

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

INDEKSNA ZAVAROVANJA V KMETIJSTVU

Ljubljana, april 2018

JASMINA LEVSTIK ŠOLN

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisana Jasmina Levstik Šoln, študentka Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, avtorica predloženega dela z naslovom Indeksna zavarovanja v kmetijstvu, pripravljenega v sodelovanju s svetovalcem red. prof. dr. Alešem Ahčanom

IZJAVLJAM

1. da sem predloženo delo pripravila samostojno;
2. da je tiskana oblika predloženega dela istovetna njegovi elektronski obliki;
3. da je besedilo predloženega dela jezikovno korektno in tehnično pripravljeno v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, kar pomeni, da sem poskrbela, da so dela in mnenja drugih avtorjev oziroma avtoric, ki jih uporabljam oziroma navajam v besedilu, citirana oziroma povzeta v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani;
4. da se zavedam, da je plagiatstvo – predstavljanje tujih del (v pisni ali grafični obliki) kot mojih lastnih – kaznivo po Kazenskem zakoniku Republike Slovenije;
5. da se zavedam posledic, ki bi jih na osnovi predloženega dela dokazano plagiatstvo lahko predstavljalo za moj status na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani v skladu z relevantnim pravilnikom;
6. da sem pridobila vsa potrebna dovoljenja za uporabo podatkov in avtorskih del v predloženem delu in jih v njem jasno označila;
7. da sem pri pripravi predloženega dela ravnala v skladu z etičnimi načeli in, kjer je to potrebno, za raziskavo pridobila soglasje etične komisije;
8. da soglašam, da se elektronska oblika predloženega dela uporabi za preverjanje podobnosti vsebine z drugimi deli s programsko opremo za preverjanje podobnosti vsebine, ki je povezana s študijskim informacijskim sistemom članice;
9. da na Univerzo v Ljubljani neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravico shranitve predloženega dela v elektronski obliki, pravico reproduciranja ter pravico dajanja predloženega dela na voljo javnosti na svetovnem spletu preko Repozitorija Univerze v Ljubljani;
10. da hkrati z objavo predloženega dela dovoljujem objavo svojih osebnih podatkov, ki so navedeni v njem in v tej izjavi.

V Ljubljani, dne _____

Podpis študentke: _____

KAZALO

UVOD	1
1 OBLIKOVANJE ZAVAROVALNEGA PRODUKTA	2
1.1 Ustreznost premije	2
1.2 Sestava premije	2
2 VREMENSKI DERIVATIVI	4
2.1 Opredelitev osnovnih pojmov	4
2.2 Izvedeni finančni instrumenti	4
2.3 Vreme.....	5
2.4 Razvoj trga vremenskih derivativov	5
2.5 Opredelitev in vrste vremenskih derivativov	6
3 VREMENSKI INDEKSI.....	9
3.1 Predstavitev vremenskih indeksov.....	9
3.2 Temperaturni indeksi	10
3.3 Padavinski oz. sušni indeksi	11
3.3.1 Standardiziran padavinski indeks.....	11
3.3.2 Palmerjev indeks sušnosti	14
3.3.3 Palfajev indeks sušnosti	15
4 INDEKSNA ZAVAROVANJA	17
4.1 Opredelitev indeksnih zavarovanj	17
4.2 Lastnosti indeksnih zavarovanj.....	19
4.2.1 Prednosti.....	20
4.2.2 Slabosti oz. izzivi	21
4.3 Razvoj indeksnih zavarovanj	22
4.3.1 Namen indeksnih zavarovanj	22
4.3.2 Indeksna zavarovanja kot način pomoči pri razvoju	22
4.3.3 Indeksna zavarovanja kot način pomoči pri nesrečah	23
4.3.4 Pilotske različice indeksnih zavarovanj	24
4.4 Primeri indeksnih zavarovanj	24
4.4.1 Zavarovanje stopnje pogina živali.....	26
4.4.2 Zavarovanje cene živali.....	26
4.4.3 Zavarovanje živali s pomočjo indeksa daljinskega zaznavanja	26
4.4.4 Zavarovanje posevkov s pomočjo indeksa daljinskega zaznavanja	28
4.4.5 Zavarovanje posevkov z vremenskim indeksom.....	28
4.4.6 Zavarovanje donosa pri posevkih.....	29
4.5 Razpoložljivost indeksnih zavarovanj po svetu.....	29
4.6 Vrste pogodb indeksnih zavarovanj.....	31
4.7 Nivoji prodaje indeksnih zavarovanj	33
4.8 Tveganja pri kmetijski proizvodnji.....	33

5	PREPROST MODEL POVPRASEVANJA PO INDEKSSEM ZAVAROVANJU	34
6	PRIMER: INDEKSNO ZAVAROVANJE SUŠE.....	38
6.1	Opis zavarovalnega produkta	38
6.1.1	Definicija suše	38
6.2	Pogoji zavarovanja	40
6.3	Zavarovalni primer in obračun škode	40
7	PRIMER: ZAVAROVANJE HMELJA PRED NEVARNOSTJO TOPLOTNEGA UDARA	43
7.1	Opis in pogoji zavarovalnega produkta	43
7.2	Pogoji za rast hmelja.....	43
7.3	Temperaturni podatki	43
7.4	Izplačilo odškodnin.....	43
8	PRIMER IZRAČUNA PREMIJE ZA INDEKSNO ZAVAROVANJE	44
8.1	Izbor podatkov in izračun premije.....	44
8.2	Izračun odškodnin.....	48
	SKLEP	52
	LITERATURA IN VIRI.....	54

PRILOGE

KAZALO TABEL

Tabela 1: Vremenska tveganja pri različnih vrstah podjetij.....	8
Tabela 2: SPI in pripadajoče kumulativne verjetnosti	13
Tabela 3: Klasifikacija suše po SPI.....	14
Tabela 4: Klasifikacija suše po PDSI.....	15
Tabela 5: Uteži za izračun PADI ₀	16
Tabela 6: Klasifikacije suše po PaDI	17
Tabela 7: Prikaz možnih odškodnin glede na količino padavin v določenem obdobju	19
Tabela 8: Predstavitev indeksnih zavarovanj v državah s srednjimi in nizkimi dohodki	25
Tabela 9: Primer možnih parametrov v zavarovalni pogodbi za zavarovanje posevkov.....	29
Tabela 10: Razpoložljivost indeksnih zavarovanj za posevke glede na stanje razvoja	30
Tabela 11: Razpoložljivost indeksnih zavarovanj za živali glede na stanje razvoja.....	30
Tabela 12: Razpoložljivost indeksnih zavarovanj za posevke glede na regijo	30
Tabela 13: Razpoložljivost indeksnih zavarovanj za živali glede na regijo	31
Tabela 14: Primer plačila pri večplastni pogodbi.....	32
Tabela 15: Primer izplačila pri odstotni pogodbi	33

Tabela 16: Pogoji za sklenitev zavarovanja glede na vrsto posevkov.....	41
Tabela 17: Nevarnostne premijske stopnje pri enem pragu	46
Tabela 18: Nevarnostne premijske stopnje pri kombinaciji pragov	46
Tabela 19: Kosmate premijske stopnje pri enem pragu	47
Tabela 20: Kosmate premijske stopnje pri kombinaciji dveh pragov	48
Tabela 21: Premija na hektar pri enem pragu.....	48
Tabela 22: Premija na hektar pri kombinaciji dveh pragov	48
Tabela 23: Premije in škode pri enem pragu	51
Tabela 24: Premije in škode pri kombinaciji dveh pragov	51

KAZALO SLIK

Slika 1: Sestava premije pri premoženjskih zavarovanjih.....	3
Slika 2: Porazdelitev povpraševanja po vremenskih derivativih glede na sektor.....	6
Slika 3: Kategorizacija vremenskih derivativov.....	7
Slika 4: Porazdelitev pogodb glede na tip v obdobju 2000–2008	8
Slika 5: Grafični prikaz možnih izplačil.....	19
Slika 6: Struktura stroškov pri klasičnem in indeksnem zavarovanju.....	20
Slika 7: Število pilotskih verzij indeksnih zavarovanj med 2001 in 2007	24
Slika 8: NDVI posnetek za Evropo v juliju 2005.....	28
Slika 9: Optimalno kritje pri indeksnem zavarovanju kot funkcija premoženja	36
Slika 10: Kritje indeksnega zavarovanja kot funkcija korelacije indeksa in dohodka	37
Slika 11: Kritje indeksnega zavarovanja kot funkcija obrestne mere pri varčevanju	37
Slika 12: Padavinske postaje v Sloveniji v letu 2011	39
Slika 13: Slogan Svetovnega dneva boja proti suši in degradaciji tal v letu 2015	39
Slika 14: Slogan Svetovnega dneva boja proti suši in degradaciji tal v letu 2017	40
Slika 15: Prikaz razpoložljivosti indeksov SPI2 in SPI3.....	41
Slika 16: Prikaz povprečij indeksa SPI3 po katastrskih občinah v obdobju 2000–2013	42
Slika 17: Prikaz nizov vročih dni v obdobju 1990–2017	45
Slika 18: Prikaz dela podatkov, uporabljenih v analizi	46
Slika 19: Prikaz dela podatkov SPI3 po postajah	47
Slika 20: Premije in škode za pšenico in ječmen pri enem pragu	49
Slika 21: Premije in škode za ajdo in koruzo pri enem pragu	49
Slika 22: Premije in škode za pšenico in ječmen pri kombinaciji pragov.....	50
Slika 23: Premije in škode za ajdo in koruzo pri kombinaciji pragov.....	50
Slika 24: Enostavni škodni količnik za pšenico in ječmen.....	51
Slika 25: Enostavni škodni količnik za ajdo in koruzo	52

UVOD

Zavarovalništvo je finančna storitev, ki sodi med gospodarske dejavnosti, njen namen je prevzemanje tveganja oziroma nevarnosti. Prevzeto tveganje razprši med vse zavarovance, ob škodnem dogodku pa oškodovancem izplača nastalo škodo oziroma v zavarovalni pogodbi dogovorjeno nadomestilo. Med gospodarske dejavnosti sodi tudi kmetijstvo, ki ga v osnovi delimo na živinorejo in poljedelstvo, oboje pa človeštvo spremlja že od vsega začetka. Kmetijstvo je v veliki meri odvisno tudi od vremenskih razmer, zato so kmetijska zavarovanja, ki zavarujejo kmetijske proizvode pred neugodnimi vremenskimi razmerami, smiselna ponudba zavarovalnic.

V zadnjih letih se je nabor finančnih storitev razširil, kar se pozna tudi v zavarovalništvu, zato je na voljo več inovativnih zavarovalnih produktov. Ena izmed sodobnejših produktov so tudi indeksna zavarovanja, ki se od klasičnih oblik zavarovanj ločijo predvsem po načinu določitve odškodnin. Odškodnina pri indeksnih zavarovanjih namreč temelji na opazovani vrednosti določenega indeksa ali z njim povezane spremenljivke in ne na dejanski škodi kot pri večini preostalih zavarovanj. Indeksna zavarovanja po svojih lastnostih spadajo tudi v eno izmed skupin izvedenih finančnih instrumentov, to je vremenske derivative. Izplačila pri vremenskih derivativih niso vezana na dejansko škodo, ki jo je podjetje utrpelo, temveč na izmerjene, običajno javno dostopne podatke o vremenu. Prva indeksna zavarovanja so se začela v državah v razvoju kot pomoč pri razvoju ali pa kot pomoč pri nesrečah, saj tam klasična premoženjska zavarovanja pogosto niso na voljo (Kenda, 2012, str. 27; IFAD, 2011, str. 11).

V magistrskem delu se bom omejila na vremenska indeksna zavarovanja in na njihovo uporabo v kmetijstvu. Najpogosteje uporabljeni indeksi pri vremenskih indeksnih zavarovanjih se nanašajo na padavine, temperaturo in vlažnost. V pogodbah indeksnih zavarovanj se običajno določi sprožilec, pavšalni znesek na enoto, meja za najvišje možno izplačilo, zavarovalno obdobje in seveda meteorološko postajo, iz katere se bodo pridobivali podatki (IFAD, 2011, str. 18).

Predstavila bom tudi prednosti in slabosti indeksnih zavarovanj, več pozornosti bom namenila slabosti, imenovani temeljno tveganje. Ta se pojavi, ko zavarovanec, ki utrpel škodo, prejme odškodnino, ki ni primerna nastali škodi, če je ta sploh nastala.

Namen magistrskega dela je s pomočjo domače in tuje literature proučiti indeksna zavarovanja, njihov izvor, razširjenost in uporabnost. Ker indeksna zavarovanja slonijo na uporabi vremenskih indeksov, želim prikazati najpogosteje uporabljene indekse.

Magistrsko delo bom razdelila na osem poglavij. V prvem poglavju bom na kratko predstavila sestavo premije zavarovalnega produkta. Drugo poglavje bo namenjeno

predstavitvi vremenskih derivativov, njihovim lastnostim in razvoju. V tretjem poglavju bom predstavila temperaturne in padavinske indekse, več pozornosti bom namenila standardiziranemu padavinskemu indeksu. Podana bo tudi definicija suše in njena klasifikacija po različnih sušnih indeksih. Četrto poglavje bo zajemalo lastnosti in razvoj indeksnih zavarovanj, prikazani bodo tudi primeri teh zavarovanj tako pri zavarovanju živali kot tudi pri zavarovanju posevkov, peto poglavje pa bo namenjeno prikazu preprostega modela povpraševanja po indeksnem zavarovanju. V šestem poglavju bo predstavljen produkt indeksnega zavarovanja slovenske zavarovalnice, ki ponuja zavarovanje z nazivom »Indeksno zavarovanje posevkov pred nevarnostjo pomanjkanja padavin – meteorološka suša«. Predzadnje poglavje bo namenjeno kratki predstavitvi drugega indeksnega zavarovanja v Sloveniji, zavarovanju hmelja pred nevarnostjo toplotnega udara. V zadnjem poglavju magistrskega dela bom pridobljeno znanje o indeksnih zavarovanjih uporabila tudi na praktičnem primeru. Na portfelju zavarovalnih polic in podatkih o standardiziranem padavinskem indeksu bom izračunala premijo, potrebno za tovrstno zavarovanje, in nato še, kakšne odškodnine bi zavarovalnica izplačala v teh letih glede na svoj portfelj.

1 OBLIKOVANJE ZAVAROVALNEGA PRODUKTA

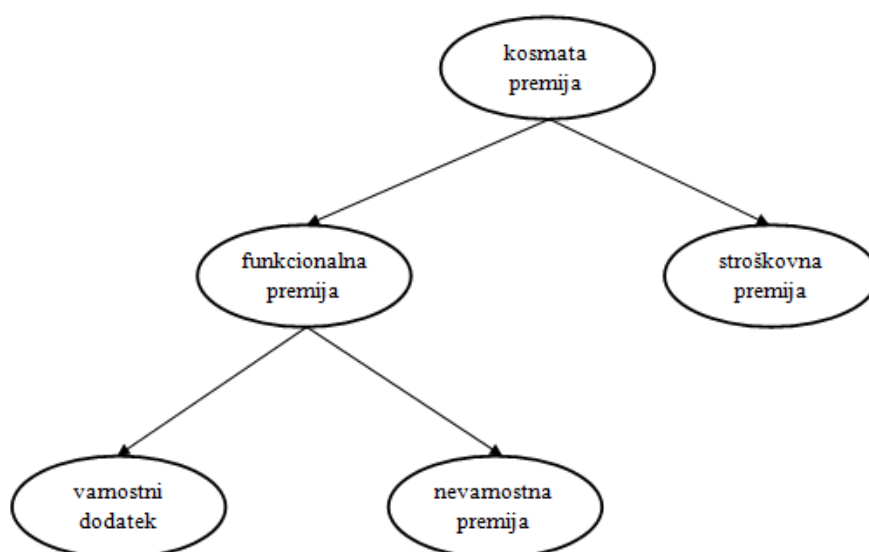
1.1 Ustreznost premije

Znesek, ki ga zavarovalnica dobi v zameno za prevzem tveganja, imenujemo premija. Premija za vsa sklenjena zavarovanja mora biti takšna, da bo lahko zavarovalnica v primeru škode poravnala svoje obveznosti, hkrati pa pokrila tudi stroške, ki jih ima z izvajanjem zavarovanj. Da bo zavarovalnica lahko pokrila vse svoje obveznosti, mora veljati enakost med pobrano premijo in izplačanimi odškodninami, kar lahko dosežemo z dovolj velikim številom zavarovanj.

1.2 Sestava premije

Premija, ki jo plača zavarovalec, se imenuje **kosmata** oz. **bruto** premija in je sestavljena iz **čiste** oz. **funkcionalne** premije in **stroškovne** premije. Stroškovno premijo imenujemo tudi režijski ali obratovalni dodatek in je namenjena pokrivanju stroškov obratovanja. Funkcionalna premija je namenjena uresničevanju funkcije zavarovanja in se v primeru premoženjskih zavarovanj deli na **tehnično premijo** in **varnostni dodatek**. Varnostni dodatek je namenjen pokrivanju odstopanj od pričakovanega, tehnična premija, ki ji pravimo tudi **nevarnostna premija**, je namenjena kritju vseh škod iz nastalih zavarovanj. Osnovo za izračun nevarnostne premije predstavljajo podatki iz preteklih let, ki jih aktuarji analizirajo in dopolnijo z oceno bodočih dogajanj (Frece, 2011, str. 68–73). Slika 1 predstavlja sestavo premije pri premoženjskih zavarovanjih.

Slika 1: Sestava premije pri premoženjskih zavarovanjih



S slučajno spremenljivko X označimo posamezno tveganje, ki ga zavarujemo za eno leto. Z $E(X)$ označimo pripadajočo nevarnostno premijo, dodatek za tveganje pa označimo z $\lambda * \sigma(X)$. Čisto premijo $P(X)$, brez upoštevanja kakršnih koli stroškov, lahko nato zapišemo kot

$$P(X) = E(X) + \lambda * \sigma(X) \quad (1)$$

Nevarnostna premija $E(X)$ je enaka pričakovanim škodam v enem letu in jo lahko zapišemo kot

$$E(X) = E(\text{škoda}) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \hat{I}_i, \quad (2)$$

kjer je n število let (oz. obseg podatkov), $\frac{1}{n}$ predstavlja pojav izplačila odškodnine (glede na podatke), \hat{I}_i pa pomeni izplačane odškodnine v letih 1 do n glede na napovedani pridelek. Kot bom v četrtem poglavju podrobneje razložila, je pri indeksnih zavarovanjih pojav izplačila odškodnine odvisen od stopnje sprožilca indeksa vremenske spremenljivke. Če je korelacija med pridelkom in vremenskimi podatki pozitivna, kadar je vrednost indeksa pod oz. nad sprožilcem, potem je zavarovanje zastavljeno ustrezno in bodo izplačane odškodnine (Evkaya, 2012, str. 23–24).

Če z $I(X)$ označimo znesek, ki ga bo zavarovanec dobil izplačanega v zavarovalnem letu, S predstavlja sprožilec, γ pa raven indeksa, ki sproži odškodnino, lahko $I(X)$ zapišemo kot

$$I(X) = \gamma * \max(S - X, 0). \quad (3)$$

2 VREMENSKI DERIVATIVI

2.1 Opredelitev osnovnih pojmov

Vremenski derivativi, ki spadajo med izvedene finančne instrumente, podjetjem omogočajo, da se zavarujejo pred neugodnimi in nepredvidljivimi vremenskimi razmerami. V nasprotju z ostalimi finančnimi instrumenti njihovo osnovno sredstvo nima neposredne vrednosti glede na ceno vremenskega derivativa. Za osnovo imajo namreč različne vremenske indekse, npr. temperaturo zraka, količino padavin (dežja ali snega), hitrost vetra, vlažnost ipd. V nadaljevanju se bo izraz vremenski derivativi pojavil še velikokrat, zato bom za začetek predstavila dva osnovna pojma, in sicer »izvedene finančne instrumente oz. derivative« in »vreme«.

2.2 Izvedeni finančni instrumenti

Izvedeni finančni instrumenti so izvedeni iz osnovnega instrumenta, npr. iz delnice, obveznice, valute, obrestne mere, blaga. Njihova cena je odvisna od cene tujih valut, obrestnih mer, vrednostnih papirjev, blaga ali drugih osnovnih instrumentov. V osnovi so namenjeni zavarovanju pred neustreznimi cenovnimi gibanji osnovnega instrumenta, predvsem pa omogočajo zavarovanje pred tečajnimi in obrestnimi tveganji (Štiblar, 2013, str. 39).

Po Zakonu o trgu vrednostnih papirjev (ZTVP-1-UPB2) se za izvedene finančne instrumente štejejo zlasti:

- **terminske pogodbe**, ki se nanašajo na finančne instrumente, na indekse ali obrestne mere, valutne terminske pogodbe in njim enakovredni instrumenti, če se obveznosti, ki izhajajo iz teh instrumentov, ali obveznosti, ki nastanejo na podlagi sklenjenih poslov s temi instrumenti, izpolnijo z denarnimi sredstvi;
- **obrestne in valutne zamenjave** ter zamenjave, katerih višina poravnave s strani ene ali obeh strank zamenjave je odvisna od gibanja delniškega indeksa ali gibanja cene oziroma donosnosti posamezne vrste delnic;
- **opcije na finančne instrumente**, opcije na obrestno mero, valutne opcije in njim enakovredni instrumenti, če se obveznosti, ki izhajajo iz opcij ali obveznosti, ki nastanejo na podlagi sklenjenih poslov z opcijami, izpolnijo z denarnimi sredstvi;
- **izvedeni finančni instrumenti na blago.**

Izvedeni finančni instrumenti se delijo na standardizirane in nestandardizirane. S standardiziranimi (angl. *futures*) se trguje na organiziranih borznih trgih, z nestandardiziranimi (angl. *forwards*) pa se trguje preko okenc (angl. *over-the-counter*, v nadaljevanju OTC) in so bolj prilagojeni potrebam strank (Kim, 1996, str. 139).

Na organiziranih trgih se največ trguje z opcijami in terminskimi pogodbami, na neorganiziranih pa s terminskimi posli, zamenjavami in tudi opcijami.

2.3 Vreme

Agencija Republike Slovenije za okolje (v nadaljevanju ARSO) opredeljuje podnebje kot skupek značilnosti vremena v nekem kraju. Lahko pa ga razumemo kot okvir, znotraj katerega se giblje dejansko vreme na nekem kraju. Ko torej govorimo o podnebj, govorimo o tem, kaj je za določeno obdobje in določen kraj normalno, hkrati pa obstaja negotovost, kakšno bo dejansko vreme v tistem kraju ob tistem času (Finas, 2012, str. 1).

Na uspešno poslovanje številnih podjetij vplivajo tudi vremenske razmere, zato podjetja iščejo načine, kako omejiti posledice neugodnih vremenskih razmer. Hull (2013, str. 510) navaja, da ameriško ministrstvo za energijo ocenjuje, da je vsako sedmo ameriško podjetje odvisno od vremena oziroma, da je predmet vremenskega tveganja. Brocket, Wang in Yang (2005, str. 128) pa povzemajo oceno ameriškega ministrstva za trgovino, da je skoraj vsako tretje podjetje neposredno pod vplivom vremena.

