



Prehranski Sistemi na Prekretnici

Analiza prepletenih izzivov podnebnih sprememb,
onesnaženosti zraka in prehranske varnosti



Naš globalni prehranski sistem: Temelj družbe, a v krhkem ravnovesju



Prehrana človeštva

Zagotavlja hrano za 8 milijard ljudi in je osnova za preživetje.



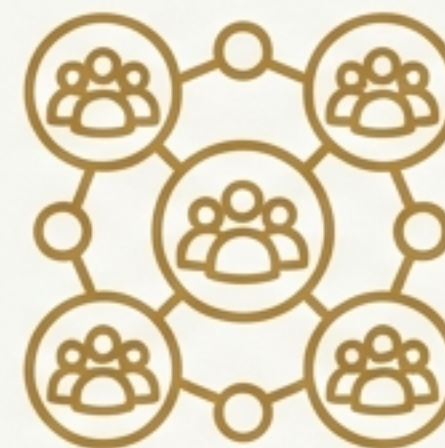
Gospodarski Pomen

Ključni sektor globalnega gospodarstva, ki vpliva na BDP, zaposlovanje in trgovino.



Odvisnost od Okolja

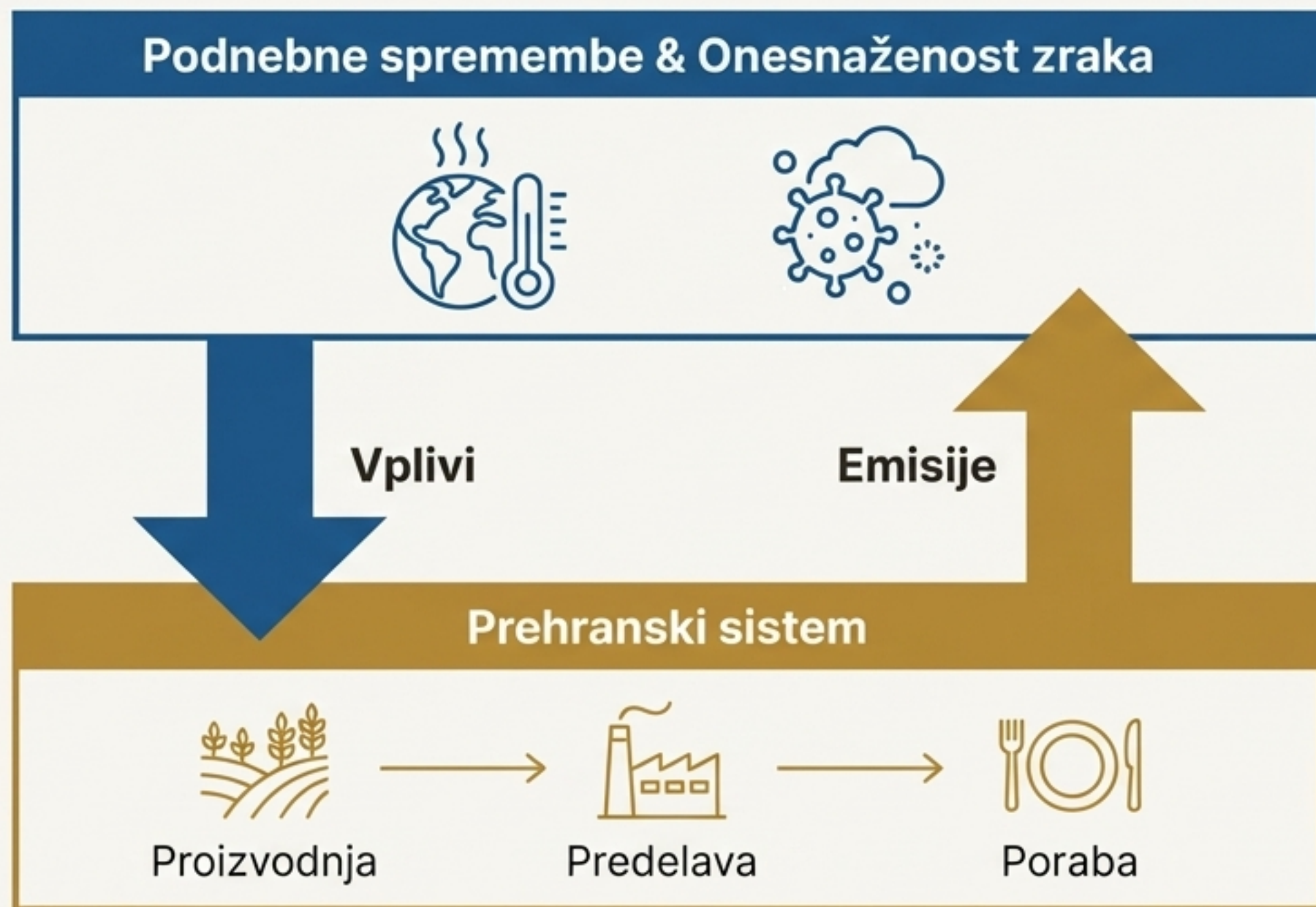
Njegova produktivnost je neposredno odvisna od stabilnih podnebnih pogojev, čistega zraka in zanesljivih vodnih virov.



