

**UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA DRUŽBENE VEDE**

**Dejan Bogdan**

**NEURJA S TOČO V POMURJU**

**Diplomsko delo**

**Ljubljana, 2006**

**UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA DRUŽBENE VEDE**

**Dejan Bogdan**

**Mentor: red. prof. dr. Marjan Malešič**

**NEURJA S TOČO V POMURJU**

**Diplomsko delo**

**Ljubljana, 2006**

*Zahvaljujem se red. prof. dr. Marjanu Malešiču za strokovno pomoč in vodenje pri pisanju diplomskega dela.*

*Za pomoč pri zbiranju podatkov za pisanje diplomskega dela se zahvaljujem g. Martinu Smodišu in njegovim sodelavcem na Upravi RS za zaščito in reševanje, Izpostava Murska Sobota.*

*Posebno hvaležen sem očetu in mami, ki sta mi z mnogimi odrekaji omogočila študij v Ljubljani.*

*Hvala Bronji za vzpodbudo, ki mi jo je namenila v drugi polovici študija.*

*Damjanu se zahvaljujem za posredovanje pri zbiranju podatkov.*

*Hvala sošolcem, ki so za časa študija postali moji prijatelji.*

*V času pisanja diplomskega dela sta mi pogosto delali družbo Kaja in Maja. Brez vaju mi ne bi uspelo.*

*Tudi vsem ostalim, iskrena hvala.*

## KAZALO

<b>1. UVOD.....</b>	<b>5</b>
<b>2. METODOLOŠKI OKVIR.....</b>	<b>7</b>
2.1. Predmet proučevanja.....	7
2.2. Cilji proučevanja.....	7
2.3. Hipoteze.....	8
2.4. Metode dela.....	8
2.5. Omejitve.....	9
2.6. Struktura naloge.....	9
<b>3. OPREDELITEV TEMELJNIH POJMOV.....</b>	<b>10</b>
3.1. Nesreča.....	10
3.2. Naravna nesreča.....	11
3.3. Nevarnost nesreče.....	11
3.4. Ogroženost.....	12
3.5. Regija.....	12
3.6. Toča.....	13
3.7. Neurje.....	13
<b>4. PODNEBNE IN GOSPODARSKE ZNAČILNOSTI POMURJA.....</b>	<b>14</b>
4.1. Osnovni podatki.....	14
4.2. Podnebne značilnosti Pomurja.....	14
4.3. Gospodarske značilnosti Pomurja.....	17
<b>5. POGOSTOST POJAVA NEURIJ S TOČO.....</b>	<b>19</b>
<b>6. NAJVEČJA NEURJA S TOČO V POMURJU V OBDOBJU 1994-2004.....</b>	<b>23</b>
<b>7. PRIKAZ ŠKODE, KI JO JE POVZROČILA TOČA V OBDOBJU 1994-2004.....</b>	<b>25</b>
<b>8. PRIKAZ ŠKODE NA KMETIJSKIH POVRŠINAH V POMURJU V LETU 2004.....</b>	<b>29</b>
<b>9. OBRAMBA PRED TOČO.....</b>	<b>35</b>
9.1. Poskusi preverjanja zanesljivosti obrambe pred točo.....	36
9.1.1. Poskus NHRE.....	36
9.1.2. Poskus Grossversuch IV.....	37
9.1.3. Poskus NDCMP.....	37

9.2. Obramba pred točo v Sloveniji.....	38
9.2.1. Zagovorniki obrambe pred točo.....	38
9.2.2. Nasprotniki obrambe pred točo.....	39
<b>10. ZAKLJUČEK.....</b>	<b>43</b>
<b>11. SEZNAM KRATIC.....</b>	<b>46</b>
<b>12. SEZNAM SLIK, TABEL IN DIAGRAMOV.....</b>	<b>46</b>
12.1. Seznam slik.....	46
12.2. Seznam tabel.....	46
12.3. Seznam diagramov.....	47
<b>13. LITERATURA.....</b>	<b>47</b>

## 1. UVOD

Naravne nesreče so pojav, ki spremlja človeštvo skozi njegovo celotno zgodovino. Kljub tehnologiji, ki se še vedno izjemno razvija, nas naravne nesreče vedno znova presenetijo. Ob svojem pojavu pogosto povzročijo veliko gospodarsko škodo in velikokrat tudi žrtve med prebivalstvom. Statistični podatki kažejo, da se je število velikih naravnih nesreč v zadnjih petnajstih letih dramatično povečalo. V nerazvitih državah, kjer vlada revščina, se zaradi naravnih nesreč povečuje število smrtnih žrtev, v razvitih državah se število smrtnih žrtev zmanjšuje, povečujejo pa se materialne izgube. Zaradi nepremišljenih posegov v okolje, smo za pojav naravnih nesreč v veliki meri odgovorni ljudje sami (Ušeničnik, 2002: 5).

Slovenija leži v razmeroma ugodni legi na jugovzhodnem robu srednje Evrope. Toda to ugodnost plačuje s precejšnjo stopnjo ogroženosti od naravnih nesreč, ki je značilna za tektonsko mlada ozemlja alpidskega tipa. Pri nas se pogosto pojavljajo potresi, zemeljski plazovi, snežni plazovi, gozdni požari, rečne poplave, suša, pozeba in toča (Gams, 1983: 10-13).

Med naravne nesreče, ki Slovenijo prizadenejo vsako leto uvrščamo tudi neurja s točo. Slovenija leži v zmernem podnebnem pasu, kjer so za nastanek neurij s točo ugodne klimatske razmere. Meteorologi do danes niso odkrili učinkovite metode, po kateri bi lahko vnaprej napovedali pojav neurij s točo. Pojav toče je nenaden in nenapovedan. Ravno zato nas toča vedno znova preseneti in povzroči še toliko večjo škodo.

Pomurje leži na skrajnem severovzhodnem robu Slovenije in sodi med najbolj nerazvita območja v Sloveniji. Gospodarske razmere v regiji so slabe. Brezposelnost je visoka, investicije v gospodarstvo so redke. K slabemu gospodarskemu položaju še dodatno prispevajo slabe cestne povezave. Mladi v pomurski regiji ne najdejo perspektive za prihodnost, zato se vse pogosteje odločajo za selitev v bolj razvite predele Slovenije. Za Pomurje je značilno, da je v primerjavi z ostalimi območji v Sloveniji to regija, ki se še vedno v veliki meri ukvarja s kmetijstvom. Obrat kapitala je v kmetijstvu najmanjši. Za doseganje dobička v kmetijstvu je potrebno največ časa. Kmet za ustvarjanje donosa porabi nekaj let. Pri tem ga ovirajo številni dejavniki.

Eden od teh dejavnikov so neurja s točo, ki največjo škodo povzročajo prav na kmetijskih površinah. Pojav toče je značilen za toplejši del leta. To je obdobje, ko so kmetijske rastline v najobčutljivejši fazi razvoja. Huda toča lahko uniči celoten pridelek. Škodo pa pri tem ne občutijo le kmetje sami, ampak tudi prehrabena industrija, zavarovalnice in navsezadnje država, ki ob divjanju velikih neurij s točo, krije škodo neposredno iz proračuna. Pomurske kmete pa ne ogroža le toča. Zelo pogosto kmetijske površine prizadene suša, ki ima enako kot toča, katastrofalne posledice. Ob obilnih padavinah in taljenju snega v gorah pogosto poplavlja reka Mura, ki prav tako prizadene kmetijske površine. V vseh teh negativnih dejavnikih lahko iščemo vzrok za nenehno upadanje števila ljudi, ki se ukvarjajo s kmetijstvom.

Že več stoletij se ljudje poskušajo na različne načine zavarovati pred točo. Izkoriščajo sodobna znanstvena dognanja in tehnične dosežke s področja obrambe pred točo. Toda vsi načini obrambe so razmeroma dragi in nedokazano učinkoviti. Kmet, ki živetari iz leta v leto, si dragih metod obrambe pred točo ne more privoščiti. Debate o učinkovitih metodah za obrambo pred točo se razvnamejo vsako leto. Stroka si še danes ni enotna, katera metoda je najbolj učinkovita. Dejstvo je, da Slovenija nima učinkovite strategije za obrambo pred točo. Toča pa vsako leto izstavi svoj račun. Vsota ponavadi presega nekaj milijard tolarjev. Ta sredstva bi se lahko porabila mnogo bolj smotno. Če pojava neurij s točo ne moremo preprečiti, bi ga lahko vsaj omilili. Vlaganje v bolj učinkovit sistem obrambe pred točo, bi se lahko povrnilo v nekaj letih.

Ker sam prihajam s pomurske regije, me problematika s področja naravnih nesreč na tem območju še toliko bolj zanima. Večkrat sem imel priložnost obiskati kmetijske površine neposredno po koncu uničujočega neurja s točo. Pogled na razdejane poljščine je zelo žalosten. Še bolj žalosten je pogled na kmeta, ki opazuje kaj ostalo od njegovega letoletnega trdega dela. Nam, prebivalcem Pomurja se pogosto očita, da za reševanje problematike na različnih področjih, sami storimo premalo. Upam, da bo ta naloga prispevala skromen delež k izboljšanju poznavanja neurij s točo in težav, ki jih lahko ta uničujoči naravni pojav povzroči kmetijskim površinam.

## **2. METODOLOŠKI OKVIR**

### **2.1. Predmet proučevanja**

Osrednjo pozornost v nalogi namenjam predstavitvi pojava neurij s točo, ki vsako leto povzroča veliko škodo predvsem v kmetijstvu. Pod drobnogled sem vzel domačo, pomursko regijo, ki je na pojav neurij s točo še toliko bolj občutljiva, saj je tu delež prebivalstva, ki se ukvarja s kmetijstvom največji. V nalogi bo natančneje opisan pojav toče in podnebne razmere, ki omogočajo nastanek tega vremenskega pojava. Posebej natančno bom podnebje analiziral v Pomurju. Opisana bo ogroženost Pomurja od pojava neurij s točo in povprečno število dni pojava toče enem v letu, za obdobje 50 let. Nadalje bo natančno opisana škoda na kmetijskih pridelkih, in sicer na primeru leta 2004, ko so neurja s točo povzročila še posebej veliko škodo. Proti koncu naloge bom predstavil ukrepe s področja obrambe pred točo. Izpostavil bom sodobne metode obrambe pred točo in dileme, ki se pri tem pojavljajo. S pomočjo podatkov, ki jih bom predstavil v posameznih poglavjih, bom na koncu naloge ugotavljal ogroženost Pomurja od pojava neurij s točo in ustreznost ukrepov s področja obrambe pred točo.

### **2.2. Cilji proučevanja**

Kot temeljne cilje proučevanja v diplomskem delu sem izpostavil predvsem naslednje:

- spoznati in opisati pojav ter pogoje za nastanek neurij s točo,
- opisati podnebne in gospodarske značilnosti pomurske regije,
- na podlagi konkretnih števil ugotoviti povprečno število dni pojava neurij s točo v enem letu v Pomurju in pridobljene podatke primerjati s slovenskim povprečjem (za obdobje 50 let),
- predstaviti največja neurja s točo v Pomurju v obdobju od leta 1994 do leta 2004,
- primerjati povzročeno škodo zaradi neurij s točo v Pomurju s podatki o povzročeni škodi zaradi neurij s točo v celotni Sloveniji v obdobju od leta 1994 do leta 2004,
- primerjati podatke o škodi v Pomurju zaradi neurij s točo z ostalimi naravnimi nesrečami v obdobju od leta 1994 do leta 2004,
- natančno predstaviti škodo, ki jo toča v Pomurju povzroči na kmetijskih pridelkih (na primeru leta 2004),



- predstaviti ukrepe s področja obrambe pred točo in izpostaviti njihovo učinkovitost in zanesljivost,
- ugotoviti ogroženost Pomurja od pojava neurij s točo in primernost ukrepov s področja obrambe proti toči.

### 2.3. Hipoteze

Temeljne hipoteze, ki jih bom preizkusil v diplomskem delu so:

**Prva hipoteza:** Podnebne razmere na območju Pomurja so ugodne za pojav neurij s točo.

**Druga hipoteza:** Pomurska regija spada med pred točo najbolj ogrožena območja v Sloveniji.

**Tretja hipoteza:** Neurja s točo, kot oblika naravne nesreče, so na območju Pomurja največji povzročitelj škode na kmetijskih površinah.

**Četrta hipoteza:** Sistem obrambe pred točo v Sloveniji je nepopoln in neučinkovit.

### 2.4. Metode dela

Pri analizi in proučevanju neurij s točo v Pomurju sem uporabil različne družboslovne metode.

Za analizo zakonodaje s področja varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami sem uporabil metodo analize in interpretacije primarnih virov. Za proučevanje sem uporabil Zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami, Zakon o odpravi posledic naravnih nesreč in Doktrino zaščite, reševanja in pomoči.

Drugo metodo, ki sem jo uporabil, je analiza in interpretacija sekundarnih virov. S pomočjo te metode sem analiziral knjige in članke na temo neurij s točo. Osredotočil sem se na članke v zbornikih in strokovnih revijah, ki se posvečajo tematiki na področju naravnih nesreč.

Metodo analize uradnih statistik sem uporabil za prikaz škode, ki so jo povzročila neurja s točo v obdobju od leta 1994 do leta 2004. Podatke sem pridobil na Statističnem uradu RS. S študijo primera sem preučil povzročeno škodo zaradi neurij s točo na kmetijskih površinah in pridelkih v Pomurju leta 2004. Tako sem ugotavljal izpad pridelkov po posameznih kulturah in dejansko škodo, ki so jo pri tem utrpeli pridelovalci. Podatke sem pridobil na Upravi za zaščito in reševanje RS, Izpostava Murska Sobota.

S pomočjo primerjalne metode sem primerjal podatke o škodi zaradi neurij s točo v Pomurju v obdobju 1994-2004. Pridobljene podatke v omenjenem obdobju sem primerjal s podatki za območje celotne države in ugotavljal škodo, ki jo povzročijo neurja s točo v primerjavi z ostalimi vrstami naravnih nesreč. Moj namen je bil ugotoviti, ali so neurja s točo v primerjavi z ostalimi naravnimi nesrečami največji povzročitelj škode.

## **2.5. Omejitve**

V diplomski nalogi ne bom podrobneje posegal na področje meteorološke stroke. Prav tako v nalogi ne bom podrobneje opisoval poškodb, ki nastanejo zaradi neurij s točo na kmetijskih pridelkih, sadnemu drevju, vinogradih ter drugih ogroženih vrstah.

## **2.6. Struktura naloge**

Po uvodu in opredelitvi metodološkega okvirja diplomske naloge ter pojasnitvi ključnih pojmov, bom v četrtem poglavju opisal podnebne in gospodarske značilnosti pomurske regije. V začetku bom predstavil najbolj pomembne značilnosti podnebja v celotni državi. Te značilnosti bom nato primerjal z značilnostmi podnebja v Pomurju. Posebej bom izpostavil možnosti za nastanek neurij s točo v Pomurju. V nadaljevanju bom opisal gospodarski položaj pomurske regije in pri tem posebej izpostavil položaj kmetijstva, saj neurja s točo povzročajo največ škode ravno tej gospodarski panogi.

V petem poglavju bom analiziral zgodovino in pogostost pojavljanja neurij s točo na območju Pomurja ter primerjal dobljene številke s slovenskim povprečjem. Na ta način bom ugotavljal ogroženost Pomurja od pojava neurij s točo. Tako bom ugotovil, kakšna je stopnja ogroženosti Pomurja od pojava neurij s točo v primerjavi z ostalimi področji v Sloveniji.

V naslednjem poglavju bom predstavil kronološki pregled največjih neurij s točo v Pomurju v obdobju od leta 1994 do leta 2004. S pomočjo podatkov iz tega poglavja bom preverjal ugotovitve iz poglavja o pogostosti pojavljanja neurij s točo v Pomurju.

