

Motrenje oblaka i analiza podataka

Tanja Likso

Državni hidrometeorološki zavod

Svjetski meteorološki dan, Zagreb, 23. ožujka 2017.

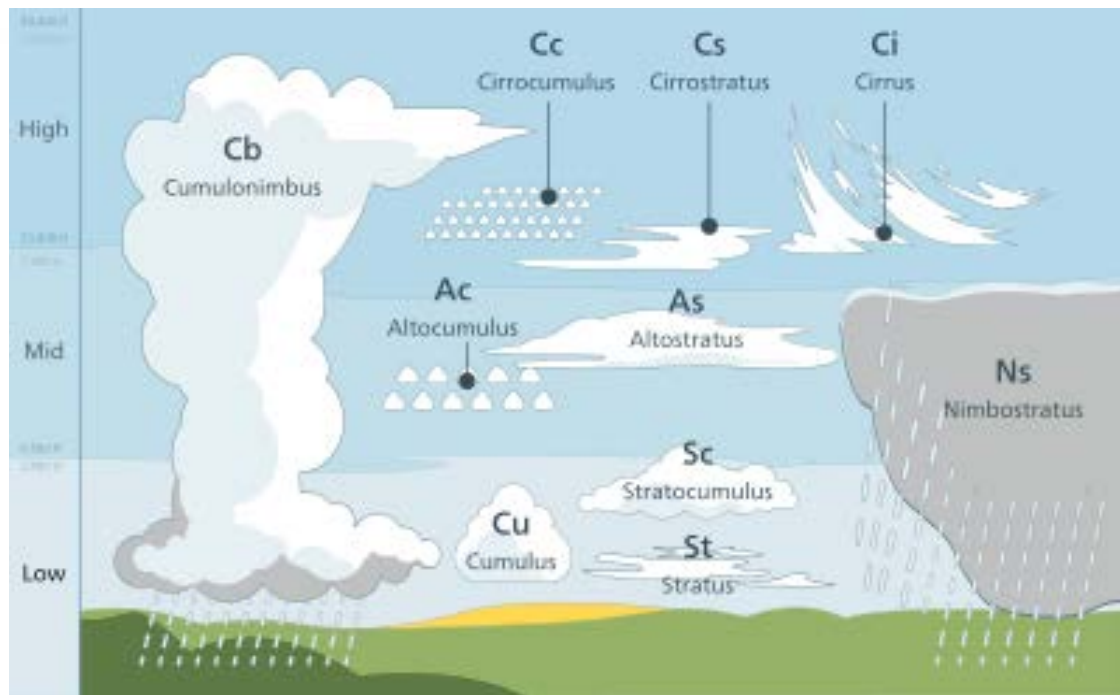
Klasifikacija oblaka

- Oblak – vidljive nakupine sitnih kapljica vode i/ili kristalića leda u atmosferi
 - današnji sustav klasifikacije tipova oblaka potječe iz 19. stoljeća – prvi radovi J.B. Lamarck (1802) i L. Howard (1803)
 - uporabu fotografija za klasifikaciju oblaka prvi je primijenio H. Hilderbrandsson (1879) u Uppsali – 16 fotografija
 - preporuke međunarodnog meteorološkog savjetovanja održanog u Münchenu 1891. → prvi Međunarodni atlas oblaka (1896.) – 28 fotografija u boji upotpunjenih definicijama i opisima oblaka

Klasifikacija oblaka

- 1956. SMO izdaje Međunarodni atlas oblaka u dvije knjige: u 1. knjizi – definicije i opis oblaka, u 2. knjizi – prikazane 224 fotografije oblaka uz opis i slike meteoroloških pojava
- 1987. SMO izdaje novi Međunarodni atlas oblaka, 2007. DHMZ izdaje prijevod na hrvatskom jeziku
- ožujak 2017. → Međunarodni atlas oblaka <http://www.wmocloudatlas.org>
10 rodova, 15 vrsta ← 1 nova (volutus), + 5 novih dopunskih značajki (asperitas, cavum, cauda, fluctus i murus) itd.

