

# NEURJA S TOČO LETA 2004 IN ŠKODA V KMETIJSTVU

## Hailstorms in 2004 and Damage to Agriculture

Andreja Sušnik\*, Ana Žust\*\* UDK 551.578:632(497.4)“2004”

**Povzetek**

Na podlagi 35. člena Zakona o odpravi posledic naravnih nesreč (Uradni list RS, št. 75/03) lahko država Slovenija uporabi sredstva za odpravo posledic škode v kmetijstvu za posamezno naravno nesrečo, za katero je ocena neposredne škode večja od 0,3 promila načrtovanih prihodkov državnega proračuna oziroma če škoda nastane v času 120 dni večkrat ali na različnih krajih in če je vsota ocen neposredne škode večja od 0,3 promila načrtovanih prihodkov državnega proračuna. In v letu 2004 je bilo tako. Škodo po neurjih s točo v obdobju od 9. junija do 9. oktobra 2004 je prijavilo 80 občin, nekatere so imele točo večkrat, izpolnjeni pa so bili tudi drugi kriteriji za uporabo državne pomoči. Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje je predložila Vladi RS oceno neposredne škode po neurjih s točo v Sloveniji, ki je bila ocenjena na 8,3 milijarde tolarjev, prizadetih je bilo okrog 30.000 ha kmetijskih površin. V prispevku smo razčlenili vremenske razmere, ki so v obravnavanem obdobju povzročile neurja s točo večjih razsežnosti ter posledice v kmetijstvu. Očitno bo kmetijstvo lahko zmanjšalo tveganje pred posledicami te ujme le s protitočnimi mrežami in zavarovanjem pridelka

**Abstract**

On the basis of Article 35 of the Remediating the Effects of Natural Disasters Act (Ur.l. RS no. 75/03), the state of Slovenia may use funds for remediating the effects of damage to agriculture for individual natural disasters for which the assessment of direct damage is greater than 0.3 percent of planned national budget income, or if the damage occurs several times within the space of 120 days or in different places and the assessed direct damage is greater than 0.3 percent of planned national budget income. This was the case in 2004. Damage from hail storms in the period from 9 June to 9 October appeared in 80 municipalities, some of which recorded damage several times, and they also met other criteria for the use of state aid. The Administration for Civil Protection and Disaster Relief of the Republic of Slovenia submitted to the Government RS an assessment of direct damage from hail storms in Slovenia, which was assessed at 8.3 billion tolar, affecting around 30,000 hectares of agricultural area. The contribution analyses the climatic conditions that caused the major hail storms in the period in question and the impact on agriculture. Agriculture will clearly be able to reduce the risk from the impact of these storms only with an anti-hail net and by protecting produce.

