

Strokovna razprava

GDK: 423.3(497.4)«2010»(045)=163.6

Žled v Sloveniji januarja 2010

Sleet in Slovenia in January 2010

Iztok SINJUR¹ Marija KOLŠEK² Milan RACE³ Gregor VERTAČNIK⁴

Izvleček:

Sinjur, I., Kolšek, M., Race, M., Vertačnik, G.: Žled januarja 2010. *Gozdarski vestnik*, 68/2010, št. 2. V slovenščini z izvlečkom v angleščini, cit. lit. 10. Prevod Breda Misja, jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic.

Slovenija obsega majhno, a vremensko zelo raznoliko območje. Posledica stičišča gorskega, celinskega in primorskega podnebja je velika podnebna spremenljivost na majhnih razdaljah. V Sloveniji je žled značilen predvsem za njen jugozahodni del, kjer so tudi Brkini. V zadnjih 30-ih letih so bila na omenjenem območju tri intenzivnejša žledenja: največ škode je bilo novembra 1980, manj pa za novo leto 1996/97 in februarja 2009. Januarja 2010 se je najdebelejši žled pojavljal 8. in 9. dan v Brkinih (Gozdnogospodarsko območje Sežana) na nadmorski višini nad 600 m. Žled je nastajal tudi v Gozdnogospodarskem območju Postojna v območju pod Mašunom in v okolici Postojnskih vrat ter v višjih legah Gozdnogospodarskega območja Brežice.

Ključne besede: žled, ujma, vremenski pojav, Brkini, Gozdnogospodarsko območje Sežana, Slovenija

Abstract:

Sinjur, I., Kolšek, M., Race, M., Vertačnik, G.: Sleet in Slovenia in January 2010. *Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry)*, 68/2010, vol. 2. In Slovenian, abstract in English, lit. quot. 10. Translated by Breda Misja, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic.

Slovenija comprises a small, but, with regard to weather, a very diverse area. The climatic variability at short distances is a result of Slovenia being situated at the contact point of the mountain, continental and Mediterranean climate. The sleet is characteristic above all for the southwestern part of Slovenia, where also Brkini are situated. In the last 30 years, three intense sleet occurrences took place in the mentioned area: the most damage occurred in November 1980, somewhat less on the New Year 1996/97 and in February 2009. In 2010, the thickest sleet occurred on January 8 and 9 in Brkini (Forest Management Region Sežana) on the altitude above 600 m. The sleet also appeared in the Forest Management Region Postojna in the area under Mašun, in the Postojnska vrata surroundings and in higher situated locations of the Forest Management Region Brežice.

Key words: sleet, natural disaster, weather phenomenon, Brkini, Forest Management Region Sežana, Slovenia

1 UVOD

Slovenija obsega sicer majhno, a vremensko zelo raznoliko območje. Posledica stičišča gorskega, celinskega in primorskega podnebja je velika podnebna spremenljivost na majhnih razdaljah in nemalokrat otežene možnosti za napovedovanje vremenskih pojavov. Posledica sočasnega vpliva vremenskih sistemov in orografije lahko povzroči razvoj skrajnih vremenskih razmer - ujm, katerih posledice v naravnem ali urbanem okolju uvrščamo med naravne nesreče. Ker so naravne nesreče pomemben sestavni del pokrajine, jih je treba upoštevati v vsakdanjem življenju, pa tudi pri gospodarskem delovanju, še zlasti pa pri načrtovanju rabe prostora (NATEK, 2007). Gozdarstvo s stoletno zgodovino gozdnogospodarskega načrtovanja se z naravnimi nesrečami v gozdovih srečuje že od nekdaj. Med naravne nesreče v gozdovih uvrščamo tudi žled.