Klasifikacija oblaka



Rodovi oblaka i visine na kojima se nalaze

Klasifikacija oblaka



Cirrus



Cirrocumulus



Cirrostratus

VISOKI OBLACI (Ci, Cc, Cs) – imaju podnicu na oko 5 km

Klasifikacija oblaka



Altocumulus



Altostratus



Nimbostratus

SREDNJI (Ac, As, Ns) – podnica → između 2 i 7 km

Klasifikacija oblaka



Stratocumulus



Stratus



Cumulus



Cumulonimbus

NISKI (Sc, St, Cu, Cb) – podnica na najviše
2 km iznad površine Zemlje

Klasifikacija oblaka

Posebne vrste oblaka



**Sedefasti (ili polarni stratosferski oblaci),
na visini od 15-25 km**



Noćni svijetleći oblaci – na visini od 76 do 90 km



**Kondenzacijski tragovi (contrails)
Chemtrails?**

Vizualna motrenja oblaka

- naoblaka se motri na oko 117 klimatoloških postaja u klimatološkim terminima 7, 14 i 21 sat (SEV) i na 41 glavnoj meteorološkoj postaji (u desetinama)

Motrenje oblaka:

- određivanje (prepoznavanje) vrste oblaka – Međunarodni atlas oblaka
- procjena naoblake – vizualno – u desetinama pokrivenosti neba
- procjena gustoće (debljine) oblaka
- mjerenje ili procjena visine oblaka

Vizualna motrenja oblaka

Na glavnim meteorološkim postajama visina podnice oblaka određuje se vizualno.

- 1.St je obično niži od 1000 m
- 2.podnice Cu i Cb obično se nalaze na visini od 1000-1500 m
- 3.visina Ns je obično između 600 i 2000 m
- 4.Sc su obično na visini od 1500 do 2000 m i sl.

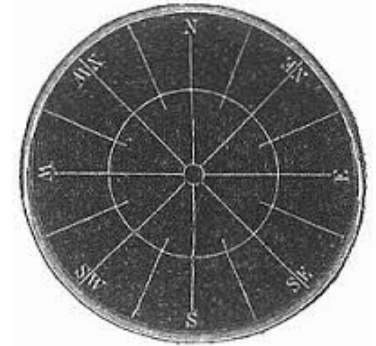
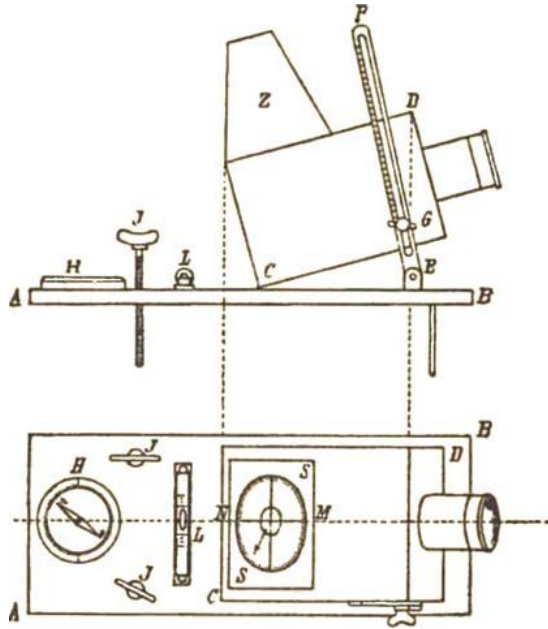
Vizualna motrenja oblaka

- određivanje naoblake je otežano kada određeni umjetni objekti zaklanjaju nebeski svod
- tipovi oblaka se motre samo na 41 glavnoj meteorološkoj postaji svaki sat, a otežano je noću ako nema mjesečine