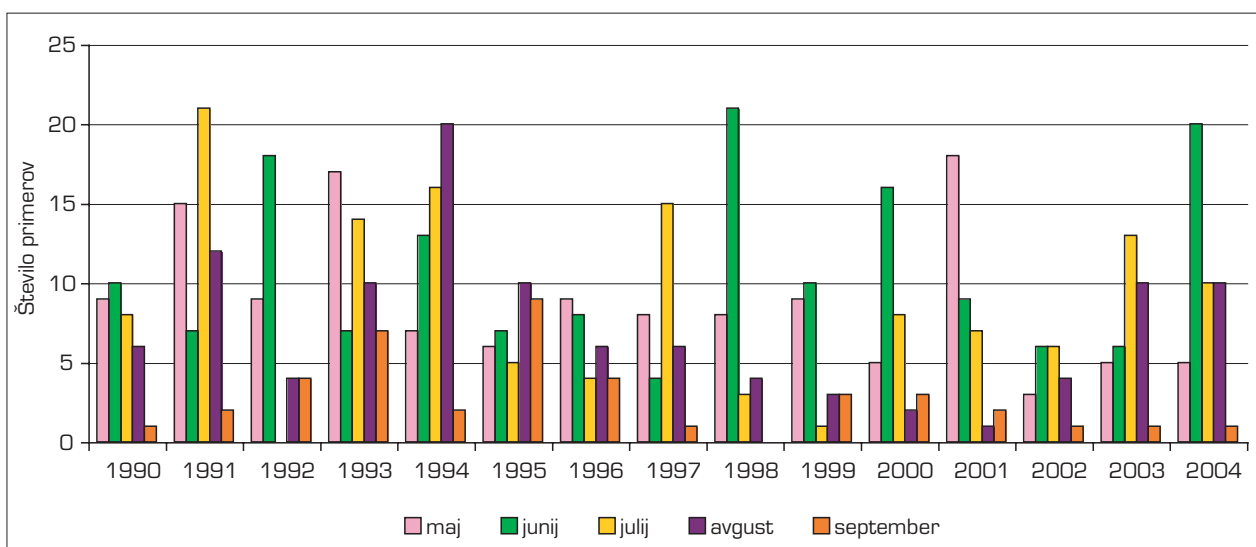
### Nastanek toče

Toča je padavina v obliki bolj ali manj okroglih, trdnih prosojnih ledenih zrn s premerom nad 5 mm, ki nastanejo v nevihtnem oblaku (Meteorološki terminološki slovar, 1990). Toča nastaja v posebnih vremenskih razmerah, najpogosteje v topli polovici leta, v nevihtnih oblakih kumulonimbusih, ki vsebujejo veliko podhlajene vode. Točna zrna nastanejo zaradi vertikalnega dvigovanja vodnih kapljic iz toplejših v hladnejše plasti nevihtnega oblaka, zamrzovanja kapljic, primrzovanja podhlajene vode ob dvigovanju in spuščanju ledenih zrn v oblaku, dokler

zaradi teže ali navzdol usmerjenega zračnega toka ne padejo na zemeljsko površino (Kranjc, 1983). Posebna značilnost toče je, da se pojavlja zelo neenakomerno in nezvezno po zemeljski površini. Podatke o uradni toči zapišemo na meteorološki postaji, vendar je njihova predstavitev za širše območje vprašljiva. Še vedno so nepremostljive težave pri interpolaciji podatkov med postajami. V novejšem času nam pri razlagi pojava toče v prostoru pomaga meteorološki radar, ki je osnovno orodje za preučevanje neviht in nevihtnih sistemov (Gregorič in sod., 2002). Za našo analizo smo poleg podatkov Agencije RS za okolje (ARSO) uporabili še podatke Uprave Republike Slovenije za zaščito in reševanje (URSZR) in Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (MKGP).

\* Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija RS za okolje, Urad za meteorologijo, Vojkova 1 b, Ljubljana, andreja.susnik@rzs-hm.si

\*\* Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija RS za okolje, Urad za meteorologijo, Vojkova 1 b, Ljubljana, ana.zust@rzs-hm.si



Slika 1. Število opaženih pojavov toče po mesecih v obdobju 1990-2004 na meteoroloških postajah ARSO  
 Figure 1. Monthly number of appearances of hail in the period 1990-2004 recorded at meteorological stations EARS

## Toča v Sloveniji

Slovenija spada med države zmernega podnebnega pasu, kjer so ugodne razmere za pojav neurij, ki jih pogosto spremlja tudi močan veter, intenzivne padavine, strele in toča (Sušnik, 2004). Na pogostost neviht s točo ali sodro močno vpliva reliefna razgibanost slovenskega prostora, kar je značilnost večine predalpskih območij. Najpogostejše nevihte v Sloveniji so v smeri severovzhodno od Tržaškega zaliva čez osrednjo Slovenijo proti severovzhodu. Nevihte so najpogostejše v jugozahodnem predgorju večjih gorskih skupin, medtem ko se vzhodno od predgorij Alp proti panonski nižini nevihtna pogostnost in količina padavin zmanjšujeta (Kajfež - Bogataj, 2004). Spomladi in poleti so močne nevihte in toča v Sloveniji razmeroma pogost pojav (Gregorič in sod., 2002). V povprečju imajo kraji, v katerih potekajo meteorološka opazovanja, 1 do 3 dni s točo ali sodro na leto. Največ neviht s točo ali sodro je v Sloveniji junija in julija (Kajfež - Bogataj, 2004).

