

# Vinogradarstvo i klimatske promjene na području Hrvatske (VITCLIC)

Maja Telišman Prtenjak<sup>1</sup>, Marko Karoglan<sup>2</sup>, Silvio Šimon<sup>3</sup>, Željka Kordej-De Villa<sup>4</sup>, Branko Grisogono<sup>1</sup>, Andreina Belušić<sup>1</sup>, Antun Marki<sup>1</sup>, Željko Večenaj<sup>1</sup>, Branimir Omazić<sup>1</sup>, Damjan Jelić<sup>1</sup>, Višnjica Vučetić<sup>5</sup>, Damir Počakal<sup>5</sup>, Jasminka Karoglan-Kontić<sup>2</sup>, Ivana Tomaz<sup>2</sup>, Mirela Osrečak<sup>2</sup>, Željko Andabaka<sup>2</sup>, Ivana Vladimira Petric<sup>3</sup>, Renata Leder<sup>3</sup>, Ivan Prša<sup>3</sup>, Željka Prša<sup>3</sup>, Tomislav Plavša<sup>6</sup>, Maja Vehovec<sup>4</sup>, Ivana Rašić Bakarić<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Geofizički odsjek PMF-a Sveučilišta u Zagrebu

<sup>2</sup> Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

<sup>3</sup> Hrvatski centar za poljoprivredu, hranu i selo, Zagreb

<sup>4</sup> Ekonomski Institut, Zagreb

<sup>5</sup> Državni hidrometeorološki zavod, Zagreb

<sup>6</sup> Institut za poljoprivredu i turizam, Poreč

Financiran od



preko



uz podršku



# VITCLIC

Trajanje:  
2 godine  
Sredstva:  
~230 000 EUR

Interdisciplinarni  
projekt

20 suradnika i  
konzultanata  
iz 6 institucija +  
3 novozaposlenih

Meteorologija/klimatologija

Agromomija

Ekonomija



Geofizički odsjek PMF-a,  
Sveučilišta u Zagrebu



Ekonomski institut, Zagreb  
The Institute of Economics, Zagreb



HRVATSKI CENTAR ZA  
POLJOPRIVREDU HRANU I SELO

T: +385 | 4629 240 F: +385 | 4629 241 E: centar@hcphs.hr



Institut za poljoprivredu  
i turizam Poreč

# VITCLIC

## Opći cilj

Analiza sadašnjeg stanja u vinogradarstvu te procjenu i donošenje preporuka određenih mjera u cilju adaptacije na klimatske promjene.

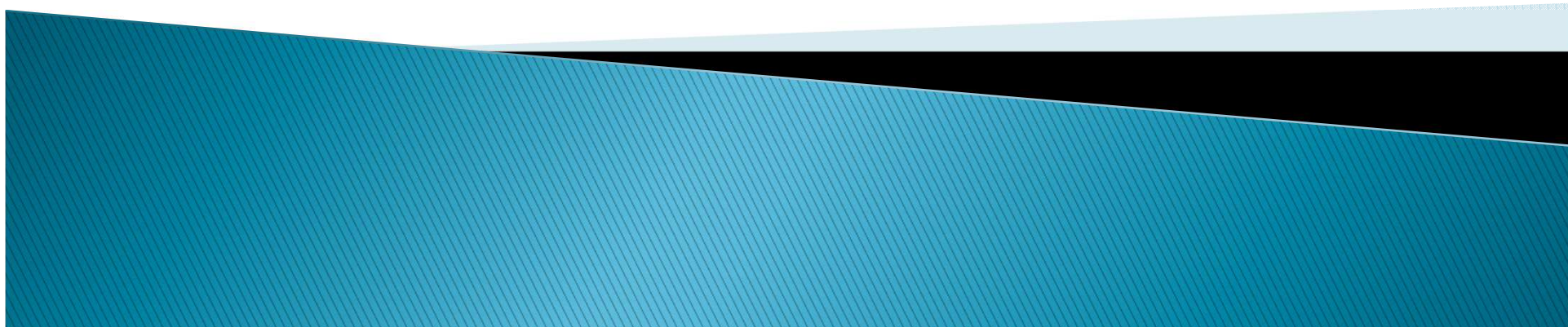
Analiza sadašnjeg stanja podrazumijeva sveobuhvatan pristup korištenja i ispitivanja dostupnih meteoroloških, klimatoloških i agronomskih podataka te ekonomsku analizu troškova i koristi meteoroloških usluga.



