

Odprto in brezplačno omrežje za internet stvari The Things Network



Tom Puc

TTN Community Nova Gorica Core Team



Vsebina

- Kaj (je LoRaWAN)?
- Zakaj?
- Kako?



LoRa...Kaj?

LoRa ... **L**ong **R**ange

WAN ... **W**ide **A**rea **N**etwork



Za kaj **JE** LoRaWAN uporaben?

- **Velik domet** : več kilometrov
- **Nizka poraba** : več mesecev ali let z baterijami
- **Poceni** : manj kot 20€ CAPEX na napravo, nič OPEX
- **Majhna pasovna širina** : običajno 400 bytov na uro
- **Splošna pokritost** : prehode namestiš, kjer jih rabiš
- **Varen** : 128 bitna enkripcija od začetka do konca



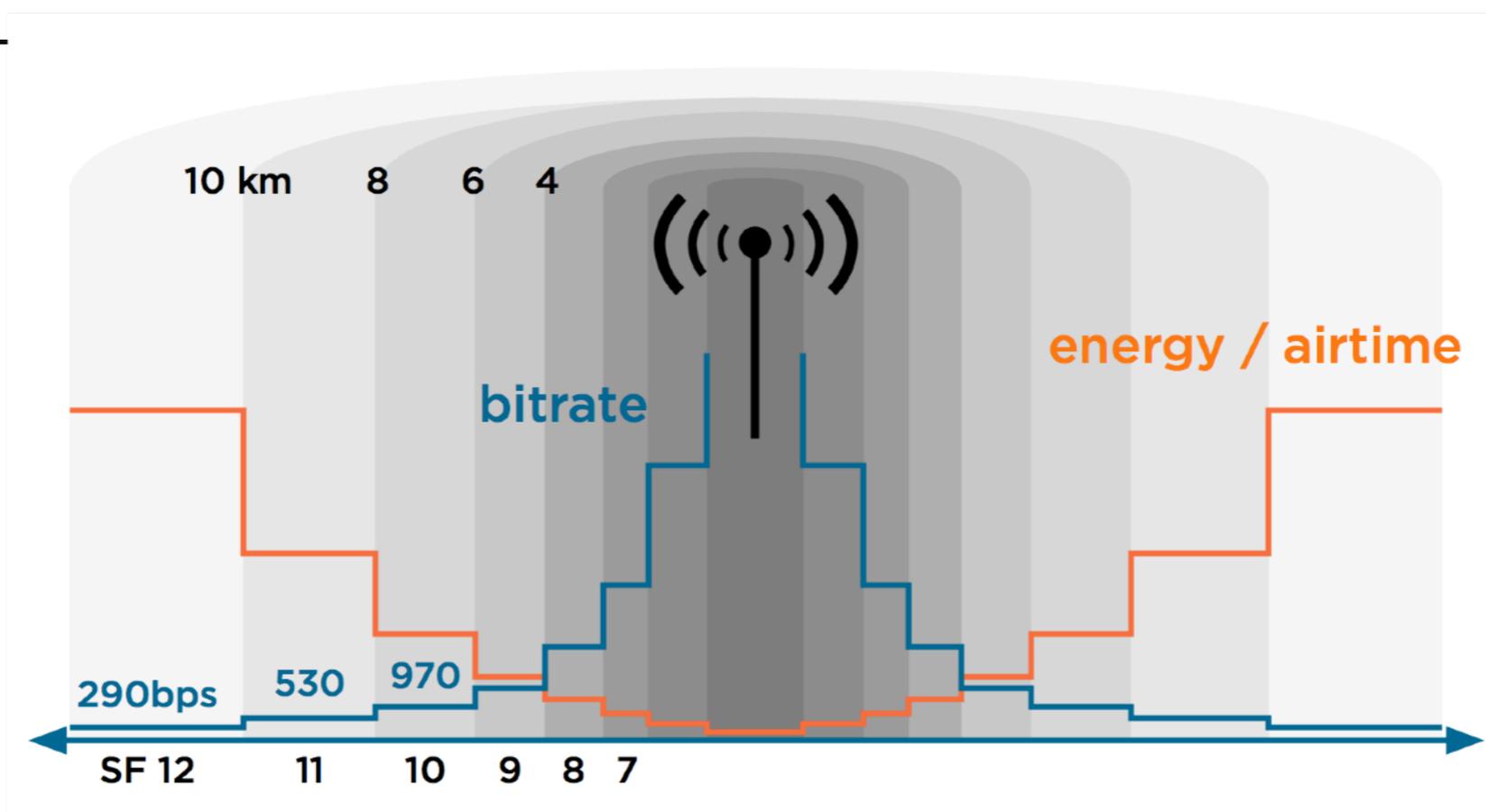
Za kaj LoRaWAN **NI** uporaben?

-
- **Prenos v realnem času** : redki in majhni paketi
 - **Človek<->človek** : bolje je uporabiti GPRS/3G/LTE
 - **Upravljanje z domačo razsvetlavo** : WiFi/ZigBee
 - **Prenos slik** : tudi tu bo bolje uporabiti WiFi
 - **Geolokacija / triangulacija** : približno (Collos)

Teorija : LoRa (brez WAN)

- OSI Layer 1 (fizična plast, wifi, “radio”)
- Velik domet:
 - mesta : do 3 km
 - podeželje : do 45 km
- Hitrost prenosa od 0,3 do 50 kbps
- Frekvenčno področje 868 MHz (v EU)
- 1% časa na oddaji na uro (36 sekund)
- zelo majhne moči (25mW)

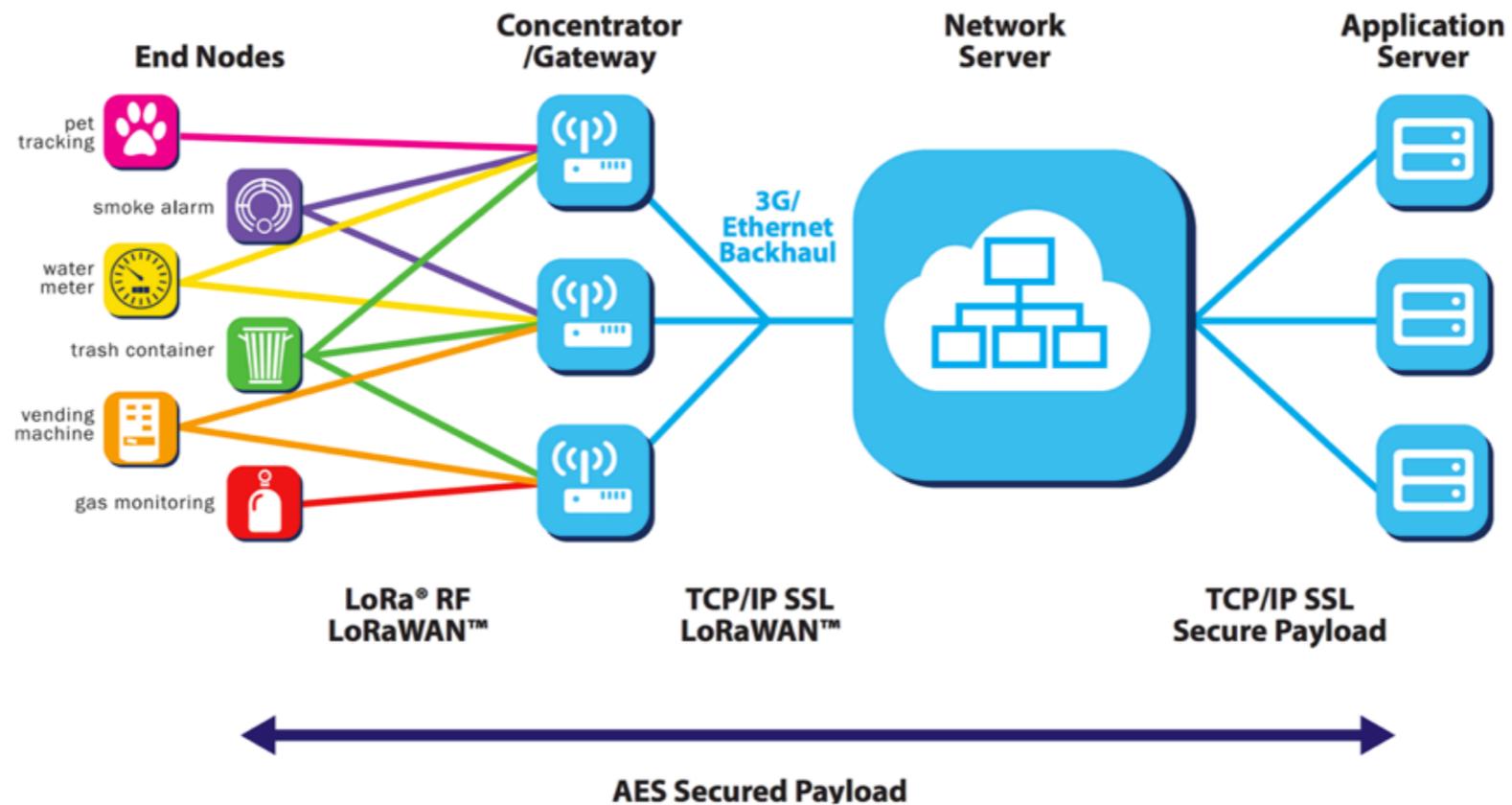
LoRa in energetska učinkovitost



Prilagajanje hitrosti prenosa glede na pogoje (ADR, “spreading factor”)



LoRaWAN



OSI layer 3 (omrežna plast, IP ... od 2 do 6)

LoRa™ Alliance (Cisco, IBM, Semtech, **TTN**...)