Sedmo poglavje bo namenjeno predstavitvi natančne analize škode, ki so jo povzročila neurja s točo v Pomurju in Sloveniji v obdobju od leta 1994 do leta 2004. Pridobljene

ocene škode bom primerjal z drugimi oblikami naravnih nesreč in določil delež, ki ga pri tem predstavljajo neurja s točo. Za lažje razumevanje razsežnosti škode, ki so jo povzročila neurja s točo, bom te podatke primerjal s proračuni pomurskih občin, ki so jih prizadela neurja s točo.

Nadalje bom analiziral škodo, ki so jih neurja s točo povzročila na kmetijskih pridelkih v Pomurju leta 2004. Predstavil bom izpad pridelka po posameznih kulturah. Izpad pridelka bom natančneje prikazal, ko bom v analizo vključil podatke o odkupnih cenah nekaterih najpomembnejših kmetijskih pridelkov v letu 2004.

V devetem poglavju bom predstavil ukrepe s področja obrambe pred točo. Opisal bom uspešnost obrambe pred točo in predstavil dileme, ki se pojavljajo glede njene učinkovitosti. Načine s katerimi bi lahko omilili posledice neurij s točo, bom predstavil s pomočjo podatkov o možnosti postavitve mrež proti toči in zavarovanju pridelka pri zavarovalnicah.

V zaključku naloge bom analiziral ugotovitve po posameznih poglavjih.

### **3. OPREDELITEV TEMELJNIH POJMOV**

#### **3.1. Nesreča**

"Nesreča je dogodek ali vrsta dogodkov, povzročenih po nenadzorovanih, naravnih in drugih silah, ki prizadenejo oziroma ogrozijo življenje ali zdravje ljudi, živali ter premoženje, povzročijo škodo na kulturni dediščini in okolju v takem obsegu, da je za njihov nadzor in obvladovanje potrebno uporabiti posebne ukrepe, sile in sredstva" (Zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami, 8. člen: Uradni list RS št. 64/94).

Bojan Ušeničnik (2002: 462-463) je s stališča ogroženosti nesreče razdelil v štiri značilne skupine:

1. skupina – nesreče, ki se pojavljajo zelo pogosto, tako rekoč vsak dan (požari, prometne nesreče, nesreče pri delu, nesreče v prostem času). V njih so največkrat udeleženi posamezniki ali manjše skupine. Njihove posledice so lokalno omejene.
2. skupina – nesreče, ki jih povzročijo naravni pojavi ali pa so družbeno pogojene (potresi, poplave, viharji, vojna s klasičnim orožjem). Pojavljajo se bolj poredko, vendar so njihove posledice raznovrstne in obsežne. Prizadenejo lahko celotno

skupnost, ker uničijo ali poškodujejo infrastrukturo in onemogočijo življenjsko pomembne dejavnosti. V skrajnih primerih lahko povzročijo tudi razkroj socialnega življenja.

3. skupina – nesreče, ki se pojavljajo v tako imenovanih nevarnih dejavnostih (industrijske nesreče, jedrske nesreče). Te nesreče neposredno ne vplivajo na strukturo družbe, čeprav lahko povzročijo velike človeške žrtve in materialno škodo in imajo nepredvidljive dolgoročne posledice v okolju. V to skupino bi lahko glede na specifične posledice uvrstili tudi epidemije človeških in živalskih nalezljivih bolezni.
4. skupina – globalna ekološka in družbena tveganja, ki so posledica netrajnostnih vzorcev proizvodnje in potrošnje ter mednarodnih konfliktov (npr. čezmerno industrijsko in drugo onesnaževanje vode in ozračja, vojna z jedrskim orožjem). Globalno onesnaževanje lahko povzroči izgubo svetovne biološke raznovrstnosti (genov, vrst, populacij in ekosistemov), kar lahko privede do usodnega zmanjšanja bioloških virov.

### **3.2. Naravna nesreča**

"Naravna nesreča je dogodek ali vrsta med seboj povezanih dogodkov, ki so jih povzročile naravne sile, prizadenejo pa kulturno pokrajino oziroma njene posamezne družbene sestavine. Nesreča se zgodi šele, ko naravni pojav oziroma naravne sile učinkujejo na človeka ter na njegovo življenjsko in družbeno okolje" (Doktrina zaščite, reševanja in pomoči: 53).

"Naravne nesreče so potres, poplava, zemeljski plaz, snežni plaz, visok sneg, močan veter, toča, žled, pozeba, suša, množični pojav nalezljive človeške, živalske ali rastlinske bolezni in druge nesreče, ki jih povzročijo naravne sile" (Zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami, 8. člen: Uradni list RS št. 64/94).

### **3.3. Nevarnost nesreče**

"Nevarnost nesreče je verjetnost, da se bo zgodila nesreča in prizadela oziroma ogrozila življenje ali zdravje ljudi in živali ter povzročila uničenje ali škodo na premoženju, kulturni dediščini in okolju" (Zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami, 8. člen: Uradni list RS št. 64/94).

### **3.4. Ogroženost**

Anžič (1997: 114) med vire ogrožanja vključuje:

- vojaško ogrožanje.
- ogrožanje notranje varnosti (ogrožanje ustavne ureditve, teroristična dejavnost, kriminaliteta ter druge oblike ogrožanja življenj in premoženja).
- ogroženost življenjskega okolja (onesnaževanje, naravne in druge, zlasti tehnološke nesreče velikega obsega, uporaba sodobnega konvencionalnega ali jedrskega, kemičnega ali biološkega orožja itd.).

"Ogroženost je resnična ali občutena izpostavljenost ljudi, živali, premoženja, kulturne dediščine in okolja nevarnostim naravnih in drugih nesreč" (Zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami, 8. člen: Uradni list RS št. 64/94).

V teoriji govorimo o stvarni ogroženosti, tj. o vojaško političnih razmerah v okolju skupnosti, pogostosti in moči naravnih in drugih nesreč, ekološki izpostavljenosti itd. in o zaznani ogroženosti, ki jo pripadniki skupnosti subjektivno zaznavajo in se odraža v javnem mnenju (Malešič, 2002: 553).

Najbolj znani viri ogrožanja, ki ogrožajo globalno varnost so: širjenje orožja za množično uničevanje, uničevanje okolja, mamila, narkotiki, organizirani kriminal, naravne in tehnološke nesreče, terorizem, razlike v dostopnosti naravnih virov, etnični spopadi znotraj držav, skrajni nacionalizmi, zdravstveni problemi, razdeljenost sveta na bogate in revne, prevelika rast prebivalstva, meddržavni regionalni konflikti, politični in ekonomski begunci, islamski fundamentalizem in staranje prebivalstva (Malešič, 2002: 554).

### **3.5. Regija**

"Regija je geografsko, urbano ali kako drugače povezano območje dveh ali več lokalnih skupnosti, ki z vidika varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami predstavlja celoto" (Zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami, 8. člen: Uradni list RS št. 64/94).

Ušeničnik (2002: 493) regijo definira kot geografsko in po drugih značilnostih oblikovano območje, kjer pod skrbništvom Uprave RS za zaščito in reševanje na področju varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami deluje regijska izpostava Uprave RS za zaščito in reševanje, katere naloga je organizacija sil za zaščito, reševanje in pomoč na območju te regije in skrb za usklajeno pripravo in delovanje občin na področju zaščite in reševanja.

### 3.6. Toča

"Ledene kroglice različnih velikosti in tudi nepravilnih oblik s premerom od 5 do 90 mm ali še celo več, ki padajo na zemeljsko površino z različno močjo. So ali popolnoma prozorne ali pa sestavljene iz prosojnih, motnih, snegu podobnih plasti, ki so debele do 1 mm. Toča pada predvsem pri močnem nevihtnem<sup>1</sup> vremenu, ki ga spremljajo močni električni pojavi, vendar temperatura zraka v prizemnih plasteh ni pod 0°C. Pada iz nevihtnih oblakov kumulonimbusov<sup>2</sup>, ki segajo v območje tropopavze<sup>3</sup>. Velikost zrn toče je zelo različna. Najpogosteje so zrna toče v območju premera do 1 cm. Vendar se pojavlja tudi toča s premerom 2-3 cm, pri močnih nevihtah pada toča debela kot golobja jajca ali celo kokošja. Ta zrna toče tehtajo od 500 g do 1 kg. Do sedaj največja zrna toče kot nam je znano iz literature pa so padala na Kitajskem leta 1902, ko so izmerili zrno toče s premerom 21 cm in težko 4,5 kg. Toča povzroča zelo velike ujme zlasti v agrikulturi" (Pučnik, 1980: 238).

### 3.7. Neurje

"Po meteorološki definiciji je neurje pojav z zelo močnimi padavinami in zelo močnim vetrom, ponavadi se takšno vreme pojavlja ob nevihtah. Nevihtno neurje je posledica vertikalno močno razvitega kopastega oblaka – kumulonimbusa. Nevihtno neurje dobiva energijo iz kondenzacije vodne pare zato je možno le tedaj, ko je v zraku veliko vlage, torej ob visokih temperaturah zraka. Dolgotrajnejše neurje je možno le ob striženju vetra, saj tedaj veter v višinah odnaša zrak, iz katerega so se padavine že izločile. Izrazita nevihtna neurja so povezana s prehodi hladnih front in skupinami neviht (večcelične nevihte<sup>4</sup>) ali supercelično<sup>5</sup> nevihto" (Vrhovec, 2002:287).

---

<sup>1</sup>" Nevihta je vremenski pojav, povezan s kumulonimbusom in grmenjem, pogosto tudi z močnim dežjem, točo in bliskanjem" (Leder in Petkovšek, 1990: 56).

<sup>2</sup>"To so težki in gosti vodeni oblaki, ki se močno razširijo v pokončno smer. Ko zaledeni gornji del, mu pravimo nevihtni oblak. Gornji ledeni del tega velikanskega kopastega oblaka je navadno sploščen in podoben perjanici. Lahko je tudi vlaknat ali progast. Na splošno je kumulonimbus v gornjem delu podoben nakovalu" (Neukamp, 2000: 19).

<sup>3</sup>Meja med troposfero in stratosfero. Do tropopavze se temperatura zraka zmanjšuje normalno z višino. Vsi vremenski pojavi s svojimi vertikalnimi gibanji (včasih zelo živahnimi) se pojavljajo pod tropopavzo. Zračni promet nad tropopavzo je zato bolj miren (Veliki splošni leksikon, 1998: 4474).

<sup>4</sup>V kateri je več celic od katerih nekatere nastajajo, druge odmirajo (Leder in Petkovšek 1990: 57).

<sup>5</sup>"Sestavlja jo en sam zelo velik kumulonimbus dokaj značilne zgradbe, ki potuje na daljše razdalje" (Leder in Petkovšek, 1990: 56-57).

## **4. PODNEBNE IN GOSPODARSKE ZNAČILNOSTI POMURJA**

### **4.1. Osnovni podatki**

Pomurje je pokrajina v severovzhodni Sloveniji ob osrednjem toku reke Mure, ki meji na tri države: Avstrijo, Madžarsko in Hrvaško. Na površini 1336 km<sup>2</sup> (6,6% celotne površine Slovenije), ki jo sestavlja 26 občin<sup>6</sup> živi okrog 130 000 prebivalcev. Na desni strani reke Mure obsega Pomurje Apaško in Mursko polje, medtem ko se na levi strani Mure raztezata Dolinska in Ravenska ravnina. Terciarno gričevje sestavljajo na severu Goričko, na jugu Ljutomerske gorice, na vzhodu Lendavske gorice, na jugozahodu pa Radgonsko-Kapelske gorice.

([http://www.pomurje.net/pomurje\\_predstavitev.asp](http://www.pomurje.net/pomurje_predstavitev.asp), 20.12.2005)

### **4.2. Podnebne značilnosti Pomurja**

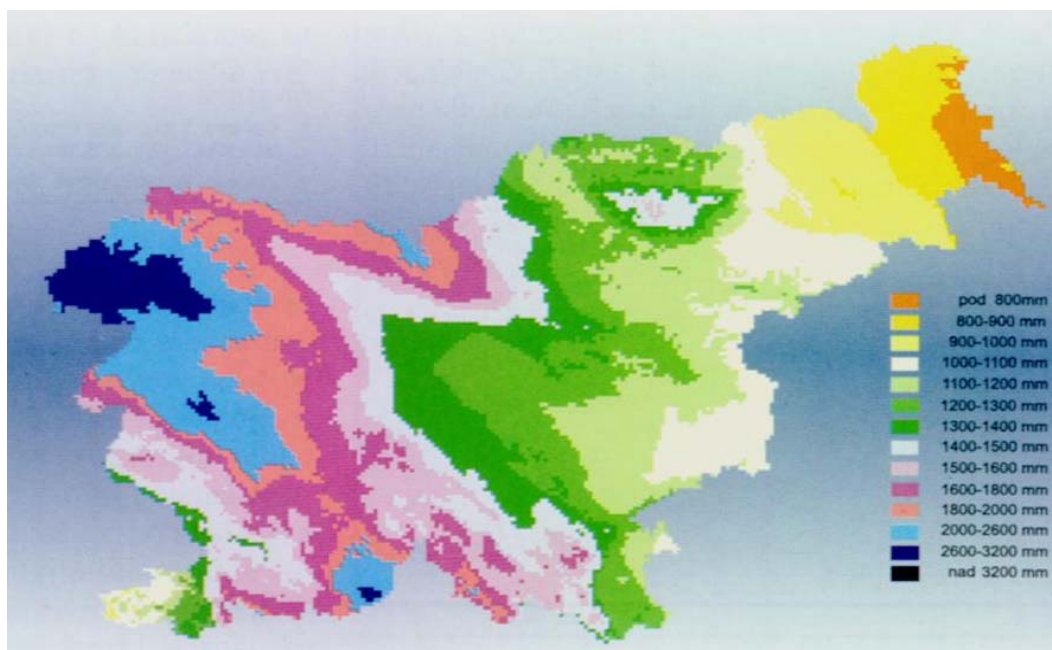
Za podnebje v Sloveniji je značilna velika pestrost, ki se kaže v različnih vrednostih številnih klimatskih parametrov. Na klimatske parametre vplivajo številni klimatski dejavniki. V Sloveniji so ti dejavniki sledeči: lega v zmernih geografskih širinah sorazmerno blizu Atlantika in vpliva zahodne zračne cirkulacije, lega na obrobju Jadranskega morja oziroma na prehodu med Sredozemljem in evrazijsko celino ter reliefnih značilnostih. Največja pestrost podnebja se kaže v različnih količinah padavin in temperaturnih razlikah. Slovenija spada med najbolj namočene predele Evrope in sveta. Povprečno v Sloveniji pade na leto okoli 1570 mm padavin. Razlike v letni količini padavin so v slovenskem prostoru precej velike. Tako znaša povprečje v Julijskih Alpah kar 3500 mm padavin, medtem ko jih je v Pomurju le 800 mm. Nad veliko večino površja Slovenije je srednja letna temperatura zraka med 8 in 10° C. V Pomurju se srednja letna temperatura giblje v skladu s slovenskim povprečjem in znaša 10° C. Povprečna temperatura v januarju se v Pomurju giblje med -1° in -2° C. V mesecu juliju pa povprečna temperatura znaša 20° C (Pučnik, 1980: 137-139; Ogrin, 2002:29-32). Podnebje v

---

<sup>6</sup> Beltinci, Cankova, Črenšovci, Dobrovnik, Gornja Radgona, Gornji Petrovci, Grad, Hodoš, Kobilje, Križevci pri Ljutomeru, Kuzma, Lendava, Ljutomer, Moravske Toplice, Murska Sobota, Odranci, Puconci, Radenci, Razkrižje, Rogašovci, Sveti Jurij, Šalovci, Tišina, Turnišče, Velika Polana in Verzej  
([http://www.pomurje.net/pomurje\\_predstavitev.asp](http://www.pomurje.net/pomurje_predstavitev.asp)).

