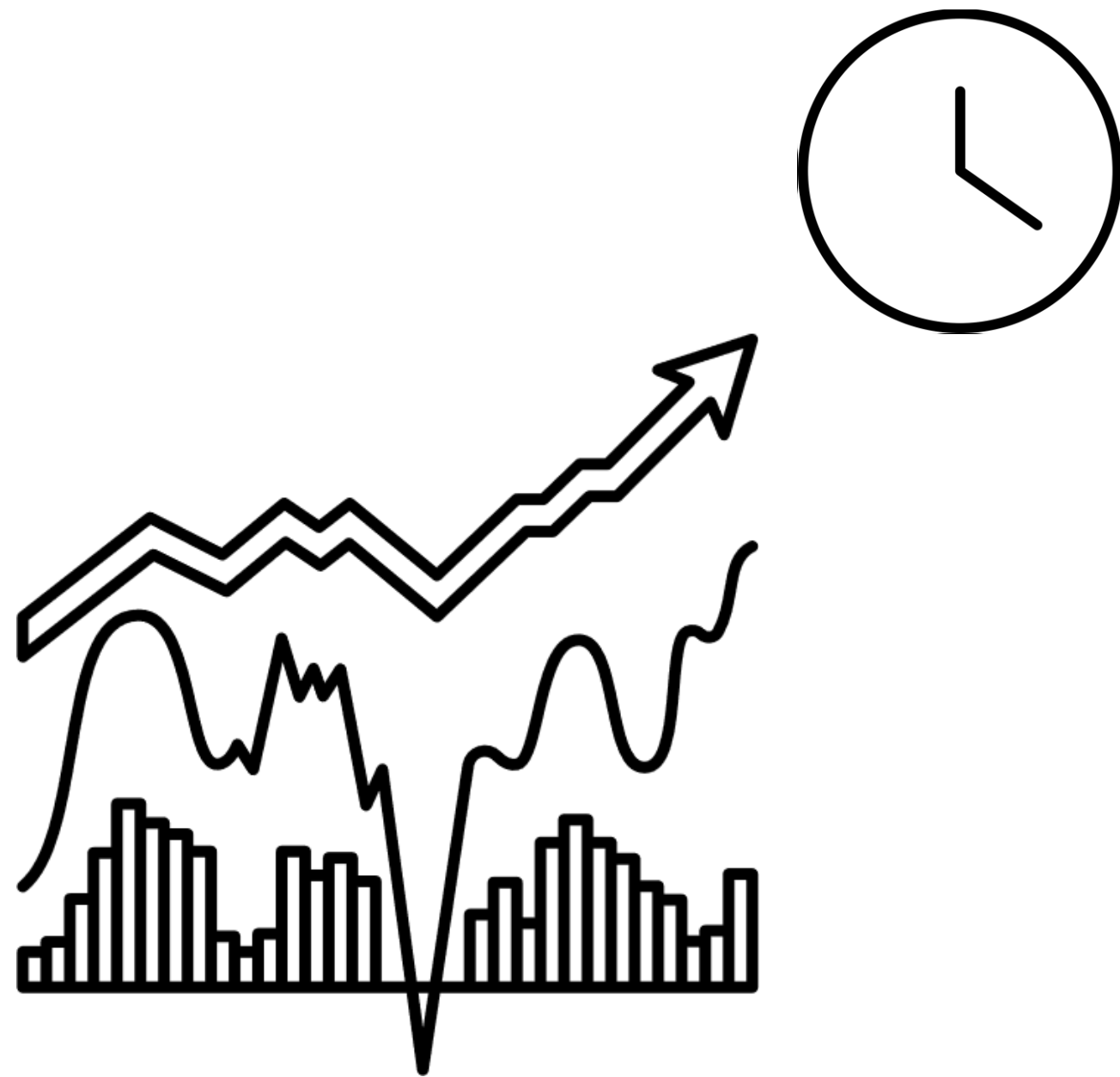




# **Napovedovanje v energetiki z globalnim pristopom in predstavitev platforme Slovenija Solar**

**Miha Grabner**  
CEO @ Predictive

# V energetiki zbiramo podatke skozi čas



**Analiziramo  
časovne vrste  
moči, energije,  
napetosti itd.**

# Umestitev napovedovanja v energetiki

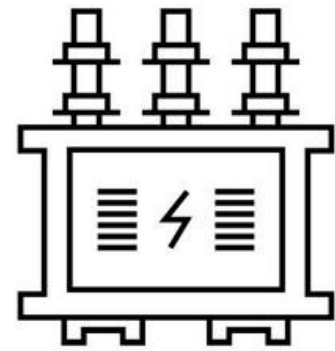


# Napovedovanje časovnih vrst skozi čas

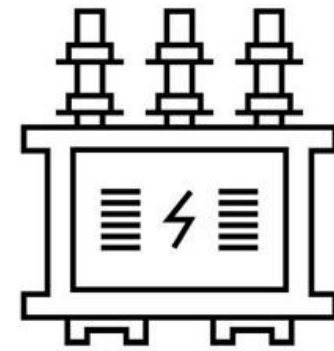
Večina pristopov razvitih v  
zadnjih desetletjih temelji na  
**LOKALNEM** modeliranju

# Tradicionalen pristop v uporabi zadnjih nekaj desetletij

Trafo 1



Trafo 2



**Za vsak trafo  
izdelamo en model!**

10x trafo = 10x modelov

Izdelava napovednega  
modela:

1. Zberemo podatke  
za trafo
2. Izdelamo model

Izdelava napovednega  
modela:

- Zberemo podatke  
za trafo 2
- Izdelamo model

# Napovedovanje časovnih vrst skozi čas

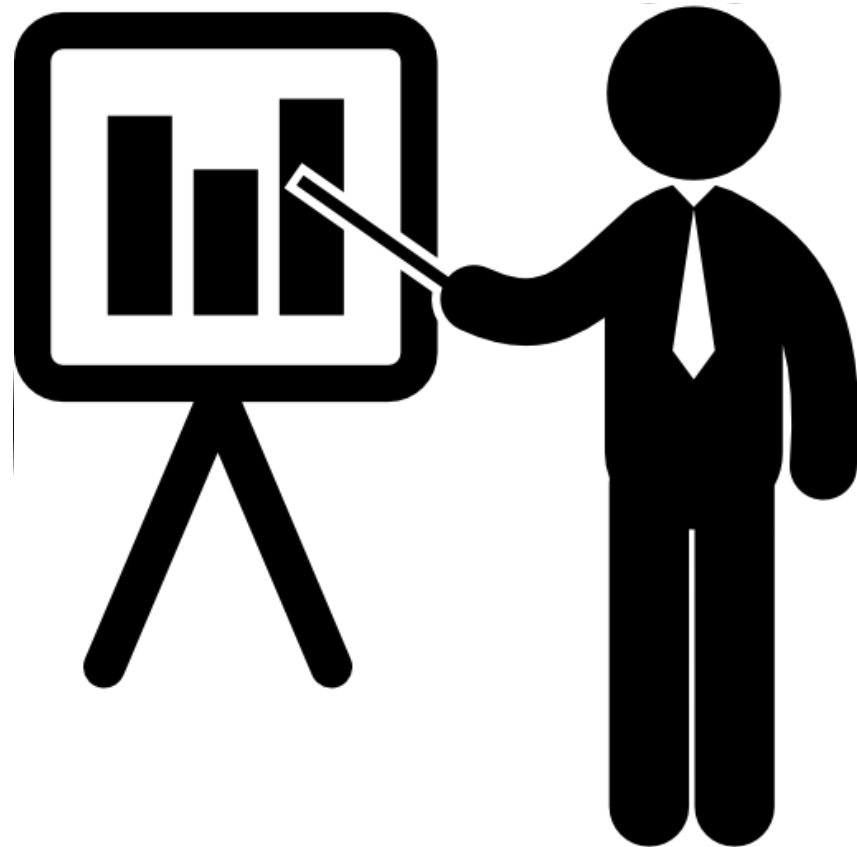
**Globoko učenje**

**2012**



Lokalno  
modeliranje

# Napovedovanje časovnih vrst skozi čas



## Mnenje statistikov:

Globoko učenje ni primerno za modeliranje časovnih vrst, ker nimamo dovolj podatkov

In to je „resnica“!

