su agrometeorološke aktivnosti (mjerenje temperature tla i fenološka opažanja) započela 1951. Mjerenja obavlja Služba za agrometeorologiju koja ima stručne zaposlenike (agronom, meteorolog, tehničari) kao i mrežu postaja na kojima se provode opažanja: 60 fenoloških postaja, 60 postaja za mjerenje temperature tla, 40 glavnih (osnovnih) meteoroloških postaja i 114 običnih (dopunskih) postaja. Ta služba izrađuje posebne agrometeorološke prognoze, kao i modele ratarskih kultura i vremenskih uvjeta radi utvrđivanja utjecaja klimatskih promjena na urod, indeks vodnog stresa usjeva, indeks meteorološke opasnosti od požara itd. Hrvatska agencija za okoliš i prirodu (HAOP) ima informacije o zemljišnom pokrovu i korištenju zemljišta na nacionalnoj razini. Drugi važni izvori informacija o korištenju zemljišta/zemljišnom pokrovu odnose se na zaštićena područja i evidenciju u ARKOD-u o korištenju poljoprivrednog zemljišta onih poljoprivrednih gospodarstava koja su korisnici plaćanja. U Hrvatskoj su dostupne i ključne socioekonomske informacije o demografiji, ekonomskim aspektima, vodoopskrbi i upotrebi vode u poljoprivredi, kao i o poljoprivrednim proizvodnim sustavima.
- 34. Današnja i buduća potpora strateškom planiranju u poljoprivredi.** Razvojem nacionalnog okvira agroekološkog zoniranja u Hrvatskoj prikupili bi se ključni podaci za izradu vrijednih informacija kao temelja za pripremu, a možda i za praćenje operativnog programa za poljoprivredu za razdoblje nakon 2020. Hrvatski NAEZ omogućio bi točno utvrđivanje poljoprivrednog potencijala i ograničenja ovisno o lokaciji na osnovi biofizičkih i socioekonomskih varijabli. Pomoću te analize mogle bi se utvrditi one lokacije na kojima današnje korištenje zemljišta daje loše agroekonomske rezultate te definirati rentabilnije i konkurentnije alternativne mogućnosti. Iz NAEZ-a bi se mogle dobiti i procjene stvarnog proizvodnog potencijala ratarskih kultura u zemlji na osnovi različitih proizvodnih sustava, tj. stope oborina u odnosu na stope navodnjavanja i/ili varijacije stopa inputa za razne vrste

kineski model agroekološkog zoniranja u simulaciji učinka koji prirodna prilagodba klimatskim promjenama u proizvodnji soje ima na smanjenje rizika; procjena rizika za ljude i okoliš: Međunarodni časopis), 23:3, 426-440, DOI: [10.1080/10807039.2016.1221308](https://doi.org/10.1080/10807039.2016.1221308)

¹⁸ <https://pdfs.semanticscholar.org/568e/e1f4195733f49e93d3772b1cae989270ccdd.pdf>

ratarskih kultura. Osim toga, procjenom bi se utvrdila mjesta s manje povoljnim agroekološkim okruženjem, s ruralnim stanovništvom koje je u nepovoljnijem ekološkom i okolišnom položaju. Ovaj bi alat bio izvor informacija za dionike i sektore koji oblikuju javne politike i donose odluke, mogao bi potaknuti održivo korištenje i očuvanje zemljišta, kao i poduprijeti poljoprivrednu proizvodnost i opskrbu hranom u Hrvatskoj. Stoga je NAEZ iznimno važan i ključan kao izvor informacija za plaćanja u okviru prvog stupa („ozelenjavanje“) kao i drugog stupa (mjere ruralnog razvoja, uključujući područja kojima su mjere manje naklonjene).

35. **NAEZ može poduprijeti razvoj biogospodarstva.** Od prijeko je važnosti razumjeti sposobnost primarnih sektora da proizvedu dovoljno biomase kako bi zadovoljili postojeću i buduću potražnju biogospodarstva te njegov održiv i kružan razvoj. NAEZ je okvir za bolje razumijevanje mogućnosti povećanja održive opskrbe biomasom, potencijalnih potreba za mobilizacijom/transformacijom biomase, mogućnosti na tržištu ovisno o lokaciji itd. Ti su elementi nužni za razvoj pristupa integriranim vrijednosnim lancima koji će maksimalno povećati održivost opskrbe i upotrebu biomase. Osim toga, ova se platforma može dodatno proširiti da obuhvati prostornu procjenu alternativnih izvora opskrbe biomasom u vidu rezidua i nusproizvoda koji mogu postati proizvodi dodane vrijednosti. Prostorna procjena temeljena na zemljištu može pomoći u definiranju biogospodarskih klastera u Hrvatskoj, poslužiti kao platforma za uključivanje dionika te kao izvor informacija za izradu regionalne strategije za biogospodarstvo.
36. **Ako se uvrste i biotehnička ograničenja, NAEZ može dopuniti analizu ekonomske učinkovitosti.** Za proizvodnju kultura ključna je kvaliteta tla, temperatura i oborine, koji variraju od jednog do drugog poljoprivrednog gospodarstva. Ti prirodni aspekti utječu na uspješnost kultura, kao i specifičnost proizvodnih sustava, sastav inputa te prakse upravljanja. Mogući učinci čimbenika kao što su tlo, klima i okoliš određene lokacije mogu nadopuniti sadržajne procjene tehničke učinkovitosti (eng. *technical efficiency*, TE). Demir i Mahnud (2002.) tvrde da isključenost tih egzogenih varijabli utječe na procjene tehničke učinkovitosti. U svojoj regionalnoj studiji u Turskoj, autori članka pokazali su da agroklimatske varijable znatno izravno i neizravno, kroz interakcije, utječu na srednju vrijednost elastičnosti proizvodnje (outputa), ekonomije razmjera i tehničku učinkovitost. Stoga NAEZ može dopuniti rezultate tehničke učinkovitosti jer pokazuje kako tlo i agroklimatske varijable utječu na proizvodne rezultate.
37. **Platforma NAEZ može poslužiti kao izvor informacija o utjecajima klimatskih promjena i poljoprivrednim rizicima.** Nužno je razumjeti prostorne i vremenske klimatske varijacije i utjecaje klimatskih promjena na poljoprivredu radi boljeg usmjeravanja klimatski pametnih intervencija. Zato se mogu izraditi simulacije scenarija klimatskih promjena i procijeniti utjecaji klimatskih varijacija na poljoprivrednu proizvodnju pomoću predložene platforme NAEZ. Osim toga, ključno je definirati klimatske regije i poznavati druge interakcije u okolišu kako bi se razumio raspon i obujam klimatskih rizika te utvrdile mogućnosti upravljanja rizicima.