TRENDOVI MIKROKLIMATSKIH PROMJENA U PODRAVINI I UTJECAJ METEOROLOŠKIH PARAMETARA NA TRANSPORT BIOLOŠKIH ČESTICA U ZRAKU



Vesna Kadija-Cmrk,dipl.ing.
PODRAVKA
Istraživanje i razvoj
Razvoj poljoprivrede

Svrha ove prezentacije je upoznati vas

- Klimatskim i mikroklimatskim promjenama
- Varijabilnostima klimatskih elemenata
- Detekcijom trendova klimatskih elemenata u Podravini
- Utjecajem klimatskih promjena na poljoprivrednu proizvodnju
- Utjecaj meteoroloških čimbenika na transport bioloških čestica

Što su klimatske promjene ?

Značajne i trajne promjene vremenskih pojava u razdobljima od nekoliko dekada do nekoliko milijuna godina

Mogu biti globalne, regionalne i lokalne ⇨ MIKRO-klimatske promjene

One nisu novost

Njih je u povijesti razvoja Zemlje uvijek bilo i uvijek će ih biti,

I tako kroz milijune godina .....

Uzroci nastajanja klimatskih promjena

Prirodni procesi

Varijacije u orbiti Zemlje ⇒ Ledena doba

Varijacije u sunčevoj aktivnosti ⇒ Mala ledena doba



Aktivnosti oceana i oceanske struje



Jake vulkanske erupcije

Uzroci nastajanja klimatskih promjena

Ljudske aktivnosti ⇒ Antropogeno zagrijavanje

Izgaranje fosilnih goriva u industriji, prometu, energetici

- *porast koncentracije aerosola*
- *smanjenje temperature*

- *povećanje količine stakleničkih plinova*
- *povećanje temperature*

Korištenje zemljišta

intenzivna poljoprivreda

povećanje razine CO2 i drugih plinova staklenika

porast temperature zraka

Pretjerana sječa šuma

- *erozija tla*
- *povećava se brzina vjetra*
- *smanjuje se količina relativne vlage u zraku*
- *povećava se temperatura zraka*
- *smanjuje se količina oborina*

Klimatske promjene manifestiraju se

Porast prosječne temperature planete (globalno zagrijavanje) → Veliki problem za svaki živi organizam na Zemlji

+

Promjena u količini i intenzitetu oborina → Može se prevladati

↓

Dalekosežne posljedice na osjetljivu ravnotežu prirode

Klimatske promjene na lokalnoj razini

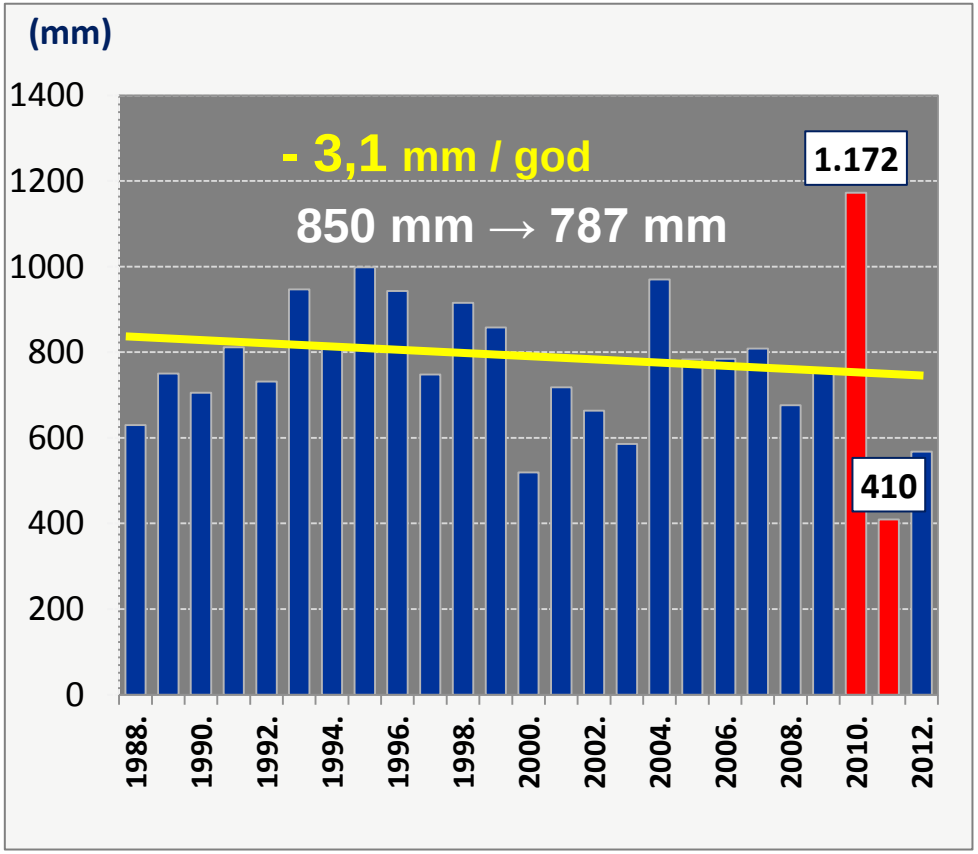
Klimatske promjene na lokalnoj razini posljedica su globalne promjene klime modulirane lokalnim utjecajima



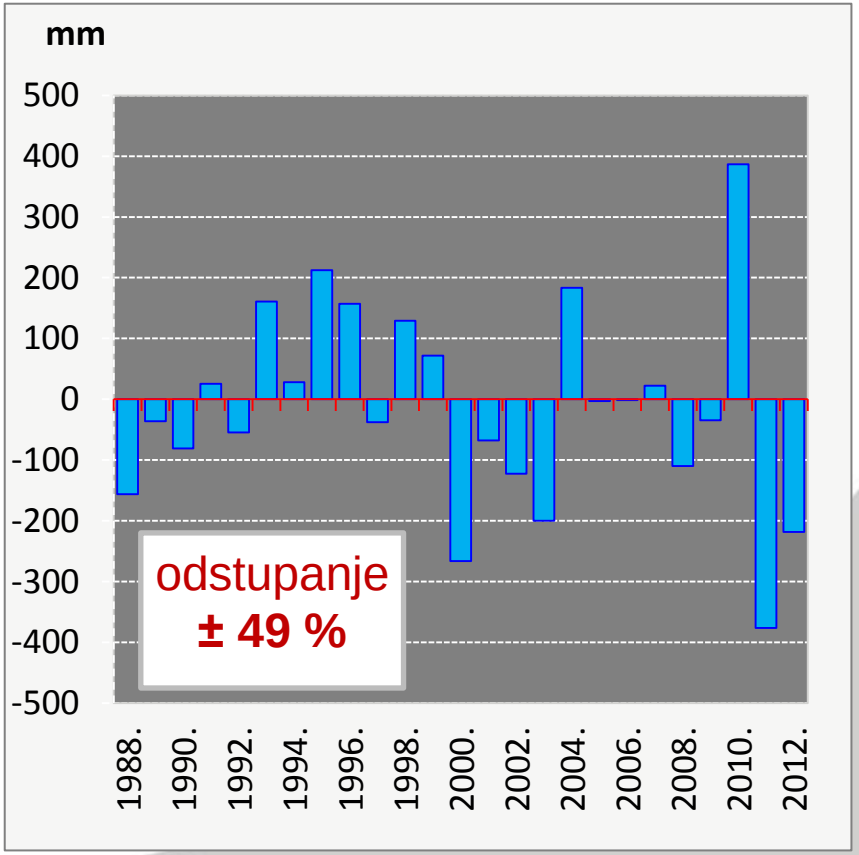
Promjena godišnjih količina oborina

OBORINA je od svih klimatskih elemenata najviše podložna promjenama i ima najveću međugodišnju varijabilnost