2.4 Razvoj trga vremenskih derivativov

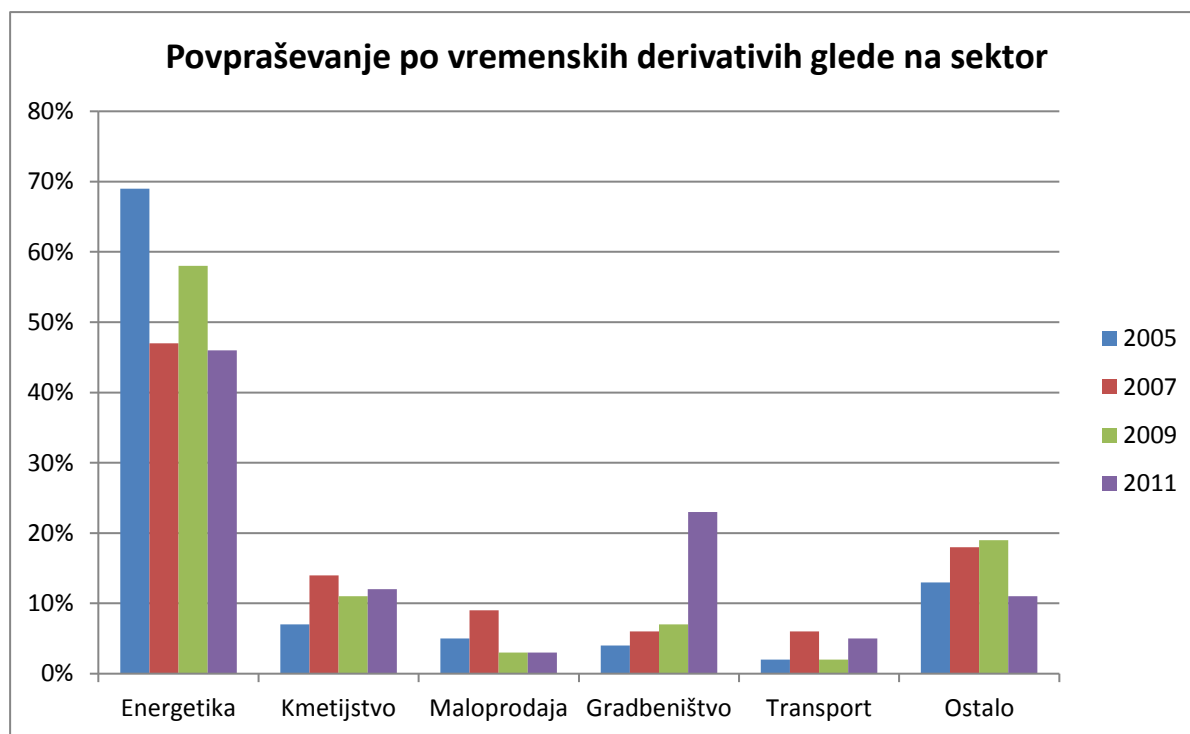
Razvoj trga vremenskih derivativov se je začel v Združenih državah Amerike in je bil posledica liberalizacije energetskega sektorja. Prva pogodba, ki je vsebovala elemente zaščite pred vremenskim tveganjem, je bila sklenjena med podjetjema Aquila Energy in Consolidated Edison julija leta 1996 (Mishra & Debasish, 2007, str. 17). Leto kasneje je podjetje Enron sklenilo pogodbo s podjetjem Koch Industries, uporabljen pa je bil temperaturni indeks. Mila zima 1997/98, ki je bila posledica pojava El Nino, pa je razvoj trga samo še pospešila, saj je bilo povpraševanje po energentih naenkrat precej zmanjšano. Pet let pozneje je bilo sklenjenih že skoraj 4.000 pogodb (Hedging Weather). Razvoj trga je pospešila tudi borza v Chicagu (CME – Chicago Mercantile Exchange), kjer so septembra leta 1999 odprli prvi organiziran trg z vremenskimi derivativi, trgovanje pa je bilo sprva ponujeno v 10 ameriških mestih, ki so bila izbrana na podlagi populacije, nihanja sezonskih temperatur in aktivnosti na OTC trgih. Omogočeno je bilo elektronsko poslovanje z opcijami in terminskimi posli (Alexandridis & Zapranis, 2013, str. 4).

V Evropi je bila prva pogodba sklenjena leta 1998 med podjetjema Enron in Scottish Hydro Electric. Največ trgovanja z vremenskimi derivativi je v Franciji, Nemčiji, Veliki Britaniji in na območju Skandinavije. Večina poslov poteka prek okenc. Leta 2011 naj bi število pogodb znašalo 765. Tako v Evropi kot tudi v ZDA je večina pogodb vezanih na temperaturo, vendar pa je v zadnjih letih delež pogodb, vezanih na padavine (dež in sneg) in veter, krepko narasel. V Aziji prva transakcija ni bila v energetskega sektorju. Premajhna količina snega je bila temelj pogodbe med japonskim smučarskim centrom in Societe

Generale v Naganu, decembra 1999. Štiri leta kasneje je bilo na Japonskem sklenjenih že 2100 pogodb (Saraswat, 2012, str. 11).

Leta 1999 je bilo ustanovljeno Združenje za upravljanje z vremenskim tveganjem (angl. *Weather Risk Management Association*, v nadaljevanju WRMA). Združenje so ustanovila takrat vodilna podjetja na vremenskem trgu (Aquila Power Company, Castlebridge Partners, Enron Capital and Trade Associates, Koch Industries, Southern Company Energy Marketing in Swiss RE New Markets). Aprila 2015 je bilo v WRMA vključenih 36 mednarodnih podjetij. Združenje ponuja podjetjem možnost nadziranja njihove izpostavljenosti finančnim tveganjem zaradi vremenskih razmer (WRMA). Iz energetskega sektorja se je povpraševanje po vremenskih derivativih razširilo tudi na kmetijstvo, promet, gradbeništvo, maloprodajo, turizem ... Na Sliki 2 je prikazana porazdelitev povpraševanja po vremenskih derivativih glede na sektor v letih 2005, 2007, 2009 in 2011.

Slika 2: Porazdelitev povpraševanja po vremenskih derivativih glede na sektor



Vir: Povzeto in prirejeno po 2006 Survey Results, 2006, str.15; 2007 Weather Risk Derivative Survey, 2007, str. 15; 2009 Weather Risk Derivative Survey, 2009, str. 13; 2011 Weather Risk Derivative Survey, 2011, str. 14.

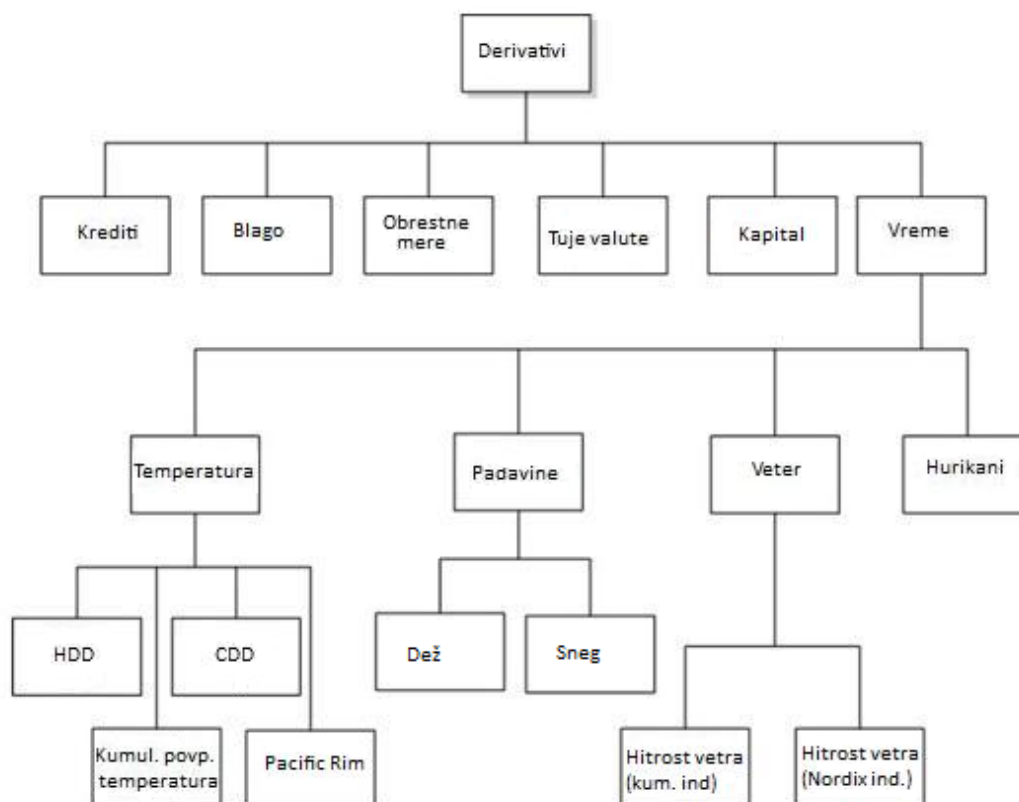
2.5 Opredelitev in vrste vremenskih derivativov

Vremenski derivativi so bili osnovani kot zaščita pred pogostimi in nekatastrofalnimi tveganji (Alexandridis & Zapranis, 2013, str. 2). Majhne spremembe v vremenu lahko

povzročijo nenavadno toplo ali hladno, deževno ali suho, vetrovno ali nevetrovno obdobje, zaradi česar imajo podjetja manjšo prodajo, kar vodi v zmanjšanje dobička (van Keymeuln, 2013, str. 5).

Izplačila pri vremenskih derivativih niso vezana na dejansko škodo, ki jo je podjetje utrpelo, temveč na izmerjene, običajno javno dostopne podatke o vremenu. Na Sliki 3 je prikazana kategorizacija vremenskih derivativov, saj, kot sem že omenila v poglavju 2.1, imajo vremenski derivativi za osnovo različne vremenske indekse.

Slika 3: Kategorizacija vremenskih derivativov



Povzeto in prirejeno po A.K. Alexandridis & A. D.Zapranis, Weather derivatives: modelling and pricing weather-related risk, 2013, str. 5.

Klasično zavarovanje za nekatastrofalne nevarnosti (z zavarovalno pogodbo pri zavarovalnici) je za podjetja pogosto neustrezno oziroma predrago, zato je zanje bolj primerno zavarovanje prek vremenskih derivativov. V primeru katastrofalnih nevarnosti (npr. tornada) pa je zavarovalna polica ustrezno zavarovanje za podjetje. Izplačilo bo vezano na dejansko nastalo škodo (Jewson & Brix, 2007, str. 2).

V Tabeli 1 je nekaj primerov podjetij oz. panog, katerih poslovanje je odvisno od vremenskih razmer, vremenskega indeksa in tega, kakšno je njihovo tveganje.

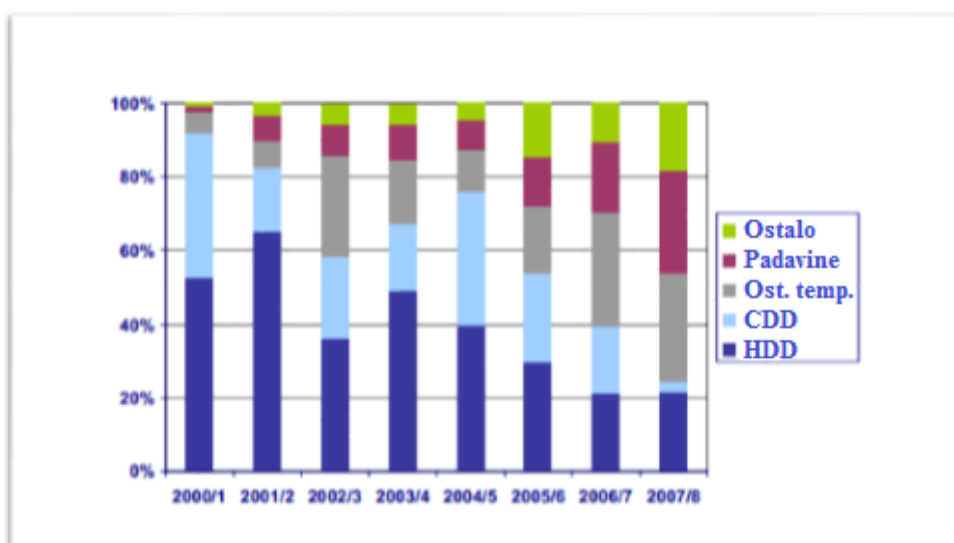
Tabela 1: Vremenska tveganja pri različnih vrstah podjetij

Vrsta podjetja oz. panoge	Osnova vremenskega indeksa	Tveganje oz. posledica
energetika	temperatura	manjša prodaja v milih zimah (ogrevanje) ali hladnih poletjih (klimatske naprave)
proizvajalci pijač	temperatura	manjša prodaja v hladnih poletjih
proizvajalci gradbenega materiala	temperatura, sneg	manjša prodaja v hudih zimah
gradbena podjetja	temperatura, sneg	zamude pri izvajanju del v hladnih in zasneženih zimah
smučišča	sneg	nižji prihodki v primeru primanjkljaja snega
kmetijstvo	temperatura, dež	izguba pridelka zaradi ekstremnih temperatur ali padavin
hidroelektrarne	dež	manjši prihodki v sušnih obdobjih
letališča	sneg, dež, veter	težke vremenske razmere lahko povzročijo zamude ali odpovedi v letalskem prometu
obmorska letovišča	temperatura, dež	manjši prihodki v slabem vremenu

Povzeto in prirejeno po Finas, The transfer of weather risk faced with the challenges of the future, 2012, str. 2; Brocket et al., Weather Derivatives and Weather Risk Management, 2005, str. 129; A. K. Alexandridis & A. D. Zapranis, Weather derivatives: modelling and pricing weather-related risk, 2013, str. 3.

Vremenski derivativi so običajno sestavljeni kot opcije, termenske pogodbe ali posli zamenjave, ki imajo za osnovno sredstvo vremenski indeks. Najpogosteje uporabljeni vremenski indeksi so temperaturni indeksi, med katerimi sta dolgo prevladovala HDD (dnevna stopnja ogrevanja) in CDD (dnevna stopnja hlajenja), ki pa v zadnjih letih izgubljata vodilno mesto.

Slika 4: Porazdelitev pogodb glede na tip v obdobju 2000–2008



Vir: V. Pawale & W. Dubinsky, A7: Insurance Linked Securities – Cat Bonds and Weather Derivatives, 2009.

Iz Slike 4 je razvidno, da se v zadnjih letih povečuje delež tistih pogodb, ki uporabljajo padavinske in ostale (temperaturne) podatke. V sezoni 2010/11 je po podatkih WRMA skupni delež HDD in CDD pogodb znašal že manj kot 20 %, delež pogodb, ki uporabljajo ostale temperaturne podatke, pa okoli 50 %. Malo več kot 20 % pogodb se je nanašalo na podatke o padavinah (2011 Weather Risk Derivative Survey, 2011, str. 18).

Jewson in Brix (2007, str. 4) navajata, da pogodbe vremenskih derivativov običajno vsebujejo naslednje elemente:

- **obdobje pogodbe:** vsaka pogodba ima določen začetek in konec veljavnosti. Največ pogodb je vezanih na zimsko (od 1. novembra do 31. marca) ali poletno obdobje (od 1. maja do 30. septembra), seveda pa je pogodbo mogoče skleniti tudi za daljši ali krajši čas (npr. za leto, mesec, teden ali dan);
- **vremensko postajo:** zagotavlja nam potrebne podatke (npr. o temperaturi, količini padavin, vlažnosti, hitrosti vetra, številu ur sončnega obsevanja);
- **vremensko spremenljivko:** merjena je z vremensko postajo v obdobju pogodbe;
- **indeks:** osnova pogodbe, ki določa poplačila v pogodbi;
- **finančni učinek:** gre za izplačilno funkcijo, ki pretvori indeks v denar kmalu po izteku pogodbe;
- **premijo:** pri nekaterih pogodbah kupec plača premijo prodajalcu ob začetku pogodbe.

V pogodbi so lahko zapisana še naslednja določila:

- **agencija,** ki je odgovorna za merjenje vremenske spremenljivke,
- **posrednik,** ki poskrbi za prenos in obdelavo podatkov na način, določen v pogodbi,
- **rezervna merilna postaja,** ki poskrbi za podatke v primeru odpovedi glavne merilne postaje,
- **časovno obdobje,** v katerem se bodo poravnale obveznosti iz pogodbe.

3 VREMENSKI INDEKSI

3.1 Predstavitev vremenskih indeksov

V magistrskem delu bom podrobneje predstavila produkt, vezan na padavinski indeks, kljub temu pa naj predstavim še nekaj ostalih vremenskih indeksov. V začetku bodo na kratko predstavljeni temperaturni indeksi, nato pa še trije padavinski oz. sušni indeksi, saj je prav suša predmet indeksnega zavarovanja, ki bo predstavljen v šestem poglavju.

3.2 Temperaturni indeksi

HDD indeks (angl. *heating degree day*) se uporablja v zimskem obdobju in nam pove, kakšno je povpraševanje po ogrevanju, s tem pa tudi, kako hladno je (hladneje je, več je ogrevalnih dni).

Dnevno stopnjo ogrevanja HDD definiramo kot

$$HDD_i = \max(T_0 - T_i, 0) = (T_0 - T_i, 0)^+, \quad (4)$$

kjer je T_i povprečna temperatura na dan i^1 , T_0 določena referenčna temperatura ($18\text{ }^\circ\text{C}$)².

HDD indeks X v obdobju n -tih dni je definiran kot vsota posameznih HDD-jev:

$$X = \sum_{i=1}^n HDD_i. \quad (5)$$

Na podoben način definiramo dnevno stopnjo hlajenja

$$CDD_i = \max(T_i - T_0, 0) = (T_i - T_0, 0)^+. \quad (6)$$

CDD (angl. *cooling degree day*) se uporablja v poletnem obdobju kot merilo za povpraševanje po hlajenju oz. merilo toplega vremena (topleje je, več je ohlajevalnih dni).

Indeks CDD v n dneh je definiran na naslednji način:

$$X = \sum_{i=1}^n CDD_i. \quad (7)$$

Povprečni temperaturni indeks je definiran kot povprečje dnevni povprečnih temperatur

$$\bar{T} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n T_i, \quad (8)$$

kjer je T_i povprečna dnevna temperatura.

Skupna povprečna temperatura **CAT** (angl. *cumulative average temperature*) je vsota dnevni povprečnih temperatur.

¹ Povprečna temperatura je izračunana na podlagi dnevne maksimalne in minimalne temperature.

² V Združenih državah Amerike, kjer se temperatura meri v $^\circ\text{F}$ (Fahrenheit), je za referenčno temperaturo vzeti $65\text{ }^\circ\text{F}$, kar je $18,33\text{ }^\circ\text{C}$. V ostalih državah, kjer se temperatura meri v $^\circ\text{C}$, je referenčna temperatura določena pri $18\text{ }^\circ\text{C}$, kar znaša $64,4\text{ }^\circ\text{F}$.

$$CAT = \sum_{i=1}^n T_i. \quad (9)$$

Medtem ko se CDD, HDD in CAT uporabljajo predvsem v Evropi in Ameriki, se v Aziji uporablja **Pacific Rim** indeks, ki predstavlja povprečje CAT v določenem časovnem obdobju.

3.3 Padavinski oz. sušni indeksi

Količino padavin merimo tako, da določimo, koliko vode (merjeno v milimetrih) je padlo na tla v določenem časovnem obdobju. Vendar pa samo podatek o količini padavin včasih ni zadosti. Poznanih je več vrst indeksov, ki imajo med vhodnimi podatki, poleg podatka o padavinah, tudi druge podatke, skupaj pa nam povedo veliko več. Pri zavarovanju, ki ga bom predstavila kasneje, je bil uporabljen standardiziran padavinski indeks (SPI), ki je najbolj razširjen in uporabljen padavinski indeks. Med bolj poznanimi indeksi sta še Palmerjev indeks sušnosti (PDSI) in Palfajev indeks sušnosti (PaDI), obstaja jih seveda veliko več.

3.3.1 Standardiziran padavinski indeks

SPI nam pove, kaj določena količina padavin skozi neko časovno obdobje pomeni glede na normalno oz. pričakovano količino padavin v tem obdobju. Edini podatek, ki ga potrebujemo za določitev SPI, je količina padavin. SPI, ki je bil javnosti predstavljen leta 1993, nam omogoča določitev pogostosti ekstremno sušnih oz. ekstremno mokrih dogodkov na časovni skali za katero koli lokacijo, za katero imamo arhiviran padavinski niz podatkov. Izpeljan je bil z namenom, da bi lahko merili presežke oz. primanjkljaje padavin na različnih časovnih skalah (Ceglar & Kajfež Bogataj, 2008).

Thom (1966) je ugotovil, da se porazdelitev gama dobro ujema s porazdelitvijo padavin v kalibracijskem obdobju. Porazdelitev gama definiramo s pomočjo funkcije gostote porazdelitve (angl. *probability density function*)

$$g_x(x) = \frac{1}{\beta^\alpha \Gamma(\alpha)} x^{\alpha-1} e^{-\frac{x}{\beta}}, \quad (10)$$

kjer je α oblikovni parameter ($\alpha > 0$), parameter β definira časovno skalo ($\beta > 0$), x predstavlja količino padavin ($x > 0$), $\Gamma(\alpha)$ pa je funkcija gama, definirana kot

$$\Gamma(\alpha) = \int_0^{\infty} y^{\alpha-1} e^{-y} dy. \quad (11)$$

Najprej je treba poiskati parametra α in β tako, da se bo funkcija (11) najboljše ujemala s porazdelitvijo padavin. Parametra sta izračunana za vsako meteorološko postajo in za vsako opazovano obdobje posebej.

Po metodi največjega verjetja (angl. *maximum likelihood*) je Thom (1966) ocenil parametra kot

$$\hat{\alpha} = \frac{1}{4A} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{4A}{3}}\right), \quad (12)$$

$$\hat{\beta} = \frac{\bar{x}}{\hat{\alpha}}, \quad (13)$$

kjer je

$$A = \ln \bar{x} - \frac{\sum \ln \bar{x}}{n} \quad (14)$$

in n število opazovanj.

Z izračunanimi parametri lahko določimo (kumulativno) porazdelitveno funkcijo $G_X(x)$ (angl. *cumulative distribution function*) za opazovan padavinski dogodek (s količino padavin x) za določeno časovno skalo in mesec v letu.

$$G_X(x) = \int_0^{\infty} g_X(x) dx = \frac{1}{\beta^\alpha \Gamma(\alpha)} \int_0^{\infty} x^{\alpha-1} e^{-\frac{x}{\beta}} dx \quad (15)$$

Če uporabimo substitucijo $t = \frac{x}{\beta}$, lahko funkcijo (12) zapišemo v obliki nepopolne gama funkcije:

$$G_X(x) = \int_0^{\infty} g_X(x) dx = \frac{1}{\beta^\alpha \Gamma(\alpha)} \int_0^{\infty} x^{\alpha-1} e^{-\frac{x}{\beta}} dx. \quad (16)$$

Porazdelitev gama ni definirana pri $x = 0$ (mesec brez padavin), zato lahko porazdelitveno funkcijo zapišemo kot

$$H_X(x) = q + (1 - q)G_X(x), \quad (17)$$

kjer je q verjetnost, da ni padavin ($x = 0$). Če je m število obdobjev brez padavin, tedaj je verjetnost q enaka $\frac{m}{n}$. Porazdelitveno funkcijo $H_X(x)$ je nato treba pretvoriti v standardizirano normalno slučajno spremenljivko Z s povprečjem 0 in varianco 1

($Z \sim \mathcal{N}(0,1)$), kar predstavlja vrednost indeksa SPI (Bordi, Frigio, Parenti, Speranza in Sutera, 2001, str. 969):

$$Z = SPI = \begin{cases} -(t - \frac{c_0 + c_1 t + c_2 t^2}{1 + d_1 t + d_2 t^2 + d_3 t^3}; & \text{za } 0 < H_X(x) \leq 0,5 \\ +(t - \frac{c_0 + c_1 t + c_2 t^2}{1 + d_1 t + d_2 t^2 + d_3 t^3}; & \text{za } 0,5 < H_X(x) < 1 \end{cases}, \quad (18)$$

kjer je

$$t = \begin{cases} \sqrt{\ln \frac{1}{H_X(x)^2}}; & \text{za } 0 < H_X(x) \leq 0,5 \\ \sqrt{\ln \frac{1}{(1-H_X(x))^2}}; & \text{za } 0,5 < H_X(x) < 1 \end{cases}, \quad (19)$$

konstante $c_0, c_1, c_2, d_0, d_1, d_2$ pa imajo naslednje vrednosti:

$$c_0 = 2,515517,$$

$$c_1 = 0,802853,$$

$$c_2 = 0,010328,$$

$$d_0 = 1,432788,$$

$$d_1 = 0,189269,$$

$$d_2 = 0,001308.$$

SPI predstavlja število standardnih odklonov padavinskega dogodka pod oz. nad povprečjem, kjer je SPI enak nič. Tabela 2 prikazuje SPI in pripadajoče kumulativne verjetnosti glede na vrednosti SPI.

Tabela 2: SPI in pripadajoče kumulativne verjetnosti

SPI	Kumulativna verjetnost
-3,0	0,0014
-2,5	0,0062
-2,0	0,0228
-1,5	0,0668
-1,0	0,1587
-0,5	0,3085
0,0	0,5000
0,5	0,6915
1,0	0,8413
1,5	0,9332
2,0	0,9772
2,5	0,9938
3,0	0,9986

Vir: Colorado Climate Center, 2005, str. 9.

