

Úvod do IoT

Martin Grames

<https://martin.grames.cz/>

Obsah

- Co je IoT
- Ukázka projektů
- Popis bezdrátových sítí pro IoT

Internet of Things

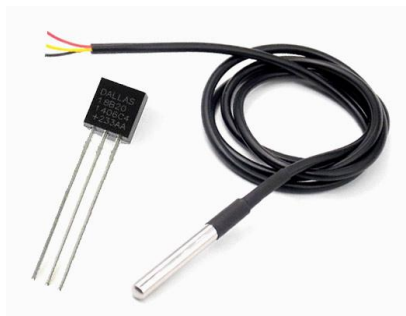
- Jednoduchá zařízení, která mají konektivitu a posílají nějaká data nebo umožňují něco vzdáleně ovládat
- Firmy v tom vidí obrovský obchodní potenciál a chtějí to cpát všude
- Např. senzory hladiny řek, obsazenosti parkovacích míst, OVAK nabízí chytrý vodoměr, se Smart Boxem od O2 lze spárovat chytré zařízení (a pak vám při poplachu zavolá AutoIVR od LinuxBoxu)

Internet of Trash

- Lidi si nakoupili chytré zařízení, ale firma za nějakou dobu zkrachovala a vypla cloud - bez něj se ze zařízení stal šrot
- Útok Z-Shave ohrožuje 100 milionů IoT zařízení
<https://www.root.cz/zpravicky/utok-z-shave-ohrozuje-100-milionu-iot-zarizeni/>
- Chytrá lavička v Praze měla snižovat hluk a teplotu.
Nikdo se o ni nestaral, tak uschla
<https://www.lupa.cz/aktuality/chytra-lavicka-v-praze-mela-snizovat-hluk-a-teplotu-nikdo-se-o-ni-nestaral-tak-uschla/>

Meteostanice

- S tímto začíná snad každý :-)
- Bohužel není jednoduché splnit všechny podmínky pro správné měření
 - Nesmí být blízko budovy
 - Na teploměr nesmí svítit přímé slunce - radiační štít
 - Ve výšce 2 m nad zemí
- Mezi bastlíři se nejčastěji používá teploměr DS18B20



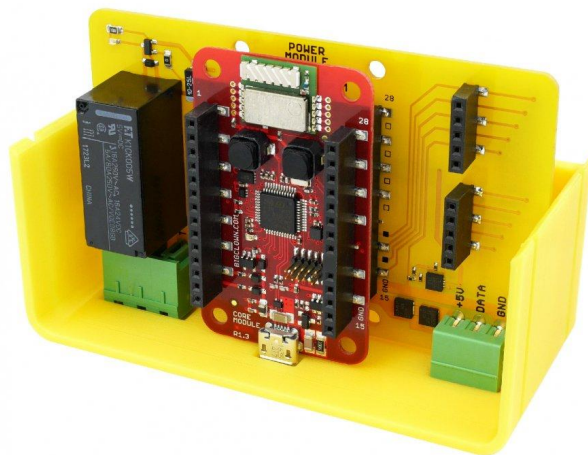
Teplota a vlhkost v jednotlivých pokojích

- Optimální podmínky pro lidský organismus:
 - Teplota přes den: 20 - 21 °C
 - Teplota na spaní: 17 - 18 °C (o 3 stupně nižší)
 - Relativní vlhkost: 40 - 60 %
- Rozvrstvení teploty v pokoji není tak výrazné - můžeme umístit kdekoliv mimo zdroj tepla
- Ideálně zařízení na baterky



Ovládání zásuvek/zařízení

- Např. ovládání kotle (náhrada termostatu), vypnutí uzlu clusteru
- Pozor na vyhoření od čínských bazmeků :-)



Chytré osvětlení

- V určitých případech možnost ušetřit za kabeláž
- I později možné kdekoliv umístit bezdrátové vypínače
- Doporučuju ovladač k TV jako vypínač
- Rozsvícení podle pohybu/otevření dveří/programu při dovolené
- Chytré žárovky jsou blbost,
lepší např.: Fibaro Switch
pod vypínač

