


Podnebne spremembe

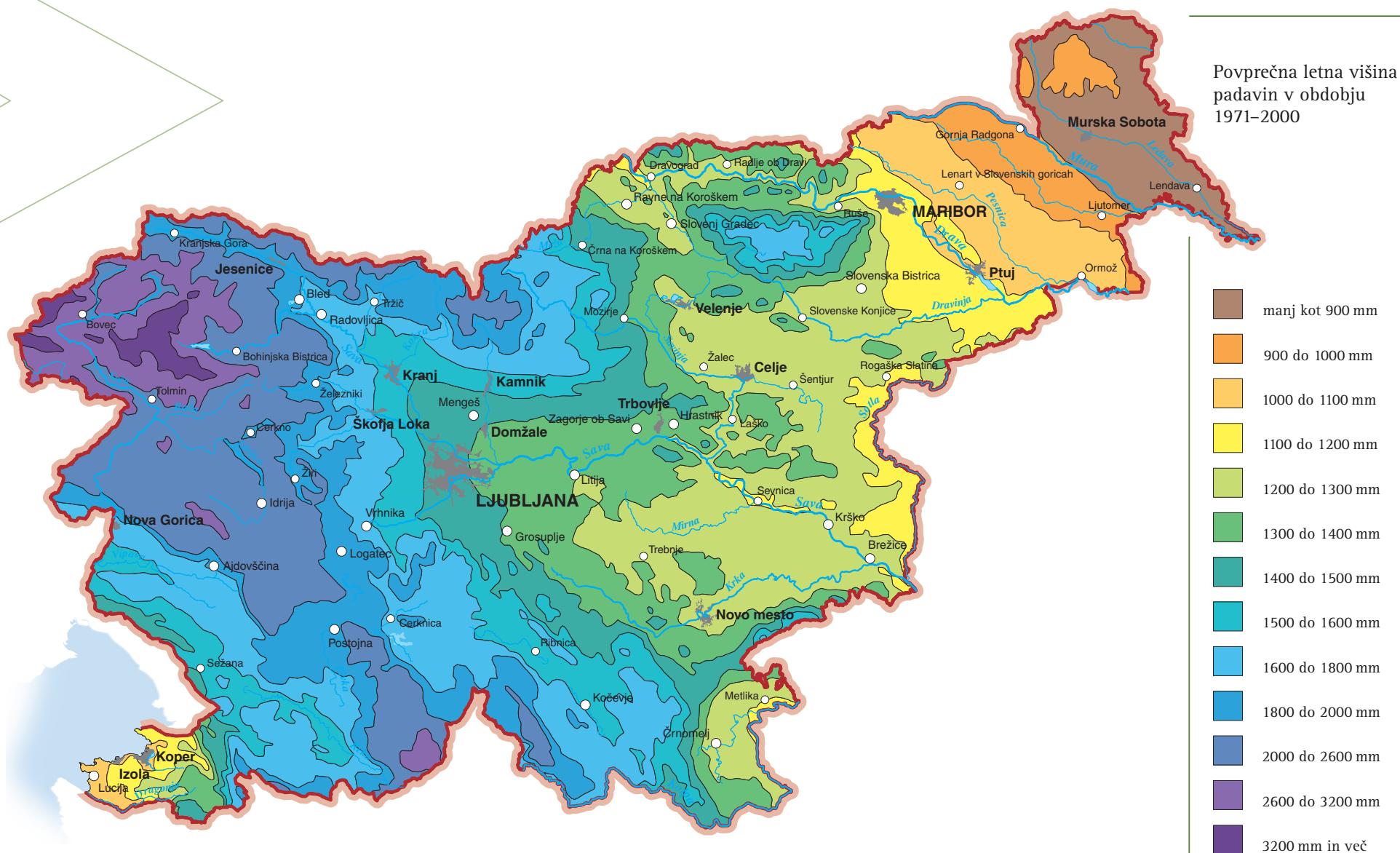




Spremenjene lastnosti ozračja, na katere je vplival predvsem človek, so glavni vzrok za spremembe podnebja. Toplogrednih plinov je več pretežno zaradi uporabe fosilnega goriva za ogrevanje, pogon prevoznih sredstev, proizvodnjo drugih oblik energije in industrijsko proizvodnjo. Podnebne spremembe opazamo kot dvig povprečne temperature zemeljskega ozračja, v drugačni količini in razporeditvi padavin, pogostejših in močnejših izjemnih vremenskih dogodkih, vključno s sušami in poplavami, v taljenju ledenikov in dvigovanju morske gladine. Povprečna temperatura narašča tudi v Sloveniji, povečanje je najočitnejše v zadnjih dvajsetih letih. Opazno je spreminjanje padavinskega režima – jesenski višek postaja izrazitejši, v drugih mesecih pa je padavin manj. Rastline se na toplejše ozračje odzivajo s podaljšano rastno dobo in so zato ranljivejše za pomladansko pozebo. Triglavski ledenik se krči in tanjša, v petih do desetih letih lahko pričakujemo njegovo izginotje.

Z ukrepi za zmanjševanje izpustov toplogrednih plinov lahko ogrevanje ozračja in druge posledice podnebnih sprememb omejimo na stopnjo, ki bo še obvladljiva in nam ne bo povzročala dodatne škode. Slovenija se pridružuje ukrepom in prizadevanju Evropske skupnosti za omejevanje izpustov toplogrednih plinov in je podpisnica kjotskega protokola. Povprečni letni izpusti v obdobju 2008–2012 naj bi bili za 8 % nižji kakor v izhodiščnem letu 1986. Leta 2005 so znašali 20,28 milijona ton ekvivalenta CO₂, kar je še vedno 0,6 % več od leta 1986. Za doseganje obveznosti iz protokola je bilo zato treba uvesti dodatne ukrepe. Izpust toplogrednih plinov je mogoče zmanjševati zlasti z zamenjavo tehnologij, goriva in surovin z okolju prijaznejšimi ter z zmanjšanjem obsega ali opustitvijo nekaterih dejavnosti. Veliko lahko prispevamo tudi posamezniki s spremembo življenjskega sloga.

7. Padavine



