

## METEOROLOŠKA POSTAJA KADRENCI Meteorological station Kadrenci

Mateja Nadbath

**M**eteorološka postaja Kadrenci je v severovzhodni Sloveniji, v Slovenskih goricah. Je v občini Cerkevjak, kjer ni druge meteorološke postaje. V Slovenskih goricah pa sta poleg omenjene še dve padavinski postaji: Zagorci in Šentilj v Slovenskih goricah ter še dve podnebni, ena v Ivanjkovcih druga pa na Jareninskem Vrhu.



Slika 1. Geografska lega meteorološke postaje Kadrenci (vir: Atlas okolja<sup>1</sup>)  
Figure 1. Geographical location of meteorological station Kadrenci (from: Atlas okolja<sup>1</sup>)

Postaja je na nadmorski višini 302 m. Dežemer ali pluviometer in pluviograf sta postavljena na opazovalnem vrtu, kjer stoji tudi samodejna postaja. Slednja deluje od maja 2014. V okolici opazovalnega prostora je travnik s posameznimi sadnimi drevesi in okrasnimi grmi, dovozna pot, opazovalna hiša in gospodarski objekt. V širši okolici so njive, sosednje hiše in gozd. Opazovalni prostor je na tem mestu od konca junija 1986, pred tem je bil 30 let na istem mestu, približno 150 m vzhodno od današnjega mesta. Od decembra 1955 do konca junija 1956 je bila postaja pri Kmetijskem gospodarstvu Cerkevjak. V Cerkevjaku, ki je v soseščini Kadrencev, je bila postaja tudi v obdobju od julija 1895 do konca leta 1918, lokacije opazovalnega mesta iz tega časa niso poznane.

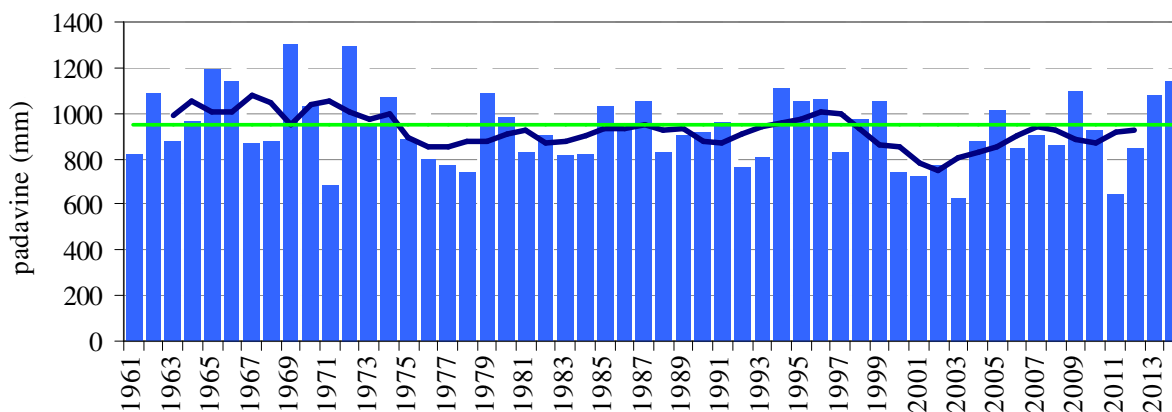
<sup>1</sup> Atlas okolja, 2007, Agencija RS za okolje, LUZ d.d.; ortofoto iz leta 2013, orthophoto from 2013

Julija 1895 so v Cerkvjenjaku, takrat imenovanem Kirchberg ali Sv. Anton, začeli z meteorološkimi opazovanji. Prvi opazovalec je bil France Pečovnik, postaja je bila ombrometrična, danes bi jo imenovali padavinska. Takšna je bila vse do konca leta 1918. V tem času so prvemu opazovalcu sledili še France Kos, Jožef in Josip Tušak ter Jože Klemenčič. Po II. svetovni vojni je z meteorološkimi opazovanji nadaljevala Milica Bračko na Kmetijskem posestvu Cerkvjenjak, v času od decembra 1955 do konca junija 1956. Julija 1956 je z opazovanji začela Hedvika Kaučič, vršila jih je vse do konca junija 1986. Današnja prostovoljna meteorološka opazovalka Cilka Kovačec opazovanja opravlja od konca junija 1986.