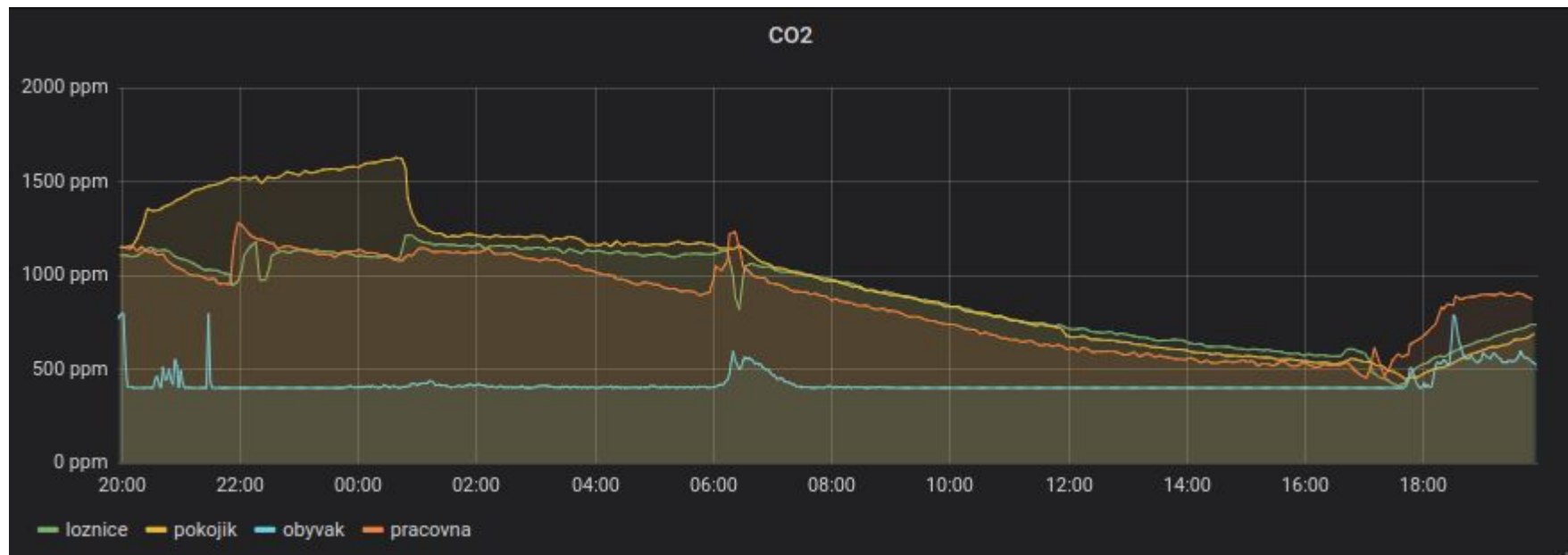


Oxid uhličitý - CO₂

cca 350 ppm	úroveň venkovního prostředí
do 1000 ppm	doporučená úroveň CO ₂ ve vnitřních prostorech
1200 - 1500 ppm	doporučená maximální úroveň CO ₂ ve vnitřních prostorech
1000 - 2000 ppm	nastávají příznaky únavy a snižování koncentrace
2000 - 5000 ppm	nastávají možné bolesti hlavy
5000 ppm	maximální bezpečná koncentrace bez zdravotních rizik
> 5000 ppm	nevolnost a zvýšený tep
> 15000 ppm	dýchací potíže
> 40000 ppm	možná ztráta vědomí