Pomurju je subpanonsko<sup>7</sup>. Vsi deli Slovenije ne dobivajo največ padavin ob istem času. Zahodna Slovenija dobiva največ padavin jeseni, vzhodna pa pozno spomladi in poleti, kar kaže na konvekcijske<sup>8</sup> padavine, kar je ugodno za poljščine. Zaradi tega ima vzhodna Slovenija celinski padavinski režim<sup>9</sup>, zahodna pa submediteranski<sup>10</sup> padavinski režim (Klemenčič 2002: 26-30). Pogostost neviht v Sloveniji je med najvišjimi v Evropi. Med nevihtami je pogosto prisotna tudi toča. Najvišje povprečje števila nevihtnih dni na leto ima Koroška regija. Tu se nevihte v povprečju pojavijo 49 krat. V Pomurju se nevihte pojavijo v povprečju 35 krat na leto (Pučnik 1980: 141).

Slika 4.2.1.: Povprečna letna količina padavin za obdobje 1961-1990.



Vir: (Vrhovec v Kastelec, 2002: 42).

Podnebje v Pomurju je v svoji raziskavi zelo natančno preučila Mateja Nadbath (2002: 149-155). Osredotočila se je na padavine, temperaturo in sončno sevanje. Podnebne razmere je predstavila po meteoroloških letnih časih<sup>11</sup>. Za natančno primerjavo različnih

<sup>7</sup> Značilnost tega podnebja so vroča poletja in mrzle zime. Največ padavin pade zgodaj poleti (Kunaver in Senegačnik, 1997: 85).

<sup>8</sup> "Nastanejo, če se zemeljsko površje zelo segreje, od njega segret zrak pa se hitro dviga v ozračje in se tako tudi hitro adiabatno ohlaja. Vlaga se kondenzira, nastajajo padavine" (Kunaver in Senegačnik 1997: 73).

<sup>9</sup> Mesečni višek je v enem izmed poletnih mesecev, največkrat junija ali julija (Gams, 1996: 32).

<sup>10</sup> Največ padavin pade novembra, ponekod oktobra. Med oktobrom in marcem pade vsaj polovica letnih padavin (Gams, 1996: 32).

<sup>11</sup> To pomeni, da so meseci meteorološke pomladi marec, april in maj. Meseci meteorološkega poletja so junij, julij in avgust. V meteorološko jesen uvrščamo september, oktober in november ter v meteorološko zimo december, januar in februar (Nadbath, 2002: 149).



meteoroloških spremenljivk je uporabila referenčno obdobje<sup>12</sup> 1961-1990. To referenčno obdobje je nato primerjala z obdobjem 1990/91-2000/01. Sam sem se pri analizi podatkov osredotočil na obdobje 1990/91-2000/01, saj sem pri analizi pojava toče osredotočil ravno na to obdobje. V omenjenem desetletju je padlo povprečno 806 mm padavin. Če primerjamo ta podatek z dolgoletnim povprečjem ugotovimo, da je bilo v tem obdobju za 9 mm manj padavin. Mesečni vrh padavin je bil v juniju, ko je padlo 99 mm padavin. Sledita mu mesec julij (86 mm) in september (89 mm). Najmanj padavin v obdobju 1990/91-2000/01 je padlo meseca januarja (21 mm) in februarja (29 mm). Po primerjavi med posameznimi letnimi časi je bilo ugotovljeno, da največ padavin pade poleti (33 %) in jeseni (32%), najmanj pa pozimi (13 %) in spomladi (21 %). V primerjavi s referenčnim obdobjem je mogoče ugotoviti, da se je količina padavin v zadnjem desetletju zmanjšala. Obraten rezultat pa je Mateja Nadbath dobila, ko je analizirala dolgoletno povprečje temperatur. Ugotovila je namreč, da se temperatura zraka v Pomurju zvišuje. Dolgoletna srednja temperatura v Pomurju znaša 9,2° C. V zadnjem desetletju pa se je srednja letna temperatura dvignila za 1° C. Za eno stopinjo se je temperatura dvignila tako poleti kot pozimi. Tudi količina ur sončnega obsevanja se je v zadnjem desetletju povečala. V dolgoletnem obdobju je sonce sijalo povprečno 1830 ur, medtem ko je v zadnjem desetletju sonce sijalo 1920 ur. Sicer sonce najdlje sije v juliju (261 ur), najmanj pa v decembru (51 ur). Zmanjšanje sončnega obsevanja so v zadnjem desetletju opazili le jeseni. Spremembe v podnebnju v pomurski regiji so očitne. Količina padavin se zmanjšuje, medtem ko se temperature zvišujejo ter število sončnih ur povečuje. Škodljive posledice sprememb omenjenih klimatskih parametrov bo v največji meri občutilo kmetijstvo.

Pozno pomladi in poleti se pogosto zgodi, da je ozračje pri tleh močno pregreto. Atmosfera je zjutraj stabilna, čez dan pa se zrak pri tleh močno ogreje in pojavljajo se vročinske plohe in nevihte. Dotok hladnega zraka v višinah in prehod hladne fronte povzročita, da so konvektivni procesi še intenzivnejši. V takih situacijah se razvijejo nevihte z močnimi vetrovi in obilnimi, včasih celo s točo (Dolinar, 2002: 61).

Opisani podatki kažejo, da Pomurje spada med najmanj namočena območja v Sloveniji. Padavinski maksimum je poleti, kar je posledica konvekcijskih padavin. To je ugodno za

---

<sup>12</sup> Svetovna meteorološka organizacija predpisuje, da mora referenčno obdobje za izračun meteoroloških spremenljivk trajati 30 let (Nadbath, 2002: 149).

kmetijstvo, vendar je potrebno poudariti, da prav konvekcijske padavine in poletni letni čas omogočata tudi nastanek toče.

### 4.3. Gospodarske značilnosti Pomurja

V poglavju bom opisal splošni gospodarski položaj pomurske regije. Posebej natančno bom opisal kmetijske značilnosti Pomurja, saj neurja s točo povzročijo največ škode prav na kmetijskih pridelkih.

Pomurje uvrščamo med najmanj razvite regije v Sloveniji. Gospodarski položaj v regiji je slab, brezposelnost pa nadpovprečno visoka. Po podatkih iz leta 2002 je bilo v Sloveniji brez dela 13,78 % za delo sposobnih ljudi. V istem letu je ta delež v Pomurju znašal 19,25 %. Med brezposelnimi v Pomurju je največ tistih, ki nimajo poklicne izobrazbe (44,16 %) in tistih, ki imajo srednješolsko izobrazbo (53,17 %). Po sektorjih dejavnosti je bilo v primarnem<sup>13</sup> sektorju zaposlenih 10,97 % ljudi (v Sloveniji 3,98 %), v sekundarnem<sup>14</sup> sektorju 48,5 % ljudi (v Sloveniji 50,81 %), v terciarnem<sup>15</sup> sektorju 13,72 % ljudi (v Sloveniji 18,56 %) in v kvartarnem<sup>16</sup> sektorju 18,49 % ljudi (v Sloveniji 21,38 %). Iz podatkov je razvidno, da največji razkorak s slovenskim povprečjem predstavlja delež zaposlenih v primarnem sektorju. V ta sektor uvrščamo med drugim tudi kmetijstvo. V Pomurju je v letu 2003 nastalo 256 novih podjetij, medtem ko je bilo v istem obdobju v celotni Sloveniji ustanovljeno 6019 novih podjetij. Torej je delež novoustanovljenih podjetij v Pomurju znašal le 4,25 %. Povprečni mesečni osebni dohodek (neto) v Sloveniji je leta 2002 znašal okrog 176 tisoč tolarjev, medtem ko je mesečni dohodek (neto) v pomurski regiji v enakem obdobju znašal le okrog 153 tisoč tolarjev (<http://www.stat.si/pxweb/Dialog/Saveshow.asp>, 2.3.2006). Posledice negativnih gospodarskih trendov so v Pomurju že opazne. Vse več mladih, izobraženih ljudi se odloča za selitev v bolj razvite regije po Sloveniji. K nerazvitosti pomurske regije v veliki meri prispevajo slabe cestne povezave. Gradnja avtoceste naj bi vzpodbudila gospodarski razvoj. Slab gospodarski položaj so v preteklosti skušali reševati s ustanavljanjem novih občin. V Pomurju jih je danes kar 26. Vendar se gospodarski položaj v regiji zaradi tega ni bistveno izboljšal.

---

<sup>13</sup> Zajema kmetijstvo, gozdarstvo in ribištvo (Kunaver in Senegačnik, 1997: 148).

<sup>14</sup> Obsega rudarstvo, industrijo, gradbeništvo in proizvodno obrt (Kunaver in Senegačnik, 1997: 148).

<sup>15</sup> Obsega storitvene dejavnosti, kot so promet, storitvena obrt, trgovina in turizem (Kunaver in Senegačnik, 1997: 148).

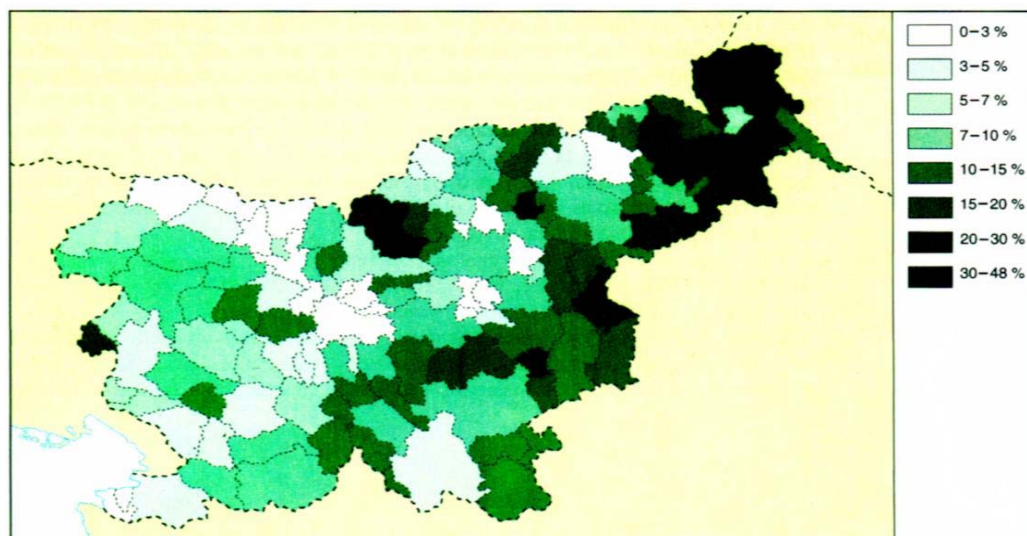
<sup>16</sup> Zajema kulturo, prosveto, znanost, socialno skrbstvo, državno upravo in politične organizacije (Kunaver in Senegačnik, 1997: 148).

Večina občin se ukvarja s prvo fazo razvoja, torej s izgradnjo komunalne infrastrukture. Ker se večina proračunskih sredstev namenja ravno v izgradnjo komunalne infrastrukture, zmanjkuje sredstev za razvoj industrijsko-obrtnih con. Brez ustrezne urejenosti industrijsko-obrtnih con pa ni možnosti za prihod novih investicij.

Pomurje je najbolj izrazita kmetijska pokrajina na Slovenskem, tako po kmetijskih površinah, kot po deležu kmečkega prebivalstva. Čeprav obsega le 6,6 % slovenskega ozemlja, zajame 22,3 % slovenskih njiv in vrtov, 12,7 % sadovnjakov, 11,7 % vinogradov in le 7,6 % travnikov in pašnikov. Na območju Pomurja je zelo velik delež njiv in vrtov (40,9 %), sledijo gozdna zemljišča (26,8 %), travniki (18,7 %), nerodovitno zemljišče (8,2 %) ter sadovnjaki in vinogradi (5,4 %).

([http://www.pomurje.net/pomurje\\_predstavitev.asp](http://www.pomurje.net/pomurje_predstavitev.asp) 20.12.2005).

Slika 4.3.1.: Delež kmečkega prebivalstva v % po občinah iz leta 1994.



Vir: (Gams, 1996: 52).

Naravne razmere za kmetijstvo so ugodne: po večini raven relief, kakovostna prst, dovolj padavin in možnosti za namakanje. Na prisojnih gričevnatih pobočjih v termalnem pasu, v katerem se izognejo nižinski megli in pozebam, hkrati pa zaradi nagnjenosti prejmejo največ sončne energije, so vinogradi in sadovnjaki. Pridružujejo se jim njive in travniki. Na ravninah so njive, na katerih gojijo predvsem pšenico in koruzo za zrnje, med okopavinami pa zlasti krompir, krmno in sladkorno peso. Na ravninah je tudi veliko živinoreje. Za govejo krmo sejejo silažno koruzo ter mešanice trav in detelj. Poleg

živinoreje v družinskih kmečkih gospodarstvih, ki krmo pridelajo sama, je razvita tudi farmska živinoreja (predvsem govedoreja, prašičereja in perutninarstvo), ki temelji na kupljeni krmi. Družbene razmere za kmetijstvo niso tako primerne: kmetije so majhne, imajo veliko razdrobljenih parcel, počasi se prilagajajo spremembam, zaslužki na njih so za polovico nižji od slovenskega povprečja. Poleg tega so kmetije preslabo povezane z živilsko-predelovalno industrijo, premalo predelujejo, premalo agresivno tržijo ter premalo uspešno prodajajo svoje pridelke (Klemenčič, 2003: 71-72)

## **5. POGOSTOST POJAVA NEURIJ S TOČO**

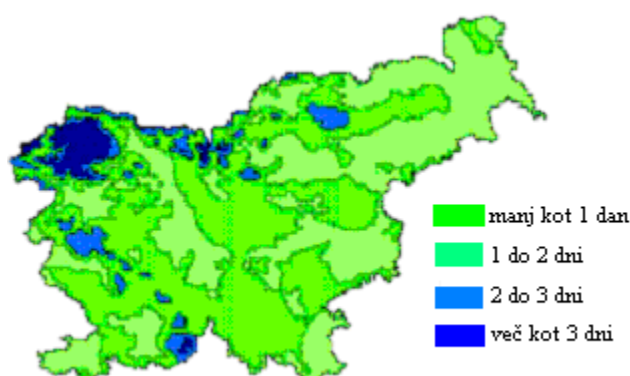
Slovenija leži v geografskem pasu, kjer so za nastanek neviht in tudi toče ugodni klimatski pogoji. Toča se pojavlja v odvisnosti od orografskih značilnosti ter od bližine morij ali večjih jezer in je zato tudi v pasu zmernih in nižjih geografskih širin ponekod pogostejša, drugod redkejša (Kranjc, 1983: 117). Še posebno pogosto se nevihte s točo pojavljajo na območju z razgibanim reliefom. Velika pogostost nevihtnih dni pri nas je posledica širšega vremenskega dogajanja in ožjih mikrolokalnih značilnosti. Navadno se pojavljajo v topli polovici leta, ob prehodu hladnih front. Nevihte so prostorsko ožji vremenski pojavi. Še bolj pa to velja za točo. Na eni določeni lokaciji se toča pojavlja redko, na območju celotne regije pa tako rekoč vsako leto nekje pada toča (Sušnik, 2002: 318-319). Toča pada na ostro omejenih površinah. Tako niso redki primeri, da je pridelek na eni njivi uničen, na sosednji pa nedotaknjen ali celo, da gre ta meja preko ene same manjše njive. Pasovi toče so v večini primerov široki nekaj sto metrov, izjemoma tudi več kilometrov, dolžina pasu pa je običajno enaka nekajkratni širini (Kranjc 1983: 117).

Pogostost pojava toče v Sloveniji je v preteklosti natančno obravnaval Andrej Kranjc (1983: 177-122). Predstavil je pogostost pojavljanja toče za obdobje 25 let in sicer od leta 1956 do leta 1980. Za prikaz pogostosti toče je uporabil podatke iz 75 meteoroloških postaj, ki so razporejene po celotni državi. Za vsako postajo posebej je izračunal povprečno število dni s točo na leto in maksimalno število dni s točo na leto. V svojih izračunih je upošteval vsak pojav toče, ne glede na intenziteto in povzročeno škodo. Ugotovil je, da v Sloveniji ni območja, ki bi bilo varno pred točo. Prav tako ugotavlja, da se toča povsod ne pojavlja enako pogosto. V povprečju se toča najpogosteje pojavlja v osrednji Sloveniji (v okolici Ljubljane), na Gorenjskem, Notranjskem in Dolenjskem. Srednja vrednost, izračunana iz podatkov v povprečni pogostosti padanja toče za vse

obravnavane postaje v 25-letnem obdobju, znaša 1,17 dneva s točo na leto na eni postaji. Če bi upoštevali srednjo vrednost pogostosti padanja toče le na meteoroloških postajah na območju Pomurja, bi ta vrednost znašala 0,98 dneva. Maksimalno število dni s točo v Pomurju se giblje od 2 pa do največ 4 dneve s točo na leto.