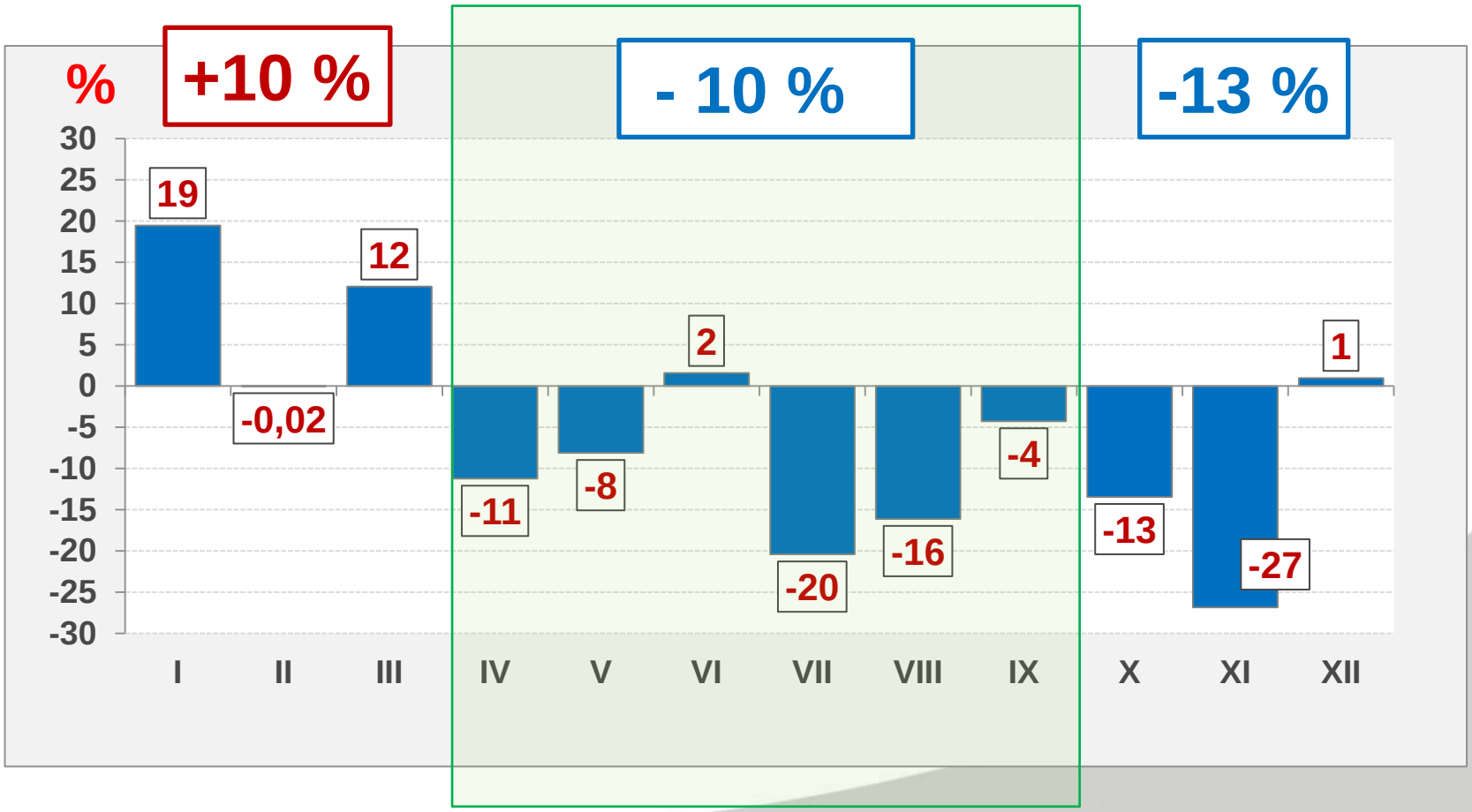
Negativan trend



Međugodišnja varijabilnost oborina

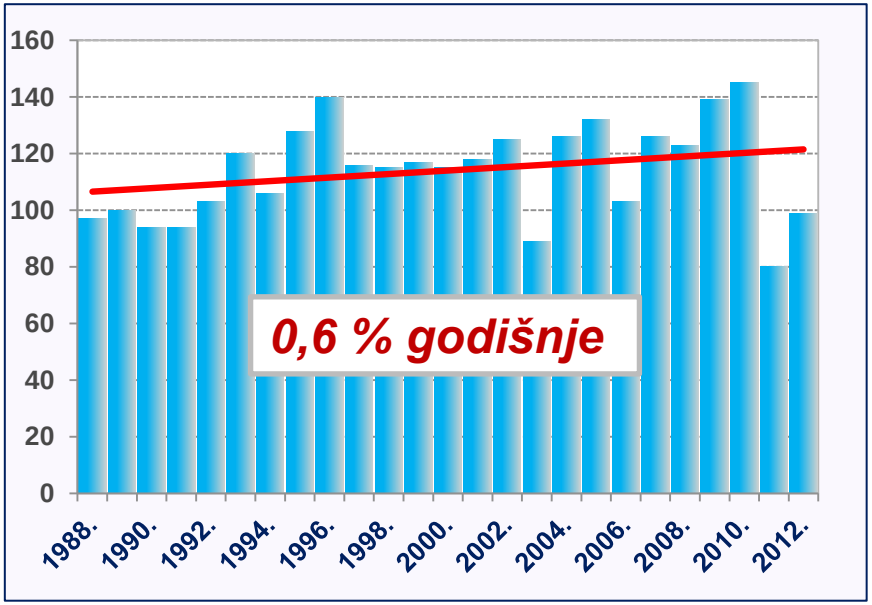


Promjene mjesečnih količina oborina nakon 2000.g. u odnosu na prijašnje razdoblje

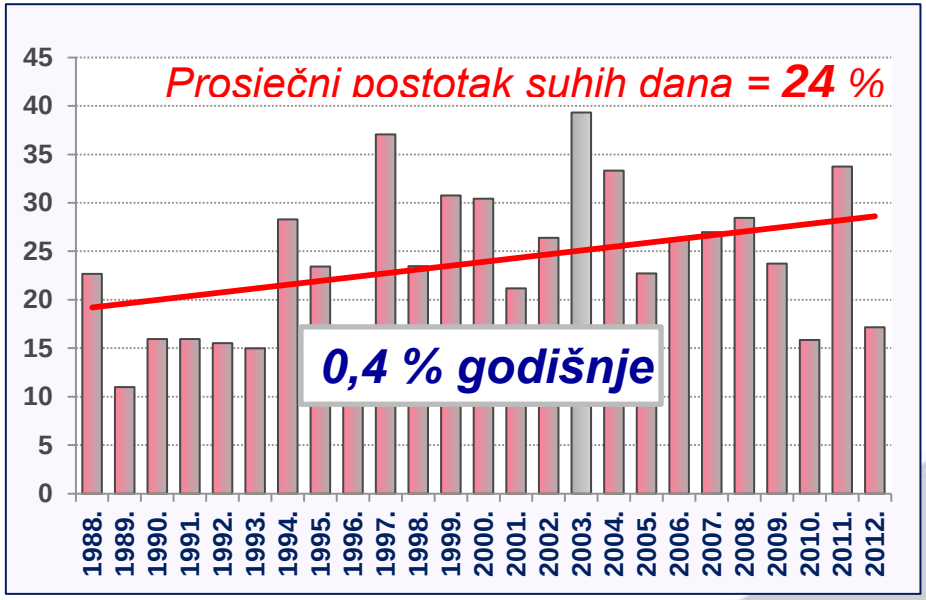


Uzroci smanjenja godišnjih količina oborina poslije 2000.g.

Prosječan broj dana s oborinama =114
Broj dana s oborinom se povećava



Značajan trend porasta broja suhih dana
(24 satna količina oborina ≤1mm)

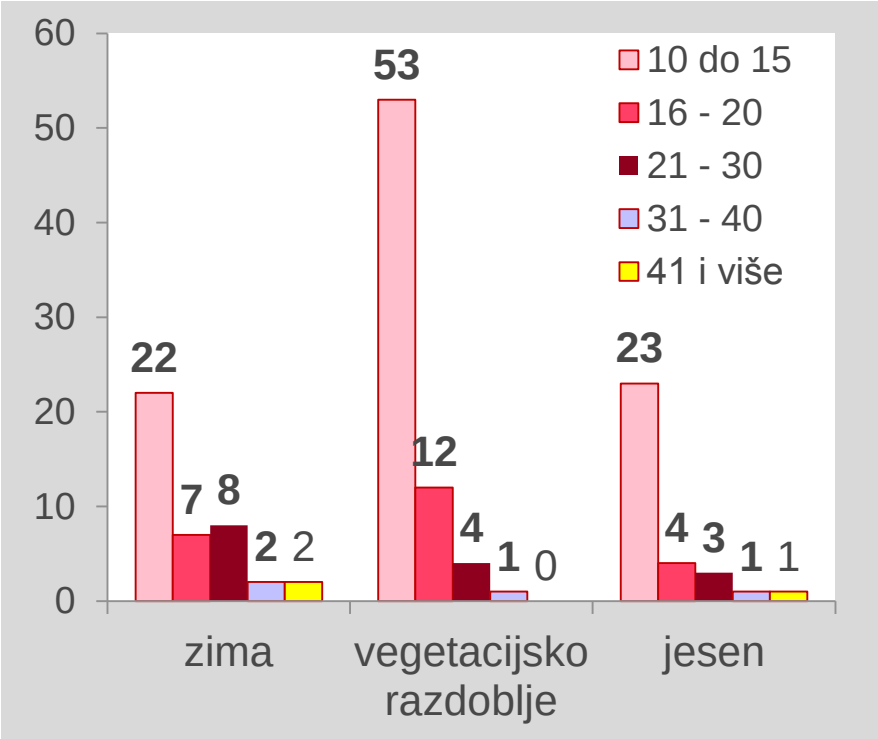


Povećanje broja suhih dana ⇨ povećanje broja sušnih razdoblja

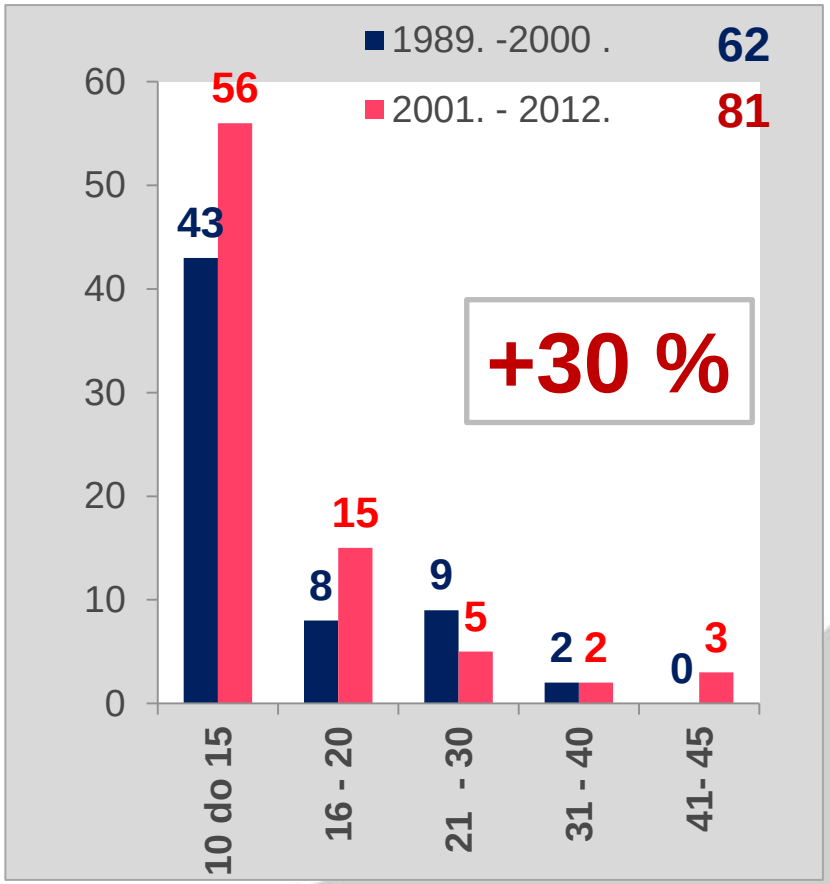
Sušna razdoblja

broj razdoblja

1989. – 2013.



