



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OBRAMBO

UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA ZAŠČITO IN REŠEVANJE

Vojkova cesta 61, 1000 Ljubljana

T: 01 471 33 22
F: 01 431 81 17
E: gp.dgZR@urszr.si
www.sos112.si

Številka: 842-11/2017-4 - DGZR
Datum: 19. 10. 2018

OCENA OGROŽENOSTI REPUBLIKE SLOVENIJE ZARADI ŽLEDA

Verzija 1.0

Darko But
sekretar
generalni direktor

KAZALO

1 Uvod	3
2 Splošne značilnosti žleda.....	3
2.1 Viri nevarnosti in nastanek žleda	3
2.2 Posledice žleda.....	6
2.3 Verjetnost nastanka verižne nesreče	8
3 Pojavljanje žleda v Sloveniji.....	9
3.1 Žled v Sloveniji.....	9
3.2 Vpliv drugih dejavnikov na pojavljanje, debelino, pogostost in posledice žleda v Sloveniji.....	10
3.3 Pregled pomembnejših žlednih dogodkov v Sloveniji po letu 1890	14
3.4 Verjetnost pojavljanja žleda	19
4 Žledni scenariji.....	20
4.1 Žled leta 1980 ter žledni dogodki v letih 1975, 1984 in 1985	20
4.2 Visok sneg in žled decembra 1995 in januarja 1996.....	23
4.3 Žled februarja 2014.....	25
5 Ogroženost občin in območij izpostavljenih URSZR (regij) zaradi žleda.....	36
5.1 Razvrščanje občin	38
5.2 Razvrščanje regij	45
6 Predlogi ukrepov za preprečitev, ublažitev in zmanjšanje posledic žleda.....	47
7 Zaključek ocene ogroženosti	48
8 Razlaga pojmov, kratic in krajšav.....	51
9 Viri.....	52
10 Priloge	54

1 Uvod

Oceno ogroženosti Republike Slovenije zaradi žleda (verzija 1.0) je izdelala Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje (URSZR). Izdelana je na podlagi Zakona o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami (Uradni list RS, št. 51/06 – uradno prečiščeno besedilo, 97/10 in 21/18 - ZNOrg), Navodila o pripravi ocen ogroženosti (Uradni list RS, št. 39/95) in Uredbe o vsebini in izdelavi načrtov zaščite in reševanja (Uradni list RS, št. 24/12, 78/16).

Podlago za Oceno ogroženosti Republike Slovenije zaradi žleda tvori Ocena tveganja za žled, verzija 2.0, ki jo je izdelala URSZR leta 2016. Ocena ogroženosti Republike Slovenije zaradi žleda je usklajena z Ministrstvom za okolje in prostor, Ministrstvom za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, Ministrstvom za infrastrukturo, s Skupnostjo občin Slovenije, z Združenjem občin Slovenije, Združenjem mestnih občin Slovenije ter notranjimi organizacijskimi enotami URSZR.

Ocena ogroženosti Republike Slovenije zaradi žleda je podlaga za izdelavo Državnega načrta zaščite in reševanja ob žledu in načrtov zaščite in reševanja na nižjih ravneh načrtovanja.

2 Splošne značilnosti žleda

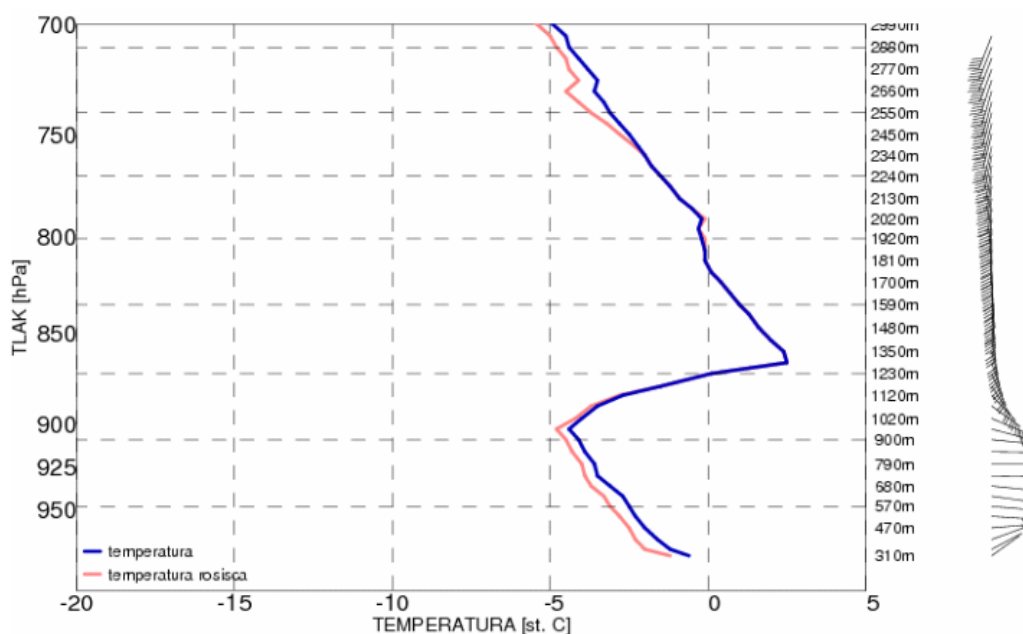
2.1 Viri nevarnosti in nastanek žleda

Vse padavine v naših krajih praviloma začnejo iz oblakov padati kot kristalčki oziroma kot sneg. Večina jih na našem geografskem območju pade na tla kot dež, pozimi pa tudi kot sneg. Ob določenih atmosferskih razmerah pa lahko v hladni polovici leta, med novembrom in februarjem, pride tudi do drugačne preobrazbe padavin. Med njimi je najbolj škodljiv podhlajen dež, ki se na površju spremeni v ledeno oblogo – žled.

Zelo tanki plasti ledu na tleh pravimo poledica. Žled pa je led, ki se nabere na delih rastlin, predmetih in zgradbah ter tleh. Nastane, ko pri tleh dežuje ali rosi pri temperaturah pod lediščem oziroma, ko padavine v tekoči obliki padajo na podhlajeno podlago. Navadno pri taki temperaturi pri tleh sicer sneži, vendar v posebnih vremenskih razmerah padavine kljub temu padajo v tekoči obliki (Sinjur in drugi, 2010).

V oblakih ni dovolj kondenzacijskih jeder, na katere bi lahko drobne kapljice čiste vode primrznile, pa še površinska napetost, zaradi katere so kapljice okrogle, preprečuje, da bi tudi pri temperaturi zraka precej pod 0 stopinj Celzija zmrznile. Tako je lahko večina vode v oblakih, do najmanj –15 stopinj Celzija v obliki kapljic podhlajene vode, ki brez drugih vplivov pričnejo zmrzovati šele pri temperaturah, nižjih od –20 stopinj Celzija. Ker so v oblakih skoraj vedno tudi ledeni kristalčki in druga sublimacijska jedra, pa podhlajene kapljice ob stiku z njimi primrznejo nanje in tako večina padavin začne iz oblakov padati v obliki kristalčkov ali kot sneg. V kakšnem stanju padavine padejo na tla, je odvisno od temperaturnih značilnosti nižje ležečih zračnih plasti. Če je temperatura

zraka med krajem nastanka padavin in površjem ves čas negativna, pri tleh sneži. Kadar pa je v nižjih plasteh dovolj toplo, pa se snežinke stalijo v dež. Če pa dežne kaplje pri padanju naletijo na prizemno plast zraka s temperaturo pod lediščem, se podhladijo ali ponovno delno ali v celoti zamrznejo. Kadar v takšno plast zraka padajo kaplje s primersmi ledenih zrn (te povsem staljene snežinke), te običajno delno ali povsem zamrznejo. V slednjem primeru nastanejo bodisi zmrznjen dež, ledena zrna ali zrnat sneg (babje pšeno). Nastanek teh oblik padavin je odvisen predvsem od tega, kako debela je prizemna plast hladnega zraka in kako hladen je ta zrak. Navadno je v takšnih primerih prizemna hladna zračna masa debelejša in hladnejša, plast toplega zraka nad njo s samo rahlo pozitivnimi temperaturami pa tanka. Takšne oblike padavin praviloma ne povzročajo škode. Kadar pa podhlajene kapljice obdržijo tekoče agregatno stanje, pa na površino pada podhlajen dež (Mezgec, 2015).



Slika 1: Navpična sondaža nad Ljubljano 2. februarja 2014 zjutraj. Med 1200 in 1800 metri je bila plast zraka s pozitivnimi temperaturami, spodaj pa z negativnimi. Če so ob takšni razporeditvi temperature padavine, nastaja žled. Temperaturni obrat na višini od 1000 do 1300 metrov je posledica stika dveh različnih zračnih mas. (vir: ARSO, 2014)

Kaj se zgodi, ko podhlajen dež pade na tla, je odvisno od temperature predmeta, na katerega pade, od temperature podhlajene vode v kapljicah in od njihove velikosti. Če je podlaga dovolj mrzla, kapljice pa dovolj majhne in dovolj podhlajene, pri dotiku s podlago primrznejo takoj ali skoraj takoj. Če pa so kapljice manj podhlajene in je temperatura površine tal in predmetov višja, a še vedno negativna, podhlajene kapljice ne primrznejo takoj oziroma v celoti. Upoštevati je tudi treba, da podhlajena kapljica pri stiku s podlago pri primrzovanju odda latentno toploto, ki ogreje okolico trka, torej tudi samo kapljico. Tako del kapljice ne zmrzne in polzeča voda v zraku s temperaturo malo pod 0 stopinj Celzija zmrzne šele čez čas, pa še to ne vsa. Svojevrsne oblike ledenih sveč, ki ob žledu visijo z žic in vej, potrjujejo, da podhlajene kaplje v takem primeru ob dotiku s predmeti pogosto le delno primrznejo, ostanek pa odteče oziroma primrzne naknadno in drugje

(Mezgec, 2015). Od tega je odvisna tudi simetričnost žlednih oblog na drevesih, predmetih in stvareh. Če kapljice ne primrznejo takoj ali v celoti, je ledena obloga običajno debelejša na njihovi spodnji strani ali pa se na spodnji strani oblikuje »zavesa« iz ledenih sveč, kot je vidno s slike 2.

Z vidika splošnih meteoroloških razmer žled lahko nastaja ob padavinah po obdobju hladnejšega vremena ob dotoku toplejšega in vlažnega zraka v višinah. Ker se v jasnih in mirnih zimskih nočeh po nižinah, kotlinah in sorodnih mikoreliefnih oblikah v hribovitem svetu nabere veliko mrzlega zraka, ga ob odsotnosti močnejših vetrov vlažen in toplejši zrak le stežka izrine. Tam jezera hladnega zraka ostanejo najdlje, zato ob padavinah nastaja žled.

Naslednji način, na katerega lahko nastane žled, je pritekanje hladnega zraka iz severnih in vzhodnih smeri v nižjih zračnih plasteh ter toplejšega in vlažnega v višjih zračnih plasteh iz južne oziroma zahodne smeri. Tak pojav je značilen ob nastanku zavetrnega oziroma sekundarnega ciklona na južni strani Alp, ki lahko nastane ob gibanju vremenske fronte prek Alp na vzhod. V takem primeru iznad Sredozemlja nad Slovenijo v višinah doteke vlažen subtropski zrak, pri tleh pa od severa in vzhoda hladen zrak. Ker se območja nizkega zračnega tlaka iz bližine naših krajev praviloma hitro pomaknejo proti vzhodu, tudi razmere za pojav žleda navadno ne trajajo dlje od enega dne (Sinjur in drugi, 2010). Žled, ki nastane na ta način, je pri nas pogostejši, zajame večja območja in je tudi debelejši.

Žledenje je v splošnem napovedljivo, kar velja predvsem za določitev geografskega območja in pas nadmorske višine, kjer se bo pojavljal, ter tudi okvirno trajanje žledenja. To omogoča pravočasno obveščanje ljudi in drugih o pretečih nevarnostih in pripravo oziroma izvedbo možnih ukrepov in aktivnosti za zmanjšanje posledic nesreče. Mikoreliefno in natančno časovno napovedovanje pojavnosti in intenzivnosti žledenja pa je precej bolj težavno in nezanesljivo, predvsem zaradi številnih dejavnikov, ki vplivajo na nastanek in debelino žleda.

Bistven element ledenega pokrova je poleg debeline njegova gostota oziroma masa, ji pa je vedno manjša od padavinske vode (1 dm^3 ali 1 liter vode tehta kilogram). Masa in gostota žleda sta odvisni od vrste in intenzivnosti padavin ter hitrosti tvorjenja žleda. Masa žleda, ki nastaja s podhlajenim dežjem, je bistveno večja (od $0,7$ do $0,9 \text{ kg/dm}^3$; Vrhovec, Kastelec, 2002), kot masa žleda, ki nastaja ob zelo rahlem dežju in pršenju iz megle (od $0,5$ do $0,6 \text{ kg/dm}^3$). Gost žled je kompakten in ker vsebuje malo zraka, tudi skoraj prozoren in brezbarven. Žled je skoraj dvakrat gostejši in ima skoraj dvakrat večjo maso od zmrznjenega mokrega snega (Radinja, 1983).

Če žled navadno ne nastaja več kot dan ali dva, pa se ledena obloga na tleh, drevesih, predmetih in stvareh navadno obdrži dlje časa, najmanj toliko, da se temperatura prizemnega zraka dvigne nad ledišče in začne ledena obloga odpadati in se taliti.

V praksi se intenzivnost žleda največkrat določa glede na posledice. V Sloveniji je tako v uporabi žledna lestvica, ki je nastala po proučevanju posledic žleda leta 1980 v Brkinih (Radinja, 1983).

Preglednica 1: Žledna lestvica (vir: Radinja, 1983)

Stopnja	Oznaka	Debelina v milimetrih	Posledice
I	šibek (tanek) žled	do 5	poškodb skoraj ni ali pa so redke in manjše (redki odlomi manjših vej in vejic)
II	zmeren (srednje debel) žled	od 6 do 20	zmerne poškodbe, prelomi srednjih in večjih drevesnih vej, poškodbe tanjše žične napeljave
III	močen (debel) žled	od 21 do 50	večje in številčnejše poškodbe, polomljeno drevje do 30 cm premera, potrgane napeljave predvsem srednje in nizkonapetostnih daljnovodov
IV	zelo močen (debel, katastrofalen) žled	od 51 do 100	zelo velike in množične poškodbe, polomljeni gozdovi in sadovnjaki (drevje s premerom več kot 30 cm), poškodovani strešni žlebovi, ograje, daljnovodi in daljnovodni stebri
V	izjemno močen (izredno debel, katastrofalen, uničujoč) žled	več kot 100	stopnjevanje vseh navedenih poškodb, uničeni oziroma podrti električni daljnovodi in daljnovodni stebri, vsesplošne in velikopovršinske poškodbe in škoda v gozdovih

2.2 Posledice žleda

Posledice žleda so lahko zelo različne in obsežne. Žled spada med naravne nesreče, katerih posledice so lahko zelo neprijetne. Človeštvo je kot družba precej nemočno pri preprečevanju nastajanja pojava. Zmanjševanje njegovih posledic, predvsem v gozdovih in na infrastrukturnih sistemih, pa bi zahtevalo velike finančne, organizacijske in druge napore, ki vseh posledic ne bi preprečili, temveč bi jih le nekoliko zmanjšali.

Glavni vzrok poškodb zaradi žleda je preobtežitev stvari in predmetov. Največ škode je na drevesih, v gozdovih (kjer se škoda tudi najprej pojavi) in na električnih daljnovodih. Mezgec (Mezgec, 2015) ocenjuje, da 70 milimetrov debela plast žleda s gostoto okoli $0,9 \text{ kg/dm}^3$ na smreki s premerom krošnje osem metrov in površino vej 50 kvadratnih metrov obteži smreko s štirimi do petimi tonami ledu. Če so na žicah električnih daljnovodov obloge ledu s premerom do 150 milimetrov, se na metru dolžine vodnika z debelino tri centimetre nabere do skoraj 15 kilogramov ledu, kar je več kot 10-kratna masa vodnika. Varnostni faktor (projektna obremenitev) za dodatno zimsko obremenitev vodnikov na električnih daljnovodih v Sloveniji pa naj bi bil med 2- in 5-kratno maso vodnika. Če je projektna obremenitev presežena, pride do obsežnega trganja vodnikov ter lomljenja stebrov (Mezgec, 2015). Leta 1980 so na Hrvaškem opazili celo do 26-kratno normalno obtežbo daljnovoda oziroma do 23 kilogramov ledu na meter vodnika (Kern, Zadnik, 1987). Na Norveškem so na dolžinski meter vodnikov izmerili celo do 60 kilogramov ledu, kar naj bi bila največja dotlej znana žledna obremenitev (Radinja, 1983). Stebri daljnovodov se zaradi zelo povečane horizontalne obtežitve v obesiščih

vodnikov (Kern, Zadnik, 1987) lomijo in zvijajo zaradi neravnovesja sil, ki nastopijo po pretrganju vodnikov (Mezgec, 2015). Ko pride do porušitve enega stebra, dodatne dinamične sile pritiskajo na sosednje, ki se zvezno porušijo v obeh smereh od prvega. Rušenje se zaustavi, ko se sile v žicah daljnovoda na strani, s katere prihaja rušenje, izenačijo s silami na strani neporušenega dela daljnovoda (Kern, Zadnik, 1983).

Tanek žled običajno ne povzroči večje škode, če izvzamemo poledico, ki lahko povzroči težave pri prevoznosti cest, povečanje števila prometnih nesreč ter večjo možnost padcev in poškodb na zaledenelih površinah. Z debelino ledenih oblog, predvsem tistih, nastalih iz intenzivnejših padavin podhlajenega dežja, se posledice in škoda hitro povečujejo. Najprej se pojavijo manjši lomi in poškodbe vej in vejic, nato večjih vej. Posledice več kot 50 milimetrov debelega žleda so lahko že zelo izrazite (Radinja, 1983). Žled ne poškoduje le gozdov, temveč tudi drevorede, parke, sadovnjake in celo vinograde. Nabiranje žleda na žicah električnih daljnovodov in drugih napeljav (telekomunikacijskih, kabelskih sistemih ...), povzroča preobtežitev in posledično trganje žic ter poškodbe in rušenje stebrov daljnovodov, kar lahko vodi v obsežne in dolgotrajne prekinitev oskrbe z električno energijo in njenega prenosa ter delovanja komunikacijskih sistemov. Ta posledica je ena najpomembnejših in najbolj izrazitih. Dolgotrajno pomanjkanje električne energije ima velik vpliv na vsakodnevno življenje ljudi (na primer nedelovanje hladilnikov, štedilnikov, razsvetljave, ogrevalnih sistemov, tudi zdravstvenih naprav, ki nekaterim ljudem sploh omogočajo življenje), zaradi izpadov elektrike ne delujejo črpališča pitne vode, zato nastanejo težave pri oskrbi z njo. Zaradi podrtih dreves se močno poslabša/zmanjša prevoznost cest, gibanje v gozdovih in na cestah, ki vodijo skozi gozdove, je nevarno. Podrta drevesa lahko zatrpajo struge vodnih teles, zaradi česar se lahko zelo zmanjša njihova pretočnost in povečuje možnost poplavljanja. Na urbanih območjih odlomljene veje ali podrta drevesa padajo na objekte in vozila. Zaradi nedelovanja prometnih sistemov (na primer železniškega prometa zaradi uničenih električnih žic in prometnosignalizacijskih naprav, pa tudi zaradi podrtega drevja) in bistveno spremenjene – zmanjšane prevoznosti cest se močno zmanjša mobilnost prebivalstva (dostop do delovnih mest, šol, nezmožnost priti domov itn.), prav tako tudi zmožnost prevoza materialnih dobrin in opravljanje različnih storitev, kar lahko povzroča tudi precejšnje negativne gospodarske učinke. Led s cestišč je skoraj nemogoče odstraniti, na premikajočih se vozilih pa žled primrzuje predvsem na sprednje površine (stekla) v smeri vožnje, zaradi česar je upravljanje vozil lahko zelo oteženo. Zaradi pomanjkanja električne energije, nezmožnosti prihoda zaposlenih na delovna mesta, dostave potrebnih surovin in distribucije izdelkov je lahko moteno ali celo onemogočeno normalno delovanje gospodarskih družb. Glede na to, da v Sloveniji že obratuje nekaj manjših vetrnih elektrarn tudi na območjih, kjer se žled pojavlja pogosto (Razdrto, Senožeče itn.), ni odveč opozoriti, da se žled nabira tudi na rotorjih vetrnih elektrarn (Vrhovec, Kastelec, 2002). Ker uničenega lesa ni mogoče pospraviti takoj in je sanacija poškodovanih gozdov lahko dolgotrajna, lahko pride do namnožitve insektov (podlubnikov) in razmaha bolezni gozdnega drevja, kar škodo še poveča. Žledolom povzroča zmanjšanje prirastka lesne mase v naslednjih letih in razvrednoti vrednost lesa ter povečuje stroške sečnje in spravila glede na stroške redne sečnje, zato so stroški sanacije prizadetih zemljišč (pogozdovanje in vzdrževanje novih nasadov) veliki. Žled v parkih, vrtovih in drevoredih, ki so kulturna dediščina, lahko povzroči nepopravljivo

škodo. S poškodovanjem parkovnih dreves, starih sto in več let, je lahko močno prizadeta in okrnjena historična pričevalnost varovane kulturne dediščine.