Hayes, Svoboda, Wilhite in Vanyarkho (1999, str. 431–432) navajajo prednosti in slabosti SPI. Prednosti so naslednje:

- Prva prednost je enostavnost SPI, saj za izračun potrebujemo le podatek o padavinah.
- Druga prednost je vsestranskost, saj lahko SPI izračunamo za katero koli časovno obdobje.
- Tretja prednost SPI je v njegovi normalni porazdeljenosti. Frekvence ekstremnih padavinskih dogodkov, na kateri koli lokaciji in katerem koli časovnem obdobju, so med seboj primerljive.

Po drugi strani pa obstajajo tudi pomanjkljivosti:

- SPI je namreč tako dober, kot so dobri vhodni podatki, torej podatki o padavinah. Za določitev parametrov porazdelitve gama bi potrebovali podatke za vsaj 30 let.
- Standardiziranost indeksa predstavlja še eno pomanjkljivost, saj se bodo hude in ekstremne suše pojavile z enako frekvenco na vseh lokacijah. Tako SPI sam po sebi ne more ugotoviti, katera regija je bolj nagnjena k sušam, katera pa manj.
- Pred uporabo SPI je potrebno tudi nekaj znanja iz klimatologije. Če indeks uporabimo na krajših obdobjih (npr. en, dva ali tri mesece) in na območjih, kjer je sezonska količina padavin majhna, se lahko pojavijo zavajajoče vrednosti indeksa SPI.

V Tabeli 3 je predstavljena klasifikacijska lestvica, skupaj z verjetnostjo določenega dogodka.

Tabela 3: Klasifikacija suše po SPI

SPI	Klasifikacija	Verjetnost (v %)
2,00 in več	ekstremno mokro	2,3
1,50 do 1,99	zelo mokro	4,4
1,00 do 1,49	zmerno mokro	9,2
0 do 0,99	normalno	34,1
0 do -0,99	normalno	34,1
-1 do -1,49	zmerna suša	9,2
-1,50 do -1,99	huda suša	4,4
-2,00 ali manj	ekstremna suša	2,3

Vir: A. Ceglar & L. Kajfež Bogataj, Obravnava meteorološke suše z različnimi indikatorji, 2008, str. 413.

3.3.2 Palmerjev indeks sušnosti

Palmerjev indeks sušnosti (angl. *Palmer drought severity index*, v nadaljevanju PDSI) temelji na podatkih o količini padavin, temperaturi zraka in vlažnosti tal. Izpeljan je bil leta 1965 in je eden najbolj uporabljenih indikatorjev suše, predvsem v Združenih državah Amerike (Ceglar & Kajfež Bogataj, 2008).

PDSI za i -ti mesec se izračuna kot:

$$PDSI_i = 0,897 * PDSI_{i-1} + \frac{1}{3} Z_i. \quad (20)$$

Treba je izračunati Palmerjev indeks stanja vlažnosti Z :

$$Z_i = K_i * d, \quad (21)$$

kjer je parameter K_i klimatska utež za mesec i , d pa indikator trenutnega stanja vlažnosti, ki ga dobimo z naslednjo formulo:

$$d = P - \hat{P}. \quad (22)$$

V zgornji formuli P pomeni mesečno vsoto padavin, \hat{P} pa klimatsko uteženo vsoto mesečnih padavin, ki jo izračunamo s pomočjo podatkov o evapotranspiraciji (\overline{ET}), višine talnega vodnega rezervoarja (\bar{R}), površinskega odtoka (\overline{RO}) in izgube vode iz tal (\bar{L}).

$$\hat{P} = \overline{ET} + \bar{R} + \overline{RO} - \bar{L} \quad (23)$$

Za klasifikacijo padavinskih dogodkov poiščemo vrednost PDSI v Tabeli 4.

Tabela 4: Klasifikacija suše po PDSI

PDSI	Klasifikacija
4,00 ali več	ekstremno mokro
3,00 do 3,99	zelo mokro
2,00 do 2,99	zmerno mokro
1,00 do 1,99	neznatno mokro
0,50 do 0,99	začetek mokrega obdobja
0,49 do -0,49	normalno
-0,50 do -0,99	začetek suhega obdobja
-1,00 do -1,99	mila suša
-2,00 do -2,99	zmerna suša
-3,00 do -3,99	huda suša
-4,00 ali manj	ekstremna suša

Vir: A. Ceglar & L. Kajfež Bogataj, *Obravnava meteorološke suše z različnimi indikatorji*, 2008, str. 414.

3.3.3 Palfajev indeks sušnosti

Palfajev indeks aridnosti (angl. *Palfai's Aridity index*, PAI) je bil izpeljan na Madžarskem z namenom določanja suše v kmetijstvu. PAI nam pove moč oz. jakost suše v kmetijskem letu. Številka, ki predstavlja izhodni podatek, je močno povezana z izpadom pridelka v tem kmetijskem letu.

Za izračun indeksa potrebujemo le podatek o mesečnih povprečnih temperaturah in mesečni vsoti padavin. V osnovni formuli za PAI je treba določiti tri korekcijske faktorje, ki temeljijo na podatkih o dnevni temperaturi, količini padavin in nivoju vode v podtalnici. Izračun faktorjev je precej zahteven, zato je bila razvita nova, enostavnejša metoda, ki privede do Palfajevega indeksa sušnosti (angl. *Palfai's Drought Index*, PaDI) (Palfai & Herceg, 2012, str. 7).

Najprej je treba izračunati $PaDI_0$:

$$PaDI_0 = \frac{\frac{[\sum_{i=apr}^{avg} T_i]}{(5 \cdot 100)}}{c + \sum_{i=okt}^{sept} (P_i w_i)}, \quad (24)$$

kjer je

$PaDI_0$ osnovna vrednost sušnega indeksa (merjena v °C/100 mm),

T_i mesečna povprečna temperatura (od aprila do avgusta, merjena v °C),

P_i mesečna vsota padavin (od oktobra do septembra, merjena v mm),

w_i utež,

c konstanta (10 mm).

Uteži w_i , ki pokažejo razliko med akumulirano vlažnostjo in potrebo rastlin po vodi v posameznih mesecih, so določeni v Tabeli 5:

Tabela 5: Uteži za izračun $PaDI_0$

Mesec	Utež w_i
oktober	0,1
november, december	0,4
januar–april	0,5
maj	0,8
junij	1,2
julij	1,6
avgust	0,9
september	0,1

Vir: A. Herceg, *The Palfai drought index*, 2012, str. 18.

Za izračun modificiranega Palfaijevega indeksa, ki ga dobimo po formuli (28), potrebujemo še tri korekcijske faktorje:

- temperaturni korekcijski faktor

$$k_1 = \frac{\frac{(T_{jun} + T_{jul} + T_{avg})}{3}}{\frac{(\bar{T}_{jun} + \bar{T}_{jul} + \bar{T}_{avg})}{3}} \quad (25)$$

$T_{jun}, T_{jul}, T_{avg}$ – povprečna temperatura v mesecih junij, julij in avgust (°C)

$\bar{T}_{jun}, \bar{T}_{jul}, \bar{T}_{avg}$ – večletno povprečje povprečnih junijskih, julijskih in avgustovskih temperatur (°C)

- padavinski korekcijski faktor

$$k_2 = \sqrt[4]{\frac{2 * \bar{P}_{jun,jul,avg}^{min}}{\min(P_{jun}, P_{jul}, P_{avg}) + \bar{P}_{jun,jul,avg}^{min}}} \quad (26)$$

$P_{jun}, P_{jul}, P_{avg}$ – vsota padavin v posameznem mesecu (junij, julij, avgust), merjena v mm

$\bar{P}_{jun,jul,avg}^{min}$ – najnižja vrednost večletnih vsot padavin v juniju, juliju in avgustu (mm)

- korekcijski faktor za podtalnico

$$k_3 = \sqrt[n]{\frac{\bar{P}}{\bar{P}_{36m}}} \quad (27)$$

\bar{P} – povprečna večletna vsota padavin v obdobju med oktobrom in septembrom (mm)

\bar{P}_{36m} – povprečna vsota padavin v obdobju med oktobrom in septembrom v zadnjih treh letih (mm)

$$n = \begin{cases} 3, & \text{nižji predeli} \\ 5, & \text{hriboviti in višji predeli} \end{cases}$$

Formule (24) do (27) uporabimo za izračun PaDI:

$$PaDI = PaDI_0 * k_1 * k_2 * k_3. \quad (28)$$

Tabela 6 prikazuje klasifikacijo suše po Palfajevem indeksu sušnosti.

Tabela 6: Klasifikacije suše po PaDI

PaDI	Klasifikacija
manj kot 4	leto brez suše
4 do 6	mila suša
6 do 8	zmerna suša
8 do 10	močna suša
10 do 15	huda suša
15 do 30	zelo huda suša
nad 30	ekstremna suša

Vir: A. Herceg, The Palfai drought index, 2012, str. 18.

4 INDEKSNA ZAVAROVANJA

4.1 Opredelitev indeksnih zavarovanj

Indeksna zavarovanja (uporablja se tudi izraz »na indeksu utemeljeno zavarovanje«) se od klasičnih zavarovanj razlikujejo predvsem v načinu določitve odškodnine. Odškodnina indeksnih zavarovanj temelji na opazovani vrednosti določenega indeksa ali z njim tesno povezane spremenljivke. Indeks je slučajna spremenljivka, ki se jo da objektivno opazovati

in izmeriti, je visoko povezana s škodami zavarovancev, nanjo pa zavarovanci ne morejo vplivati (Miranda & Farrin, 2012, str. 393). V nadaljevanju magistrskega dela se bom omejila na vremenska indeksna zavarovanja in njihovo uporabo v kmetijstvu.

Najbolj pogosto uporabljen indeks v indeksnih zavarovanjih so padavine (dež), sledita temperatura in vlažnost. Med indeksi, ki dejansko niso vremenske spremenljivke, so pa z njimi tesno povezane in se jih pogosto uporablja pri indeksnih zavarovanjih, so donosi območja (angl. *area yields*), območja poplav (angl. *flood levels*), rečni pretok (angl. *river flows*), normiran diferencialni vegetacijski indeks (angl. *normalized difference vegetation index*) in regionalna stopnja umrljivosti živine (angl. *regional livestock mortality rates*) (Miranda & Farrin, 2012, str. 393).

V primeru škodnega dogodka na nekem območju dobijo vsi tamkajšnji zavarovanci enako odškodnino (glede na enoto, določeno v zavarovalni pogodbi), ne glede na dejansko škodo, ki so jo utrpeli.

V pogodbah vremenskih indeksnih zavarovanj je tipično določeno naslednje (IFAD, 2011, str. 18):

- natančno določena meteorološka postaja, imenovana **referenčna postaja**;
- **sprožilec** (angl. *trigger*) oz. prag (angl. *threshold*), ki pomeni vrednost indeksa, pri kateri se izplačilo začne oz. sproži;
- **pavšalni znesek** na enoto (npr. X € za vsak mm dežja pod ali nad pragom);
- **meja** (angl. *limit*), ki predstavlja vrednost, pri kateri je največje možno izplačilo;
- **zavarovalno obdobje**.

Primer: Indeksno zavarovanje, vezano na količino padavin (The World Bank, 2011, str. 16)

Indeks: vsota padavin (v nekem obdobju), merjena v mm

Prag: 100 mm

Meja: 50 mm

ZV: 50.000 €

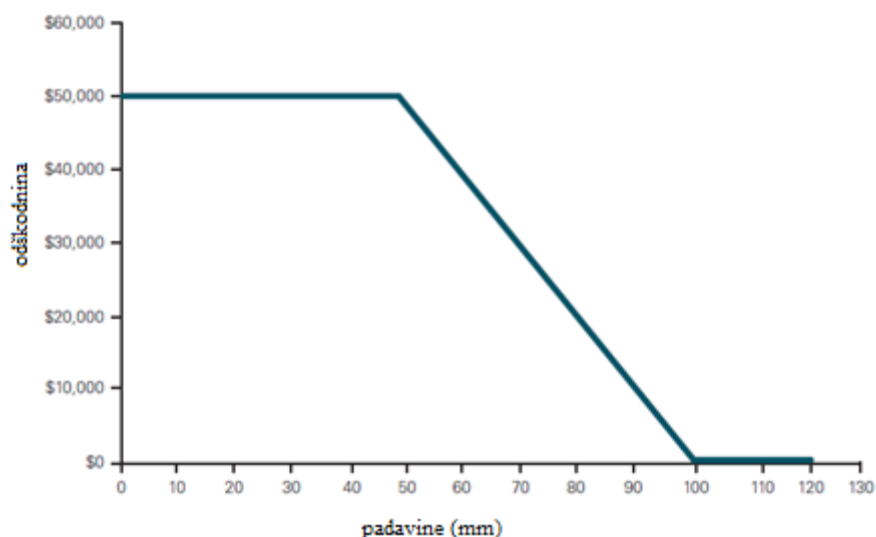
Pojasnilo: Odškodnina bo izplačana le v primeru, ko bo skupna količina padavin v obdobju znašala manj kot 100 mm. Odškodnina se bo linearno zviševala, največje izplačilo je možno pri padlih 50 mm dežja. To pomeni, da bo v primeru, ko je skupna količina padavin manjša od 50 mm, izplačilo enako kot v primeru, da pade točno 50 mm.

Izplačilna funkcija je definirana na naslednji način:

$$\begin{cases} 50.000; 0 \leq x < 50 \\ -1.000x + 100.000; 50 \leq x < 100. \\ 0; x \geq 100 \end{cases} \quad (29)$$

Iz Slike 5 je razvidna grafična definicija izplačilne funkcije, v Tabeli 7 pa so prikazane možne odškodnine glede na količino padavin v določenem obdobju.

Slika 5: Grafični prikaz možnih izplačil



Vir: The World Bank, *Weather Index Insurance for Agriculture: Guidance for development Practitioners*, 2011, str. 16.

Tabela 7: Prikaz možnih odškodnin glede na količino padavin v določenem obdobju

Skupna količina padavin	Izplačana odškodnina
125	0 €
100	0 €
80	20.000 €
60	40.000 €
50	50.000 €
40	50.000 €
20	50.000 €

4.2 Lastnosti indeksnih zavarovanj

Čeprav so indeksna zavarovanja relativno nov pojav in v dokaj začetni fazi, so znane nekatere prednosti teh zavarovanj. Za zdaj lahko govorimo predvsem o teoretičnih prednostih, kmalu pa bi moralo biti znano, ali so se prednosti pokazale tudi v praksi. V nadaljevanju so prikazane prednosti in slabosti indeksnih zavarovanj (The World Bank,

2011, str. 19; IFAD, 2011, str. 21; Cummins & Mahul, 2009, str. 156; Zavarovalniški horizonti, Kenda, 2009, str. 60).

4.2.1 Prednosti

- **Manj moralnega hazarda (manj subjektivnega tveganja):** v zavarovalništvu moralni hazard nastane, kadar zavarovanec po sklenitvi zavarovanja opusti preventivna dejanja, s katerimi bi lahko zmanjšal verjetnost nastanka škode oz. zmanjšal višino, če bi škoda nastala, ali pa opravlja dejavnosti, ki povečujejo njegovo izpostavljenost tveganju (Slovensko zavarovalno združenje, Slovar zavarovalnih izrazov). Premija, ki je bila zaračunana takšnemu zavarovancu, je prenizka glede na dejansko tveganje. Pri indeksnih zavarovanjih zavarovanci oz. kmetje v primeru kmetijskih zavarovanj nimajo interesa vplivati na škodo, kajti izplačila so neodvisna od dejanske škode.
- **Manj negativne selekcije:** negativna selekcija se pojavi, ko imajo zavarovanci o svoji izpostavljenosti tveganjem informacije, ki zavarovalnici niso znane. Prav tako kot v primeru moralnega hazarda je premija tudi v tem primeru prenizka. Pri indeksnih zavarovanjih imajo vsi zavarovanci v istem območju enake pogoje glede izplačila odškodnin, ne glede na njihovo dejansko izpostavljenost tveganju.
- **Manjši administrativni stroški:** ker ni potrebe po individualnem sprejemu v zavarovanje, pozneje pa tudi ni stroškov pri ocenjevanju škod, so administrativni stroški zmanjšani. Na Sliki 6 je prikazana razlika v strukturi stroškov med indeksnimi in klasičnimi zavarovanji. Aktuarski, administrativni in finančni stroški so v primeru indeksnih zavarovanj precej nižji.

Slika 6: Struktura stroškov pri klasičnem in indeksnem zavarovanju



Vir: M. Burke & A. de Janvry & J. Quintero, *Providing indexbased agricultural insurance to smallholders*, 2010, str. 18.

- **Standardna in pregledna struktura:** zavarovalne pogodbe indeksnih zavarovanj omogočajo hiter in neposreden dostop do informacij, na podlagi katerih se bo izračunala odškodnina. Standardiziranost in preglednost prav tako omogočata prodajo indeksnih zavarovanj na sekundarnih trgih.
- **Vsestranskost:** indeksna zavarovanja zlahka povežemo z drugimi finančnimi storitvami.
- **Hitra izplačila:** ker ni klasičnega ocenjevanja škode (opiramo se na podatke vremenskih postaj), so odškodnine lahko hitro izplačane.
- **Olajša dostop do finančnih storitev:** s tem, ko odstranimo najbolj katastrofalna, prostorsko povezana tveganja iz ranljivih skupnosti, olajšamo dostop do drugih finančnih storitev, ki so pomembne za zmanjševanje revščine in gospodarski razvoj.

4.2.2 Slabosti oz. izzivi

Kljub očitnim prednostim indeksnih zavarovanj so pilotske študije pokazale tudi nekaj slabosti oziroma izzivov, s katerimi se je še treba soočiti. Ena glavnih pomanjkljivosti indeksnih zavarovanj je, da lahko teoretično vsakdo kupi zavarovanje, ne da bi dejansko proizvajal potrošno dobrino, ki jo zavarovanje namerava zaščititi.

- **Temeljno tveganje:** temeljno tveganje je najbolj problematična lastnost indeksnih zavarovanj. Pojavi se, ko zavarovanec, ki utrpi škodo, ne prejme dovolj velike odškodnine, da bi pokrival nastalo škodo. Lahko pa se zgodi tudi, da odškodnine sploh ne dobi, čeprav je bil oškodovan. Podobno pa lahko zavarovanec prejme plačilo, čeprav škode ni imel, ali pa je prejeti znesek presegal nastalo škodo. Na stopnjo temeljnega tveganja vpliva več stvari:
 - temeljno tveganje je manjše, če so zavarovana tveganja povezana, kar pomeni, da se na velikem geografskem območju pojavijo v relativno enakem obsegu in istočasno (primer slabše povezanih tveganj sta toča in zmrzal, med bolj povezanimi riziki lahko omenimo sušo, temperaturo in veter);
 - temeljno tveganje je večje, če obstaja lokalna mikroklima, različne navade upravljanja in različni pridelki.

Temeljno tveganje lahko razdelimo na tri osnovne tipe:

- **prostorsko tveganje:** krajevne spremembe v okolici vremenske postaje (npr. večja količina padavin);
- **časovno tveganje:** časovna neusklajenost faze zavarovanja s predvideno fazo rasti pridelka (medletne spremembe v fazah rasti pridelka);

- **tveganje izdelka:** izguba pridelka je lahko posledica številnih dejavnikov (kjer ni jasne povezave med izgubo pridelka in opazovano vremensko spremenljivko, je lahko temeljno tveganje zelo veliko).
- **Strokovna znanja:** tehnične zmogljivosti in strokovna znanja so potrebna zlasti v začetni fazi razvoja novega produkta. Poleg razumevanja statističnih lastnosti zavarovanega tveganja morajo odgovorni za nov produkt imeti tudi druga znanja, npr. znanje iz agrometeorologije.
- **Izobraževanje:** od uporabnikov zahteva, da presodijo, ali jim indeksno zavarovanje predstavlja učinkovito upravljanje tveganja.
- **Velikost trga:** v državah v razvoju je velikost trga še vedno majhna, uveljavitev pa zahteva tudi začetne stroške.
- **Vremenski cikli:** izračunano premijo ogrožajo vremenski ciklični pojavi (kot npr. El Niño), ki spreminjajo verjetnost nastanka zavarovanih dogodkov.
- **Pomanjkanje vremenskih podatkov:** vremenska indeksna zavarovanja so odvisna od razpoložljivosti in kakovosti podatkov o vremenu, kar pa se od države do države precej razlikuje. Države v razvoju imajo podatke dostikrat pomanjkljive in za krajše časovno obdobje (npr. le za zadnjih nekaj let). Za kakovostne izračune se zahtevajo vsaj 30-letni dnevni podatki.

4.3 Razvoj indeksnih zavarovanj

4.3.1 Namen indeksnih zavarovanj

Vreme ima vpliv na celotno prebivalstvo, še posebej pa na tiste, katerih preživetje je od njega neposredno odvisno. Mali in revni kmetovalci v državah v razvoju so od vremenskih razmer zelo odvisni, saj jim neugodne razmere predstavljajo velik izziv, jim onemogočajo razvoj in včasih tudi preživetje. Zavarovanje, ki varuje pred premoženjskimi škodami, v državah v razvoju pogosto ni na voljo ravno zaradi asimetrije informacij, visokih transakcijskih stroškov in visoke izpostavljenosti sistemskim tveganjem (Kenda, 2012, str. 27; IFAD, 2011, str. 11). V državah v razvoju se indeksna zavarovanja uporabljajo predvsem kot pomoč pri razvoju ali pa pomoč pri nesrečah. V nadaljevanju sledita opisa obeh načinov in primer iz prakse.

4.3.2 Indeksna zavarovanja kot način pomoči pri razvoju

Indeksna zavarovanja lahko ljudem pomagajo upravljati z vremenskimi tveganji, ki so tudi delno kriva za njihovo revščino. Ekstremne vremenske razmere nanje ne vplivajo samo neposredno, temveč tudi v posredni obliki, saj zmanjšujejo njihove priložnosti. Zaradi neugodnih razmer marsikateri posojilodajalec, banka, zavarovalnica in druge ustanove zavrnejo sodelovanje z njimi. Indeksna zavarovanja bi takšno situacijo lahko popravila, saj

bi kmetom pomagala zaščititi njihove naložbe, povečati produktivnost, hkrati pa bi postala del strategije, kako pobegniti revščini (IFAD, 2011, str. 23).

Primer dobre prakse je Malavi. Malavi je ena najrevnejših afriških držav, kjer večina ljudi živi v ruralnih območjih. Gospodarstvo države temelji predvsem na poljedelstvu, ki prispeva 37 % BDP-ja in 85 % izvoza (Wikipedia). Za poljedelstvo je potrebno namakanje, suša pa se v tistih krajih pojavi z veliko verjetnostjo. Kmetje imajo malo ali pa praktično nič možnosti za pridobitev posojila za nakup semen, gnojil in ostalih potrebnih vložkov, ker je verjetnost propada in neplačevanja kredita visoka. Študija primera je pokazala, kako povezati indeksna zavarovanja s kreditiranjem za nakup vložkov za posevke. Svetovna banka (World Bank) je skupaj z mednarodno zavarovalnico MicroEnsure in lokalnimi posojilodajalci v sezoni 2005/06 začela poskusno različico indeksnega zavarovanja, v kateri je sodelovalo 892 kmetovalcev, ki so bili od vnaprej določenih štirih vremenskih postaj oddaljeni manj kot 20 km. Kmetje so kupili zavarovanje v paketu s posojilom za nakup vložkov za proizvodnjo arašidov. V naslednjih sezonah se je povečalo tako število kmetov, ki so kupili zavarovanje, kot tudi število referenčnih vremenskih postaj in vrst posevkov (arašidom sta se pridružila še kuzuza in tobak) (Syroka, 2009, str. 13–16).

4.3.3 Indeksna zavarovanja kot način pomoči pri nesrečah

Več pilotskih projektov je raziskovalo uporabo indeksnih zavarovanj pri vladnih programih upravljanja s tveganji in agencijah za pomoč v nesrečah. Državne agencije za pomoč pri nesrečah, ki običajno nosijo stroške zaradi posredovanja pri odpravi posledic nesreč večjih razsežnosti, so začele uporabljati zavarovanja, vezana na vremenske indekse. Glavni prednosti teh zavarovanj sta hitrost izplačila, kar omogoča tudi hiter odziv v nesrečah, in sposobnost načrtovanja odziva v primeru dogodka, vedoč, da bodo sredstva dejansko na voljo. Tovrstna zavarovanja naj bi ljudem omogočila, da ob kriznih dogodkih obdržijo svoja sredstva (npr. živali, kmetijsko opremo) in si čim prej opomorejo po krizi.