Družbeni Vpliv

Vpliva na preživetje, skupnosti in trajnostni razvoj preko ekonomskih, socialnih in političnih sistemov.

Začaran krog: Prehranski sistem je hkrati žrtev in povzročitelj okoljske krize



Podnebne spremembe in onesnaženost zraka neposredno ogrožata pridelavo hrane in prehransko varnost.

Hkrati pa prehranski sistem s svojimi emisijami toplogrednih plinov in onesnaževal bistveno prispeva k poglobljanju teh istih kriz.

Podnebne spremembe in onesnažen zrak ogrožata našo mizo



Dvig Temperature

Vsaka povišanje povprečne temperature za 1°C zmanjša pridelek koruze za 7.4%, pšenice za 6.0% in riža za 3.2%.



Vodni Viri

Spremenjeni padavinski vzorci povečujejo pogostost in intenzivnost ekstremov, kot so suše in poplave, ki povzročajo znatne izgube pridelka.



Onesnaženost z Ozonon

Prizemni ozon povzroča izgube pridelka, ki lahko dosežejo tudi do 33% (pšenica na Kitajskem), kar neposredno zmanjšuje prehransko varnost.



Ekstremni Dogodki

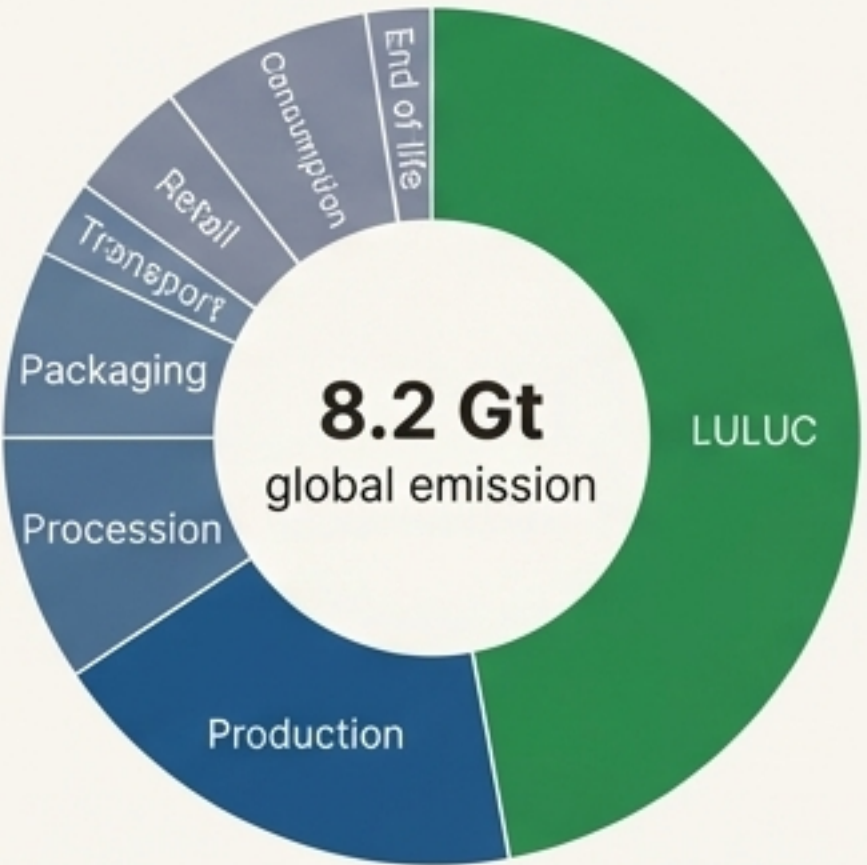
Povečana intenzivnost tropskih ciklonov in drugih ekstremov neposredno uničuje pridelke in kmetijsko infrastrukturo.



