

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Lin MORE

**KLIMATSKE SPREMEMBE IN ZAGOTAVLJANJE PREHRANSKE
VARNOSTI V SLOVENIJI**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

CLIMATE CHANGE AND FOOD SECURITY IN SLOVENIA

GRADUATION THESES
Higher Professional Studies

Ljubljana, 2012

More L. Klimatske spremembe in zagotavljanje prehranske varnosti v Sloveniji.

Dipl. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za agronomijo, 2012

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega študija agronomije smer hortikultura. Opravljeno je bilo na Katedri za agrometeorologijo, urejanje kmetijskega prostora ter ekonomiko in razvoj podeželja na Oddelku agronomije Biotehniške Univerze v Ljubljani.

Mentorica diplomske naloge je prof. dr. Lučka KAJFEŽ-BOGATAJ

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. Dr. Franc BATIČ
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Članica: prof. dr. Lučka KAJFEŽ-BOGATAJ
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Članica: prof. dr. Darja KOCJAN AČKO
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Datum zagovora :

Diplomski delo je rezultat lastnega raziskovalnega dela.

Podpisani se strinjam z objavo v polnem tekstu na spletni strani Digitalne Knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je naloga, ki sem jo oddal v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Lin MORE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Vs
DK	UDK 551.583:338.43(497.4) (043.2)
KG	Klimatske spremembe/ prehranska varnost/ večanje prebivalstva/ biogoriva/ grabež Zemljišč/ blažitveni ukrepi
KK	AGRIS P40/S01/F01
AV	MORE, Lin
SA	KAJFEŽ-BOGATAJ, Lučka (mentorica)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
LI	2012
IN	KLIMATSKE SPREMEMBE IN ZAGOTAVLJANJE PREHRANSKE VARNOSTI V SLOVENIJI
TD	Diplomsko delo (Visokošolski strokovni študij)
OP	IX, 40 str., 2 pregl., 19 sl., 27 vir.
IJ	sl
JJ	sl/en
AI	Namen naloge je ugotoviti stanje globalne in Slovenske prehranske varnosti glede na klimatske, ekološke, demografske in gospodarske dejavnike z iskanjem potrebnih ukrepov in rešitev za zagotavljanje trajnostnega obstoja in razvoja družbe. Obstaja utemeljena povezava med klimatskimi spremembami in prehransko varnostjo saj je klima eden od glavnih kriterijev možnosti kmetovanja. Dvigovanje povprečne temperature atmosfere spreminja globalne in lokalne vremenske danosti, kot so razporeditev padavin in intenziteta in pogostost ekstremnih vremenskih dogodkov. Razvoj in večanje populacije predstavljajo drugo pomembno povezavo s prehransko varnostjo, saj predstavljajo večje potrebe oziroma pritiske na okolje s povečanim kmetovanjem, porabo vodnih virov in emisijami tehnološkega delovanja. Obstajajo tudi alternative tehnološkega delovanja z fosilnim gorivom, kot sta biodizel in bioetanol, vendar ogrožata prehransko varnost s konkuriranjem za naravne vire, ki bi drugače bili uporabljeni za pridelavo hrane. V Slovenij je stopnja samooskrbe relativno majhna in skupaj z majhno produktivnostjo slovenskega kmetijstva in preteklimi izgubami kmetijskih zemljišč predstavlja resnično grožnjo slovenski prehranski varnosti. Zagotavljanje slovenske prehranske varnosti je odvisno predvsem od širjenju kmetijskih zemljišč in razvijanju ekološkega kmetijstva. Trajnostni obstoj družbe na svetu z končnimi naravnimi danostmi zavisi predvsem na prihodni povezavami med gospodarstvom, tehnologijo, kmetovanjem in družbeno ureditvijo s krogotoki obnavljanja naravnih danosti rodovitnosti tal, vodnih virov, biomase ter zemeljske in morske biodiverzitete.

KEY WORD DOCUMENTATION

DN Vs
 DC UDK 551.583:338.43(497.4)(043.2)
 CX Climate change/ food security/ population growth/ bio-fuels/ land grab/ mitigation strategies
 CC AGRIS P40/S01/F01
 AU MORE, Lin
 AA KAJFEŽ BOGATAJ, Lučka (supervisor)
 PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
 PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
 PY 2012
 TI CLIMATE CHANGE AND FOOD SECURITY IN SLOVENIA
 DT Graduation theses (higher professional studies)
 NO  IX, 40 p., 2 tab., 19 fig., 27 ref.
 LA sl
 AL sl/en
 AB The purpose of the theses is to analyze the state of global and Slovenian food security considering climate change, ecology, economy and demographic changes. Also to search for solutions that will ensure sustainable development of the society. There is a sustained correlation between climate change and food security since the climate dictates the conditions of cultivation. A stable climate and its patterns are the basis of feasible cultivation. Climate parameters such as mean surface temperature are changing due to the use of fossil fuels and their emissions of greenhouse gases. The rise of mean surface temperature is changing the basic climate parameters such as precipitation distribution and the intensity and frequency of extreme weather events. The growth and development of the population is also an important aspect of food security since it will bring a greater demand for food and raise land use and emissions from cultivation and industry. Alternatives to fossil fuels based industry such as bio fuels threaten resources that could be used for food cultivation. Food self sufficiency in Slovenia is relatively low and when joined with low agri-cultural productivity and the past loss of farming land poses a real threat to Slovenian food security. Insuring food security in Slovenia is dependant on the expansion of cultivated land and the development of ecological farming. Sustainable development of society is dependent on the future link between economy, technology, cultivation and the organization of society that will ensure the renewal of finite resources of fertile land, water, biomass and biodiversity.

KAZALO VSEBINE

Ključna dokumentacijska informacija.....	III
Key word documentation	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic.....	VII
Kazalo slik.....	VIII
Seznam okrajšav.....	X
1 UVOD.....	1
1.1 DELOVNE HIPOTEZE IN CILJ.....	2
2 PREGLED LITERATURE	3
2.1 KLIMATSKE SPREMEMBE	3
2.1.1 Prihodnostni scenariji klimatskih sprememb.....	4
2.1.1.1 Globalni klimatski scenariji.....	5
2.1.1.2 Klimatski scenariji v Evropski uniji	7
2.1.1.3 Klimatski scenariji v Sloveniji	8
2.1.2 Vplivi klimatskih sprememb na kmetijstvo	10
2.2 PREHRANSKA VARNOST	12
2.2.1 Vpliv podnebja na prehransko varnost.....	12
2.2.2 Vpliv večanja in razvoja prebivalstva na prehransko varnost	13
2.2.3 Vpliv življenjskega sloga na prehransko varnost.....	13
2.2.4 Zavržba hrane	14
2.2.4.1 Globalne izgube hrane	14
2.2.4.2 Izgube hrane v Evropski uniji.....	15
2.2.5 Prehranske navade.....	16
2.2.6 Biogoriva	17
2.2.7 Grabež zemljišč	18
3 MATERIAL IN METODE DELA.....	20
3.1 MATERIAL	20

3.2	METODA DELA	20
4	REZULTATI.....	22
4.1	PREHRANSKA VARNOSTI V SVETU	22
4.2	PREHRANSKA VARNOST V SLOVENIJI	26
5	RAZPRAVA IN MOŽNE REŠITVE.....	29
5.1	RAZPRAVA	29
5.2	MOŽNE GLOBALNE REŠITVE.....	31
5.3	MOŽNE SLOVENSKE REŠITVE.....	31
5.4	IDEJNI PROJEKT SLOVENSKE SAMOOSKRBE.....	33
5.5	SKLEPI	34
6	POVZETEK.....	36
7	VIRI	37

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Primerjava različnih virov biogoriv in potrebe sredstev za njihovo pridelavo (Clayton, 2008)	18
Preglednica 2: Začasne rastlinske bilance samooskrbe v Sloveniji za koledarsko leto, 2000/2010 (Gale, 2011).	27
Preglednica 3: Začasne živalske bilance samooskrbe v Sloveniji za koledarsko leto 2000/2010 (Gale, 2011).....	28

KAZALO SLIK

Slika 1: Sprememba povprečne letne temperature za obdobje 1970–2004 (Turrall in sod., 2011: 13)	4
Slika 2: Scenariji spremembe temperature za SRES scenarije razvoja in emisij A2, A1B, B1 (Solomon in sod., 2007: TS.5)	5
Slika 3: Spremembe povprečne površinske temperature zraka, povprečnih padavin in zračnega pritiska za obdobje 2080–2090 glede na referenčno obdobje 1980–1990 (Solomon in sod., 2007: 10.3.2)	6
Slika 4: Sprememba povprečne letne temperature do konca tega stoletja [°C] (Zelena..., 2007: 7)	7
Slika 5: Razporeditev let 1961–2001 po odstopanju povprečne temperature zraka z povprečnimi padavinami za isto obdobje v topli polovici leta za izbranih pet lokacij (Ljubljana, Novo Mesto, Maribor, Rateče, Planica, Bilje (SRES A1B, A1T, A1FI, A2, B1, B2) (Bergant in sod., 2010: 157)	8
Slika 6: Razporeditev let 1961–2001 po odstopanju povprečne temperature zraka z povprečnimi padavinami za isto obdobje v mrzli polovici leta za izbranih pet lokacij (Ljubljana, Novo mesto, Maribor, Rateče, Planica, Bilje) (Bergant in sod., 2010: 157)	9
Slika 7: Projekcija izgub pridelkov koruze in pšenice v (%) za ekvatorialna in ostala območja glede na spremembe povprečne lokalne temperature (Turrall in sod., 2011: 53).11	
Slika 8: Prostorske spremembe PDSI (Palmerjev indeks sušne intenzitete) za obdobje 1900–2002 (Solomon in sod., 2007: 3.3)	12
Slika 9: Projekcija rasti prebivalstva do leta 2050 za gospodarsko razvite, razvijajoče in nerazvite države v milijardah ljudi (Dellink in sod., 2012: 152)	13
Slika 10: Projekcije urbanizacije prebivalstva do leta 2050 v milijardah ljudi za razvite, razvijajoče in nerazvite države (OECD, BRIICS in preostali svet) (Dellink in sod., 2012: 53)	14
Slika 11: Izgube in zavržbe hrane na prebivalca v kilogramih na leto pred in med konzumacijo za različne regije sveta (Gustavsson in sod., 2011: 5)	15

Slika 12: Skupna zavržba hrane v državah članicah Evropske unije v tonah na leto (Monier in sod., 2010: 64)	16
Slika 13: Projekcije prehranskih izbir na svetu leta 2030 za različna živila (Gates, 2012: 3)	17
Slika 14: Projekcija rasti bruto domačega proizvoda za obdobje 2010 do 2050, izražena v milijardah konstantne vrednosti dolarja v letu 2010 za tri skupine razvitosti držav (OECD,BRIICS in preostale) (Dellink in sod., 2008: 48)	22
Slika 15: Število lačnih ljudi na svetu v milijonih za obdobje 1969–2011 (Rio plus..., 2012: 2)	23
Slika 16: Indeks letnih cen živil v svetu od 1992 do 2012 (Rio plus..., 2012: 3)	24
Slika 17: Poraba mineralnih dušikovih gnojil, pridelava žit in površina požete zemlje od leta 1992 do 2009 (Rio plus..., 2012: 4)	25
Slika 18: Odstotni delež večanja površine za pridelovanje palmovega olja, soje in sladkornega trsa od leta 1992 do 2009 (Rio plus..., 2012: 4)	26
Slika 19: Spremembe obsega kmetijskih zemljišč po rabi v obdobju 2002–2007 (Vrščaj, 2011)	27

SEZNAM OKRAJŠAV

ARSO	Agencija Republike Slovenije za okolje
BDP	bruto družbeni proizvod
BRIICS	države v razvoju: Brazilija, Rusija, Indija, Indonezija, Kitajska in Južna Afrika
EU	Evropska unija
FAO	Organizacija za hrano in agro kulturo
IPCC	Mednarodni odbor za klimatske spremembe
OECD	Organizacija za gospodarsko sodelovanje in razvoj
OXFAM	Mednarodna organizacija za odpravljanje revščine
PDSI	Palmerjev indeks sušnosti
SRES	Posebno poročilo o emisijskih scenarijih
UN	Združeni narodi
UNEP	okoljevarstveni program združenih narodov
WMO	Svetovna meteorološka organizacija
min	minimum
max	maksimum
°C	stopinje Celzija
mm/leto	funkcija količine padavin na leto
hPa	hektopascal
ΔT_{avg}	sprememba povprečne temperature
T_{avg}	povprečna temperatura
Prec	padavine
Ha	hektar

1 UVOD

Nahajamo se v času finančnih, ekoloških, kulturnih in političnih kriz, katere vse bolj vplivajo na naš način življenja in prehrane. Prihaja do sprememb v podnebjju, okolju in ekonomiji. Spremembe, kot so segrevanje ozračja, spremembe v vremenskih vzorcih in razporedu in količini padavin, spreminjajo okolje in njegovo favno ter floro in ogrožajo razpoložljivost naravnih dobrin vodnih virov in rodovitne zemlje.

Znano je, da se je klima vedno spreminjala skozi geološko in antropološko zgodovino in da so te spremembe botrovale dramatičnim spremembam v evoluciji življenja na Zemlji. Vendar so se te spremembe odvijale relativno počasi. Sodobni razvoj civilizacije zadnjih 200 let je potreboval večje količine energije, katere smo primarno pridobivali in jih še vedno pridobivamo z izgorevanjem fosilnih goriv, kar polni atmosfero z različnimi plini in aerosoli in spreminja njeno sestavo. Te spremembe povzročajo spremembe v vremenu in posledično v klimi hitreje kot v preteklosti (Kajfež-Bogataj in sod., 2003).

Do leta 2050 naj bi se svetovni bruto domači proizvod početveril z razvojem Kitajske in Indije, kar bo s sedanjo strukturo energetskih in proizvodnih sistemov vršilo velike pritiske na okolje (Dellink in sod., 2012). Te okoliščine in pričakovana rast populacije in svetovnega bruto domačega proizvoda skupaj s sedanjimi prehranskimi navadami razvitega sveta in uporabo zemlje za biogoriva predstavljajo dejavniki, ki ogrožajo našo prehransko varnost (Dellink in sod., 2012)

Pričakovane nestabilnosti v oskrbi s hrano in negativne okoljske posledice daljših transportov hrane postavljajo vprašanje samooskrbe in prehranske varnosti v ospredje strateških političnih debat. Naravne razmere za kmetovanje in agrarni razvoj v Sloveniji ne omogočajo velike produktivnosti. Večina zemljišč je na območju s težjimi naravnimi razmerami za pridelovanje. Kmetijska posestva so razdrobljena, nespecializirana in strukturno premajhna za visoke ekonomske rezultate (Perpar in Udovč, 2010).

1.1 DELOVNE HIPOTEZE IN CILJ

Predpostavljamo, da je slovenska prehranska varnost ogrožena v okviru obstoječih prehranskih sistemov. Ogrožajo jo klimatske spremembe, socialno-ekonomski razvoj prebivalstva in konvencionalni način kmetovanja. Predpostavljamo tudi, da so projekcije za prihodnost na okolje manj naklonjene trenutnemu načinu kmetovanja oziroma gospodarjenju z naravnimi viri.

Cilj naloge je predstavitev ogrožajočih dejavnikov, kot so klimatske spremembe, rast populacije, življenjski stili in produkcija biogoriva. Namen naloge je še predstavitev možnih oziroma nujnih ukrepov in rešitev za blaženje in prilagajanje klimatskim spremembam.

