

Česká technologická platforma pro zemědělství

Otevřené řešení pro senzorová data

Michal Kepka

Lesprojekt-slужby, s.r.o., člen Plan4all

Úvodní pohled

- Sensorová data tvoří významný podíl na celkovém objemu dat
- Význam sensorových dat roste napříč různými doménami
 - zemědělství, doprava, logistika, management budov, strojů, životní prostředí, zdravotnictví apod.
- Koncept Internetu věcí (IoT) dále zvyšuje důležitost sensorových dat
 - nové senzory, lepší integrace, potřeba konektivity, nové přenosové sítě
 - nižší cena senzorů - poloviční cena 2010-2020, trojnásobný nárůst množs posledních 5 let
- Důležitost interoperability
 - mnoho doménově specializovaných formátů a rozhraní
 - množství norem a standardů pro rozhraní, formáty, datové modely



Wikimedia, CC BY 2.0

SensLog - úvod

- Otevřené řešení pro správu senzorových dat
- Řešení vyvíjeno od 2011
- V rámci výzkumných a vývojových projektů – národních i EU
- Vývojový tým v rámci členů Plan4all
- Důraz na interoperabilitu



SensLog - úvod

- Příjem, uložení, správa, zpracování, publikace senzorových dat
- Webová a cloud verze
- Senzory
 - statické in-situ
 - senzory na mobilním nosiči
 - chytrá zařízení
- Základem číselná observace
- Multimediální obsah pro VGI



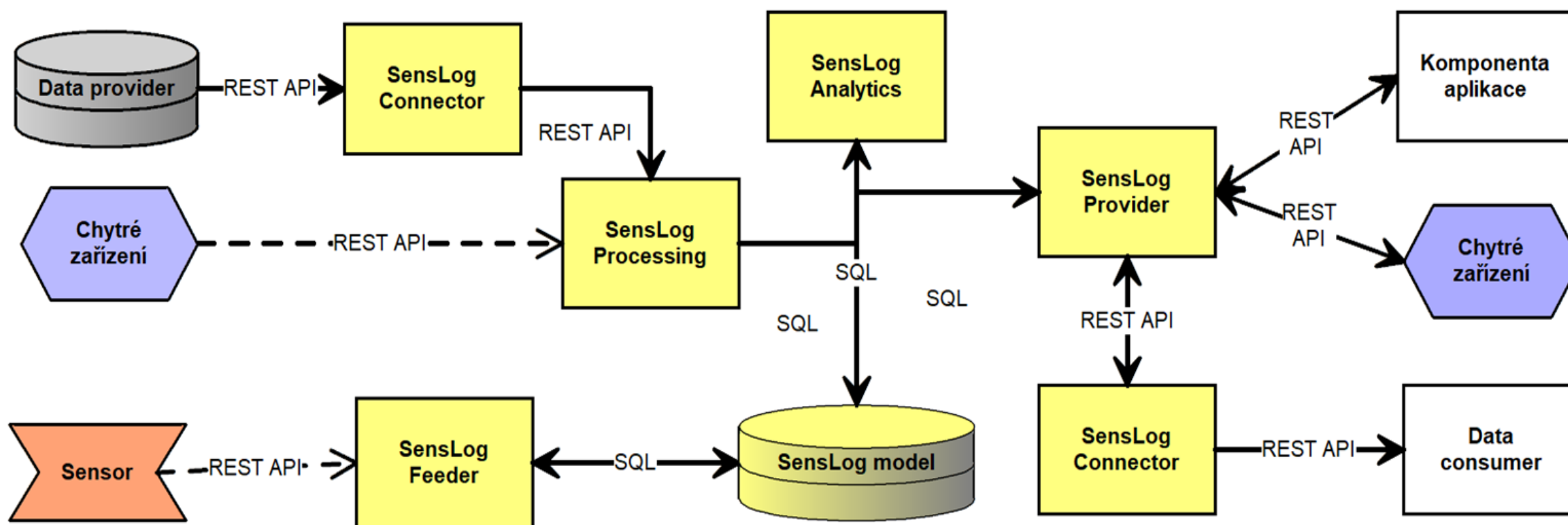
SensLog - historie

- 2005 Navlog
 - navigační a logistické řešení pro zemědělský a potravinářský sektor
- 2008 MapLog
 - řešení pro sledování a správu flotily vozidel
 - meteorologické senzory
- 2011 SensLog
 - otevřené řešení pro statické i mobilní senzory
 - moduly FarmTelemetry, VGI Collector
- od 2018 SensLog 2
 - vývoj nové generace řešení
 - dílčí aplikace platformy - Analytics, Connector, Feeder, WatchDog

SensLog - struktura

- Modulární řešení, komponenty specializované pro typy úkolů
- Komunikace přes REST API
- Rozhraní proprietární, zprávy ve formátu JSON, resp. CSV, RDF, XML
- Standardní služby definované:
 - OGC Sensor Observation Service 1.0.0
 - OGC SensorThings API 1.0
- JAVA aplikace
- Databáze PostgreSQL s prostor. nadstavbou PostGIS