Postaja je tudi v obdobju po drugi svetovni vojni padavinska, se pravi, da na njej merimo višino padavin, skupne in nove snežne odeje ter opazujemo osnovne vremenske pojave. Od aprila 1968 je na postaji tudi pluviograf, ki meri višino, jakost in čas padavin, interval meritev je 5 minut. V času od konca julija 1956 do konca marca 1961 je bila v Kadrencih klimatološka ali podnebna postaja. V tem času smo poleg že omenjenih meteoroloških spremenljivk merili in opazovali še temperaturo zraka s suhim, minimalnim in maksimalnim termometrom, vlažnost zraka, smer in jakost vetra, vidnost ter oblačnost. Od maja 2014 tudi samodejna postaja meri višino, jakost in čas padavin, interval meritev je 5 minut.

V nadaljevanju bomo prikazali merjene meteorološke podatke: višino padavin po letih, letnih časih, mesecih in najvišje dnevne vrednosti ter letno najvišjo višino snežne odeje in njeno trajanje.

V referenčnem<sup>2</sup> povprečju pade v Kadrencih 948 mm ali  $1/m^2$  padavin na leto; letno povprečje obdobja 1981–2010 je 901 mm. V minulem letu 2014 je padla nadpovprečna višina padavin, 1144 mm ali 121 % referenčnega povprečja. V obdobju 1961–2014 je bilo leto 2014 peto najbolj namočeno, več padavin smo izmerili le v letih: 1966, 1146 mm, 1965, 1193 mm, 1972, 1293 mm, in 1969, ko smo namerili doslej najvišjo letno višino padavin 1307 mm (slika 2 in preglednica 2). Najmanj padavin smo namerili leta 2003, v celem letu je padlo le 624 mm.



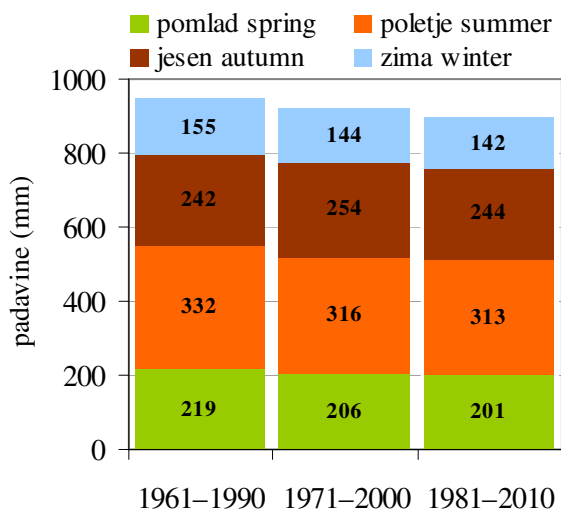
Slika 2. Letna višina padavin (stolpci) in petletno drseče povprečje (krivulja) v obdobju 1961–2014 ter referenčno povprečje (zelena črta) v Kadrencih  
Figure 2. Annual precipitation (columns) and five-year moving average (curve) in 1961–2014 and mean reference value (green line) in Kadrenci

<sup>2</sup> Referenčno obdobje je 1961–1990, referenčno povprečje je izračunano iz podatkov tega obdobja.