Spremenljivost pogostosti pojava toče v obdobju 1961-2004 je obravnavala Mojca Dolinar (2005: 30-36). V svoji analizi (upoštevala je obdobje od maja do septembra) je uporabila podatke iz digitalnega arhiva ARSO. V obdelavi podatkov je upoštevala le tiste padavinske postaje, na katerih so opazovanja potekala brez prekinitev v celotnem obdobju od leta 1961 do leta 2004. Potrebno je opozoriti, da je v analizi skupaj s točo opazovana in arhivirana tudi sodra<sup>17</sup>. Vendar je pojavov sodre v vegetacijskem obdobju od maja do septembra zanemarljivo malo, tako da se večina zabeleženih podatkov v tem obdobju nanaša na točo. Po zbranih podatkih je pojav toče in sodre najpogostejši v gorskem in hribovitem svetu, kjer je tudi v vegetacijskem obdobju pogostejša sodra (Dolinar v Rakovec, 2005: 34). V nižjem svetu je toča pogostejša v predgorju (1-2 letno), medtem ko je v povprečju najmanj toče na večjih ravninah (Vipavska dolina, zahodno del Ljubljanske kotline, Celjska kotlina, Bela krajina, Krško-Brežiško polje in Pomurje) in na obali. Po analiziranih podatkih v omenjenem obdobju je na območju Pomurja toča padala 1 dan.

Slika 5.1.: Prostorska porazdelitev povprečnega števila dni s točo in sodro v vegetacijskem obdobju (maj-september) za obdobje 1961-2004.

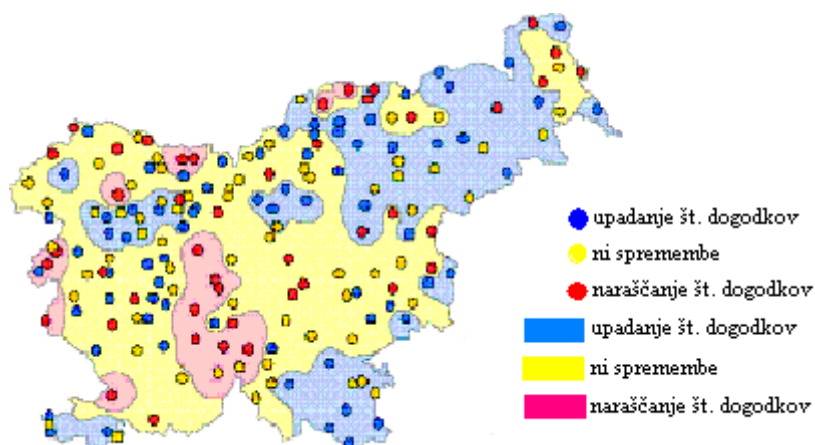


Vir: (Dolinar, 2005: 35).

<sup>17</sup> Je padavina v obliki belih neprozornih kroglic in redko kopastih oblik s premerom 2 do 5 mm. Značilno zanjo je, da ko pade na podlago, se odbija in se pri tem tudi razbija. Sodra pada v glavnem pri temperaturi nekoliko pod 0°C. Včasih je pomešana s snežnimi kristali. Najpogosteje pada v kratkih jesenskih, zimskih in spomladanskih plohah (Pučnik, 1980: 237).

Pri zbiranju podatkov o spremenljivosti pogostosti pojava toče so primerjali razliko med prostorsko porazdelitvijo povprečja zadnjih 14 let (1991-2004) od povprečne pogostosti toče v referenčnem obdobju 1961-1990. Trendi odstopanja v prostorski razdelitvi med omenjenima obdobjema se ujemajo, kar kaže na zanesljivost rezultatov. Homogena območja naraščanja števila dogodkov s točo je mogoče opaziti na Goriškem, na Notranjskem v pasu južno od Ljubljane, v delu Karavank in zelo ozkem območju na Kozjaku. Pogostost toče se zmanjšuje v južnem predelu Julijskih Alp, na precej širokem območju Štajerske in Prekmurja in v Beli krajini in okolici. Po povzetku celotne časovne prostorske slike spremenljivosti toče v zadnjem obdobju, ni mogoče ugotoviti prostorsko homogenih zakonitosti za večja območja v državi (Dolinar, 2005: 35).

Slika 5.2.: Prostorska porazdelitev statistično značilnih trendov za pogostost toče in sodre v vegetacijskem obdobju (maj-september) na merilnih postajah, ki so v obdobju 1961-2004 neprekinjeno delovale vsaj 40 let.



Vir: (Dolinar, 2005: 35).

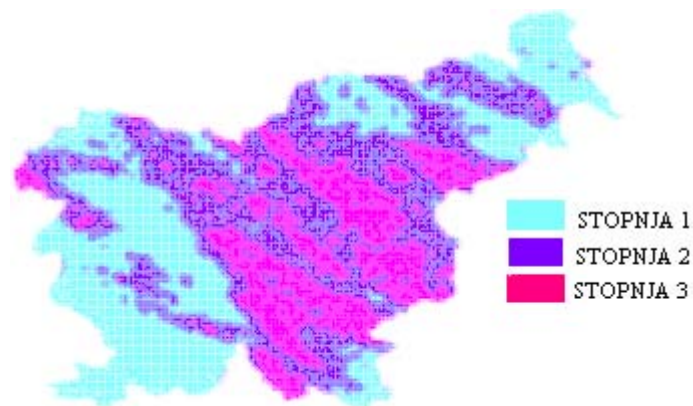
Meteorologi ugotavljajo, da se ob neurjih ne pojavljajo le močni nalivi in toča. Pred nevihto in ob njej se pojavljajo močni sunki vetra in ozračje se običajno močno ohladi. Ohladitve so največje ob vročinskih nevihtah, ko povprečna temperatura pade tudi za 6° C v polurnem intervalu. Intenziteta neurij ni povsod enaka, zato za prostorsko analizo takšnih pojavov meritve iz klasičnih meteoroloških postaj ne zadostujejo, saj je razdalja med njimi prevelika. Zaradi tega si meteorologi pomagajo z radarskimi meritvami, s katerimi lahko dokaj natančno ocenijo relativno prostorsko porazdelitev padavin in njihovo relativno intenziteto. Ko meteorologi določajo intenzivnost neurij upoštevajo vse

naštete dejavnike, torej moč vetra, pojav toče, nenadne ohladitve in jakost naliva. Pomagajo si s petimi različnimi vrstami podatkov: meritvami radarske odbojnosti, meritvami padavin v točkah (na klasičnih in avtomatskih meteoroloških postajah), opazovanji pojavov v točkah (na klasičnih meteoroloških postajah), meritvami temperature zraka v točkah (na avtomatskih meteoroloških postajah) in meritvami vetra v točkah (na avtomatskih meteoroloških postajah). Torej na podlagi teh podatkov meteorologi določajo območja z različno stopnjo intenzitete neurij. Intenziteto merijo s tako imenovanimi povratnimi dobami. V praksi to pomeni, da za dogodek s povratno dobo 5 let lahko pričakujemo, da se bo v povprečju zgodil enkrat v petih letih. Na podlagi meritev s povratnimi dobami so meteorologi pripravili shematske karte s tremi stopnjami intenzitete neurij:

- stopnja 1: intenziteta neurja ima povratno dobo 1 leto ali manj (plohe, šibak veter, ohladitev med neurji ni),
- stopnja 2: intenziteta neurja ima povratno dobo med 1 in 5 leti (nalivi s povratno dobo 5 let, močnejši sunki vetra do 15 m/s, padec temperature med neurjem v pol ure za 3° C),
- stopnja 3: intenziteta neurja ima povratno dobo nad 5 let (nalivi s povratno dobo nad 5 let ali toča, močni sunki vetra nad 15 m/s, padec temperature med neurjem za več kot 3° C)

(Dolinar, 2002: 61-62).

Slika 5.3.: Prostorska porazdelitev neurij z različnimi stopnjami intenzivnosti za 30. maj 2001.



Vir: (Dolinar, 2002: 62)

Zbrani podatki kažejo, da Pomurje spada med pred točo manj ogrožena območja v Sloveniji. Pogostost pojavljanja toče se skozi obravnavano obdobje ni veliko spreminjalo. Porast pojavov toče beležijo le na Goričkem. Potrebno je poudariti, da meteorološke postaje beležijo pojav toče tudi v visokogorju. Tam povzročena škoda ni tako velika, saj kmetijskih površin skoraj ni. Bolj ranljiva so območja, kjer je kmetijstvo bolj razvito. Pomurje je regija, ki se še vedno v veliki meri preživlja s kmetijstvom. Že en sam dan v letu v katerem se pojavi uničujoče neurje s točo, lahko povzroči veliko škodo. Na območjih, kjer se prebivalstvo ne ukvarja s kmetijstvom v taki meri, škoda ni tako velika. Menim, da je kljub manjši ogroženosti od pojava toče, Pomurje vseeno v primeru toče eno od najbolj ranljivih območij v Sloveniji.

## **6. NAJVEČJA NEURJA S TOČO V POMURJU V OBDOBJU 1994-2004**

V tem poglavju bom predstavil nekaj izbranih neurij s točo, ki so divjala na območju Pomurja v obdobju od leta 1994 do leta 2004. Na ta način bom dodatno podkrepil podatke o pogostosti pojavljanja neurij s točo na območju Pomurja.

### **19. junij 1996**

Nad Skandinavijo, srednjo in vzhodno Evropo je bilo območje nizkega zračnega pritiska, nad Sredozemljem pa šibko območje visokega zračnega pritiska. Hladna fronta se je čez dan od severa pomikala proti Alpam in ponoči prešla naše kraje. Nad našimi kraji so pihali zahodni vetrovi. Dotok razmeroma vlažnega zraka v višinah in dnevna pregretost ozračja sta povzročila nastanek termičnih neviht, ki so na številnih koncih Slovenije povzročile veliko materialno škodo. V Pomurju je toča zajela približno kilometer širok pas, od Grada na zahodu, do Berkovcev, Ivanjševcev in Središča na vzhodu. Toča je oklestila koruzo in druge poljščine, vinograde in sadovnjake ter poškodovala nekatere druge objekte (Sušnik, 2002: 326).

### **13. julij 1997**

Nad Evropo je bilo območje enakomernega zračnega pritiska. Nad vzhodno Evropo je bil v višinah hladen zrak, ki je segal tudi nad naše kraje. Ozračje je bilo labilno, prevladovali so severozahodni vetrovi. Neurje z močnim vetrom in točo je zajelo območje kmetijskih



površin Prekmurja, natančneje občine Puconci, naselij Mačkovci, Pečarovci, Dankovci, Moščanci, Vaneča, Dolina, Bokrače in Puconci. Oblak s točo se je v jugozahodni smeri razširil še na območje Moravskih Toplic in Beltincev ter najbolj prizadel vasi in kmetijske površine v okolici Martjancev, Andrejcev, Lokačevcev in Maljtincev. Manj prizadeto je bilo mesto in bližnja okolica Murske Sobote. Neurje je spremljal orkanski veter, ki je na najbolj prizadetih območjih lomil drevesa in drogove električne napeljave. Hitrost vetra je v najmočnejših sunkih presegla 25 m/s. Padlo je razmeroma malo dežja. Na meteorološki postaji Rakičan so namerili le 1,3 mm, v Mačkovcih pa 13 mm dežja. Toča je povzročila veliko škode na kmetijskih rastlinah. Pomembnejše kulture so bile v najbolj občutljivih fazah. Uničeno je bilo 60 do 100 odstotkov koruze, oljaric, vrtnin, krompirja, veliko škode je bilo tudi v sadovnjakih in vinogradih v občini Moravske Toplice (Sušnik, 2002: 326-327).

#### **14. julij 1999**

Ta dan je zaznamovalo kratko, a silovito neurje na območju severovzhodne Slovenije. Pomurje je neurje zajelo okrog 15. ure. Zajelo je območje občin Gornja Radgona, Sveti Jurij, Radenci, Veržej, Križevci pri Ljutomeru in Ljutomer. Sprva je največ težav povzročila voda, ki je prestopila bregove in zalila poljščine in kletne prostore. Toča je huje poškodovala nekatere poljščine. Na območju naselij Stanetinci, Kupetinci, Rožički vrh in Selišče je toča povzročila veliko škodo na njivah, vinogradih in sadovnjakih. Veliko škode je toča povzročila tudi na območju naselja Ključarovci (Šipec, 2000: 13).

#### **6. julij 2004**

To je bilo leto, ko je toča v zadnjem obdobju povzročila največ škode. Prvič je toča huje udarila 6. julija popoldan. V Pomurju so bile prizadete občine Gornja Radgona, Sveti Jurij, Križevci pri Ljutomeru, Radenci in Ljutomer. Toča je prizadela predvsem kmetijske površine, poškodovana je bila tudi kritina. Največ škode je bilo v Apaški dolini, ponekod so bile poljščine popolnoma uničene. Hudo škodo je toča povzročila tudi na območju Radgonsko-Kapelskih goric, kjer so bile nekatere kmetijske površine popolnoma uničene. Poleg toče je povzročal težave tudi veter, ki je na ceste in električno napeljavo podiral drevesa (Šipec, 2005: 17).

## **9. avgust 2004**

Verjetno najhujše neurje zadnjih let se zgodilo 9. avgusta pozno popoldan. Toča je prizadela večji del Slovenije. Svojo pot je neurje s točo pričelo na območju Pomurja. Toča je skoraj popolnoma uničila kmetijske površine v občinah Rogaševci, Cankova, Puconci, Moravske Toplice in Ljutomer. Poleg toče je ogromno škode povzročil tudi močan veter, ki je podiral drevesa. Velja omeniti, da je tistega dne toča povzročila največ škode v občini Slovenske Konjice. Toča je imela velikost jajca in je poškodovala 1046 stavb in več kot 1000 vozil. Kmetijske površine so bile večinoma v celoti uničene. Škode je bilo za več kot 3 milijarde tolarjev (Šipec, 2005: 21-22).

Podatki največjih neurij s točo potrjujejo ugotovitve, ki sem jih predstavil v poglavju o pogostosti pojavljanja neurij s točo. Velika neurja s točo se na območju Pomurja ne pojavljajo vsako leto. Posamezne meteorološke postaje na območju Pomurja zaznajo pojav toče vsako leto. Toda to so izrazito lokalno omejeni pojavi, ki prizadenejo majhno površino. Predvsem pa je najpomembneje, da je debelina točnih zrn tako majhna, da ni nevarna za večino posevkov. Vendar, ko se uničujoča toča na območja Pomurja pojavi, je škoda predvsem v kmetijstvu zelo visoka.

## **7. PRIKAZ ŠKODE, KI JO JE POVZROČILA TOČA V OBDOBJU 1994-2004**

V naslednjem poglavju bom prikazal podatke o škodi<sup>18</sup>, ki jo je toča povzročila v Pomurju v obdobju od leta 1994 do leta 2004. Podatke o škodi, ki jo je povzročila toča v Pomurju, bom primerjal s podatki o škodi za področje celotne države. Nadalje bom primerjal podatke o škodi s strani toče v Pomurju s podatki o škodah, ki so jo povzročile druge elementarne nesreče. Za lažje razumevanje razsežnosti škode, ki so jo povzročila neurja s točo, bom podatke o škodi primerjal s proračuni pomurskih občin, ki so jih prizadela neurja s točo.