2 PREGLED LITERATURE

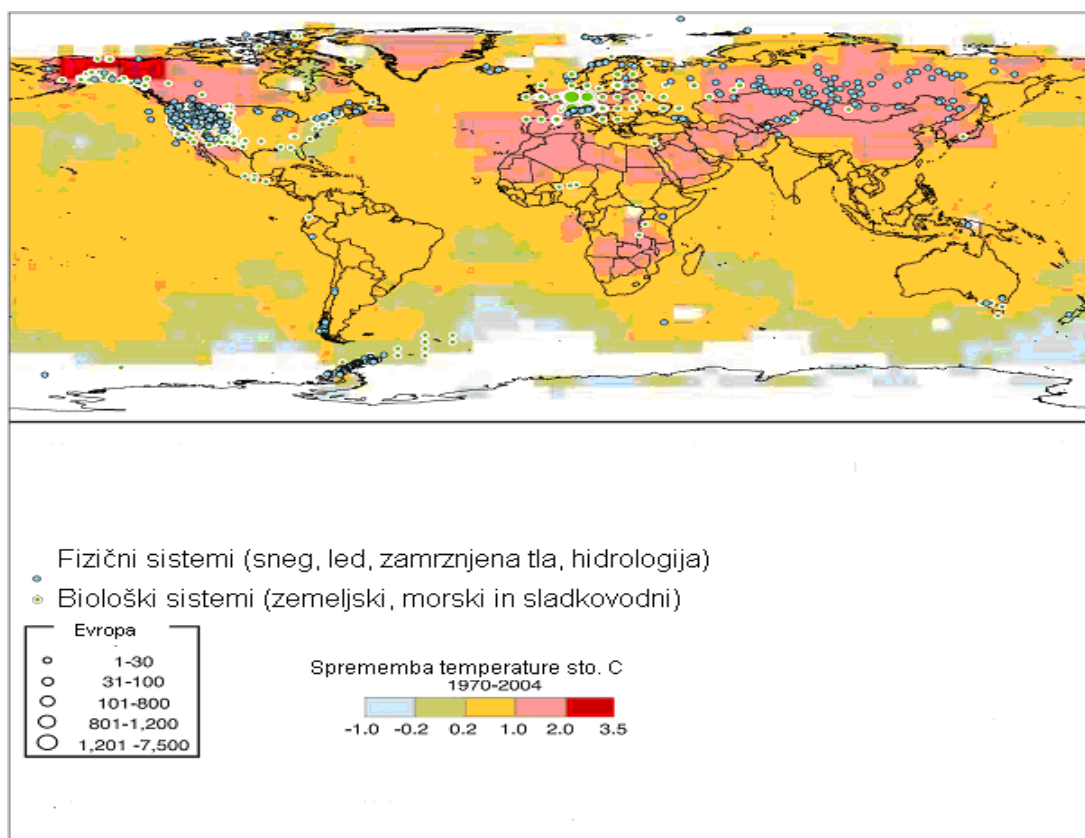
2.1 KLIMATSKE SPREMEMBE

Svetovna meteorološka organizacija (WMO), glavna organizacija za koordinacijo in integracijo systemskega monitoringa in raziskovanja stanja svetovne atmosfere, je že v prejšnjem stoletju opozarjala na jasne spremembe v atmosferi. Zato je bil leta 1988 ustanovljen Mednarodni odbor za klimatske spremembe (IPCC) v povezavi z Okoljskim programom Združenih narodov (UNEP).

Glavni cilj IPCC je ocenjevanje možnih vplivov klimatskih sprememb in možnosti blaženja in prilagajanja nanje na osnovi objektivnih, znanstvenih, tehničnih in socialno-ekonomskih podatkov (Kajfež-Bogataj in sod., 2003).

Meteorološke meritve in opazovanja so osnova za spremljanje, razumevanje in predvidevanje razvoja vremena ter za vse klimatske analize (Kajfež-Bogataj in sod., 2003). V zadnjem stoletju je povprečna globalna temperatura naraščala za 0,6 °C. Ta dvig se je še povečal, in to na 1,7 °C v zadnjih 25-30-ih letih. Opazimo lahko dve obdobji segrevanja, eno med leti 1910 in 1945 in zadnje, ki se je začelo po letu 1976. To zadnje obdobje je največ prispevalo k veliki stopnji naraščanja temperature površja planeta (Ovsenik-Jeglič, 2004).

V povprečju se je globalna letna temperatura dvignila za eno stopinjo v zadnjih 40 letih, kar se ni zgodilo homogeno po celem svetu. Največje spremembe so bile na severnem polu, kjer beležimo tanjšanje in oženje ledenih ploskev in spreminjanje fizičnih in bioloških sistemov po celem svetu (Turrall in sod., 2011). V 20. stoletju se je za približno dva tedna v letu skrajšalo obdobje poledenitve rek in jezer v srednjih in visokih geografskih širinah severne poloble. V drugi polovici 20. stoletja se je v pomladanskem in poletnem času za 10 do 15 % zmanjšal obseg ledu na morjih (Solomon in sod., 2001).



Slika 1: Sprememba povprečne letne temperature za obdobje 1970–2004 (Turrall in sod., 2011: 13)

Na sliki 1 je vidna razporeditev in intenziteta sprememb zadnjih 30 let, skupaj z označbami sprememb fizičnih in bioloških sistemov pod vplivi otoplitve.

Fizične spremembe so na primer tanjšanje ledenih površin, spremembe vodnih režimov, biološke pa so izumiranje rastlinskih in živalskih vrst. Hidrološke spremembe imajo velik vpliv na razpoložljivost vodnih virov, nujnih za kmetovanje. Možne so sladkovodne poplave, ki odnašajo rodovitno prst, in poplave morja, ki pustijo za sabo slano in degradirano zemljo. Spremembe v biodiverziteti prekinjajo medsebojne odnose organizmov v naravi in nudijo prostor za razvoj večjih populacij škodljivcev. Neposredni vplivi so izgube obdelovalne zemlje in vodnih virov. Posredni vplivi so pospešeno segrevanje ozračja zaradi izgub mase ledu in odbojnih snežnih površin ter večja ogroženost pridelkov pred škodljivci.

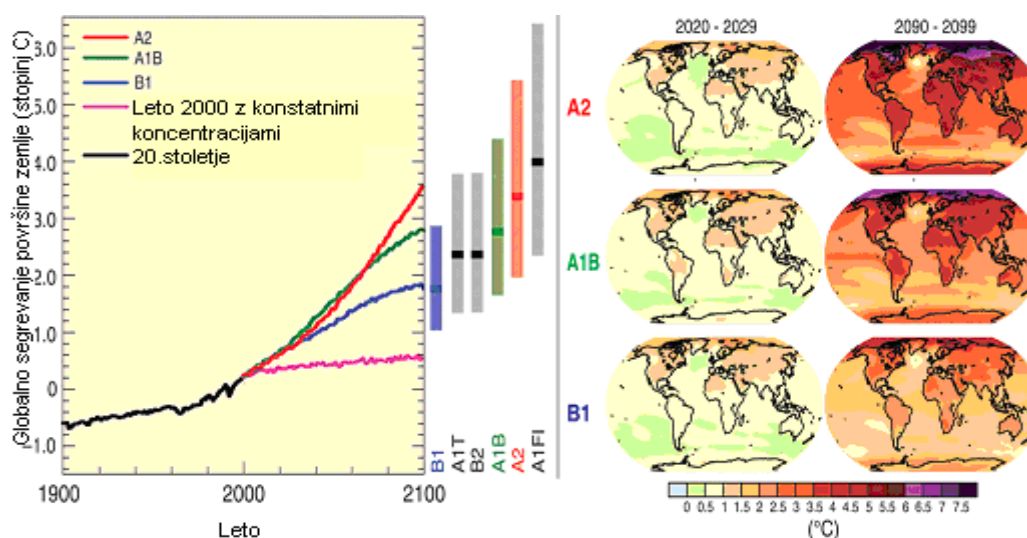
2.1.1 Prihodnostni scenariji klimatskih sprememb

Natančnost takih vremenskih scenarijev je omejena z nepopolnostjo izbranih spremenljivk v uporabljenih programih splošne cirkulacije atmosfere, zmanjševanjem skale izračunov in z negotovostjo količine emisij v prihodnosti, katere so odvisne od razvojnih odločitev

civilizacije (Kajfež-Bogataj in sod., 2003). Takšni scenariji so povezani s številnimi negotovostmi. Predstavljajo le smernice, kaj se bo predvidoma s klimo dogajalo v prihodnosti, če bodo koncentracije toplogrednih plinov in sulfatnih aerosolov vsaj približno ustrezale enemu od IPCC SRES scenarijev emisij (Bergant, 2003).

Kljub negotovostim je izdelava takih scenarijev najboljše orodje za razmislek o potrebnih blažitvah in razvojnih politikah, potrebnih za trajnostni obstoj civilizacije. Za pripravljenost na podnebne spremembe potrebujemo strategije prilagoditve predvidenim klimatskim spremembam oziroma strategije blažitve negativnih posledic sprememb. Osnova takšnih strategij so scenariji klimatskih sprememb (Kajfež-Bogataj in sod., 2003).

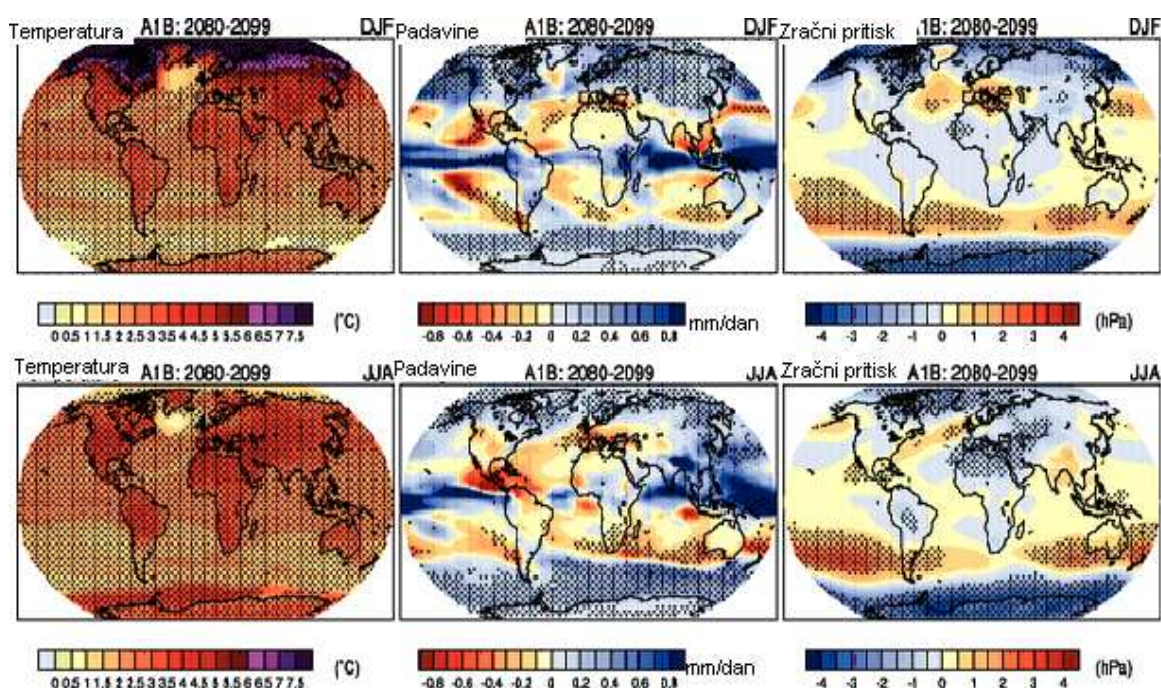
2.1.1.1 Globalni klimatski scenariji



Slika 2: Scenariji spremembe temperature za SRES scenarije razvoja in emisij A2, A1B, B1 (Solomon in sod., 2007: TS.5)

Iz slike 2 je razviden vpliv izbranih predpostavk in politik razvoja na podnebje prihodnosti.

Scenarij A2 predvideva večanje emisij brez večjega razvoja “zelenih” tehnologij, medtem ko scenarij B1 predvideva manjše emisije z razvojem “zelenih” tehnologij. Scenarij A1B je vmesna možnost med obema ekstremoma. Iz teh projekcij je razvidno, kako velik vpliv imajo razvojne politike in regulacije gospodarstva, industrije in produkcijskih panog na intenziteto in obseg klimatskih sprememb. Projekcije potrjujejo, da sistemske spremembe, zavezanosti k manjšim emisijam in razvijanju čistejših energetske virov lahko zmanjšajo segrevanje ozračja in posredno blažijo posledice klimatskih sprememb.

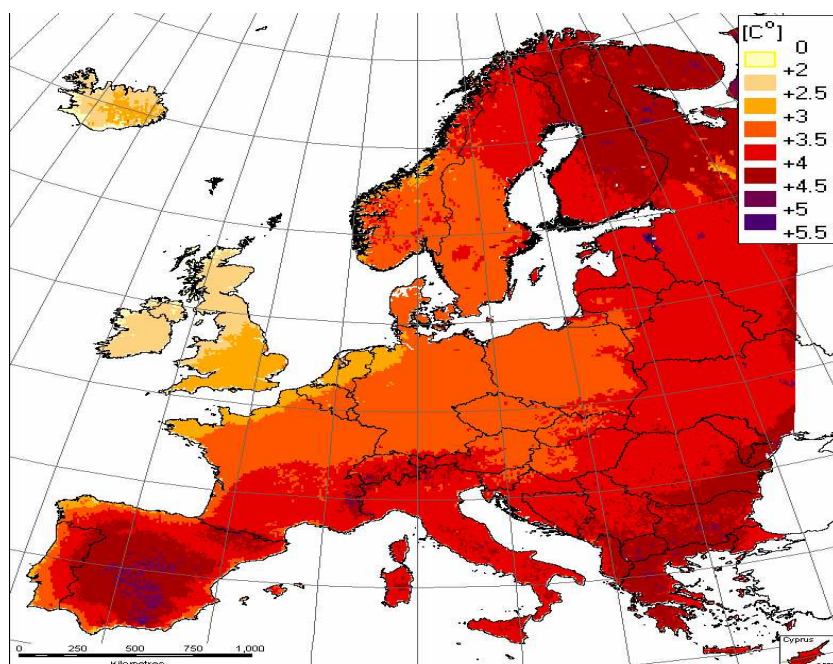


Slika 3: Spremembe povprečne površinske temperature zraka, povprečnih padavin in zračnega pritiska za obdobje 2080–2090 glede na referenčno obdobje 1980–1990 (Solomon in sod., 2007: 10.3.2)

Na sliki 3 opazimo, da so napovedane višje temperature predvsem v zimskem letnem času z ekstremiti na skrajni severni polobli. Višanje povprečne temperature bo večje na kopnem kot na oceanih, razen na severnem polu, kjer so vplivi spremembe ledenih ploskev.

Padavine med zimskim obdobjem se bodo povečale predvsem na skrajnem severu in ekvatorju, medtem ko bo med poletnim obdobjem prihajalo do zmanjšanja padavin po večini sveta, razen v Oceaniji. Spremembe zračnega pritiska bodo spreminjale ustaljene klimatske cirkulacije sveta in vreme, značilno za letne čase. Obstaja velika verjetnost, da se bo do polovice tega stoletja povečala letna količina pretoka rečnih sistemov in razpoložljivosti vode na višjih geografskih širinah in nekaterih tropskih delih in zmanjšala v sušnih regijah in srednjih geografskih širinah. Obstaja tudi velika verjetnost upada vodne razpoložljivosti v polsuhih regijah, kot so: Mediteran, zahodne ZDA, južna Afrika in severovzhodna Brazilija (Solomon in sod., 2007). Sprememba povprečne temperature ima posledične vplive tudi na ostale vremenske parametre, kot so zračni pritisk in količina padavin na svetu. Posledice teh sprememb so lahko manjše, kot npr. obsevanje sonca zaradi povečanja oblačnosti in spremembe v padavinskih vzorcih, od katerih je odvisna več kot polovica svetovnega kmetijstva. Spremembe teh parametrov neposredno ogrožajo kmetijsko pridelavo z obstoječimi pridelovalnimi praksami.