Nekatere slovenske pokrajine so prav značilne po pojavljanju žleda. Vendar pa se žled ne pojavlja samo v Sloveniji. Znano je pogosto in obsežno žledenje na obsežnih območjih osrednjega in severovzhodnega dela Združenih držav Amerike in jugovzhodnega dela Kanade, kjer so razmere za nastajanje žleda nekoliko drugačne kot pri nas. Mikroreliefne razmere tam nimajo takšne vloge, pač pa so bistvene makroreliefne razmere. Osrednji del kontinenta je namreč nižinski, kar omogoča prodore toplega zraka daleč proti severu in obratno, hladnega zraka daleč proti jugu kontinenta. Podobne značilnosti pojavljanja žleda so tudi na območju Belorusije, Ukrajine in evropskega dela Rusije. Žled poznajo tudi marsikje v severozahodnem delu Evrope, v Franciji, severni Nemčiji in na Norveškem, kjer pa običajno ni tako uničujoč. Do pogostega in močnega žledenja prihaja tudi v naši bližnji okolici, zlasti na širšem območju Dinarskega gorstva (Gorski kotar, Velebit, Lika, Hercegovina, Črna gora) in v zahodnem delu Makedonije (Radinja, 1983). Na teh območjih, predvsem v Gorskem kotarju, zaledju Velebita in Liki, so po razpoložljivih podatkih (Radinja, 1983, Kern, Zadnik, 1987) lahko debelina žleda in tudi posledice še znatno večje kot pri nas. Žled je v začetku decembra leta 2014 povzročil hude težave tudi na vzhodu Avstrije (Štajerska, Spodnja Avstrija, Gradiščanska) in vzhodu Srbije, predvsem na območju Bora in Majdanpeka, kjer je zelo močen žled pustošil tudi že leta 1979 (Radinja, 1983).

2.3 Verjetnost nastanka verižne nesreče

Najbolj bistvene verižne posledice žleda so predvsem prekinitve oskrbe z električno energijo, prekinitve prometa in požari na električnih daljnovodih, ne smemo pa pozabiti tudi na prenamnožitev insektov in bolezni gozdnega drevja v času po žledu. Slednjemu (prenamnožitev osmerozobega smrekovega lubadarja) smo po najhujšem pojavu žleda v Sloveniji leta 2014 še vedno priča.

Kar se tiče tako imenovanih sestavljenih nesreč, ki se lahko na nekem območju zgodijo neodvisno druga od druge, je treba v povezavi z žledom omeniti predvsem visok sneg. Pogosto žledenju sledijo snežne padavine ali obratno. Posledice so najhujše takrat, ko bodisi ledene obloge bodisi sneg še ne odpadejo z dreves in predmetov. V takih primerih se škoda ob dogodku, ki sledi prvemu, lahko izredno poveča.

3 Pojavljanje žleda v Sloveniji

3.1 Žled v Sloveniji

Slovenija spada med bolj žledne predele v Evropi. Med letoma 1966 in 1984 poškodbe zaradi žleda v gozdovih niso bile evidentirane le v letih 1969, 1970, 1974 in 1979 (Žled v Sloveniji; Ciklon.si).

Najbolj značilne žledne pokrajine v Sloveniji so v jugozahodnem delu države. Žled je značilen predvsem za pobočja in vznožja Visokega Krasa (Snežnik, Javornik, Hrušica, Nanos in Trnovski gozd) in njegovo bližjo okolico, bodisi na celinski strani (zlasti to velja za Idrijsko in Cerkljansko hribovje) bodisi na primorski. Pojavlja se tudi v kotlinah, v katerih se zadržuje hladen zrak. Poleg že omenjenih območij najpogosteje prizadene Brkine, Senožeško hribovje z Vremščico, Pivko (Pivško kotlino), zlasti Zgornjo (Radinja, 1983), pa tudi Banjšice in Kambreško hribovje. Žledenje lahko zajame, čeprav redkeje, tudi Slavniki, Čičarijo in Kras, zlasti njihove višje predele (na primer Trsteljske hribe na severnem robu Krasa). Močnejše torej žledi že na prvih izrazitejših reliefnih pregradah, proti notranjosti oziroma v smeri proti Visokemu Krasu se žledenje stopnjuje (Radinja, 1983). Ker je na teh območjih žledenje pogosto in izrazito, lahko upravičeno govorimo o žlednih pokrajinah. Na teh območjih se žled pojavlja skoraj vsako leto, lahko tudi večkrat v eni zimi, tudi debelejši žled je razmeroma pogost.

Ne glede na navedeno pa območje »pravih« žlednih pokrajin v Sloveniji ni zelo obsežno, predvsem pa ni široko. Sega nekako južno od Julijskih Alp na severozahodu, pravzaprav od predalpskega Idrijskega hribovja, prek Visokega Krasa (Trnovski gozd, Nanos, Hrušica, Javornik, Snežnik) in njegovega obrobja in sosedstva (Cerkljansko hribovje, Banjšice, Pivka, Senožeški hribi, Brkini) do hrvaške meje (Slavniki, Čičarija), od koder se nadaljuje naprej proti Gorskem Kotarju, Liki in Velebitu ter še dalje proti jugovzhodu. V smeri od jugozahoda proti severovzhodu je žledno ozemlje precej ožje. Torej je tudi za tako imenovane žledne pokrajine značilna dinarska usmerjenost (severozahod–jugovzhod), ki je obenem prečna glede na zračno dinamiko, odločilno za žledenje (dotekanje toplega in vlažnega zraka s padavinami z juga in jugozahoda ter hladnega celinskega v nižjih plasteh s severa in severovzhoda). Naslednja značilnost žlednega območja je, da se v splošnem ujema s širšim stikom submediteranskega in celinskega podnebja, ta stik pa se opira na reliefno pregrado Visokega Krasa. Žled v naših žlednih pokrajinah je torej pogojen predvsem orografsko (Radinja, 1983). Vtis pa je, da je bilo po letu 1980 več škode zaradi žleda tudi na območju med Idrijo in Logatcem ter v Polhograjskem hribovju, tako da bi mogoče kazalo med žledne pokrajine uvrstiti tudi to območje. V naših žlednih pokrajinah se žled lahko pojavi vsako leto, lahko celo večkrat na leto. Srednje močen žled se pojavi vsakih nekaj let, močen, ki lahko že povzroči precejšnjo škodo, pa naj bi se pojavljal enkrat na 10 ali 15 ali celo do 30 let (Radinja, 1983).

V žlednih pokrajinah je žledenje običajno najbolj izrazito v pasu med 600 in 900 metri nadmorske višine, ki ga lahko imenujemo tudi žledni pas (Radinja, 1983). Žled pogosto

seže še vsaj 100 metrov nižje in vsaj še dvesto ali celo več metrov navzgor, kar pa je odvisno od vsakokratnih meteoroloških razmer, ko pada podhlajen dež.

Žled pa seveda ni omejen le na naše žledne pokrajine. Pojavlja se skoraj povsod v Sloveniji, vendar je manj pogost in običajno dosega precej manjšo debelino kot v žlednih pokrajinah. Pogosto ne povzroča škode ali le manjšo. Izkušnje iz leta 2014 pa vendarle kažejo, da tudi druge slovenske pokrajine niso varne pred intenzivnim žledom in obsežnimi posledicami, čeprav se tako močno, kot se je pojavil februarja 2014, pojavlja le izjemoma. Močnejši žled se je v večini države pojavil tudi v zimah leta 1985, 1995/96 in 1996/97. Za vsa ta območja velja, da je spodnja meja pojavljanja žleda glede na to, da znaten delež teh pokrajin predstavljajo nižje ležeča območja, precej nižja kot v žlednih pokrajinah in lahko seže tudi v predele pod 300 metrov ali celo pod 200 metrov nadmorske višine. Na splošno so žledu v notranjosti bolj podvržena tista območja osrednjega dela države, ki proti zahodu mejijo na žledne pokrajine. Znani pa so tudi primeri, ko se je žledenje lokalno okrepilo tudi v Posavju in drugod v subpanonskih predelih države (na primer leta 1980). Žled se zelo redko pojavlja le povsem ob morju ter na najvišjih predelih Trnovskega gozda, Nanosa, Snežnika, Julijskih in Kamniško-Savinjskih Alp ter na Pohorju, nekako nad nadmorsko višino med 1200 in 1300 metri. Manj pogosto se pojavlja tudi na najnižjih predelih na vzhodu države (običajno zaradi manjše količine padavin) ter višjih predelih severnih območij države nad nadmorsko višino med 600 in 800 metri, saj so tam zajezeni žepi hladnega prizemnega zraka zaradi visokih gora pogosto debelejši (na primer v Zgornjesavski dolini) in kjer v času, ko v žlednih pokrajinah na istih nadmorskih višinah pada podhlajen dež, večinoma sneži.

3.2 Vpliv drugih dejavnikov na pojavljanje, debelino, pogostost in posledice žleda v Sloveniji

Na debelino in pogostost pojavljanja žleda ter s tem tudi na obseg posledic in škode vplivajo številni dejavniki, ki se med seboj prepletajo oziroma součinkujejo, zato so debelina žleda, obseg in vrsta poškodb že na krajših razdaljah lahko zelo različni.

Drevesna sestava, vrsta dreves in oblikovanost ter velikost krošenj precej vplivajo na višino škode. Žled lahko lomi drevesne vrhove in veje ali cela drevesa. Ob žledu na drevesa hkrati deluje več sil. Pritisk ledenega oklepa ne deluje le v vertikalni smeri tlačne sile, ampak nastajajo v drevesnih deblih še upogibne, vlečne in natezne sile. Ko je meja odpornosti prekoračena, pride do lomov vej, debla ali celo do izruvov.

Proti poškodbam zaradi žleda so iglavci, z izjemo borov, odpornejši od listavcev. Večja odpornost iglavcev je pogojena z oblikovanostjo krošenj in večjo elastičnostjo vej. Bor, zlasti rdeči, je proti žledu najmanj odporna vrsta iglavca. Zaradi njihovih posebno oblikovanih krošenj, ki so predvsem na obrobju obrasle s šopi iglic, se povečujejo možnosti za nakopičenje ledene obloge. Zaradi krhkosti vej, ki se ob nizkih temperaturah še poveča, so pri borih zelo pogosti lomi vej in celotnih krošenj ter lomi debel v zgornjem delu. Starejši, debelejši in globlje zakoreninjeni bori so bolj odporni proti lomom v spodnjem delu debla in proti izruvom (Bleiweis, 1983). Pri smrekah je težava v plitvem koreninskem sistemu, zato so smreke bolj nagnjene k izruvom, pri jelki (Šifrer, 1976) pa

se zaradi navzgor obrnjenih vej na vrhu krošenj lahko nabere velika količina ledu, kar vodi v lomljenja vrhov.

Bolj kot lomi vej so pri iglavcih pogosti lomi vrhov in izruvi. Bolj ranljivi so tudi umetno oblikovani sestoji iglavcev (predvsem smreke) mlajših razvojnih faz (Jakša, 1997), verjetno zaradi prevelike vitkosti gostih, slabo redčenih ali neredčenih nasadov (Rebula, 2002), zaradi česar so drevesa višja, krošnje pa skromnejše. Prav tako je iz literature razvidno, da je avtohtona smreka na splošno odpornejša kot neavtohtona, ki raste marsikje predvsem v nižinskih in hribovitih predelih države in je rezultat gospodarjenja človeka z gozdovi oziroma načrtnega sajenja (Kernel, 2015). Ker pa so iglavci manj odporni proti snegolomu (Bleiweis, 1983), se delež škode na iglavcih poveča, kadar se žled pojavi v kombinaciji z visokim oziroma težkim snegom.

Na splošno so žledolomu bolj podvrženi listavci. Listavci imajo precej večjo površino vej, na katere se žled lahko oprime, zato na njih hitreje pride do preobtežitev (Žled, Wikipedia). Poleg tega mlajše listavcev v boju za svetlobo hitro prirašča v višino, zato pogosto zrastejo tanka, vitka in proti vertikalnim pritiskom neodporna debela, kar ob nastajanju žleda hitro vodi v lome ali ukrivljenost vej in debel (Bleiweis, 1983).

Na poškodovanost gozda zaradi žleda vpliva tudi drevesna sestava gozdov. Ker gre v gozdu za gozdne sestoje in ne za posamična rastoča drevesa, so poškodbe odvisne od razvojne faze gozda oziroma od horizontalne in vertikalne strukture gozdnega sestoja ter od drevesne sestave in mešanosti gozda. Poškodbe so običajno večje v enomernih sestojih ene drevesne vrste v mlajših razvojnih fazah. To pomeni, da so sestoji v razvojni fazi drogovnjaka bolj ranljivi od sestojev v razvojni fazi debelnjaka. Iz napisanega je razvidno, da so bolj ranljiva mlada drevesa oziroma drevesa s tanjšimi debli, kar velja tako za listavce kot za iglavce.

Nadmorska višina pomembno vpliva na nastanek in debelino žleda ter obseg poškodb. Z nadmorsko višino se lahko spreminjajo lastnosti gozdnih sestojev. Rebula (Rebula, 2002) za območje Nanosa in Hrušice ugotavlja, da se z nadmorsko višino povečuje delež listavcev, obenem pa se manjšata lesna zaloga in debelina drevja. Načeloma manjši delež listavcev in manjša lesna zaloga pomenita manjše poškodbe, manjša debelina drevja pa povzroča manjšo odpornost drevja na žled oziroma večji obseg poškodb. Marinšek (Marinšek, 2015) iz tuje literature navaja ugotovitve, da se z nadmorsko višino tudi v prizemni zračni masi temperature zraka običajno znižujejo, povečujeta pa se količina padavin in vetrovnost, kar z nadmorsko višino pospešuje in povečuje nastajanje žleda in njegove posledice.

Asimetričnost krošenj in nagnjenost dreves, predvsem glede na prevladujoče močne vetrove (burja) in nagnjenost terena, lahko precej pripomoreta k poškodbam dreves. Zaradi asimetričnosti krošenj in nagnjenosti dreves lahko pride do nesimetrične obtežitve drevesa, ki hitreje privede do loma krošnje, loma debela v smeri asimetričnosti krošnje ali celo do izruva. Asimetričnost krošenj se načeloma povečuje z naklonom pobočja, značilna pa je tudi za drevesa na zunanjem gozdnem robu (med različnimi rabami tal ter ob linijskih objektih).

Veter na območjih, kjer pada podhlajen dež, lahko močno vpliva tako na nastajanje žleda kot na obseg poškodb. S hitrostjo zračnega toka se ob padavinah namreč lahko povečuje hitrost nastajanja žleda, predvsem na privetrni strani dreves in objektov. Obenem pa že šibak veter nagiba, premika in niha drevesa, obtežena z žledom, kar še povečuje obremenitve in vodi v hitrejšo in obsežnejšo poškodbo. Še posebno je to nevarno za tista drevesa, pri katerih so veje krošenj pretežno usmerjene v smer, v katero pihajo najmočnejši vetrovi, in kadar takšen veter tudi res piha (burja).

Če so iglavci bolj odporni na obtežitve zaradi žleda, pa so zlasti smreke in jelke na veter manj odporne kot listavci. Veje se ob obtežitvi z žledom upognejo navzdol in iz dreves naredijo skoraj valj. Ob najmanjšem vetru, ki ga goste in zaledenele krošnje ne prepuščajo veliko, pa zaniha njihova stabilnost, tako da se hitro prelomijo oziroma izrujejo (Kernel, 2015), pri čemer je treba poudariti, da je izpostavljenost izruvom, na primer smreke, velika tudi zaradi plitvega koreninskega sistema.

Nekoliko manj kot gozdovi so vetru podvrženi električni daljnovodi, čeprav tudi tu močnejši veter lahko povzroča premikanje in nihanje z ledom obteženih žic, kar naposled lahko povzroči pretrganje vodnikov in poškodbe stebrov.

Vlažnost in globina tal: stalno vlažna oziroma neprepustna tla ali tla, namočena s predhodnimi padavinami ali vodo zaradi taljenja snega, so ugodna za večje poškodbe zaradi žleda, predvsem zaradi nagibanja in ruvanja z žledom obteženih dreves. Z manjšo vlažnostjo tal se možnost izruva zmanjšuje, narašča pa možnost, da se debla dreves odlomijo ali prelomijo. Prenamocenost tal je bila ob žledu februarja 2014 med pomembnimi vzroki škode v gozdovih (Mezgec, 2015). Plitva tla drevesom navadno dajejo manjšo oporo, zato je na tleh s tanjšo plastjo prsti oziroma prepereline škoda zaradi žleda navadno večja. Manjšo oporo nudijo tudi globoka koluvalna tla.

Vpliv mikroreliefa ali mikrolokacije lahko precej vpliva na poškodbe v gozdovih. Ob žledu v zimah 1995/96 in 1996/97 so bili najbolj prizadeti sestoji ob pobočjih jarkov, na gozdnem robu in ob infrastrukturnih objektih v gozdu (ob cestah, daljnovodih ipd., Jakša, 1996). Podobno velja tudi za robove krčevin in svetlin v gozdu (Šifrer, 1976), kjer največjo težavo predstavljata asimetričnost krošenj dreves ter večja izpostavljenost vetrovom. Podolja, dna dolin in kotanje, v katere se ujame hladen zrak, spadajo med območja, kjer se žled lahko pojavlja pogostejše ali intenzivneje. Žled na teh območjih nastaja in obstane (oziroma se ne začne taliti in odpadati) tudi dlje časa, saj vetrovi, ki prinašajo toplejši zrak, v takšne reliefne oblike posežejo najpozneje. V takšnih reliefnih oblikah je zato debelina žleda lahko večja. Različni prehodi v površju, prelazi, doline in podolja v smeri vetra (na primer med Črnim Vrhom in Colom, med Zadlogom in Kolkom, med Smrekovo drago in Ledenico na Trnovskem gozdu, pri Postojni (Postojnska vrata) ter Pivki itn.) povečajo hitrost zračnega toka in s tem intenzivnejše krajevno pojavljanje žleda (Rebula, 2002; Radinja, 1983; Šifrer, 1976), zlasti v smeri proti jugovzhodu, jugu in jugozahodu. Privetrna pobočja in grebeni so zaradi večjih hitrosti vetra lahko tudi bolj ogroženi, predvsem zaradi dveh vzrokov: na privetrnih pobočjih žled lahko nastaja hitreje, ko pa zapihajo toplejši vetrovi, praviloma južnih smeri, pa lahko na izpostavljenih območjih ob začetku taljenja povzročajo večje poškodbe gozdov, zlasti iglavcev, in

daljnovodnih objektov. V slovenskih razmerah so privetrna predvsem severovzhodna in jugozahodna pobočja.

Ekspozicija: kopičenje žleda je delno povezano tudi z nebesno lego rastišča. Marinšek (Marinšek, 2015) iz tuje literature povzema, da so rastišča na nekaterih ekspozicijah, zlasti na severnih in vzhodnih pobočjih, lahko bolj izpostavljena nizkim temperaturam in močnejšim vetrovom, kar se zagotovo pozna v večjem obsegu in večji poškodovanosti sestojev. Tudi pri nas so z žledom glede na ekspozicijo po proučevanju Radinje (Radinja, 1983) bolj ogrožena zlasti severovzhodna pobočja dinarsko usmerjenih planot in hrbtov, kjer je žled navadno debelejši kot na nasprotnih jugozahodnih straneh. To v Sloveniji velja zlasti za Visoki Kras in nižja notranjska in kraška hribovja, kot so Vremščica, Brkini in Čičarija. Lokalno so seveda mogoči tudi odkloni, kot se je izkazalo pri proučevanju posledic žleda na Nanosu in Hrušici leta 1975 (Rebula, 2002). Tam je bila škoda največja na zahodnih pobočjih.

Nagib terena prav tako vpliva na obseg škode. Šifrer (Šifrer, 1976) ugotavlja, da je bilo ob žledolomu leta 1975 v Idrijskem hribovju največ škode na strmejših pobočjih. S strmino praviloma narašča obseg poškodb. Na blažjih naklonih je več manjših poškodb (poškodbe vej, krošenj), na strmejših pa več večjih (prelomi, razlomi debel, izruvi). Na strmejših pobočjih so zaradi polzenja tal, manjše količine preperine in drobirja ter manjšega števila globljih in razširjenih razpok razmere za ukoreninjenje drevja manj ugodne. Pogosto so drevesa na pobočjih zaradi polzenja tal in snega nekoliko nagnjena v smeri pobočja, kar velja tudi za asimetričnost krošenj, ki so pogosto bolj košate v smeri nagnjenosti pobočja, kar se z večjim nagibom terena na splošno še stopnjuje. To zlasti velja za osojna pobočja. Takšna drevesa so manj stabilna, zato je tudi obseg škode ob žledu tam večji. Prav tako je Šifrer ugotavljal veliko škode na prehodu s strmejših pobočij na položnejše terase, na katerih je sloj dolomitnega drobirja in preperline, ki drevesom ne dajejo večje opore, običajno najdebelejši.

Kamninska sestava prav tako lahko krajevno različno vpliva na obseg poškodb oziroma vrsto poškodb zaradi žleda. Na primeru Nanosa in Hrušice je Rebula (Rebula, 2002) ugotavljal, da so bile škode v gozdovih (izruvi) zaradi žleda večje na območjih, ki ga tvorijo belosivi in sivi oolitski zgornjejurski apnenci, ki niso tako trda matična podlaga kot trši spodnjeljurski kredni apnenci. Šifrer (Šifrer, 1976) je ob žledolomu v Idrijskem hribovju in na Nanosu leta 1975 ugotavljal, da je bilo posebno veliko prevrnjenega (izruvanega) drevja na skrilavcih in peščenjakih ter na razpokani dolomitni podlagi oziroma na močnejše dolomitiziranih apnencih. Tudi droben dolomitni in periglacialni drobir, ki je nastal pri razpadanju žive skale, drevesom ni dajal posebne opore. Bistveno manj izruvanih dreves naj bi bilo na apneniških tleh, zlasti na čistejših in debelejših skladih z globokimi razpokami. Na takih območjih korenine dreves lahko sežejo globlje, zato so drevesa stabilnejša in prenesejo večje obremenitve.

Človekovi posegi v gozd in ustrezno gospodarjenje z gozdovi: na splošno je naravni gozd z različnimi drevesnimi vrstami, ki enakomerno porašča gozdna tla, odpornejši na poškodbe zaradi žleda kot gozd, v katerega človek posega s krčevinami, infrastrukturnimi objekti, izkoriščanjem gozda, sajenjem enovitih sestojev itd. Na odpornost gozda vplivajo tudi gojitveni ukrepi. Na rastiščih s podobnimi razmerami

(matična podlaga, globina tal, naklon pobočij, ekspozicija idr.) so lahko poškodbe veliko večje v sestojih, ki niso negovani ali so pregosti ter imajo (pre)visoko dimenzijsko razmerje med višino drevesa in prsnim premerom. Takšni sestoji so slabo odporni na vetrolome, snegolome in žledolome še nekaj let po redčenju zaradi vrzelastih in rahlih sklepov krošenj. Zaradi tega lahko pride ob žledu (ali ob drugih ujmah) do zaporednega podiranja dreves oziroma domino učinka (Saje, 2014). Strokovno ustrezni gojitveni ukrepi v gozdovih (sečnja za redčenje in pomlajevanje sestojev; Rebula, 2002), lahko zmanjšajo delež občutljivih gozdov oziroma povečajo odpornost gozdnih sestojev. Gozdnogojitveni ukrepi morajo biti prilagojeni značilnostim rastišč in drevesnim vrstam. Priporočljivi so uravnavanje vrstne sestave in gostote, krepitev stabilnosti sestojev, premišljena izbira drevesnih vrst za sadnjo ipd. (Marinšek, 2015).