Oxid uhličitý - CO₂

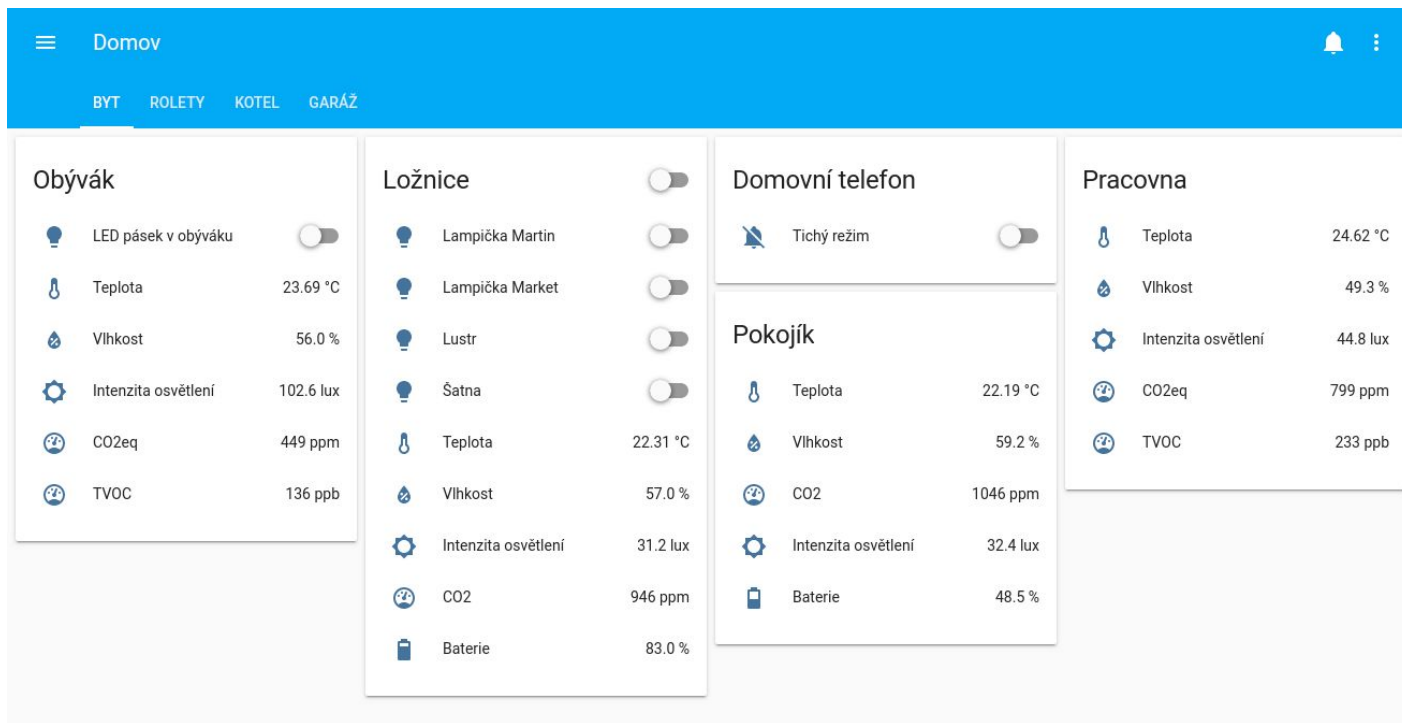
- Dle vydýchanosti pokojů lze zjistit pohyb v bytě



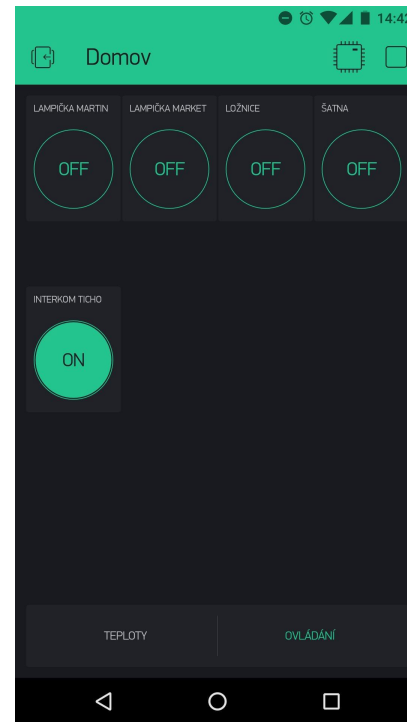
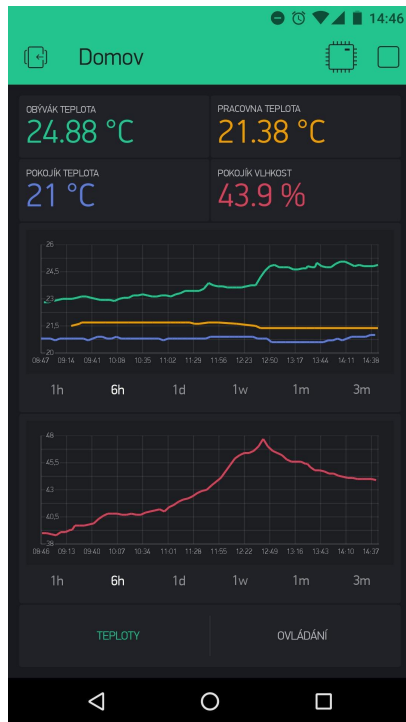
Oxid uhličitý - CO₂