Padavine pomembno vplivajo na oskrbo z vodo, kmetijstvo, pridobivanje električne energije, turizem in promet. Za našo državo so značilne velike razlike v prostorski razporeditvi letnih padavin. Nanje močno vpliva geografska lega Slovenije in njena velika reliefna razgibanost.

Največ padavin v Sloveniji pade, ko z jugozahodnimi vetrovi priteka nad naše kraje topel in vlažen zrak iz Sredozemlja. Zaradi prisilnega dviga na alpsko-dinarski gorski pregradi se padavine tam okrepijo, kar je vzrok, da v celotnem dinarsko-alpskem pasu letna vsota padavin presega 1600 mm. Največ jih pade tam, kjer je pregrada najvišja, to je v zgornjem Posočju – letna vsota preseže 3200 mm, in na območju Snežnika – letna vsota preseže 2600 mm padavin. Drugi, nekoliko manjši višek je v Kamniško-Savinjskih Alpah. Z oddaljenostjo od dinarsko-alpske orografske pregrade se letna količina padavin proti severovzhodu zmanjšuje. Na skrajnem severovzhodu jih je na leto manj od 900 mm. V najbolj namočenih delih Slovenije pade celo štirikrat več padavin kakor na njenih najbolj suhih območjih. Po letni količini padavin sodi zgornje Posočje med najbolj namočena območja v Alpah in tudi v Evropi. Na tem območju je izjemna tudi jakost padavin, saj so jih namerili več kakor 400 mm v enem dnevu in več kakor 100 mm v eni uri.

Tudi razporeditev po letnih časih v Sloveniji ni enotna. Kraji v zahodnem delu imajo dva značilna padavinska viška: konec pomladi in jeseni. Kraji v severovzhodnem delu, ki so pod vplivom celinskega podnebja, pa dobijo največ padavin poleti. Tudi

njihova oblika se prek leta spreminja. Za hladno polovico leta so značilne dolgotrajne padavine ob prehodu fronte. Za poletja pa so značilne predvsem kratkotrajne, bolj ali manj intenzivne plohe in nevihte, ki jih pogosto spremljajo toča, močan veter in hudourniške poplave. Še posebno so nevarni nalivi po daljšem padavinskem obdobju. Tedaj so tla razmočena, zato se lahko prožijo zemeljski plazovi. Ti so pogosti v jugovzhodnem delu.