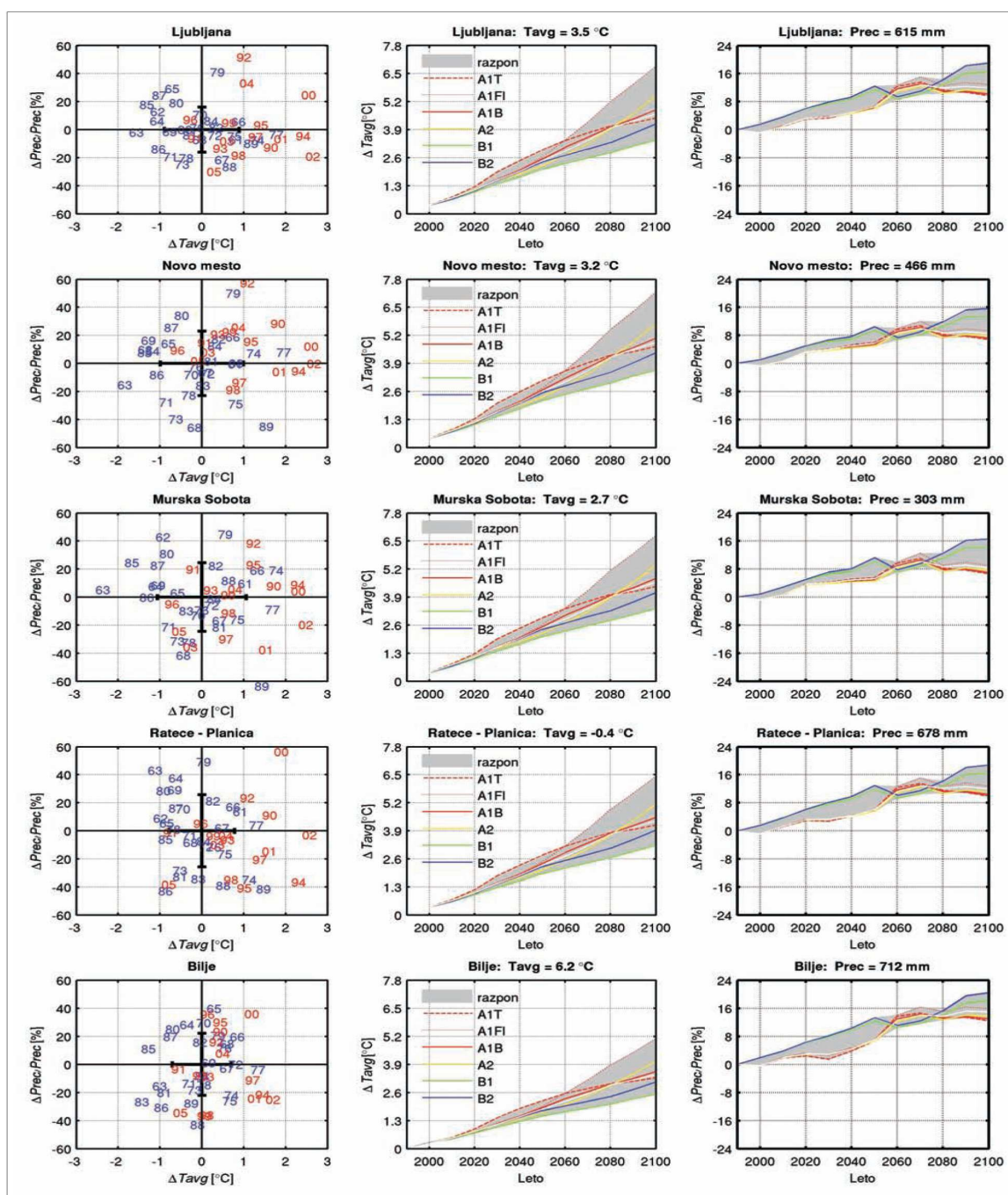
2.1.1.2 Klimatski scenariji v Evropski uniji



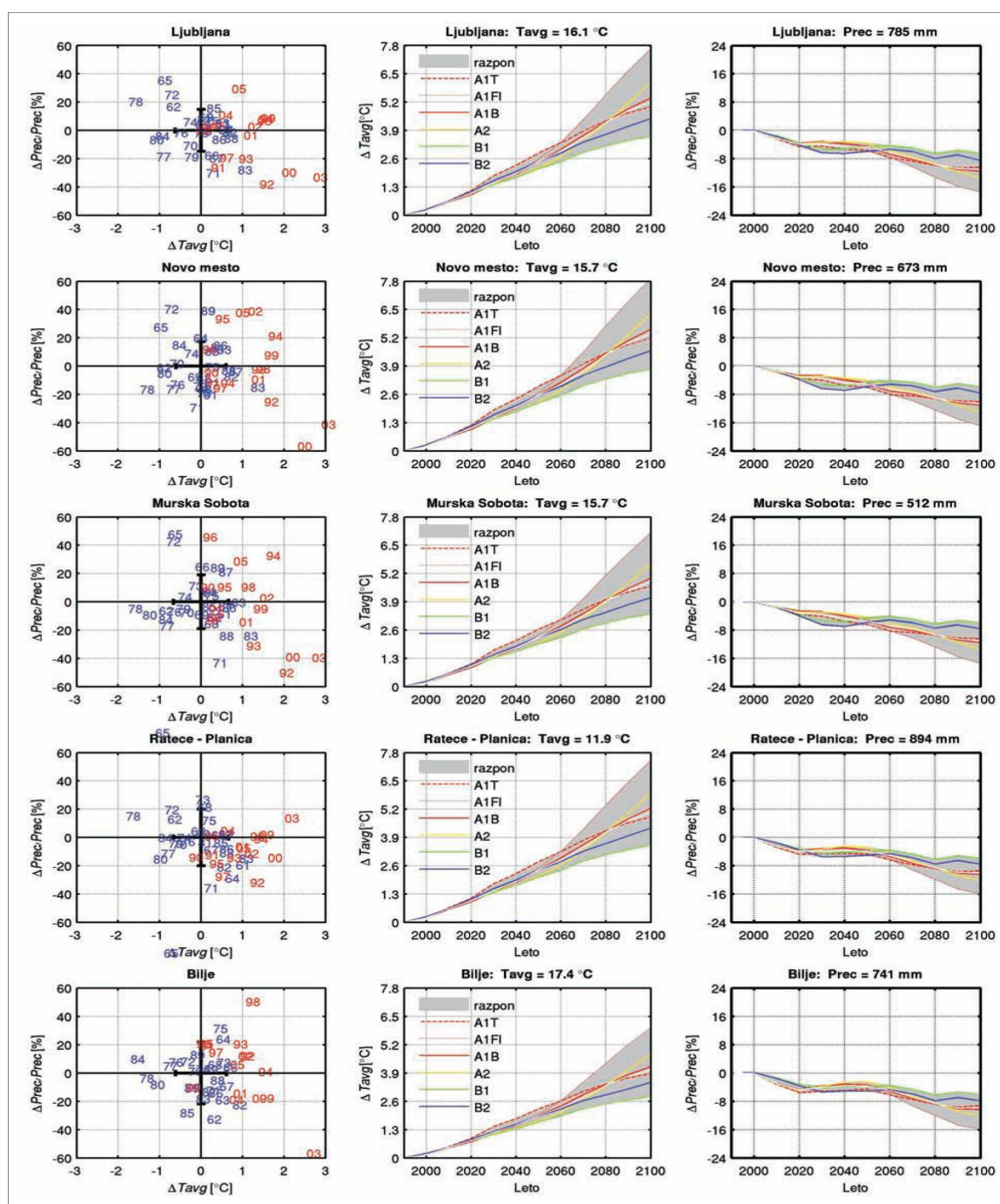
Slika 4: Sprememba povprečne letne temperature do konca tega stoletja [°C] (Zelena knjiga..., 2007: 7)

Na sliki 4 vidimo, da bodo najbolj prizadeta območja v južni in severni Evropi, kjer se lahko segreje od 4,5 do celo 5,5 °C, področja Alp s taljenjem ledenikov in gosto poseljena področja poplavnih ravnin z drastičnimi spremembami na okolje in prostorom kultiviranja. Zmanjšane bodo količine pridelkov in lokacije pridelave kot posledica vročinskih valov, ujm in napadov škodljivcev, kar bo podražilo ali celo onemogočilo pridelovanje. Spreminjali se bodo ekosistemi, še posebej šibki in preveč izkoriščani sistemi in njihova biodiverziteta, kar posledično vpliva na dobrobit človeka. Zmanjšana razpoložljivost vode, škode zaradi vetra, višje temperature, večje pogostosti gozdnih požarov in večje verjetnosti čezmerne razmnožitve povzročiteljev bolezni in škodljivcev bodo povzročile škodo pri gozdovih. Pogostejše ujme, plazovi in gozdni požari bodo povzročale škodo na infrastrukturi (Zelena knjiga..., 2007). Napovedi jasno opozarjajo da bo podeželje, obmorska področja in kmetijstvo utrpelo velike škode, če se ne bo drastično prilagodilo napovedanim spremembam in iskalo nove načine pridelovanja in gospodarjenja z naravnimi viri.

2.1.1.3 Klimatski scenariji v Sloveniji



Slika 5: Razporeditev let 1961-2001 po odstopanju povprečne temperature zraka z povprečnimi padavinami za isto obdobje v topli polovici leta za izbranih pet lokacij (Ljubljana, Novo Mesto, Maribor, Rateče, Planica, Bilje (SRES A1B, A1T, A1FI, A2, B1, B2) (Bergant in sod., 2010: 157)



Slika 6: Razporeditev let 1961–2001 po odstopanju povprečne temperature zraka z povprečnimi padavinami za isto obdobje v mrzli polovici leta za izbranih pet lokacij (Ljubljana, Novo mesto, Maribor, Rateče, Planica, Bilje) (Bergant in sod., 2010: 157)

Na slikah 5 in 6 vidimo, da se bodo glede na obdobje 1961–2001 izbrana mesta v Sloveniji do konca stoletja najbolj ogreela poletja, in sicer za 3,5 °C do 8,0 °C ter zime za 3,5 °C do 7,5 °C, manj pa pomladi in jeseni. V pomladnih in jesenskih letnih časih ni opaziti večjih napovedanih sprememb v povprečni količini padavin, medtem ko projekcije nakazujejo 30

% porast padavin v zimskem letnem času in 20 % upad padavin v poletnem letnem času, kar je eden od vzrokov projekciranega segrevanja med poletji (Bergant in sod., 2010).

Ker predviden dvig temperature do konca 21. stoletja presega variabilnost temperature v obdobju 1951–2002 oziroma nasploh v obdobju, odkar imamo meritve meteoroloških spremenljivk v Sloveniji, bodo klimatske razmere verjetno dosegale tudi stanja, ki si jih na podlagi poznavanja preteklosti ne znamo predstavljati (Bergant, 2003). V splošnem so projekcirane višje temperature in manjše padavine, kar še posebej ogroža vodno manj preskrbljena območja jugozahodne in vzhodne Slovenije. Možne so tudi pogostejše poplave v hladnem delu leta zaradi projekciranih otoplitev v tem obdobju, skupaj s povečanimi padavinami, ki bodo padle v obliki dežja in ne več snega.

2.1.2 Vplivi klimatskih sprememb na kmetijstvo

Najizrazitejši direktni vplivi klimatskih sprememb na kmetijstvo bodo spremembe vzorcev padavin in z njimi razpoložljivost vode za namakanje in s tem večja verjetnost pojava suše. Višje temperature bodo vršile večjo evapotranspiracijo, kar bo zahtevalo še večje potrebe po namakanju v toplem delu leta, kjer je napovedano zmanjšanje povprečnih padavin. Večje temperature v ozračju pomenijo več energije v atmosferi in posledično močnejše in pogostejše ekstremne vremenske dogodke, kot so toča in ujme, katere lahko poškodujejo pridelke in nasade. Podnebne spremembe bodo močno vplivale na kakovost pridelkov.

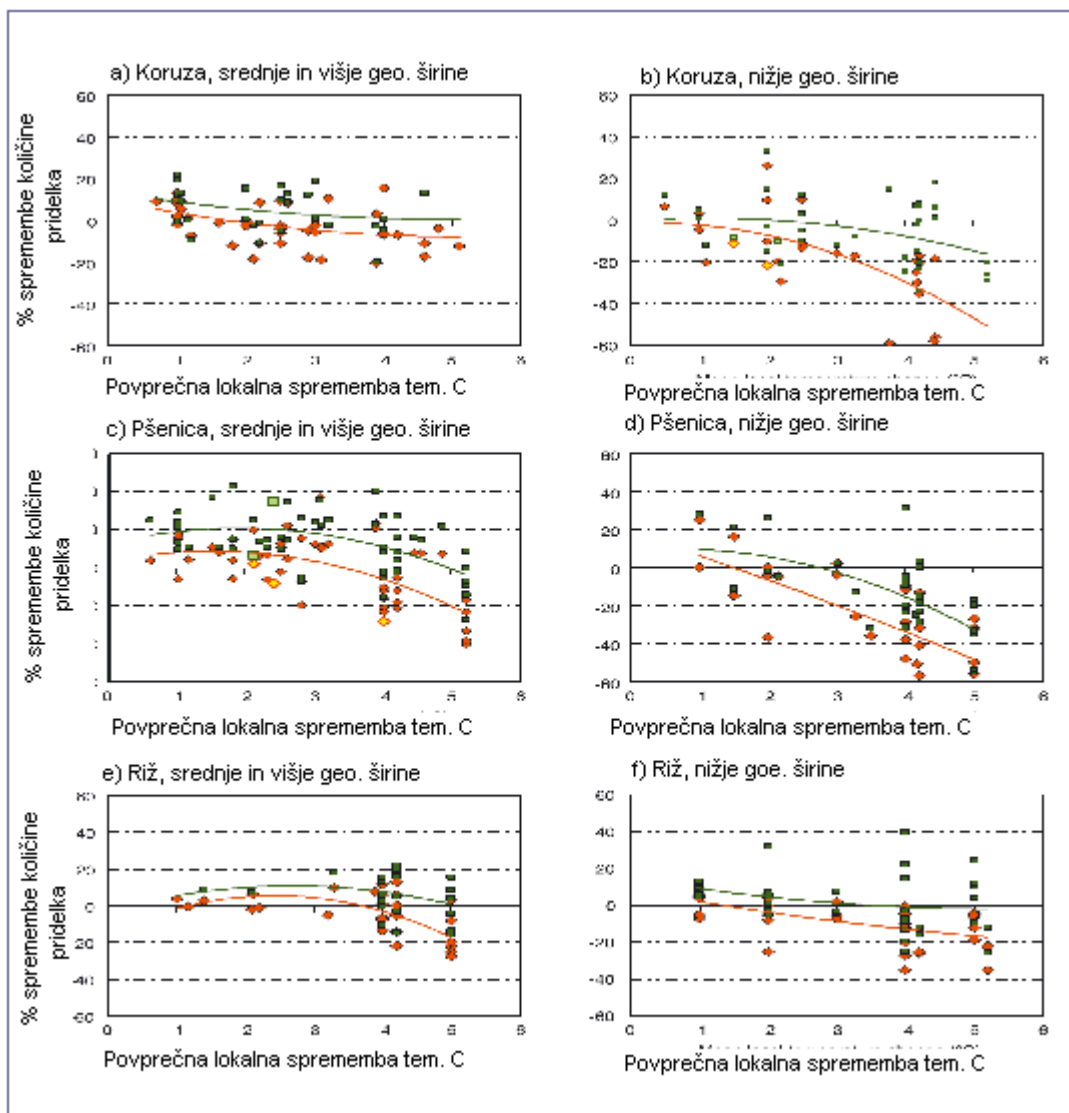
Posredni vplivi na kmetijstvo so degradacija in erozija rodovitne zemlje med možnimi jesenskimi in zimskimi poplavami, zamiki nastopov rastnih dob oziroma letnih časov kot posledica otoplitve ozračja, upadanje biodiverzitete in spreminjanje odnosov med favno in floro, kar omogoča spremembe v populacijah škodljivcev gojenih rastlin.

Potencialni pozitivni vplivi so podaljševanje rastne dobe in kultiviranje na višjih in bolj severnih legah. Dejanski vplivi na živali in rastline bodo številni zaradi večjih vsebnosti CO₂ v ozračju in posledičnega fiziološkega vpliva na rastline, predvsem pa dvig temperatur in posledično spremenjene vremenske razmere padavinskih vzorcev in ekstremnih vremenskih dogodkov (Kajfež-Bogataj in sod., 2003).

Delež svetovnega kmetijstva, ki je odvisen od padavin za namakalne potrebe, je večji kot 80 %; delež pridelane hrane na svetu, odvisne od padavin, je 60 % (Turrall in sod., 2011).

Pomen sprememb za kmetijstvo je velik, saj je za stanovitno kmetovanje potrebna stabilna klima s predvidljivimi vzorci padavin in obsevanja, s čim manj ekstremnimi vremenskimi dogodki, kateri lahko poškodujejo kmetijske rastline oziroma onemogočijo razvoj le-teh.

Prerazporeditev padavin ogroža naravne vodne vire oziroma raven podtalnice v rastnih dobah oziroma v obdobjih, kjer je zadostna količina vode najbolj potrebna za učinkovito pridelavo.



