



AKOS

Delavnica o nadaljnjem razvoju in gradnji širokopasovnih omrežij

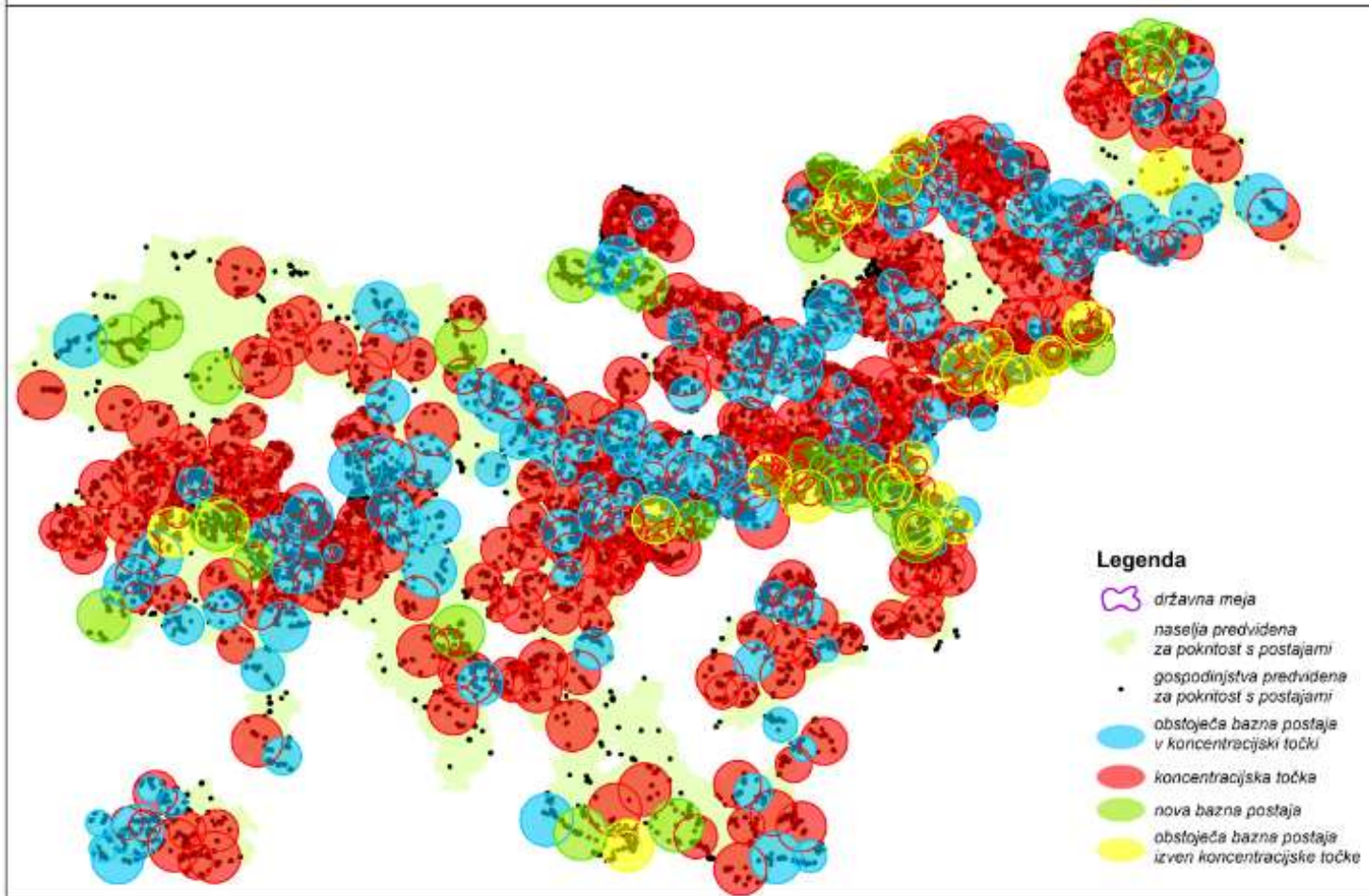
Uporaba metodologije zajema in
obdelave podatkov za ostale analize
in simulacije AKOS-a

- Orodja in podatkovne baze na AKOS-u omogočajo kombinacijo različnih orodij, ki bazirajo na prostorskih podatkih
- Uporaba ravnin (layer) omogoča dodeljevanje atributov iz posamezne ravnine objektom na drugi ravnini (primer je vpis atributa mobilnega signala za posamezno hišno številko za posamezno bazno postajo)
- Attribute se lahko ureja znotraj podatkovne baze po vseh atributih in se jih izvozi v tabele.
- Možne so primerjave in združevanja med različnimi izračuni in tabelami.
- Posamezne vrednosti se lahko grafično prikaže.