Prehrana kot gonilo podnebnih sprememb: Ena tretjina globalnih emisij

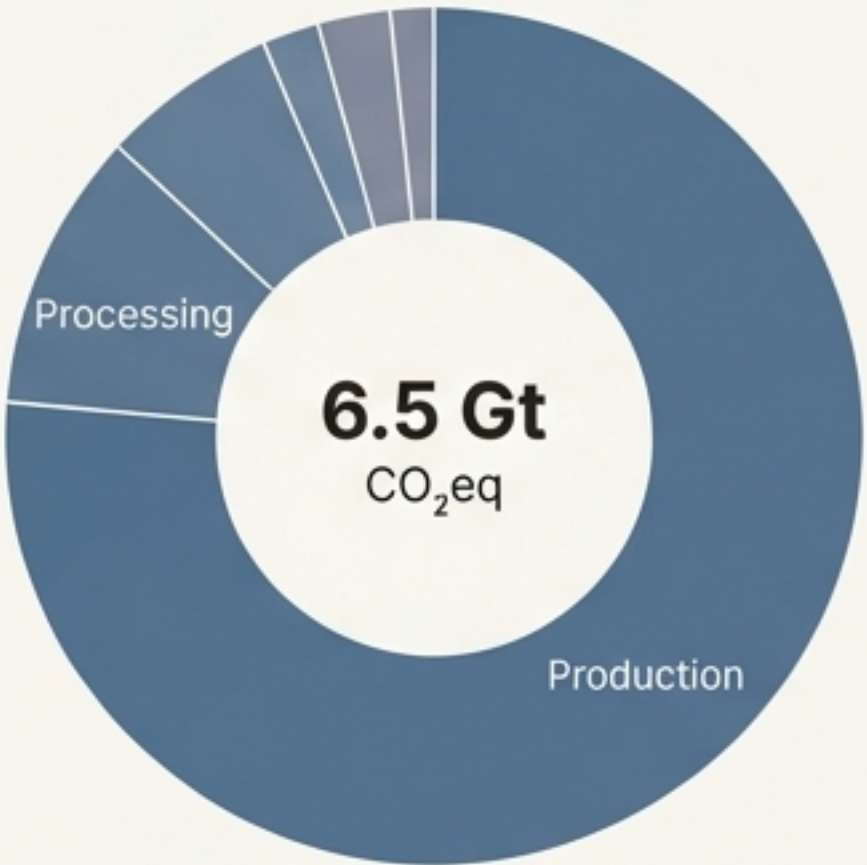
Celoten prehranski sistem, od pridelave do porabe, je odgovoren za približno 21-37% vseh antropogenih emisij toplogrednih plinov.

CO₂ (8.2 Gt)



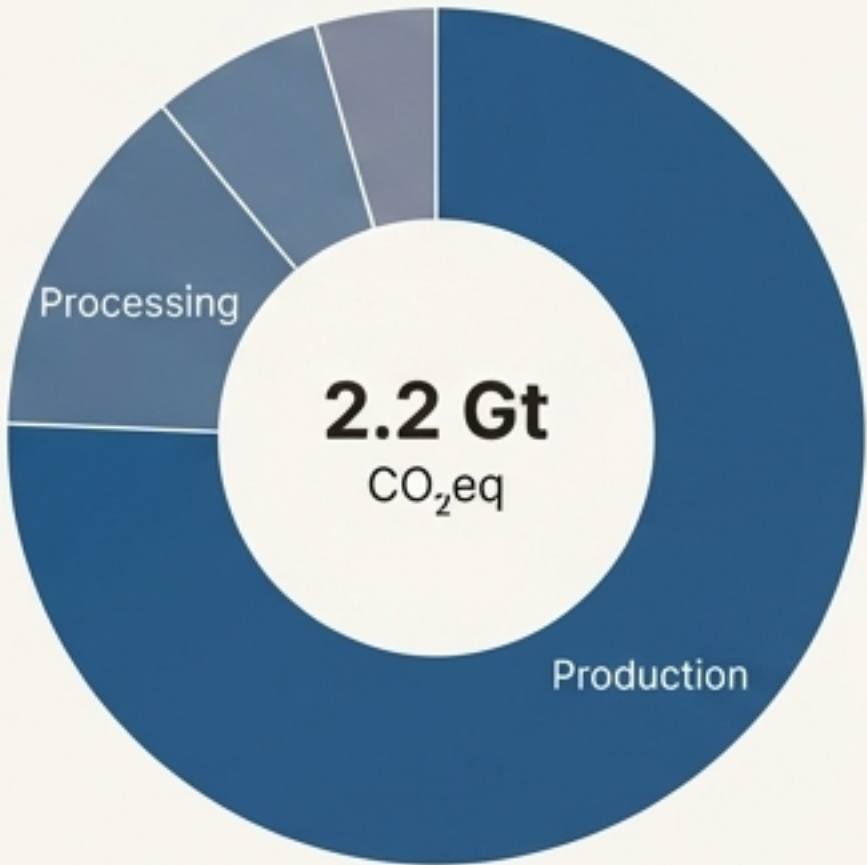
Glavni vir je spreminjanje rabe zemljišč (LULUC), predvsem krčenje gozdov za kmetijske površine. Drugi viri vključujejo porabo energije v verigi (predelava, transport).

