



Missing Maps, OpenStreetMap a ML

Radim Štampach, Miloslav Ofúkaný, Daniel Kašík

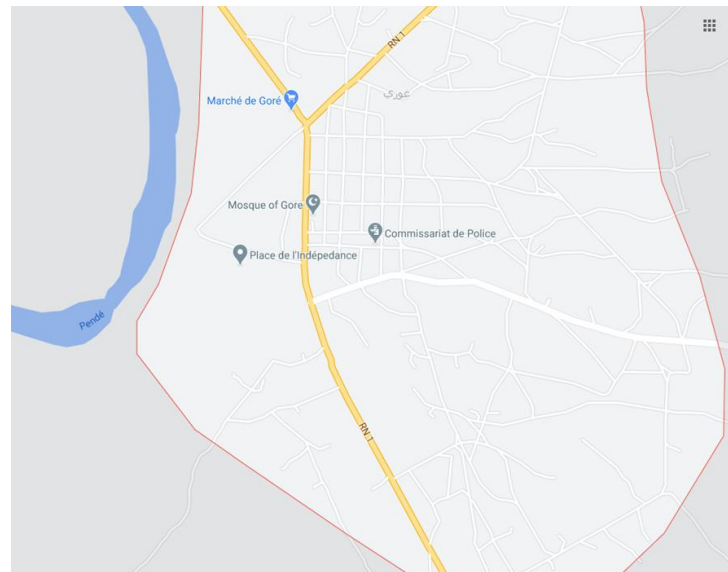


fAlr - vlastní AI modely pro mapování

Radim Štampach

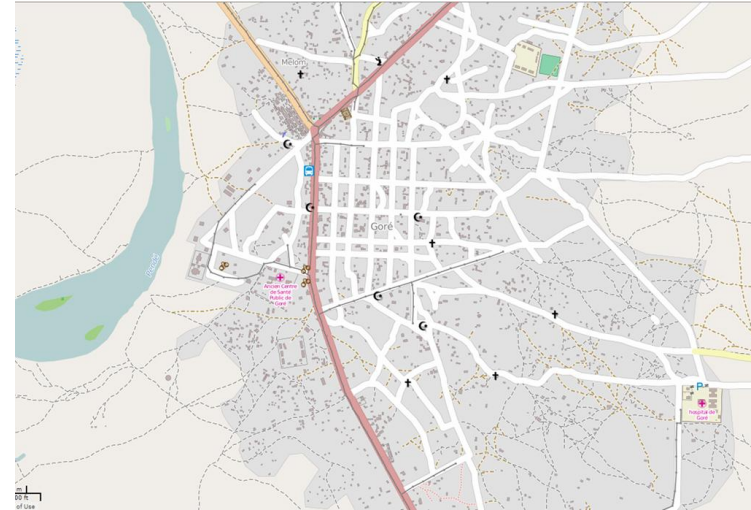
Humanitární mapování

- Humanitární organizace potřebují mapy - logistika, kolik materiálu, kam a kudy dovézt.
- V mnoha oblastech světa je nedostatek kvalitních map.
- Humanitární mapování - dobrovolníci vytvářejí mapy vzdálených lokalit pomocí družicových snímků.



Humanitární mapování

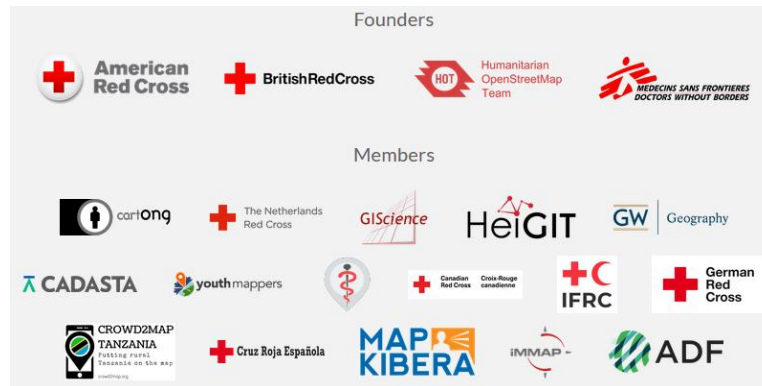
- OpenStreetMap - svobodná editovatelná mapa světa.
- Vzdálení dobrovolníci zakreslí budovy a cesty.
- Místní dobrovolníci doplní informace.



Missing Maps



- Zemětřesení na Haiti 2010 – dobrovolníci OpenStreetMap vytvořili za pár dní precizní mapu.
- Missing Maps - projekt vytvářející mapy podle požadavků humanitárních organizací.
- Missing Maps Česko a Slovensko - jedna z neaktivnějších částí.





Mohla by za mě mapovat umělá inteligence?

- Užitečná ale pomalá (ruční) práce.
- Možnost využít umělou inteligenci (spíše strojové učení) pro automatické mapování.
- Nutnost kvalitních snímků a trénovacích dat.

Rapid

- <https://rapideditor.org>
- Microsoft, Google, Meta (a další) vygenerovali ze svých snímků budovy a cesty pomocí strojového učení.
- Jsou v nabídce editoru. Uživatel je může nebo nemusí přijmout do OpenStreetMap a ručně dopravit.





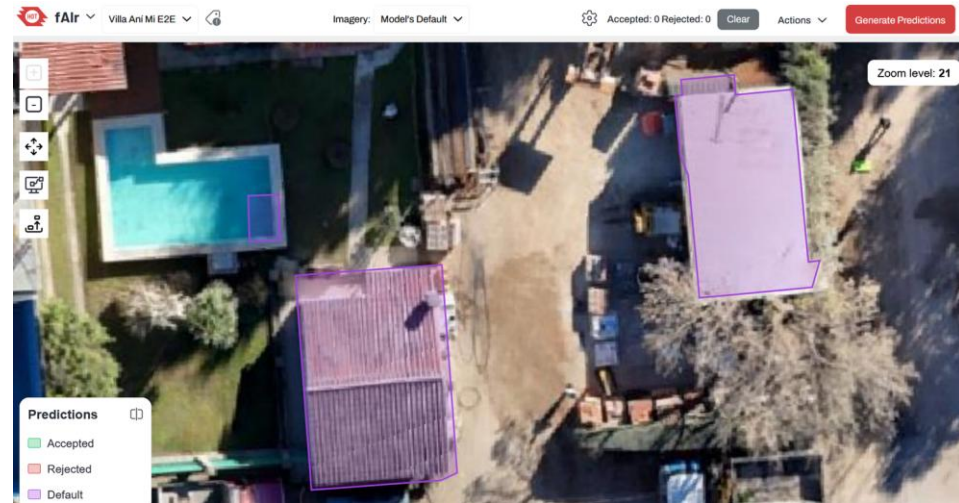
Rapid

- Budovy a cesty platí vždy jen pro snímky, ze kterých byly vygenerovány. Nemusí být aktuální.
- Budovy a cesty jsou generovány ze snímků různých poskytovatelů. Nemusí si vzájemně odpovídat.
- Globální modely strojového učení byly natrénovány na určité lokalitě. Nemusí být úspěšné v lokalitách s jinou zástavbou a tvary budov.
- Uživatelé mají tendenci nekriticky přijímat vše, co jim model nabídnul.
- Použité modely strojového učení nejsou dostupné.