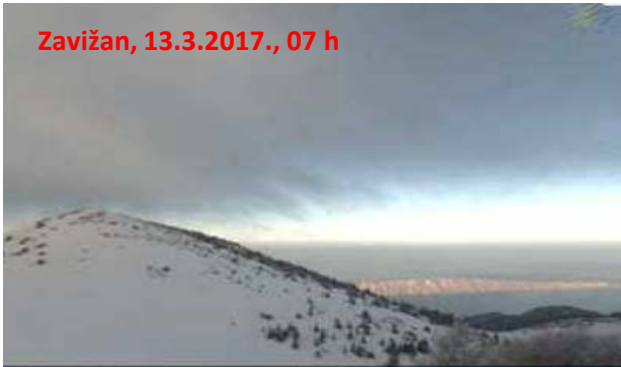
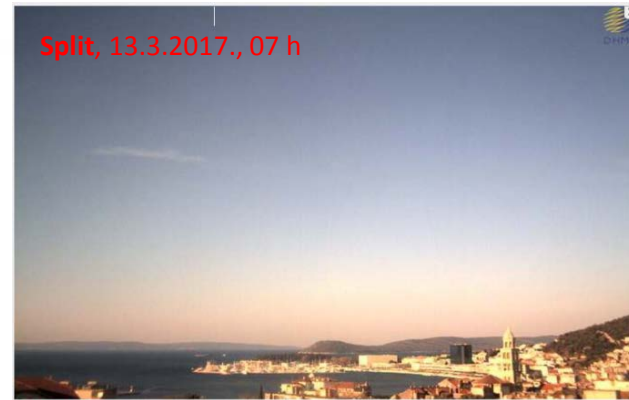
- primjereno motrilište na vidikovcu GMP Ploče

Instrumentalna motrenja oblaka



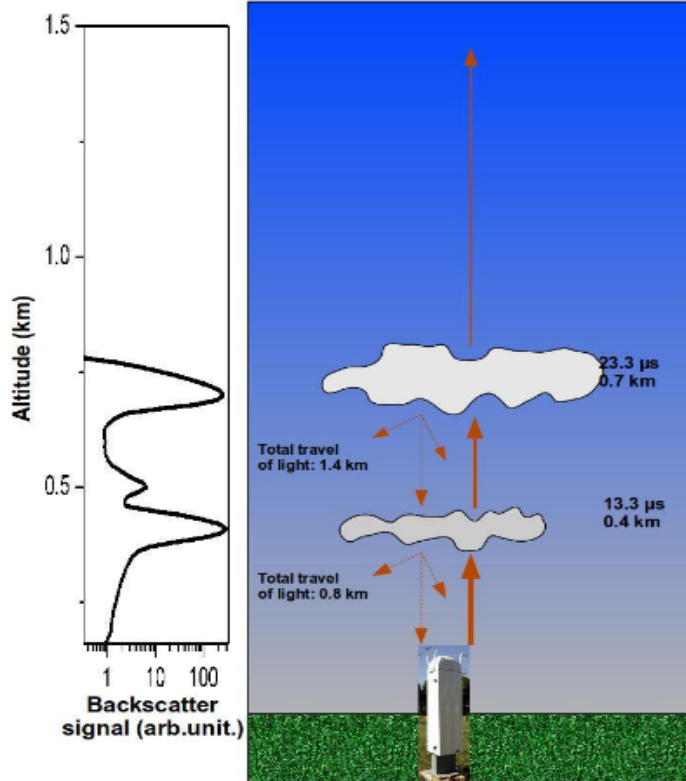
Skica nefoskopa Andrije Mohorovičića iz 1889.
godine

Instrumentalna motrenja oblaka



- satelitska i radarska motrenja oblaka bit će posebno izložena
- webkamere (Zagreb-Grič, Split i Zavižan)