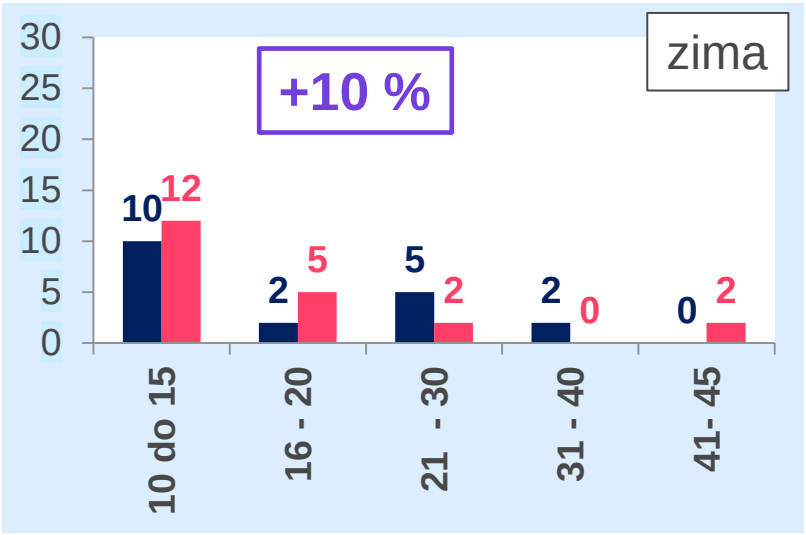
broj razdoblja

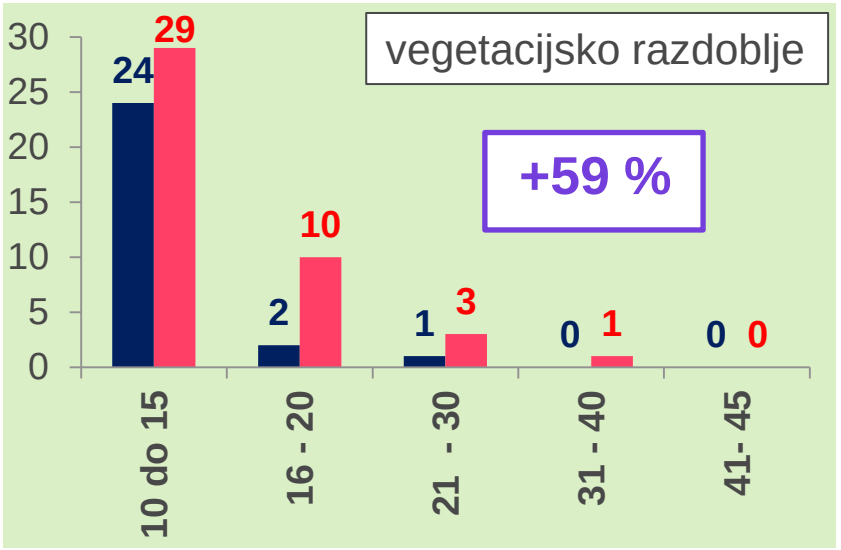


143 sušnih razdoblja u 25 godine

„sušom ugroženo područje”

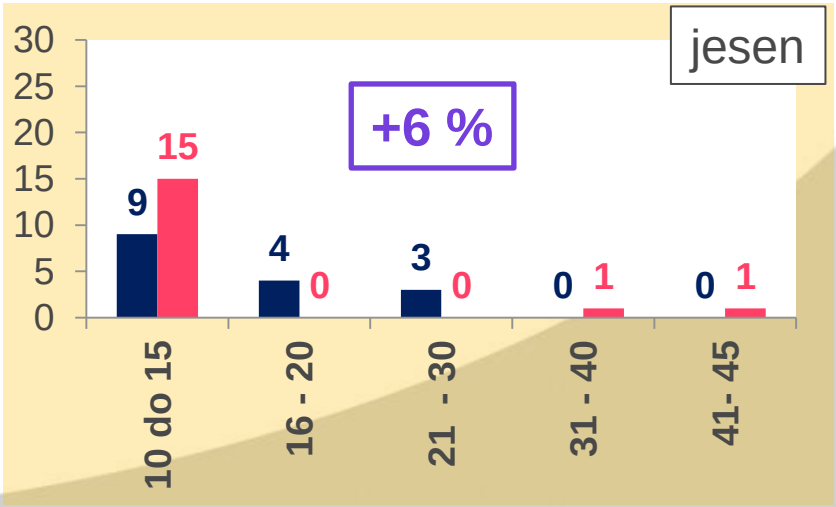
Promjena broja sušnih razdoblja





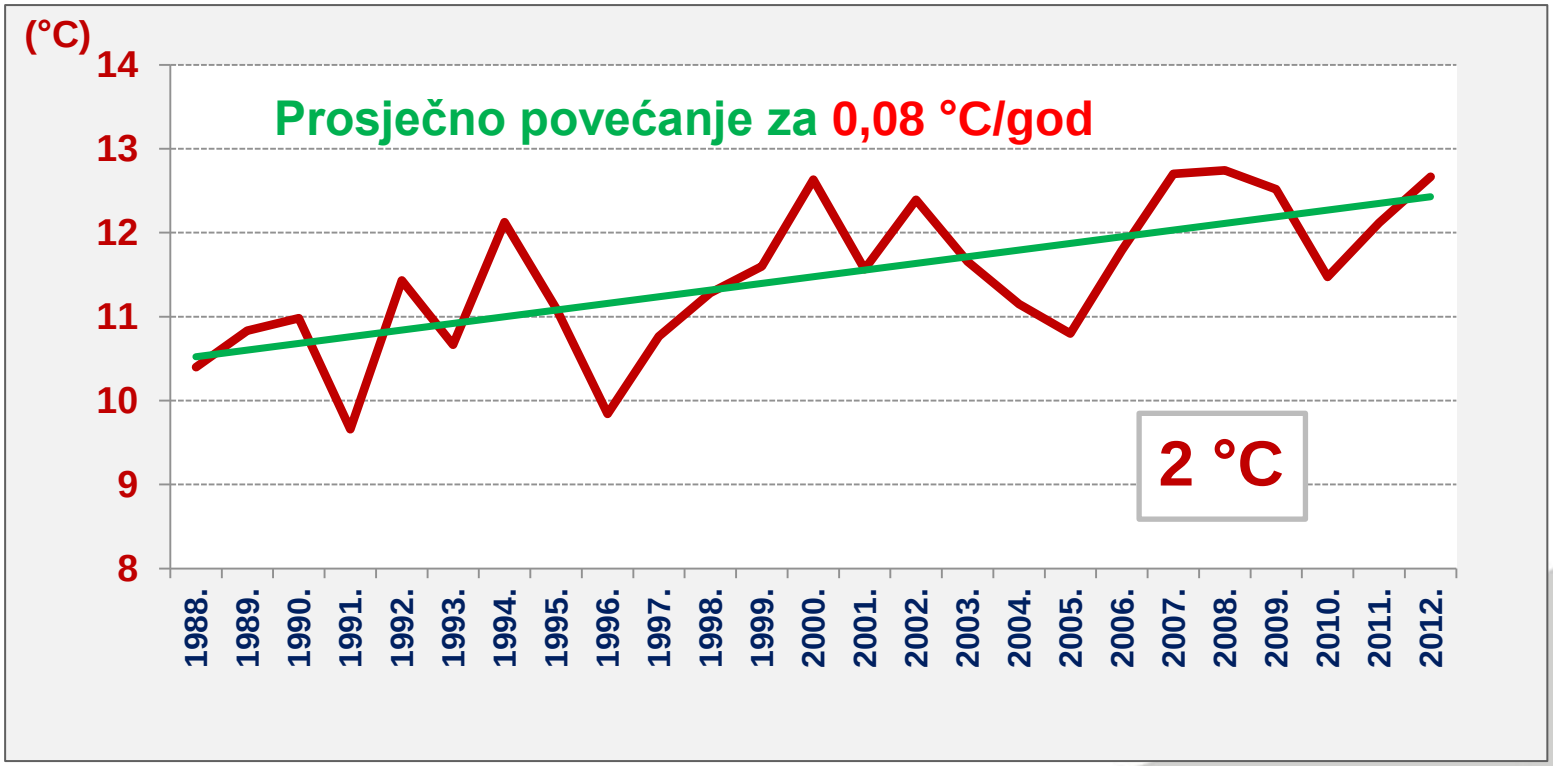
- Zabrinjava povećanje broja sušnih razdoblja u vegetacijskom periodu (svih duljina)