fAIr



- <https://fair.hotosm.org/>
- Tvůrcem HOT OSM.
- Můžete si natrénovat vlastní model strojového učení pro získání budov nad vlastním snímkem.
- Bude fungovat na lokalitě, kterou potřebujete mapovat.
- Modely jsou otevřené.





fAlr



Humanitarian
OpenStreetMap
Team

- Nutný kvalitní snímek a vytvoření trénovacích dat.
- Testován Masarykovou univerzitou. Usnadňuje práci začátečníkům, ve složitých oblastech dělá podobné chyby jako lidský dobrovolník.
- **Přijďte si to vyzkoušet! 15:00–16:45, Kachna R211**



ML pro datovou kvalitu OpenStreetMap

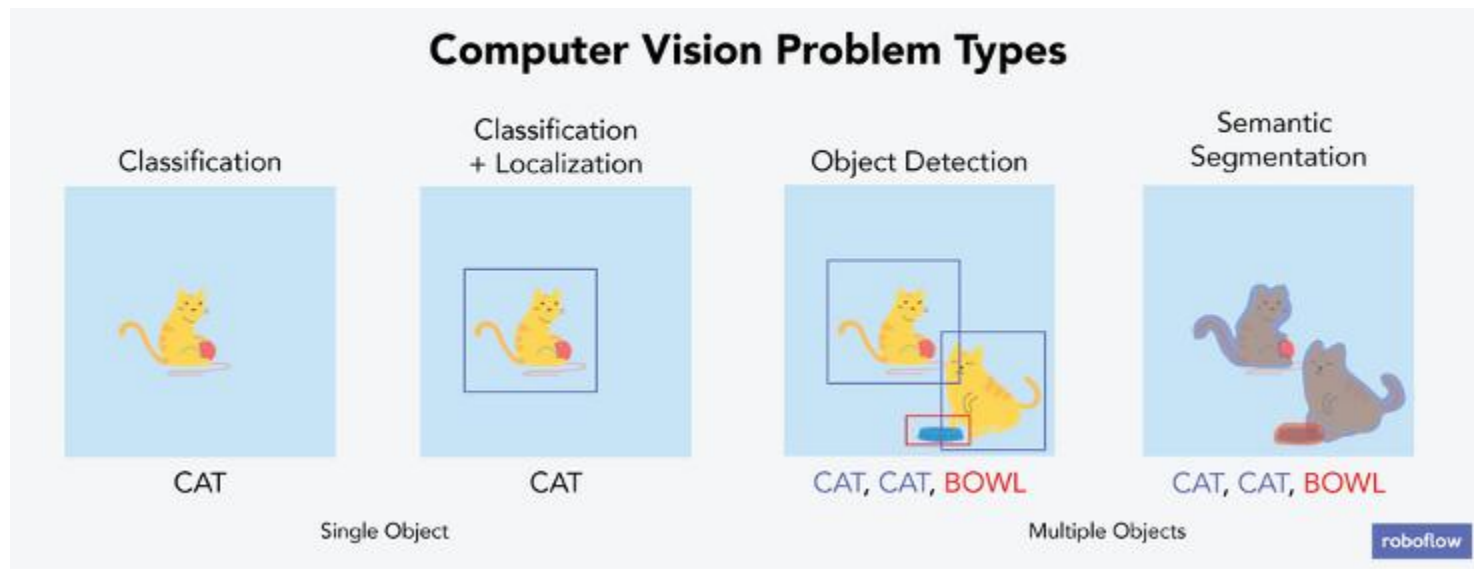
Daniel Kašík

Machine learning

- strojové učení, metoda zpracování dat
- neposkytuje exaktní výsledky, ale pravděpodobnostní
- DPZ + computer vision
- obrovský pomocník při zpracování hromady dat



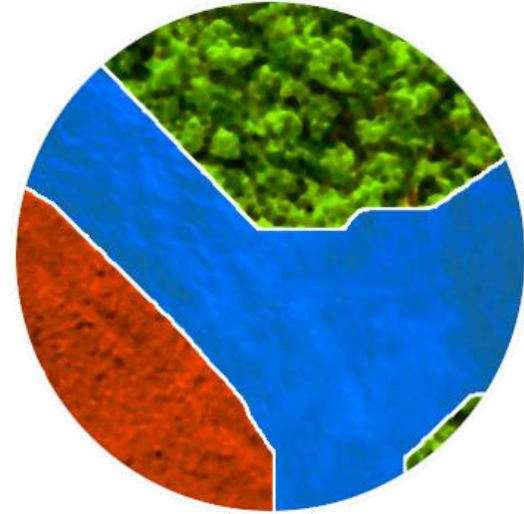
Co umí?