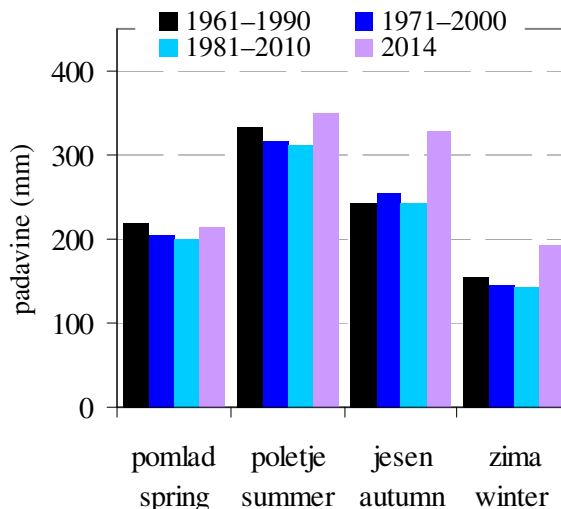
V članku so uporabljeni in prikazani izmerjeni meteorološki podatki, ki so digitalizirani, to je od leta 1961.

Reference period is 1961–1990, mean reference value is calculated from the data of mentioned period. Meteorological data used in the article are measured and already digitized, from 1961 on.

Poletje je letni čas<sup>3</sup>, ko v Kadrencih izmerimo v povprečju največ padavin; referenčno povprečje za poletje je 332 mm, 313 mm je povprečje obdobja 1981–2010 (sliki 3 in 4). Najnižje povprečje padavin je pozimi, referenčno povprečje je 155 mm, povprečje obdobja 1981–2010 pa 142 mm.



Slika 3. Povprečna višina padavin po obdobjih in po letnih časih v Kadrencih  
Figure 3. Mean precipitation per periods and seasons in Kadrenci



Slika 4. Povprečna višina padavin po letnih časih in po obdobjih v Kadrencih; zima 2013/14  
Figure 4. Mean seasonal precipitation per periods in Kadrenci; winter 2013/14

Povprečja padavin štirih letnih časov obdobja 1981–2010 so se v primerjavi z referenčnimi znižala v treh letnih časih, le jesensko povprečje je ostalo na nivoju referenčnega (sliki 3 in 4).

Letni časi leta 2014 so bili nadpovprečno namočeni, z izjemo pomladi, ko je bila višina padavin skoraj enaka pripadajočemu referenčnemu povprečju (slika 4). Od referenčnega povprečja je najbolj odstopala jesenska višina padavin, namerili smo 328 mm, kar je 36 % več od jesenskega referenčnega povprečja. Pozimi 2013/14 je padlo 194 mm padavin ali 25 % več padavin kot je pripadajoče povprečje; poleti smo namerili 349 mm, referenčno povprečje je bilo preseženo za 5 %.

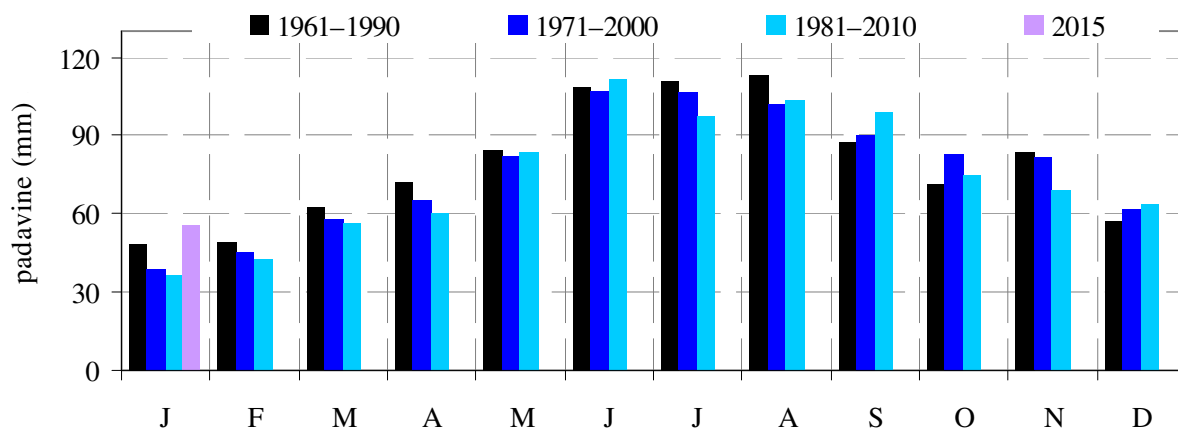
V Kadrencih je od mesecev v letu najbolj namočen eden od poletnih, v referenčnem povprečju ima največje povprečje avgust, 113 mm, povprečji ostalih dveh mesecev sta nižji za 2 oz 4 mm. V povprečju obdobja 1981–2010 pa je mesec z največjim povprečjem junij s 111 mm.