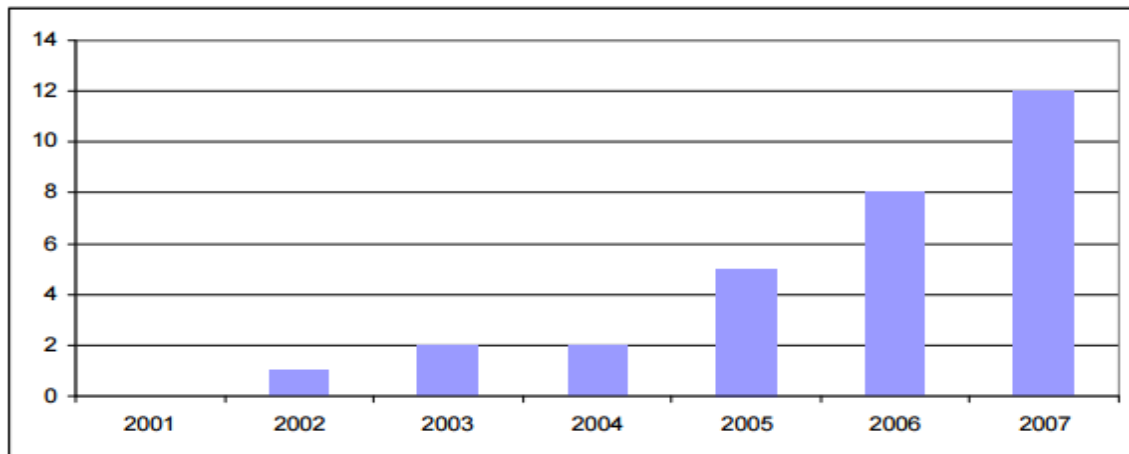
Etiopska vlada je skupaj s Svetovnim prehrabenim programom (angl. *World Food Programme*, kratica WFP) začela indeksni pilotski projekt, ki temelji na uporabi padavinskega indeksa, za pomoč v nujnih primerih. Suša je namreč velik razlog za kmetijske izgube, kar ima za posledico zmanjšanje pridelave hrane in izpad dohodka, posledično pa se poveča število prejemnikov pomoči (hrane). Obstoječi sistem pomoči ni bil zadovoljiv, saj je pomoč dostikrat prišla prepozno. Pilotski projekt pa je omogočal hiter odziv in s tem tudi zmanjšanje stroškov pomoči. Padavinski oz. sušni indeks, uporabljen v pilotski verziji indeksnega zavarovalnega produkta, je pokazal visoko povezanost (okrog 80 % v obdobju med 1994 in 2004) med škodami, ki bi bile pokrite z zavarovanjem in številom prejemnikov pomoči v obliki hrane (Victor & de Messieres, 2009, str. 17–19).

4.3.4 Pilotske različice indeksnih zavarovanj

Eno izmed prvih indeksnih zavarovanj je bilo sklenjeno v Indiji v letu 2002. Zavarovanje so ponujali manjšim kmetovalcem, zavarovati pa se je bilo mogoče pred sušo ali pa pred poplavo. Šlo je za zavarovanje, ki je bilo vezano na kreditiranje. Sprva je zavarovanje ponujala zasebna zavarovalnica (ICICI Lombard General Insurance) v povezavi z mikrofinančno inštitucijo BASIX (Bhartiya Samruddhi Finance Ltd.), pozneje pa tudi paradržavna zavarovalnica AIC (Agricultural Insurance Company of India Limited).

V obdobju med letoma 2003 in 2007 je bilo po svetu predstavljenih veliko pilotskih različic indeksnih zavarovanj, v katerih so sodelovali različni akterji. Zavarovanja so prodajali predvsem v državah v razvoju oz. v državah s srednjimi in nizkimi prihodki. Slika 7 prikazuje število pilotskih različic indeksnih zavarovanj med letoma 2001 in 2007.

Slika 7: Število pilotskih verzij indeksnih zavarovanj med 2001 in 2007



Vir: J. R. Skees & A. Murphy & B. Collier & M. J. McCord & J. Roth, *Scaling Up Index Insurance*, 2007, str. 20.

V Tabeli 8 je predstavljenih nekaj pilotskih različic, skupaj z osnovnimi značilnostmi zavarovanja.

4.4 Primeri indeksnih zavarovanj

Kmetijska klasična in s tem tudi indeksna zavarovanja se delijo na zavarovanje živali in zavarovanje posevkov. V nadaljevanju bom na kratko predstavila nekaj primerov obeh vrst zavarovanj, ki temeljijo na različnih indeksih.

Tabela 8: Predstavitev indeksnih zavarovanj v državah s srednjimi in nizkimi dohodki

Država	Tveganje	Struktura pogodbe	Indeks	Ciljni uporabniki	Status
Bangladeš	suša	indeksno zav., vezano na kreditiranje	padavine (dež)	mali kmetovalci – pridelovalci riža	pilotska verzija leta 2008
Etiopija	suša	indeksno zav.	padavine (dež)	WFP v državi	pilotska verzija leta 2006
Indija	suša in poplave	indeksno zav., vezano na kreditiranje	padavine (dež)	mali kmetovalci (ponujeno neposredno)	pilotska verzija leta 2003
Kazahstan	suša	indeksno zav., vezano na zavarovanje več nevarnosti (angl. <i>multi peril crop insurance</i>)	padavine (dež)	srednje veliki in veliki kmetovalci	v razvoju
Malavi	suša	indeksno zav., vezano na kreditiranje	padavine (dež)	kmetje – pridelovalci arašidov (člani National Smallholder Farmers' Association of Malawi)	pilotska verzija v letu 2005
Mongolija	izguba živine zaradi težkih vremenskih razmer	indeksno zav.	lokalna stopnja smrtnosti živine	nomadski živinorejci (ponujeno neposredno njim)	pilotska verzija v letu 2007
Nikaragva	suša in presežek dežja med proizvodnjo ter presežek dežja med obiranjem	indeksno zav.	padavine (dež)	kmetje – pridelovalci arašidov	pilotska verzija v letu 2006
Peru	suša	indeksno zav., vezano na kreditiranje	donos območja	pridelovalci bombaža	predlog
Tajska	suša	indeksno zav., vezano na kreditiranje	padavine (dež)	mali kmetovalci	pilotska verzija leta 2007
Tanzanija	suša	indeksno zav. vezano na kreditiranje	padavine (dež)	mali kmetovalci – pridelovalci koruze	pilotska verzija leta 2007
Ukrajina	suša	indeksno zav.	padavine (dež)	veliki kmetovalci	pilotska verzija leta 2005
Vietnam	poplave v času žetve riža	indeksno zav., vezano na kreditiranje	nivo reke	mali kmetovalci – pridelovalci riža	v razvoju

Povzeto in prirajeno po B. J. Barnett & C. B. Barrett & J. R. Skees, *Poverty Traps and Index-Based Risk Transfer Products*, 2008, str. 1777–1778.

4.4.1 Zavarovanje stopnje pogina živali

Stopnja pogina živali je razmerje med skupno škodo odraslih živali in številom živali, ki so bile prijavljene ob koncu preteklega leta. Popis živali se opravi vsako leto. Odškodnina pri tem zavarovanju se izplača, kadar stopnja pogina živali preseže določen prag. Za vse rejce živali v isti regiji velja enaka stopnja pogina. Izplačilo je funkcija stopnje pogina živali pomnožena z višino obveznosti (Kenda, 2009, str. 66; Kang, 2007, str. 25).

Primer: Rejec ima 500 ovc. Povprečna vrednost ovce je 100 denarnih enot (v nadaljevanju d. e.). Rejec kupi zavarovanje z zavarovalno vrednostjo 50.000 d. e. ($500 * 100$ d. e.). Premijska stopnja je 3 %, kar pomeni, da rejec plača 1.500 d. e. premije ($0,03 * 50.000$ d. e.). Sprožilna vrednost stopnje pogina v regiji je 7 %, kar pomeni, da bodo rejci dobili odškodnino, če bo stopnja pogina v regiji večja ali enaka 7 %.

Varianta 1: Stopnja pogina v regiji je 9 %. Vsi rejci dobijo odškodnino. Odškodnina se izračuna kot produkt zavarovalne vrednosti oz. obveznosti in dejanske smrtnosti. Rejec iz našega primera dobi izplačanih 4.500 d. e. (50.000 d. e. $* 0,09$), ne glede na to, kakšna je smrtnost med njegovimi ovcami. Če je smrtnost manjša, bo dobil več, kot bi mu dejansko pripadalo (če bi upoštevali pogoje klasičnega zavarovanja), če pa je smrtnost njegovih ovc večja od smrtnosti v regiji, pa bo izplačana odškodnina žal manjša, kot bi jo lahko dobil pri klasičnem zavarovanju.

Varianta 2: Stopnja pogina v regiji je 6,5 %. Noben rejec v regiji ne dobi izplačane odškodnine, čeprav je med njimi morda kdo, čigar stopnja pogina živali presega sprožilno stopnjo.

4.4.2 Zavarovanje cene živali

Ceno živali je mogoče zavarovati s produktom »Zaščita tveganja pri živalih« (angl. *Livestock risk protection*), ki varuje pred zmanjšanjem tržne vrednosti živali. Produkt se uporablja pri zavarovanju pitanega goveda in svinj. Rejci teh živali so zavarovani pred znižanjem tržne cene živali pod določeno mejo, tako imenovano pokritostjo cene (angl. *coverage price*). Odškodnine temeljijo na pokritosti cene in dejanski končni vrednosti, ki je določena na borzi v Chicagu.

Primer: Rejec ima 200 glav pitanega goveda. Ciljna teža ene živali je 350 kg, pokritost cene pa 100 d. e./kg.

Varianta 1: Dejanska končna vrednost živine je 85 d. e./kg. Rejec bo dobil izplačano odškodnino po naslednji formuli:

$$\text{št. živali} * \text{ciljna teža} * (\text{pokritost cene} - \text{dejanska končna vrednost}), \quad (30)$$

kar pomeni, da bo izplačilo znašalo

$$200 * 350 \text{ kg} * (100 \text{ d. e./kg} - 85 \text{ d. e./kg}) = 1.050.000 \text{ d. e.}$$

Varianta 2: Dejanska končna vrednost živine znaša 105 d. e./kg. Rejec ne dobi ničesar, saj dejanska končna vrednost presega njegovo pokritost cene.

4.4.3 Zavarovanje živali s pomočjo indeksa daljinskega zaznavanja

Eden najbolj razširjenih indeksov za opazovanje vegetacije je normiran vegetacijski diferencialni indeks, ki je bil razvit za opazovanje stanja vegetacije na večjih območjih. Podatke za NDVI dobimo prek satelitov, predstavlja pa razmerje med razliko infrardečega (IR) in rdečega (R) kanala in njuno vsoto

$$NDVI = \frac{IR - R}{IR + R} \quad (31)$$

Indeks zavzame vrednost med minus ena in plus ena, pri čemer višje vrednosti pomenijo bolj intenzivno vegetacijo, gola tla pa imajo vrednosti okoli nič. (Oštir, 2006, str. 165). Slika 8 predstavlja NDVI posnetek Evrope v juliju leta 2005.

S pomočjo indeksa NDVI tako ocenimo stanje vegetacije, ki jo imajo zavarovane živali na voljo, s tem pa je povezana tudi stopnja umrljivosti živali. Za opazovano območje je s pomočjo zgodovinskih podatkov določeno, kakšna je normalna vrednost NDVI in kakšna je tedaj povprečna stopnja umrljivosti živali, ta vrednost pa nato predstavlja sprožilec pri indeksnem zavarovanju. Če je dejanska stopnja umrljivosti nad mejo, dobijo vsi rejci istega območja izplačano odškodnino (The World Bank, 2013, str. 11, WDC-RSAT).

Primer: Rejec ima 200 glav živine. Živi v regiji, za katero so na voljo večletni podatki o stanju vegetacije, izračunana pa je tudi povprečna sezonska stopnja umrljivosti, ki znaša 10 %. Rejec kupi zavarovanje v vrednosti 100 d. e./živino.

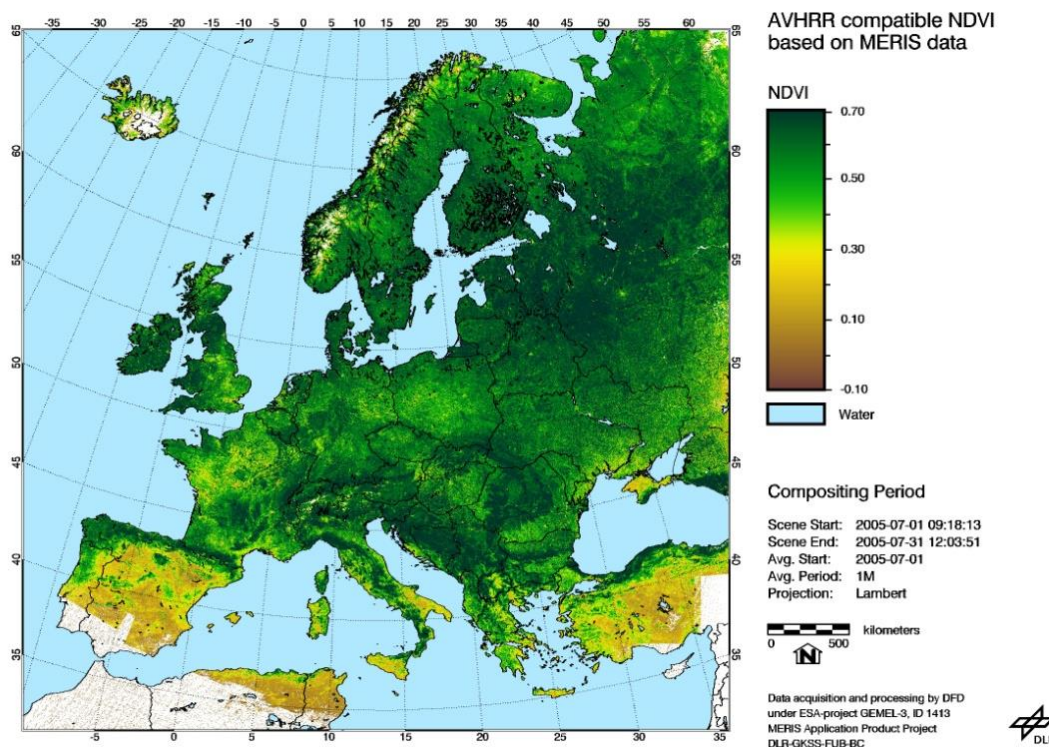
Varianta 1: Dejanska povprečna sezonska umrljivost je bila 13 %, kar pomeni, da bo rejec dobil izplačano odškodnino. Odškodnina bo znašala $200 * 100 \text{ d. e.} * 13 \% = 2.600 \text{ d. e.}$

Varianta 2: Dejanska povprečna umrljivost v sezoni je znašala 8 %, kar je manj od sprožilne meje, zato rejec ne dobi ničesar. Enako velja za ostale rejce v regiji z enakim zavarovanjem.

4.4.4 Zavarovanje posevkov s pomočjo indeksa daljinskega zaznavanja

Indeks NDVI se lahko uporablja tudi pri zavarovanju posevkov, plodov in travinja. S pomočjo večletnih podatkov o NDVI lahko določimo, kakšno stanje je za določeno območje normalno. Razmerje med trenutnim NDVI in povprečnim NDVI pove, ali so zavarovanci na tem območju upravičeni do odškodnine (Risk Management Agency, 2004, str. 1).

Slika 8: NDVI posnetek za Evropo v juliju 2005



Vir: The World Data Center for Remote Sensing of the Atmosphere, bl

4.4.5 Zavarovanje posevkov z vremenskim indeksom

O značilnostih vremenskih indeksnih zavarovanj sem pisala že v prvih podpoglavjih četrtega poglavja, prav tako je bil podan primer takšnega zavarovanja, kjer je bila za indeks uporabljena vsota padavin v nekem obdobju. Poleg padavin lahko merimo tudi druge vremenske spremenljivke, npr. temperaturo, vlažnost, hitrost vetra, višino snežne odeje, pretok reke ipd.

Cilj vsakega vremenskega indeksnega zavarovanja je, da učinkovito zajame razmerje med vremensko spremenljivko in potencialno izgubo pridelka, prav tako je pomembna pravilna izbira indeksa, ki se bo najbolj primerno odrezal pri izplačilih v primeru škode. Podobno seveda velja tudi za ostala indeksna zavarovanja (IFAD, 2011, str. 46).

Pogodbe vremenskih indeksnih zavarovanj lahko klasificiramo z več različnimi parametri, nekaj osnovnih primerov je naštetih v Tabeli 9.

Tabela 9: Primer možnih parametrov v zavarovalni pogodbi za zavarovanje posevkov

Parameter	Možnosti
oblika sprožilca vremenske spremenljivke	vsota povprečje maksimum minimum
obdobje kritja	celotna življenjska doba rastline odseki življenjske dobe rastline
število faz obdobja kritja	običajno od ene do treh
začetek obdobja kritja	fiksen dinamičen
struktura izplačila	stopnjujoča fiksna

Vir: IFAD, Weather Index-based Insurance in Agricultural Development, 2011, str. 48.

4.4.6 Zavarovanje donosa pri posevkih

Pri indeksnem zavarovanju donosa odškodnina temelji na realiziranem povprečnem donosu nekega območja in ne na donosu posameznega zavarovanca. Indeks v pogodbi je določen kot odstotek povprečnega donosa območja in se običajno giblje med 50 in 90 odstotki. Odškodnina se izplača v primeru, ko je dejanski povprečni donos območja manjši kot v pogodbi določen povprečen donos. Dejanski povprečni donos se določi z meritvami na terenu (The World Bank, 2009, str. 41–48).

Primer: 30-letni podatki kažejo, da je povprečen donos pšenice v nekem območju 5.000 kg/ha. Meja, ki predstavlja sprožilec, je 70 %, kar pomeni 3.500 kg/ha ($0,7 * 5.000$ kg/ha). Zavarovanci bodo dobili izplačilo le, ko bo povprečen dejanski donos pšenice v njihovem območju manjši kot 3.500 kg/ha.

4.5 Razpoložljivost indeksnih zavarovanj po svetu

Indeksna zavarovanja so bila sprva res namenjena premagovanju revščine v državah v razvoju, pozneje pa so se uveljavila tudi v ostalih državah. Raziskava Svetovne banke iz leta 2008, v kateri je bilo preučenih 65 držav, je pokazala razpoložljivost oz. dosegljivost indeksnih zavarovanj glede na razvojno stopnjo države in regijo, v kateri se država nahaja. Današnja razpoložljivost indeksnih zavarovanj je najverjetneje za nekaj odstotkov višja kot takrat.

V Tabelah 10, 11, 12 in 13 je prikazana takratna razpoložljivost indeksnih zavarovanj glede na vrsto zavarovanja, vrsto indeksa, stanje razvoja države in regijo. Opazimo lahko, da so zavarovanja z vremenskimi indeksi precej bolj razvita oz. dosegljiva kot zavarovanja

z indeksom NDVI, kar je razumljivo, saj indeks NDVI zahteva precej bolj zahtevno tehnologijo.

Tabela 10: Razpoložljivost indeksnih zavarovanj za posevke glede na stanje razvoja

Razvojno stanje države	Število držav, vključenih v raziskavo	Vrsta indeksa pri zavarovanju posevkov		
		Vremenski indeks	Območje donosa	NDVI
visoko dohodkovno	21	10 %	10 %	14 %
zgornje srednje dohodkovno	18	17 %	11 %	6 %
spodnje srednje dohodkovno	20	35 %	25 %	10 %
nizko dohodkovno	6	33 %	17 %	0 %

Vir: O. Mahul & C. J. Stutley, Government Support to Agricultural Insurance. Challenges and Options for Developing Countries, 2010, str. 76.

Tabela 11: Razpoložljivost indeksnih zavarovanj za živali glede na stanje razvoja

Razvojno stanje države	Število držav vključenih v raziskavo	Vrsta indeksa pri zavarovanju živali	
		Stopnja umrljivosti	Ostalo
visoko dohodkovno	22	0 %	14 %
zgornje srednje dohodkovno	17	0 %	0 %
spodnje srednje dohodkovno	20	5 %	0 %
nizko dohodkovno	6	0 %	50 %

Vir: O. Mahul & C. J. Stutley, Government Support to Agricultural Insurance. Challenges and Options for Developing Countries, 2010, str. 83.

Tabela 12: Razpoložljivost indeksnih zavarovanj za posevke glede na regijo

Regija	Število držav, vključenih v raziskavo	Vrsta indeksa pri zavarovanju posevkov		
		Vremenski indeks	Območje donosa	NDVI
Afrika	8	38 %	25 %	0 %
Azija	12	25 %	17 %	17 %
Evropa	21	0 %	5 %	5 %
Latinska Amerika in Karibi	20	30 %	15 %	5 %
Severna Amerika	2	100 %	100 %	100 %
Oceanija	2	0 %	0 %	0 %

Vir: O. Mahul & C. J. Stutley, Government Support to Agricultural Insurance. Challenges and Options for Developing Countries, 2010, str. 76.

Med druge indekse pri zavarovanju živali spadata tudi indeks NDVI in območje donosa. Najmanj indeksnih zavarovanj, tako za posevke kot tudi za živali, je bilo do leta 2008 na voljo v Evropi in Oceaniji.

Tabela 13: Razpoložljivost indeksnih zavarovanj za živali glede na regijo

Regija	Število držav, vključenih v raziskavo	Vrsta indeksa pri zavarovanju živali	
		Stopnja umrljivosti	Ostalo
Afrika	8	38 %	25 %
Azija	12	25 %	17 %
Evropa	22	0 %	5 %
Latinska Amerika in Karibi	19	30 %	15 %
Severna Amerika	2	100 %	100 %
Oceanija	2	0 %	0 %

Vir: O. Mahul & C. J. Stutley, Government Support to Agricultural Insurance. Challenges and Options for Developing Countries, 2010, str. 83.

4.6 Vrste pogodb indeksnih zavarovanj

Zavarovalne pogodbe, ki se uporabljajo pri sklepanju indeksnih zavarovanj, lahko glede na nivo kompleksnosti razdelimo na tri tipe: pogodbe nič-ena, večplastne pogodbe in odstotne pogodbe (Kenda, 2009, str. 64; Kang, 2007, str. 22).

V nadaljevanju sledi kratek opis tipa pogodbe in primer takšnega zavarovanja, kjer je indeks vezan na kumulativno količino padavin.

Pogodbe nič-ena. Če ima zavarovanec sklenjeno nič-ena pogodbo, mu bo zavarovalnica izplačala celotno obveznost (polno nominalno vrednost), ko bo skupna količina padavin na določeni lokaciji manjša ali enaka sprožilni stopnji oz. pragu, pri katerem se začne izplačilo. V letih, ko zavarovalni dogodek nastopi, bodo vsi, ki imajo sklenjeno takšno zavarovanje, prejeli enak znesek na enoto zavarovanja, v ostalih letih izplačila ne bo.

Predpostavimo, da je za rastline najbolj kritično obdobje za padavine dva meseca po sajenju. Zavarovalnica prodaja produkt, kjer bo zavarovanec prejel polno nominalno vrednost pogodbe, če bo raven padavin v tem obdobju manjša od 50 % dolgoletnega povprečja. Povprečje padavin je 500 mm. Zavarovanec kupi 100 € vredno pogodbo, kar pomeni, da bo celotna obveznost (100 €) izplačana, ko bo raven padavin 250 mm ali manj. V tem primeru se čista premija določi kot polna obveznost, pomnožena s škodno pogostostjo dogodka. Po podatkih vremenskih postaj se tak dogodek pojavi z verjetnostjo 8,3 %, torej zavarovanec plača 8,3 € čiste premije.

Zaradi svoje enostavne oblike je takšna oblika pogodbe zelo zaželena. Njena glavna pomanjkljivost je, da je premija lahko previsoka. Takšne police so primerne za majhne in ne preveč pogoste dohodke, npr. enkrat v 20-ih letih (5-% škodna pogostost).

