

UNIVERZA V NOVI GORICI
FAKULTETA ZA ZNANOSTI O OKOLJU

**UPRAVLJANJE POSLEDIC KLIMATSKIH SPREMEMB V
KMETIJSTVU: PRIMER GORIŠKE IN ZGORNJE VIPAVSKE
DOLINE**

DIPLOMSKO DELO

Maja SLEJKO

Mentorica: doc. dr. Mojca GOLOBIČ

Nova Gorica, 2008

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorici doc. dr. Mojci Golobič za pomoč, usmerjanje in svetovanje. Hvala tudi g. Ivanu Kodriču, ga. Anki Poženi in g. Egonu Volku iz Kmetijsko gozdarskega zavoda Nova Gorica za pomoč pri izdelavi diplomskega dela.

Iskrena hvala mami in očetu za podporo, ki sta jo izkazovala ves čas mojega študija. Hvala Urošu za potrpljenje in pomoč ter vsem ostalim, ki so me spodbujali in mi pomagali.

POVZETEK

Glede na napovedi za Slovenijo lahko na območju subregij Goriške in Zgornje Vipavske doline, ki obsegata zelo pomembna kmetijska zemljišča, pričakujemo dokaj izrazite vplive klimatskih sprememb na kmetijstvo, še posebej zaradi pomanjkanja vode v sušnih letih, ki je že danes velik problem. Glavni namen tega diplomskega dela je bilo ugotoviti, kako čim bolj uspešno upravljati s posledicami klimatskih sprememb v kmetijstvu na obravnavanem območju in predlagati usmeritve za izdelavo regionalne strategije prilagajanja, ki bi bila prilagojena obravnavanemu območju in vplivom, ki se bodo tu pojavili, saj taka strategija še ni izdelana. Ob predpostavki, da sta za izvajanje ukrepov prilagajanja ključna motivacija in usposobljenost kmetov, sem z anketo želela izvedeti, kakšno je poznavanje problematike klimatskih sprememb na kmetijstvo med kmeti in kakšna je pripravljenost za prilagajanje. Najprej sem predstavila, kakšni so možni načini ukrepanja pri reševanju problemov klimatskih sprememb, in izpostavila pomembnost prilagajanja. Sledila je opredelitev postopka priprave regionalne strategije prilagajanja za kmetijstvo in podrobnejši opis posameznih korakov strategije za obravnavano območje, ki je obsegal opis značilnosti kmetijstva v subregijah, oceno zdajšnje izpostavljenosti in možnosti prilagoditve ter opis scenarijev klimatskih sprememb za to območje. Temu je sledila predstavitev predvidenih vplivov klimatskih sprememb na kmetijstvo za Slovenijo ter splošnih ukrepov prilagajanja, ki jih predlagata tuja in naša stroka. Na podlagi intervjujev s kmetijskimi strokovnjaki pa sem nato ocenila, kateri od predvidenih vplivov bodo najpomembnejši na obravnavanem območju ter katere od splošnih ukrepov prilagajanja bi lahko uvedli in kako. Opravila sem tudi anketo na 31 kmetijah in obenem izvedla še terenski ogledi območja. Analize so pokazale, da lahko na obravnavanem območju pričakujemo največ negativnih vplivov klimatskih sprememb predvsem zaradi povečanja ekstremnih vremenskih dogodkov (suše, toče, pozebe, sončnih ožigov in neurji). Možnosti pa bodo tudi pri izkoriščanju nekaj pozitivnih vplivov, med katerimi bodo najpomembnejši uvajanje toplotno zahtevnih kultur ter povečanje pridelave zelenjave in gojenega cveta v rastlinjakih. Rezultati ankete pa so pokazali, da je ozaveščenost o klimatskih spremembah med kmeti dobra in da obstajajo možnosti, predvsem pa velika pripravljenost, za prilagajanje. Na osnovi ugotovitev raziskovanja problematike in rezultatov ankete sem v zaključnem delu oblikovala nekaj predlogov primernih ukrepov prilagajanja, ki bi bili po mojem mnenju prioritetni za obravnavano območje na področju kmetijstva. Razdelila sem jih na kratkoročne in dolgoročne, dodala pa sem še pregled potrebnih ukrepov prilagajanja na državnem nivoju.

Ključne besede: klimatske spremembe, kmetijstvo, prilagajanje, Goriška, Zgornja Vipavska dolina.

SUMMARY

According to the predictions for Slovenia we can expect strong impacts of climate change on the area of subregions Goriška and Upper Vipava Valley, which are both very important areas for agriculture, especially due to already existing problems of water shortage in drought periods. The main aim of this diploma thesis was to find out how to cope with the consequences of the climate change in agriculture and to suggest the guidelines for regional adaptation strategy, which would be adapted for the mentioned area and impacts which will appear here because a strategy like this has not been prepared yet. Supposing that the motivation and qualification of farmers are the most important for implementation of the adaptation measures, I made a survey by which I wanted to find out what is the awareness of the farmers about climate change related problems in agriculture. First part of the thesis presents the possible ways of acting for solving problems of climate change and specially exposes the importance of adaptation. Further more I described the procedure for preparing the regional adaptation strategy for agriculture. Detailed description of individual steps for concerned area contains: presentation of agriculture in subregions, estimation of present exposure and the possibility for adaptation and climate change scenarios for the area. I continued by introduction of the expected impacts on Slovenian agriculture and general adaptation measures, which are proposed by professional literature. Based on the interviews of the agricultural experts I identified the impacts, which will be most important in the concerned area and which of the suggested adaptation measures should be used and how. A survey was conducted on 31 farms and was accompanied by field visits. Results proved that we can expect mostly negative climate change impacts in the region, mainly due to the increased frequency of extreme weather events (droughts, hail, sun burn and storm). But there are also some opportunities to use positive impacts. Among these the most important are introduction of cultures, which are pretentious for warmth and increase of vegetables and flowers grown in greenhouses. The results of my survey show that the knowledge about the climate change among the farmers is good and that there are possibilities and high motivation for adaptation. Based on the synthesis of the literature research, interviews and survey results I prepared suggestions for adaptation in agriculture, which would be the priority for the concerned area. I grouped them into long and short-termed and added the review of adaptation measures required on the national level.

Agrovoc descriptors: climate change, agriculture, adaptation, Goriška, Upper Vipava Valley.

KAZALO VSEBINE

1	UVOD.....	1
1.1	Namen in cilj diplomskega dela.....	2
1.2	Postopek in metode dela	2
2	TEORETIČNE OSNOVE.....	4
2.1	Reševanje problemov klimatskih sprememb	4
2.2	Strategija prilagajanja na klimatske spremembe v kmetijstvu.....	7
2.3	Kmetijstvo na Goriškem in v Zgornji Vipavski dolini.....	9
2.3.1	Goriška subregija in subregija Zgornje Vipavske doline	9
2.3.2	Kmetijstvo subregije Zgornje Vipavske doline.....	10
2.3.3	Kmetijstvo Goriške subregije.....	11
2.3.4	Omejitveni dejavniki kmetijstva v subregijah.....	13
2.4	Pričakovane klimatske spremembe na Goriškem in v Zgornji Vipavski dolini.....	16
2.4.1	Klima in vzroki spreminjanja klime.....	16
2.4.2	Značilnosti klime na Goriškem in v Zgornji Vipavski dolini	19
2.4.3	Trendi spreminjanja klime na Goriškem in v Zgornji Vipavski dolini.....	20
2.4.4	Regionalni scenariji klimatskih sprememb za obravnavano območje	21
2.5	Vplivi klimatskih sprememb na kmetijstvo	27
2.5.1	Vplivi klimatskih sprememb in ocena ranljivosti.....	27
2.5.2	Primeri nekaterih vplivov na Goriškem in Zgornji Vipavski dolini.....	32
2.6	Splošni ukrepi prilagajanja v kmetijstvu.....	35
3	PRAKTIČNI DEL	36
3.1	Metoda	36
3.1.1	Ocena vplivov klimatskih sprememb za Goriško in Zgornjo Vipavsko dolino	36
3.1.2	Anketa	37
3.1.3	Oblikovanje priporočil in ukrepov prilagajanja	38
3.2	Rezultati	39
3.2.1	Ocena vplivov	39
3.2.2	Analiza ankete	44
3.2.3	Komentar in interpretacija rezultatov ankete	52
3.3	Prilagoditveni ukrepi v kmetijstvu za Goriško in Zgornje Vipavsko dolino	54
3.3.1	Kratkoročni prilagoditveni ukrepi	56
3.3.2	Dolgoročni prilagoditveni ukrepi.....	64
3.3.3	Prilagoditveni ukrepi na državnem nivoju	68
4	RAZPRAVA.....	72
5	ZAKLJUČKI.....	75
6	VIRI	76
	PRILOGE	82

PRILOGE

Priloga: Vzorec anketnega vprašalnika

1 UVOD

Klimatske spremembe so v zadnjih mesecih pogosto tema poročanja najrazličnejših medijev in tudi politiki jih ne odpravljajo več na stran. Pozornost široke javnosti je pritegnil film (predhodno knjiga) »Neprijetna resnica« (Gore, 2006), ki ga je po svojih predavanjih na temo klimatskih sprememb posnel Al Gore, ki je leta 2007 skupaj z uglednim Medvladnim forumom o podnebnih spremembah (ang. Intergovernmental Panel on Climate Change – v nadaljevanju IPCC), v katerem deluje okoli 3000 znanstvenikov iz več kot 30 držav, prejel Nobelovo nagrado za mir. Četrto IPCC poročilo, ki je izšlo leta 2007 (v nadaljevanju IPCC 4AR) namreč zelo jasno kaže, da so klimatske spremembe globalne, da se spreminjajo vsi deli klimatskega sistema po celem svetu in da je seveda z veliko verjetnostjo za to kriv človek. Med gospodarstveniki in politiki pa je bilo še posebej odmevno poročilo priznanega ekonomista Sira Nicholasa Sterna, ki je jasno poudaril, da so klimatske spremembe tudi gospodarska kategorija in imajo ter bodo imele velike gospodarske posledice. Klimatske spremembe so tako eden največjih izzivov 21. stoletja.

Slovenija sodi zaradi svojih orografskih in klimatskih značilnosti med bolj ogrožene države zaradi klimatskih sprememb (Česen, 2006), zato pričakujemo, da bo vpliv klimatskih sprememb zelo širok in da bo prizadel mnogo področij in dejavnosti. Med njimi pa je še posebej močno ranljivo kmetijstvo, ki je kompleksno odvisno od vremenskih in klimatskih danosti. Klimatske spremembe bodo lahko pozitivno ali negativno vplivale tako na rastlinsko kot živalorejsko pridelavo. Pričakujemo, da bodo med vplivi prevladovali negativni, zato je nujno, da se kmetijstvo začne čim prej prilagajati napovedanim klimatskim spremembam.

Pred nami je pomembna naloga, da poleg blažitve, torej zmanjševanja oziroma preprečevanja emisij toplogrednih plinov (v nadaljevanju TGP) in povečevanja ponorov CO₂, začnemo tudi s prilagajanjem na predvidene posledice klimatskih sprememb. O prilagajanju posledicam klimatskih sprememb doslej ni bilo dosti govora, večina prizadevanj je bilo usmerjenih v ukrepe za zmanjševanje emisij, torej za odpravo vzrokov. Zato je treba čim prej oblikovati primerne strategije prilagajanja, saj je pravočasno, vnaprejšnje prilagajanje večinoma bolj učinkovito in cenejše, kot pa sanacija posledic. In nenazadnje lahko na klimatske spremembe pogledamo tudi s kančkom optimizma, saj če se pravočasno prilagodimo, nam to lahko prinese tudi nove možnosti in ne le nevarnosti.

V Sloveniji še nimamo sistematičnih znanstvenih študij s področja prilagajanja na bodoče klimatske razmere, zato bo treba to šele razviti. Agencija RS za okolje (v nadaljevanju ARSO) je leta 2006 vzpostavila projekt »Prilagajanje na klimatske spremembe« na državnem nivoju, da bi pripravila strokovne osnove za smotrno uporabo dragocenega naravnega vira – klime tudi v prihodnje. Na podlagi tega je marca letos (2008) Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (v nadaljevanju MKGP) predstavilo osnutek strategije prilagajanja kmetijstva in gozdarstva klimatskim spremembam na državnem nivoju kot tudi posamezne prilagoditve kmetijske politike in tako naredilo prvi korak naše uradne politike v tej smeri. Seveda pa vse regije ne bodo enako ogrožene, zato bi bilo pomembno pripraviti tudi regionalne ali lokalne strategije prilagajanja, ki bi bile prilagojene konkretnemu območju in vplivom, ki bi se tam pojavili. V diplomskem delu bomo obravnavali področje Goriške subregije in subregije Zgornje Vipavske doline in skušali podati osnove za izdelavo regionalne strategije prilagajanja, ki bi bila prilagojena za ti dve subregiji.

1.1 Namen in cilj diplomskega dela

Namen diplomskega dela je na podlagi analize literature ter pogovorov s strokovnjaki s področja kmetijstva in kmeti ugotoviti, kako čim bolj uspešno upravljati s posledicami klimatskih sprememb v kmetijstvu na Goriškem in v Zgornji Vipavski dolini ter predlagati usmeritve za izdelavo strategije prilagajanja za to območje na področju kmetijstva. Z anketo med kmetijsko populacijo tega območja pa želim preveriti, kakšno je poznavanje problematike klimatskih sprememb na kmetijstvo in kakšna je pripravljenost ter možnost za prilagajanje. Rezultati javnomnenjske raziskave, ki je bila opravljena maja 2005 (Gašperič, 2006), kažejo, da je seznanjenost javnosti z vzroki in posledicami klimatskih sprememb ter možnostmi za njihovo preprečevanje in prilagajanje v Sloveniji razmeroma šibka. Tako je le 25 % Slovencev seznanjenih s posledicami klimatskih sprememb, 11 % jih dobro pozna Kjotski protokol, 47 % pa ve da se globalna temperatura zraka povečuje; nekoliko bolj so ozaveščeni starejši in visoko izobraženi. Na podlagi tega pričakujem, da kmetovalci izbranih subregij:

- so slabo obveščeni oziroma ozaveščeni glede klimatskih sprememb;
- se ne zavedajo negativnih/pozitivnih posledic, ki jih klimatske spremembe prinašajo kmetijstvu;
- izvajajo nekatere ukrepe prilagajanja klimatskim spremembam.

Zastavljeni cilji:

- oceniti vplive klimatskih sprememb, ki bodo pozitivno ali negativno najbolj zaznamovali posamezna kmetijska območja v subregijah;
- podati predlog strategije prilagajanja kmetijstva na klimatske spremembe za obravnavani subregiji;
- predlagati nekaj primernih ukrepov prilagajanja za celotno območje v subregijah, ki bi ugodno vplivali na kmetijstvo že pri danih pogojih in bi bili praktično izvedljivi.

1.2 Postopek in metode dela

Klimatska raznolikost Slovenije bo glavni dejavnik, ki bo odločal kako se bodo vplivi klimatskih sprememb kazali na posameznem območju. Prilagoditvene ukrepe bo potrebno prilagajati konkretnemu prostoru ter vplivom, ki se bodo na prizadetem območju pojavili, in tako izdelati učinkovito strategijo prilagajanja. Za obravnavo v diplomskem delu sem si izbrala območje subregij Goriške in Zgornje Vipavske doline, saj ugodna lega in klimatske razmere omogočajo intenzivno pridelavo predvsem poljščin, sadja, zelenjave in grozdja (Vipavska dolina, Goriška ravnina in Goriška brda) in tako obsegata zelo pomembni območji za slovensko kmetijstvo. Pričakujem pa tudi, da bodo glede na napovedi za Slovenijo na tem območju vplivi klimatskih sprememb na kmetijstvo dokaj izraziti, še posebej zaradi pomanjkanja vode v sušnih letih, kar je že danes velik problem. Obravnavani subregiji obsegata tudi posamezna območja, ki se med seboj razlikujejo po klimatskih razmerah, mikroreliefu in razlikah med nižinskimi in višinskimi območji, kar pogojuje različne razmere za kmetovanje in različno potrebo po prilagajanju.

Diplomsko delo sem začela s teoretičnim pristopom, ki je zajemal pregledovanje in analizo dostopne literature ter kartografskih in elektronskih virov, s katerimi sem:

- izoblikovala postopek priprave regionalne strategije prilagajanja,
- predstavila kmetijske in klimatske značilnosti subregij Goriške in Zgornje Vipavske doline,
- opisala zdajšnjo izpostavljenost ter možnosti za prilagajanje,
- podala opise predvidenih scenarijev klimatskih sprememb za to območje ter

- predstavila predvidene vplive klimatskih sprememb na kmetijstvo v Sloveniji in podala kratek opis splošnih prilagoditvenih ukrepov.

V praktičnem delu pa sem na podlagi pogovorov in svetovanja svetovalcev specialistov Oddelka za kmetijsko svetovanje (g. Ivan Kodrič – svetovalec specialist za sadjarstvo, ga. Anka Poženeš – svetovalka specialistka za poljedelstvo in g. Egon Volk – svetovalec specialist za živinorejo) iz Kmetijsko gozdarskega zavoda Nova Gorica (v nadaljevanju KGZ-NG) ocenila:

- najpomembnejše vplive klimatskih sprememb na kmetijstvo za Goriško in Zgornjo Vipavsko dolino ter
- primernost splošnih ukrepov prilagajanja za obravnavano območje.

Sledila je izvedba ankete med vzorčnim številom prebivalcev, katerim je glavna dejavnost kmetijstvo. Z anketo sem skušala potrditi zastavljeno hipotezo in pridobiti čim več koristnih informacij, ki bi mi pomagale pri snovanju ustreznih ukrepov. Pri tem sem izvedla tudi terenske ogledne posameznih območij.

Na osnovi ugotovitev raziskovanja problematike in rezultatov ankete sem v zaključnem delu oblikovala predloge primernih ukrepov prilagajanja, ki bi jih vključevala strategija prilagajanja za Goriško in Zgornjo Vipavsko dolino.

2 TEORETIČNE OSNOVE

2.1 Reševanje problemov klimatskih sprememb

Da je spreminjanje klime resen problem, soglašajo tako svetovna in slovenska politika kot tudi strokovna in laična javnost. Spreminjanja klime, ki bo potekalo v naslednjih dveh ali treh desetletjih, ne moremo več preprečiti, zato bo potrebno delovati v smeri zaščite naše družbe in gospodarstva pred njihovimi posledicami – na primer z zagotavljanjem boljših informacij, izboljšanim načrtovanjem in klimatsko bolj odpornimi pridelki ter infrastrukturo.

Delovanje v povezavi s klimatskimi spremembami je razdeljeno na tri področja:

1) Spremljanje stanja klime in njenega vpliva na okolje v celoti:

Na ARSO deluje najcelovitejši državni monitoring okolja. Večina dejavnosti je neposredno ali posredno vezana na klimo in njeno spreminjanje. Budno spremljajo, kaj se s klimo dogaja pri nas in v svetu, kakšne spremembe se nakazujejo in kaj bi lahko pomenile za našo klimo. Spremljajo tudi emisije TGP in aerosolov, jih evidentirajo ter z ustreznimi sistemskimi ukrepi vplivajo na njihovo zmanjševanje.

Pomemben del spremljanja stanja klime pa je tudi samo arhiviranje meteoroloških podatkov, zato je arhiv meteoroloških podatkov dragocen del naše narodne dediščine. Zbrani podatki morajo biti pravilno ovrednoteni, preverjeni z zagotovljeno kakovostjo ter znanim okoljem merilnega mesta, načinom merjenja, vrsto instrumenta itd., saj lahko le na podlagi kakovostnih podatkov iz preteklosti izoblikujemo scenariji klimatskih sprememb za prihodnost.

2) Blažitev oziroma preprečevanje vzrokov nastajanja klimatskih sprememb:

Namen blažitve (ang. mitigation) je izvajanje strategij v daljšem časovnem obdobju za preprečevanje pojava negativnih posledic klimatskih sprememb (npr. zmanjšanje emisij TGP ali povečanje ponorov CO₂ z namenom preprečevanja zvišanja temperature zraka v prihodnosti za več kot +2 °C) (Bindi in Maracchi, 2007). Blažitev klimatskih sprememb je največji okoljski razvojni izziv, s katerim se spoprijema človeštvo. To področje zajema spremljanje emisij TGP in aerosolov ter prizadevanja za njihovo zmanjšanje. S tem prispevamo k dolgoročnemu cilju stabiliziranja koncentracij TGP v ozračju in doseganju kjotskih ciljev. Slovenija se je z ratifikacijo Kyotskega protokola leta 2002 obvezala, da bo v prvem ciljnim obdobju (2008–2012) zmanjšala emisije za 8 % glede na izhodiščno leto 1986. Zato je julija 2003 slovenska vlada sprejela Operativni program zmanjševanja emisij TGP, dopolnjeni program pa leto kasneje (Česen, 2006).

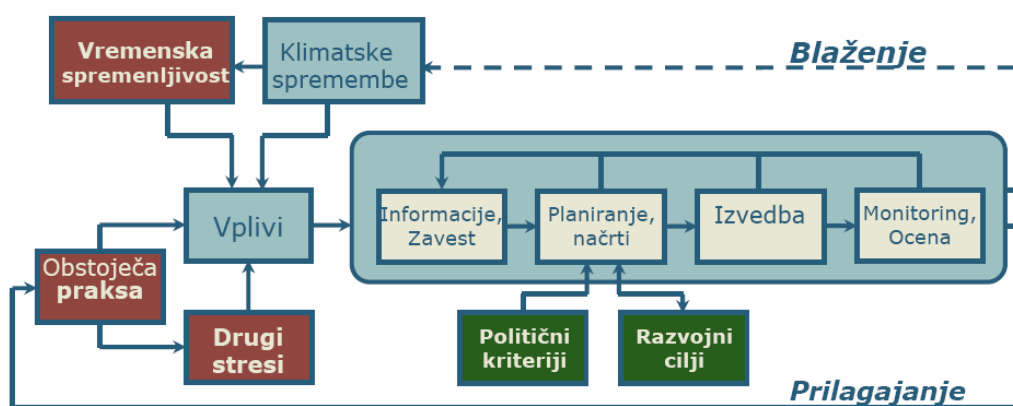
Na področju kmetijstva so že uvedli naslednje ukrepe blažitve, ki so zajeti v naslednjih programih/dokumentih: Program razvoja podeželja, ki spodbuja naraven način kmetovanja; Izvajanje dobre kmetijske prakse pri gnojenju, katere cilj je zmanjšati emisije N₂O zaradi manjšega vnosa gnojil v tla; ter spodbujanje uporabe bioplina za proizvodnjo električne energije in toplote ter tako prispevati k zmanjšanju emisij TGP zaradi energetske izrabe živilskih in kmetijskih odpadkov. Med načrtovanimi ukrepi pa spada ukrep spodbujanja pridelovanja kmetijskih rastlin za pridobivanje biodizla. V programskih dokumentih zavzema pomembno mesto tudi Resolucija o Nacionalnem programu varstva okolja 2005–2012, ki je osnovni strateški dokument na področju varstva okolja (Česen, 2006).

Ukrepi, ki vplivajo na zmanjšanje emisij TGP, so vključeni tudi v sektorske programe. Za področje kmetijstva je smiselno izpostaviti Slovenski kmetijsko-okoljski program (SKOP), v katerem pomembno mesto zavzemajo ukrepi za spodbujanje trajnostnega načina kmetovanja.

3) Prilaganje na že nastale in predvidene posledice klimatskih sprememb:

Namen prilaganja (ang. adaptation) je izvajati strategije za zmanjšanje tveganj in škod pri pojavu negativnih vplivov (npr. razvoj in vnos kultur, ki so tolerantne na termični stres) ali za izkoriščanje možnih koristi, in sicer na način, ki je stroškovno učinkovit, uporaben na različnih teritorialnih nivojih (državnih, regionalnih, lokalnih) ter integriran in komplementaren blažitvenim strategijam (Bindi in Maracchi, 2007).

Klimatske spremembe bodo morda hitrejše in izrazitejše, kot kažejo trenutne ocene, zato se moramo zavedati, da so pravočasne prilagoditve učinkovitejše, predvsem pa cenejše kot pa prilaganje v zadnjem hipu. Z boljšimi prilagoditvami lahko dosežemo tudi takojšnje koristi na že obstoječe ekstremno vreme (npr. z zaščitnimi mrežami proti toči). Takojšnje prilaganje zamenja stare, neustrezne ukrepe, politike in prakse z novimi, ki so boljša strategija za klimatske spremembe. Zato lahko s pravočasno prilagoditvijo klimatske spremembe prinašajo tudi nove možnosti in ne le nevarnosti.



Slika 1: Prožnost pri prilaganju na klimatske spremembe (Kajfež - Bogataj, 2005f)

Prilaganje klimatskim spremembam je sklop dejavnosti, ki ga je treba v Sloveniji še razviti. Pričakujemo, da bodo vplivale na skoraj vsa področja življenja, zato se jim bo treba prilagajati povsod: v energetiki, turizmu, kmetijstvu, zdravstvu, industriji itd. Zato je ena izmed prioritarnih nalog priprava strokovnih osnov in predlogov za učinkovito prilaganje na klimatske spremembe. Klimatska raznolikost Slovenije bo glaven dejavnik, ki bo odločal, kako se bodo klimatske spremembe kazale na našem ozemlju, določala bo naša ranljivost zanje in s tem tudi možnosti, ki jih bomo imeli ob spremenjenih klimatskih razmerah v prihodnosti.

Na ARSO so konec leta 2003 končali projekt »Ranljivost kmetijstva in gozdarstva na klimatske spremembe«, v okviru katerega so bili identificirani vplivi klimatskih sprememb na kmetijstvo in gozdarstvo, podanih pa je bilo tudi nekaj splošnih prilagoditvenih ukrepov na pričakovane spremembe, kot so sprememba datuma setve, spremenjeni kultivarji (zamenjava zgodnejših sort s poznimi), namakanje ali izbira sort, ki na sušo niso občutljive ter verjetno intenzivnejše gnojenje za kompenzacijo skrajšane rastne dobe in potencialen vodni stres (Kajfež – Bogataj in sod., 2003b).

Ni naključje, da so prizadevanja najprej stekla na področju kmetijstva, saj je kmetijstvo ena izmed dejavnosti, ki je najbolj odvisna od vremena in klime. Konec leta 2005 pa so vzpostavili projekt »Ranljivost in prilaganje na klimatske spremembe«, ki bo zajel vsa področja, na katera klimatske spremembe vplivajo (npr. energetiko, turizem, zdravje, promet idr.) na državni in regionalni ravni. Prispeval naj bi k izboljšanju vedenja o vplivu klimatskih

sprememb na različne sektorje in k identifikaciji prilagoditvenih ukrepov, projekt pa je še v teku (Česen, 2006).

MKGP je letos (2008) pričelo s celostnim pristopom k prilagajanju slovenskega kmetijstva in gozdarstva na klimatske spremembe. Ta vključuje tako pripravo strategije kot tudi posamezne prilagoditve kmetijske politike. Ministrstvo je posebno pozornost namenilo sofinanciranju zavarovanj v kmetijstvu, obnovi in vzpostavitvi novih hidromelioracijskih sistemov ter v javne razpise novega programa razvoja podeželja vključilo investicije v kmetijska gospodarstva, ki prilagajajo kmetijsko proizvodnjo klimatskim spremembam in varujejo okolje. Tako je medresorska skupina (ustanovljena leta 2007) pripravila Strategijo prilagajanja slovenskega kmetijstva in gozdarstva na klimatske spremembe, ki je prvi strateški dokument, ki daje ključne smernice za prilagoditev sektorja na klimatske spremembe. Ključni stebri strategije prilagajanja so: izobraževanje, informiranje, svetovanje; vzdrževanje in pridobivanje novega znanja na področju klimatskih sprememb in prilagajanja nanje; krepitev zmogljivosti za obvladovanje prilagajanja kmetijstva in gozdarstva; ukrepi kmetijske in gozdarske politike in spremembe obstoječe zakonodaje; krepitev mednarodnega sodelovanja in partnerstva pri prilagajanju kmetijstva in gozdarstva klimatskim spremembam. Njen osnutek (Kajfež – Bogataj in sod., 2008h) so prvič javno predstavili marca letos (2008) (MKGP, 2008c).

Prilagajanje klimatskim spremembam je postalo neizogibno in nujno dopolnilo k njihovi blažitvi, čeprav ni nadomestna možnost za zmanjševanje emisij TGP. Ukrepi prilagajanja morajo biti sektorsko usklajeni, da ne bi povzročali težav v drugih sektorjih, predvsem pa usklajeni z ukrepi njihove blažitve in obratno. Torej bi kazalo nameniti prioriteto zlasti tistim ukrepom, ki istočasno prispevajo k blaženju in prilagajanju na klimatske spremembe. To so na primer (Kajfež – Bogataj in sod., 2008h):

- Dosledno upoštevanje Pravilnika za izvajanje dobre kmetijske prakse pri gnojenju (Ur.l. RS, št. 130/04) in Uredbe o mejnih vrednostih vnosa nevarnih snovi in gnojil v tla (Ur.l. RS, št. 84/05) v rastlinski pridelavi, kar zmanjšuje izpuste dušikovih spojin v ozračje.
- Povečevanje deleža metuljnic v njivskem kolobarju ali travni ruši lahko pri gnojenju posredno zmanjšujemo izpuste CO₂, ki nastajajo pri proizvodnji in distribuciji dušikovih mineralnih gnojil.
- Pokritosti njiv z rastlinskim pokrovom čez vso leto, preprečuje izpiranje in omogoča racionalno izkoriščanje dušikovih spojin iz tal (ter prestrezanja CO₂, ki se sprošča z mineralizacijo v tleh).
- Povečanje koncentracije energije v obrokih za prežvekovalce blaži vročinski stres, hkrati zmanjšuje tudi izpuste TGP, gradnja novih in adaptacije obstoječih hlevov s skladišči gnojevke izven hleva blažijo vročinski stres in zmanjšujejo izpuste TGP, enako tudi selekcija živali na robustnost in dolgoživost ter pravočasno prilagajanje velikosti črede trenutnim razmeram.

Vsi prilagoditveni ukrepi pa ne dopolnjujejo blaženja sprememb, saj pri nekaterih predvidenih ukrepih prihaja tudi do navzkrižja med ukrepi prilagajanja in blažitve, na primer: izgradnja novih namakalnih sistemov, tako velikih namakalnih sistemov (v nadaljevanju VNS) kot malih namakalnih sistemov (v nadaljevanju MNS) pri katerih ni možno gravitacijsko namakanje, je v navzkrižju z blažitvenimi ukrepi, saj prihaja pri črpanju vode do kurjenja fosilnih goriv in s tem do proizvodnje emisij TGP. Tudi pri prilagoditvenemu ukrepu povečanja reje drobnice, ki zmanjšuje poraščenost, pridemo do navzkrižja, saj se tako zmanjšujejo ponori CO₂. Konec koncev pa je že samo prilagajanje kmetijstva in s tem povečanje njegove produktivnosti (posledično povečanje emisij TGP) v navzkrižju s strategijami blažitve.

Vsekakor se je potrebno izogniti temu, da bi imeli na eni strani ukrepe za blaženje, na drugi strani pa za prilagajanje, ki bi si bili nasprotujoči po učinkih, ali pa so celo izničevali eden drugega. Zato se pojavlja potreba po usklajevanju prilagajanja in blaženja.

2.2 Strategija prilagajanja na klimatske spremembe v kmetijstvu

Prilagajanje na klimatske spremembe je krožen, dolgotrajen proces in zahteva organiziran, sistematičen in preiščljen pristop. Vse regije v Sloveniji ne bodo enako ogrožene in ker pričakujemo velik učinek klimatskih sprememb na kmetijstvo, se pojavlja potreba po pripravi posameznih regionalnih (ali lokalnih) strategij prilagajanja.

Ukrepi prilagajanja so potrebni zaradi uspešnega spopadanja s klimatskimi spremembami, zgledi ukrepov zajemajo bolj učinkovito porabo nezadostnih virov vode, razvoj poljščin, odpornih na sušo in tako dalje.

Ukrepi prilagajanja za kmetijske sisteme so lahko vnaprejšnji ali odzivni:

Preglednica 1: Ukrepi prilagajanj (Kajfež - Bogataj, 2005f)

		Vnaprej	Kot odziv na klimatske spremembe
Kmetijski sistemi	Privatni sektor	<ul style="list-style-type: none">• raznolikost pridelave• zavarovanja• sprotno prilagajanje	<ul style="list-style-type: none">• drago obnavljanje• sprememba aktivnosti• opuščanje pridelave/relokacija
	Javni sektor	<ul style="list-style-type: none">• zgodnje obveščanje• priprava strategije• zakonodaja	<ul style="list-style-type: none">• odškodnine• relokacija/spremembe aktivnosti

Na tem mestu se nam poraja vprašanje, kdaj začeti s prilagajanjem, razlogi za uvajanje vnaprejšnjih ukrepov prilagajanja so naslednji (Kajfež - Bogataj, 2006e):

- klimatskim spremembam se ne moremo izogniti;
- morda bodo potekale hitreje in bodo izrazitejše, kot kažejo trenutne ocene;
- ker bodo med učinki klimatskih sprememb na kmetijstvo prevladovali predvidoma predvsem negativni vplivi, je nujno, da se kmetijstvo začne čim prej prilagajati;
- pravočasne prilagoditve so učinkovitejše, predvsem pa cenejše kot prilagajanje v zadnjem hipu;
- z boljšimi prilagoditvami na že obstoječo klimatsko variabilnost in ekstremne vremenske dogodke lahko dosežemo takojšnje koristi;
- ob pravočasni prilagoditvi lahko klimatske spremembe prinašajo tudi nove možnosti in ne le nevarnosti.

Zgodnje ukrepanje bi vsekakor prineslo jasne gospodarske koristi, saj bi se predvidela morebitna škoda in čim bolj zmanjšala ogroženost. Poleg tega bi lahko pridobili konkurenčne prednosti pred ostalimi državami, ki se ne bi začele takoj prilagajati.

Če pa ne bo prišlo do zgodnjega političnega odziva, bomo prisiljeni v nenačrtovano odzivno prilagajanje, pogosto v naglici in kot odziv na vedno pogostejše krize ter katastrofe, kar se bo izkazalo za veliko dražje. Ogrožalo bo tudi družbene in gospodarske sisteme ter varnost. Zato bi bilo najbolj smiselno, da bi se na posledice, pri katerih so napovedi dovolj zanesljive, začeli prilagajati že danes.

Za uspešno prilagoditev moramo slediti jasnim ciljem, ki so v primeru kmetijstva naslednji (Kajfež - Bogataj, 2006e):

- povečati prilagodljivost upravljanja ranljivega kmetijskega sistema;
- obrniti smer trendov, ki povečujejo ranljivost (slabo načrtovanje v preteklosti);
- izboljšati osveščenost in pripravljenost, saj bo zlasti pri prilagajanju veliko odvisno prav od osveščenosti in znanja kmeta;
- izoblikovati nove sheme načrtovanja prilagoditev, ki bi že na samem začetku, pri zasnovi, morale interdisciplinarno vključiti najrazličnejše deležnike (na primer kmetijstvo, gozdarstvo, zavarovalništvo, politiko...);
- načrtovati čim večjo vzdržljivost in robustnost infrastruktur ter dolgoročnih vlaganj.

Na podlagi prej navedenih ciljev sem oblikovala korake priprave regionalne strategije prilagajanja:

Preglednica 2: Koraki priprave regionalne strategije prilagajanja

Priprava regionalne strategije prilagajanja za sektor kmetijstva	
1.	Določiti zdajšnjo ranljivost sektorja kmetijstva – potrebno je oceniti zdajšnjo izpostavljenost (npr. raznim vremenskim ujmam) in s kakšnimi prilagoditvenimi možnostmi razpolagamo že danes.
2.	Predvideti bodočo izpostavljenost klimatskim spremembam – potrebno je izdelati okvirne scenarije klimatskih sprememb na regionalnem nivoju.
3.	Identificirati posamezne vplive na kmetijstvo (pozitivni, pogojno pozitivni in negativni vplivi).
4.	Oceniti ranljivost regionalnega kmetijskega sektorja na te spremembe.
5.	Pripraviti programe prilagoditve na regionalni in lokalni ravni – ki bodo vključili ukrepe prilagajanja za sektor kmetijstva.
6.	Izvajanje in spremljanje ukrepov prilagajanja (monitoring) – ukrepe je potrebno izvajati in oceniti uspešnost, na podlagi ocen pa izboljševati ukrepe skozi čas.

V nadaljevanju bomo obravnavali posamezne korake za Goriško in Zgornjo Vipavsko dolino. Začeli bomo z opisom značilnosti kmetijstva v subregijah in tako ocenili zdajšnjo izpostavljenost ter opisali, s katerimi možnostmi prilagoditve razpolagamo že danes. Sledil bo opis scenarija klimatskih sprememb za to območje, ki je bil izdelan v okviru študije leta 2005 na podlagi podatkov meteorološke postaje Bilje (Kajfež - Bogataj in sod., 2005g). Nato bomo predstavili predvidene vplive klimatskih sprememb na kmetijstvo v Sloveniji ter podali kratek opis splošnih ukrepov prilagajanja, ki jih predlaga tuja in naša strokovna javnost. V praktičnem delu pa bo sledila ocena najpomembnejših vplivov za obravnavano območje, analiza ankete in predlogi prilagoditvenih ukrepov za obravnavani subregiji.

2.3 Kmetijstvo na Goriškem in v Zgornji Vipavski dolini

2.3.1 Goriška subregija in subregija Zgornje Vipavske doline

Goriška in Zgornja Vipavska dolina sta del Severne Primorske – Goriške statistične regije, ki leži na zahodni meji Slovenije, v porečju reke Soče, med vršaci Julijskih Alp in Vipavsko dolino ter meri 2.326 km² (11,5 % površine Slovenije). Po velikosti je četrta regija v državi. Upravno je regija razdeljena na trinajst občin. Občine se tesneje povezujejo in sodelujejo znotraj štirih geografsko, zgodovinsko, prostorsko in upravno zaokroženih entitet oz. subregij:

- na severu se razprostira subregija Zgornjega Posočja
- na vzhodu Idrijsko-Cerkljanska subregija
- na zahodu Goriška subregija
- na jugu pa subregija Zgornje Vipavske doline

Subregija Zgornje Vipavske doline obsega 352 km², od tega 245 km² spada pod občino Ajdovščina, 107 km² pa pod občino Vipava.

Goriška subregija obsega 606 km², sestavljajo jo občine: Brda (72 km²), Kanal ob Soči (147 km²), Miren – Kostanjevica (63 km²), Šempeter – Vrtojba (15 km²), Renče – Vogrsko (30 km²) in mestna občina Nova Gorica (279 km²) (Ščančar, 2007). Skupaj tako subregiji obsegata površino 958 km².



