



IoT-polje

# IoT-platforma za primjenu u preciznoj poljoprivredi

Prof. dr. sc. Mario Kušek, FER



Europska unija  
zajedno do fondova EU



EUROPSKI STRUKTURNI  
I INVESTICIJSKI FONDOVI



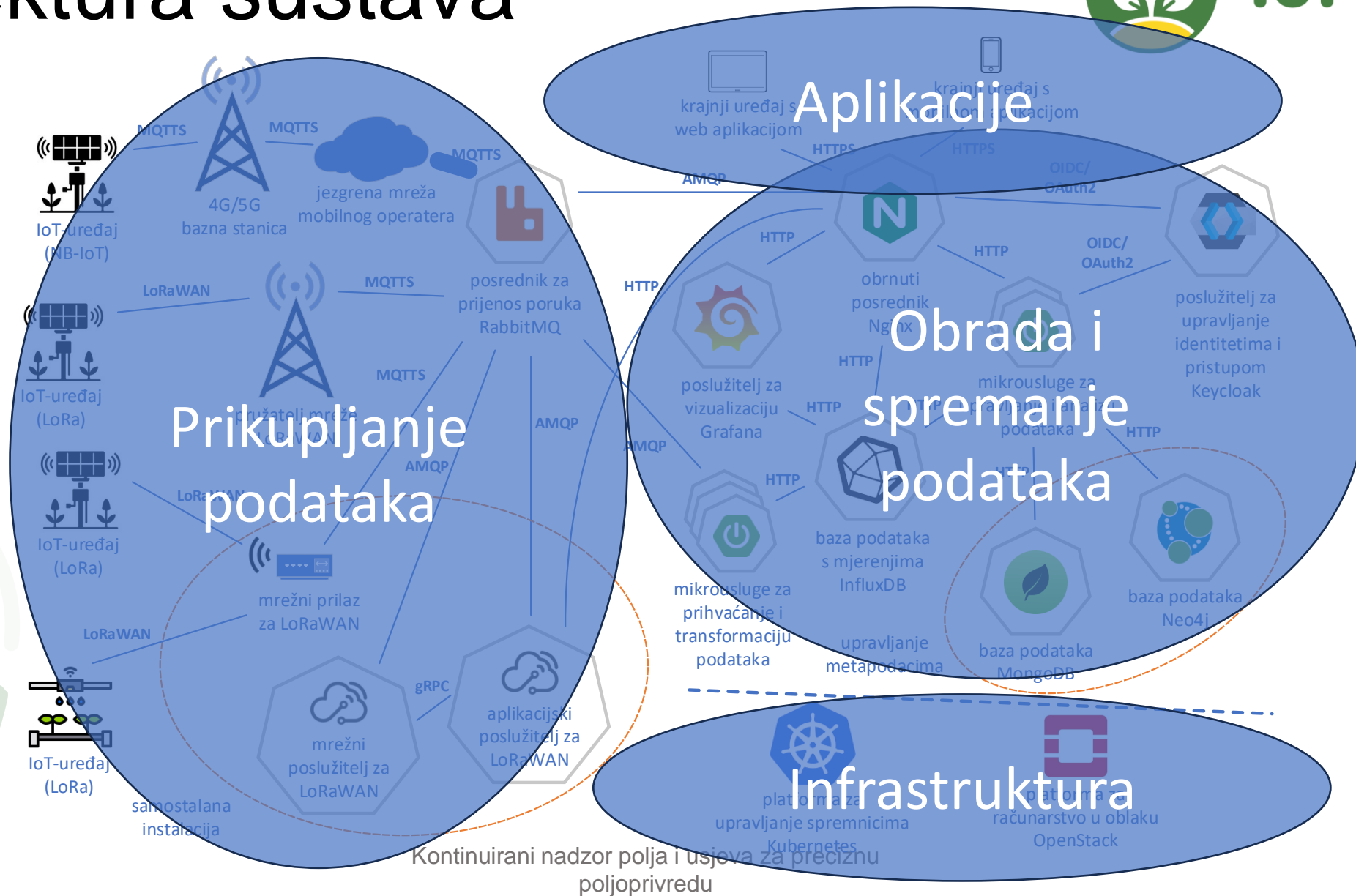
Operativni program  
KONKURENTNOST  
I KOHEZIJA