Večplastne pogodbe. Pri večplastnih pogodbah zavarovalnica izplača dodaten znesek, ko je presežena nova plast oz. nov prag. Recimo, da je zavarovalna pogodba sestavljena tako, da zavarovalnica izplača tretjino nominalne vrednosti (100 €) za vsako od treh stopenj. Povprečna skupna količina znaša 500 mm. Če je količina padavin med 40 % in 60 % povprečne skupne količine, bo zavarovalnica izplačala prvo tretjino nominalne vrednosti. V primeru, da pade med 20 % in 40 % odstotkov povprečne količine, bosta izplačani dve tretjini, celotni znesek bo izplačan le, če bo količina padavin pod 20 %.

Skupna čista premija bo znašala 6,27 € in predstavlja vsoto premij za posamezno plast (5,27 € + 1 € + 0 €), kar je prikazano v Tabeli 14.

Tabela 14: Primer plačila pri večplastni pogodbi

Skupna količina padavin	Plačilo	Škodna pogostost	Škodna pogostost * nominalna vrednost
$200 < X \leq 300$	$\frac{1}{3} * 100 = 33,33$	15,8 %	$0,158 * 33,33 = 5,27 \text{ €}$
$100 < X \leq 200$	$\frac{2}{3} * 100 = 66,66$	3,0 %	$0,03 * 33,33 = 1 \text{ €}$
$X \leq 100$	$\frac{3}{3} * 100 = 100$	0,0 %	$0 * 33,33 = 0 \text{ €}$

Povzeto in prirejeno po Kenda, Inovativni kmetijski zavarovalni produkti, 2009, str. 65.

Odstotne pogodbe. Pri odstotnih pogodbah zavarovalnica definira izplačilno funkcijo kot funkcijo dežja pod nastavljenim pragom. Plačilo zavarovancu se izračuna na osnovi odstotka pod določenim pragom količine padavin, odstotek se nato pomnoži s kupljeno obveznostjo.

Izplačilna funkcija je definirana kot

$$\frac{\text{prag} - \text{dejanska količina padavin}}{\text{prag}} * \text{obveznost}. \quad (32)$$

Če obveznost znaša 100 €, prag je določen pri 300 mm, bo izplačilo zavarovancu takšno, kot je prikazano v Tabeli 15.

Tabela 15: Primer izplačila pri odstotni pogodbi

Dejanska količina dežja (mm)	Izplačilo (€)
50	83,33
100	66,67
200	33,33
350	0

4.7 Nivoji prodaje indeksnih zavarovanj

Ena izmed prednosti indeksnih zavarovanj je tudi ta, da jih lahko priredimo za različne nivoje prodaje. Zavarovanci na **mikronivoju** so kmetje, gospodinjstva ali lastniki manjših podjetij. Organizacije, ki združujejo kmete, dobavitelje surovin ali predelovalce, predstavljajo zavarovance na **mezonivoju**. Zavarovance **makronivoja** predstavljajo vladne službe, razne agencije in uradi za pomoč pri razvoju ali odpravi naravnih nesreč (IFAD, 2011, str. 19).

4.8 Tveganja pri kmetijski proizvodnji

V poglavju o slabostih indeksnih zavarovanj je bilo opisano temeljno tveganje, ki predstavlja največji problem pri tovrstnih zavarovanjih. Vendar pa lahko kljub temu tveganju za indeksna zavarovanja rečemo, da odpravljajo ali pa vsaj zmanjšujejo nekatera tveganja, s katerimi se pri kmetijski proizvodnji srečujejo kmetje.

Zdovc (2007, str. 6) navaja najpomembnejša tveganja, ki spremljajo kmetijsko proizvodnjo:

- **pridelovalno tveganje:** odvisno je od vremenskih razmer (npr. toče, pozebe, suše, preobilnih padavin) in tudi pojava bolezni in škodljivcev;
- **cenovno tveganje:** povezano je s padcem cen proizvoda ali porastov cen vložkov po tem, ko je bila sprejeta odločitev o proizvodnji;
- **institucionalno tveganje:** povezano je s spremembami v kmetijski in ekonomski politiki, ki vplivajo na proizvodne in tržne odločitve ter imajo negativen vpliv na finančni izid poslovanja;
- **finančno tveganje:** obsega tveganje naraščajočih stroškov kapitala, nihanja deviznih tečajev in izgube likvidnosti.

S primerno izbranim indeksnim zavarovanjem lahko zgoraj omenjena tveganja zmanjšamo, kmetje pa lahko tako več pozornosti namenijo kmetijski proizvodnji, izboljšavam, novi tehnologiji. To namreč ni pomembno le zanje kot posameznike, temveč za vse ljudi oziroma družbo na splošno.

5 PREPROST MODEL POVPRASEVANJA PO INDEKSNEM ZAVAROVANJU

V obstoječi strokovni literaturi se povpraševanje in morebitne koristi indeksnega zavarovanja analizirajo s pomočjo »von Neumann-Morgensternove« funkcije koristnosti. Za lažje razumevanje si predstavljajmo preprost model indeksnega zavarovanja, ki ga v svojem članku navajata Miranda & Farrin (2012).

Naj bo w premoženje, ki ga ima kmet v zdajšnjem obdobju na voljo. V prihodnosti ga čaka negotov prihodek \tilde{y} , katerega porazdelitev je odvisna od indeksa \tilde{z} (zavarovaljiv faktor) in nezavarovaljivega faktorja $\tilde{\varepsilon}$. Z enačbo lahko to zapišemo kot

$$\tilde{y} = \mu + \beta\tilde{z} + \tilde{\varepsilon}, \quad (33)$$

kjer je μ pričakovani dohodek, $\beta \geq 0$, $E[\tilde{z}] = E[\tilde{\varepsilon}] = 0$, \tilde{z} in $\tilde{\varepsilon}$ pa sta neodvisna med sabo. Nadalje lahko, brez izgube splošnosti, predvidevamo, da je $var(\tilde{z}) = 1$ in tako

$$cov(\tilde{y}, \tilde{z}) = cov(\mu + \beta\tilde{z} + \tilde{\varepsilon}, \tilde{z}) = cov(\mu, \tilde{z}) + \beta * cov(\tilde{z}, \tilde{z}) + cov(\tilde{\varepsilon}, \tilde{z}). \quad (34)$$

Vemo, da je $cov(\mu, \tilde{z}) = 0$, prav tako $cov(\tilde{\varepsilon}, \tilde{z})$. $cov(\tilde{z}, \tilde{z})$ je enako $var(\tilde{z})$, kar pa smo predpostavili, da je enako 1. Zato lahko zapišemo, da je $\beta = cov(\tilde{y}, \tilde{z})$ in meri občutljivost kmetovih prihodkov na spremembe systemskega faktorja.

Naslednja predpostavka, uporabljena v modelu, je, da kmet nima možnosti varčevanja in izposojanja denarja, lahko pa kupi neomejeno število zavarovanj (x), torej velja $x \geq 0$. Eno zavarovanje oz. ena zavarovalna pogodba kupljena danes po ceni π , jutri zagotavlja odškodnino $h(\tilde{z}) \geq 0$, ki je odvisna od realizacije indeksa \tilde{z} . Predpostavimo še, da je funkcija h zvezna in nenaraščajoča in velja $h(z) = 0$ za $z \geq 0$, kar pomeni, da bo izplačana odškodnina le, če bodo vrednosti indeksa zmanjševale prihodek.

Za maksimiziranje vsote kmetove sedanje in prihodnje pričakovane koristi je treba rešiti naslednje:

$$\max_{x \geq 0} \{u_0(w - \pi x) + \delta E[u_1(\mu + \beta\tilde{z} + \tilde{\varepsilon} + xh(\tilde{z}))]\}. \quad (35)$$

Zgornji zapis predstavlja maksimiziranje kmetove zdajšnje funkcije koristnosti u_0 ob upoštevanju omejitve $E[u_1(\mu + \beta\tilde{z} + \tilde{\varepsilon} + xh(\tilde{z}))] \geq 0$, kar z uvedbo Lagrangeovega multiplikatorja δ povežemo v novo funkcijo $L = u_0(w - \pi x) + \delta E[u_1(\mu + \beta\tilde{z} + \tilde{\varepsilon} + xh(\tilde{z}))]$. $\delta < 1$ predstavlja kmetov subjektivni diskontni faktor, funkciji u_0 in u_1 pa sta trenutna in prihodnja funkcija koristi potrošnje, za obe pa se predpostavlja, da sta dvakrat zvezno odvedljivi, strogo naraščajoči in strogo konkavni.

Zapišemo pogoje prvega reda:

$$L_x = u'_0(w - \pi x) * (-\pi) + \delta E[u'_1(\mu + \beta \tilde{z} + \tilde{\varepsilon} + xh(\tilde{z}))] * h(\tilde{z}) = 0, x \geq 0 \quad (36)$$

$$L_\delta = E[u_1(\mu + \beta \tilde{z} + \tilde{\varepsilon} + xh(\tilde{z}))] \geq 0, \delta \geq 0. \quad (37)$$

Ob upoštevanju Karush-Kuhn-Tuckerjevih pogojev dobimo, da bo kmet kupil zavarovanje po ceni π , natanko tedaj, ko bo veljalo

$$\pi < \pi^* \equiv E[\tilde{\lambda}(\tilde{z}, \tilde{\varepsilon}) * h(\tilde{z})], \quad (38)$$

kjer je

$$\lambda(z, \varepsilon) = \delta \frac{u'_1(\mu + \beta z + \varepsilon)}{u'_0(w)}. \quad (39)$$

Kmet bo torej kupil indeksno zavarovanje natanko tedaj, ko bo premija π manjša od »tveganju prilagojene« pričakovane odškodnine π^* , ki je definirana kot pričakovana vrednost odškodnine $h(\tilde{z})$, utežena z vmesno potrošnjo.

Tveganju prilagojena odškodnina π^* je lahko večja ali manjša od pričakovane odškodnine $E[h(\tilde{z})]$, odvisno od ukrivljenosti funkcije koristnosti in kmetovega premoženja w . Po eni strani kmet z dokaj nizkim premoženjem zavarovanja ne bo kupil, čeprav je aktuarsko ugodno, kar pomeni, da pričakovana odškodnina presega premijo. Po drugi strani pa bo bogatejši kmet (z večjim w) zavarovanje kupil, čeprav je aktuarsko neugodno, torej kjer premija presega pričakovano odškodnino.

Zgoraj opisani model zavarovanja sodi med **statične modele**, v nadaljevanju pa bo predstavljen še **dinamičen model**, ki pa poleg zavarovanja omogoča tudi varčevanje in izposojanje.

Tudi v primeru dinamičnega modela označimo premoženje (neskončno dolgo živečega) kmeta z w , ki pa ga tokrat lahko porazdeli med potrošnjo, prihranki in nakupom zavarovanja. Z $\tilde{y} \geq 0$ označimo nepričakovan prihodek (formula (33) velja tudi tu), z $\tilde{x} \geq 0$ število zavarovanj, $h(\tilde{z})$ pa predstavlja odškodnino, ki temelji na realizaciji indeksa \tilde{z} . Enako kot pri statičnem modelu je tudi pri dinamičnem modelu cena zavarovanja enaka π , novost dinamičnega modela pa je varčevanje $s \geq 0$, kjer je upoštevana obrestna mera r . Po Bellmanovem principu optimalnosti, ki zagotavlja, da ima sistem enačb enolično rešitev, se bo kmet odločil za kombinacijo varčevanja s in zavarovanja x , ki bo maksimizirala njegovo trenutno in prihodnjo funkcijo koristnosti $V(w)$.

$$V(w) = \max_{s \geq 0, x \geq 0} \{u(w - s - \pi x) + \delta E[V(\tilde{y} + (1 + r)s + xh(\tilde{z}))]\} \quad (40)$$

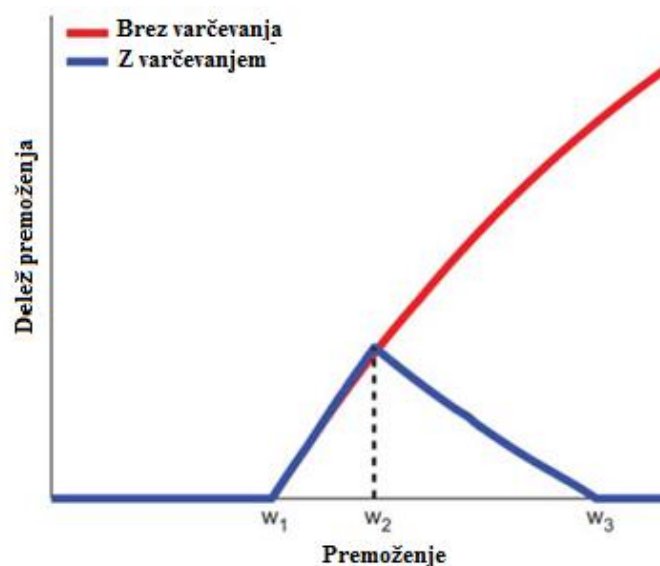
Podobno kot pri statičnem modelu tudi tu s črko u označimo kmetovo funkcijo koristi potrošnje, z δ pa njegov subjektivni faktor. Kmetova potrošnja je enaka njegovemu začetnemu premoženju, od katerega odštejemo denar, namenjen varčevanju, in denar, namenjen nakupu zavarovanja.

Na naslednjih treh slikah so prikazane osnovne značilnosti povpraševanja po optimalnem indeksnem zavarovanju, z možnostjo varčevanja denarja ali brez nje. Povsod gre za neskončno dolgo živečega kmeta.

Za potrebe Slike 9 je bilo predpostavljeno, da ima kmetova koristnostna funkcija potrošnje CRRA (angl. *constant relative risk aversion*) enak 2, diskontni faktor $\delta = 0,9$, obrestno mero $r = 5\%$, dogodek \tilde{z} pa se zgodi z verjetnostjo 0,2 in zniža prihodek za 20%. Koreliranost med kmetovim prihodkom in indeksom je enaka 0,7, premija za nakup indeksnega zavarovanja pa znaša 110% pričakovane odškodnine.

Z rdečo barvo je označeno povpraševanje po optimalnem indeksnem zavarovanju, kjer ni možnosti prihrankov, z modro barvo pa povpraševanje, kjer so prihranki dovoljeni.

Slika 9: Optimalno kritje pri indeksnem zavarovanju kot funkcija premoženja



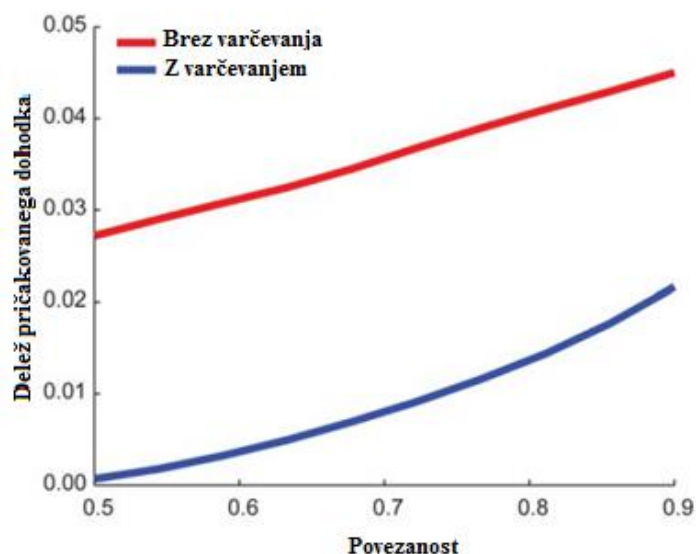
Vir: M. J. Miranda & K. Farrin, *Index Insurance for Developing Countries*, 2012, str. 398.

Kot lahko vidimo na Sliki 9, se kmet z nizko stopnjo premoženja, ne glede na to, ali ima možnost varčevanja ali ne, ne bo odločil za nakup indeksnega zavarovanja. Vrednost ene denarne enote, namenjene potrošnji danes, namreč presega vrednost enote odškodnine, ki bi jo dobil jutri iz naslova indeksnega zavarovanja. Pri tem je upoštevano, da z eno denarno enoto lahko kupi eno zavarovanje. Pri stopnji premoženja w_1 se začnejo optimalni pogoji za nakup zavarovanja (z večanjem premoženja se večja tudi potreba po zavarovanju). Pri stopnji premoženja w_2 se bo kmetu z možnostjo varčevanja začela

potreba pa nakupu zavarovanja zmanjševati in se bo zmanjševala vse do točke w_3 , ko zavarovanje zaradi velikega premoženja ne bo več potrebno.

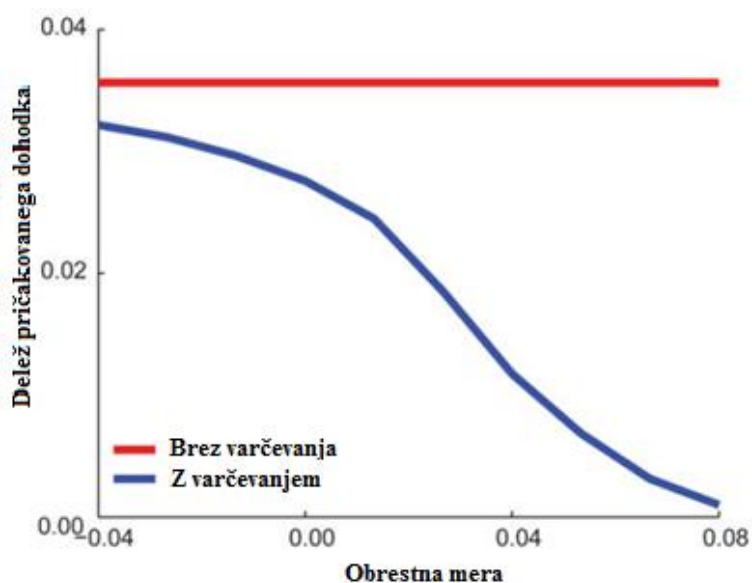
Pri dinamičnem modelu povpraševanja možnost varčevanja zmanjšuje potrebo po zavarovanju, po zavarovalnem kritju ne bodo povpraševali ne tisti, ki imajo malo premoženja, ne tisti, ki ga imajo veliko. Slika 10 prikazuje, da je nakup indeksnega zavarovanja neposredno povezan s korelacijo med kmetovim prihodkom in indeksom.

Slika 10: Kritje indeksnega zavarovanja kot funkcija korelacije indeksa in dohodka



Vir: M. J. Miranda & K. Farrin, *Index Insurance for Developing Countries*, 2012, str. 399.

Slika 11: Kritje indeksnega zavarovanja kot funkcija obrestne mere pri varčevanju



Vir: M. J. Miranda & K. Farrin, *Index Insurance for Developing Countries*, 2012, str. 399.

Na Sliki 11 lahko vidimo, da je povpraševanje po indeksnem zavarovanju v primeru možnosti varčevanja precej odvisno od obrestne mere oz. občutljivo nanjo. Pri višjih obrestnih merah je varčevanje bolj smiselno, kar pa nato vodi v zmanjšanje potrebe po indeksnem zavarovanju.

6 PRIMER: INDEKSNO ZAVAROVANJE SUŠE

6.1 Opis zavarovalnega produkta

V Tabelah 12 in 13, kjer je bilo prikazano stanje dosegljivosti indeksnih zavarovanj v letu 2008 po regijah, smo videli, da so ta zavarovanja v Evropi zelo redka. V Sloveniji je indeksno zavarovanje prva ponudila Zavarovalnica Triglav, d. d. (v nadaljevanju Zavarovalnica Triglav), ki je v začetku leta 2013 predstavila produkt »Indeksno zavarovanje posevkov pred nevarnostjo pomanjkanja padavin – meteorološka suša«.

Opis produkta na spletni strani zavarovalnice je naslednji: »Indeksno zavarovanje je zavarovanje, ki temelji na vremenskem indeksu in ne na dejanskih škodah na pridelkih. Za analizo meteorološke suše se uporablja standardizirani padavinski indeks (SPI), ki nam pove, za koliko padavine v izbranem obdobju odstopajo od normalnih (pričakovanih) padavin. O meteorološki suši govorimo takrat, ko je vrednost SPI indeksa negativna. Do izplačila zavarovalnine pride, ko je vrednost SPI enaka ali nižja od v zavarovalni pogodbi dogovorjene vrednosti. Standardizirani padavinski indeks lahko spremljate na spletni strani Agencije RS za okolje.«

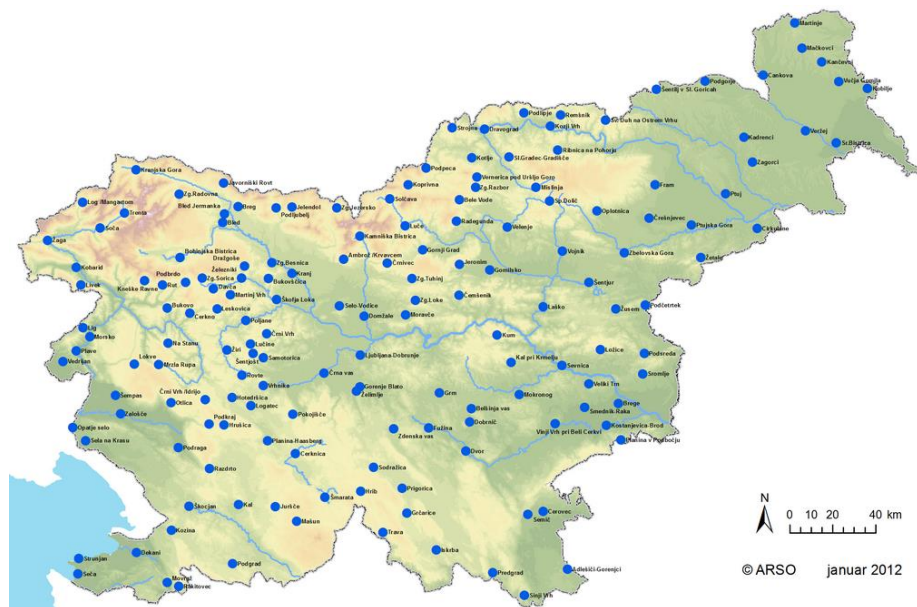
6.1.1 Definicija suše

Iz opisa zavarovanja je jasno razvidno, da gre za zavarovanje posevkov pred nevarnostjo **meteorološke suše** in ne kakšne druge vrste suše. Poznamo namreč štiri vrste suše, poleg meteorološke suše, še **kmetijsko**, **hidrološko** in **socialno-ekonomsko** sušo (Ceglar & Kajfež-Bogataj, 2008):

- Meteorološka suša je odvisna izključno od stopnje suhosti (manj padavin od povprečja) in trajanja obdobja brez padavin. Običajno je definirana s stopnjo primanjkljaja padavin (v primerjavi s povprečno vrednostjo) in trajanjem sušnega obdobja.
- Kmetijska suša je definirana kot premajhno stanje vlage v tleh, da bi ta zadostila potrebam rastlin v ravnem obdobju.
- Hidrološka suša pomeni, da gre za pomanjkanje talnih (reke, jezera) in podtalnih vodnih zalog (podtalnica), kar povzroči primanjkljaj padavin skozi daljše časovno obdobje.
- Socialno-ekonomska suša predstavlja stanje, ki nastane, ko začne pomanjkanje vode vplivati na ljudi in njihov način življenja.

Klasifikacija suše po SPI je bila predstavljena v Tabeli 3. Kot že omenjeno v poglavju 3.3.1 o SPI, je edini vhodni podatek količina padavin, ki se meri na padavinskih postajah. Na Sliki 12 so prikazane slovenske padavinske postaje v letu 2011.

Slika 12: Padavinske postaje v Sloveniji v letu 2011



Vir: ARSO, 2012.

Z zavarovanjem suše seveda ne moremo preprečiti, lahko pa omilimo njene posledice. Rodovitna tla so omejen vir in skoraj vsa pridelana hrana je neposredno povezana s tlemi. Prav tako je večina pitne vode za pridelavo hrane shranjena v tleh.

Vsako leto 17. junija zaznamujemo Svetovni dan boja proti suši in degradaciji tal, ki je v letu 2015 potekal pod sloganom »Zastonj kosila ni. Investirajmo v zdrava tla.«, v letu 2016 pa vabil, da s skupnimi močmi varujemo Zemljo in obnovljamo tla. Na Slikah 13 in 14 sta grafično prikazana slogana iz leta 2015 in 2017.

Slika 13: Slogan Svetovnega dneva boja proti suši in degradaciji tal v letu 2015



**Zastonj kosila ni.
Investirajmo v zdrava tla.**

Vir: ARSO, 2015.