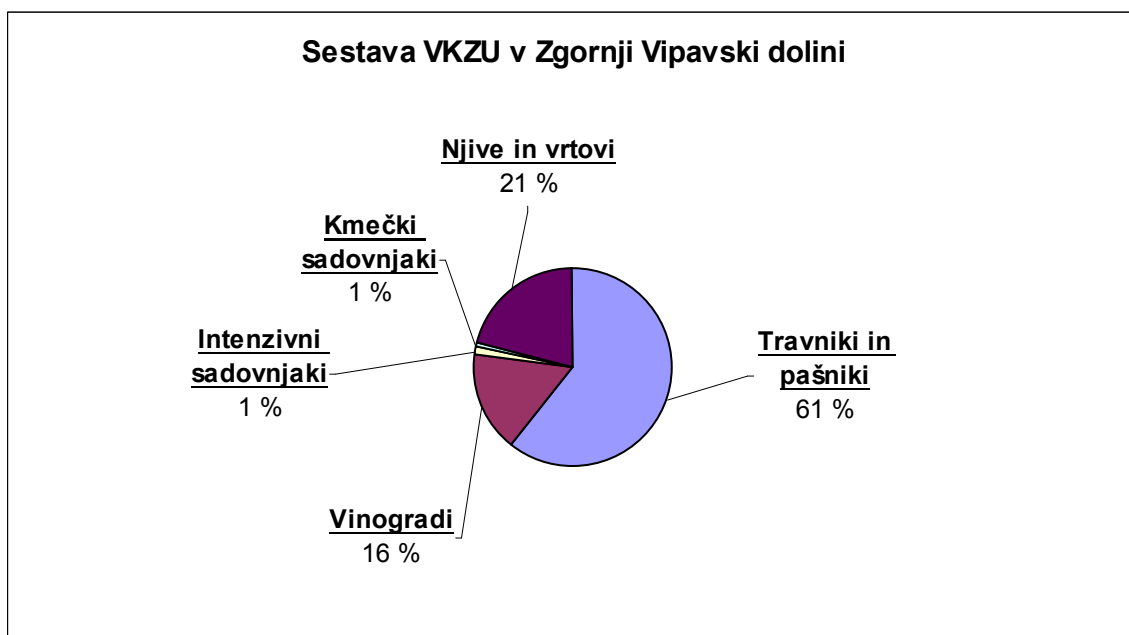
Slika 2: Lokacija Goriške subregije in subregije Zgornje Vipavske doline
(www.sloveniaholidays.com)

Naravno-geografsko pa lahko delimo obravnavani subregiji na dve značilni fitogeografski območji, ki se med seboj razlikujejo po klimatskih razmerah, mikroreliefu, razlikah med nižinskimi in višinskimi območji, kar pogojuje različne razmere za kmetijstvo:

- **visoko dinarsko kraško območje** (Banjška, Trnovska in Nanoška planota ter Kambreško pogorje). Ključne značilnosti tega območja so kraško površje, prevladujoči gozdovi in dinarski značaj. Kljub temu, da območje prejme v slovenskem merilu skoraj največ padavin letno (tudi preko 3000 mm), je zaradi tipičnega kraškega sveta, območje skoraj brez vode (ROD, 2006).
- **submediteransko območje** (Vipavska dolina, Goriška ravnina, Goriški Kras, Goriška brda in Spodnje Posočje). Ključna značilnost tega območja je bogata vegetacija, ki je posledica submediteranske klime, ki pogojuje bogat rastlinski pokrov in daje značilno krajinsko sliko. Na območju Vipavske doline in Goriške ravnine prevladuje najbolj rodovitna zemlja (Ščančar in sod., 2007). Spodnje Posočje predstavlja mejo do koder sežejo vplivi sredozemskega podnebja, kar se med drugim odraža tudi na rastlinstvu (Občina Kanal ob Soči, 2008). Goriška brda so tipično vinogradniško območje, zaradi prevladujočih težkih tla za obdelavo (Vinska klet Goriška brda, 2008). Goriški Kras pa je v celoti zakraselo območje brez površinskih voda (z izjemo doline Branice), padavinska voda takoj izgine v razjedeno propustno apnenčasto podlago (ROD, 2006).

2.3.2 Kmetijstvo subregije Zgornje Vipavske doline

Na območju subregije Zgornje Vipavske doline je skupno 6945,24 ha vseh kmetijskih zemljišč v uporabi (to so kmetijska zemljišča, ki jih družinske kmetije uporabljajo za kmetijsko pridelavo: njive in vrtovi, sadovnjaki, vinogradi, travniki in pašniki (Občina Koper, 2008) – v nadaljevanju VKZU), ki jih obdeluje 1494 kmetij. Kmetije so precej razdrobljene in majhne, razen nekaj večjih kmetij, ki so bolj specializirane tako v živinorejo kot tudi v vinogradništvo. Povprečna velikost kmetij je 4,5 ha. V strukturi VKZU prevladujejo travniki in pašniki z 61 %, sledijo njive in vrtovi z 21 %, vinogradi s 16 %, intenzivni sadovnjaki z 1 % in kmečki sadovnjaki z 1 % površin v uporabi (Dernulc in sod., 2000).



Slika 3: Sestava kmetijskih zemljišč v subregiji Zgornje Vipavske doline

a) Dno Zgornje Vipavske doline

Celotno območje je izredno raznoliko in zato obstajajo vse kmetijske panoge. Zaradi raznolikosti terena ter izrednih klimatskih razmer, predvsem burje, je celotno območje uvrščeno med območja z omejenimi dejavniki za kmetovanje. V dejavnosti živinoreje je pomembna predvsem prireja govejega mesa, prašičjega mesa – za samooskrbo, kravjega mleka, perutninskega mesa in jajc, narašča pa tudi pomen reje drobnice za meso in mleko. Mleko oddajajo kmetje v mlekarno Vipava. Poljedelstvo je pomembna panoga, nima pa osnovnega namena v pridelavi, vezani na krušna žita, ampak je dejansko le-to del živinorejske proizvodnje. V zadnjih letih pa je močno vidno preusmerjanje poljedelskih površin v površine vinogradov in sadovnjakov. Njive so druga najobsežnejša oblika kmetijske rabe zemljišč na kmetijskih gospodarstvih na tem območju. Tu so večje sklenjene njivske površine primerne za obsežnejšo poljedelsko pridelavo. Pomembna kmetijska panoga je tudi vinogradništvo, vinarstvo in trsničarstvo. Trsničarska zadruga Vrhpolje obstaja že od leta 1908 in oskrbuje Vipavsko dolino, Goriško, Brda, Koprsko, občasno tudi Istro in Dalmacijo. Večina pridelovalcev trži svoje pridelke preko Kmetijske zadruge Vipava, preostali del kmetij pa trži svojo blagovno znamko samostojno. Sadjarstvo je na tem območju precej razširjeno. Prevladujejo nasadi breskev in češenj, v zadnjem obdobju pa tudi marelic in sliv, jablan ter kostanja. Širijo se tudi nasadi oljk. Zelenjadarska proizvodnja je na tem območju omejena na zemljišča, ki niso izpostavljena burji, drugi omejitveni faktor pa predstavlja suša. Tako so ugodna območja za zelenjadarstvo omejena na območja ob reki Vipavi in na območje na JZ delu občine Ajdovščina (Selo, Batuje) (KGZ-NG, ROD, 2006).

b) Nanoška in Trnovska planota

Hribovsko gorsko območje – tu kmetije ustvarjajo dohodek pretežno z živinorejo, manjši del pa tudi s prodajo krompirja. Živinoreja je poleg gozdarstva osrednja panoga kmetijstva. Njivski svet je precej skromen, nastal je z odstranitvijo kamenja, zato se kmetijske površine pojavljajo le fragmentirano na značilnih krpah – lehah in so pretežno v ekstenzivni rabi. Primarna raba je odraz dinarskega podnebja z mrzlimi zimami in suhimi poletji. Obdelovalne površine (žitarice in krompir) so členjene s potezami oziroma skupinami drevja in grmovne vegetacije, ponekod pa se kot dokaj izrazit proces pojavlja tudi zaraščanje kmetijskih površin kot posledica opuščanja kmetovanja. Prevladujejo travniki in pašniki, ti imajo zelo poudarjen dinarski značaj, ki se kaže v množici skal in kamenja na površini. Na območju Nanosa pa prevladujejo gozdovi, kjer se kmetijska raba pojavlja bolj ali manj fragmentirano, in sicer pretežno v obliki celkov z domačijami na posameznih manjših kraških kotanjah (ROD, 2006).

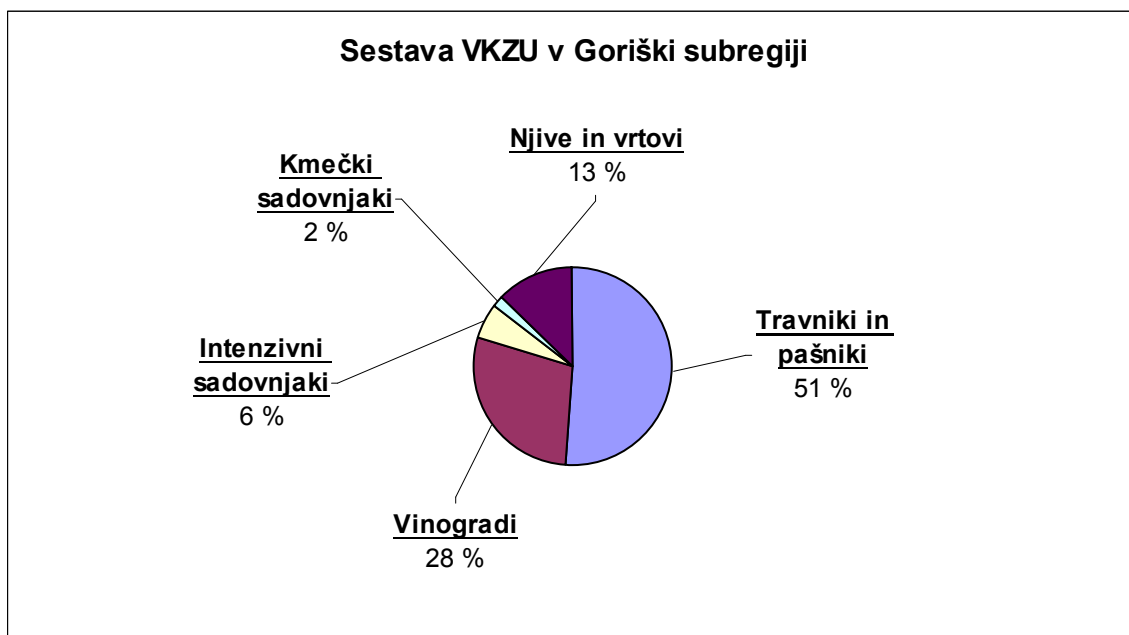
2.3.3 Kmetijstvo Goriške subregije

Na območju Goriške subregije je registriranih 2.643 družinskih kmetij, ki imajo v uporabi 8714,38 ha VKZU. Posamezna družinska kmetija v povprečju obdeluje 3,3 ha kmetijskih zemljišč. V strukturi VKZU prevladujejo travniki in pašniki z 51 %, sledijo vinogradi z 28 % ter njive in vrtovi s 13 %, intenzivni sadovnjaki s 6 % in kmečki sadovnjaki z 2 % površin v uporabi (Občina Renče – Vogrsko, 2007).

a) Spodnja Vipavska dolina, Goriška ravnina in Spodnje Posočje:

Območje Spodnje Vipavske doline in Goriške ravnine je zaradi ugodnih naravnih danosti in pogojev za razvoj kmetijstva pretežno kmetijskega značaja (razen mestnega območja Nove Gorice) – kar 81 % površin tega območja obsegajo območja najboljših kmetijskih zemljišč, ki so urejena s kmetijskimi operacijami iz 80-ih let in opremljena s sodobnim namakalnim sistemom iz zadrževalnika Vogršček, ki je bil izgrajen za namakanje 3400 ha kmetijskih obdelovalnih površin, namakajo pa jih bistveno manj (le okrog 1400 ha). Možnosti za pridelavo zelenjave in gojenje cveta v rastlinjakih in na prostem so na območju velike zaradi ugodnih pedoklimatskih pogojev in možnosti namakanja. Na tem območju prevladujejo rodovitna polja, vrtovi, vinogradi ter nasadi hrušk, breskev in marelic. Kot gozdne površine so opredeljene predvsem tiste, ki imajo izrazito varovalno in zaščitno vlogo iz krajinskih vidikov

(MO Nova Gorica, 2003). Posamezna večja polja najdemo tudi v spodnji dolini Soče, več kmetijskih površin pa je na Kambreškem (travniki in pašniki) kot v dolini Soče (Občina Kanal ob Soči, 2008).



Slika 4: Sestava kmetijskih zemljišč v Goriški subregiji

b) Banjška planota:

Banjška planota je pomembno območje za živinorejo, saj prevladujejo travniki in pašniki. Le na najbolj strmih pobočjih uspeva gozd. Na celotnem območju se nahajajo kraške podzemne vode, vključno s Čepovansko dolino, ki predstavljajo osnovni in neobnovljivi vir pitne vode (MO Nova Gorica, 2003).

c) Goriška brda:

Celotno območje Goriških brd leži na skrajnem območju zahodne Slovenije, kjer se razprostira vinorodni okoliš Goriška brda. Glavna panoga v kmetijstvu je vinogradništvo, ki pokriva 70 % vseh kmetijskih površin, dopolnilna panoga pa sadjarstvo. Med sadnimi vrstami sta najbolj zastopani breskev in nektarina, ki rasteta na več kot polovici sadjarskih površin. Češnja zavzema tretjino površin, ostalo so marelica, kakiji, hruške, aktinidije. Struktura sadjarstva se glede na trženje spreminja. Zmanjšujejo se nasadi breskev. V zadnjem času se s ponovnim sajenjem oljk na primerne lege bogati pestrost pokrajine in širitev ponudbe Brd ter možnost dodatnega dohodka na kmetiji. Živinoreja (govedoreja) se je ohranila v severnem delu Goriških brd, v zadnjem času se razvija kozjereja in ovčjereja. Glede na naravne pogoje za kmetovanje bi tako lahko območje označili kot območje z ugodnimi naravnimi razmerami za kmetovanje, razen višjih predelov Goriških brd (KGZ-NG, 2007).

č) Goriški Kras:

Po drugi svetovni vojni je bilo področje Krasa večinoma neporaščeno z grmičevjem in gozdom (poraščenih je bilo le 15 % površin). Z opuščanjem kmetijskih dejavnosti, deloma pa tudi zaradi umetnega pogozdovanja, sta se na Krasu začela širiti grmovna podrast in slab gozd. To ima za posledico uničevanje kulturne krajine, ogrožanje kmetijskih površin, večjo nevarnost požarov, žleda in snegoloma. Obdelovalne zemlje je zato na Krasu malo, med kmetijskimi površinami prevladujejo gmajne in pašniki. Med kmetijskimi panogami je najbolj razvito sadjarstvo, poljedelstvo in vinogradništvo, zelo prepoznavna sta kraški pršut in teran. Izjemo predstavlja dolina Branice, kjer poleg reke Branice vodni sistem dopolnjuje tudi reka Raša. Tu je poleg vinogradništva pomembna dejavnost tudi zelenjadarstvo, ki se odvija zaradi ugodne strukture tal in vodnih virov (ROD, 2006).



Slika 5: Pokrovnost tal (CLC 2006) v subregijah (Atlas okolja, 2008)

2.3.4 Omejitveni dejavniki kmetijstva v subregijah

Med **območja z najtežjimi naravnimi razmerami za kmetovanje** spadajo gorati predeli Nanosa in območja pod njim, območje Trnovske in Banjske planote, Kambreško pogorje, višji predeli Goriških brd ter predeli Goriškega Krasa. Razen za predele Goriškega Krasa gre predvsem za marginalna kmetijska območja, redko poseljena in povečini demografsko ogrožena. Živinoreja je tu glavna kmetijska dejavnost. Tu so glavni naravni omejitveni dejavniki: skromni vodni viri (kraški relief); plitka tla; relief, ki je posledica delovanja erozijskih sil; večji nakloni zemljišč; ekspozicija; nadmorska višina; neustrezna razporeditev in količina padavin; slab vodni režim tal (suha ali prevlažna tla) in velika gozdnatost. Posledica opuščanja živinoreje pa se kaže v intenzivnem zaraščanju kmetijskih površin. Na območju Goriškega Krasa pa je problem pomanjkanje vode, plitkih tal in zaraščanja površin (Ščančar in sod., 2007).

Med območja z **relativno ugodnimi naravnimi razmerami** spadata zgornji del Vipavske doline in Spodnje Posočje. Gre za živinorejska območja, kjer pa se pojavljajo tudi donosnejše kmetijske dejavnosti, kot sta vinogradništvo in sadjarstvo. Območje z **ugodnimi naravnimi razmerami** za kmetovanje obsega najmanjši del subregiji, in sicer spodnji del Vipavske doline z okolico Nove Gorice ter del Goriških brd. Živinoreja tu nima večjega gospodarskega pomena zaradi nekonkurenčnosti v odnosu do donosnejših kmetijskih panog. Vpliv opuščanja živinoreje na kulturno krajino je tu manj pomemben (Ščančar in sod., 2007).

Burja: Pomemben omejitveni dejavnik v Vipavski dolini je burja, ki močno poslabša pogoje za kmetovanje. To je lokalno zelo močan in sunkovit veter. Ob splošnem vzhodniku, kadar je ta mrzel in hladen, težak zrak sunkovito pada s planot Trnovskega gozda, Javornikov, Pivke in Krasa navzdol v Vipavsko dolino in Tržaški zaliv ter se pri tem padanju vse bolj pospešuje.

Zato je burja najmočnejša pod temi hribi. Zaradi sunkovitosti je ta veter lahko tudi nevaren, na primer za promet, naredi pa tudi veliko škode v poljedelstvu (Rakovec, 2000). Problem je dodatno poslabšala tudi melioracija, saj izvedba ni sledila predvidenim programom in so tako osnovna ureditvena dela povzročila razgaljenje velikih površin, ki so bila prej pred vetrovi vsaj delno zavarovana. S tem se povečuje nevarnost vpliva močnih vetrov, ki prihajajo predvsem v zimskih mesecih ter povzročajo, v kolikor je zemljišče golo oziroma nepravilno obdelano, eolsko erozijo. Zaradi burje je omejena tudi postavitve rastlinjakov.

Velika posestna in zemljiška razdrobljenost: V obdobju 1982–85 je potekala v Vipavski dolini melioracija. Vzporedno s projektom melioracije sta potekala tudi komasacija in načrtovanje izdelave namakalnega sistema. Projekt komasacije še ni dokončan, kar v mnogih primerih predstavlja težavo tudi pri uveljavljanju subvencij, saj se neugodna strukturna značilnost velike posestne in zemljiške razdrobljenosti odraža v velikem številu parcel oziroma obdelovalnih kosov, ki jih obdelujejo posamezna kmetijska gospodarstva. Temu posledično sledijo težave s prometom z zemljišči (posestna struktura). Navkljub komasaciji je še vedno prisotna razparceliranost. To otežuje delo na kmetiji in zmanjšuje konkurenčnost. Gospodarstva so premajhna, da bi lahko zagotavljala zadosten dohodek zgolj iz kmetijstva, zato na območju prevladujejo mešane kmetije (ROD, 2006).



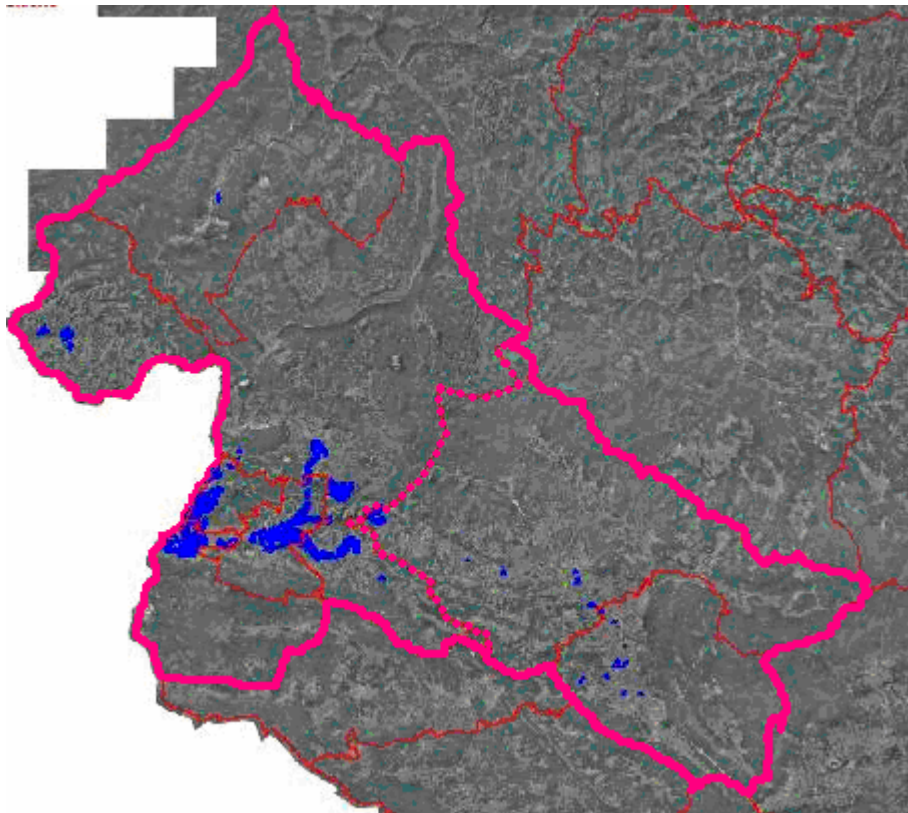
Slika 6: Vodni zadrževalnik Vogršček (foto: Maja Slejko)

Namakanje: Projekt namakanja je izpeljan le do 1. faze, zgrajeno je akumulacijsko jezero Vogršček (Slika 6 in 7) ter primarni in sekundarni razvod, tako manjka namakanje predvsem v Zgornji Vipavski dolini. Akumulacija Vogršček je bila zgrajena leta 1988 in je največja umetna akumulacija, namenjena namakanju kmetijskih površin, ter obsega tudi največji namakalni sistem v državi. Ima zmogljivost 8.500.000 m³, za namakanje pa je možno odvzeti maksimalno 6.800.000 m³ vode. Bilanca vode Vogrščka, skupaj z možnostmi, ki jih nudi reka Vipava, zagotavlja vodo za približno 3.500 ha površin (Ušaj, 2008).

Celotna dolžina že zgrajenega glavnega razvoda je 27.144 m. Za sedaj količina vode zadovoljuje potrebe na obdelovalnih površinah na področju od italijanske meje do kraja Črniče, približno v sredi Vipavske doline. Dodatno je možno vodo zajemati v sistem iz reke Vipave v črpališču Renče (Ušaj, 2008).

V istem obdobju (1989) kot akumulacija Vogršček so v Goriških brdih zgradili vodni zadrževalnik Kozlink – namakalni sistem pri Reki v naselju Dobrovo (Slika 7 in 8), za

namakanje in protislansko zaščito breskev, s kapaciteto cca. 20.000 m³, ki služi za namakanje 5 ha sadnega drevja. Uporablja ga tudi lokalna ribolovna družina. To zajetje vsekakor ne zadovoljuje velikega povpraševanja po namakanju na tem območju (Jakin, 2008).



Slika 7: Območja namakalnih sistemov v subregijah – označena z modro (GERK, 2008)

Suša: Daljša sušna obdobja se tu pojavljajo ob koncu zime in spomladi, poletne suše pa so zaradi hitrejšega izhlapevanja mnogo bolj problematične. Najhujše doslej so bile poletne suše v letih 2004, 2003 in 2001, ki so močno prizadeli poljedelstvo in ponekod ogrozili vire pitne vode. Katastrofalne razsežnosti so imele tudi poletne suše v letih 2000, 1999, 1994 in 1992 (Česen, 2006). Suša najbolj prizadene poljedelsko panogo pa tudi sadjarstvo in mlade vinograde, problem pa se odraža tudi pri živinoreji, ker prihaja do pomanjkanja krme.

Pozeba: Na Goriškem in Zgornji Vipavski dolini se sadijo intenzivni sadovnjaki v nižine, ker so tam boljše zemljišča in predvsem voda za namakanje. Prav v nižinah ob reki Vipavi in ponekod v Goriških brdih se pogosteje pojavljajo spomladanske pozebe, ki včasih plodove le razredčijo, včasih pa poberejo celoten pridelek. V zadnjih osmih letih so bile spomladanske pozebe razmeroma pogoste in so povzročile več škode kot v prejšnjih desetletjih (Kodrič, 2006). Spomladanske ohladike so najbolj nevarne v prvi dekadi aprila, saj praviloma sovpadajo z najbolj občutljivimi fenološkimi fazami in povzročajo veliko gospodarsko škodo. Verjetnost sovpadanja občutljivih fenofaz s spomladanskimi ohladikami je večja ob prezgodnjem fenološkem razvoju sadnih rastlin.

Toča: Spomladi in poleti so močne nevihte in toča na tem območju razmeroma pogost pojav. V povprečju imajo kraji, v katerih potekajo meteorološka opazovanja, 1 do 3 dni s točo ali sodro na leto. Največ neviht s točo ali sodro je junija in julija (Sušnik, Žust; 2005b).



Slika 8: Vodni zadrževalnik Kozlink (foto: Maja Slejko)

2.4 Pričakovane klimatske spremembe na Goriškem in v Zgornji Vipavski dolini

Najprej se bomo seznanili, kaj razumemo pod pojmom klima, kakšna je razlika med klimo in vremenom ter zakaj sploh prihaja do spreminjanja klime. Nadaljevali bomo z opisom značilnosti klime na Goriškem in v Zgornji Vipavski dolini in se nato osredotočili na postopek izdelave regionalnih scenarijev klimatskih sprememb ter predstavili rezultate študije, kjer so strokovnjaki izdelali scenarije klimatskih sprememb za območje Vipavske doline na podlagi podatkov meteorološke postaje Bilje pri Novi Gorici.

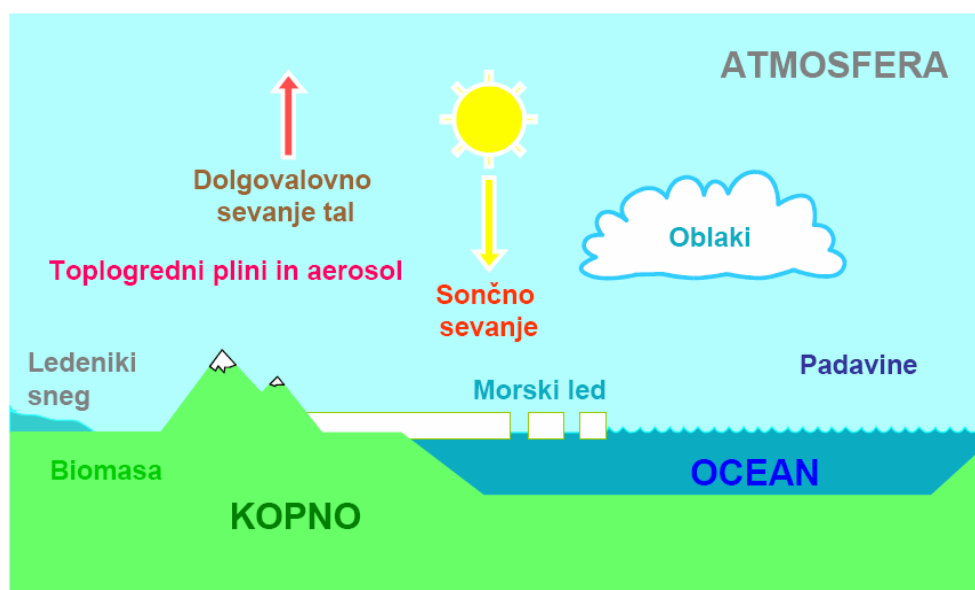
2.4.1 Klima in vzroki spreminjanja klime

Klima (pogosto uporabljamo tudi izraz podnebje) je zelo kompleksen pojem, ki ga določa stanje klimatskega sistema (Slika 9). Klimatski sistem je sestavljen iz atmosfere, oceanov, biosfere, kriosfere (led in sneg) in litosfere (skorja Zemlje) (Harvey, 2000).

Na klimatske spremembe vplivajo različni dejavniki, med katerimi so najpomembnejši sončno obsevanje, sestava ozračja, razporeditev kopnega in morja, lastnosti podlage, cirkulacija ozračja in oceanov itd. (Houghton in sod., 2001). Zaradi naravne spremenljivosti dejavnikov klime so se klimatske razmere v preteklosti pogosto spreminjale.

Nekaterih spremenljivosti vremena ne moremo šteti že za klimatske spremembe, zato je potrebno razlikovati med vremenom in klimo. Vreme je splet meteoroloških pojavov in vrednosti meteoroloških elementov v določenem času in prostoru, je torej tudi tisto, kar zaznavamo kot stanje ozračja; klimo pa opredeljujejo značilnosti vremena nad nekim geografskim območjem v daljšem časovnem obdobju, skupaj s pogostostjo pojavljanja tipičnih vremenskih stanj in s sezonskimi spremembami (Rakovec, 2000). Obdobje, za katerega skušamo opisati take značilnosti, je praviloma 30 let, zato da ne bi kake spremenjene značilnosti, ki se pojavlja občasno, a ne trajajo zelo dolgo, že obravnavali kot spremembe klime. Tako npr. nekaj zaporednih, nadpovprečno toplih in suhih poletij sicer že

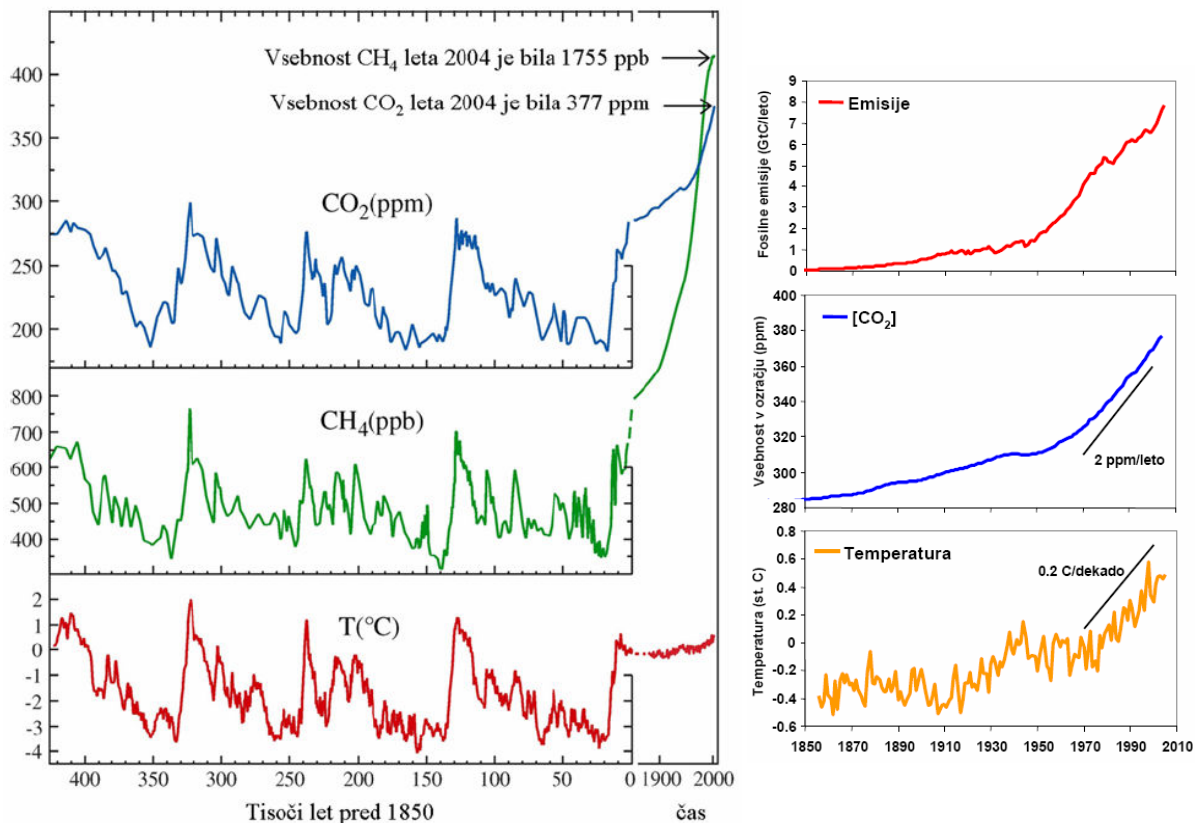
pomeni neko klimatsko fluktuacijo, torej odmik od običajnih značilnosti tistega območja, ne pomeni pa še spremembe klime. Zato je potrebno pri opisu stalnosti oziroma spremenljivosti klime vnaprej postaviti časovno skalo in v njej opazovati velikosti sprememb.



Slika 9: Shematični prikaz delovanja klimatskega sistema (Kajfež - Bogataj, 2006c)

Vzroki za spremembe dejavnikov klime so lahko različni. Glavna naravna dejavnika, ki povzročata spreminjanje klime, sta povečana sončna aktivnost in naravni TGP (vodna para (H_2O), ogljikov dioksid (CO_2), metan (CH_4), dušikovi oksidi (N_xO) in ozon (O_3)). Čeprav naštetih TGP predstavljajo manj kot 0,1 vol.% suhega zraka, igrajo pomembno vlogo v energijski bilanci površja. Povzročajo učinek tople grede, po katerem imajo tudi ime. Najpomembnejši toplogredni plin je vodna para, na srečo pa ljudje ne vplivamo na njeno koncentracijo v zraku (Bergant in sod., 2004b).

Današnje ravni TGP v ozračju pa so višje, kot bi bile zgolj zaradi naravnih dejavnikov (Slika 10). Zaradi delovanja človeka so se povečale koncentracije TGP in aerosolov – mikroskopskih lebdečih delcev ali kapljic (najpomembnejši so sulfatni). Zato se vse večjo vlogo spremembi klime pripisuje človeku in pri tem govorimo o človeško pogojeni spremenljivosti klime. Glavni razlog za veliko povečanje koncentracij TGP in aerosolov v ozračju so zlasti zgorevanje fosilnih goriv (naftni derivati in premog), ki narašča vse od začetka industrijske dobe do danes. Pomembno pa vpliva tudi človekovo poseganje v značilnosti zemeljske površine s spremenjeno rabo tal in sekanjem gozdov, govedoreja, gnojenje kmetijskih površin, razgradnja organskih odpadkov na odlagališčih in blata čistilnih naprav ter industrijski procesi, pri katerih nastajajo TGP (poleg prej omenjenih še dodatno tako imenovani F-plini in žveplov heksafluorid - SF_6 , ki so zelo močni TGP) (Špendl, 2005).



Slika 10: V prvem grafu je prikazano naraščanje vsebnosti ogljikovega dioksida (CO_2) in metana (CH_4) v ozračju ter odstopanja globalne temperature v zadnjih 450 tisoč letih (Kajfež - Bogataj, 2006e). V drugem grafu je prikazana koncentracija fosilnih emisij in ogljikovega dioksida od leta 1850 do danes (Kajfež - Bogataj, 2006c).

TGP absorbirajo del dolgovalovnega sevanja površja. Prav tako tudi sevajo v dolgovalovnem spektru, pri čemer se nekaj energije izseva nazaj proti površju. Več TGP v atmosferi ustvarja povečan učinek tople grede in segrevanje planeta (Houghton in sod., 2001). Med TGP največjo pozornost namenjamo CO_2 , katerega vsebnost narašča hitreje kot kadarkoli prej v dokumentirani zgodovini (Slika 10). Tako niti enkrat v 650.000 letih pred industrializacijo koncentracija CO_2 ni presegla 300 ppm, danes pa je njegova koncentracija v atmosferi cca. 380 ppm (Gore, 2006).

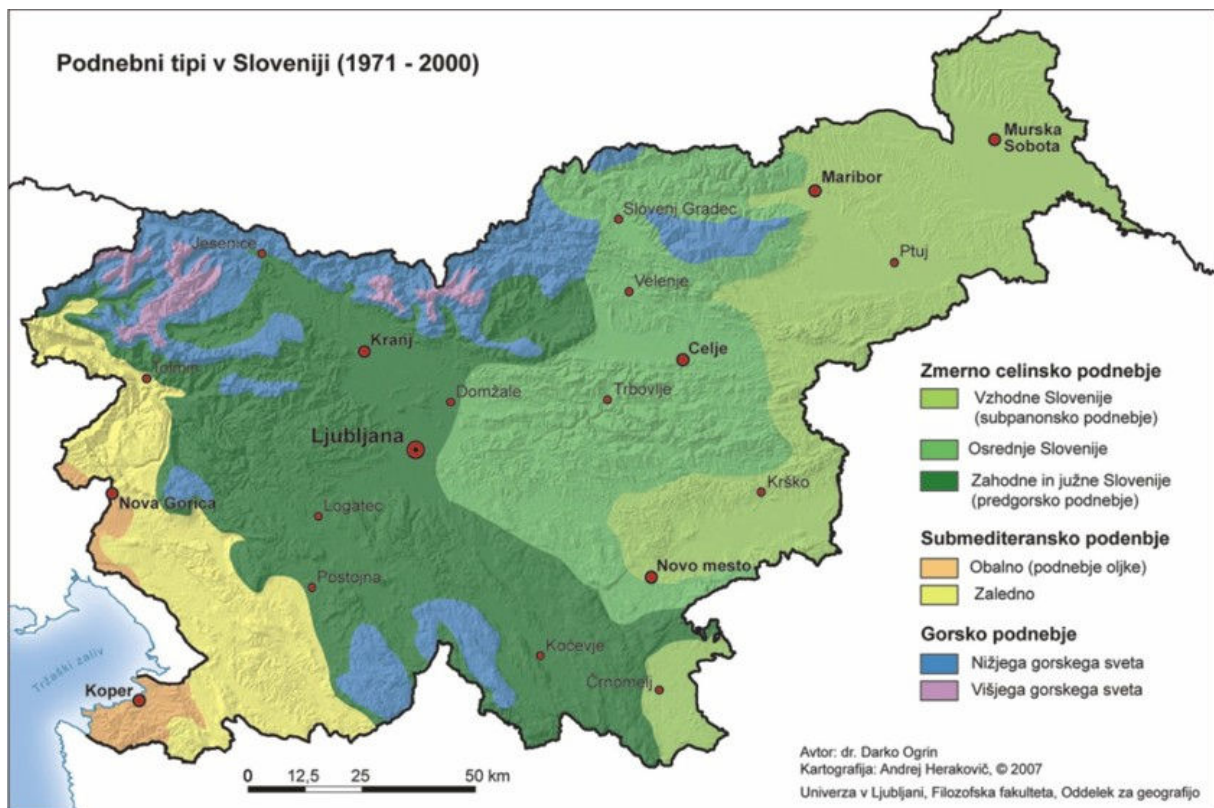
Na sončno sevanje in sevanje površja pa učinkuje tudi prisotnost prej omenjenih aerosolov. Aerosoli vplivajo tako neposredno, kadar delci v ozračju spreminjajo prepustnost ozračja za sončno sevanje in sevanje površja, kot tudi posredno, saj vplivajo na sevalne lastnosti in količino oblakov in s tem na energijsko bilanco površja. Ker je z vidika energijske bilance učinek aerosolov na zmanjšanje prepustnosti ozračja za sončno sevanje večji od učinka na zmanjšanje prepustnosti za sevanje površja, jim za razliko od TGP pripisujemo hladilni učinek (Kajfež - Bogataj in sod., 2005g).

V zadnjih letih je znanost izrazito napredovala na področju klimatskih sprememb, saj je na razpolago več meritev, bolj poglobljene analize, boljši simulacijski modeli, boljše pa je tudi razumevanje klimatskega sistema. Mnenje klimatologov je, da se bodo spremembe klime nadaljevale še bolj izrazito kot v zadnjih desetletjih (Kajfež - Bogataj, 2005a).

2.4.2 Značilnosti klime na Goriškem in v Zgornji Vipavski dolini

Klimo v Sloveniji določajo številni dejavniki, najpomembnejši so njena geografska lega, razgiban relief, usmerjenost gorskih grebenov in bližina morja. Čeprav zavzema Slovenija relativno majhno površino – 20.273 km² (SURS, 2007), je posledica prepleta številnih dejavnikov zelo raznolika klima. Tako imamo na kratki razdalji 248 km (SURS, 2007) v smeri JZ–SV tri prevladujoče tipe klime (Slika 11), na posameznih območjih pa se njihovi vplivi prepletajo (Ogrin, 2002):

- **zmerno celinsko podnebje** (osrednja, jugovzhodna in severovzhodna Slovenija),
- **gorsko podnebje** (severozahodna Slovenija),
- **submediteransko podnebje** (jugozahodna Slovenija).



Slika 11: Podnebni tipi Slovenije (1971 – 2000) (Ogrin, 2007)

Glede na prej naštetih tipe klime spadata subregiji Goriške in Zgornje Vipavske doline v zaledni tip submediteranskega podnebja. Značilnosti tega podnebnega podtipa so povprečne temperature zraka v najhladnejšem mesecu med 0 in 4 °C ter v najtoplejšem mesecu med 20 in 22 °C. Povprečna letna količina padavin znaša med 1200 in 1700 mm. Od pravega sredozemskega podnebja z maksimumom padavin pozimi ter sušnim obdobjem poleti se območje s submediteranskim podnebjem v Sloveniji loči predvsem po drugačnem padavinskem režimu (Kajfež – Bogataj in sod., 2005g).

Znotraj območja Goriške in Zgornje Vipavske doline, pa najdemo tudi variacije v samem zalednem tipu submediteranske klime, predvsem zaradi različne nadmorske višine območij in naravnih pregrad:

- V **Spodnji Soški dolini** in na **Kambreškem** se srečujejo sredozemski in alpski vremenski vplivi. Večji del leta prevladujejo sredozemski vplivi, alpski pa so izrazitejši pozimi (Občina Kanal ob Soči, 2008).