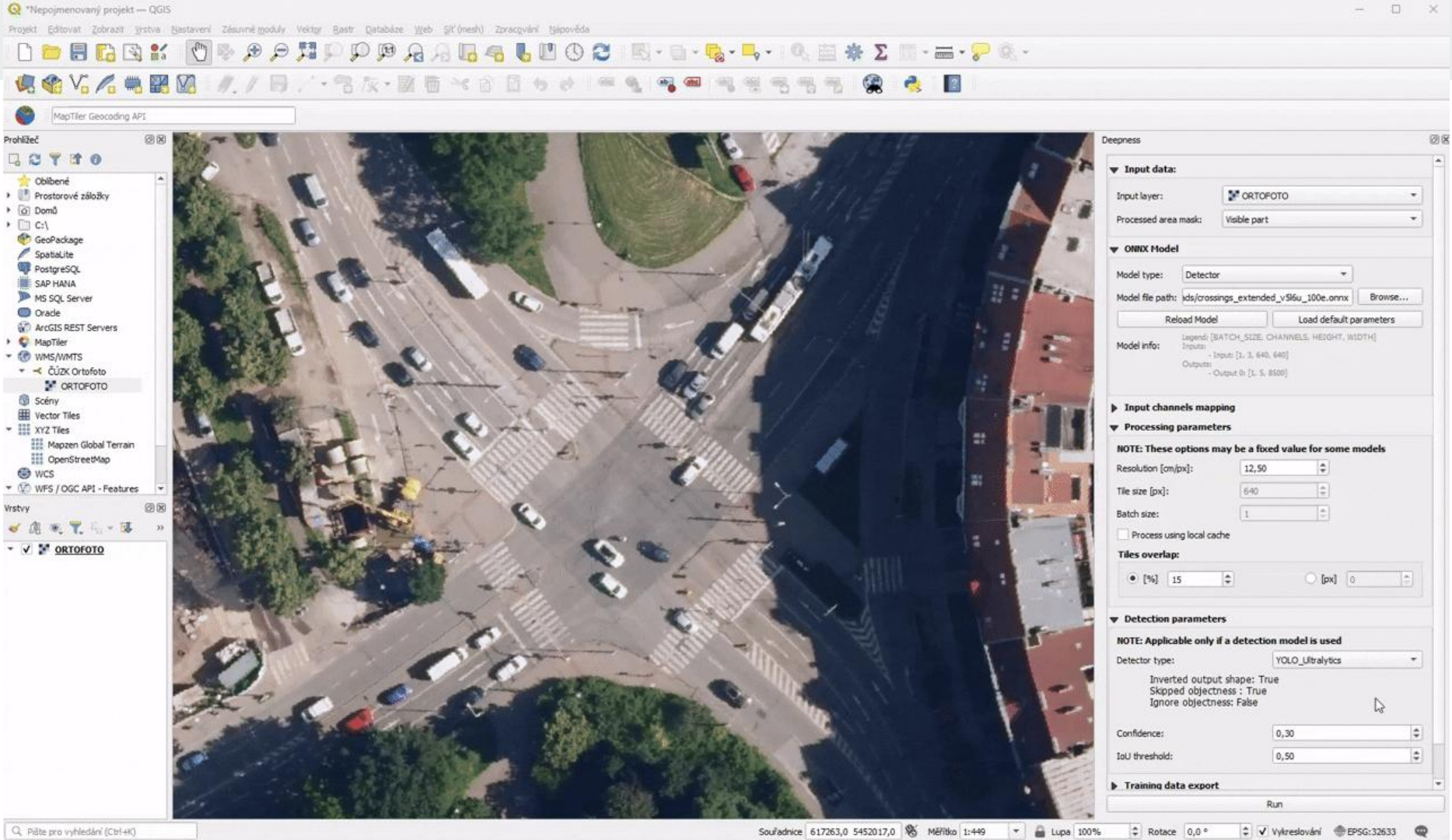




ML v QGISu

- plugin Deepness
- Poznań University of Technology
- Nvidia GPU nebo silné CPU





Tvorba vlastního modelu



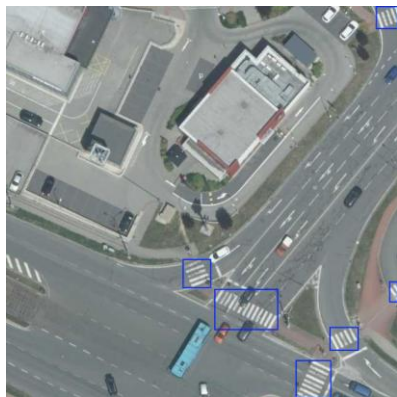
No-code cesta

- + Jednoduché
- + Plno návodů
- + Uživatelsky přívětivé nástroje
- + Cena x výkon
- Občas nutné připlatit za prémium
- Menší kontrola trénování
- Vše není open-source

Code cesta

- + Vyšší kontrola procesu učení
- + Open-source
- + Učím se cenné věci
- Časově náročné
- Krev, pot, slzy a káva
- Bez cloud computingu
vysoká cena HW
- AI vám spíš nepomůže

Tvorba vlastního modelu



Tvorba
trénovacích
dat

90 % času



Učení
modelu

5 % času



Běh modelu

5 % času

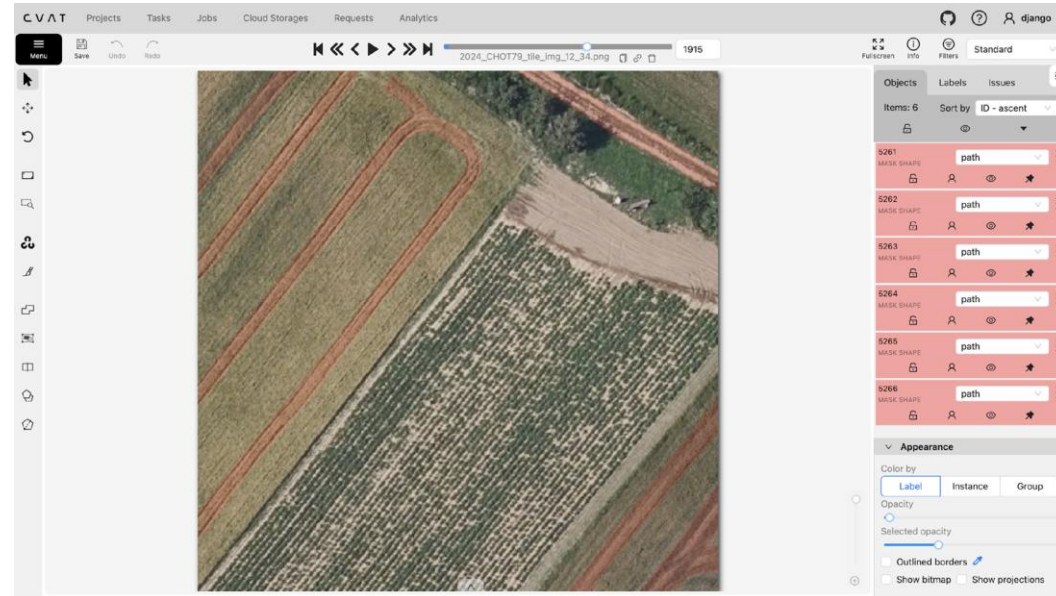


Technology stack

- **CVAT** (anotace dat)
- **Ultralytics** → **Pytorch** a YOLOv modely (trénování modelu)
- **Python + QGIS + Deepness plugin** (automatizace detekcí)

Tvorba trénovacích dat

- Ruční práce x existující datasety
- Nejdražší část ML
- Neexistuje ideální množství
- Rozmanitost
- Garbage in, garbage out



Crossing_extended

Train Model



danieloter@gmail.com

Uploaded 9 months ago

Task

Detect

Classes

1

Images

8194

Size

4.8 GB

Images

Overview

Train

Validation

Test



Search class

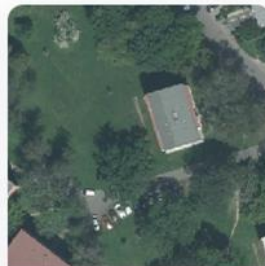


crossing

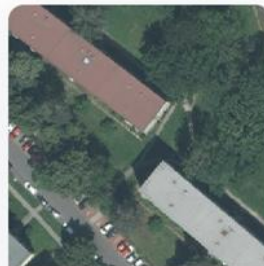
2511



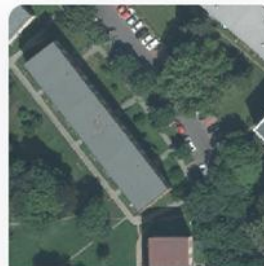
2022_BILO00_tile_img_0_1.png



2022_BILO00_tile_img_0_10.png



2022_BILO00_tile_img_0_11.png



2022_BILO00_tile_img_0_12.png



2022_BILO00_tile_img_0_13.png



crossing

2022_BILO00_tile_img_0_14.png



crossing

2022_BILO00_tile_img_0_15.png



crossing

2022_BILO00_tile_img_0_16.png



Train a Model

Follow these 3 simple steps

Dataset
Crossing_extended

Model

2

Train

3

Step 2 of 3

Model

Project

Crossings

Official

Custom

Start training from an official Ultralytics-pretrained model.