Slogan »Naša tla. Naš dom. Naša prihodnost.« je zaznamoval svetovni dan boja proti suši in degradaciji tal v lanskem letu in tako poudarjal osrednjo vlogo rodovitnih obdelovalnih površin v prihodnosti pri umirjanju migracij iz nerodovitnih kmetijskih območij na območja, ki so stabilna, varna in trajnostna. Varovanje obdelovalnih kmetijskih tal pred degradacijo je tako ključnega pomena (Konvencija Združenih narodov o boju proti dezertifikaciji, 2017).

Slika 14: Slogan Svetovnega dneva boja proti suši in degradaciji tal v letu 2017



Vir: Združeni narodi, 2017

Degradacija tal (onesnaženje tal, erozija, hidrogeološke nevarnosti, izguba tal zaradi pozidave) in suša sta procesa, ki v zadnjih letih prizadevata tudi Slovenijo, zato je pomembno dobro upravljanje s tlemi (ARSO, 2015).

6.2 Pogoji zavarovanja

Zavarovati je mogoče posevke (poljščine) in travinje, pri zavarovanju pa se uporabita dvomesečni (SPI2) in trimesečni (SPI3) standardiziran padavinski indeks. Prvi pogoj, ki ga je zavarovalnica postavila, je, da je zavarovanec dolžan zavarovati vse posevke enake vrste oziroma vse površine trajnega travinja. Podrobnosti o ostalih pogojih zavarovanja so zapisane v Tabeli 16.

6.3 Zavarovalni primer in obračun škode

V zavarovalnih pogojih je določeno, da zavarovalni primer nastopi, ko je SPI za opazovalno obdobje objavljen na spletnih straneh ARSO in je njegova vrednost enaka ali manjša od v zavarovalni pogodbi dogovorjene vrednosti. Zavarovanec mora škodo prijaviti v 14 dneh po objavi indeksa na spletni strani ARSO. Slika 15 prikazuje primer iz spletne strani ARSO, v kakšni obliki so objavljeni podatki.

Tabela 16: Pogoji za sklenitev zavarovanja glede na vrsto posevkov

Indeks	Rok za sklenitev zavarovanja	Obdobje jamčenja	Vrsta posevkov
SPI2	20. april	od 16. aprila do 15. junija	pšenica ječmen oves rž tritikala proso oljna ogrščica oljna repica
SPI3	15. maj	od 16. maja do 15. avgusta	koruza (za zrno, za seme, za silažo) ajda soja sirk (za krmo) buče sončnice (za krmo, za zrno) trajno travinje

Vir: Spletna stran Zavarovalnice Triglav

Slika 15: Prikaz razpoložljivosti indeksov SPI2 in SPI3

Indeks SPI 2

LETO	januar		februar		marec		april		maj		junij		julij		avgust		september		oktober		november		december	
	1.	15.	1.	15.	1.	15.	1.	15.	1.	15.	1.	15.	1.	15.	1.	15.	1.	15.	1.	15.	1.	15.	1.	15.
2006							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						
2007							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						
2008							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						
2009							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						
2010							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						
2011							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						
2012							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						
2013							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						
2014							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						
2015																								

Indeks SPI 3

LETO	januar		februar		marec		april		maj		junij		julij		avgust		september		oktober		november		december	
	1.	15.	1.	15.	1.	15.	1.	15.	1.	15.	1.	15.	1.	15.	1.	15.	1.	15.	1.	15.	1.	15.	1.	15.
2006							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						
2007							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						
2008							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						
2009							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						
2010							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						
2011							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						
2012							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						
2013							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						
2014							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						
2015																								

Vir: ARSO, 2015.

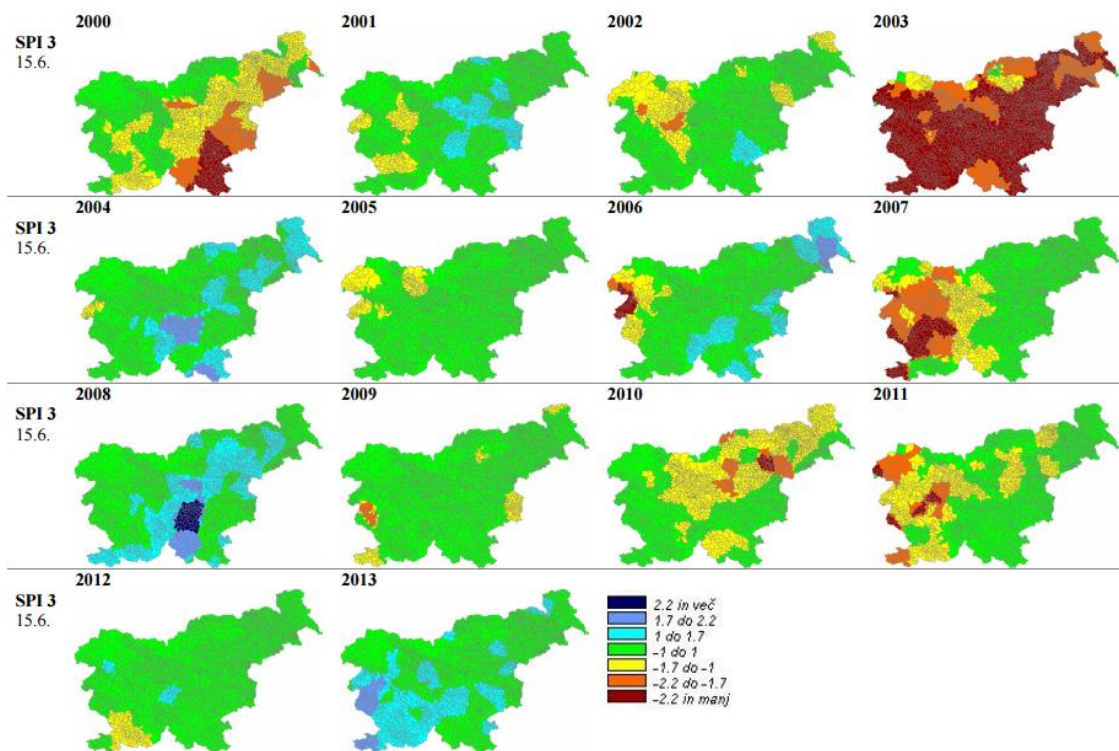
ARSO objavi indekse za prvega in 15. v mesecu. S klikom na »kljukico« v tabeli se odpre nova tabela, kjer so navedeni indeksi po katastrskih občinah (v nadaljevanju KO). Zavarovanec poišče KO, v kateri se nahaja njegova parcela, razbere indeks in s tem izve, ali bo za določeno parcelo dobil izplačano škodo. V primeru, da parcela leži v več KO, se gleda indeks tiste KO, v kateri se nahaja največji del površine. Dajatev zavarovalnice predstavlja dogovorjena zavarovalna vsota. V pogodbi sta določena dva pragova, ko SPI doseže oz. preseže prvega, dobi izplačano 50 % zavarovalne vsote, ko doseže ali preseže drugega, dobi izplačano celotno zavarovalno vsoto.

Primer: Pridelovalec iz Ajdovščine je imel sklenjeno indeksno zavarovanje pred nevarnostjo meteorološke suše. Zavarovalna vsota je znašala 600 €/ha, prvi prag je bil določen pri SPI3 = -1,5, drugi prag pa pri SPI3 = -2. SPI3, izračunan 15. junija, je za KO Ajdovščina znašal -2,6, kar pomeni, da je zavarovanec dobil izplačanih 600 € za vsak hektar zavarovane površine, saj je dejanski indeks presegal oba pragova, določena v pogodbi.

Primer: Pridelovalec iz Kamnice je imel sklenjeno enako zavarovanje. SPI3, izračunan 15. junija, je za KO Kamnica znašal -1,54. Presežen je bil le prvi prag, določen v zavarovalni pogodbi (-1,5), zato je zavarovanec dobil izplačanih 300 € (50 % * 600 €) za vsak hektar zavarovane površine.

Na Sliki 16 je prikazan indeks SPI3 po katastrskih občinah v Sloveniji v obdobju med letoma 2000 in 2013. Najbolj katastrofalno je bilo leto 2003, ko je bil skoraj povsod po državi primanjkljaj padavin. V letih 2000, 2007, 2010 in 2011 je bil primanjkljaj padavin le po določenih delih države, medtem ko so bili posamezni predeli države v letih 2004, 2008 in 2013 dobro namočeni.

Slika 16: Prikaz povprečij indeksa SPI3 po katastrskih občinah v obdobju 2000–2013



Vir: ARSO, 2014.

7 PRIMER: ZAVAROVANJE HMELJA PRED NEVARNOSTJO TOPLOTNEGA UDARA

7.1 Opis in pogoji zavarovalnega produkta

Tri leta po prvem indeksnem zavarovanju je Zavarovalnica Triglav ponudila še eno tovrstno zavarovanje, in sicer »Zavarovanje hmelja pred nevarnostjo toplotnega udara«. Gre za dodatno zavarovanje, ki se torej ne sklepa samostojno, temveč je pogoj sklenjeno zavarovanje škode na pridelku hmelja, ki jo povzročijo toča, požar ali strela. Za toplotni udar se šteje neprekinjeno zaporedje z maksimalno dnevno temperaturo 33 °C ali več v obdobju med 1. junijem in 31. avgustom, s tem da se niz ne prekine, če sta vmes dva zaporedna dneva s temperaturo nižjo od 33 °C. Zavarovanje je treba skleniti do 15. aprila, zavarovati pa je možno le površine, ki se namakajo. Jamstvo zavarovanja preneha, ko je hmelj obran. Če hmelj ni obran v 10 dneh po končanem obiranju v tistem kraju, jamstvo preneha. Pri določanju odškodnin se upoštevajo podatki, ki so objavljeni na spletni strani ARSO za najbližjo meteorološko postajo (Zavarovalnica Triglav).

7.2 Pogoji za rast hmelja

Rast in razvoj hmelja se začne takrat spomladi, ko je povprečna dnevna temperatura zraka več dni zapored višja 4–5 °C. Optimalno rast hmelja omogočajo temperature med 15 in 18 °C, spodnja temperatura za normalno rast hmelja med rastno dobo pa je 10 °C. Zelo visoke temperature v poletnih mesecih negativno vplivajo na rast in razvoj hmelja. Optimalna neto fotosinteza poteka pri temperaturi lista 26 °C. Nadpovprečno visoke temperature zraka v juliju povzročijo, da hmelj prehaja skozi razvojne faze hitreje in je zavrta fotosinteza (Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije).

7.3 Temperaturni podatki

V Sloveniji je večina hmelja pridelanega na območju Savinjske doline, preostanek pa na območju Ptujkega polja, Koroške in Dravske doline. V nadaljevanju se bom omejila na hmelj, pridelan v Savinjski dolini, najbližja meteorološka postaja je tako Celje – Medlog. Na Sliki 17 so prikazane dolžine nizov dni s temperaturo višjo ali enako 33 °C v obdobju med letoma 1990 in 2017.

7.4 Izplačilo odškodnin

V pogojih za zavarovanje hmelja so glede na niz dni, ki se šteje za toplotni udar, navedeni naslednji pogoji za izplačilo odškodnin:

- do 10 % od zavarovalne vsote za niz od 10 do 15 dni,
- do 15 % od zavarovalne vsote za niz od 16 do 20 dni in
- do 20 % od zavarovalne vsote za niz nad 21 dni.

Iz Slike 17 je razvidno, da so v preteklih 28 letih bili trije nizi, pri katerih je po definiciji produkta prišlo do toplotnega udara. Prvi je bil leta 1992 in je trajal 11 dni, kar zadošča prvemu kriteriju, ki določa, da je izplačilo škode do 10 % zavarovalne vsote. Drugi toplotni udar je bil leta 2003, trajal je 16 dni, kar pomeni, da bi zavarovanci dobili do 15 % od zavarovalne vsote. V drugi polovici avgusta leta 2011 se je zgodil tretji toplotni udar, ki je trajal 10 dni, izplačila bi znašala do 10 % od zavarovalne vsote.

8 PRIMER IZRAČUNA PREMIJE ZA INDEKSNO ZAVAROVANJE

8.1 Izbor podatkov in izračun premije

V zadnjem poglavju magistrskega dela bom na praktičnem primeru pokazala, kako se lahko izračuna premija za indeksno zavarovanje suše. Ustvarila sem portfelj polic za zavarovanje posevkov, ki ga bom v nadaljevanju uporabila za analizo. Kot že omenjeno, ARSO na svoji spletni strani objavlja podatke o standardiziranem padavinskem indeksu. Zapisano je tudi, da sta se pri obravnavi suše kot pomembna indikatorja izkazala za spomladanske poljščine SPI3, izračunan 15. junija, in za poletne poljščine SPI4, izračunan 1. septembra, kar sem tudi upoštevala v svoji analizi. Premijsko stopnjo sem izračunala za pšenico in ječmen (obe SPI3) ter ajdo in koruzo za zrnje (obe SPI4).

Določila sem tudi dve različici pragov:

- prag = -2,
- $\text{prag}_1 = -1,7$ (za izplačilo 50 % zavarovalne vsote) in $\text{prag}_2 = -2,2$ (za izplačilo celotne zavarovalne vsote).

Nevarnostno premijsko stopnjo za posamezno kulturo sem dobila tako, da sem vsoto dajatev delila s skupno izpostavljenostjo zavarovalnice oziroma s seštevkom zavarovalnih vsot pri tej kulturi. Omenjeno sem nato naredila v petih različicah, ki se med seboj razlikujejo po naboru podatkov po letih:

- podatki za 45 let (od leta 1972 do vključno 2016),
- podatki za 35 let (od leta 1982 do vključno 2016),
- podatki za 25 let (od leta 1992 do vključno 2016),
- podatki za 15 let (od leta 2002 do vključno 2016) in
- podatki za 5 let (od leta 2003 do vključno 2016).

Slika 18 predstavlja izsek podatkov portfelja, ki sem ga analizirala. Na podlagi določenih pragov sem izračunala dajatve zavarovalnice. Zavarovalne vsote za kulture, uporabljene v analizi, so bile naslednje:

- pšenica – 300 €,
- ječmen – 300 €,
- ajda – 150 €,
- koruza za zrnje – 400 €.

Slika 18: Prikaz dela podatkov, uporabljenih v analizi

Posta	Površina v HA	Kultura	ZV za suši	Postaja	Leto	SPI3	Dajatev p1	Dajatev p2&3
LAZE V TUHINJU	0,93	Pšenica	279	ZGORNJI TUHINJ	2003	-2,06	279	140
BLAGOVICA	0,98	Ječmen	293	ZGORNJE LOKE PRI BLAGOV	2003	-2,02	293	146
LUKOVICA	1,45	Pšenica	435	ZGORNJE LOKE PRI BLAGOV	2003	-2,02	435	218
LUKOVICA	1,09	Ječmen	328	ZGORNJE LOKE PRI BLAGOV	2003	-2,02	328	164
STARŠE	9,11	Pšenica	2.734	STARŠE	2003	-2,14	2.734	1.367
STARŠE	1,56	Ječmen	467	STARŠE	2003	-2,14	467	233
LENART V SLOV. GOR	169,63	Pšenica	50.889	KADRENCI	2003	-2,14	50.889	25.444
LENART V SLOV. GOR	58,40	Ječmen	17.520	KADRENCI	2003	-2,14	17.520	8.760
SV. ANA V SLOV. GOR	37,04	Pšenica	11.111	KADRENCI	2003	-2,14	11.111	5.555
BENEDIKT	26,48	Pšenica	7.943	KADRENCI	2003	-2,14	7.943	3.971
BENEDIKT	45,55	Pšenica	13.664	KADRENCI	2003	-2,14	13.664	6.832
BENEDIKT	9,15	Ječmen	2.744	KADRENCI	2003	-2,14	2.744	1.372
BENEDIKT	1,04	Ječmen	313	KADRENCI	2003	-2,14	313	156

V Tabelah 17 in 18 so prikazane izračunane nevarnostne premijske stopnje.

Tabela 17: Nevarnostne premijske stopnje pri enem pragu

Kultura	SPI	45 let	35 let	25 let	15 let	5 let
pšenica	3	3,34 %	4,26 %	5,98 %	5,96 %	0,91 %
ječmen	3	3,23 %	4,12 %	5,77 %	5,90 %	0,38 %
ajda	4	2,83 %	3,63 %	5,00 %	0,62 %	0,00 %
koruza	4	3,16 %	4,05 %	5,66 %	0,79 %	0,00 %

Tabela 18: Nevarnostne premijske stopnje pri kombinaciji pragov

Kultura	SPI	45 let	35 let	25 let	15 let	5 let
pšenica	3	2,83 %	3,63 %	5,09 %	6,77 %	1,82 %
ječmen	3	2,74 %	3,51 %	4,91 %	6,76 %	0,75 %
ajda	4	5,10 %	6,55 %	9,01 %	2,77 %	0,00 %
koruza	4	4,10 %	5,25 %	7,03 %	1,79 %	0,20 %

Na Sliki 19 je prikazan del podatkov o SPI3, kjer so razvidne tudi vrednosti indeksa za posamezno padavinsko postajo v določenem letu. Na podatkih o SPI3 in SPI4 sem uporabila barvne kriterije za označevanje stopnje suše glede na postavljene kriterije. V primeru enega praga rdeče obarvana polja pomenijo, da je bil SPI manjši ali enak -2. V primeru kombinacije pragov oranžna polja označujejo vrednosti SPI med -1,7 in -2,19, rdeča polja pa vrednosti manjše ali enake -2,2. Omenjeni prikaz mi je bil namreč v pomoč

pri odločitvi, katere premijske stopnje vzeti oz. koliko let podatkov je smiselno upoštevati, saj se izračunane premijske stopnje med seboj precej razlikujejo. Vemo, da je za kredibilno analizo treba imeti čim več podatkov, seveda kvalitetnih. Vendar je v tem primeru treba upoštevati tudi dejstvo, da se podnebne razmere spreminjajo in da je v prihodnosti pričakovati več sušnih obdobj, kot jih je bilo v preteklosti. 5- in 45-letni niz podatkov sem zato izločila že v začetku. 15-letni niz podatkov zajema ravno še izjemno sušno leto 2003, kar se je poznalo pri indeksu SPI3 v obliki previsokih premijskih stopenj, pri indeksu SPI4 pa v obliki velikih nihanj, zato sem izločila tudi ta niz.

Slika 19: Prikaz dela podatkov SPI3 po postajah

Oznake vrstic	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
ADLEŠIČI - GORENJC	0,62	0,9	0,5	-0,76	1,52	0,63	-0,79	-0,46	-0,96	-0,37	-2,72	0,3	0,54	-2,87	1,4	-0,26	0,83	-0,36
CANKOVA	1,53	0,5	-0,23	-1,7	1,31	0,85	0,17	-0,38	-1	2,06	-0,87	-0,08	0,39	-2,53	0,71	0,03	1,26	0,13
CELJE - MEDLOG	0,86	0,43	0,45	-2,17	0,42	-0,8	-0,47	-0,91	-1,46	1,07	-1,53	1,3	-0,08	-2,65	1,02	-0,42	0,72	-0,54
CERKNICA	0,96	1,73	0,52	-1,09	1,31	-0,64	-0,8	-1,7	-1,01	0,85	-0,34	-0,95	-1,14	-2,72	0,78	-0,2	0,03	-2,01
CEROVEC	0,58	1,11	0,16	-1,16	1,39	0,55	-0,76	0,21	-0,66	0,91	-2,5	-0,16	0,98	-3,35	1,52	0,56	1,27	-0,35
CIRKULANE	1,22	-0,19	0,68	-1,79	1,66	0,08	-0,06	-1,09	-1,47	0,53	-1,93	0,22	-0,82	-2,97	0,64	-0,52	0,73	-0,43
ČREŠNJEVEC	1,52	0,78	0,16	-1,49	1,18	0,32	-0,59	-1,36	-2,11	1,07	-1,01	0,92	-1,46	-2,36	1,28	-0,12	0,86	0,29
ČRNA VAS	1,34	0,65	0,37	-1,57	1,29	0,23	-0,68	-1,11	-0,14	1,41	-0,8	-0,15	-0,92	-3,23	0,86	-0,28	-0,18	-1,51
ČRNI VRH NAD IDRILJO	0,36	0,61	0,13	-2,13		0	-0,71	-1,17	0,02	-0,21	-1,06	-0,83	-0,94	-2,82	0,34	-0,42	-0,82	-2,69
ČRNI VRH NAD POLHOVIM GRADCEM	1,72	1,09	0,01	-2,48	0,41	-0,35	-0,54	-1,24	-0,81	0,37	-1,14	-1,4	-1,82	-2,72	0,61	-0,85	-0,3	-1,8
DAVČA	0,71	0,4	0,58	-2,22	0,25	-0,09	-0,74	-2,19	-0,47	0,1	-0,17	-0,77	-1,43	-2,28	0,41	-0,91	-1,13	-2,17
FRAM	0,61	1,05	0,08	-1,37	1,25	0,57	0,11	-0,3	-0,84	1,43	-1,39	0,51	-0,86	-2,8	0,76	-0,21	0,09	0,07
FUŽINA	0,8	0,92	1,08	-0,86	1,28	-0,26	-0,93	-0,59	-1,61	0,59	-1,63	1,07	-0,04	-3,54	1,86	0,22	1,04	0,84
HOTEDRŠICA	0,28	0,46	0,53	-1,98	0,5	-0,72	-1,05	-0,99	0,22	0,68	-0,99	-0,13	-1,05	-1,63	1,34	-0,05	-0,38	-2,24
HRUŠICA PRI COLU	0,08	0,58	0,5	-1,87	0,31	-1	-0,97	-1,27	0,6	0,33	-1,06	-0,34	-0,61	-2,27	0,51	-0,44	-0,14	-2,5
JAVORNIŠKI ROVT	-0,32	0,45	1,16	-1,23	0,41	-0,86	-0,17	-1,92	-0,85	0,68	-0,12	-0,25	-0,84	-1,6	0,4	-0,4	-0,37	-1,55
KADRENCI	1,27	0,28	0,29	-1,69	1,43	0,51	0,76	-0,82	-1,17	1,04	-1,57	0,25	-0,87	-2,14	0,92	0,04	1,07	0,39
KANČEVCI	1,28	0,36	-0,15	-1,69	1,05	1,25	0,44	-0,78	-1,22	1,9	-1,2	-0,28	-1,19	-2,08	1,03	0,32	1,64	-0,33
KOVARID	0,35	0,43	1,15	-2,64	-0,69	-0,35	-1,04	-1,71	-0,27	0,07	-0,1	-0,63	-0,92	-2,72	-0,64	-1,34	-2,27	-1,72

Do leta 1991 sta oba indeksa zaznala le nekaj sušnih obdobj, od leta 1992 pa precej več, tudi pri več postajah znotraj določenega leta. Vzorec, ki se pojavlja v zadnjih 25 letih, je videti primeren za analizo, zato sem se odločila, da bom vzela premijske stopnje, izračunane na podlagi podatkov tega obdobja.

Za izračun kosmate premijske stopnje je treba upoštevati še varnostni in stroškovni dodatek. Predpostavila sem, da ta faktor znaša 1,4. V Tabelah 19 in 20 so zapisane izbrane kosmate premijske stopnje.

Tabela 19: Kosmate premijske stopnje pri enem pragu

Kultura	SPI	Prem. stopnja
pšenica	3	8,37 %
ječmen	3	8,08 %
ajda	4	7,00 %
koruza	4	7,93 %

Tabela 20: Kosmate premijske stopnje pri kombinaciji dveh pragov

Kultura	SPI	Prem. stopnja
pšenica	3	7,13 %
ječmen	3	6,87 %
ajda	4	12,62 %
koruza	4	9,84 %

S pomočjo zavarovalnih vsot na hektar posejane kulture sem izračunala še kosmato premijo na hektar, kar je zapisano v Tabelah 21 in 22.