2 NASTANEK ŽLEDA

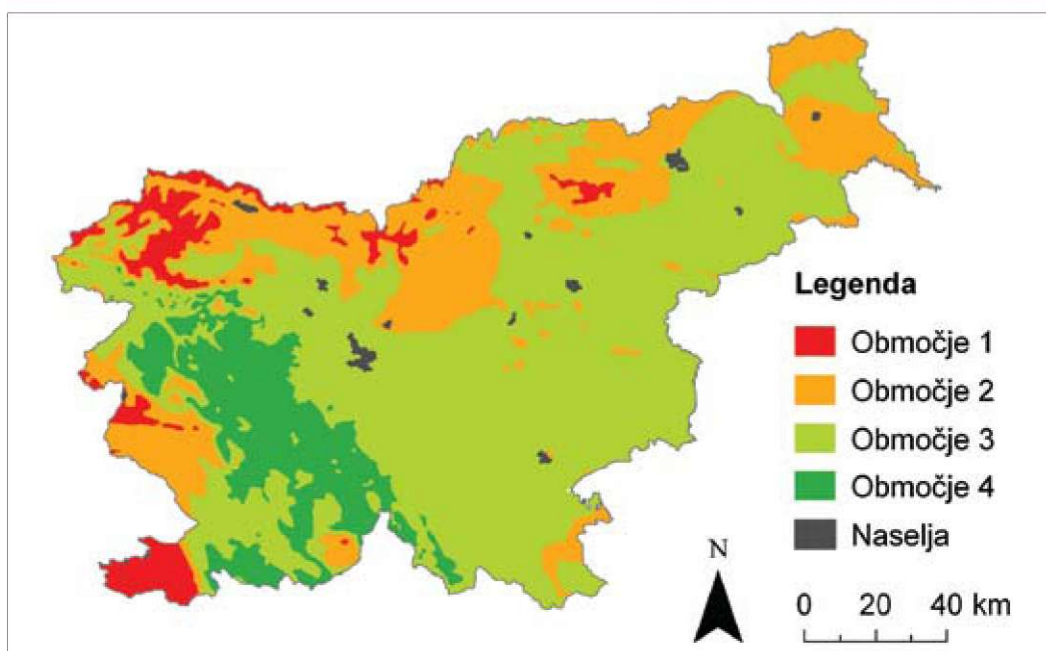
Žled je led, ki se nabere bodisi na dele rastlin bodisi na predmete in zgradbe. Nastane, ko dežuje ali rosi pri temperaturah pod lediščem oz. ko padavine v tekoči obliki padajo na podhlajeno podlago. Navadno pri taki temperaturi sicer sneži, vendar v določenih vremenskih razmerah kljub temu padavine padajo v tekoči obliki. Žled oz. žledenje najpogosteje nastane po obdobju

¹ I. S., dipl. inž. gozd., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, iztok.sinjur@gozdis.si

² M. K., univ. dipl. inž. gozd., Zavod za gozdove Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, marija.kolsek@zgs.gov.si

³ M. R., univ. dipl. inž. gozd., Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Sežana, Partizanska 49, 6210 Sežana, milan.race@zgs.gov.si

⁴ G. V., univ. dipl. meteorol., Urad za meteorologijo, Agencija Republike Slovenije za okolje, Vojkova 1b, 1000 Ljubljana, gregor.vertacnik@gov.si



Slika 1: Karta območij, ogroženih zaradi žleda. Obdobje 1961-2006 (ARSO)

CONA 1: Območje, kjer se žled ne pojavlja ali se pojavlja zelo redko in v tanjših plasteh, tako da ne povzroča škode.

CONA 2: Območje, kjer se žled sicer pojavlja, vendar zelo redko povzroči manjšo škodo (enkrat na 10 let).

CONA 3: Območje, kjer se žled pojavlja pogosto in v povprečju na 3 leta povzroči tudi škodo.

