

# GIS VE STRATEGII PLÁNOVÁNÍ A OPTIMALIZACE SÍTÍ MOBILNÍHO OPERÁTORA



Anténní systémy základnové stanice

Mobilní operátor pracuje s geografickými informacemi v různých softwarových nástrojích pro potřeby inventarizace, vizualizace i analýzy:

- správa tisíců lokalit po celou dobu životního cyklu - plánování, realizace, provoz, deinstalace, např. jak se na lokality dostat, katastr nemovitostí, ...
- plánování (návrh) a provoz mikrovlnných a optických linek, např. výpočty viditelnosti, útlumu pro různá frekvenční pásma a průměry antén
- plánování, provoz, optimalizace radiových sítí GSM, UMTS a LTE v pásmech 800, 1800, 2100, 2600 MHz

## Plánování mobilních sítí

zdroje dat: plánovací nástroje, fotodokumentace,

- výpočty pokrytí území/obyvatel outdoor/indoor
- identifikace problematických oblastí z pohledu pokrytí - návrh nových lokalit
- návrh anténních parametrů - typů/azimutů/mechanických/elektrických náklonů

## Optimalizace mobilních sítí

zdroje dat:

- síťové statistiky a KPI
- pravidelná benchmarková měření, scannerová měření
- cílená měření - např. zákaznické stížnosti, testování, návrh změn parametrů =>
- Úprava systémových parametrů radiové sítě (celosíťové, oblastní, na buňku)
- úprava anténních parametrů
- doporučení pro plánování