Tabela 21: Premija na hektar pri enem pragu

Kultura	SPI	ZV	Premija
pšenica	3	300 €	25,12 €
ječmen	3	300 €	24,23 €
ajda	4	150 €	10,50 €
koruza	4	400 €	31,71 €

Tabela 22: Premija na hektar pri kombinaciji dveh pragov

Kultura	SPI	ZV	Premija
pšenica	3	300 €	21,38 €
ječmen	3	300 €	20,62 €
ajda	4	150 €	18,92 €
koruza	4	400 €	39,37 €

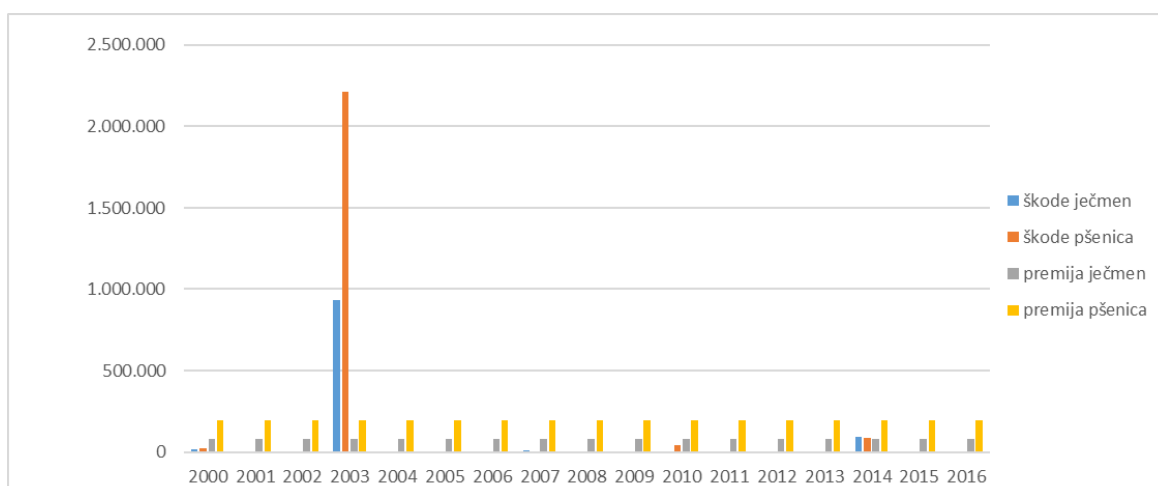
8.2 Izračun odškodnin

V nadaljevanju bom pogledala, kakšni bi bili rezultati iz zavarovanja meteorološke suše od leta 2000 dalje na podlagi podatkov o izbranem portfelju in vrednostih indeksov SPI3 in SPI4. Portfelj, na podlagi katerega sem izračunala premijske stopnje, je enak skozi vsa obravnavana leta, kar pomeni, da je premija skozi vsa leta enaka. Če bi zavarovalnica ponujala zavarovanje meteorološke suše, kjer bi bil prag določen pri -2, bi bila obračunana premija po kulturi na leto naslednja:

- 194.235 € za pšenico,
- 83.176 € za ječmen,
- 1.803 € za ajdo in
- 269.983 € za koruzo.

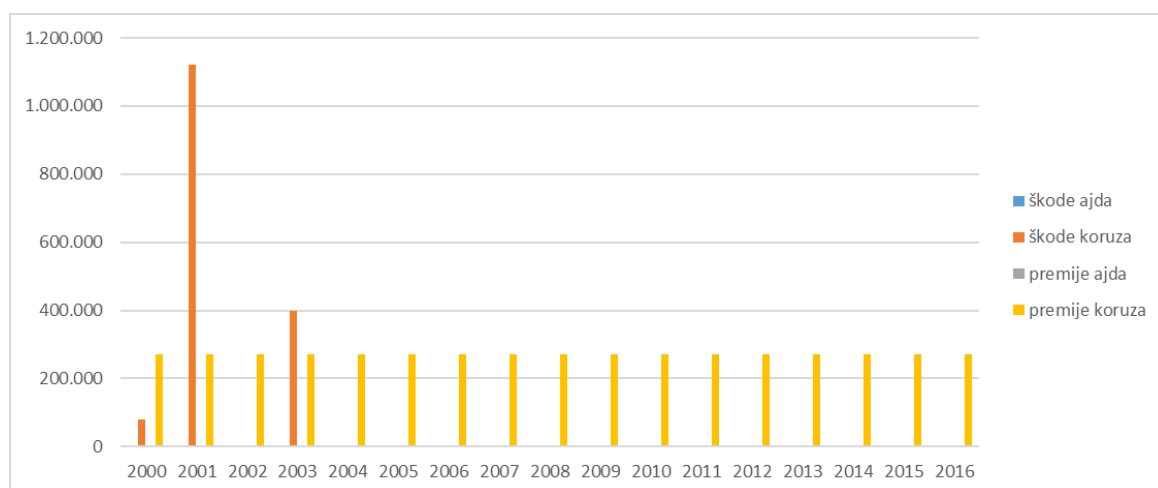
Na Slikah 20 in 21 so prikazane obračunane premije in škode po letih glede na portfelj zavarovalnice in podatke o SPI-jih.

Slika 20: Premije in škode za pšenico in ječmen pri enem pragu



Opazimo lahko, da je leto 2003 najbolj izstopajoče. Takrat bi škode za pšenico znašale približno 2,2 mio € in 0,9 mio € za ječmen. Nekaj malega škod bi izplačali še v letih 2000, 2010 in 2014. Pri zavarovanju koruze bi imeli ogromne škode v letih 2000, 2001 in 2003, ko bi skupaj znašale 1,6 mio €. V teh letih bi izplačali tudi škode za ajdo, vendar bi te znašale le slabih 6 tisoč €.

Slika 21: Premije in škode za ajdo in koruzo pri enem pragu



Če bi zavarovalnica ponujala zavarovanje meteorološke suše s kombinacijo dveh sprožilnih pragov, bi bila obračunana premija po kulturi na leto naslednja:

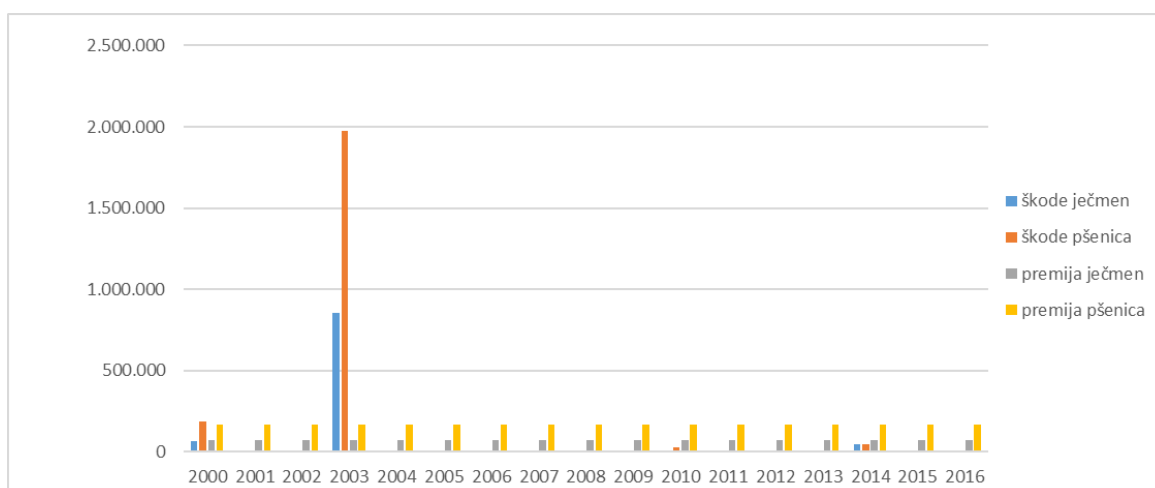
- 165.316 € za pšenico,
- 70.784 € za ječmen,

- 3.249 € za ajdo in
- 337.499 € za koruzo.

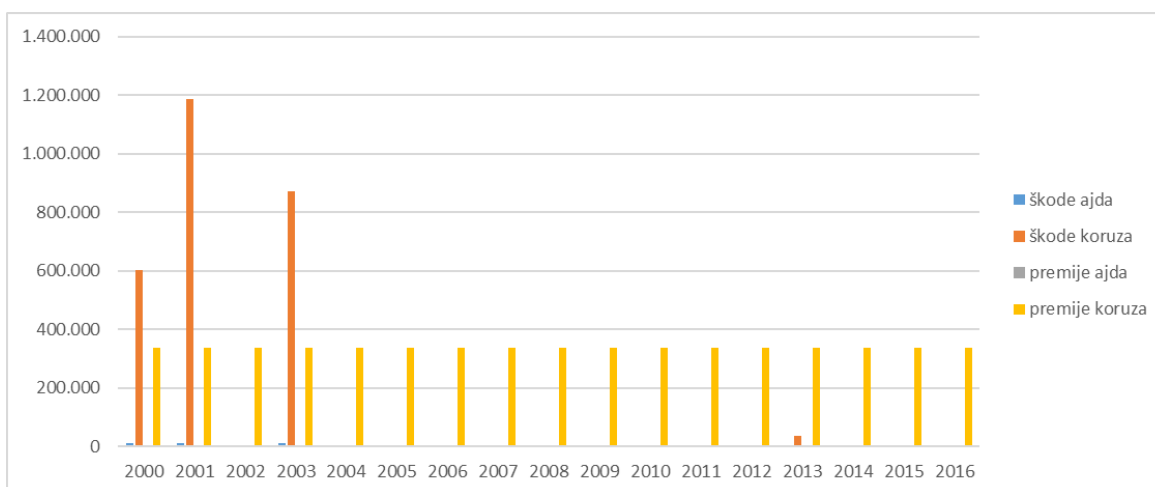
Podobno kot pri zavarovanju suše z enim pragom, bi tudi pri kombinaciji pragov največ izplačali leta 2003. Za pšenico bi takrat izplačali skoraj 2 mio €, za ječmen pa 0,85 mio €. Manjše zneske bi izplačali še v letih 2000, 2007, 2010, 2011 in 2014, skupaj dobrih 133 tisoč €, kar je razvidno tudi iz Slike 22.

Pri koruzi bi velike zneske izplačali v letih 2000, 2001 in 2003, skupno 2,7 mio €, od tega skoraj 1,2 mio € leta 2001. Pri ajdi bi škodo izplačali le v letih 2000, 2001 in 2003, skupaj dobrih 32 tisoč €. Omenjeno lahko razberemo iz Slike 23.

Slika 22: Premije in škode za pšenico in ječmen pri kombinaciji pragov



Slika 23: Premije in škode za ajdo in koruzo pri kombinaciji pragov



Pri vseh štirih kulturah bi bilo za zavarovalnico ugodnejše, če bi ponujala zavarovanje meteorološke suše z enim pragom (pri -2). V obdobju od leta 2010 do leta 2016 bi obračunana premija pri enem pragu za vse kulture skupaj znašala 9.336.347 €, škode pa 5.034.167 €. Premije in škode pri enem pragu po kulturah so zapisane v Tabeli 23.

Tabela 23: Premije in škode pri enem pragu

Kultura	Premije	Škode	Enostavni škodni količnik
	(a)	(b)	(c)=(b)/(a)
pšenica	3.301.996 €	2.372.106 €	72 %
ječmen	1.413.990 €	1.055.428 €	75 %
ajda	30.657 €	5.901 €	19 %
koruza	4.589.704 €	1.600.732 €	35 %

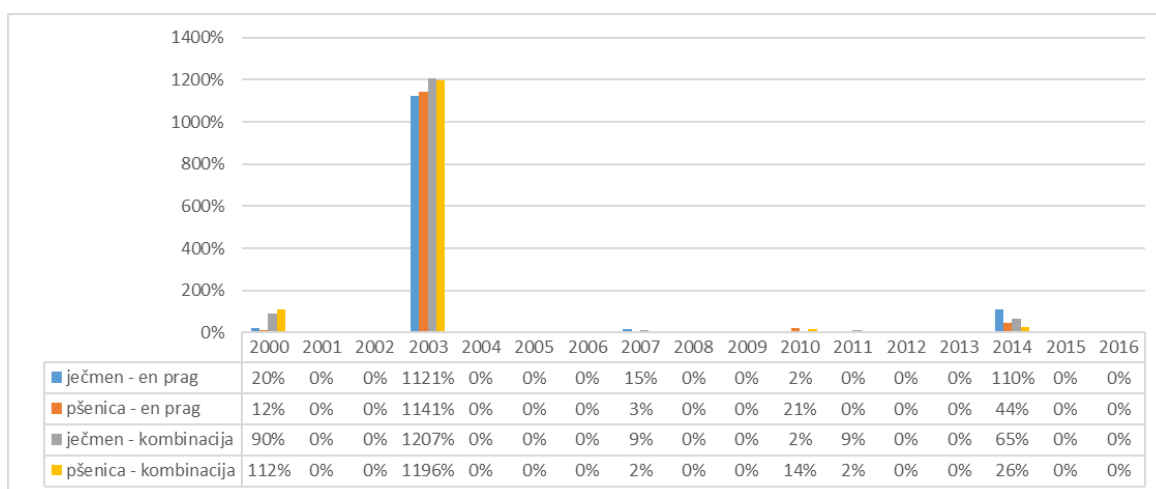
Pri kombinaciji dveh pragov bi obračunana premija v enakem obdobju znašala 9.806.428 €, škode pa 5.943.984 €, podrobnejši podatki so zapisani v Tabeli 24.

Tabela 24: Premije in škode pri kombinaciji dveh pragov

Kultura	Premije	Škode	Enostavni škodni količnik
	(a)	(b)	(c)=(b)/(a)
pšenica	2.810.377 €	2.234.469 €	80 %
ječmen	1.203.321 €	978.852 €	82 %
ajda	55.241 €	32.111 €	58 %
koruza	5.737.428 €	2.698.552 €	47 %

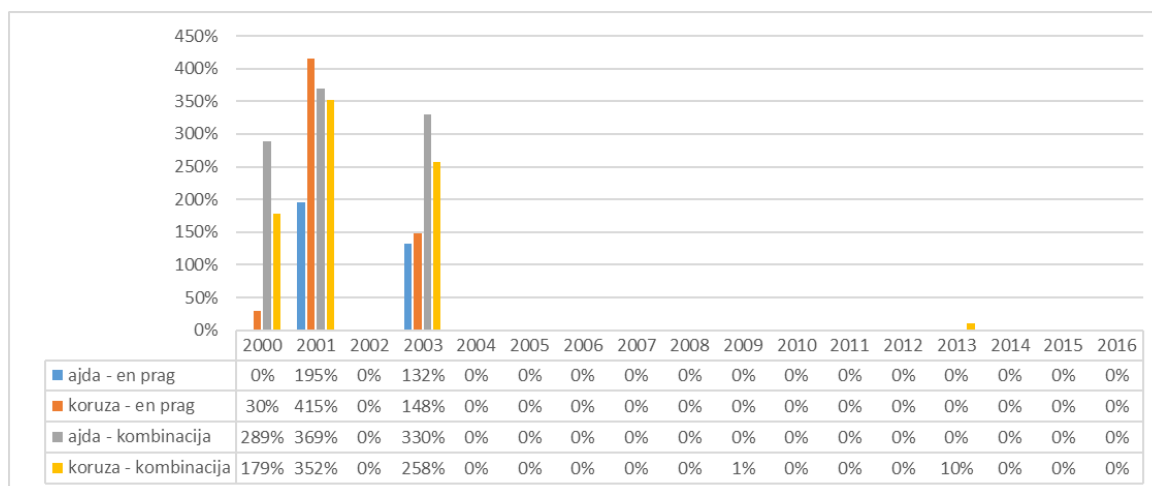
Gledano skupaj za vse štiri kulture je na premijski strani razlike le za slabega pol milijona , na škodni strani pa za približno 900 tisoč €.

Slika 24: Enostavni škodni količnik za pšenico in ječmen



Kot lahko vidimo iz Slik 24 in 25, bi bila leta 2000, 2001 in še posebej 2003 za zavarovalnico zelo obremenjujoča, zato je nujno, da ima zavarovalnica dobro pozavarovanje. Pri vseh kulturah so bila v 17 letih sicer le po tri zares velika škodna leta, kar pa vseeno pomeni skoraj 18 % verjetnost, da bo enostavni škodni količnik zares slab.

Slika 25: Enostavni škodni količnik za ajdo in koruzo



SKLEP

Namen magistrskega dela je bil proučiti indeksna zavarovanja, predvsem tista v kmetijstvu. Ker indeksna zavarovanja slonijo tudi na uporabi vremenskih indeksov, sem prikazala najpogosteje uporabljene indekse in podrobneje opisala standardiziran padavinski indeks, ki je med padavinskimi indeksi najbolj razširjen. SPI nam pove, kaj določena količina padavin skozi neko časovno obdobje pomeni glede na normalno oz. pričakovano količino padavin v tem obdobju. Edini podatek, ki ga potrebujemo za določitev SPI, je količina padavin. Poleg SPI-ja sta bila predstavljena še Palmerjev in Palfajev indeks sušnosti, nato pa klasifikacija suše po vseh treh indeksih. Na SPI-ju temelji tudi zavarovanje, ki ga ponuja ena izmed slovenskih zavarovalnic in ki sem ga predstavila v šestem poglavju. Omenjena zavarovalnica ponuja zavarovanje pred meteorološko sušo, v definiciji katere je navedeno, da je odvisna izključno od stopnje suhosti in trajanja obdobja brez padavin. Običajno je definirana s stopnjo primanjkljaja padavin (v primerjavi s povprečno vrednostjo) in trajanjem sušnega obdobja. Podatki o SPI so na voljo na spletni strani ARSO, ki objavlja podatke za prvega in 15. v mesecu. Predstavila sem tudi indeksno zavarovanje hmelja pred nevarnostjo toplotnega udara.

Ker indeksna zavarovanja lahko uvrstimo tudi med vremenske derivative, sem v začetku magistrskega dela opisala tudi lastnosti derivativov in prikazala, kako so kategorizirani, saj so vremenski derivativi le ena izmed več vrst derivativov. Raziskala sem tudi, kdaj so se

indeksna zavarovanja sploh začela, in ugotovila, da so bila na začetku v državah v razvoju uporabljena predvsem kot pomoč pri razvoju ali pa pomoč pri nesrečah. Danes lahko predvsem v razvitih državah indeksna zavarovanja opredelimo kot še enega izmed inovativnejših finančnih produktov. Prednosti indeksnih zavarovanj pred klasičnimi zavarovanji so predvsem v manjšem moralnem hazardu, manjši negativni selekciji, manjših administrativnih stroških in tudi v hitrosti izplačil. Po drugi strani pa je ena izmed večjih slabosti tveganje, imenovano temeljno tveganje, ki se pojavi, ko zavarovanec ne prejme ustrezne odškodnine, da bi pokrila nastalo škodo, lahko da odškodnine sploh ne dobi, čeprav je utrpel škodo, ali pa, da dobi odškodnino, čeprav škode sploh ni imel.

V zadnjem poglavju sem analizirala portfelj polic, kjer so zavarovane parcele pšenice, ječmena, ajde in koruze, površine teh kultur pa se skozi leta niso spreminjale. Na podlagi omenjenega portfelja in podatkov o SPI3 in SPI4 od leta 1972 dalje sem izračunala nevarnostno premijo, ki bi bila primerna za indeksno zavarovanje suše v primeru, ko bi bil prag za sprožitev izplačila odškodnine določen pri -2, in pa premijo za zavarovanje s kombinacijo dveh pragov, -1,7 za 50 % zavarovalno vsoto in -2,2 za 100 % zavarovalno vsoto. Po pribitku varnostnega in stroškovnega dodatka sem dobila še kosmato premijo. V nadaljevanju sem izračunala, kakšne bi bile škode na tem portfelju po posameznih letih od leta 2000 dalje, in ugotovila, da je sicer let, ko zavarovalnica ne bi izplačala nobenih odškodnin ali pa bi te bile tako majhne, da bi bil enostavni škodni količnik še sprejemljiv, veliko. Vendar pa bi v treh od 17 let zavarovalnica izplačala večje škode, kar bi bilo za zavarovalnico obremenjujoče, zato je dobro opredeljeno pozavarovanje tudi v primeru indeksnih zavarovanj nujno potrebno.

LITERATURA IN VIRI

1. Agencija Republike Slovenije za okolje. *Padavinske meteorološke postaje leta 2011*. Najdeno 16. junija 2015 na spletnem naslovu http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/image/sl/by_station_type/observation/slovenia-map_precipitation-stations_2011.png
2. Agencija Republike Slovenije za okolje. *Prostorski prikaz povprečij indeksov SPI po katastrskih občinah od leta 2000*. Najdeno 16. junija 2015 na spletnem naslovu http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/agromet/product/form/sl/SPI_karte.pdf
3. Agencija Republike Slovenije za okolje. *Standardiziran padavinski indeks*. Najdeno 16. junija 2015 na spletnem naslovu http://meteo.arso.gov.si/met/sl/agromet/indeks_spi/
4. Agencija Republike Slovenije za okolje. *Vreme in podnebje*. Najdeno 8. oktobra 2015 na spletnem naslovu <http://www.arso.gov.si/vreme/>
5. Agencija Republike Slovenije za okolje. *17. junij - svetovni dan boja proti suši in degradaciji tal*. Najdeno 17. junija 2015 na spletnem naslovu <http://www.arso.gov.si/o%20agenciji/novice/#N12904>
6. Alexandridis, A. K., & Zapranis, A. D. (2013). *Weather derivatives: modelling and pricing weather-related risk*. New York: Springer
7. Barnett, B. J., Barrett, C. B. & Skees, J. R. (2008). Poverty Traps and Index-Based Risk Transfer Products. *World Development*, 36(10), 1777–1778
8. Bordi, I., Frigio, S., Parenti, P., Speranza, A. & Sutera, A. (2001). The analysis of Standardized Precipitation Index in the Mediterranean area: large-scale patterns. *Annali di Geofisica*, 44(5/6), 965-978. Najdeno 21. maja 2015 na spletnem naslovu <http://www.annalsofgeophysics.eu/index.php/annals/article/view/3549>
9. Brocket, P. L., Wang, M. & Yang, C. (2005). Weather Derivatives and Weather Risk Management. *Risk Management and Insurance Review*, 2005, 8(1), 127–140. Najdeno 30. oktobra 2014 na spletnem naslovu http://www.researchgate.net/publication/40968354_Weather_Derivatives_and_Weather_Risk_Management
10. Burke, M., de Janvry, A. & Quintero, J. (2010). *Providing indexbased agricultural insurance to smallholders: Recent progress and future promise*. Berkeley: University of California
11. Ceglar, A. & Kajfež Bogataj, L. (2008). Obravnava meteorološke suše z različnimi indikatorji. *Acta agriculturae Slovenica*, (2), 407–425. Najdeno 31. julija 2014 na spletnem naslovu aas.bf.uni-lj.si/september%202008/09ceglar1.pdf
12. *Colorado Climate Center*. Najdeno 21. maja 2015 na spletnem naslovu <http://ccc.atmos.colostate.edu/pub/spi.pdf>
13. Cummins, J. D. & Mahul, O. (2009). *Catastrophe Risk Financing in Developing Countries: Principles for public Intervention*. Washington. Najdeno 18. junija 2015 na spletnem naslovu

- <http://siteresources.worldbank.org/FINANCIALSECTOR/Resources/CATRISKbook.pdf>
14. Cyr, D. & Kusy, M. (2007). Identification of Stochastic Processes for an Estimated Icewine Temperature Hedging Variable. *American Association of Wine Economists. Working Paper No. 5*. Najdeno 8. novembra 2014 na spletnem naslovu http://www.wine-economics.org/workingpapers/AAWE_WP05.pdf
 15. Economy of Malawi. V *Wikipedia*. Najdeno 18. junija 2015 na spletnem naslovu https://en.wikipedia.org/wiki/Economy_of_Malawi
 16. *European Drought Observatory*. Najdeno 21. maja 2015 na spletnem naslovu http://edo.jrc.ec.europa.eu/documents/factsheets/factsheet_spi.pdf
 17. Finas, B. (2012). The transfer of weather risk faced with the challenges of the future. *Technical newsletter*. Najdeno 1. februarja 2015 na spletnem naslovu http://www.scor.com/images/stories/pdf/library/newsletter/pc_nl_cata_naturelles_en.pdf
 18. Gregorčič, G. & Ceglar, A. (2007). Monitoring suše – regionalni aspekt. *Zbornik referatov/18. Mišičev vodarski dan*. Maribor: Vodnogospodarski biro
 19. Hayes, M. J., Svoboda, M.D., Wilhite, D.A. & Vanyarkho, O.V. (1999). Monitoring the 1996 Drought Using the Standardized Precipitation Index. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 80(3), 429–438. Najdeno 22. maja 2015 na spletnem naslovu <http://journals.ametsoc.org/doi/pdf/10.1175/1520-0477%281999%29080%3C0429%3AMTDUTS%3E2.0.CO%3B2>
 20. Hedging Weather. Najdeno 30. oktobra 2014 na spletnem naslovu <http://hedgingweather.com/tutorials/the-history-of-weather-derivatives/>
 21. Hellmuth, M. E., Osgood, D. E., Hess, U., Moorhead, A. & Bhojwani, H. (ur.). Index insurance and climate risk: Prospects for development and disaster management. *Climate and Society No. 2. International Research*. New York: International Research Institute for Climate and Society
 22. Herceg, A. (2012). The Palfai drought index. V G. Gregorčič (ur.), *Drought Management Centre for South-East Europe – DMCSEE: Summary of project results* (str. 17–22). Ljubljana: Agencija Republike Slovenije za okolje
 23. Hull, J. C. (2005). *Options, Futures, and Other Derivatives* (7th ed.). New Jersey: Pearson Prentice Hall
 24. Hull, J. C. (2013). *Fundamentals of Futures and Options Markets* (8th ed.). Boston: Pearson
 25. International Fund for Agricultural Development (IFAD). (2011). *Weather Index-based Insurance in Agricultural Development: A Technical Guide*. Najdeno 29. julija 2014 na spletnem naslovu www.ifad.org/ruralfinance/pub/wii_tech_guide.pdf
 26. Janos, M. (b.l.). Climate change, impacts and responses. Najdeno 26. maja 2015 na spletnem naslovu http://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tamop425/0038_foldrajz_MikaJanos-eghajlat-EN/ch01s33.html