REPUBLIKA HRVATSKA  
Ministarstvo znanosti i  
obrazovanja

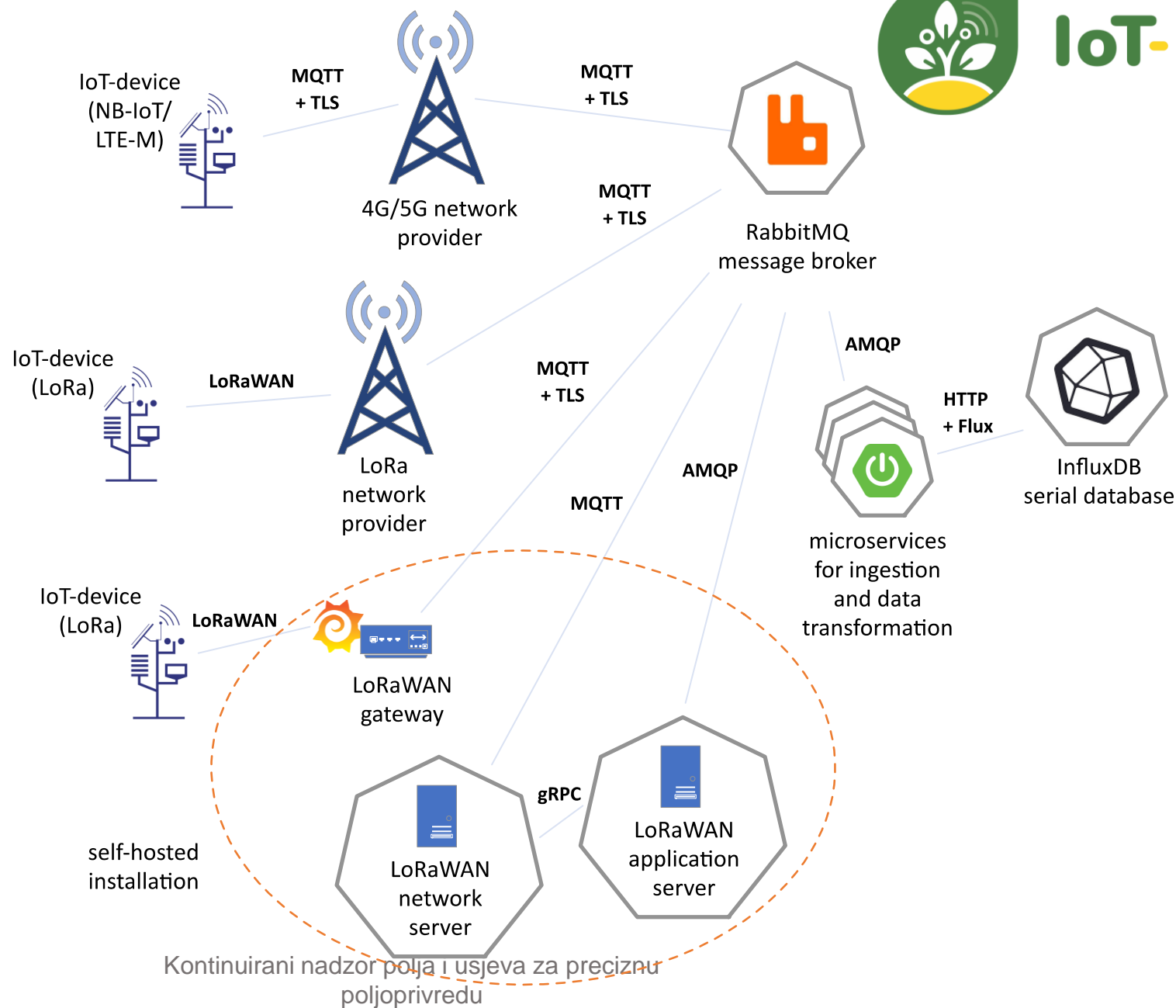
Projekt „IoT-polje: Ekosustav umreženih uređaja i usluga za Internet stvari s primjenom u poljoprivredi“ sufinancira Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj u okviru Operativnog programa Konkurentnost i kohezija 2014.-2020. Republike Hrvatske

# Arhitektura sustava



# Prikupljanje podataka

- LoRaWAN
  - Vlastita infrastruktura
  - OiV (pružatelj)
- NB-IoT
- WiFi/ZigBee GW
  
- MQTTS
- AMQP





# Analiza podataka



- Obrada toka podataka (*stream*)
  - obrada kada podaci stižu
  - kontinuirano
- *Batch* procesiranje
  - naknadna obrada
  - čitanje podataka iz InfluxDB (serijski podaci)
  - obrada na zahtjev (GDD – growing degree days, NDVI, predviđanja)
- Za svaku analizu može se pokrenuti jedna ili više mikrouluga
  - modularan pristup

# Aplikacije



- Vizualizacija podataka
  - iz nekog polja
  - filtriranje po ključnim riječima (*tag*) ili nazivima stanica
  - u bilo koje vrijeme (trenutna očitavanja, prošlost)
  - izračun NDVI-a
- Predviđanja
  - izračun očekivanog prinosa, visine biljke i vlage zrna