SensLog - struktura



SensLog - interoperabilita

- Proprietární rozhraní pokrývá plnou funkcionalitu
- Omezené množství aplikací, které jej využije
- Stahování dat od poskytovatelů - připojení ke zdrojovému rozhraní zdroj → **SensLog**
- Poskytování dat pro další aplikace - poskytování dat **SensLog** → **aplikace**
- Komponenta Connector - mapování API na SensLog API
- OGC - Sensor Observation Service 1.0.0, SensorThingsAPI 1.0
- OMA - NGSI-9/10
- OPC Unified Architecture



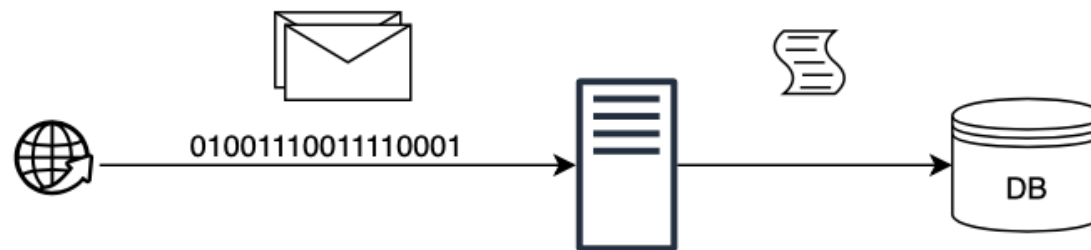
SensLog – datový model

- Vlastní návrh datového modelu
- Vychází ze standardu *OGC Observations&Measurements*, resp. normy *ISO 19156 Geografická informace - Pozorování a měření*
- Navíc zahrnuje
 - hierarchii senzorové sítě,
 - uživatelské skupiny,
 - alerty
- Kompatibilita zůstala zachována pro základní strukturu



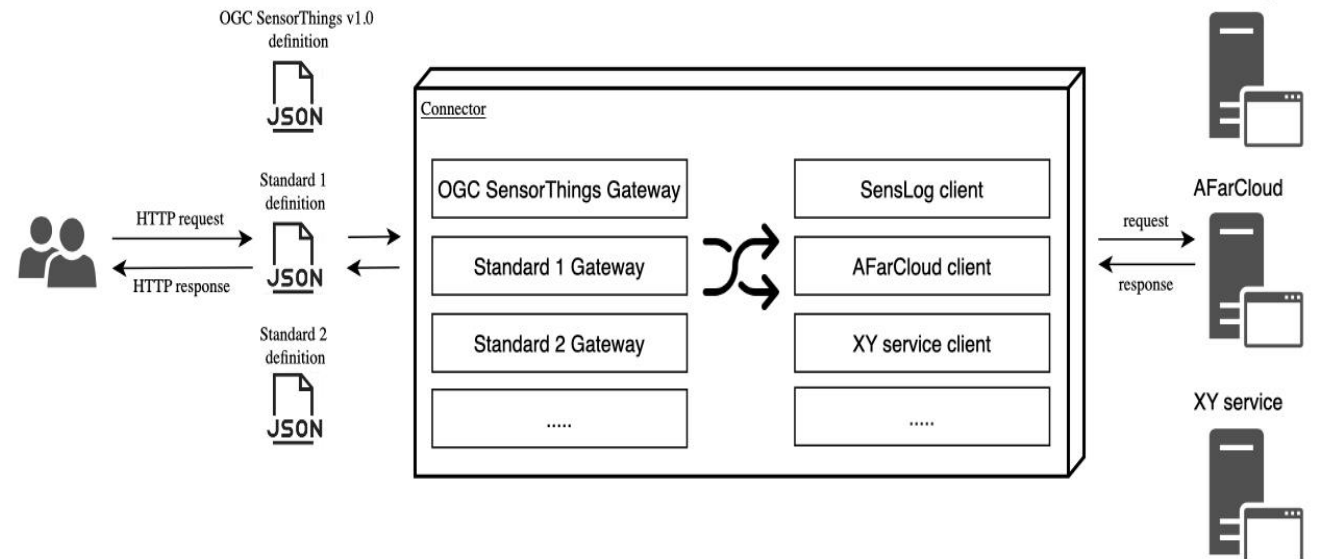
SensLog Feeder

- Komponenta pro příjem dat v kompresním formátu
- Komunikace přes HTTP protokol
- Ukládání dat přímo do SensLog databáze
- Především pro příjem dat z cloudů poskytovatelů IoT sítí
- Nižší nároky na objem přenášených dat



SensLog Connector

- **Integrace dat** na aplikační vrstvě mezi různými systémy
- **Poskytování dat** ve více standardech pro různé systémy
- Komunikace se systémy přes různé typy připojení (REST API, databáze, atd.)
- Modulární architektura
- Bezstavovost
- Zajištění interoperability



SensLog Connector

- **FieldClimate by Pessl Instruments**
 - pull verze Connectoru, stahování měřených dat z cloudu
- **AFarCloud API**
 - push verze Connectoru, předávání dat do architektury projektu AFarCloud
- **OGC SensorThings API**
 - proxy verze Connectoru, publikace dat pro třetí strany
- **AFC2OGC**
 - proxy verze Connectoru, přístup k datům v cloudu AFC přes standardní služby OGC SensorThings API 1.0