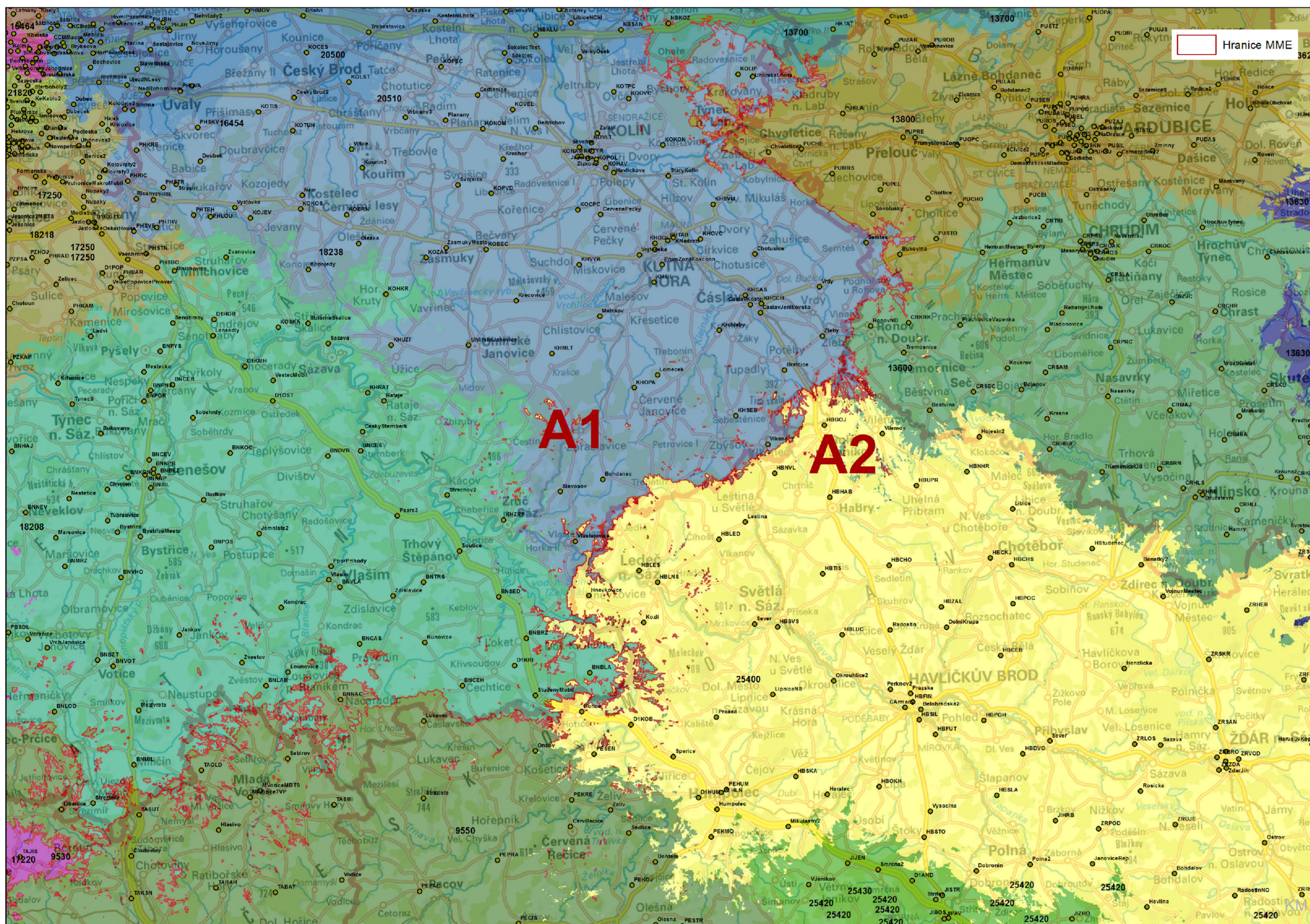
## Vizualizace

- síťové prvky
- signálové úrovně (vně/uvnitř budov)
- bestservery (dominantní vysílače)
- provoz v síti (hlasový, datový)
- hranice specifických oblastí v síti
- různé geograficky zajímavé parametry a ukazatele
- zpracování měření