- Pojavljuju se ekstra duga sušna razdoblja u zimi i jesen

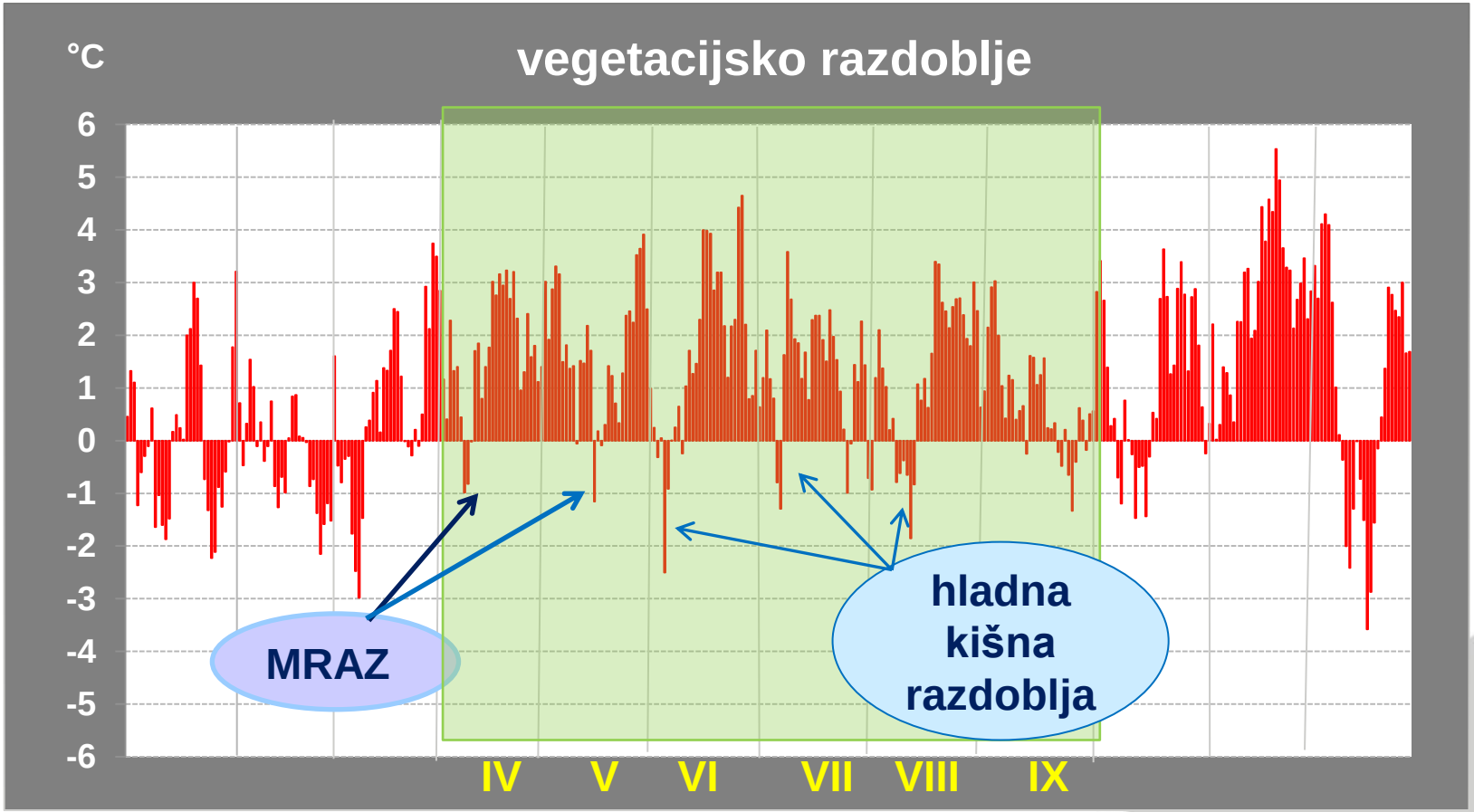


Promjena srednjih godišnjih temperatura zraka

Izražena međugodišnja varijabilnost

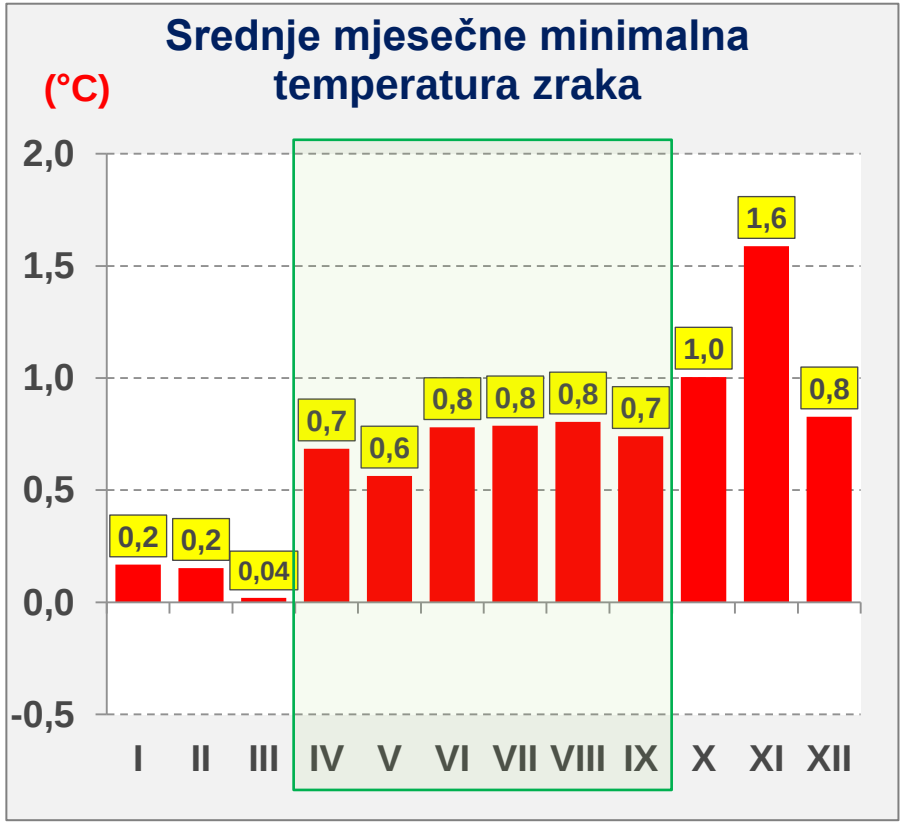


Odstupanja srednjih dnevnih temperatura zraka poslije 2000.g. u odnosu na ranije razdoblje



Promjene dnevnih temperaturnih ekstrema poslije 2000.g.

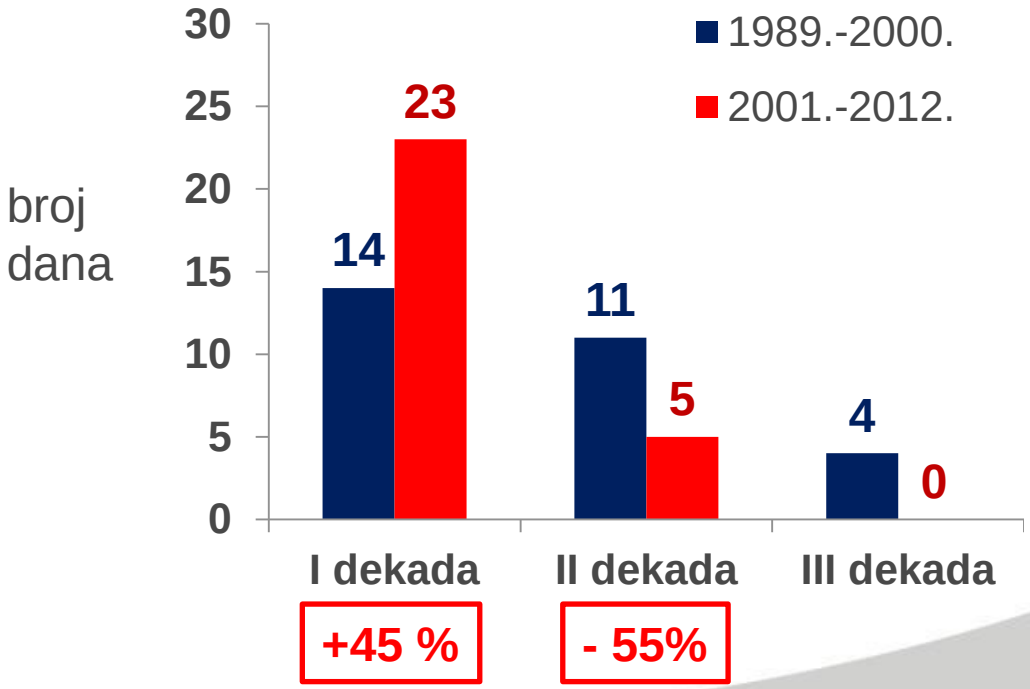
Minimalne temperature zraka u porastu !



Raniji početak i kasniji završetak vegetacijskog razdoblja

Posljedice porasta minimalnih temperatura zraka

Promjena datuma s pojavom mrazom
u travnju poslije 2000.g.