---

<sup>18</sup> Škoda je izguba, ki je lahko nastala na sredstvih in drugih dobrinah zaradi elementarne nesreče ali drugega vzroka. Škoda je lahko neposredna ali posredna. Neposredna (direktna) škoda je škoda, ki je neposredno prizadejana sredstvu oziroma dobrini in se izraža v denarnem znesku, ki je potreben, da se poškodovano sredstvo oziroma dobrina popravita in vrneta v prvotno stanje, ali v znesku revalorizirane sedanje vrednosti uničenih sredstev oziroma dobrin. Posredna (indirektna) škoda je dohodek, izgubljen zaradi zmanjšanja proizvodnje ali neustvarjenega prihodka kot posledica direktne škode na sredstvih za opravljanje dejavnosti (<http://www.stat.si>, 15.1.2006).

Tabela 7.1.: Primerjava ocenjene škode zaradi toče v Sloveniji in Pomurju v obdobju 1994-2004.

<b>LETO</b>	<b>SLOVENIJA</b> ocenjena škoda (v milijardah SIT)	<b>POMURJE</b> ocenjena škoda (v milijardah SIT)
1994	2,43	0,498
1995	2,479	0,188
1996	1,403	0,391
1997	2,962	1,159
1998	1,942	0,017
1999	1,13	0,536
2000	0,329	0
2001	2,103	0,02
2002	0,967	0,051
2003	1,418	0
2004	6,962	1,568
<b>SKUPAJ</b>	<b>24,125</b>	<b>4,428</b>

Vir: Statistični urad Republike Slovenije

(<http://www.stat.si/pxweb/Dialog/Saveshow.asp>, 15.1.2006)

Po podatkih predstavljenih v tabeli, je toča v Sloveniji v obdobju od leta 1994 do leta 2004 povzročila za 24,125 milijarde tolarjev škode. V enakem obdobju je toča v Pomurju povzročila za 4,428 milijarde tolarjev škode. To pomeni, da je delež povzročene škode v Pomurju, v primerjavi s celotno državo v tem obdobju znašal 18,3 %. Iz tabele je razvidno, da je toča največ škode povzročila leta 2004. Podatki potrjujejo ugotovitve iz prejšnjih poglavij, kjer sem ugotovil, da se uničujoča toča na območju Pomurja ne pojavlja vsako leto. Večkrat se zgodi, da v posameznem letu toča ne povzroči nobene škode ali pa je le ta minimalna. Vsakih nekaj let pa na območju Pomurja divja toča, ki povzroči veliko škodo. Ugotavljam pa, da neurja s točo na območju celotne države pojavljajo vsako leto in pri tem povzročijo razmeroma veliko škodo.

Tabela 7.2.: Primerjava ocenjene škode zaradi toče z ostalimi elementarnimi nesrečami v Pomurju v 1994-2004.

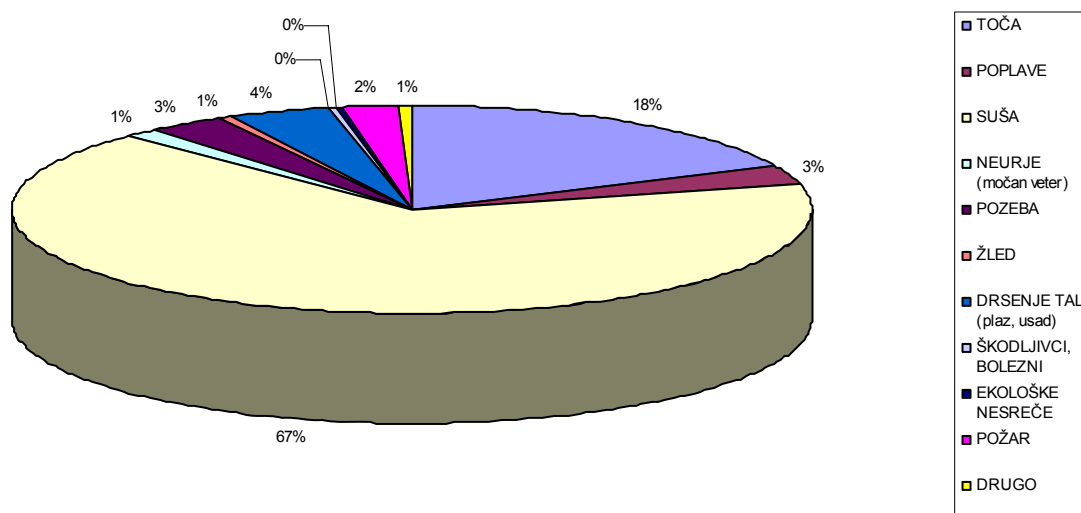
<b>LETO</b>	<b>TOČA</b> ocenjena škoda (v milijardah SIT)	<b>ELEMENTARNE NESREČE (SKUPAJ)</b> ocenjena škoda (v milijardah SIT)
1994	0,498	0,752
1995	0,188	0,73
1996	0,391	0,77
1997	1,159	4,26
1998	0,017	0,779
1999	0,536	0,822
2000	0	4,649
2001	0,02	3,325
2002	0,051	0,14
2003	0	6,264
2004	1,568	1,774
<b>SKUPAJ</b>	<b>4,428</b>	<b>24,265</b>

Vir: Statistični urad Republike Slovenije

(<http://www.stat.si/pxweb/Dialog/Saveshow.asp>, 15.1.2006)

Iz tabele je razvidno, da so v obdobju od leta 1994 do leta 2004 vse elementarne nesreče skupaj v Pomurju povzročile za 24,265 milijard tolarjev škode. Toča je v tem časovnem obdobju povzročila za 4,428 milijarde tolarjev škode, kar pomeni, da delež povzročene škode s strani toče glede na ostale elementarne nesreče znaša 18,25 %. Toča je glede na ostale naravne nesreče povzročila največ škode v letu 2004. Podatki v tabeli kažejo, da različne naravne nesreče v Pomurju vsako leto povzročijo določeno škodo. Toča se ne pojavlja vsako leto, vendar škodo povzročajo druge vrste naravnih nesreč. Pomurska regija se zelo pogosto sooča s katastrofalnimi sušami in poplavami. Na srečo se ne dogaja pogosto, da bi vse naravne nesreče povzročale škodo v istem letu.

Diagram 7.1.: Prikaz deleža škode vseh elementarnih nesreč v Pomurju v obdobju 1994-2004.



Vir: Statistični urad Republike Slovenije

(<http://www.stat.si/pxweb/Dialog/Saveshow.asp>, 15.1.2006)

Iz diagrama je razvidno, da je v obdobju od leta 1994 do leta 2004 v Pomurju največ škode povzročila suša. Njen delež znaša kar 67%. Po podatkih Statističnega urada RS je v tem obdobju suša na območju Pomurja povzročila za 16,2 milijarde tolarjev škode. Na drugem mestu je toča. Njen delež znaša 18%. Delež vseh ostalih elementarnih nesreč skupaj znaša 15%. Na podlagi teh podatkov lahko sklepam, da na območju Pomurja največ škode povzročita suša in toča.

Iz podatkov, ki sem jih predstavil v tabelah je razvidno, da je toča v Pomurju največ škode povzročila v letu 2004. Podatek o škodi v letu 2004 pridobi na svojem pomenu, ko ga primerjam s podatki o proračunih posameznih občin v pomurski regiji, ki so jih prizadela neurja s točo. Vsota proračunov 14. občin, ki jih je v letu 2004 prizadela toča je znašala 14,14 milijarde tolarjev. Toča je v enakem obdobju povzročila za 1,568 milijard škode,

torej za 11 % vseh proračunskih sredstev. Pri nekaterih manjših občinah je bila ocenjena škoda večja od polovice proračunskih sredstev. Tak primer predstavlja občina Sveti Jurij, kjer je proračun za leto 2004 znašal 476 milijonov tolarjev. Ocenjena škoda zaradi toče pa je v tej občini znašala 230 milijonov tolarjev. Torej občina sama brez državnih sredstev, pomoči ne bi mogla zagotoviti (Bakal, 2004).

## **8. PRIKAZ ŠKODE NA KMETIJSKIH POVRŠINAH V POMURJU V LETU 2004**

Na pojav toče je najbolj občutljivo kmetijstvo. Škoda na kmetijskih rastlinah je odvisna od jakosti, trajanja in velikosti točnih zrn ter od vrste rastline, njenega razvojnega stanja in vzdržljivosti ter vremenskih razmer pred točo in po njej. Ker je pogostejša v toplem delu leta, največkrat prizadene rastline v najobčutljivejših fazah razvoja. Na rastlinah povzroči številne poškodbe, predvsem poškoduje listno maso, s čimer zmanjšuje fotosintezno aktivno površino, poškoduje ali uniči cvetove in plodove rastlin, kar neposredno vpliva na manjši in manj kakovosten pridelek (Sušnik in Žust, 2005: 88). Poleg neposrednih posledic, obstajajo še sekundarne posledice zaradi toče. Poškodovane rastline so bolj občutljive, saj so rane, ki jih povzroči toča, vhod za glivične in bakterijske bolezni. Poškodovani posevki se poležejo in so na splošno v slabši kondiciji, kar otežuje spravilo. Poškodovane rastline imajo zmanjšano tržno vrednost, poškodbe plodov pa so pogosto tako velike, da so manj primerni celo za industrijsko pridelavo. Velikokrat je pri večletnih rastlinah poškodovan tudi les, kar je žgoča težava predvsem v mladih sadovnjakih in vinogradih (Sušnik, 2002: 324).

Vlada RS mora pri odločanju o uporabi sredstev za odpravo posledic škode v kmetijstvu upoštevati naslednji merili:

- sredstva za odpravo posledic škode v kmetijstvu se lahko uporabijo za odpravo posledic posamezne naravne nesreče, za katero je ocena neposredne škode v kmetijstvu večja od 0,3 promila načrtovanih prihodkov državnega proračuna,
- če nastane škoda v kmetijstvu v času 120 dni večkrat ali na različnih krajih, se sredstva za odpravo posledic škode v kmetijstvu lahko uporabijo za vse primere odprave posledic škode v kmetijstvu v tem obdobju, če je vsota ocen neposredne škode v kmetijstvu večja od 0,3 promila načrtovanih prihodkov državnega proračuna (Zakon o odpravi posledic naravnih nesreč, 35. člen: Uradni list RS, št. 75/03).

V letu 2004 so bili ti zakonski pogoji izpolnjeni. Škodo zaradi posledic toče je prijavilo 80 občin. Po podatkih Uprave za zaščito in reševanje RS je bilo prizadetih okrog 30000 ha kmetijskih površin (Sušnik in Žust, 2005: 87). Po podatkih iz leta 2003 je bilo v Sloveniji v uporabi 490518 hektarjev kmetijskih zemljišč. Neurja s točo so torej prizadela 6,11 % vseh slovenskih kmetijskih površin.

([http://www.stat.si/letopis/index\\_vsebina.asp](http://www.stat.si/letopis/index_vsebina.asp), 6.3.2006)

Slika 8.1.: Po toči prizadete občine v letu 2004.



Vir: (Sušnik in Žust v URSZR, 2005:90)

Iz slike 8.1. je razvidno, da so imela neurja s točo v letu 2004 velike razsežnosti. Predvsem sta izstopali neurja s točo 6. julija in 9. avgusta. Prav avgusta so se nevihtni oblaki s točo sprehodili po velikem območju države. Svojo pot je toča pričela v Pomurju in jo končala na Gorenjskem. Predvsem na Štajerskem je bila moč nevihtnega oblaka izjemno močna.

V Pomurju je bilo to leto v katerem je toča v obdobju zadnjih 11. let povzročila največ škode. Natančne podatke o škodi sem pridobil na Izpostavi Uprave za zaščito in reševanje RS, Murska Sobota. V analizi so zajeti podatki 14. občin<sup>19</sup> v katerih se je v letu 2004 pojavilo uničujoče neurje s točo .

---

<sup>19</sup> Upoštevani so podatki o škodi na območju sledečih občin: Cankova, Gornja Radgona, Grad, Križevci, Ljutomer, Moravske Toplice, Murska Sobota, Puconci, Radenci, Razkrižje, Rogašovci, Sveti Jurij, Tišina in Veržej.

Tabela 8.1.: Število vlog oškodovancev po prizadetih občinah v Pomurju.

<b>OBČINA</b>	<b>Število posredovanih vlog na URSZR</b>
Cankova	117
Gornja Radgona	398
Grad	93
Križevci	90
Ljutomer	207
Moravske Toplice	2
Murska Sobota	126
Puconci	417
Radenci	225
Razkrižje	41
Rogašovci	231
Sveti Jurij	206
Veržej	9
Tišina	31
<b>SKUPAJ</b>	<b>2193</b>

Vir: (Uprava za zaščito in reševanje RS, Izpostava Murska Sobota)

Iz tabele je razvidno, da je bilo v letu 2004 zaradi posledic toče oddano 2193 vlog oškodovancev. Od skupno 26. občin v pomurski regiji, je vloge na URSZR podalo 14 občin. Torej je v letu 2004 škoda zaradi neurij s točo utrpela več kot polovica občin na območju Pomurja. Uničujoča toča je letu 2004 na območju Pomurja divjala petkrat. Podatki prikazani v tabeli 8.1. predstavljajo seštevek vlog posredovanih Izpostavi URSZR Murska Sobota iz vseh petih terminov. Po številu oddanih vlog sta izstopali občini Gornja Radgona in Puconci. V občini Gornja Radgona je bila intenziteta neurja s točo največja. V tej občini je bila poškodovana večina kmetijskih površin, medtem ko je v občini Puconci ostalo veliko kmetijskih površin nepoškodovanih. Veliko število oddanih vlog je bilo še v občinah Radenci, Rogašovci, Sveti Jurij in Ljutomer. Značilno za neurja s točo v Pomurju v letu 2004 je bilo, da je toča več škode povzročila na desni strani reke Mure, torej v Prlekiji ter Apaškem in Murskem polju, medtem ko je bila višina škode v Prekmurju nekoliko nižja.



Tabela 8.2.: Prikaz poškodovanih površin in povprečne stopnje poškodovanosti zaradi toče na območju Pomurja.

OBČINA	POŠKODOVANA POVRŠINA (v ha)	POVPREČNA STOPNJA POŠKODOVANOSTI (v %)
Cankova	243,85	0,65
Gornja Radgona	4159,69	0,57
Grad	136,46	0,64
Križevci	496,52	0,49
Ljutomer	849,27	0,53
Moravske Toplice	8,05	0,85
Murska Sobota	572,42	0,41
Puconci	1176,39	0,6
Radenci	705,42	0,55
Razkrižje	70,49	0,42
Rogašovci	449,31	0,82
Sveti Jurij	1575,96	0,43
Tišina	97,66	0,4
Veržej	26,03	0,3

Vir: (Uprava za zaščito in reševanje RS, Izpostava Murska Sobota)

Iz tabele je razvidno, da je bilo največ poškodovanih površin na območju občin Gornja Radgona, Puconci in Sveti Jurij. V naštetih občinah se je povprečna stopnja poškodovanosti gibala med 43 in 60 %. Največjo povprečno stopnjo poškodovanosti pa beležita občini Rogašovci in Moravske toplice, saj se je tu povprečna stopnja poškodovanosti povzpela čez 80 %, vendar je bila v teh dveh občinah prizadeta manjša površina. V občinah, ki jih je v letu 2004 prizadelo neurje s točo je skupaj 39430 hektarjev površin. Toča je povzročila škodo na 10567 hektarjev kmetijske površine, kar pomeni, da je delež poškodovane površine znašal 26,8 %. Po podatkih v tabeli je bilo v občini Gornja Radgona poškodovanih 4159,69 hektarjev kmetijskih površin. V tej občini je skupaj 5067 hektarjev kmetijskih površin, kar pomeni, da je toča poškodovala 82,1 % vseh kmetijskih površin v občini. Izjemno visok delež poškodovanosti beležita še občini Sveti Jurij in Radenci. V občini Sveti Jurij je bilo poškodovanih 60,8 % vseh kmetijskih površin, medtem ko je bilo v občini Radenci poškodovanih 48,6 % vseh kmetijskih površin. Vse

ostale občine so imele poškodovanih manj kot 20 % vseh kmetijskih površin  
([http://www.stat.si/letopis/index\\_vsebina.asp](http://www.stat.si/letopis/index_vsebina.asp) 6.3.2006)

Tabela 8.3.: Prikaz ocenjene škode po kulturah na območju Pomurja v letu 2004.