CH₄ (6.5 Gt CO₂-ekv.)



Prevladujejo emisije iz živinoreje (enterična fermentacija) in pridelave riža.

N₂O (2.2 Gt CO₂-ekv.)



Glavni vir je uporaba dušikovih gnojil v kmetijstvu.

LULUC Production Processing Distribution Packaging Transport Retail Consumption End of life

Nevidna cena hrane: Vpliv na kakovost zraka in zdravje ljudi



Vir Amonijaka

72%

Kmetijstvo je odgovorno za 72% globalnih emisij amonijaka (NH_3), ki je ključen predhodnik za nastanek nevarnih delcev PM2.5.



Posledice za Zdravje

~22.4%

Onesnaženost zraka, ki izvira iz prehranskih sistemov, je odgovorna za približno 22.4% vseh smrti, povezanih s slabo kakovostjo zraka na svetu.

Nujna je preobrazba: Dvojni pristop za trajnostno prihodnost

Blaženje (Mitigation)

Aktivno zmanjševanje vpliva prehranskega sistema na podnebje in zrak. Osredotoča se na znižanje emisij TGP in onesnaževal.

Prilagajanje (Adaptation)

Krepitev odpornosti prehranskega sistema na neizogibne podnebne spremembe in okoljske pritiske.



**Trajnostni
Prehranski
Sistem**

Steber Blaženja 1: Zmanjševanje vplivov pri viru – v kmetijski proizvodnji



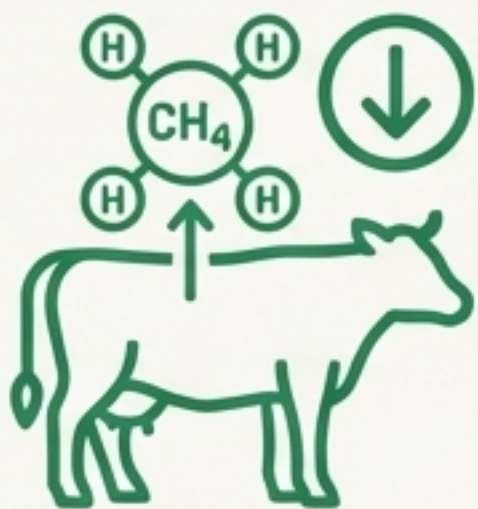
Upravljanje s Hranili

Uporaba načel '4R' (pravi vir, prava količina, pravi čas, pravo mesto) in gnojil z zaviralci za zmanjšanje emisij N_2O in NH_3 do 50%.



Upravljanje Riževih Polj

Tehnike, kot je prekinjeno zalivanje (non-continuous flooding), lahko zmanjšajo emisije metana (CH_4) za 33-64%.



Zmanjšanje Enterične Fermentacije

Optimizacija krme, uporaba krmnih dodatkov in boljša reja za zmanjšanje emisij metana iz živinoreje.



Upravljanje z Ogljikom v Tleh

Uporaba bio-oglja in trajnostne prakse obdelovanja za sekvestracijo ogljika v tleh.

Steber Blaženja 2: Moč je na naših krožnikih in v dobavnih verigah



Trajnostne Prehranske Navade

Premik k prehrani z več rastlinskimi viri in manj živalskimi izdelki, zlasti rdečega mesa, lahko zmanjša globalne emisije TGP za 29%.



Zmanjšanje Izgub in Odpadne Hrane

Izgube in odpadki v prehranski verigi so odgovorni za 8–10% vseh emisij TGP. Načelo zmansij TGP. Načelo 'Zmanjšaj, Ponovno uporabi, Recikliraj' je ključno.