# Interoperabilnost podataka



- Vrste:
  - Sintaksna
    - Omogućena mikrouslugama za prihvaćanje i transformaciju podataka
    - Definirana struktura/format poruka za tri tipa IoT-uređaja (agrometeroloških stanica) u vlasništvu različitih organizacija (FER, FERIT, Pinova d.o.o)
  - Semantička
    - Međuovisnost podataka je opisana grafom (definira odnose)
    - Povećana fleksibilnost upravljanja sadržajem u mobilnoj aplikaciji odabirom sličnog i/ili preferiranog sadržaja



# Prikupljanje i obrada podataka na rubu (bliže izvoru podataka)



- Omogućuje povećanu
  - raspoloživost
  - sigurnost
- K3s
  - posebna distribucija Kubernetesa prilagođena za IoT/računarstvo na rubu
  - orkestracija spremnika na rubu

# Mobilna (web) aplikacija

→ za sustav navodnjavanja



12:19 LTE

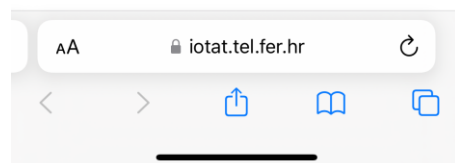
IRRIGATION

Sign in to your account

Username or email

Password

Sign In



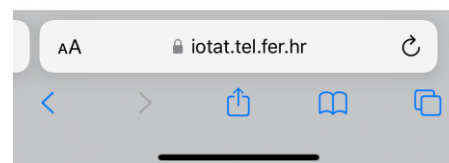
12:19 LTE

App za navodnjavanje

Vlažnost ▾

Navodnjavanje ▾

- [Izvršena navodnjavanja](#)
- [Poslane komande](#)
- [Raspored navodnjavanja](#)
- [Navodnjavanje odmah](#)
- [Limit vlage za navodnjavanje](#)



12:19 LTE

App za navodnjavanje

Vlažnost ▾

Navodnjavanje ▾

Prikaz izvršenih navodnjavanja

Obnovi podatke

Pumpa

Pumpa 1

Pumpa 2

Objke pumpe

Datum	Vrijeme Pumpa	Trajanje (s)	Količina (l)
2022-09-13	11:14	2	1790
2022-09-13	10:14	2	96
2022-09-07	16:43	2	30