Čeprav se ob globalnih podnebnih spremembah predvidevajo tudi spremembe v količini padavin, te na letni ravni niso zelo očitne. Na številnih merilnih mestih v Sloveniji je sicer opaziti statistično značilno zmanjšanje letne količine, vendar pa je veliko tudi merilnih mest, kjer sprememb v letni količini ni ali se je celo povečala. Precej bolj enotna slika se pokaže pri obravnavi sprememb padavin po sezonah. Jeseni se njihova količina povečuje skoraj po vsej državi razen na manjših območjih v Beli krajini, v okolici Brežic in na Koroškem, kjer ni statistično značilnih sprememb. Pozimi je značilen enoten prostorski vzorec: količina padavin se zmanjšuje v vsej zahodni Sloveniji ter na Koroškem in Pohorju, medtem ko v vzhodni polovici sprememb v zimski količini padavin ni. Spomladi je opaziti dokaj enotno upadanje padavin po vsej državi razen v vzhodni Štajerski, Prekmurju in na Goričkem. Poleti je padavin manj povsod razen v višjih legah Alp, kjer ni opaziti sprememb. Očitno je torej, da se spreminja padavinski režim: jesenski višek postaja izrazitejši, medtem ko se v drugih mesecih količina padavin zmanjšuje. (MD)

Spremembe letne količine padavin, ki jih napovedujejo globalne podnebne spremembe, v Sloveniji še niso očitne. Opazno pa je spreminjanje padavinskega režima. Jesenski višek postaja bolj izrazit, v drugih mesecih pa se količina padavin zmanjšuje.