Analize pogostosti pojava neurij s točo kažejo močno spremenljivost pojava. Za obdobje 1990-2004 od maja do septembra smo analizirali porazdelitev točnih dogodkov na 39 postajah merilne mreže ARSO. Število dogodkov s točo se je gibalo med 27 leta 2002 in 63 leta 1991 (Sušnik, 2004). Leta 2004 je bila toča 46-krat (slika 1).

Toča povzroča veliko škodo, še zlasti v kmetijstvu (sliki 2 in 3). Škoda na kmetijskih rastlinah je odvisna od jakosti, trajanja in velikosti točnih zrn ter od vrste rastline, njenega razvojnega stanja in zdržljivosti ter vremenskih razmer pred točo in po njej. Ker je pogostejša v toplem delu leta, največkrat prizadene rastline v najbolj občutljivejših 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.



Slika 2. Toča je povsem uničila nasad vrtnin (Šentlovrenc, 17. 6. 2001)  
 Figure 2. Vegetable plantation totally devastated by hail (Šentlovrenc, 17.6.2001)

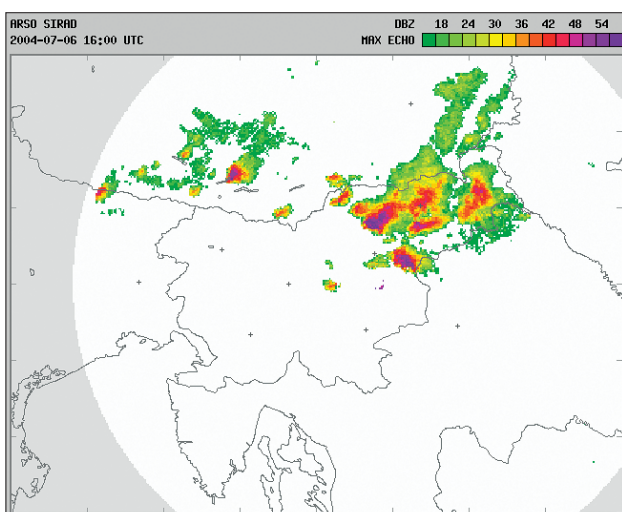


Slika 3. Po toči povsem uničeno polje koruze (Šentlovrenc, 17. 6. 2001)  
 Figure 3. Maize field damaged by hail (Šentlovrenc, 17.6.2001)