Mraz u svibnju – posljedica ekstremnih meteoroloških događaja

Prije - ekstremno rijetka pojava kod nas

1994. **4. svibnja**

1995. **3. svibnja**

2003. **16. svibnja**

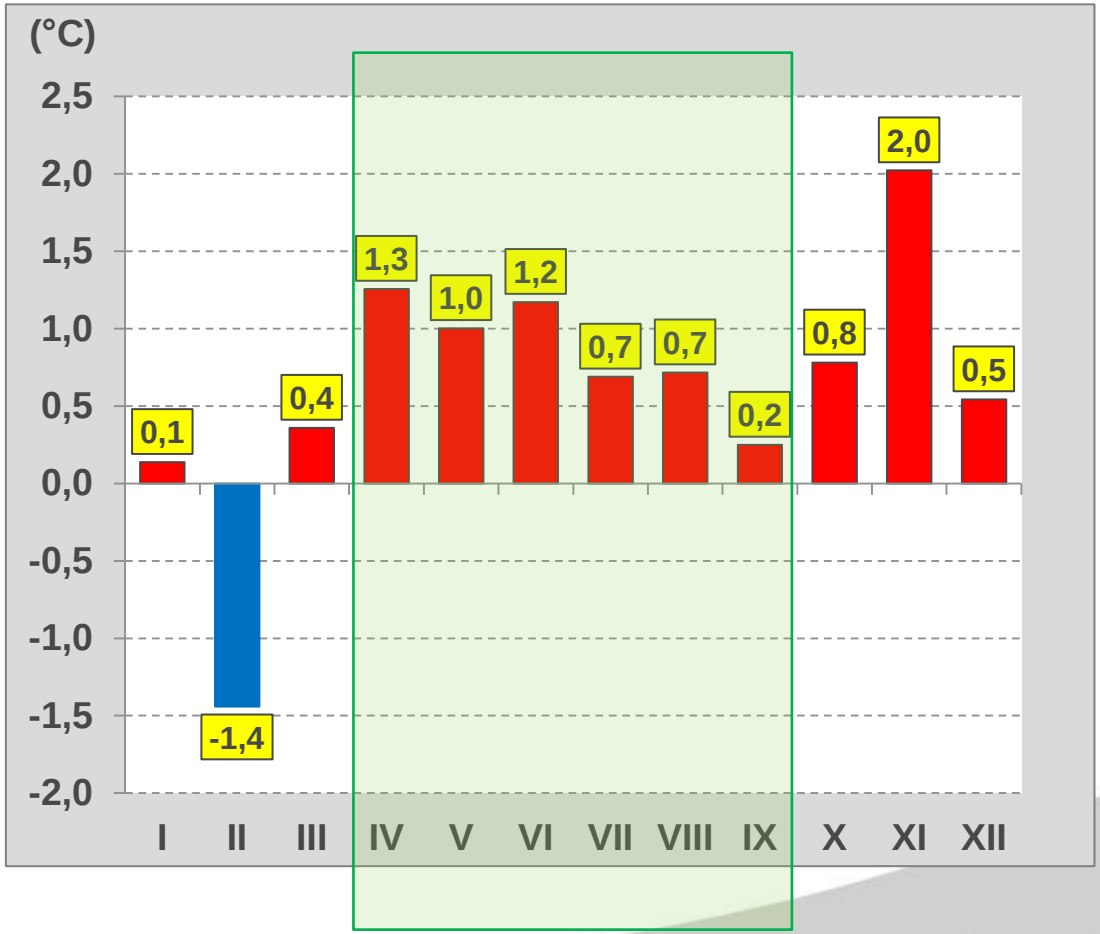
2011. **5., 6. svibnja**

2012. **18. svibnja**

Elementarna nepogoda u poljoprivredi

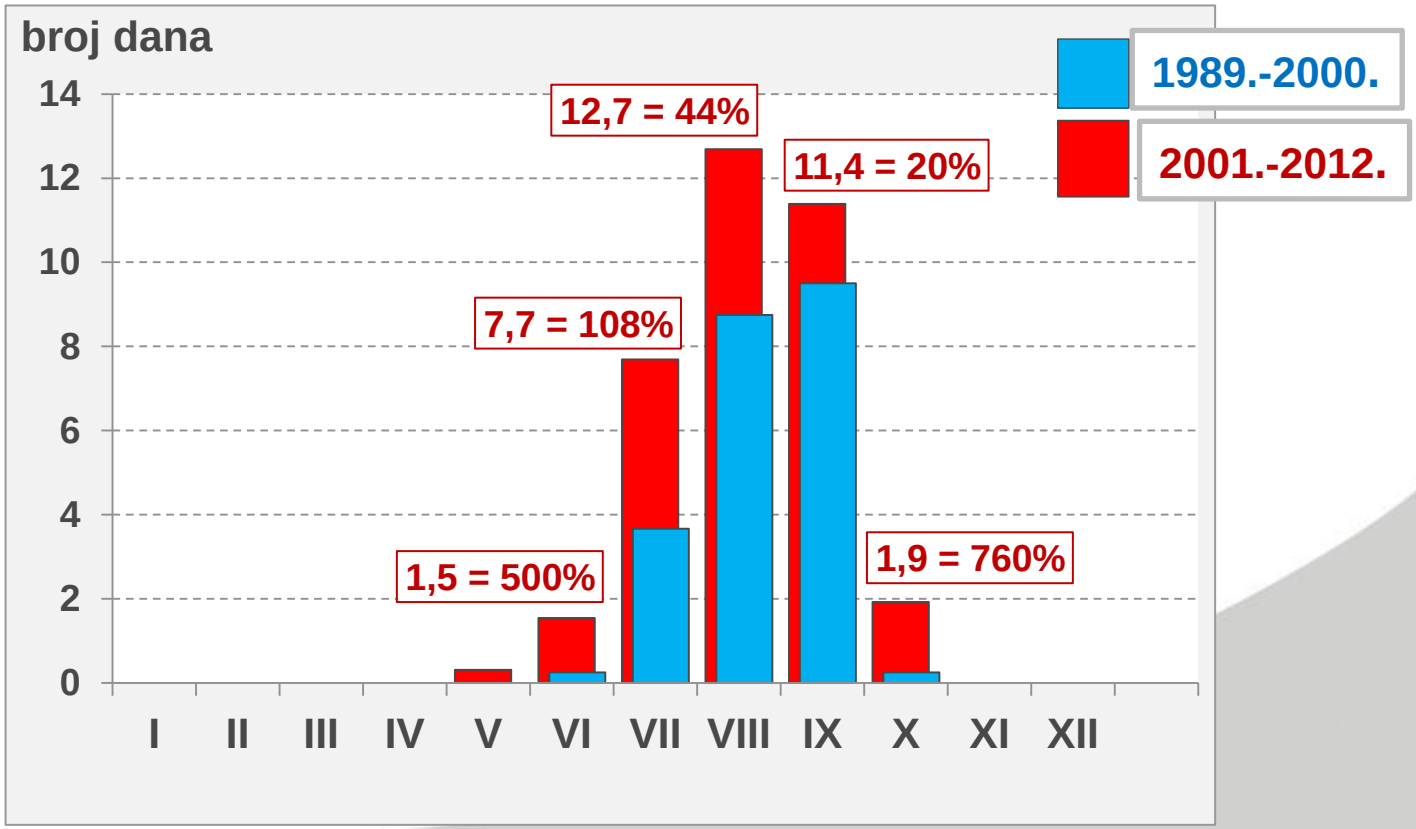
Promjene dnevnih temperaturnih ekstrema poslije 2000.g.

Maksimalne temperature zraka u porastu !



Promjene broja „vrućih” dana
Tmax ≥ 30°C

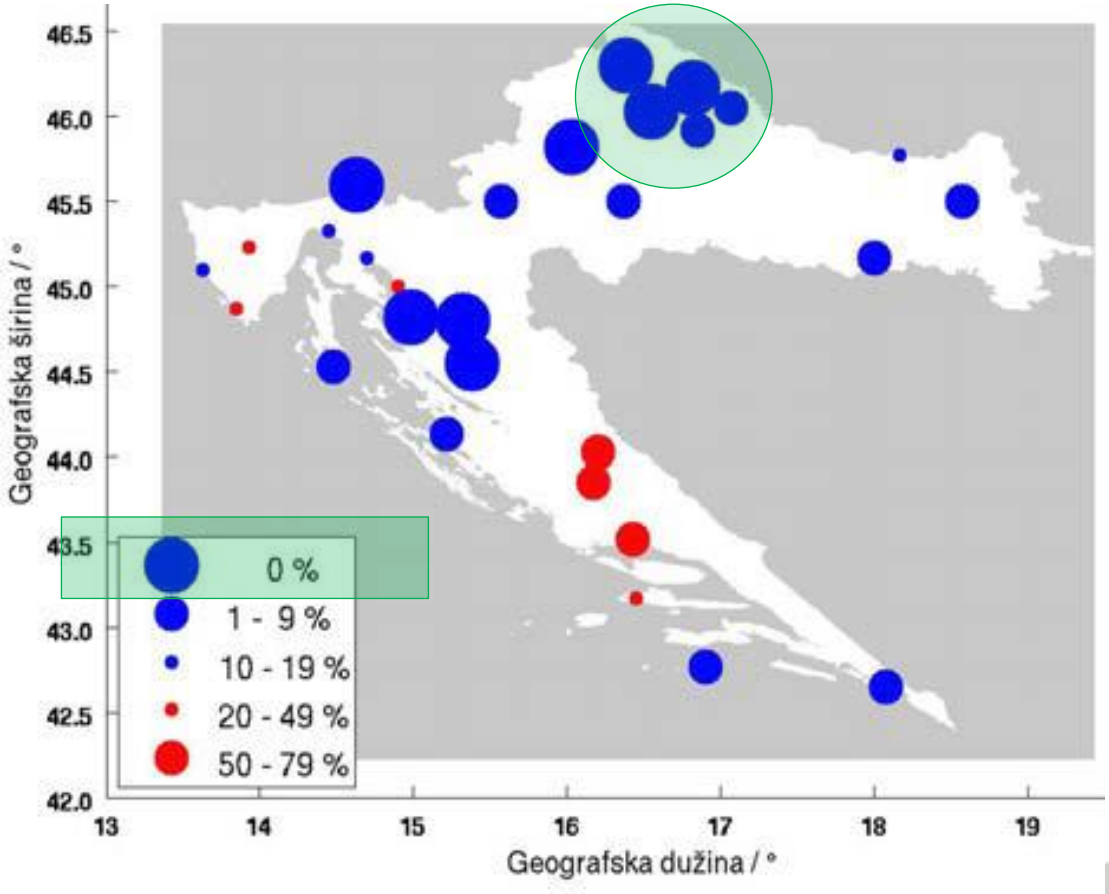
Broj „vrućih” dana se povećava !