CONA 4: Območje, kjer se žled, ki povzroča škodo, v povprečju pojavlja na 1 do 2 leti, razmeroma pogosto pa povzroči tudi večjo škodo.

hladnejšega vremena ob dotoku toplejšega in vlažnega zraka v višinah. Ker se v jasnih in mirnih zimskih nočeh po nižinah nabere veliko mrzlega zraka, ga ob odsotnosti močnejših vetrov toplejši zrak le težka izrine. Zamenjava hladnejšega zraka s toplejšim je še težja v hribovitih območjih; tam jezera hladnega zraka ostanejo najdlje. Naslednji primer, ki lahko povzroči nastanek žleda, je hladen zračni tok v nižjih zračnih plasteh in toplejši ter vlažen v višjih. Tak pojav je značilen ob nastanku zavetrnega oz. sekundarnega ciklona na južni strani Alp, ki nastane ob gibanju vremenske motnje prek Alp na vzhod. V takem primeru iznad Sredozemlja nad Slovenijo v višinah doteka vlažen subtropski zrak, pri tleh pa po navadi od vzhoda hladen zrak. Čeprav ob takih vremenskih razmerah po nižinah temperatura zraka ostaja tudi po več stopinj Celzija pod lediščem, je v višinah s toplejšim zrakom ničta izoterma lahko na nadmorski višini najvišjih alpskih vrhov. Ker

se tako nastala območja nizkega zračnega tlaka iz bližine naših krajev pogosto hitro pomaknejo vzdolž Jadranskega morja in oslabijo (BAŠA, 2007), tudi pogoji za pojav žledu navadno ne trajajo dlje od enega dne.

2.1 Pogostnost in posledice žleda

V Sloveniji se žled pojavlja v hladni polovici leta. Srednje močan žled se v Sloveniji pojavlja vsakih nekaj let, močan žled, ki povzroča veliko gospodarsko škodo, pa približno na vsakih nekaj deset let. Največjo škodo povzroča na drevju in električnih ter telefonskih napeljavah. V Sloveniji je značilen predvsem za jugozahodno Slovenijo, vzdolž dinarske pregrade, bodisi na celinski bodisi primorski strani. V Sloveniji najpogosteje prizadene Brkine, območje okoli Senožec z Vremšičo, vznožja in pobočja Snežnika, Javornikov, Nanosa, Trnovskega gozda in Čičarijo (Poročilo o stanju okolja 2002) (Slika 1).



Slika 2: Zaradi teže ledenega oklepa in vetra je bilo na območju Brkinov novembra leta 1980 zelo poškodovano tudi daljnovodno omrežje. (Vir: Arhiv GIS)

Najbolj znan žled večjega obsega je novembra leta 1980 prizadel Brkine. V gozdovih in sadovnjakih je bil ledeni oklep debel do sedem centimetrov. Lomljenje drevja in daljnovidov (Slika 2) je takrat še dodatno sprožal veter. Na skoraj 13.000 hektarih površin je v Brkinih skoraj pet let odpravljalo škodo 400 delavcev vseh slovenskih gozdnih gospodarstev (PERKO, POGAČNIK, 1996). Zaradi poškodb je bilo posekane približno 674.000 m³ lesne mase.

Novembra 1985 je žledolom poškodoval gozdove v kranjskem gozdnogospodarskem območju na površini 21.000 ha. Poškodovane je bilo 500.000 m³ lesne mase (Gozdno gospodarstvo Kranj, 1990).