28. maj	Prvo neurje s točo se je pojavilo na območju Ljubljane.
7. junij	Močne nevihte so zajele Slovenijo ob prvem vročinskem valu, ko so najvišje dnevne temperature zraka presegle 30 °C. Ob sončnem in vročem vremenu so se predvsem v severni in osrednji Sloveniji pojavljale vročinske nevihte in neurja s točo (slika 4).
10. junij	Popoldne se je nad območjem vzhodne Štajerske oziroma širšim območjem Maribora in Ptuja razbesnelo neurje z močnim vetrom, dežjem in točo. Točo so opazili tudi na meteorološki postaji Starše. Točna zrna so ponekod dosegla velikost oreha. Največ škode je bilo povzročeno na poljščinah v občini Starše.
11. junij	Neurje z močnim dežjem se je pojavilo na širšem območju Dravskega polja. Najbolj je bilo prizadeto območje Ptuja, Kidričevega, Jursincev, Ormoža in Gorišnice ter Bistrice ob Sotli. Ugotovljena je bila škoda na kmetijskih površinah in objektih.
13. junij	Slovenijo je prešla hladna fronta, ki je prinesla precejšno ohladitev in padavine po vsej državi. Padavine so spremljala močna neurja z vetrom in dežjem še zlasti na območju občin Muta, Cerkno, Jesenice, Žirovnica, Cerklje, Vrhnika in Kranj. Ob močnih padavinah je padlo od 30 do 50 mm dežja, na Gorenjskem blizu 80 mm.
18. junij	Neurje z močnim vetrom in točo je zajelo sevniško in krško občino, naslednje dni tudi Gorenjsko, predvsem območje Jesenic in Blejske Dobrave, Radovljico, Tržič, Preddvor in Kranj. Istočasno je močno deževalo tudi v zahodni in osrednji Sloveniji ter na Koroškem, Celjskem, Goriškem in v Zasavju.
25.–30. junij	Obilne padavine so na Koroškem povzročile hudourniške poplave in zemeljske plazove, močna neurja so se do konca junija še nekajkrat razbesnela na Gorenjskem, Vipavskem, Krasu, v Podravju in Zasavju ter na Dolenjskem. V Zasavju in na Dolenjskem je neurja spremljala tudi toča.
2. julij	Obalno območje je zajelo neurje z močnim dežjem in vetrom. V Portorožu je padlo več kot 40 mm dežja.
6. julij	Slovenijo je prešla hladna fronta in povzročila krajevne nevihte predvsem v severni in vzhodni Sloveniji. Na celjskem območju je padala tudi toča. Točna zrna so dosegla velikost oreha.
10. julij	Močan veter je zajel območje občine Tržič.
23.–30. julij	Prehod hladne fronte je povzročil številne vročinske nevihte, najprej na območju Julijskih Alp, pozneje tudi v osrednjem delu države. Nevihte je v Ljubljani spremljal močan veter, ki je ruval drevesa ter odkrival strehe stanovanjskih objektov, podrl je tudi nekaj drogov javne razsvetljave. Močna neurja so do konca julija prizadela še širše območje Štajerske, Gorenjsko, Koroško, Zasavje, Posavje, Dolenjsko, Belo krajino ter Celjsko in Kočevsko.
1. avgust	Neurje z močnim vetrom je prizadelo Gorenjsko, predvsem občini Bohinj in Žiri, na Notranjskem pa občino Logatec.
2. avgust	Neurje s točo se je razvilo nad območjem občine Šentjur.
3. avgust	Neurje na območju Trbovelj. Neurja z nalivi so se razvila tudi na območjih občin Šentjur, Cerknica in Zagorje.
4. avgust	Močni nalivi v Cerknici in Zagorju.
7. avgust	Obsežno nevihtno jedro je zajelo večji del osrednje Slovenije. V Ljubljani je v pol ure padlo približno 50 mm dežja.
9. avgust	Čez srednjo Evropo in severni Balkan se je pomikala višinska dolina hladnega zraka in sprožila močne nevihte. Krajevne nevihte so zajele Pomurje in Goričko, močni nalivi so bili tudi na Koroškem, v delu Podravja, na območju Šentjurja, Šmarja pri Jelšah, Rogaške Slatine ter v Slovenskih Konjicah, kjer je neurje povzročilo tudi veliko gmotno škodo (slika 5).
21. avgust	Padavine in nevihte so zajele vso Slovenijo. Viharni veter in toča sta prizadela območje Ljubljane, Zasavja in Obalo.
15. september	Močni nalivi na Goriškem.
25. september	Močni nalivi na Štajerskem.
<p>Preglednica 1. Pregled pojava neviht in neurij s točo od maja do oktobra 2004 v Sloveniji</p> <p>Table 1. Survey of storms and hail storms in the period from May to October 2004 in Slovenia</p>	