LoRaWAN terminologija

“**Naprava**” (Device, Node) :

energetsko varčna komunikacijska “stvar”
s tipali (senzorji)

“**Omrežje**” (Network) :

sistem za usmerjanje podatkov iz naprav preko
prehodov na zeleno aplikacijo in obratno

“**Prehod**” (Gateway) :

škatlice, ki komunicirajo z napravami preko
radijskih frekvenc

“**Aplikacija**” (Application) :

programska oprema, ki teče na strežnikih



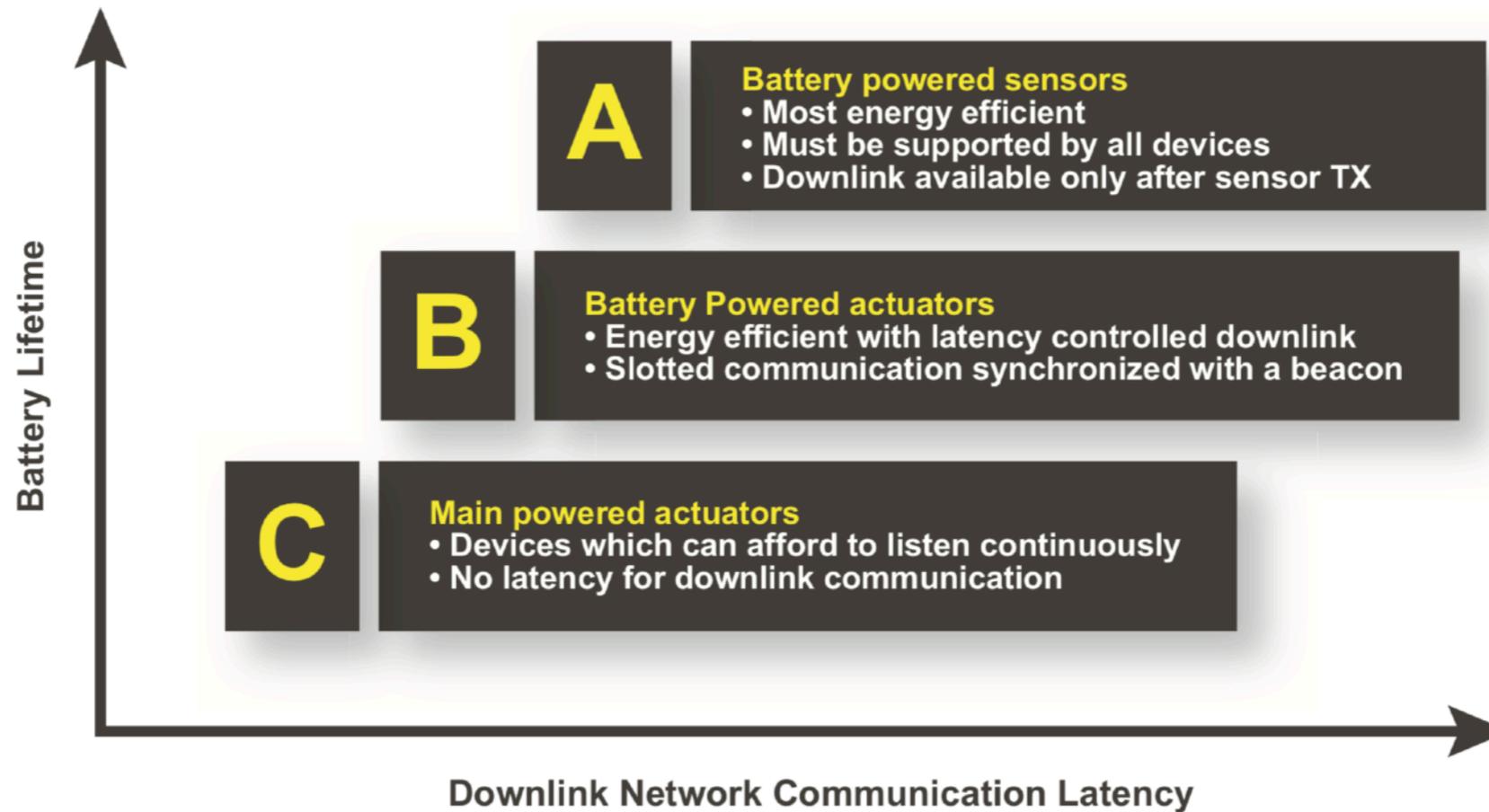
LoRaWAN

Dvosmerna komunikacija:

- prenos meritev od naprave do aplikacije (**uplink**)
- prenos “ukazov” iz aplikacije na napravo (**downlink**)