# Napovedovanje časovnih vrst skozi čas

Globoko učenje

Uber, Amazon,  
Google...

**2012**

**2016**



Lokalno  
modeliranje



# Rešitev

Nov „globalni“ način modeliranja reši problem



Uber

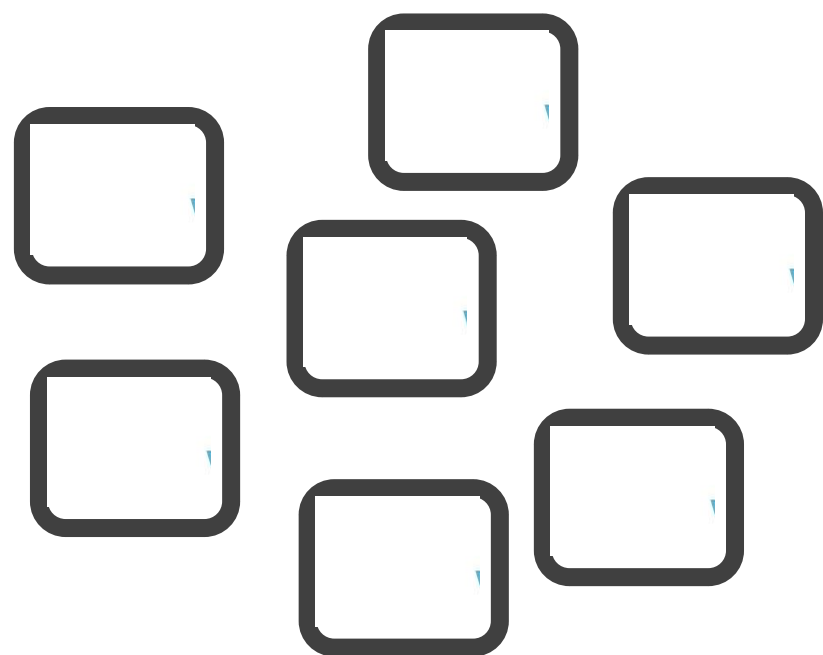
amazon

Google

...

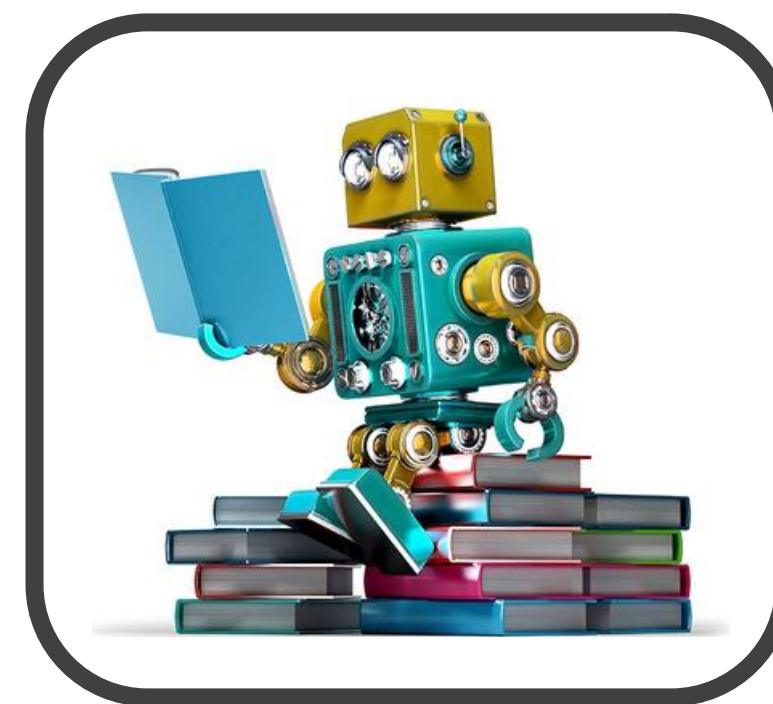
# Zakaj takšen napredek?