# VITiculture and CLimate Change in Croatia

VITICLIC

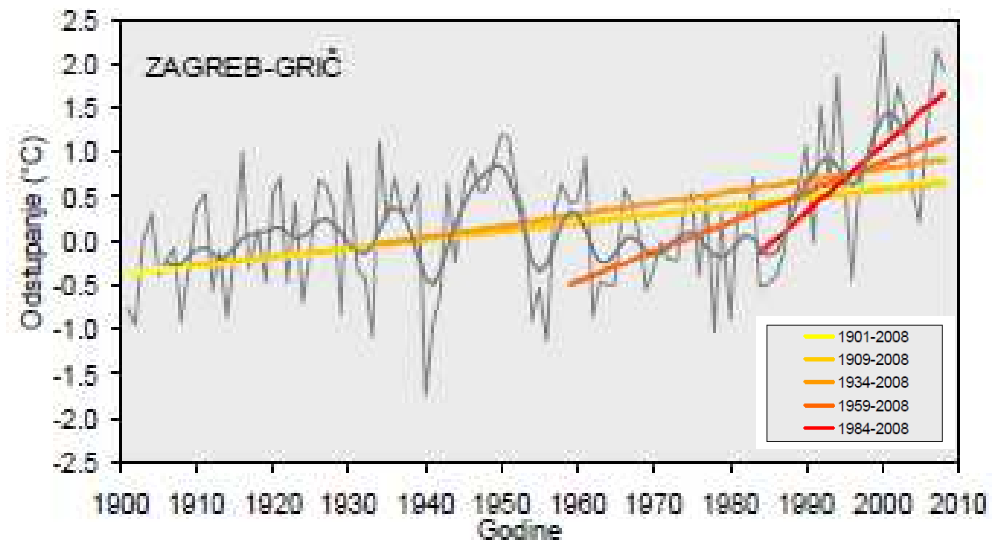
Zašto istražujemo; meteorološki/klimatološki razlozi



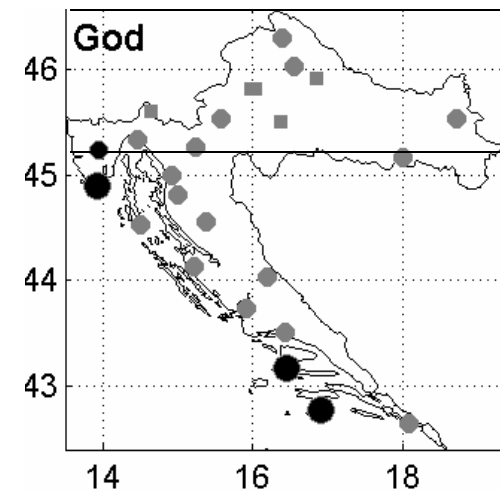
# VITCLIC – Zašto ovo radimo?

Nad Hrvatskom, a osobito u zadnjih 25 g. (npr. Zaninović i sur., 2009; Trošić i sur., 2015, Cindrić Kalin i sur., 2016;):

- trend porasta u srednjoj godišnjoj temp. zraka
- veliki ekstremi u mjerenoj oborini (od suša do poplava) (2011/2012 vs 2014)
- povećanje u trajanju srednje godišnje duljine sušnih razdoblja (definirane s  $r < 1$  mm) → statistički značajni za Istru i srednje-dalmatinske otoke