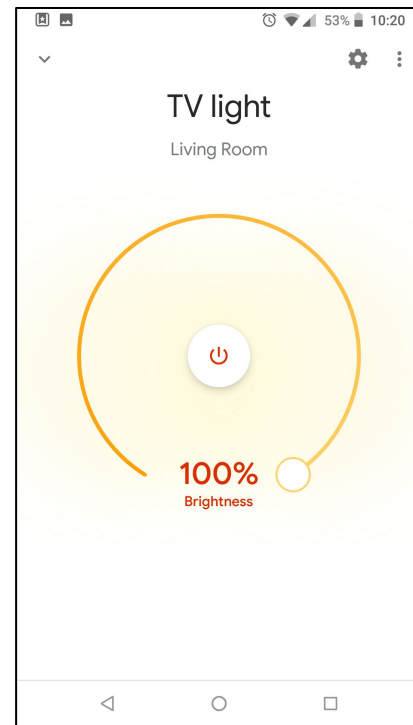
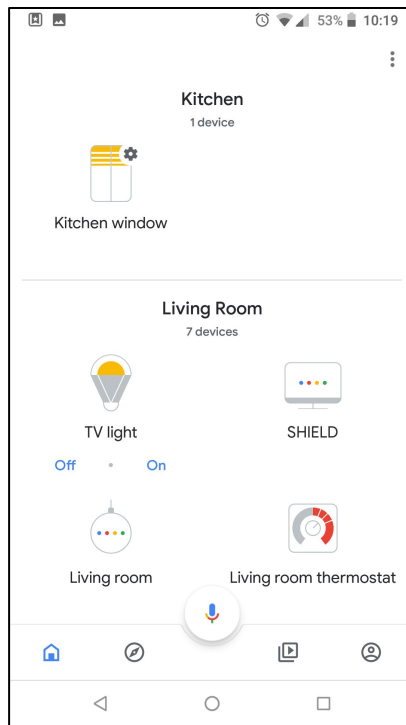
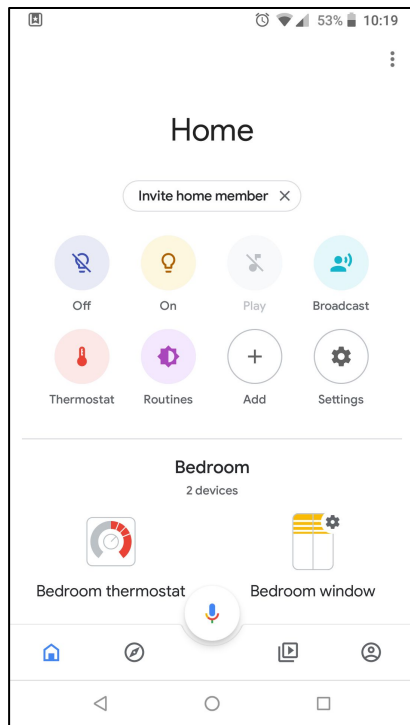
Home Assistant