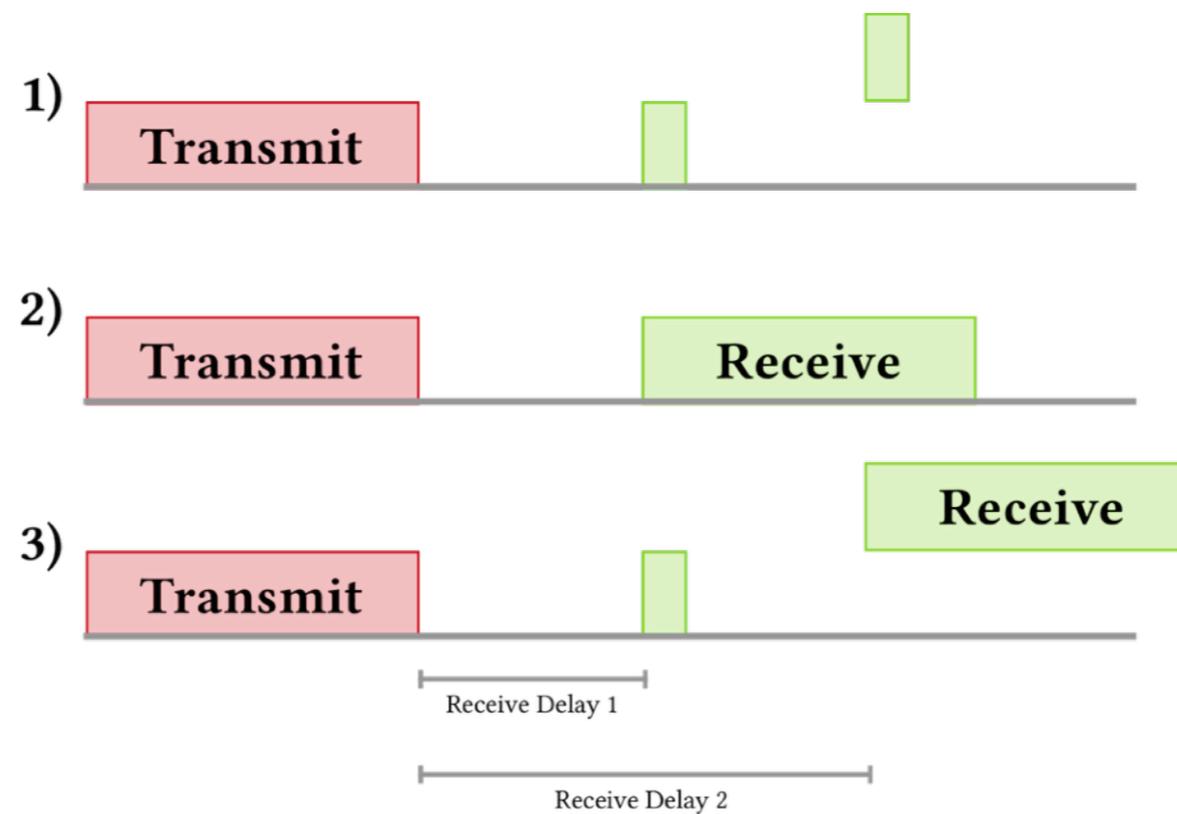


LoRaWAN



LoRaWAN tipi naprav : A

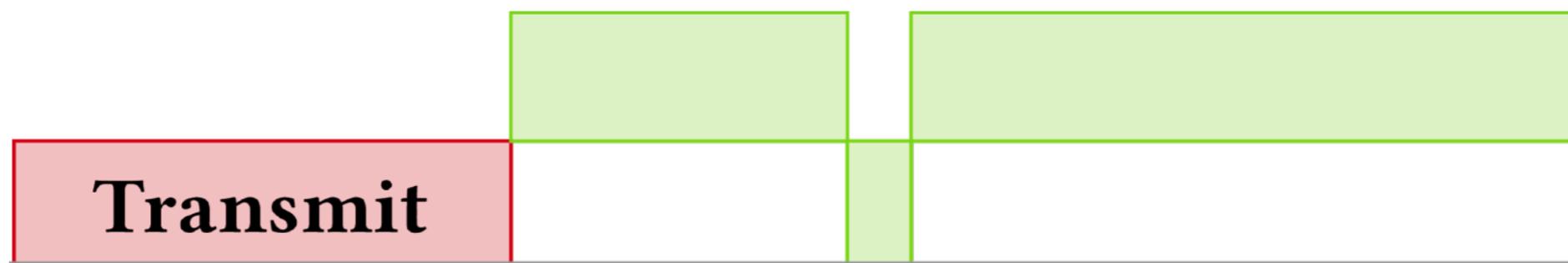
Tip A : po oddaji podatkov sledita dve okni za **sprejem podatkov**



LoRaWAN tipi naprav : B in C

Tip B : sprejem podatkov **po urniku** (natančna sinhronizacija!)

Tip C : sprejem podatkov **kadarkoli** (razen, ko oddajamo)



Naslovi naprav in aplikacij

Naprave in aplikacije se morajo med seboj najti in identificirati:

- naprave : 64 bitni enolični identifikator (**DevEUI**)
- aplikacije : 64 bitni enolični identifikator (**AppEUI**)
- med prijavljanjem naprave na omrežje, se napravi dodeli dinamični identifikator (**DevAddr**)

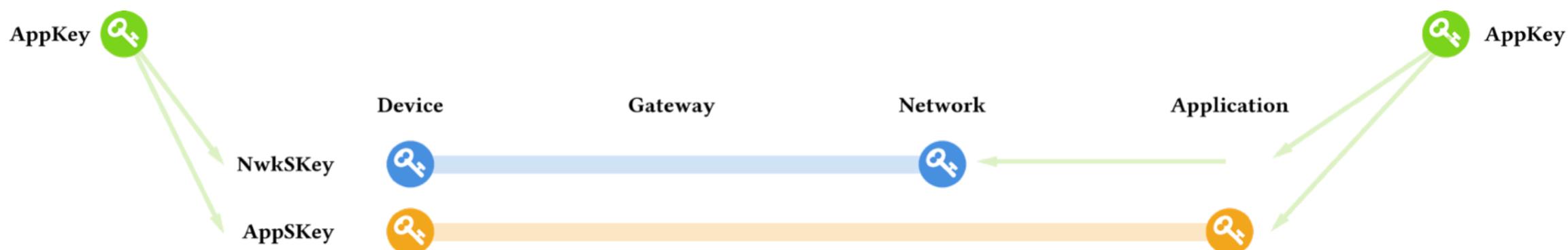
Prvih 7 bitov prefiksa DevAddr dodeljuje operaterem LoRa Alliance
(<https://www.thethingsnetwork.org/docs/lorawan/address-space.html#prefix-assignments>)

Dva načina registracije naprav v omrežje:

- Over-the-Air Activation (OTAA)
- Activation by Personalization (ABP)

VARNOST !

LoRaWAN 1.0 uporablja tri 128 bitne varnostne ključe.



Ob prijavi naprave v omrežje se ustvarita:

- **AppSKey** (za enkripcijo podatkov)
- **NwkSKey** (za zagotavljanje integritete podatkov)

Števec okvirjev (**Frame Counter**) za preprečevanje napadov s ponavljanjem podatkov

Kaj potrebujemo?

-
- problematiko
 - naprave (s tipali)
 - dostop do omrežja (ali lastna infrastruktura)
 - prehod v bližini
 - uporabniški račun
 - nekaj malega programerskih veščin (ni prav nujno)

... in po možnosti **družbo**



Združimo znanje in naredimo skupnost!

The Things Network

- odprta skupnost zanesenjakov, ki si delimo znanje in sposobnosti
- gradimo decentralizirano odprto omrežje, ki bo v lasti in upravljano s strani uporabnikov
- omogočalo bo komunikacijske poti med do sedaj nepovezanimi napravami
- tehnološki pripomočki bodo zaživel novo življenje.

S tem bodo ljudje dobili nove storitve, ki bodo služile ljudem in bodo temelj **boljšim življenjskim pogojem**.



The Things Network

Join **35655** members



[COMMUNITIES](#) [LABS](#) [LEARN](#) [SUPPORT](#) [FORUM](#) [SHOP](#)

Hi Tom



You are the network.

Our network is built by you - the people. You can contribute by placing a gateway and expand our network. The more gateways are placed, the larger the coverage.

At this moment, there are 3413 gateways up and running





Združimo znanje in naredimo skupnost!



Complete the five steps to become an official community of The Things Network.



9/8

Members

Get 8 members on board

Invite people



3/2

Gateways

Connect 2 gateways

Place gateway



2/2

Exposure

Let your presence be known

Go to forum post



1/1

Communication channel

Create a channel for internal communication

Go to channel



Celebrate !

Official release

Unleash Nova Gorica and become an official community of The Things Network

Unleash !