3.3 Pregled pomembnejših žlednih dogodkov v Sloveniji po letu 1890

Na podlagi različnih pisnih in ustnih, včasih tudi nezanesljivih virov, je za območja Brkinov, Zgornje Pivke, Senožeških hribov in Krasa ugotovljeno, da se je na teh območjih zmeren, srednje debel žled (do debeline 20 milimetrov) lokalno pojavljal v letih 1910, 1920/21, 1927/28, 1939, 1944, 1951/52, 1957, 1965, 1966 in 1968. Močen žled (debelina do 50 milimetrov) pa naj bi se predvsem v Brkinih in soseščini pojavil leta 1891 (podatek je zelo nezanesljiv), leta 1933 in leta 1952 (Radinja, 1983). Nedavno odkriti viri govorijo tudi o hudem žledu 14. in 15. decembra 1899 na območju Zgornje Pivke in Vremske doline, kjer naj bi se na drevesih nakopičilo za dva do tri prste žleda. Takrat je polomilo veliko sadnih dreves in 95 odstotkov gozdnega drevja. Poročali oziroma izmerili so, da je sicer kilogram težka veja z ledeno oblogo tehtala 35 kilogramov (Poredoš in drugi, 2014). Po drugi svetovni vojni je intenziven žled večkrat prizadel tudi Visoki Kras, njegova pobočja, vznožja in soseščino (najbolj leta 1953 in še bolj leta 1975; Radinja, 1983), nato pa še dvakrat, leta 1984 in 1985.

V nadaljevanju sledi pregled žlednih ujm od leta 1975. Tiste, ki so v nadaljevanju upoštevane pri scenarijih tveganja za žled, so tu opisane le na kratko, druge pa nekoliko natančneje. Žledne ujme v letih 1975, 1980, 1984, 1985, 1996 in seveda leta 2014 so podrobneje opisane v naslednjem poglavju. V tem poglavju sta natančneje opisani predvsem žledni ujmi pozimi 1996/97 in leta 2010.

Žled med 17. in 19. novembrom 1975 je nastajal v severnem zaledju Visokega Krasa in ponekod na Visokem Krasu. Takrat so bile prizemne temperature v Sloveniji povsod pozitivne, negativne so bile le visoko v hribih ter na severni strani Visokega Krasa med Trnovskim gozdom in Snežnikom vse od nadmorske višine od 800 do približno 1200 metrov. To pa je bilo obenem tudi območje prizadetosti zaradi žleda. Više so prevladovale tople in vlažne zračne gmote z dežjem. Tudi v zaledju Visokega Krasa so bile temperature pod 800 metri pozitivne, tam in na najvišjih predelih pa je deževalo. Največ škode je žled povzročil v Idrijskem hribovju, predvsem na širšem območju Vojskega, Šebrelj, Ledin, Trnovskega gozda, Hrušice in Nanosa. Tam je polomilo 342.331 m³ lesne mase na 9331 hektarjih gozdnih površin. Žled je večinoma dosegel debelino do 30 milimetrov, ponekod, zlasti na območju največje škode, pa tudi do 100 milimetrov (Šifrer, 1976).

Med 4. in 6. novembrom 1980 je uničujoči žled pustošil predvsem po Brkinih. To je bila največja žledna ujma oziroma največja znana naravna nesreča v slovenskih gozdovih do takrat ali vsaj po drugi svetovni vojni (Radinja, 1983). Gozdne površine in sadovnjaki so bili popolnoma opustošeni, prav tako večina nadzemnih telekomunikacijskih in energetskih vodov. Ledeni oklep naj bi dosegel debelino do 70 milimetrov (Perko, Pogačnik, 1996) ali celo več (Kern, Zadnik, 1987). Žled se je v zelo oslavljeni obliki razširil tudi na osrednjo Slovenijo, nato pa še v subpanonski svet, kjer se je krajevno spet okrepil (Radinja, 1983). Skupno je bilo v Sloveniji ob tem dogodku posekane 673.744 m³ lesne mase (Sinjur in drugi, 2010), samo na širšem brkinskem območju 490.554 m³. Izmerjena ledena obloga debeline 100 milimetrov na električnih vodnikih, je dosegla težo od 58 do 114 N/m (preračunano v kilograme od nekaj manj kot šest do skoraj 12 kilogramov na dolžinski meter vodnika) kar je od 3,7- do 7,3-kratna obremenitev daljnovodov od projektne obremenitve (Kern, Zadnik, 1987).

Petnajstega in 16. novembra 1984 je žledenje povzročilo precej nevšečnosti na idrijskem in cerkljanskem območju. Na območju Cerkljanskega Vrha, Bevkovega vrha, Črnega Vrha nad Idrijo in Vojskega je bilo uničene vsaj 100.000 m³ lesne mase. Prizadet je bil 110-kilovoltni daljnovod na območju Bevkovega vrha in Cerkljanskega Vrha (Kern, Zadnik, 1987).

Trinajstega in 14. novembra 1985 je žledenje zajelo širše območje Slovenije. Škoda je bila ponovno največja v gozdovih ter na elektrodistribucijskem in telekomunikacijskem omrežju. Veliko škode je bilo na območju Bevkovega vrha in Cerkljanskega Vrha, saj je žled znova porušil 110-kilovoltni daljnovod, ki je bil po žledu novembra 1984 popravljen in okrepljen. Masa odvzetih vzorcev je dosegla od 5 do 7,2 kilograma na meter vodnika, debelina pa tudi do 150 milimetrov, kar pomeni, da je bila projektna obtežba (okrepljenega daljnovoda) presežena za 2,85-krat (Kern, Zadnik, 1987). Žled je prizadel tudi druga območja države, zlasti Gorenjsko (območje GGO Kranj), kjer je bilo uničene pol milijona m³ lesne mase.

Tako leta 1980 kot leta 1985 se je sicer žledenje z območij tako imenovanih žlednih pokrajin, kjer je bilo najbolj uničujoče, razširilo tudi naprej proti vzhodu države, vendar tam večinoma ni bilo tako intenzivno.

Po desetletju zatišja je žled veliko škode povzročil tako v zimi 1995/96 kot v zimi 1996/97, v kateri se je močno žledenje pojavilo celo dvakrat (decembra 1996 in januarja 1997). Snežna in žledna ujma pozimi 1995/96 je natančneje opisana v naslednjem poglavju, tu pa so opisane glavne posledice žleda v zimi 1996/97. Prvič se je v tej zimi žled pojavil med 22. in 25. decembrom 1996. Škoda in posledice so bile predvsem na območju Gorenjske, Kočevja, v okolici Ljubljane in na Dolenjskem. Žled je lomil veje in podiral drevesa, motena in prekinjena je bila oskrba z električno energijo ter pretrgane telekomunikacijske zveze v okolici Škofje Loke, Železnikov, Žirov, v Brkinih, v okolici Sežane, Senožeč in Divače, ponekod v Zasavju in okolici Slovenske Bistrice. Po žledu je zapihala še močna burja, 31. decembra 1996 in 1. januarja 1997 pa je v zahodni Sloveniji padlo tudi več kot pol metra snega (Šipec, 1997). Tako burja kot sneg sta povzročala dodatne poškodbe. Takoj za tem je ob novi spremembi vremena, med 3. in

6. januarjem 1997, v večjem delu države ponovno prišlo do žledenja in sneženja. Ohromljen je bil promet, hude težave so bile v telekomunikacijskem prometu in še bolj na električnem omrežju oziroma pri oskrbi z električno energijo. Razmere so se ponovno poslabšale okrog 10. januarja, ko je padlo do 20 centimetrov snega, ustalile pa so se šele okrog 15. januarja, ko so v okolici Idrije, Logatca in Žirov odpravili še zadnje hujše poškodbe elektrodaljnovidnih naprav (Šipeč, 1998). Žled je v zimi 1996/97 uničil skupno 867.400 m³ lesne mase na 81.810 hektarjih, od tega 281.700 m³ iglavcev in 585.700 m³ listavcev, kar je pomenilo od 35 do 40 odstotkov letnega poseka. Na prvem mestu po količini uničene lesne mase je bilo kranjsko gozdnogospodarsko območje (334.200 m³), sledijo ljubljansko (152.200 m³), novomeško (120.800 m³) in kočevsko (115.000 m³). Na preostalih gozdnogospodarskih območjih je bila škoda manjša (od 1100 do 44.000 m³ podrte lesne mase), na murskosoboškem pa je sploh ni bilo (Jakša, 1997). Škode na električnih daljnovodih je bilo preračunano na današnje razmere za 1.236.400 evrov, brez električne energije pa je bilo najmanj 18.000 odjemalcev (Matko in drugi, 2015).

Sledilo je slabo desetletje precejšnjega zatišja. Žled v kombinaciji s snegom je povzročil poškodbe spet januarja 2007, zlasti v Gozdno gospodarskem območju Bled. Posek zaradi te naravne ujme so sicer evidentirali večinoma kot posek zaradi snega. Padavine od 21. do 25. januarja so bile v sredogorju v različnih oblikah, sprva večinoma kot dež ali dež s snegom, kasneje pa kot sneg. Do 22. januarja je večinoma deževalo vse do vse do nadmorske višine 2000 metrov. Zatem se je v nižjih legah začelo hladiti in temperatura se je ponekod spustila pod ledišče. Dež je začel primrzovati na veje in oblikoval do centimeter debel oklep. Kasneje je začelo snežiti do nižin in sprva moker sneg je primrzoval na prej omenjeni led, kar je povzročilo precejšnje lomljenje dreves v višinskem pasu med 800 in 1200 metri. Skupna količina padavin v omenjenem obdobju, razdeljena med sneg in dež, je bila velika (Gorjuše 151 litrov na kvadratni meter, Zgornja Radovna 123, Bled 116, Dražgoše 103). Na Bledu je padlo okoli 35 cm snega, na Pokljuki, Jelovici, Mežakli ter v Kranjski Gori pa do 80 cm. Prizadeto območje je obsegalo več kot 20.000 hektarjev gozdov na visokih alpskih planotah Jelovica, Pokljuka in Mežakla z obrobji ter v Zgornjesavski dolini, Rovtah nad Jesenicami in v okolici Svetega Petra nad Begunjami. Močno poškodovanega je bilo 88.000 m³ drevja (Zavod za gozdove, 2007). V istem obdobju so bili prizadeti tudi gozdovi na isti nadmorski višini v Gozdnogospodarskem območju Nazarje.

Februarja 2009 je bilo nekaj žleda na Blokah in v Brkinih, vendar večje škode ni povzročil. Škoda na približno enako obsežnem območju Brkinov kot ob žledu leta 2010, ko je žled zajel predvsem Brkine, naj bi bila za polovico manjša.

Več škode pa je nastalo ob žledu 8. in 9. januarja 2010. Takrat je na območju Ilirske Bistrice padlo okoli 60 litrov dežja na kvadratni meter. Deževalo je od 8. januarja popoldne do 9. januarja dopoldne. V Brkinih, kjer je bila škoda zaradi žleda največja, je bila nad 600 metri nadmorske višine temperatura zraka v času padavin ves čas negativna. Debelina žleda v višinskem pasu med 600 in 700 metri je dosegala do 20 milimetrov, nad 700 metri pa do 30 milimetrov. V tem pasu je žled poškodoval okoli tri odstotke dreves. Večje škode ni bilo, drevesa se niso lomila, dokler so bila ovita v led. Ko pa se je ozračje segrelo in je začel ledeni oklep popuščati, so se lomile veje in krošnje dreves, zlasti listavcev, prelomila so se posamezna tanjša drevesa ter drevesa z

asimetričnimi krošnjami. Skupaj je žled prizadel 5150 hektarjev obsežno območje, na katerem je bilo 3720 hektarjev gozda. Zaradi poškodb naj bi bilo treba posekati okoli 850 m³ lesne mase dreves, škode in stroškov pa naj bi po začetnih podatkih bilo za okoli 32.000 evrov. Žled se je pojavil tudi na območju Postojnskih vrat. Tam je dosegel debelino do 20 milimetrov, povzročil je lome posameznih vrhov iglavcev in krošenj listavcev. Prav tako je nastajal na območju pod Mašunom na širšem območju Snežnika, nekoliko močnejši pa tudi ponekod v jugovzhodnem delu države: na območju Orlice, na Bohorju ter na severnih pobočjih Gorjancev. Tu je žled dosegal debelino do 20 milimetrov, poškodovana pa so bila posamična tanjša drevesa (Sinjur in drugi, 2010).

Doslej največja žledna ujma v RS se je zgodila konec januarja in v začetku februarja 2014, opisana je v naslednjem poglavju te ocene. Po značilnostih pojava in silovitosti posledic je neprimerljiva z drugimi žlednimi dogodki in spada med najhujše naravne nesreče v Sloveniji do zdaj.

Zadnji, manj intenziven žledni dogodek, se je zgodil v začetku decembra 2014, ko je žledenje ponovno zajelo državo, tokrat višje predele nad 700 oziroma nad 800 metri nadmorske višine. Povzročilo je večinoma poškodbe posamičnega drevja nad zgornjo mejo žledoloma iz februarja 2014, nad 1000 metri nadmorske višine. Največ škode je povzročilo na območju Javornika nad Črnim Vrhom in na širšem območju Predmeje na Trnovskem gozdu. Zaradi poškodb naj bi bilo treba posekati med 20.000 in 30.000 m³ močno poškodovanega drevja. (Zavod za gozdove, 2015). Nekaj škode je bilo tudi na električni napeljavi.

V preglednici 2 so na podlagi podatkov različnih avtorjev zabeležena vsa pomembnejša pojavljanja žleda oziroma žledolomov v Sloveniji od konca 19. stoletja.

Preglednica 2: Največje škode zaradi žleda v Sloveniji (vir: Radinja, 1983, Bleiweis, 1983, Jakša, 1997, Zavod za gozdove, 2007, Sinjur in drugi, 2010, Šifrer, 1976, Poredoš in drugi, 2014, Zavod za gozdove, 2014, Zavod za gozdove, 2015, Matko in drugi, 2015, Vertačnik in drugi, 2015, Žled, Wikipedia, Žled v Sloveniji, Ciklon.si)

Obdobje (mesec, leto)	Območje	Obseg podrtega drevja v m ³ /površina poškodovanih gozdov	Opomba
1896*	Zgornja Pivka, Knežak		
december 1899	Zgornja Pivka, Vremška dolina		
1900**	Pivka		
1933	Brkini, Košana		največ škode na nadmorskih višinah med 500 in 700 metri
januar 1952	Vremščica, Brkini		
marec 1952	Gorenji Kras		
december 1953	Idrijsko hribovje	153.000	največ škode na nadmorskih višinah med 500 in 800 metri
1958	Litijsko hribovje	1150	
1958	Haloze, Boč, Tisovec	7000	največ škode na nadmorskih višinah med 500 in 600 metri
1960	Rudnica, Sotelsko, Haloze	7930	največ škode na nadmorskih višinah med 400 in 500 metri
november 1963	območje Logatca	7000	
1966	območje Vrhnik in Škofljice		žledolom in snegolom
november 1968	Idrijsko hribovje, Trnovski gozd, Krekovše	75.080	največ škode na nadmorskih višinah med 600 in 800 metri
januar 1972	Kras na območju Divače, Trstelj	40.000	največ škode na nadmorskih višinah med 400 in 550 metri
1973		106.000	
marec 1975	Idrijsko hribovje	20.000	
november 1975	Idrijsko hribovje, Trnovski gozd, Hrušica, Snežnik, širše območje Kranja	378.860	največ škode na nadmorskih višinah med 800 in 1200 metri
februar 1976	območje Razdrtega		
november 1980	Brkini, Čičarija, območje Idrije in druga območja države	673.644, od tega največ v Brkinih in okolici (490.554)	največ škode na nadmorskih višinah med 500 in 800 metri, bolj proti vzhodu države med 400 in 700 metri
november 1984	Idrijsko in Cerkljansko hribovje, GGO Ljubljana	110.000	največ škode na nadmorskih višinah med 700 in 1000 metri
november 1985	Idrijsko in Cerkljansko hribovje ter druga območja države, zlasti GGO Kranj	samo na širšem kranjskem območju več kot 500.000, na Cerkljanskem pa je bilo poškodovanih 21.000 ha gozdov	največ škode na nadmorskih višinah med 700 in 1000 metri
januar 1992	Idrijsko in Cerkljansko hribovje, zlasti Bevkov vrh		znana škoda samo na električnih daljnovodih (preračunano na današnje razmere 40.000 evrov)
začetek januarja 1996	osrednja Slovenija, Štajerska, Notranjska	680.700, 87.440 ha poškodovanih površin ali 8,1 % površine vseh gozdov (v številkah je zajeta tudi škoda zaradi	največ škode na nadmorskih višinah med 400 in 900 metri, znaten del škode je nastal zaradi snegoloma pred žledenjem

Obdobje (mesec, leto)	Območje	Obseg podrtega drevja v m ³ /površina poškodovanih gozdov	Opomba
		snegoloma pred žledenjem)	
konec januarja 1996	Kras, Goriška brda, Kambreško, Banjšice, Trnovski gozd, Brkini		največ škode na višini med 400 in 900 metri
december 1996, januar 1997	večji del države	867.400, 81.810 ha poškodovanih površin ali 7,5 % površine vseh gozdov	v številkah je zajeta tudi škoda zaradi snegoloma po koncu žledenja
januar 2007	Območje GGO Bled in Nazarje	88.000, 20.000 ha, poškodbe sta povzročala žled in sneg	največ škode na višini med 800 in 1200 metri
februar 2009	Bloke, Brkini		
januar 2010	Brkini, ponekod na območju Postojne in Brežic	850 (samo za območje Brkinov), 3720 ha	največ škode na nadmorskih višinah med 600 in 750 metri
februar 2014	skoraj vsa država, razen Vipavske doline, Brkinov, Krasa, Koprškega primorja in Prekmurja	9,3 milijona, 601.900 ha ali več kot 50 % površine vseh gozdov	največ škode na nadmorskih višinah med 300 in 1100 metri, zaradi prenamnožitve insektov (podlubnikov) na prizadetih območjih od leta 2015 naprej še dodatna škoda
december 2014	Trnovski gozd, Predmeja, Banjšice, Črni Vrh	30.000	največ škode na višini med 700 in 1100 metri, nekaj škode tudi na električni napeljavi

*Za prvo žledno ujmo, navedeno v preglednici, je letnica tega dogodka nezanesljiva in se je zgodila verjetno med letoma 1890 in 1896, poleg tega naj bi se zelo močen (katastrofalen) žled na tem območju pojavil tudi pred dobrimi dvesto leti (Radinja, 1983).

** Morda gre za dogodek leta 1899.

Iz tega pregleda lahko ugotovimo, da so najhujše žledne ujme v naših krajih nastale v letih 1899 (ob upoštevanju nezanesljivosti podatka), 1975, 1980, 1985, 1996, 1997 in februarja 2014.

3.4 Verjetnost pojavljanja žleda

Žled v Sloveniji ni neobičajen pojav, ampak zlasti v tako imenovanih žlednih pokrajinah skoraj vsakoleten pojav.

Natančnost ocene verjetnosti pojavljanja žleda, zlasti takšnega, ki povzroča večjo škodo, je, ker se žledne ujme ne pojavljajo oziroma ponavljajo v enakomernih časovnih obdobjih in na splošno redko, težje določljiva in negotova.

Radinja (Radinja, 1983) je žledni dogodek leta 1980 v Brkinih označil kot 50-letno, če ne celo 100-letno ujmo. Res pa je, da se po letu 1980 na primer v Brkinih, kjer so bile posledice takratne žledne ujme najhujše dotlej, tako debel žled niti približno ni več pojavljal in da je bila škoda ob žledu v letih 1984, 1985, 1996, 1997, 2009 in 2010 neprimerljivo manjša kot leta 1980.

Za žledna dogodka leta 1975 in 1985 se nestrokovno ocenjuje, da je njuna povratna doba od 30 do 50 let.

Glede verjetnosti pojavljanja žledne ujme v zimi 1995/1996, zlasti z vidika količine uničene lesne mase, je ocenjeno, da se takšni žledni dogodki lahko ponovijo na vsakih približno 10 do 30 let. Podobna količina lesne mase je bila zaradi žleda uničena tudi ob žlednih dogodkih leta 1985 ter pozimi 1996/97.

O pogostosti oziroma ugotavljanju verjetnosti žledne ujme iz leta 2014 lahko s precej gotovosti trdimo, da se tako hude žledne ujme pojavljajo redko, verjetno na več kot vsakih 100 let. Tako hudega in obsežnega žleda, kakršen je bil februarja 2014, v znani zgodovini (za žled to pomeni za obdobje po letu 1890) namreč ne poznamo. Seveda pa iz tega ne izhaja, da se takšna ali celo hujša ujma ne more pojaviti že v bližnji prihodnosti.

4 Žledni scenariji

S scenariji žlednih dogodkov se lahko pokaže potek in intenzivnost žlednega dogodka, vzroke zanj, pa tudi prikaz posledic in podatke o intevenciji in škodi zaradi žleda. Za potrebe te ocene so bili oblikovani trije takšni scenariji. Vsi trije scenariji žlednega dogodka so povzeti iz Ocene tveganja za žled in vsi so realni, saj so se samostojno ali v kombinacijah z drugimi dogodki zgodili po letu 1975.