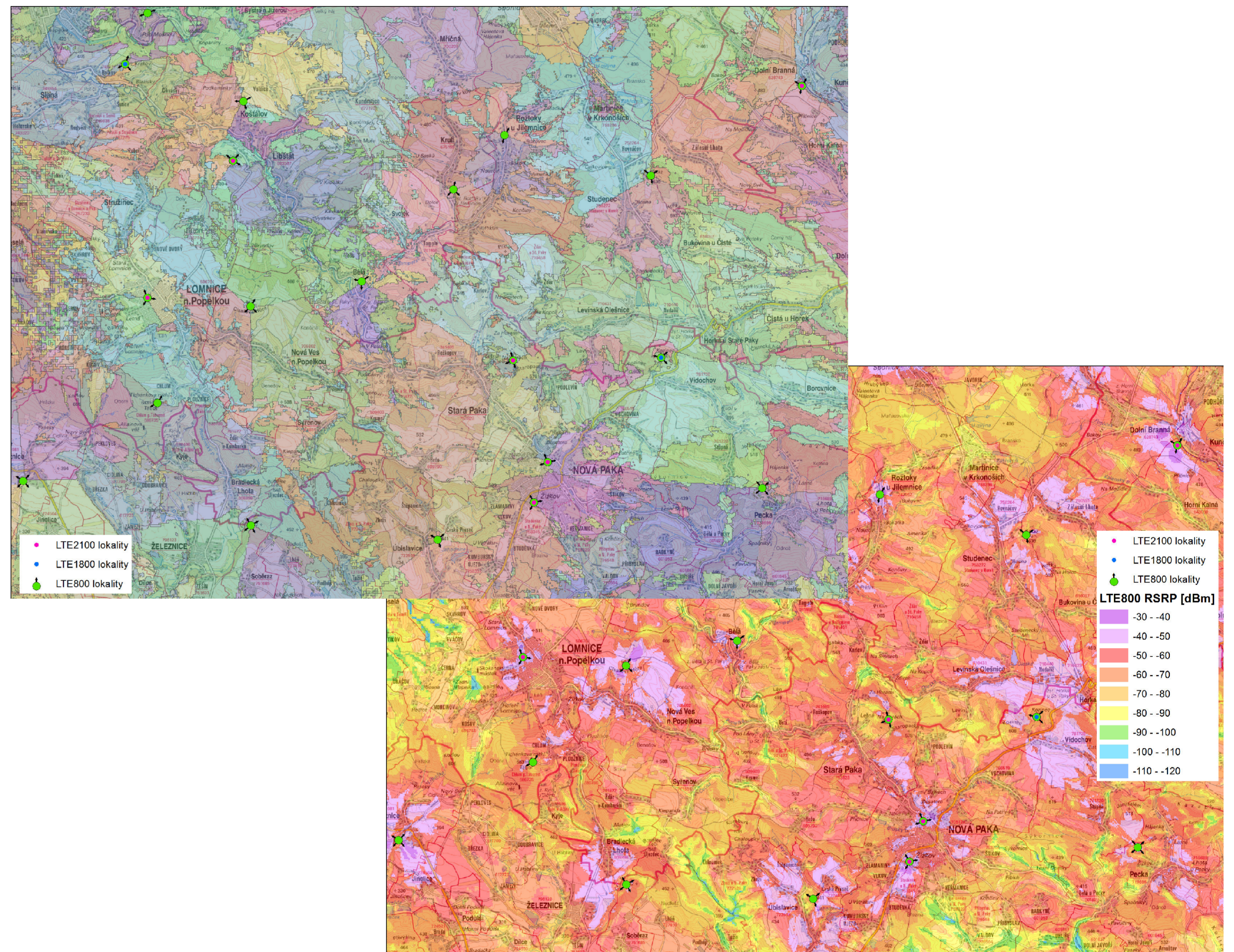
## Analýzy

- již pouhá vizualizace dat je prostředkem k analýze
- výpočty pokrytí dle kategorií (území, obyvatelé)
- řazení zkoumaných jevů dle územní příslušnosti
- konfrontace predikovaných a naměřených dat
- kapacitní analýzy

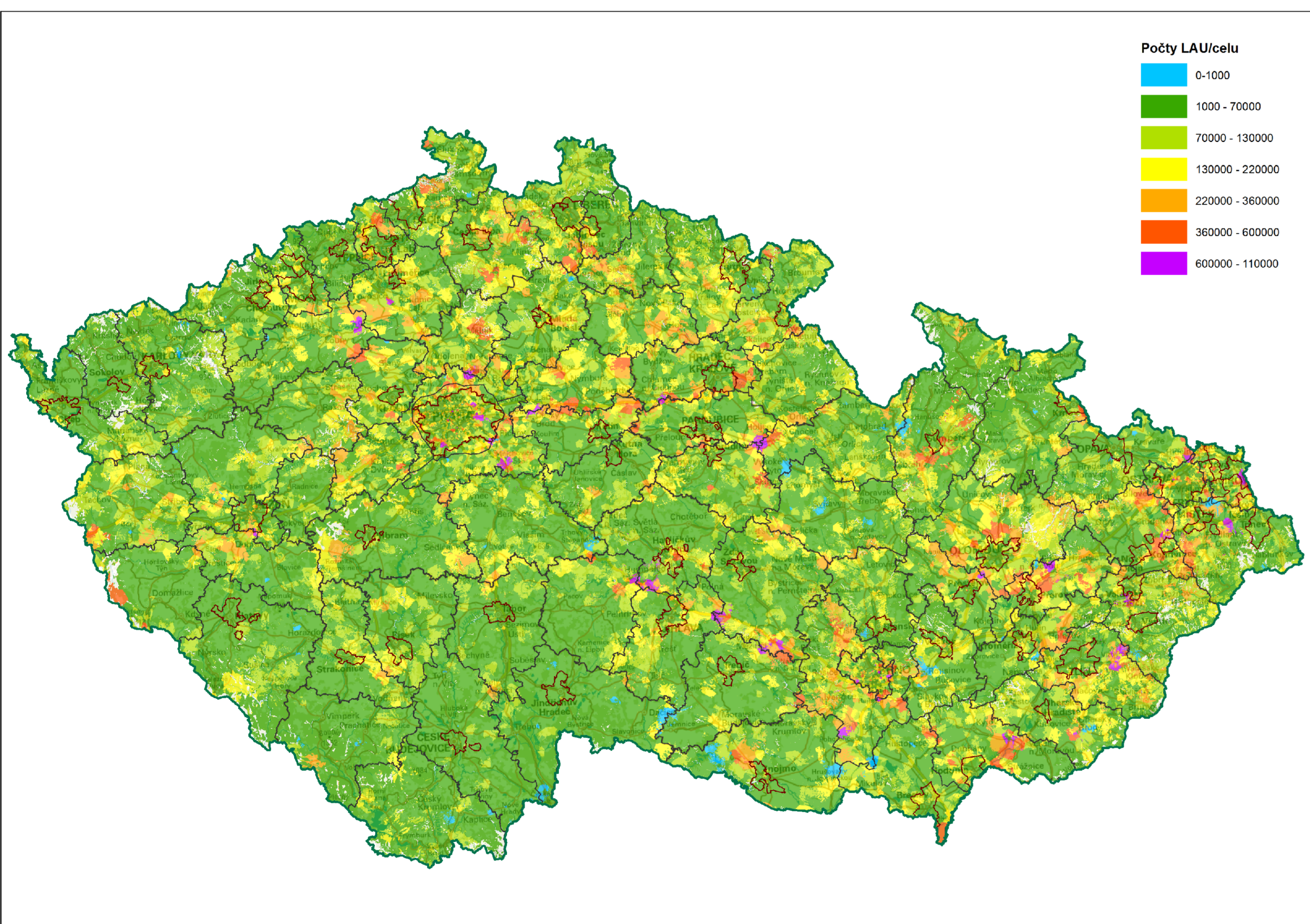
Níže uvedené mapové výstupy přinášejí ukádku využití platformy ArcGIS v Oddělení plánování a optimalizace radiové přístupové sítě. ArcGIS zde umožňuje integrovat data z řady jinak nezávislých nástrojů, dále s nimi pracovat a vytvářet kvalitní grafické výstupy i podklady pro další analytické zpracování.