Slika 7: Projekcija izgub pridelkov koruze in pšenice v (%) za ekvatorialna in ostala območja glede na spremembe povprečne lokalne temperature (Turrall in sod., 2011: 53)

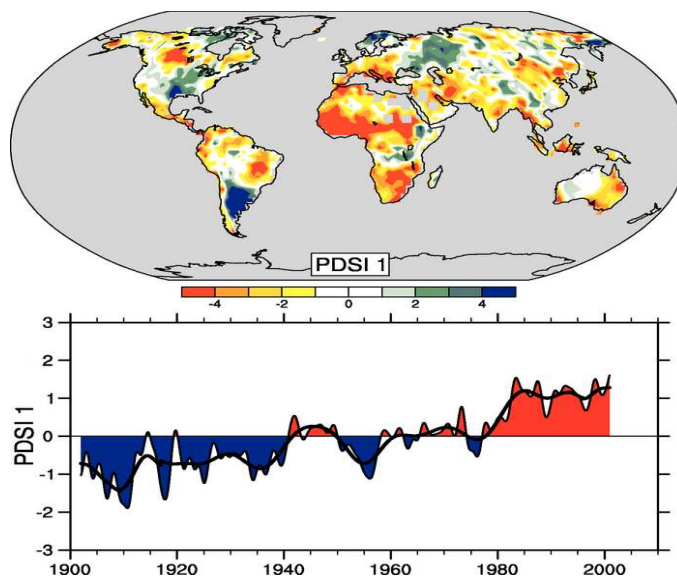
Na sliki 7 vidimo, da bodo izgube količine pridelkov kot posledice otoplitev v najhujših primerih lahko tudi za 60 odstotkov glede na sedanje vrednosti. To lahko drastično spremeni dostopnost in razpoložljivost pšenice in koruze z tradicionalnimi kmetijskimi metodami in praksami. Predvidene izgube pridelkov še posebej ogrožajo države z majhno samooskrbo, saj se količina pridelka zmanjša tudi v državah izvoznikah živil, ki lahko zmanjšajo svoj uvoz ali pa podražijo cene svojih živil (Turrall in sod., 2011).

2.2 PREHRANSKA VARNOST

Že opazovane spremembe in predvidene spremembe imajo neposredni in posredni vpliv na pridelavo rastlin in vzrejo različnih domačih živali. Spremembe podnebja spreminjajo nastope letnih časov, sončno obsevanje in razpoložljivost vode, brez katere pridelava rastlin in živinoreja nista mogoči. Posredno je prehranska varnost ogrožena tudi zaradi posledičnih sprememb v favni in flori našega okolja ter manjšanju biodiverzitete, kar lahko prinese degradacijo naravnih virov vode, zemlje in biomase (McGlade in sod., 2012).

2.2.1 Vpliv podnebja na prehransko varnost

Razpoložljivost vodnih virov je eden izmed najpomembnejših pogojev za kmetovanje, živinorejo in ribogojstvo, saj je za vzrejo enega kilograma govedine v povprečju potrebno 15.500 litrov vode in 6 kg žita za krmo. Za pridelavo enega kilograma žita je potrebno 1.300 litrov vode. Glavni vir razpoložljive vode za namakanje so padavine, katerih vzorci se spreminjajo s klimatskimi spremembami, ki ogrožajo sedanjo pridelavo živil (Bailey, 2011).

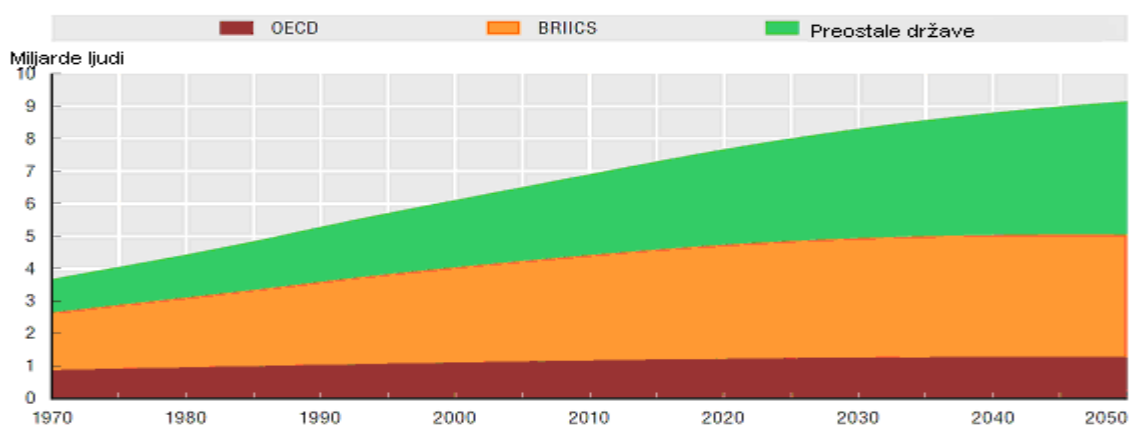


Slika 8: Prostorske spremembe PDSI (Palmerjev indeks sušne intenzitete) za obdobje 1900–2002 (Solomon in sod., 2007: 3.3)

Na sliki 8 je vidna svetovna razporejenost vodnega deficita in njegov stoletni trend na spodnjem grafu. Zemljevid in graf na sliki 8 nakazujeta na bolj sušne razmere, katere ogrožajo razpoložljivost vodnih virov. Z upoštevanjem tega trenda in projekcije rasti populacije je nujnost konzervirajoče vodne politike očitna. Veliko vode se lahko prihrani z odpravo potratnosti v industriji, kmetijstvu in privatnem sektorju ter z učinkovitejšimi namakalnimi sistemi in ozaveščanjem družbe.

2.2.2 Vpliv večanja in razvoja prebivalstva na prehransko varnost

Ob podnebnih spremembah bo tudi rast prebivalstva vršila vse večje pritiske na naravne dobrine, rodovitnih tal in vodnih virov. Projekcije razvoja prebivalstva v prihodnosti kažejo na nezmožnost oskrbe z obstoječimi prehranskimi sistemi, kateri so pod pritiskom že danes zaradi potratnosti in klimatskih sprememb. Po projekcijah Združenih narodov naj bi bilo do leta 2050 na svetu skoraj 9,2 milijardi ljudi (Dellink in sod., 2012).



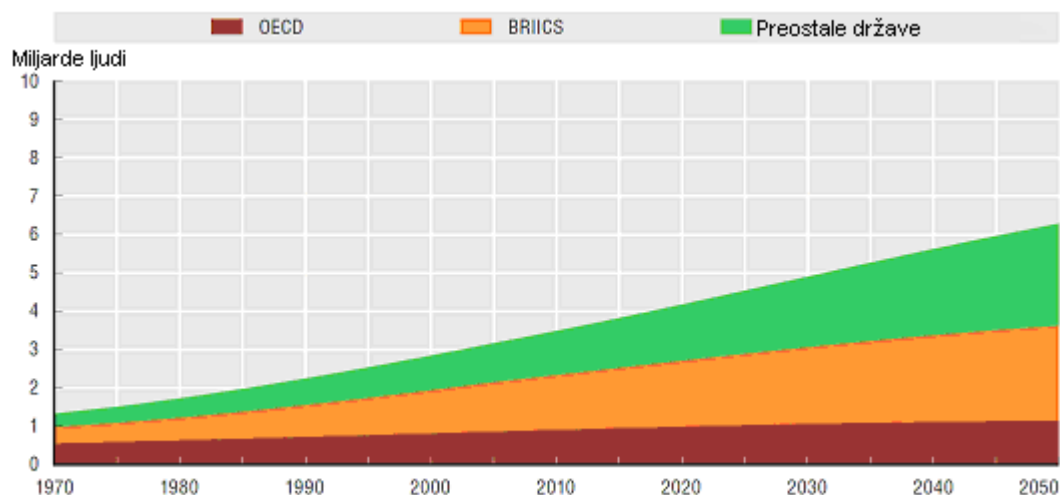
Slika 9: Projekcija rasti prebivalstva do leta 2050 za gospodarsko razvite, razvijajoče in nerazvite države v milijardah ljudi (Dellink in sod., 2012: 152)

Večino projekciranega prirasta prebivalstva na sliki 9 se pripisuje nerazvitim državam kot posledico njihovega predvidenega razvoja v prihodnosti. Tudi v razvitih državah, kot sta ZDA in Kanada, lahko pride do porasta populacije kot posledice priseljevanja, medtem ko je v nekaterih razvitih državah, kot sta Japonska, Koreja, in nekaterih evropskih državah pričakovan upad zaradi staranja populacije (Dellink in sod., 2012). Večanje prebivalstva predstavlja grožnjo samo v obstoječem okviru svetovne ureditve gospodarstva, industrije in kmetovanja, saj je v vseh panogah dovolj prostora, ki ga trenutno zavzema neučinkovitost gospodarjenja z naravnimi viri in neenakopravna razdelitev teh virov. V pravični in učinkoviti rabi naravnih virov pa bi bilo dovolj prostora tudi za predvidene priraste prebivalstva.

2.2.3 Vpliv življenjskega sloga na prehransko varnost

Večanje prebivalstva in ekonomski razvoj spreminjata življenjske stile in prehranske izbire družbe. Na sliki 10 vidimo, da prihaja do vse večje urbanizacije družbe s projekcijami za leto 2050, ki govorijo o 70 % deležu prebivalstva v mestih. Prihaja do staranja prebivalstva in posledično sprememb v socialno-ekonomskem prostoru (Dellink in sod., 2012). Z razvijanjem ostalega sveta prihaja do vse večjih potreb po mesu in posledičnega pritiska na

okolje z živinorejo. Prehrambni sistemi in navade razvitega sveta imajo velike potrebe po mesu (Popkin, 2001).



Slika 10: Projekcije urbanizacije prebivalstva do leta 2050 v milijardah ljudi za razvite, razvijajoče in nerazvite države (OECD, BRIICS in preostali svet) (Dellink in sod., 2012: 53)

Trenutni življenjski stili in trendi populacije predstavljajo velike emisije toplogrednega plina N_2O z dejavnostmi živinoreje, gnojenja v kmetovanju in emisijami industrije. Zmanjšana povprečna uporaba mesa na prebivalca, manjše in učinkovitejše gnojenje v kmetijstvu in izboljšana učinkovitost v predelovalnih industrijah bi signifikantno pripomogla k blaženju klimatskih posledic in manjšanju emisij N_2O in posledičnem manjšem segrevanju ozračja (Davidson, 2012).

Večanje urbanizacije predstavlja vse večje pritiske na podeželje za zadovoljitev potreb prebivalcev mest. Konvencionalna urbanizacija predstavlja tudi velike energetske in okoljske potratnosti s klimatskimi napravami, razsvetljavo in zazidavo potencialnih kmetijskih zemljišč. Nekonvencionalna urbanizacija z več zelenimi površinami, urbani kmetijami in boljšimi arhitekturnimi in inženirskimi izkoristki energije in prostora bi nudila učinkovit in trajnostni razvoj družbe.

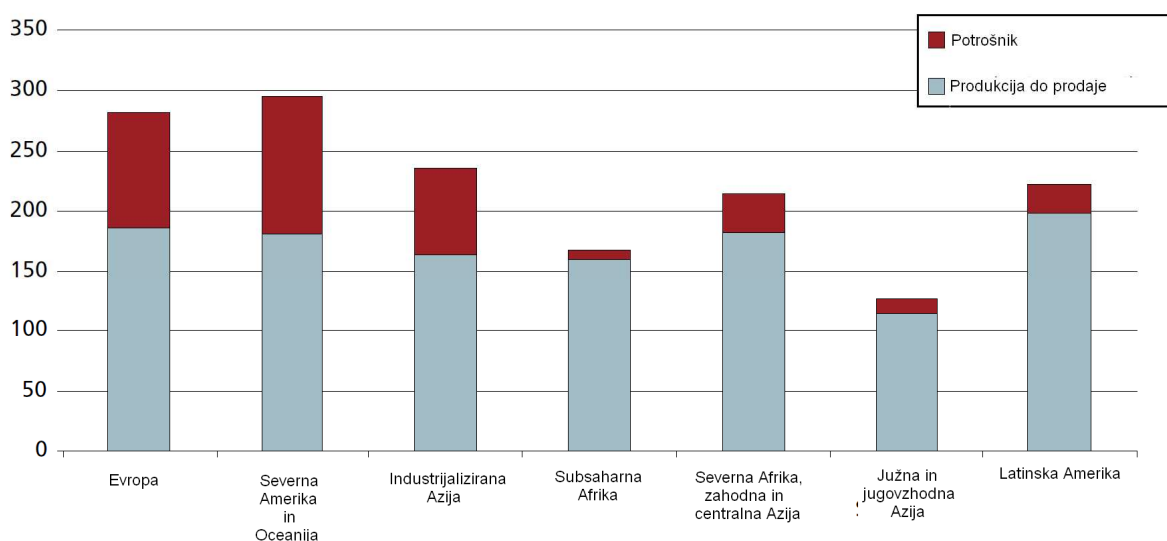
2.2.4 Zavržba hrane

2.2.4.1 Globalne izgube hrane

Približno ena tretjina užitnih delov rastlin pridelanih za prehrano ljudi je zavrženih na svetu v enem letu, kar je približno 1.3 milijarde ton. Do izgub prihaja skozi celoten

prehranski sistem od začetnih stopenj pridelave do končne uporabe pri potrošnikih (Gustavsson in sod., 2011).

Na sliki 11 vidimo, da so relativne izgube hrane v industrijskem svetu tako velike kot v nerazvitem svetu. Razlika je le v tem, da v nerazvitem svetu zavržejo 40 % pridelane hrane v fazah po žetvi, med spravilom in skladiščenjem, medtem ko v razvitem svetu zavržemo 40 % pridelane hrane med prodajo in uporabo (Bloom in Saltmarsh, 2011).



Slika 11: Izgube in zavržbe hrane na prebivalca v kilogramih na leto pred in med konzumacijo za različne regije sveta (Gustavsson in sod., 2011: 5)

Velikemu deležu teh izgub bi se lahko izognili z ozaveščanjem javnega sektorja in odpravo čezmerne zakonodaje v razvitih državah in z izboljšavami infrastrukture skladiščenja in spravila pridelkov v nerazvitih državah. Preostanek deleža izgub bi se moral uporabiti v bioplinarnah, kjer bi neizogibne izgube lahko predelovali v bioplin. Skupek teh ukrepov bi signifikantno odpravil masne in energetske neučinkovitosti prehranskega sistema.

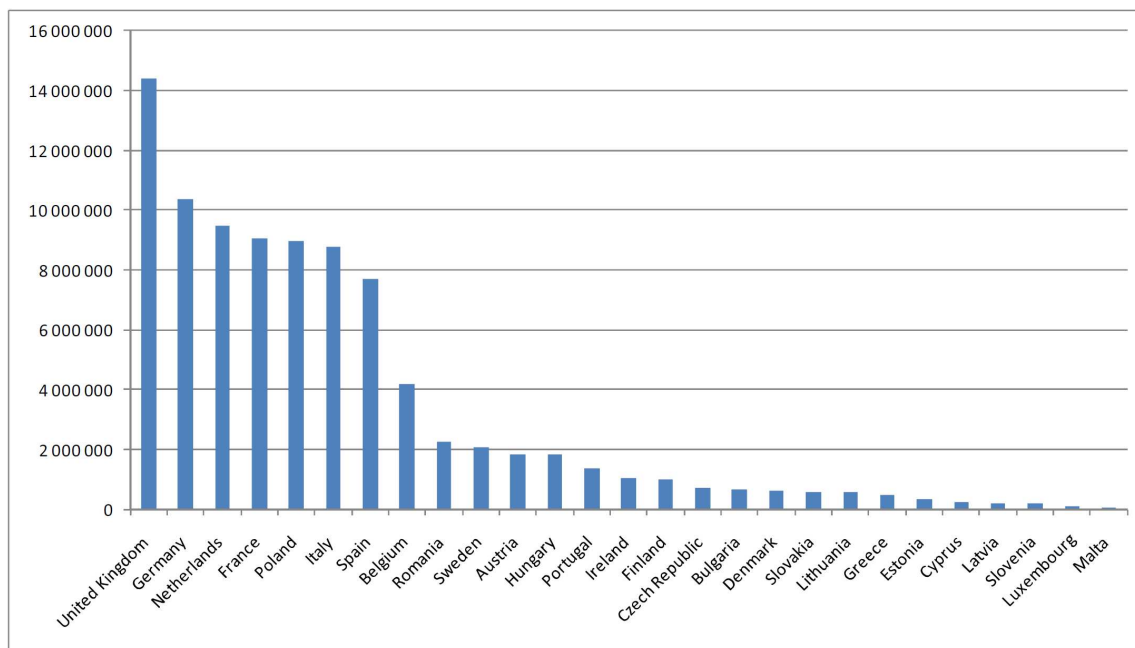
2.2.4.2 Izgube hrane v Evropski uniji

Izgube in zavržbe hrane so povečini neizogibne, še posebej v mesni industriji, kjer je veliko živalskih delov nesprejemljivih za uporabo, kot so kosti in »neužitni« organi (Monier in sod., 2010).