Detect Architectures

YOLO11

• YOLO11n

• YOLO11

YOLOv8

• YOLOv8n

• YOLOv8

YOLOv5u

• YOLOv5nu

• YOLOv5

YOLOv5u6

• YOLOv5n6u

• YOLOv5

Accuracy - 52.2 %

▼ Advanced Model Configuration

Model name

Accuracy - 52.2 %

Speed - 408.4 ms

▲ Advanced Model Configuration

Pre-trained ⓘ



Epochs ⓘ

100

Image size ⓘ

640

Patience ⓘ

100

Cache Strategy ⓘ

None

RAM

Disk

Device ⓘ

Auto

GPU

MPS

CPU

Batch Size ⓘ

Auto

Custom

Custom ⓘ

Command

🔍 Příkazy + Kód + Text ▶ Spustit vše ▾ Zkopírovat na Disk

Setup

Pip install `ultralytics` and `dependencies` and check software and hardware.

pypi `v8.3.197` downloads `117M` python `3.8 | 3.9 | 3.10 | 3.11 | 3.12`

[1]
✓ 15 s

```
%pip install ultralytics
from ultralytics import YOLO, checks, hub

checks() # Verify system setup for Ultralytics training
```

Ultralytics 8.3.197 Python-3.12.11 torch-2.8.0+cu126 CUDA:0 (Tesla T4, 15095MiB)
Setup complete (2 CPUs, 12.7 GB RAM, 39.1/112.6 GB disk)

Start

⚡ Login with your API key, load your YOLO model, and start training in 3 lines of code!

[2]

```
hub.login('f0051abc521ec4dc7dd6a1c5a772b80c99190c711e')

model = YOLO('https://hub.ultralytics.com/models/DDBrJPY0QZydvtxmFjxJ')
results = model.train()

*** requirements: Ultralytics requirement ['hub-sdk>=0.12'] not found, attempting AutoUpdate...

requirements: AutoUpdate success  0.7s
WARNING  requirements: Restart runtime or rerun command for updates to take effect

Ultralytics HUB: New authentication successful 
Ultralytics HUB: View model at https://hub.ultralytics.com/models/DDBrJPY0QZydvtxmFjxJ 
Downloading https://github.com/ultralytics/assets/releases/download/v8.3.0/yolov5lu.pt to 'yolov5lu.pt': 100% ————— 102.0MB 11.0MB/s 9.3s
Ultralytics 8.3.197  Python-3.12.11 torch-2.8.0+cu126 CUDA:0 (Tesla T4, 15095MiB)
engine/trainer: agnostic_nms=False, amp=True, augment=False, auto_augment=randaugument, batch=-1, bgr=0.0, box=7.5, cache=None, cfg=None, classes=None, close_mosaic
Downloading https://storage.googleapis.com/ultralytics-hub.appspot.com/users/4scTi5BxuIaM49mp0uGwg8Pi0Ye2/datasets/2RwCNuKLFPpdgA0I4J01/crossings_extended.zip to
```

Zdroje

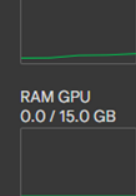
Nemáte předplatné. Další informace
Aktuálně žádné výpočetní jednotky nejsou k dispozici. Zdroje nabízené bez dalších poplatků nejsou zaručeny. Další jednotky si můžete zakoupit zde.
Při aktuální úrovni využití může tohle spuštění vydržet až 4 hodin 30 minut.

[Spravovat relace](#)

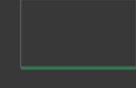
Chcete více paměti a místa na disku?
[Upgradovat na Colab Pro](#)

Python 3 Back-end Google Compute Engine (GPU)
Zobrazují se zdroje od 22:25 do 22:26