Navezava na kazalce

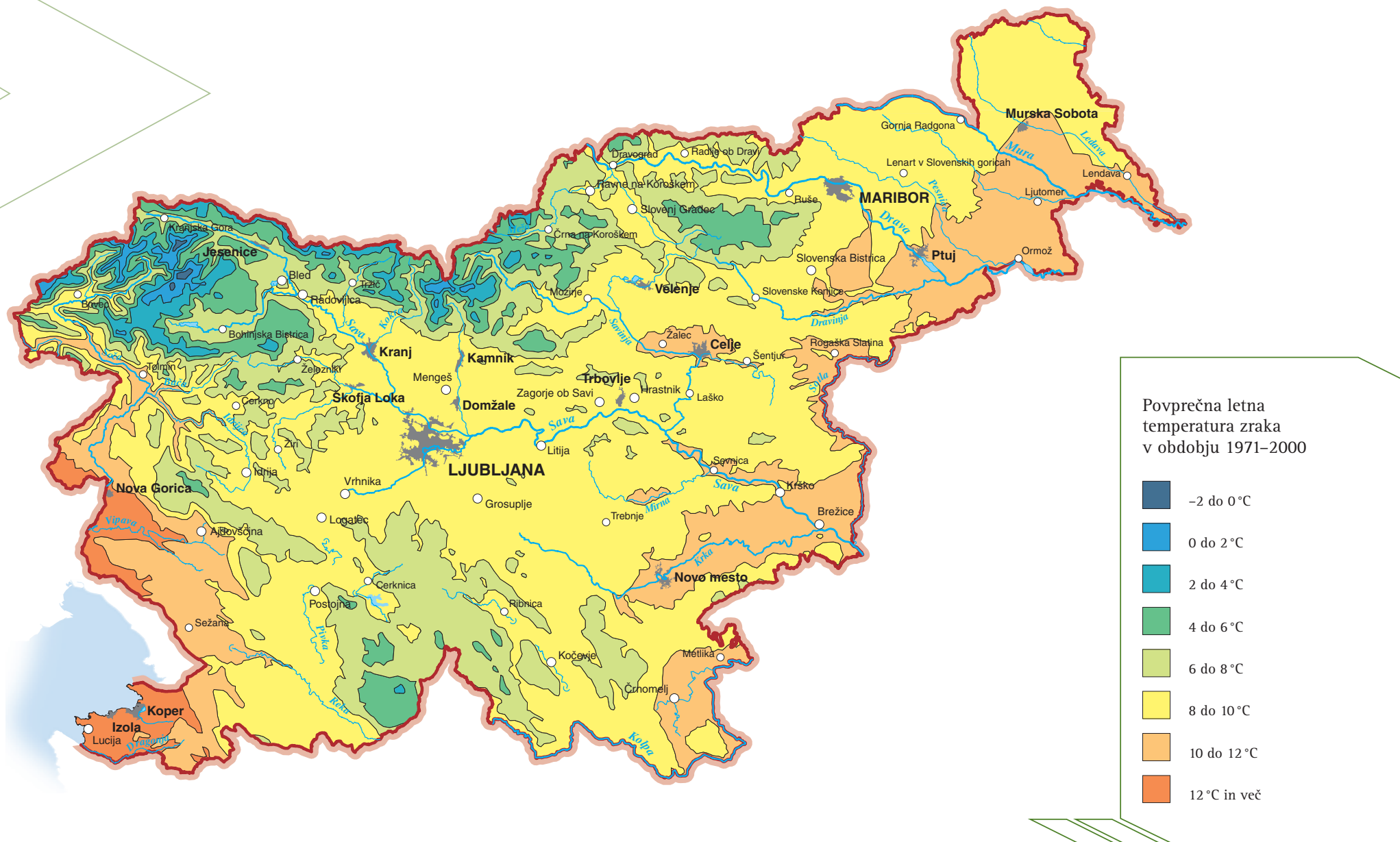
<http://kazalci.arso.gov.si>

- Padavine in temperature
- Izjemni vremenski dogodki
- Spreminjanje obsega ledenika

Podatki in viri:

- Cegnar, T., 1998. Temperatura zraka. V: Geografski atlas Slovenije : Država v prostoru in času. Ljubljana, Državna založba Slovenije.
- Cegnar, T., 2006. Živeti s podnebnimi spremembami. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija Republike Slovenije za okolje.
- Dolinar, M., 2006. Podnebne razmere v Sloveniji (obdobje 1971–2000). Ljubljana, Agencija Republike Slovenije za okolje.
- Karta: Meteorološki arhiv Agencije Republike Slovenije za okolje, 2007.

8. Temperature



Merilo: 1 : 1 100 000. Vir: Agencija Republike Slovenije za okolje, 2007.

Dolgoletna povprečna temperatura zraka prikazuje zelo splošne temperaturne značilnosti območja. Temperatura zraka ima značilen letni in dnevni potek.

Za temperaturo v Sloveniji je značilen velik razpon. Izrazit letni potek je posledica lege v zmerni geografski širini, kjer so velike sezonske razlike v osončenosti. Sončna energija je glavni vir ogrevanja površine tal, ogreta tla pa so glavni vir toplote za ozračje. Na temperaturo zraka vpliva tudi morje, ki deluje kot veliko toplotno skladišče in prispeva k manjšemu nihanju temperature zraka v sredozemskem podnebj.

Na temperaturo zraka vplivajo poleg zemljepisne širine in oddaljenosti od morja še nadmorska višina, izpostavljenost vetru, naklon in ekspozicija površja, rastje, stopnja urbaniziranosti in toplotne značilnosti tal (albedo, toplotna kapaciteta in podobno).

Dnevno nihanje temperature je odvisno od sinoptičnih vremenskih razmer in je navadno največje ob jasnem, brezvetrnem vremenu. Pri idealiziranem dnevnem poteku temperature zraka je višek zgodaj popoldne, navadno med 14. in 15. uro, nižek pa ob sončnem vzhodu. Letni višek povprečne temperature je julija, nižek večinoma januarja. Izjema je visokogorje, tam je nižek februarja. Največje razlike med viški in nižki so v severovzhodni Sloveniji, kjer je celinski vpliv najmočnejši. Temperaturne razmere v visokogorju so podobne razmeram v prostem ozračju z manjšimi letnimi in dnevnimi razponi kakor v nižinah.

V mirnih in jasnih nočeh je v notranjosti Slovenije pogost temperaturni obrat. Ker so noči pozimi daljše, so ti obrati od novembra do februarja izrazitejši in včasih vztrajajo po ves dan ali celo več dni skupaj. Druge mesece se razgradijo kmalu po sončnem vzhodu. Ohlajanje je še posebno močno, ko tla prekriva sneg. Kadar pozimi priteka nad Slovenijo toplejši zrak, se temperaturni obrati po kotlinah in nižinah okrepijo. Takrat se v višinah

ogreje, po nižinah pa se zadrži hladen zrak in pogosto ga spiha šele veter ob prihodu hladne fronte. Tako lahko hladna fronta pozimi v kotlinah, namesto da bi povzročila ohladitev, celo zviša temperaturo. Ko hladni in vlažni zrak prekrije Padsko nižino in severni Jadran, je močan temperaturni obrat tudi ob obali.