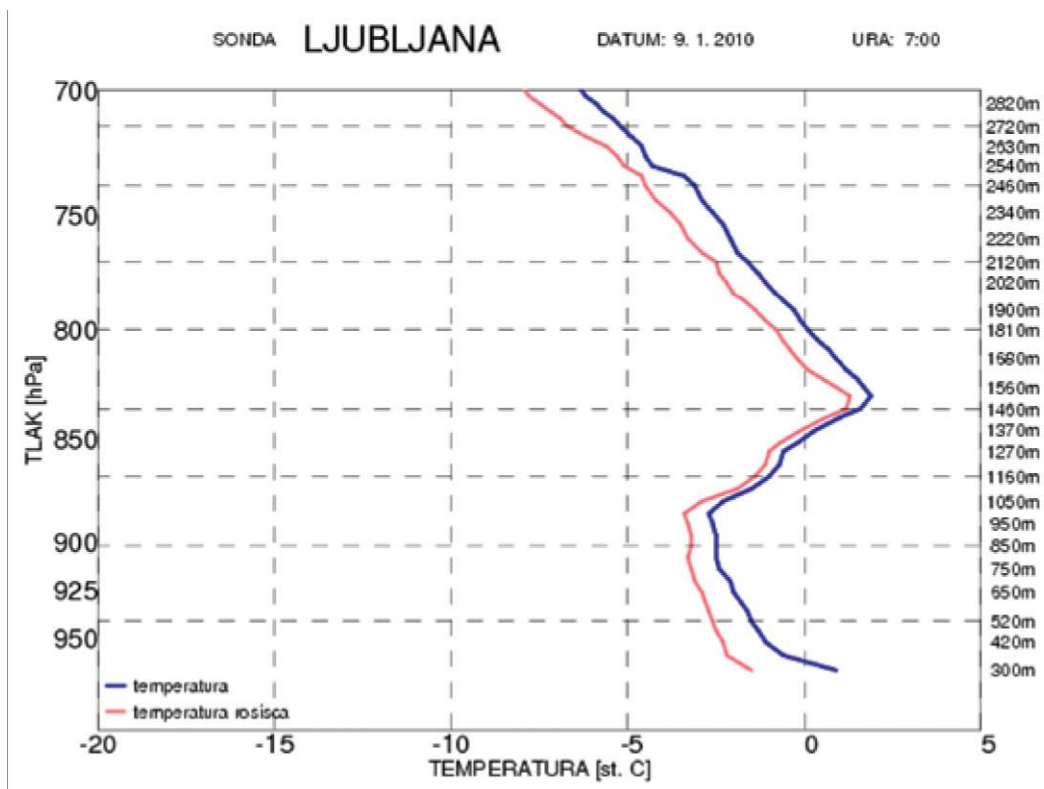
Žledolom v kombinaciji s snegolomom je konec leta 1995 in v prvih dneh leta 1996 poškodoval kar 8 % površine slovenskih gozdov (približno 87.000 ha). Poškodovanost je bila največja na ljubljanskem, kranjskem, celjskem, nazarskem in mariborskem gozdnogospodarskem območju. Poškodovane je bilo približno 680.000 m³ lesne mase. Žled je lomil pretežno listavce, težak južni sneg pa predvsem iglavce v mlajših razvojnih fazah (Zavod za gozdove Slovenije, 1996).

V zimi 1996/1997 je žledolom v kombinaciji s snegolomom poškodoval skoraj 900.000 m³ lesne mase na slabih 8 % površine slovenskih gozdov (približno 82.000 ha). Žled je lomil drevje od 24. decembra 1996 pa skoraj do konca januarja 1997. V drugi polovici januarja je sneg dodatno obremenil z ledom obtežene krošnje dreves. Najhuje so bili prizadeti gozdovi v kranjskem gozdnogospodarskem območju, zelo pa tudi gozdovi v ljubljanskem, kočevskem in novomeškem območju na nadmorski višini od 400 m do 900 m (Zavod za gozdove Slovenije, 1997).

3 ŽLED JANUARJA 2010

3.1 Opis vremenskih razmer

V prvih dneh januarja se je območje s hladnim zrakom v višinah iznad severne in severovzhodne Evrope prehodno razširilo proti Pirenejskemu polotoku. Ob dotoku hladnejšega zraka nad Sredozemlje je nastalo nekaj manjših ciklonskih območij. Nad našimi kraji je v višinah od 6. do 9. januarja zjutraj prevladoval veter iz južne do jugozahodne smeri, pri tleh pa je večinoma pihalo z vzhoda. Na višini okoli 1.500 m se je že 8. januarja znatno ogrelo, na Krvavcu (1.740) se



Slika 3: Navpični preseki ozračja nad Ljubljano 9. januarja 2009 ob 7. uri zjutraj. Na navpični osi je zračni tlak v hPa oziroma nadmorska višina; na vodoravni osi je označena temperatura. Modra krivulja prikazuje temperaturo zraka, rdeča pa temperaturo rosišča. Kjer se krivulji stikata, je bil zrak nasičeno vlažen. V plasti od 300 do 1.300 m nadmorske višine je bila temperatura zraka pod lediščem, nato do višine okoli 1.800 m nad lediščem. Temperaturni obrat na višini od 1.000 do 1.500 m je posledica stika dveh različnih zračnih mas.

je dopoldne ogrelo do $-0,9\text{ }^{\circ}\text{C}$, na Rogli (1.492 m) zvečer do $-0,9\text{ }^{\circ}\text{C}$.