- Klima **Banjške planote** se zaradi visoke lege, ki določa temperaturne razmere, uvršča že med zmerno celinsko podnebje (Občina Kanal ob Soči, 2008).
- **Celotna Vipavska dolina** je proti jugozahodu, to je proti morju, zaprta le z relativno nizko planoto Krasa, proti severu pa s precej višjo planoto Trnovskega gozda, zato so v klimi izraziti mediteranski vplivi. Tako iz zahoda prodirajo močni vplivi sredozemskega podnebja, medtem ko na severnih planotah prevladuje tipično zmerno celinsko podnebje z ostro klimo in visoko snežno odejo pozimi (ROD, 2006).
- Na območju **Trnovske** in **Nanoške planote** je značilno dinarsko podnebje z mrzlimi zimami in suhimi poletji (ROD, 2006).
- **Goriška brda** so odprta proti morju, zato so močno izpostavljena njegovim podnebnim vplivom. Zaradi izpostavljenosti proti jugu in zahodu prevladuje toplo in sončno podnebje, podobno tistemu na ravnini ob morju. Bolj nevarne so pomladanske pozebe ob obsežnejših vdorih hladnega zraka v anticiklonalnem vremenskem tipu, ki opozarjajo, da so Goriška brda v bližini podnebne ločnice s zmernim celinskim podnebjem (Vinska klet Goriška brda, 2008).
- Za **Goriški Kras** je značilno razmeroma suho podnebje, zanj so značilni močni vetrovi, predvsem severnik (burja) in jugo. Padavin ima Kras dosti, v čemer se kaže vpliv bližine morja, njihova enakomerna porazdelitev čez vse leto pa nakazuje tudi močen vpliv celinskih podnebnih razmer (ROD, 2006).

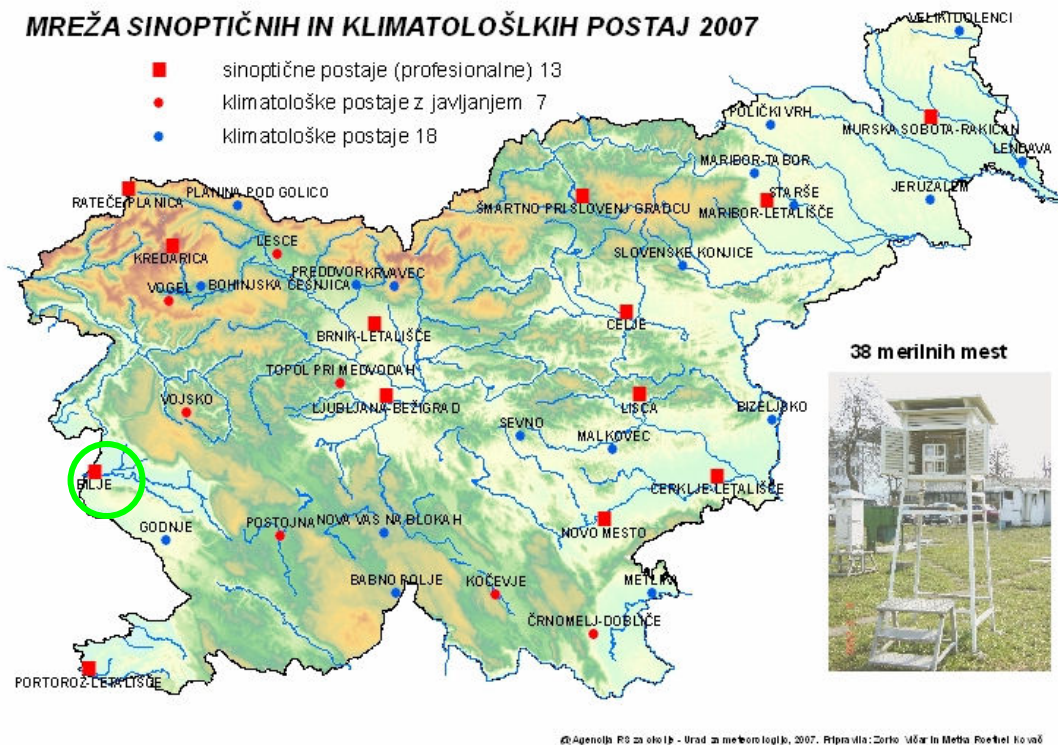
2.4.3 Trendi spreminjanja klime na Goriškem in v Zgornji Vipavski dolini

Slovenija se je v zadnjih 50 letih ogrela za več kot 1 °C, kar je hitreje od svetovnega in evropskega povprečja. Časovne spremembe letne količine padavin na večini območij Slovenije zaenkrat niso statistično značilne, a pri padavinskem režimu opazimo upadanje količine padavin v prvi polovici leta in naraščanje v drugi polovici. Take spremembe tudi v Sloveniji vplivajo na zmanjšano razpoložljivost vode ter pogostejše in dlje časa trajajoče pomladne in poletne suše (Kajfež - Bogataj in sod., 2008h).

Na podlagi podatkov meteorološke postaje Bilje pri Novi Gorici (Slika 12) so za obdobje 1970–2000 v raziskovalnem projektu »Vplivi klimatskih sprememb na rastlinsko pridelavo v Sloveniji – primer Vipavske doline« (Kajfež - Bogataj in sod., 2005g) ocenili, da je bila topla polovica leta v večini let (9 od 13) po letu 1990 toplejša od povprečja v obdobju 1970–2000, kar nakazuje na naraščajoči trend temperature v Biljah predvsem v obdobju zadnjih 15 let. Ker je temperatura zraka glavni dejavnik evapotranspiracije, saj vpliva tako na neto sevanje kot na deficit parnega tlaka, so ocenili, da potencialna evapotranspiracija v vseh letih po 1990 presega povprečje v obdobju 1970–2000. To pomeni, da se predvsem zaradi porasta temperature poraba vode povečuje, s tem pa se večajo tudi potrebe po namakanju. Ob hkratni manjši količini padavin povečana evapotranspiracija privede do pogostejšega nastopa suš v topli polovici leta oziroma v rastni dobi, kar ob nezadostnem namakanju lahko povzroči izrazito zmanjšanje pridelka. Izmed let 1962, 1985, 1994, 1999, 2000 in 2001, ki izrazito odstopajo v smeri večje evapotranspiracije in/ali manjše količine padavin in predstavljajo tudi leta z izrazito kmetijsko sušo, kar štiri izmed njih sodijo v obdobje po letu 1990. To prav tako nakazuje, da se pogostost suš v obdobju zadnjih 15 let povečuje. Navedenim letom vsekakor lahko dodamo tudi leto 2003, tedaj je izrazita suša v rastni dobi zajela večji del Slovenije.

Povprečna letna količina padavin pa je v Biljah v obdobju 1970–2000 znašala 1446 mm, kar ustreza slovenskemu povprečju in krepko presega vrednosti, ki so značilne za pravo sredozemsko podnebje (Kajfež - Bogataj in sod., 2005g).

MREŽA SINOPTIČNIH IN KLIMATOLOŠKIH POSTAJ 2007



Slika 12: Mreža sinoptičnih in klimatoloških postaj, z zelenim označena postaja Bilje (Vičar in Kovač, 2007)

2.4.4 Regionalni scenariji klimatskih sprememb za obravnavano območje

2.4.4.1 Postopek izdelave regionalnih scenarijev

Scenariji so alternativne predstave o tem, kakšen bo razvoj v prihodnosti, in so primerno orodje, s katerim lahko analiziramo, kako bodo vplivale gonilne sile (prebivalstvo, ekonomija, tehnologija itd.) na emisije v prihodnosti in s katerimi lahko ocenimo tudi negotovosti, ki se ob tem pojavijo. V pomoč so nam pri analizah klimatskih sprememb, vključno pri klimatskem modeliranju in pri oceni vplivov, prilagoditev in omilitev (IPCC, 2000). Torej vloga scenarijev ni napovedati prihodnost, ampak podati širok spekter možnosti, ki omogočajo razpravo o možnih izbirah.

Kot smo omenili v poglavju 2.2, potrebujemo za oblikovanje strategije prilagajanja klimatskim spremembam smiselne ocene predvidenih sprememb – scenarije klimatskih sprememb v regionalni skali, saj so lokalne klimatske razmere običajno v veliki meri odvisne od procesov, ki potekajo v manjši skali, kot je prostorska ločljivost globalnih modelov splošne cirkulacije (v nadaljevanju MSC), ki so orodje za proučevanje odziva klimatskega sistema na spremembe sestave ozračja (Bergant, Kajfež - Bogataj, 2004b).

Osnova količinskega ocenjevanja klimatskih sprememb v prihodnosti so scenariji emisij TGP in aerosolov ter posledične spremembe njihovih vsebnosti v ozračju. Takšni scenariji temeljijo na predpostavkah o razvoju gospodarstva in družbe z vidika rasti prebivalstva, razvoja gospodarstva ter tehnologije, skrbi za okolje, različnosti med območji na Zemlji in globalizacije. IPCC je na osnovi različnih predpostavk o razvoju gospodarstva in družbe (gonilne sile), ki naj bi vplivala na emisije v prihodnosti, izdelal štirideset scenarijev emisij za 21. stoletje, združenih pod kratico SRES (kratica za *Special Report on Emission Scenarios*),

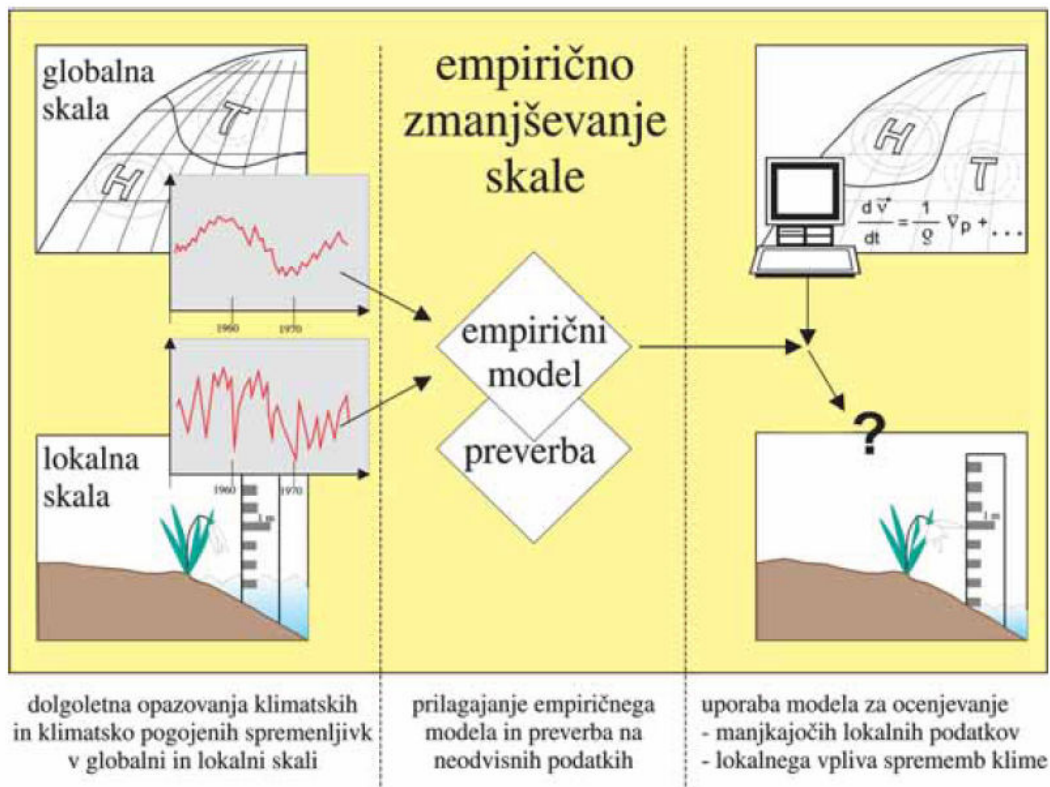
katerih uresničitev v prihodnosti je enako verjetna (Arnell, 2004). V grobem jih lahko delimo v štiri glavne skupine – A1, A2, B1 in B2. Vsako glavno družino scenarijev spremlja pripoved (ang. *storyline*), ki opisuje različne možnosti razvoja svetovnega prebivalstva, ekonomije, tehnologije, okolja in politik (za natančnejši opis glej IPCC, 2000).

Scenariji emisij in posledične vsebnosti TGP in aerosolov so temelj za preučevanje predvidenih klimatskih sprememb v prihodnosti. Predstavljajo ključni vhodni podatek za MSC, ki so najpogosteje uporabljeno orodje za preučevanje odziva klimatskega sistema na spremenjeno sestavo ozračja. Gre za tridimenzionalne numerične modele, v katerih so z diferenčnimi enačbami zajeti glavni fizikalni, kemijski in biološki procesi v ozračju, oceanih, ledu in na zemeljskem površju ter njihova medsebojna odvisnost. Primerjave rezultatov simulacij z MSC ter izmerjenih vrednosti kažejo, da MSC dobro opišejo procese v globalni oziroma obsežni prostorski skali, zanesljivost njihovih rezultatov je žal manjša v regionalni oziroma lokalni skali, saj trenutno razpoložljivi MSC v svojih izračunih upoštevajo horizontalno ločljivost $2 \times 2^\circ$ ali več (celotna Slovenija je običajno primerljiva z velikostjo ene modelske točke), tako MSC ne vključujejo regionalnih površinskih podrobnosti, temveč le povprečno topografijo in vegetacijo za posamezno mrežno celico. Zato je ena od glavnih pomanjkljivosti MSC, z vidika proučevanja regionalnih klimatskih sprememb, slaba horizontalna ločljivost. Lokalne podnebne razmere pa so običajno v veliki meri odvisne od procesov, ki potekajo v manjši skali, kot je prostorska ločljivost MSC (Bergant, Kajfež – Bogataj, 2004b).

Zaradi računske zahtevnosti simulacij z MSC se običajno upošteva le nekaj predstavnikov iz množice možnih scenarijev ter ustrezno uteži njihove rezultate glede na ostale scenarije. IPCC je v svojih študijah upošteval devet različnih MSC ter predstavnika dveh skupin SRES scenarijev – A2 in B2 (Bergant in sod., 2004a).

Ker rezultati simulacij z MSC nudijo dober vir informacije o predvideni spremenljivosti klimatskih razmer v prihodnosti le v obsežni prostorski skali, predstavlja njihovo zmanjševanje v regionalno skalo eno največjih težav, s katerimi se srečujemo pri študijah vpliva klimatskih sprememb. Kljub slabi prostorski ločljivosti lahko rezultate simulacij z MSC uporabimo za ocenjevanje regionalnih ali lokalnih klimatskih sprememb, če nanje v veliki meri vpliva spremenljivost klimatskih vzorcev v obsežni skali. V takšnem primeru rezultate uporabimo kot vhodne podatke za dinamične ali empirične modele, ki povezujejo klimatske spremenljivke v obsežni in regionalni skali. Eden izmed načinov premostitve prepada med obsežno in regionalno skalo je empirično zmanjševanje skale, kjer klimatske spremenljivke v lokalni skali povežemo s klimatskimi spremenljivkami v obsežni skali preko matematičnih modelov. Izdelane empirične modele, ki temeljijo na izmerjenih vrednostih v preteklosti, nato uporabimo za projiciranje rezultatov simulacij z MSC. Shematski prikaz empiričnega zmanjševanja skale je prikazan na Sliki 13.

Najtežji korak pri empiričnem zmanjševanju skale predstavlja izdelava empiričnega modela. Empirični (matematični) modeli temeljijo na izmerjenih oziroma rekonstruiranih vrednostih klimatskih spremenljivk v obsežni skali (prediktorjih) in klimatskih spremenljivk v regionalni skali (predikandih). Potrebno je predpostaviti, da bo v spremenjenih klimatskih razmerah matematični opis odvisnosti med lokalno klimatsko spremenljivko in klimatsko spremenljivko v globalni skali še vedno veljaven. Na tej predpostavki temelji celotna metoda empiričnega zmanjševanja skale, čeprav za njeno veljavnost nimamo zagotovila (Bergant in sod., 2004b).



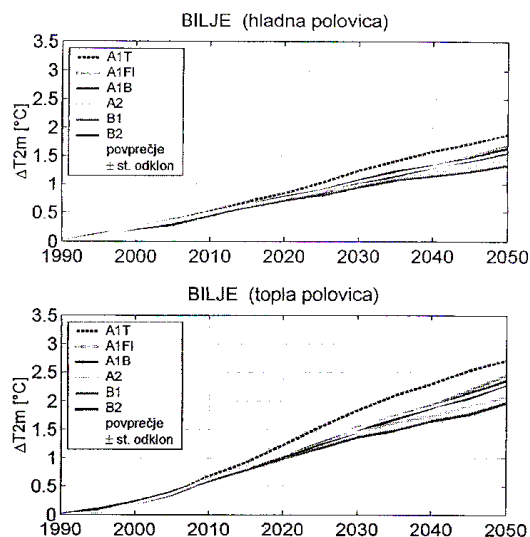
Slika 13: Shematski prikaz zmanjševanja MSC iz globalne v lokalno skalo (Bergant in sod., 2004b)

2.4.4.2 Okvirni scenariji klimatskih sprememb na podlagi podatkov meteorološke postaje Bilje

V raziskovalnem projektu »Vpliv klimatskih sprememb ...« (Kajfež - Bogataj in sod., 2005g) so izdelali oceno bodočih klimatskih sprememb za Vipavsko dolino. Pri izdelavi klimatskih scenarijev so se oprli na globalne cirkulacijske modele in na izmerjene meteorološke podatke za postajo Bilje pri Novi Gorici (Slika 12). Na osnovi empiričnih modelov in vhodnih podatkov so skušali oceniti povprečno mesečno temperaturo zraka in količino padavin v Biljah. Za primerjalno obdobje so v študiji upoštevali tridesetletje 1961–1990 in ne 1971–2000, saj večina simulacij odziva klime na spremenjene vsebnosti TGP in aerosolov v ozračju temelji na meritvah koncentracij do leta 1990 ter na scenarijih emisij po letu 1990 (Kajfež - Bogataj in sod., 2005g).

Končni rezultati projekta so bile projekcije spremembe temperature zraka in padavin v Biljah v prvi polovici 21. stoletja in so prikazani ločeno za toplo in hladno polovico leta na Sliki 14 in Sliki 15. Delež variabilnosti povprečne mesečne temperature zraka v Biljah je v večini presegal 70 %, kar je potrdilo njihovo primernost za ocenjevanje temperature zraka v Biljah. Projekcije za Bilje se razlikujejo od projekcij za nekatere ostale kraje v Sloveniji (npr. Ljubljana, Novo mesto, Murska Sobota in Rateče), saj nasprotno z njimi kažejo manjši porast temperature zraka v hladni polovici leta kot v topli. Glede na projekcije, ki so jih izvedli, naj bi se temperatura zraka v hladni polovici leta do 2050 najverjetneje dvignila za 1 do 2 °C, v topli polovici leta pa za 1,5 do 3 °C. Velikost predvidenih sprememb pa se nekoliko razlikuje v odvisnosti od scenarija emisij. Drugačne projekcije rezultatov za lokacijo Bilje v primerjavi z omenjenimi kraji bi lahko bile znak drugačnega odziva Vipavske doline na spremembe klime v obsežni skali. Verjetno pa je, da k tej razliki prispeva tudi slabša kakovost podatkov za to

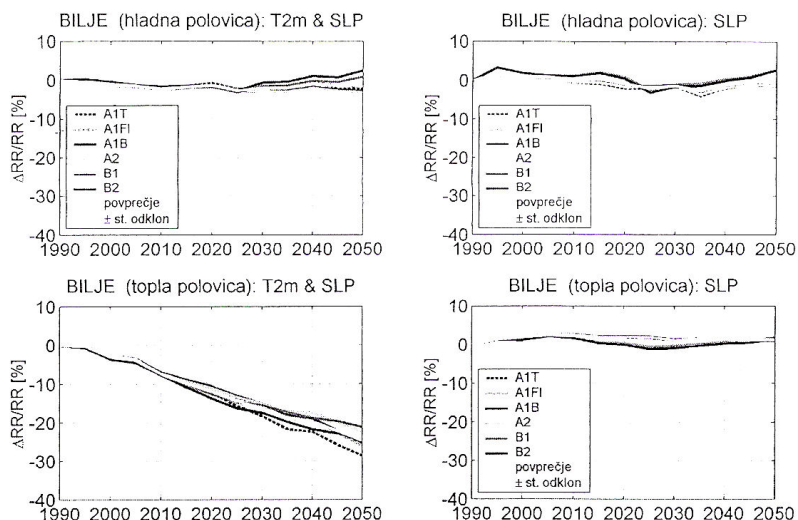
lokacijo, ki vpliva na kakovost izdelanih empiričnih modelov. Meteorološka postaja v Biljah se je namreč večkrat selila in bila preoblikovana iz klimatološke v sinoptično postajo. Spremembe lokacije in načina meritve lahko vnesejo v časovne vrste signal, ki ni lasten podnebni spremenljivosti, vpliva pa na kakovost empiričnih modelov. Zaradi navedenega moramo projekcije sprememb temperature zraka upoštevati z zadostno mero previdnosti (Kajfež - Bogataj in sod., 2005g).



Slika 14: Predviden dvig temperature zraka v Biljah v topli in hladni polovici leta. Črte ustrezajo povprečju projekcij upoštevajoč SRES scenarije emisij (Kajfež – Bogataj in sod., 2005g)

Še bolj kot projekcije spremembe temperature zraka so problematične projekcije spremembe količine padavin za Bilje. V poletnih mesecih, ko med padavinami prevladujejo nevihte, lokalni vplivi na pojav in količino padavin pogosto prevladujejo nad vplivi vremenske situacije nad obsežnejšim območjem osrednje in zahodne Evrope. Zato je vpliv polja zračnega tlaka na nivoju morja ter temperature zraka ob površju nad tem območjem na pojav in količino padavin v Biljah v poletnih mesecih šibak, če že ne zanemarljiv. Ob majhnem deležu pojasnjene variabilnosti za količino padavin (40 %), je bilo tvegano, da z modelom niso zajeli pomembnega dela dinamike spremenljivke, ki bi lahko spremenili tako predznak kot velikost predvidenih sprememb. Zato je potrebna velika previdnost pri interpretaciji projekcij sprememb količine padavin, ki jih ne smemo obravnavati kot zanesljive napovedi (Kajfež - Bogataj in sod., 2005g).

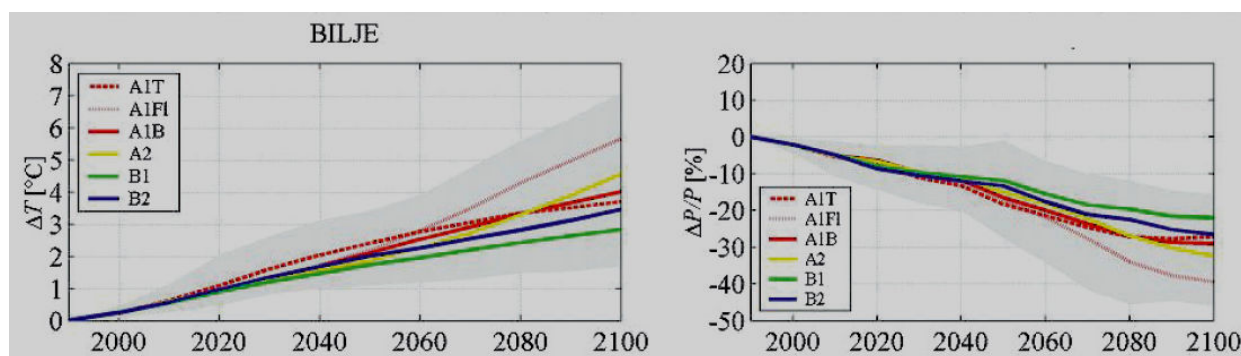
V projekcijah (Slika 15 levo) ni opaziti izrazitih sprememb v količini padavin v hladni polovici leta. Za toplo polovico leta pa projekcije kažejo izrazito zmanjšanje količine padavin za nekje od –15 do –35 % do leta 2050. Vendar pa so za toplo polovico leta, ki je z vidika kmetijstva in potreb po namakanju bolj zanimiva od hladne polovice leta, projekcije zelo nezanesljive, ker ni bilo zagotovila, da bo šibka povezava med višjimi temperaturami zraka in manjšimi količinami padavin v topli polovici leta enolično držala tudi izven območja vrednosti, ki je služilo za izdelavo modelov (Kajfež - Bogataj in sod., 2005g).



Slika 15: Predvidene spremembe količine padavin v hladni in topli polovici leta v Biljah. Leva stran prikazuje rezultate projekcij, pri katerih so bili empirični modeli izdelani z uporabo temperature zraka in zračnega tlaka na nivoju morja v vlogi prediktorjev, desna stran pa rezultate projekcij, pri katerih je bil kot prediktor uporabljen le zračni tlak (Kajfež - Bogataj in sod., 2005g)

Če povzamemo, so za spremembe v Vipavski dolini za prvo polovico 21. stoletja kot najbolj verjetne predlagali kombinacije dviga temperature zraka med 1 °C in 3,5 °C glede na dolgoletno povprečje v obdobju 1961–1990. Hkrati so za študije ranljivosti predlagali upoštevanje možnosti spremembe količine padavin med dvigom za 10 % in zmanjšanjem za 30 %. Poleg sprememb povprečnih vrednosti bo lahko prišlo tudi do sprememb variabilnosti ter v primeru količine padavin tudi sprememb v pogostosti pojavljanja količine padavin. Spremembe variabilnosti bodo še posebej vplivale na ekstremne dogodke, med kakršne sodi tudi pojav suše. Žal projekcije povprečnih mesečnih vrednosti temperature zraka in količine padavin ne nudijo podatkov o spremembi njihove variabilnosti (Kajfež - Bogataj, 2005g).

Dodala pa sem še prikaz predstavitev projekcij sprememb temperature zraka in relativne spremembe količine padavin do leta 2100 za lokacijo Bilje (Slika 16). Tu sta Bergant in Kajfež - Bogataj (Bergant, Kajfež - Bogataj, 2005d) prikazala spremembe glede na primerjalno obdobje 1961–1990 kot 30-letna povprečja s korakom 10 let. Raznobarvne črte pomenijo projekcije, ki ustrezajo enemu od predstavnikov scenarijev, a so povprečne prek vseh MSC. Sivo območje ustreza razponu prek vseh scenarijev in vseh uporabljenih MSC.



Slika 16: Predviden dvig temperature zraka (ΔT v °C) (levi del) ter relativna sprememba količine padavin ($\Delta P/P$ v %) v Biljah (desni del) do leta 2100 (Bergant, Kajfež - Bogataj, 2005d)

Vsi predstavljeni rezultati se nanašajo na tretje IPCC poročilo iz leta 2001. Novo poročilo – IPCC AR4 v besedilu še ni upoštevano, ker še niso bili pripravljene novi scenariji za Slovenijo, ki bi upoštevali ugotovitve tega poročila (IPCC AR4 daje prednosti nekaterim scenarijem emisij ter upošteva simulacije z modeli splošne cirkulacije, ki imajo tudi boljšo prostorsko ločljivost).

2.4.4.3 Negotovosti pri izdelavi scenarijev

Pri izdelavi scenarijev klimatskih sprememb naletimo tudi na številne negotovosti. Negotovosti so povezane že s samo izbiro družbenoekonomskih scenarijev razvoja prebivalstva in gospodarstva v prihodnosti. Vsekakor takšna predvidevanja vključujejo številne negotovosti, ki jih vnesemo na samem začetku v izdelavo scenarijev klimatskih sprememb. Poleg negotovosti pri scenarijih emisij se nam na tem mestu pridruži še negotovost v povezavi s kakovostjo izbranega MSC. Kakovost modela in izbran scenarij emisij lahko občutno vplivata na končne rezultate simulacije in izračune, ki temeljijo na njihovih vrednostih. Takšne rezultate in izračune nato uporabimo pri izdelavi scenarijev klimatskih sprememb in njihovega vpliva, kjer se še dodatno pojavi negotovost v povezavi s projekcijo rezultatov na regionalni nivo in njihovo interpretacijo. Zato moramo biti pri ocenjevanju sprememb klime in njihovega vpliva v prihodnosti previdni. Če je mogoče, moramo uporabiti rezultate simulacij z različnimi MSC, upoštevajoč različne scenarije emisij TGP in aerosolov. S tem zajamemo širok spekter možnih razvojev klime v prihodnosti. Pridobljeni scenariji spremembe klime predstavljajo le smernice možnega odziva regionalnega podnebja v primeru uresničitve enega izmed uporabljenih scenarijev emisij v prihodnosti (Bergant, Kajfež - Bogataj, 2005d). Vseh navedenih negotovosti se moramo zavedati pri kakršnikoli razlagi scenarijev klimatskih sprememb.

Preteklo pa bo najbrž še nekaj časa, preden bo dosežena zadostna prostorska ločljivost MSC, da bodo rezultati simulacij z njimi neposredno uporabni v študijah vpliva klimatskih sprememb na lokalnem nivoju. Zato bo v prihodnosti za obravnavano območje Goriške in Zgornje Vipavske doline zelo pomembno delo, ki ga opravljajo na Centru za raziskave atmosfere Univerze v Novi Gorici na Otlici nad Ajdovščino (v nadaljevanju Center), kjer je poleg daljinskega zaznavanja lastnosti ozračja z Mijevim lidarjem raziskovalna dejavnost Centra tudi raziskovanje regionalnih klimatskih sprememb in njihovega vpliva ter empirično zmanjševanje skale, s katerim povezujejo spremenljivosti klime v obsežni in regionalni skali. Takšne povezave jim omogočajo uporabo rezultatov MSC v študijah vpliva klimatskih sprememb na različne sektorje, še posebej na kmetijstvo in vremensko pogojene naravne nesreče. S tem prispevajo k izdelavi scenarijev klimatskih sprememb in razumnih strategij prilagoditve klimatskim spremembam v Sloveniji (Bratina, 2005). Da bi v celoti lahko uporabili možnosti, ki nam jih daje daljinsko merjenje, pa bo potrebno še razviti metode za vrednotenje teh podatkov in metodologijo, ki bo omogočala primerljivost med klasično pridobljenimi podatki in podatki, ki jih pridobimo z daljinskimi meritvami.

2.5 Vplivi klimatskih sprememb na kmetijstvo

V nadaljevanju bom predstavila predvidene vplive klimatskih sprememb na slovensko kmetijstvo. Ugotovitve so povzete po poročilu »Ranljivost slovenskega kmetijstva in gozdarstva na podnebno spremenljivost in ocena predvidenega vpliva«, ki je bil izveden leta 2003 (Kajfež - Bogataj in sod., 2003b) ter po članku »Podnebne spremembe in ranljivost kmetijstva«, ki je izšel leta 2005 (Kajfež - Bogataj, 2005a). Ker bodo vplivi klimatskih sprememb na kmetijstvo v Sloveniji vsekakor zelo kompleksni, so pričujoči rezultati le grobe ocene možnih vplivov.

Kajfež - Bogataj in Črepinšek (Kajfež - Bogataj in sod., 2003b) sta analizirali vpliv klimatskih sprememb na kmetijstvo v Sloveniji prek spremembe dolžine obdobja nad izbranimi temperaturnima pragoma 5 °C in 10 °C ter spremenjene velikosti temperaturnih vsot aktivnih in efektivnih temperatur zraka nad pragom 10 °C. Pri analizi sta uporabili scenarije bodoče klime, ki so bili oblikovani na osnovi rezultatov numeričnih MSC zraka in analize trendov klimatskih spremenljivk v Sloveniji. Od izdelanih okvirnih klimatskih scenarijev za Slovenijo sta uporabili oba srednja scenarija, ki predvidevata porast temperature zraka za +1 °C oziroma +3 °C. Osnova za analizo so bile povprečne mesečne temperature zraka in metoda linearne interpolacije, vse spremembe so bile računane v primerjavi z obdobjem 1961–1990. Izračune sta naredili za naslednje meteorološke postaje: Črnomelj, Celje, Ilirska Bistrica, Kočevje, Ljubljana, Maribor, Murska Sobota, Novo mesto, Postojna, Rateče in Slovenj Gradec. Glede na te scenarije sta avtorici podali možne vplive, ki bi jih imele predvidene klimatske spremembe na rastline in živali.

2.5.1 Vplivi klimatskih sprememb in ocena ranljivosti

V splošnem lahko pričakujemo, da se bodo vplivi klimatskih sprememb pri rastlinah in živalih odražali v spremembi fiziologije, fenologije, prostorski razporeditvi in preko mikroevolucijskih prilagoditev (Hughes, 2000, cit. po Kajfež - Bogataj in sod., 2003b):

- 1) **Vpliv na fiziologijo:** spremembe vsebnosti CO₂ v ozračju ter spremembe temperature zraka in količine padavin bodo neposredno vplivale na stopnjo metabolizma in razvoja pri številnih živalih ter na fotosintezo, dihanje, transpiracijo, rast in sestavo tkiv pri rastlinah.
- 2) **Vpliv na prostorsko razširjenost:** klimatske spremembe bodo preko dviga temperature zraka in spremenjenih prostorskih vzorcev padavin vplivale na prostorsko razširjenost različnih rastlinskih in živalskih vrst. Rastlinske in živalske vrste bodo migrirale k višjim nadmorskim višinam in proti polom, v skladu s premiki klimatskih območij. Ustrezno se bodo tako premaknila tudi območja, kjer bo mogoče gojiti določene kmetijske rastline oziroma pasti živino.
- 3) **Vpliv na fenologijo:** časovni potek faz razvoja organizmov, ki je pogojen s klimatskimi razmerami, se bo spremenil. Višje temperature zraka in tal vodijo v skrajšanje obdobja med posameznimi fenofazami in k zgodnejšemu nastopu prvih fenofaz pri kmetijskih rastlinah. Tudi razvojni krog škodljivcev bo krajši, razmere pa ugodne za razvoj večjega števila generacij v istem letu. Zaradi časovnih premikov fenofaz lahko pride do razklopa fenološke odvisnosti med različnimi živalskimi in rastlinskimi vrstami – npr. škodljivci in gostiteljskimi rastlinami.
- 4) **Vpliv na prilagoditvene sposobnosti (mikroevolucijske prilagoditve):** vrste s kratko življenjsko dobo in hitro rastjo populacije, kamor sodi tudi večina rastlinskih škodljivcev, se bodo na podnebne spremembe lahko prilagodile evolucijsko brez selitve na območja ugodnejših razmer, nekatere vrste pa bodo izumrle.

Zaradi teh vplivov bodo spremenjeni odnosi med različnimi vrstami, kar bo dodatno vplivalo na prostorsko razporeditev vrst. Nekatere vrste bodo verjetno izumrle zaradi fiziološkega stresa ali neugodnih sprememb v odnosih z ostalimi vrstami. Vse to pa se bo odražalo v spremenjeni strukturi in sestavi združb tudi na kmetijskih območjih (Kajfež - Bogataj in sod., 2003b).

Vplive klimatskih sprememb na kmetijstvo v Sloveniji pa lahko razdelimo še v tri kategorije, in sicer na:

- **pozitivne vplive,**
- **pogojno pozitivni vplive in**
- **negativne vplive.**

Pod pogojno pozitivne vplive razumemo vse tiste vplive, kjer so posledice lahko nejasne in odvisne od specifičnih dodatnih dejavnikov. Na primer spremenjena sestava grozdja, ki bo vsebovalo več sladkorja, je lahko za vinogradnika pri določeni sorti dobrodošla in torej pozitivna sprememba, pri drugi vrsti trte pa nezaželena posledica klimatskih sprememb.

Večina ugotovitev je podprtih z eksperimentalnimi meritvami in je zato njihova negotovost manjša kot pri tistih ugotovitvah, ki so plod modelskih simulacij. Še zlasti negotove so ocene vplivov ekstremnih vremenskih dogodkov, ki lahko v kmetijstvu povzročijo veliko gospodarsko škodo. Izračunane spremembe dolžine vegetacijske dobe, rastne dobe in spremembe akumulirane toplote so dokaj objektivne, vendar prikazane le za manjše število lokacij v Sloveniji. Za bolj natančne ocene odzivov posameznih rastlin na spremembe klime bi potrebovali večletne ekofiziološke raziskave, v katerih bi proučevali odzive in prilagodljivost naših rastlin na povečane koncentracije CO₂ in na pričakovane spremembe klime; s pomočjo rezultatov teh raziskav pa bi žlahtnitelji lahko že začeli z vzgojo novih, prilagodljivejših sort.

Ne smemo pa pozabiti, da vplivi ne bodo samo biološki, ampak tudi strukturnega tipa (vplivi na značilnosti kmetijskih podjetij) in ekonomskega tipa (vplivi na zaposlenost, vplivi na celotno verigo od sredstev proizvodnje do kmetijske industrije) (Bonati, 2007). Strokovnjaki pričakujejo, da bodo ekonomski učinki klimatskih sprememb na slovensko kmetijstvo veliki, a so še dokaj nepredvidljivi, saj so povezani s političnimi odločitvami, še zlasti ko bo šlo za menjanje centrov in težišč kmetijske proizvodnje, večja tveganja pri kmetijski proizvodnji, različna subvencioniranja, uvoz in izvoz hrane ipd. (Kajfež - Bogataj in sod., 2005b).

2.5.1.1 Pozitivni vplivi

a) Gnojilni učinek povečane koncentracije CO₂ na rastline:

- Večina študij je bila narejenih na vpliv povečane vsebnosti CO₂ na rast rastlin in količino pridelka, ki praviloma potrjujejo pozitiven vpliv. Pri optimalni oskrbi s hranili in vodo, varstvu in optimalni temperaturi rastline povečajo svojo fotosintetsko aktivnost, zaradi tega pa tudi svojo listno površino. S tem je dosežen pozitiven vpliv na rast in količino pridelka.
- Prav tako študije potrjujejo pozitiven vpliv povečane vsebnosti CO₂ v ozračju na učinkovitost izrabe vode, saj višje koncentracije CO₂ neposredno vplivajo na delno zaprtje rež, kar zmanjša transpiracijo in s tem potrebo po vodi, ne zmanjšujejo pa fotosintetske učinkovitosti. Ob dvakrat večji vsebnosti CO₂ v ozračju naj bi se transpiracija zmanjšala za 25 do 50 %.
- Večja fotosintetska aktivnost in manjša transpiracija pomenita poleg povečanja pridelka tudi zmanjšanje potrebe po vodi za enoto biomase. To je lahko pridobitev za rastline, ki rastejo v razmerah omejene vodne zaloge.
- Ocenjeno je, da bi ob dvakrat večji vsebnosti CO₂ v zraku od današnje, imele rastline tipa C3 (sem spada večina žit – pšenica, ječmen, riž, krompir, stročnice, korenaste rastline,

večina drugih vrtnin, drevje, plevel) približno 25 %, rastline tipa C4 (npr. kuzuza, sladkorni trst, sirek, proso) pa približno 5 % večje pridelke ob zadostni oskrbi z vodo in optimalni temperaturi.

- Gnojilni učinek povečane koncentracije CO₂ na rastline bo lahko vplival tudi na tekmovalnost med pleveli in gojenimi rastlinami, ponekod v prid rastlinam, drugje spet v prid plevelom. Če bo prevladoval učinek povečane vsebnosti CO₂, se bo pridelek krmnih rastlin povečal, vendar se bo zmanjšala prebavljivost krme. Ravno obratno bo v primeru prevladujočega učinka višjih temperatur.

b) Ugodnejši rasti pogoji za nekatere rastline zaradi dviga temperature zraka:

- Dvig temperature lista bo koristil rastlinam, ki rastejo na območjih s temperaturo zraka pod optimalno vrednostjo. Nasprotno pa bo učinek negativen, če so temperature zraka že sedaj visoke in bo njihov dodatni dvig premaknil učinkovitost fotosinteze na območje izrazitega upadanja.
- Za večino zelenjave bo dvig temperature zraka vplival na pridelek pozitivno. Rastna doba bo daljša, kar bo omogočilo bolj stalno oskrbo trga z zelenjavo.
- Dvig temperature zraka lahko v določenih primerih poveča učinkovitost nekaterih herbicidov.
- Kljub krajši rasti dobi se bo rastlinam z večjimi toplotnimi zahtevami (oljka, vinska trta, oreh, breskve, češnje) pridelek predvidoma povečal. Preko ogrevanja zraka in spremenjenega padavinskega režima lahko klimatske spremembe, tako kot na ostale kmetijske rastline, vplivajo tudi na prostorsko razširjenost gojenja trajnic. Višje temperature zraka bi ob ugodnih padavinskih razmerah, lastnostih tal in legah omogočile gojenje toplotno zahtevnejših trajnic v severnejših predelih ter na višjih nadmorskih višinah. Do pozitivnih učinkov bo lahko prišlo le v primeru, če drugi rasti dejavniki ne bodo v primanjkljaju.

c) Daljša vegetacijska doba rastlin zaradi dviga temperature zraka:

- V primeru ogrevanja zraka se bo podaljšala potencialna vegetacijska doba za različne kmetijske rastline. Ta se bo pomladi prej začela in se jeseni kasneje končala, ne glede na nadmorsko višino ali toplotne zahteve rastlin.
- Povečala se bo tudi količina toplote, ki jo bodo lahko rastline akumulirale tekom svoje rasti, kar bodo lahko kmetovalci izkoristili npr. za zgodnejšo setev. Do pozitivnih učinkov bo prišlo le, če drugi rasti dejavniki ne bodo v primanjkljaju.
- Daljša vegetacijska doba in več akumulirane toplote lahko v bodočnosti na danes prehladnih območjih pripomoreta k izboljšanju toplotnih karakteristik in s tem k povečanju pridelovalnih površin.
- Primernejše bodo temperature za gojenje C4 rastlin, za katere so optimalne temperature za fotosintezo od 30 do 35 °C, saj so k nam prišle iz subtropskih krajev.