KULTURA	PRİČAKOVANI DONOS (v tonah)	IZPAD PRIDELKA (v tonah)	IZPAD PRIDELKA (v %)
Ajda	27,65	18,22	65,9
Bela gorjušica	4,2	2,9	69
Breskve	43,56	33,98	78,1
Buče-sucho seme	519,18	369,55	71,2
Bučke	18,2	12,74	70
Čebula	399,49	185,6	46,4
Češnje	3,5	1,75	50
Detelja	207,78	57,37	27,6
Grašica	76,5	45,9	60
Grozdje	2436,48	1312,3	53,9
Jabolka	4763,9	3810,16	80
Jagode	6,25	2,5	40
Kitajsko zelje	20,4	18,36	90
Koruza v zrnju	43564,05	24370,77	55,9
Koruza-silažna	10724,76	4944,71	46,1
Krmni grah	176,96	94,29	53,3
Krmna pesa	553,65	273,14	49,3
Krmni sirek	245,25	110,36	45
Krompir	1513	668,28	44,2
Kumare za vlaganje	6,5	2,6	40
Lucerna	94,5	36,35	38,5
Oljna ogrščica	613,63	561,76	91,5
Orehi	7,33	2,2	30
Oves	465,16	267,23	57,4
Paprika	220,5	171,11	77,6
Paradižnik	8	7,2	90
Pira	19,51	9,24	47,4
Proso	52,41	27,74	52,9
Pšenica	13605,32	7705,46	56,6
Rž	132,08	50,51	38,2
Sadike jablan v nasadih	2200	880	40
Sadike sadnih vrst	168950,52	87997,26	52,1
Seme detelj	0,17	0,08	47,1
Seme trav	5,42	5,42	100
Sladkorna pesa	37503,97	16976,58	45,3
Slive in češplje	4	2	50
Soja	28	16,8	60
Solata	121,5	109,36	90
Sončnice	8,78	4,58	52,2
Travniški sadovnjak	73,95	54,52	73,7
Trajno travinje-tri in večkosno	4890,6	1458,39	29,8
Travno deteljna mešanica	498,4	125,97	25,3
Triticale	531,26	252,78	47,6
Višnje	33,6	33,6	100
Zelje	351,72	141,03	40,1

Vir: (Uprava za zaščito in reševanje RS, Izpostava Murska Sobota)

V tabeli 8.3. je prikazan izpad pridelka zaradi posledic toče na območju Pomurja v letu 2004. Prikazana je vsaka od toče prizadeta kultura. Pričakovan donos predstavlja načrtovan pridelek kmetovalcev. Izpad pridelka je po kulturah različen. Ugotavljam, da so redke kulture, pri katerih je bil izpad manjši od 50 %. Tabela zelo nazorno prikaže možnost katastrofalnih posledic toče za kmeta. Samo eno katastrofalno leto lahko povzroči pri kmetovalcih ogromne finančne težave. Izpad pridelka pomeni izpad denarja in posledično postavi pod vprašaj kmetovo eksistenco, saj nima zadostnih denarnih sredstev za ponovno setev.

Za podrobnejši prikaz izpada dohodka na kmetijskih pridelkih sem uporabil podatke o povprečnih odkupnih cenah nekaterih kmetijskih pridelkov v letu 2004. Na ta način sem sam izračunal finančno škodo, ki so jo utrpeli pridelovalci nekaterih, za Pomurje najbolj značilnih kmetijskih kultur. Podatki prikazujejo izpad dohodka le v tistih 14. občinah, ki so v letu 2004 zabeležile škodo na kmetijskih površinah. Povprečna odkupna cena pšenice je v letu 2004 znašala 28,4 SIT/kg. Pričakovan finančni donos bi znašal 386,4 milijone tolarjev, vendar je toča povzročila izpad dohodka v višini 218,8 milijona tolarjev. Povprečna odkupna cena koruze v zrnju je leta 2004 znašala 27,9 SIT/kg. Pomurski kmetje so pričakovali prihodek v višini 1,2 milijarde tolarjev, vendar je toča povzročila izpad dohodka v višini 680 milijonov tolarjev. Pomurje je regija, ki je znana po pridelavi grozdja. Odkupna cena grozdja je v letu 2004 v povprečju znašala 94,3 SIT/kg. Tako so vinogradniki pričakovali prihodke v višini 229,8 milijona tolarjev, vendar je toča uničila za 123,7 milijona tolarjev pridelka. Skoraj 50 % izpad dohodka beležijo tudi pridelovalci sladkorne pese. Odkupna cena sladkorne pese je v letu 2004 znašala 10,6 SIT/kg. Pričakovali so prihodek v višini 397,5 milijona tolarjev, vendar je toča uničila pridelek v vrednosti 180 milijonov tolarjev

([http://www.stat.si/iskanje\\_novo.asp?strNiz=odkupne,10.3.2006](http://www.stat.si/iskanje_novo.asp?strNiz=odkupne,10.3.2006)).

Potrebno je poudariti, da lahko toča na nekaterih rastlinah pusti tudi dolgoročne posledice. Debela zrna toče lahko hudo poškodujejo predvsem vinsko trto in sadna drevesa. Tako so lahko posledice na lesni masi teh rastlin vidne še nekaj let, kar pomeni, da ne moremo govoriti o izpadu dohodka le v enem letu, ampak tudi v nekaj prihodnjih letih. Finančna škoda je tako za pridelovalca še višja.

## 9. OBRAMBA PRED TOČO

Zaradi velike ogroženosti pred točo se ljudje, predvsem kmetovalci, že okoli 150 let ukvarjajo s preizkušanjem načinov za obrambo pred tem vremenskim pojavom. Ljudje se poskušamo braniti pred točo oziroma njenimi učinki na dva načina:

- s fizičnimi ukrepi za preprečitev škodljivega delovanja toče (z zvokom, vnašanjem ledotvornih snovi v oblake, mrežami)
- z zavarovanjem kmetijskih pridelkov in drugih dobrin pri zavarovalnici, kar sicer delovanja toče ne prepreči, zavarovanec pa dobi delno ali v celoti povrnjeno škodo, ki jo je povzročila toča.

V preteklosti so ljudje preizkušali različne načine obrambe pred točo, od streljanja z možnarji v srednji Evropi sredi prejšnjega stoletja, streljanja z navzgor usmerjenimi topovi z lijakastimi cevmi, do vnašanja ledotvornih kristalov srebrovega jodida<sup>20</sup> v nevihtne oblake s pomočjo talnih generatorjev, letal ali raket in vremenskih radarjev<sup>21</sup>. Metodo posipanja oblakov z zaledenitvenimi jedri so v 60. letih prejšnjega stoletja prvi uporabili strokovnjaki v tedanji Sovjetski zvezi. Čeprav je temeljila samo na nedokazanih fizikalnih domnevah, je bila za tiste čase dobro tehnično zasnovana. Temeljila je na uporabi radarjev in talno sproženih raket. Zaradi domnevno dobrih rezultatov se je tovrstna obramba razširila v več vzhodnoevropskih držav. Pričeli so jo uporabljati tudi v tedanji Jugoslaviji in s tem tudi v Sloveniji (Kranjc, 1996: 127; [http://www.arso.gov.si/podrocja/vreme\\_in\\_podnebje/porocila\\_in\\_publikacije/HAIL\\_FAQ\\_20040628.pdf](http://www.arso.gov.si/podrocja/vreme_in_podnebje/porocila_in_publikacije/HAIL_FAQ_20040628.pdf), 20.1.2006).

---

<sup>20</sup> Srebrov jodid (AgI) se uporablja za fotografske emulzije in kot reagent za preprečevanje toče in umetno izvabljanje dežja. Majhni kristali srebrovega jodida se razpršijo (z eksplozijo rakete, posipanjem iz letala ali s sublimacijo s tal) skozi podhlajene oblake in služijo kot centri kristalizacije, s čimer se zelo povečuje število kristalov ledu. Na ta način se zmanjšuje njihova velikost in masa, kar ima za posledico, da se med padanjem stopijo ter padajo na tla v obliki dežja (<http://www.pse.pbf.hr/hrvatski/elementi/i/spojevi.html>, 30.1.2006).

<sup>21</sup> "Vremenski radar je sestavljen iz treh osnovnih delov: oddajnika, antene in sprejemnika. Oddajnik tvori zaporedne pakete elektromagnetnih valov – radarske impulze, antena pa jih usmerja v ozek prostorski kot. Izsevani impulz potuje skozi atmosfero s svetlobno hitrostjo in če na svoji poti naletí na oviro – množica padavinskih delcev v oblaku, se na njej sipa. Del elektromagnetnih valov se sipa tudi nazaj proti radarju, kjer jih z isto anteno zazna sprejemnik. Z usmeritvijo antene je določena smer, v kateri je ovira, z zakasnitvijo odmeva za časom izsevanja njena oddaljenost, s spremembo frekvence valovanja pa njena radialna hitrost gibanja. Iz jakosti odmeva je možno oceniti še različne lastnosti padavin. Antena se vrti okrog navpične osi pri različnih nagibih navzgor. Usmerjanje in sevanje antene ter sprejem, shranjevanje in obdelavo radarskih odmevov izvaja računalnik, ki je prek ustreznega vmesnika povezan z radarjem. Radarski odmevi se sproti merijo in shranjujejo v računalnikov pomnilnik, kjer se uvrščajo v tridimenzionalno polje. Moč odmeva iz obsevanega mesta je tem večja, čim večje je število padavinskih delcev na prostorninsko enoto in čim večji so ti delci". ([http://www.arso.gov.si/podrocja/vreme\\_in\\_podnebje/porocila\\_in\\_publikacije/HAIL\\_FAQ\\_20040628.pdf](http://www.arso.gov.si/podrocja/vreme_in_podnebje/porocila_in_publikacije/HAIL_FAQ_20040628.pdf))

## **9.1. Poskusi preverjanja zanesljivosti obrambe pred točo**

Po svetu je potekalo kar nekaj eksperimentalnih projektov s področja obrambe pred točo. Cilj je bil preveriti resnično učinkovitost sovjetske metode obrambe pred točo. Kranjc (1996: 128) ugotavlja, da morajo znanstveni poskusi s področja obrambe pred točo temeljiti na naslednji pogojih:

- poskus mora trajati dovolj dolgo (vsaj pet let), da bo na voljo dovolj primerov za statistično obdelavo in da bo na ta način nekoliko kompenzirana medsezonska variabilnost,
- poskus mora biti randomiziran, kar pomeni, da o delovanju na posamezne oblake ne odloča človek, ampak žreb,
- meriti je treba fizikalne količine, npr. kinetično energijo oz. gibalno količino in velikost (maso) ter gostoto zrn toče (v nasprotju z ocenjevanjem uspešnosti na podlagi zavarovalniški podatkov o škodi, ki pa ni odvisna samo od intenzivnosti toče, ampak tudi od razvojne faze rastlin, kakovosti pridelka itd.),
- vsak poskus mora biti vnaprej natančno pripravljen, s čimer se prepreči naknadno spreminjanje zbiranja podatkov, njihove obdelave itd.

Trije najboljši poskusi, ki so doslej preverjali uspešnost obrambe pred točo, so bili naslednji: NHRE v Ameriki, Grossversuch IV v Švici in NDCMP v Ameriki.

### **9.1.1. Poskus NHRE**

Ta poskus je v letih 1972-76 izvedel ameriški center za atmosferske raziskave NCAR (National Center for Atmospheric Research). Poskus je potekal v osrednji severni Ameriki in je trajal tri leta. Oblake so posipali iz letal, in sicer najprej s plamenicami in kasneje z raketami zemlja-zrak. Tako so poskušali čimbolj posnemati sovjetsko metodo dostave zaledenitvenih jeder v podhlajeni del oblaka. Pri tem so uporabljali dvojno slepo metodo. Čeprav je bil poskus sprva načrtovan kot petletni, je bil po treh letih zaradi negativnih rezultatov predčasno prekinjen. Znanstveniki so ugotovili, da je bil rezultat NHRE neodločen. Z 90 % statistično zanesljivostjo je posipanje povzročilo izide nekje med 60 % zmanjšanjem in 5-kratnim povečanjem toče. Posebej je bilo ugotovljeno, da je v

superceličnih nevihtah tolikšen dotok vlage v področje rasti toče, da le te praktično ni mogoče zmanjšati; nasprotno zlahka jo še povečamo.

([http://www.arso.gov.si/podrocja/vreme\\_in\\_podnebje/poročila\\_in\\_publicacije/HAIL\\_FAQ\\_20040628.pdf](http://www.arso.gov.si/podrocja/vreme_in_podnebje/poročila_in_publicacije/HAIL_FAQ_20040628.pdf), 20.1.2006).

### **9.1.2. Poskus Grossversuch IV**

Poskus so skupaj izvedli raziskovalci iz Francije, Italije in Švice na področju južne Švice v letih 1977-82. Preveriti so želeli sovjetsko metodo obrambe pred točo. Uporabili so enake rakete, radarje in metodologijo kot v Sovjetski zvezi. Vsi operaterji so se pred tem izšolali pri sovjetskih specialistih in za to dobili ustrezna potrdila. Sprva je bil poskus načrtovan kot petleten, da bi pridobili dovolj velik vzorec posipanih in neposipanih nevihtnih oblakov. Da bi vzorec povečali, so izvajanje podaljšali za eno leto. Točo pri tleh so merili s točomeri in radarji. Ali bodo potencialne oblake posipali ali ne, so se odločali na slepo, vsak dan posebej. Tako so zbrali vzorec 216 nevihtnih oblakov, od katerih je bila približno polovica posipanih. Rezultati poskusa so bili naslednji: posipanje oblakov po sovjetski metodi ni povzročilo statistično značilnega vpliva na kinetično energijo izpadle toče. Dodatne analize različnih količin, na primer števila na kvadratni meter, pa so pokazale, da z 90% statistično zanesljivostjo posipanje oblakov povzroča 30% zmanjšanje in 75% povečanje števila ledenih zrn.

([http://www.arso.gov.si/podrocja/vreme\\_in\\_podnebje/poročila\\_in\\_publicacije/HAIL\\_FAQ\\_20040628.pdf](http://www.arso.gov.si/podrocja/vreme_in_podnebje/poročila_in_publicacije/HAIL_FAQ_20040628.pdf), 20.1. 2006).

### **9.1.3. Poskus NDCMP**

Kombinacije operativne obrambe in poskusa NDCMP (North Dakota Cloud Modification Project) je časovno najdaljša tovrstna aktivnost na svetu in naj bi še trajala. Glavnina poskusa je potekala v letih 1976-1988. Aktivnost je nadzirala posebna državna komisija Severne Dakote. Nad branjenim območjem so izvajali operativno posipanje iz letal, točo na tleh pa so ocenjevali na podlagi zavarovalniških škod na poljščinah. Kot primerjava jim je služilo kontrolno neposipano območje in zavarovalniške škode na njem. Rezultati poskusa so bili v 80. in 90. letih prejšnjega stoletja objavljeni v reviji Journal of Applied Meteorology. Primerjava zgodovine škod po toči na obeh področjih kaže, da se je v obravnavanem obdobju škoda po toči na branjenem območju zmanjšala za 40%. Ocena je

manj zanesljiva predvsem zaradi posrednega ocenjevanja delovanja obrambe, vsakoletnih sprememb kmetijskih kultur na obeh področjih, sprememb cen kmetijskih pridelkov in še posebej sprememb v tehnologiji in praksi obdelave polj.