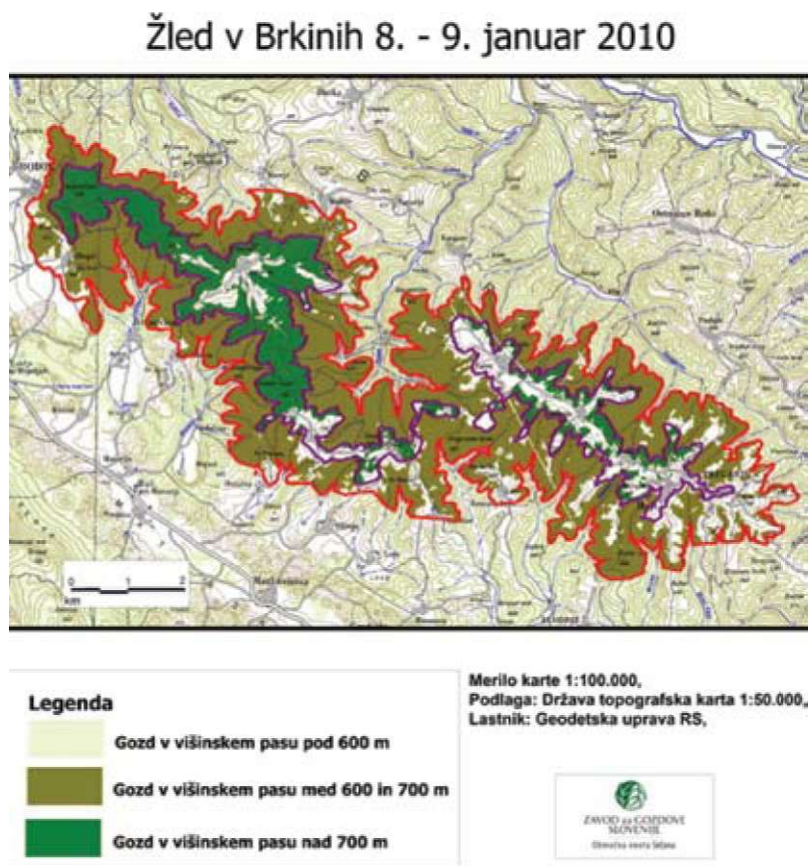
Na Lisci (943 m) čez dan ni bilo nad $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$, ogrevati se je začelo šele v večernih urah. Na jugu in vzhodu države je bila plast zraka s pozitivno temperaturo dovolj debela, da se je sneg pri prehodu skozi deloma ali popolnoma stalil. Podobne razmere so bile tudi dan pozneje (Slika 3). V višjih predelih Brkinov je bila temperatura vseskozi pod ničlo, zato je nastajal žled. V Ilirski Bistrici je 8. in 9. januarja padlo 60 mm padavin, zato je ponekod nastala več centimetrov debela ledena obloga.

Najintenzivnejše žledenje je bilo v Brkinih (Gozdnogospodarsko območje Sežana) na nadmorski višini nad 600 m. Žled je nastajal tudi v Gozdnogospodarskem območju Postojna na območju pod Mašunom in v območju Postojnskih

vrat. Na območju Postojnskih vrat so bili zaradi žleda, debeline okoli 2 cm, polomljeni posamezni vrhovi tanjših iglavcev in posamezne krošnje listavcev. Naslednji dan je žled odpadel s krošenj dreves. V območju pod Mašunom v GGE Mikola - Dedna gora in GGE Jurjeva dolina na nadmorski višini 650 m do 750 m lahko pričakujemo večje poškodbe, saj tam žled ni odpadel s krošenj, nanj pa je ob koncu januarja padla še večja količina snega. V začetku februarja omenjeno območje še vedno ni bilo prehodno.