SensLog Analytics

- Analytická komponenta pro zpracování surových observačních dat
- statistické výpočty - minimum, maximum, průměr, suma
 - pro definovaný seznam senzorů na definovaném intervalu
 - např. srážkové úhrny, suma efektivních denních teplot, ranní mrazy
- monitorování prahových hodnot
 - složení pravidla využitím logických operátorů
 - definování pravidel pro příchozí observace, statistické výpočty (senzor i skupinu)
 - např. mráz, přehřátí, zatopení, detekce pohybu stanice
- monitorování výskytu vzorce v datech
 - detekce podmínek pro škůdce, vznik plísní, apod.
- reportování události
 - např. email, instant messaging, atd.

Ukázky příkladů využití

Monitoring půdních bloků



- **SmartAgriHubs** Innovation Experiment 20 - Groundwater and Meteorology Sensors
- SensLog jako integrátor senzorových dat
- Meteostanice, půdní senzory, měření spodní vody
- Vegetační indexy pro pozemky
- Různé zdroje dat
 - cloud výrobce meteostanic a půdních senzorů - Field Climate by Pessl Instruments
 - ruční stahování dat ze senzorů
 - analytické aplikace
- <https://groundwater.smartagro.lv/>

Správce vrstev

Filtr:

Podkladové vrstvy

- Open street map
- Street map

Mapový obsah

Vegetation indexes and satellite imagery >

- Optical satellite basemap
- Infrared satellite map (Vilcini)
- NDVI index (Vilcini)
- MSAVI2 index (Vilcini)
- Yield productivity zones

Other >

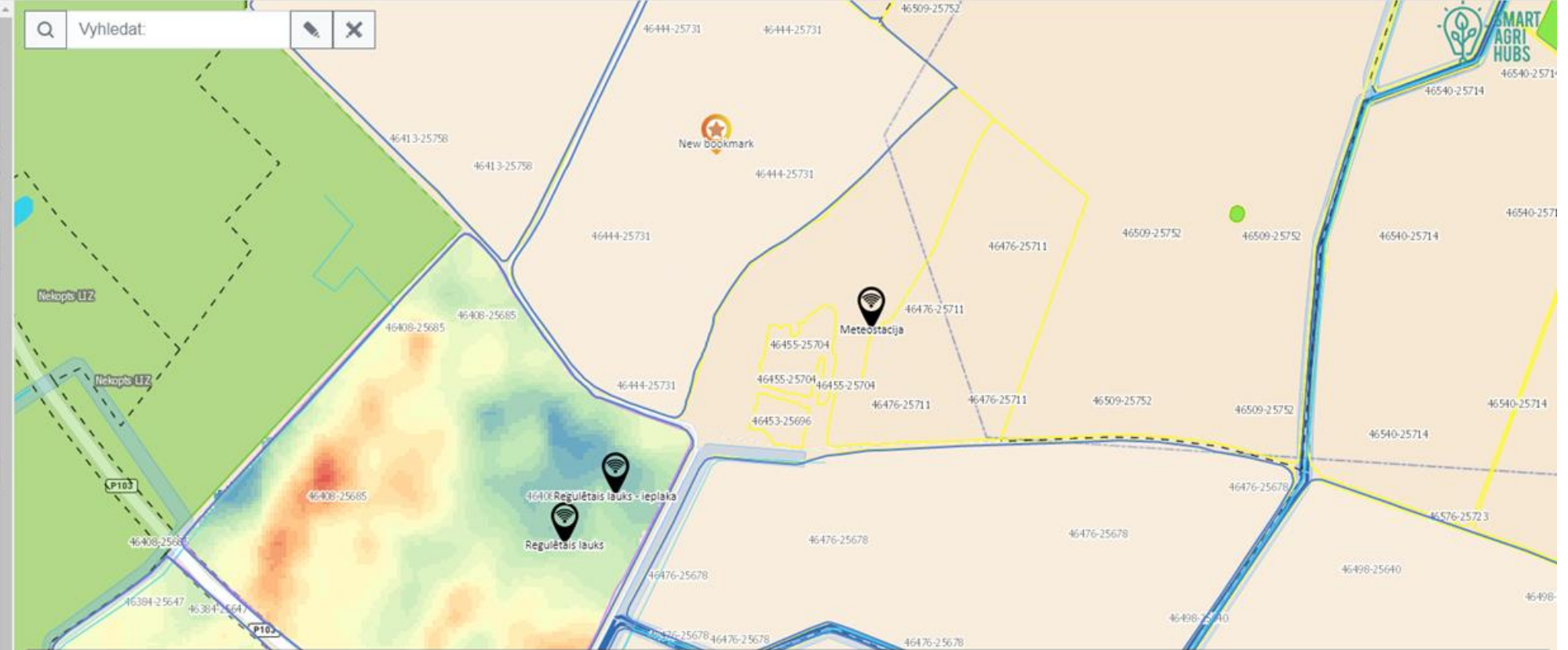
- Soil class:
- Land value:
- Natura-2000 protected areas
- Field blocks
- Water bodies and rivers
- ZS "Vilciňi" border