Najmanj padavin pade v začetku leta, referenčno povprečje za januar je 48 mm, za februar pa 49 mm; v obdobju 1981–2010 je januarsko povprečje 37, februarsko pa 42 mm (slika 5).

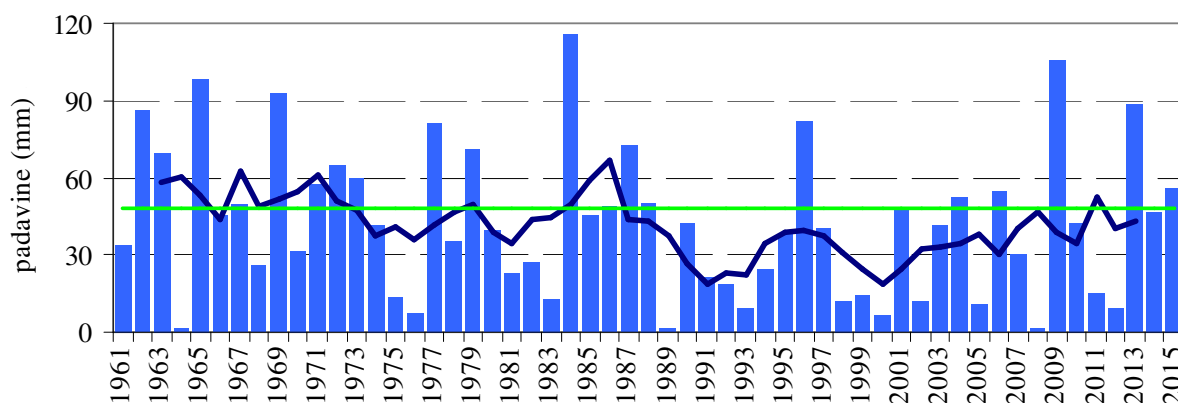
Mesečna povprečja padavin obdobja 1981–2010 so v primerjavi z referenčnimi nižja v sedmih mesecih: januarja, februarja, marca, aprila, julija, avgusta in novembra; višja so septembra, oktobra in decembra; maja in junija pa so skoraj enaka pripadajočemu referenčnemu povprečju (slika 5).

Januarja 2015 smo na postaji izmerili 56 mm padavin, kar je več kot je referenčno povprečje (sliki 5 in 6). V obdobju 1961–januar 2015 je bila najvišja januarska višina padavin 115 mm, leta 1984. Samo en mm padavin pa smo izmerili januarja 1964 in 2008 (sliki 6 in 8).