12:19 LTE

App za navodnjavanje

Vlažnost ▾

Navodnjavanje ▾

Raspored navodnjavanja

Odaberite pumpu

Pumpa 1

Pumpa 2

Odaberite jedinicu

litre

sekunde

Količina

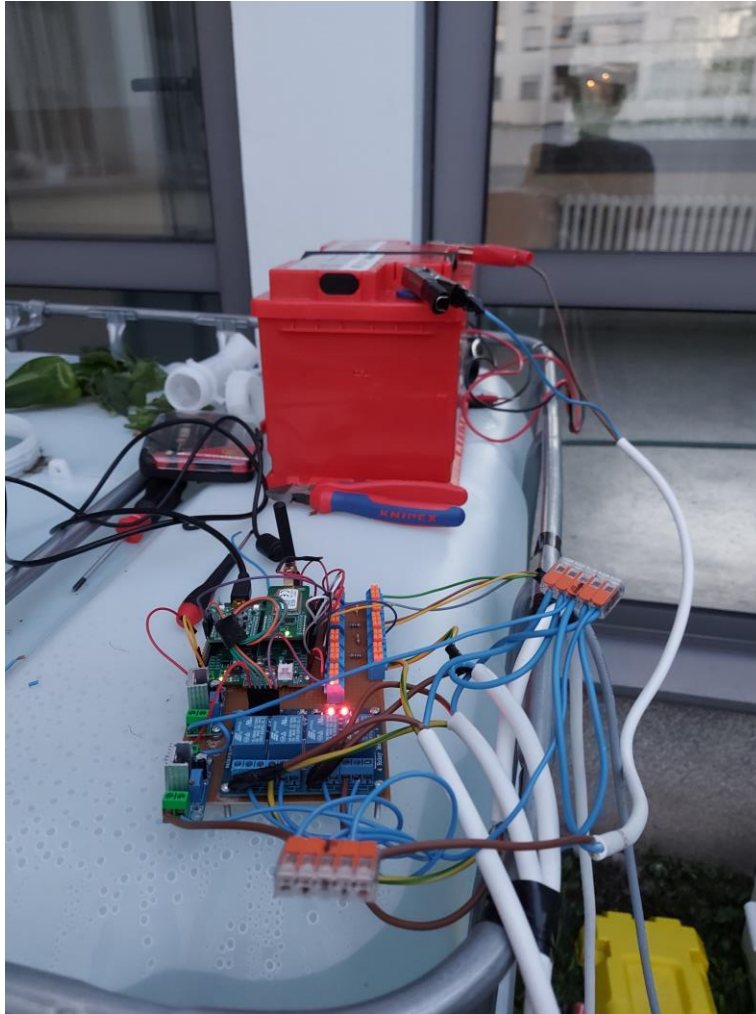
Vrijeme zaljevanja

Pošalji

Kontinuirani nadzor polja i usjeva za preciznu poljoprivredu

# LoRa IoT-uređaj

→ u sustavu navodnjavanja

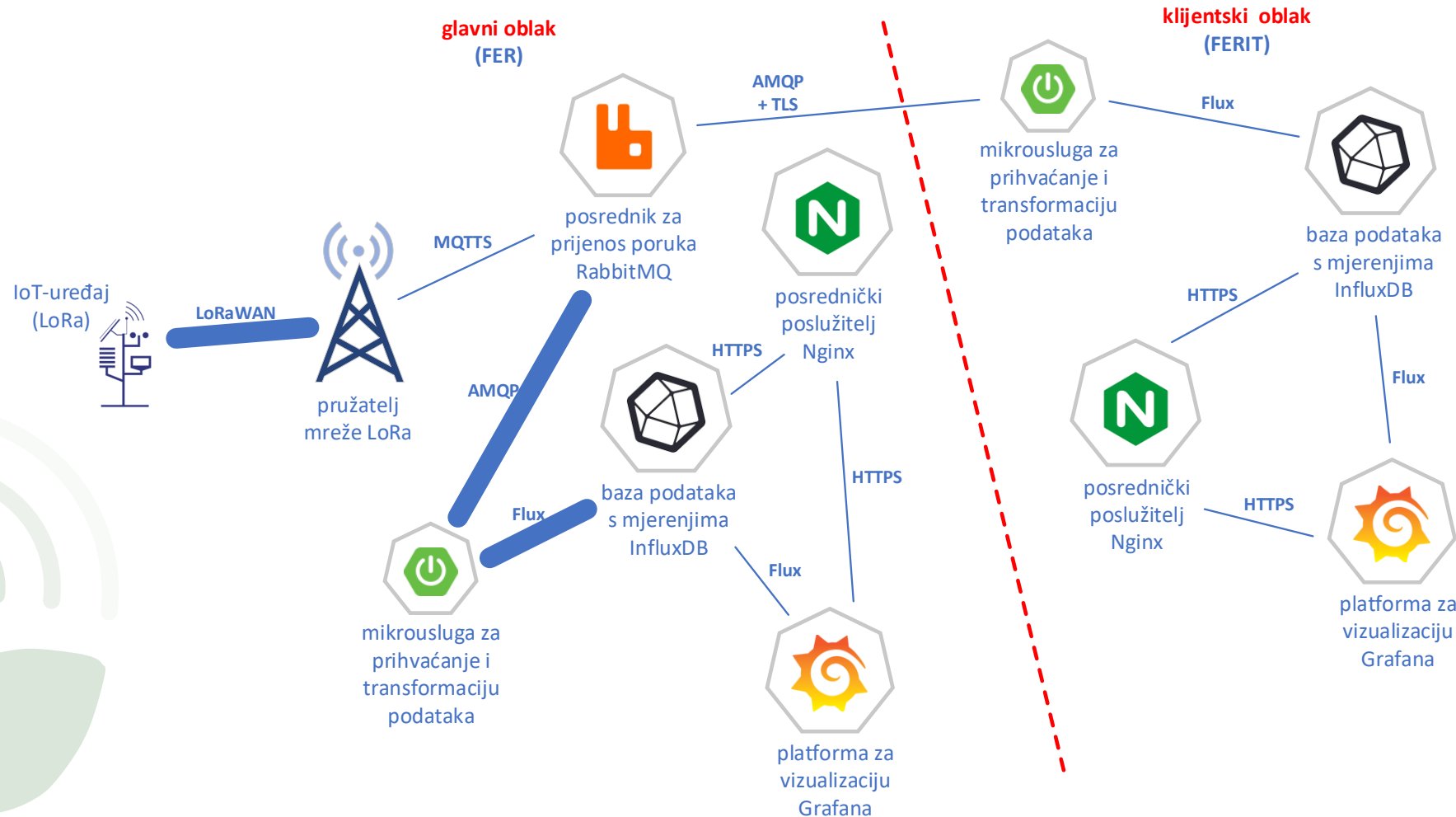


Kontinuirani nadzor polja i usjeva za preciznu poljoprivredu

# Integracija sustava (FER & FERIT)



IoT-polje



Kontinuirani nadzor polja i usjeva za preciznu poljoprivredu

# Zaključak



- Prikupljanje podataka iz različitih uređaja
- Fleksibilna konverzija i spremanje
- Interoperabilnost (sintaktička i semantička)
- Obrada na rubu
- Podrška za razvoj aplikacija
- Integracija više podatkovnih centara