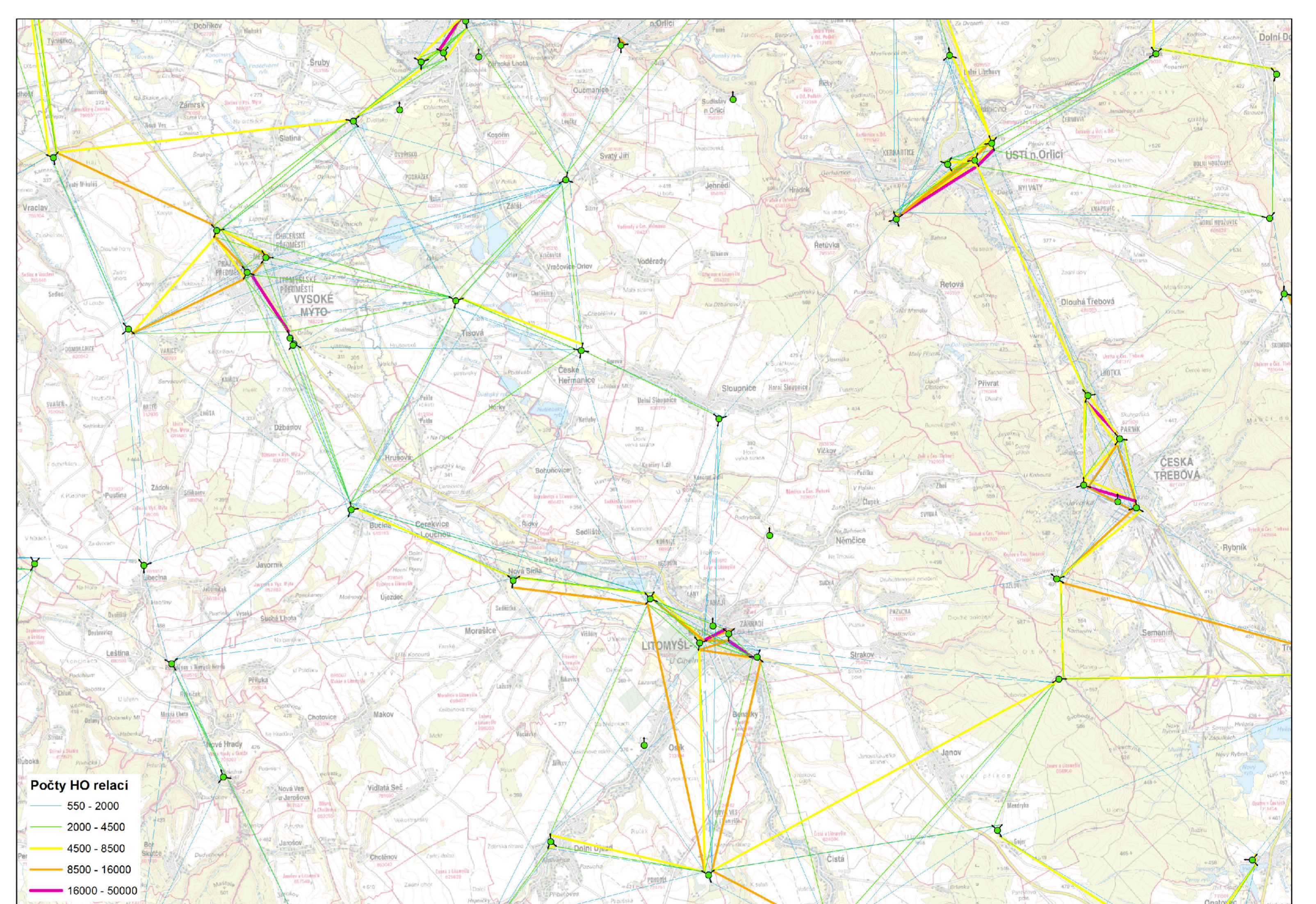
Oblasti TA (Tracking Area) a MME (Mobility Management Entity) v síti LTE