Meteo >

- Cloud cover / precipitation
- Temperature
- Wind
- Satellite and pressure
- Temperature observations

Uživatelský >

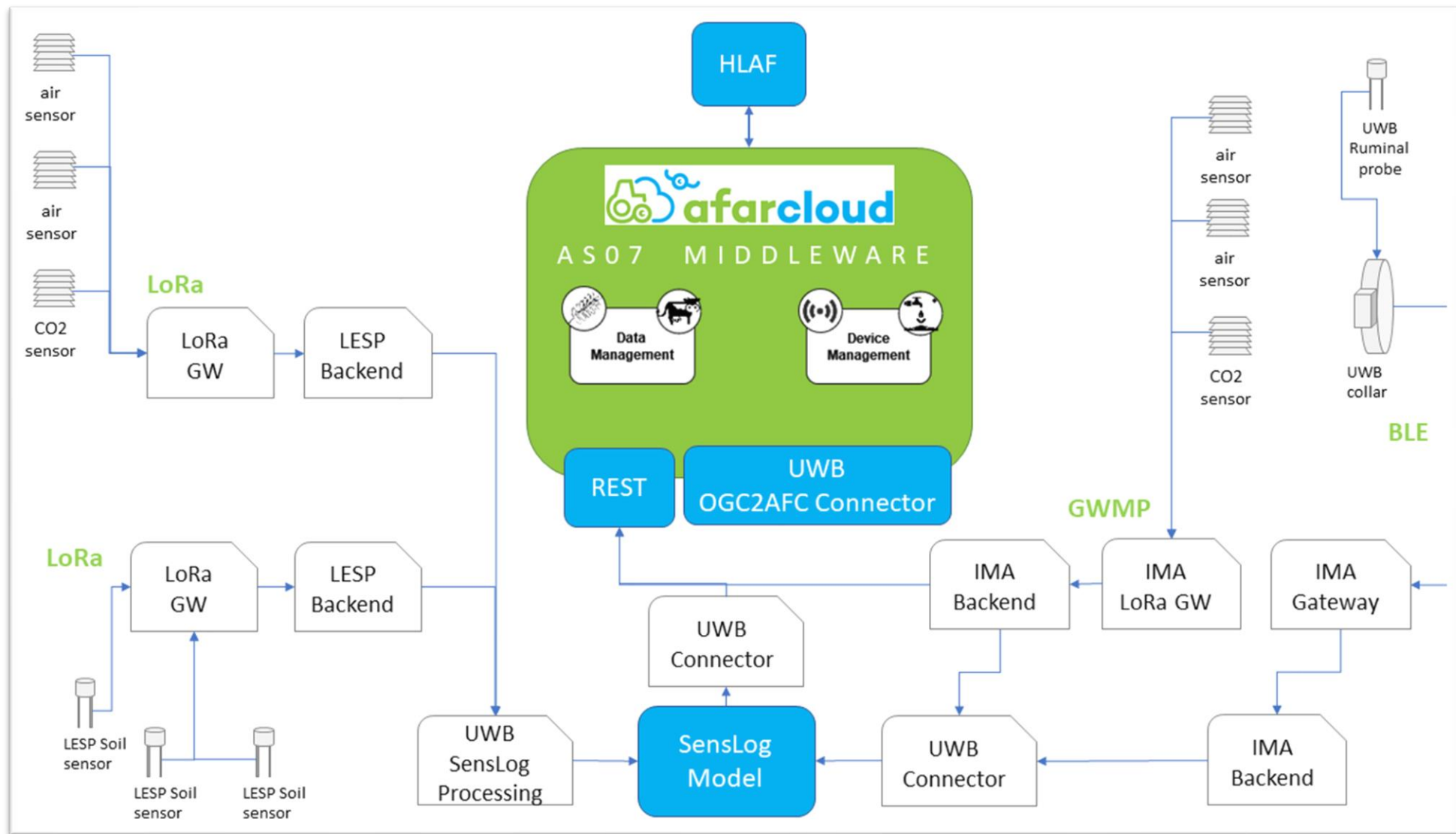
- Bookmarks
- Areas of interest



Monitoring zdravotního stavu skotu



- ECSEL projekt **AFarCloud**
- Demonstrátor: **Monitorování zdravotního stavu a chování skotu**
- SensLog jako integrátor sensorových dat pro demonstrátor
- Poskytovatel dat pro hlavní projektový cloud - jeden zdroj pilotních dat
 - Meteostanice, sledování podmínek v kravíně
 - Příjem dat z kravských obojků
 - Sledování vlhkostních poměrů v půdě na pastvinách
- Předávání dat přes specializované komponenty - SensLog2AFC Connector
- Tvorba standardizovaného rozhraní pro AFC cloud - OGC2AFC Connector