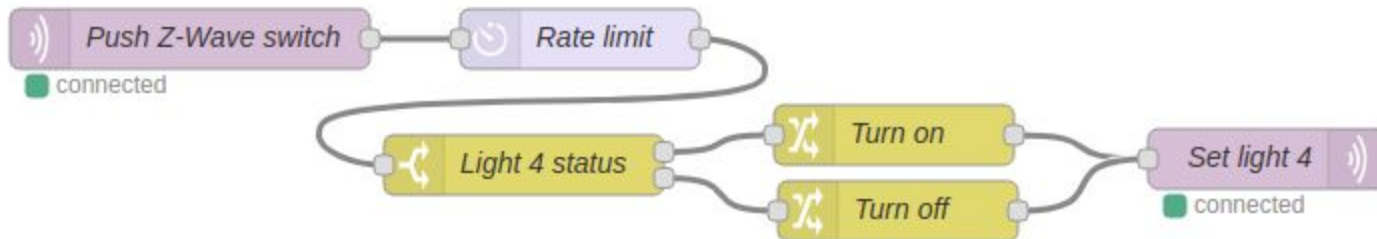
Blynk



Google Home



Node-RED



Bezdrátové sítě pro IoT

- Z-Wave
- ZigBee
- Sigfox
- LoRaWAN
- NB-IoT

Frekvence

- 433 MHz (Max. vyzářený výkon 10 mW, rušení)
- 868 MHz (EU, klíčovací poměr $\leq 1,0 \%$, 25 mW) / 915 MHz (USA)
- 2,4 GHz (100 mW, rušení)

Klíčovací poměr (duty cycle) je podíl času, kdy zařízení aktivně vysílá, v rámci jakékoliv jedné hodiny.

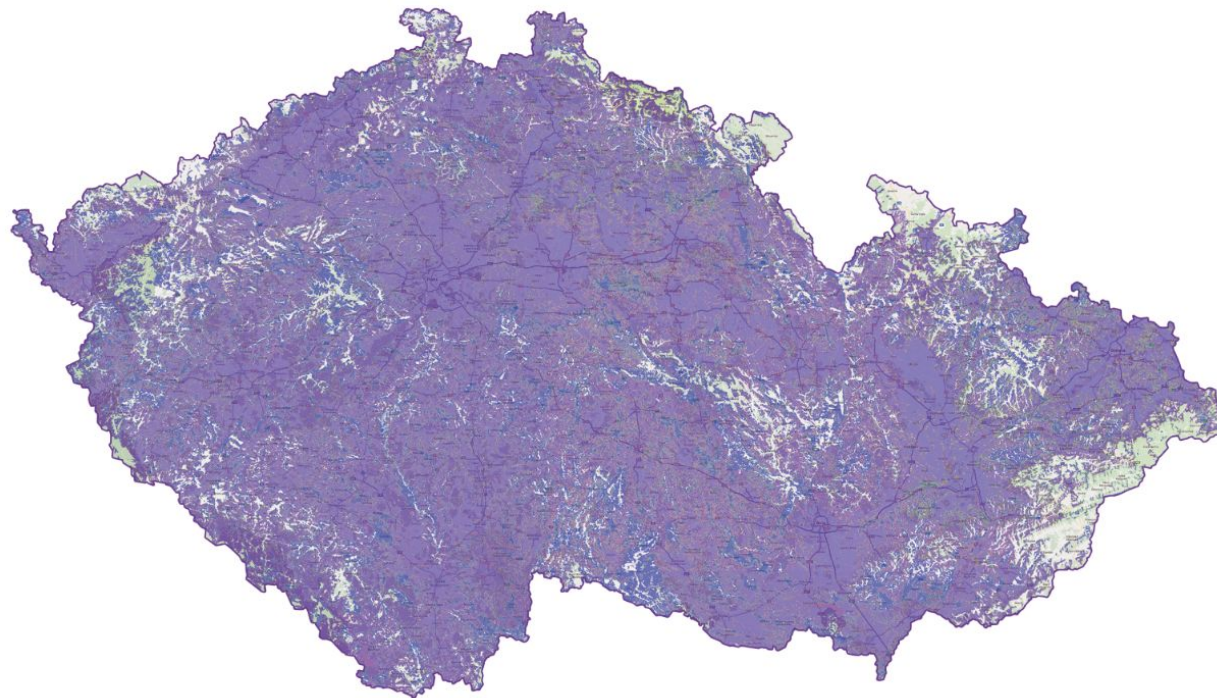
Z-Wave a ZigBee

- Mesh síť (opakovače/spáči, multipath)
- Zabezpečeno šifrováním AES 128
- Certifikovaná zařízení (Z-Wave Alliance / Zigbee Alliance)
- Z-Wave
 - 868 MHz
 - 40 - 100 kbps
 - Např.: Fibaro, Danfoss, Danalock
- ZigBee
 - 2,4 GHz
 - 250 kbps
 - Např. Philips Hue, IKEA TRÅDFRI