Toplinski stres

1961. -1990.

Broj stresnih razdoblja tokom godine (minimalno 10 uzastopnih dana s $T_{maks} \geq 30°C$)



0 godina

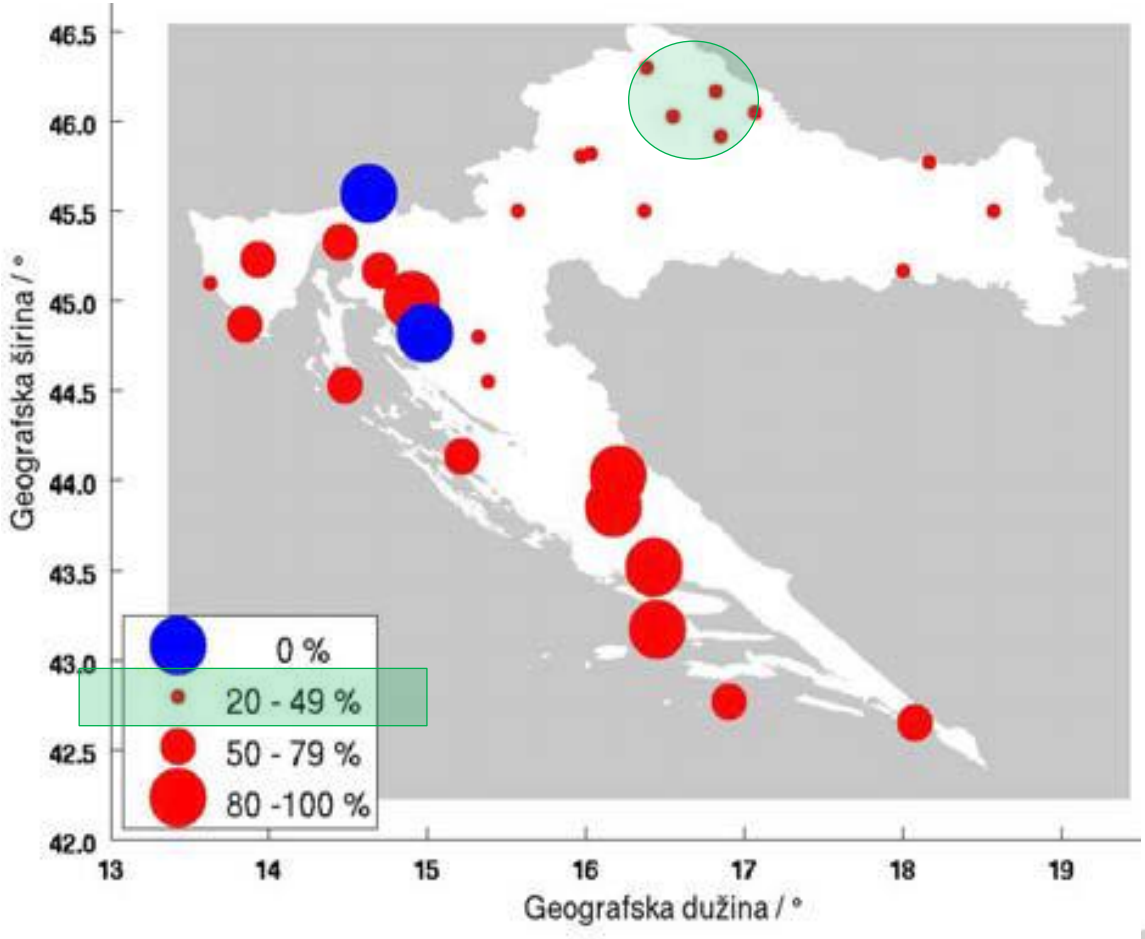
0 %

stupanj ugroženosti s obzirom na toplinski stres za potrebe poljoprivrede ⟶ **potpuna neugroženost**

Toplinski stres

1991. - 2013.

Broj stresnih razdoblja tokom godine



9 godina

41 %

stupanj ugroženosti s obzirom na toplinski stres za potrebe poljoprivrede → **srednja ugroženost**

Štetne posljedice klimatskih promjena u poljoprivredi

Sušna razdoblja sve češća, dugotrajnija, ozbiljnija, skuplja



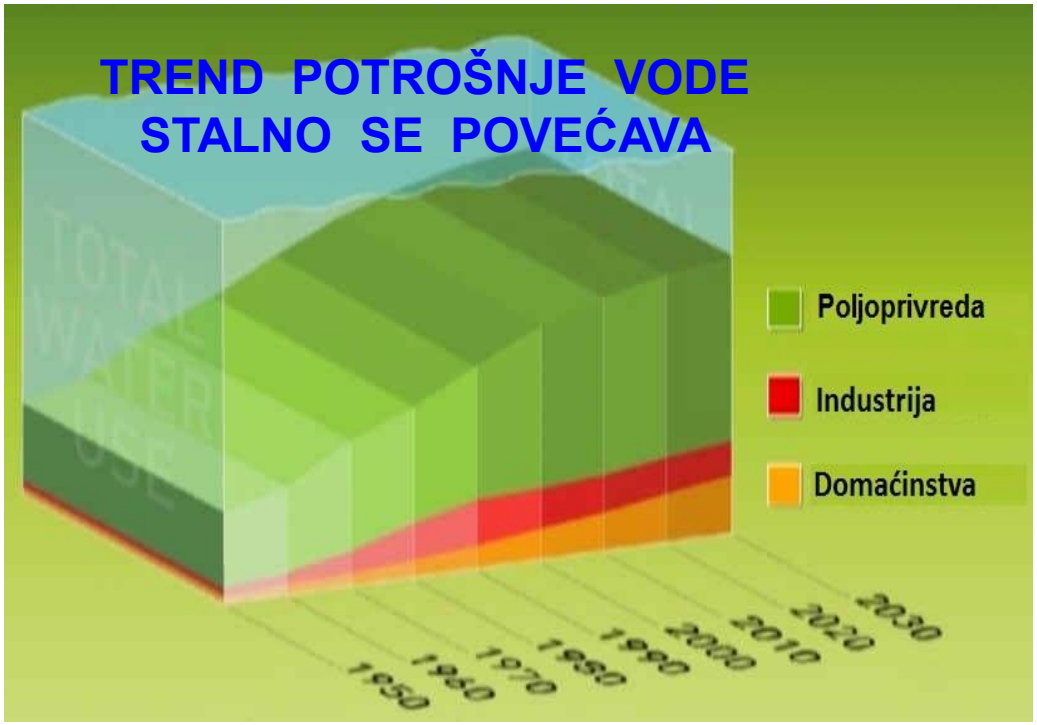
Smanjenje prinosa na NENAVODNJAVANIM usjevima u srednje ugroženim klimatskim uvjetima je od **40 do 60 %,** a u jako ugroženim uvjetima od **90 % do 100 % .**

Mjera prilagodbe - navodnjavanje

Štetne posljedice klimatskih promjena u poljoprivredi

OGROMNI PROBLEMI S VODOM

Ugroženi resursi podzemnih voda



Udio svjetske potrošnje vode za poljoprivredu danas iznosi oko **70%**

Hoćemo li, u skoroj budućnosti, imati dovoljno vode za proizvodnju hrane?

Štetne posljedice klimatskih promjena u poljoprivredi

Sve češće pojave ekstremnih količina oborina

⇩

poplave ili ispiranja tla

⇩

erozije tla

⇩

velike štete na poljoprivrednim površinama

Štete u poljoprivrednoj proizvodnji

- Smanjenje prinosa - povećanje temperature zraka skraćuje duljinu vegetacije poljoprivrednih kulture

⇩

- Smanjena kvaliteta sjemena -visoka temperatura zraka s povećanjem Sunčevog zračenja ubrzava reproduktivni razvoj biljaka

- Migracija agresivnih korova - povećanje temperature zraka uzrokuje migracije biljaka prema sjevernim krajevima

⇩

- Novi agresivni korovi – donose nove biljne bolesti ⇨ smanjuje se prinos poljoprivrednih kultura

Adaptacija na klimatske promjene - mjere za ublažavanje od posljedica klimatskih promjena u poljoprivredi

- Ulagati u sustave za navodnjavanje
- Akumulirati oborinsku vodu za potrebe navodnjavanja
- Provesti zaštitne mjere od poplava i erozije tla
- Smanjiti direktno Sunčevo zračenje – sjenčanjem i zaštitnim mrežama
- Uvesti sorte koje su tolerantnije na visoke temperature i sušu
- Prilagoditi datume sjetve i sadnje agrometeorološkim uvjetima

Utjecaj klimatskih promjena na duljinu trajanja sezona cvjetanja alergogenih vrsta

Peludne alergije pojavljuju se sezonski za vrijeme cvjetanja određenih biljnih vrsta i ponavljaju se u isto vrijeme slijedeće sezone