RAM systému
1.8 / 12.7 GB



RAM GPU
0.0 / 15.0 GB

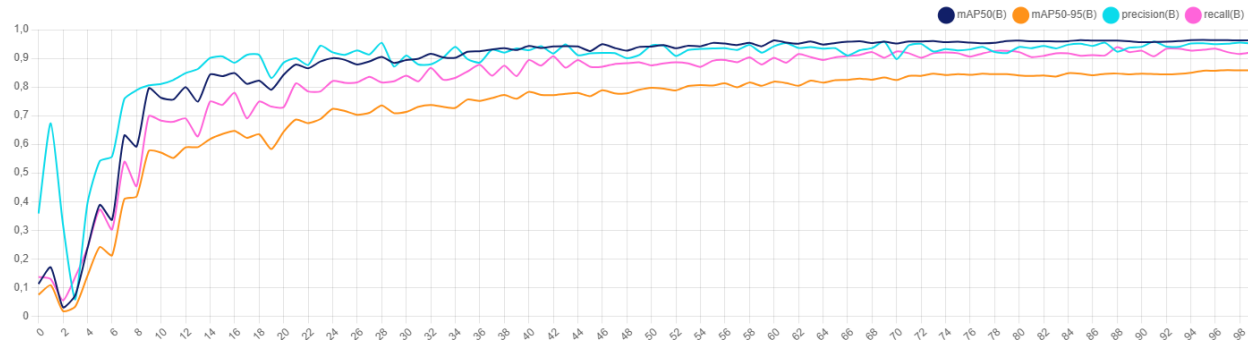


Disk

Train Configuration Charts Preview Deploy

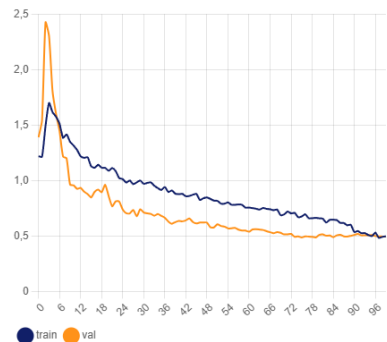
Metrics

Model accuracy measured on validation set



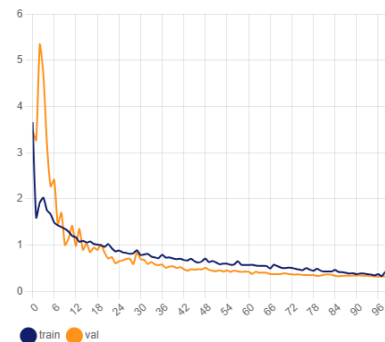
Box Loss

Difference between predicted and true boxes



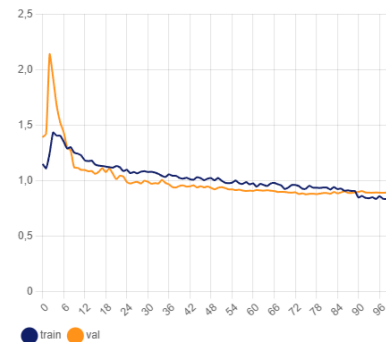
Class Loss

The accuracy of the classes in each detection



Object Loss

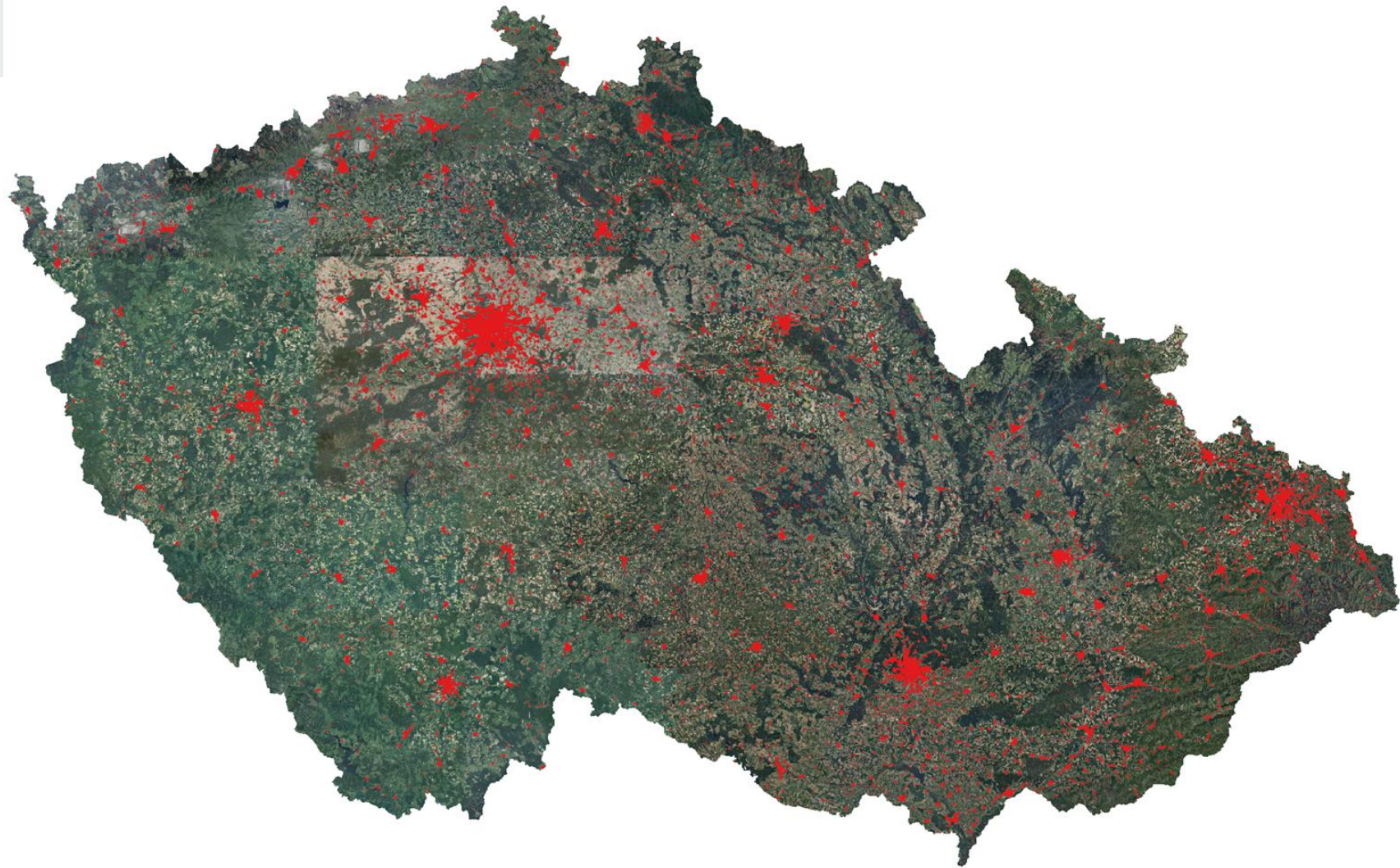
The detected objects



Běh modelu

- Cca 67 tisíc detekcí
- Trénováno zhruba 6 hodin v Google Colab na 2 511 anotacích
- YOLOv5
- Detekce všech přechodů
 - 16 tisíc ortofoto snímků
 - 12,5 cm/px
 - Cca 2 týdny běhu RTX 4080 Super
- 10.5281/zenodo.15746210





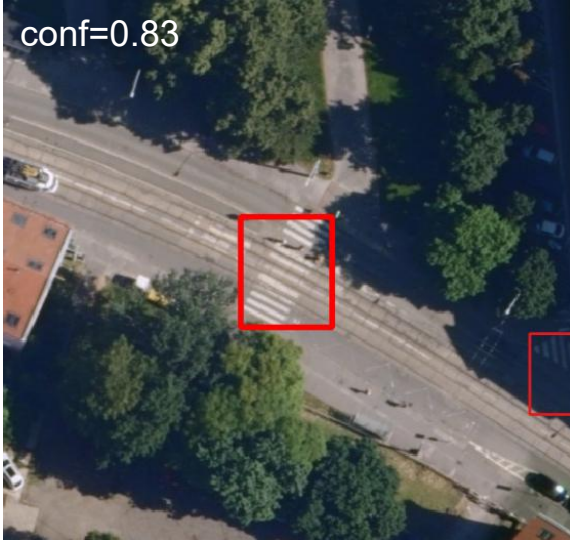
conf=0.93



conf=0.55



conf=0.83

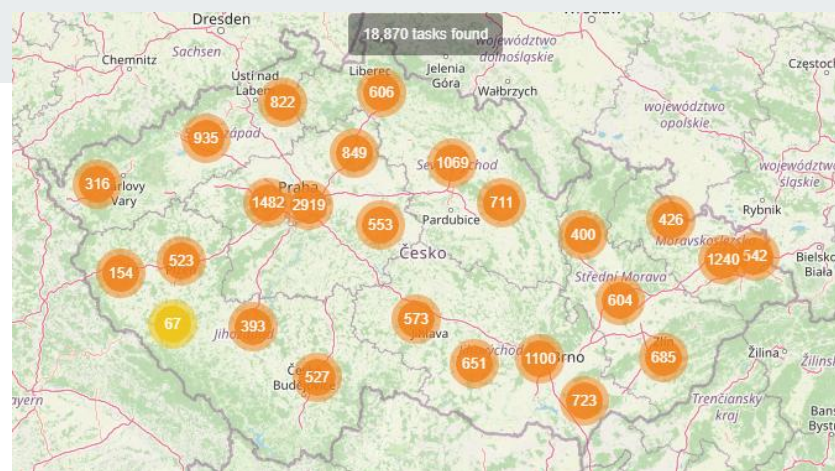


conf=0.75



Proč přechody?

- Kvalita dat OpenStreetMap
- Vyhledání chybějících přechodů
- Komunitní doplnění





Adding highway=crossing in Czechia 🔒 ...

Crossings in Czechia



INSTRUCTIONS

MAP WITH THE LATEST ČÚZK ORTOIMAGERY (ČÚZK ORTOFOTO)!

This task focuses on adding the highway=crossing tag on nodes. Please follow the instructions on the OSM Wiki to map the crossing properly (<https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Tag:highway%3Dcrossing>). Also, add corresponding crossing and crossing:markings=* tags.

COMPLETION

Add MR Tags ⓘ

Edit in JOSM ▾

I fixed it!