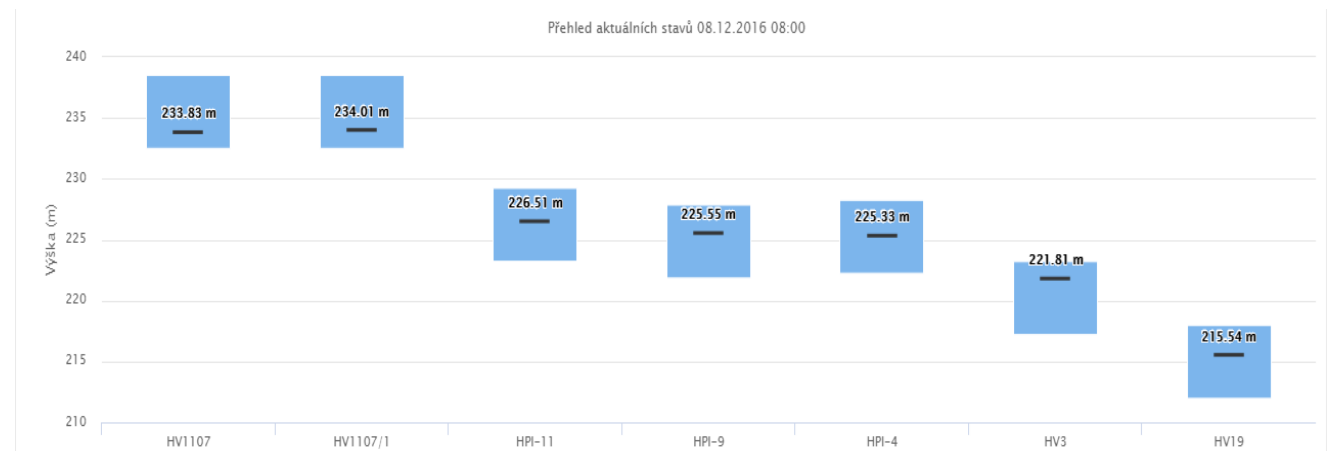


Struktura demonstrátoru



Monitoring spodní vody

- Dlouhodobé sledování hladiny podzemní vody
- Poskytování aktuální hodnoty
- Sledování trendů v delších časových obdobích
- Hlídání prudkých změn hodnot
- Chráněné oblasti lužních lesů, důlní díla, meliorace



Map Graphs

Map Graphs

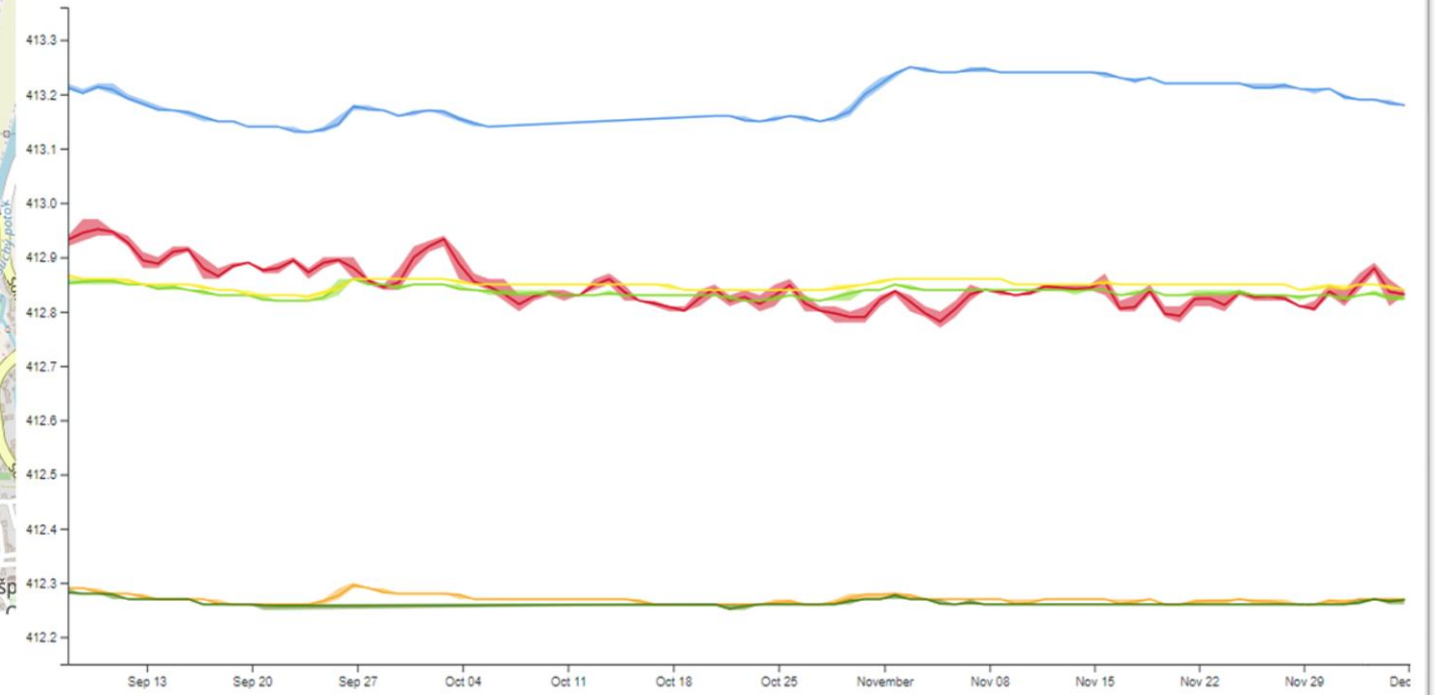
Last 90 days



Jednotky

- MJ-1
- MJ-2
- MJ-3
- MJ-4
- MJ-5
- MJ-6

Hladina (m n. m.)