## Lokalno modeliranje



**Tradicionalni pristop:**  
En model za POSAMEZNO  
časovno vrsto

## Globalno modeliranje



**Novi pristop:**  
En model za VEČ časovnih vrst

# Napovedovanje časovnih vrst skozi čas

**Globoko učenje**

**Uber**



**2012**

**2016**

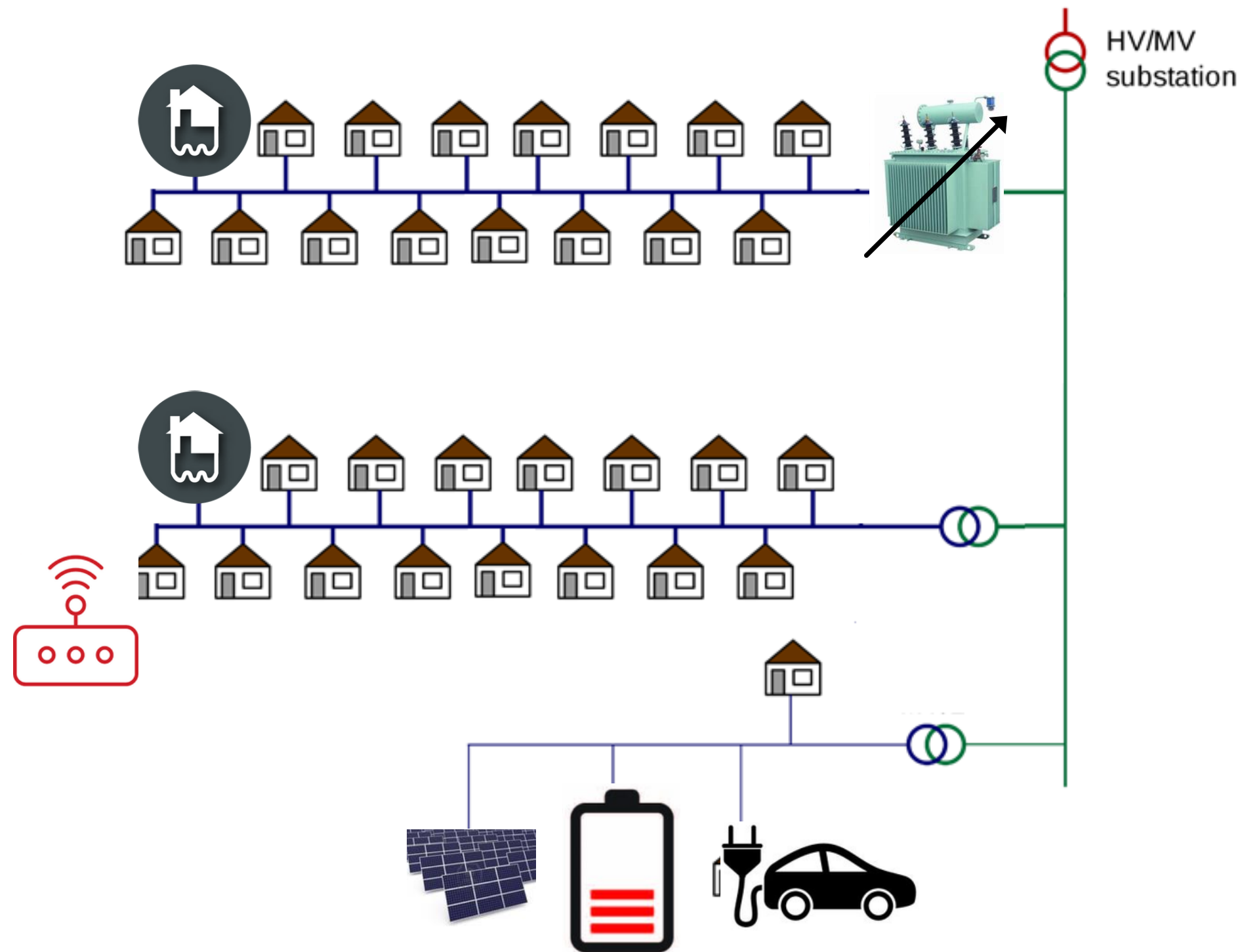
**2019**



Lokalno  
modeliranje

Začetek globalnega  
modeliranja

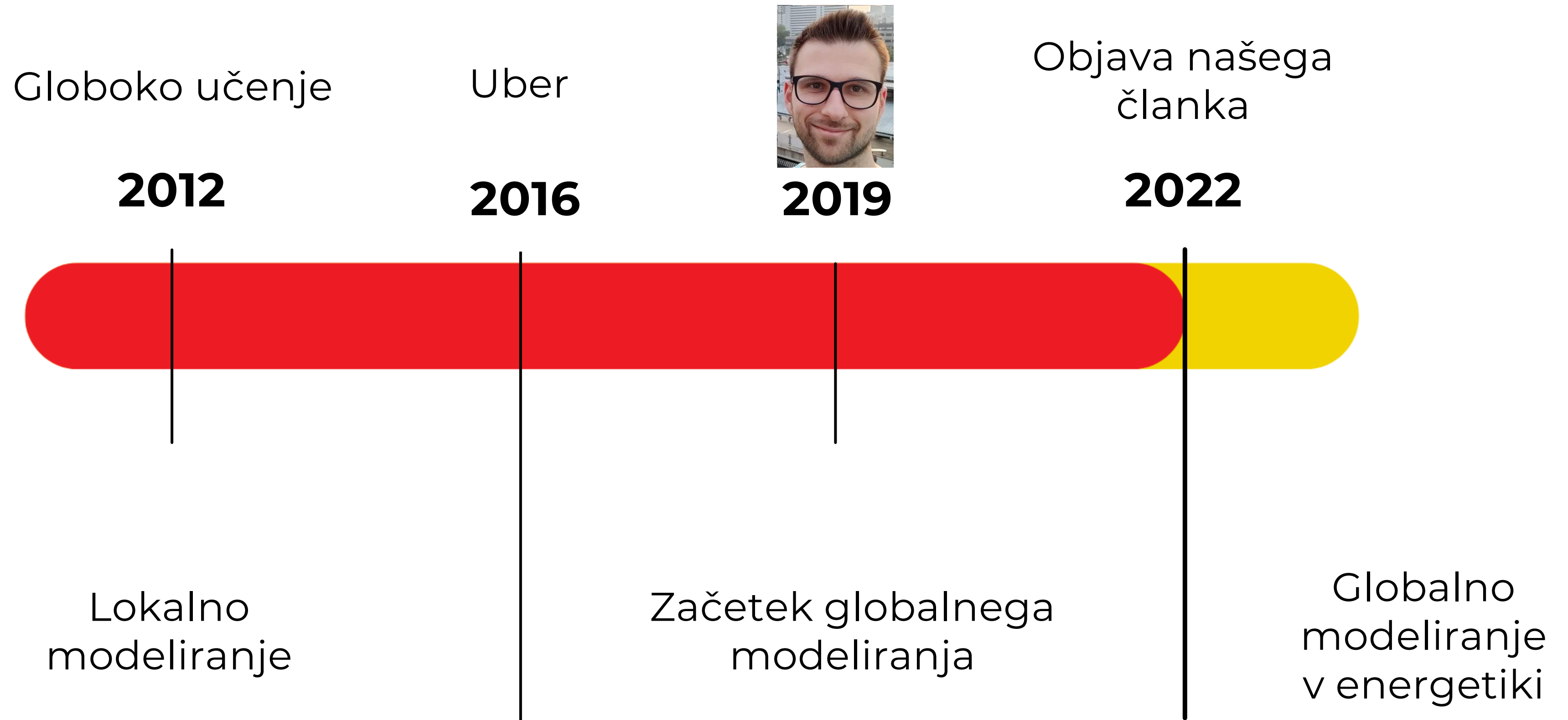
# Kako bo izgledalo bodoče pametno omrežje?



Za optimalno delovanje novih tehnologij potrebujemo **OGROMNO** napovedi

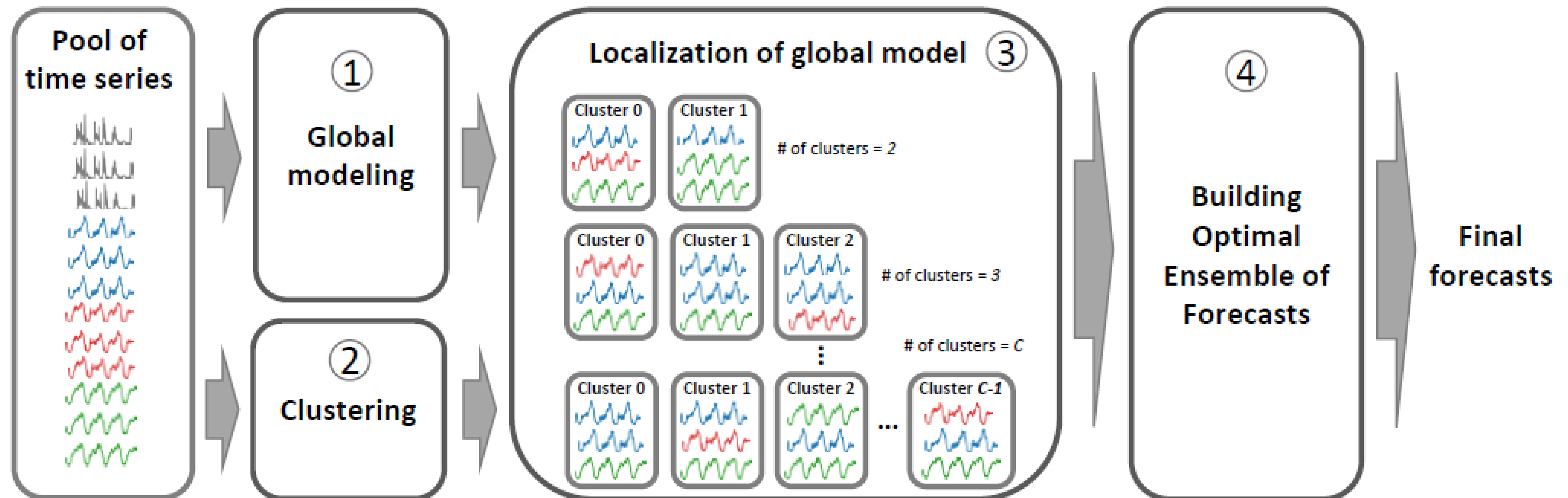
**...3 leta  
kasneje...**

# Napovedovanje časovnih vrst skozi čas



# Ogrodje za napovedovanje odjema v distribucijskem omrežju, ki temelji na globalnem modeliranju

Prvi pristop v energetiki, ki temelji na globalnem modeliranju



# A Global Modeling Framework for Load Forecasting in Distribution Networks

Miha Grabner<sup>ID</sup>, Yi Wang<sup>ID</sup>, *Member, IEEE*, Qingsong Wen, *Senior Member, IEEE*,  
Boštjan Blažič, *Member, IEEE*, and Vitomir Štruc<sup>ID</sup>, *Senior Member, IEEE*