2.5.1.2 Pogojno pozitivni vplivi (če–če)

a) Prostorski premiki kmetijske proizvodnje in sprememba pridelovalnih površin:

- Ob povišanju temperature zraka bo prišlo do prostorskih premikov kmetijske pridelave, spremembe obsega pridelovalnih površin in razporeditve sort rastlin, kar bi se kazalo v izboljšanju toplotnih karakteristik zdaj prehladnih območij in poslabšanju karakteristik že zdaj pretoplih območij. Pomembnejši bodo pomiki po nadmorski višini, saj bodo višje ležeča območja postala temperaturno primerna za rastlinsko pridelavo, če bodo izpolnjevala tudi druge kriterije, kot so zadostna globina tal, založenost s hranili in primerna konfiguracija terena. Tako bodo mogoči npr. premik območij s pridelavo žit (pšenica, kuzuza) na severna območja (Sušnik 2005, cit. po IPCC 2001 in Trnka 2004). Premaknila se bodo tudi območja, primerna za gojenje vinske trte.

- Sedaj premokra območja za obdelavo in pašništvo bi v primeru sušnejših razmer v prihodnosti pridobila, kot bi pridobila tudi sedaj presuha območja v primeru vlažnejših razmer. Seveda pa velja tudi obratno.

b) Sprememba kvalitete in količine pridelka:

- Klimatske spremembe utegnejo spremeniti tudi kakovost pridelkov, na katero bo vplivala tako spremenjena koncentracija CO₂, kakor tudi spremenjeno vreme, zato je vpliv na kvaliteto pridelka negotov. Večja bo tudi medletna variabilnost.
- Pri žitih bodo višje temperature zraka povzročale prezgodnje dozorevanje rastlin in skrajšanje faze polnjenja zrnja. Posledica so manjša zrnja in slabša pekarska kakovost. Utegne se spremeniti tudi krmna kakovost travinja, saj spremenjena koncentracija CO₂ spremeni razmerje C : N oziroma razmerje ogljikovih hidratov in beljakovin v korist prvih. Tako da lahko pri C3 rastlinah (vrtnine, pšenica in vinska trta) na splošno pričakujemo večji pridelek, pri C4 rastlinah (npr. koruza, sladkorni trst, sirek, proso) in poletnih rastlinah pa zmanjšanje pridelka.

c) Spremenjen izbor sort in rastlinskih vrst:

- Glede na predvidene klimatske spremembe lahko po eni strani računamo na povečan izbor možnih sort. Na danes hladnih legah bo moč izbirati tudi med poznimi kultivarji, ki sedaj ali zaradi predolge rastne dobe ali zaradi prenizkih temperatur zraka niso bili primerni. Na višjih nadmorskih višinah bi tako lahko gojili rastlinske vrste, ki danes uspevajo le v nižinskem svetu.
- Seveda pa bo po drugi strani prihajalo do opuščanja zgodnjih standardnih kultivarjev, ki zaradi prezgodnjega dozorevanja ne bodo več dajali kakovostnih ali količinsko primernih pridelkov. Primernejše bodo bodisi pozne sorte, lahko pa bodo zaradi problemov z vodo poleti jare sorte zamenjale ozimne.

č) Spremembe v prehrani, paši in zdravju živine:

- Pašniki se bodo na spremenjene klimatske razmere s fiziološkega vidika odzivali podobno kot ostalo rastlinje, seveda pa je odziv rastlin na pašnikih vrstno odvisen. Tako bodo pomenile višje temperature zraka in povečana vsebnost CO₂ v ozračju pridobitev predvsem za intenzivno obdelane ter s hranili in vodo bogate pašnike. Po drugi strani, pa bodo omejene zaloge zaradi višjih temperatur zraka privedle do izrazitejše evapotranspiracije ter posledično do pogostejših poletnih suš, kar bo neugodno vplivalo na sestavo travne ruše – slabša kakovost ali celo do izpada košnje.
- Z višjimi temperaturami zraka se bo podaljšalo pašno obdobje, saj bo prišlo do hitrejšega začetka rasti trav spomladi ter kasnejše upočasnitev jeseni. Daljše obdobje primerno za pašo, ki je pomemben element v prehrani živine, pa lahko preko mehanskih poškodb in prekomernega izkoriščanja neugodno vpliva na produktivnost pašnikov, morebitne poletne suše pa bodo zaradi omejene rasti rastlinja pašnikov povečale potrebo po dodatnem hranjenju živine.
- Spremembe prostorske razporeditve padavin lahko skupaj z višjimi temperaturami zraka in razpoložljivostjo hranil privedejo do prostorskih premikov območij ustreznih za pašo v višje lege. Ugodnejše klimatske razmere, predvsem višje temperature zraka, bi za višinske pašnike lahko upravičile uporabo gnojil ter privedle do širitve intenzivnega kmetijstva v višje lege.
- Pričakujemo večje tveganje pri pridelavi krme, zaradi pogostejših suš in ostalih vremenskih ekstremov, ki se bo v primeru izgube pridelka kazal v višjih cenah krme na trgu. Pričakujemo pa povečanje količine pridelkov rastlin z večjo potrebo po toploti, kar bi ugodno vplivalo na prehrano živine.
- Appetit je odvisen od okoljskih dejavnikov, kot sta temperatura in vlaga, ter od okusnosti hrane. Spremembe apetita v povezavi s klimatskimi spremembami so težko napovedljive, ker pa paša običajno poteka ob jutranjih in večernih urah, je apetit očitno večji v hladnejših

in vlažnejših razmerah. Dvig temperature zraka tako verjetno ne bo imel ugodnega vpliva na ješčnost živine v nasprotju s povečanjem zračne vlage.

- Ob klimatskih spremembah pričakujemo povečevanje stresov za živali (vročina, suša, veter, bolezni) in zaradi tega večjo bolehnost in smrtnost živali. Nasprotno pa bodo toplejše razmere v hladni polovici leta učinkovale na živinorejo pozitivno, saj bo izpostavljenost stresu mraza redkejša in kratkotrajnejša, delež preživelih živali bo tako večji.
- Neposreden vpliv klimatskih sprememb za živali, ki jih gojimo v zaprtih prostorih, ne bo velik, saj tam lahko uravnavamo mikroklimo. Umetno uravnavanje razmer v zaprtih prostorih pa je povezano z dodatno porabo energije in s tem s povečanjem stroškov živinorejske proizvodnje. Zmanjšali pa se bodo stroški ogrevanja prostorov za živino pozimi.

2.5.1.3 Negativni vplivi

a) Skrajševanje rastne dobe (števila dni od vznika oz. začetka rasti do zrelosti) in s tem povezano prezgodnje dozorevanje pridelkov:

- Zaradi višjih temperatur zraka bo prej nastopil začetek vegetacijskega obdobja spomladi in se pozneje končal jeseni glede na sedanje razmere. Prehiter prehod rastlin iz vegetativne v generativno fazo pomeni manj dni na voljo za asimilacijo in potencialno manjšo listno površino in zato manjši in manj kakovosten pridelek. Negativni vpliv ima predvsem skrajšanje faze polnjenja zrna pri žitih.
- Pospešen fenološki razvoj (zgodnejše olistanje, cvetenje, dozorevanje) je v izjemnih primerih lahko dobrodošel (npr. gojenje zelenjave ali rezanega cvetja), vendar njegovi negativni učinki prevladajo. Zgodnejši začetek vegetacije bo lahko povzročil tudi pogostejše škode zaradi spomladanskih pozeb.

b) Intenzivnejša evapotranspiracija:

- Zaradi vročine in suše se bo povečala evaporacije iz tal in transpiracija rastlin, kar bo sprožilo pojav vodnega stresa, predvsem med ključnimi fenološkimi fazami, kot so npr. cvetenje, prašenje in polnjenje zrnja pri žitih in koruzi.

c) Povečana pogostnost ekstremnih vremenskih dogodkov:

- Zaradi povečanja intenzitete in večje frekvence ekstremnih vremenskih dogodkov (pozne/zgodnje slane – pozebe, ekstremno nizke/visoke temperature zraka, žled, toča z neurji, dolgotrajna suša ali poplave (izpiranje hranil in erozija tal)) bo prizadeta celotna kmetijska pridelava. Če se bodo uresničili scenariji, ki predvidevajo ob dvigu temperature zraka celo zmanjšanje količine padavin, pričakujemo, da se bosta število sušnih dni in obseg območij s pomanjkanjem vode v Sloveniji povečala.
- Pri obravnavi ekstremnih dogodkov moramo upoštevati tudi morebitne sinergijske učinke različnih komponent klimatskega sistema in okolja ter dopustiti možnost, da se ob novo nastalih razmerah pojavijo tudi doslej povsem odsotne ali zanemarljive posledice v novih razsežnostih.

č) Sprememba pogostnosti in intenzitete napadov škodljivcev, bolezni in plevelov ter pojav novih vrst:

- Glede škodljivcev lahko predvidevamo, da se bo z naraščanjem temperatur zraka pomen žuželk kot škodljivcev bistveno povečal, vseeno pa moramo biti pri napovedovanju vpliva klimatskih sprememb na škodljivce in bolezni v prihodnosti zelo previdni, saj od klimatskih oziroma okoljskih razmer ter vsebnosti CO₂ v ozračju niso odvisni le škodljivci in bolezni, temveč tudi njihovi tekmeci, naravni sovražniki in gostiteljske rastline.
- Pričakujemo, da bodo toplejše zime povečale možnost preživetja številnim škodljivcem in povzročiteljem bolezni. Višje temperature zraka bodo omogočile hitrejši razvoj in

razmnoževanje in s tem več zaključenih življenjskih krogov škodljivcev in tudi prenašalcev patogenov. Poleg tega pričakujemo tudi večji pritisk tipičnih predstavnikov toplejših območij proti krajem, kjer jih do sedaj ni bilo.

- Vlažnejši in toplejši pogoji so ugodnejši za razvoj patogenih gliv in bakterij, spremenjene vetrovne razmere pa vplivajo na širjenje škodljivcev in patogenov, ki so povzročitelji bolezni pri kmetijskih rastlinah in živini.
- Spremembe temperature in vlažnosti zraka ter moči vetra, še posebej pa suše, lahko povzročijo pri živalih stres, ki zmanjša odpornost živali na živalske patogene. Posledično zmanjša tudi učinkovitost cepiv. Dvig temperature bo tako verjetno povečal infekcijski pritisk škodljivcev ter patogenih gliv, bakterij in virusov na živino.

Poglejmo še enkrat glavne vplive, ki jih lahko pričakujemo ob klimatskih spremembah:

Preglednica 3: Možni vplivi spremenjene klime na kmetijstvo v Sloveniji

<p>Pozitivni vplivi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gnojilni učinek povečane koncentracije CO₂ na rastline • Ugodnejši rastni pogoji za nekatere rastline (npr. za toplotno zahtevne rastline) • Daljša vegetacijska doba rastlin
<p>Pogojno pozitivni vplivi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prostorski premiki kmetijske proizvodnje in sprememba pridelovalnih površin • Sprememba kvalitete in količine pridelkov • Spremenjen izbor sort in rastlinskih vrst • Spremembe v prehrani, paša in zdravju živine
<p>Negativni vplivi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skrajševanje rastne dobe (pospešen razvoj rastlin) in s tem povezano prezgodnje dozorevanje pridelkov • Intenzivnejša evapotranspiracija • Povečana pogostnost ekstremnih vremenskih dogodkov • Sprememba pogostnosti in intenzitete napadov škodljivcev in bolezni

2.5.2 Primeri nekaterih vplivov na Goriškem in Zgornji Vipavski dolini

V zadnjih letih opazamo določene fluktuacije vremena in posledično pojav različnih vplivov, ki so dobri primeri, kaj nam lahko prinesejo klimatske spremembe v prihodnosti. V nadaljevanju je opisanih nekaj takih primerov:

V letu 2003 smo se srečali z doslej najhujšo kmetijsko sušo, ki je povzročila največji primanjkljaj vode v tleh v Sloveniji in prizadejala kmetijstvu veliko škodo. Na obravnavanem območju je izhlapevanje vode pospeševal še veter, ki je v tistem obdobju nenehno pihal. Tako se je suša najbolj poznala na koruzi in travinju, drugega in tretjega odkosa ni bilo na območju celotne Primorske, od Tolmina do Postojne, Ilirske Bistrice in Obale, tako da je bila zaradi pomanjkanja paše prizadeta tudi živinoreja. Krmo so morali živinorejci voziti na pašnike, zaradi nizkih odkupnih cen pa so za krmo uporabili tudi pšenico.

V letu 2007 so zaradi tople pomladi oljke na Goriškem in v Vipavski dolini cvetele tri tedne prej kot v običajnem letu, zato je prišlo tudi do zgodnejše dozorevanje plodov. Enako je bilo z trgatvijo, ki se je zaradi mile zime in tople pomladi, začela kar tri tedne prej kot običajno.

Opazno je bilo tudi povečanje števila napadov nekaterih škodljivcev, ki niso značilni za obravnavano območje:

- V zadnjem obdobju se na obravnavanem območju kot tudi drugod po Sloveniji množično pojavlja južna plodovrtna (*Helicoverpa armigera* Hb.), ki je mediteranski selivec. V preteklosti ni povzročala nobenih težav, zadnjih nekaj vročinskih obdobj pa se je njeno število močno povečalo. Je problematični škodljivec v rastlinjakih in na poljih (Sušnik, 2005).
- Leto 2007 je bilo zaradi mile zime in tople pomladi zaznamovano tudi s precej večjim napadom oljčne muhe (*Bactrocera oleae*) na oljčnih nasadih na Goriškem in Zgornji Vipavski dolini. Oljčna muha je najpomembnejša škodljivka oljk na območju Sredozemlja kakor tudi na območju slovenske Istre. V zanjo ugodnih vremenskih razmerah in ob neustreznem varstvu lahko povzroči zelo veliko škodo, v najhujšem slučaju tudi celoten izpad proizvodnje oljk.
- Prav tako se je v letu 2007 na območju celotne Vipavske doline v večjem številu pojavljal koruzni hrošč (*Diabrotica virgifera* LeConte). Zadrževalno območje koruznega hrošča se je razširilo tudi na Zgornjo Vipavsko dolino tako, da so veljali ukrepi obveznega kolobarjenja od Vipave do meje z Italijo.
- Vinogradniki pa opažajo, da se je v zadnjih letih zaradi višjih temperatur pojavil škodljivec – ameriški škržatek (*Scaphoideus titanus*), ki je sicer značilen za sredozemsko območje. Škržatek ne povzroča neposredne škode, pač pa je znan kot prenašalec zlate trsne rumenice (povzročitelj Flavescence doreë phytoplasma) (RTV SLO, 2007).



Slika 17: Nasad mandarinov v Šempetru pri Novi Gorici (foto: Maja Slejko)

Na že sedaj ugodnih mikroleгах (na primer Šempeter pri Gorici – Slika 17, Ustje pri Ajdovščini) lahko zasledimo primere uspešnega gojenja citrusov – mandarinov, kjer primerna mikroklima omogoča uspešno rast in dozorevanje sadežev.

V zadnjih petnajstih letih pa se pojavlja tudi trend ponovnega uvajanja gojenja oljke, saj je bil razlog za malo takih dreves na tem območju huda pozeba, ki je leta 1929 zadal oljkam smrtni udarec. Danes pa imajo briški in goriški oljkarji oljne gaje na več kot sto hektarjih površin, starostna struktura je v prid mladim nasadom – več kot 40 tisoč mladih oljčnih dreves. Odprli so tudi oljarno oziroma torklo v Vinski kleti Goriška brda v Dobrovem. Ocenjujemo, da je vseh pridelovalcev preko 2000, velik je delež tistih, ki pridelajo olje le za lastne potrebe. Od celotne pridelave je tržni delež približno 64 % (Valič, 2007).



Slika 18: Mladi oljčni nasad v Kromberku – 450 oljk (občina Nova Gorica) (foto: Maja Slejko)

Na podlagi »Študije vpliva klimatskih sprememb na vodni režim zadrževalnika Vogršček« (Trček, 2005), kjer so preučili ranljivosti vodnega režima zadrževalnika Vogršček na klimatske spremembe v dekadnem obdobje 1995–2004, so ugotovili, da se je v tem obdobju povečevala količina odvzema vode za potrebe namakanja. Čeprav je bil vpliv črpanja na nivo akumulacijskega bazena majhen, so bile opazne precejšnje razlike v nihanju nivoja akumulacije med prvo in drugo petletko obravnavane deкаде. Rezultati so pokazali, da je to mogoče pripisati zniževanju količine učinkovitih padavin, ki napajajo zadrževalnik, spremembam njihove porazdelitve kakor tudi večji pogostosti ekstremnih sušnih obdobj ter ekstremnih padavinskih dogodkov v drugi polovici deкаде, kar je vplivalo tudi na večjo pojavnost visokih valov.

2.6 Splošni ukrepi prilagajanja v kmetijstvu

Razpon možnega ukrepanja in prilagajanja, v smislu zmanjševanja ranljivosti kmetijstva, je velik. Konkretni ukrepi, ki jih predlagajo tuji (Das, 2002) in domači (Kajfež - Bogataj in sod., 2008h; Bergant in sod., 2004a) kmetijski strokovnjaki so lahko zelo raznovrstni in zajemajo na primer:

- **blage in razmeroma poceni ukrepe**, npr. varovanje vode, učinkovito porabo virov vode; spremembe pri kolobarjenju in datumih setve, uporabo poljščin odpornih na sušo, prilagajanje gospodarjenja z naravnimi ekosistemi in ukrepanje ob motnjah, javno načrtovanje in ozaveščanje javnosti;

- **drage zaščitne in preselitvene ukrepe**, npr. zviševanje nasipov, premeščanje ogroženih kmetijskih območji, itd.;

- in **ukrepe v javnem sektorju**, npr. prilagajanje rabe prostora ali posodabljanje strategij za ravnanje ob primeru naravnih nesreč in zgodnji sistemi za opozarjanje nanje.

V glavnem splošni ukrepi vključujejo prilagajanje na področjih:

- rastlinske pridelave (npr. sprememba ustaljene agrotehniške prakse, sprememba kultivarjev, namakanje ali izbira sort, ki na sušo niso občutljive, itd.),
- obdelovanja zemlje in spremembe gnojilne prakse (npr. uvajanje minimalne obdelave tal, preprečevanje pojava erozije, intenzivnejše gnojenje, itd.),
- uvajanja novih vrst rastlin in živali, ki bodo bolje prilagojeni na nove razmere,
- reje in paše živali (npr. uvajanje reje drobnice namesto goved),
- načina uporabe in apliciranja sredstev za varstvo rastlin in živali (večkratno škropljenje rastlin, različno cepljenje in zatiranje zajedavcev pri živalih, itd.),
- prilagoditve na ekstremne vremenske pojave (suša, pozeba, toča, poplave in neurja z močnimi nalivi).

V poglavju 3.3 sledi podrobnejši opis posameznih ukrepov prilagajanja za kmetijstvo, ki bi bili najprimernejši za obravnavano območje Goriške in Zgornje Vipavske doline, kjer so bili upoštevani zgoraj naštetih splošni ukrepi prilagajanja. Izoblikovala sem jih na podlagi pogovorov in svetovanja svetovalcev specialistov Oddelka za kmetijsko svetovanje iz KGZ-NG.

3 PRAKTIČNI DEL

V nadaljevanju bomo predstavili oceno najpomembnejših vplivov klimatskih sprememb za obravnavano območje, rezultate ankete ter nabor možnih ukrepov prilagajanja na pričakovane posledice klimatskih sprememb za področje kmetijstva za Goriško in Zgornjo Vipavsko dolino, s katerimi bi v prihodnosti lahko poskušali čim bolj zmanjšati negativne učinke, po drugi strani pa maksimalno izkoristiti vse pozitivne učinke, ki jih klimatske spremembe prinašajo.

3.1 Metoda

Praktični del diplomskega dela je razdeljen na tri sklope:

- ocena vplivov klimatskih sprememb za Goriško in Zgornjo Vipavsko dolino;
- analiza ankete, ki sem jo izvedla med kmečko populacijo Goriške in Zgornje Vipavske doline, s katero sem ugotovila poznavanja problematike klimatskih sprememb na kmetijstvo in pripravljenosti ter možnosti za izvajanje prilagoditvenih ukrepov med kmeti na obravnavanem območju;
- oblikovanje priporočil in ukrepov za prilagajanje na klimatske spremembe na izbranem primeru.

3.1.1 Ocena vplivov klimatskih sprememb za Goriško in Zgornjo Vipavsko dolino

Oceno vplivov klimatskih sprememb na kmetijstvo za obravnavani subregiji sem pripravila s pomočjo strokovnjakov specialistov za kmetijstvo iz KGZ-NG. Da bi obravnavala glavna področja kmetijstva, sem vprašanja zastavljala g. Ivanu Kodriču – svetovalec specialist za sadjarstvo, ga. Anki Poženel – svetovalka specialistka za poljedelstvo in g. Egonu Volku – svetovalec specialist za živinorejo. Intervjuji so potekali na KGZ-NG in na KGZ-Ajdovščina s predhodnim dogovorom.

Pripravila sem seznam predvidenih vplivov na kmetijstvo za Slovenijo in strokovnjake spraševala, kateri od predlaganih vplivov bodo po njihovem mnenju najpomembnejši na obravnavanem območju. Pregledali pa smo tudi splošne ukrepe prilagajanja za kmetijstvo in izpostavili tiste, ki bi bili po mnenju strokovnjakov najprimernejši za obravnavano območje.

Najprej sem naredila intervju z g. Ivanom Kodričem – svetovalcem specialistom za sadjarstvo. Nekaj okvirnih vprašanj, ki sem mu jih zastavila:

Kateri od pričakovanih vplivov na kmetijstvo bodo najpomembnejši za sadjarstvo na tem območju? Katere toplotno zahtevne rastline bo mogoče gojiti oz. povečevati nasade? Kaj bo pri tem pomembno? Katere so ovire? Kateri so najprimernejši načini ohranjanja vlage v tleh v sadovnjakih? Ali je uporaba mrež proti toči na obravnavanem območju pomembna, kakšni so njeni vplivi na pridelek ter koliko sadovnjakov jih ima na tem območju? Ali so katera kmetijska območja izpostavljena poplavam? S kakšnimi problemi se srečujemo pri namakanju? Kakšne učinke je imela meliorizacija in komasacija v Vipavski dolini? Ali bo v prihodnosti potrebno rajonizirati kmetijska območja? Ali pričakujemo pri dvigu temperature povečanje kmetijske proizvodnje v višjih legah?

Nato sem se dogovorila z ga. Anko Poženel – svetovalka specialistka za poljedelstvo. Nekaj okvirnih vprašanj, ki sem ji jih zastavila:

Kateri od pričakovanih vplivov na kmetijstvo bodo najpomembnejši za poljedelstvo na tem območju? Ali pričakujemo pri dvigu temperature povečanje kmetijske proizvodnje (poljedelstva) v višjih legah? Kateri so omejitveni dejavniki pri tem? Ali bo potrebno spremeniti čas setve, saditve? Kakšne so možnosti prilagajanja suši? Pomen obdelave tal: katera metoda je najprimernejša pri pojavu suše? Ali bo potrebno glede na predvidene posledice klimatskih sprememb dodatno gnojenje? Ali bo potrebno spremeniti uporabo fitofarmaceutskih sredstev? Katere nove kulture, ki bi bile bolj prilagojene, bi lahko uvedli? Kateri agrometeorološki in drugi podatki so na voljo kmetom?

Zadnji intervju je potekal z g. Egonom Volkom – svetovalec specialist za živinorejo. Nekaj okvirnih vprašanj, ki sem mu jih zastavila: Kateri od pričakovanih vplivov na kmetijstvo bodo najpomembnejši za živinorejo na tem območju? Koliko dreves je lahko na ha pašnika? Ali se pojavljajo pri živini pogosteje nekatere bolezni zaradi višjih temperatur zraka? Ali bo potrebno ohlajati hleve s klimo in postaviti zavetišča na prostem? Ali je na sušnih območjih bolje gojiti drobnico kot govedo? Ali pričakujemo, da bo prišlo do popolne zamenjave med govedom in drobnico ob pričakovanih spremembah? Katere pasme bi lahko uvajali, da bi bile bolj prilagojene na predvidene klimatske spremembe (mogoče katere avtohtone)? Ali lahko pričakujemo, da se bo podaljšalo pašno obdobje na tem območju? S kakšnimi problemi se bomo lahko soočali pri preskrbi živine s krmo? Kako vpliva vročina na živino?

Z vsemi intervjuvanci se je med vprašanji razvil pogovor, s katerim sem pridobila še dodatne informacije. Vse pridobljene podatke sem si zapisala in jih nato uporabila pri snovanju prilagoditvenih ukrepov.

3.1.2 Anketa

V drugem sklopu sem na testni skupini 31 kmetij izvedla anketo. Za izvedbo ankete sem se odločila, ker me je zanimalo, kakšno je poznavanje problematike klimatskih sprememb in njihovega vpliva na kmetijstvo s strani kmetovalcev na obravnavanem območju ter kakšna je možnost in pripravljenost za prilagajanje. V končni fazi bodo večino predlaganih ukrepov prilagajanja morali izvajati kmetje sami in si tako z ustrezno izvedbo ukrepov v praksi zagotovili izboljšanje stanja v pridelavi ter boljši finančni rezultat. V tem sklopu sem izvedla tudi terenske ogleda ter s tem pridobila boljšo predstavo o različnosti pogojev kmetovanja in rabe tal. Pri izbiri kmetij sem upoštevala različnost med posameznimi območji in tako zajela kmetije na vseh fitogeografskih območjih. Izbrala sem tudi kmetije z različnim tipom kmetovanja, med njimi tudi pet ekoloških.

Anketiranje je standardiziran postopek zbiranja podatkov, ki kot svoj merski instrument uporablja vprašalnik. Na podlagi odgovorov je mogoče narediti različne oblike kvalitativne, kvantitativne in vzorčne analize podatkov. Zato sem kot raziskovalni instrument uporabila standardizirani anketni vprašalnik, ki je bil za vse anketirance enak, imel je enako obliko in popolnoma enaka vprašanja. Anketa je bila izvedena na terenu med kmetovalci območja obravnavanih subregijah. Vzorec vprašalnika je priložen v prilogi.

Pri sestavi anketnega vprašalnika sem upoštevala naslednje korake priprave:

1) Oblikovanje cilja raziskave: Glede na namen in cilje diplomskega dela ter postavljene hipoteze o poznavanju problematike klimatskih sprememb sem izoblikovala vprašanja, kaj bi rada z anketo izvedela. Pri tem sem poskušala izoblikovati vprašanja, ki bi jih anketiranci razumeli in interpretirali kot jaz.

Cilji ankete so bili izvedeti:

- kakšno je poznavanje problematike klimatskih sprememb za področje kmetijstva,
- če so seznanjeni s predvidenimi vplivi klimatskih sprememb na kmetijstvo,

- če katere od teh vplivov čutijo že sedaj,
- če menijo, da se je potrebno začeti prilagajati že sedaj ali pa prilagajanje sploh ni potrebno,
- če morda izvajajo že kakšne ukrepe prilagajanja,
- če pri tem potrebujejo strokovne nasvete v obliki izobraževanja ali kako drugače,
- in kakšnih virov informacij se poslužujejo za boljše in lažje kmetovanje.

2) Oblikovanje vzorca raziskave: Ciljna skupina so bili kmetovalci na območju Goriške in Zgornje Vipavske doline. Vzorec je obsegal 31 kmetij. Reprezentativnost sem dosegla tako, da sem proporcionalno razdelila število kmetij glede na velikost kmetijskih zemljišč v uporabi po občinah Goriške in Zgornje Vipavske doline. Pozorna sem bila tudi na to, da sem zajela vsa značilna kmetijska območja: od ugodnih kmetijskih zemljišč v Vipavski dolini, Goriški ravnini in Goriških brdih kot tudi kmetijsko manj ugodna območja, kot so Nanoška, Trnovska in Banjška planote ter območje Krasa.

3) Izbira metode: Odločila sem se za terensko anketo. Tako sem lahko osebno izpostavila stik z anketiranci in si s tem zagotovila tudi boljše razumevanje vprašanj, saj sem nudila potrebno pomoč pri razumevanju, pazila pa sem tudi, da sem čim manj vplivala na njihove odgovore.

4) Testiranje vprašalnika: Testiranje vprašalnika sem izvedla na testni osebi, ker me je zanimalo razumevanje vprašanj. S testom sem popravila nekatere nerazumljivosti vprašanj. Glede na majhno število anketirancev večjega testiranja vprašalnika nisem izvedla.

5) Izvedba raziskave: Najprej sem si naredila seznam primernih kmetij po občinah, z uporabo telefonskega imenika in interneta. S pomočjo Atlasa okolja ARSO, ki je prosto dostopen preko interneta, sem naredila kartografske načrte, katere kmetije bom obiskala. Tako sem se lažje orientirala in kmetije tudi hitreje našla. Pri bolj oddaljenih krajih sem naredila seznam z nekaj več kmetijami, kot sem jih potrebovala, v primeru, če anketirancev ne bi bilo doma ali pa če ne bi hoteli sodelovati. S tem sem se izognila ponovnemu vračanju. Pri bližje ležečih kmetijah pa sem se v primeru, če niso imeli časa, dogovorila za ponovno srečanje. Samo v enem primeru so zavrnilo sodelovanje pri anketi.

Časovno mi je anketa vzela kar precej časa, glede na obseg območja raziskave in dejstva, da je veliko kmetovalcev imelo čas samo popoldan, ker so bili tekom dneva večinoma zaposleni pri opravilih na kmetijskih zemljiščih. S pogovori pa sem pridobila še veliko pomembnih informacij, ki so bila koristna pri oblikovanju prilagoditvenih ukrepov.

6) Analiza podatkov ter interpretacija rezultatov: Anketo sem analizirala statistično in rezultate prikazala številčno in s pomočjo grafov za boljši pregled.

3.1.3 Oblikovanje priporočil in ukrepov prilagajanja

Na osnovi rezultatov ankete (opisani v poglavju 3.2.2), intervjujev s kmetijskimi strokovnjaki KGZ-NG in analize literature sem oblikovala možne ukrepe prilagajanja za kmetijstvo, ki bi bili primerni za obravnavani subregiji.

3.2 Rezultati

3.2.1 Ocena vplivov

Poznavanje in predvidevanje vplivov vremenskih in klimatskih sprememb na kmetijstvo omogočata lažje prilagajanje na spremembe in boljšo pripravljenost, da lahko z ukrepi dosežemo najboljšo možno kakovost in količino pridelkov, zeleno zdravje in število živine. V nadaljevanju bomo najprej na kratko opisali najpomembnejše pričakovane vplive na področju kmetijstva v obravnavanih subregijah. Sledil bo opis glavnih pričakovanih vplivov po posameznih območjih ter ocena prizadetosti posameznih panog kmetijstva.

3.2.1.1 Negativni vplivi:

Tudi na obravnavanem območju pričakujemo, da bodo prevladovali negativni vplivi klimatskih sprememb, kot je to predvideno za celotno Slovenijo. Pričakujemo, da bo prišlo do pojava vseh negativnih vplivov, ki so predvideni za slovensko kmetijstvo in smo jih podrobneje opisali v poglavju 2.5.1.3 (str. 31):

- Skrajševanje rastne dobe (pospešen razvoj rastlin) in s tem povezano prezgodnje dozorevanje pridelkov,
- intenzivnejša evapotranspiracija,
- povečana pogostnost ekstremnih vremenskih dogodkov in
- sprememba pogostnosti in intenzitete napadov škodljivcev in bolezni.

Največ negativnih vplivov na kmetijstvo pa vsekakor pričakujemo zaradi predvidenega povečanja ekstremnih vremenskih dogodkov, saj imajo ti pojavi že danes izjemno negativen vpliv na kmetijsko pridelavo na tem območju. Velik vpliv bo imela predvsem večja pogostnost pojava suše, še posebno kjer ni možnosti namakanja. Poleg večje pojavnosti spomladanskih in jesenskih pozzeb, ki bodo v kombinaciji z podaljšanjem vegetacijskega obdobja, povzročale največ škode na ravninskih in kotlinskih legah (kjer nimajo urejene protipozzebne zaščite) ter toče, ki bo prizadela predvsem sadjarstvo, vinogradništvo, poljedelstvo in zelenjadarstvo na prostem (razen pri nasadih, ki so zavarovana z mrežo), pa bo specifično za to območje, pomembno vplivala večja pojavnost nevarnosti sončnih ožigov. Sončni ožigi so posledica visokih temperatur zraka in sončnega obsevanja, pojav pa je še izrazitejši ob pomanjkanju vode, torej v sušnih obdobjih.

Povišanje temperature zraka bo na obravnavanem območju vplivalo tudi na nekatere dejavnosti, ki se ukvarjajo z vzgojo okrasnih rastlin, saj se bo zaradi boljšega prezimovanja rastlin na prostem spomladi povpraševanje po mladih okrasnih rastlinah zmanjšalo (npr. po bršljankah (*Pelargonium peltatum*)). Ta vpliv že opaža ena od anketiranih oseb, ki se ukvarja z vzgojo okrasnih rastlin. Tudi pričakovani pritiski bolezni in škodljivcev, predvsem iz mediteranskega območja, bodo prizadeli vse kmetijske panoge obravnavanega območja.

Poleg že opisanih posledic negativnih vplivov skrajševanja rastne dobe in s tem povezanega prezgodnjega dozorevanja pridelkov, pa pričakujemo negativne vplive tudi na same okoliščine pobiranje pridelkov, saj se bo pobiranje premaknilo v bolj vroče poletne mesece (npr. grozdje). Vročina bo vplivala tudi na zdravstveno stanje pobiralcev pridelkov. Zaradi prevoza po vročini in zadrževanja pridelkov v prikolicah ter večurnega čakanja pred oddajo na oddajnem mestu, pa pričakujemo tudi negativen vpliv na samo kvaliteto končnega izdelka. Zaradi višjih temperatur tal pričakujemo večjo pojavnost procesov degradacije tal in izgubo rodovitnosti prsti. Vplivi klimatskih sprememb bodo povečali ranljivost zadrževalnika Vogršček in Kozlinka zaradi večjega odvzemanja vode za potrebe namakanja, koriščenja vode za gašenje morebitnih požarov (kar se že dogaja), napovedanega zmanjševanja količine in porazdelitve padavin ter povečane pogostnosti sušnih obdobjih.

3.2.1.2 Pogojno pozitivnimi vplivi:

Na obravnavanem območju pričakujemo, da bo prišlo do pojava vseh pogojno pozitivnih vplivov klimatskih sprememb, ki so predvideni za slovensko kmetijstvo in smo jih podrobneje opisali v poglavju 2.5.1.2 (str. 29):

- Prostorski premiki kmetijske proizvodnje in sprememba pridelovalnih površin,
- sprememba kvalitete in količine pridelkov,
- spremenjen izbor sort in rastlinskih vrst in
- spremembe v prehrani, paša in zdravju živine.

Manj pomembni bodo vplivi povišane temperature zraka na prostorske premike kmetijske proizvodnje na danes hladnejših legah, saj zaradi strukture tal in konfiguracije terena, na teh kmetijskih območjih ne pričakujemo spremembe v pridelovalnih površinah in možnosti uvajanja poznih kultivarjev. Če ne bo prišlo do poletnih suš in posledično do slabše paše ter pomanjkanja krme, pa pričakujemo podaljšanje pašnega obdobja.

3.2.1.3 Pozitivnimi vplivi:

Na obravnavanem območju pričakujemo, da bo prišlo do pojava vseh pozitivnih vplivov klimatskih sprememb, ki so predvideni za slovensko kmetijstvo in smo jih podrobneje opisali v poglavju 2.5.1.1 (str. 28):

- Gnojilni učinek povečane koncentracije CO₂ na rastline,
- ugodnejši rastni pogoji za nekatere rastline (predvsem za toplotno zahtevne rastline) in
- daljša vegetacijska doba rastlin.

Veljalo pa bo izkoristiti nekatere pozitivne vplive. Največ pričakujemo od možnosti povečanja gojenja toplotno zahtevnih kultur, predvsem mediteranskih rastlin (npr. oljke in aktinidije) in drugih toplotno zahtevnih rastlin (npr. mandelj, lubenice, v najbolj ugodnih legah tudi mandarina, itd.). Priložnost za povečanje ponudbe bodo imeli tudi vrtnarji, ki bodo lahko sami vzgajali in ponujali okrasne rastline, ki so toplotno zahtevnejše (npr. jagodičnica, akacija ...). Do pozitivnih učinkov pa bo lahko prišlo le v primeru, če drugi rastni dejavniki ne bodo v primanjkljaju ter ob izbiri primerne lege. Pozitivne vplive pričakujemo tudi na pridelovanje zelenjave. Dvig temperature zraka bo ugodno vplival predvsem na rastline v višjih legah, saj se bo podaljšala vegetacijska doba in možnost akumuliranja večje količine toplote, kar bo ugodno vplivalo na dozorevanje pridelkov, npr. krompirja, češenj, paradižnikov itd., ki so v sedanjih razmerah zelo pozno dozoreli ali pa sploh ne.

V nadaljevanju bomo ocenili, katere vrste kmetijske dejavnosti pričakujemo, da bodo najbolj prizadete zaradi negativnih vplivov klimatskih sprememb, ter kje bomo lahko izkoristili pozitivne vplive, kolikšen je njihov delež v obravnavanem območju subregij in kje se te površine nahajajo.

3.2.1 4 Goriška subregija

Če povzamemo ugotovitve o najpomembnejših vplivih, ki smo jih prej obravnavali, lahko rečemo, da na območju Goriške subregije pričakujemo negativne vplive predvsem na travnikih in pašnikih, ki zavzemajo 51 % VKZU. Zaradi možnosti namakanja iz NS Vogršček, NS Kozlink in reke Vipave pričakujemo manjši vpliv suše na poljedelstvo in sadjarstvo, ki zavzemata 13 % VKZU (njive in vrtovi) in na sadovnjakih z 8 % VKZU. Zaradi protipozebne zaščite, ki jo omogoča NS, bo tudi škoda zaradi pozeb manjša. Vinogradi, ki predstavljajo 28 % VKZU, bodo ogroženi predvsem zaradi večjega pojava sončnih ožigov, toče in seveda

suše. Pričakujemo povečanje površin namenjenih zelenjadarstvu (predvsem rastlinjakov), in površin, namenjenih gojenju oljk in drugih toplotno zahtevnih rastlin (npr. kivi).

a) Spodnja Vipavska dolina, Goriška ravnina in Spodnje Posočje:

Na tem območju pričakujemo najmanjši negativni vpliv klimatskih sprememb, predvsem zaradi možnosti namakanja iz zadrževalnika Vogršček in ker to območje obsega najboljše kmetijska zemljišča. Pričakujemo pa večji vpliv suše v Spodnjem Posočju (občina Kanal ob Soči), predvsem na območju Kambreškega (prevladujejo pašniki) ter v dolini zaradi neurejenega namakanja iz reke Soče, čeprav je na omenjenih območjih delež kmetijskih zemljišč majhen.

Pozitivne vplive zaradi dviga temperature in podaljšanja rastnega obdobja pričakujemo predvsem pri pridelavi zelenjave in gojenega cvetja v rastlinjakih in na prostem, saj so na tem območju možnosti za to dejavnost velike (Spodnja Vipavska dolina in Goriška ravnina) zaradi ugodnih pedoklimatskih pogojev in možnosti namakanja, zato bi jih v prihodnosti veljalo čim boljše izkoristiti. Na tem območju bo velik tudi potencial uvajanja toplotno zahtevnih kultur, predvsem večjih nasadov oljk in kivija, pa tudi okrasnih rastlin.

b) Banjška planota:

Na tem območju pričakujemo velik negativni vpliv pričakovanega večjega pojava suše, predvsem na pašnikih in živinoreji, ker je večina kmetijske dejavnosti usmerjena v to panogo. Kljub pričakovanemu premiku kmetijske proizvodnje na višje lege pa ne pričakujemo spremembe obsega pridelovalnih kmetijskih površin, saj je velik del ozemlja manj primeren za kmetijsko pridelavo zaradi plitkih tal in reliefa.