O močnejšem žledenju so poročali tudi z Gozdnogospodarskega območja Brežice. Žled je nastajal na pogorju Orlice (GGE Pišece) in na severni strani Gorjancev (GGE Gorjanci) ter na Bohorju (GGE Bohor). Žled, debeline do 2 cm, je naslednji dan začel odpadati z drevja. Poškodovana so bila le posamična, predvsem tanjša drevesa.

Slika 4: Območje Brkinov, ki ga je zajel žled 8.- 9. januarja 2010. Z barvo so označeni različni višinski pasovi, ki nakazujejo območja debeline žleda (višinski pas 600 do 700 m z 1 do 2 cm debelim ledom, višinski pas nad 700 m z 2 do 3 cm debelim ledom) in posledično manjšo oziroma večjo poškodovanost gozda.



Vir: http://www.arso.gov.si/vreme/napovedi%20in%20podatki/vertikalna_sondaza.html

3.2 Prizadeto območje in škoda

Januarja 2010 je žled po dosedanji oceni največ poškodb povzročil na območju Brkinov. Prizadeto območje obsega severozahodni del Brkinov na nadmorski višini nad 600 m (Slika 4). Dež je začel primrzovati na podhlajeno podlago, drevesa in preostalo vegetacijo 8. 1. 2010 v popoldanskih urah. Naslednjega dne dopoldne je prenehalo deževati in tako se je končal tudi proces nalaganja ledu oz. žledenja. Debelina žleda je v višinskem pasu od 600 m do 700 m dosegala od 1 cm do 2 cm, nad 700 m pa od 2 cm do 3 cm (Slika 6). Dokler so bila drevesa toga ovita v žled, poškodb ni bilo veliko. Lomljenje drevja z glasnim pokanjem se je začelo ob rahlem dvigu temperature

zraka naslednji dan, 9. 1. 2010, ko je ledeni oklep začel popuščati. Lomile so se krošnje dreves. Prelomila so se tudi posamezna tanjša drevesa ter drevesa z asimetričnimi krošnjami. Največ poškodb je bilo na območju z debelejšo ledeno oblogo. Na prizadetem območju prevladujejo gozdovi listavcev.

Območje s tanjšo ledeno oblogo je zajemalo večjo površino med Mršami, Tatrami, Kozjanami, Rjavčami in Gabrkom. Skupna površina tega območja je 4.000 ha, od tega je 3.000 ha gozdov. Na tem območju so polomljene posamezne veje in vrhovi krošenj jelše, robinije in nekaterih iglavcev (predvsem macesna).

Debelejša ledena obloga se je pojavljala na območju od vasi Mrše do Artviž v širini enega kilometra ob slemenski cesti, na grebenu proti Rodiku ter na severnih pobočjih Globne (območje med Ojstrovico in nad Varejami). Skupna povr-



Slika 5: Debela ledena obloga na vejah dreves ob cesti Mrše-Artviže, 9. januarja 2010 (Foto: Damijan Vatovec)

šina navedenega območja je 1.150 ha, od tega je 720 ha gozdov. Poškodovana so tanjša drevesa mehkih listavcev (jelša, trepetlika, breza, deloma tudi robinija). Polomljene so veje in delno tudi krošnje posameznih hrastov (gradna in cera) ter bukve. Nekoliko bolj so prizadeta mlada in tanjša drevesa, ki so zelo upognjena in delno tudi polomljena.

Ocenjujemo, da je v ožjem pasu, kjer je gozd prizadel najdebelejši žled, delno poškodovanih 3 % odraslih dreves. Pri večini dreves bodo poškodbe odpravljene po naravni poti (zarasle poškodbe, novi poganjki), kljub temu pa lahko pričakujemo manjšo kakovost potencialnih sortimentov. Lesna masa dreves, ki jih bo treba posekati zaradi poškodb, po oceni znaša 850 m³.