4.1 Žled leta 1980 ter žledni dogodki v letih 1975, 1984 in 1985

Prvi žledni scenarij je pravzaprav zbir štirih ločenih dogodkov, ki pa se lahko zgodijo tudi naenkrat. Podlaga je žledni dogodek leta 1980, predvsem v Brkinih, temu pa so dodani še žledni dogodki v letih 1975, 1984 in 1985 na Visokem Krasu in v njegovem zaledju. Ne glede na dejansko stanje ta žledni scenarij upošteva posledice le v žlednih pokrajinah, ne pa tudi drugod po državi.

Med 4. in 6. novembrom 1980 je uničujoči žled pustošil predvsem po Brkinih. Po navedbah Radinje (Radinja, 1983) je bila to največja žledna ujma oziroma največja znana naravna nesreča v slovenskih gozdovih do takrat ali vsaj po drugi svetovni vojni. Ledeni oklep naj bi dosegel debelino do 70 milimetrov (Perko, Pogačnik, 1996) ali celo več (Kern, Zadnik, 1987). Žled se je v zelo oslavljeni obliki razširil tudi na osrednjo Slovenijo, nato pa še v subpanonski svet, kjer se je krajevno spet okrepil (Radinja, 1983). Gozdne površine in sadovnjaki v Brkinih so bili popolnoma opustošeni, prav tako večina nadzemnih telekomunikacijskih in energetske vodov. Samo v gozdovih na območju Brkinov je bilo na skoraj 13.000 hektarjih (Perko, Pogačnik, 1996) uničene 490.554 m³ lesne mase (kar naj bi pomenilo petino takratne letne sečnje lesa v Sloveniji) ter več kot 122.000 sadnih dreves.



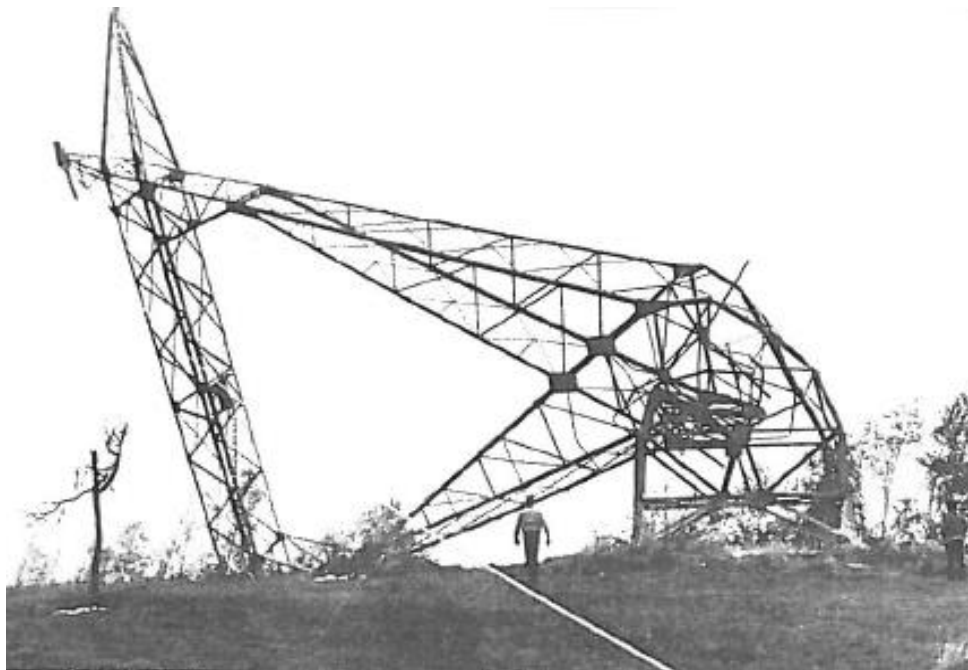
Slika 2: Žled v Brkinih leta 1980 (vir: Kern, Zadnik, 1987)

Silovitost žleda ponazarja podatek, da je bila tolikšna količina lesa polomljena pravzaprav v agrarni in ne gozdni pokrajini. Brkinsko hribovje je namreč zaradi flišne sestave stara, močno kultivirana agrarna pokrajina, kjer je polovica površine travnikov, približno 15 odstotkov je njivskih površin, obojim sicer žled ne more do živega, medtem ko gozd pokriva samo dobro tretjino površin (Radinja, 1983). Skupno je bilo v Sloveniji ob tem dogodku posekane 673.744 m³ lesne mase (Sinjur in drugi, 2010). Posledice žledoloma v brkinskih gozdovih so odpravljali skoraj pet let (Perko, Pogačnik, 1996). Hude posledice so bile tudi na daljnovodih. V dolžini 7547 metrov je bil porušen tedaj skoraj nov 400-kilovoltni daljnovod Divača–Melina, pri čemer je bilo porušeni 18 stebrov. V dolžini 9160 metrov je bil poškodovan tudi 220-kilovoltni daljnovod Divača–Pehlin iz leta 1969, pri čemer je bilo uničenih sedem, poškodovanih pa osem stebrov. Uničena je bila tudi vsa oprema daljnovoda (vodniki, zaščitne vrvi, obešalni material).

Ledena obloga, ki je bila debela 100 milimetrov, je dosegla težo od 58 do 114 N/m (preračunano v kilograme od nekaj manj kot šest do nekaj manj kot 12 kilogramov na dolžinski meter vodnika), kar predstavlja od 3,7- do 7,3-kratno obremenitev daljnovodov od projektne obremenitve. Telekomunikacijska mreža je bila porušena v dolžini 52 kilometrov (Kern, Zadnik, 1987), visoko-, nizko- in srednjenapetostna mreža daljnovodov pa v dolžini več kot 76 kilometrov (Matko in drugi, 2015). Škoda na elektroenergetskem prenosnem in distribucijskem omrežju je preračunano v današnje razmere znašala 8.122.200 evrov (Matko in drugi, 2015).

Rušenje električnih daljnovodov na območju Brkinov je bila do tedaj največja nesreča v zgodovini slovenskega elektrogospodarstva. V Liki na Hrvaškem je bil istočasno žled še precej debelejši, obtežitve na daljnovodih pa so bile celo do 26-krat presežene glede na projektne obremenitve. Radinja (Radinja, 1983) ocenjuje, da je bilo največ škoda v gozdovih. V sadovnjakih ter na telekomunikacijskih omrežjih in elektroenergetskih sistemih je bila škoda ocenjena na okoli 20 odstotkov višine škoda glede na škodo v

gozdovih. Ta žledni dogodek je ocenjeval kot najmanj petdesetletno, če ne stoletno ujmo.



Slika 3: Posledice žleda leta 1980 v Brkinih; na sliki je zrušen steber 400–kilovoltnega daljnovoda (vir: Kern, Zadnik, 1987)

Žled v severnem zaledju Visokega Krasa in ponekod na Visokem Krasu leta 1975 je podrobno proučeval Šifrer (Šifrer, 1976). Nastajal je med 17. in 19. novembrom. Takrat so bile prizemne temperature v Sloveniji povsod pozitivne, negativne so bile le visoko v hribih ter na severni strani Visokega Krasa med Trnovskim gozdom in Snežnikom na nadmorski višini od 800 do približno 1200 metrov. Ta višinski pas je obenem predstavljal tudi območje prizadetosti zaradi žleda. Višje so prevladovala tople in vlažne zračne mase z dežjem. Tudi v zaledju Visokega Krasa so bile temperature pod 800 metri pozitivne, tam in na najvišjih predelih pa je deževalo. Največ škode je žled povzročil v Idrijskem hribovju, predvsem na širšem območju Vojskega, Šebrelj, Ledin, Trnovskega gozda, Hrušice in Nanosa. Tam je polomilo 342.331 m^3 lesne mase na 9331 hektarjih gozdnih površin. Povsod je bilo poškodovanih več kot 10 odstotkov dreves, marsikje pa tudi več kot 30 odstotkov in ponekod celo 50 odstotkov. Žled je večinoma dosegel debelino do 30 milimetrov, ponekod, zlasti na območju največje škode, pa tudi do 100 milimetrov.

Petnajstega in 16. novembra 1984 je žledenje povzročilo precej nevšečnosti na idrijskem in cerkljanskem območju. Na območju Cerkljanskega Vrha, Bevkovega vrha, Črnega Vrha nad Idrijo in Vojskega je bilo uničene vsaj 100.000 m^3 lesne mase. Prizadet je bil 110-kilovoltni daljnovod na območju Bevkovega vrha in Cerkljanskega Vrha (Kern, Zadnik, 1987), na električnih daljnovodih je nastalo preračunano v današnje razmere za 243.000 evrov škode (Matko in drugi, 2015).

Trinajstega in 14. novembra 1985 je žledenje zajelo širše območje Slovenije. Škoda je bila ponovno največja v gozdovih ter na elektrodistribucijskem in telekomunikacijskem omrežju. Veliko škode je bilo spet na območju Bevkovega vrha in Cerkljanskega Vrha, saj je žled znova porušil 110-kilovoltni daljnovod, ki je bil po žledu novembra 1984 popravljen in okrepljen. Masa odvzetih vzorcev je dosegla od 5 do 7,2 kilograma na meter vodnika, debelina pa tudi do 150 milimetrov, kar pomeni, da je bila projektna obtežba (okrepljenega daljnovođa) presežena za 2,85-krat (Kern, Zadnik, 1987). Škoda na električnih daljnovodih je preračunano na današnje razmere znašala 120.000 evrov (Matko in drugi, 2015). Žled je novembra 1985 prizadel tudi druga območja. Tako je na kranjskem gozdnogospodarskem območju žled poškodoval 21.000 hektarjev gozdov, poškodovane pa naj bi bilo kar 500.000 m³ lesne mase (Poredoš in drugi, 2014). Te posledice v tej analizi tveganja niso upoštevane.

Če odštejemo podatke o posledicah žleda izven tako imenovanih žlednih pokrajin, so žledni dogodki v letih 1975, 1980, 1984 in 1985 uničili za več kot 1,1 milijona m³ lesne mase. Glede na to, da se prizadeta območja ob teh štirih dogodkih večinoma niso prekrivala, je ta številka oziroma količina uničene lesne mase ob hkratni ponovitvi teh dogodkov razmeroma realna.

Takratna škoda in stroški so težko primerljivi z današnjimi razmerami. V razpoložljivi literaturi, ki je te pojave opisovala, ni bilo podatkov o morebitnih žrtvah in poškodbah ljudi prav tako ne o različnih intervencijskih stroških ali o drugih posledicah nesreče. Glede na primerjavo obsega in posledic v tem scenariju obravnavanih žlednih dogodkov s škodo in posledicami žlednega dogodka iz leta 2014 lahko ocenjujemo, da bi ob morebitni ponovitvi vseh žlednih dogodkov iz tega žlednega scenarija prišlo do smrti in poškodb pri ljudeh, in sicer v vrednostih od 10 do 15 odstotkov glede na število mrtvih in poškodovanih ljudi v žlednem dogodku leta 2014, kar pomeni do pet mrtvih in približno 20 poškodovanih ljudi. To naj bi bile predvsem posledice, nastale pri intervencijah sil za zaščito, reševanje in pomoč ter pri opravljanju sanacijskih del v gozdovih prvo leto po nesreči. Ob žlednih dogodkih, ki sestavljajo scenarij, nismo našli poročil o večjih škodah na primer v železniškem prometu, večina škode je nastala v kmetijstvu in gozdarstvu ter na področju elektroenergetike. Sklepamo, da škoda in stroški, če bi se takšni dogodki zgodili v današnjem času, ne bi presegala višine od 70 do 100 milijonov evrov, kar predstavlja med 0,2 in 0,3 odstotka BDP iz leta 2014. Od tega bi bila škoda v gozdovih po približni oceni med 35 in 45 milijoni evrov.

4.2 Visok sneg in žled decembra 1995 in januarja 1996

Ta žledni scenarij predstavlja kombinacijo dveh med seboj vzročno nepovezanih dogodkov in sicer snega in žleda, kar niti ni toliko neobičajen pojav kot je neobičajna kombinacija visokega snega in debelega žleda.

Med 26. in 29. decembrom 1995 je Slovenijo po začetni odjugi zajelo močno sneženje. V kratkem času je padlo od 20 do 50 centimetrov mokrega snega, ki je primrznil na podhlajena drevesa in predmete. Prišlo je do obsežnega snegoloma skoraj povsod, razen v Koprskem primorju. Zadnji dan leta 1995 je spet močnejše snežilo. Na širšem

idrijskem območju je padlo okoli pol metra novega snega, drugod do 20 centimetrov. Nastale so dodatne poškodbe v gozdovih in na električnem ter telekomunikacijskem omrežju, največ težav pri oskrbi z električno energijo pa je bilo na širšem območju Ljubljane in Celja (Šipec, 1996).

Po snegu je sledil še žled. Ob prihodu ciklona in vremenske fronte 7. januarja 1996 je bilo ozračje nad Slovenijo do višine 3000 metrov zelo vlažno, poglavitno za nastajanje žleda pa je bilo, da so bile temperature v pasu med 1000 in 1400 metri pozitivne, nižje, med 400 in 1000 metri pa negativne. Ob padavinah se je led oprijemal na že prej s snegom obtežena drevesa in predmete ter povzročal obsežno dodatno škodo (Trontelj, 1997). Sneg in žled sta skupaj uničila 680.700 m³ lesne mase.

Drugič se je žled pojavil med 23. in 25. januarjem 1996, predvsem na Krasu in v Goriških brdih, kjer je povzročil največ škode na drevju in vinski trti (Trontelj, 1997). Žled se je pojavil tudi v Kambreškem hribovju, na Banjšicah, Trnovskem gozdu in v Brkinih. Drugod po notranjosti države pa je v tem času snežilo (Šipec, 1997).

Do pol metra visoka snežna odeja ob prvem sneženju je povzročila obsežen snegolom skoraj povsod, razen v Koprskem primorju. Nastala je velika škoda v gozdovih (Šipec, 1996), najbolj na območjih Maribora, Goriškega, Celja, Zasavja, Sorškega polja in drugod v Ljubljanski kotlini (Trontelj, 1997). Velike težave so bile na cestah in železnicah, ki so bile zaradi polomljenega drevja in izpadov električne energije neprevozne. Prišlo je do številnih poškodb električnega in telekomunikacijskega omrežja. Več krajev je bilo za krajši ali daljši čas brez elektrike ali telefonskih zvez, zlasti na Gorenjskem, na širšem območju Ljubljane, Trbovelj in Celja (Šipec, 1996). Na Gorenjskem je bilo brez električne energije 5000 odjemalcev, na Primorskem pa 1500 (Matko in drugi, 2015). Odpravljanje posledic v prometu in pri oskrbi z elektriko ter v telekomunikacijskem prometu je trajalo več dni. Silvestrski sneg je povzročil dodatne poškodbe v gozdovih in na električnem ter telekomunikacijskem omrežju, največ težav pri oskrbi z električno energijo pa je bilo na območju Ljubljane in Celja (Šipec, 1996).

Žled med 7. in 9. januarjem 1996 se je oprijemal že prej s snegom obteženih predmetov in dreves. Najbolj so bili prizadeti srednjedobni sestoji listavcev in umetno osnovani sestoji iglavcev mlajših razvojnih faz. Najbolj prizadete drevesne vrste so bile bukev, smreka in rdeči bor. Največ lesne mase je bilo poškodovane predvsem na ljubljanskem (138.200 m³), kranjskem (114.500 m³), celjskem (84.200 m³), nazarskem (76.900 m³) in mariborskem gozdnogospodarskem območju (69.500 m³). Te količine so razmeroma enakomarno porazdeljene, kar kaže na za žled neznačilno porazdelitev škode. Žled je skupaj s snegolomom decembra 1995 na 87.440 hektarjih poškodoval 680.700 m³ dreves, od tega veliko večino iglavcev (611.400 m³), kar je pomenilo 25–30 odstotkov takratnega letnega poseka v gozdovih Slovenije (Jakša, 1997). Tako velik delež iglavcev je bil predvsem posledica snegoloma, ki je imel v skupnem obegu škode verjetno znaten, če ne večji delež kot škoda, nastala zaradi žledoloma. Številne ceste so bile zaradi polomljenega drevja neprevozne, posamezna območja pa so bila brez elektrike in telekomunikacijskih zvez. Pri oskrbi z električno energijo in telekomunikacijskimi zvezami je žled največje posledice spet povzročil v širši okolici Ljubljane oziroma v osrednjem

delu države, na območju Celja, na Gorenjskem (Šipec, 1997), kjer je bilo brez električne energije 5000 odjemalcev (Matko in drugi, 2015), v Zasavju in Posavju (Šipec, 1997).

Žled med 23. in 25. januarjem 1996 se je pojavil predvsem na Krasu in v Goriških brdih, kjer je povzročil največ škode na drevju in vinski trti (Trontelj, 1997). Žled se je pojavil tudi v Kambreškem hribovju, na Banjšicah, Trnovskem gozdu in v Brkinih. Drugod po notranjosti države pa je obilno snežilo. Številne ceste so bile zaradi podrtega ali polomljenega drevja neprevozne. Na območju Kanala, Kambreškega hribovja in Banjšic je bilo od sveta odrezanih 600 ljudi, brez elektrike pa okoli 1500. Vzdrževalne ekipe so vse do konca januarja 1996 popravljale poškodbe na električnem in telekomunikacijskem omrežju (Šipec, 1997).

V razpoložljivi literaturi, ki je ta dogodek opisovala, ni bilo mogoče najti podatkov o morebitnih žrtvah in pošodbah ljudi, prav tako ne o stroških in škodi. Potencialne vplive tega žlednega oziroma snežno-žlednega scenarija lahko spet posredno ugotavljamo s pomočjo primerjave obsega obravnavanih dogodkov v primerjavi s obsegom in posledicami žleda leta 2014. Predvidevamo, da bi ob ponovitvi tega žlednega scenarija prišlo do smrti in pošodb pri ljudeh, in sicer v vrednostih okoli 10 odstotkov glede na tovrstne posledice žleda v letu 2014. To pomeni do pet mrtvih in približno 15 poškodovanih, predvsem pri intervencijah sil za zaščito, reševanje in pomoč ter sanacijskih delih v gozdovih prvo leto po nesreči. O žlednih dogodkih, ki sestavljajo ta scenarij, nismo našli poročil o večji škodi, na primer v železniškem prometu, večina škode je nastala predvsem v kmetijstvu in gozdarstvu ter na telekomunikacijskih omrežjih in v elektroenergetiki. Predvidevamo, da bi velikost škode in stroškov če bi se takšen scenarij zgodil v današnjem času, znašala med 50 in 80 milijonov evrov, kar znaša od 0,14 do 0,22 odstotka BDP iz leta 2014. Od tega bi škoda v gozdovih po približni oceni znašala med 20 in 25 milijonov evrov.

4.3 Žled februarja 2014

Ta žledni scenarij predstavlja doslej največjo žledno ujmo v Sloveniji, do katere je prišlo med 30. januarjem in 6. februarjem 2014. Ta nesreča je izjemna po svoji intenzivnosti in velikem obsegu prizadetega območja ter vrsti pošodb in škode. Glede na posledice lahko to vremensko ujmo označimo ne le kot najhujšo žledno ujmo pri nas, ampak jo uvrstimo tudi med naše največje naravne nesreče v daljšem časovnem obdobju (URSZR, 2014 a). Natančnejši opis te nesreče se nahaja v Oceni tveganja za žled, verzija 2.0.

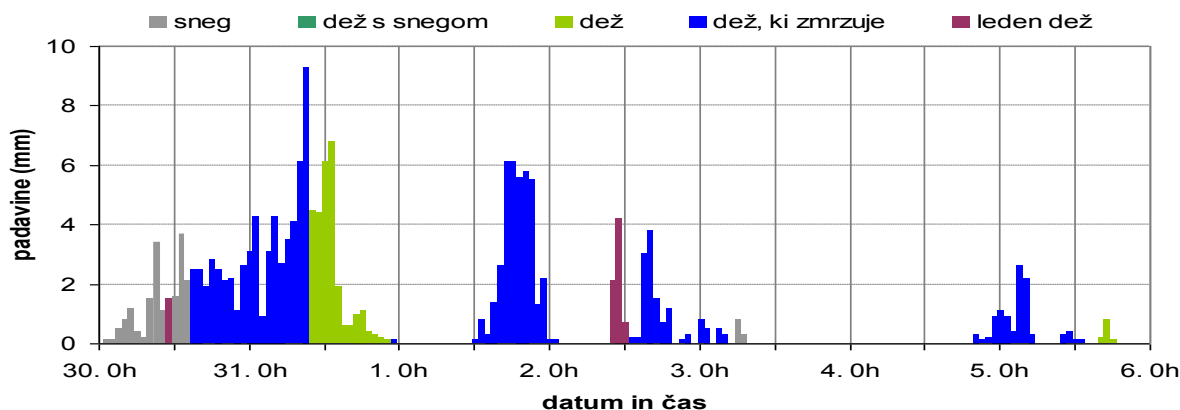
Značilnost vremenskega dogajanja med 30. januarjem in 5. februarjem 2014 je v tem, da je bila kombinacija pojavov oziroma vzrokov, ki so povzročali velike posledice in škodo, zelo neugodna, dolgotrajna in intenzivna. Zaradi občasnega sneženja ni bil le žled tisti, ki je obremenjeval naprave in elektroenergetske ter telekomunikacijske vode v večjem delu Slovenije, temveč tudi sneg, kar je povzročalo dodatne preobremenitve. Le na širšem postojnskem in pivškem območju je skoraj ves čas trajanja padavin padal podhlajen dež. Zanimivost te izjemne vremenske ujme je, da se žledenje ni pojavljalo na območju, ki je sicer med žledenju najbolj izpostavljenimi v Sloveniji – v Brkinih (URSZR,

2014 a). Zelo pomemben dejavnik, ki je bistveno vplival na obseg posledic, je bil prenamočenost tal že pred samim pojavom žleda, saj ob takih razmerah zaradi preobremenitev zaradi žleda in/ali snega prej pride do nagibanj in lomov in zlasti ruvanj dreves kot če so tla bolj suha.