Sigfox

- Francouzská společnost se stejnojmennou sítí
- Celosvětové pokrytí řeší přes partnery, u nás SimpleCell Networks
<https://simplecell.eu>
- Není třeba řešit roaming, za jeden poplatek možno použít všude
- BPSK modulace založená na posunutí fáze harmonické nosné
- Rychlost jen 100 bps
- Dosah ve volné krajině až 50 km
- Zpráva max 12 bytů, max 140 uplink a 4 downlink zpráv denně
- Každá zpráva je poslána 3x s použitím různých frekvencí
- Vysílá se 6 sekund, modem v tu dobu spotřebovává 60 mA
- Downlink se musí vyžádat zařízení a může mít jen 8 bytů

Sigfox - pokrytí



LoRa

- Patentovaná technologie modulace vlastněná firmou Semtech, varianta rozprostřeného spektra (CSS) s vysíláním krátkých kmitočtově rozmítaných impulsů
- V červenci 2019 dosažen rekordní dosah 766 km
<https://www.thethingsnetwork.org/article/lorawan-distance-world-record>
- Pouze fyzická vrstva pro komunikaci po radiových vlnách

LoRaWAN

- Komunikační protokol a architektura sítě
- Brána poslouchá na 8 frekvencích s několika SF (spread factors) - až 42 kanálů
- Adaptivní rychlost přenosu dat
- Zabezpečeno šifrováním AES 128
- Určení pozice pomocí triangulace
- Použitelný downlink
- Třídy A (zařízení na baterky, příjem jen krátkou dobu po zavysílání), B (příjem v daných oknech), C (přijímá vždy když nevysílá, velká spotřeba)
- Max 50 kbps a 230 bytů na zprávu s FSK
- Možné provozovat i vlastní privátní síť

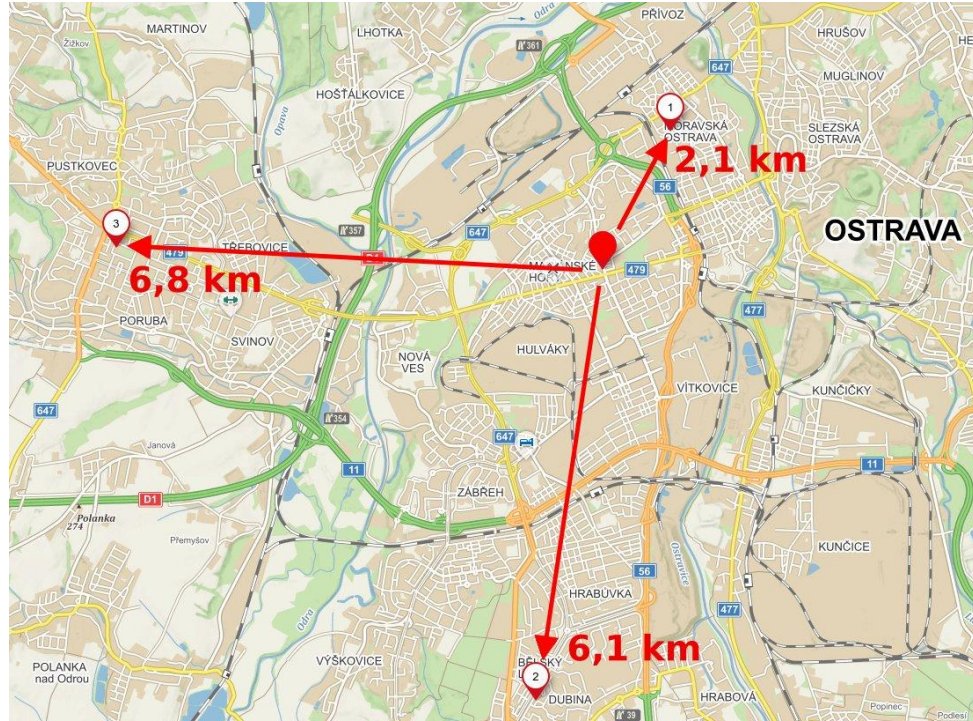
LoRaWAN - limity

- Průměrně 30 sekund vysílacího času za den pro jedno zařízení
- SF12/125kHz - 250 bps - max 59 bytů - 20 zpráv/den při 10 B/zpráva
- SF7/250kHz - 11 000 bps - max 230 bytů - 500 zpráv/den při 10 B/zpráva
- Maximálně 10 downlink zpráv za den včetně ACK