Pričakovane višje temperature pa bodo na tem območju pozitivno vplivale na boljše uspevanje zdaj gojenih kultur (npr. krompirja, pšenice) in dozorevanje pridelka ter sadja (tudi češenj), čeprav zaradi tega ne pričakujemo povečanja pridelave.

c) Goriška brda:

Ker je glavna panoga tega območja vinogradništvo, pričakujemo predvsem negativne vplive na novih mladih nasadih, ki so bolj občutljivi. Čeprav je rast vinske trte pogojena z zadostnim sončnim sevanjem, dovolj visokimi spomladanskimi temperaturami ter ne preveliko količino padavin poleti, pričakujemo, da bo večja spremenljivost klimatskih razmer vodila do večjih nihanj v količini in kakovosti pridelkov, predvsem zaradi povečane pogostnosti suše, toče in sončnih ožigov. Še večji negativni vpliv pa pričakujemo na dopolnilno panogo – sadjarstvo, predvsem zaradi suše, pozebe in sončnih ožigov ter pomanjkanja možnosti za namakanje. Pričakujemo nadaljevanje trenda zmanjšanja nasadov breskev in nektarin, ki so najbolj zastopana med sadnim drevjem na tem območju, saj rasteta na več kot polovici sadjarskih površin, ter povečanega izpada pridelka pri češnjah, ki zavzemajo tretjino površin. Tudi na tem območju pričakujemo negativni vpliv na živinorejo (govedoreja), ki se je ohranila v SV delu Goriških brd, ki spada v območja z manj ugodnimi naravnimi razmerami za kmetovanje, zaradi povečanja pogostnosti suš.

Pozitiven vpliv klimatskih sprememb pričakujemo pri uspevanju oljk in širitvi njihovih nasadov, kar bo povečalo dohodke na kmetijah. Možno bo tudi uvajanje in širjenje nasadov drugih toplotno zahtevnih rastlin, kot so aktinidija, mandelj, citrusi in podobno.

č) Goriški Kras:

Na tem območju med kmetijskimi površinami prevladujejo predvsem gmajne in pašniki, zato pričakujemo negativni vpliv zaradi povečanja pogostnosti suš na pašnike in pridelavo krme ter posledično na živinorejo. Tudi sadjarstvo, poljedelstvo in vinogradništvo bodo prizadeta zaradi suše, saj tu ni možnosti namakanja. Pomemben negativen vpliv bo povzročalo tudi pričakovano povečanje pogostnosti intenzitete neurij in sončnih ožigov. Zaradi plitkih tal bo nevarnost povečanja erozije rodovitnih tal.

Izjemo predstavlja dolina Branice, tu je poleg vinogradništva pomembna dejavnost zelenjadarstvo, ki se odvija zaradi ugodne strukture tal in vodnih virov, zato pričakujemo pozitivne vplive na to dejavnost predvsem zaradi povišanja temperatur in gnojilnega učinka CO₂.

3.2.1 5 Subregija Zgornje Vipavske doline

Na območju Zgornje Vipavske doline poleg ogroženosti pašnikov in travnikov, ki zavzemajo velik del kmetijskih površin (61 % VKZU), bosta ogrožena predvsem poljedelstvo (njive in vrtovi (21 % VKZU) in sadjarstvo (2 % VKZU) zaradi pomanjkanja možnosti namakanja in povečanja drugih ekstremnih dogodkov. Vinogradi, ki zavzemajo 16 % VKZU, pa bodo ogroženi predvsem zaradi suše, sončnih ožigov in toče.

a) Dno Zgornje Vipavske doline

V primeru, da ne bo prišlo do izgradnje predvidenih zadrževalnikov vode in namakalnih sistemov, pričakujemo zelo velik negativni vpliv pojava suše. Tudi ostali ekstremni vremenski pojavi (toča, pozeba, neurja, sončni ožigi) bodo predvsem negativno vplivali na poljedelstvo, saj so njive druga najboljšežnejša oblika kmetijske rabe zemljišč na kmetijskih gospodarstvih na območju Zgornje Vipavske doline. Dejansko je poljedelstvo v večini primerov vezano na živinorejsko proizvodnjo, zato pričakujemo, da bo zaradi izpadov pridelkov trpela tudi živinoreja (pomanjkanje krme). Zaradi prej omenjenih negativnih vplivov pričakujemo tudi izpade pridelka v sadjarstvu, ki je na tem območju precej razširjeno (prevladujejo nasadi breskev in češenj, v zadnjem obdobju pa tudi marelic, sliv, jablan in kostanja). Ogroženo bo tudi trsničarstvo, ki je pomembna panoga na tem in širšem območju.

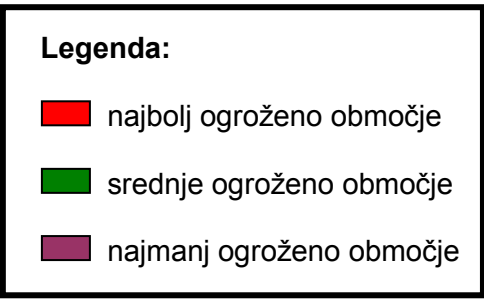
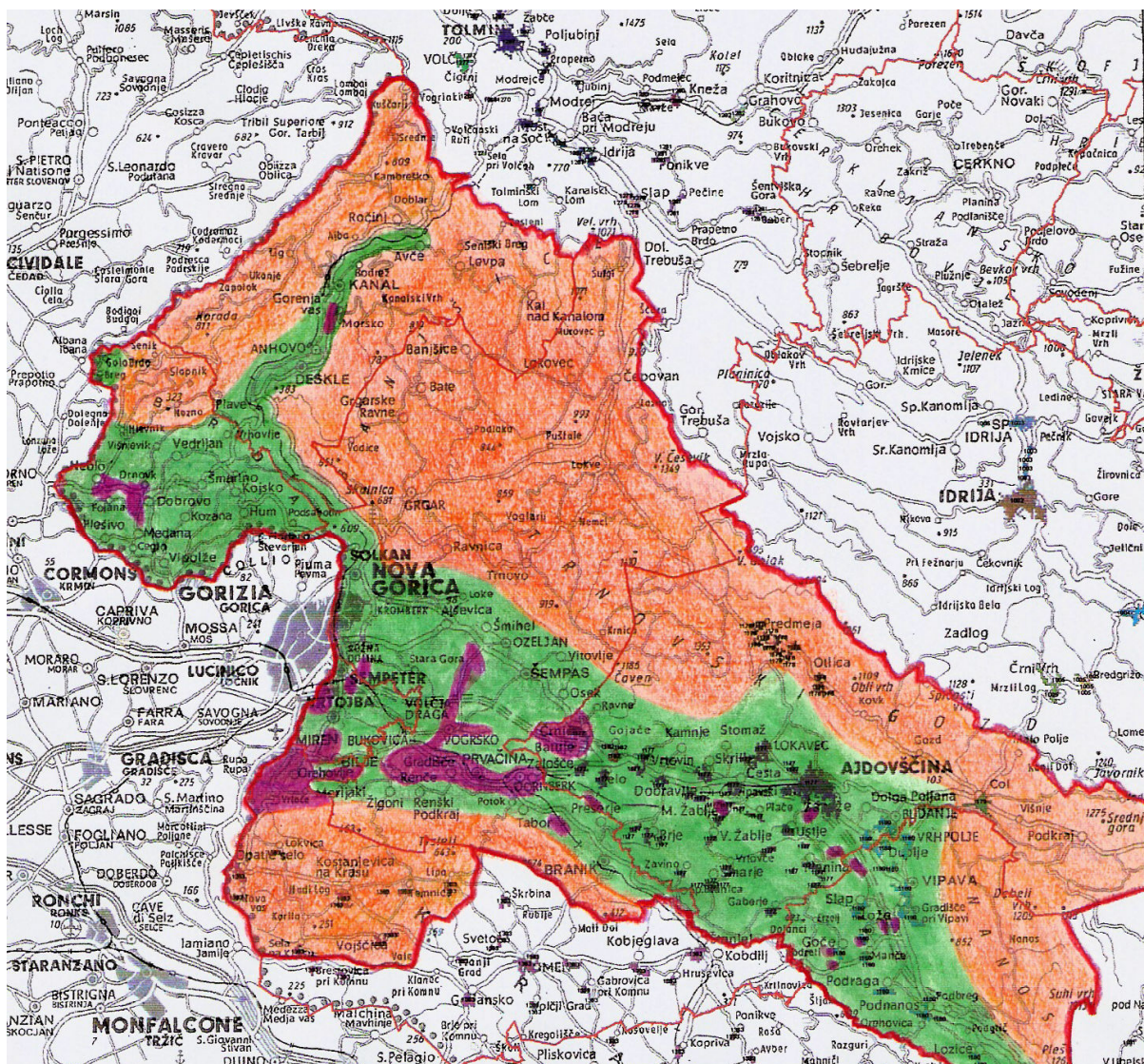
Pričakujemo pozitiven vpliv na možnost širjenja nasadov oljk in drugih mediteranskih kultur. Pomemben vpliv višjih temperatur in gnojilnega učinka CO₂ pa pričakujemo tudi pri zelenjadarski proizvodnji, vendar na zemljiščih, ki niso izpostavljena burji, in le ob primernem namakanju. Če ne bo prišlo do izgradnje novih vodnih zadrževalnikov, bodo ugodna območja za zelenjadarstvo ostala omejena samo na območja ob reki Vipavi in na območje na JZ delu občine Ajdovščina (Selo, Batuje).

b) Gorati predeli Nanosa in Trnovska planota

Na tem območju kmetije ustvarjajo dohodek pretežno z živinorejo, pričakujemo negativni vpliv pojava suše na pašnike in posledično pomanjkanja možnosti paše v sušnih obdobjih, pomembno pa bo suša vplivala tudi na pridelavo krme, krompirja in žitaric (eden glavnih produktov za prodajo na tem območju).

Kot na območju Banjške planote tudi na tem območju ne pričakujemo spremembe obsega pridelovalnih površin zaradi dviga temperature, ker so omejitveni dejavniki plitka tla in strm relief. Podobno velja za območje Nanosa, kjer že sedaj prevladujejo gozdovi in se kmetijska raba pojavlja bolj ali manj fragmentirano. Torej pričakujemo, da bo ostajala glavna dejavnost še zmeraj gozdarstvo.

Na Sliki 19 je prikazana karta ogroženosti za obravnavani subregiji. Na karti sem shematično označila območja z različno stopnjo ogroženosti, glede na predvidene negativne vplive klimatskih sprememb. Za izdelavo karte sem se posluževala Atlasa okolja – ARSO ter Grafičnega spletnega pregledovalnika MKGP (GERK in RABA), ki sta prosto dostopna preko interneta, ter vseh informacij in izkušenj, ki sem jih pridobila z izdelavo praktičnega dela. Uporabila sem različne sloje, ki jih pregledovalnika omogočata, npr. tip rabe tal (glej Slika 5, str. 13), namakalni sistemi (glej Slika 7, str. 15), orto-foto za lažje orientiranje, itd.



Slika 19: Karta ogroženosti zaradi negativnih vplivov klimatskih sprememb v obravnavanih subregijah

Z rdečo sem označila najbolj ogrožena območja. To so dinarsko kraška območja, kjer ni možnosti namakanja, zelo malo je tudi razpoložljivih vodnih virov. Prevladuje en tip kmetovanja – živinoreja, ki sloni predvsem na krmnih mešanica in reji v hlevu. Na tem območju pa je malo kmetijskih površin (zaradi pedoklimatskih značilnosti) in več gozda, v primerjavi z ostalima dvema območjema.

Z zeleno sem označila območja, kjer ni možnosti namakanja iz namakalnih sistemov. To so območja z najboljšimi kmetijskimi zemljišči, kjer prevladuje mešan tip kmetovanja.

Z vijolično pa sem označila najmanj ogrožena območja. To so območja, kjer obstaja možnost namakanja iz namakalnih sistemov in je zato preskrba z vodo zagotovljena (predvsem v sušnih obdobjih). Tudi to so tudi območja najboljših kmetijskih zemljišč z mešanim tipom kmetovanja.

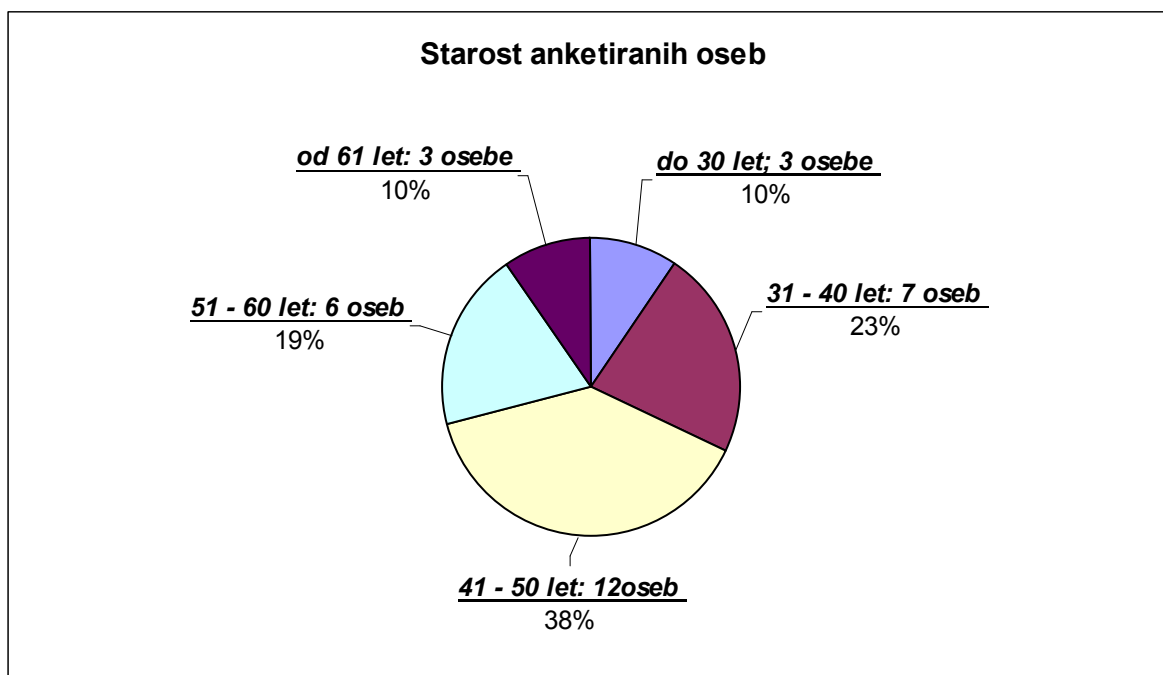
3.2.2 Analiza ankete

Anketo sem izvedla na 31 kmetijah, in sicer 2 v občini Kanal ob Soči, 8 v občini Ajdovščina, 4 v občini Goriška brda, 4 v občini Vipava, 1 v občini Šempeter - Vrtojba, 2 v občini Miren - Kostanjevica, 8 v občini Nova Gorica (en anketiranec je imel stalno prebivališče v občini Komen, vendar kmetijska zemljišča v občini Nova Gorica).

Preglednica 4: Število anketirancev po občinah, povprečna velikost anketiranih kmetij po občinah in velikost kmetijskih zemljišč v uporabi po občinah

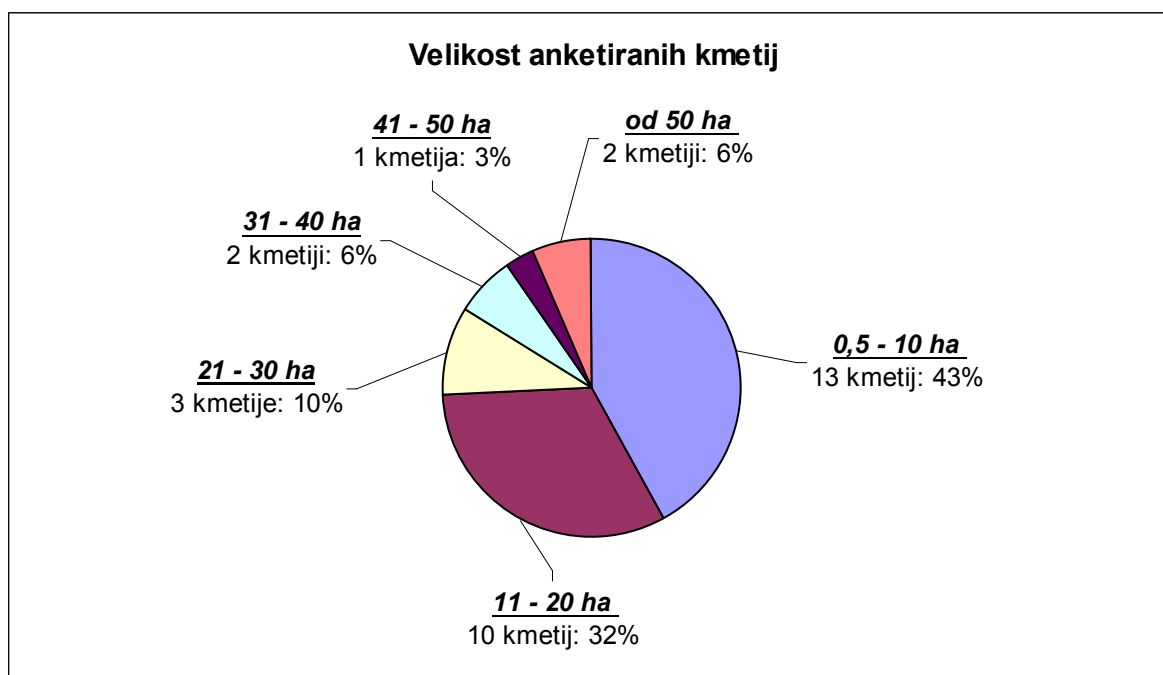
OBČINA	ŠTEVILO ANKETIRANIH KMETIJ	POVPREČNA VELIKOST ANKETIRANIH KMETIJ [ha]	VELIKOST KMETIJSKIH ZEMLJIŠČ V UPORABI V OBČINI [ha]
Kanal	2	19,0	1 472,04
Ajdovščina	8 (od tega 2 z območja Trnovske planote)	25,3	4 970,07
Brda	4	10,0	2 327,49
Vipava	4 (od tega 1 z območja Nanoške planote)	14,0	1 975,17
Šempeter - Vrtojba	1	0,5	192,96
Renče - Vogrsko	2	14,0	327,51
Miren - Kostanjevica	2 (od tega ena z območja Krasa)	21,5	514,86
Nova Gorica	8 (od tega dve z območja Banjške planote)	30,0	3 879,52
SKUPAJ	31	20,9	15 659,62

Od 31 anketiranih oseb je sodelovalo 20 žensk in 11 moških. Kot prikazuje Slika 20, je bilo največ anketirancev starih med 41 in 50 let. Najmlajša anketirana oseba je bila stara 22 let, najstarejša pa 88 let.



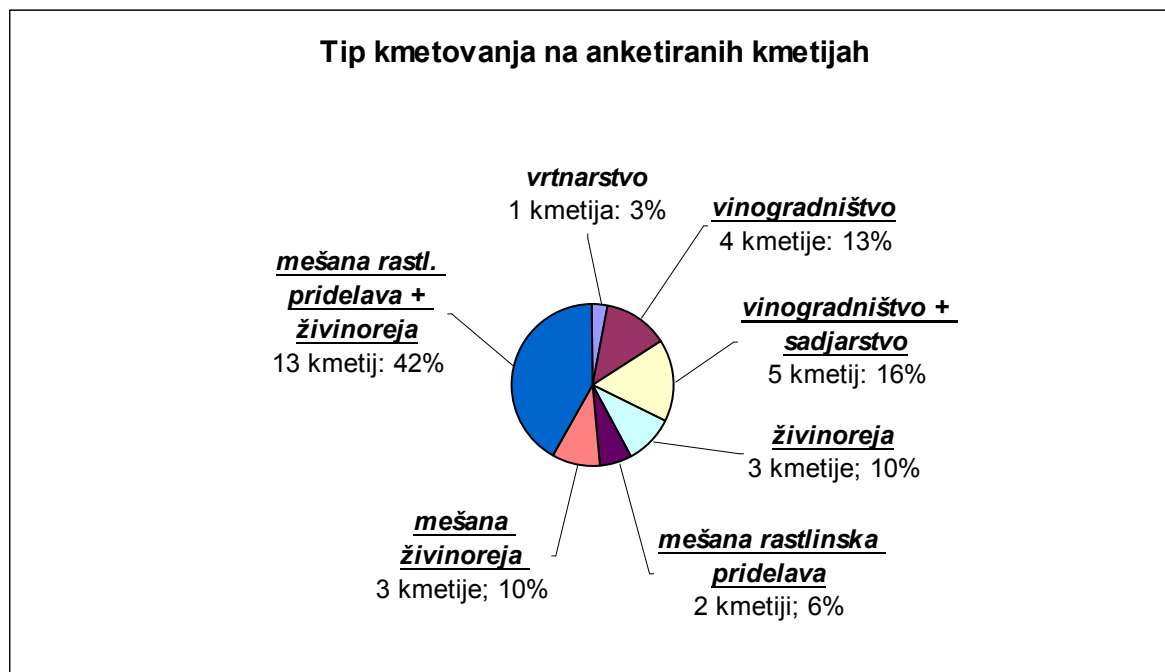
Slika 20: Prikaz anketirancev po starosti

Velikost kmetij je bila v razponu od 0,5 ha (najmanjša – vrtnarstvo) do 149 ha (največja – živinoreja). Kot prikazano na Sliki 21, je bilo največ kmetij v velikostnem razredu od 0,5 do 10 ha.



Slika 21: Velikost anketiranih kmetij [ha]

Glede na tip kmetovanja je bilo največ kmetij (42 %) z mešano rastlinsko pridelavo in živinorejo, z vrtnarstvom pa se je ukvarjala samo ena kmetija. Med vsemi anketiranimi kmetijami pa je bilo tudi 5 ekoloških.



Slika 22: Tip kmetovanja na anketiranih kmetijah

1) Na prvo vprašanje "Kaj po vašem mnenju povzroča sedanje spreminjanje podnebja?" je 1 (3 %) anketiranec odgovoril, da ga povzročajo »naravni procesi«, 10 (32 %) jih meni, da ga povzroča »aktivnost človeka – onesnaženje«, 20 (65 %) pa jih je odgovorilo »naravni procesi in aktivnost človeka«.

2) Pri drugem vprašanju so anketiranci ocenili, kakšna je po njihovem mnenju verjetnost pojava naštetih vplivov na kmetijstvo na njihovem območju in kako bi ti vplivi delovali na kmetijstvo, če bi se pojavili. Nobeden od anketirancev ni navedel še kakšnega drugega vpliva (Preglednica 5 in 6).

Preglednica 5: Rezultati ocen verjetnosti pojava nekaterih vplivov klimatskih sprememb na kmetijstvo

VPLIV na kmetijstvo (ocena po poglavju 2.5.1)	Verjetnost pojava (od 1 do 5)					Povprečna verjetnost
	1	2	3	4	5	
	1 – ne bo prišlo do tega vpliva 5 – zelo velika verjetnost pojava vpliva					
1 (-): Več porabljene energije za prezrač. in hlajenje hlevov – poleti	6 19 %	3 10 %	8 26 %	10 32 %	4 13 %	3,10
2 (+): Daljša vegetacijska doba rastlin zaradi dviga temperature	1 3 %	2 7 %	6 19 %	14 45 %	8 26 %	3,84
3 (-): Povečana pogostnost ekstremnih vremenskih dogodkov	1 3 %	1 3 %	6 19 %	9 30 %	14 45 %	4,10
4 (+-): Prostorski premiki kmetijske proizvodnje in sprem. pridelovalnih površin zaradi povišanja T	2 7 %	8 26 %	12 38 %	6 19 %	3 10 %	3,00
5 (-): Spremenjena pogostnost in intenziteta napadov škodljivcev in bolezni (na živali in rastline)	/	3 10 %	4 13 %	13 42 %	11 36 %	4,03
6 (-): Ogroženo zdravje živine, sprememba v paši in prehrani živine	1 3 %	5 16 %	14 45 %	7 23 %	4 13 %	3,29
7 (+-): Sprememba kvalitete in količine pridelkov	/	1 3 %	13 42 %	11 36 %	6 19 %	3,71
8 (-): Intenzivnejša evapotranspiracija	/	1 3 %	5 16 %	12 39 %	13 42 %	4,19
9 (+): Primernejše temperature za gojenje toplotno zahtevnih rastlin	3 9 %	3 9 %	12 38 %	8 25 %	6 19 %	3,45
10 (+-): Spremenjen izbor sort in rastlinskih vrst	1 3 %	5 16 %	9 30 %	12 38 %	4 13 %	3,42
11 (-): Pospešen razvoj rastlin in s tem povezano prezgodnje dozorevanje pridelkov	1 3 %	3 9 %	4 13 %	14 45 %	9 30 %	3,87
12 (+-): Spreminjanje ustaljene agrotehniške prakse	/	/	10 32 %	11 36 %	10 32 %	4,00
13 (+): Hitrejši začetek rasti trav pomladi in kasnejša upočasnitev jeseni – podaljšano pašno obdobje	1 3 %	2 7 %	6 19 %	14 45 %	8 26 %	3,84
14* (+): Gnojilni učinek povečane koncentracije CO ₂	3 11 %	4 13 %	13 42 %	7 23 %	3 11 %	3,10
15: Drugi vplivi (navedite in ocenite)	0	0	0	0	0	0,00

* Vpliv 14 je ocenilo 30 anketirancev.

Preglednica 6: Rezultati ocene vplivov na kmetijstvo

VPLIV na kmetijstvo (ocena po poglavju 2.5.1)	Vpliv na kmetijstvo			
	POZ (+)	NEG (-)	POZ/NEG (+/-)	Nima vpliva (0)
1 (-): Več porabljene energije za prezračevanje in hlajenje hlevov – poleti	2 6 %	25 81 %	3 10 %	1 3 %
2 (+): Daljša vegetacijska doba rastlin zaradi dviga temperature	6 19 %	15 49 %	10 32 %	/
3 (-): Povečana pogostnost ekstremnih vremenskih dogodkov	/	28 90 %	3 10 %	/
4 (+-): Prostorski premiki kmetijske proizvodnje in sprememba pridelovalnih površin zaradi povišanja T	12 39 %	8 26 %	10 32 %	1 3 %
5 (-): Spremenjena pogostnost in intenziteta napadov škodljivcev in bolezni (na živali in rastline)	/	29 94 %	1 3 %	1 3 %
6 (-): Ogroženo zdravje živine, sprememba v paši in prehrani živine	/	18 58 %	12 39 %	1 3 %
7 (+-): Sprememba kvalitete in količine pridelkov	1 3 %	17 55 %	13 42 %	/
8 (-): Intenzivnejša evapotranspiracija	/	29 94 %	2 6 %	/
9 (+): Primernejše temperature za gojenje toplotno zahtevnih rastlin	15 49 %	6 19 %	10 32 %	/
10 (+-): Spremenjen izbor sort in rastlinskih vrst	4 13 %	10 32 %	17 55 %	/
11 (-): Pospešen razvoj rastlin in s tem povezano prezgodnje dozorevanje pridelkov	3 10 %	12 39 %	15 48 %	1 3 %
12 (+-): Spreminjanje ustaljene agrotehniške prakse	2 6 %	10 32 %	19 62 %	/
13 (+): Hitrejši začetek rasti trav pomladi in kasnejša upočasnitev jeseni – podaljšano pašno obdobje	14 46 %	10 32 %	6 19 %	1 3 %
14* (+): Gnojilni učinek povečane koncentracije CO ₂	8 27 %	11 37 %	10 33 %	1 3 %
15: Drugi vplivi (navedite in ocenite)	0	0	0	0

* Vpliv 14 je ocenilo 30 anketirancev.

3) Pri tretjem vprašanju »Kateri od navedenih vplivov se vam zdijo najpomembnejši za kmetijstvo (tako pozitivno kot negativno) v Vipavski dolini/na Goriškem?« so anketiranci ocenili, kateri vpliv se jim zdi najpomembnejši za njihovo območje.

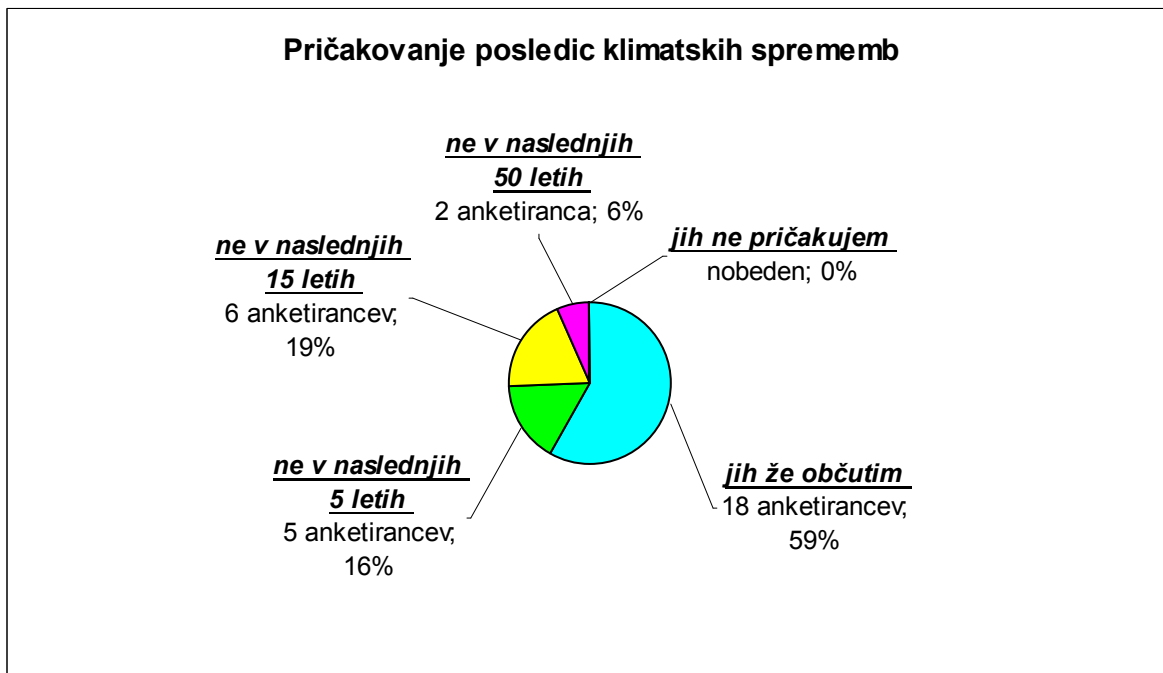
Preglednica 7: Najpomembnejši vplivi na kmetijstvo v Vipavski dolini na Goriškem

VPLIV na kmetijstvo	Najpomembnejši vplivi za kmetijstvo v Vipavski dolini/na Goriškem [število glasov]
(3) - Povečana pogostnost ekstremnih vremenskih dogodkov (toča, pozeba, suša, poplave itd.)	18
(7) - Sprememba kvalitete in količine pridelkov	16
(11) - Pospešen razvoj rastlin in s tem povezano prezgodnje dozorevanje pridelkov	15
(2) - Daljša vegetacijska doba rastlin zaradi dviga temperature	13
(13) - Hitrejši začetek rasti trav pomladi in kasnejša upočasnitev jeseni – podaljšano pašno obdobje	12
(8) - Intenzivnejša evapotranspiracija (izhlapevanje iz tal in rastlin)	11
(5) - Spremenjena pogostnost in intenziteta napadov škodljivcev in bolezni (na živali in rastline)	10
(12) - Spreminjanje ustaljene agrotehniške prakse (npr. spremenjen način obdelave tal, sprememba časa setve, saditve, obrezovanja, žetve)	8
(10) - Spremenjen izbor sort in rastlinskih vrst	7
(6) - Ogroženo zdravje živine, sprememba v paši in prehrani živine	6
(4) - Prostorski premiki kmetijske proizvodnje in sprememba pridelovalnih površin, zaradi povišanja T	4
(9) - Primernejše temperature za gojenje toplotno zahtevnih rastlin	2
(1) - Več porabljene energije za prezračevanje in hlajenje hlevov poleti	1
(14) - Gnojilni učinek povečane koncentracije CO ₂	1

4) Pri četrtem vprašanju »Ali pričakujete, da bodo podnebne spremembe prizadele vašo kmetijsko dejavnost? Če DA, katere in kako velike posledice pričakujete?« je en anketiranec odgovoril, da NE bo čutil posledic, 30 anketirancev pa je odgovorilo, DA bo čutilo posledice; in sicer zaradi suše (25 glasov), toče (12 glasov), povečanja števila škodljivcev in bolezni (6 glasov), ekstremnih vremenskih pojavov (4 glasovi), sončnih ožigov (2 glasova), višjih temperatur pozimi (1 glas) in prezgodnjega dozorevanja pridelkov (1 glas).

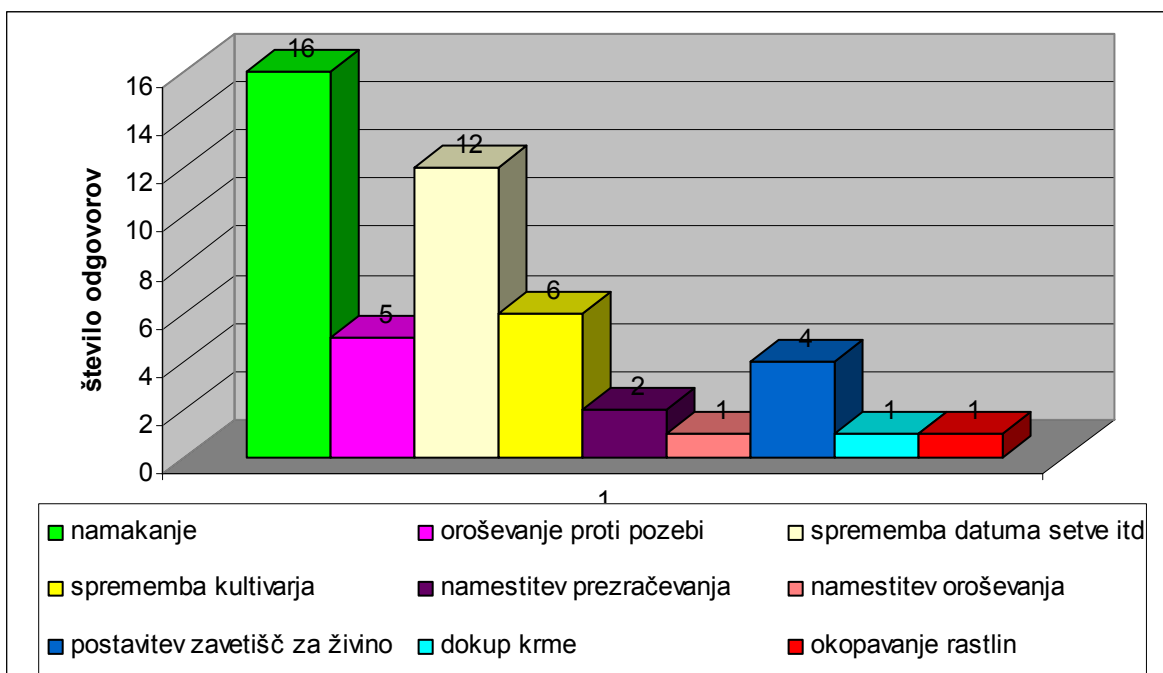
Od 30, ki so odgovorili pritrdilno, sta dva odgovorila, da bosta morala prenehati s kmetovanjem, 24 da bodo morali investirati v prilagajanje in 5 da bodo preusmerili tip kmetovanja.

5) O petem vprašanju "V kakšnem časovnem obdobju pričakujete posledice podnebnih sprememb«, jih 18 (59 %) meni, da jih že občuti, 5 (16 %) da jih ne pričakuje v naslednjih 5 letih, 6 (19 %) da jih ne pričakuje v naslednjih 15 letih, 2 (6 %) da jih ne pričakuje v naslednjih 50 letih in nihče (0 %) da jih sploh ne pričakuje.



Slika 23: V kakšnem časovnem obdobju pričakujete posledice podnebnih sprememb?

6) Na šesto vprašanje "Ali mogoče izvajate kakšen ukrep za zmanjšanje vpliva podnebnih sprememb na vašo dejavnost?" jih 6 (19 %) ne izvaja nobenega ukrepa, 25 (81 %) pa jih, in sicer 16 jih namaka; 5 jih orošuje; 12 je spremenilo datum setve, saditve, obrezovanja itd.; 6 jih je spremenilo kultivarje; 2 sta namestila prezračevanje v hlevu; 1 je namestil oroševanje pred hlevom; 4 so uredili zavetišče za živino (dostop do hleva iz pašnika, drevje na pašniku); 1 dokupuje krmo in 1 okopava rastline za zmanjševanje izhlapevanja iz tal.



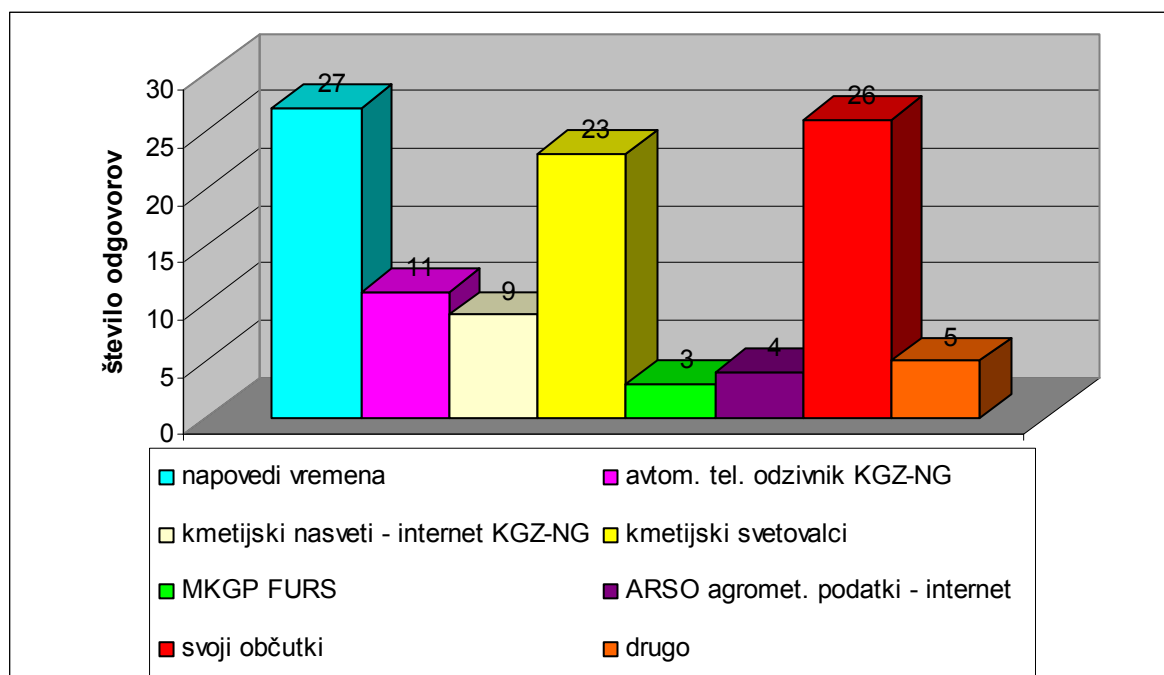
Slika 24: Izvajanje ukrepov za zmanjšanje vpliva podnebnih sprememb

7) Na sedmo vprašanje "Kdo bi moral po vašem mnenju ukrepati, da bi bile posledice podnebnih sprememb na kmetijstvo manjše?" jih 27 (87 %) odgovorilo, da posameznik in država, 4 (13 %) da samo država in nihče (0 %), da bi moral samo posameznik – kmet.

8) Na osmo vprašanje "Katerih virov informacij se poslužujete pri kmetovanju?" – možno je bilo obkrožiti več odgovorov – jih 27 odgovorilo, da spremlja napovedi vremena v časopisu, na TV ali po radiu; 11 se jih poslužuje avtomatskega telefonskega odzivnika od KGZ-NG (090 93 98 15); 9 kmetijskih nasvetov, ki so objavljeni na internetni strani KGZ-NG; 23 osebnega svetovanja pri kmetijskih svetovalcih; 3 agrometeorološke mreže MKGP FURS na internetu; 4 podatkov o trenutnih vremenskih razmerah in temperaturah tal na internetni strani ARSO; 26 se jih zanaša na svoje občutke, ki so jih pridobil z izkušnjami; 5 pa je navedlo še druge oblike, in sicer da spremljajo še druga javna občila, da se posvetujejo z drugimi kmetovalci na njihovem območju, da spremljajo kmetijske oddaje na TV, da se udeležujejo predavanj o dobri kmetijski praksi ter da hodijo na sejme in spremljajo kataloge iz tujine za njihovo dejavnost.

Možni odgovori:

- napovedi vremena v časopisu, na TV ali po radiu,
- avtomatskega telefonskega odzivnika od KGZ-NG (090 93 98 15),
- kmetijskih nasvetov, ki so objavljeni na internetni strani KGZ-NG,
- osebnega svetovanja pri kmetijskih svetovalcih,
- Agrometeorološke mreže MKGP FURS na internetu,
- podatkov o trenutnih vremenskih razmerah in temperaturah tal na internetni strani ARSO,
- nanašam se na svoje občutke, ki sem jih pridobil z izkušnjami.