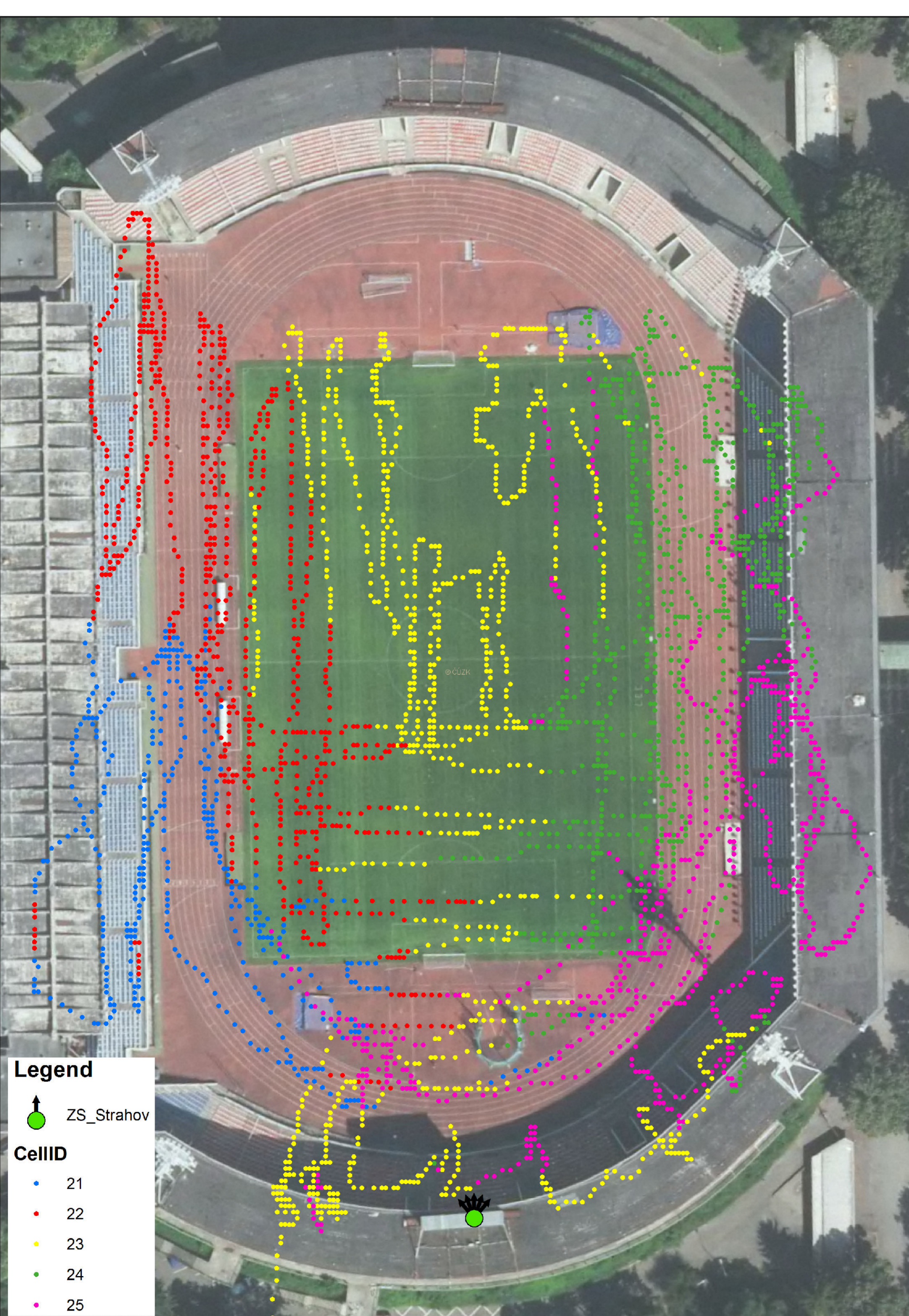
Úrovně pokrytí signálem a bestservery v síti LTE800, použitá pásma LTE - predikce SW pro plánování