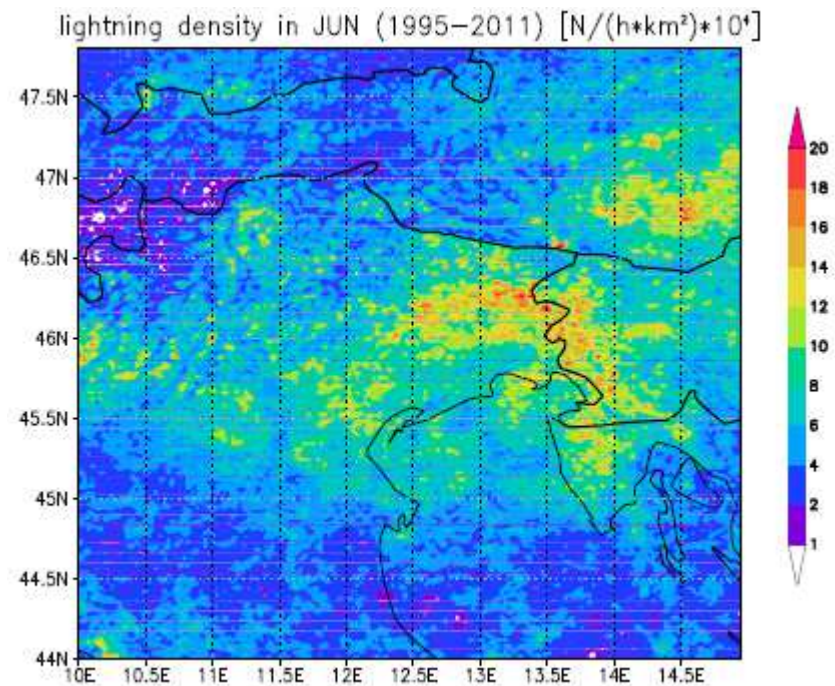
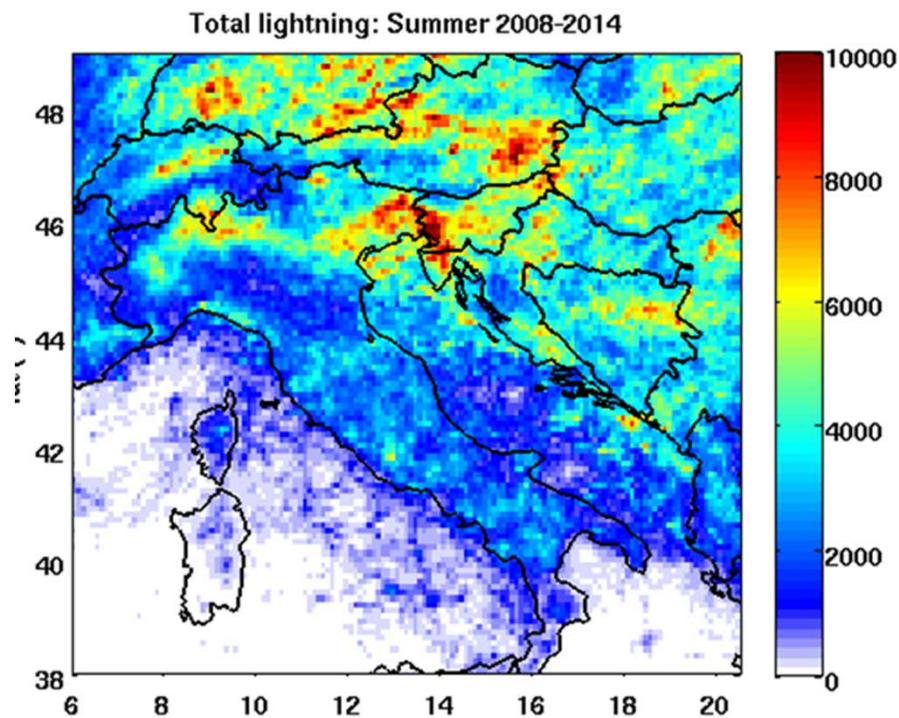
Vremenski nizovi prosječne godišnje T zraka, i pripadnih srodnih 11-godišnjih pomičnih srednjaka te trendovi za razdoblje od 108, 100, 75, 50 i 25 godina.



Trend srednjih godišnjih sušnih razdoblja za prag oborine iznad 1 mm;  
Krug = značajan pozitivan trend

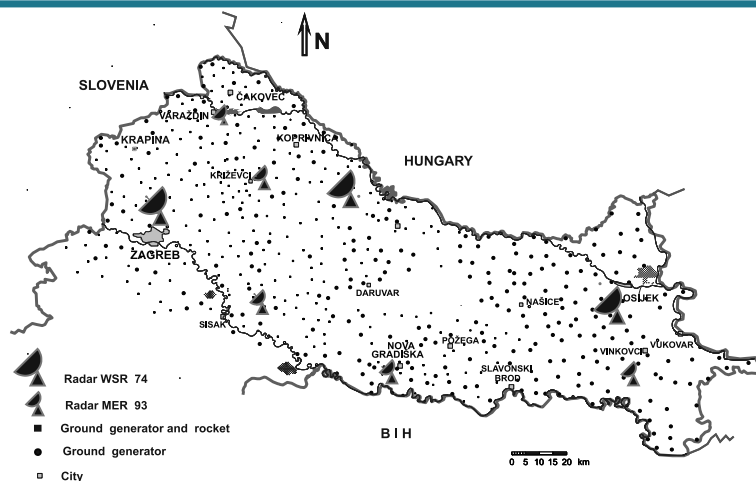
# VITCLIC - Zašto ovo radimo?

## T & oborina povezane s dubokom konvekcijom

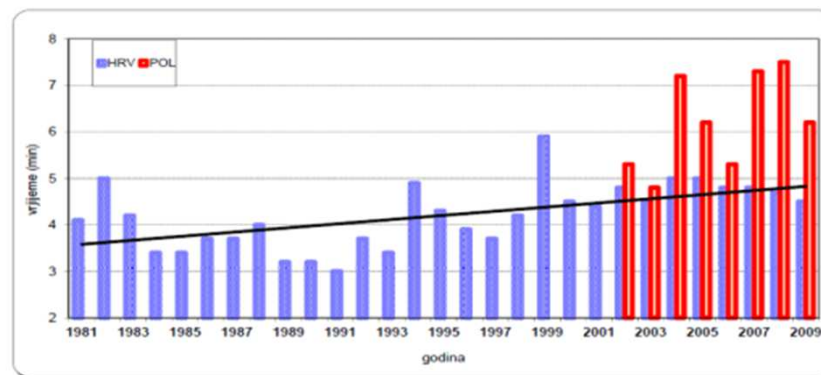


# VITCLIC – Zašto ovo radimo?

- U unutrašnjosti Hrvatske trend povećanja srednjeg trajanja tuče (1981–2000)



Mreža tučomjera u nizinskom dijelu Hrvatske (26 800 km<sup>2</sup>) (Počakal, 2012).