Do izgub prihaja tudi med prodajo, kjer trgovci zavržejo vse izdelke neprimerne oblike oziroma velikosti zaradi zakonodaje in standardov, sprejetih v Evropski uniji. Po

spremembi zakonodaje, 5. decembra 2008 ((EC) No 1221/2008) so podstandardni plodovi po znižani ceni dostopni gospodinjstvom z manjšimi dohodki (EU food waste ..., 2010).

Na Sliki 12 vidimo primerjavo zavržbe hrane med članicami Evropske unije.



Slika 12: Skupna zavržba hrane v državah članicah Evropske unije v tonah na leto (Monier in sod., 2010: 64)

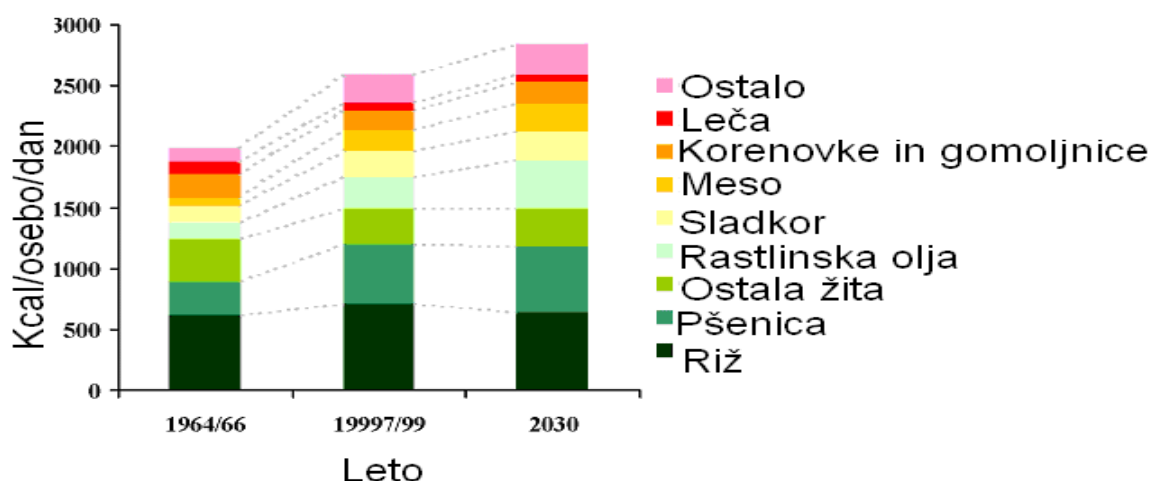
Evropska unija ima na voljo potencial uporabe svoje pravne in trgovske infrastrukture za zmanjšanje izgub v prehranskem sistemu z vzpostavitvijo nadzora nad izgubami in vzpodbujanju smotne uporabe neizogibnih prehranskih odpadkov v bioplinarnah in kompostarnah.

2.2.5 Prehranske navade

Kljub temu da so prehranske navade zelo raznolike po svetu, v povprečju velja, da se naše prehranske navade vse bolj nagibajo k visokoenergijski in sladki hrani ter zamenjavi vlakninsko bogate hrane s predelanimi izdelki ter večjemu uživanju živalskih in hidrogeniziranih maščob (Popkin, 2001).

Popkin (2001) navaja trend prenašanja omenjenih netrajnostnih prehranskih navad zahoda oziroma razvitih držav na razvijajoče države kot posledico globalizacije in urbanizacije. Obstoječi in predvideni prehranski trendi so vidni na sliki 13.

Te prehranske navade v svetovnem merilu populacijskih projekcij niso trajnostne, saj potrebujejo prevelike količine naravnih virov: 15.500 l vode za kilogram govedine in 1.600 l vode za kilogram žita, da bi bile možne v svetu s pričakovano populacijo 9.2 milijarde ljudi do leta 2050 (Bailey, 2011).



Slika 13: Projekcije prehranskih izbir na svetu leta 2030 za različna živila (Gates, 2012: 3)

Prehranske navade z večjim deležem živalskih beljakovin so vzpodbudile živinorejce v uporabo žit in stročnic za krmo, pri čemer je izkoristek vložene energije in vodnih virov v pridelavo žit in stročnic neprimerno večji ob direktnem zaužitju rastlin kot pa uživanje teh hranil posredno s pridelanim mesom.

2.2.6 Biogoriva

Biogoriva imajo velik potencial za zmanjšanje toplogrednih emisij, če so uporabljena v učinkovitih energijskih sistemih, ki ne degradirajo okolja in ne konkurirajo pridelavi hrane (Edenhofer in sod., 2012).

Vse učinkovitejši celulozni bioenergetski sistemi v sodelovanju s finančnimi inštrumenti, kot so kupovanje kuponov za manjšanje CO₂ bi v prihodnosti lahko konkurirali cenam bencina.

Energijski sistemi, ki ne degradirajo okolja in ne konkurirajo pridelavi hrane, so bioplinarne, ki pridelujejo metan z anaerobnim razpadanjem organskih ostankov in obrati, ki pridelujejo etanol iz celuloze organskih ostankov (Edenhofer in sod., 2012).

Pridelava oljne ogrščice za biodizel je potratna uporaba rodovitnih tal. Če vzamemo podeželsko cesto z avtomobili, med katerimi je 80 metrov razdalje po kateri potujejo s 100 km/h s porabo 8 l/100 km, in predpostavljamo, da pridelamo 1200 l biogoriva na hektar na leto, bi za omogočanje takega prometa potrebovali 8 km širok pas ob cesti, posejan z oljno ogrščico (Mackay, 2012).

Preglednica 1: Primerjava različnih virov biogoriv in potrebe sredstev za njihovo pridelavo (Clayton, 2008)

Viri goriv		Izpusti toplogrednih plinov kg CO ₂ na en mega joule ustvarjene energije	Uporaba sredstev med gojenjem, spravilom in rafiniranjem goriva				Prednosti in slabosti
Vrsta pridelka	Za pridelavo		Voda	Gnojilo	Pesticidi	Energija	
Koruzna	Etanola	81-85	Visoka	Visoka	Visoka	Visoka	Tehnologija obstaja, je poceni vendar zmanjšuje oskrbo s hrano
Sladkorni trs	Etanola	4-12	Visoka	Visoka	Zmerna	Zmerna	Tehnologija obstaja, omejeno področje kultiviranja
Trava <i>Panicum vergatum</i>	Etanola	-24	Zmerna do nizka	Nizka	Nizka	Nizka	Ne konkurira oskrbi s hrano, tehnologija še ne obstaja
Lesni ostanki	Etanola in biodizla	N/A	Zmerna	Nizka	Nizka	Nizka	Uporaba razširjenega in poceni vira, tehnologija še ne obstaja
Soja	Biodizla	49	Visoka	Zmerna do nizka	Zmerna	Zmerna do nizka	Tehnologija obstaja vendar zmanjšuje oskrbo s hrano
Oljna ogrščica	Biodizla	37	Visoka	Zmerna	Zmerna	Zmerna do nizka	Tehnologija obstaja, zmanjšuje oskrbo s hrano
Alge	Biodizla	-183	Zmerna	Nizka	Nizka	Visoka	Potencial velikega obsega produkcije, tehnologija še ne obstaja

Iz primerjalne Preglednice 1 je razvidno, da tehnologija, ki bi nudila biogoriva, ki ne bi konkurirala pridelavi hrane, še ni razvita. Zaenkrat so tehnologije energetske zahtevne ali lokacijsko omejene. Edina sprejemljiva tehnologija je na primer pridelava etanola iz lesnih ostankov in vrste prosa *Panicum vergatum*, visoke prosene trave, angleško switch grass

2.2.7 Grabež zemljišč

Posledice krize cen živil leta 2008 so bile povod zakupovanja kmetijske zemlje v razvijajočih državah s strani razvitih držav za potešitev svojih prehranskih in energijskih potreb. Te investicije v nerazvita kmetijska območja lahko sicer pomagajo razvijati kmetovanje v nerazvitih regijah, vendar istočasno predstavljajo tudi grožnjo lokalnim ekosistemom in manjšim lokalnim kmetovalcem (Meinzen-Dick in Von Braun, 2009).

FAO ocenjuje, da je bilo v Afriki zakupljenih 20 milijonov hektarjev kmetovalnih površin za obdobja od 20 do 99 let (Meinzen-Dick in Von Braun, 2009). Članice evropske unije

letno uporabijo preko 16 milijonov hektarov kmetijskih zemljišč izven unije za pridelovanje krme in biogoriv. Večina teh zemljišč se nahaja v Južni Ameriki, kjer prihaja do vse bolj obsežnega izsekavanja gozdov in socialno-demografskih trenj na podeželju. Površina, ki jo Evropska unija trenutno uporablja za pridelavo krme in biogoriv, je večja kot letna površina izsekanih gozdov na celem svetu (Meinzen-Dick in Von Braun, 2009).

3 MATERIAL IN METODE DELA

3.1 MATERIAL

Uporabljen je bil material iz publikacij, poročil in raziskav mednarodnih, evropskih in državnih agencij, ki se nanašajo na klimatske spremembe, vplive na okolje in kmetijstvo, demografsko-ekonomske projekcije in blažitvene ukrepe, s ciljem zagotavljanja trajnostne prehranske varnosti. Za področje klimatskih sprememb smo analizirali zadnje poročilo IPCC o klimatskih spremembah in blažitvenih ukrepih ter obnovljivih virih energije. Za podnebne podatke o Sloveniji smo uporabili publikacijo ARSO o ogroženosti slovenskega kmetijstva in gozdarstva na klimatske spremembe ter poročilo ARSO o spremembi okolja v Sloveniji.

Za demografsko-ekonomsko področje smo analizirali publikacijo OXFAM o pravičnejših prehranskih sistemih, publikacijo OECD za predvideno rast in razvoj prebivalstva ter poročilo Evropske unije in agencije FAO o zavržbi hrane.

Za to področje smo uporabili tudi publikacijo UNEP o izogibanju lakote v prihodnosti.

V poglavju o rešitvah smo za globalne rešitve uporabili poročilo IPCC o obnovljivih virih energije in evropsko Zeleno in Belo knjigo o prilagajanju na klimatske spremembe. Za lokalne rešitve smo uporabili osnutek strategije prilagajanja slovenskega kmetijstva in gozdarstva na klimatske spremembe.

3.2 METODA DELA

Podatke objav in literature smo analizirali v dveh poglavjih, in sicer v poglavju o klimatskih spremembah in poglavju o prehranski varnosti. V prvem poglavju smo predstavili obstoječe spremembe podnebja glede na zadnje stoletje s spremembami povprečne letne temperature in njenimi vplivi na fizične in naravne sisteme. V podpoglavjih klimatskih sprememb smo predstavili prihodnostne scenarije, spremembe povprečnih temperatur in padavinskih režimov v svetu, Evropi in Sloveniji za možne emisijske scenarije SRES ter posledične predvidene vplive na kmetijstvo.

V poglavju o prehranski varnosti smo predstavili pomembnejše vidike prehranske varnosti, kot so podnebje in njegov vpliv na kmetovanje in okolje, rast populacije z vse večjimi pritiski na pridelovalne oziroma naravne vire rodovitne zemlje in vode, življenjski stil s prehranskimi izbirami, urbanizacijo in potratnimi pridelovalnimi in industrijskimi sistemi, zakupovanje kmetijske zemlje ter proizvodnjo in uporabo biogoriv.

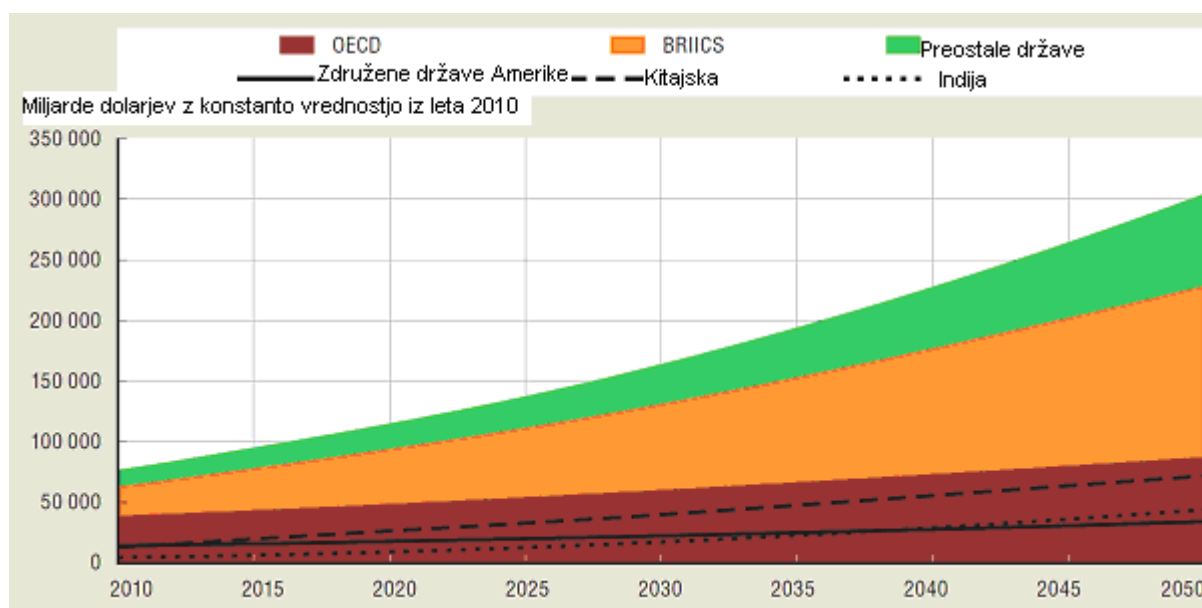
V rezultatih smo potrdili predpostavljene hipoteze o spreminjanju podnebja in njegove sedanje in prihodnje vplive na kmetijstvo in okolje ter prohodnje demografsko-ekonomske pritiske na okolje in prehranske sisteme. V rezultatih smo potrdili začetno hipotezo o spremembi okolja in oteženem kmetovanju v prihodnosti s projekcijami izgub pridelkov in pritiskov na okolje z razvojem nerazvitih oziroma razvijajočih se držav v prihodnosti.

V rešitvah smo predstavili možne oziroma nujne ukrepe za blaženje posledic klimatskih sprememb in zagotavljanja prehranske varnosti v svetovnem in lokalnem merilu, skupaj z idejnim projektom samooskrbe v Sloveniji.