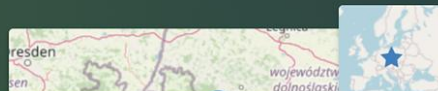
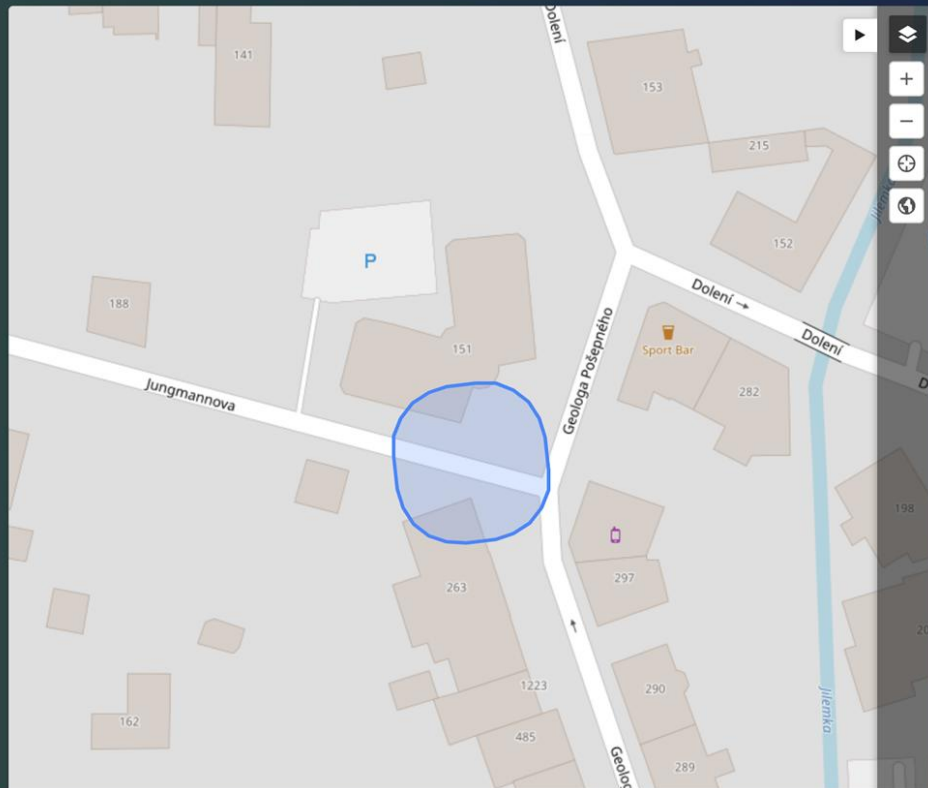
Already fixed

Not an Issue

Can't Complete

Skip

LOCATION

Switch to: Lat/LonCurrent Mode: ☒ Classic Mode

0 5.00 m

Pick Residential Area Select Duplicate Buildings Select Non Orthogonal Buildings Sel

Layers

- [3] MR Task 293701052
- [21] Elevation Profile

Tags/Memberships

Select objects for which to change tags.

+ Add Edit Delete

Selection

Select Search History

Relations: 13

- associatedStreet (336571, 4 members, incomplete)
- multipolygon ("civic", 5 members, incomplete)

+ Edit Delete

Authors

Author	# Objects	%
--------	-----------	---

Select Show info

Validation Results

Select Lookup Valid... Fix Ignore Mana...

Map Paint Styles

- Wireframe View
- JOSM default (MapCSS)
- ☒ Apple Paint Style
- Missing Maps / Youth Mappers Validators Checks
- Inline Validation

Todo list

50.6075403 15.5086211 (no object)

ection (Meta to toggle); Shift-Meta to rotate selected; Alt-Meta to scale selected; or chan







Stručná história komunity Missing Maps CZ & SK

Miloslav Ofúkaný

dobrovoľník Missing Maps CZ & SK, koordinátor Missing Maps Slovakia
nadšenec StreetComplete a zakladateľ združenia Geokomunita



Kedy a kde v CZ a SK začali mapathony

24.05.2016, Missing Maps Czech republic - první setkání, **Praha** (Vydavatelství Economia)

05.11.2016, workshop Missing Maps, **Brno** (FIT VUT, konference OpenAlt)

10.11.2016, 1. pravidelný olomoucký mapathon, **Olomouc** (Přírodovědecká fakulta UPOL)

24.04.2017, MMM Bratislava #1, **Bratislava** (Lekárska fakulta UK)

03.05.2017, MMM Nitra #1, **Nitra** (Univerzita Konštantína Filozofa)

26.05.2017, MMM Zvolen #1, **Zvolen** (Technická univerzita)

22.10.2017, MMM Košice #1, **Košice** (Přírodovědecká fakulta UPJŠ)

10.4.2018, MMM Prešov #1, **Prešov** (Fakulta humanitných a prírodných vied PU)

04.07.2018, MMM Žilina #1, **Žilina** (Fakulta riadenia a informatiky ŽU, konferencia OSSConf)

Účastníci prvního Missing Maps mapathonu na Slovensku





Kedy a kde v CZ a SK začali mapathony

15.01.2019, mapathon, **Jevíčko** (Gymnázium)

28.01.2019, Druhý novoměstský mapathon pro Lékaře bez hranic, **Nové Město na Moravě**
(Nemocnica)

30.01.2019, mapathon, **Pardubice** (Ekocentrum Paleta)

15.04.2019, mapathon, **Uherské Hradiště** (Fakulta logistiky a krizového řízení UTB)

18.09.2019, Mapathon Missing Maps v Plzni #1, **Plzeň** (HUB 2.0)

22.11.2019, Mapathon a LAN párty, **Slavičín** (Městská knihovna)

23.05.2022, mapathon, **Zlín** (Fakulta aplikované informatiky UTB)

11.05.2024, Mapathon Plešivec #1, **Gemerská Hôrka** (Penzión Skalná ruža)

Štvrtý liberecký mapathon



Ocenenie OpenStreetMap Foundation 2025

Greatness in Mapping Award

Libor Bednařík



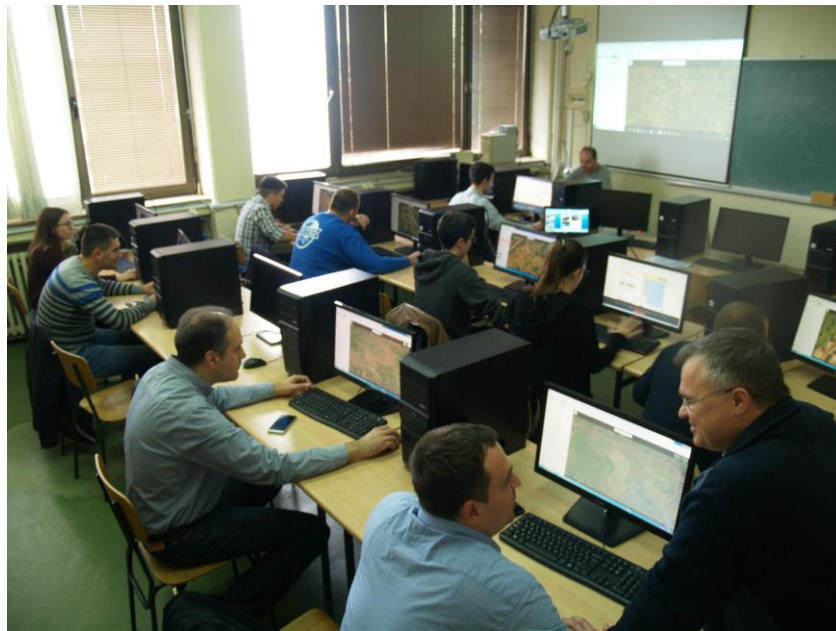


Naše realizované zahraničné mapathony

16.11.2019, 1. srbský Missing Maps mapathon, **Niš**
(Faculty of Electronic Engineering, University of Niš)