([http://www.arso.gov.si/podrocja/vreme\\_in\\_podnebje/poročila\\_in\\_publikacije/HAIL\\_FAQ\\_20040628.pdf](http://www.arso.gov.si/podrocja/vreme_in_podnebje/poročila_in_publikacije/HAIL_FAQ_20040628.pdf), 20.1.2006)

## **9.2. Obramba pred točo v Sloveniji**

V 70. letih prejšnjega stoletja je Slovenija prevzela sovjetski način obrambe pred točo. Obramba je sprva potekala v okolici Maribora s predelanim vojaškim radarjem kratkega dosega, kasneje pa se je razširila nad celotno vzhodno in osrednjo Slovenijo. Takrat je bil tudi vzpostavljen nov radarski center Lisca z vremenskim radarjem dolgega dosega. Obrambo je financiral državni proračun, izvajal pa jo je tedanji Hidrometeorološki zavod. Drugod po svetu se je državna obramba z raketami zaradi relativno gostega zračnega prometa ni prijela. Pojavilo pa se je bolj ali manj privatno branjenje na več manjših območjih, in sicer z uporabo talnih generatorjev in letal. Hkrati so izkušnje začele kazati, da obramba pred točo morda le ni tako učinkovita, kot se je dotlej mislilo. Različni opravljeni poskusi so dali večinoma negativne rezultate. Takrat je bila raketna obramba ukinjena tudi v Sloveniji. Danes imajo aktivno, državno-meteorološko podprto obrambo v Evropi le še na Hrvaškem (tudi tam jo ukinjajo) in v Srbiji.

([http://www.arso.gov.si/podrocja/vreme\\_in\\_podnebje/poročila\\_in\\_publikacije/HAIL\\_FAQ\\_20040628.pdf](http://www.arso.gov.si/podrocja/vreme_in_podnebje/poročila_in_publikacije/HAIL_FAQ_20040628.pdf), 20.1.2006)

Kot drugod po Evropi, se tudi v Sloveniji pojavljajo nasprotniki in zagovorniki obrambe pred točo.

### **9.2.1. Zagovorniki obrambe pred točo**

Zagovorniki posipavanja oblakov trdijo, da s tem načinom uspešno preprečujejo nastanek tako imenovanih točonosnih oblakov. Od leta 1999 tovrstno obrambo zagotavlja Letalski center Maribor. Ugotavljajo, da je v zadnjih štirih letih škoda na branjenih območjih nekajkrat manjša kakor drugje. V letu 2004 je Letalski center Maribor izvajal obrambo pred točo na območju 46. občin severovzhodne Slovenije. Skupaj so opravili 30 ur posipavanja oblakov s srebrovim jodidom in s tem po njihovem mnenju preprečili

nastanek velikega števila neurij s točo. Ugotavljajo, da je bila obramba pred točo 75-odstotno uspešna. Obrambo pred točo delno financira Ministrstvo za kmetijstvo, medtem ko ostali del pokrijejo posamezne občine. Prav Ministrstvo za kmetijstvo s poročilom o uspešnosti obrambe pred točo ni zadovoljno, saj Letalski center Maribor ni natančno navedel, kako so izračunali uspešnost obrambe pred točo (Klipšteter, 2005; Rubin, 2005). Največji kritiki sedanjega načina obrambe proti toči so strokovnjaki s področja meteorologije, ki trdijo da ni nobenega znanstvenega dokaza o učinkovitosti posipavanja oblakov s srebrovim jodidom. Zagovorniki tovrstne obrambe jim odgovarjajo z rezultati, po katerih naj bi posipavanje s srebrovim jodidom učinkovito zmanjšalo pojav uničujočih neurij s točo. Poleg tega trdijo, da je odpor pri strokovnjakih meteorološke stroke potrebno pripisati dejstvu, da je imel Hidrometeorološki zavod nekoč v rokah celotno obrambo pred točo in z njo verjetno tudi določene koristi (Košir, 2003).

### **9.2.2. Nasprotniki obrambe pred točo**

Mnenje stroke v Sloveniji in po svetu je enotno: domneva o vplivanju umetnih zaledenitvenih jeder na podhlajene kapljice je fizikalno utemeljena in potrjena s poskusi. Dobro deluje npr. pri mirnih, slojastih oblakih. Za nevihtne oblake pa ni prepričljivih dokazov, da bi vnos zaledenitvenih jeder v nevihtne oblake statistično značilno zmanjšal točo na tleh. Poraba sredstev za operativno obrambo je po mnenju stroke na današnji stopnji poznavanja nevihtnih procesov nesmotrna. Menijo celo, da je lahko obramba pred točo celo škodljiva, zato predlagajo, da bi sredstva namenjena obrambi pred točo raje namenili v bolj strokovne in koristne namene.

([http://www.arso.gov.si/podrocja/vreme\\_in\\_podnebje/poročila\\_in\\_publicacije/HAIL\\_FAQ\\_20040628.pdf](http://www.arso.gov.si/podrocja/vreme_in_podnebje/poročila_in_publicacije/HAIL_FAQ_20040628.pdf), 20.1.2006)

Dr. Lučka Kajfež Bogataj v intervjuju za časopis Dnevnik (Pihlar, 2004) pravi, da se Evropska unija z obrambo pred točo ne ukvarja. V Avstriji je to zasebni posel, edina država, ki jo financira je Hrvaška, pa še ta razmišlja o prenehanju tovrstnega načina obrambe pred točo. Smiselno se ji zdi, da bi država financirala obrambo pred točo v celi Sloveniji in ne samo v enem delu države. Zagovarja financiranje obrambe pred točo z zasebnih virov, saj bi na ta način ljudje v resnici doumeli, koliko je res uspešna. Obstajajo resne študije, ki pravijo, da je morda obramba proti toči celo škodljiva. Dr. Kajfež Bogatejeva še ugotavlja, da je naravo bolje pustiti pri miru, saj ima en nevihtni oblak



enako rušilno moč kot ena hirošimska bomba, zato je majhno letalo, ki se bojuje z njim, enako, kot če bi se mravlja spopadla s slonom.

Zaščitne mreže, ki jih razpnejo nad trajnimi nasadi v sadjarstvu in vinogradništvu, so edini zares zanesljiv način, kako obvarovati tovrstno kmetijsko pridelavo pred točo. Njihova postavitve sicer zahteva veliko začetno investicijo (zaščitna mreža za en hektar stane 4,5 milijona SIT), a se ta v krajih kjer povprečno vsaj enkrat na leto pada toča povrne v nekaj letih. Za tovrstno obrambo pred točo so se odločili v Italiji in pri nas v sadjarskem centru Bilje.

([http://www.arso.gov.si/področja/vreme\\_in\\_podnebje/poročila\\_in\\_publikacije/HAIL\\_FAQ\\_20040628.pdf](http://www.arso.gov.si/področja/vreme_in_podnebje/poročila_in_publikacije/HAIL_FAQ_20040628.pdf), 20.1.2006 ; Šoštarič, 2004)

Postavitve mrež proti toči je za vsakega pridelovalca zelo velika investicija. Če bi mrežo proti toči postavili nad vinogradom, ki ima površino 1 hektar, bi za povrnitev stroškov porabili skoraj deset let. Za male pridelovalce je postavitve mrež proti toči brez pomoči države nesmotna investicija. Mreže proti toči so bolj primerne za pridelovalce, ki imajo izjemno velike pridelovalne površine.

Slika 9.2.1.: Mreža proti toči v sadjarskem centru Bilje.



Vir: (Sušnik, 2002: 328).

Nekoliko bolj ugodno možnost predstavlja zavarovanje pridelka pri zavarovalnici. V Sloveniji se lahko pred naravnimi in drugimi nesrečami zavarujemo v devetih zavarovalnicah. Zavarovanje pred naravnimi in drugimi nesrečami je v zakonodaji zelo malo opredeljeno. Država v primeru naravnih in drugih nesreč običajno subvencionira odpravljanje posledic, s čimer ljudi ne spodbuja k preventivi (uporabi ustreznih materialov in naprav ter sklepanju zavarovanja). Nevarnost toče, ki škodo povzroči na premoženju, je kot temeljna nevarnost zavarovana po požarnem, gradbenem, montažnem, stanovanjskem zavarovanju, zavarovanju motornih vozil in kmetijskem zavarovanju. Požarno zavarovanje povrne škodo, ki nastane, kadar toča z udarcem poškoduje zavarovano stvar, tako da jo razbije, prebije, odkruši ali pa zavarovana stvar zaradi udarca toče počí. V kmetijstvu je možno pred točo zavarovati posevke, plodove, travo, zdravilna zelišča, okrasne rastline, sadno-trsni-gozdni sadilni material, mlade nerodne sadovnjake in vinograde ter mlade nasade gozdnega drevja. Kmetijske pridelke lahko poleg toče zavarujemo še pred požarom, strelo, pozebo, viharjem in poplavo (Penca et. al, 1999: 295-296).

Za primer lahko vzamemo možnost zavarovanja pridelka pri Zavarovalnici Triglav. Spet lahko za primerjavo uporabimo vinograd na površini enega hektarja. Vinogradnik lahko na tej površini pridelá približno 8 ton grozdja. Če bi pridelek prodal po odkupni ceni 80 SIT/kg, bi imel prihodek v višini 640 tisoč tolarjev. Premija za zavarovanje vinograda za ta znesek bi pri Zavarovalnici Triglav znašala 50 tisoč tolarjev. Torej bi moral vinogradnik za zavarovanje pridelka nameniti 7,8 % pričakovanega prihodka. Za drug primer lahko vzamemo kmeta, ki bo na površini dveh hektarjev pridelal 12 ton pšenice. Če bi upoštevali odkupno ceno 30 SIT/kg, bi imel kmet na tej površini prihodek v višini 360 tisoč tolarjev. Za zavarovanje pridelka v tem znesku bi moral pri Zavarovalnici Triglav vplačati premijo v višini 12600 tolarjev. Torej bi moral kmet za zavarovanje pridelka nameniti 3,5 % načrtovanega prihodka.

( [http://www2.zav-triglav.si/tstran.asp?id\\_vrhovni=239&id\\_strani=444&vp=0&id=10](http://www2.zav-triglav.si/tstran.asp?id_vrhovni=239&id_strani=444&vp=0&id=10), 7.3.2006)

Za večino pridelovalcev bi bila torej najbolj gospodarna možnost zavarovanje kmetijskih pridelkov za primer toče pri zavarovalnici. S subvencijami bi lahko pridelovalcem še bolj pomagala država. Kmetijsko ministrstvo se je šele v letu 2006 odločilo, da bo

subvencioniralo zavarovalne premije za odpravo posledic škode na kmetijskih pridelkih v primeru nekaterih naravnih nesreč. S tem želi ministrstvo kmete spodbuditi k zavarovanju pridelka in s tem povečati njihovo socialno varnost. V proračunu bo za to namenjenih 500 milijonov tolarjev. Država bo premije financirala v višini 30 %. Ministrstvo za kmetijstvo je pozvalo posamezne občine naj zavarovalne premije dodatno sofinancirajo v višini 20 % (Gider, 2006). Če bo do skupnega sofinanciranja v resnici prišlo bi imeli kmetje pokrito polovico zneska za zavarovalne premije. Vendar je predvsem s strani občin težko pričakovati pomoč. Večina občin na območju Pomurja beleži primanjkljaj v proračunu. Nekatere občine za primer naravnih nesreč v svojih proračunih odvajajo 0,5 % vseh prihodkov. Tak primer predstavlja občina Ljutomer. Omenjena občina je v letu 2006 sprejela proračun v višini 2,1 milijarde tolarjev. Torej bo za primer naravnih nesreč ustvarila rezervo v višini 1,06 milijona tolarjev. Na območju občine Ljutomer je v uporabi 5063 hektarjev kmetijskih zemljišč (<http://www.obcinaljutomer.si/gospodarstvorazvoj/kmetijstvo.php>, 28.3.2006).

Kot drugod po Pomurju, je tudi v tej občini na kmetijskih površinah v največji meri posejana pšenica (1225,99 ha). Za 2 hektarja kmetijske površine bi moral kmet plačati zavarovalno premijo v višini 12600 tolarjev. Torej bi morali za zavarovanje kmetijskih površin s posejano pšenico v občini Ljutomer nameniti 7,7 milijona tolarjev. Država se je obvezala, da bo zavarovalne premije krila v višini 30 %, kar pomeni, da bi porabila 2,31 milijona tolarjev. Torej, če bi občina hotela financirati zavarovalne premije v višini 20 %, bi morala iz proračuna nameniti 1,54 milijona tolarjev. Kmetje bi na ta način porabili le še polovico sedanjega zneska za zavarovalne premije. Toda glede na finančni položaj posameznih pomurskih občin je malo verjetno, da bodo zmožne sofinancirati 20 % znesek zavarovalnih premij. Država bi veliko privarčevala, če bi že v preteklosti subvencionirala zavarovalne premije. Samo v letu 2004 je bilo na površinah v Pomurju, kjer je bila posejana pšenica zaradi toče okrog 220 milijonov tolarjev škode. Če bi država krila kmetom celotno premijo za zavarovanje, bi porabila 11,6 milijone tolarjev. Če bi tem podatkom dodali še škodo na drugih kmetijskih pridelkih, bi ugotovili, da bi lahko država privarčevala ogromno sredstev. Potrebno pa je poudariti, da bi lahko svoj delež pri zavarovanju pridelkov že v preteklosti primaknile tudi posamezne občine in tudi kmetje sami. Tako bi posledice divjanja neurij s točo precej omilili.

([http://www.stat.si/letopis/index\\_vsebina.asp](http://www.stat.si/letopis/index_vsebina.asp), 6.3.2006).

## 10. ZAKLJUČEK

Slovenija leži na območju, kjer so za nastanek neurij s točo ugodni pogoji. Vremena se še nismo uspeli naučiti spreminjati, tako da bo toča tudi v prihodnje vremenski pojav, ki nas bo redno spremljal. Posledice neurij s točo vsako leto znova občutimo. Nekaterim ta pojav le popestri vsakdanjik, na drugi strani pa kmetom povzroči obilo škode. Položaj slovenskih kmetov je iz leta v leto slabši. Prevelika razdrobljenost kmetijskih površin in ostra konkurenca, ki izhaja iz skupnega trga Evropske unije, grozita, da bo kmetijstvo kmalu postalo panoga, s katero se ne bo izplačalo ukvarjati. Seveda je to za našo državo zelo neprijeten podatek. Kljub vsemu pa bo ravno pomurska regija tista, ki bo izpad prihodka iz naslova kmetijstva najbolj občutila. V nalogi sem ugotavljal, da se v Pomurju še vedno več kot 10 % ljudi ukvarja s kmetijstvom. Za preživetje morajo pridelati pričakovan donos, drugače nimajo zadostnih finančnih sredstev za prihodnjo setev. Vsak pojav naravne nesreče pričakovan donos zmanjša. Neurja s točo se zmeraj pojavijo nenadoma. Pravočasnega opozorila ni. Pomurje sicer uvrščamo v območja v Sloveniji, ki jih neurja s točo najmanj ogrožajo. Vendar se neurja s točo kljub temu skoraj vsako leto znova pojavijo. Že nekaj minut toče lahko uniči ves pridelek. Pojavlja se v toplem obdobju, ko so rastline v najbolj občutljivejšem obdobju rasti. Kmetje zaradi slabega finančnega položaja niso sposobni zavarovati svojega pridelka. Pomoč v obliki subvencij od države je premajhna in kar je še pomembneje ne pravočasna. Vsako leto se pojavljajo zapleti okrog prepoznega izplačila subvencij. Država ob velikih naravnih nesrečah krije škodo neposredno iz proračuna. Vsota zmeraj presega nekaj milijard tolarjev. V nalogi sem ugotovil, da bi država lahko privarčevala ogromno denarja, če bi že pred sezono divjanja neurij s točo, kmetom pomagala zavarovati pridelek. Tako bi bila pomoč dosti bolj učinkovita in predvsem za državo veliko cenejša. Kot kaže je prav v letošnjem letu država to dejstvu spoznala, tako da bodo kmetje s strani države dobili pomoč v obliki subvencij za zavarovalne premije. Nad večjimi vinogradi in sadovnjaki bi se lahko postavile mreže proti toči, ki veljajo za najbolj učinkovito zaščito pred pojavom toče. Začetna investicija je zelo velika in za povprečnega pridelovalca prevelika. Vendar bi bilo s pomočjo države in občin te mreže možno postaviti. Toča pridelka tako ne bi mogla uničiti in pridelovalec bi na ta način lažje predvideval pričakovan donos. Danes pa mora namesto tega trepetati vsak dan in upati, da se uničujoče neurje s točo ne bi pojavilo. Vinogradnikom in sadjarjem lahko posebej močna toča pusti večletne posledice, saj lahko pride do poškodovanja lesne mase. Zavarovanje pri zavarovalnici povrne le enoletno

škodo, tako da za vinogradnike in sadjarje predstavljajo mreže proti toči najučinkovitejšo zaščito. Poljščine se bolj izplača zavarovati pri zavarovalnicah, saj so premije dokaj nizke. Prepiranje okrog učinkovite obrambe proti toči so neproduktivne. Jasno je, da ni nobenega dokaza, da je posipanje oblakov s srebrovim jodidom učinkovita metoda obrambe proti toče. Mednarodne raziskave so to jasno pokazale. Večja učinkovitost bi se dosegla z enotno strategijo obrambe pred točo. Tako bi bila vsa sredstva namensko porabljena. S točo bi se lahko naučili živeti, njene posledice pa učinkovito omilili.