Telemetrie strojů

- Projekty **FOODIE, FarmTelemetry, DataBio**
- Sběr dat o pohybu stroje, stav stroje, připojených zařízení
- Vysoká frekvence sběru observací - cca 2-5 sekund
- Vyhodnocení
 - stav a využití stroje
 - využití připojených zařízení
 - zásahy na půdních blocích
- Podklady pro aplikační mapy, řízení strojů apod.



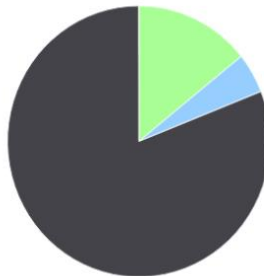
Seznam traktorů

-
-
-
- CASE 140 M01-0110 MA7
- CASE 140 MA8
- CASE 140 MA9
- CASE 165 M01-0058 MA4
- CASE 165 M01-0059 MA3
- CASE 180 M01-1017 MA5
- CASE 285 M00-0474 MA2
- CASE 340 M01-1049 MA1
- STEYR 6230 M01-1103 MA6

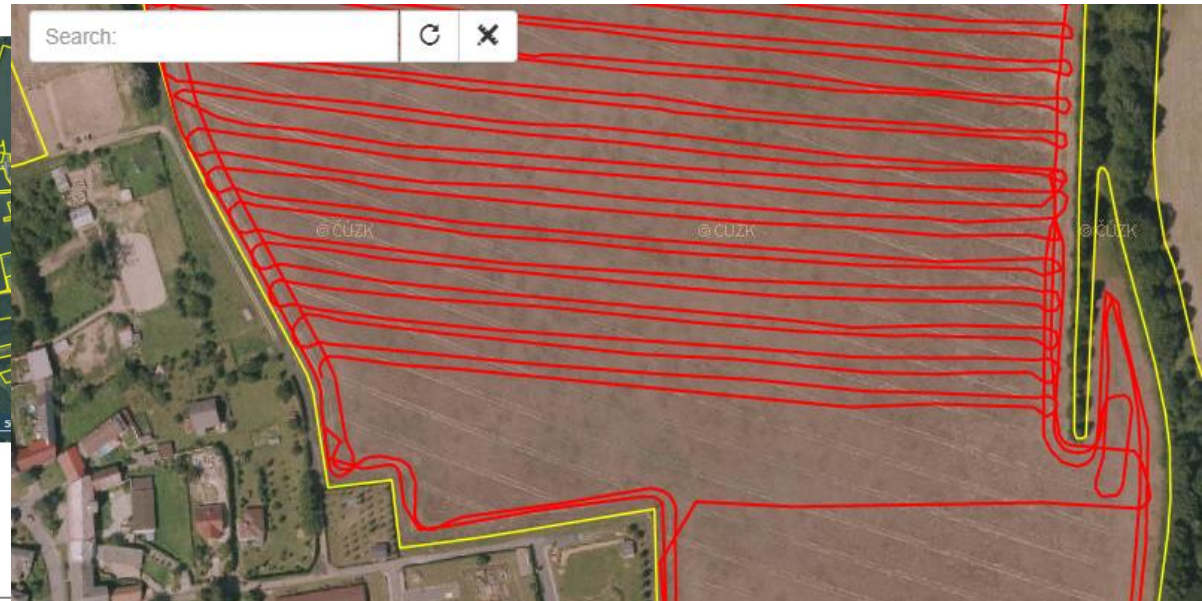
CASE 165 M01-0059 MA3 - 2016-11-01

Čas	LPIŠ blok
01:26:19	530-1120/9805/1
00:50:31	530-1120/8601/2
00:27:48	530-1120/9705
00:26:30	530-1120/9701
00:24:16	530-1120/9707/1