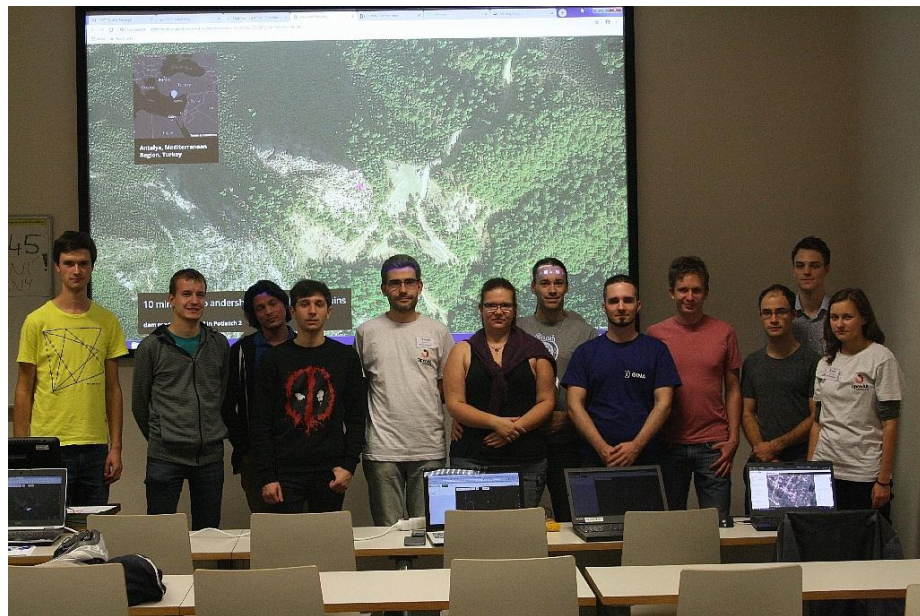
28.02.2023, První santabarbarský mapathon, **Santa Barbara** (University of California)

Missing maps mapathon Niš #1, 16. 11. 2019



MMM na konferencii OpenAlt Brno

(05.11.2016, 04.11.2018, 02.11.2019, 17.09.2022, 11.11.2023, 02.11.2024, 01.11.2025)



MMM na konferencii OSSConf Žilina

(04.07.2018, 02.07.2019, 03.07.2024, 01.07.2025)





Špeciálne MM podujatia pre školy a občianske združenia

23.11.2019, Missing Maps mapathon na XV. FFDM, **Brno** (Cirkev Bratrská)

01.02.2020, mapathon pre členky PyLadies, **Brno**

05.02.2021, prednáška + mapathon, **Olomouc** (Katedra humanitární a sociální práce)

26.10.2024, prednáška pre členov Žilinskej skautskej oblasti, **Liptovská Štiavnica**

03.02.2025, prednáška, **Košice** (Ústav geodézie, kartografie a GIS TUKE)

06.05.2025, prednáška, **Bratislava** (Prírodovedecká fakulta UK)

21.10.2025, prednáška, **Brno** (Gymnázium Slovanské náměstí)

Den MM Olomouc (09.03.2024, 17.05.2025)



MMM Plešivec (11.05.2024, 24.05.2025)



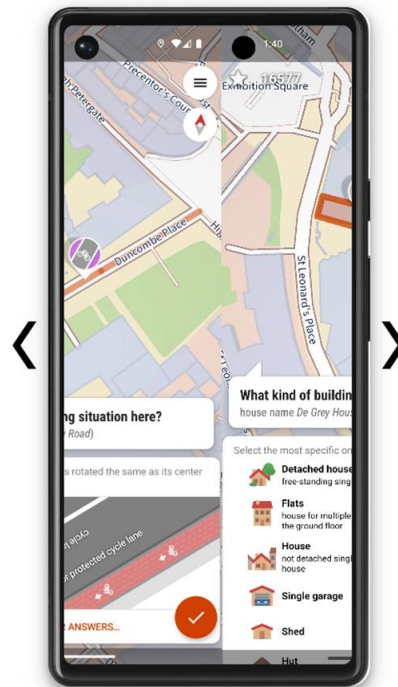
OSM mapping party Mojš, 03.07.2019



OSM mapping party Sićevačka klisura (prielom rieky Nišava), 17.11.2019



StreetComplete Žilina (12.12.2024)

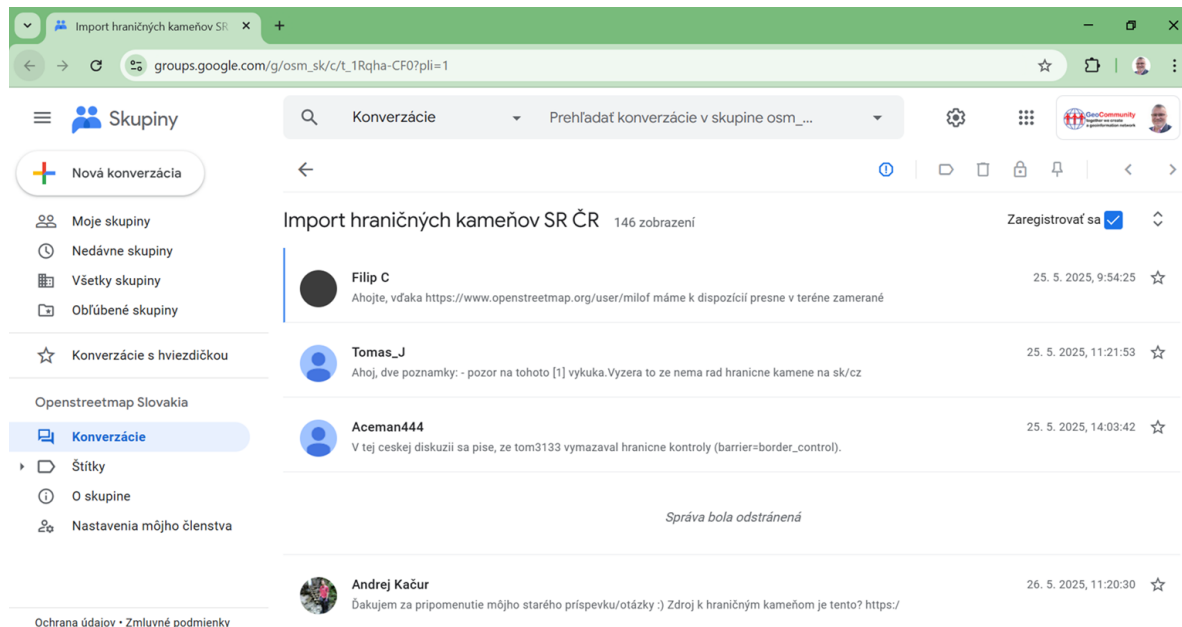


Help improve [OpenStreetMap](#) with StreetComplete!

This app finds missing map data in your vicinity and displays it on a map as quests. Solve each quest by visiting the location on-site and answering a simple question to update the map.

The info you enter is directly added to [OpenStreetMap](#) in your name, without the need to use another editor.