Prosječno trajanje padanje tuče i trend (pravac) za područje Hrvatske (plavo, 1981.–2009.) i poligona (sjeverno od planine Medvednice, crveno, 2002.–2009.), (Počakal, 2012)



Štete uzrokovane prirodnim nepogodama u Hrvatskoj za razdoblje 1981.–2010. (Gajić-Čapka i sur., 2012).

KE zrna tuče > 100 J/m<sup>2</sup> u travnju i svibnju



šteta na vinovoj lozi > 60% (Počakal, 2012).

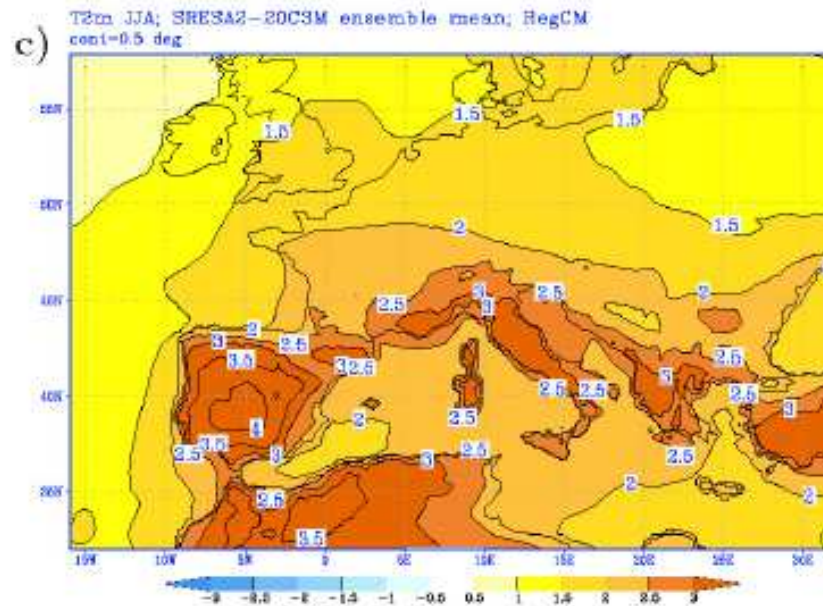
U Istri Pazin & Pula–A pokazuju povećanje frekvencije dana s tučom, koje je usporedivo s onima u (peri)panonskom dijelu.

# VITCLIC - Zašto ovo radimo?

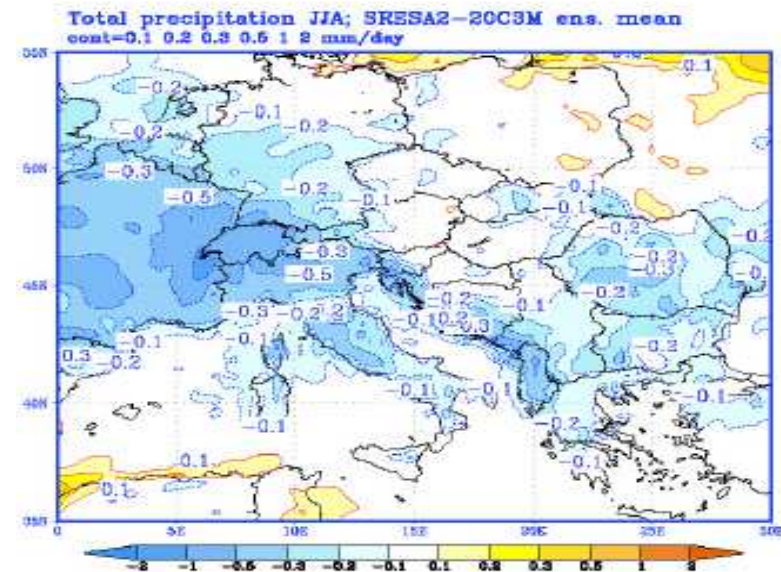
RCM ukazuju za Hrvatsku (e.g. Beniston i sur., 2007; Guettler i sur., 2009; Nikulin i sur., 2011):

- pozitivni T ekstremi će se nastaviti;
- češći toplinski valovi;
- smanjenje ukupne količine oborine tijekom više sezona, uglavnom u primorskom dijelu...