Slika 25: Katerih virov informacij se poslužujete pri kmetovanju?

9) Na deveto vprašanje "Ali bi želeli več informacij v obliki izobraževanja, svetovanja ali literature o vplivu podnebnih sprememb na kmetijstvo in kako ukrepati za izboljšanje stanja?" jih 23 (74 %) odgovorilo, da želijo več informacij na to tematiko, 8 (26 %) pa ne potrebuje več informacij. Od 23 anketirancev, ki si želijo več informacij na to tematiko, bi jih 12 (52 %) želelo v obliki literature, 8 (35 %) v obliki izobraževanj in 3 (13 %) v obliki osebnega svetovanja.

3.2.3 Komentar in interpretacija rezultatov ankete

S pomočjo rezultatov ankete sem najprej lahko ovrgla hipotezo, da je poznavanje vzrokov klimatskih sprememb slabo, saj je 65 % anketirancev odgovorilo, da povzroča sedanje spreminjanje klime tako človek z onesnaženjem kot tudi naravni procesi. Pričakovala sem, da jih bo večina kot vzrok za spremembe navedla le aktivnost človeka – onesnaženje.

Glede na rezultate ankete velik del (58 %) anketirancev meni, da posledice klimatskih sprememb občuti že danes, 36 % jih pričakuje v naslednjih 5 do 15 letih, 7 % jih ne pričakuje v naslednjih 50, (nihče pa ni odgovoril, da jih sploh ne pričakuje). Visoko so tudi ocenili verjetnosti pojava predlaganih vplivov v anketi (anketiranci so verjetnost pojava vplivov ocenili največkrat z oceno 4 (v 50 %), z oceno 3 (v 36 %) in z oceno 5 (v 14 %)). Na podlagi tega sem sklepala, da so potrebe na področju prilagajanja velike.

Pri oblikovanju ukrepov prilagajanja, ki sem jih opisala v poglavju 3.3, so mi bili v veliko pomoč še posebej naslednji rezultati, saj sem se seznanila, kateri vplivi bodo po mnenju anketirancev najbolj pomembni za kmetijstvo na območju Goriške in Zgornje Vipavske doline, tako v pozitivnem kot negativnem pomenu.

Najpomembnejši vplivi bodo po mnenju anketirancev naslednji:

- večja pogostnost suše in drugi ekstremnih pojavov (vpliv 3),
- sprememba v kvaliteti in količini pridelkov (vpliv 7),
- prezgodnje dozorevanje pridelkov (vpliv 11),
- daljša vegetacijska doba in podaljšano pašno obdobje (vpliv 13).

Najmanj pomembni pa so se jim zdeli naslednji vplivi:

- gnojilni učinek CO₂ (menim, da zaradi slabega poznavanja samega učinka plina na rastline) (vpliv 14),
- da bo potrebno porabiti več energije za prezračevanje hlevov (ker se večina anketirancev ni ukvarjala z živinorejo, so ta vpliv ocenili kot manj pomemben) (vpliv 1) ter
- da bodo primernejše temperature za gojenje toplotno zahtevnih rastlin (večina anketirancev se boji posledic pozeb in so zaradi tega skeptični glede uvajanja takih kultur) (vpliv 9).

Pri analizi ankete sem pridobila tudi informacijo, da jih večina (81 %) že izvaja nekatere ukrepe za zmanjševanja vpliva klimatskih sprememb na njihovo dejavnost:

- največ jih namaka (16) (poslužujejo se tako namakalnega sistema Vogršček–kjer je možno–kot tudi drugih vodnih virov, predvsem reke Vipave s pritoki, nekateri izkoriščajo manjše vodotoke brez vodnega dovoljenja, eden pa pridobiva vodno dovoljenje, vendar postopek poteka že tri leta);
- 12 se jih prilagaja s spremembo datuma setve, saditve, obrezovanja;
- 6 jih je spremenilo uporabljene kultivarje;
- 5 jih orošuje proti pozebi (tisti, ki namakajo iz NS Vogršček in so izpostavljeni pozebam (nižine in kotline));
- 4 imajo preskrbljeno zavetišče za pašno živino (Ali imajo omogočeno, da govedo prosto prihaja v hlev iz pašnikov, ali pa so pustili en del travnika zaraščenega, kjer si živali lahko poiščejo zavetje, če ga potrebujejo. Nobenemu od anketirancev pa se ni zdelo potrebno, da bi postavili posebej grajena zavetišča za govedo na travnikih.);
- 3 so namestili prezračevanje in oroševanje v hlevih (klime v hlevu ni imel nihče);
- nekateri pa so še kot ukrep prilagajanja navedli dokup krme (zaradi pomanjkanja v sušnih obdobjih) in okopavanje rastlin za izboljšanje ohranjanja vlage v tleh, ker nimajo možnosti namakanja.

Za oblikovanje ukrepov so bili tudi zelo pomembni rezultati, da razen enega samega anketiranca vsi ostali pričakujejo, da jih bodo v prihodnosti prizadele klimatske spremembe,

in sicer so navedli, da večinoma zaradi suše (25 glasov), toče (12 glasov), povečanja števila škodljivcev in bolezni (6 glasov), vseh ekstremnih vremenskih pojavov skupaj (4 glasovi), sončnih ožigov (2 glasova), višjih temperatur pozimi (1 glas) in prezgodnjega dozorevanja pridelkov (1 glas). Večina (78 %) meni, da bo morala zaradi tega investirati v prilagajanje (npr. postavitve mrež proti toči, namakanje, sprememba kmetijske prakse, dokup krme itd.), 16 % meni, da bodo morali preusmeriti tip kmetovanja, eden je bil mnenja, da bo moral pridelavo zmanjšati, in dodal, da pač ne bo ravno prenehal s kmetovanjem, vendar bo prisiljen v zmanjšanje obsega kmetovanja (anketiranec z območja Banjške planote), drugi pa bo moral ob morebitnem poslabšanju razmer (predvsem zaradi suše) prenehati s kmetovanjem, ker se nahaja na kraškem območju kjer ni možnosti za namakanje. Torej sem sklepala, da so kmetje večinoma pripravljeni in zmožni prilagajanja v smislu znanja, motiviranosti in materialnih možnosti. To potrjuje tudi rezultat ankete, da jih velika večina meni (87 %), da bodo morali ukrepati skupaj kmetje in država, če bodo hoteli, da bodo posledice klimatskih sprememb na kmetijstvo manjše. Od države pričakujejo predvsem ureditev namakanja in večje sofinanciranje mrež proti toči ter večjo pomoč manjšim kmetijam. Zavedajo pa se tudi, da mora tudi vsak posameznik ukrepati in izkoristiti možnosti, ki jih država ponuja.

Na koncu sem želela še izvedeti, katerih virov informacij se najbolj poslužujejo pri kmetovanju in če bi bilo potrebno katere vire informacij narediti še bolj dostopne. Tako sem prišla do zaključkov, da je predvsem slabo poznavanje dostopnosti agrometeoroloških in drugih podatkov preko interneta (agrometeorološki podatki na strani ARSO in MKGP FURS). Sklepala sem, da je mogoče razlog za to predvsem zaradi neuporabe interneta in nepoznavanja obstoja teh virov informacij. Spoznala pa sem, da se kmetje veliko poslužujejo možnosti, ki jih ponuja KGZ-NG (osebno svetovanje, avtomatski telefonski odzivnik in kmetijskih nasvetov na internetu), kar bi lahko v prihodnosti še bolj izkoristiti. Velika večina (74 %) jih tudi želi več informacij o vplivu klimatskih sprememb na kmetijstvo in kako ukrepati, predvsem v obliki literature. Tisti, ki so navedli, da takih podatkov ne potrebujejo, so kot razlog navedli, da imajo takih informacij že dovolj oziroma da sami poiščejo tisto, kar jih zanima.

Iz pridobljenih rezultatov ankete sem spoznala, da bi bili najbolj smiselni ukrepi na področju upravljanja s sušo in povečanja evapotranspiracije ter z drugimi ekstremnimi vremenskimi pojavi (toča, pozeba, sončni ožigi). Potrebno bo tudi ukrepati na področju varovanja rastlin in živali pred pričakovanim povečanjem napadov škodljivcev in bolezni. Posebno pozornost pa bi morali nameniti območjem, kjer ni nobene možnosti za namakanje in so še drugi omejitveni dejavniki, kot so plitka tla in strm relief (Trnovska, Banjška in Nanoška planota, Kambreško ter Goriški Kras). Spoznala sem tudi, da bodo najbolj ogrožene kmetije, ki so majhne in se ukvarjajo samo z enim tipom kmetovanja, saj imajo mešane kmetije več možnosti za prilagajanje in so manj ranljive.

Če povzamem, so pridobljeni rezultati predvsem potrdili moje predpostavke ter spoznanja iz literature:

- da je že sedaj in bo tudi v prihodnosti najpomembnejši vpliv suše. Kmetje so navedli kot najpomembnejši vpliv na kmetijstvo v Vipavski dolini in na Goriškem povečano pogostnost ekstremnih vremenskih dogodkov, med katere spada tudi suša, predvsem pa jih je večina menilo (25 anketirancev – 81 %), da bodo čutili posledice klimatske spremembe na njihovi dejavnosti zaradi suše. Take rezultate sem pričakovala, ker je bilo na območju obravnavanih subregijah samo v zadnjih 15 letih že devet sušnih kmetijskih sezon;
- da je slabo poznavanje dostopnih virov preko interneta, saj so samo trije anketiranci poznali agrometeorološko mrežo MKGP FURS na internetu in štirje možnosti dostopa do agrometeoroloških in drugih podatkov na internetni strani ARSO. Nekaj več (devet) pa jih uporablja podatke na internetni strani KGZ-NG;
- da je slabo poznavanje predvidenega pozitivnega vpliva CO₂ na rastline. Gnojilni učinek CO₂ sta dobro poznala samo dva anketiranca, ki sta tudi diplomirana agronoma, drugače

je bilo poznavanje tega vpliva slabo. Zato jih je tudi 42 % ocenilo, da je verjetnost tega pojava srednja (3). Kakšen vpliv bo pa to imelo na kmetijstvo, je bilo skoraj enakomerno razporejeno med ocenami, saj so nekateri menili, da kar ni naravno, ni nikoli dobro. Drugi pa, da če bo to res, bo vsekakor dobrodošlo in pozitivno. Tisti, ki pa se niso mogli opredeliti, so dali oceno +/-.

Ovrgli pa so moje predpostavke in spoznanja iz literature:

- o predvidenem pozitivnem vplivu daljše vegetacijske dobe rastlin. Večina anketirancev je ta vpliv ocenila kot negativnega (48 %) oziroma +/- (32 %), v literaturi pa je ocenjen kot pozitiven. Večina jih je ocenila ta vpliv kot negativen ali +/-, ker pričakujejo, da bo ob tem vplivu veliko škode zaradi hkratnega pojava pozebe, ki bo izničila to prednost, in pojava suše;
- o vplivu prostorskih premikov kmetijske proizvodnje in spremembe pridelovalnih površin, ocenjenega iz literature kot +/- . Anketiranci so ga v večini ocenili kot pozitivnega, saj so ta vpliv ocenili na podlagi pojavov, ki se že zdaj dogajajo in jih ocenjujejo kot pozitivne (na primer dozorevanje češenj na višjih legah, uspevanje paradižnika), ter da se bo ponovno obrnil trend in bo krompir bolje uspeval na višjih legah, kot je to bilo že nekoč;
- o vplivu klimatskih sprememb na spremembo in kvaliteto pridelkov. Ocenili so ga ocenili kot negativnega (v literaturi +/-), večina pričakuje, da bodo vplivi klimatskih sprememb vplivali negativno, tako na količino kot kvaliteto pridelka, predvsem zaradi ekstremnih vremenskih pojavov (suše, pozebe, toče, sončnih ožigov);
- o pospešenem razvoju rastlin in s tem prezgodnje dozorevanje pridelkov, saj jih je večina ta vpliv ocenila kot +/- (v literaturi -), ker menijo, da bo to po eni strani pozitivno, ker bodo prej spravili pridelek in mogoče posadil/posejali še enkrat, po drugi strani pa jim predstavlja velik problem pobiranje po vročini, saj iz dosedanjih izkušenj, predvsem pri pobiranju grozdja in drugega sadja, se je vse premaknilo v mesec avgust.

Poleg rezultatov ankete sem preko pogovorov z anketiranci pridobila še veliko drugih koristnih informacij, ki sem jih uporabila pri oblikovanju ukrepov, opozorili pa so me tudi na probleme, na katere prej nisem bila pozorna (na primer problem sončnih ožigov, suše, ki poleti prizadene pašnike, dolgotrajnih postopkov pridobivanja vodnega dovoljenja za MNS, da na nekaterih območjih ni možnosti namakanja, problem manjših kmetij, pobiranje pridelkov v vročini itd.).

3.3 Prilagoditveni ukrepi v kmetijstvu za Goriško in Zgornje Vipavsko dolino

V nadaljevanju bom predstavila prilagoditvene ukrepe (Preglednica 8 in 9), ki so po mojem mnenju prioritetni za obravnavano območje. Ukrepe prilagajanja sem razdelila na kratkoročne in dolgoročne, dodala pa sem še pregled potrebnih ukrepov prilagajanja na državnem nivoju.

Najprej bo potrebno uvajati kratkoročno prilagajanje, kjer izvajamo predvsem ukrepe obrambe pred negativnimi vplivi na kmetijstvo, ki vključujejo optimizacijo kmetijskega sistema z minimalnimi spremembami (cenovno). Pri dolgoročnem prilagajanju pa uvajamo ukrepe, s katerimi se izognemo neprijetnostim in vključujejo strukturne modifikacije kmetijskega sistema (Bindi in Maracchi, 2007).

Preglednica 8: Kratkoročni prilagoditveni ukrepi za Goriško in Zgornjo Vipavsko dolino

3.3.1 KRATKOROČNI PRILAGODITVENI UKREPI	
3.3.1.1 Ukrepi upravljanja s sistemi kultur	
a)	Zamenjava kultivarjev ali kultur
b)	Sprememba ustaljene agrotehniške prakse
3.3.1.2 Ukrepi ohranjanja vlažnosti tal	
a)	Uvajanje tehnik ohranjanja vlažnosti tal
b)	Upravljanje z namakanjem (povečanje zmogljivosti rabe vode in učinkovitosti)
3.3.1.3 Ukrepi upravljanja povečane pogostnosti ekstremnih dogodkov	
a)	Upravljanje s tveganjem suše
b)	Upravljanje s tveganjem toče
c)	Upravljanje s tveganjem neurij z močnimi nalivi
č)	Upravljanje s tveganjem pozebe
3.3.1.4 Ukrepi prilagajanja pri reji in paši živali	
a)	Prilagoditveni ukrepi pri paši in na pašnikih
b)	Prilagoditveni ukrepi pri pridelovanju krme za živino
č)	Prilagoditveni ukrepi pri reji živali
d)	Prilagoditveni ukrepi blažitve vročinskega stresa

Preglednica 9: Dolgoročni prilagoditveni ukrepi

3.3.2 DOLGOROČNI PRILAGODITVENI UKREPI	
3.3.2.1	Izgradnja novih zadrževalnikov vode in namakalnih sistemov
3.3.2.2	Sprememba tipov rabe zemljišč, proizvodne usmeritve in tehnologije pridelave
3.3.2.3	Zamenjava in/ali uvajanje novih kultur, ki potrebujejo za svojo rast več toplote
3.3.3 UKREPI PRILAGAJANJA NA DRŽAVNEM NIVOJU	
a)	Na področju tal
b)	Na področju voda
c)	Na področju financiranja
č)	Na področju zakonodaje
d)	Na področju raziskav
e)	Na področju izobraževanja in ozaveščanja

3.3.1 Kratkoročni prilagoditveni ukrepi

3.3.1.1 Ukrepi upravljanja s sistemi kultur

a) Zamenjava kultivarjev ali kultur

- Potrebno bo izbirati manj ranljive kultivarje in kultivarje, ki bodo najbolj prilagojeni na nove razmere. Npr. s selekcijo tistih rastlin, ki bodo bolje rastle pri višjih koncentracijah CO₂; z izbiro vrste, ki ima bolj stabilno proizvodnjo pod visokimi temperaturami ali v suši. Tako na najbolj sušnih območjih ne bo priporočljivo pridelovati koruze, buč oziroma vseh tistih poljščin, ki jih sejemo spomladi in prehajajo v najbolj kritična obdobja rasti – v generativno razvojno fazo – konec julija oziroma v začetku avgusta. To so poljščine, ki so tudi velike porabnice vode. Na teh območjih bo potrebno ali te poljščine nadomestiti z drugimi kultivarji, ki so bolj odporni na sušo, ali pa saditi poljščine, ki bodo zapustile njivske površine do začetka pojava sušnega obdobja. To so predvsem ozimne (ozimna žita, oljna ogrščica) in kulture, ki jih sicer sejemo oz. sadimo spomladi, vendar imajo kratko rastno dobo (npr. ječmen, oves, grah, bob, zgodnje vrste zelenjadnic, zgodnje sorte krompirja). Tem posevkom bodo nato sledili jesenski dosevek ali prezimni posevek. Za pridelovanje in vključitev v kolobar bi bilo zanimivo tudi uvajanje pridelovanja soje, vendar je v primerjavi z drugimi stročnicami že sam nakup semena veliko dražji, pojavlja pa se tudi problem, ker je že sedaj 80 % soje gensko spremenjene, in se pri uvajanju GSO na polja pojavlja kup obveznostih (npr. odgovornost do drugih kmetovalcev zaradi kontaminacije sosednjih polj), veliko pa je tudi še nedorečenosti. Perspektivna in zelena poljščina za širitev ozkih kolobarjev je tudi oljna ogrščica.
- Priporočena bo istočasna uporaba kultivarjev z različnimi lastnosti (zmanjšati variabilnost proizvodnje) in uporaba širšega spektra vrst, da bomo lahko izkoristili pogoje za rast tekom celotne rastne dobe (Bindi, Maracchi, 2007).
- Izbirati bo potrebno vrste in sorte, ki zaradi svojih morfoloških in/ali fizioloških lastnosti bolje prenašajo sušne razmere in druge ekstremne pojave (pozebe, poleganje zaradi burje).
- Na danes hladnih in višjih legah (predeli Nanosa, Banjško-Trnovska planota, Kambreško in višji predeli Goriških brd) bomo lahko zamenjali zgodnejše sorte s poznimi kultivarji – pozne sorte, ki sedaj zaradi predolge rastne dobe ali prenizkih temperatur zraka niso bili primerni.

b) Sprememba ustaljene agrotehniške prakse

- Zaradi pričakovanega povečanja temperature zraka, ki bo privedlo tudi do podaljšanja potencialne vegetacijske dobe za različne kmetijske rastline, bodo kmetovalci lahko izkoristili za zgodnejšo setev (npr. zgodnejše sajenje jarih žit) ali saditev v prilagojenem kolobarju (npr. zeleno gnojenje ali pa žitni kolobar v sušnih območjih), za morebitno večkratno setev (saditev) iste poljščine v enem letu ali pa za strniščne posevke, ki bodo lahko izkoristili podaljšano vegetacijsko dobo v jeseni. Tako bo na primer možna dvakratna saditev krompirja (spomladi in jeseni). Z jesensko saditvijo krompirja (konec avgusta, začetek septembra) si bomo zagotovili mladi krompir že za božični čas in s tem razširili ponudbo ter zmanjšali uvoz. S saditvijo semenskega krompirja jeseni pa bomo zmanjšali tudi možnost okužbe in imeli bolj zdrav krompir. Do pozitivnih učinkov bo prišlo le, če drugi rastni dejavniki ne bodo v primanjkljaju.
- Potrebno bo prilagoditi čas obrezovanja in žetve na zgodnejše obdobje. Iz rezultatov ankete lahko sklepamo, da se kmetje že prilagajajo v tej smeri, saj zaradi pojava zgodnejšega razvoja fenofaz pri rastlinah prej obrezujejo sadje in vinsko trto.
- Pri zgodnejšem sajenju in saditvi bo potrebno upoštevati predvsem značilnosti mikrolokacije (primernejše bodo višje lokacije, ki so v primerjavi z lokacijami v nižinah že sedaj manj podvržene nevarnosti pozebe) in bolje spremljati temperaturo tal (podatki so že sedaj dostopni preko interneta). Veliko anketirancev se je glede na višje temperature

zraka in tal že odločilo za spremembo datuma setve in saditve na zgodnejši termin, čeprav se zavedajo tudi možnosti večjega tveganja zaradi poznih pomladnih slan.

- V rastlinjakih bo potrebno uravnavati hlajenje in ogrevanje. Ta trend lahko opazimo že sedaj, potrdila ga je tudi ena od anketiranih oseb, ki se ukvarja z vzgojo okrasnih rastlin, saj opaža, da je poraba za ogrevanje rastlinjakov pozimi manjša. Opazen pa je tudi obratni trend, in sicer večja poraba za ogrevanje spomladi, ko je zasedenost rastlinjakov večja, vendar so zaradi spremenljivosti vremena tudi temperature nižje od pričakovanega. Poleg tega bo potrebno rastlinjake tudi senčiti zaradi močnega vpadnega sevanja. V rastlinjakih (gojenje zelenjave in okrasnih rastlin), kjer je umetno povečana vsebnost CO₂ v zraku, bo potrebno ob višjih vsebnostih CO₂ v ozračju manjše dodajanje tega plina, s tem pa se bodo znižali stroški pridelave.
- Pričakujemo, da bo potrebno spremeniti gnojilno prakso in tako poskrbeti za intenzivnejše/dodatno gnojenje za kompenzacijo skrajšane rastne dobe in potencialnega vodnega stresa ter za izboljšanje izkoristka povečane koncentracije CO₂, ob predpostavki, da bo na razpolago dovolj vode za absorpcijo hranil ob času gnojenja. Tako se bo potrebno v sušnih razmerah izogibati gnojenju z granuliranimi gnojili (predvsem dušikovimi), saj zaradi pomanjkanja vode v tleh le-ta ne bodo delovala tako, kot bi morala. Po suši pa bo potrebno gnojiti zelo previdno, saj je takrat koncentracija hranil v tleh praviloma večja.
- Če bomo hoteli uvajati uspešno varstvo rastlin, bo potrebno dobro poznavanje škodljivih organizmov – izobraževanje, spremljanje vremenskih pogojev (in s tem pojavljanje ter razvoj bolezni in škodljivcev) ter pravočasno ukrepanje s pravilnim izborom sredstev za varstvo rastlin. Zato bo potrebno upoštevati najnovejša spoznanja ter postopke s področja varstva rastlin pred boleznimi, škodljivci in pleveli ter pri izbiri časa škropljenja za najpomembnejše kmetijske rastline upoštevati navodila opazovalno napovedovalne službe, ki deluje v okviru MKGP (FITO-INFO Informacijski sistem za varstvo rastlin) na celotnem ozemlju Slovenije.
- Na populacijsko gostoto škodljivcev bomo lahko vplivali z različnimi agrotehničnimi ukrepi, kot so ustrezen kolobar, uničevanje plevelov, pravilna obdelava tal, gnojenje, ter s kemičnimi, biotičnimi in drugimi načini varstva rastlin in s pridelavo tolerantnih hibridov.
- Potrebno pa bo prilagoditi način uporabe in aplicirana sredstev v sušnih obdobjih, tako bo na primer potrebno talne herbicide, ki v suši ne delujejo, zamenjati s kontaktnimi herbicidi, ko bo plevel že zrasel.
- Dobro bo potrebno zavarovati pašnike pred vdorom divjadi, saj bo obstajala še večja nevarnost prenosa bolezni in parazitov z divjadi na domače živali.
- Potrebno bo kontrolirati in uravnavati količino vlage in temperature v hlevih in tako preprečiti pojavljanje glivičnih in drugih obolenja pri živalih v zaprtih prostorih.

3.3.1.2 Ukrepi ohranjanja vlažnosti tal

a) Uvajanje tehnik ohranjanja vlažnosti tal

S pravilno predsetveno obdelavo tal, izbiro kolobarja in s povečanjem humusa v tleh bodo lahko kmetje sami veliko pripomogli k boljši preskrbljenosti tal z vlago.

- Za izboljšanje stanja tal ob sušnih razmerah bo potrebno povečati humus v tleh. V tleh naj bi bilo 2,5 do 3 % humusa, razliko bo potrebno dodati na različne možne načine in upoštevati, da na primer okoli 160 ton hlevskega gnoja (to je le okoli 40 ton suhe snovi) na hektar poveča delež humusa za 1 % v plasti 25 cm (Maljevic, 2007). Potrebno bo uvesti poletno ozelenitev, npr. oljno ogrščico in belo ogrščico, ki v zelo kratkem času po žetvi ozimnih žit dajeta obilen pridelek zelenja za zeleni podor.
- Pravilno kolobarjenje ima pomembno vlogo tudi pri zmanjšanju posledic, ki nastopijo zaradi pomanjkanja vode, poleg vseh ostalih ugodnih vplivih za kmetijsko pridelavo, kot so ohranjanje rodovitnosti tal, preprečevanje erozije, zmanjšanje pojava bolezni in škodljivcev, boljše izkoriščanje hranil iz tal itd.

- Intenzivnost in način predsetvene obdelave bo potrebno prilagoditi zahtevam posameznih kultur. V sušnih razmerah bo potrebno po setvi njivo povaljati, da bomo pritisnili semena ob talne delce in hkrati zagotovili kapilarni vzpon vode iz globljih plasti tal.
- Pri konvencionalnem oranju bo potrebno tla jeseni globoko preorati (boljše vpijanje padavin, tla bodo primrznila in s tem izboljšala strukturo). Spomladi pa jeseni preorana tla čim prej poravnati in plitvo površinsko obdelati, da bomo zmanjšali izhlapevanje in preprečili erozijo. Pri kmetijskih rastlinah, ki imajo debelejšše seme (npr. koruza, zrnate stročnice, strna žita), pa tudi za trave in križnice, bo potrebno preiti na ohranitveno (konzervacijsko) obdelavo tal, katere osnovni namen je ohranjanje organske snovi, vlage in hranil v gornjem sloju ornice ter preprečevanje erozije. Zanj je značilno, da tla le plitvo obdelamo (ne orjemo) in po obdelavi in setvi več kot 30 % površine ostane pokrite z rastlinskimi ostanki predhodne kulture. Tudi za poletne dosevke bo v sušnih razmerah priporočeno uporabiti ta način priprave tal ali pa neposredno setev. Z minimalno obdelavo tal bomo prispevali tudi k zmanjšanju izpustov TGP zaradi manjše porabe fosilnih goriv.
- Strnišča žit po žetvi bo potrebno čim prej plitvo mehansko obdelati (ne orati), da bomo preprečili izhlapevanje vode s površine tal in skozi strnišče. Tako bomo zadržali čim več vode, ki jo poletni dosevki potrebujejo za vznik.
- Med rastjo bo potrebno večkratno medvrstno zelo plitvo obdelovanje (rahljanje, okopavanje), da bomo preprečili zaskorjenje tal in zmanjšali izhlapevanje vode iz tal. To bo posebej pomembno pri okopavinah. S plitvo površinsko obdelavo hkrati usmerjamo rast korenin proti globljim plastem tal. Tak način obdelave je omenil tudi en anketiranec kot ukrep prilagajanja, ki ga že izvaja, saj na njegovem območju ni možnosti namakanja (Banjška planota).
- Za boljše ohranitev vlage v tleh in boljše uspevanje v sušnejših razmerah pa bi bilo priporočljivo, kot smo omenili že prej (točka 3.3.1.1a), zamenjati saditev npr. koruze s sirkom (Bindi, Maracchi, 2007).

b) Upravljanje z namakanjem (povečanje učinkovitosti rabe vode in zmogljivosti)

- Potrebno bo uvesti učinkovitejšo in racionalnejšo rabo vode. Primerno bi bilo urediti zbiralnike padavinske vode kot dopolnilni vir tehnološke vode za namakanje (npr. s strešnih površin na kmetijah ali drugih stavbah). Ta ukrep je še posebno primeren za manjše površine, kot so na primer rastlinjaki. Tega načina se poslužuje ena od anketiranih oseb, ki se ukvarja z vzgojo okrasnih rastlin. Njene izkušnje so, da je bila to dobra investicija, čeprav ne rešuje problema pomanjkanja vode v sušnih obdobjih (poleti), potrebno je bilo tudi nekaj let, da se je vložek v investicijo povrnil.
- Na območjih, kjer ni možnosti namakanja, bi bilo potrebno obnoviti stare kale in zgraditi nove majhne vodne zadrževalnike, ki bi pripomogli k večjemu zadrževanju vode, hkrati pa bi se z njimi ponudila možnost namakanja manjših površin (Banjška, Trnovska in Nanoška planota, Kambreško ter Goriški Kras). V kalih se lahko zadrži v bližini padla voda ali pa se vanje spelje voda, ki se jo ob večjih pretokih odvzame iz potokov. S takim pristopom bi upoštevali tudi tradicionalne in moderne pristope pri upravljanju z vodami.
- Pri namakanju se bo priporočljivo posluževati podatkov namakalnega modela IRRFIB Agencije RS za okolje, katerega funkcija je z vodnobilančnimi izračuni oceniti rastlinam potrebno in dostopno vodo v tleh oziroma izboljšati dostopnost informacij in seznaniti uporabnike o tej možnosti. Modelske rezultate objavljajo v sklopu SAgMIS (Slovenskega agrometeorološkega informacijskega sistema) na spletnih straneh ARSO ali pa jih posredujejo uporabnikom preko drugih medijev.
- Za večje pridelovalce bi bilo priporočljivo, da bi imeli svoje vremenske postaje, da bi lahko na podlagi glavnih vremenskih podatkov izračunali referenčne evapotranspiracije za ožji pridelovalni okoliš (orientacijske referenčne vrednosti pa so podane tudi v razni literaturi). Tako določene evapotranspiracije pa bi služile le kot približna ocena izgub vode in bi jo bilo potrebno v procesu namakanja korigirati z merjenjem vlage v tleh ali z vizualno oceno kondicije nasada oziroma posevka. Pri manjših pridelovalcih pa bi morali spodbujati uporabo orientacijskih podatkov referenčne evapotranspiracije, ki jih uporabniki lahko

dobijo na spletnem naslovu Agrometeorološke mreže MKGP FURS ob zavedanju, da se lahko vrednosti referenčne evapotranspiracije med posameznimi mikrolokacijami razlikujejo.

- Zelo pomembno na področju Spodnje Vipavske doline (Goriška ravnina) bi bilo dokončati še preostale načrtovane namakalne veje akumulacije Vogršček, saj se do danes za namen namakanja uporablja približno le tretjina celotne kapacitete iz akumulacije, ker je zgrajenih samo 1/3 namakalnih vej, ki so bile prvotno načrtovane (Računsko sodišče RS, 2007). Potrebno bi bilo tudi izboljšati sistem za merjenje količine odvzema vode, kot sistem za merjenje nihanja gladine akumulacije, ter evapotranspiracije (Trček, 2005).
- Na kmetijskih zemljiščih, kjer ni možnosti namakanja iz obstoječih akumulacij, pa bo v manjšem obsegu možno namakanje iz alternativnih možnih virov – MNS (zajetja bližnjih vodotokov, vodnih zbiralnikov in podtalnice – izjemoma), vendar le ob pridobitvi ustreznih soglasij za uporabo teh virov. Namakanje na takih območjih bo potrebno racionalizirati in predvsem ne pozabiti, da je potrebno ohraniti ekološki minimum pretoka vodnega vira. Pri namakanju iz MNS pa bi bilo idealno, če bi lahko uvedli namakanje samo ponoči, ko je transpiracija bistveno zmanjšana in voda dodatno ne izhlapeva s površine tal.
- Poleg namakanja, ki vodi k doseganju rednih, visokih in kakovostnih pridelkov, pa ne bomo smeli pozabiti, da so primarno še bolj kot namakanje pomembni pravilna izbire lege, sadne vrste, sorte, priprava zemljišča, zasaditev kakovostnega sadilnega materiala, gnojenja, rezi, varstva proti boleznim in škodljivcem, redčenja plodičev itd. Vsi tehnološki ukrepi v nasadu morajo biti izvedeni v optimalnem času in v obsegu, ki jih zahteva tip nasada, sadna vrsta ali celo sorta (Štampar, 2006).

3.3.1.3 Ukrepi prilagajanja na povečane pogostnosti ekstremnih dogodkov

Na splošno je pri prilagajanju na ekstremne vremenske pojave možnih več načinov preprečevanja škode, npr. z izbiro vrste rastlin in dejavnosti, ki so manj ranljive, ali z izbiro območij, ki so manj izpostavljeni.

a) Upravljanje s tveganjem suše:

- Glede na to, da suš ne moremo napovedovati naprej, moramo iskati rešitve, ki bodo primerne tako v sušnih kot tudi v običajnih letih.
- Potrebno bo učinkovitejše ravnanje z vodo (zadrževanje padavin za sušna obdobja), optimizacija vodnih izgub pri namakanju in uvajanje namakanja glede na razpoložljivost vodnih virov in upravičenosti stroškov namakanja (podrobnejši opis v poglavju 3.3.2.1).
- Pri ukrepih 3.3.1.1 in 3.3.1.2 smo že obravnavali nekaj ukrepov, ki bi bili primerni za obravnavano območje, kot so izbira sort, ki na sušo niso občutljive, ali zamenjava kultur; sprememba oskrbe rastlin z vodo s tehnološkimi ukrepi (namakanje) ter s spremembo načina kmetovanja.

b) Upravljati s tveganjem toče:

- Obramba pred točo s posipanjem oblakov z zaledenitvenimi jedri ni dokazano uspešna. Nasprotno, možno je celo, da je v nekaterih primerih bolj škodljiva kot ne. Zato tuji in domači strokovnjaki odsvetujejo obrambo pred točo s tem načinom (MOP-ARSO, 2005b).
- Edini zares zanesljiv način obrambe pred točo je uporaba mrež, ki jih razpnejo nad trajnimi nasadi v sadjarstvu in vinogradništvu. Njihova postavitve sicer zahteva veliko začetno investicijo, a se ta v krajih, kjer povprečno vsaj enkrat letno pada toča (kamor spadata Goriška in Zgornja Vipavska dolina), povrne v nekaj letih (MOP-ARSO, 2005b). Iz pogovora z anketiranci pa je največji problem pri postavitvi mrež velik finančni vložek, predvsem za manjše kmetije, čeprav je zanimanje in potreba za postavitve takih mrež velika. Z uvedbo mrež proti toči bi na obravnavanem območju pridelek učinkovito zaščitili tudi proti sončnim ožigom, v nekaterih primerih (pri oroševanju uporaba mreže proti pozebi) pa tudi proti pozebi, tako da bi se investicija še bolj splačala.



Slika 26: Zaščitne mreže proti toči v sadovnjaku hrušk v Ozeljanu – občina Nova Gorica
(foto: Maja Slejko)

c) Upravljanje s tveganjem neurij z močnimi nalivi:

- Za preprečevanje erozije tal in tako izpiranja rodovitne zemlje ob nalivih bo potrebno uporabljati različne preventivne metode, kot so mulčenje, oranje vzporedno s plastnicami, izbira ustreznih poljščin, kolobarjenja in zasajanja vmesnih posevkov; predvsem pa je za obravnavano območje pomembno ohranjanje terasiranih območij (kulturne terase) pri starih in novih nasadih. S terasnim preoblikovanjem pobočij bomo povečevali obdelovalno kmetijsko zemljišče, preprečili negativne učinke erozije, tudi erozije prsti, zadržalo pa se bo tudi več vlage, ki podaljša talno vlažnost.
- Erodibilnost prsti bomo lahko zmanjševali tudi z zmanjšano obdelavo tal, zatavljanjem in takojšnjo setvijo po žetvi ter s pomočjo izboljšanja strukture tal (vzpostavitev naravne favne v tleh, oskrba tal z organsko snovjo in/ali primerna obdelava tal), nadalje pa ob vzpostavljenem stanju pazili na primerno vlažnost tal pri obdelovanju.

č) Upravljanje s tveganjem spomladanskih pozeb:

- Za zmanjševanje škode zaradi pozebe se bo potrebno posluževati tako pasivne zaščite (izvaja se predhodno) kot tudi aktivne zaščite (izvaja se ob pojavu pozebe) (Kodrič, 2006). Elementi pasivne zaščite bodo morali biti vključeni v celoletno tehnologijo, ki bo zagotavljala dobro stanje in posredno tudi dobro odpornost kmetijskih rastlin. Pomembno vlogo bo imela tudi aktivna zaščita, predvsem z oroševanjem cvetočih sadnih dreves, ki pa zahteva ustrezen vodni vir.
- Za učinkovito delovanje različnih načinov aktivne zaščite bi bilo potrebno vzpostaviti organiziran alarmni sistem ali pa posamezno poskrbeti za dežurstvo ali primeren posamezni alarmni sistem.
- Potrebno bo tudi izpostaviti dovolj gosto mrežo meteoroloških in fenoloških postaj na reprezentativnih legah v subregijah za proučitev prostorske porazdelitve minimalne temperature zraka in ogroženosti zaradi pozebe, saj je sedaj za te namene preredka.
- Dodatno bo potrebno povečati izvajanje zaščite pred pozebo z različnimi tehnikami in narediti načrte, ki bodo predvideli najustreznejšo tehniko zaščite za posamezno območje, tako da se bodo sadjarji lažje odločali za različne zaščitne ukrepe, saj se ti razlikujejo glede na učinkovitost, čas izvajanja, stroške in fizikalna načela, na katerih temeljijo.

Verjetno pa bo največje možnosti ponujala izbira novih odpornih sort, sprememba proizvodne usmeritve ali selitev na območja z manj pogostimi ekstremnimi vremenskimi dogodki.



Slika 27: Zaščita cvetočih breskovich dreves pred pozebo z oroševanjem – Vipavska dolina, april 2003 (BF-LJ, 2007)

3.3.1.4 Ukrepi prilagajanja pri reji in paši živali

a) Prilagoditveni ukrepi pri paši in na pašnikih:

- Potrebno bo pravočasno pripraviti načrt ukrepov poteka paše živine v sušnih razmerah, da bomo čim bolj zmanjšali negativni učinek suše. Tako bomo npr. za sušna obdobja morali načrtovati manjši obseg prireje ali zmanjšati število živali na kmetiji. Potrebno bo tudi dopolnilno krmljenje na pašniku, zato bomo morali pripraviti nekaj »zimске« krme tudi za obdobje poletne suše. Razmisliti bi morali tudi o možnosti krmljenja živali z listi na grmovju in drevesih, saj predstavlja v naših razmerah veliko rezervo za krmo prežvekovalcev v primeru suše (Vidrih, 2007).
- Potrebno bo zmanjšati obremenitev pašnikov glede na značilnosti pašnika in vrste pasme živine. Ukrepati bomo morali, da ne bo prišlo do uničenja travne ruše, saj zaradi suše propadajo določene vrste trav, ta prosti življenjski prostor pa izkoristijo pleveli za rast in s tem se zmanjša kakovost paše.
- Potrebno bo povečati humus v tleh pašnikov in se izogibati požiganju pašnika – kar pa je še vedno pogosta kmetijska praksa, saj sem to opazila na terenskih ogledih – saj s tem uničujemo mikrofavno v tleh, ki tvori humus. Dodatno bo potrebno obvarovati nagnjena zemljišča pred erozijo zaradi predvidenih neurij.
- Kjer ne bomo mogli zagotoviti ustrezne paše, bi lahko živali premeščali na drugo (oddaljeno) območje (npr. Kras, Brkini in Goriška brda – SV del) in izvajali servitutno pašo. S tem bi hkrati omogočili tudi sistem protipožarne paše, saj je posledica zaraščanja kmetijskih površin čedalje večja požarna ogroženost. Živali bi bilo potrebno premeščati s tovornjaki, stroške pa bi lahko pokrili plačnik, ki sedaj pokrivajo stroške, nastale z gašenjem požarov, saj je preprečevanje požarov cenejše kot gašenje. Tako bi zagotovili plačilo opravljene storitve tistim, ki bi servitutno pašo izvajali na osnovi večletne pogodbe.

Pašna reja živali na teh območjih bi bila lahko rešitev, zahteva pa določena vlaganja (obnova pašnikov) in podporo kmetijske politike (Vidrih, 2007).