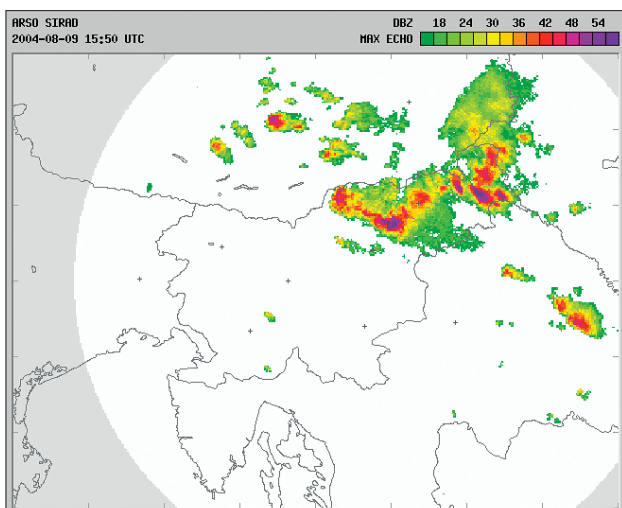
## Nevihte in neurja s točo v vegetacijskem obdobju leta 2004 v Sloveniji

Vegetacijsko obdobje 2004 so zaznamovale precej spremenljive vremenske razmere s pogostimi nevihtami. Na primer na meteorološki postaji Maribor je od aprila do septembra povprečno 25 neviht (1961–2000), s točo manj kot ena. Leta 2004 je bilo 33 neviht, od tega dve s točo. Pogoste nevihte, močni nalivi, viharni veter in neurja s točo so povzročila veliko gospodarsko škodo. V preglednici 1 smo zbrali pojave neviht z močnimi padavinami in vetrom ter neurij s točo, kot jih je spremljala ARSO in na podlagi podatkov URSZR.



Slika 4. Radarska slika jakosti padavin 7. 6. 2004 ob 16.00 UTC

Figure 4. Radar image of rain intensity on June 07, 2004 at 16.00 UTC

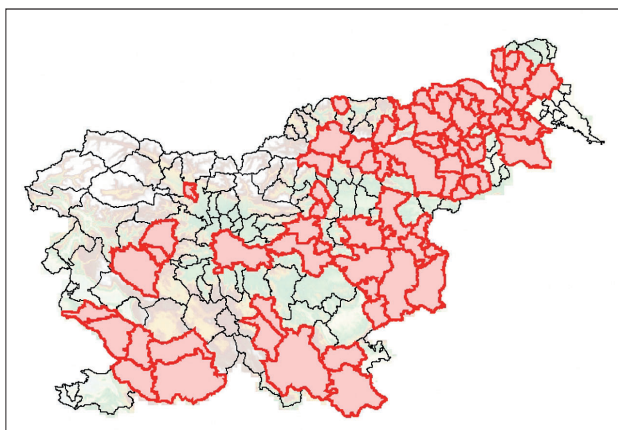


Slika 5. Radarska slika jakosti padavin 9. 8. 2004 ob 15.50 UTC

Figure 5. Radar image of rain intensity on August 09, 2004 at 15.50 UTC

## Ocena neposredne škode v kmetijski proizvodnji zaradi neurij s točo leta 2004

Neurja s točo so prizadela kmetijske površine v 87-ih občinah. Nekatere občine so bile prizadete celo večkrat, kot na primer Bistrica ob Sotli in Sevnica štirikrat, Šentilj in Slovenska Bistrica trikrat, številne druge dvakrat. Na podlagi zbranih podatkov Sektorja za naravne nesreče pri Ministrstvu za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano je bila ugotovljena škoda v 80-ih občinah (slika 6). Škodo je prijavilo 6571 oškodovancev, prizadetih je bilo 30.394 ha kmetijskih površin. Skupna ocena neposredne škode je bila 8,3 milijarde tolarjev. Komisija za ocenjevanje škode pri URSZR je pripravila zbirnik več kot 100 različnih kmetijskih kultur, ki so bile poškodovane po toči.