2-m temperature



precipitation



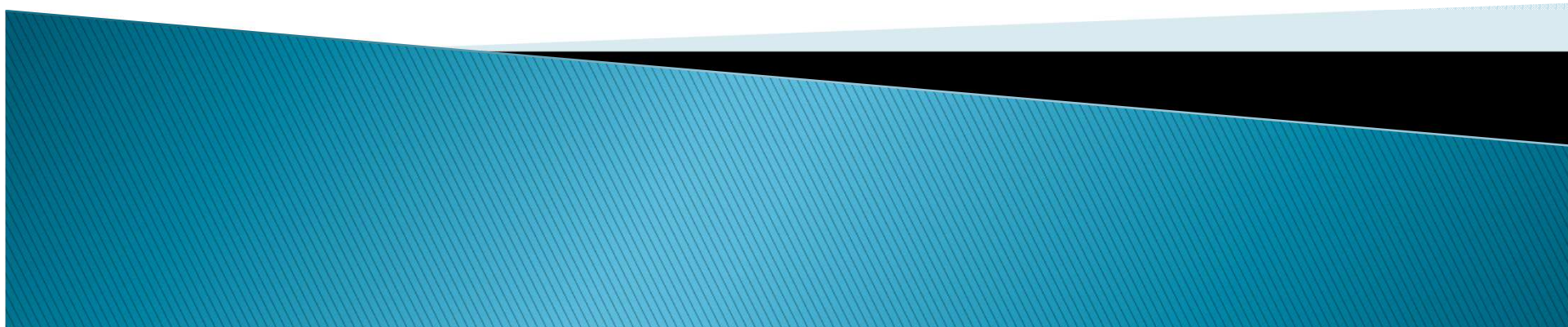
diff. future-present climate  
present: 1961-1990  
future: 2041-2070  
RegCM+EH5OM+A2



# VITiculture and CLimate Change in Croatia

VITICLIC

Zašto istražujemo; agronomski razlozi



# Zašto ovo radimo?

- ▶ *Mali ili godišnji biološki ciklus razvoja* loze obuhvaća promjene koje se zovu faze razvoja ili *fenofaze*
- ▶ Porast prosječne temperature zraka utječe na promjene u odvijanju fenofaza svih biljaka pa i vinove loze
- ▶ Preliminarna istraživanja ukazuju na raniju pojavu svih fenofaza u periodu 1981–2009 u odnosu na period 1961–1990



# Fenofaze

- ▶ Suzenje ili plač
- ▶ Pupanje, rast i razvoj vegetacije
- ▶ Cvatnja i oplodnja



# Fenofaze

- ▶ Rast bobica
- ▶ Dozrijevanje grožđa
- ▶ Priprema za zimski odmor
- ▶ Zimski odmor



# Zašto ovo radimo?

- ▶ Usljed klimatskih promjena dolazi ne samo do promjene u odvijanju fenofaza nego i do promjena u *prinosu, rokovima berbe i kemijskom sastavu grožđa*
- ▶ Hrvatska ima veliki broj *autohtonih sorata* vinove loze – 125 primki nalazi se u *nacionalnom kolekcijskom nasadu* autohtonih sorata, u sklopu vinogradarsko–vinarskog pokušališta Agronomskog fakulteta u Jazbini



# Zašto ovo radimo?

- ▶ Potrebno je odrediti *prilagodljivost* pojedinih sorata *klimatskim promjenama*, ali i istražiti neke od *ampelotehničkih mjera* u vinogradu u cilju adaptacije vinove loze na klimatske prilike



# VITiculture and CLimate Change in Croatia

VITICLIC

Ciljevi i metode



# VITCLIC – Što ćemo učiniti?

## Specifični ciljevi

(i) Izrada prostorno-vremenskih karakteristika tuče u Istri i njezinu usporedbu s postojećim mjerenjima u nizinskoj Hrvatskoj. Određivanje tipova vremena za tuču

(ii) Analiza ekonomskih i financijskih aspekata proizvodnje vina i grožđa te meteoroloških usluga

(iii) Analiza sadašnjeg stanja u vinogradarstvu; fokus na promjenama datuma berbe i osnovnih parametara kvalitete grožđa i vina.

(iv) Određivanje veze između klimatskih i fenoloških podataka za prošlu, sadašnju i buduću klimu

(v) Uspostava sustava praćenja fenoloških faza u referentnim vinogradima. Evaluacija hrvatskih autohtonih vrsta s obzirom na njihovu mogućnost prilagodbe opaženim klimatskim promjenama.