- Za pridobitev subvencije morajo biti travniki in pašniki redno (vsako leto) vzdrževani. Po Pravilniku o evidenci dejanske rabe kmetijskih in gozdnih zemljišč (Ur.l. RS, št. 51/06) pa se štejejo kot trajni travnik tudi površine, porasle s posameznimi drevesi, kjer gostota dreves ne presega 50 dreves na hektar. Sem sodijo tudi pašniki v visokogorju. Pri terenskem ogledu sem opazila, da se tega kmetije ne poslužujejo preveč, mogoče zaradi lažje košnje. To možnost pa bo v spremenjenih razmerah veljalo izkoristiti, saj redko rastoča drevesa ustvarijo ustrežnejše razmere za celoletno bivanje živine na pašniku, zmanjšajo moč vetra in ublažijo sončno pripeko. Tudi trava je manj izpostavljena sončni pripeki, saj se senca tekom dneva premika in s tem zaščitimo velik del travinja.

b) Prilagoditveni ukrepi pri pridelovanju krme za živino

- Pri pridelovanju krme na območjih, ki jih bo najbolj prizadela suša, bo potrebno koruzo nadomestili s primernimi sortimenti rastlin iz rodu sorghum (sirek), lucerne, navadne pasje trave ali sudanske trave. Proso bi lahko bila tudi alternativna poljščina za pridelavo kakovostne voluminozne krme, možno ga je tudi silirati kot celo rastlino. Potrebno pa se je zavedati, da so na sušo odpornejše rastline po energetski vrednosti na volumen teh rastlin manjše kot pri koruzi, dokupovanje krme pa je zelo drago. Na območjih, ki bodo manj prizadeta od suše, bo še vedno smiselno pridelovati koruzo. Pri tem pa bo potrebno izbirati na sušo manj občutljive hibride koruze in opraviti zgodnejšo setev kakovostnega semena ter koruzo (kjer bo možno) tudi namakati. Pomemben, a malo razširjen ukrep, je tudi siliranje koruze na zalogo v letih, ko ta ni prizadeta zaradi stresnih rastnih razmer. V sušnih razmerah se priporoča tudi zgodnejše dognojevanje z dušikom, da lahko koruza preraste plevel. Tako bo priporočeno na kmetijah, z manjšo potrebo po voluminozni krmi pridelani na njivah, dati v kolobarju več poudarka na strnih žitih in ozimni oljni ogrščici, zgodnjem krompirju in dosevkih. Pri večjih potrebah po voluminozni krmi pa bo potrebno koruzo pridelovati na najboljših zemljiščih, preostale potrebe pa poskušati zadovoljiti z na sušo manj občutljivimi krmnimi rastlinami (sirek, sudanska trava, proso, lucerna in dosevki).
- Koruzo, travniško travo, deteljo, krmno peso, liste sladkorne pese, sončnice, ogrščico – organsko biomaso lahko alternativno uporabimo tudi za pridobivanje bioplina kot obnovljivega vira energije za proizvodnjo električne energije, toplote, pogonsko gorivo za kmetijsko mehanizacijo ter za zmanjševanje obremenjevanja okolja (zmanjševanje emisij TGP) (MOP-AURE, 2008).
- Pri pomanjkanju krme se bomo lahko tudi posluževali možnosti zelo zgodnje spomladanske rabe nekaterih prezimnih krmnih dosevkov. Po potrebi pa jih bomo lahko sejali tudi poleti po zgodnjih poletnih sušah v upanju, da bodo v drugem delu leta boljše razmere za rast. Za setev krmnih dosevkov so predvsem primerne nekatere vrste iz družine križnic npr. krmna ogrščica ter hitro rastoče metuljnice (inkarnatka, črna detelja, grašice, aleksandrijska in perzijska detelja) in trave (mnogocvetna ljujka, sudanska trava).
- Na izrazito občutljivih območjih na peščenih tleh bo mogoče s spremembo njiv v travnike dosegati bolj stabilne pridelke voluminozne krme.
- Če ob spremenjeni setveni sestavi in z drugimi opisanimi ukrepi ne bo mogoče zagotoviti potrebnih količin voluminozne krme, pa bo potrebno stalež živali prilagoditi količini razpoložljive krme, izpad prihodka pa nadomestiti z delno preusmeritvijo ali izvajanjem dopolnilnih dejavnosti na kmetiji.

c) Prilagoditveni ukrepi pri reji živali:

- Za območja, ki niso primerna za rejo govedi, predvsem za kraška, višja in ponekod že precej zarasla travnata območja (Trnovska in Nanoška planota, SV del Goriških brd, Kambreško), bi bila najprimernejša rešitev uvedba reje drobnice. Tudi zaradi preprečevanja pospešenega zaraščanja travnikov in pašnikov in s tem za ohranjanje kulturne krajine.

- Pri uvajanju drobnice bi bilo priporočljivo, da bi se odločali za pasme, ki so bolj prilagojene in lažje prenašajo sušna obdobja, kot so na primer istrska ovca (avtohtona pasma, doma na Krasu in v Istri) ali burska koza (izvira iz Afrike) in bodo primerne tudi v pričakovanih spremenjenih razmerah.
- Pri reji goveda bo priporočljivo uvajati vrste, ki bodo bolj prilagojene ekstremnim vremenskim pojavom. Tako npr. se bomo lahko odločali za rejo indijske pasme goveda, ki je bolj odporno na vročinski stres kot evropske pasme, saj imajo večjo sposobnost znojenja in manj intenzivno presnovo. Ali pa za rejo tradicionalne vrste slovenskega goveda, ki velja za robustnejše in bolj odporno – tudi za predvidene spremembe (kraška sivka – tradicionalna vrsta slovenskega rjavega goveda, lisasto govedo). Kmetje za rejo avtohtonih in tradicionalnih vrst domačih živali prejmejo tudi podporo (Zakon o kmetijstvu, Ur.l. RS, št. 51/06).

č) Prilagoditveni ukrepi blažitve vročinskega stresa:

- **Selekcija:** Potrebno bo izbirati primerne pasme, ki lažje prenašajo vročinski stres. Nekatere smo omenili že v prejšnji točki (c), lahko pa se bomo odločali tudi glede na druge značilnosti, npr. črno-bele krave so večje in imajo glede na težo manjšo površino telesa, zaradi tega manj učinkovito oddajajo toploto kot manjše pasme (jersey). Imajo pa krave črno-bele pasme več belega pigmenta oziroma belo dlako, zato so manj občutljive na vročinski stres kot krave, ki so bolj črne (sončno obsevanje na paši). Rejo bomo lahko usmerili tudi npr. samo na prvesnice (živali po prvi telitvi), saj so manjše, posledično zaužijejo manj voluminozne krme kot starejše živali.
- **Hlajenje in zračenje:** Zaprte prostore, kjer gojimo živali, bo potrebno adaptirati in tako ob višjih temperaturah zraka v poletnem času uravnavati mikroklimo z različnimi prezračevalnimi napravami (aktivno prezračevanje), ohlajanjem in vlaženjem zraka ter dodatnim osvetljevanjem. Pri novogradnjah – hlevih pa bo potrebno načrtovati in predvideti pravilno orientacijo hleva kot tudi sončno obsevanje, saj bomo lahko že s tem veliko pripomogli k izboljšanju stanja, potrebno pa bo predvideti tudi ustrezen način hlajenja in prezračevanja. Pri izvedbi ankete so mi anketiranci, ki so imeli hleve, potrdili, da imajo že vsi urejeno prezračevanje, o namestitvi klime pa še ne razmišljajo. Eden pa je imel nov sistem ohlajanja zraka, in sicer z oroševanjem pred hlevom za perutnino. Dodatno hlajenje pa bo potrebno poskrbeti tudi pri prevozu živine zaradi nevarnosti vročinskega stresa.
- **Prilagajanje prehrane:** Potrebno bo prilagoditi prehrano posameznih vrst živali za blažitev vročinskega stresa. Npr. s povečanjem koncentracije energije v obrokih prežvekovalcem blažimo vročinski stres, hkrati zmanjšujemo tudi izpuste TGP, saj z dodajanjem npr. maščobe v obrok pri prebavi in presnovi le teh nastaja razmeroma malo toplote, zato dodajanje maščob lahko delno ublaži posledice vročinskega stresa.
- **Oskrba z vodo:** Ker se bodo zaradi vročine povečale potrebe za hlajenje telesa (zaradi znojenja ter pospešenega dihanja), bo potrebno priskrbeti čim hladnejšo vodo, saj zaužita voda prispeva k neposrednemu hlajenju telesa ter poskrbeti, da bodo živali imele vodo vedno na razpolago (tudi na paši).
- **Zatiranje mrčesa:** V hlevu in v okolici bomo morali poskrbeti za zatiranje muh in drugih insektov, saj se zaradi nadležnega mrčesa poveča telesna aktivnost in s tem produkcija telesne toplote.
- **Ureditev zavetišč za živali na prostem:** Ker pričakujemo pogostejša in dolgotrajnejša obdobja mejnih temperatur, močnega vpadnega sevanja in vetra, bo potrebno načrtovati in vzdrževati sisteme zavetišč za živino. Zavetišča bodo morala biti ustrezno velika in opremljena, predvsem pa dostopna s pašnikov. Lahko bodo to zgrajeni objekti, kjer bo omogočeno tudi dodatno hranjenje živine, ali pa gozdna območja, kot smo omenili v prejšnji alineji. Prost dostop iz pašnikov v hlev sem videla na terenskem ogledu, na področju Nanoške planote. Vhodna vrata so bila opremljena s premično plastiko, tako da se je ohranjala primerna temperatura v hlevu.



Slika 28: Zavetišče za ovce na prostem v Lokavcu pri Ajdovščini (foto: Maja Slejko)

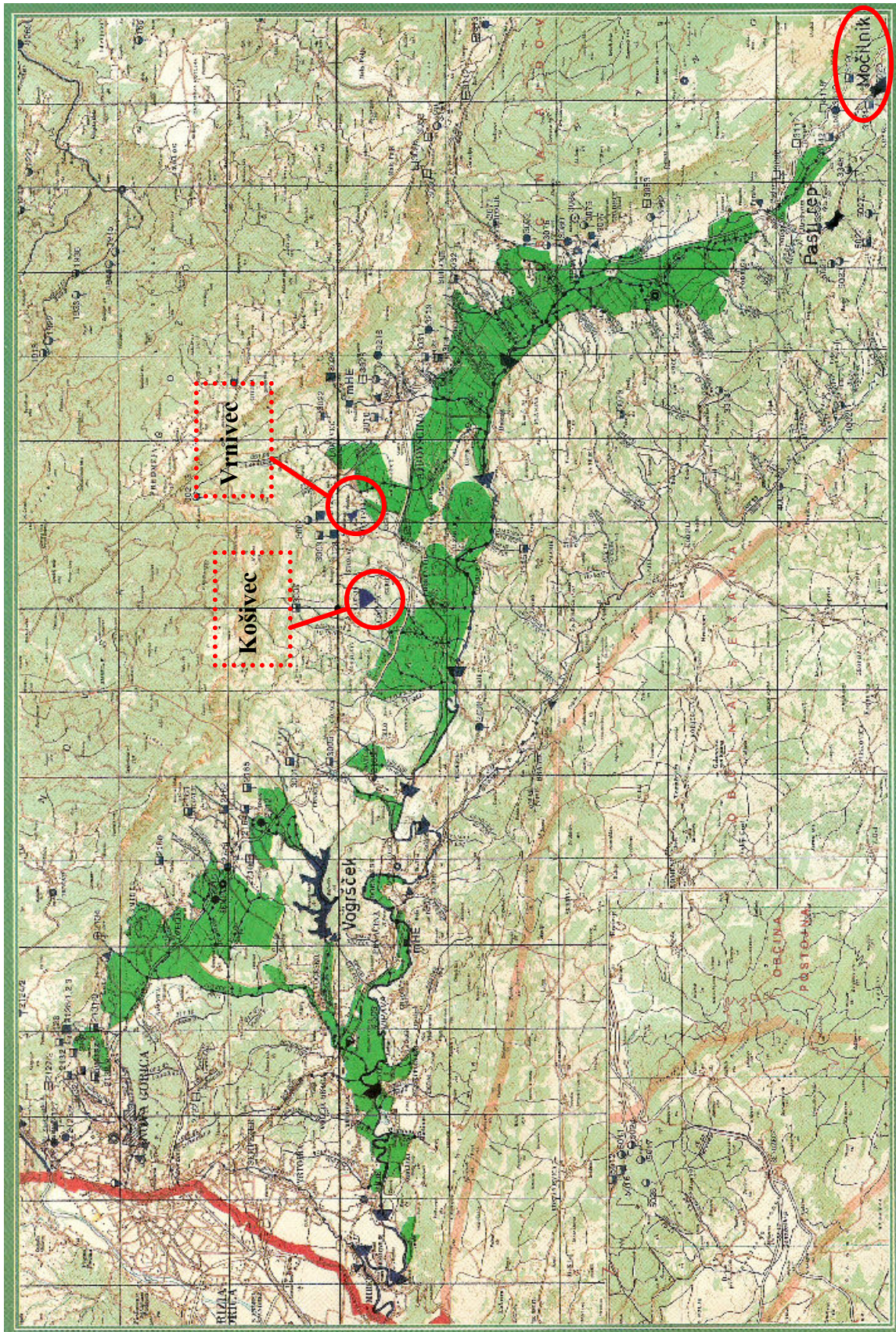
3.3.2 Dolgoročni prilagoditveni ukrepi

3.3.2.1 Izgradnja novih namakalnih sistemov in zadrževalnikov vode:

- Za blažitev posledice povečane pogostnosti suš je iz okoljskega vidika in vidika razpoložljivih vodnih virov izgradnja novih namakalnih sistemov z nadzorovano porabo vode, tako velikih namakalnih sistemov (v nadaljevanju VNS) kot tudi malih namakalnih sistemov (v nadaljevanju MNS), poleg dolgoročnega prilagajanja rastlinske pridelave klimatskim spremembam eden od učinkovitejših ukrepov prilagajanja za zagotavljanje večje stabilnosti pridelkov in s tem tudi dohodkov v kmetijstvu (MKGP, 2007b). Od izgradnje novih namakalnih sistemov bo zelo odvisen nadaljnji razvoj kmetijstva v subregijah, še posebno v Zgornji Vipavski dolini in na območju Goriških brdih, kjer je veliko potreb in interesa za namakanje. Možnosti za namakanje in uvajanje namakanja bo potrebno skrbno pretehtati glede na njihove morebitne stranske učinke. Zagotoviti bo potrebno primerne vodne vire za namakanje, ovrednotiti potencialni primanjkljaj vode na kmetijskih tleh v sedanji vremenski variabilnosti in upoštevati tudi predvidene klimatske scenarije ter njihov vpliv na vodno bilanco s pomočjo modelskih izračunov. Preučiti bo potrebno tudi ekološki vidik namakanja, saj z uvajanjem namakanja spreminjamo vodni režim in vplivamo na kakovost podtalnice (spiranje nitratov), predvsem pa vzpostaviti sistem monitoringa vplivov namakanja za zmanjšanje negativnih vplivov na okolje: sledenje vremenskih podatkov, spremljanje faze razvoja rastlin, spremljanje količine vode v tleh, napovedovanje potreb po namakanju, sledenje možnih sprememb kemičnih in fizikalnih lastnosti tal. V končni fazi pa bo potrebno zagotoviti tudi redno vzdrževanje in izpopolniti sistem financiranja oziroma sofinanciranja vzdrževanja.
- V Zgornji Vipavski dolini je glede na pokritost s kmetijskimi površinami, klimatskimi razmerami ter prisotnostjo vodnih virov popolnoma neizkoriščena možnost namakanja. Iz namakalnega sistema Vogršček se namaka zgolj 100 hektarjev iz občine Ajdovščina (Dobro jutro, 2007). Ker imajo kmetje v sušnih obdobjih zaradi nizkega pretoka reke Vipave prepoved namakanja, bi bilo zelo pomembno uresničiti neuresničene projekte in dokončati naložbe za ureditev namakanja, ki je bilo zasnovano na Vipavskem že v

preteklosti ob uvedbi melioracij in komasacij. Možne lokacije predvidenih akumulacij, ki bi zagotovile potreben vir vode in ustrezno strukturo tal, so (Slika 29): Močilnik, Vrnivec in Košivec (Kmetijstvo Vipava, 1999). Tako Košivec kot Vrnivec sta že zajeta v občinskem prostorskem načrtu občine Ajdovščina (Raspor, 2007). Od navedenih je najbolj obdelan projekt **akumulacije Košivec** (severno od vasi Potoče), ki naj bi zagotavljal vodo za namakanje polj Brje–Žablje in Vrtovin. Tudi geološke analize so za akumulacijo Košivec primerne, poleg tega bi bilo mogoče prostopadno/gravitacijsko namakanje, kar je zelo pomembno, saj se pri tem porabi veliko manj energije za dovajanje vode in s tem zmanjša tudi izpust TGP. Kapaciteta akumulacije naj bi bila cca. 1,050.000 m³ vode, velikost cca. 18 ha. V vodni bilanci v kombinaciji z reko Vipavo bi bilo to dovolj za približno 550 ha proizvodnih površin pretežno sadjarskih programov (Kmetijstvo Vipava, 1999). Naslednji projekt je **akumulacija Vrnivec**, ki naj bi bil lociran na območju potoka Vrnivec nad vasjo Cesta in bi nudil vodni vir za območje naprej od kompleksa Brje–Žablje, za polja okrog Ajdovščine. V tem primeru bi zagotavljal približno 900.000 m³ vode za namakanje približno 470 ha (Kmetijstvo Vipava, 1999). Poleg tega pa obstaja še idejna zasnova za **namakalni sistem Bitna–Velike Žablje**, ki ga je predlagala Občina Ajdovščina kot projekt, ki bi se lahko vključil v Izvedbeni načrt Regionalnega razvojnega programa za obdobje 2007–2009 (Ščančar, 2007). Tudi za **akumulacijo Močilnik** je že izdelan idejni projekt. Velikost akumulacije naj bi bila cca. 9,5 km², s kapaciteto cca. 2,200.000 m³ (Inženiring za Vipavsko dolino, 1985). Občina Vipava pa je še pripravila predlog za izgradnjo od osem do deset mehkih jezov od sotočja rek Hubelj–Vipava do izvira reke Vipava – vendar zaradi varstva voda in vodnih habitatov najbrž ne bo prišlo do izvedbe tega projekta (Ušaj, 2008). Ta projekt bi za meter dvignil gladino podtalnice, kar ne bi zgolj pripomoglo k zmanjševanju suše, temveč bi reka Vipava v zgornjem toku postala zajetje vode, kar bi omogočalo neposredno namakanje.

- V Goriških brdih je interes za namakanje zelo velik, vendar ni primerne vodnega vira za zgraditev VNS, možnost pa obstajajo za izgradnjo več MNS, predvsem iz podtalnice (vir: intervju Jakin, 2008).
- Na povodju Soče, kjer je velik vodni potencial, bo potrebno predvsem rešiti težave pri podeljevanju vodnih pravicah za odvzeme vode za namakanje zaradi navzkrižja interesov posameznih pobudnikov (ribištvo, turizem, kmetijstvo – namakanje, protipoplavna varnost itd.) in pri določitvi primarne rabe umetnih akumulacij. Soča je pomemben vir vode predvsem v občini Kanal ob Soči. Raba vode obsega tudi rabo voda za namakanje, vendar ta raba, po podatkih iz strokovnih podlag za Začasni načrt upravljanja voda (MOP, 2007d), do sedaj sploh ni bila evidentirana. Pri izvedbi ankete pa sem prišla do informacij, da je zanimanje za namakanje veliko, ne samo poljedeljskih površin, ampak tudi travnikov, ki jih ogroža vedno pogostejša suša.



Slika 29: Predvidene akumulacije v Vipavski dolini – Košivec, Vrnivec in Močilnik (Kmetijstvo Vipava, 1999)

3.3.2.2 Sprememba tipov rabe zemljišč, proizvodne usmeritve in tehnologije pridelave

- Potrebno bo spremeniti tip rabe zemljišč za optimizacijo ali stabilizacijo kmetijske proizvodnje, npr. zamenjava kultur z visoko medletno spremenljivostjo s kulturami z nižjo spremenljivostjo (Bindi, Maracchi, 2007) ali spremeniti ustaljeno pridelavo na neprimernih tleh (npr. plitva tla). Zaradi postopnega uvajanja novih sort kmetijskih rastlin ali spremembe rabe zemljišč bo potrebno sproti rajonizirati kmetijsko pridelavo, predvsem v poljedelstvu in sadjarstvu, saj se bomo lahko le s pravilno rajonizacijo kmetijske pridelave, glede na klimatske razmere in tla, marsikje izognili škodljivim posledicam klimatskih sprememb. Vinogradništvo je že dobro rajonizirano in ne pričakujemo potrebe po ponovni rajonizaciji.
- Potrebno bo spodbujati pridelavo v rastlinjaki oziroma povečevanje površin pod rastlinjaki – pridelavo zelenjave, cvetja in okrasnega rastlinja, predvsem na območjih Goriške ravnine in dna Zgornje Vipavske doline, saj so že sedaj pogoji zelo dobri zaradi ugodnih pedoklimatskih pogojev in možnosti namakanja. Taka proizvodna je že sedaj ekonomsko zanimiva in pričakujemo, da bo tudi v prihodnosti. Zato bo potrebno izdelati strokovne podlage za namestitev pokritih površin (rastlinjakov) in spremljajočih objektov (skladišča, strojne lope ...) v prostor ter določiti lokacije rastlinjakov za vnos dopolnil v spremembo prostorskih planov občin.
- Potrebno bo izkoristiti dobre naravne pogoje in spodbujati intenzivno pridelavo submediteranskih kultur (dno Vipavske doline, Goriška ravnina, Vipavski griči in Goriška brda) ob hkratnem prestrukturiranju kmetijstva in podeželja ob potrebnih agrotehničnih ukrepih (npr. namakanje, oroševanje, postavitve mrež proti toči in drugih agrotehničnih prilagoditvah).
- Potrebno bo spremeniti proizvodno usmeritev močno specializiranih poljedelsko–živinorejskih kmetijskih gospodarstvih, usmerjenih v govedorejo, kjer je glavni vir voluminozne krme koruzna silaža. Tako na območjih, ki so manj ugodna za kmetijsko pridelavo (SV Brda, Kambreško, Goriški Kras, Trnovska, Banjška in Nanoška planota) in ki so ozko usmerjena v govedorejo, bi bilo primerno spodbujati vzrejo drobnice namesto govedi in raznolikost pridelave. Še posebej pa spodbujati razvoj različnih dopolnilnih dejavnosti na kmetijah, kot so predelava in prodaja kmetijskih proizvodov (npr. čebelarstvo, proizvodnje zelišč), pridobivanje in prodaja energije iz obnovljivih virov na kmetiji (npr. bioplin iz gnoja, gnojevke in organske biomase, vetrnice), turizem na kmetiji, storitve s kmetijsko in gozdarsko mehanizacijo itd. Lep primer take dopolnilne dejavnosti je Zeliščni center v Grgarskih Ravnah, ki se ukvarja z razvojem, proizvodnjo in prodajo izdelkov iz zelišč, sadežev in gliv. Zanimivo bi bilo tudi spodbujanje reje divjadi, ki bi obsegala varstvo, gojitev in lov divjadi ter umetno vzrejo in prodajo divjadi, predvsem na višjih predelih (Banjška, Trnovska in Nanoška planota). Na območju občine Ajdovščina se s to dejavnostjo ukvarja le eden, in sicer na območju Gore (ROD, 2006).
- Potrebno bi bilo spremeniti trend velike posestne in zemljiške razdrobljenosti, ki je značilna za celotno območje, in uvajati ukrepe povečevanja kmetijskih gospodarstev. Njive in travinje, na katerih je bila pridelava opuščena, bi morale preiti v posest kmeta, ki jih bo obdeloval.
- Pri spodbujanju razvoja posameznih panog kmetijstva, kot so sadjarstvo, vinogradništvo, poljedelstvo, zelenjadarstvo, pa bo potrebno spodbujati tudi uvajanje nove tehnologije pridelovanja z izgradnjo novih namakalnih sistemov za namakanje in protislansko zaščito, postavitvijo mrež proti toči ter z agrotehničnimi ukrepi (izbira vrste in sorte rastlin, gnojenje, zaščita pred boleznimi in škodljivci, okopavanje itd.) Navedene tehnološke ukrepe bo potrebno predvideti v planih investicij in planih spodbujanja izvedbe s strani države ter jih tudi financirati, kmetje pa se bodo morali obvezati, da bodo te ukrepe tudi izvrševali.

3.3.2.3 Zamenjava in/ali uvajanje novih kultur, ki potrebujejo za svojo rast več toplote

- Ker pričakujemo, in se že pojavljajo, primerne pogoje, ki so z vidika uspevanja toplotno zahtevnejših kultur predvsem višje temperature zraka in tal (še posebej zimske in jesenske), trajanje sončnega obsevanja ter še dodaten pozitiven učinek večjih količin CO₂, bomo lahko izkoristili možnosti uvajanja novih sort ali vrst rastlin, ki potrebujejo za svoj razvoj več toplote, predvsem na območjih dna Zgornje Vipavske doline, Goriške ravnine, Goriškega Krasa in Goriških brd. Pričakujemo širitev novih nasadov, predvsem oljke (*Olea europaea* L.) in aktinidije – kivi (*Actinidia chinensis*). Ekonomsko zanimiva pa bo lahko bila tudi vzgoja mandeljna (*Prunus dulcis* Mill.), na ugodnih legah pa tudi mandarina (*Citrus reticulata*) ter manj znanih drevesnih sort, kot so žizule (*Ziziphus jujuba*), japonske nešplje (*Cydonia oblonga*), feijoa (*Acca sellowiana*) in drugih. Potrebno pa bo upoštevati, da so to še vedno na mraz občutljive kulture. Neugodna utegne biti kombinacija podaljšanja vegetacijske dobe v jesenskem času oziroma zgodnejši začetek le-te spomladi ali celo ob koncu zime ter morebitna povečana pogostost vdorov hladnega zraka. S tega vidika bi morali biti pri morebitnem širjenju nasadov toplotno zahtevnejših kultur in vpeljevanju novih zelo previdni, ne glede na sedanje klimatske trende in napovedi. Izbirati bi morali topoklimatsko maksimalno ugodne lege ali pa se držati leg, ki jih je izluščila klimatska zgodovina zadnjega tisočletja, v kateri so se izmenjevala tako toplejša kakor hladnejša obdobja. V nasprotnem tvegamo zaradi pozeb še večjo materialno škodo, kakor smo ji priča v sedanosti, in s tem dražjo pridelavo (Ogrin, 2002). Eden od anketirancev (območje Goriške ravnine) je imel poleg nasadov breskev in vinogradov tudi nasad kivija. Njegove izkušnje so bile do zdaj pri pridelavi, uspevanju in trženju kivija pozitivne. Ves pridelek je brez problemov prodal kar s ponudbo na domu. Oljka bo tako lahko zasedala predvsem površine, ki so za druge kulture manj primerne, večinoma na suši izpostavljenih legah brez možnosti namakanja (Goriška brda, dno celotne Vipavske doline, Vipavski griči, Goriški Kras). Zato bo ekonomsko predvsem zanimivo širjenje večjih oljčnih nasadov z namenom pridelave takih količin olja, ki bi lahko zadovoljile vsaj lokalno povpraševanje. Ne pričakujemo pa, da bomo dosegli tako velike količine, da bi oljčno olje lahko tudi izvažali.
- Ker pričakujemo, da se bo povečalo tudi povpraševanje po toplotno zahtevnih okrasnih rastlinah, bo zaradi ugodnih klimatskih razmer zanimivo vzgajanje takih rastlin, kot so na primer: akacija – mimosa (*Acacia dealbata*), jagodičnica (*Arbutus unedo*), cesalpinija (*Caesalpinia gilliesii*), kalistemon (*Callistemon rigidus*), mirta (*Myrica gale*) in druge.
- Potencialno bi lahko gojili tudi rastline, ki imajo večjo potrebo po toploti, kot so na primer tobak, bombaž, riž, lubenice, melone itd., vendar bi bilo potrebno pretehtati možnosti za tako pridelavo (tržne možnosti, stroške povezane z nabavo nove ali za prilagajanje stare kmetijske mehanizacije, vlaganje v potrebno znanje za vzgajanje nove kulture, itd.). Do pozitivnih učinkov pa bi lahko prišlo le v primeru, če drugi rastni dejavniki ne bi bili v primanjkljaju, in ob zagotavljanju primerne namakanja. Velik pa je tudi potencial razvoja novih kultivarjev, ki bodo bolj prilagojeni stresom klimatskih sprememb (vodnim, termičnim, boleznim itd.) in jih bo veljalo izkoristiti.

3.3.3 Prilagoditveni ukrepi na državnem nivoju

Na koncu ne moremo mimo dejstva, da veliko prej naštetih ukrepov prilagajanja ne bomo mogli uvesti brez pomoči države. Vloga države v procesu prilagajanja na klimatske spremembe je ključnega pomena. Možnosti ukrepanja smo razdelili po področjih in jih večinoma povzeli po osnutku Strategije prilagajanja (Kajfež - Bogataj in sod., 2008h):

a) Na področju tal:

- Potrebno bo urediti zakonodajo varovanja najkakovostnejših kmetijskih zemljišč, ki so vse bolj pod pritiskom drugih družbenih potreb, kot sta urbanizacija in širjenje prometne

infrastrukture. S tem bomo ohranili možnost in izbiro za selitev kmetijske pridelave, če bo potrebno.

- Pomemben ukrep bi bilo povečevanje površin posameznih kmetijskih gospodarstev, saj se v povprečju male kmetije že ob optimalnih rastnih razmerah težko kosajo s konkurenčnejšimi – večjimi kmetijami drugih evropskih držav. To je velik problem tudi na obravnavanem območju zaradi velike posestne in zemljiške razdrobljenosti. Posledično manjše kmetije opuščajo kmetovanje in njihve pogosto ostajajo neobdelane. Državni ukrep bi bil, da bi te njive prešle v takojšnjo obdelavo (in last) sosednih kmetij, ki zemljo obdelujejo.
- Potrebne bodo spremembe v prostorskem planiranju (sprememba okoljske zakonodaje pri posegih v prostor). Na obravnavanem območju je veliko število občin, zato bo potrebno usklajevanje in večje sodelovanje med njimi.

b) Na področju voda:

- Med najpomembnejše cilje kmetijske politike bo potrebno uvrstiti izgradnjo zadrževalnikov vode in namakalnih sistemov. Večji poudarek bi bilo potrebno nameniti zagotavljanju vodnih virov za namakanje (ni samo interes kmetijstva) in spodbujati bolj varčno uporabo vodnih virov.

Na podlagi izkušenj iz preteklih sušnih obdobij pa bi bilo priporočljivo pripraviti analizo stroškov in koristi gradnje MNS in VNS za namen namakanja določene kulture ter rezultate analize primerjati s prihrankom stroška državne pomoči za odpravo škode zaradi izgube pridelka, ki je Republika Slovenija v primeru namakanja ne izplača. Slovenija je v letih 2000–2006 samo za odpravo posledic suše namenila okrog 86 milijonov evrov, za preprečevanje njenega nastanka (namakanje) pa le 3 milijone evrov (Šoštarič, 2008).

- Potrebno bo poenostaviti izdajanja vodnih dovoljenj pri pridobivanju dokumentacije za izgradnjo manjših akumulacij v neposredni bližini kmetijskih obdelovalnih površin, za vrtine in vodnjake, in spodbujati gradnjo le-teh. Stroški hidrogeološkega poročila, ki ga mora prosilec sam pridobiti od pooblaščenega izvajalca, so v primerjavi s celotno investicijo predragi, zato bi lahko te stroške pokrila država. S tem bi tudi preprečili prekomerno in včasih tudi škodljivo izkoriščanje vodnih virov brez dovoljenj in imeli večji nadzor.

c) Na področju financiranja:

- Potrebno bi bilo vpeljati nove načine sofinanciranja iz proračuna za kmetijstvo za uvajanje načinov prilaganja na klimatske spremembe, predvsem za namakanje in uvajanje novih vrst rastlin (sortno ekološki poizkusi, biotehnologija), saj gre zdaj največ denarja za ukrepe zmanjšanje emisij TGP. Zagotoviti bi bilo potrebno tudi trajnostno ekonomsko varnosti kmetij ob pojavu ekstremnih vremenskih razmer.
- Na državni ravni bi bilo potrebno sistematično koordinirati, spodbujati (in financirati) nekatere ukrepe, ki so sicer v pristojnosti različnih resorjev, a so pretežno posledica klimatskih sprememb (od uvajanja namakanja, gradnje vodnih zadrževalnikov, melioracij hudournikov, sanacij novonastalih plazov), zato bi bilo pomembno ustanoviti institucijo, slovenskega centra za prilagajanje klimatskim spremembam. Center bi moral biti medsektorsko zasnovan in za njegovo polno delovanje bi moral delovati samostojno.
- Potrebno bi bilo tudi posodobiti agrometeorološki informacijski sistem, saj bo nujna gostejša in s specifičnimi merilniki opremljena mreža standardiziranih agrometeoroloških postaj, predvsem v kmetijskih regijah, ter vključevanje v svetovni meteorološki opazovalni sistem in posodobitev informacij iz aktualnih sistemov za monitoring, tako da bodo uporabniki lažje in pravočasno prišli do zelenih informacij. Nujna je tudi izgradnja informacijskega agrometeorološkega sistema in monitoringa za specifične potrebe, kot je spremljanje vodne bilance.
- Potrebno bo tudi vzpostaviti in voditi koordiniran sistem za zgodnje obveščanje o suši z vzpostavitvijo indikatorjev in načina zgodnjega alarmiranja, kar bo naloga Centra za upravljanje s sušo v JV Evropi.

č) Na področju zakonodaje:

- Za uspešno prilagajanje klimatskim spremembam bodo potrebni tudi številni ukrepi kmetijske in gospodarske politike in najverjetneje spremembe obstoječe zakonodaje. Najpomembnejša naloga je vključitev prilagajanja v izvajanje sedanje in prihodnje zakonodaje in politik.
- Potrebno bo spremeniti Zakon o odpravi posledic naravnih nesreč (Ur.l. RS, št. 114/05 – UPB1, 90/07 in 102/07) in programe odprave posledic naravnih nesreč v smeri boljšega upravljanja s sušo in ne le upravljanja z njenimi posledicami (upravljanje tveganja namesto kriznega upravljanja); ter pripraviti predpise za zavarovalniško politiko v zvezi s sušo, saj suša trenutno ni naravna nesreča, ki bi jo bilo mogoče zavarovati.
- Potrebno bo spremeniti zakon, ki ureja vode in zakon, ki ureja kmetijska zemljišča z uvedbo regulativ za pravilno rabo vode v kmetijstvu ter določiti ustrezne prioritete pri pomanjkanju vode.
- Uvajanje spodbujevalnih ukrepov na davčnem/dohodninskem področju za ukrepe, ki spodbujajo ukrepe proti suši, na primer izgradnja namakalnih sistemov, vodnih zadrževalnikov, prilagajanje pridelovalnih tehnologij, zavarovanja pridelkov itd.
- Potrebno bo poostriiti ukrepe za preprečevanje vnosa novih bolezni in škodljivcev iz drugih držav, saj je trg z vstopom Slovenije v Evropsko unijo postal veliko večji in zahtevnejši. Odprte meje pa prinašajo tudi večje tveganje za vnos nevarnih škodljivih organizmov.

d) Na področju raziskav:

- Potrebno bo še boljše sofinancirati strokovne naloge in raziskave s področja prilagajanja s predlogi konkretnih rešitev, tako bazičnih klimatoloških kot tudi raziskav prilagajanj v sektorju kmetijstva, da bi se lahko ustrezno pripravili na klimatske spremembe.
- Z raziskavami klimatskih sprememb in prilagajanja bo potrebno oblikovati vsestranske in celostne metodologije za presojo vplivov, občutljivosti in stroškovno učinkovitega prilagajanja.
- Konkretni predvideni ukrepi so usmerjanje znanstveno-raziskovalnega dela v raziskave:
 - regionalnih klimatskih scenarijev in socio-ekonomskih scenarijev za Slovenijo;
 - agroklimatološke raziskave s področja pogostnosti in učinkov ekstremnega vremena in prilagajanja nanj;
 - na področju namakanja kulturnih rastlin in gospodarne rabe vode;
 - klimatskim spremembam prilagojene rastlinske pridelave, živinoreje in gozdarstva;
 - kazalcev in drugega spremljanja (monitoring) za kvantitativno opredelitev uspešnosti prilagajanja v različnih sektorjih kmetijstva.

e) Na področju izobraževanja in ozaveščanja:

Izobraževanje in ozaveščanje vseh delavcev in deležnikov v kmetijstvu je eden od cenejših prilagoditvenih ukrepov v zvezi s klimatskimi spremembami, ki mu v Sloveniji še ni namenjene dovolj pozornosti.

- Konkretni predvideni ukrepi so:
 - javnomnenjske raziskave o poznavanju problematike klimatskih sprememb in kaj so ljudje pripravljene storiti za njihovo blažitev in prilagajanje nanje;
 - izobraževanje (vključevanje teh vsebin v programe izobraževanja na različnih nivojih kot tudi za delavce v javni upravi in v okviru različnih združenj ter strokovnih društev);
 - akcije ozaveščanja (pri tem imajo pomembno vlogo vsi mediji);
 - krepitev kmetijskosvetovalne službe in javne gozdarske službe (organizirati izobraževanja in usposabljanja za kmete in podeželsko prebivalstvo pod vodstvom kmetijskosvetovalne službe in razvojne agencije na tematiko klimatskih sprememb in možnosti prilagajanja);
 - 'katalogizacija' že obstoječega domačega in tujega znanja o možnostih prilagajanja kmetijstva in gozdarstva.
- Vzpostavitev celovitega kakovostnega in javnosti odprtega informacijskega sistema za spremljanje vpliva klimatskih sprememb.

- Dobrodošli bi bili tudi pilotni projekti oziroma regionalni poskusni centri, ki bi omogočali, da bi kmetje lahko videli, kako se lahko kmetuje drugače, kako lahko namakamo učinkovito in gospodarno delamo z vodo.
- Iz analize ankete sem tudi spoznala, da je poznavanje dostopnosti agrometeoroloških podatkov bolj slabo, zato bi bilo potrebno dodatno seznanjati in promovirati uporabo podatkov, ki so dostopni preko interneta (spodaj navedenih), tudi z organiziranjem tečajev računalniške pismenosti. Veliko anketirancev pa je želelo več informacij o vplivu klimatskih sprememb na kmetijstvo in kako ukrepati, tako da bi bilo primerno izdati po posameznih panogah kmetijstva (npr. poljedelstvo, sadjarstvo, vrtnarstvo, živinoreja itd.) brošure s priporočenimi ukrepi prilagajanja.

4 RAZPRAVA

Kmetijska dejavnost je kompleksno odvisna od vremenskih in klimatskih danosti, ki pa se zaradi aktivnosti človeka (spreminjanje rabe tal in emisije TGP ter aerosolov) vse hitreje spreminjajo. Tudi če bi ta trenutek zmanjšali vse emisije TGP in aerosolov na nič, bi se klimatske spremembe kljub temu še nadaljevale in ne bomo se jim mogli več izogniti. Poleg tega bodo morda potekale hitreje in bodo izrazitejše, kot kažejo trenutne ocene. To pa so razlogi za zaskrbljenost. Če ne bo resnih globalnih ukrepov na področju zmanjševanja emisij, bomo na koncu stoletja tudi v Sloveniji, ki zaradi svojih orografskih in klimatskih značilnosti sodi med bolj ogrožene države (Česen, 2006), čutili posledice klimatskih sprememb. Kazale se bodo predvsem v topli polovici leta zaradi zviševanja temperatur zraka in tal ter spremenjenega padavinskega režima. Podobne posledice lahko pričakujemo tudi na območju Goriške in Zgornje Vipavske doline. Na podlagi rezultatov študije, ki je bila izvedena za Vipavsko dolino, je predvidena kombinacija dviga temperature zraka med 1 °C in 3,5 °C in možnost spremembe količine padavin, med dvigom za 10 % in zmanjšanjem za 30 %, že do leta 2050. Poleg sprememb povprečnih vrednosti pa bo lahko prišlo tudi do sprememb variabilnosti in v primeru količine padavin tudi sprememb v pogostosti pojavljanja padavin.