Slika 6. Po toči prizadete občine (Vir: URSZR, 2004)

Figure 6. Municipalities affected by hail damage (Source: URSZR, 2004)

Kmetijska kultura	Prizadeta površina (ha)	Škoda (milijoni SIT)
žita	15.795	1833,0
industrijske rastline	2542	820,9
vrtnine, gobe	557	729,4
pridelava semena	8	3,3
krmne rastline	7532	410,8
sadje	1678	3448,0
sadne sadike	14	75,3
grozdje	2250	931,7
sadke in cepl. vinske trte	14	62,7
<b>SKUPAJ</b>	<b>30.393</b>	<b>8308,7</b>

Preglednica 2. Prizadete kmetijske kulture po površini (v ha) in ocenjena škoda v milijonih tolarjev (Vir: URSZR, 2004)

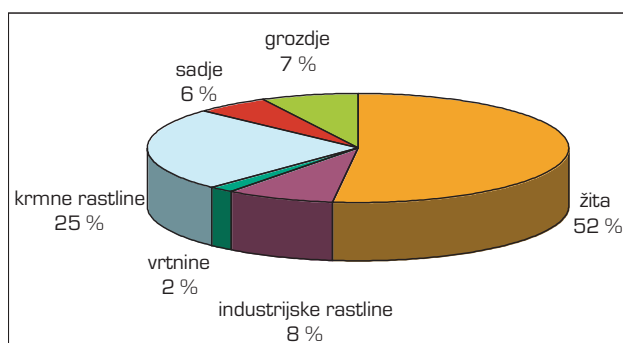
Table 2. Crops damaged by hail (in ha) and estimated damage in millions of tolar (Source: URSZR, 2004)

Občina	Površina (ha)	Ocenjena škoda (mio SIT)
Gornja Radgona	4160	653
Slovenske Konjice	952	399
Braslovče	500	366
Brežice	601	340
Šentjur pri Celju	672	333
Sevnica	348	299
Puonci	1222	262
Radenci	705	257
Starše	1626	252
Kidričevo	2248	235
Sveta Ana	915	203
Sveti Junj	1576	201

Preglednica 3. Občine z največjo ocenjeno neposredno škodo (>200 mio. SIT) in prizadeta površina (v ha) (Vir: URSZR, 2004)

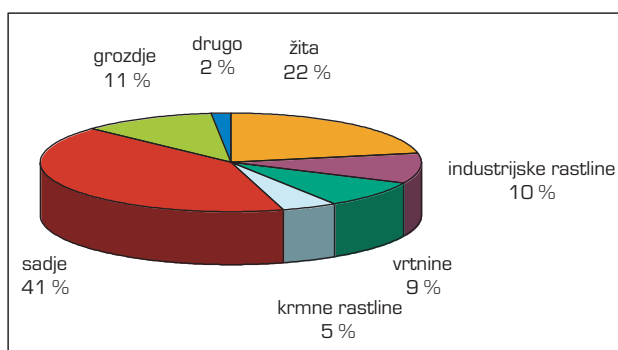
Table 3. Municipalities with highest direct damage (> 200 mio. SIT) and their damaged area (in ha) (Source: URSZR, 2004)

Največ prizadetih površin je bilo zasejanih s poljščinami in industrijskimi rastlinami (koruza za zrnje in silažo, pšenica za prehrano, ozimni ječmen, sladkorna pesa in buče). Precejšen delež poškodovanih površin zavzemajo travnije ter sadjarske in vinogradniške površine (preglednica 2). Skupni obseg poškodovanih površin je pri krmnih rastlinah (koruza za zrnje in silažo, ječmen) presegel 7500 ha oziroma 25 % od skupnih 30.393 ha površin. Poškodovana žita so bila zasejana na 52 % prizadetih površin (slika 7). Največja škoda je bila prizadejana sadjarstvu, kar 41 % od skupnih 8,3 milijarde tolarjev ocenjene škode, precej manj žitom (22 %) in krmnim rastlinam (10 %) (slika 8). Ocenjena neposredna škoda je v kar 12-ih občinah presegla 200 milijonov tolarjev. Največja je bila v občinah Gornja Radgona, Slovenske Konjice, Braslovče in Brežice (preglednica 3).