4 REZULTATI

4.1 PREHRANSKA VARNOSTI V SVETU

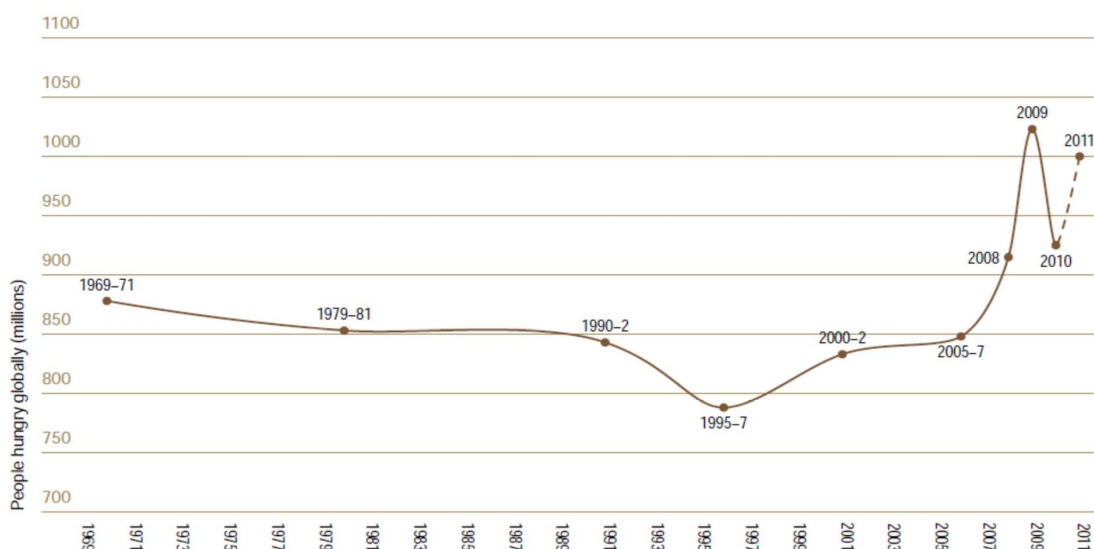
Pritiski na prehranske sisteme in okolje bodo nastali zaradi večanja in razvoja prebivalstva s svojimi prehranskimi potrebami in okoljsko bremenilnim razvojem na podlagi fosilnih goriv in manj učinkovitih biogoriv. Odločilen dejavnik bo tudi rast BDP-ja nerazvitih držav, kot vidimo na sliki 14, s posledičnim povečanjem emisij in potreb po naravnih virih.



Slika 14: Projekcija rasti bruto domačega proizvoda za obdobje 2010 do 2050, izražena v milijardah konstantne vrednosti dolarja v letu 2010 za tri skupine razvitosti držav (OECD, BRIICS in preostale) (Dellink in sod., 2008: 48)

Rast BDP-ja ni nujno negativni dejavnik za prehransko varnost. Če je razvoj BDP-ja del zelene politike in razvoja nizko emisijskih tehnologij, je lahko tudi dejavnik blaženja klimatskih posledic. Da bi bilo to uresničeno, je potrebna predvsem dostopnost znanja in razvoja tehnologij nerazvitim državam, katere imajo velik potencial delovanja kot onesnaževalec ali kot blažitelj klimatskih sprememb.

Kljub temu da je na svetu pridelane dovolj hrane za celotno populacijo sveta, je danes več lačnih ljudi kot leta 1992. Kot vidimo na sliki 15, je bilo pred dvajsetimi leti 848 milijonov revnih in lačnih ljudi na svetu v upadanju, kar se je začelo spreminjati v sredini devedesetih letih, ko se je začelo število ponovno dvigovati in je doseglo eno milijardo v letu 2008 s krizo cen živil (Rio plus..., 2012).



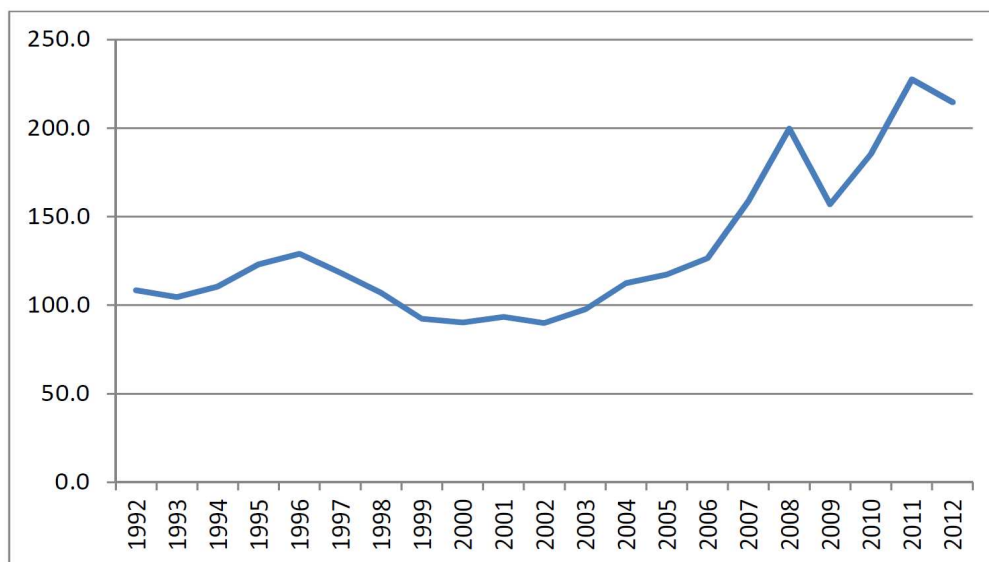
Slika 15: Število lačnih ljudi na svetu v milijonih za obdobje 1969–2011 (Rio plus..., 2012: 2)

Trajnostna pridelava in učinkovito uživanje hrane bi signifikantno pripomoglo k prehranski varnosti, saj je veliko hrane zavržene samo zaradi neustrezne velikosti oziroma velikosti izdelka. Odpiranje trgov s substandardno ponudbo živil, katera ne dela kompromisov glede hranljivosti ali varnosti izdelkov, in izboljšanje skladiščne in transportne infrastrukture v nerazvitih državah, kjer so izgube zaradi nezadostne infrastrukture tudi do 40 % celotnega pridelka, bi omogočile večji izkoristek prehranskega sistema (Alder in sod., 2012).

Relativno pomemben vir živalskih beljakovin v svetu predstavljata ribištvo in ribogojstvo oziroma akvakultura, katera je ena izmed najhitreje rastočih panog prehranskega sistema na svetu. V nerazvitih predelih sveta predstavljajo ribe 20 % delež prehrane prebivalstva. Naravni morski sistemi so ogroženi z zakisljevanjem morja, odtokom presežka umetnih gnojil in prekomernim izplenom. Sladkovodne sisteme ogrožajo prekomerna industrijska poraba vode in njeno onesnaževanje ter hidrološke spremembe zaradi izgradenj jezov za energetske potrebe (Alder in sod., 2012).

Večanje števila lačnih in ogroženost prehranske varnosti je močno povezano s spremenljivostjo cen živil. Ta je sicer vedno obstajala, vendar ne v taki intenziteti kot zadnja leta, ko je globalna cena živil poskočila za 8 % v samo 4 mesecih od decembra 2011 do marca 2012. Kot vidimo na sliki 16, so se cene živil počasi dvigovale od konca devedesetih let in so po tridesetih letih relativno nizkih vrednosti poskočile na visoke vrednosti (Rio plus..., 2012).

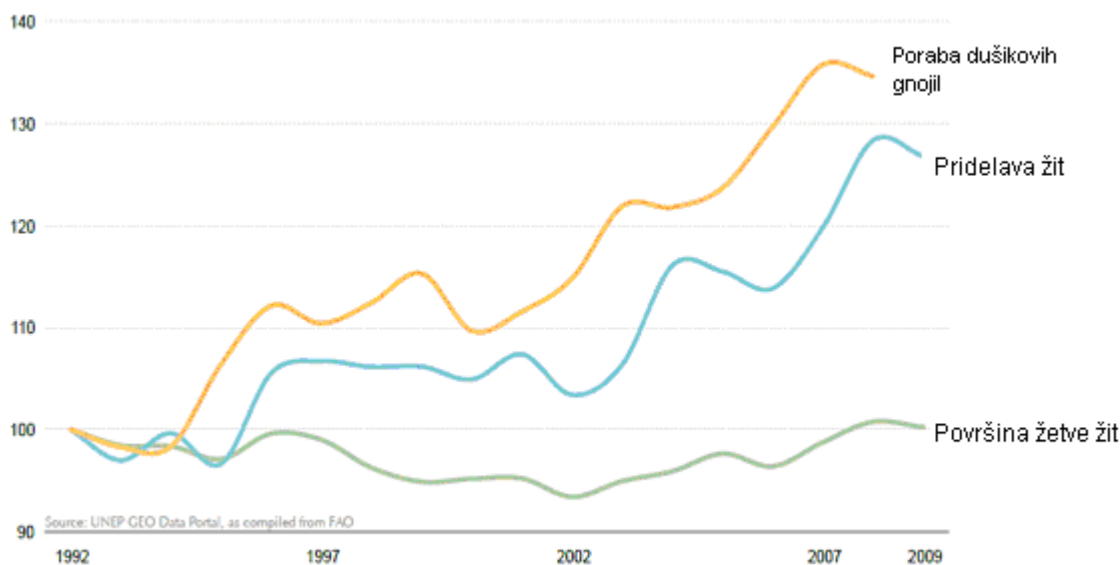
Veliko število podhranjenih ljudi je predvsem posledica družbene neenakosti in manj posledica klimatskih sprememb in rasti populacije. Lakota in podhranjenost nerazvitih delov sveta je predvsem posledica kolonialne politike razvitih držav, ki plenijo naravna bogastva narodom s prisilno odvzetimi pravicami.



Slika 16: Indeks letnih cen živil v svetu od 1992 do 2012 (Rio plus..., 2012: 3)

Kljub projekcijam, da se bodo potrebe po hrani povišale za 70 % do leta 2050 kot posledica večanja in razvijanja populacije, se relativno večanje pridelka z uporabo mineralnih gnojil na dano površino z leti počasi zmanjšuje. Večanje relativnega pridelka je v korelaciji s količino uporabljenih mineralnih dušikovih in žveplovih gnojil, kateri degradirajo tla in vodne vire ter prispevajo h globalnem segrevanju. Certificirana ekološka pridelava hrane, ki bi nudila stanovitno pridelavo hrane, zavzema v globalnem merilu le 1 % celotne kmetijske površine (Rio plus..., 2012).

Visoke in spremenljive cene živil so predvsem posledica špekuliranja finančnih trgov in njihovih kompleksnih finančnih izdelkov oziroma produktov, kateri operirajo brez obzira na splošno ponudbo in povpraševanje na mednarodnih živilskih trgih. Regulacije na finančnih trgih, ki bi spoštovale načelo ponudbe in povpraševanja ter spodbujale razvoj kmetijstva in zelenih tehnologij, so nujne za razvijanje enakopravnega in trajnostnega živilskega trga.

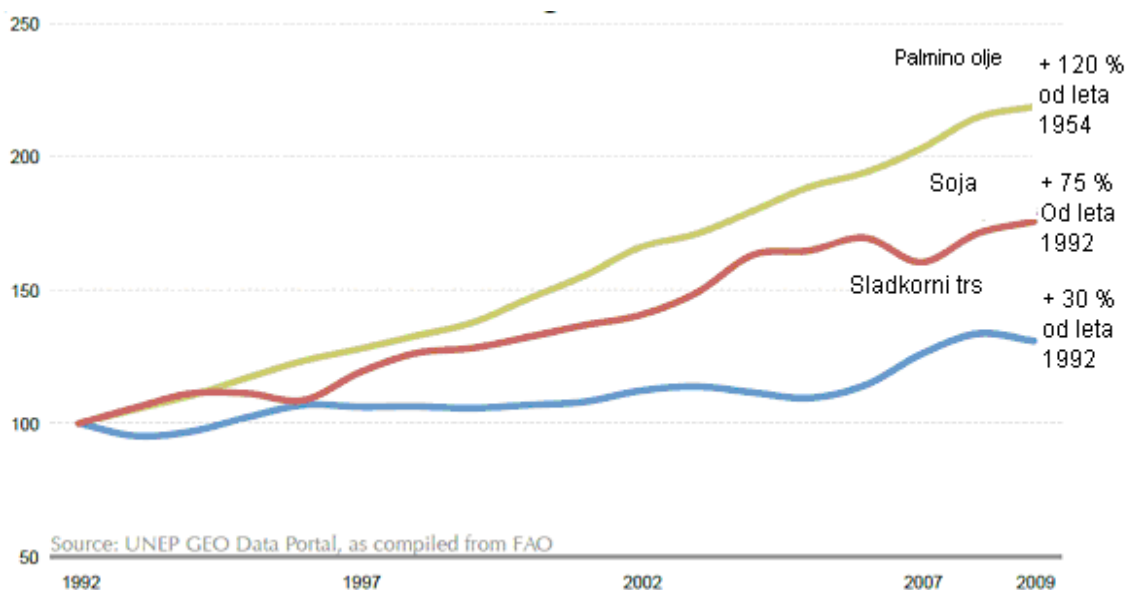


Slika 17: Poraba mineralnih dušikovih gnojil, pridelava žit in površina požete zemlje od leta 1992 do 2009 (Rio plus..., 2012: 4)

Ekološko kmetovanje z dodatnim aspektom trajnostnega podeželskega gospodarjenja oziroma skrbi za konzervacijo in obnavljanje naravnih virov bi prineslo stanovitnejšo in relativno večjo produktivnost na dano površino pridelave. Relativna produktivnost na dano površino je za ekološko kmetovanje, ki upošteva krogotoke hranil, biomase in energije, večja za 20 % do 120 % v primerjavi s konvencionalnim intenzivnim kmetovanjem (Alder in sod., 2012).

Kmetovanje je najmočnejši dejavnik spreminjanja lastnosti tal in ekosistemov in posledično izumiranja živalskih in rastlinskih vrst. Vključno z onesnaževanjem okolja z gnojili prihaja do vse bolj obsežne spremembe tal za pridobivanje hrane, goriva in vlaken, kot lahko vidimo na sliki 17. Od leta 1992 smo izgubili skoraj tretjino tropskih živalskih in rastlinskih vrst in ekosistemov. Kljub temu, da se je površina, kjer se uporabljajo bolj trajnostne oblike kmetovanja, od leta 1999 več kot podvojila, ostaja ta delež zanemarljiv v primerjavi z industrijskim intenzivnim kmetovanjem (Rio plus..., 2012).

Razvijanje ekološkega kmetijstva, ki ne bo degradiralo okolja in njegovih naravnih virov brez vnosov mineralnih gnojil, je nujna za trajnostni prehranski sistem. Ozkoglednost za krogotoke hranil v kmetovanju in poizkusi kemičnega nadziranja teh krogotokov je vse bolj očitno nesmotrno početje za družbo, ki vidi dlje od obstoja lastne generacije.



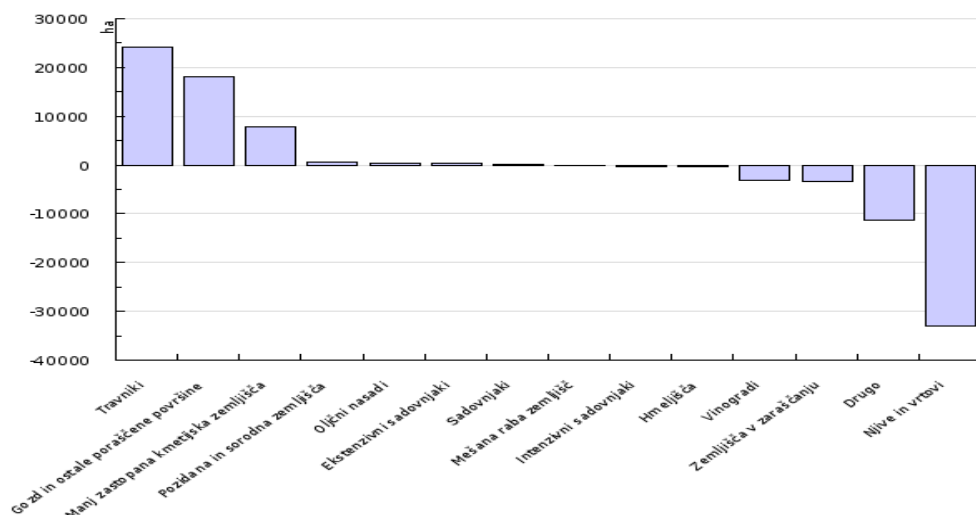
Slika 18: Odstotni delež večanja površine za pridelovanje palmovega olja, soje in sladkornega trsa od leta 1992 do 2009 (Rio plus..., 2012: 4)

Kot vidimo na sliki 18, je ogroženost razpoložljive rodovitne zemlje povezana z večanjem obsega pridelave biogoriv in urbanizacije. Po nekaterih scenarijih naj bi potrebe po zemljiščih za biogoriva rasle letno za 0,8 do 1,7 milijonov hektarjev od leta 2004 do 2030, kar bi v tem obdobju predstavljalo površino Venezuele, ki bi konkurirala produkciji hrane (Alder in sod., 2012).

Tak razmah uporabe zemljišč za energetske rastline je nastal zaradi dobičkov v družbenem sistemu razvitih držav, kot so ZDA in države Evropske unije ter razvijajoče se države, kot so Brazilija, Rusija, Kitajska itd. Vzpodbujanje pridelave biogoriv s subvencijami v razvitih in razvijajočih državah je potrebno ustaviti zaradi prihodne razpoložljivosti zemljišč in prehranske varnosti.