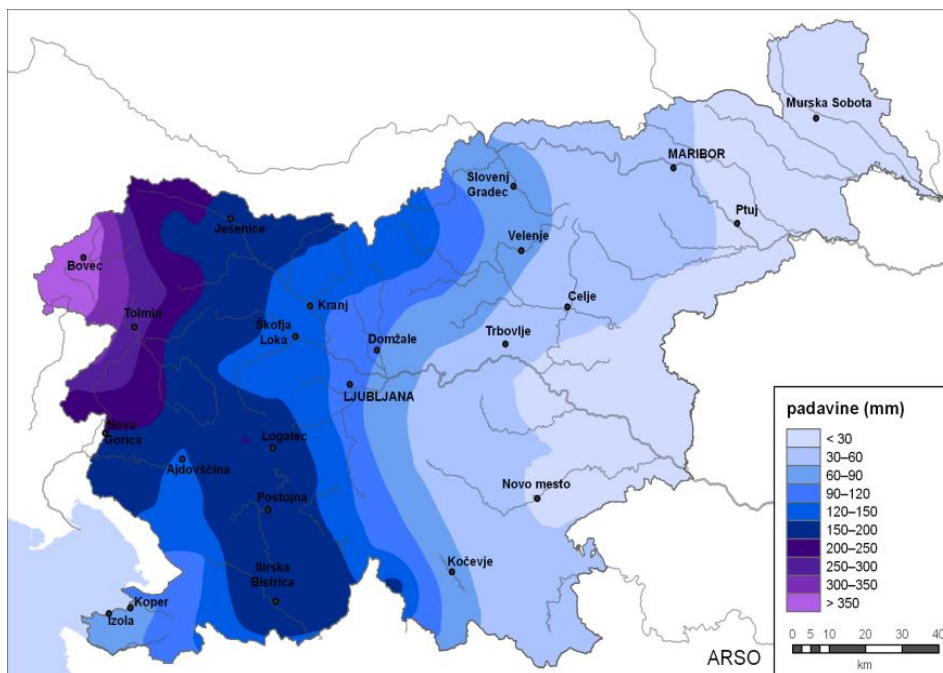
Za vremensko dogajanje na območju Evrope je bila v času žlednega dogodka značilna velika razlika v zračnem tlaku med globokim ciklonskim območjem nad vzhodnim Atlantikom in deloma tudi nad Sredozemljem ter izrazitim anticiklonom s središčem nad Rusijo. Nad Slovenijo, ki se je nahajala na širšem območju stika med anticiklonom in ciklonom, se je vedno znova obnavljala frontalna cona, v kateri sta se srečevala hladen zrak polarnega izvora v tanki prizemni plasti ozračja ter močan dotok toplega in vlažnega zraka v višinah iznad severne Afrike in Sredozemlja. Takšna situacija je recept za obilne padavine, sneženje in nastajanje žleda na južnem obrobju Alp (ARSO, 2014, Vertačnik in drugi, 2015).

V notranjosti je 30. januarja najprej začelo snežiti, saj so bile temperature negativne, do -5 stopinj Celzija, vendar je že istega ali naslednjega dne po nižinah sneg, ki ga je padlo večinoma do 25 cm, začel prehajati v podhlajen dež. Temperatura zraka pri tleh je bila v notranjosti države vse do 5. februarja negativna. Večinoma med 1200 in 1900 metrov nad morjem je, sprva nad jugozahodnim delom države, nato pa postopno tudi drugod, pritekala zračna masa s pozitivno temperaturo. Klin toplejšega zaka je bil še najmanj izrazit nad severnim delom države (ARSO, 2014). Običajen, padajoč potek temperature z nadmorsko višino, se je vzpostavil šele 6. in 7. februarja.

Spodnja slika prikazuje časovni potek in vrsto padavin v Postojni.



Slika 4: Časovni potek urne višine padavin v Postojni od 30. januarja do 5. februarja 2014. Barva stolpcev prikazuje prevladujočo vrsto padavin. V tem obdobju je podhlajenega dežja, ki je zmrzoval v žled, padlo okoli 120 litrov na kvadratni meter. Skupno pa je v tem času v Postojni padlo 165 litrov padavin na kvadratni meter (vir: Vertačnik in drugi, 2015).



Slika 5: Skupna višina padavin v l/m² oziroma milimetrih od 29. januarja zjutraj do 6. februarja 2014 zjutraj (vir: Vertačnik in drugi, 2015)

Padavine so bile obilne zlasti v zahodnem delu države, kjer je med 30. januarjem in 4. februarjem padlo od 150 do več kot 350 litrov padavin na kvadratni meter, ponekod na jugu in v Posočju še več. Najintenzivnejše so bile v petek, 31. januarja, čez dan. Prvega februarja dopoldne so se večinoma nekoliko umirile in nato spet okrepile, precej padavin je bilo tudi 2. februarja. Manj padavin je bilo na vzhodu, pod 60 litri na kvadratni meter. Skupno je do 3. februarja zjutraj na večjem delu območij, kjer sta se izmenjavala sneg in podhlajen dež, padlo od 10 do 30 centimetrov snega, ponekod na Gorenjskem in v višjih predelih čez 70 centimetrov, v severozahodnem delu, kjer je večino časa obilno snežilo, pa tudi več kot poldrugi meter snega (URSZR, 2014 a).

Že 31. januarja zjutraj so bile posledice žledenja na Notranjskem, kjer se je žledenje začelo najprej, obenem pa je bilo tam tudi razmeroma dosti padavin, kar hude. Žled se je debelil tudi 31. januarja čez dan in se 1. februarja postopno začel širiti proti notranjosti države. Obseg žledenja se je 2. februarja še dodatno povečal, hkrati krepil in zajel skoraj celotno državo, razen Koprškega primorja in širšega zaledja, Krasa, Vipavske doline in dela Pomurja. Najdebelejši žled je nastajal na postojnskem in pivškem območju ter na območju Trnovskega gozda, Banjšic, Kambreškega, Vojskega in Šentviške planote. Posledice so bile vse hujše. Dodatne težave je 3. februarja povzročila še burja na Primorskem, ki je dodatno lomila z ledom preobremenjena drevesa in elektroenergetske ter telekomunikacijske vode (URSZR, 2014 a). Žled na Postojnskem, kjer je bil na splošno najdebelejši, je na tleh dosegal debelino od 50 do 90 milimetrov (Mezgec, 2015). Po 5. februarju so se razmere končno pričele izboljševati, saj se je zaradi zvišanja temperature ledeni oklep začel taliti in odpadati.

Prve intervencije zaradi žleda na Notranjskem so se začele že v noči na 31. januar. Zaradi žleda so se aktivnosti zaščite in reševanja na Notranjskem okrepile 1. februarja,

še bolj pa 2. februarja. Žled je od 2. februarja povzročal vse večje težave tudi drugod, zlasti pa v vzhodni polovici države, zato so se aktivnosti v večjem obsegu začele tudi drugod. Sneg in žled sta največ škode povzročila gozdovom in elektroenergetskim infrastrukturnim sistemom, zaradi podrtega drevja pa sta povzročila tudi zaprtje velikega števila cest. Poškodovani, pretrgani ali uničeni so bili številni elektroenergetski vodi in drogovi. Marsikje na Notranjskem in tudi ponekod drugod je že 31. januarja zmanjkalo električne energije. Tudi promet je bil od 1. februarja vse bolj ohromljen. Na Notranjskem je bil železniški promet ustavljen, tudi drugod se nastajale vse večje težave v železniškem prometu. Zaradi podrtega drevja so bile neprevozne številne ceste. Na Gorenjskem so imeli zaradi tega največ težav na Jezerskem in v Sovodnju v občini Gorenja vas - Poljane, kjer so bili vsaj štiri dni povsem odrezani od sveta, brez oskrbe z električno energijo in drugih povezav. Takšnih krajev je bilo po državi še mnogo, največ na Notranjskem in v višjih predelih Severnoprimske regije. Marsikje, predvsem pa na Notranjskem, zaradi izpada električne energije ni bilo več mogoče zagotavljati oskrbe s pitno vodo. Razmere se do 5. februarja še niso bistveno izboljšale. Ponekod se je podnevi zaradi otoplitve žled vendarle začel taliti in tanjšati, s tem pa so nastopile nove težave: nevarnost padanja večjih kosov ledu in snega ter ledenih sveč z dreves, stavb in drugih objektov (URSZR, 2014 a). Za vse dni v splošnem velja, da so bile najslabše razmere v celotni Notranjski regiji, v višjih predelih Severnoprimske regije, zlasti na Banjški planoti, na Gori nad Ajdovščino, na območju Vojskega, Cerknega in Idrije ter na Gorenjskem na območju Jezerskega in Sovodenj v občini Gorenja vas - Poljane. Na teh območjih je bil žledni oklep tudi najdebelejši. Stanje je bilo resno tudi v večini Ljubljanske regije, zlasti na širšem logaškem območju in na višje ležečih območjih. Drugod pa je bilo največ težav v višjih predelih Zahodnoštajerske, Vzhodnoštajerske, Zasavske in Koroške regije. Petega februarja čez dan se je ponekod toliko otopilo, da se je žled začel nekoliko taliti, marsikje pa je ob podhlajenem dežju znova nastajal in povzročal dodatno škodo v gozdovih, na prometni in elektroenergetski infrastrukturi, najbolj ponekod na Notranjskem in v višjih predelih Severnoprimske regije. Še vedno je bilo najslabše stanje na Notranjskem, kjer je bila večina območja še vedno brez zanesljive oskrbe z elektriko, pitno vodo in brez telekomunikacijskih povezav; promet, zlasti na železnici, pa je bil še vedno ohromljen. Medtem ko so se razmere povsod po državi že precej normalizirale, se je tudi stanje na Notranjskem 8. in 9. februarja končno izboljšalo. Ekipe Elektra Primorska so uspele urediti električni daljnovod med Pivko in Postojno, tako da je del gospodinjstev v Postojni končno dobil električno energijo prek električnega omrežja, večina preostalih pa iz električnih agregatov. Daljnovod iz smeri Razdrtega so usposobili v naslednjih dneh. Na Postojnskem je bilo treba pitno vodo pred uporabo prekuhavati. Desetega februarja so v Postojni znova odprli šole. Več težav je bilo še naprej na območju Loške doline in Cerknice. Tudi v Logatcu so se razmere pri oskrbi z električno energijo, večinoma zaradi močnejših agregatov, precej izboljšale. Ker so ponovno vzpostavili delovanje 110-kilovoltnega daljnovođa med Vrhniko in Logatcem, se je oskrba z električno energijo po 10. februarju na območju Logatca in Cerknice dodatno izboljšala. Na Gorenjskem je največje težave povzročala cesta med Preddvorom in Jezerskim, s katere so pripadniki Slovenske vojske (SV) in drugi odstranjevali podrto drevje in vejevje več kot teden dni. Cesto so za promet odprli šele po skoraj dveh tednih. Dotlej so za najbolj nujne prevoze v dolino in nazaj skrbela oklepna vozila SV. Težave na Gorenjskem zaradi električne energije so bile predvsem v občinah Gorenja vas-Poljane in Jezersko.

Preglednica 3: Evidentirani mrtvi in ranjeni zaradi žleda leta 2014 in ocenjeno število mrtvih in ranjenih zaradi žleda leta 2015 (vir: URSZR, 2014 a, URSZR, 2014 b, Beguš, 2015, Zavod za gozdove, 2016)

	Prebivalci	Gasilci in druge sile ZIR	Pripadniki Slovenske vojske	Javne službe	Delovne nesreče v gozdu absolutno/ dodatno glede na povprečje obdobja 1998–2014**/ ***samo zaradi žleda (ocena)	Skupaj
število mrtvih v letu 2014	1	0	0	1	21/11**	23/13**
Število mrtvih v letu 2015					15/5**/3***	15/5**/3***
število ranjenih v letu 2014	7*	116	4	1	62/40**	190/168*
število ranjenih v letu 2015					59/37**/22***	59/37**/22***

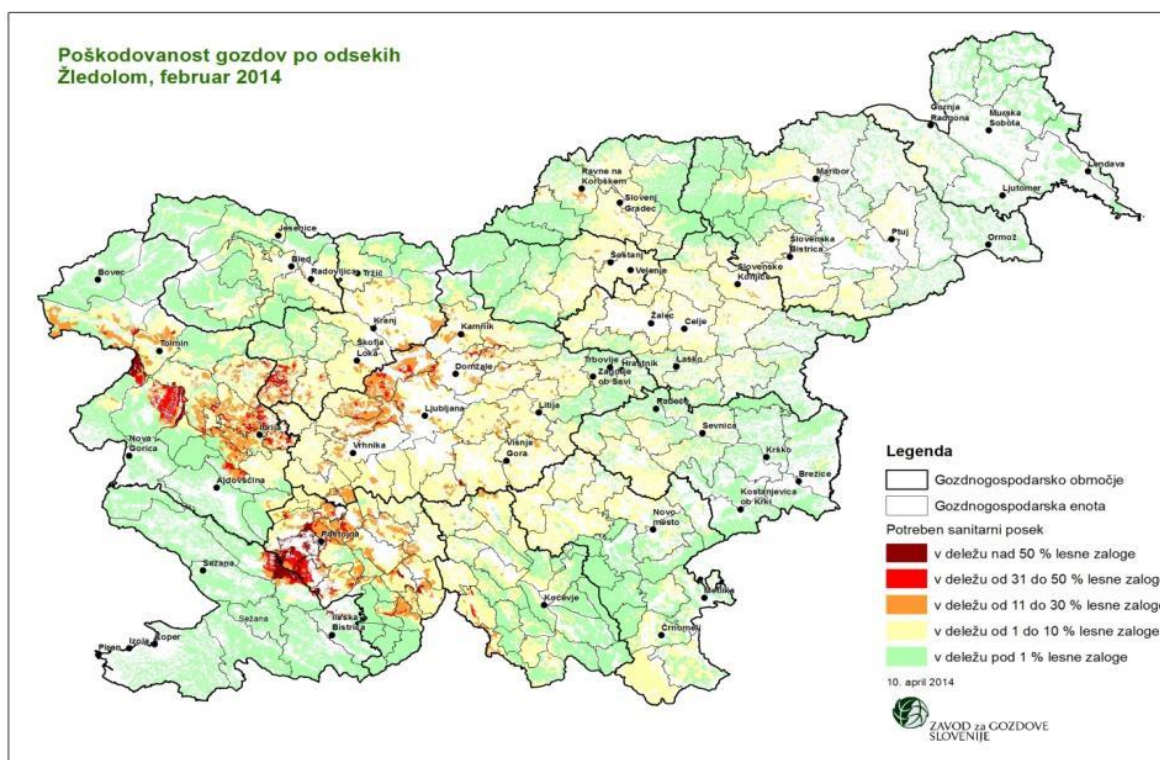
* Všteti so tudi zastrupljeni z ogljikovim monoksidom, niso pa upoštevani poškodovani zaradi padcev na zaledenelih površinah in padajočih kosov ledu.

** Upoštevana je samo razlika med povprečnim številom delovnih nesreč v gozdovih v obdobju 1998–2014 in številom delovnih nesreč v gozdovih leta 2014 glede na podatke, ki so na voljo.

*** Ker je bilo v drugi polovici leta 2015 veliko aktivnosti v gozdu vezanih na ukrepe za zatiranje podlubnikov, smo ocenili, da bi bili podatki realnejši, če razliko med absolutnim številom delovnih nesreč v gozdovih leta 2015 in povprečjem delovnih nesreč v gozdovih v obdobju 1998–2014 podelimo med nesreče, ki so nastale zaradi posledic odstranjevanja posledic žleda in med nesreče, ki so nastale zaradi preprečevanja širjenja oziroma zatiranja podlubnikov in zaradi ostalih aktivnosti. Številke, označene z ***, pomenijo oceno mrtvih in poškodovanih zaradi odstranjevanja posledic žleda, ne pa njihovega dejanskega števila.

Žledna ujma je zahtevala visok davek tudi pri ljudeh. Število smrtnih žrtev zaradi žleda glede na razpoložljive podatke in ocene v letu 2014 znaša 13, poškodovanih (pri intervencijah in intervencijskih ter sanacijskih delih v gozdu, zastrupljenih, poškodovanih zaradi padajočih vej ali dreves ali padcev na ledu) pa je bilo vsaj 168. Vsekakor so te številke zelo visoke. Vsaj v prvem polletju leta 2015 so se aktivnosti v gozdu v zvezi z odpravljanjem posledic zaradi žleda še intenzivno nadaljevale. V celotnem letu 2015 je v delovnih nesrečah v gozdu umrlo 15 ljudi, poškodovalo pa se jih je kar 59. Ocenjujemo, da so od tega zaradi delovnih nesreč v gozdu, povezanih z odstranjevanjem posledic zaradi žleda, umrli trije ljudje, poškodovanih pa naj bi jih bilo okoli 20. Če upoštevamo še ocene za leto 2015, ki vključujejo delovne nesreče v gozdovih zaradi odstranjevanja posledic žleda, pridemo do končne številke (ocene) 16 mrtvih in najmanj 190 poškodovanih. V te številke, zlasti to velja za število poškodovanih, niso vštete poškodobe zaradi padajočih kosov ledu, padcev in zdrsev na poledenelih površinah, ki jih je bilo po oceni vsaj nekaj deset, vendar o tem ni podatkov.

Glede na dosegljive podatke zaradi žleda leta 2014 nikjer ni bila potrebna trajna evakuacija ljudi. Je pa bilo treba v Zagorju ob Savi v istoimenski občini 5. februarja 2014 zaradi taljenja žleda, ki je padal na ceste, zagotoviti začasna prenočišča za 125 prebivalcev, ki niso uspeli priti na svoje domove v višje ležečih predelih občine (URSZR, 2014 b).



Slika 6: Pregledna karta poškodovanih območij po stopnjah poškodovanosti zaradi žleda v letu 2014 (vir: Zavod za gozdove, 2014)

Po podatkih ZGS je žled poškodoval 601.900 hektarjev ali 51 odstotkov gozdnih rastišč in gozdov, v katerih se gospodari na različne načine (Zavod za gozdove, 2014). Prizadeti so bili gozdovi v večini države pod nadmorsko višino okoli 1100 metrov, razen v nižjih predelih jugozahodne Slovenije, na vzhodu in skrajnem severovzhodu države ter ponekod v Spodnjem Posavju (URSZR, 2014 a). Najvišje se je žled pojavljal v gozdovih na Notranjskem, ponekod vse do 1150 metrov nadmorske višine (Smrekar, 2015). Najhujše posledice so bile na Notranjskem, na jugozahodnem robu Ljubljanske kotline ter na cerkljansko-idrijskem območju, na nadmorski višini med 300 in 900 metri. Debelina žleda na drevesih na širšem postojnskem in pivškem območju, kjer je bil žled tudi najdebelejši, je znašala do 80 milimetrov.

Poškodovane ali uničene je bilo okoli 9,3 milijone m³ lesne mase, kar je približno desetkrat več kot v do leta 2014 največjih posamičnih žlednih ujmah. Poškodbe drevja glede na vrsto poškodb so bile raznovrstne, od odlomov posameznih vej oziroma bolj ali manj poškodovanih krošenj, prelomov debel (nad višino dva metra nad tlemi), močno povitih dreves, odlomov dreves (do višine dva metra nad tlemi), izruvanih dreves (drevo podrt skupaj s koreninami). Na celotnem poškodovanem območju so prevladovala drevesa s poškodovanimi krošnjami, sledijo prelomi debel. Delež izruvanih dreves je bil zaradi razmočenih tal večji kot je običajno v snegolomih in žledolomih, zlasti na plitvih tleh in strmih pobočjih. Pri tem je pogosto prišlo do verižnega podiranja dreves v pasovih, ki so ga sprožila padajoča drevesa z udarci na sosednja drevesa. To naj bi bila dotlej najhujša znana naravna nesreča, ki je prizadela slovenske gozdove.

Največ poškodovane lesne mase je bilo na gozdnogospodarskih območjih Ljubljana (okoli 2,4 milijona m³), Postojna (okoli 2,1 milijona m³), Tolmin (1,8 milijona m³) in Kranj (skoraj milijon m³). Na večini drugih gozdnogospodarskih območij, zlasti na gozdnogospodarskih območjih Murska Sobota, Maribor in v kraškem gozdnogospodarskem območju, je bila škoda precej manjša. Natančni podatki so v preglednici 7. Med poškodovanimi drevesi je bila tretjina iglavcev (okoli 3,1 milijona m³), drugo (okoli 6,2 milijona m³) pa listavci (Zavod za gozdove, 2014). Na najbolj prizadetih območjih je žled poškodoval tudi do 50 in celo več odstotkov lesne zaloge oziroma dreves.

Padla drevesa so po podatkih URSZR poškodovala najmanj 80 objektov, od tega več kot 60 stanovanjskih stavb ter najmanj 15 vozil. Skupna škoda v gozdovih in na gozdnih cestah je znašala 214.326.536,80 evra (URSZR, 2014 b). Vrednost načrtovanih del za sanacijo gozdov, ki je v naveden znesek škode vključena, je znašala 35.170.312 evrov (Zavod za gozdove, 2014).

Žled je izjemno veliko škodo povzročil tudi v zgodovinskih parkih, vrtovih in drevoredih. Prizadeti so bili grajski in mestni parki (na primer park gradu Snežnik, celjski mestni park, park Tivoli, zdraviliški park v Dobrni, zdraviliški park v Topolščici, ...), drevoredi in vrtovi ob vilah (lipov drevored v Logatcu, vrt ob Vili Bled na Bledu, ...), pa tudi mestno drevje in dva arboretuma (Arboretum Volčji Potok in Botanični vrt v Ljubljani). Podrla so se drevesa, prišlo je do močnih poškodb na drevesnih krošnjah, poškodovanja grmovnic, travnatih površin, sprehajalnih poti, klopi in druge parkovne opreme. Podrta ali polomljena so bila drevesa stara tudi več kot 100 let.

Velika škoda in posledice so bile na elektroenergetski infrastrukturi. Težave pri oskrbi z električno energijo so nastale zaradi pretrganih električnih žic, podrtih drogov in dreves na trasah daljnovodov. Nekateri podatki o posledicah na elektroenergetski infrastrukturi so zbrani v spodnji preglednici na naslednji strani.