**Abstract**—With the increasing numbers of smart meter installations, scalable and efficient load forecasting techniques are critically needed to ensure sustainable situation awareness within the distribution networks. Distribution networks include a large amount of different loads at various aggregation levels, such as individual consumers, low-voltage feeders, and transformer stations. It is impractical to develop individual (or so-called local) forecasting models for each load separately. Additionally, such local models also (i) (largely) ignore the strong dependencies between different loads that might be present due to their spatial proximity and the characteristics of the distribution network, (ii) require historical data for each load to be able to make forecasts, and (iii) are incapable of adjusting to

**Index Terms**—Load forecasting, smart meter, global model, distribution networks, deep learning.

## I. INTRODUCTION

**S**YSTEM-LEVEL load forecasting plays a key role in the energy industry, as accurate forecasts are critical to the planning and operation of both power systems and business entities [1]. With the integration of new smart-grid technologies, such as demand-response and distributed energy resources, load forecasting is also becoming increasingly





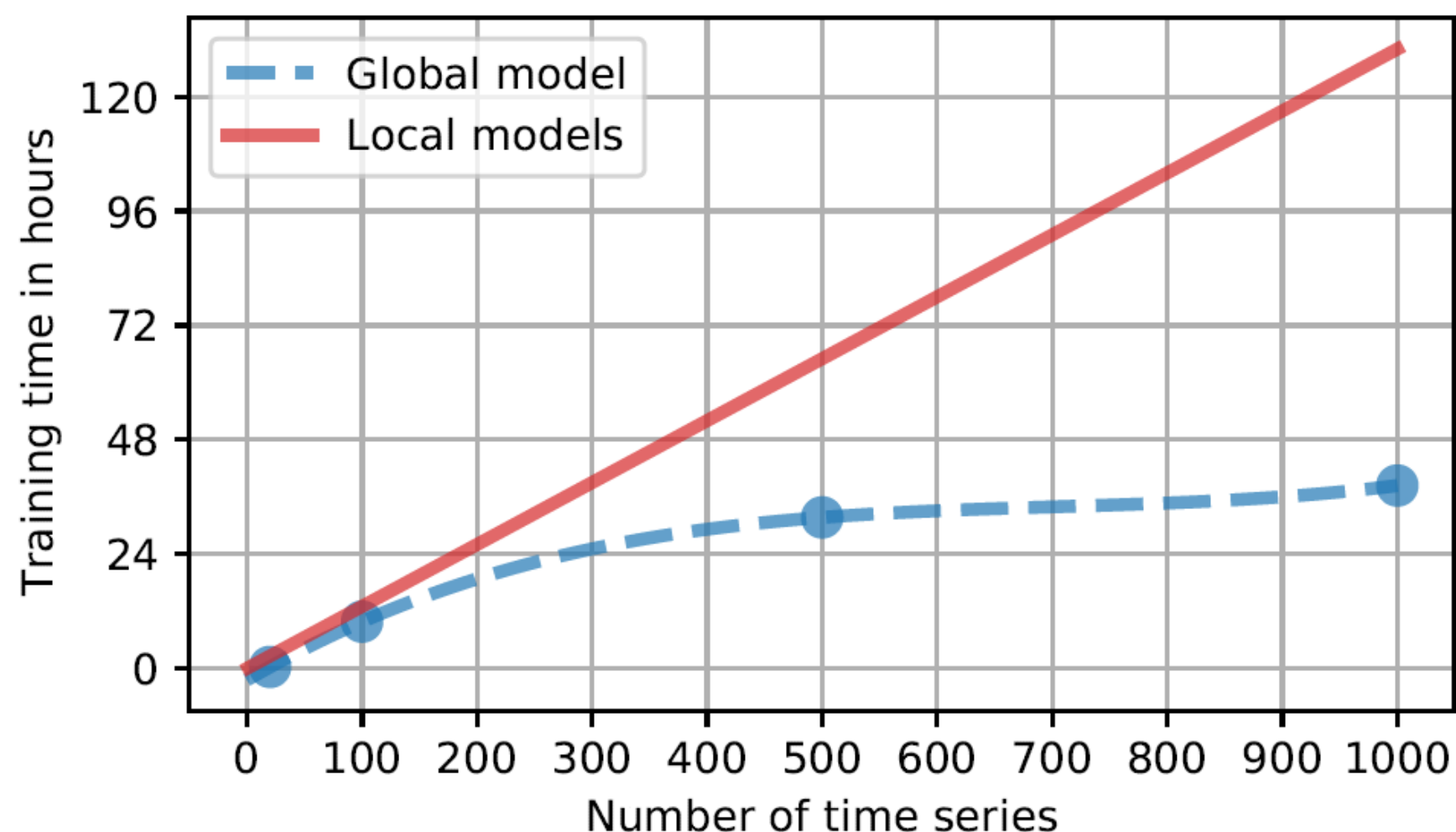