4.2 PREHRANSKA VARNOST V SLOVENIJI

Obstoj kmetovanja, njegova ekonomska učinkovitost in posledično samooskrba na slovenskem je močno odvisna od razpoložljive kmetijske zemlje. Kot vidimo na sliki 19, je bilo gospodarjenje z rodovitnimi zemljišči v preteklosti negativno glede na izgube zaradi urbanizacije, degradacije in zaraščanja najboljših kmetijskih zemljišč (Pintar in sod., 2010).



Slika 19: Spremembe obsega kmetijskih zemljišč po rabi v obdobju 2002–2007 (Vrščaj, 2011)

Druga slabost slovenskega kmetijstva je majhna produktivnost, saj kljub temu, da ta panoga zaposluje 9 % delovno aktivnih prebivalcev, predstavlja le 2 % makroekonomski delež slovenskega gospodarstva.

Pomemben dejavnik slovenske prehranske varnosti je samooskrba, katera je v Sloveniji, kot vidimo v preglednici 1, precej različna, velika v živinorejskih proizvodih in majhna v rastlinskih živilih. Stabilna in zadovoljiva je bila oskrba z mlekom, jajci in v zadnjih treh letih tudi z govejim mesom. Vendar je stopnja oskrbe z zelenjavo v zadnjih letih 40 %, 60 % z žitaricami in 70 % s krompirjem. V zadnjih petih letih je oskrba z žiti stagnirala, oskrba z zelenjavo in krompirjem pa celo nazadovala (Pintar in sod., 2010).

Preglednica 2: Začasne rastlinsk bilance samooskrbe v Sloveniji za koledarsko leto, 2000/2010 (Gale, 2011).

Leto		2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Žita SKUPAJ	Pridelano (1000 t)	493,8	576,3	493,6	531,9	579,6	532,8	567,9
	Domača poraba (1000 t)	1.028,3	960,0	986,2	992,8	912,3	965,4	1.033,6
	Domača poraba za prehrano ljudi	258,2	248,1	252,1	250,3	241,2	222,1	247,9
	Domača poraba za krmo	665,2	611,3	631,6	645,8	582,9	667,6	707,1
	Delež porabe za prehrano od celotne prid.	25,1	25,8	25,6	25,2	26,4	23,0	24,0
	Delež porabe za krmo od celotne domače porabe (%)	64,7	63,7	64,0	65,0	63,9	69,2	68,4
	Stopnja samooskrbe (%)	48,0	60,0	50,0	53,6	63,5	55,2	54,9
	Poraba na prebivalca (kg)	129,8	124,0	125,5	124,0	119,2	108,7	121,0

Preglednica 3: Začasne živalske bilance samooskrbe v Sloveniji za koledarsko leto, 2000/2010 (Gale, 2011)

Leto		2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Meso SKUPAJ	Domača prireja mesa (1000 t)	161,3	172,0	166,7	176,8	177,8	158,9	161,5
	Domača poraba (1000 t)	176,2	194,7	189,4	191,2	195,5	192,4	190,7
	Domača poraba za prehrano ljudi	176,2	194,7	189,4	191,2	195,5	192,4	190,7
	Delež porabe ta prehrano od celotne domače porabe (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	Stopnja samooskrbe (%)	91,6	88,4	88,0	92,5	90,9	82,6	84,7
	Poraba na prebivalca (kg)	88,5	97,3	94,3	94,7	96,6	94,2	93,1

Trenutnemu stanju slovenskega kmetijstva manjka predvsem obseg pridelave, njegova produktivnost in ustvarjanje dodatne vrednosti produktov v smislu sonaravnosti in promoviranja okoljskih danosti Slovenije. Potrebe kupcev so vse bolj razvite v smislu povpraševanja po visokokakovostnih izdelkih, katerih slovensko kmetijstvo ne proizvaja.

Ker je v Sloveniji ekonomski prostor relativno majhen, je konkurenčnost kmetijstva odvisna predvsem od visoke kakovosti njenih izdelkov (Pintar in sod., 2010).

5 RAZPRAVA IN MOŽNE REŠITVE

5.1 RAZPRAVA

V prihodnosti je z večjo in razvitejšo populacijo, s toplejšo atmosfero, pogostejšimi vremenski ekstremi, vse večjimi izgubami zemljišč kot posledice erozije, višanjem morske gladine in zakupovanjem zemlje svetovna prehranska varnost vsekakor ogrožena. Projekcije in trendi opisanih dejavnikov govorijo o vse večjih potrebah v prehranskih sistemih in vse manjšem in ogroženem prostoru za pridelavo hrane. Obstoječi potratni prehranski sistemi, ki ne bodo del blažitvenih ukrepov bodo v prihodnosti večje breme kot pa zadovoljitelji prehranskih potreb prebivalstva.

Prehranske navade razvitega sveta z velikimi deležem zaužitega mesa vzrejenega s pridelano krmo so vzrok za pritiske na vodne vire in razpoložljivost kmetijske zemlje ter predstavljajo velik del učinka toplogrednih plinov. Večanje in razvoj populacije bo potenciralo potrebe takšnih prehranskih navade v meje, ki presegajo omejene naravne danosti sveta.

Pridelovanje energetskih rastlin za biogoriva predstavlja še eno grožnjo prehranski varnosti, saj zaseda kmetijsko zemljo in konkurira pridelavi živil. Problem so tudi državne subvencije za biogoriva, katere neuspešno ženejo razvoj te panoge brez obzira na prehransko varnost.

V svetu z omejenimi naravnimi danostmi je pomembnost konzerviranja in obnavljanja naravnih virov skozi ekološko kmetovanje in prakticiranjem zelene politike vse bolj očitna in nujna za trajnostni obstoj družbe. Vključevanje naravnih krogotokov hranil, vode, biomase in energije v vse aspekte našega življenja je eden izmed najbolj logičnih in racionalnih ukrepov za zagotavljanje stanovitnega obstoja ljudi na našem planetu.

Gospodarsko, politično, kulturno in podnebno stanje je tudi v Sloveniji v kočljivem položaju. Priča smo vse večjim spremembam v našem okolju, kot so globalno segrevanje, ekstremni vremenski dogodki, gospodarska recesija in manjšanje pomena lastnega kmetijstva. Vse te spremembe so medsebojno povezane in vplivajo na slovenski in globalni prehranski sistem. Višanje povprečne temperature in posledično podaljševanje rastne dobe sta lahko pozitivne spremembe za obseg in različnost slovenskega kmetijstva. Nudijo možnost razširitve pridelovalnih območij na bolj severne in višje lege ter razširitve naših sort.

Ta kmetijski potencial je pogojen z ustreznim dostopom do vode, kar je v ekstremnih vremenskih dogodkih, kot so suša, ujme in poplave, lahko oteženo ali onemogočeno. Brez državne politike in sistemov gospodarjenja z vodo je stanovitna in produktivna slovenska samooskrba zelo vprašljiva.

Trenutna slovenska samooskrba je različna, saj za meso dosega 85 % stopnjo, medtem ko za žita in zelenjavo samo 55-odstotno stopnjo (Gale, 2011). Potreben je skupen državni odziv oziroma program, ki bo izobraževal in vzpodbujal tradicionalne kmetijske prakse in za nas nove ekološke prijeme in ki bo skrbel za okolje brez gensko spremenjenih organizmov, pesticidov in herbicidov, torej program, ki bo prepoznal večnamenskosti kmetijstva kot akterja gospodarjenja z naravnimi viri. Slovenska kmetijska zemljišča so poleg vode glavni omejevalec naše samooskrbe. V zadnjem desetletju je pasivnost politike do kmetijstva in všečnosti do gospodarske rasti prepustili rodovitno zemljo nakupovalnim središčem, parkiriščem ali preprosto naravnemu zaraščevanju.

Vendar se zavest o vrednosti domače kmetijske zemlje dviguje skupaj s cenami živil in tako okolje samo kliče po spremembi. Tudi če odmislimo napake in nevarnosti v globalnem živilskem trgu, imamo veliko nesmotnosti in neučinkovitosti že na lokalni ravni, saj je količina zavržene hrane v Sloveniji prevelika, da bi lahko rekli, da imamo vsaj načeloma učinkovit prehranski sistem.

Projekcije sprememb in podnebnih scenarijev prihodnosti kličejo po ukrepih, ki bodo skrbeli za gospodarjenje z naravo in njenimi viri, vzpodbujali trajnostno kmetijstvo v Sloveniji, spremljali okoljske spremembe in izvajali nadzor nad onesnaževalci.

Potrebna je skupna zelena politika skozi vse vidike slovenske države, ki bo poskrbela za povečanje obsega in produktivnosti osnovne kmetijske pridelave, za katero imamo še veliko potenciala, povezovala razdrobljene pridelovalce, skrbela za boljšo umestitev naših izdelkov na globalnem trgu in bolje vnovčila večkrat priznano kvaliteto slovenskih izdelkov kot so vino in oljčno olje.

Ustvarjajo se projekti samooskrbovanja in izobraževanja družbe o tem problemu z ustanavljanjem semenskih bank in projektov samooskrbe za redne odjemalce, kot so vrtci, šole, bolnice idn. Veča se zavest za okoljevarstvo s projektom, kot je bil »Očistimo Slovenijo v enem dnevu«. Vendar dokler se ekološka zavednost ne ustali v politiki in v vodstvu, kjer dejansko lahko očisti Slovenijo in jo tako tudi obdrži, bomo priča nadaljnjemu onesnaževanju.

Z ignoriranjem vse bolj očitnih negativnih posledic našega potratnega in kratkoročno orientiranega globalnega sistema bomo priča vse večjim izgubam naravnih vrednosti biodiverzitete, rodovitnih zemljišč, uporabnih relativno čistih vodnih virov in trajnostnih podnebnih razmer za kmetovanje in obstoj družbe.

5.2 MOŽNE GLOBALNE REŠITVE

Zaradi števila dejavnikov, medsebojne odvisnosti in raznolikosti problema po svetu je potreben multilateralen odziv s sposobnostjo regionalnega prilagajanja spreminjajočim se dejavnikom. Skupen odziv za cel svet je manjšanje emisij in razvoj zelenih tehnologij, učinkovitejše gospodarjenje z vodo in razvijanje trajnostnega kmetijstva, razvijanje globalnega sistema monitoringa klimatskih sprememb s sodelovanjem vseh držav in izmenjavo znanja in izkušenj na vseh teh področjih (Dellink in sod., 2012).

Potrebna bi bila vzpostavitev sistema za spremljanje izgube oziroma zavržbo hrane, ki bi omogočal metodološki pristop k problemu in posodobitev sistema etiketiranja živilskih izdelkov, ki bi bolje informiral potrošnike in zmanjševal zavržbe zaradi časovne pretečenosti živil, in kampanje informiranja splošne javnosti o nepotrebnih izgubah skupaj s predlogi za racionalnejšo konzumacijo živil (Monier in sod., 2010).

V publikaciji Rio plus... (2012) so navedeni trije cilji glede prehranske varnosti :

- stanovit, odporen in pravičen prehranski sistem, ki bo zadovoljil prehranske potrebe vseh in omogočal revnemu deležu prebivalstva dostop do zemlje, vode in ostalih omejenih naravnih dobrin;
- vzpostavitev globalnih skupnih ciljev, ki bodo vodile razvoj vseh držav z ekološkimi in socialnimi vrednotami v obdobju po letu 2015,
- poštene in dolgotrajne energetske rešitve, ki postavljajo revne ljudi na prvo mesto in zmanjšujejo emisije toplogrednih plinov ter progresivno odpravljanje socialno in ekološko škodljivih subvencij.

5.3 MOŽNE SLOVENSKE REŠITVE

Izhodišča v strategiji prilagajanja RS na podnebne spremembe iz leta 2008:

V Sloveniji so izkušnje v izvajanju prilagoditvenih politik še relativno nerazvite, omejene in pomanjkljive, saj ukrepi zahtevajo usklajene odzive skozi državne, socialne in zasebne

aspekte države in družbe. Raznolikost slovenskega kmetijstva in gozdarstva ter obseg njunega izkoriščanja ne omogoča univerzalnih rešitev, temveč zahteva samosvoje rešitve po posameznih regijah.

Preprosti potencial blaženja klimatskih sprememb z velikimi slovenskimi gozdnimi sistemi in izkoriščanjem le -teh je omejen z njegovo raznolikostjo in razdrobljenostjo lastniške strukture. Negotovosti in pomanjkanje bolj jasnega načrtovanja prihodnjega priraščanja slovenskih gozdov s svetovno priznano kvaliteto lesa je nesmotrno in nelogično.

Razvojne politike morajo vključevati trajnostni razvoj potenciala slovenskega kmetijstva in gozdarstva z okoljevarstvenimi in socialnimi načeli, kjer se različne panoge dopolnjujejo in bogatijo naravne vire in ne tekmujejo zanje.

Temeljne usmeritve ukrepanja strategije prilagajanja RS na podnebne spremembe iz leta 2008 :

- - Izobraževanje, svetovanje in ozaveščanje
 - Izobraževanje kadra na šolah, javnih upravah in panogah kmetijstva, gozdarstva in okoljevarstva o problemih in potencialnih rešitvah. Ozaveščanje splošne družbe s pomočjo vseh medijev s pogovornimi oddajami, publikacijami, zgibankami, spletnimi članki itd. Nuditi dostopnost znanja o rešitvah dotičnih problemov kmetovalcem in gozdarjem.
- Vzdrževanje in razširjanje znanje o prilagajanju na klimatske spremembe
 - Raziskave podnebnih in socialno-ekonomski scenarijev prihodnosti. Raziskave na področju gospodarjenja z vodnimi viri za namakanje kmetijskih rastlin, podnebnim spremembam prilagojena pridelova rastlin, živinoreja in gozdarstva ter razvijanje agroklimatološkega znanja o izrednih vremenskih dogodkih.
- Razširjanje infrastrukture in sistemov prilagajanja na klimatske spremembe.
 - Ustanovitev sistema, ki bo združeval podatke in znanje o prilagajanju na klimatske spremembe, katero bo dostopno vsem in bo nudilo posodobljeno svetovanje in monitoring skozi panoge kmetijstva in gozdarstva. Sistem, ki bo omogočal, vzpodbujal in svetoval pilotne in obsežnejše projekte prilagajanja klimatskim spremembam.
- Spreminjanje področja birokracije, davkarije in zakonodaje za potrebe blaženja podnebnih sprememb

- Uvrstiti gospodarjenje z vodo med najpomembnejše vidike kmetijske politike, nuditi ekonomsko varnost kmetijam ob ekstremnih vremenskih dogodkih, olajšati diverzifikacijo dejavnosti na kmetijah, zagotoviti zakonsko zaščito najrodovitnejše zemlje, zakonsko in davčno vzpodbujati dejavnosti z zmanjšanimi emisijami toplogrednih plinov in vezanje le-teh v tla in biomaso in zagotavljanje učinkovitosti inšpekcijskih služb.
- Krepitev mednarodnega sodelovanja in vezi na področju kmetijstva gozdarstva in okoljevarstva.
 - Sodelovanje s članicami Evropske unije in ostalimi državami z namenom usklajevanja in izmenjave izkušenj, uspešnih praks in metodoloških orodij monitoringa in razvijanja sistemov prilagajanja klimatskim spremembam. Tudi povezovanje v aspektu skupnega trga in razvojnih programov Evropske unije s solidarnostjo do manj razvitih članic.

Najpomembnejši del ukrepov je integracija ekologije, vodnega gospodarjenja, razvoja zelenih tehnologij in ekološkega kmetijstva v razvojne modele in politike na državni ravni. Postavljanje razvojnih programov podeželskih in tehnoloških panog v ospredje prihodnih načrtov.

Sprejemanje sistemskih sprememb, ki bodo ustvarjale bolj naklonjeno birokratsko in davčno okolje za trajnostni razvoj panog samooskrbe naravnih, živilskih in energetskih dobrin.