Počty prováděných operací LAU (Location Area update) v síti GSM



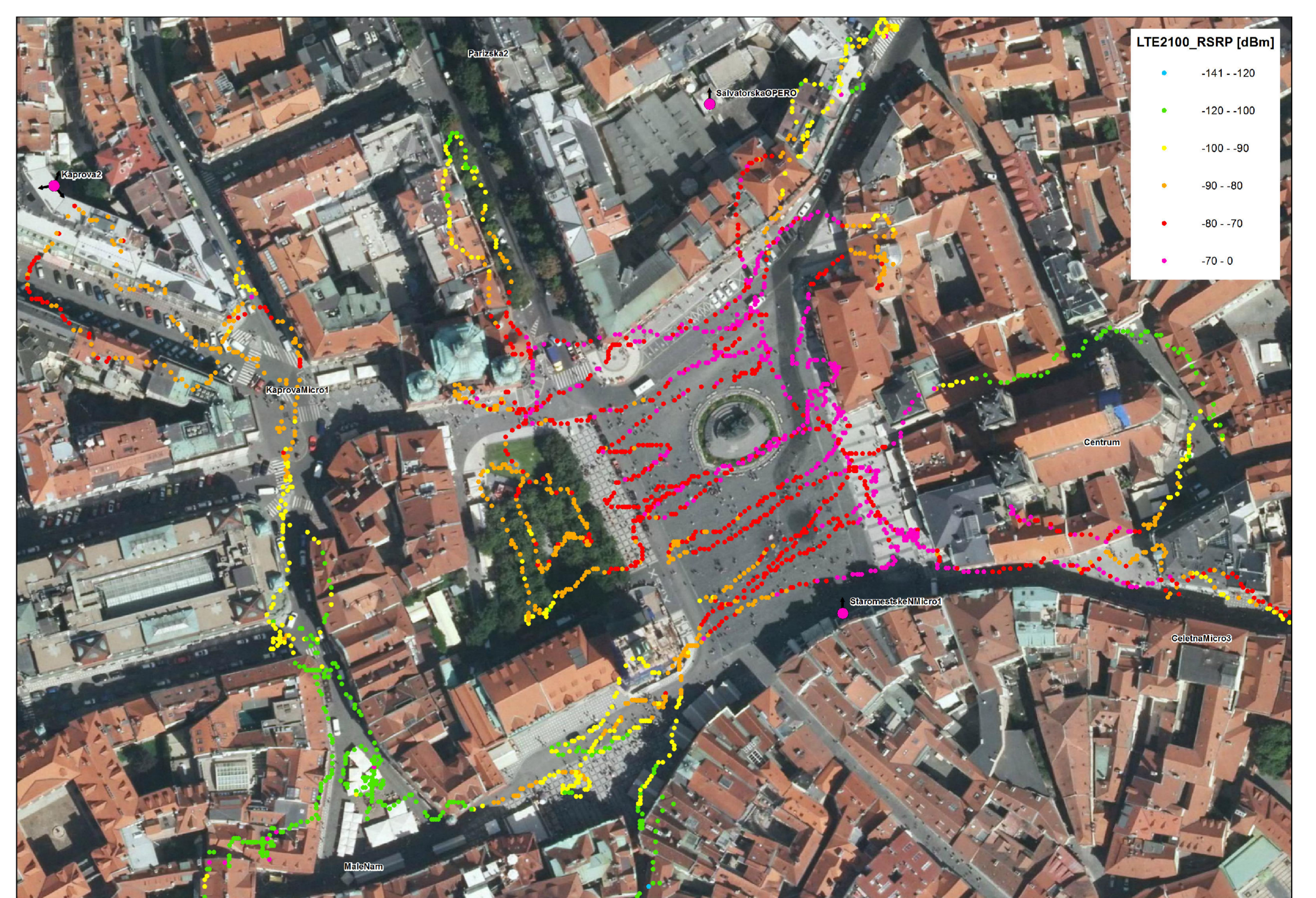
Četnost využití handover relací v síti GSM