## **ODLIČNI V ZNANOSTI 2023**

**Najvidnejši raziskovalni dosežki  
v navdih mlajši generaciji**



# Kaj NOVEGA omogoča naš pristop?

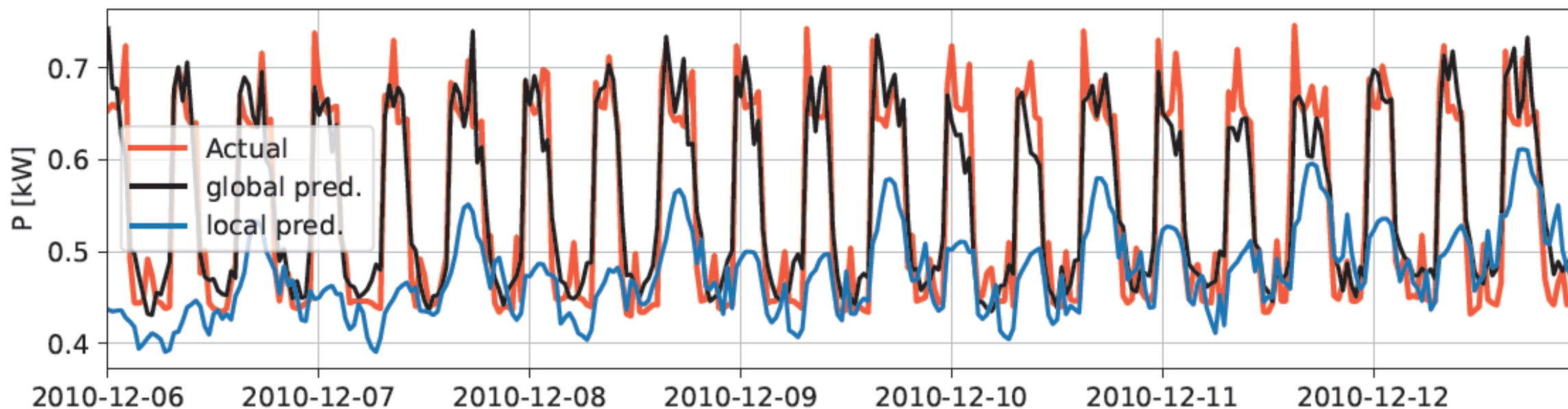
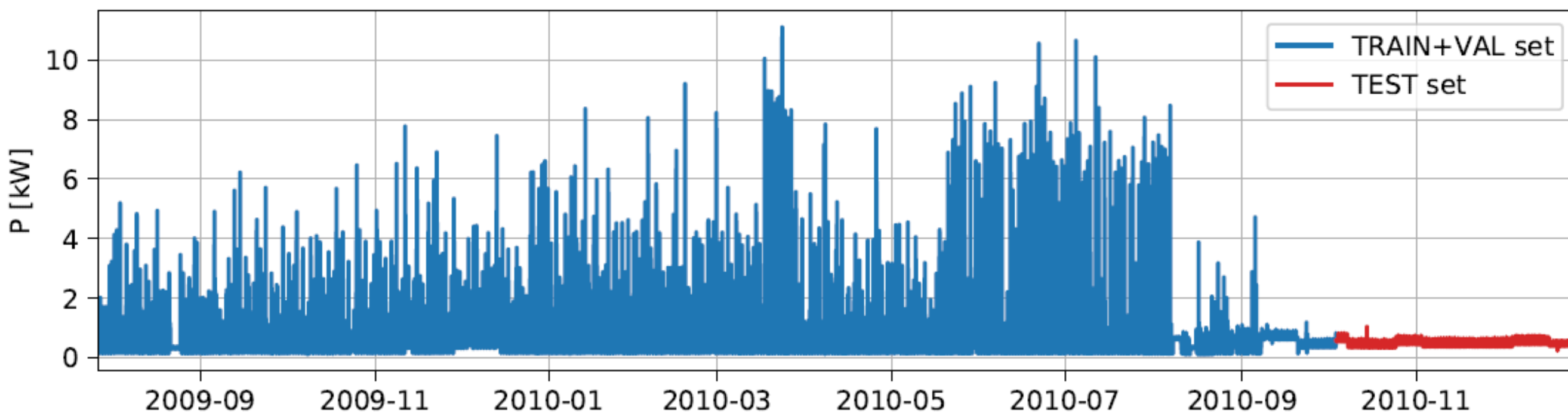
Učinkovito napovedovanje velikega števila časovnih vrst hkrati



**3,5 x hitrejše učenje z globalnim modeliranjem**

# Kaj NOVEGA omogoča naš pristop?

Možnost napovedovanja tudi v primeru **spremembe obnašanja**



# Kaj NOVEGA omogoča naš pristop?

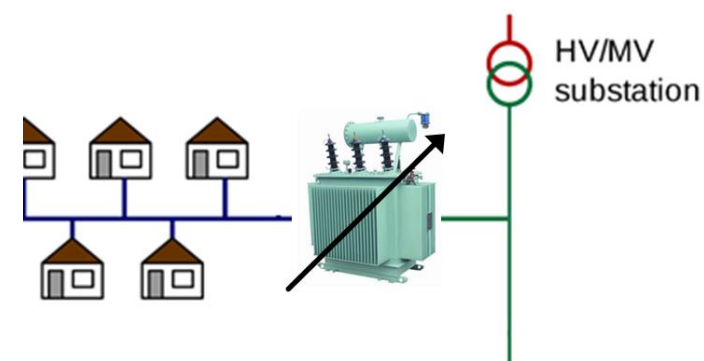
## Izboljšana natančnost napovedovanja

TABLE I: Performance evaluation of local and global models. Note that the MASE score ( $\downarrow$ ) of a naive model is 1.

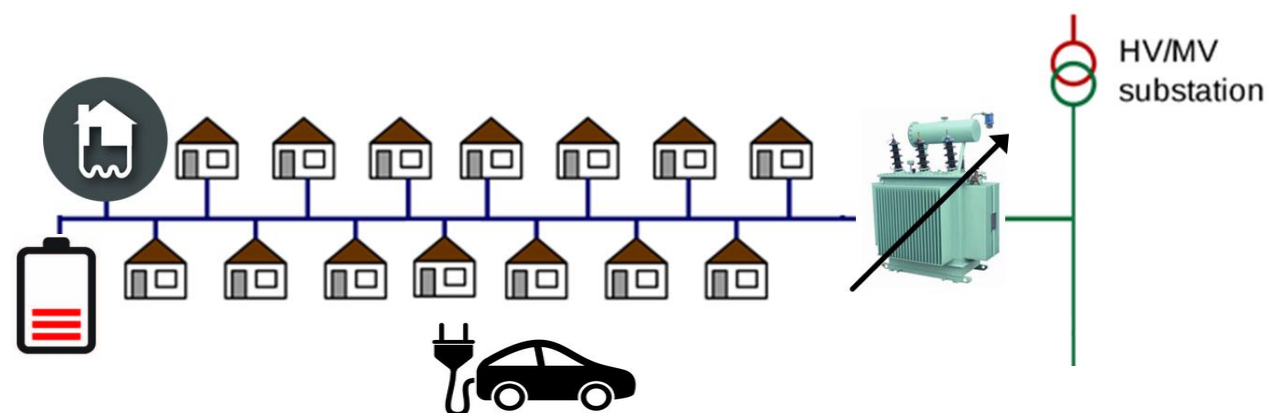
Modeling framework	Single	sTS	mTS	ITS	All
Local	0.7983	0.7870	0.7553	0.7182	0.7647
Global (ours)	0.8011	0.7546	0.7115	0.6784	0.7364
Improvement [in %]	-0.28	3.24	4.38	3.98	2.83

# Kaj NOVEGA omogoča naš pristop?

Izdelava napovedi **BREZ historičnih podatkov**



Nova trafo postaja



Sprememba obnašanja,  
zaradi novih porabnikov (TČ, EV)