Prilagajanje klimatskim spremembam je postalo neizogibno in nujno dopolnilo k njihovi blažitvi. S prilagajanjem kmetijstva pa bo potrebno začeti čim prej, saj je prilagajanje kompleksen proces, ki ne omogoča univerzalnih in enostavnih rešitev. Zaradi zelo raznolike rastlinske in živinorejske pridelave v Sloveniji, tako glede na pedoklimatske razmere rastišč kot različnosti v intenzivnosti ter obsegu pridelave in izkoriščanja, bo potrebno iskati rešitve tako na državnem kot tudi na regionalnem ali lokalnem nivoju, ki bodo tehnološko in časovno specifične. Rezultati praktičnega dela so potrdili, da bo obravnavano območje, ki obsega zelo pomembna kmetijska zemljišča, eno izmed bolj izpostavljenih v Sloveniji zaradi klimatskih sprememb. Pričakujemo, da bodo vplivi klimatskih sprememb dokaj izraziti ter da bodo prevladovali negativni vplivi, enako kot je to predvideno za celotno Slovenijo. Učinkovito prilagajanje pa bo lahko doseženo le s pripravo primerne regionalne strategije prilagajanja, ki bo prilagojena konkretnim območjem v subregijah, in vplivom, ki se bodo tam pojavili. S prilagajanjem »v naprej« bi vsekakor lahko dosegli jasne gospodarske koristi, saj bi s predlaganimi ukrepi poskušali čim bolj zmanjšati tveganje ali škodo zaradi sedanjih ali prihodnjih škodljivih vplivov klimatskih sprememb in izkoristiti možne pozitivne vplive.

Kmetijstvo obravnavanega območja bo ogroženo predvsem zaradi spremenjenega padavinskega režima, še bolj omejenih vodnih virov, vročinskih valov, škodljivcev in večje intenzitete ter pogostnosti ekstremnih vremenskih dogodkov, predvsem suše, pozebe in toče. Specifično za to območje bo tudi povečan pojav sončnih ožigov. Predvidene klimatske spremembe bodo tako prizadele pridelek in živino kot tudi lokacijo proizvodnje, kar bo zelo ogrozilo kmetijski prihodek in morda povzročilo opustitev zemljišč v nekaterih predelih. Današnje pojavljanje nekaterih vplivov zaradi spremenjenih vremenskih vzorcev, ki povzročajo veliko gospodarsko škodo, pa nam lahko služijo kot primer, kaj lahko pričakujemo v prihodnosti. Kljub prevladovanju negativnih vplivov pa lahko vseeno pričakujemo tudi nekaj možnosti pri izkoriščanju pozitivnih vplivov klimatskih sprememb.

Rezultati praktičnega dela so potrdili predvidevanja za celotno Slovenijo. Tudi na obravnavanem območju pričakujemo največji negativni vpliv zaradi povečane pogostnosti pojava suše, katerega vpliv bo dodatno okrepila še povečana evapotranspiracija. Najbolj bo prizadeto poljedelstvo, zelenjadarstvo na prostem, sadjarstvo (tudi mladi vinogradi) in živinoreja ter posledično kmetije, ki se ukvarjajo samo z eno kmetijsko panogo. Spoznala sem tudi, da pri zdajšnji možnosti prilagajanja na sušo, obstajata med subregijami zelo velike razlike. Tako so sadovnjaki in vrtnarske površine v Zgornji Vipavski dolini v sušnih letih veliko bolj prizadeti kot pa na območju Goriške subregije (Spodnja Vipavska dolina in Goriška ravnina), ker zaradi pomanjkanja državnega denarja ni bil zgrajen še noben od načrtovanih vodnih zadrževalnikov v Zgornji Vipavski dolini. Na Goriškem pa lahko kmetje izkoriščajo

možnosti, ki jih nudita tako zadrževalnik Vogršček in Kozlink kot tudi reka Vipava s pritoki. V Zgornji Vipavski dolini ostaja edina možnost namakanja koriščenje reke Vipave s pritoki. Vendar pa so kmetje, ki imajo nasade ob reki Vipavi, nezadovoljni zaradi prepovedi namakanja iz vodotokov ravno v sušnih obdobjih, ko bi to najbolj potrebovali. Še posebno kočljivo pa je dejstvo, da lahko kmetje na italijanski strani svoje nasade nemoteno namakajo prav iz te reke. Od suše bodo močno prizadeta tudi visoko dinarska kraška območja Banjške, Trnovske in Nanoške planote, Kambreškega ter Goriškega Krasa in SV dela Goriških brd, predvsem zaradi plitkih tal, konfiguracije terena in skromnih vodnih virov. Zaradi prevladujočega usmerjenega tipa kmetovanja v živinorejo bo razpon možnih prilagoditev zaradi tega ožji v primerjavi z ostalimi območji (celotna Vipavska dolina in Goriška brda), kjer poleg ugodnih pogojev za kmetovanje prevladujejo mešane kmetije, ki se bodo lažje prilagajale.

Izmed predvidenih pozitivnih vplivov pa bo glede na celotno Slovenijo prav na tem območju največ možnosti za uvajanje toplotno zahtevnih kultur, predvsem mediteranskih rastlin. Med ekonomsko najzanimivejše lahko štejemo vzgajanje oljk, predvsem širitev nasadov na območju Goriških brdih (kjer je tudi torklja) in v Vipavski dolini ter morda tudi v nižjih predelih Goriškega Krasa, ter aktinidije, ki jo ravno tako že vzgajajo na primernejših mikrolegah. Žal pa bodo lahko na te pozitivne učinke vplivali negativni učinki pogostejšega pojavljanja ekstremnih vremenskih razmer, predvsem zaradi večje verjetnosti vremenskih ujm vseh vrst, vključno s pozebami, in spremembe, povezane s pogostostjo in intenziteto napadov škodljivcev in bolezni. Zato bo pri uvajanju in širitvi nasadov teh kultur ključnega pomena nameniti veliko pozornosti izbiri primerne mikrolokacije in v naprej načrtovati primerna območja (rajonizacija). Veljalo bo izkoristiti tudi pozitivne vplive za povečanje površin pridelave zelenjave in cvetja, predvsem v rastlinjakih. Ugodno bo na rastline vplivala tudi višja koncentracija CO₂ s svojimi fiziološkimi vplivi, vendar pa bo ta vpliv težje zaznati v primerjavi z drugimi vplivi, ki bodo takoj vidni. Z višjimi temperaturami pričakujemo da se bo podaljšalo pašno obdobje, vendar pa bodo morebitne poletne suše izničile ta pozitivni vpliv, saj se bo zaradi izpada paše povečala potreba po dodatnem hranjenju živine, s tem pa se bodo povečali stroški reje. To se je v nekaterih preteklih sušnih obdobjih tudi že pojavljalo, kar so potrdili nekateri anketirani kmetje. Kljub pričakovani daljši vegetacijski dobi, izboljšanju toplotnih karakteristik in več akumulirane toplote rastlin pa v nasprotju s pričakovani na drugih območjih Slovenije na obravnavanem območju ne pričakujemo, da bo na danes prehladnih območjih (Banjška, Trnovska in Nanoška planota, Kambreško) prišlo do povečanja pridelovalnih površin in širitve intenzivnega kmetijstva zaradi omejitvenih dejavnikov plitkih tal in strmega reliefa ter dejstva, da bodo ta področja še vedno zelo izpostavljena drugim vremenskim stresom zaradi višjih nadmorskih višin, kot so pojavljanje nizkih temperatur, nepredvidljive pozne pomladne slane, daljše obdobje s snežno odejo, močnejši vetrovi. Na teh območjih pa pričakujemo, da bo prišlo do zgodnejšega dozorevanja in do boljše kvalitete pridelkov zdaj gojenih kultur (na primer krompirja, češenj).

Iz ocene predvidenih vplivov in rezultatov ankete je razvidno, da so potrebe na področju prilagajanja velike. Pozitivno pa je dejstvo, da so kmetje na obravnavanem območju večinoma pripravljeni in zmožni prilagajanja v smislu znanja, motiviranosti in materialnih možnosti, kar so potrdili rezultati ankete. Iz analize ankete sem spoznala, da je poznavanje problematike klimatskih sprememb med kmeti dobra. Zadovoljivo so tudi seznanjeni s predvidenimi vplivi klimatskih sprememb na kmetijstvo. Večina jih meni, da so fluktuacije vremena, ki se pojavljajo v zadnjih letih, že vplivi klimatskih sprememb. Na te vplive pa se že prilagajajo po svojih zmožnostih (kjer je možno namakajo, spremenili so datum setve, saditve, kultivarje itd.). V prihodnosti pa pričakujejo, da bo njihova dejavnost še bolj prizadeta od predvidenih klimatskih sprememb, predvsem zaradi povečanja pojava suše in ostalih ekstremnih vremenskih pojavov, povečanega števila škodljivcev in bolezni, višjih temperatur pozimi in prezgodnjega dozorevanja pridelkov. Na te vplive pa so se pripravljene še dodatno prilagajati, predvsem z investiranjem v prilagajanje (npr. postavitev mrež proti toči, namakanje, sprememba kmetijske prakse, dokup krme itd.). Če bodo razmere zelo hude, pa

razmišljajo tudi o preusmeritvi tipa kmetovanja, zmanjšanju pridelave ali celo o prenehanju s kmetovanjem (predvsem na visoko dinarskih kraških območjih) zaradi nemožnosti prilagajanja. Na podlagi rezultatov ankete pa pričakujem veliko pripravljenost za sodelovanje pri uvajanju strategije prilagajanja, saj jih je večina tudi menila, da bodo posledice klimatskih sprememb na kmetijstvo manjše, le če bo prišlo do sodelovanja med kmeti in državo. Večina si želi tudi več informacij o vplivu klimatskih sprememb na kmetijstvo in kako ukrepati za boljše prilagajanje. Torej sem lahko zaključila, da je s strani kmetovalcev velika pripravljenost za prilagajanje in zmanjšanje ranljivosti.

Na podlagi analize literature ter rezultatov praktičnega dela se je potrdilo, da bomo na obravnavanem območju lahko uvajali veliko od splošnih ukrepov prilagajanja. Potrebno pa jih je bilo prilagoditi konkretnim območjem, kmetijskim panogam in vplivom, katere pričakujemo, da se bodo tam pojavili z največjo intenziteto. Spoznala sem, da splošnih ukrepov ne moremo uvajati kar »na slepo«, saj so se v nekaterih primerih izkazali za neprimerne, npr. da bodo ugodnejše klimatske razmere na višjih predelih upravičile uporabo gnojil ter privedle do širitve intenzivnega kmetijstva v višje lege, za obravnavano območje ne velja. Predvsem pa so se izkazale različne potrebe po prilagajanju med dinarsko kraškimi območji (prevladovanje pašnikov in živinoreje) in submediteranskimi območji (najboljša kmetijska zemljišča). Tako je odločitev o izbiri ukrepov izhajala iz analize proizvodne usmeritve kmetijskih gospodarstev in ocene tveganja pridelave. Glede na to sem lahko oblikovala primerne predloge ukrepov, ki so predvideli manjše ali večje spremembe, pri visoki stopnji tveganja pa tudi večje spremembe npr. spremembe v proizvodni usmeritvi kmetijskih gospodarstev.

Najpomembnejše bo na obravnavanem območju uvajanje ukrepov prilagajanja zmanjševanja učinkov suše. Izbirati bo potrebno vrste rastlin in kmetijskih dejavnosti, ki so manj ranljive, območja, ki so manj izpostavljena in uporabljati tehnologijo, ki omogoča zadržati vodo v tleh. Iz okoljskega vidika in vidika razpoložljivih vodnih virov pa bo izgradnja novih namakalnih sistemov z nadzorovano porabo vode eden od učinkovitejših ukrepov zagotavljanja večje stabilnosti pridelkov in s tem tudi dohodkov v kmetijstvu poleg dolgoročnega prilagajanja rastlinske pridelave klimatskim spremembam. Na območjih z najboljšimi kmetijskimi površinami (Vipavska dolina, Goriška ravnina in Goriška brda) bo zato prioriteta izgradnja zadrževalnikov vode (VNS in MNS) in dokončanje naložb, ki so bile na Vipavskem zasnovane in so poleg melioracij in komasacij predvidevale tudi urejeno namakanje. Od tega bo odvisen celoten nadaljnji razvoj kmetijstva v subregijah. Na državnem nivoju pa bo potrebno še doreči, za kaj bomo lahko uporabljali ostale razpoložljive vodne vire (predvsem podtalnico) v prihodnosti, ali za namakanje ali za pitno vodo. To bo ključnega pomena za območja, kjer ni drugih možnosti namakanja. Potrebno bo tudi rešiti vprašanja koriščenja vode iz reke Vipave in pritokov, predvsem pa reke Soče, kjer so možnosti velike in je tudi veliko zanimanja. Na podlagi analize virov in pogovori s kmeti sem spoznala, da je to še zelo slabo urejeno. Veliko prizadevanj bo potrebno vložiti tudi v prilagajanja na ostale predvidene ekstremne vremenske dogodke, ki bodo poleg suše še toča in pozeba. Specifično za obravnavno območje pa bo dodatno še večja pojavnost sončnih ožigov. Za preprečevanje sončnih ožigov bo zaradi intenzitete sončnega sevanja na tem območju najboljši ukrep postavitve zaščitnih mrež proti toči, saj so poleg obrambe pred točo učinkovite tudi proti sončnim ožigom in bi se tako investicija v mreže dvakrat povrnila (v nekaterih primerih tudi trikrat, saj jih lahko uporabimo tudi kot zaščito proti pozebi). Pomembno bo tudi uresničiti ukrep preusmeritve živinorejskih kmetij, ki slonijo na krmnih mešanicah in reji v hlevih. Kjer ne bo drugačnih možnosti, bo potrebno preusmeriti te kmetije vsaj na pašništvo, predvsem s spodbujanjem reje drobnice, ki bo lažje prenašala predvidene posledice klimatskih sprememb. Kmetijam, še posebno tistih, ki se ukvarjajo samo z enim tipom kmetovanja, bo še posebej pomembno omogočati možnosti dopolnilnih dejavnosti, ker bo to vedno bolj pomembno, če bo prišlo do izpada pridelka in krme zaradi klimatskih sprememb. Vse konkretne ukrepe pa bo morala spremljati – tudi spremembo obstoječe zakonodaje oziroma pripravo novih zakonov.

5 ZAKLJUČKI

Z diplomskim delom sem skušala prikazati, da bo znaten del prilagoditvenih ukrepov mogoče izpeljati na ravni kmetije, zato bo potrebno v prihodnosti spodbujati povečevanje strokovnosti kmetovanja, predvsem z izobraževanjem in obveščanjem, spodbujanjem večje uporabe agrometeoroloških podatkov in napovedi ter seveda z raziskavami, usmerjenimi v dodatno ugotavljanje in ovrednotenje prilagoditvenih možnosti. Potrebno bo še bolje obdelati posamezne panoge kmetijstva, saj sem spoznala, da zaradi širokega področja kmetijstva nisem dosegla dovolj natančne analize po posameznih panogah, tako da sem navedla le po nekaj primernih ukrepov za posamezno področje kmetijstva. Na podlagi podrobnejše analize privlačnosti in ranljivosti zaradi klimatskih sprememb bi lahko izdelali karte ustreznosti za posamezne panoge kmetijstva. Namenoma pa sem izpustila področje gozdarstva, ki spada pod kmetijstvo, ter obravnavala samo agronomski del strategije prilagajanja, kar bi v tem primeru zaradi obsežnosti preseгла namen diplomskega dela. Za popolno regionalno strategijo prilagajanja bi bilo tako potrebno vključiti poleg ekonomskega dela prilagajanja in področja gozdarstva tudi druge sektorje. S tem bi dosegli, da bi bila strategija sektorsko usklajena, saj bi sicer lahko z ukrepi v kmetijstvu delali škodo v drugih sektorjih. Potrebno bi bilo tudi razmišljati o meddržavnem sodelovanju. Še zlasti bi bilo nujno sodelovanje pri gospodarjenju z vodo na nivoju porečij. Drug tak primer pa so opozorila na nevarne ali izredne vremenske in klimatske pojave, ki pogosto presegajo državne meje. To bi bilo še posebej pomembno v obravnavanem primeru, ker območje meji z državo Italijo. Pri oblikovanju nadaljnjih prilagoditvenih ukrepov pa bi morali vedno strmeti k vključevanju trajnostnega in konkurenčnega kmetovanja ter z ukrepi prispevali tudi k zmanjševanju izpustov TGP iz kmetijstva in povečanju vezave CO₂ v tleh in biomasi in tako k blažitvi klimatskih sprememb.

Na koncu sem želela opozoriti še na dejstvo, da se bomo pri uvajanju strategij prilagajanja lahko srečali tudi z nekaterimi preprekami in omejitvami, kot je na primer razpoložljivost sredstev za financiranje strategije prilagajanja. Predlagane ukrepe pa bo potrebno tudi izvajati in jih spremljati (monitoring) ter razviti kazalce uspešnosti prilagajanja, da bomo lahko ukrepe izboljševali skozi čas.

6 VIRI

- [1] Rakovec J. 2000. Osnove meteorologije. Ljubljana. Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije. str. 245–270
- [2a] Kajfež - Bogataj L. 2005a. Podnebne spremembe in ranljivost kmetijstva. V: Acta agriculturae Slovenica. Letnik 85, številka 1. Ljubljana. Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani. str. 25–40
- [3] Ščančar R., Pirih A., Vadjunec T., Bačar Petelin T., Ferjančič Žvokelj S., Lapajna Trojar A. 2007. Regionalni razvojni program Severne Primorske (goriške statistične regije) za obdobje 2007–2013: povzetek. Kobarid. Posoški razvojni center: 40 str.
URL = www.pososki-rc.si (14. 07. 2007)
- [4a] Bergant K., Kajfež Bogataj L., Sušnik A., Cegnar T., Črepinšek Z., Kurnik B., Dolinar M., Gregorič G., Rogelj D., Žust A., Matajc I., Zupančič B., Pečenko A. 2004a. Spremembe podnebja in kmetijstvo v Sloveniji. Ljubljana. Agencija Republike Slovenije za okolje. 41 str.
- [5b] Kajfež - Bogataj L., Sušnik A., Črepinšek Z., Bergant K., Kurnik B., Matajc I., Rogelj D., Cegnar T., Žust A., Dolinar M., Pečenko A., Gregorič G. 2003b. Ranljivost slovenskega kmetijstva in gozdarstva na podnebno spremenljivost in ocena predvidenega vpliva. Ministrstvo za okolje, prostor in energijo. Agencija Republike Slovenije za okolje (MOP-ARSO). 146 str.
URL = <http://www.arso.gov.si/vreme/poro%C4%8Dila%20in%20publikacije/ranljivost.pdf>
- [6] Špendl R. 2005. Assessment of Implementation of the Framework Convention on Climate Change in Slovenia. Ljubljana. The Regional Environmental Center for Central and Eastern Europe.
- [7] Arnell N.W., Livermore M.J.L., Kovats S., Levy P.E., Nicholls R., Parry M.L., Gaffin S.R. 2004. Climate and socio-economic scenarios for global-scale climate change impacts assessments: characterising the SRES storylines. Elsevier. Global Environmental Change 14. str. 3–20
- [8b] Bergant K., Kajfež Bogataj L. 2004b. Nekatere metode za pripravo regionalnih scenarijev podnebnih sprememb. V: Acta agriculturae Slovenica. Letnik 83, številka 2. Ljubljana. Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani. str. 273–278
- [9] Česen M., Lah P., Cegnar T. 2006. Četrto državno poročilo konferenci pogodbenic okvirne konvencije ZN o spremembi podnebja. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor: 147 str.
- [10a] Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (MKGP). 2007a. Program razvoja podeželja Republike Slovenije za obdobje 2007 – 2013. Ljubljana; 20 str.
- [11a] Sušnik A. 2005a. Ranljivost kmetijstva na podnebne spremembe. Agencija RS za okolje, Urad za meteorologijo, Agrometeorologija.
URL=http://www.mop.gov.si/si/delovna_podrocja/direktorat_za_okolje/sektor_za_okoljske_politike/podnebne_spremembe/ (17.12.2006)
- [12] Vidrih T. 2007. Suša bo! Biotehniška fakulteta. Oddelek za agronomijo. Ljubljana; 4 str.
URL = <http://web.bf.uni-lj.si/katedre/clanki/clanek71.pdf> (21.02.2008)
- [13c] Bergant K., Kajfež-Bogataj L. 2005c. Scenariji podnebnih sprememb za Slovenijo.

URL=http://www.wfd.mop.gov.si/podnebne_spremembe/scenarij_podnebnih_sprememb_za_slovenijo.pdf (03.11.2006)

[14a] Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO). 2006a. Podnebne razmere v Sloveniji (obdobje 1971-2000). Ljubljana.

URL = http://www.vreme.si/vreme/podnebje/podnebne_razmere_Slo71_00.pdf (07.07.2007)

[15c] Kajfež-Bogataj L. 2006c. Ranljivost Slovenije na podnebne spremembe. Univerza v Ljubljani.

URL = http://www.slovenija-co2.si/aktualno/kajfez_13november.pdf (01.08.2007)

[16d] Kajfež-Bogataj L. 2007d. Vplivi podnebnih sprememb na vodne vire in vodooskrbo v Sloveniji. Ljubljana.

URL=[http://212.18.47.244/web/portal.nsf/ae76a4ee10890d4bc1256fb9005f74fe/c9831c2ffc08d831c12572a500446876/\\$FILE/SVO45Kajfez.pdf](http://212.18.47.244/web/portal.nsf/ae76a4ee10890d4bc1256fb9005f74fe/c9831c2ffc08d831c12572a500446876/$FILE/SVO45Kajfez.pdf)

[17e] Kajfež-Bogataj L. 2006e. Spremembe podnebja so tu. Za vedno. Ekolist - revija o okolju. Inštitut za ekološki inženiring. Maribor; str. 2–6

[18f] Kajfež-Bogataj L. 2005f. Raziskovalne prioritete na področju klimatskih sprememb. Strokovni posvet: Problematika podnebnih sprememb ter srednje in dolgoročne strategije in cilji zmanjševanja emisij toplogrednih plinov. Ministrstvo za okolje in prostor.

URL=http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/podrocja/okolje/pdf/podnebne_spremembe/kajfezbogataj.pdf

[19] Statistični Urad Republike Slovenije (SURS). 2007. Slovenija v številkah 2007. Slovenia in Figures. Ljubljana; 79 str.

URL = www.stat.si/pub.asp (03.11.2007)

[20] Kodrič I., 2006. Zaščita pred spomladansko pozebo. Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano. Ljubljana; 36 str.

[21b] Sušnik A., Žust A. 2005b. Neurja s točo 2004 in škoda v kmetijstvu. Ujma, št. 19, str. 87–92

[22] Kapun S. 2007. Kmetovanje ob sušnih pogojih. Sejalec - strokovna revija za kmetijce, št. 4, str. 11–13

[23] Občina Renče-Vogrsko. 2007. Program razvoja občine Renče-Vogrsko 2007–2013: strateški del. Predlog 15.05.2007

URL = http://www.rence-vogrsko.si/images/glasila_pdf/Copy%20of%20Program-razvoja-Rence-Vogrsko15.05.2007.pdf (06.11.2007)

[24] Dernulc, S., Iljaš, U., Kutin, B., Orešnik, I., Cunder, T., Golež, M., Juvančič. 2000. Popis kmetijskih gospodarstev, Slovenija 2000. Št. 777. 15. Kmetijstvo in ribištvo. Statistični urad Republike Slovenije. Ljubljana; 256 str.

[25] Mestna Občina Nova Gorica. 2003. Prostorske sestavine dolgoročnega plana MO Nova Gorica za obdobje 1986 – 2000 (spremembe in dopolnitve 2003)

URL = <http://www.nova-gorica.si/util/bin.php?id=2006060108223851>

[26b] Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (MKGP). Skupina proračunskih uporabnikov – SPU 23. 2007b. Obrazložitev finančnega načrta za leto 2009. Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano. 168 str.

URL = http://www.mf.gov.si/slov/proracun/priprava_08_09/2009/OBR09_23.pdf

[27] Raspor I. 2007. Občinski prostorski načrt Občine Ajdovščina – strateški del. Oddelek za okolje in prostor Občine Ajdovščina.
URL=[http://193.77.181.72:8080/mma.nsf/OC/0709111158472/\\$file/dato3_4_tocka_opn_strat_esi_del_85a.doc](http://193.77.181.72:8080/mma.nsf/OC/0709111158472/$file/dato3_4_tocka_opn_strat_esi_del_85a.doc)

[28b] Ministrstvo za okolje in prostor. Agencija Republike Slovenije za okolje (MOP-ARSO). 2005b. Nekaj izhodišč agencije RS za okolje o toči in obrambi pred njo. Toča in obramba pred njo. Na kratko o nevihtah in toči na osnovi podatkov državne meteorološke mreže.
URL=http://www.arso.gov.si/vreme/poro%C4%8Dila%20in%20projekti/Toca_obramba_tisk.pdf (11.11.2007)

[29] Razvojna agencija ROD. 2006. Regionalni inovativni program razvoja podeželja za območje Zgornje Vipavske doline in Komenskega krasa.
URL=http://www.ra-rod.si/documents/Microsoft_Word-RPP_Zg_%20VIP_in_KK.pdf (12.11.2007)

[30] Kmetijstvo Vipava. 1999. Namakanje Vipavske doline. Šempeter; 9 str.

[31] Inženiring za Vipavsko dolino Vodnogospodarski inštitut Slovenije. 1985. Ureditev Vipavske doline za intenzivno kmetijsko proizvodnjo. SOZD VIPA – Inženiring za izvedbo programa »Vipavska dolina«. Nova gorica; 16 str.

[32] RTV SLO. Dosje: Klimatske spremembe. 27. marec 2007.
URL = <http://www.rtv slo.si/odprtikop/dosje/klimatske-spremembe/> (21.10.2007)

[33] Valič J. 2007. Oljčna muha uničuje goriške oljke. Dobro jutro Nova Gorica 6, 127 (27.10.2007); str. 10–11

[34] Dobro jutro. 2007. Namakalni sistem rešitev pred sušo. Dobro jutro na spletu. Gospodarstvo. 09.06.2007.
URL = <http://www.dobrojutro.net/print.php?id=8786&stran=novice&tip=3>

[35] Trček B., 2005. Študija vpliva podnebnih sprememb na vodni režim zadrževalnika Vogršček. V: Geologija. Letnik 48, številka 2. Ljubljana: str. 295–302

[36] Bratina G., Arčon I., Žekš B., Kranjc A. 2005. Poročilo 1995 – 2005. Nova Gorica, Politehnika Nova Gorica; 71 str.

[37d] Bergant K., Kajfež–Bogataj L. 2005d. Kakšno bo podnebje v Sloveniji v tem stoletju? Ujma št. 19, str.: str. 218–223

[38g] Kajfež-Bogataj L., Črepinšek Z., Pintar M., Zupanc V., Ruprecht J., Bergant K., Sušnik A., Trček B. 2005g. Vplivi klimatskih sprememb na rastlinsko pridelavo v Sloveniji – primer Vipavske doline: zaključno poročilo o rezultatih opravljenega raziskovalnega dela na projektu v okviru ciljnega raziskovalnega programa (CRP) "Konkurenčnost Slovenije 2001-2006" : šifra projekta: V4-0767-02. Ljubljana. Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo.

[39] Das H.P. 2002. Adaptation strategies required to reduce vulnerability of agriculture and forestry to climate change, climate variability and climate extremes. Ljubljana. World Meteorological Organization. Commission for Agricultural Meteorology. Thirteenth Session; str. 1–131

[40] Gašperič M., Burja A., Nared N., Kranjc A., Selan B. 2006. Operativni program zmanjševanja emisij toplogrednih plinov do leta 2012. Ljubljana. Ministrstvo za okolje in prostor; str. 229

URL=http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/zakonodaja/okolje/varstvo_okolja/operativni_programi/op_toplogredni_plini2012.pdf

[41] IPCC. 2000. IPCC Special Report Emission Scenarios. Summary for Policymakers. A Special Report of IPCC Working Group III.; 27 str.

URL = <http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/sres-en.pdf> (25.03.2008)

[42] Harvey D.2000. Global Warming. The Hard Science. Prentice Hall, New Jersey; 336 str.

[43] Gore A. 2006. An inconvenient truth: the planetary emergency of global warming and what we can do about it. London; 325 str.

[44] Houghton J.T., Ding Y., Griggs D.J., Noguer M., van der Linden P.J., Dai X., Maskell K., Johnson C.A.. 2001. Climate change 2001: The scientific basis. Cambridge University Press: 752 str

URL = http://www.grida.no/CLIMATE/IPCC_TAR/wg1/index.htm

[45] Bindi M., Maracchi G., 2007. Adopt or die. Le scelte dell'Agricoltura di fronte ai Cambiamenti Climatici. Roma. Conferenza nazionale 2007; 18 str.

URL = http://www.conferenzacambiamenticlimatici2007.it/site/_Files/brindisi/Bindi.pdf

[46] Bonati G. 2007. I cambiamenti climatici sull'agricoltura italiana: impatti, criticita, adattamenti. Roma. Istituto Nazionale di Economia Agraria; 7 str.

[47c] Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (MKGP). 2008c. Prilaganje slovenskega kmetijstva in gozdarstva na klimatske spremembe. Ljubljana.

URL = <http://www.mkgp.gov.si/nc/si/splosno/cns/novica/article/12541/5640/> (25.03.2008)

[48] Občina Kanal ob Soči. Kanal danes. Podnebje. Prst in rastje.

URL=<http://www.obcina-kanal.si/index.php?view=cnt&gr1=pRds&gr2=kNdn&gr3=&id=2004102614082284&lng=slo> (13.01.2008)

[49] Intervju z g. Hermanom Ušajem, direktor Kmetijstva Vipava d.d. Šempeter pri Gorici, Cesta Goriške fronte 11, 5290 Šempeter pri Gorici (Januar, 2008).

[50] Telefonski pogovor z g. Goranom Jakinom, vodja svetovalne službe Vinska klet »Goriška Brda« z.o.o., Zadružna cesta 09, 5212 Dobrovo; tel. +386 (5) 33 10 160. (Januar, 2008)

[51] Kovačič I., Pintar M. in sod. 1995. Zbornik: Namakanje v Sloveniji I. del – osnove. Poglavlje: 3.2 vodnogospodarski del. Slovensko društvo za namakanje in odvodnjo. Ljubljana; str. 65 – 70

[52] Komisija Evropskih skupnosti. 2007. ZELENA KNJIGA komisije svetu, evropskemu parlamentu, evropskemu ekonomsko-socialnemu svetu in odboru regij. Prilaganje podnebnim spremembam v Evropi – možnosti za ukrepanje EU. {SEC(2007) 849}. Bruselj, 27 str.

[53c] Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO). 2003c. Meritve, spremljanje in prikazi podnebnih razmer v Sloveniji (zgoščanka). Ljubljana.

URL = <http://www.arso.gov.si/cd/klima1/Zaslou/PDF%20Zaslou/50-Klimatoloski%20podatki%20za%20Slovenijo.pdf>

[54] Občina Koper. Zemljišča in raba zemljišč – primerjava Slovenija, Koper in Obalno kraška regija.

URL = <http://www.koper.si/dokument.aspx?id=5653> (28.03.2008)

[55] Vinska klet Goriška Brda. Klimatske značilnosti. Podnebje, temperatura zraka, padavine. Talne značilnosti.

URL = <http://www.klet-brda.com/slo/vinogradi.php?page=32> (02.02.2008)

[56] Šoštarič M. Sušnim letom se ne bo mogoče izogniti, zato je potreben premislek o tem, kako se bo spremembam prilagodilo kmetijstvo. Delo FT Gospodarsko-finančni tednik, 93; 31. marec 2008; str. 4 – 5

[57] Maljevic J. 2007. Osnove za razumevanje zahtev in pravila za uspešno gojenje vinske trte. Kmetijski zavod Novo mesto; 15 str.

URL = www.kmetijskizavod-nm.si/aktualno/Aktualno%202007/Gradivo_vinogradnistvo_Maljevic_15_03_07.pdf (15.02.2008)

[58] Računsko sodišče RS. 2007. Revizijsko poročilo o smotrnosti ravnanja RS pri preprečevanju in odpravi posledic suše v kmetijstvu. Ljubljana; 86 str.

URL=[http://www.rs-rs.si/rsrs/rsrs.nsf/I/K99638A13FF506FB3C1257322003D2E6B/\\$file/Susa_RSP00-06.pdf](http://www.rs-rs.si/rsrs/rsrs.nsf/I/K99638A13FF506FB3C1257322003D2E6B/$file/Susa_RSP00-06.pdf)

[59] Biotehniška fakulteta Ljubljana (BF-LJ). Prognoza slane in napoved minimalnih temperatur. Diapozitiv 9.

URL = <http://web.bf.uni-lj.si/agromet/POZEBA.ppt#256> (14.11.2007)

[60h] 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. 2008h. Strategija prilagajanja slovenskega kmetijstva in gozdarstva podnebnim spremembam – osnutek. . Ljubljana. Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano; 15 str.

[61] Kmetijsko Gozdarski zavod Nova Gorica. KSS Brda.

<http://www.kvz-ng.si> (12.12.2007)

[62] Ministrstvo za okolje, prostor in energijo. Agencija RS za učinkovito rabo energije. (MOP-AURE). Energetska izraba bioplina.

<http://www.aure.si/dokumenti/Izraba%20bioplina.pdf> (03.03.2008)

[63d] Ministrstvo za okolje in prostor (MOP). 2007d. Začasni načrt upravljanja voda (opisni in kartografski del). Ljubljana; 269 str.

URL=http://www.mop.gov.si/si/delovna_podrocja/direktorat_za_okolje/sektor_za_vode/zacasni_nacrt_upravljanja_voda_opisni_in_kartografski_del/ (17.12.2007)

[64] Ogrin D. 2002. Pozebe v Primorju z vidika uspevanja mediteranskih kultur. Ljubljana. Oddelek za geografijo. Filozofska fakulteta, Univerza v Ljubljani. Dela 18; str. 157-170

[65] Kratka predstavitev – Severna Primorska

<http://www.sloveniaholidays.com/slovenia/severna-primorska> (12.12.2007)

[66] Vičar Z., Kovač M. Agencija RS za Okolje (ARSO) – Urad za meteorologijo. 2007. Mreža sinoptičnih in klimatoloških postaj 2007.

URL = http://www.arso.gov.si/vreme/o%20meritvah/KLI_SIN_SLOVENIJA_2007_800.jpg (02.02.2008)

[67] Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (MKGP). Grafični spletni pregledovalnik (GERK in RABA).

URL = <http://rkg.gov.si/GERK/> (01.05.2008)

[68] Agencija RS za okolje (ARSO). Atlas okolja.

URL = http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso
(17.12.2007)

[69] Biotehniška fakulteta in fitosanitarna uprava RS. FITO–INFO Informacijski sistem za varstvo rastlin.

URL = <http://www.fito-info.bf.uni-lj.si/Fito2/index.asp> (12.02.2008)

[70] Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano. Agrometeorološka mreža MKGP FURS.

URL = <http://spletni2.furs.gov.si/agromet/Index.htm> (12.02.2008)

[71] Zakon o kmetijstvu – ZKme-UPB1. Ur.l. RS, št. 51/06.

[72] Pravilnik za izvajanje dobre kmetijske prakse pri gnojenju. Ur.l. RS, št. 130/04

[73] Uredba o mejnih vrednostih vnosa nevarnih snovi in gnojil v tla. Ur.l. RS, št. 84/2005

[74] Zakon o odpravi posledic naravnih nesreč (ZOPNN). Ur.l. RS, št. 75/2003. Spremembe: Ur.l. RS, št. 98/2005, 114/2005-UPB1, 90/2007, 102/2007

[75] Ogrin D. 2007. Podnebni tipi Slovenije (1971 – 2000). Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo.

URL = <http://www.zrss.si/default.asp?link=predmet&tip=6&pID=10&rID=1627>

PRILOGE

Priloga: Vzorec anketnega vprašalnika

ANKETA

Sem Maja Slejko, študentka na Univerzi v Novi Gorici, smer Okolje. Ta anketa je del mojega diplomskega dela z naslovom »Upravljanje posledic klimatskih sprememb v kmetijstvu; primer Goriške in Zgornje Vipavske doline«. **Anketa je anonimna.**

Spol (obkrožite): M Ž

Starost: _____

Občina: _____

Velikost kmetije (ha): _____

Tip kmetovanja (obkrožite):

a) rastlinska pridelava:

- poljedelstvo
- vrtnarstvo
- trajni nasadi: _____

b) živinoreja:

- travojeda živina
- prašiči
- perutnina

c) mešana rastlinska pridelava

d) mešana živinoreja

e) mešana rastlinska pridelava in živinoreja

f) drugo: _____

1) Kaj po vašem mnenju povzroča sedanje spreminjanje podnebja (obkrožite)?

- a) naravni procesi
- b) aktivnosti človeka – onesnaženje
- c) naravni procesi in aktivnosti človeka

2) Ocenite, kakšna je po vašem mnenju verjetnost pojava spodaj naštetih vplivov na kmetijstvo ter ocenite kako bi ti vplivi delovali na kmetijstvo?

<p align="center">VPLIV na kmetijstvo</p>	<p align="center">Verjetnost pojava (od 1 do 5): 1- ne bo prišlo do tega vpliva 5- zelo velika verjetnost pojava vpliva</p>	<p align="center">Vpliv na kmetijstvo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • POZ vpliv (+) • NEG vpliv (-) • POZ in NEG vpliv (+/-) • Nima vpliva (0)
1) Več porabljene energije za prezračevanje in hlajenje hlevov – poleti		
2) Daljša vegetacijska doba rastlin zaradi dviga temperature		
3) Povečana pogostnost ekstremnih vremenskih dogodkov (toča, pozeba, suša, poplave, itd.)		
4) Prostorski premiki kmetijske proizvodnje in sprememba pridelovalnih površin zaradi povišanja T		
5) Spremenjena pogostnost in intenziteta napadov škodljivcev in bolezni (na živali in rastline)		
6) Ogroženo zdravje živine, sprememba v paši in prehrani živine		
7) Sprememba kvalitete in količine pridelkov		
8) Intenzivnejša evapotranspiracija (izhlapevanje iz tal in rastlin)		
9) Primernejše temperature za gojenje toplotno zahtevnih rastlin		
10) Spremenjen izbor sort in rastlinskih vrst		
11) Pospešen razvoj rastlin in s tem povezano prezgodnje dozorevanje pridelkov		
12) Spreminjanje ustaljene agrotehniške prakse: - spremenjen način obdelave tal - sprememba časa setve, saditve, obrezovanja, žetve		
13) Hitrejši začetek rasti trav pomladi in kasnejša upočasnitev jeseni – podaljšano pašno obdobje		
14) Gnojilni učinek povečane koncentracije CO ₂		
15) Drugi vplivi (navedite in ocenite):		

3) Kateri od navedenih vplivov se vam zdijo najpomembnejši za kmetijstvo v Vipavski dolini/na Goriškem (navedite številke)?

4) Ali pričakujete, da bodo podnebne spremembe prizadele vašo kmetijsko dejavnost? Če DA, katere in kako velike posledice pričakujete (obkrožite)?

a) NE bom občutil posledic

b) DA bom čutil posledice, in sicer zaradi _____

zato bom moral:

a) prenehati z kmetovanjem

b) investirati v prilagajanje (zaščitne mreže proti toči, namakanje, sprememba kmetijske prakse, itd.)

c) preusmeriti tip kmetovanja

5) V kakšnem časovnem obdobju pričakujete posledice podnebnih sprememb (obkrožite)?

a) jih že občutim

b) jih ne pričakujem v naslednjih 5 letih

c) jih ne pričakujem v naslednjih 15 letih

d) jih ne pričakujem v naslednjih 50 letih

e) jih sploh ne pričakujem

6) Ali mogoče že izvajate kakšen ukrep za zmanjšanje vpliva podnebnih sprememb na vašo dejavnost?

a) NE

b) DA, izvajam naslednje ukrepe:

a) namakanje

b) mreža proti toči

c) oroševanje proti pozebi

č) sprememba datuma setve, saditve

d) sprememba kultivarjev

e) namestitev klime v hlevih

g) postavitev zavetišč za živino na prostem

h) drugo: _____

7) Kdo bi moral po vašem mnenju ukrepati, da bi bile posledice podnebnih sprememb na kmetijstvo manjše (obkrožite)?

- a) posameznik – kmet: s spremembami načina kmetovanja, z uporabo zaščitnih pripomočkov, z namakanjem itd.
- b) država
- c) posameznik in država
- d) nihče

8) Katerih virov informacij se poslužujete pri kmetovanju (obkrožite):

- a) napovedi vremena v časopisu, na TV ali po radiu
- b) avtomatskega telefonskega odzivnika od KGZ-NG (090 93 98 15)
- c) kmetijskih nasvetov, ki so objavljeni na internetni strani KGZ-NG
- d) osebnega svetovanja pri kmetijskih svetovalcih
- e) agrometeorološke mreže MKGP FURS na internetu
- f) agrometeoroloških in drugih podatkov na internetni strani ARSO
- h) nanašam se na svoje občutke, ki sem jih pridobil z izkušnjami
- i) drugo: _____

9) Ali bi želeli več informacij, v obliki izobraževanja , svetovanja ali literature, o vplivih podnebnih spremembah na kmetijstvo in kako ukrepati za izboljšanje stanja?

- a) Da, v obliki _____
- b) Ne

Hvala za sodelovanje!