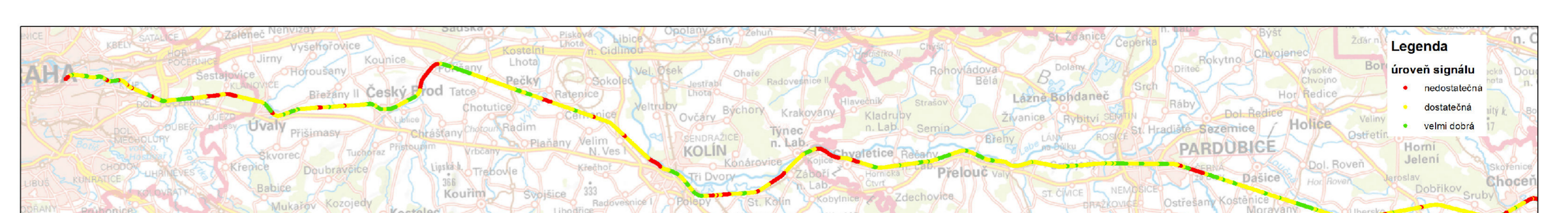
Měření rozložení bestserverů z pětisvazkové antény - Rožického station

EARFCN	PCI	RSRQ	RSRP
P	3050	61	-6 dB
S1	1579	400	-24 dB
S2	473	5	-21 dB
M	1579	450	-5 dB
M	1579	450	-5 dB

Ukázka obrazovky měřícího telefonu TEMS



Měření úrovně LTE signálu RSRP v pásmu 2100 MHz - Staroměstské náměstí



Měření pokrytí signálem ve vlaku s deternálními skly

Autor: Karel Mikulášník,  
T-Mobile Czech Republic a.s.  
Karel.Mikulastik@t-mobile.cz; tel.: 603413507



## Použitý software a data:

- ArcMap 10.5.1
- ČÚZK - Webové mapové služby
- PegaPlan - software pro plánování radiových sítí
- Statististiky z mobilní sítě
- Actix Analyzer - software pro zpracování logů z měřících telefonů