Slovensko-česká štátna hranica v OpenStreetMap



Import hraničných kameňov SR ČR 146 zobrazení

Zaregistrovať sa ☒

Filip C 25. 5. 2025, 9:54:25 ☆
Ahojte, vďaka <https://www.openstreetmap.org/user/milof> máme k dispozícii presne v teréne zamerané

Tomas_J 25. 5. 2025, 11:21:53 ☆
Ahoj, dve poznámky: - pozor na tohoto [1] vykuka. Vyzera to že nema rad hranicne kamene na sk/cz

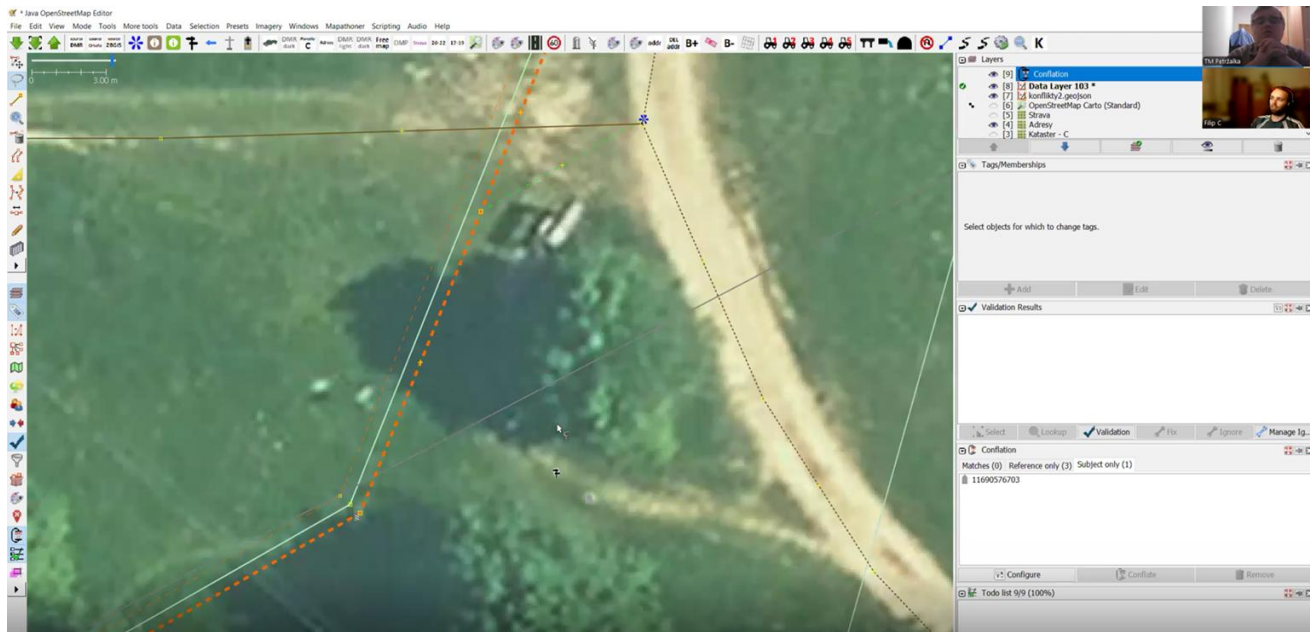
Aceman444 25. 5. 2025, 14:03:42 ☆
V tej ceskej diskuzii sa pise, ze tom3133 vymazaval hranicne kontroly (barrier=border_control).

Správa bola odstránená

Andrej Kačur 26. 5. 2025, 11:20:30 ☆
Ďakujem za pripomenutie môjho starého príspevku/otázky :) Zdroj k hraničným kameňom je tento? <https://>

Ochrana údajov • Zmluvné podmienky

Slovensko-česká štátna hranica v OpenStreetMap



Slovensko-česká štátna hranica v OpenStreetMap

The screenshot displays the OSMCha (OpenStreetMap Changesets) interface in a web browser. The address bar shows the URL: `osmcha.org/changesets/172359035?filters=[{"label":"","value":"","date_gte":{"label":"","value":""}}]`. The page title is "OSMCha" and the user "milof" is logged in. The main content area shows a list of changesets, with the first one selected. This changeset, ID 172359035, was created about 1 month ago by user "milof" (3985 edits). The description reads: "Import nových hraničných znakov na základe diskusie" (Import of new border markers based on discussion), with a link to a Google Group discussion: https://groups.google.com/g/osm_sk/c/t_1Rqha-CF0. The changeset has 3867 votes (3867 up, 0 down, 0 neutral). The editor is JOSM/1.5 (19396 sk) and the source is "odbor správy štátnych hraníc MV SR" (Border Management Office of the Ministry of the Interior of the Slovak Republic). The right side of the interface shows a satellite map with a red line indicating the border. The bottom of the page shows a pagination bar with numbers 1 through 6.

OSMCha

Changeset: 172359035

Order by

Filters (2)

3,729 changesets.

milof about 1 month ago

Import nových hraničných znakov na základe diskusie
https://groups.google.com/g/osm_sk/c/t_1Rqha-CF0

suspect_word possible import

172359035 3867 0 0

milof 3 months ago

Specify whether roads have sidewalks

169394084 0 1 0

milof 3 months ago

Specify whether public transport stops have shelters

169394009 0 1 0

DETAILS

milof (3985 edits) created about 1 month ago

Import nových hraničných znakov na základe diskusie
https://groups.google.com/g/osm_sk/c/t_1Rqha-CF0

Translate

suspect_word possible import

EDITOR
JOSM/1.5 (19396 sk)

SOURCE
odbor správy štátnych hraníc MV SR

Slovensko-česká štátna hranica v OpenStreetMap

The screenshot displays the OpenStreetMap (OSM) website interface. On the left, a sidebar shows a list of changesets by user 'milof'. The main content area displays a user profile for 'milof' (ID: 5725575) with a profile picture, join date, edit count, and a list of changesets. The background shows a map of the Slovak-Czech border area with a yellow line indicating the border.

OSMCha ? milof ▾

Changeset: 173381222 ⓘ ↗ Open with ▾ Verify ▾

Order by ▾ Filters (2)

3,729 changesets. ↻

milof 13 days ago
Import nových hraničných znakov na základe diskusie
https://groups.google.com/g/osm_sk/c/suspect_word
173381222 51 82 0

milof 13 days ago
Import nových hraničných znakov na základe diskusie
https://groups.google.com/g/osm_sk/c/suspect_word
173381067 1 22 0

milof 13 days ago
Import nových hraničných znakov na základe diskusie

USER / 5725575


milof
Joined over 8 years ago | 3985 edits
0 Bad and 0 Good changesets
Trust / Watch user ▾
OSMCha OSM HDYC Missing Maps
Past usernames: Amavet962

1 2 3 4 5 6 → ⓘ



Kalendár podujatí Missing Maps CZ & SK

20.11.2025, Missing Maps Geoweeek Mapathon v priestoroch Lekárov bez hraníc v **Prahe** (hybridný) - paralelne v **Brne**, **Olomouci**, **Uherskom Hradišti** a **Žiline**

27.11.2025, Pravidelný Missing Maps CZ-SK **online** Mapathon (online) - od 27.3.2025 sa koná každý posledný štvrtok v mesiaci

11.12.2025, Missing Maps mapathon **Žilina** #20 (hybridný)



Užitečné odkazy

OpenStreetMap (OSM): <http://osm.org>

Humanitarian OpenStreetMap Team (HOT) Tasking Manager: <http://tasks.hotosm.org>

Missing Maps: <http://www.missingmaps.org>

Missing Maps Slovakia: <http://www.missingmaps.sk>
<https://www.facebook.com/missingmaps.sk>
<https://www.instagram.com/missingmaps.sk>
https://twitter.com/missingmaps_sk
<https://bit.ly/missing-maps-slovakia-video> (YouTube playlist)

Missing Maps Brno:
<https://geogr.sci.muni.cz/o-ustavu/humanitarni-mapovani-missing-maps-brno>

Missing Maps Olomouc:
<https://www.facebook.com/groups/1714447665540739>

Missing Maps Česko & Slovensko
<https://www.facebook.com/groups/missingmapscz>