# VITCLIC – Kako ćemo to učiniti?

## Metode

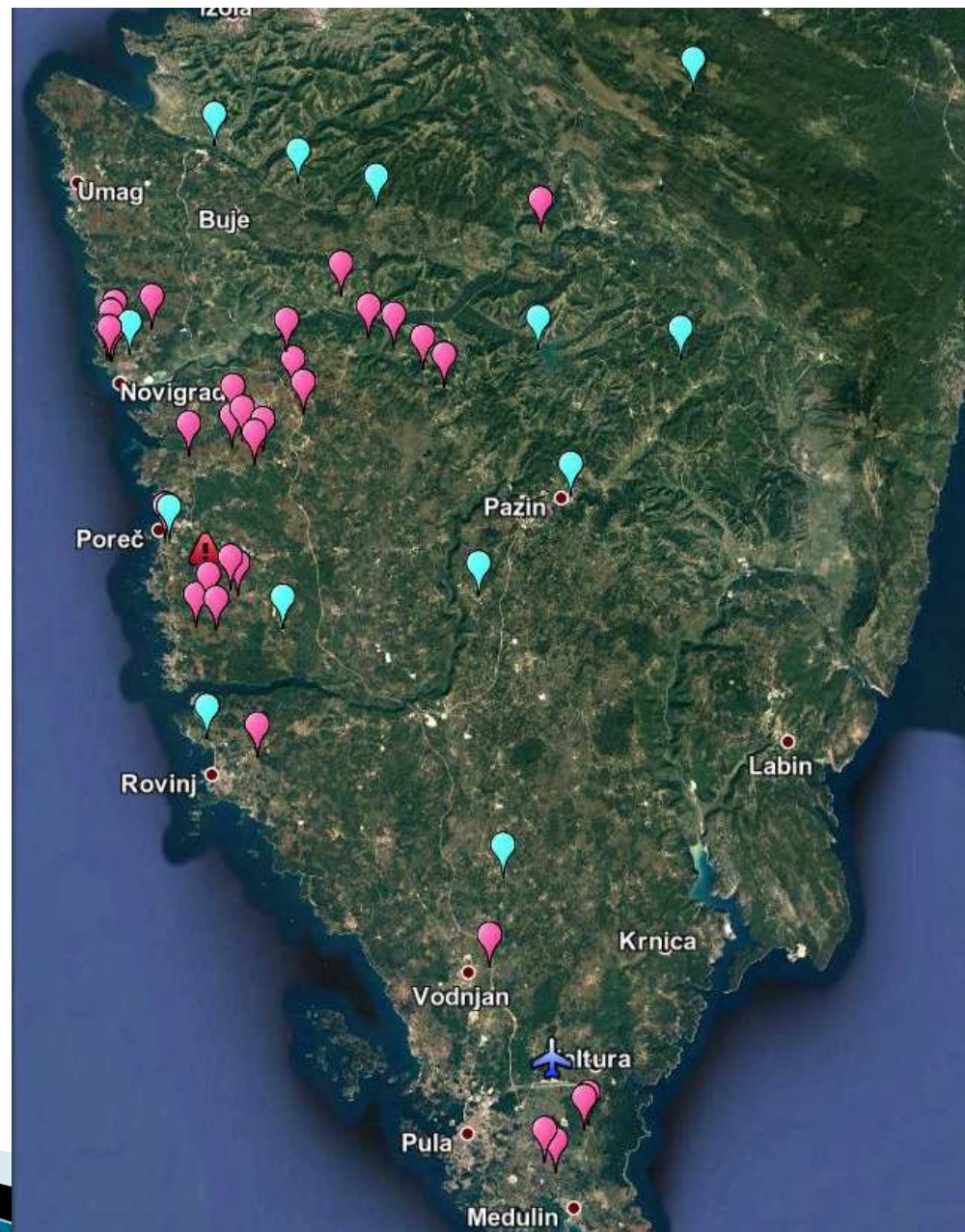


- (i) Postavljanje tučomjera u Istri -> analiza KE i zrna tuče
- (ii) LINET podaci
- (iii) LISCA-radar podaci
- (iv) RCMs - određivanje tipova vremena