Slika 7. Deleži s točo prizadetih površin po kmetijskih kulturah leta 2004 (Vir: URSZR, 2004)

Figure 7. Shares (%) of hail damaged agricultural areas according to crop in 2004 (Source: URSZR, 2004)



Slika 8. Deleži škode (%) zaradi toče po prizadetih kmetijskih kulturah (Vir: URSZR, 2004)

Figure 8. Shares (%) of crops damaged by hail (Source: URSZR, 2004)

## Program odprave posledic škode v kmetijstvu zaradi neurij s točo leta 2004

Vlada Republike Slovenije je za izvedbo končnega programa odprave posledic naravnih nesreč v kmetijstvu v letu 2004 namenila 2,1 milijarde SIT, od tega 436 milijonov SIT leta 2004 in 1,7 milijarde SIT v letu 2005.

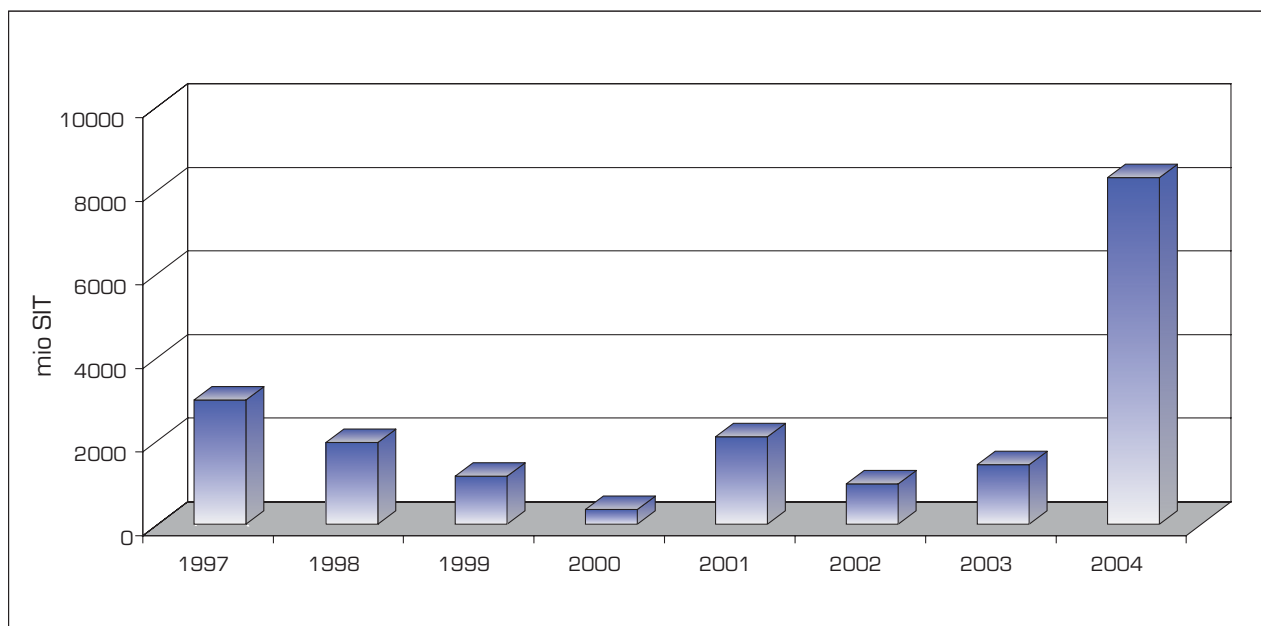
## Obramba pred točo – da ali ne?

Obramba pred točo ni dokazano uspešna, mogoče je, da je v nekaterih primerih celo škodljiva (Kajfež - Bogataj, 2004). Tako kažejo izidi dveh poskusov, »NHRE« v Ameriki in »Grossversuch IV« v Švici. Študijo o uspešnosti obrambe pred točo sta pred leti izdelala tudi Fakulteta za naravoslovje in tehnologijo na Univerzi v Ljubljani in Hidrometeorološki zavod Slovenije. Izsledki so pokazali, da z visoko stopnjo statistične zanesljivosti lahko trdimo, da obramba ni vplivala ne na količino padavin iz konvektivnih oblakov ne na število dni s točo na meteoroloških postajah. Zmanjšanje škode na določenih delih branjenega ozemlja prav tako ni bilo statistično značilno (Kajfež - Bogataj, 2004).