Največji del države ima povprečno letno temperaturo med 8 in 10 °C. Ta temperaturni pas zajema večino nižinskega dela notranje Slovenije. Topleje je na območjih z vplivom celinskega podnebj (Panonska nižina, Krško-Brežiška kotlina in Bela krajina), kjer je povprečna letna temperatura med 10 in 12 °C. Enako je na Primorskem, vključno z dolino Soče do Kobarida. Najtopleje pa je v slovenski Istri, na delu Krasa, v Vipavski dolini in Brdih, kjer povprečna letna temperatura preseže 12 °C. Z nadmorsko višino povprečna letna temperatura zraka hitro pada, v povprečju za 5,3 °C na vsakih 1000 m. Večji del alpskega in dinarskega sredogorja ima povprečno letno temperaturo med 6 in 8 °C, v najvišjih predelih Julijskih Alp pa ne preseže 0 °C.

Za povprečne letne temperature v obdobju 1971–2000 je značilno, da so naraščale po vsej državi. Najhladnejše je bilo prvo desetletje (1971–1980), najtopleje pa zadnjih deset let (1991–2000). Največji porast povprečne temperature je zabeležen v Ljubljani (v povprečju za 1,7 °C v 30 letih), kjer je segrevanje poleg globalnih podnebnih sprememb posledica širjenja in rasti mesta. Najmanj je dvig povprečne temperature opazen na Primorskem (v Biljah se je povprečna letna temperatura v zadnjih 30 letih dvignila za 1,0 °C), kjer spremembe blaži bližina morja. Drugje po Sloveniji so spremembe približno enake, okoli 1,5 °C v 30 letih. K porastu temperature najbolj prispeva dvig povprečne temperature poleti, medtem ko v nižinah pozimi ni opaziti značilnih temperaturnih sprememb, v visokogorju pa ni značilnega porasta temperature jeseni. (MD)

Povprečne letne temperature so se v obdobju 1971–2000 zvišale po vsej državi. V povprečju so narasle za 1,5 °C, k čemur najbolj prispeva dvig povprečne temperature poleti.

Navezava na kazalce

<http://kazalci.arso.gov.si>

- Padavine in temperature
- Izjemni vremenski dogodki
- Spreminjanje obsega ledenika
- Dolžina letne rastne dobe

Podatki in viri:

Cegnar, T., 2006. Živeti s podnebnimi spremembami. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija Republike Slovenije za okolje.

Dolinar, M., 2006. Podnebne razmere v Sloveniji (obdobje 1971–2000). Ljubljana, Agencija Republike Slovenije za okolje.

Zupančič, B., 1998. Padavine. V: Geografski atlas Slovenije : Država v prostoru in času. Ljubljana, Državna založba Slovenije.

Karta: Meteorološki arhiv Agencije Republike Slovenije za okolje, 2007.

9. Snežna odeja



Merilo: 1 : 1 100 000. Vir: Agencija Republike Slovenije za okolje, 2007.

V večjem delu Slovenije je sneženje vsakoletni pojav, najpogostejši v višjih legah in v zimskih mesecih, v visokogorju pa tudi v poletnih. Sneženje in snežna odeja znatno vplivata na prometne in druge naprave ter vodotoke. V nižinah v notranjosti navadno sneži od konca jeseni do zgodnje pomladi. Na obalnem območju je to redek pojav, marsikatera zima mine tam brez snega. Največ ga zapade v Julijskih Alpah, v nižinskem svetu pa v alpskih dolinah, severno od dinarske pregrade. Tam je snežna odeja občasno debela tudi do 2 m in več, medtem ko je po nižinah v notranjosti snega precej manj. Nevšečnosti in prave vremenske ujme lahko povzročijo vremenski dogodki z obilnimi snežnimi padavinami, posebno ob koncu zime, ko sneži na že nakopičeno snežno odejo. Največ snega v večjem delu Slovenije zapade od decembra do februarja, v visokogorju pa v marcu in aprilu. Po nižinah v notranjosti se povprečno zadrži okoli 50 dni, z višanjem nadmorske višine pa čedalje dlje, tako da najvišje predele Alp prekriva večji del leta.