Slovenia

Ajdovscina

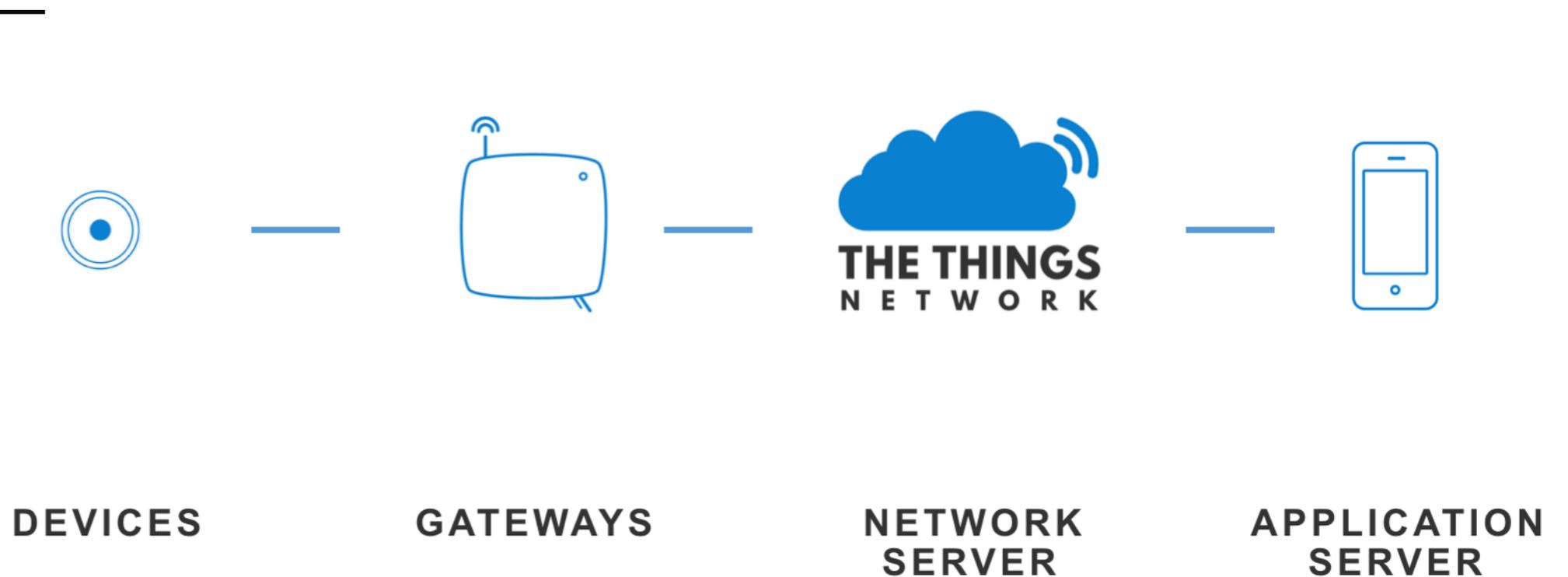
Maribor

Nova Gorica ✓





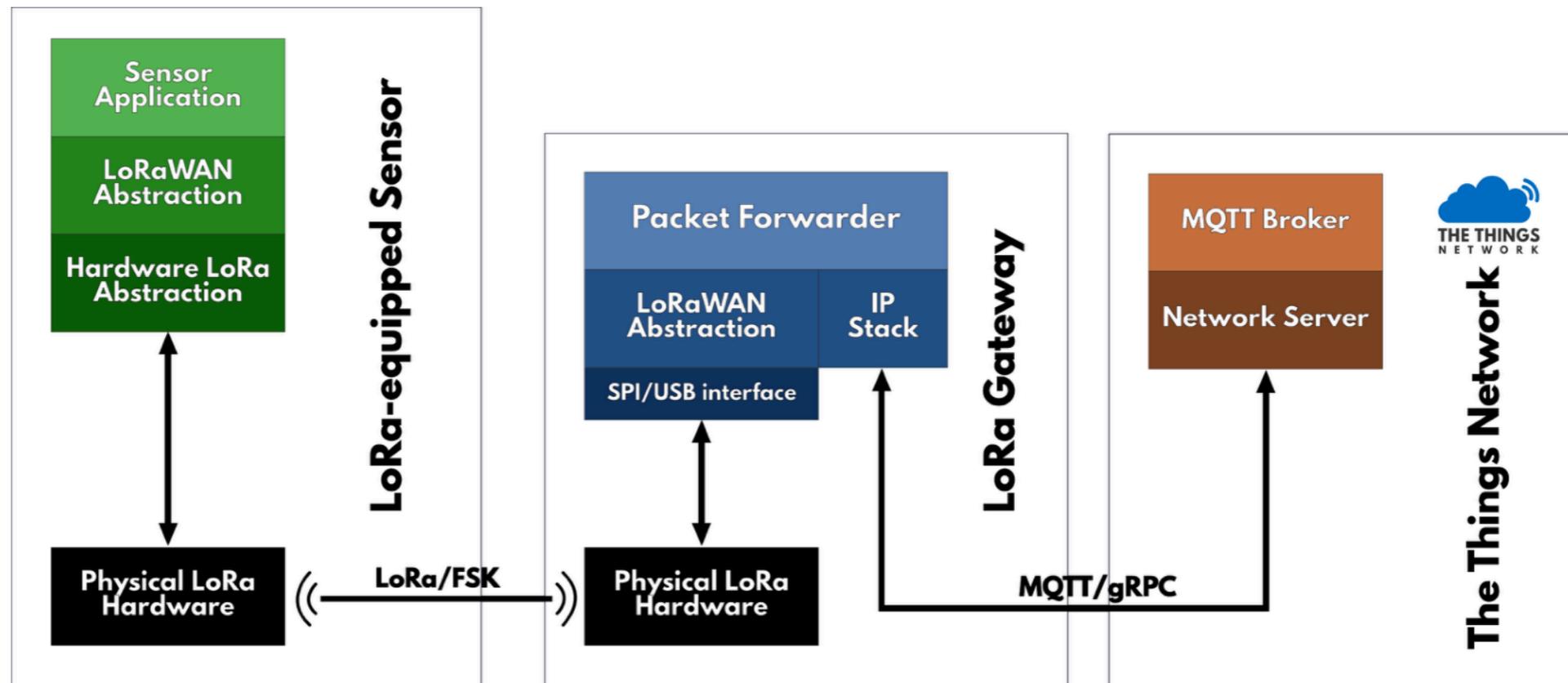
Kako deluje?



odprtokodne rešitve: <https://www.loraserver.io/>

zastonjske storitve: The Things Network

Kako deluje?





Naprave

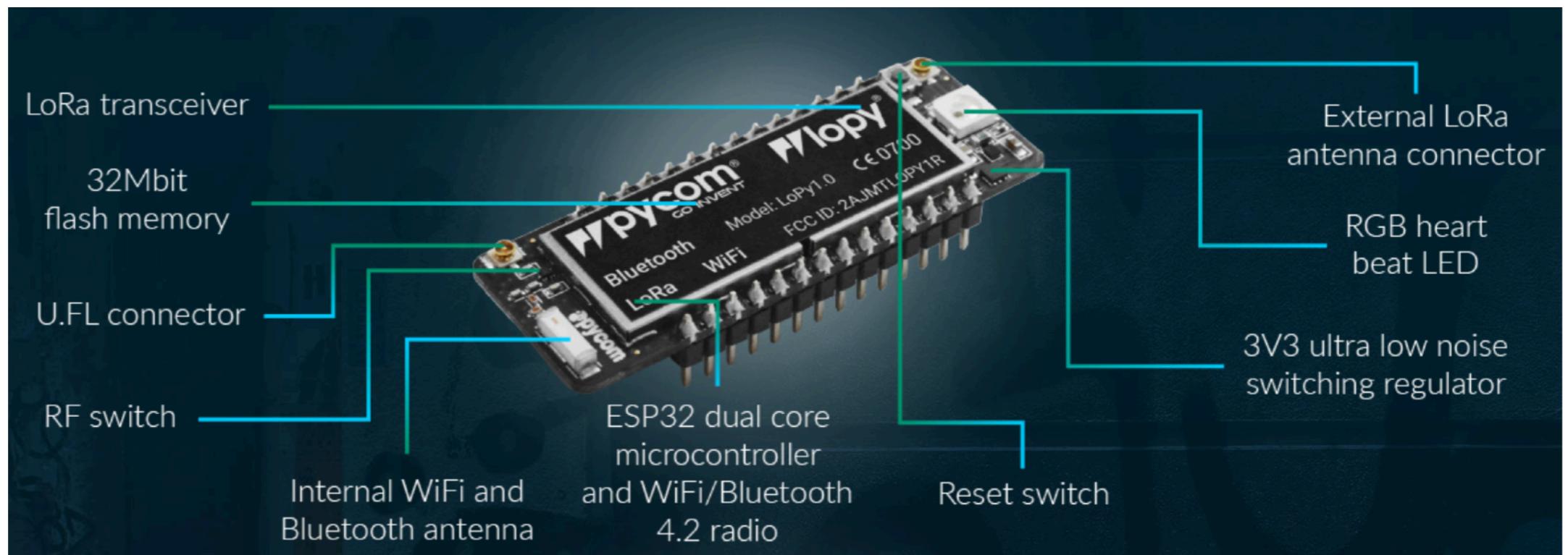


Hitri prototipi za PoC

LoPy (€29.95)

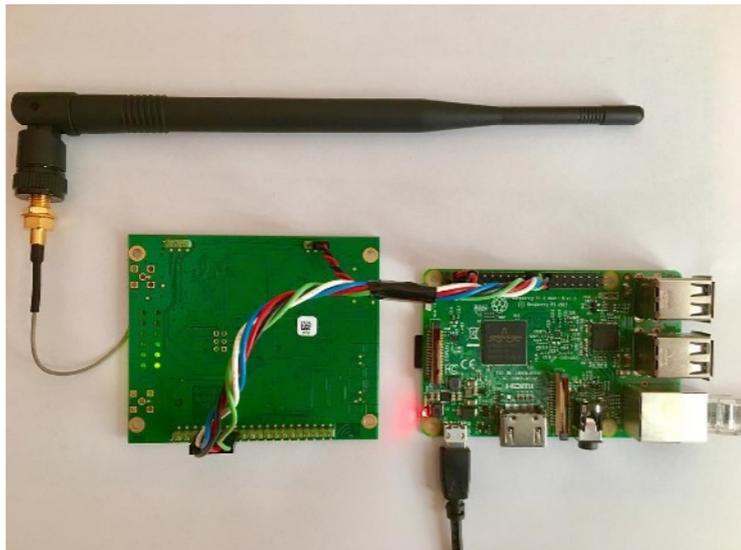
MicroPython

<https://pycom.io/>





Prehodi





Prehodi in internet

-
- Semtechov standard UDP port 1700
 - TTN Gateway Connector Protocol (gPRC, MQTT)
 - latenca
 - redundančnost