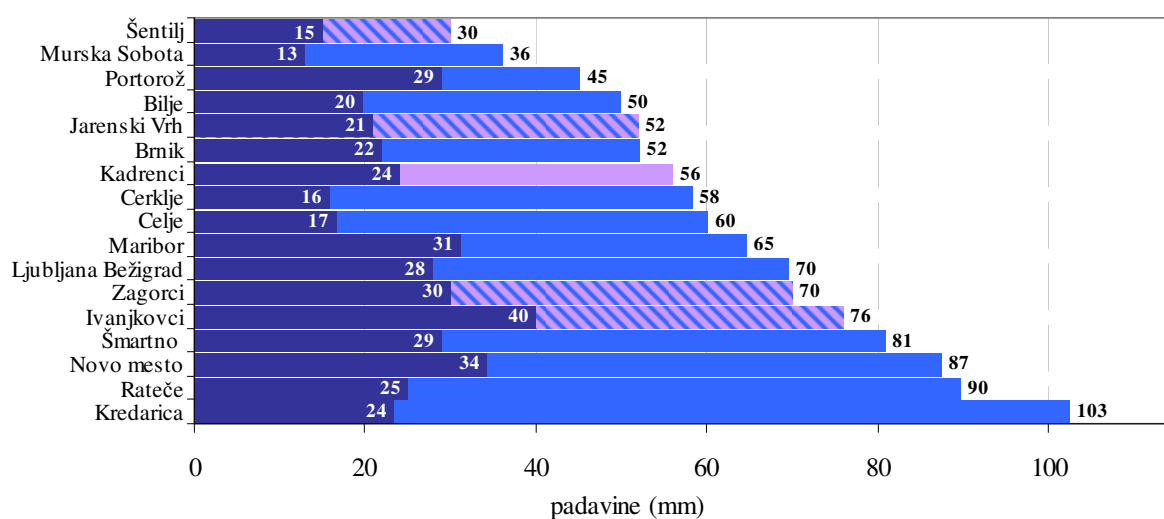
<sup>3</sup> Meteorološki letni časi: pomlad = marec, april, maj; poletje = junij, julij, avgust; jesen = september, oktober, november; zima = december, januar, februar  
Meteorological seasons: spring = March, April, May; summer = June, July, August; autumn = September, October, November; winter = December, January, February



Slika 5. Mesečna povprečna višina padavin po obdobjih in mesečna višina padavin januarja 2015 v Kadrencih  
 Figure 5. Mean monthly precipitation per periods and monthly precipitation in January 2015 in Kadrenci

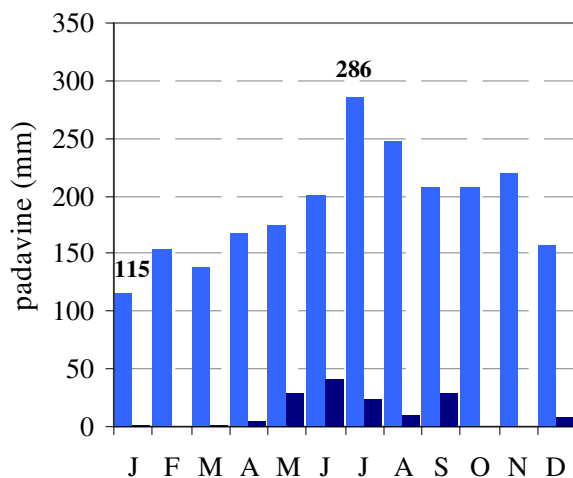


Slika 6. Januarska višina padavin (stolpci) in petletno drseče povprečje (krivulja) v obdobju 1961–2015 ter referenčno povprečje (zelena črta) v Kadrencih  
 Figure 6. Precipitation in January (columns) and five-year moving average (curve) in 1961–2015 and mean reference value (green line) in Kadrenci

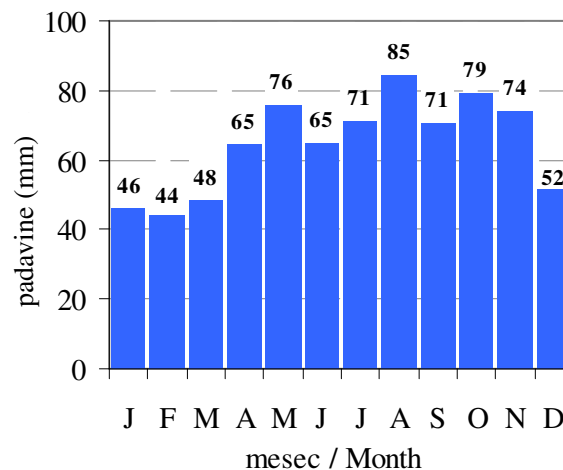


Slika 7. Mesečna in dnevna najvišja višina padavin (temni del palice) januarja 2015 na izbranih postajah, z roza barvo so označene postaje s Slovenskih goric  
 Figure 7. Monthly and maximum daily precipitation (dark part of bar) in January 2015 on chosen stations