V preteklih osmih letih, od leta 1997 dalje, je toča v Sloveniji povzročila veliko škodo. V primerjavi s škodo po vseh evidentiranih naravnih nesrečah je škoda zaradi toče v posameznih letih lahko presegla 10 % (Statistični letopis 2004). Največjo škodo od leta 1997 dalje pa je toča povzročila leta 2004 (slika 9).

## Kako zmanjšati tveganje pred posledicami toče v kmetijstvu

Postavitev zaščitnih mrež je očitno edini zanesljiv način, kako obvarovati kmetijsko pridelavo pred točo in tako zagotoviti stalnost pridelave (slika 10). Postavitev zahteva veliko začetno naložbo, a se ta v krajih, kjer povprečno vsaj



Slika 9. Ocenjena škoda zaradi toče (Vir: Statistični letopis Slovenije 2003 in 2004)

Figure 9. Estimated damage by hail (Source: Statistical Yearbook of Slovenia 2003 and 2004)

enkrat letno pada toča, povrne v nekaj letih. Za tovrstno obrambo pred točo so se že pred desetletjem odločili na primer v sosednji Italiji, zlasti v predalpskih deželah (Furlanija, Trentino), vse več pa jih je tudi v Švici, Franciji in Nemčiji. V Avstriji je na primer s protitočnimi mrežami pokritih že več kot 60 % vseh sadovnjakov. V Sloveniji se za tovrstno zavarovanje zaradi velike naložbene vrednosti odloča premalo pridelovalcev. Po zadnjih podatkih je v Sloveniji od 200 do 250 ha protitočnih mrež, kar je malo v primerjavi s 5000 hektarjev intenzivnih sadovnjakov (Zupan, 2005). Blažitev posledic škode zaradi toče omogoča tudi zavarovanje pridelka. V državi bo treba izdelati metodologijo za presojo tveganja kmetijske pridelave zaradi ekstremnih vremenskih dogodkov in predvsem pojasniti vprašanja vzajemnega zavarovanja.

## Viri in literatura

1. Gregorič, G., Iršič, M., Zgonc, T., 2002. Neurje s točo v Ljubljani 30. maja 2001. UJMA 16, 68–73.
2. Kranjc, A., 1983. Ogroženost Slovenije zaradi toče. Naravne nesreče v Sloveniji, 116–125.
3. Kajfež - Bogataj, L., 2004. Toča in obramba pred njo. Novi izzivi v poljedelstvu, 2004. Zbornik simpozija, 115–121.
4. MKGP, 2004. Končni program odprave posledic škode v kmetijstvu zaradi neurij s točo. Sektor za naravne nesreče MKGP, Ljubljana, 11 strani.
5. URSZR, 2005. Končna ocena neposredne ocene škode v tekoči kmetijski proizvodnji na pridelkih zaradi neurij s točo v letu 2004. Državna komisija za ocenjevanje škode. Ljubljana, 12 strani.
6. Meteorološki arhiv ARSO.
7. Statistični letopis Slovenije 2003, 2004.
8. Sušnik, A., 2004. Vremenske ujme pogostejše tudi v Sloveniji? Sejem brez meja. Priloga. Kmečki glas, 25. 8. 2004, 4–5.
9. Zupan, A., 2005. Zavarovalnica Triglav, d. d.



Slika 10. Nasad češenj, zaščiten z mrežo proti toči. Sadjarski center, Bilje (foto: Ivan Kodrič)

Figure 10. Cherry plantation protected with hail net in Sadjarski center Bilje (photo: Ivan Kodrič)