# Miha zaključí z raziskavami in zapusti EIMV..

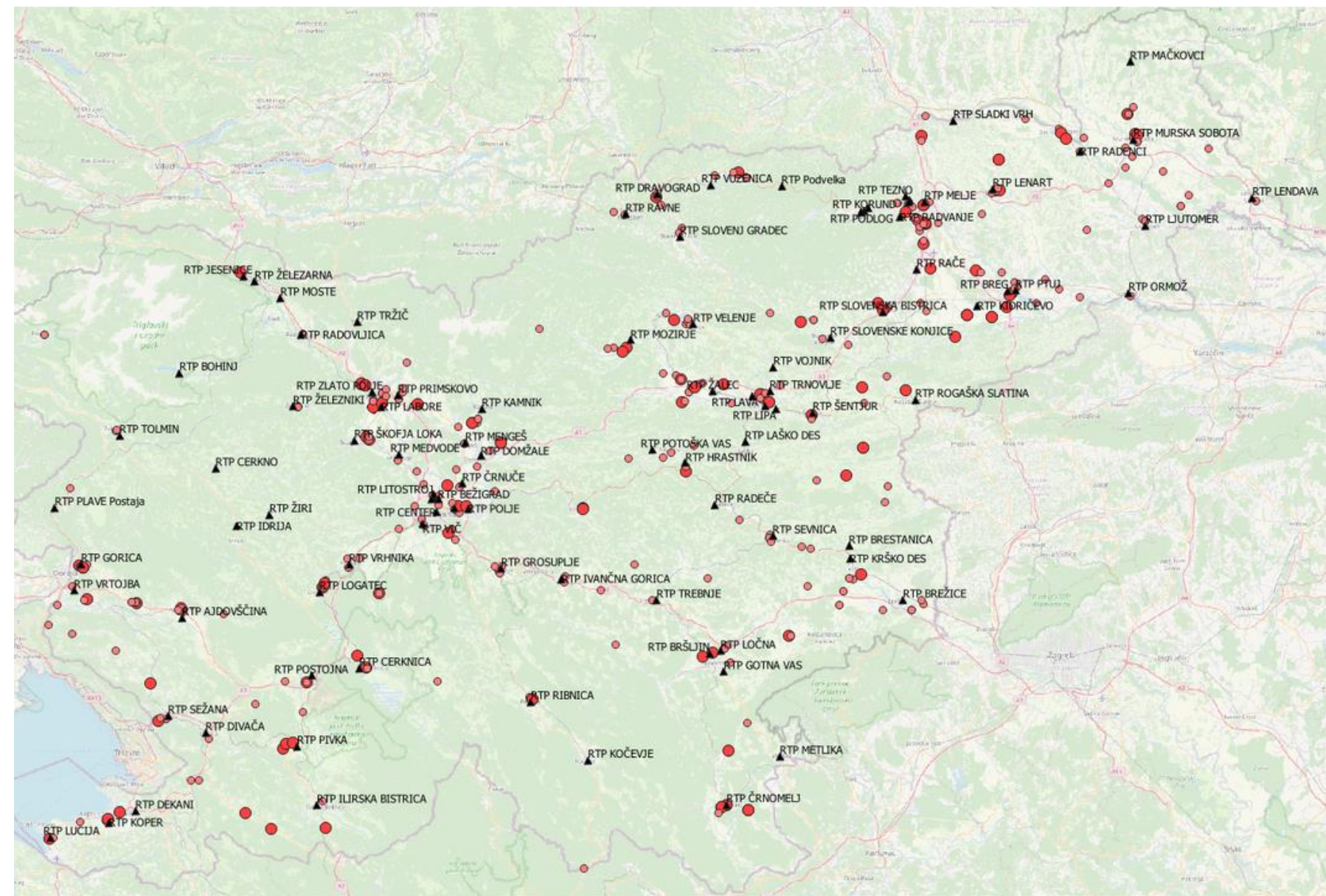


# Izdelava aplikacije za napovedovanje SE – ELES uporablja od leta 2022

Napoved SE za  
cca. 100 RTP v Sloveniji

SINCRO. **GRIID**

**ELES**

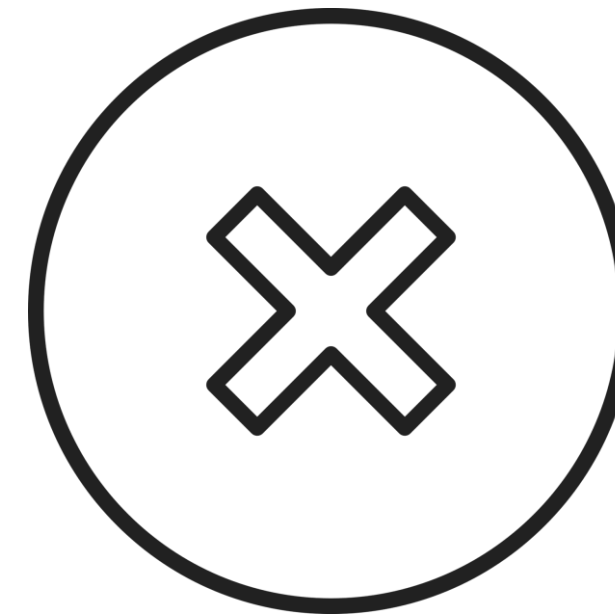


# Problem?

Slabe napovedi znotraj dneva



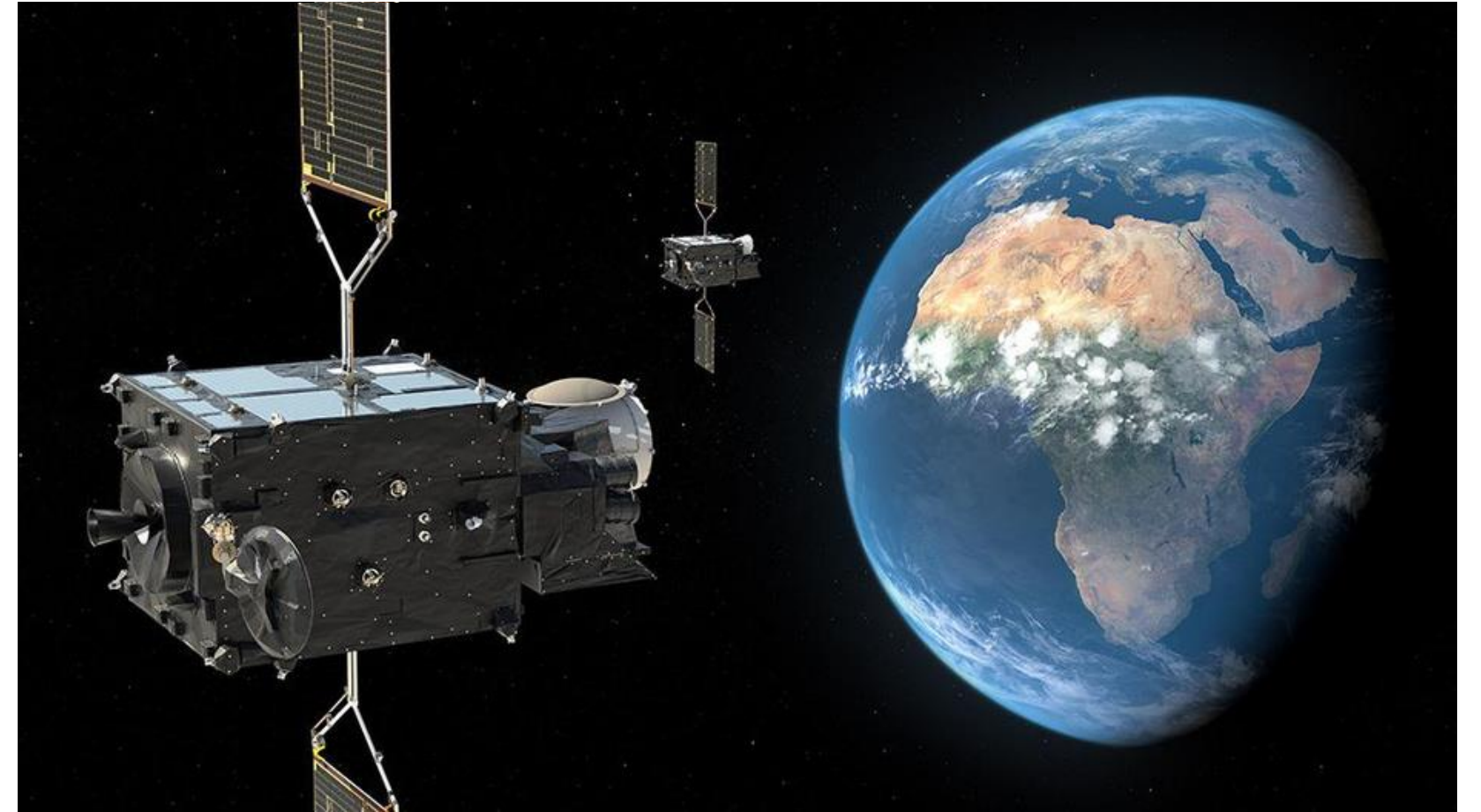
Dobavitelji nimajo dostopa do  
RealTime podatkov SE