Poškodovanih je bilo 1643 kilometrov prenosnih in zlasti distribucijskih daljnovodov. Po drugih podatkih je bilo poškodovanih 174 kilometrov prenosnih in 2000 kilometrov distribucijskih daljnovodov ter 4000 poškodovanih in porušenih stebrov in drogov distribucijskih daljnovodov in 94 poškodovanih in porušenih stebrov prenosnih daljnovodov (Matko in drugi, 2015). Obtežitve električnih vodnikov so dosegale do 15 kilogramov na meter vodnika, debelina ledenih oblog na žicah pa je znašala do 150 milimetrov, kar pomeni, da je obtežitev za več kot desetkrat presegla težo vodnika (Mezgec, 2015). Največ škode na elektroenergetskem omrežju je bilo na Notranjskem in na širšem območju južno od Ljubljane, v manjšem ali večjem obsegu pa je bilo omrežje poškodovano skoraj povsod po državi. Poškodbe je utrpelo tudi visokonapetostno omrežje.

Preglednica 4: Posledice na elektroenergetski infrastrukturi

Elektropodjetje	Poškodovani daljnovodi v km	Število podrlih in poškodovanih stebrov, drogov
Ljubljana	418	918
Maribor	370	3809
Celje	400	3857
Gorenjska	55	442
Primorska	348	2655
ELES (prenosno omrežje)	52	94
Skupaj	1643	11.775

Predvsem na območju Postojne, Pivke in Loške doline je bilo brez električne energije že 31. januarja okoli 10.000 odjemalcev. Število ljudi, prizadetih zaradi prekinjene oskrbe z električno energijo, je od 1. februarja naraščalo in se zlasti močno povečalo 2. februarja, predvsem na območju Elektra Ljubljana. Tretjega februarja je bilo v Sloveniji okoli 153.400 gospodinjstev, ki niso imela zagotovljene oskrbe z električno energijo. To pomeni več kot 300.000 oseb, kar je približno 15 odstotkov prebivalcev države. Nekatere podatke o številu odjemalcev (odjemnih mest) brez električne energije po najbolj kritičnih dnevih (od 3. do 7. februarja so v preglednici 5).

Po 8. februarju, ko novih napak in poškodb na omrežju skoraj ni bilo več in ko so popravila stekla v večjem obsegu, se je število odjemnih mest brez električne energije, razmeroma hitro zmanjševalo in 17. februarja je bilo takšnih odjemnih mest le še nekaj več kot 1000.

Škoda na elektroenergetski infrastrukturi je znašala 80.512.371,11 evra. V ta znesek so bili vključeni tudi predvideni stroški sanacije (URSZR, 2014, b).

Prebivalcem in izjemoma tudi drugim uporabnikom se je skušalo pomagati z električnimi agregati. Skupaj je v Sloveniji med žledno ujmo delovalo okoli 1100 agregatov, od tega jih je 204 prispevala SV, 147 URSZR, 172 pa smo jih dobili iz tujine. Razlika med 523 in 1100 gre večinoma na račun rezerv elektrodistribucijskih podjetij in gasilskih društev, občin, prispevkov nevladnih organizacij (Rdeči križ Slovenije, Karitas), pomoči posameznih državljanov, podjetij ipd. Veliko agregatov, okoli 420, je bilo nameščeno na črpališča pitne vode, na katerih ni bilo zagotovljene električne energije (URSZR, 2014 a, URSZR, 2014 b).

Preglednica 5: Število odjemalcev brez električne energije med 3. in 7. februarjem 2014
(vir: URSZR, 2014 a, URSZR, 2014 b)

Distributer	Število odjemalcev brez električne energije			
	3. februar	4. februar	6. februar	7. februar
Elektro Maribor	47.000	6500	1915	908
Elektro Celje	30.000	4200	1500	613
Elektro Primorska	12.600	9000	4886	4886
Elektro Gorenjska	3800	300	3862	3862
Elektro Ljubljana	60.000	22.000	24.000	13.000
Skupaj	153.400	42.000	36.163	23.269

Zaradi izpada električne energije je bila na nekaterih elektrificiranih progah onemogočena električna vleka vlakov. Gre predvsem za progi Ljubljana–Jesenice in Borovnica–Divača, od neelektrificiranih prog pa je promet obstal na progi Grosuplje–Kočevje (Slovenske železnice, 2015). Razmere so bile najhujše med Pivko in Borovnico, kjer je najprej prihajalo do lomljenja ter podiranja vej in dreves, nato pa še do rušenja drogov in nosilcev voznega voda (URSZR, 2014 b). Najprej se je promet ustavil na relaciji med Postojno in Pivko ter na progi med Pivko in Ilirsko Bistrico – že 30. januarja 2014 popoldne (Slovenske železnice, 2015). Tudi 31. januarja so morali železniški promet pogosto občasno ustavljati, vlaki pa so zaradi žledne obloge na žicah in polomljenih vodnikov pogosto obtičali, zato so vleko že zamenjevali z dizelsko. Prvega februarja so bile prekinjene tudi telekomunikacije zaradi prekinitve magistralnega optičnega kabla na treh lokacijah, na relaciji Borovnica–Verd–Rakek–Postojna je prišlo do izpada telefonskih in s tem tudi podatkovnih povezav z Ljubljano (URSZR, 2014 b). Zaradi slabšanja razmer, nadaljnjega padanja dreves, rušenja naprav in signalizacije pa so morali naposled ustaviti tudi promet tovornih vlakov z dizelsko vleko (Slovenske železnice, 2015). Železniške postaje na Notranjskem so bile vklenjene v žled več dni. Občasno so se motnje v telekomunikacijah pojavljale tudi na drugih odsekih prog, prav tako tudi motnje v oskrbi z električno energijo.

Šestega februarja je bila vzpostavljena železniška povezava med Ljubljano in Koprom, saj so ekipe Slovenskih železnic v težavnih razmerah očistile oba glavna tira. Po tednu dni prekinitve je bila proga proti Kopru 7. februarja spet odprta za vožnjo tovornih vlakov z dizelsko vleko. Ponovno je bil vzpostavljen prevoz vlakov med Ljubljano in Jesenicami z električnimi lokomotivami (URSZR, 2014 b). Šele junija 2015 so za vožnjo vlakov z električno vleko ponovno elektrificirali en železniški tir med Borovnico in Divačo in do konca avgusta še drugega. Ves potniški promet med Borovnico in Divačo pa je bil do 31. avgusta 2015 preseljen na avtobuse. Po podatkih pristojnega ministrstva iz marca 2014 je škoda na železniški infrastrukturi znašala 40.873.990,91 evra (URSZR, 2014 b).

Zaradi podrhtanih dreves in elektrodistribucijske infrastrukture so bile predvsem od 2. do 4. februarja 2014 zaprte številne državne ceste, večino so v naslednjih dneh sicer usposobili. Na avtoceste je padlo več kot 1000 dreves in še več na območja varovalnega pasu ob njih. Poškodovanih je bilo za 40 kilometrov varovalnih ograj, uničene so bile številne signalne in varnostne naprave. Na primorsko avtocesto pri Zalogu v postojnski

občini se je 1. februarja zrušil 110-kilovoltni daljnovod, zaradi česar so avtocesto morali popolnoma zapreti. Škoda na občinskih cestah je bila prav tako velika (URSZR, 2014 a, URSZR, 2014 b).

Veliko škode je po podatkih Ministrstva za gospodarski razvoj in tehnologijo nastalo tudi v gospodarstvu. Največ škode je šlo na račun prekinitev proizvodnje zaradi motenj in prekinitev oskrbe z električno energijo, zaradi česar je slovensko gospodarstvo marsikje delovalo v omejenem obsegu. Podjetja, ki niso zmogla poslovati oziroma obratovati, so imela večdnevni izpad prihodka. Škoda je nastala tudi na strojih, opremi in na zalogah. Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo je o škodi zbralo podatke od 487 oškodovancev iz gospodarstva. Izpad prihodka je po teh podatkih znašal 40.738.191,11 evrov, na strojih in opremi je bilo škode za 1.437.557,23 evrov ter na zalogah 537.281,23 evrov, skupaj torej 42.713.030,57 evrov (URSZR, 2014 b).

Določena škoda in stroški so nastali tudi na drugih področjih, kar je podrobneje opisano v Oceni tveganja za žled, verzija 2.0.

Pri reševanju in odpravljanju posledic žleda je bilo v obdobju med 30. januarjem in vključno 4. februarjem 2014 angažiranih najmanj 21.750 gasilcev, poleg njih pa še številni drugi pripadniki Civilne zaščite (CZ) in drugih sil za zaščito, reševanje in pomoč, drugih rednih služb (komunalna podjetja, najmanj 1524 ljudi iz elektropodjetij in njihovih pogodbenih partnerjev, najmanj 1039 delavcev cestnih služb, pristojnih za državne ceste, prostovoljci ...) ter 919 pripadnikov SV (URSZR, 2014 a). Do vključno 13. februarja je pri odpravi posledic vremenske ujme sodelovalo že skoraj 55.000 reševalcev sil za zaščito, reševanje in pomoč, vojakov SV ter delavcev javnih služb in podjetij.

Od 30. januarja do vključno 14. februarja 2014 je na intervencijah sodelovalo več kot 60.000 reševalcev in drugih. V to število niso všteti javni uslužbenci ministrstev in drugih državnih organov. Po podatkih Gasilske zveze Slovenije (GZS) je bilo do konca intervencij zaščite in reševanja (približno do konca februarja 2014) aktiviranih 62.508 gasilcev (URSZR, 2014 a, URSZR, 2014 b). Skupaj pa je bilo zaradi žleda angažiranih več kot 80.000 pripadnikov sil za zaščito, reševanje in pomoč ter javnih služb, kar to vremensko ujmo uvršča med tiste, ki so do zdaj zahtevale največje angažiranje sil in sredstev za zaščito, reševanje in pomoč ter javnih služb. Intervencijske aktivnosti posameznih organov in služb so podrobneje opisane v Oceni tveganja za žled, verzija 2.0.

Zaradi obsežnih posledic žleda in čedalje slabših razmer je RS 2. in nato še 5. februarja 2014 prek Centra za usklajevanje nujnega odziva v okviru Mehanizma Unije na področju civilne zaščite zaprosila za mednarodno pomoč v obliki električnih agregatov večje moči. Za mednarodno pomoč v večjem obsegu v okviru tega mehanizma, v katerem deluje 34 evropskih držav, smo zaprosili prvič dotlej. Poleg pomoči, ki jo je RS prejela na državni ravni prek Mehanizma Unije na področju civilne zaščite, so solidarnost pokazale številne obmejne občine iz Avstrije in Italije, ki so v sodelovanju s slovenskimi lokalnimi skupnostmi zagotovile več agregatov manjše moči za individualno rabo. Pomoč smo dobili tudi prek nevladnih in drugih organizacij. Skupaj je RS prejela 172 agregatov (83

zmogljivejših in 89 nižje moči), od tega 72 prek mehanizma Unije in 100 na dvostranski ravni iz 11 držav (Avstrije, Češke, Hrvaške, Italije, Madžarske, Nemčije, Poljske, Romunije, Slovaške, Srbije in Združenih držav Amerike). Ekipe iz tujine so skladno z dogovorom med URSZR ter elektrodistribucijskimi podjetji namestile agregate in jih vzdrževale v prizadetih regijah na elektrodistribucijskih območjih Primorske, Ljubljane, Gorenjske, Celja in Maribora. Skupno je v intervencijah do 14. februarja 2014 sodelovalo približno 650 reševalcev iz tujine. Po koncu obratovanja in opravljenem vzdrževanju so bili vsi tuji agregati do konca maja 2014 vrnjeni lastnikom. Ta mednarodna intervencija v RS je bila po številu sodelujočih držav in številu reševalcev v zadnjih letih med obsežnejšimi v Evropi.

Žled je po podatkih, ki jih je zbrala URSZR in verificirala Državna komisija za ocenjevanje škode po naravnih in drugih nesrečah, povzročil neposredno škodo v vrednosti 12.752.088,59 evra na stvareh in stavbah, 42.713.030,57 evra v gospodarstvu, 8.784.080 evrov na državnih cestah, 80.512.371,11 evra na elektroenergetski infrastrukturi, 2.665.866,56 evra na kulturni dediščini, 40.873.990,91 evra na železniški infrastrukturi, 214.326.536,80 evra v gozdovih in na gozdnih cestah ter 26.788.015,63 evra na vodotokih. Skupna ocena neposredne škode, brez upoštevanja davka na dodano vrednost, je 429.415.980,17 evra. Stroški ocenjevanja škode so bili 15.436 evrov (URSZR, 2014 b).

Skupen znesek ni popoln, ker vsi niso posredovali podatkov o škodi (na primer, Ministrstvo za zdravje o stroških zdravljenja poškodovanih oseb, Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport o stroških zaradi izpada pouka itn.).

V škodo zaradi naravne in druge nesreče spadajo skladno z devetim odstavkom 8. člena Zakona o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami (ZVNDN) poleg neposredne škode tudi stroški intervencij in ukrepov, s katerimi se prepreči povečanje škodljivih posledic nesreče (intervencijski stroški) (URSZR, 2014 b).

Stroški intervencij oziroma delovanja nekaterih državnih organov v izrednih razmerah, skupaj 40.055.984,30 evra, niso popolni, saj vsi, ki so sodelovali v intervencijskih aktivnostih, o tem in svojih intervencijskih stroških niso poročali. Najvišji stroški intervencij so nastali v okviru Ministrstva za infrastrukturo. Natančnejši podatki o tem so v Oceni tveganja za žled, verzija 2.0. Poleg tega je bilo ZGS za izpolnjevanje rednih obveznosti javne gozdarske službe, ki bistveno presegajo običajen obseg obveznosti, za kadrovske okrepitve, za program javnih del ter za obnovitev prevoznosti gozdnih in nekaterih lokalnih cest, namenjenih 6.114.400 evrov (Veselič in drugi, 2015). Tudi ta znesek lahko v širšem smislu uvrstimo med intervencijske stroške.

Preglednica 6: Podatki o višini neposredne škode in intervencijskih stroških zaradi žleda leta 2014 (vir: URSZR, 2014 b, Veselič in drugi, 2015)

Vrsta neposredne škode	Skupaj škoda v evrih
škoda na stvareh in stavbah	12.752.088,59
škoda v gospodarstvu	42.713.030,57
škoda na državnih cestah	8.784.080,00
škoda na elektroenergetski infrastrukturi	80.512.371,11
škoda na železniški infrastrukturi	40.873.990,91
škoda na kulturni dediščini	2.665.866,56
škoda na vodotokih	26.788.015,36
škoda v gozdovih	214.326.536,80
Skupaj škoda	429.415.980,17
Intervencijski stroški	Skupaj škoda v evrih
intervencijski stroški	40.055.984,30
stroški ocenjevanja škode	15.436,00
dodatni stroški ZGS	6.114.400,00
Skupni intervencijski stroški	46.185.910,30
Skupni stroški in škoda	475.601.800,47

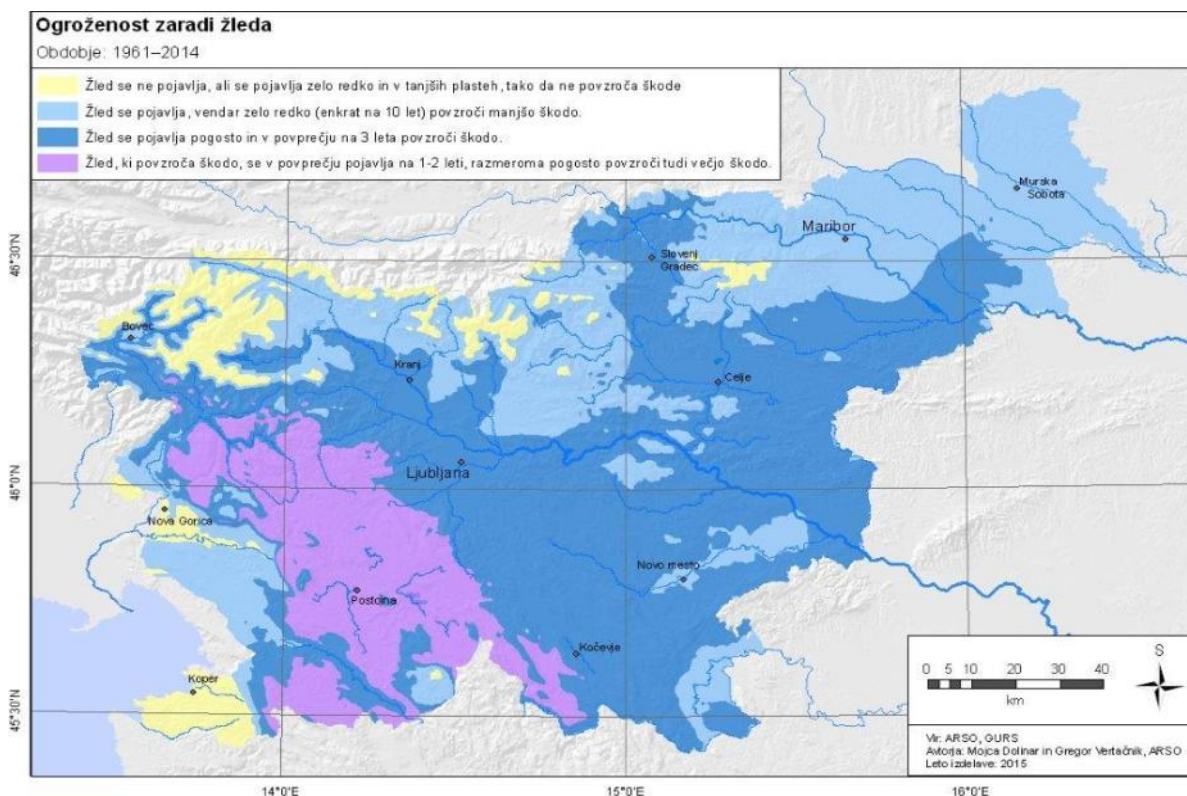
Skupna vsota škode in stroškov (neposredna škoda, stroški ocenjevanja škode, stroški intervencij in dodatni stroški ZGS) je 475.601.800,47 evra. Zaokrožen znesek 476 milijonov evrov stroškov in škode predstavlja 1,31 odstotka BDP RS iz leta 2014.

5 Ogroženost občin in območij izpostav URSZR (regij) zaradi žleda

Ta del ocene ogroženosti je namenjen razvrstitvi občin in izpostav URSZR (regij) v stopnje ogroženosti zaradi žleda. Izhaja iz notranje kategorizacije tveganja zaradi žleda v Oceni tveganja za žled, ki upošteva tako debelino kot pogostost pojavljanja žleda v RS.

Z nazivom "regije" so v tem poglavju ocene ogroženosti mišljene izpostave URSZR. Regije so ozemeljsko in glede vključenosti občin vanje identične izpostavam URSZR.

Kot glavna podlaga za določitev ogroženosti občin in regij je služila karta možnosti pojavljanja žleda v Sloveniji iz leta 2015, ki jo je v okviru ciljno-raziskovalnega projekta Gozdarskega inštituta Slovenije *Učinki žleda na gozdove glede na sestojne in talne značilnosti*, izdelala ARSO.



Slika 7: Karta ogroženosti zaradi žleda za obdobje 1961–2014 (vir: ARSO, 2015)

Občine in regije so v tej oceni ogroženosti razvrščene v pet razredov ogroženosti, pri čemer prvi razred predstavlja najnižjo, peti pa najvišjo ogroženost.

Preglednica 15: Razredi ogroženosti

Razred ogroženosti
1.
2.
3.
4.
5.

Uvrščenost občin in regij v razrede ogroženosti bo prek temeljnega, torej Državnega načrta zaščite in reševanja ob žledu, vplivala na obseg obveznosti nosilcev načrtovanja v zvezi z uresničevanjem varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami.

5.1 Razvrščanje občin

Razvrščanje občin v razrede ogroženosti zaradi žleda je prikazano v spodnji preglednici. Na njej so tudi orientacijski podatki o površini, številu ljudi in gostoti poseljenosti v posameznih občinah, povzeti pa so iz nekoliko starejših evidenc URSZR.