# VITCLIC – Kako ćemo to učiniti?

## Metode

Do sada postavljeno  
34 tučomjera

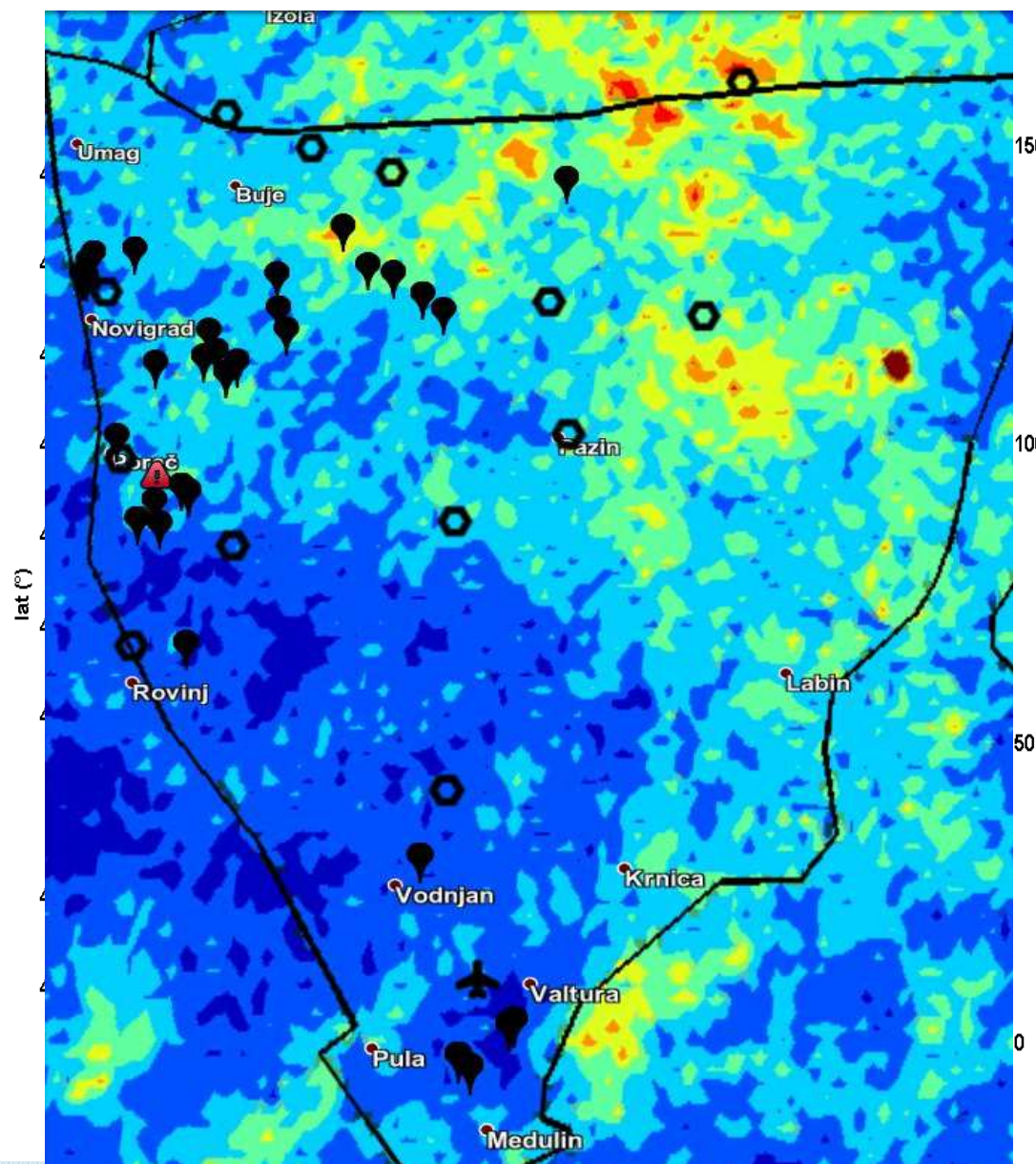


# VITCLIC – Kako ćemo to učiniti?

## Metode

LINET podaci o broju udara ukupnog električnog pražnjenja (klimatologija 2008–2015) u mreži  $0.008^\circ \times 0.008^\circ$  (Mikuš Jurković, 2017)