# Rešitev?

Satelitske slike



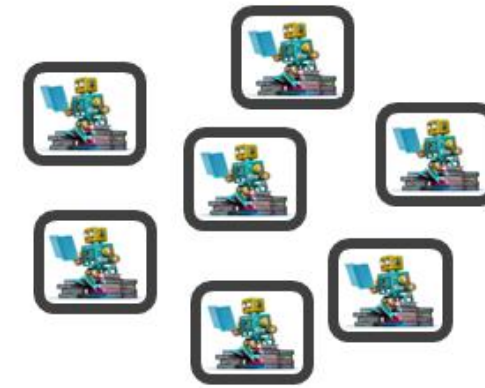
Obstoječi produkti na trgu so „češki“



# Zakaj?

Lokalno/globalno

Lokalno modeliranje



Globalno modeliranje



**Miha can do it !**



# Kako?

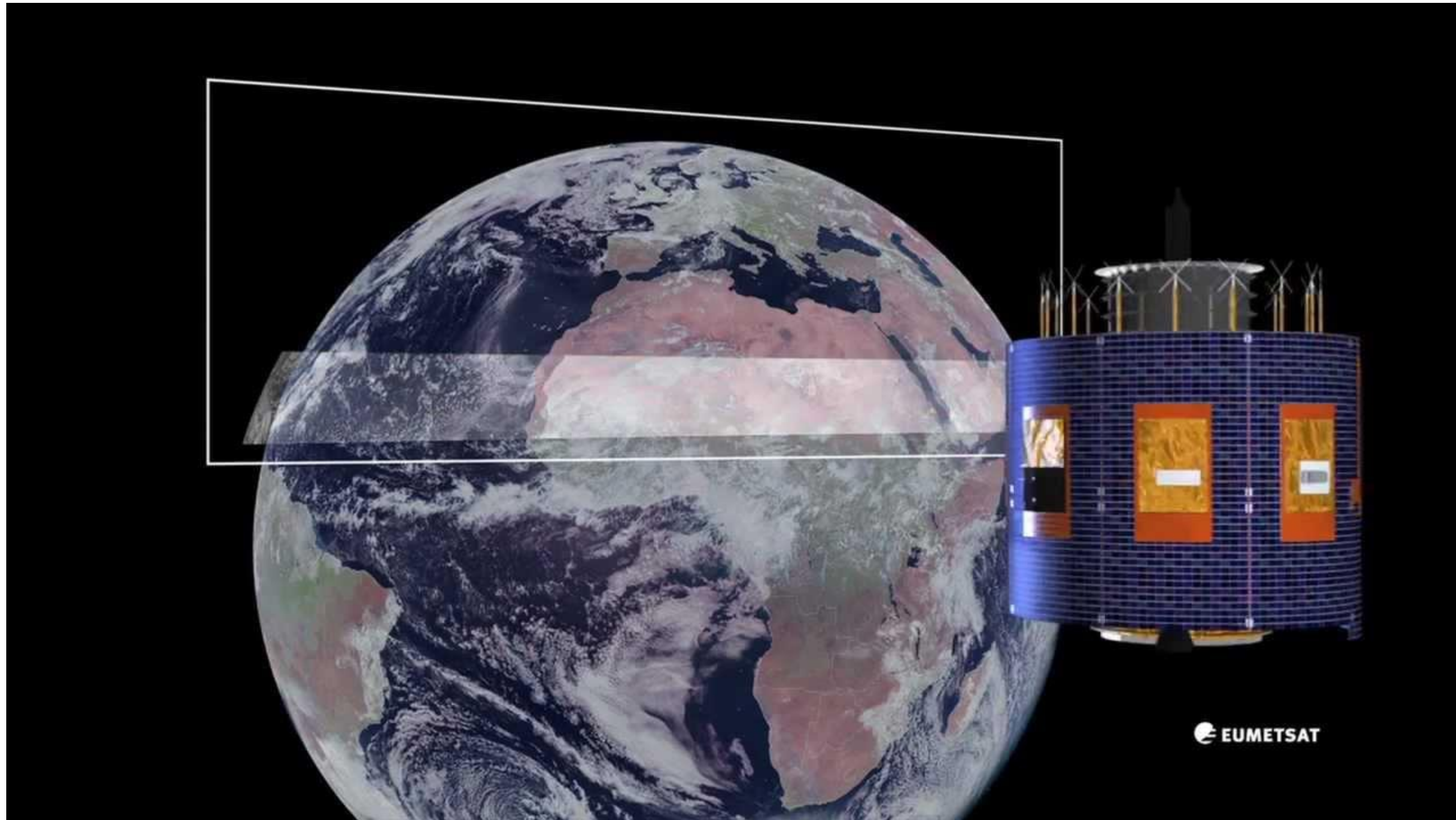
Napovedovanje videja



Napovedovanje razvoja  
oblakov z globokim  
učenjem

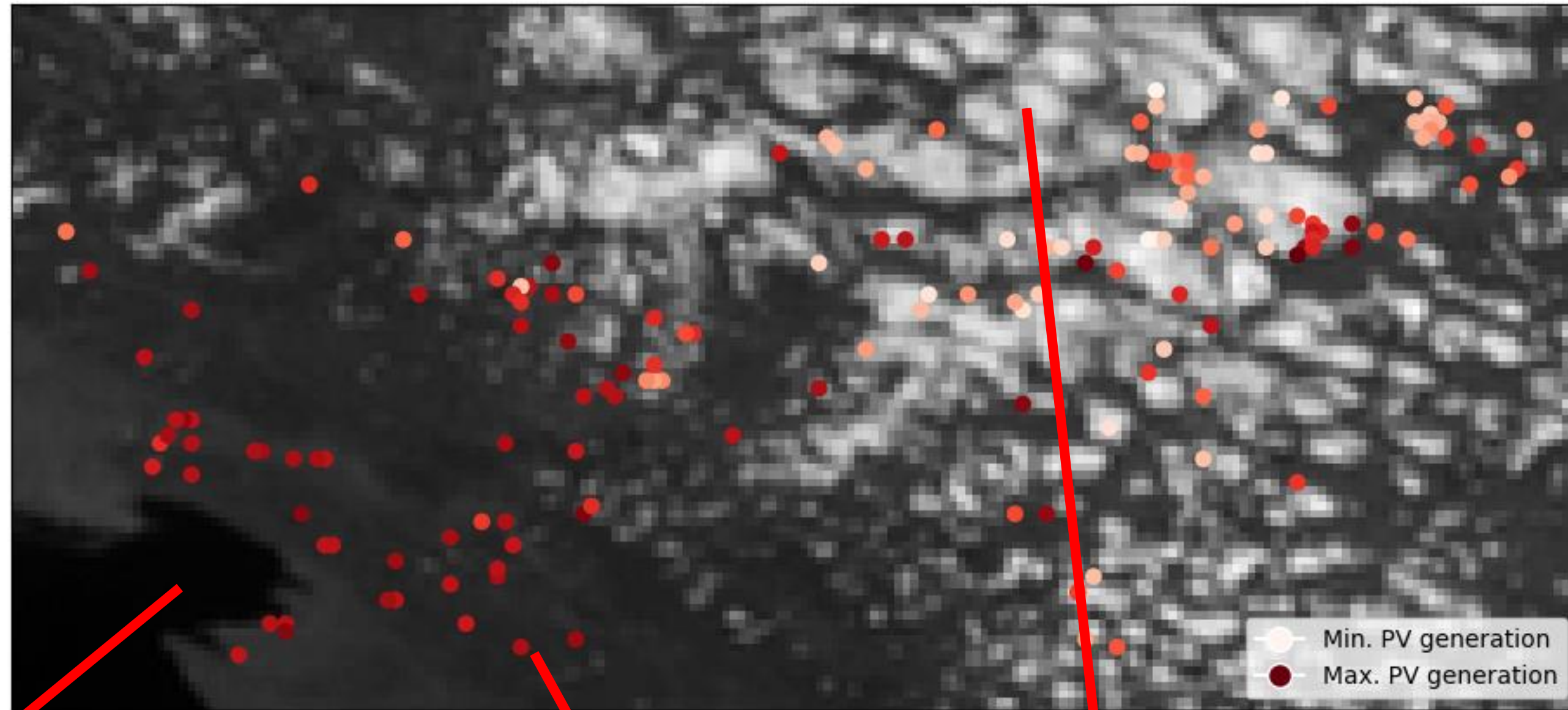


# Kako?



EUMETSAT – MSG (Meteosat Second Generation)