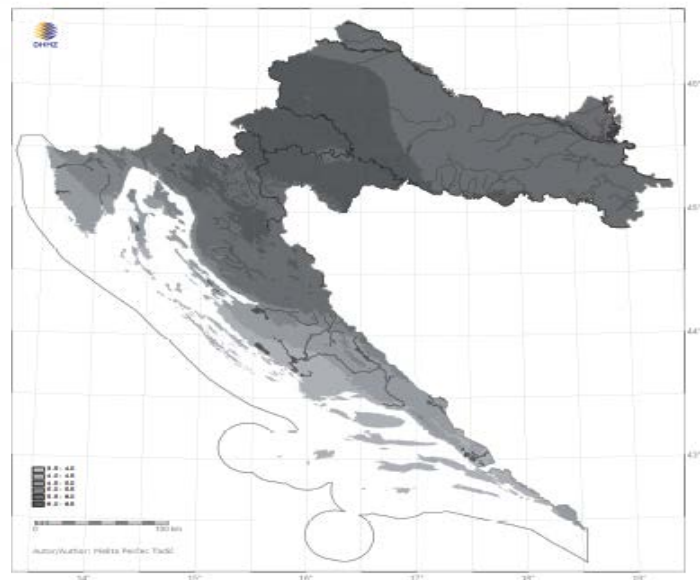
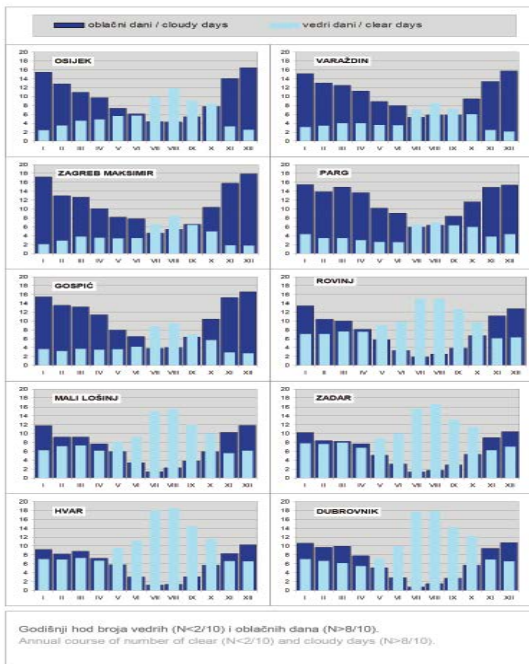
Instrumentalna motrenja oblaka



LIDAR ceilometer – za mjerenje visine baze oblaka i praćenje koncentracije aerosola u zraku

visina podnice/baze oblaka se određuje na temelju vremena putovanja laserske zrake do oblaka i natrag