Doma narejeni prehodi

—

“Single channel gateway”
vs.
standardni LoRaWAN prehod

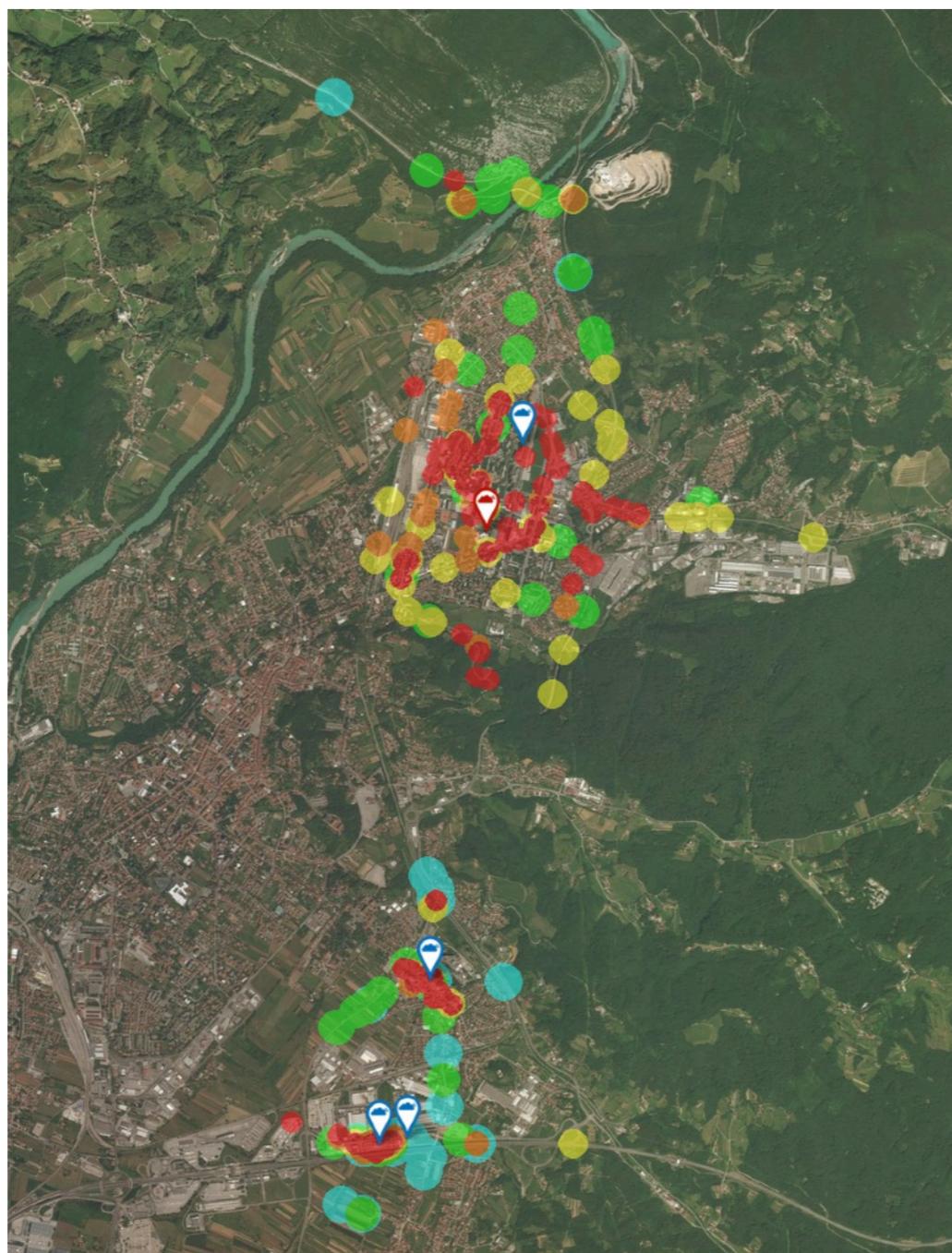
- LoPy (en kanal, ne deluje s std napravami)
- rPi / IMST iC880

Lokacija, lokacija, lokacija ...





Meritve pokritosti

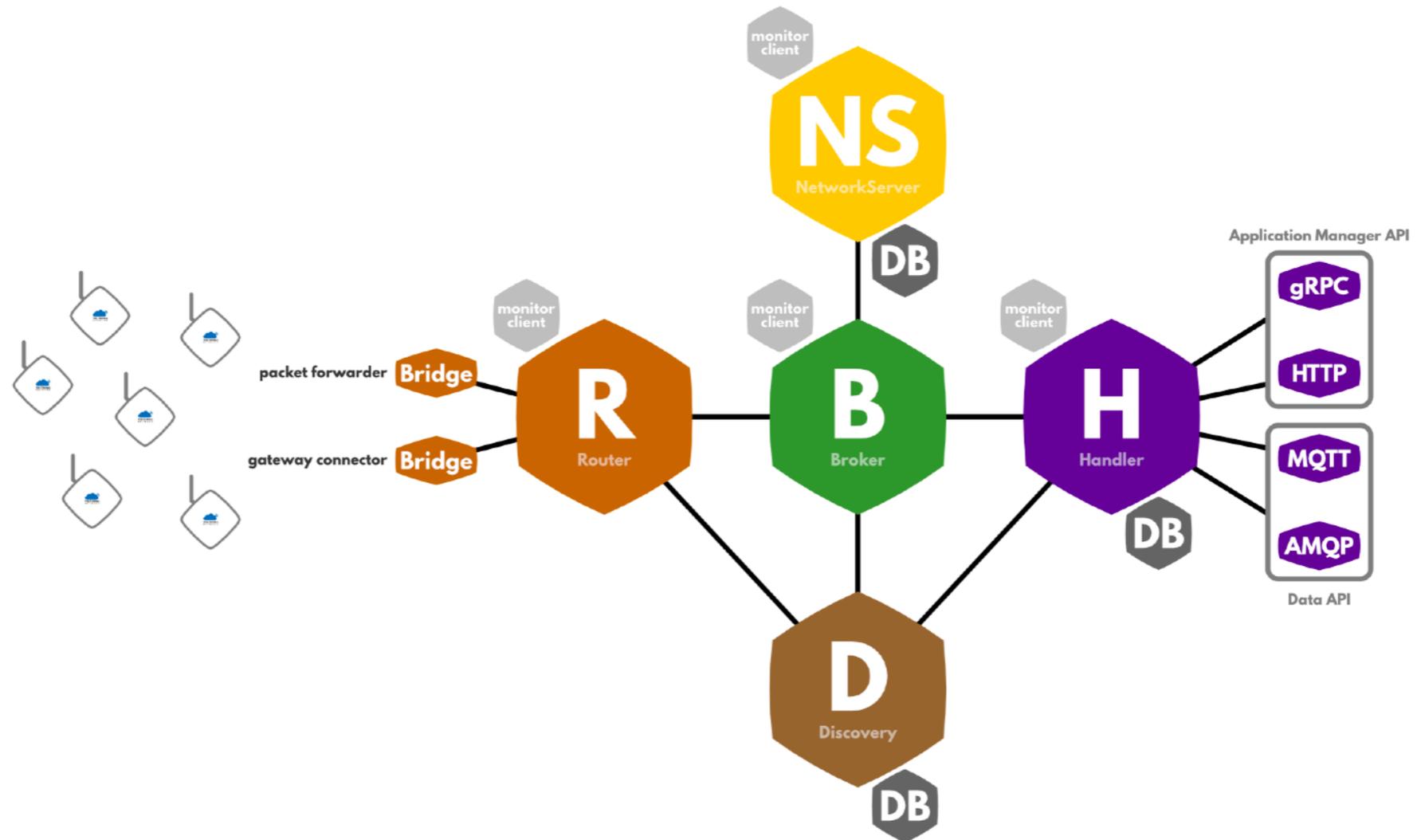


TTN Mapper:
<http://ttnmapper.org/>

- Mobilna aplikacija+node
- "tracker" (GPS)