Učinkovitost Verige

Elektrifikacija distribucije, čistejše tehnologije shranjevanca, shranjevanja in učinkovitejša predelava za zmanjšanje emisij po pridelavi ('beyond the farm gate').

Steber Prilagajanja: Krepitev odpornosti za zanesljivo prihodnost

Prilagajanje v Rastlinski Proizvodnji



Žlahtnjenje podnebno odpornih sort (odpornost na sušo, vročino, škodljivce).

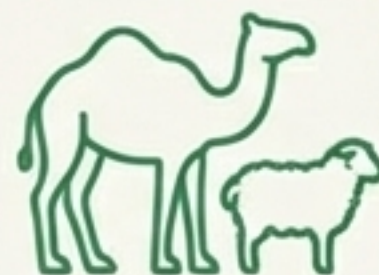


Prilagajanje datumov setve in kolobarjenje za optimizacijo pogojev rasti.



Učinkovito upravljanje z vodo (zbiranje deževnice, kapljično namakanje).

Prilagajanje v Živinoreji



Uporaba bolj odpornih pasem (npr. kamele v sušnih območjih).



Trajnostno upravljanje paše in silvopastoralni sistemi (integracija dreves, paše in živine).



Prilagoditev objektov za zmanjšanje toplotnega stresa (boljše prezračevanje, hlajenje).

Sinteza za prihodnost: Podnebno pametno kmetijstvo (Climate-Smart Agriculture)



Ključna spoznanja za strateško ukrepanje

1.

Globoka prepletenost

Prehrane, podnebja in zraka ni mogoče obravnavati ločeno. Rešitve morajo biti sistemske in integrirane.

2.

Dvojna vloga prehranskega sistema

Prehranski sistem je ključen del problema, a hkrati predstavlja najmočnejši vzvod za rešitev.

3.

Nujnost celostnega pristopa

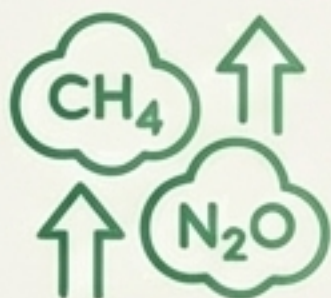
Učinkovita strategija zahteva sočasno izvajanje ukrepov blaženja (zmanjšanje vplivov) in prilagajanja (krepitev odpornosti).

Smernice za prihodnost: Kje so največje priložnosti?



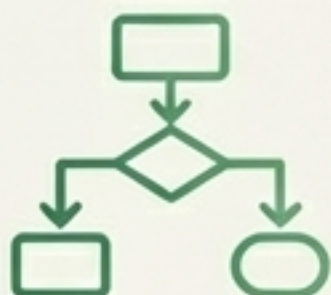
Celovito sledenje emisijam:

Razviti metodologije za natančno sledenje emisijam v celotni prehranski verigi, vključno s spremembami rabe zemljišč (LULUC) in aktivnostmi po pridelavi.



Poudarek na ne-CO₂ plinih:

Povečati pozornost na metan (CH₄) in didušikov oksid (N₂O) zaradi njunega močnega kratkoročnega vpliva na segrevanje.



Integrirano ocenjevanje politik:

Uporaba integriranih modelov za oceno, kako kmetijske politike vplivajo na podnebje, kakovost zraka in socialno-ekonomske dejavnike.



Vloga naprednih tehnologij:

Raziskovanje potenciala digitalnega kmetijstva in umetne inteligence za optimizacijo virov in povečanje odpornosti.

Preobrazba prehranskih sistemov ni več izbira, temveč nuja.

Celovite politike, ki združujejo blaženje in prilagajanje v celotni prehranski verigi, so ključne za doseganje prehranske varnosti, podnebne nevtralnosti in varovanja okolja. Mednarodno sodelovanje je bistveno za podporo državam v razvoju pri prehodu na podnebno pametne prakse.



Vir in Podatki

Pregledni članek (Review Article)

Hong, C., et al. (2025). Interactions Among Food Systems, Climate Change, and Air Pollution: A Review. *Engineering*, 44, 215-233.

DOI

<https://doi.org/10.1016/j.eng.2024.12.021>

Dostop (Access)

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license.

Kontakt

Fakulteta za okoljske vede, Univerza v Ljubljani | center.raziskave@uni-lj.si