Analiza podataka

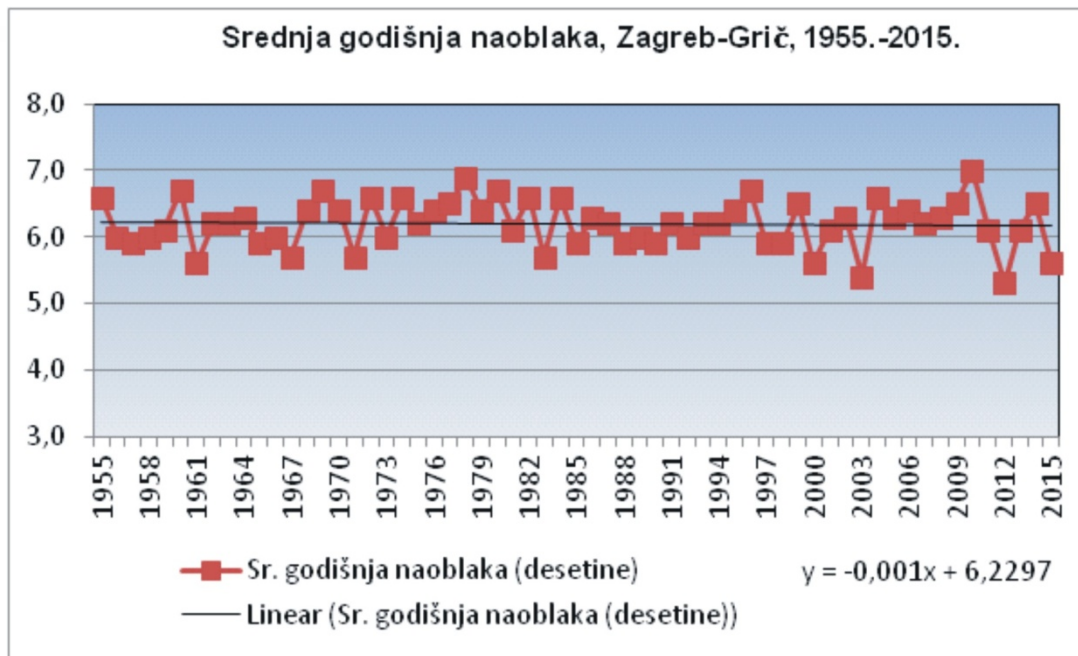


Srednja godišnja naoblaka

Zaninović, Gajič-Čapka, Perčec Tadić i sur. (2008) Klimatski atlas
 Hrvatske/Climate Atlas of Croatia 1961-1990, 1971-2000. DHMZ. 200 str.
<http://klima.hr/razno.php?id=publikacije¶m=atlas>

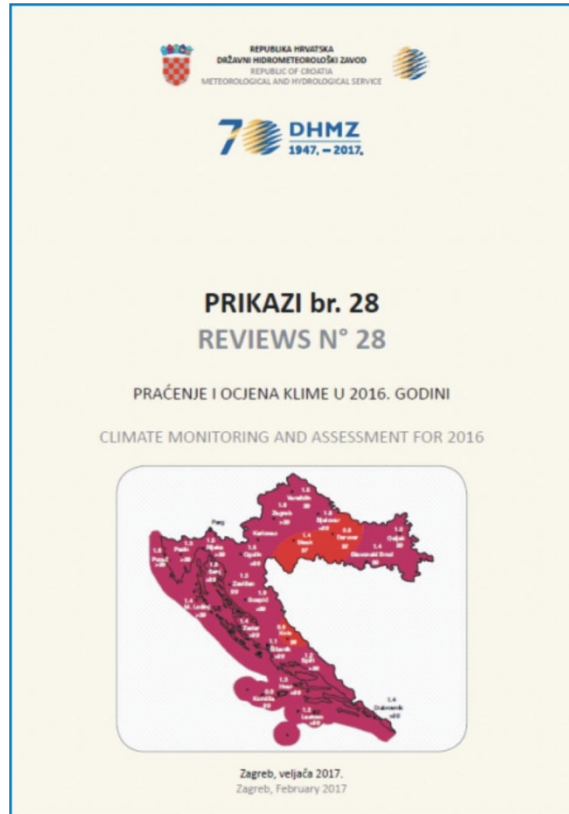
Svjetski meteorološki dan, Zagreb, 23. ožujka 2017.

Analiza podataka



Postoji tendencija signifikantnog pada srednje godišnje naoblake na području Hrvatske.

Analiza podataka



Svjetski meteorološki dan, Zagreb, 23. ožujka 2017.