## **Verifikacija hipotez**

**Prva hipoteza** se glasi: " Podnebne razmere na območju Pomurja so ugodne za pojav neurij s točo."

Hipotezo lahko potrdim. Podnebne razmere po celotni Sloveniji so ugodne za nastanek neurij s točo. K temu največ pripomore reliefna razgibanost slovenskega ozemlja. Največja nevarnost se pojavi v toplem delu leta. Za Pomurje je značilno, da je to regija, kjer v povprečju pade najmanj padavin. Toda potrebno je opozoriti, da je za subpanonsko podnebje, ki prevladuje v severovzhodni Sloveniji značilno, da največ padavin pade v poznih spomladanskih in zgodnjih poletnih mesecih. V tem letnem času so značilne konvekcijske padavine iz katerih tudi nastanejo neurja s točo. To je tudi čas, ko so rastline v najobčutljivejšem obdobju rasti.

**Druga hipoteza** se glasi: " Pomurska regija spada med pred točo najbolj ogrožena območja v Sloveniji."

Hipotezo lahko v celoti zavrnem. Pomurje spada med pred točo najmanj ogrožena območja v Sloveniji. Meteorologi so izračunali, da se je v zadnjih petih desetletjih v Pomurju toča v povprečju pojavljala en dan v letu. Drugod po Sloveniji so te številke večje. Največkrat se toča pojavi v Alpah. Toda potrebno je poudariti, da je kljub ugodnim statističnim podatkom, pomurska regija zelo občutljiva na pojav toče. V nalogi sem predstavil podatke, ki kažejo, da je delež kmetijskih površin v primerjavi z ostalimi območji v Sloveniji v Pomurju največji. Tako lahko že nekajminutni pojav uničujočega neurja s točo popolnoma uniči celoten pridelek. Ljudje, ki se ukvarjajo s kmetijstvom, na ta način ostanejo brez načrtovanih prihodkov. Posledice so lahko zelo dolgoročne. Izpad

prihodka pomeni nezmožnost financiranja prihodnje setve, kar posledično vodi v propad kmeta. Položaj slovenskega kmetijstva je že brez posledic naravnih nesreč zelo kritičen. Toča in druge naravne nesreče položaj kmetijstva še dodatno otežujejo.

**Tretja hipoteza** se glasi: " Neurja s točo, kot oblika naravne nesreče, so na območju Pomurja največji povzročitelj škode na kmetijskih površinah."

Hipotezo lahko zavrnem. Po analizi statističnih podatkov ugotavljam, da največ škode na kmetijskih površinah v Pomurju povzroči suša. Njen delež med naravnimi nesrečami v Pomurju predstavlja več kot dve tretjini od skupno povzročene škode. Neurja s točo so na drugem mestu. Delež te oblike naravne nesreče v analiziranem obdobju znaša 18 %. Delež drugih naravnih nesreč je veliko manjši.

**Četrta hipoteza** se glasi: " Sistem obrambe pred točo v Sloveniji je nepopoln in neučinkovit."

Omenjeno hipotezo ne morem ne potrditi ne zavrniti. O učinkovitosti in zanesljivosti obrambe pred točo so si mnenja deljena. Strokovnjaki s področja meteorologije zagotavljajo, da ni dokaza, da bi bil sedanji način obrambe pred točo, ki zajema posipanje nevihtnih oblakov s srebrovim jodidom zanesljiv. Na drugi strani ljudje, ki izvajajo obrambo pred točo zagotavljajo, da njihova metoda v veliki meri zmanjša pojav uničujočih neurij s točo. Sam ugotavljam, da se neurja s točo še vedno pojavljajo. Pri tem povzročajo veliko škode. Kolikšna bi bila škoda, če se posipanje s srebrovim jodidom ne bi izvajalo, pa ni mogoče natančno ugotoviti. Pri celotni problematiki obrambe pred je potrebno opozoriti na dejstvo, da Slovenija nima enotne strategije za obrambo proti toči. Ko bo ta strategija sprejeta, bo obramba pred točo vsekakor bolj učinkovita.

## **11. SEZNAM KRATIC**

- ARSO – Agencija Republike Slovenije za okolje in prostor
- NDCPMP- North Dakota Cloud Modification Project
- NHRE - National Center for Atmospheric Research
- URSZR – Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje

## **12. SEZNAM SLIK, TABEL IN DIAGRAMOV**

### **12.1. Seznam slik**

Slika 4.2.1.: Povprečna letna količina padavin za obdobje 1961-1990.

Slika 4.3.1.: Delež kmečkega prebivalstva v % po občinah iz leta 1994.

Slika 5.1.: Prostorska porazdelitev povprečnega števila dni s točo in sodro v vegetacijskem obdobju (maj-september) za obdobje 1961-2004.

Slika 5.2.: Prostorska porazdelitev statistično značilnih trendov za pogostost toče in sodre v vegetacijskem obdobju (maj-september) na merilnih postajah, ki so v obdobju 1961-2004 neprekinjeno delovale vsaj 40 let.

Slika 5.3.: Prostorska porazdelitev neurij z različnimi stopnjami intenzivnosti za 30. maj 2001.

Slika 8.1.: Po toči prizadete občine v letu 2004.

Slika 9.2.1.: Mreža proti toči v sadjarskem centru Bilje.

### **12.2. Seznam tabel**

Tabela 7.1.: Primerjava ocenjene škode zaradi toče v Sloveniji in Pomurju v obdobju 1994-2004.

Tabela 7.2.: Primerjava ocenjene škode zaradi toče z ostalimi elementarnimi nesrečami v Pomurju v 1994-2004.

Tabela 8.1.: Število vlog oškodovancev po prizadetih občinah v Pomurju.

Tabela 8.2.: Prikaz poškodovanih površin in povprečne stopnje poškodovanosti zaradi toče na območju Pomurja.

Tabela 8.3.: Prikaz ocenjene škode po kulturah na območju Pomurja v letu 2004.

### 12.3. Seznam diagramov

Diagram 7.1.: Prikaz deleža škode vseh elementarnih nesreč v Pomurju v obdobju 1994-2004.

## 13. LITERATURA

### Knjige:

1. Anžič, Andrej (1997) Varnostni sistem Republike Slovenije, Ljubljana: Uradni list Republike Slovenije.
2. Gams, Ivan (1996) Geografske značilnosti Slovenije, Ljubljana: Mladinska knjiga.
3. Javornik, Marija et al., ur. (1998) Veliki splošni leksikon, 8. knjiga, Ljubljana: Mladinska knjiga.
4. Klemenčič, Marijan (2002) Geografija Slovenije 1, Ljubljana: DZS.
5. Klemenčič, Marijan (2003) Geografija Slovenije 2, Ljubljana: DZS.
6. Kunaver, Jurij et al., ur. (1997) Obča geografija, Ljubljana: DZS.
- Petkovšek, Zdravko et al., ur. (1990) Meteorološki terminološki slovar, Ljubljana: Slovenska akademija znanosti in umetnosti.
7. Neukamp, Ernst (2000) Oblaki in vreme, Ljubljana: Cankarjeva založba.
8. Pučnik, Janko (1980) Velika knjiga o vremenu, Ljubljana: Cankarjeva založba.

### Zborniki:

9. Gams, Ivan (1983) Naravne nesreče v Sloveniji, Ljubljana: Slovenska akademija znanosti in umetnosti.
10. Šipec, Slavko et. al., ur. (2000) Naravne in druge nesreče v Sloveniji v letu 1999, Ljubljana: Ministrstvo za obrambo, Uprava republike Slovenije za zaščito in reševanje.
11. Šipec, Slavko et. al., ur. (2005) Naravne in druge nesreče v Sloveniji v letu 2004, Ljubljana: Ministrstvo za obrambo, Uprava republike Slovenije za zaščito in reševanje.
12. Ušeničnik, Bojan (2002) Nesreče in varstvo pred njimi, Ljubljana: Ministrstvo za obrambo, Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje.



### **Članki iz zbornikov:**

13. Kranjc, Andrej (1983) Ogroženost Slovenije zaradi toče. V Gams, Ivan (ur.) Naravne nesreče v Sloveniji, Ljubljana: Slovenska akademija znanosti in umetnosti. str. 116-125.
14. Malešič, Marjan (2002) Javnost o varstvu pred nesrečami. V Ušeničnik, Bojan (ur.) Nesreče in varstvo pred njimi, Ljubljana: Ministrstvo za obrambo, Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje. str. 553-562.
15. Ogrin, Darko (2002) Podnebje. V Ušeničnik, Bojan (ur.) Nesreče in varstvo pred njimi, Ljubljana: Ministrstvo za obrambo, Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje. str. 29-41.
16. Sušnik, Andreja (2002) Toča. V Ušeničnik, Bojan (ur.) Nesreče in varstvo pred njimi, Ljubljana: Ministrstvo za obrambo, Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje. str. 318-329
17. Vrhovec, Tomo (2002) Padavine. V Ušeničnik, Bojan (ur.) Nesreče in varstvo pred njimi, Ljubljana: Ministrstvo za obrambo, Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje. str. 42-46.
18. Vrhovec, Tomo (2002) Nevihtna neurja. V Ušeničnik, Bojan (ur.) Nesreče in varstvo pred njimi, Ljubljana: Ministrstvo za obrambo, Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje. str. 287-292.
19. Ušeničnik, Bojan (2002) Sistem varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami. V Ušeničnik, Bojan (ur.) Nesreče in varstvo pred njimi, Ljubljana: Ministrstvo za obrambo, Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje. str. 462-497.

### **Članki iz strokovnih revij:**

20. Dolinar, Mojca (2005) Spremenljivost pogostosti neviht in toče v obdobju 1961-2004. Ujma, št. 19, str. 82-86.
21. Dolinar, Mojca (2002) Neurja s točo leta 2001. št. 16, str. 61-67.
22. Kranjc, Andrej (1996) Toča v Sloveniji. Ujma, št. 10, str. 127-131.
23. Nadbath, Mateja (2002) Spremenljivost padavin, temperature zraka in sončnega sevanja v Prekmurju. Ujma, št. 16, str. 149-155.

24. Penca, Brane et. al., ur. (1999) Zavarovanje pred nevarnostjo naravnih in drugih nesreč. Ujma, št. 13, str. 295-298.
25. Sušnik, Andreja in Žust, Ana (2005) Neurja s točo leta 2004 in škoda v kmetijstvu. Ujma, št. 19, str. 87-92.

#### **Dokumenti:**

26. Doktrina zaščite, reševanja in pomoči. Ministrstvo za obrambo, Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje, Ljubljana, 2000.
27. Zakon o odpravi posledic naravnih nesreč, Ur. l. RS, št. 75/03,
28. Zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami, Ur. l. RS, št. 64/94

#### **Pridobljeno gradivo za prikaz škode na kmetijskih pridelkih v Pomurju:**

29. Uprava RS za zaščito in reševanje, Izpostava Murska Sobota.

#### **Internet:**

30. Bakal, Oste: Na 1260 hektarjih za 226 milijonov škode. Večer, 3.8.2004.  
<http://www.vecer.si/vecer2006/default.asp?jezik=SLO&kaj=6&id=2004080300557090&iskanje=toča%20akoda%20%20> (10.3.2006)
31. Gider, Nataša: Ne bodo zavirali prostorskega razvoja. Večer, 15.3.2006.  
<http://www.vecer.com/arhiv/default.asp?isci=ne%20bodo%20zavirali%20prostorskega%20razvoja> (20.3.2006)
32. Klipšteter, Tomaž: Obramba pred točo zamuja. Dnevnik, 12.2.2005.  
<http://www.dnevnik.si/clanekb.asp?id=127609&ed=&datum=&poskus=prvic> (3.2.2006)
33. Košir, Matej: Zaposnelo zvonjenje po toči. Delo, 13.10.2003.  
[http://www.delo.si/index.php?sv\\_path=43,50&id=4d9400fe795f9ff997f680a601d276dc04&source=Delo](http://www.delo.si/index.php?sv_path=43,50&id=4d9400fe795f9ff997f680a601d276dc04&source=Delo) (3.2.2006)
34. Pihlar, Tatjana: Oblakov ne bomo nikoli spravili v red. Dnevnik, 19.8.2004.  
<http://www.dnevnik.si/clanekb.asp?id=92191> (3.2.2006)

35. Rubin, Miha: Je posipavanje oblakov dovolj učinkovito? Delo, 12.2.2005.  
[http://www.delo.si/index.php?sv\\_path=43,50&id=4907456aad3da70a6fc8b1fe24bc58504&source=Delo](http://www.delo.si/index.php?sv_path=43,50&id=4907456aad3da70a6fc8b1fe24bc58504&source=Delo) (3.2.2006)
36. Šoštarič, Marjeta: Ploha besed o toči. Delo, 2.7.2004.  
[http://www.delo.si/index.php?sv\\_path=43,50&id=74f4681afdd0d16e562b7a2d84c31e1404&source=Delo](http://www.delo.si/index.php?sv_path=43,50&id=74f4681afdd0d16e562b7a2d84c31e1404&source=Delo) (21.2.2006)
37. Pomurje-predstavitev regije  
[http://www.pomurje.net/pomurje\\_predstavitev.asp](http://www.pomurje.net/pomurje_predstavitev.asp) (20.12.2005).
38. Ocenjena škoda po vzroku elementarne nesreče po statističnih regijah, Statistični urad Republike Slovenije  
<http://www.stat.si/pxweb/Dialog/Saveshow.asp> (15.1.2006).
39. Povprečne odkupne cene pomembnejših kmetijskih pridelkov, Statistični urad Republike Slovenije  
[http://www.stat.si/iskanje\\_novo.asp?strNiz=odkupne](http://www.stat.si/iskanje_novo.asp?strNiz=odkupne) (10.3.2006)
40. Velikost kmetijskih zemljišč, Statistični urad Republike Slovenije  
[http://www.stat.si/letopis/index\\_vsebina.asp](http://www.stat.si/letopis/index_vsebina.asp) (6.3.2006)
41. Spojine joda  
<http://www.pse.pbf.hr/hrvatski/elementi/i/spojevi.html> (30.1.2006)
42. Toča in obramba pred njo, Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija RS za okolje in prostor.  
<http://www.arso.gov.si/podrocja/vremeinpodnebja/poro~cilainpublikacije/HAILFAQ20040628.pdf> (20.1.2006)
43. Zavarovalnica Triglav, primeri zavarovanja pridelkov (2.3.2006)  
[http://www2.zavtriglav.si/tstran.asp?id\\_vrhovni=239&id\\_strani=444&vp=0&id=10](http://www2.zavtriglav.si/tstran.asp?id_vrhovni=239&id_strani=444&vp=0&id=10)
44. Občina Ljutomer.  
<http://www.obcinaljutomer.si/gospodarstvorazvoj/kmetijstvo.php> (28.3.2006)