# Oblačnost in proizvodnja iz SE



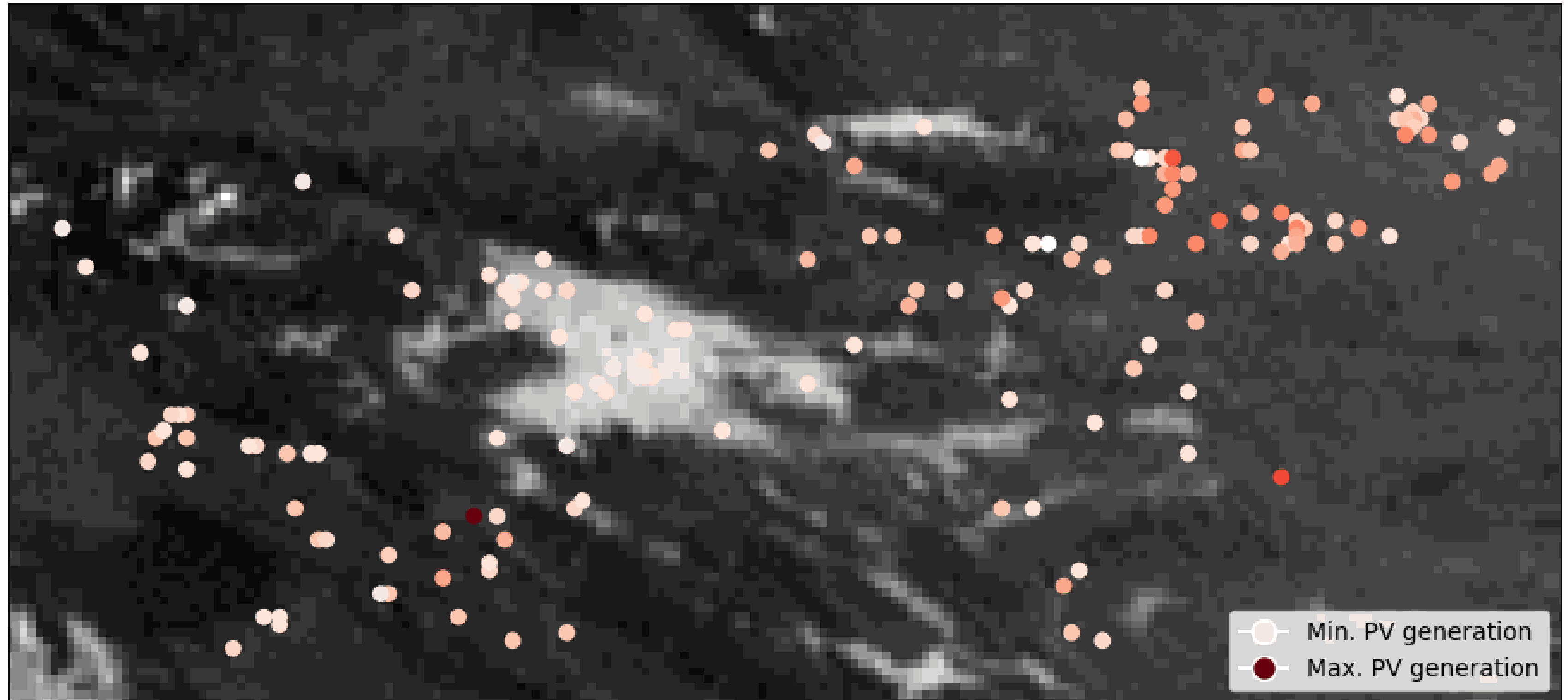
Tržaški  
zaliv

Sončna  
elektrarna

Oblaki

# Oblačnost in proizvodnja iz SE

Ura v dnevu: 07:00



# Slovenija Solar

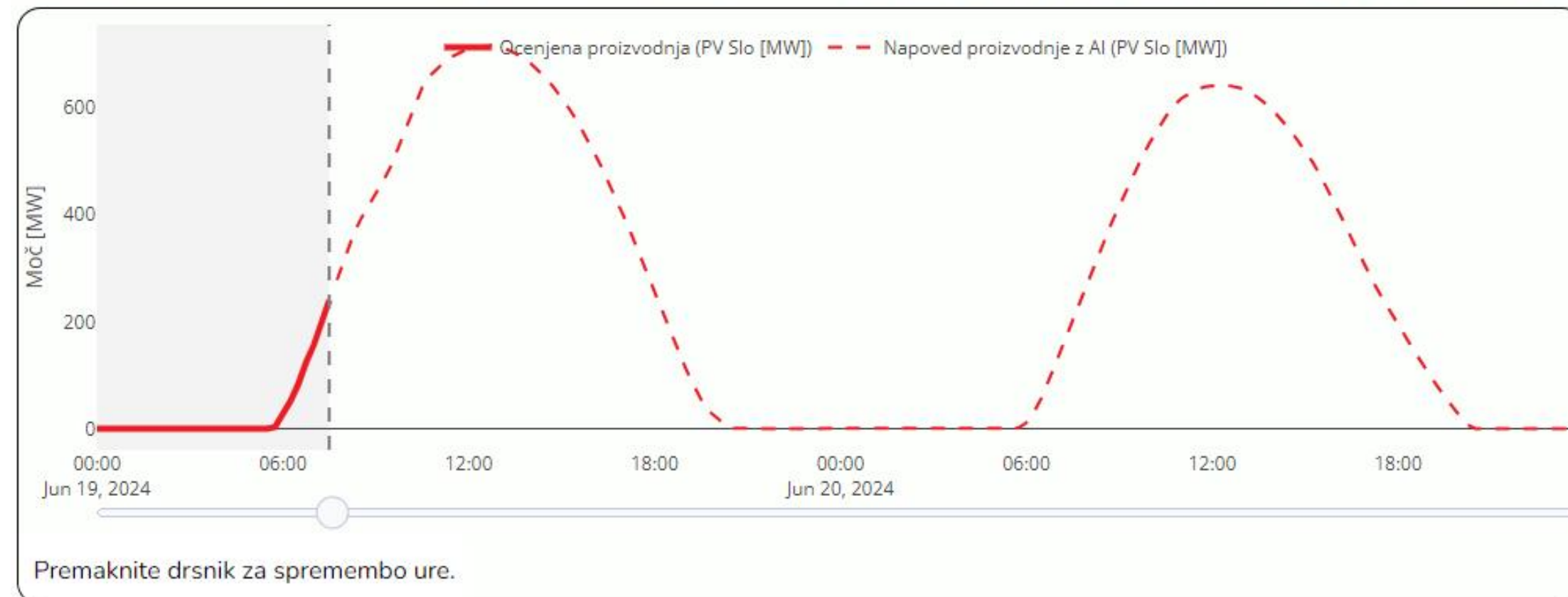
Sončna proizvodnja v Sloveniji

Proizvodnja v Sloveniji

Blog

Več o nas

Pišite nam!








# Hvala!

## Ostanimo v stiku!

**Miha Grabner**

CEO @ Predictive d.o.o.

-  +386 51 608 735
-  miha.grabner@predictive.energy
-  <https://slovenija.solar>