5.4 IDEJNI PROJEKT SLOVENSKE SAMOOSKRBE

Vzpodbuditev slovenskega kmetijstva s permakulturnimi kmetijami v nerazvitih regijah in v bližini mest. Glede na trenutno stopnjo samooskrbe (55 % za žita in 31 % za zelenjavo) (Gale, 2011) bi bilo potrebno podvojiti obseg sedanje pridelave, kar je mogoče z širjenjem trenutnih kmetijskih površin na travnike in pašnike s pionirskimi sortami, kot so sončnica, konoplja, in kumulacijo plasti rodovitnih tal z nalaganjem organske mase, s katerimi bi v roku dveh let spremenili sedanje travnike v obdelovalno površino in razširjanje kulture na gozdove s permakulturnimi načeli gozdnih vrtov, ki ne osiromašijo naravnih vrednosti gozdov (Holzer, 2010).

Pomoč nerazvitim slovenskim regijam Pomurja, Podravja, Krasi idn. z izgradnjo infrastrukture namakanja, skladiščenja in zagotovljenega odkupovanja pridelkov. Razvoj regij bi dosegli tudi z oživljanjem zapuščenih višinskih in kraških kmetij s permakulturnim kmečkim turizmom, ki bi vključeval ne samo poljedelstva, temveč tudi živinorejo,

akvarejo in ekološko izobraževanje, z načelom odprtih permakulturnih kmetij bi omogočali direktno nabiranje pridelkov samim potrošnikom in jim omogočili stik in izobraževanje o naravi, njeni vrednosti in pomembnosti njenih potencialov.

Izobraževanje prebivalstva o samooskrbi in naravi z vzpostavitvijo zelenjavnih in semenskih vrtov v vrtcih in šolah ter javnega programa ozaveščanja o problematiki samooskrbe v Sloveniji skozi medije.

Zaščita avtohtonega semenskega materiala in kmetijskih zemljišč pred vplivi kapitala s semenskimi bankami in zakonodajo o kmetijskih zemljiščih, ki bi podražila uporabo kmetijskega zemljišča za druge degradirajoče namene oziroma pozidavo.

Tudi zaščita vodnih virov s politiko, ki bi ovrednotila vodo kot kapital, katerega bi oplemenitila in ščitila pred onesnaževanjem in nesmotrno oziroma čezmerno rabo.

Razvijanje slovenskega kmetijstva v novejši obliki, kot so akvakultura, urbane kmetije in ekološki turizem. Trenutno je na voljo veliko strešnih površin v večjih slovenskih mestih, kjer bi lahko sadili zelenjavo in sadje ali vzpostavili akvakulturne farme, katere bi lahko direktno nahranile prebivalce mest brez onesnaževanja s transportom. Dodatne prednosti takih kmetij oziroma vrtov bi bile boljše izolacijske lastnosti uporabljenih poslopij in vezava CO₂ iz nasičenega mestnega zraka.

Iskanje načinov prekinitve odvisnosti slovenskega kmetijstva od proizvodno nevezanih neposrednih plačil, ki omogočajo kmetovanje z majhno oziroma zanemarljivo produktivnostjo in tako okrepiti povezavo med kmetijsko panogo in slovenskim gospodarstvom. Brez slovenske kmetijske politike, ki bo stremela k produktivnosti večje kakovosti in vključevanju samooskrbe v lokalno gospodarstvo trajnostna samooskrba ni mogoča (Pintar in sod., 2010).

5.5 SKLEPI

V diplomskem delu smo prišli do številnih ugotovitev, ki jih lahko strnemo v nekaj sklepov :

Podnebje in njegovi značilni padavinski vzorci, povprečne temperature, pogostosti pojava ekstremnih vremenskih dogodkov in nastopov letnih časov se dokazano spreminjajo.

Glavno gonilo sprememb so izpusti toplogrednih plinov, uporaba mineralnih gnojil in poseganje v naravne ekosisteme gozdov, ki so glavni fiksator ogljika iz atmosfere.

intenzivni kmetijski sistemi z uporabo mineralnih gnojil in posledične degradacije tal, okolja in vodnih virov so verjetno prišli do vrhunca količine pridelka na dano površino.

Prihodnostne projekcije prehranskih potreb ne bodo potešene s sedaj prevladujočimi metodami uporabe in gospodarjenja omejenih globalnih dobrin zemlje in vode.

Zakupovanje zemlje in produkcija biogoriv na kmetijskih površinah ogroža stanovitno prehransko varnost sveta.

Globalne cene živil so vse višje in vse nestanovitnejše pod vplivom klimatskih sprememb, podražitev energentov in vmešavanjem finančnih trgov.

Kmetijstvo v povezavi z gospodarjenjem naravnih virov je eden od glavnih akterjev blaženja klimatskih sprememb in zagotavljanja prehranske varnosti.

Zelene tehnologije brez oziroma z manj emisijami na temelju obnovljivih energetske virov predstavljajo pomembno vez med okoljevarstvom in gospodarstvom.

Slovensko kmetijstvo v primeru motenj v uvozu živil ni sposobno zadovoljiti lokalne potrebe prebivalstva.

Slovensko kmetijstvo potrebuje povečanje trajnostnega kmetovanja in ustvarjanja dodane vrednosti produktov za njegov obstoj in konkurenčnost na domačem in tujem trgu.

6 POVZETEK

V raziskavi je predstavljeno stanje globalne in Slovenske prehranske varnosti glede na klimatske, ekološke, demografske in gospodarske dejavnike z iskanjem potrebnih ukrepov in rešitev za zagotavljanje trajnostnega obstoja in razvoja družbe. Metoda dela je bila raziskovanje analiz in poročil, ki predstavljajo sedanje stanje zgoraj naštetih dejavnikov prehranske varnosti in njihovih projekcij s ciljem iskanja trajnostne alternative sedanjim sistemskim ureditvam.

Obstaja utemeljena povezava med klimatskimi spremembami in prehransko varnostjo saj je klima oziroma vremenski vzorci za neko časovno obdobje eden od glavnih kriterijev možnosti kmetovanja oziroma posledičnega zagotavljanja prehranske varnosti. Ustaljeno podnebje z njegovimi relativno predvidljivimi vremenskimi vzorci in dolžino rastne dobe je temelj učinkovitega kmetovanja. Prav ti vzorci in osnovni parameter podnebja kot je povprečna temperatura zraka se spreminjajo pod vplivom toplogrednih plinov oziroma emisij fosilnih goriv in energetske neučinkovitih biogoriv.

Dvigovanje povprečne temperature atmosfere spreminja globalne in lokalne vremenske danosti, kot so razporeditev padavin in jakost in pogostost ekstremnih vremenskih dogodkov ter spreminjajo samo okolje z zamiki nastopov letnih časov in spreminjanjem oziroma manjšanjem biodiverzitete.

Za zoperstavljanje podnebnim spremembam in iskanju blažitvenih in prilagoditvenih ukrepov se uporabljajo prihodnostni scenariji na osnovi predvidenih emisijskih scenarijev SRES s klimatološkimi modeli splošne cirkulacije atmosfere. Kljub negotovostim takih modelov, ti predstavljajo edino orodje pri načrtovanju trajnostnih prihodnostnih strategij razvoja družbe.

Prav razvoj in večanje populacije predstavljajo drugo pomembno povezavo s prehransko varnostjo, saj predstavljajo večje potrebe oziroma pritiske na okolje s povečanim kmetovanjem, porabo vodnih virov in emisijami tehnološkega delovanja in razvoja.

Obstajajo alternative v »zelenih« tehnologijah, ekološkem kmetovanju in zmernosti življenjskih stilov, vendar dokler imajo te alternative večjo ideološko vrednost kot ekonomsko bo njihova umestitev ostala samo alternativna.

Obstajajo tudi alternative fosilnim gorivom, kot sta biodizel in bioetanol, vendar ogrožajo prehransko varnost s konkuriranjem za naravne vire, ki bi drugače bili uporabljeni za pridelavo hrane.

Trajnostni obstoj družbe na svetu z omejenimi oziroma končnimi naravnimi danostmi zavisi predvsem na prihodni povezavami med gospodarstvom, tehnologijo, kmetovanjem in družbeno ureditvijo s krogotoki obnavljanja naravnih danosti rodovitnosti tal, vodnih virov, biomase ter zemeljske in morske biodiverzitete.

7 VIRI

- Alder J., Barling D., Dugan P., Heren H., Josupeit H., Lang T., Lele U., Mclennen C., Brokeren-Murphey D., Scherr S., Willman R., Uphoff N. 2012. Avoiding future famines: strengthening the ecological foundation of food security through sustainable food systems. Nairobi, UNEP: 62 str.
- Bergant K. 2003. Projekcije simulacij globalne klime na lokalni nivo in njihova uporaba v agrometeorologiji. Ljubljana, Biotehniška fakulteta: 170 str.
- Bailey R. 2011. Growing a better future. Oxford, Oxfam: 60 str.
- Bergant K., Cegnar T., Dolinar M., Frantar P., Gregorič G., Kambič A., Klaneček M., Kobold M., Koren S., Nadbath M., Pavčič B., Pogačar T., Robič M., Souvent P., Strojani I., Sušnik A., Ulaga F., Vertačnik G., Vičar Z., Žlebir S., Žust A. 2010. Okolje se spreminja. Ljubljana, Agencija republike Slovenije za okolje in prostor: 162 str.
- Bloom J., Saltmarsh N. 2011. Global food losses and food waste. Dusseldorf, FAO: 30 str.
- Clayton. 2008. How green are biofuels? Comparison chart. Gas2.
<http://gas2.org/2008/05/08/how-green-are-biofuels-comparison-chart-pic/> (10. jul. 2012)
- Dellink R., Manders T., Chateau J., Magne B., Van Vuuren D., Gerdien-Prins A. 2012.
 OECD environmental outlook to 2050. OECD
<http://www.oecd.org/env/environmentalindicatorsmodellingandoutlooks/oecdenvironmentaloutlookto2050theconsequencesofinaction.htm> (13. jun. 2012)
- Davidson A.E. 2012. Representative concentration pathways and mitigation scenarios for nitrous oxide. IOP Publishing.
<http://iopscience.iop.org/1748-9326/7/2/024005/article>
 (15. jul. 2012)
- Edenhofer O., Madruga R.P., Sokona Y., Seyboth K., Matschos P., Kadner S., Zwickel T., Eickemeier P., Hansen G., Schlomer S., Von Stechow C. 2012. Renewable energy sources and climate change mitigation. New York, Cambridge University press: 1076 str.

- http://srren.ipcc-wg3.de/report/IPCC_SRREN_Full_Report.pdf (20. jun. 2012)
- Gale Š. 2011. Rastlinske in živalske bilance za koledarsko leto, Slovenija, 2000-2010
začasni podatki. Statistični urad Republike Slovenije.
http://www.stat.si/novica_prikazi.aspx?id=3974 (12. apr. 2012)
- Gates R.S. Reducing post harvest loss. 2012. University of Illinois.
<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:ynjOLxh9Ex4J:postharvestinstitute.illinois.edu/pdfs/RSGates-CONBEA-ADM-PHL.pptx+&cd=1&hl=sl&ct=clnk&gl=si&client=firefox-a> (20. jul. 2012)
- Gustavsson J., Cederberg C., Sonesson U., Van Otterdijk R., Meybeck A. Food Losses and Food Waste. 2011. Food and agriculture organization of the United Nations.
<http://www.fao.org/docrep/014/mb060e/mb060e00.pdf> (15. maj. 2012)
- Holzer S. 2010. Holzerjeva permakultura. Ljubljana, Amalietti & Amalietti: 283 str.
- Kajfež-Bogataj L. 2005. Podnebne spremembe in ranljivost kmetijstva. *Acta agriculturae Slovenica*, 1:25-40
- Kajfež-Bogataj L., Bergant K. 2005. Kakšno bo podnebje v Sloveniji v tem stoletju. *Ujma*, 19: 218-233
- Kajfež-Bogataj L., Sušnik A., Črepinšek Z., Bergant K., Kurnik B., Matajč I., Rogelj D., Cegnar T., Žust A., Dolinar M., Pečenko A., Gregorič G., Roškar J. 2003. Ranljivost Slovenskega kmetijstva in gozdarstva na podnebno spremenljivost in ocena predvidenega vpliva. Agencija Republike Slovenije za okolje.
<http://www.arso.gov.si/vreme/poro%C4%8Dila%20in%20publikacije/ranljivost.pdf> (03. feb. 2011)
- Kajfež-Bogataj L., Zavšek-Urbančič M., Berložnik B., Sušnik A., Stražar S., Cegnar T., Gregorič G., Roškar J., Majer D., Verbič J., Kramberger B., Jurc M., Šestan S., Erjavec E., Erjavec J. 2008. Strategija prilagajanja Slovenskega kmetijstva in gozdarstva klimatskim spremembam. Ljubljana, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano Republike Slovenije: 15 str.
- Kos N. 2010. Kmetijska škoda ekstremnih vremenskih dogodkov v obdobju 1980-2007 v Sloveniji. Ljubljana, Biotehniška fakulteta: 37 str.
- Mackay D. A reality check on renewables. 2012. TEDxWarwick.
http://www.ted.com/talks/david_mackay_a_reality_check_on_renewables.html

(20.maj. 2012)

McGlade J., Werner B., Young M., Matlock M., Jefferies D., Sonnemann G., Aldaya M., Pfister S., Berger M., Farrell C., Hyde K., Wackernagel M., Hoekstra A., Mathews R., Liu J., Ercin E., Weber J.L., Alfieri A., Martinez-Lagunes R., Edens B., Schulte P., von Wirén-Lehr S., Gee D. 2012. Measuring water use in a green economy, a report of the working group on water efficiency to the international resource panel. UNEP: 92 str.

http://www.unep.org/resourcepanel/Portals/24102/Measuring_Water.pdf (15. mar. 2012)

Meinzen-Dick R., Von Braun J. 2009. "Land Grabbing" by foreign investors in developing countries: Risks and opportunities. International food policy research institut.

<http://ideas.repec.org/p/fpr/polbrf/13.html> (13. jun. 2012)

Monier V., Mudgal S., Escalon V., O'Connor C., Gibon T., Anderson G., Montoux H., Reisinger Hubert-Dolley P., Ogilvie S., Morton G. 2010. Preparatory study on food waste across EU 27, Bruselj, Evropska komisija, direktorat C-Industrija: 210 str.

http://ec.europa.eu/environment/eussd/pdf/bio_foodwaste_report.pdf (23. feb. 2012)

Ovsenik-Jeglič T. 2004. Podnebne razmere v svetu leta. Ujma, 19: 9

Popkin B. 2001. Nutrition in transition: The changing global nutrition challenge. Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition, 10: 13–18

<http://apjcn.nhri.org.tw/server/apjcn/Volume10/vol10supp/Popkin.pdf> (05. maj. 2012)

Perpar A., Udovč A. 2010. Realni potencial za lokalno samooskrbo s hrano v Sloveniji. Razgledi, 34: 187-188

Pintar M., Verbič J., Kovač M., Vrščaj B., Kolmanič A., Medved A., Slabe A. 2010. Zapisnik iz razvojnega foruma - Prihodnost kmetijstva in hrane v Sloveniji, Umanotera: 5 str.

<http://www.planbz slovenijo.si/upload/kmetijstvo/porocilo-kmetijstvo.pdf> (20. maj. 2012)

Rio plus or minus 20: The record of a failing food system and what's in store. 2012, Oxfam.

<https://www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/oxfam-rio20-media-briefing-june2012.pdf> (20. jun. 2012)

Sušnik A., Kajfež-Bogataj L., Bergant K., Cegnar T., Črepinšek Z., Gregorič G., Rogelj D., Žust A. 2006. Climate change : it is not too late if farmers act now. Ljubljana, Agencija Republike Slovenije za okolje: 40 str.

Solomon S., Qin D., Manning M., Chen Z., Marquis M., Averyt K.B., Tignor M., Miller H.D. IPCC fourth assesment report : Climate change 2007. 2007. IPCC. http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/contents.html (11. nov. 2011)

Turrall H., Burke J., Faurès J. 2011. Climate change, water and food security. Rim, Food and Agricultural Organisation: 175 str.

Vrtačnik G. 2011. Podnebne novice. Vetrnica, 3:30-38

Vrščaj B. Sprememba rabe zemljišč in kmetijstvo. 2011. Agencija Republike Slovenije za okolje. http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=460 (14. maj. 2012)

Zelena knjiga. Prilagajanje podnebnim spremembam v Evropi – možnosti za ukrepanje EU. 2007. Komisija Evropskih skupnosti. <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2007:0354:FIN:SL:PDF> (22. jun. 2012)