V primerjavi s postajami, ki so še v Slovenskih goricah, so Kadrenci na sredini po višini padavin padlih januarja 2015: na dveh postajah je padlo manj na dveh pa več padavin kot v Kadrencih (slika 7). V Šentilju v Slovenskih goricah so namerili 30 mm, medtem ko so v Ivanjkovcih 76 mm padavin.



Slika 8. Mesečna najvišja in najnižja višina padavin v obdobju 1961–januar 2015 v Kadrencih  
Figure 8. Maximum and minimum monthly precipitation in 1961–January 2015 in Kadrenci



Slika 9. Dnevna<sup>4</sup> najvišja višina padavin po mesecih v obdobju 1961–januar 2015 v Kadrencih  
Figure 9. Maximum daily<sup>4</sup> precipitation per month in 1961–January 2015 in Kadrenci

Januarska dnevna najvišja višina padavin je 46 mm, izmerili smo jo 28. januarja 2009 (slika 9). Sicer je bila enodnevna najvišja višina padavin v Kadrencih do sedaj 85 mm padavin, toliko dežja naenkrat je padlo 5. avgusta 2009. Do sedaj v Kadrencih še ni padlo 100 mm padavin v enem dnevu. V obdobju 1961–januar 2015 pa je bilo 41 dnevnih izmerkrov z vsaj 50 mm padavin. Januarja 2015 je bila dnevna najvišja višina padavin 24 mm.

S pluviografom in samodejno postajo neprestano, preko celega dne, merimo višino in trajanje padavin. Na ta način lahko določimo točen čas, kdaj v dnevu so bile padavine in zasledimo ter izmerimo jakost naliva. Podatki o nalivih ali intenzivnih padavinah so pomembni za gradbeništvo- odvodnjavanje streh, cest... Za te namene so izračunane povratne dobe<sup>5</sup> nalivov (tabela 1). Podatki s postaj, ki imajo tovrstne meritve in izračune, so bili objavljeni v posebni publikaciji, ki je objavljena na spletni strani: [http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/tables/precip\\_return\\_periods\\_newer/](http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/tables/precip_return_periods_newer/).

V Kadrencih lahko pričakujemo, da bo enkrat v 50 letih: 5 minutni naliv, ko bo padlo 20 mm padavin, 48 mm padavin padlo v pol ure in da bomo v enem dnevu namerili 102 mm (tabela 1). 12 mm padavin je 10 minutni naliv, ki smo ga izmerili s samodejno postajo 9. septembra 2014, to je naliv s 5 letno povratno dobo.