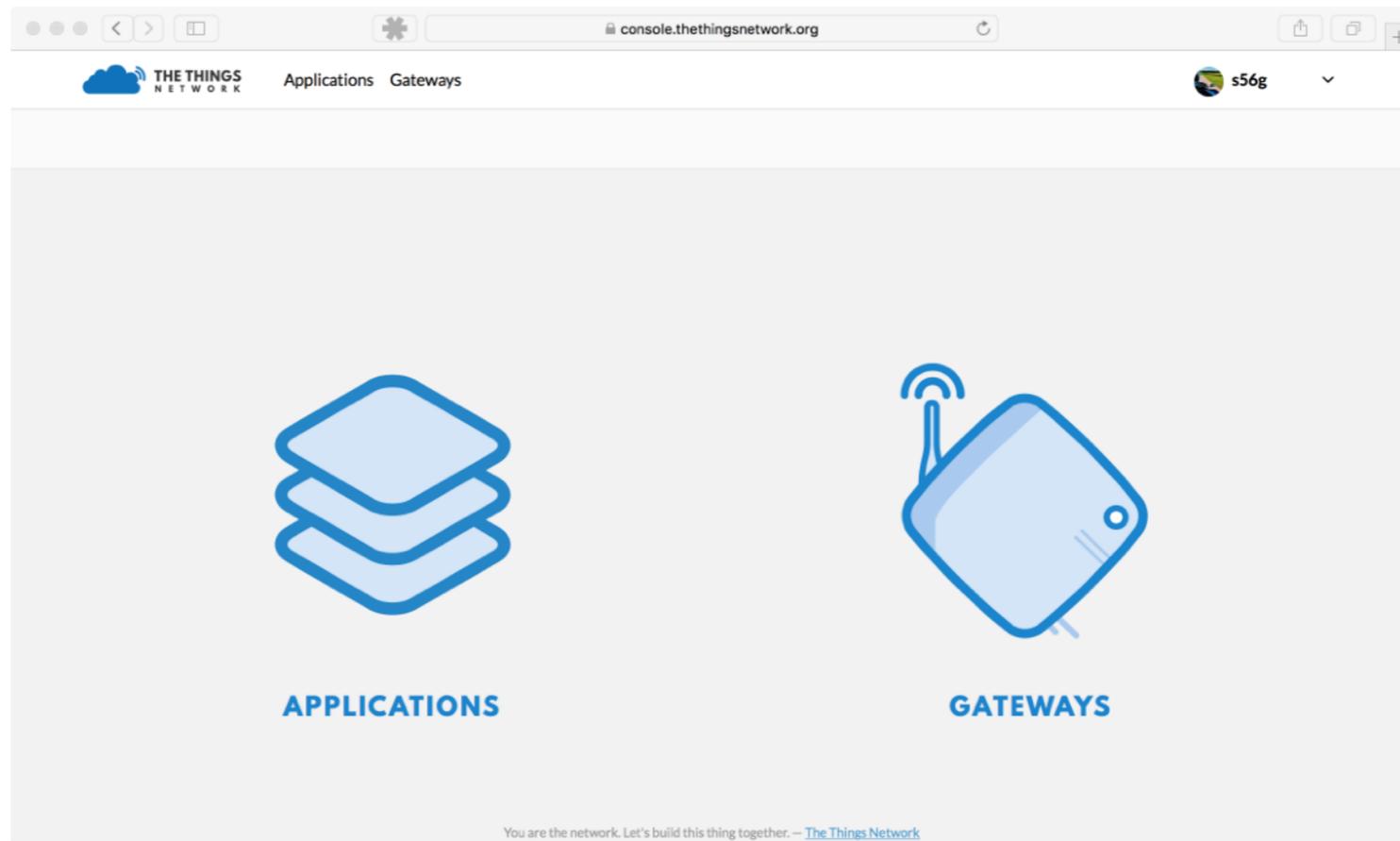


TheThingsNetwork.org





Uporabniški vmesnik TheThingsNetwork.org



Omrežje in zaledna infrastruktura TheThingsNetwork.org



Browser address bar: Varno https://console.thethingsnetwork.org/applications/s56g_app_001/data

Navigation: Applications Gateways s56g

Applications > s56g_app_001

no fields

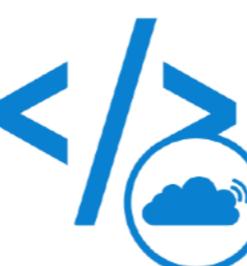
Metadata

```
{
  "time": "2017-03-07T09:50:11.552669389Z",
  "frequency": 868.1,
  "modulation": "LORA",
  "data_rate": "SF7BW125",
  "coding_rate": "4/5",
  "gateways": [
    {
      "gtw_id": "eui-240ac4fffe00d5ea",
      "timestamp": 76813011,
      "time": "2017-03-07T09:50:11.732692Z",
      "channel": 0,
      "rssi": -37,
      "snr": 26,
      "latitude": 45.920963,
      "longitude": 13.635129
    }
  ],
  "latitude": 45.930458,
  "longitude": 13.6396885,
  "altitude": 90
}
```

connected

You are the network. Let's build this thing together. — [The Things Network](#)

Integracije

 <p>AllThingsTalk Maker v2.6.0 AllThingsTalk</p>	 <p>Cayenne v2.6.0 myDevices</p>	 <p>COLLOS collaborative location service v2.7.4 Semtech Corporation</p>	 <p>IFTTT Maker v2.6.0 The Things Industries B.V.</p>	 <p>OpenSensors v2.6.0 The Things Industries B.V.</p>	 <p>TTN Mapper v2.7.1 JP Meijers</p>
 <p>Data Storage v2.0.1 The Things Industries B.V.</p>	 <p>EVRYTHNG v2.6.0 EVRYTHNG</p>	 <p>HTTP Integration v2.6.0 The Things Industries B.V.</p>			

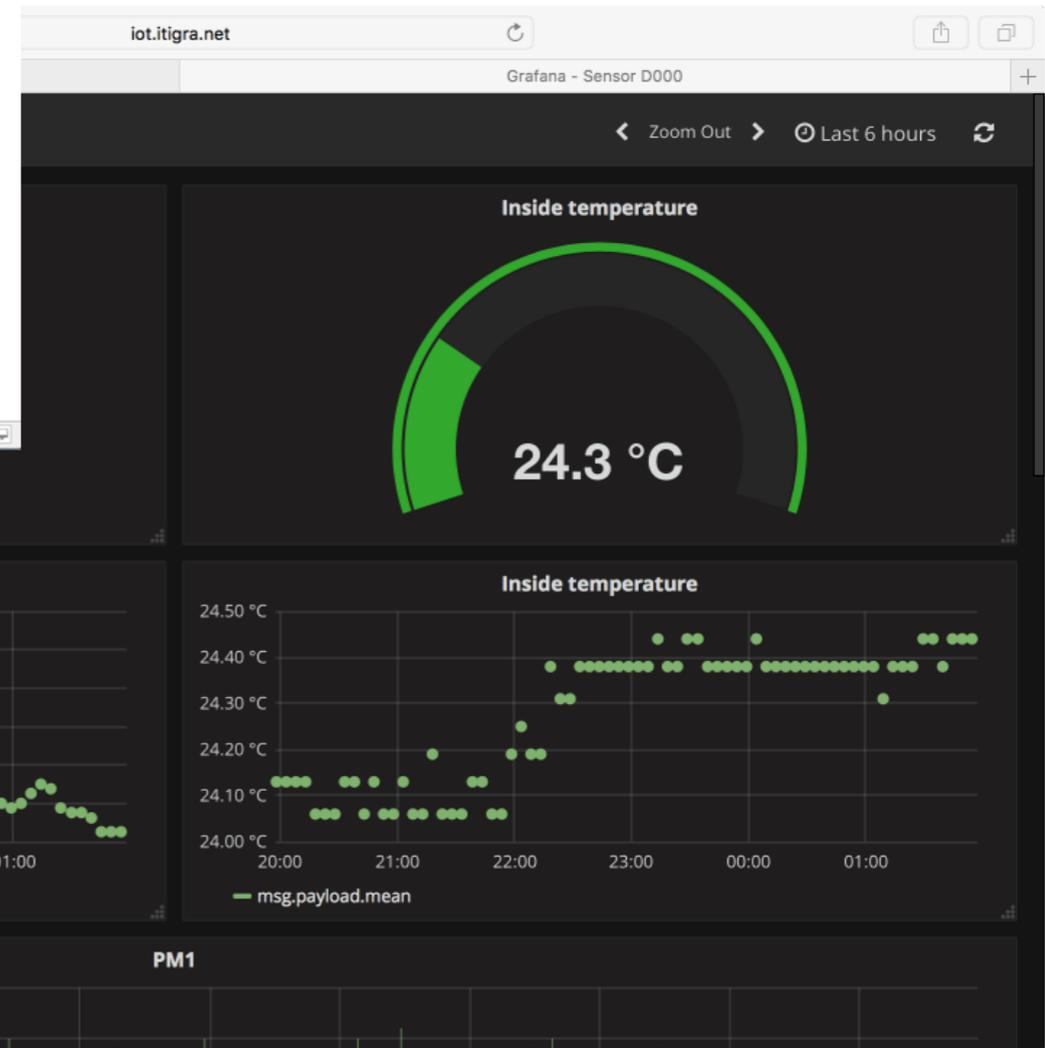
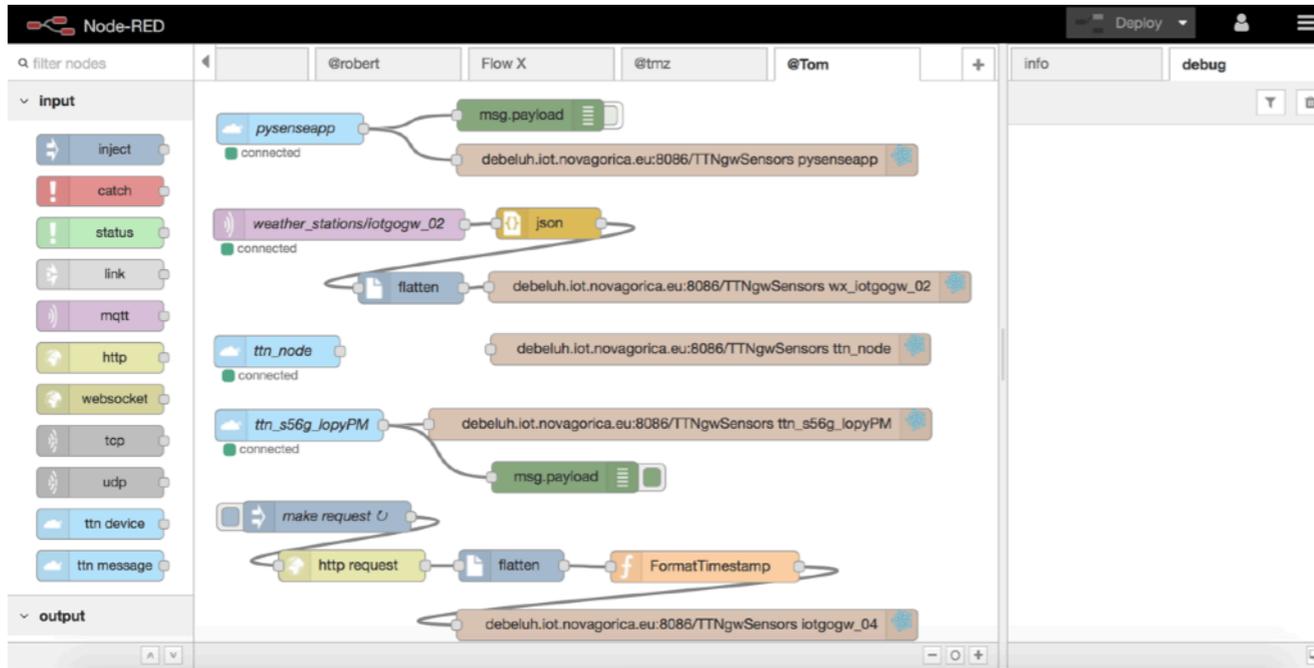