Močno sneženje je navadno posledica nastanka sekundarnega ciklona v Sredozemlju. V takšnih okoliščinah zapihajo nad nami jugozahodni vetrovi, ki dvigajo vlažno zračno maso prek alpsko-dinarske pregrade. V zahodnem in severnem delu se pojavijo izrazite orografske padavine, ki lahko trajajo tudi več dni skupaj. Na vzhodu države je močno sneženje mogoče tudi ob vlažnih vzhodnih vetrovih. Posledica obilnega sneženja ali več zaporednih sneženj je debela plast snega, ki lahko povzroči številne nevšečnosti. Nastanejo težave v prometu ter v preskrbi z električno energijo in vodo, ostrejša pa ogroža velika teža. Naj-

hujše posledice so lahko v hribovitem in goratem svetu, kjer se prožijo snežni plazovi. Ti so v zadnjih desetletjih med najpogostejšimi vzroki smrti zaradi naravnih nesreč.

V zadnjih desetletjih je bila največja snežna ujma v februarju 1952, ko je umrlo 15 ljudi. Že ob koncu januarja in v začetku februarja je zapadlo veliko snega, izredno sneženje sredi meseca pa je marsikje povzročilo ujmo. V severozahodni in zahodni Sloveniji, predvsem v zgornjem Posočju, so se s pobočij utrkali veliki plazovi ter podrli ali poškodovali številne objekte in zasuli ceste, tako da je bilo več krajev nekaj dni odrezanih od sveta. Zadnje zelo obilno sneženje je bilo sredi februarja 1999, ko je v večjem delu Slovenije zapadlo okoli pol metra mokrega in težkega snega, ponekod celo čez meter. Povzročil je nekaj gmotne škode in obsežne motnje v oskrbi z električno energijo. Najdebelejšo snežno odejo v Sloveniji smo dobili v aprilu 2001 na Kredarici, kar sedem metrov, in popolnoma se je stalila šele sredi julija. V Ljubljani je bila doslej največja višina snega marca leta 1895 in februarja 1952, ko so izmerili 149 cm oziroma 146 cm.

Podnebne spremembe, ki smo jim priča predvsem v zadnjih dveh desetletjih, se ponekod kažejo tudi v spremenjeni količini novozapadlega snega. V obdobju 1971–2000 se je v zahodni in severni Sloveniji ta količina zmanjšala, kar večinoma ni statistično značilno in je deloma posledica zelo velikih razlik med posameznimi sezonami. V vzhodni Sloveniji je količina snega ostala približno enaka. Ker je iz leta v leto močno spremenljiva, bodo tudi v bližnji prihodnosti še zime, bogate s snegom, a vsaj po nižinah bodo zaradi vse višjih temperatur vse bolj redke. (GV)

V obdobju 1971–2000 se je količina novozapadlega snega v zahodni in severni Sloveniji zmanjšala, a trend večinoma ni statistično značilen, kar je deloma posledica zelo velikih razlik med sezonami. V vzhodni Sloveniji je količina snega ostala približno enaka.

Navezava na kazalce

<http://kazalci.arso.gov.si>

- Padavine in temperature
- Izjemni vremenski dogodki
- Spreminjanje obsega ledenika

Podatki in viri:

- Cegnar, T., 2006. Živeti s podnebnimi spremembami. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija Republike Slovenije za okolje.
- Kenda, M., in Zdravec, J., 2001. Posledice obilnih snežnih padavin februarja 1999 v elektrogospodarstvu. Ujma, št. 14–15.
- Mulej, F., 1994. Snežni plazovi, smrtne žrtve in materialna škoda. Ujma, št. 8.
- Trontelj, M., 1997. Kronika izrednih vremenskih dogodkov XX. stoletja. Ljubljana, Hidrometeorološki zavod Republike Slovenije.
- Vertačnik, G., in Dolinar, M., 2007. Obilna snežna odeja v Sloveniji. Ujma, št. 21.
- Karta: Meteorološki arhiv Agencije Republike Slovenije za okolje, 2007.

10. Kmetijska suša



Merilo: 1 : 1 100 000. Vir: Agencija Republike Slovenije za okolje, 2007.