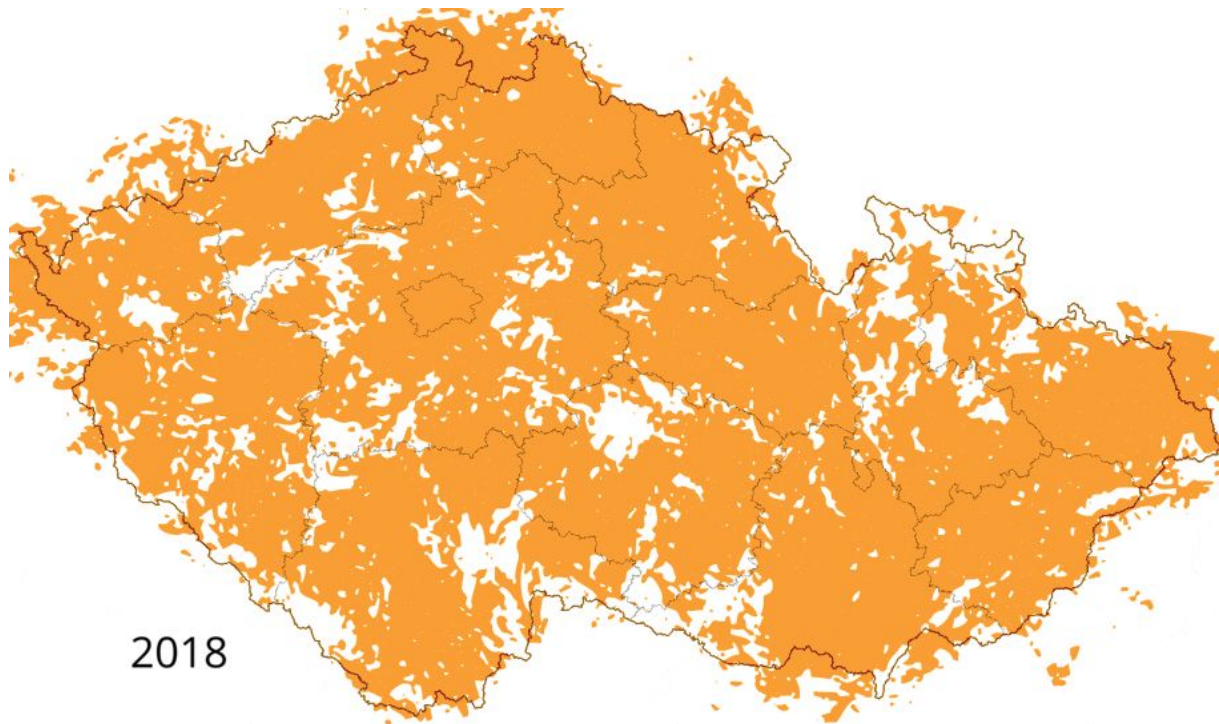
LoRaWAN - poskytovatelé v ČR

- Komerční
 - České Radiokomunikace
<https://www.cra.cz/cra-iot-internet-veci>
- Komunitní - zdarma
 - The Things Network
<https://www.thethingsnetwork.org/>
 - LORIoT
<https://www.loriot.io>

LoRaWAN v Ostravě s The Things Network



LoRaWAN - CRA - pokrytí



NB-IoT

- Licenční pásmo - bez rušení, neomezený počet zpráv za den
- Jednoduše dosažitelné velké pokrytí i uvnitř budov
- Pouze se aktualizuje firmware na BTS, část frekvence vyhradí pro tuto síť
- Max 200 kbps a 1600 bytů na zprávu
- Pokrytí
 - T-Mobile - Praha a okolí, Beroun, Mladá Boleslav, Brno
 - Vodafone - celá ČR

Děkuji za pozornost

- Otázky?
- Co příště?