CASE 165 M01-0059 MA3 - 2016-11-01



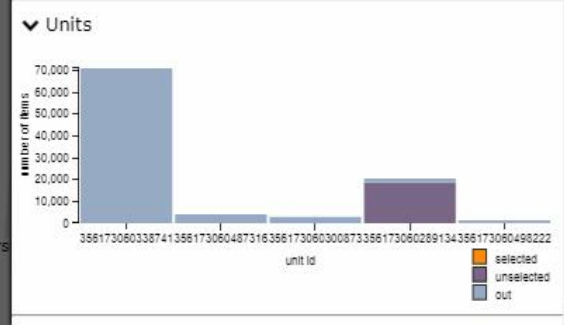
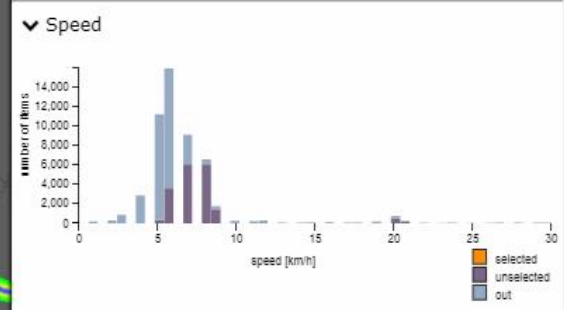
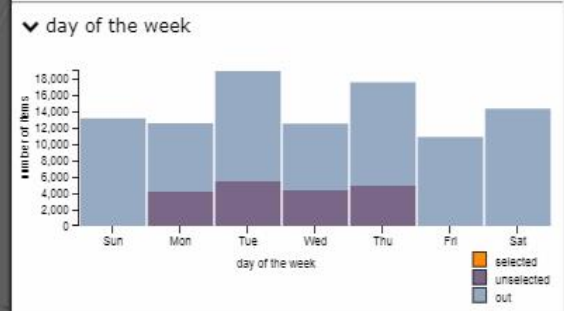
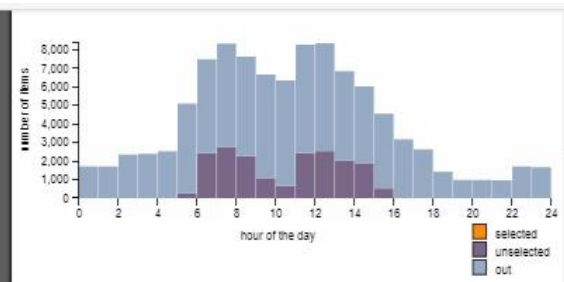
Pohyb (bloky LPIŠ) Pohyb (ostatní) Stání



Minimální čas práce: Minimální čas prodlevy: Povolný čas opuštění pole:

CASE 165 M01-0059 MA3 - 2016-11-01

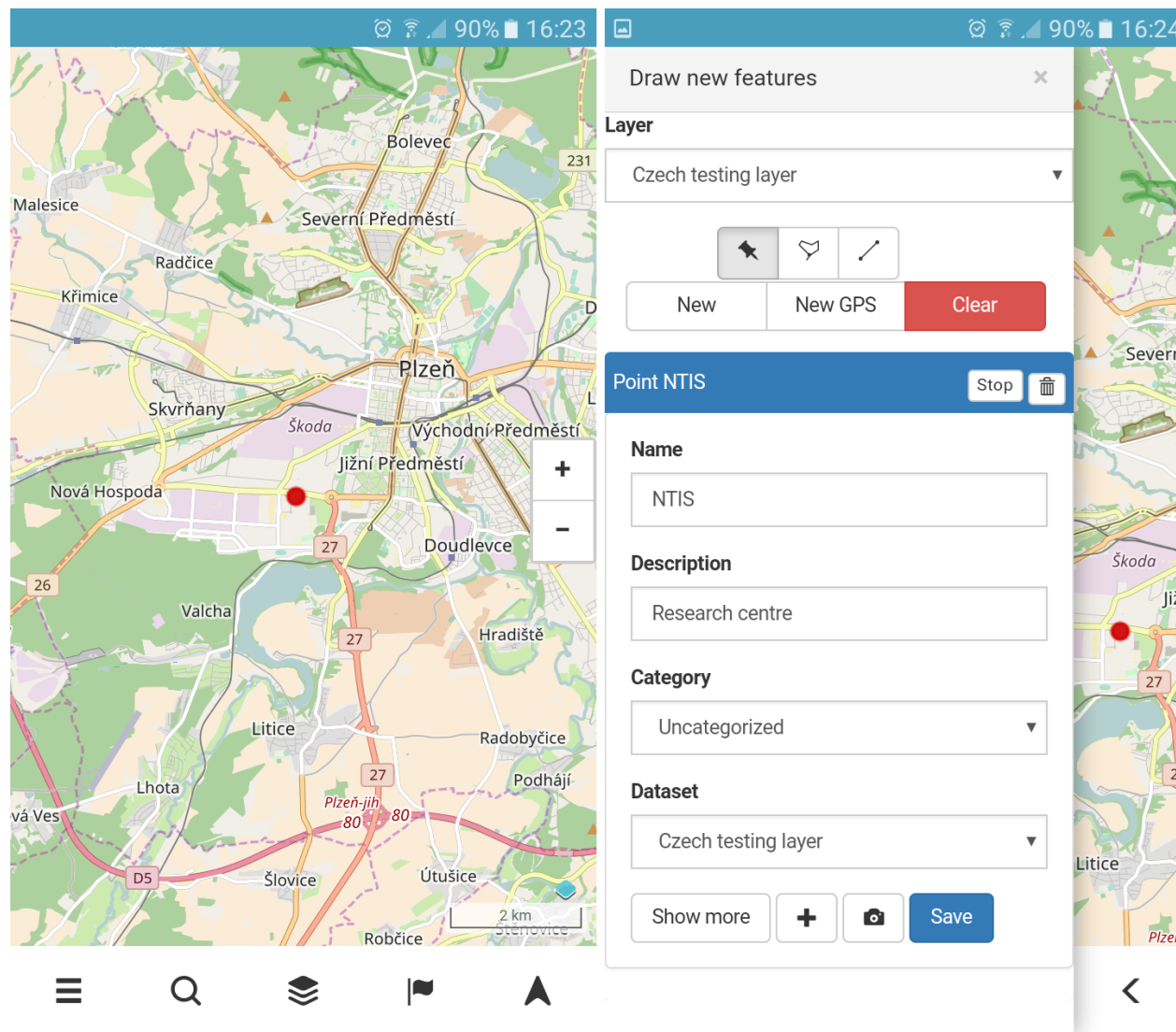
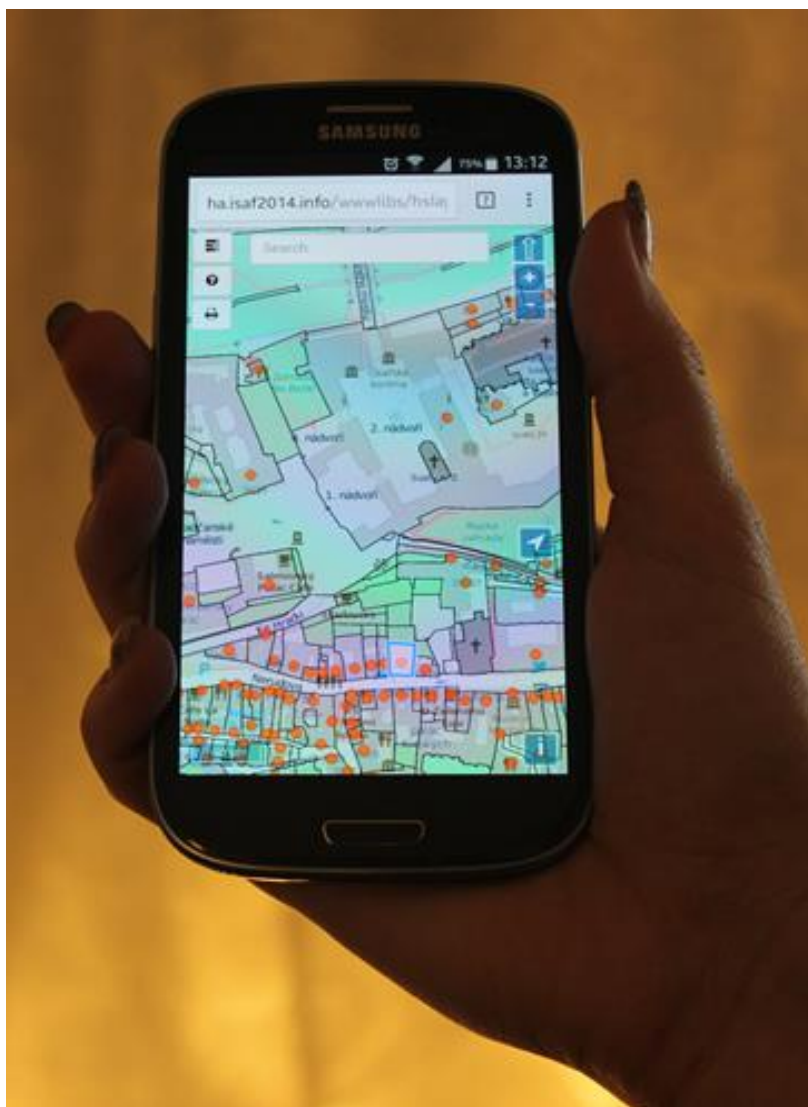
Od	Do	Poloha	Činnost	Zařízení	Spotřeba	Čas celkem	Prodlevy	Trasa
00:00:00	07:14:23	Jiná	Stání	NA	0.00	07:14:23	07:14:23	
07:14:23	07:17:08	Jiná	Jízda	NA	0.00	00:02:45	00:00:00	104
07:17:08	07:22:08	Jiná	Stání	NA	0.00	00:05:00	00:05:00	
07:22:08	07:25:45	Jiná	Jízda	NA	0.00	00:03:37	00:00:00	104
07:25:45	07:40:49	Jiná	Stání	NA	0.00	00:15:04	00:15:04	
07:40:49	07:43:05	Jiná	Jízda	NA	0.00	00:02:16	00:00:00	104
07:43:05	07:48:05	Jiná	Stání	NA	0.00	00:05:00	00:05:00	



Sběr geografických informací

- Volunteered geographic information - **VGI**
- Sběr pomocí chytrých zařízení
- Nativní mobilní aplikace, webový prohlížeč
- Observace
 - poloha,
 - volitelné atributy,
 - multimediální obsah





Využití SensLog



- Otevřené řešení s otevřeným kódem - licence BSD 3-Clause, GitHub
 - standardní podpora od vývojářů
- Bezplatné využití AgriHub.cz instance při poskytování otevřených dat
 - podpora v rámci AgriHub
- Zpoplatněné služby
 - instalace a správa na serveru zákazníka
 - vývoj funkcionality na přání - úprava API, Connector
 - využití AgriHub instance pro komerční data



Děkuji za pozornost

kepka@lesprojekt.cz

www.senslog.org



Činnost České technologické platformy pro zemědělství je
finančně podporována Ministerstvem zemědělství ČR