Primer prikaza meritev na Cayenne

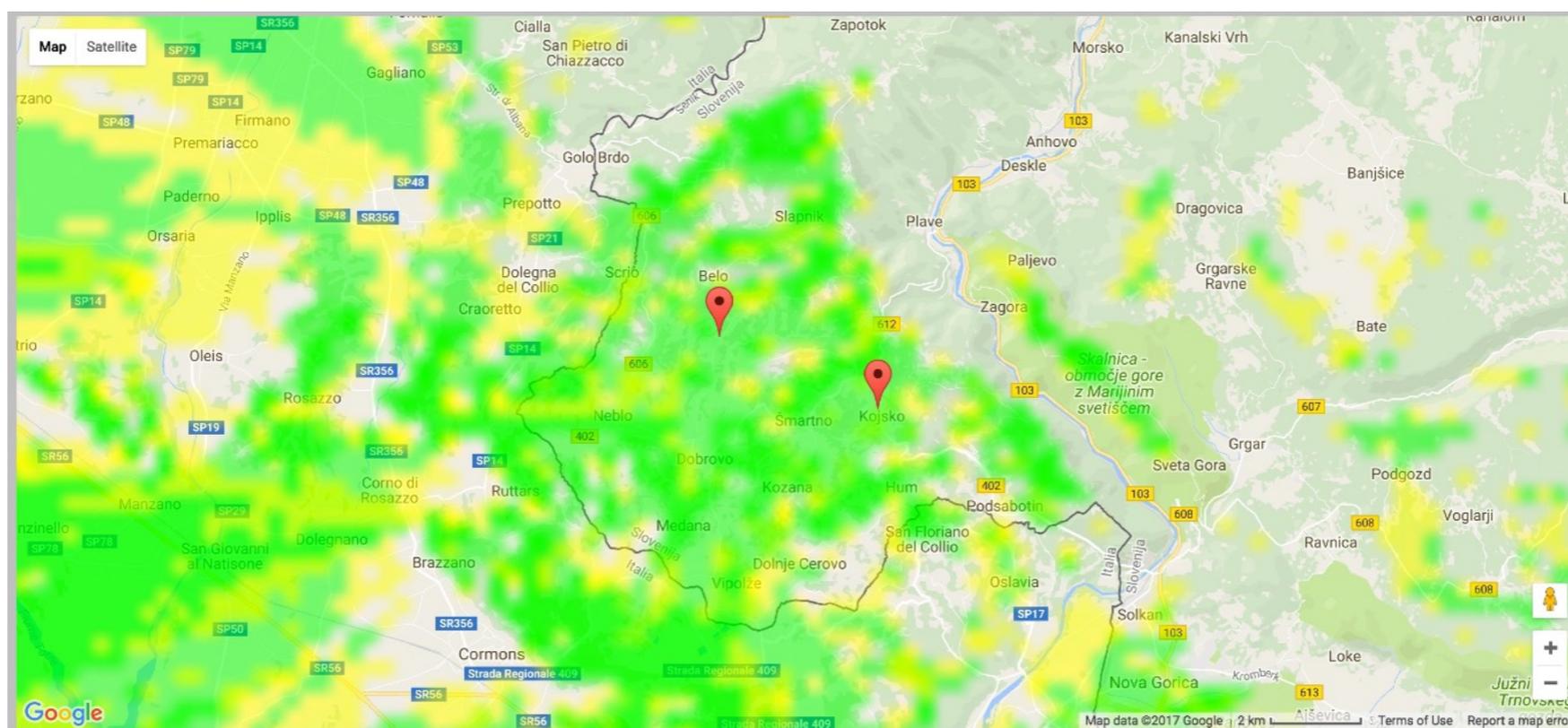
The screenshot displays the Cayenne dashboard interface. At the top, the 'Cayenne' logo is on the left, and navigation links for '+ Create n...', 'Create App', 'Submit Project', 'Community', 'Docs', and 'User Menu' are on the right. Below the navigation bar, there is a sidebar on the left with an 'Add new...' button and a list of sensors for 'Cayenne LPP': Accelerometer (7), Bat, Digital Input (1), Digital Input (2), Digital Input (3), Location, Luminosity (6), RSSI, SNR, and Temperature (5). The main content area is divided into two tabs: 'Overview' (selected) and 'Data'. The 'Overview' tab shows a grid of sensor data cards: Temperature (16.50 Celsius), Luminosity (0.00 Lux), RSSI (-63.00 dBm), SNR (10.75 Decibels), and Accelerometer (7) with X, Y, and Z axis values (0.004 g, 0.005 g, 0.995 g) and sliders. Below the data cards is a 'Location' map showing a street view with a blue location pin. The map includes a search bar, a date selector for 'Mar 27', and map controls. At the bottom of the dashboard, there is a search bar for 'Search Devices' and a status message: 'Last data packet sent: March 27, 2018 2:09:04 PM'.