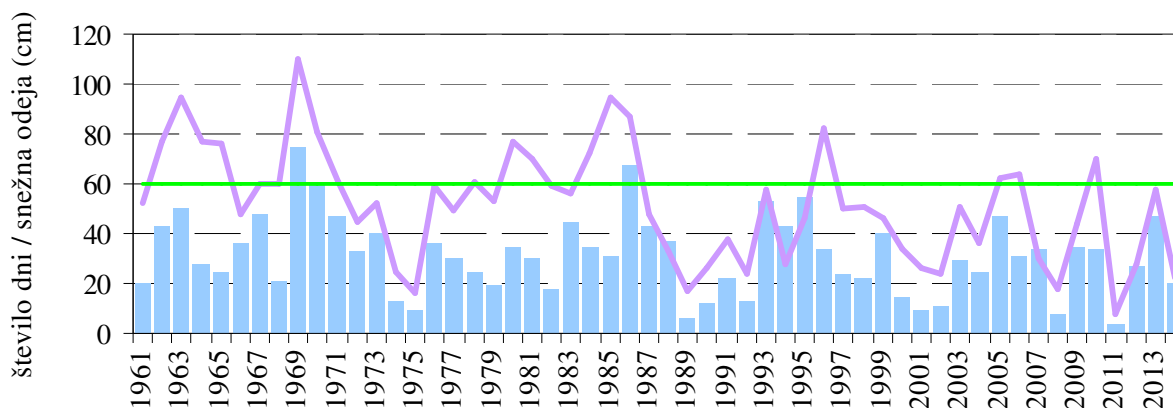
<sup>4</sup> Dnevna višina padavin je vsota padavin od 7. ure prejšnjega dne do 7. ure dneva meritve; višina je pripisana dnevu meritve. Ure so navedene po sončevem času, v poletnem času je to od 8. ure prejšnjega dne do 8. ure dneva meritve.

Daily precipitation is measured at 7 o'clock a. m. and it is 24 hour sum of precipitation. It is assigned to the day of measurement.

<sup>5</sup> Povratna doba naliva je povprečen čas v katerem je vrednost naliva dosežena ali presežena enkrat. Za povratno dobo 10 let se višina padavin v nalivu pojavi v povprečju enkrat vsakih 10 let. To ne pomeni, da se določen naliv pojavi vsakih 10 let v kronološkem smislu, ampak, da se bo dogodek pojavil 10 krat v 100 letih, ali v povprečju vsakih 10 let. Za izračun je uporabljena Gumbelova metoda.

Preglednica 1. Povratne dobe za intenzivne padavine - nalive, obdobje meritev 1976–2012, v Kadrencih; navedene so višine padavin s trajanjem od 5 minut do 1 dneva za povratne dobe 2, 5, 10, 25, 50, 100 in 250 let.  
 Table 1. Return period for extreme precipitation, period of measurements 1976–2012, in Kadrenci

trajanje padavin	POVRATNA DOBA							
	2 leti	5 let	10 let	25 let	50 let	100 let	250 let	
5 min	8	12	14	18	20	23	26	mm
10 min	12	18	21	26	30	33	38	mm
15 min	15	22	27	32	37	41	46	mm
20 min	17	25	30	36	41	46	52	mm
30 min	20	29	35	42	48	53	61	mm
45 min	23	33	40	48	54	60	69	mm
60 min	24	35	42	50	57	63	72	mm
90 min	27	38	46	55	62	69	79	mm
120 min	28	40	47	56	63	70	79	mm
180 min	31	42	50	59	66	72	81	mm
240 min	34	44	51	59	65	72	80	mm
300 min	35	46	52	61	67	73	81	mm
360 min	38	48	54	63	69	75	83	mm
540 min	43	54	61	70	77	84	93	mm
720 min	46	58	65	75	82	89	98	mm
900 min	49	62	71	82	90	98	109	mm
1080 min	50	65	75	87	96	105	117	mm
1440 min	53	69	79	93	102	112	125	mm



Slika 10. Letno število dni s snežno odejo<sup>6</sup> (krivulja) in referenčno povprečje (zelena črta) ter najvišja snežna odeja (stolpci) v obdobju 1961–2014  
 Figure 10. Annual snow cover duration<sup>6</sup> (line) and mean reference value (green line) and maximum depth of total snow cover (columns) in 1961–2014

V Kadrencih je snežna odeja vsakoleten pojav; v referenčnem obdobju leži 60 dni na leto, to povprečje pa je v obdobju 1981–2010 nižje in znaša 48 dni. Leta 2014 je bilo s snežno odejo 22 dni (slika 10). Do sedaj v Kadrencih še ni bilo leta povsem brez snega, najmanj dni je snežna odeja obležala leta 2011, 8, največ pa leta 1969, 110 (preglednica 2).