Na celotnem območju, ki ga je zajel žled, je škoda v gozdovih ocenjena na 32.000 evrov. Pri oceni škode smo upoštevali delež poškodovane lesne mase in stopnjo poškodovanih dreves. Dodatno smo upoštevali škodo zaradi povečanih stroškov izdelave in delno povečanih sečnih

odpadkov (za 20 % poškodovane lesne mase). Stroški zaradi morebitne obnove oz. nege so majhni, ker je tako poškodovanih gozdov, ki bi bili potrebni obnove, zelo malo. Desetino škode predstavljajo tudi stroški za ponovno zagotovitev prevoznosti gozdnih prometnic (odstranjevanje polomljenih vej in upognjenih dreves). Ocena škode še ni dokončna, ker v času pisanja prispevka vsa površina še ni bila dostopna zaradi zaledenelih tal.

Območje Brkinov spada med območja v Sloveniji, ki so najbolj ogrožena zaradi žleda. Na tem območju debelina žleda lahko presega 5 cm. Žledenje se pojavlja skoraj vsako leto, intenzivneje pa okvirno vsakih 30 let. Zadnji obsežnejši žledolom je to območje prizadel novembra 1980. V zadnjih 20 letih sta bili na omenjenem območju še dve nekoliko intenzivnejši žledenji: za novo leto 1996/97 in februarja 2009. Obe sta imeli podoben obseg kot letošnje, na enaki površini, škoda pa je bila polovico manjša kot letos.

W f t A k V / *

t5nsä T V - VKr P "i. * -Ti'«

L^risHiiit! v i v
mmm mk

fflfete, ™
« M B a w u

i S i l i
• 1

r.< m M



Slika 6: Drevesa pod težo ledene obloge, 9.januarja 2010. Lokacija posnetka: 2 km severno od vasi Mrše, blizu glavne ceste za naselje Artviže. (Foto: Milan Race)

4 ZAHVALA

Avtorjem fotografij se zahvaljujemo, da so jih posredovali. Za obdelavo karte območij, ogroženih zaradi žleda, se zahvaljujemo dr. Nikici Ogrisu z Gozdarskega inštituta Slovenije; za pripravo karte območja žledenja na Brkinih Bogdanu Magajni z Zavoda za gozdove Slovenije, OE Sežana; za posredovanje podatkov o žledenju kolegom iz območnih enot Zavoda za gozdove Slovenije.

5 VIRI

BAŠA, Jože. 2007. Analiza zavetnih ciklonov - seminar. Fakulteta za matematiko in fiziko. Univerza v Ljubljani. Katedra za meteorologijo. November 2007. Url: http://mafija.fmf.uni-lj.si/seminar/files/2007_2008/Seminar_-_Analiza_zavetnih_ciklonov_-_Joze_Basa.pdf (20. 1. 2010)

Fotografski arhiv Gozdarskega inštituta Slovenije.

Gozdnogospodarski načrt območja 1991-2000. Kranjsko (III.) gozdnogospodarsko območje. Gozdno gospodarstvo Kranj. Kranj, 1990.

Meteorološki arhiv Agencije Republike Slovenije za okolje.

NATEK, Karel. 2007. Geografske dimenzije naravnih nesreč in varstva pred njimi. Dela , 28, 147-164. Filozofska fakulteta. Oddelek za geografijo. Url: http://www.ff.uni-lj.si/oddelki/geo/publikacije/dela/files/Dela_28/11_natek.pdf (20. 1. 2010)

Navpični preseki ozračja nad Ljubljano, 9. 1. 2010. Url: http://www.arso.gov.si/vreme/napovedi%20in%20podatki/vertikalna_sondaza.html (9. 1. 2010)

PERKO, Franc, POGAČNIK, Janez. 1996. Kaj ogroža slovenske gozdove, Zveza gozdarskih društev Slovenije, Ljubljana 1996.

Poročilo o stanju okolja 2002. Agencija Republike Slovenije za okolje. Url: <http://www.arso.gov.si/varstvo%20okolja/poro%C4%8Dila/poro%C4%8Dila%20o%20stanju%20okolja%20v%20Sloveniji/nesrece.pdf> (20. 1. 2010)

Poročilo o delu Zavoda za gozdove Slovenije za leto 1996, Zavod za gozdove Slovenije. Ljubljana, februar 1997.

Poročilo Zavoda za gozdove Slovenije o gozdovih za leto 1997. Zavod za gozdove Slovenije. Ljubljana, junij 1998.