Povišene koncentracije CO2 u atmosferi i progresivno povećanje prosječne temperature zraka

⇨

Vegetacijsko razdoblje alergogenih vrsta počinju ranije, a završavaju kasnije

Raniji početak i vrhunac cvjetanja alergogenih vrsta drveća :
lijeska i breza,
(14 dana ranije nego prije 25 godina)

Produženje trajanja sezona cvjetanja
trava i korova
za 16 dana

Ambrozija i klimatske promjene

Ambrozija je najznačajnija alergena biljka kod nas

Povećanje atmosferskog CO^2 → **Zagrijavanje atmosfere** → **Povećana produktivnost biljke – povećan broj cvjetnih klasova**

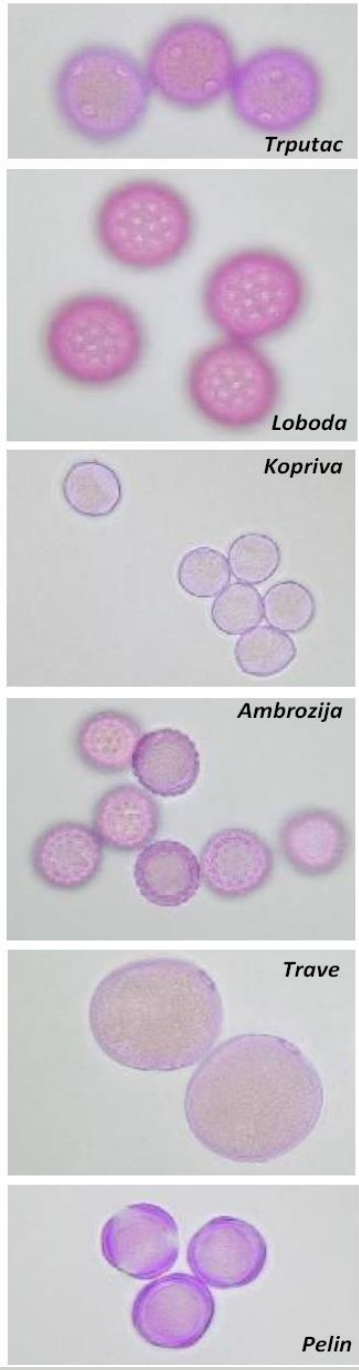
Produženje sezone polinacije (za 18 dana)

Povećana produkcija i koncentracija peluda u zraku

Utjecaj meteoroloških parametara na transport peluda i ostalih bioloških čestica u zraku

Glavni meteorološki čimbenici koji bitno utječu na transport i sudbinu peluda u zraku su :

- **Atmosferska stabilnost**
- **Oborina**
- **Smjer i brzina vjetra – strujanje zraka**
- **Temperatura zraka**



Stabilnost atmosfere

STABILNA ATMOSFERA (anticiklone)

topli zrak brzo se diže u vis, brzo se hladi, postaje gušći od okoline i nastoji se brzo vratiti na prvobitan nivo

$\Delta T >$ od 0,7°C/100m

Spriječeno je rasprostiranje peluda od izvora emisije pa se njegova koncentracija na tom području povećava

NESTABILNA ATMOSFERA (ciklone)

topli zrak diže se sporo u vis, sporo se hladi i sporo izjednačuje s okolnim zrakom

$\Delta T <$ od 0,7°C/100m

Situacija je povoljna za visoko i daleko rasprostiranje peluda od izvora emisije i njegova se koncentracija bitno smanjuje

Stabilnost atmosfere

EKSTREMNO STABILNO STANJE ATMOSFERE –

TEMPERATURNE INVERZIJE

⇩

Temperatura zraka raste s visinom

⇩

Maksimalno nagomilavanje peluda ispod inverzijskog sloja

TIPOVI INVERZIJA :

- FRONTALNE INVERZIJE – traju dugo
- INVERZIJE POVEZANE S ANTICIKLONOM
- INVERZIJE U KOTLINAMA – visoke i do nekoliko stotina metara
- RADIJACIJSKE INVERZIJE – noćne - kratko traju – nestaju slijedećeg dana nakon izlaska sunca

Oborine

Oborine ispiru peludna zrnca iz zraka i smanjuju njegovu koncentraciju

- intenzitetu oborine (lagana kiša, umjerena, pljusak)
- vrsti oborine (kiša, tuča, rosulja)
- veličini kapljica,
- duljini trajanja oborine
- vremenu padanja oborine (dobu dana)
  - Ako kiša pada ujutro, koncentracija peluda u zraku biti će niska cijeli dan jer većina trava oslobađa pelud tijekom jutra
  - Ako nakon suhog jutra kiša pada kasnije tijekom dana – prosječna dnevna koncentracija peluda može biti umjerena do visoka

Strujanje zraka - vjetar

Smjer vjetra

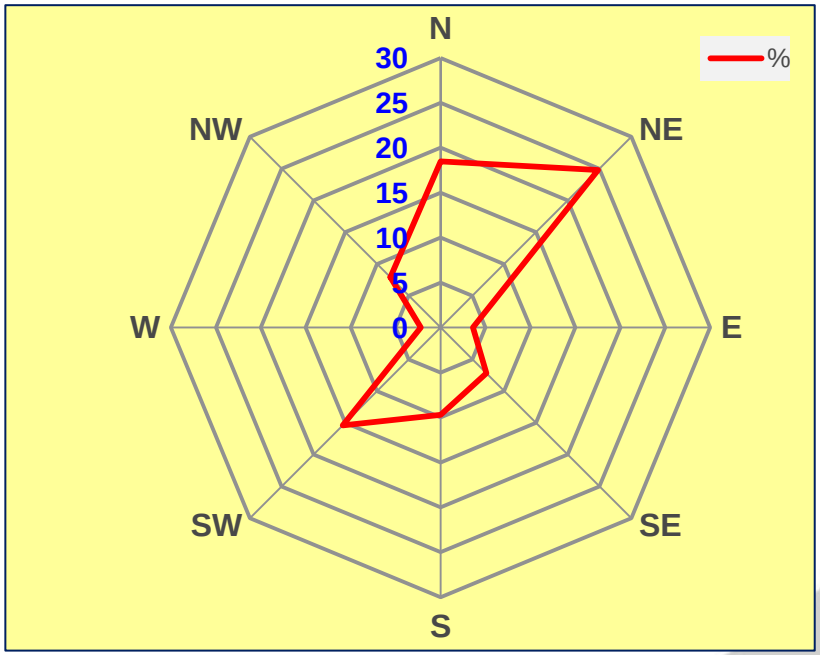
- **HORIZONTALNO (u smjeru gibanja vjetra)**
- **U VERTIKALNOM smjeru**
- **TURBULENTNIM STRUJAMA (u svim smjerovima)**