Node-RED & Grafana



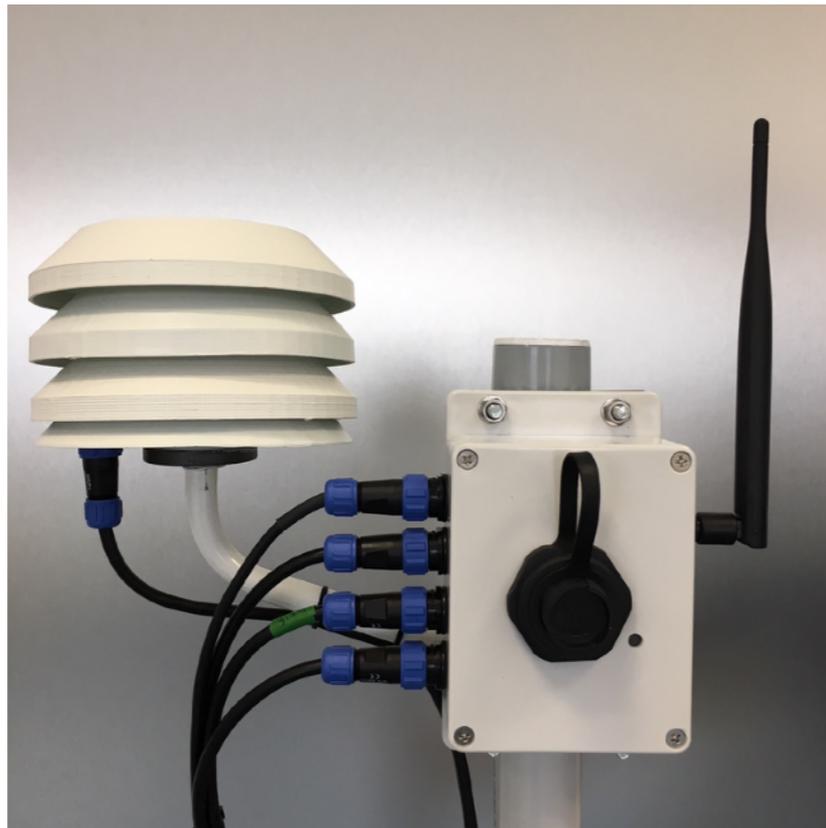
Goriška Brda



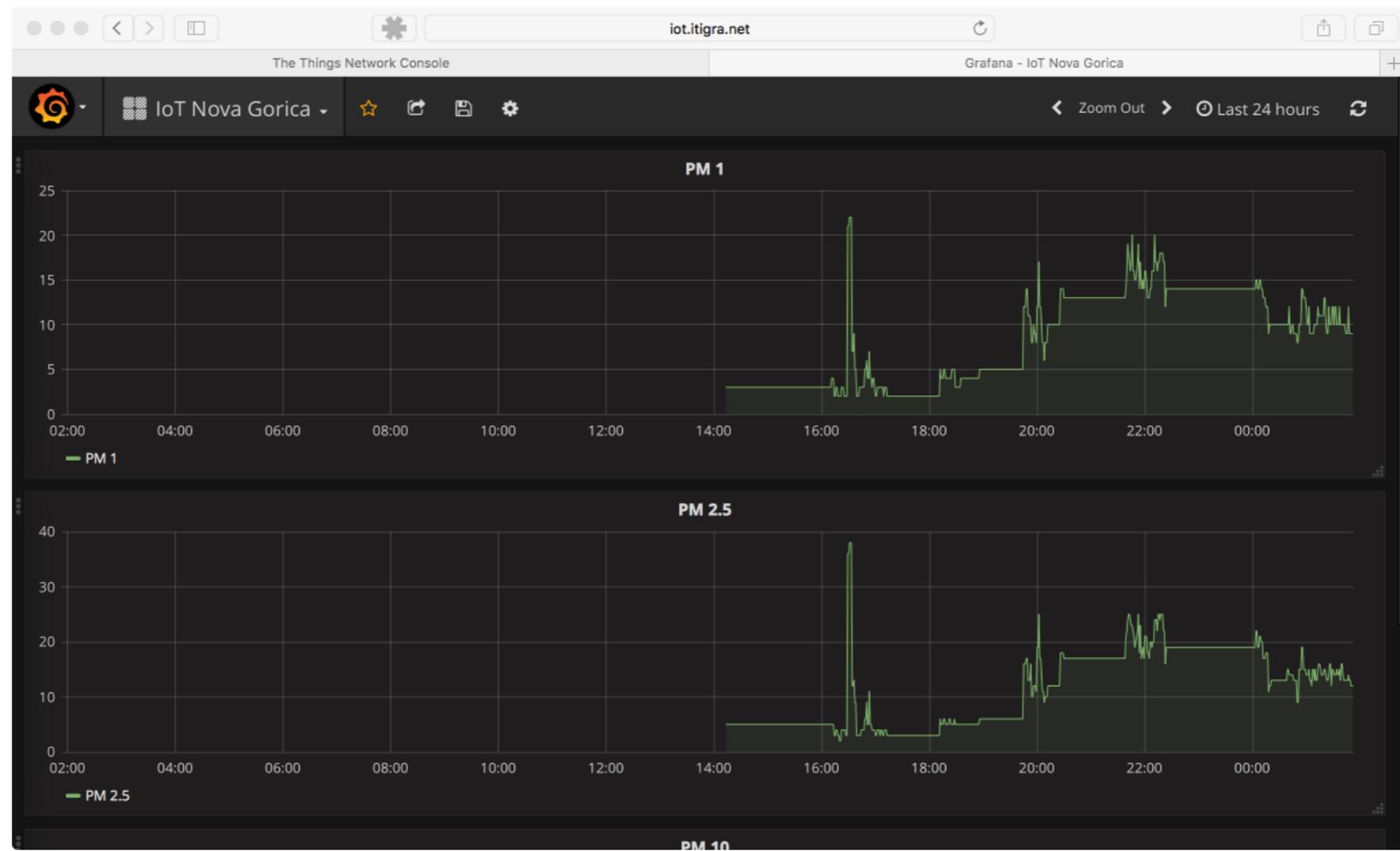
Simulacija radijskega pokrivanja pokrajine
(Radiomobile : <http://www.ve2dbe.com/english1.html>)



Goriška Brda



Aplikacija: senzorji prašnih delcev na šolskih igriščih in vrtcih



PM

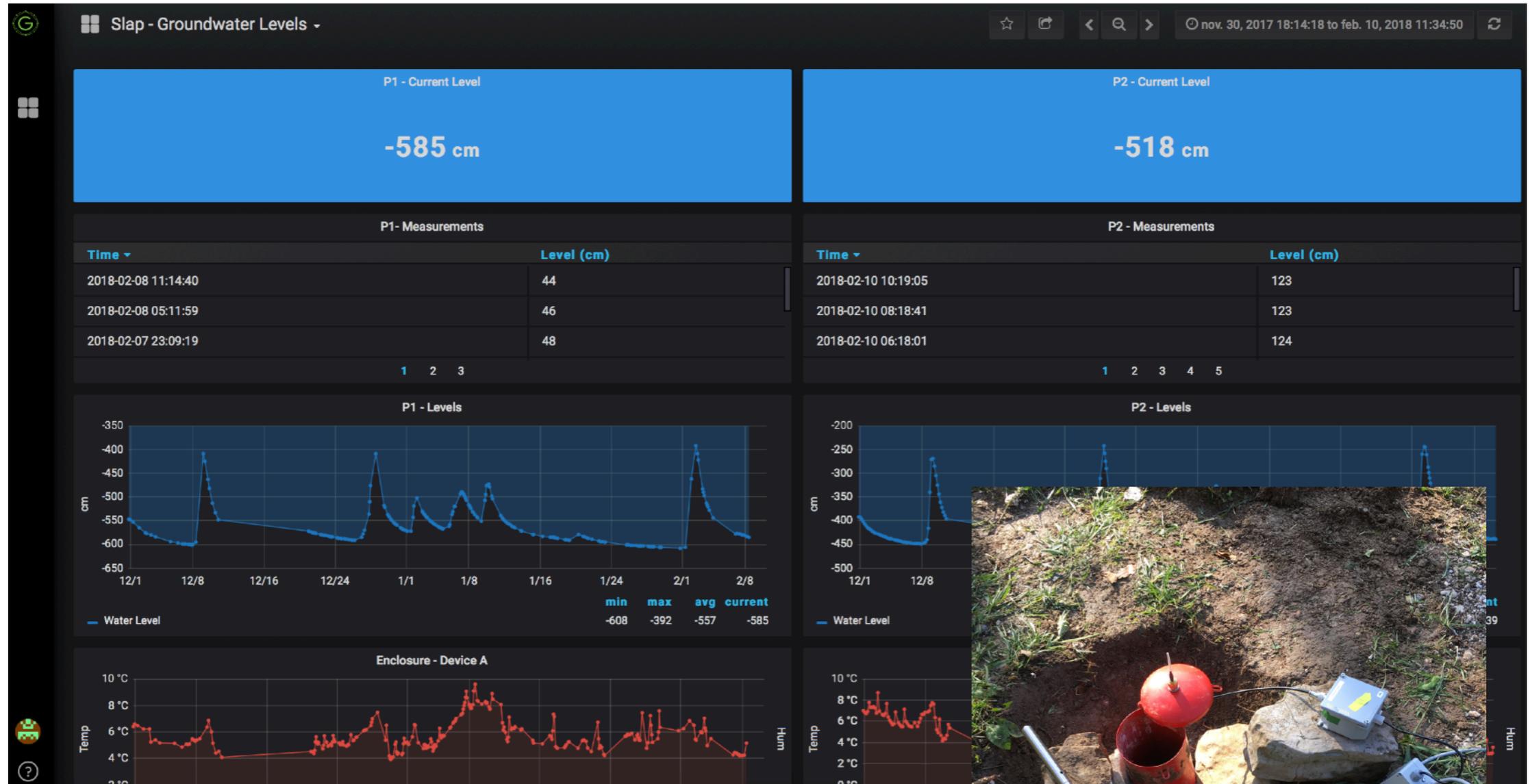




Meritve vodostaja



Meritve višine podtalnice





V in O

Q & A