Preglednica 7: Ogroženost slovenskih občin zaradi žleda

Regija/občina	Površina občine v km ²	Število ljudi	Gostota poseljenosti	Razred ogroženosti
GORENJSKA				
Bled	72,3	7969	110,2	3
Bohinj	333,7	5123	15,4	3
Cerklje na Gorenjskem	78,0	6568	84,2	3
Gorenja vas - Poljane	153,3	7112	46,4	4
Gorje	116,2	2841	24,4	2
Jesenice	75,8	20.325	268,1	2
Jezersko	68,8	668	9,7	2
Kranj	150,9	50.711	336,1	3
Kranjska Gora	256,3	5256	20,5	2
Naklo	28,3	5082	179,6	3
Preddvor	87,0	3242	37,3	3
Radovljica	118,7	18.170	153,1	3
Šenčur	40,3	7903	196,1	3
Škofja Loka	146,0	21.515	147,4	4
Tržič	155,4	14.688	94,5	2
Železniki	163,8	6771	41,3	3
Žirovnica	42,7	4254	99,6	2
Žiri	49,3	4796	97,3	4
SKUPAJ	2.136,8	192.994	90,3	
SEVERNOPRIMORSKA				
Ajdovščina	245,2	17.678	72,1	4
Bovec	367,3	3171	8,6	2
Brda	72,1	5573	77,3	3
Cerkno	131,7	4838	36,7	4
Idrija	293,7	11.362	38,7	5
Kanal	146,5	5679	38,8	4
Kobarid	192,7	4249	22,0	3
Miren - Kostanjevica	62,8	4697	74,8	2
Nova Gorica	279,5	29.729	106,4	4
Renče - Vogrsko	29,5	4098	138,9	2
Šempeter - Vrtojba	14,9	5956	399,7	1
Tolmin	381,5	11.218	29,4	4
Vipava	107,4	5254	48,9	4
SKUPAJ	2.324,8	113.502	48,8	
DOLENJSKA				

Regija/občina	Površina občine v km ²	Število ljudi	Gostota poseljenosti	Razred ogroženosti
Črnomelj	339,7	14.208	41,8	3
Dolenjske Toplice	110,2	3329	30,2	3
Metlika	108,9	8016	73,6	3
Mirna	29,0	2666	91,9	3
Mirna Peč	48,0	2756	57,4	3
Mokronog - Trebelno	73,4	2904	39,6	3
Novo mesto	235,7	33.372	141,6	3
Semič	146,7	3797	25,9	3
Straža	28,5	3762	132,0	3
Šentjernej	96,0	6676	69,5	3
Šentrupert	49,0	2315	47,2	3
Škocjan	60,4	3140	52,0	3
Šmarješke Toplice	34,2	3008	88,0	3
Trebnje	165,5	10.732	64,8	3
Žužemberk	164,3	4555	27,7	3
SKUPAJ	1.689,5	105.236	62,3	
KOROŠKA				
Črna na Koroškem	156,0	3349	21,5	2
Dravograd	105,0	8623	82,1	3
Mežica	26,4	3651	138,3	2
Mislinja	112,2	4691	41,8	3
Muta	38,8	3501	90,2	3
Podvelka	103,9	2578	24,8	2
Prevalje	58,1	6426	110,6	3
Radlje ob Dravi	93,9	6016	64,1	3
Ravne na Koroškem	63,4	11.405	179,9	3
Ribnica na Pohorju	59,3	1215	20,5	2
Slovenj Gradec	173,7	16.610	95,6	3
Vuzenica	50,1	2719	54,3	3
SKUPAJ	1.040,8	70.784	68,0	
NOTRANJSKA				
Bloke	75,1	1549	20,6	4
Cerknica	241,3	10.391	43,1	4
Divača	145,0	3564	24,6	4
Hrpelje - Kozina	194,9	3835	19,7	4
Ilirska Bistrica	480,0	13.518	28,2	5
Komen	102,7	3468	33,8	2
Loška dolina	166,8	3663	22,0	4
Pivka	223,3	5738	25,7	5
Postojna	269,9	14.179	52,5	5
Sežana	217,4	11.325	52,1	3
SKUPAJ	2.116,4	71.230	33,7	
OBALNA				
Ankaran	8,0	3235	404,4	1

Regija/občina	Površina občine v km ²	Število ljudi	Gostota poseljenosti	Razred ogroženosti
Izola	28,6	14.365	502,3	1
Koper	303,2	44.118	145,5	2
Piran	44,6	16.359	366,8	1
SKUPAJ	384,4	78.077	203,1	
LJUBLJANSKA				
Borovnica	42,3	3785	89,5	4
Brezovica	91,2	10.075	110,5	3
Dobrepolje	103,1	3620	35,1	3
Dobrova - Polhov Gradec	117,5	6943	59,1	4
Dol pri Ljubljani	33,3	4997	150,1	3
Domžale	72,3	31.684	438,2	3
Grosuplje	133,8	17.542	131,1	3
Horjul	32,5	2672	82,2	4
Ig	98,8	5991	60,6	3
Ivančna Gorica	227,0	14.422	63,5	3
Kamnik	265,6	27.254	102,6	3
Kočevje	555,4	15.906	28,6	4
Komenda	24,1	4772	198,0	3
Kostel	56,1	635	11,3	4
Litija	221,4	14.028	63,4	3
Ljubljana	275,0	251.349	914,0	3
Logatec	173,1	12.038	69,5	4
Log - Dragomer	12,9	3510	272,1	3
Loški Potok	134,5	1932	14,4	4
Lukovica	74,9	5114	68,3	3
Medvode	77,6	14.372	185,2	3
Mengeš	22,5	6804	302,4	3
Moravče	61,4	4767	77,6	3
Osilnica	36,2	394	10,9	4
Ribnica	153,6	8905	58,0	3
Sodražica	49,5	2129	43,0	4
Škofljica	43,3	8086	186,7	3
Šmartno pri Litiji	94,9	5058	53,3	3
Trzin	8,6	3641	423,4	3
Velike Lašče	103,2	4010	38,9	3
Vodice	31,4	4262	135,7	3
Vrhnika	113,3	14.598	128,8	4
SKUPAJ	3.540,3	515.295	146,4	
VZHODNOŠTAJERSKA				
Benedikt	24,1	2227	92,4	2
Cerkvenjak	24,5	1985	81,0	2
Duplek	40,0	6426	160,7	2
Hoče - Slivnica	53,7	10.275	191,3	2
Kungota	49,0	4660	95,1	2

Regija/občina	Površina občine v km ²	Število ljudi	Gostota poseljenosti	Razred ogroženosti
Lenart	61,7	7048	114,2	2
Lovrenc na Pohorju	84,4	3092	36,6	2
Makole	36,9	2080	56,4	3
Maribor	147,5	102.106	692,2	2
Miklavž na Dravskem polju	12,5	5997	479,8	2
Oplotnica	33,2	3945	118,8	3
Pesnica	75,8	7355	97,0	2
Poljčane	37,5	4270	113,9	3
Rače - Fram	51,2	6358	124,2	3
Ruše	60,8	7115	117,0	2
Selnica ob Dravi	64,5	4463	69,2	2
Slovenska Bistrica	260,1	23.674	91,0	3
Starše	34,0	4042	118,9	2
Sveti Jurij v Slovenskih goricah	30,7	2085	67,9	2
Sveta Trojica v Slovenskih goricah	26,3	2136	81,2	2
Sveta Ana	37,2	2258	60,7	2
Šentilj	65,0	8222	126,5	2
SKUPAJ	1.310,6	221.819	169,2	
PODRAVSKA				
Cirkulane	32,1	2228	69,4	3
Destričnik	34,4	2565	74,6	3
Dornava	28,4	2680	94,4	3
Gorišnica	29,1	3782	130,0	3
Hajdina	21,8	3648	167,3	3
Juršinci	36,3	2314	63,7	3
Kidričevo	71,5	6474	90,5	3
Majšperk	72,8	4027	55,3	3
Markovci	29,8	3925	131,7	3
Ormož	141,6	12.700	89,7	2
Podlehnik	46,0	1852	40,3	3
Ptuj	66,7	22.683	340,1	3
Središče ob Dravi	32,7	2215	67,7	2
Sveti Tomaž	38,1	2177	57,1	3
Sveti Andraž v Slovenskih goricah	17,6	1201	68,2	3
Trnovska vas	22,9	1239	54,1	3
Videm	80,0	5496	68,7	3
Zavrč	19,3	1460	75,6	3
Žetale	38,0	1333	35,1	3
SKUPAJ	859,1	83.999	97,8	
POMURSKA				
Apače	53,5	3545	66,3	2
Beltinci	62,2	8402	135,1	2
Cankova	30,6	1982	64,8	2
Črenšovci	33,7	4183	124,1	2

Regija/občina	Površina občine v km ²	Število ljudi	Gostota poseljenosti	Razred ogroženosti
Dobrovnik	31,1	1346	43,3	2
Gornja Radgona	74,6	8476	113,6	2
Gornji Petrovci	66,8	2175	32,6	2
Grad	37,4	2316	61,9	2
Hodoš	18,1	329	18,2	2
Kobilje	19,7	620	31,5	2
Križevci	46,2	3472	75,2	2
Kuzma	22,9	1621	70,8	2
Lendava	123,0	10.664	86,7	2
Ljutomer	107,2	11.730	109,4	2
Moravske Toplice	144,5	5962	41,3	2
Murska Sobota	64,4	19.073	296,2	2
Odranci	6,9	1699	246,2	2
Puconci	107,7	6111	56,7	2
Radenci	34,1	5076	148,9	2
Razkrižje	9,8	1316	134,3	2
Rogašovci	40,1	3384	84,4	2
Sveti Jurij ob Ščavnici	51,3	2884	56,2	2
Šalovci	58,2	1572	27,0	2
Tišina	38,8	4191	108,0	2
Turnišče	23,8	3421	143,7	2
Velika Polana	18,7	1464	78,3	2
Veržej	12,0	1279	106,6	2
SKUPAJ	1.337,3	118.293	88,5	
ZAHODNOŠTAJERSKA				
Bistrica ob Sotli	31,1	1443	46,4	3
Braslovče	54,9	5172	94,2	3
Celje	94,9	45.601	480,5	3
Dobje	17,5	1002	57,3	3
Dobrna	31,7	2096	66,1	3
Gornji Grad	90,1	2511	27,9	2
Kozje	89,7	3256	36,3	3
Laško	197,5	13.350	67,6	3
Ljubno	78,9	2614	33,1	2
Luče	109,5	1554	14,2	2
Mozirje	53,5	4002	74,8	2
Nazarje	43,4	2613	60,2	2
Podčetrtek	60,6	3276	54,1	3
Polzela	34,0	5357	157,6	3
Prebold	40,7	4549	111,8	3
Radeče	52,0	4461	85,8	3
Rečica ob Savinji	30,1	2313	76,8	2
Rogaška Slatina	71,5	10.517	147,1	3
Rogatec	39,6	3013	76,1	3

Regija/občina	Površina občine v km ²	Število ljudi	Gostota poseljenosti	Razred ogroženosti
Slovenske Konjice	97,8	13.677	139,8	3
Solčava	102,8	530	5,2	2
Šentjur	222,3	18.580	83,6	3
Šmarje pri Jelšah	107,7	9754	90,6	3
Šmartno ob Paki	18,2	2981	163,8	3
Šoštanj	95,6	8119	84,9	3
Štore	28,1	3984	141,8	3
Tabor	34,8	1494	42,9	3
Velenje	83,5	30.861	369,6	3
Vitanje	59,4	2295	38,6	3
Vojnik	75,3	8028	106,6	3
Vransko	53,3	2493	46,8	3
Zreče	67,0	6240	93,1	3
Žalec	117,1	20.593	175,9	3
SKUPAJ	2.384,1	248.329	104,2	
POSAVSKA				
Brežice	268,1	23.281	86,8	3
Kostanjevica na Krki	58,3	2366	40,6	3
Krško	286,5	24.086	84,1	3
Sevnica	272,2	16.551	60,8	3
SKUPAJ	885,1	66.284	74,9	
ZASAVSKA				
Hrastnik	58,6	9383	160,1	3
Trbovlje	58,0	15.920	274,5	3
Zagorje ob Savi	147,1	16.339	111,1	3
SKUPAJ	263,7	41.642	157,9	
	20.272,9	1.927.484	95,1	

Štiri občine so uvrščene v najnižji, prvi razred ogroženosti. To so občine na območjih, na katerih se žled ne pojavlja ali le izjemoma in ne povzroča škode. Gre za tri obmorske občine Izola, Piran in Ankaran ter občino Šempeter - Vrtojba. V drugi razred ogroženosti so uvrščene občina Koper (zaradi višjega kraškega zaledja Slavnika, ob morju se žled ne pojavlja), občini v nižjem delu Krasa (Miren – Kostanjevica, Renče - Vogrsko), občine v hribovitem in gorskem svetu severne Slovenije, v katerih se žled pojavlja redkeje (v najvišjih predelih se ne pojavlja) ter več občin v severovzhodnem delu države. Žled v teh občinah (68) ne predstavlja večje nevarnosti.

V tretji razred ogroženosti je uvrščenih več kot polovica slovenskih občin. Sem spada 112 občin, in sicer na Krasu občina Sežana, nekatere občine zahodnega predalpskega sveta (Kobarid, Železniki), večina občin v osrednjem, vzhodnem in jugovzhodnem delu države in nekaj občin v severovzhodnem delu države. Na teh območjih žled ni tako pogost kot v občinah, ki so uvrščene v četrti ali peti razred ogroženosti, vendar ni neznan pojav in lahko občasno povzroči precejšnjo škodo, predvsem v gozdovih in na elektroenergetski infrastrukturi. V teh občinah se žled redkeje pojavlja in tudi redkeje

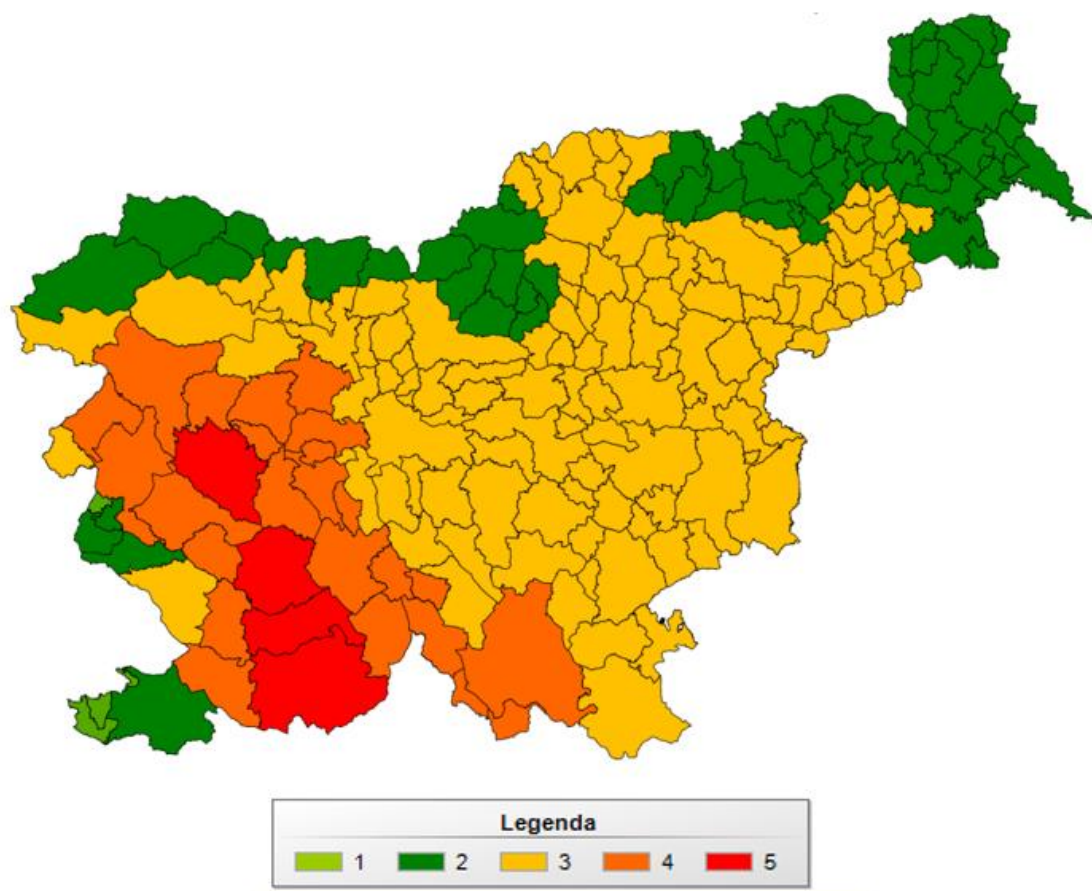
povzroča škodo oziroma znatno škodo, predvsem v smeri proti severu in vzhodu, bolj pa v občinah v Gorenjski, Dolenjski, Zasavski in Zahodnoštajerski regiji.

V četrti in peti razred ogroženosti so uvrščene občine, ki ležijo v tako imenovanih žlednih pokrajinah, kjer je žled najpogostejši, najdebelejši in tudi povzroča največ škode. Večina teh občin je sicer uvrščena v četrti razred ogroženosti. Gre za skupno 24 občin, in sicer: Tolmin, Cerklje, Kanal, Nova Gorica, Ajdovščina, Vipava, Škofja Loka, Gorenja vas - Poljane, Žiri, Logatec, Vrhnika, Horjul, Borovnica, Dobrova - Polhov Gradec, Sodražica, Loški potok, Osilnica, Kostel, Kočevje, Cerknica, Bloke, Loška dolina, Hrpelje - Kozina in Divača. V najvišji, peti razred ogroženosti so uvrščene štiri občine (Postojna, Pivka, Ilirska Bistrica in Idrija), kjer je bilo po zgodovinskih in tudi novejših podatkih pojavljanje žleda najpogostejše ter je povzročilo tudi največ posledic in škode.

Preglednica 8: Število občin po regijah in skupno, razvrščenih po razredih ogroženosti

Regija	1. razred ogroženosti	2. razred ogroženosti	3. razred ogroženosti	4. razred ogroženosti	5. razred ogroženosti	Skupno število občin
Gorenjska	0	6	9	3	0	18
Severnoprimorska	1	3	2	6	1	13
Dolenjska	0	0	15	0	0	15
Koroška	0	4	8	0	0	12
Notranjska	0	1	1	5	3	10
Obalna	3	1	0	0	0	4
Ljubljanska	0	0	22	10	0	32
Vzhodnoštajerska	0	17	5	0	0	22
Podravska	0	2	17	0	0	19
Pomurska	0	27	0	0	0	27
Zahodnoštajerska	0	7	26	0	0	33
Posavska	0	0	4	0	0	4
Zasavska	0	0	3	0	0	3
Skupaj občin	4	68	112	24	4	212

Takole pa je ogroženost občin zaradi žleda vidna na karti (slika 8).



Razred ogroženosti: 1- zelo majhna, 2- majhna, 3 - srednja, 4 - velika, 5 - zelo velika

Slika 8: Razvrstitev slovenskih občin v razrede ogroženosti zaradi žleda

5.2 Razvrščanje regij

Izdelana je bila tudi ogroženost regij zaradi žleda. Rezultati so prikazani v naslednji preglednici.

Najmanj ogrožene so Vzhodnoštajerska, Pomurska in zlasti Obalna regija. Večina regij je uvrščena v tretji razred ogroženosti (Gorenjska, Ljubljanska, Koroška, Zahodnoštajerska, Podravska, Zasavska, Posavska in Dolenjska). V četrti razred ogroženosti je uvrščena Severnoprimska regija, v peti razred ogroženosti pa Notranjska.

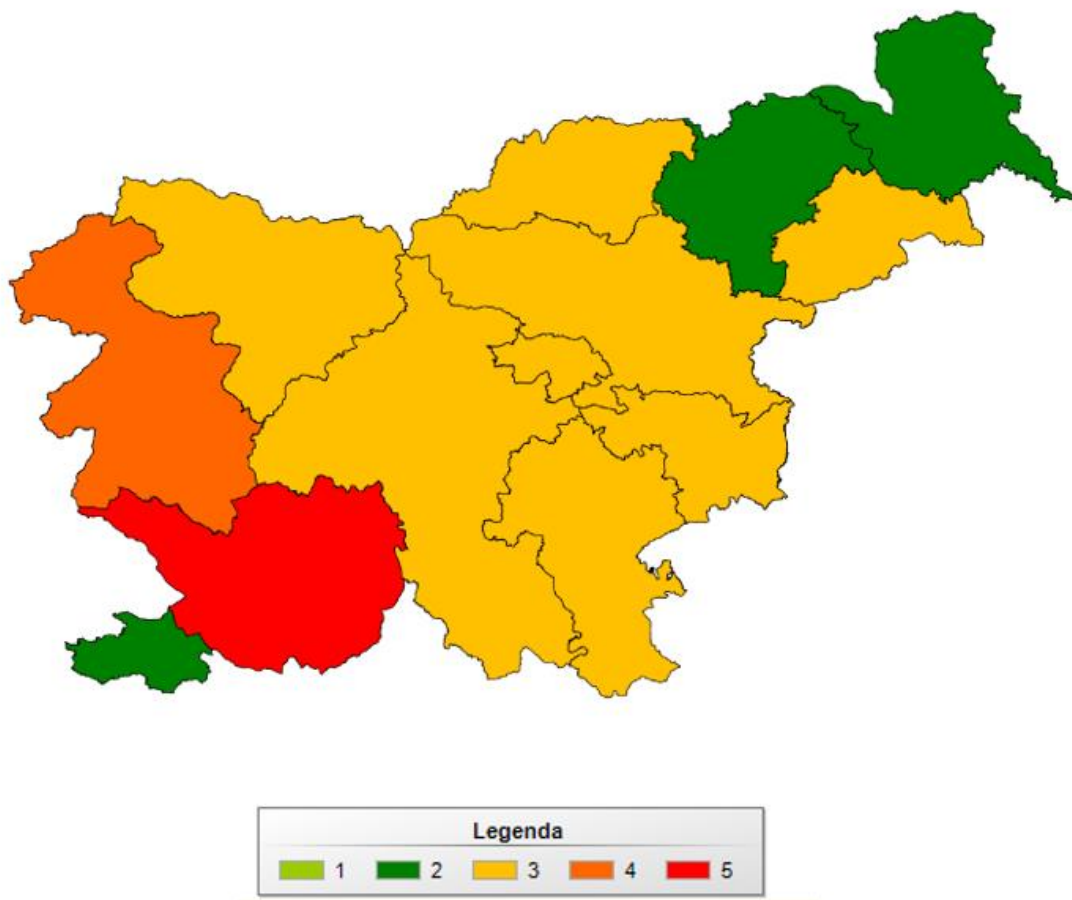
Preglednica 9: Razvrstitev regije v razrede ogroženosti zaradi žleda

REGIJA	ŠTEVILO PREBIVALCEV	% PREBIVALCEV SLOVENIJE	GOSTOTA POSELITVE	RAZRED OGROŽENOSTI REGIJE
Gorenjska	192.994	10,1	90,3	3
Severnoprimorska	113.502	6,0	48,8	4
Dolenjska	105.236	5,5	62,3	3
Koroška	70.784	3,7	68,0	3
Notranjska	71.230	3,7	33,7	5
Obalna	78.077	4,1	203,1	2
Ljubljanska	515.295	26,7	146,4	3
Vzhodnoštajerska	221.819	11,5	169,2	2
Podravska	83.999	4,4	97,8	3
Pomurska	118.293	6,1	88,5	2
Zahodnoštajerska	248.329	12,9	104,2	3
Posavska	66.284	3,4	74,9	3
Zasavska	41.642	2,2	157,9	3
SKUPAJ	1.927.484	100	95,1	

Preglednica 19: Ogroženost regij zaradi žleda – drugi prikaz.

Razred ogroženosti	Število regij	Regije
1	0	/
2	3	Obalna, Pomurska, Vzhodnoštajerska
3	8	Koroška, Gorenjska, Ljubljanska, Dolenjska, Zasavska, Posavska, Podravska, Zahodnoštajerska
4	1	Severnoprimorska
5	1	Notranjska
Skupaj	13	

Tako pa je ogroženost regij zaradi žleda videti na karti (slika 9).



Razred ogroženosti: 1- zelo majhna, 2- majhna, 3 - srednja, 4 - velika, 5 - zelo velika

Slika 9: Razvrstitev regij v razrede ogroženosti zaradi žleda

6 Predlogi ukrepov za preprečitev, ublažitev in zmanjšanje posledic žleda

Preventivni ukrepi in ukrepi za pripravljenost so ukrepi, s katerimi se dolgoročno lahko zmanjšajo posledice žleda. Nastanka žleda namreč ni mogoče preprečiti.