Analiza podataka

Odnos insolacije i naoblake

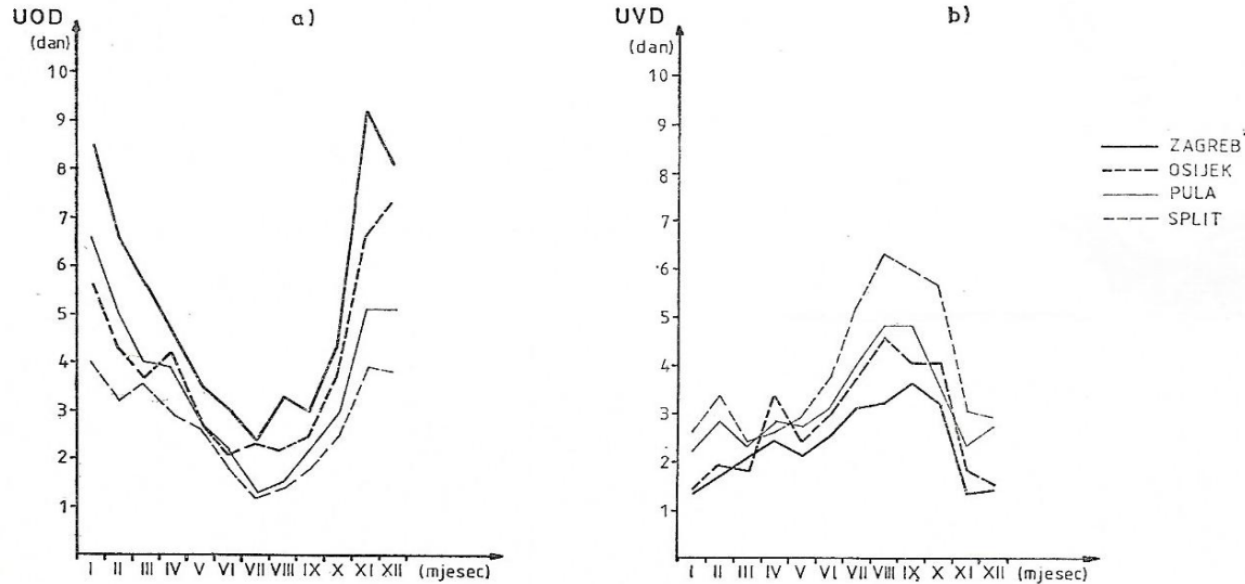
$$i = a + bN$$

i – srednja dnevna insolacija po mjesecima

N – srednja dnevna naoblaka po mjesecima

a, b – koeficijenti – različiti za pojedini mjesec u godini prema (Poje, D., Z. Žibrat i M. Čapka, 1984).

- može se iskoristiti za procjenu trajanja osunčavanja na postajama koje nemaju heliograf već se motri samo naoblaka
- Odnos osunčavanja i naoblake nije potpuno linearan → različiti autori pokušavaju povećati točnost procjene
- Rangarajan → korelacijsku vezu polinomom trećeg reda
- Barbaro → predlaže vezu s brojem vedrih, oblačnih i mješovitih dana



Sl. 7.1. Godišnji hodovi srednjeg broja najvećih nizova uzastopno oblačnih (UOD) i vedrih (UVD) dana za razdoblje 1961—1980. g. za odabrane stanice s područja Hrvatske.

Fig. 7/1. Annual course of average number of longest consecutive cloudy (UOD) days (a) and clear (UVD) days (b), for period 1961—1980 for selected stations in Croatia

Prema (Poje, D., Z. Žibrat i M. Čapka, 1984).

Svjetski meteorološki dan, Zagreb, 23. ožujka 2017.

Zaključak

- naoblaka se motri vizualno od početka rada Mreže meteoroloških postaja DHMZ-a, na klimatološkim postajama (117) i na glavnim meteorološkim postajama (41)
- nedostatak adekvatnog vidokruga kao i noćni uvjeti otežavaju motrenje oblaka
- uvođenje instrumentalnog načina motrenja oblaka je izvjesna u skoroj budućnosti
- primjena podataka naoblake je višestruka

Literatura

- Zaninović, Ksenija; Gajić-Čapka, Marjana; Perčec Tadić, Melita; Vučetić Marko; Milković, Janja; Bajić, Alica; Cindrić, Ksenija; Cvitan; Lidija; Katušin, Zvonimir; Kaučić, Dražen; Likso, Tanja; Lončar, Edita; Lončar, Željko; Mihajlović, Domagoj; Pandžić, Krešo; Patarčić, Mirta; Srnec, Lidija; Vučetić, Višnjica: Klimatski atlas Hrvatske/Climate atlas of Croatia 1961-1990., 1971-2000. Zagreb: Državni hidrometeorološki zavod, 2008 (monografija)
- Poje, D., Z. Žibrat i M. Gajić-Čapka, 1984: Osnovne karakteristike naoblake i indolacije na području SR Hrvatske. Rasprave, 19, DHMZ, Zagreb, 49-74.



Svjetski meteorološki dan, Zagreb, 23. ožujka 2017.