Mesec, ko v Kadrencih zapade prvi sneg je november; od 54 novembrov je v 29 snežna odeja obležala vsaj en dan. V obdobju 1961–2014 smo trikrat zabeležili snežno odejo že oktobra, leta 1970, 2003 in 2012. Najpogosteje je zadnja snežna odeja zabeležena marca, v 17 letih pa je bila še aprila.

<sup>6</sup> Dan s snežno odejo je, kadar snežna odeja pokriva več kot 50 % površine v okolici opazovalnega prostora  
 Day with a snow cover is when 50 % of surface in the surrounding of observing site is covered with snow

V obdobju 1961–1990 je bilo povprečje najdebelejše snežne odeje najvišje januarja, 23 cm, februar-sko povprečje je bilo nižje za 2 cm, decembrsko je bilo 17 cm. V obdobju 1981–2010 pa je najvišja debelina snežne odeje februarja, povprečje je 21 cm, decembrsko povprečje je enako referenčnemu, medtem, ko je januarska povprečna najvišja snežna odeja 16 cm.

Januarja 2015 je bilo 8 dni s snežno odejo, najdebelejša je bila prvega dne v mesecu, 12 cm. 5 cm pa je bila januarska najvišja sveža snežna odeja<sup>7</sup>. V obdobju 1961–januar 2015 so bili vsi januarski dnevi s snežno odejo le v sedmih letih: 1968, 1969, 1970, 1972, 1980, 1997 in 2006; povsem brez snežne odeje je bil januar 1988. Najdebelejša januarska snežna odeja je bila izmerjena 1. januarja 1970, 60 cm. Največ svežega ali novozapadlega snega je zapadlo 9. januarja 1984, 35 cm.

Preglednica 2. Najvišje in najnižje letne, mesečne in dnevne vrednosti izbranih meteoroloških spremenljivk v Kadrencih v obdobju 1961–januar 2015

Table 2. Extreme values of measured yearly, monthly and daily values of chosen meteorological parameters on meteorological station Kadrenci 1961–January 2015

	največ maximum	leto / datum year / date	najmanj minimum	leto / mesec year / month
letna višina padavin (mm) annual precipitation (mm)	1307	1969	624	2003
pomladna višina padavin (mm) precipitation in spring (mm)	373	1965	101	1993
poletna višina padavin (mm) precipitation in summer (mm)	513	1972	151	1992
jesenska višina padavin (mm) precipitation in autumn (mm)	416	1998	118	2006
zimska višina padavin (mm) precipitation in winter (mm)	283	2012/13	36	1988/89
mesečna višina padavin (mm) monthly precipitation (mm)	286	jul. 1972	0	feb. 2001, okt. 1965, nov. 2011
dnevna višina padavin (mm) daily precipitation (mm)	85	5. avg. 2009	/	/
najvišja letna višina snežne odeje (cm) maximum annual snow cover depth (cm)	75	17. feb. 1969 10. dec. 1969	4	17. feb. 2011
višina novozapadlega snega (cm) fresh snow depth (cm)	42	23. nov. 1971 10. feb. 1986	/	/
letno število dni s snežno odejo annual number of days with snow cover	110	1969	8	2011

## SUMMARY

In Kadrenci is a precipitation station. Kadrenci is located in northeastern Slovenia; on elevation of 302 m. Precipitation station was established in July 1895 and stopped with observations at the end of 1918. Since 1956 precipitation, total snow cover, fresh snow cover and meteorological phenomena have been measured and observed without gaps. Since May 2014 precipitation has been measured also automatically. Cilka Kovačec has been meteorological observer since June 1986.

<sup>7</sup> Sveža snežna odeja ali novozapadli sneg je sneg, ki je zapadel v zadnjih 24-ih urah, merjen je zjutraj ob 7. uri; višina je pripisana dnevni meritvi.

Fresh snow depth is amount of snow fallen in the last 24 hours, measured at 7 o'clock in the morning. It is assigned to the day of measurement.