Pristojna ministrstva in organi bi lahko v okviru svojih pristojnosti za zmanjšanje ogroženosti zaradi žleda večjo pozornost namenila predvsem:

- pregledu odpornosti pomembnejših infrastrukturnih objektov (zlasti elektroenergetskega sistema, cest, železnic), na žled, skupaj z upravljalci, ter ocenam zmogljivosti oziroma zanesljivosti njihovega delovanja med in po žledu;
- povečanju odpornosti pomembnejših infrastrukturnih objektov;
- ustreznemu gospodarjenju z gozdovi, da bi bil v prihodnje ta bolj odporen na žled;
- spodbujanju raziskovalnih projektov na temo žleda;
- stalnemu izboljševanju Ocene tveganja za žled, izpopolnjevanju načrtovanja, izvajanju ustreznih ukrepov za preventivo in pripravljenost ter dopolnjevanju Ocene zmožnosti obvladovanja tveganja za žled;
- delovanju izobraževalnega sistema med žledom;

- ustrezni organizaciji in delovanju zdravstvenega sistema v času žleda;
- ustreznem načrtovanju odziva sistema VPNDN na žled (predvsem v smislu kvalitete) na ravni države, občin in drugih;
- ozaveščanju javnosti v zvezi z boljšim vedenjem o žledu, z izvajanjem preventivnih ukrepov ter izvajanju osebne in vzajemne zaščite v zvezi z žledom.

7 Zaključek ocene ogroženosti

Žled je led, ki se nabere bodisi na delih rastlin bodisi na predmetih in zgradbah ter tleh. Nastane v hladni polovici leta (pozimi), ko pri tleh dežuje ali rosi pri temperaturah pod lediščem oziroma ko padavine v tekoči obliki padajo na podhlajeno podlago. Pogoji za nastanek žleda je, da je ob padavinah temperatura prizemne plasti zraka pod lediščem, medtem ko je nad njo plast toplega zraka s pozitivnimi temperaturami. Tanek žled ne povzroča večje škode. Prve poškodbe, zlasti dreves, se pričnejo, ko debelina ledenih oblog preseže 20 milimetrov, z naraščanjem debeline, zlasti nad 50 milimetrov, pa se obseg in stopnja poškodb hitro povečujeta. Na pojavljanje žleda in na obseg posledic oziroma škode, zlasti v gozdovih, dodatno vpliva več dejavnikov: drevesna sestava, oblikovanost ter velikost krošenj, asimetričnost krošenj, nagnjenost dreves, nadmorska višina, veter, ekspozicija, nagib terena, kamninska sestava, nagib terena, vlažnost in globina tal, vpliv mikroreliefa ali mikrolokacije ter človekovi posegi v gozd in gospodarjenje z gozdovi. Zaradi naštetih dejavnikov je natančno pojavljanje in obseg žleda in poškodb zaradi žleda zelo težko ocenjevati, k sreči pa je sam žled kot pojav v splošnem razmeroma dobro napovedljiv.

Žled spada med naravne nesreče, katerih posledice so lahko različne, obsežne in zelo neprijetne. Človeštvo je kot družba docela nemočno pri preprečevanju nastajanja pojava. Zmanjševanje njegovih posledic, predvsem v gozdovih in na infrastrukturnih sistemih, bi zahtevalo velika finančna, organizacijska in druga prizadevanja, vendar vseh posledic ne bi preprečili, temveč bi jih le nekoliko zmanjšali. Največ škode žled s preobtežitvijo povzroči v gozdovih, pogosto pa tudi na elektroenergetski infrastrukturi (prenosni in zlasti distribucijski daljnovodi). Poleg tega žled negativno vpliva na prometne tokove, ki so lahko precej upočasneni, ovirani, pogosto pa tudi prekinjeni. Dolgotrajnejše in obsežnejše pomanjkanje električne energije in zmanjšana pretočnost prometnih infrastrukturnih sistemov lahko znatno vplivata na vsakodnevno življenje in aktivnosti ljudi, gospodarstva in družbe kot celote.

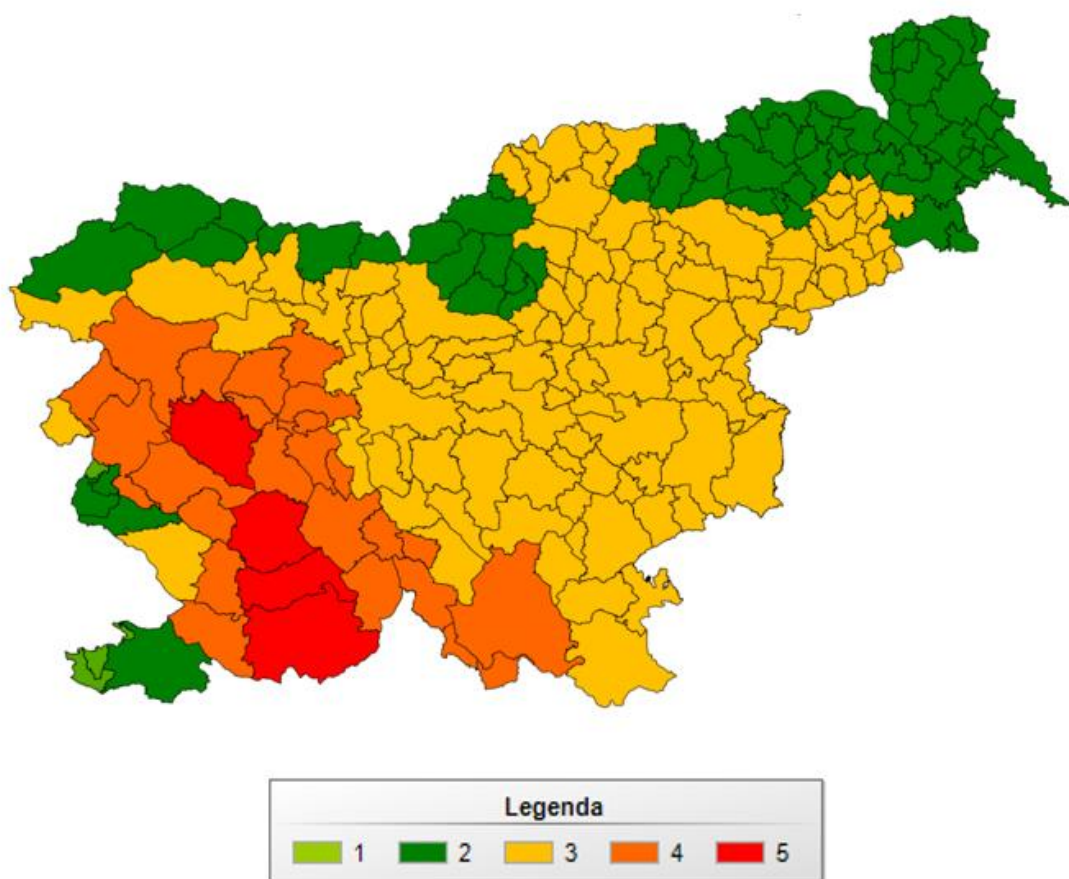
Žled se pojavlja marsikje po svetu. Naša država sodi med tiste, kjer je žled sorazmerno pogost pojav. Še več, pri nas lahko govorimo o tako imenovanih žlednih pokrajinah, kjer se žled pojavlja najpogosteje (skoraj vsako zimo oziroma lahko celo večkrat v eni zimi) in kjer običajno povzroči tudi največje posledice. Gre za pas od severozahodnega do južnega dela države, ki zajema območja predalpskega Idrijskega hribovja, prek Visokega Krasa (Trnovski gozd, Nanos, Hrušica, Javornik, Snežnik) in njegovega obrobja in sosedstva (Cerkljansko hribovje, Banjšice, Pivka, Senožeški hribi, Brkini) do hrvaške meje (Slavnik, Čičarija). Predvsem za te pokrajine je značilen tudi tako imenovan žledni pas, to je višinski pas, v katerem žled običajno povzroča najhujše posledice. Gre za območja med 600 in 900 metrov nadmorske višine, čeprav tudi v teh pokrajinah žled

običajno seže še vsaj 100 metrov niže in še vsaj 200 metrov navzgor. Žled se sicer lahko pojavlja pravzaprav skoraj povsod po državi, razen nad nadmorsko višino okoli 1400 metrov ter v najnižjih delih Vipavske doline in Koprškega primorja, a je zunaj žlednih pokrajin načeloma manj pogost in manj intenziven. Ugotavljamo pa, da je več hujših žlednih dogodkov (na primer v letih 1980, 1985, v zimah 1995/96 in 1996/97 ter v letu 2014) povzročilo znatne posledice tudi drugod po državi, kar je mogoč tudi znak, da se značilnosti pojavljanja žleda v zadnjih dobrih tridesetih letih spreminjajo. Ta ugotovitev, ki je lahko samo domnevna, ni strokovno oziroma meteorološko podprta. Sicer pa v državi razpolagamo z bolj ali manj zanesljivimi podatki o žlednih dogodkih od leta 1890 dalje, še največ podatkov pa je na razpolago za žledne dogodke v zadnjih slabih petdesetih letih, to je od sredine sedemdesetih let prejšnjega stoletja dalje. Upoštevajoč vse te podatke so bile največje žledne ujme pri nas v zadnjem desetletju 19. Stoletja (ob upoštevanju nezanesljivosti podatkov), leta 1933, 1952, 1975, 1980, 1985, 1996, 1997 in 2014.

Nedvomno je najhujše posledice povzročila žledna ujma leta 2014. Gre za eno največjih naravnih nesreč pri nas, prav gotovo pa za daleč največjo žledno ujmo do zdaj, ki je povzročila razdejanje v gozdovih in z obsežnimi in dolgotrajnimi prekinitvami oskrbe z električno energijo ter velikimi težavami v prometu precej vplivala tako na življenje ljudi kot na delovanje gospodarstva in družbe kot celote. Življenje je bilo zaradi žleda marsikje precej ohromljeno, saj niso bile prevozne prometnice, marsikje ni deloval niti železniški promet, ni bilo električne energije itn. Žled je na 601.900 hektarjih prizadetih gozdnih površin uničil 9,3 milijona m³ lesne mase, kar je več kot desetkrat več, kot v do tedaj najhujši žledni ujmi, in v gozdovih povzročil za več kot 214 milijonov evrov škode. Velika škoda je nastala tudi v elektroenergetski in železniški infrastrukturi ter gospodarstvu. Skupna škoda je znašala skoraj 430 milijonov evrov, stroški intervencij pa skoraj 41 oziroma z upoštevanjem dodatnih stroškov ZGS več kot 46 milijonov evrov. Skupni stroški in škoda znašajo več kot 475 milijonov evrov ali 1,31 odstotka BDP RS iz leta 2014.

Žled je po oceni neposredno ali posredno povzročil smrt najmanj 16 ljudi, najmanj 190 pa jih je bilo poškodovanih. Med poškodovanimi je bilo največ pripadnikov gasilskih enot na intervencijah, med mrtvimi pa jih je največ umrlo zaradi delovnih nesreč pri gozdnih opravilih. Na intervencijah je sodelovalo več kot 80.000 pripadnikov sil za zaščito, reševanje in pomoč in javnih služb, od tega več kot 60.000 gasilcev, kar je zelo veliko. Zaradi kritičnih razmer pri oskrbi z električno energijo je RS prek EU zaprosila tudi za mednarodno pomoč v električnih agregatih. Hitra in učinkovita mednarodna intervencija, ki je sledila prošnji in v kateri so sodelovali predvsem gasilci in drugi reševalci iz večine okoliških držav, je bila med obsežnejšimi v Evropi v zadnjih letih. K sreči je vsaj ocenjena verjetnost pojavljanja tako hudih žlednih dogodkov majhna – ocenjena je na enkrat na več kot 100 let.

Ocena vsebuje tudi ogroženost občin in regij zaradi žleda, ki lahko služi tudi načrtovanju odziva na nesrečo.



Razred ogroženosti: 1 – zelo majhna, 2 – majhna, 3 – srednja, 4 – velika, 5 – zelo velika

Slika 10: Ogroženost slovenskih občin zaradi žleda

V nekaterih občinah (Izola, Piran, Ankaran, Šempeter – Vrtojba) se žled praktično ne pojavlja, zato so uvrščene v prvi razred ogroženosti. V drugem razredu ogroženosti so občina Koper (zaradi višjega kraškega zaledja Slavnika, ob morju se žled ne pojavlja), občine v nižjem delu Krasa (Miren – Kostanjevica, Renče – Vogrsko, Komen), občine v hribovitem in gorskem svetu severne Slovenije, v katerih se žled pojavlja redkeje (v najvišjih predelih se ne pojavlja) ter več občin v severovzhodnem delu države. Žled v teh občinah (68) ne pomeni večje nevarnosti.

Večina občin, 112, je uvrščena v tretji razred ogroženosti; v glavnem gre za občine, ki ležijo v vzhodni polovici države in delno v osrednjem delu države. V četrti in peti razred ogroženosti so uvrščene občine, ki ležijo v tako imenovanih žlednih pokrajinah, kjer je žled najpogostejši, najdebelejši in tudi povzroča največ škode. Večina jih je sicer uvrščena v četrti razred ogroženosti. Gre za skupno 24 občin, in sicer: Tolmin, Cerkno, Kanal, Nova Gorica, Ajdovščina, Vipava, Škofja Loka, Gorenja vas - Poljane, Žiri, Logatec, Vrhnika, Horjul, Borovnica, Dobrova - Polhov Gradec, Sodražica, Loški potok, Osilnica, Kostel, Kočevje, Cerknica, Bloke, Loška dolina, Hrpelje - Kozina in Divača. V peti razred ogroženosti so uvrščene štiri občine (Postojna, Pivka, Ilirska Bistrica in Idrija).

Večina regij je uvrščena v tretji razred ogroženosti (Gorenjska, Ljubljanska, Koroška, Zahodnoštajerska, Podravska, Zasavska, Posavska in Dolenjska). V četrti razred ogroženosti je uvrščena Severnoprimska regija, v najvišji – peti razred ogroženosti pa Notranjska. Najmanj ogrožene so Vzhodnoštajerska, Pomurska in zlasti Obalna regija.

Izhajajoč iz ugotovljene ogroženosti zaradi žleda, je treba za zmanjšanje posledic pojavljanja žleda v prihodnosti največje napore in pozornost usmeriti v načrtovanje in prioritiziranje investicij predvsem na področju preventive, izvajanje in preventivnih ukrepov in ukrepov za pripravljenost. Kar se tiče področij, na katerih bi bilo navedeno potrebno prednostno izvajati, gre predvsem za področje elektroenergetske in železniške infrastrukture ter gozdarstva. To velja predvsem za tista območja in občine, ki so v tej oceni uvrščene v četrti in peti razred ogroženosti. Ne glede na mogoče izvedene ukrepe bo žled tudi v prihodnosti še vedno povzročal posledice in škodo, zato je ustrezno pozornost treba nameniti tudi načrtovanju ustreznega odziva na nesrečo po vsej državi, zlasti na območju občin, ki so vključene v četrti in peti razred ogroženosti zaradi žleda. Zagotavljati je treba vsaj tako uspešen ali boljši odziv na nesrečo kot ob žledu leta 2014.

Glede na mogoč obseg posledic, ki jih lahko povzroči žled, se predlaga, da se na podlagi te ocene ogroženosti izdelata državni načrt zaščite in reševanja ob žledu kot temeljni načrt.

8 Razlaga pojmov, kratic in krajšav

Navedene so najbolj pogoste krajšave oziroma kratice, uporabljene v tej oceni.

ARSO	Agencija Republike Slovenije za okolje
BDP	bruto družbeni proizvod
CZ	Civilna zaščita
GZS	Gasilska zveza Slovenije
RS	Republika Slovenija
SV	Slovenska vojska
URSZR	Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje
VPNDN	varstvo pred naravnimi in drugimi nesrečami
ZGS	Zavod za gozdove Slovenije
ZVNDN	Zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami

9 Viri

- 1) Ocena tveganja za žled, verzija 2.0, 2016. Uprava RS za zaščito in reševanje, 2016.
- 2) ARSO, 2014. Sneg, žled in padavine od 30. januarja do 7. februarja 2014, ARSO, državna meteorološka služba, Ljubljana, 2014; dostopno na [spletni strani](#).
- 3) ARSO, 2015. Karta ogroženosti zaradi žleda za obdobje 1961–2014. Karto je pripravila Agencija RS za okolje za potrebe ciljnega raziskovalnega projekta Gozdarskega inštituta Slovenije *Učinki žleda na gozdove glede na sestojne in talne značilnosti*.
- 4) Beguš, J., 2015. Analiza nezgod pri delu v gozdu med neprofesionalnimi delavci s poudarkom na analizi nezgod pri sanaciji žledoloma, Ujma 29, 2015.
- 5) Bleiweis, S., 1983. Ujme, njihova pogostost in škoda v slovenskih gozdovih. Naravne nesreče v Sloveniji kot naša ogroženost, Geografski inštitut Antona Melika, ZRC SAZU, str. 101–106.
- 6) Jakša, J., 1997. Posledica snegoloma in žledoloma v gozdovih leta 1996, Ujma 11, 1997.
- 7) Kern, J., Zadnik, B., 1987. Žledenje in elektrogospodarstvo. Ujma 1, 1987.
- 8) Kernel, L., 2015. Drevesa in gozdovi po žledolomu – odzivi na človekovo gospodarjenje v preteklosti, Mednarodna konferenca *Obnova gozdov po žledu*, Postojna, 19.–20. marec 2015; dostopno na [spletni strani](#).
- 9) Marinšek, A., 2015. Kakšna je povezava med gozdnim rastiščem in poškodovanostjo drevja zaradi žleda? Mednarodna konferenca *Obnova gozdov po žledu*, Postojna, 19.–20. marec 2015; dostopno na [spletni strani](#).
- 10) Matko, M., Golobič, M., Kontić, B., 2015. Ocena neposredne in povezane škode na energetske infrastrukturi zaradi izrednih vremenskih dogodkov – žleda. Ujma 29, 2015.
- 11) Mezgec, I., 2015. O nastanku žleda, Mednarodna konferenca *Obnova gozdov po žledu*, Postojna, 19.–20. marec 2015, dostopno na [spletni strani](#).
- 12) Perko, F., Pogačnik, J., 1996. Kaj ogroža slovenske gozdove, Zveza gozdarskih društev Slovenije, Ljubljana, 1996.
- 13) Poredoš, A., Vertačnik, G., Blažica, V., Merše, J., 2014. Žled 2014 + uporabnost meteoroloških informacij, Powerpoint predstavitev; dostopno na [spletni strani](#).
- 14) Radinja, D., 1983. Žledne ujme v Sloveniji. Naravne nesreče v Sloveniji kot naša ogroženost, Geografski inštitut Antona Melika, ZRC SAZU, str. 107–115.
- 15) Rebula, E., 2002. Žled v notranjskih gozdovih in njegove posledice, Ujma 16, 2002.
- 16) Saje, R., 2014. Žledolomi v slovenskih gozdovih, Gozdarski vestnik 72 (4), str. 204–211.
- 17) Sinjur, I., Kolšek, M., Race, M., Vertačnik, G., 2010. Žled v Sloveniji januarja 2010, Gozdarski vestnik št. 68.
- 18) Slovenske železnice, 2015; Poročilo o izrednih dogodkih leta 2014, junij 2015.
- 19) Smrekar, A., 2015. Žledolom leta 2014 na postojnskem in sanacija njegovih posledic. Mednarodna konferenca *Obnova gozdov po žledu*, Postojna, 19.–20. marec 2015; dostopno na [spletni strani](#).
- 20) Šifrer, M., 1976. Geografski učinki žleda v gozdovih okrog Idrije ter Postojne, Geografski inštitut Antona Melika, ZRC SAZU, str. 199–228.
- 21) Šipec, S., 1996. Naravne in druge nesreče leta 1995, Ujma 10, 1996.
- 22) Šipec, S., 1997. Pregled nesreč leta 1996, Ujma 11, 1997.
- 23) Šipec, S., 1998. Pregled naravnih in drugih nesreč leta 1997, Ujma 12, 1998.

- 24) Trontelj, M., 1997. Snegolom ob koncu leta 1995 in januarski žled, Ujma 11, 1997.
- 25) URSZR, 2014 a. Poročilo o posledicah poplav, visokega snega in žleda v Republiki Sloveniji med 30. januarjem in 9. februarjem 2014, Uprava RS za zaščito in reševanje, februar 2014.
- 26) URSZR, 2014 b. Podatki in gradivo za pripravo končnega poročila o posledicah poplav, visokega snega in žleda februarja 2014, Uprava RS za zaščito in reševanje, februar–junij 2014, gradivo je na voljo v Sektorju za operativno.
- 27) Vertačnik, G., Dolinar, M., Sinjur, I., Gustinčič, M., 2015. Meteorološke razmere ob žledenju ob koncu januarja in v začetku februarja 2014, Ujma 29, 2015.
- 28) Veselič, Ž., Grecs, Z., Kolšek, M., Oražem, D., Matijašič, D., Beguš, J., 2015. Žled v slovenskih gozdovih in njihova sanacija, Ujma 29, 2015.
- 29) Vrhovec, T., Kastelec, D., 2002. Žled, Nesreče in varstvo pred njimi, Uprava RS za zaščito in reševanje, 2001.
- 30) Zavod za gozdove Slovenije, 2007. Sanacijski načrt pospravila snegoloma – 2007, Območna enota Bled, 2007.
- 31) Zavod za gozdove Slovenije, 2014. Načrt sanacije gozdov poškodovanih v žledolomu od 30. januarja do 10. februarja 2014, Zavod za gozdove, 10. 4. 2014, spremembe in dopolnitve 23. 6. 2014; dostopno na [spletni strani](#).
- 32) Zavod za gozdove Slovenije, 2015. Poročilo Zavoda za gozdove Slovenije o gozdovih za leto 2014.
- 33) Zavod za gozdove Slovenije, 2016. Podatki, ki jih je pripravil Zavod za gozdove Slovenije posebej za potrebe dopolnitve Ocene tveganja za žled v letu 2016.
- 34) Žled v Sloveniji. Cikon.si; dostopno na [spletni strani](#).
- 35) Žled. Wikipedia, dostopno na [spletni strani](#).

10 Priloge