27. Jewson, S. & Brix, A. (2007). *Weather Derivative Valuation*. New York: Cambridge University Press
28. Kajević, D. (2009). *Zavarovanje finančnih izgub vezanih na vremenska tveganja* (diplomska naloga). Ljubljana: Ekonomska fakulteta
29. Kang, M. G. (2007). Innovative agricultural insurance and schemes. *Agricultural Management, Marketing and Finance Occasional Paper*, (12). Najdeno 31. julija 2014 na spletnem naslovu <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1162e/a1162e00.pdf>
30. Kenda, R. (2009). Inovativni kmetijski zavarovalni produkti. *Zavarovalniški horizonti*, 5(2), 57–84
31. Kenda, R. (2012). Krepitev mikrofinanc z uporabo produktov prenosa tveganja na osnovi indeksa. *Zavarovalniški horizonti*, 8(1), 23–44
32. Kim, H. S. & Kim, H. S. (1996). *Global Corporate Finance: Text and Cases* (3rd ed.). Cambridge: Blackwell publishers, Inc
33. Komelj, J. (2013). *Predavanja na Ekonomski fakulteti, Splošno zavarovanje*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta
34. Konvencija združenih narodov o boju proti dezertifikaciji. Najdeno 6. februarja 2018 na spletnem naslovu <http://www2.unccd.int/sites/default/files/inline-files/Zgibanka3%20unccd%20slo.pdf>
35. Lopez Cabrera, B., Odening, M. & Ritter, M. (2013). Pricing Rainfall Derivatives at the CME. *SFB 649 Discussion Paper*, (5). Najdeno 25. maja 2015 na spletnem naslovu <http://sfb649.wiwi.hu-berlin.de/papers/pdf/SFB649DP2013-005.pdf>
36. Lukančič, T. (2008). *Premoženjsko zavarovanje finančnih izgub vezano na vremenske indekse* (magistrsko delo). Ljubljana: Ekonomska fakulteta
37. Mahul, O. & Stutley, C. J. (2010). *Government Support to Agricultural Insurance: Challenges and Options for Developing Countries*. Washington: The World Bank
38. Miranda, M. J. & Farrin, K. (2012). Index Insurance for Developing Countries. *Applied Economic Perspective and Policy* (2012), 34(3), 391–427. Najdeno 31. julija 2014 na spletnem naslovu <http://aepp.oxfordjournals.org/content/34/3/391.full.pdf+html>
39. Mishra, B. & Debasish, S. S. (2007). *Financial derivatives* (1st ed.). New Delhi: Excel Books
40. Ozan Evkaya, Ö. (2012). *Modelling weather index based drought insurance for provinces in the Central Anatolia Region* (magistrsko delo). Ankara: Middle East Technical University
41. Palfai, I. & Herceg, A. (2012). *Palfai Drought Index (PaDI) – Expansion of applicability of Hungarian PAI for Southeast (SEE) region*. Najdeno 26. maja 2015 na spletnem naslovu http://www.dmcsee.org/uploads/file/306_wp322_padi_expansionofapplicability.pdf
42. Panza Frece, T. (2011). *Osnove zavarovalništva*. Ljubljana: Zavod IRC
43. Pawale, V. & Dubinsky, W. (2009). A7: Insurance Linked Securities – Cat Bonds and Weather Derivatives. *Investment Symposium*. Najdeno 24. aprila 2014 na spletnem naslovu <https://www.soa.org/files/pd/2009-ny-dubinsky-a7.pdf>

44. Saraswat, N. (2012). *Weather Derivatives: An Emerging Market in Indian Context* (magistrsko delo). Pune: Gokhale Institute of Politics and Economics. Najdeno 8. novembra 2014 na spletnem naslovu
<http://www.slideshare.net/NehaSaraswat1/weather-derivatives-34421402>
45. Slovensko zavarovalno združenje. (b.l.). V *Slovar zavarovalnih izrazov*. Najdeno 10. novembra 2014 na spletnem naslovu <http://www.zav-zdruzenje.si/slovar-zavarovalnih-izrazov/>
46. Skees, J. R., Murphy, A., Collier, B., McCord, M. J., & Roth, J. (2007). *Scaling Up Index Insurance*. Najdeno 17. junija 2015 na spletnem naslovu
<http://www.microinsurancecentre.org/resources/documents/products/agriculture-incl-index/scaling-up-index-insurance-what-is-needed-for-the-next-big-step-forward.html>
47. *Standardized Precipitation Index (SPI)*. Najdeno 21. maja 2015 na spletnem naslovu
<http://gmao.gsfc.nasa.gov/research/subseasonal/atlas/SPI-html/SPI-description.html>
48. The Risk Management Agency. (2010). *Vegetation Index Pilot Program*. Najdeno 11. junija 2015 na spletnem naslovu <http://www.rma.usda.gov/pubs/rme/vegetation.pdf>
49. The World Bank. (2009). *Index-based Crop Insurance in Senegal: Promoting Access to Agricultural Insurance for Small Farmers*. Najdeno 12. junija 2015 na spletnem naslovu
http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/98e2c00041d405b5840c8400caa2aa08/Senegal+Ag.+Insurance+FINAL+REPORT_ENG+6MAY09.pdf?MOD=AJPERES
50. The World Bank. (2011). *Weather Index Insurance for Agriculture: Guidance for Development Practitioners*. Najdeno 29. julija 2014 na spletnem naslovu http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2012/01/19/000356161_20120119000449/Rendered/PDF/662740NWP0Box30or0Ag020110final0web.pdf
51. The World Bank. (2013). NDVI Pasture index-based insurance for Livestock Producers in Uruguay. Najdeno 11. junija 2015 na spletnem naslovu
<https://www.indexinsuranceforum.org/sites/default/files/URUGUAY%20Feasibility%20Livestock.pdf>
52. *The World Data Center for Remote Sensing of the Atmosphere*. Najdeno 11. junija 2015 na spletnem naslovu
https://wdc.dlr.de/data_products/SURFACE/images/ndvi_meris.php
53. Thom, H. C. S. (1966). *Some Methods of Climatological Analysis*. Geneva: World Meteorological Organization
54. Van Keymeulm, K. E. S. (2013). *Daily Temperature Modelling for Weather Derivative Pricing – A Comparative Index Forecast Analysis of Adapted Popular Temperature Models* (magistrsko delo). Gothenburg: School of Business, Economics and Law. Najdeno 17. decembra 2014 na spletnem naslovu
https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/33400/1/gupea_2077_33400_1.pdf
55. Zavarovalnica Triglav. Posebni pogoji za zavarovanje hmelja.
56. Zdovc, D. (2007). Sistemska rešitev zavarovanja kmetijstva. *Zavarovalniški horizonti*, 3(3), 3–24

57. Weather Risk Management Association. (2006). *2006 Survey Results*. Najdeno 8. novembra 2014 na spletnem naslovu www.wrma.org/wrma/library/PwCResultsJune222006.ppt
58. Weather Risk Management Association. (2007). *2007 Weather Risk Derivative Survey*. Najdeno 8. novembra 2014 na spletnem naslovu <https://wrma.org/wp-content/uploads/2014/07/WRMA-2007-Industry-Survey-Results.pdf>
59. Weather Risk Management Association. (2009). *2009 Weather Risk Derivative Survey*. Najdeno 8. novembra 2014 na spletnem naslovu <https://wrma.org/wp-content/uploads/2014/07/WRMA-2009-Industry-Survey-Results.pdf>
60. Weather Risk Management Association. (2011). *2011 Weather Risk Derivative Survey*. Najdeno 8. novembra 2014 na spletnem naslovu <http://library.constantcontact.com/download/get/file/1101687496358-153/PwC+Survey+Final+Presentation+20110519PRESS.pdf>

PRILOGE

KAZALO PRILOG

PRILOGA 1: SPI3 po postajah od leta 1972 do leta 2016 (en prag)	1
PRILOGA 2: SPI3 po postajah od leta 1972 do leta 2016 (kombinacija pragov)	1
PRILOGA 3: SPI4 po postajah od leta 1972 do leta 2016 (en prag)	1
PRILOGA 4: SPI4 po postajah od leta 1972 do leta 2016 (kombinacija pragov)	2
PRILOGA 5: Posebni pogoji za indeksno zavarovanje posevkov pred nevarnostjo pomanjkanja padavin (meteorološke suše).....	3
PRILOGA 6: Posebni pogoji za zavarovanje hmelja	5

PRILOGA 5: Posebni pogoji za indeksno zavarovanje posevkov pred nevarnostjo pomanjkanja padavin (meteorološke suše)

ZAVAROVALNICA TRIGLAV, v.o.o.
MIKLOŠIČEVA CESTA 19, LJUBLJANA



Posebni pogoji za indeksno zavarovanje posevkov pred nevarnostjo pomanjkanja padavin (meteorološke suše)

PG-plb-lpp
14-3

Izrazi v teh pogojih pomenijo

- **Indeksno zavarovanje** je zavarovanje katerega dogovorjena dajatev po teh pogojih je odvisna od vremenskih parametrov
- **meteorološka suša** odstopanje (pomanjkanje) količine padavin v določenem časovnem obdobju od dolgoletnega povprečja.
- **GERK** grafična enota rabe kmetijskega zemljišča v okviru posameznega kmetijskega gospodarstva - kmetije.
- **KO** katastrska občina
- **SPI (standardizirani padavinski Indeks):** je indeks, ki pove za koliko padavine v izbranem obdobju odstopajo od normalnih (pričakovanih) padavin (standardizirana tabela indeksov je na hrbtni strani teh pogojev).
- **SPI2** izbrano obdobje Indeksa je 2 meseca oz. 60 dni.
- **SPI3** izbrano obdobje Indeksa je 3 mesece oz. 90 dni.

1. člen - ZAVAROVANE NEVARNOSTI

Zavarovanje po teh pogojih krije dogovorjeni del škode, ki nastane zaradi meteorološke suše in sicer ko je SPI enak ali nižji od vrednosti indeksa dogovorjenega z zavarovalno pogodbo.

2. člen - PREDMET ZAVAROVANJA

- (1) Po teh pogojih se zavarujejo posevki (poljščine) in trajno travinje.
- (2) Z indeksom SPI2 se zavarujejo kulture s časom spravila v poletnih mesecih, kot so pšenica, ječmen, oves, rž/tritikala, proso, oljna ogrščica, oljna repica.
- (3) Z indeksom SPI3 se zavarujejo kulture s časom spravila v jesenskih mesecih, kot so krompir, ajda, soja, buče.
- (4) Z indeksom SPI3 se zavaruje tudi travinje.

3. člen - POGOJI ZA SKLENITEV ZAVAROVANJA

- (1) Zavarovanec je dolžan zavarovati vse posevke (poljščine) enake vrste oz. vse površine trajnega travinja.
- (2) Zavarovanje posevkov (poljščin) po indeksu za 2 mesečno obdobje (SPI2) mora biti sklenjeno najkasneje do 20. aprila.
- (3) Zavarovanje posevkov (poljščin) oz. trajnega travinja po indeksu za 3 mesečno obdobje (SPI3) mora biti sklenjeno najkasneje do 15. maja.
- (4) Zavarovanje posevkov (poljščin) je možno skleniti le za površine, ki so zavarovane pred nevarnostmi toče, požara in udarca strele.
- (5) Trajno travinje je mogoče zavarovati samostojno brez drugih zavarovanj posevkov in plodov ali zavarovanj gospodarskih živali.

4. člen - ZAVAROVALNA VSOTA

Zavarovalna vsota po teh pogojih je z zavarovalno pogodbo dogovorjena vrednost.

5. člen - OBDOBJE JAMČENJA

Za obdobje jamčenja po teh pogojih se šteje opazovalno obdobje, ki je opredeljeno za:

- 1) SPI2 od 16.4. do vključno 15.6.,
- 2) SPI3 od 16.5. do vključno 15.8.

6. člen - ZAVAROVALNI PRIMER

Zavarovalni primer nastopi, ko je SPI za opazovalno obdobje objavljen na spletnih straneh Agencije Republike Slovenije za okolje (ARSO) in je njegova vrednost enak ali manjša od v zavarovalni pogodbi dogovorjene vrednosti.

7. člen - DOLŽNOSTI PO ZAVAROVALNEM PRIMERU

Kadar nastopi zavarovalni primer mora zavarovanec škodo prijaviti v roku 14 dni po objavi SPI indeksa na spletni strani ARSO.

8. člen - UGOTOVITEV IN OBRAČUN ŠKODE

- (1) Škoda se ugotavlja na osnovi vrednosti SPI indeksov po posamezni katastrski občini (KO) objavljenih na spletni strani ARSO (http://meteo.arso.gov.si/met/si/agromet/indeks_spi/).
- (2) Zavarovalnica obračuna škodo za tiste zavarovane površine (GERK-e) po posameznih KO na katerih je nastal zavarovalni primer.
- (3) Za zavarovane površine (GERK-e), ki ležijo v večih KO se škoda obračuna po vrednosti SPI tiste KO, v kateri se nahaja največji del opazovane površine (GERK-a).

9. člen - DAJATEV ZAVAROVALNICE

- (1) Najvišjo možno dajatev zavarovalnice predstavlja dogovorjena zavarovalna vsota.
- (2) Višina dajatev je odvisna od višine ugotovljene in od višine dogovorjene vrednosti SPI indeksa na zavarovalni pogodbi.
- (3) Dajatev zavarovalnice po posamezni kulturi znaša v primeru:
 - 1) doseženega oz. preseženega 1. mejnika 50 % dogovorjene zavarovalne vsote.
 - 2) doseženega oz. preseženega 2. mejnika dogovorjeno zavarovalno vsoto.
- (4) Vrednost 1. in 2. mejnika se dogovorji z zavarovalno pogodbo.

10. člen - VELJAVNOST SPLOŠNIH POGOJEV

Za zavarovanja, sklenjena po teh pogojih, veljajo tudi splošni pogoji za zavarovanje posevkov in plodov, če niso s temi pogoji v nasprotju.

Splošna tabela opisa vrednosti SPI indeksa in verjetnosti pojava

Vrednost indeksa	Opis vrednosti	Verjetnost pojava
+2 in več	ekstremno mokro	2,3 %
+1,5 do +1,99	zelo mokro	4,4 %
+1,0 do +1,49	zmerno mokro	9,2 %
-0,99 do +0,99	normalno	68,2 %
-1,0 do -1,49	zmerno suho	9,2 %
-1,5 do -1,99	zelo suho	4,4 %
-2 in nižje	ekstremno suho	2,3 %

Opomba:

Namen tabele je seznanitev s pomenom številčnih vrednosti indeksa z opisno vrednostjo in pogostostjo pojava. Mejne vrednosti indeksov, ki določajo dajatev zavarovalnice so navedene v zavarovalni polici.

PRILOGA 6: Posebni pogoji za zavarovanje hmelja

ZAVAROVALNICA TRIGLAV, d.o.o.
MIKLOŠIČEVA CESTA 19, LJUBLJANA



Posebni pogoji za zavarovanje hmelja

PG-plo-hm
16-3

1. člen - ZAVAROVANE NEVARNOSTI

- (1) Zavarovanje krije škodo na prideliku hmelja, ki jo povzročijo toča, požar ali strela.
- (2) Če se posebej dogovori in je plačana dodatna premija, zavarovanje krije tudi škodo na prideliku hmelja, ki jo povzroči vihar.
- (3) Če se posebej dogovori in je plačana dodatna premija, zavarovanje krije tudi škodo na prideliku hmelja, ki jo povzroči toplotni udar.
Za toplotni udar po teh posebnih pogojih se šteje dogovorjeno zaporedje dni z izmerjeno maksimalno dnevno temperaturo 33 °C ali več v obdobju od 1. junija do 31. avgusta tekočega leta.
- (4) Zavarovalnica ni dolžna povrniti škode, ki jo hmelju povzročijo rastlinske bolezni, škodljivci in razni drugi škodljivi vplivi ter škode zaradi neustreznih agrotehničnih ukrepov, neustreznih ali slabih vodil in žičnih opor, kakor tudi ne škode na samih žičnih oporah.

2. člen - PREDMET ZAVAROVANJA

- (1) Predmet zavarovanja je hmelj. Zavarovanje obsega samo njegove plodove (kobule).
- (2) Zavarovanje krije škodo samo za količino, ne pa tudi za kakovost pridelka.
- (3) Pred nevarnostjo toplotnega udara je možno zavarovati samo površine hmelja, ki se namakajo.

3. člen - DOLŽNOST ZAVAROVANJA VSEGA PRIDELKA HMELJA

Zavarovalec je dolžan zavarovati ves pridelek hmelja na vseh površinah, zasajenih z njim. Vsak drugačen pisni ali ustni dogovor je brez pisne odobritve zavarovalnice neveljaven.

4. člen - ZAVAROVALNA VSOTA

Zavarovalna vsota za hmelj se določi na podlagi količine pričakovanega pridelka in po dogovorjeni ceni, ki je določena v polici.

5. člen - ČAS SKLENITVE ZAVAROVANJA

Zavarovanje hmelja po teh pogojih je možno skleniti najkasneje do 15. aprila.

6. člen - ZAČETEK IN KONEC JAMČENJA

- (1) Jamstvo zavarovalnice pritrje, ko po opravljeni rezi vzniknejo poganjki, če je bila že prej sklenjena zavarovalna pogodba in plačana premija, sicer pa po določilih 5. člena Splošnih pogojev za zavarovanje posevkov in plodov.
- (2) Jamstvo zavarovalnice preneha, ko je hmelj obran. Če pa hmelj ni obran v 10 dneh po končanem obiranju v tistem kraju, preneha jamstvo po preteku tega roka.

7. člen - DOLŽNOSTI PO ZAVAROVALNEM PRIMERU

- (1) Zavarovanec je dolžan o nastali škodi pisno obvestiti zavarovalnico v treh dneh od nastanka škodnega dogodka oz. ko je za škodo izvedel. Škodo sme prijaviti vsaka druga oseba, ki ima premoženjski interes za povračilo škode.
- (2) Zavarovanec je dolžan takoj po zavarovalnem primeru opraviti vse potrebne agrotehnične ukrepe (okopavanje, škropiljenje, obešanje vodil, pinoiranje, navijanje panog itd.).
- (3) Zavarovanec mora obrati hmelj do konca, če pade toča med obiranjem ali tik pred začetkom obiranja, čeprav škoda se ni bila ocenjena. Če zavarovanec tega ne stori, se mu ne povrne tisti del škode, ki je nastal zaradi zakasnelega, opuščene ali prekinjenega obiranja.
- (4) Če se zaradi toče prizadeti nasadi hmelja oberejo, preden je škoda ocenjena, je zavarovanec dolžan pustiti na treh mestih, in sicer na srednjem delu in na obeh koncih zavarovane parcele - v diagonalni - na vsakem delu po pet neobranih hmeljevih sadik kot osnovo za cenitev škode. Zavarovanec, ki teh vzorcev ne pusti, izgubi pravico do izplačila zavarovalnine.

8. člen - UGOTAVLJANJE IN OCENITEV ŠKODE

- (1) V fazi razraščanja hmelja (do ovetenja) se posredna končna škoda ugotavlja in ocenjuje tako, da se določi višina hmelja in odstotek odbitih vrhov.
- (2) V fazi od cvetenja do spravila pridelka se ocenjuje neposredna končna škoda na količini pridelka (s številom odbitih cvetov oziroma kobul na rastišče).
- (3) Škoda na hmelju, nastala zaradi viharja, se ocenjuje na osnovi deleža oziroma števila odtrganih vodil in znakov poškodb na rastlini po viharju.
- (4) K ugotavljanju škode na hmelju nastale zaradi toplotnega udara se pristopi, ko številu zaporednih dni z maksimalno dnevno temperaturo 33 °C ali več doseže v zavarovalni pogodbi dogovorjeno število dni. Pri tem se upoštevajo podatki objavljeni za spletni strani ARSO (<http://meteo.arso.gov.si/met/si/archive/>) za najbližjo meteorološko postajo.

9. člen - DAJATEV ZAVAROVALNICE (ZAVAROVALNINA)

- (1) Dajatev zavarovalnice za škodo, ki je nastala v fazi razraščanja hmelja (do cvetenja) se obračuna na osnovi ugotovljene predvidene škode iz tabele 1 s hrbtne strani teh Posebnih pogojev in določi dajatev zavarovalnice po 10. členu Splošnih pogojev za zavarovanje posevkov in plodov.
- (2) Dajatev zavarovalnice za škodo, ki je nastala v fazi od cvetenja do spravila pridelka se izplača v skladu z določili dajatev zavarovalnice po 10. členu Splošnih pogojev za zavarovanje posevkov in plodov.
- (3) Dajatev zavarovalnice za škodo na hmelju nastalo po toplotnem udaru se obračuna na osnovi ugotovljene predvidene škode iz tabele 2 s hrbtne strani teh Posebnih pogojev vendar največ do 20 % zavarovalne vsote.

10. člen - VELJAVNOST SPLOŠNIH POGOJEV ZA ZAVAROVANJE POSEVKOV IN PLODOV

Za zavarovanje, sklenjeno po teh posebnih pogojih, veljajo tudi določila splošnih pogojev za zavarovanje posevkov in plodov, če niso v nasprotju s posebnimi pogoji.

Tabela 1: Izračun predvidene končne škode po toči glede na višino trte in % odbitih vrhov hmelja

% odbitih vrhov	Predvidena končna škoda glede na višino trte v %				
	1 do 2 m	2 do 3 m	3 do 4 m	4 do 5 m	5 do 6 m
5-10	0	4	6	5	2
11-15	2	7	9	8	4
16-20	5	9	12	11	6
21-25	7	11	15	14	8
26-30	8	13	18	17	10
31-35	10	16	21	20	13
36-40	12	19	24	23	16
41-45	14	22	27	27	19
46-50	15	25	31	30	22
51-55	17	28	35	33	25
56-60	19	31	39	37	27
61-65	21	35	43	41	30
66-70	23	39	47	45	32
71-75	25	44	51	48	35
76-80	27	48	55	52	37
81-85	29	53	60	56	40
86-90	31	58	66	60	43
91-95	33	64	73	65	46
96-100	35	70	80	70	50

Opomba: Pri izračunu končne škode po tej tabeli se pri sorti hmelja SG predvidena končna škoda pomnoži s faktorjem 1,1, pri sortah Bobek in Magnum pa s faktorjem 0,9.

Tabela 2: Izračun predvidene škode zaradi toplotnega udara glede na dolžino nizov z maksimalno dnevno temperaturo 33 °C ali več

Dolžina niza v dneh	Maksimalna dajetev, izražena v % od zavarovalne vsote
10 - 15	do 10 %
16 - 20	do 15 %
21 in več	do 20 %

Opomba: Dolžino niza v dneh predstavljajo neprekinjeno zaporedje dni z maksimalno dnevno temperaturo 33 °C ali več, s tem da se niz ne prekine če sta vmes 2 zaporedna dneva s temperaturo nižjo od 33 °C.