Potrebno postaviti još **19** tučomjera

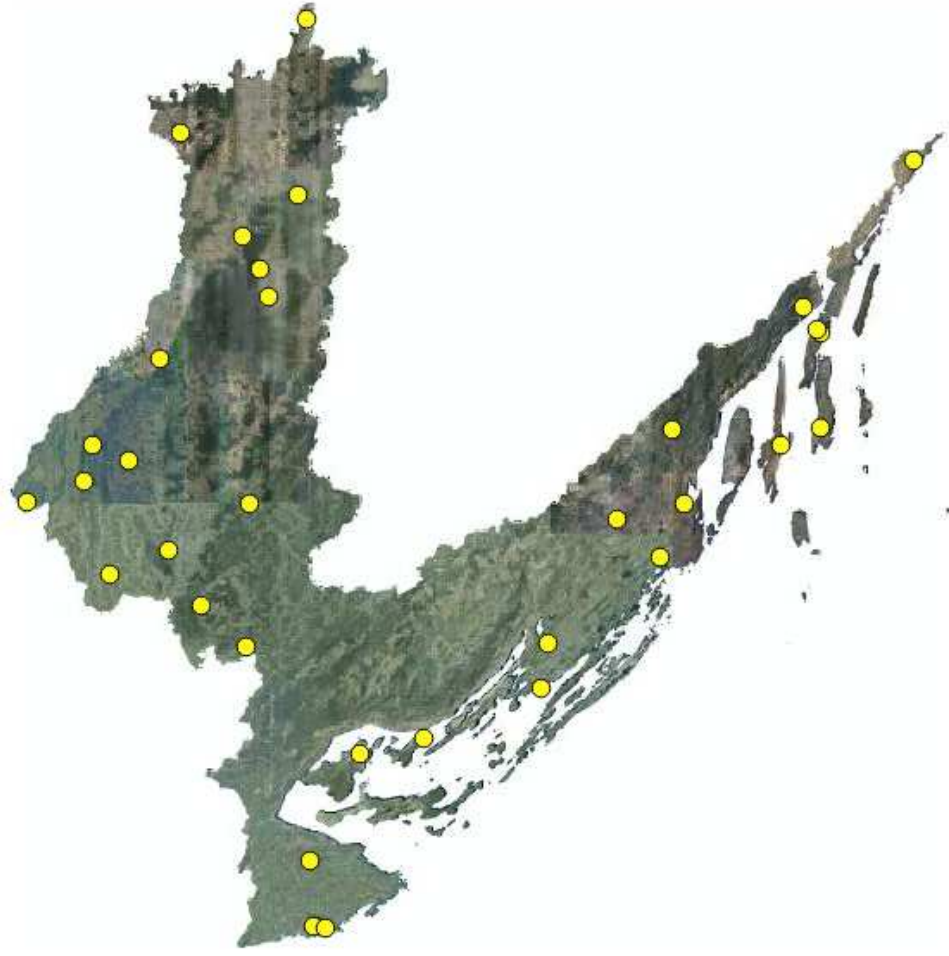


# Ciljevi i metode

- ▶ Uspostava promatračkog sustava tzv. fenološke mreže putem odabira referentnih vinograda
  - Četiri modelne sorte – Graševina, Plavac mali, Chardonnay i Merlot



# Referentni vinogradi



# Ciljevi i metode

- ▶ Osim odvijanja pojedinih fenofaza pratit će se pokazatelji prinosa i kemijski sastav grožđa u trenutku berbe
  - *Broj grozdova po trsu*
  - *Prinos po trsu*
  - *Masa grozda*
  - *Sadržaj šećera*
  - *Ukupna kiselost*
  - *pH*
  - *Polifenoli*
  - *Aromatski spojevi*



# Ciljevi i metode

- ▶ Usporedba dobivenih podataka s arhivskom građom Zavoda za vinogradarstvo i vinarstvo HCPHS-a
  - Usporedba rokova berbe i kemijskih pokazatelja grožđa i vina odabranih sorata
- ▶ Usporedba dobivenih podataka o pokazateljima kakvoće grožđa s klimatskim podacima prikupljenima na terenu
  - DHMZ, PINOVA
  - Agroklimatski indeksi



# Ciljevi i metode

- ▶ Nastaviti s evidencijom fenoloških događanja na odabranim autohtonim sortama, ali i analizom kemijskog sastava grožđa, te analizom karotenoida iz grožđa
  - Procjena njihove gospodarske iskoristivosti u sadašnjoj i budućoj klimi
  - Procjena sposobnosti prilagodbe klimatskim promjenama





# Ciljevi i metode

- ▶ Izračunati agroklimatske indekse: *Huglin*, *Dryness Index*, *Cool night Index*, *Growing Degree Days (GDD)* i temeljem dobivenih rezultata:
  - Predložiti mjere prilagodbe i adaptacije sorte u vinogradu (navodnjavanje, obrada tla, ampelotehnika, sorta, podloga i dr.)
  - Definirati prilagodljivost pojedinih sorata klimatskim promjenama



# Ciljevi i metode

- ▶ Temeljem zadanog cilja prilagodbe vinove loze klimatskim promjenama, provjerit će se učinak dvaju zahvata zelenog reza vinove loze, a to su *djelomična defolijacija i vršikanje*.



# Djelomična defolijacija



# Vršikanje



# VITCLIC – Kako mjerimo?

## Metode-Jazbina

Postavljanje meteoroloških uređaja visokofrekventnog uzorkovanja



Rh/T sonda



Kipp&Zonnen  
CUV5



❖ Gill WindMaster Pro →  
20 Hz

❖ Campbell Scientific  
CR3000 data logger

# VITCLIC – Kako mjerimo?

## Metode

MS sustav smješten na 2 pozicije



# VITCLIC

Početak: 3. travnja 2017.

Kraj: 2. travnja 2019.

Nastavak u nekom drugom obliku?

<https://www.pmf.unizg.hr/geof/znanost/klimatologija/vitclic>

**Hvala na pažnji!**