Suša je dolgotrajno obdobje brez padavin, z neznatnimi padavinami ali neustrezno porazdelitvijo padavin. Glede na pogostost, jakost in trajanje vodnega primanjkljaja poznamo meteorološko, hidrološko in kmetijsko sušo. Prvo povzroča primanjkljaj padavin v daljšem obdobju, kar je povezano s spremenjenim kroženjem ozračja, z nadpovprečno visokimi temperaturami zraka, vetrom in nizko relativno vlago. Hidrološka suša je posledica dolgotrajnega pomanjkanja padavin, ki so potrebne za napajanje površinskih in podzemnih voda. Kaže se v manjšem pretoku rek, manjšem dotoku vode v vodne zbiralnike in jezera ter v nižji gladini podzemne vode. Kmetijska suša se pojavi takrat, ko v vegetacijskem obdobju rastlinam daljša primanjkuje vode v tleh za normalen razvoj. Padavin je premalo ali pa so v nepravem času, zaradi česar pride do poškodb rastlin in na skrajni stopnji do trajne uvelosti. Glede na čas nastopa delimo kmetijske suše v pomladanske, poletne in jesenske in glede na količino zmanjšane pridelke v zmerne, srednje močne ali srednje izrazite in močne suše. Pomanjkanju padavin se najpogosteje pridružita še dve neugodni spremenljivki: visoke zračne temperature in močnejši veter.

V preteklosti so bile suše v Sloveniji redkejše kakor v zadnjem obdobju. Raziskave podnebne spremenljivosti pri nas so pokazale na čedalje več večjih vodnih primanjkljajev, zaradi katerih nastane suša. Ob obstoječi podnebni spremenljivosti je bilo v obdobju 1961–1990 vsaj 15 % površine na Slovenskem ogro-

žene zaradi poletne suše. Najbolj ogroženi območji sta Primorska in severovzhodna Slovenija. Opazen je tudi pomik večjega vodnega primanjkljaja oziroma suše v notranjost države. V zadnjih 15 letih je Slovenijo prizadelo sedem poletnih suš v letih 1992, 1993, 1994, 2000, 2001, 2003 in 2006. Kmetijska suša je že povzročila precejšnjo gospodarsko škodo. V strukturi škode po vseh naravnih nesrečah je leta 2000 na sušo odpadel 70-odstotni delež, leta 2001 60-odstotni in leta 2003 več kakor 80-odstotni. Tudi leta 2006 je suša povzročila precejšno gospodarsko škodo.

Pogostejša kmetijska suša je posledica vrste dejavnikov. Med njimi so povečana in neučinkovita poraba vode, spremenjena raba tal in podnebne spremembe. Napovedi slednjih tudi za Slovenijo predvidevajo dvig povprečne letne temperature zraka, do leta 2030 predvidoma za 0,5 do 2,5 °C. Zelo verjetno je, da se bodo zmanjšale tudi padavine v poletnih mesecih, zato bodo suše pogostejše in intenzivnejše. Najranljivejša območja v Sloveniji, ki se že danes spopadajo s sušnimi razmerami, bodo postala še bolj ranljiva. Poleg tega napovedi nakazujejo, da se sušna ogroženost zaradi podnebnih sprememb lahko precej poveča. V izjemnem primeru bo ogroženih kar 40 % kmetijskih površin. Vremenske razmere leta 2003 so okvirne napovedi spremembe padavin celo presegle – kmetijska suša je prizadela 60 % ozemlja Slovenije in leto 2003 uvrstila med najbolj sušna v 50-letnem obdobju. (AŽ)

Slovenija sodi med države, ki se razmeroma pogosto srečujejo s sušami. Te so najpogostejše na obalnem območju, pogoste so še v jugozahodnem, jugovzhodnem in severovzhodnem delu Slovenije. Zaradi podnebnih sprememb bodo suše v prihodnosti še pogostejše. Prizadele bodo še večji delež kmetijskih površin.

Navezava na kazalce

<http://kazalci.arso.gov.si>

- Izjemni vremenski dogodki
- Dolžina letne rastne dobe
- Ocenjena škoda po elementarnih nesrečah

Podatki in viri:

Ranljivost slovenskega kmetijstva in gozdarstva na podnebno spremenljivost in ocena predvidenega vpliva. Agencija Republike Slovenije za okolje.

URL: <http://www.arso.gov.si/vreme/agrometeorologija/>.

Sušnik, A., 2006. Vodni primanjkljaj v Sloveniji in možni vplivi podnebnih sprememb : magistrsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta.

Karta: Meteorološki arhiv Agencije Republike Slovenije za okolje, 2007.