Veća brzina vjetra

⇩

manja koncentracija peludi u zraku

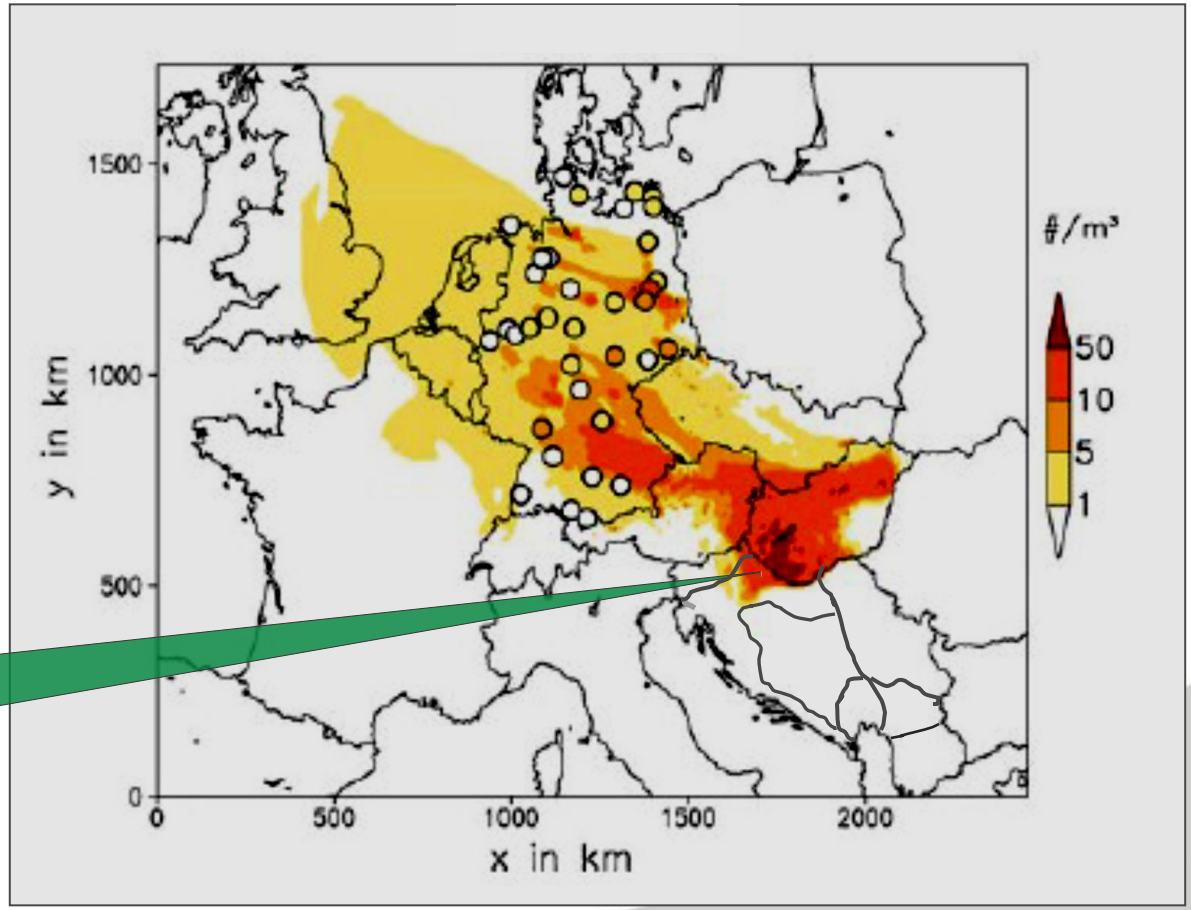
Ruža vjetrova - Koprivnica



- Prevladavajući su N i NE vjetrovi
- Po jačini – najjači su N i NW

Područje južne Mađarske – epicentar rasprostranjenosti ambrozije

„uvoz” peluda ambrozije iz Mađarske sjeveroistočnim vjetrovima

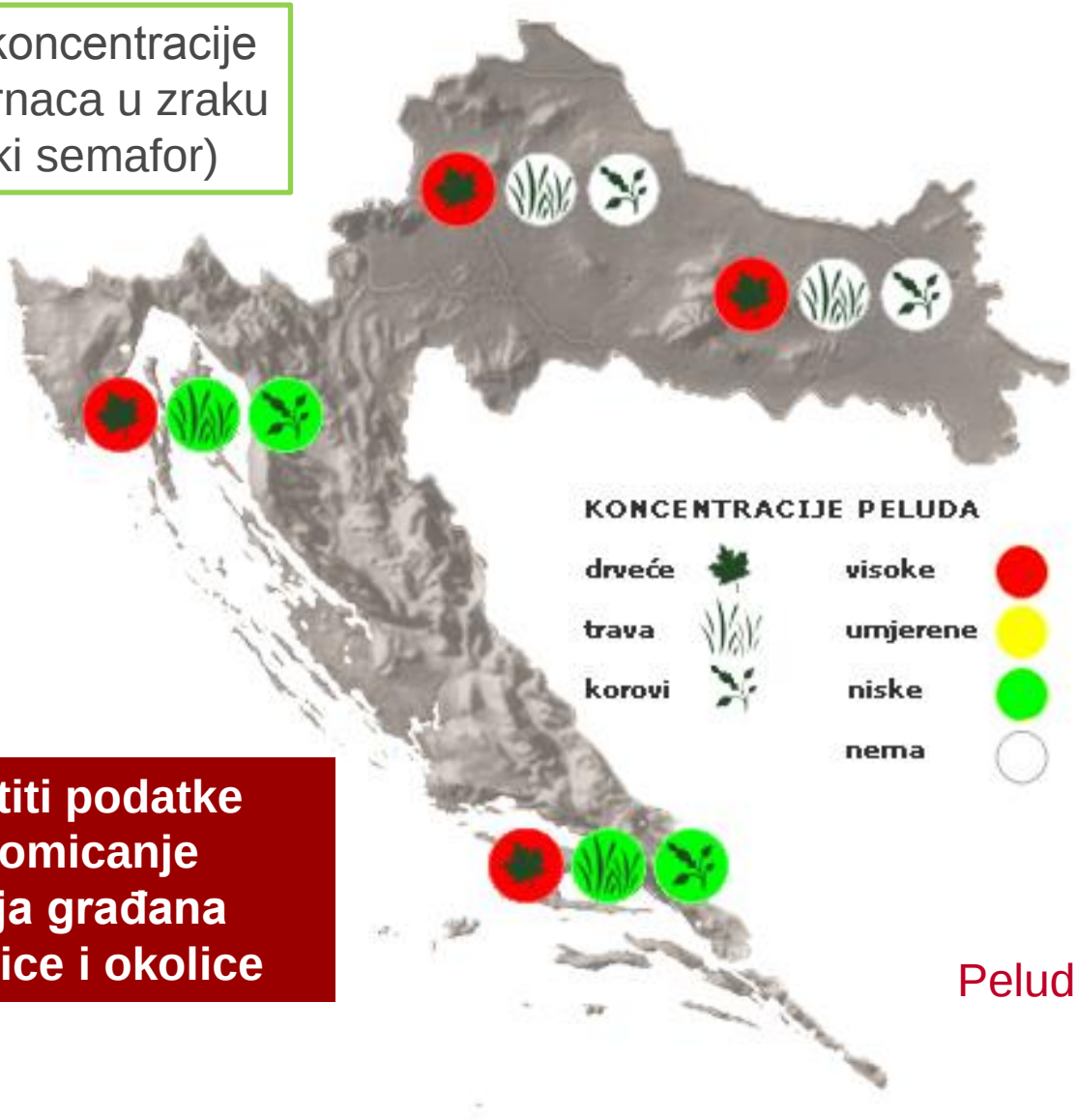


20 %

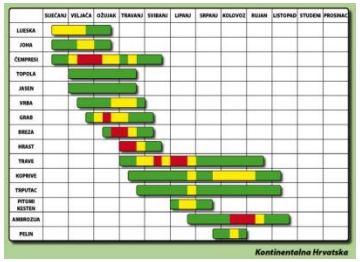
22.3.2014.

Monitoring peluda u Koprivnici

Praćenje koncentracije peludnih zrnaca u zraku (alergijski semafor)



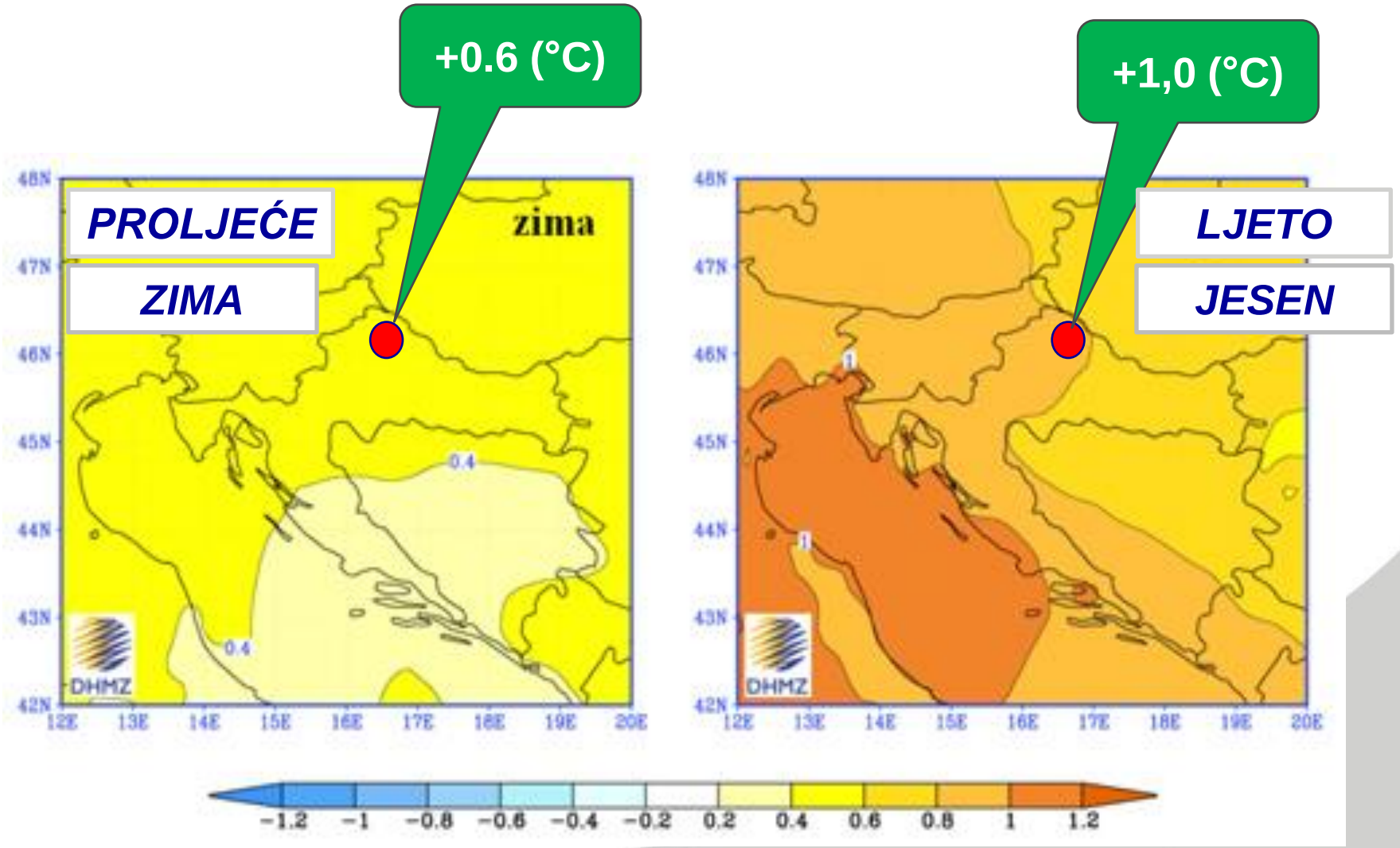
Peludni kalendar



Iskoristiti podatke za promicanje zdravlja građana Koprivnice i okolice

Peludna prognoza

Klimatske promjene 2011.-2040. - temperatura



Klimatske promjene 2011.-2040. - oborine









PROLJEĆE	LJETO	JESEN	ZIMA
⇩	⇩	⇩	⇩
- 0,2%	- 0,3 %	- 0,4 %	+0,2 %


Hrana na pažnji