- Pokrivanje ruralnega področja brez urbanih področij in GOŠO
- Omejitev je bila, da ena bazna postaja pokriva ne manj kot 50 in ne več kot 100 naročnikov
- Upoštevano je bilo največ 33 naročnikov po sektorju (teoretičen promet do 150Mb/s ob upoštevanju da 50% uporabimo za mobilne naročnike)
- Potrebni bi bilo **614 LTE baznih postaj** od tega
 - 146 obstoječih baznih postaj v KT
 - **400 novih** baznih postaj v KT
 - 37 obstoječih baznih postaj izven KT
 - **31 novih** baznih postaj izven KT
- Ostalo je **1100 družin (0,1%)**, ki so od najbližje bazne postaje oddaljeni več kot 5km.

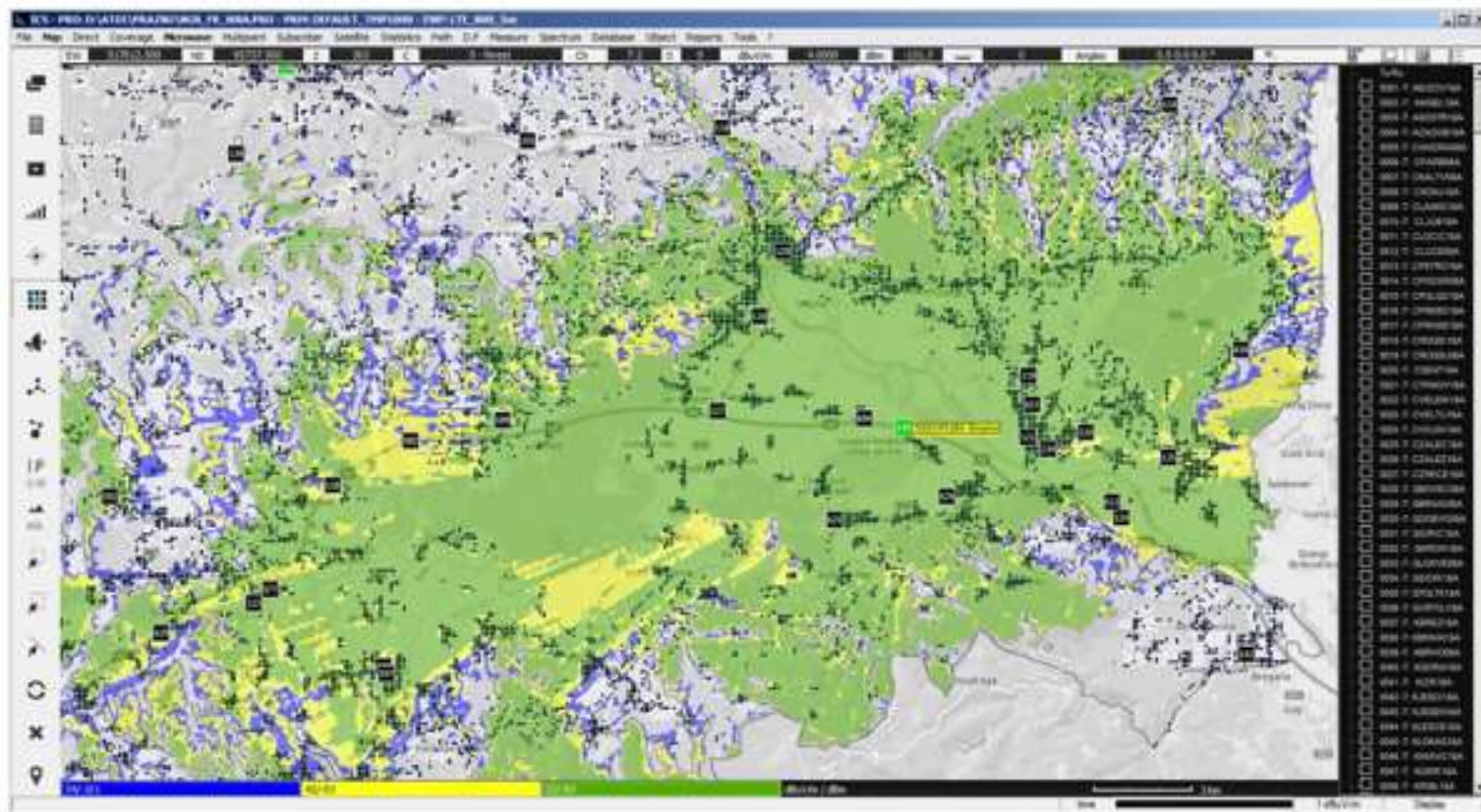


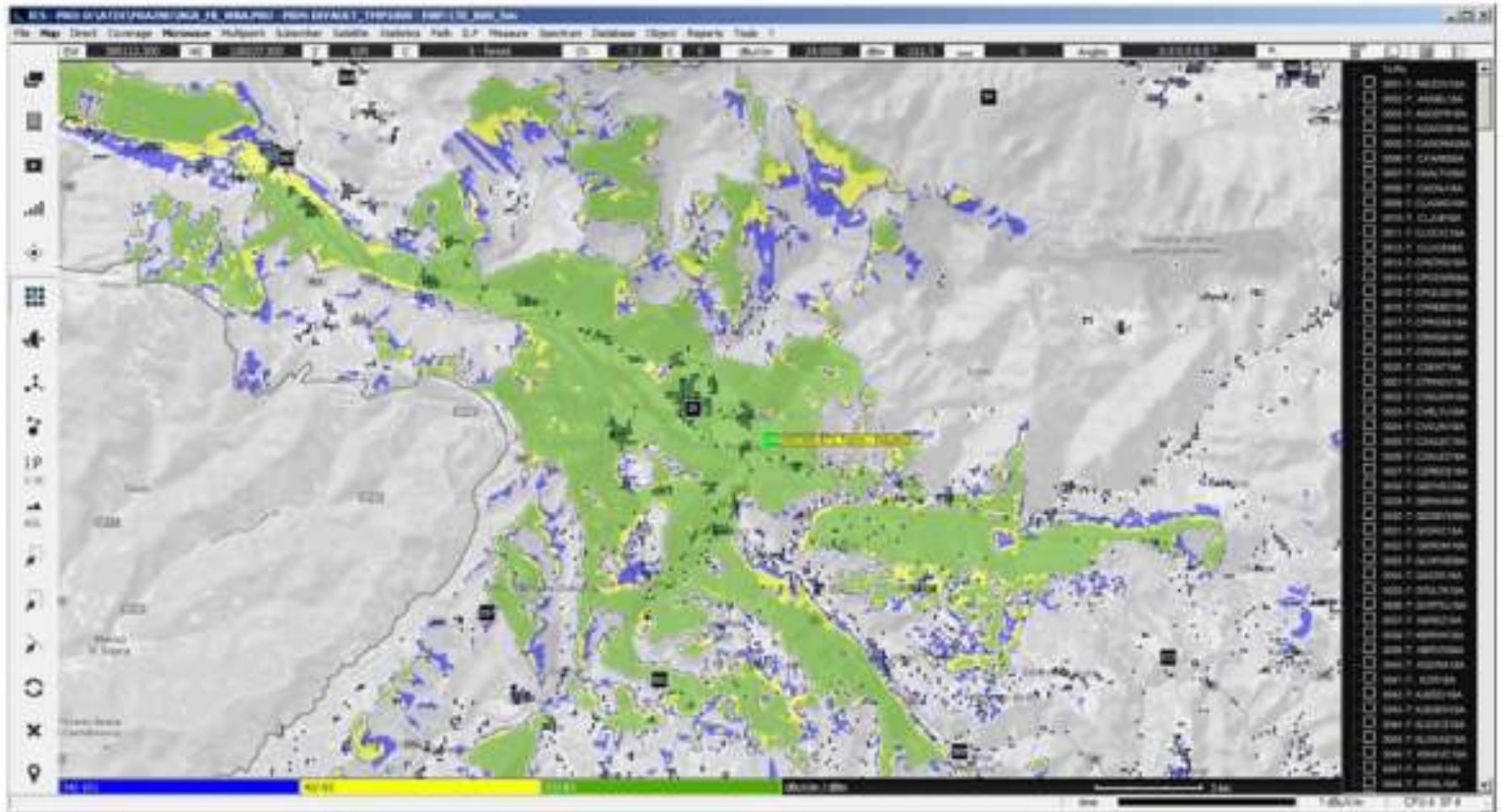
Pregledna karta ocenjene pokritosti z ocenjenimi baznimi postajami

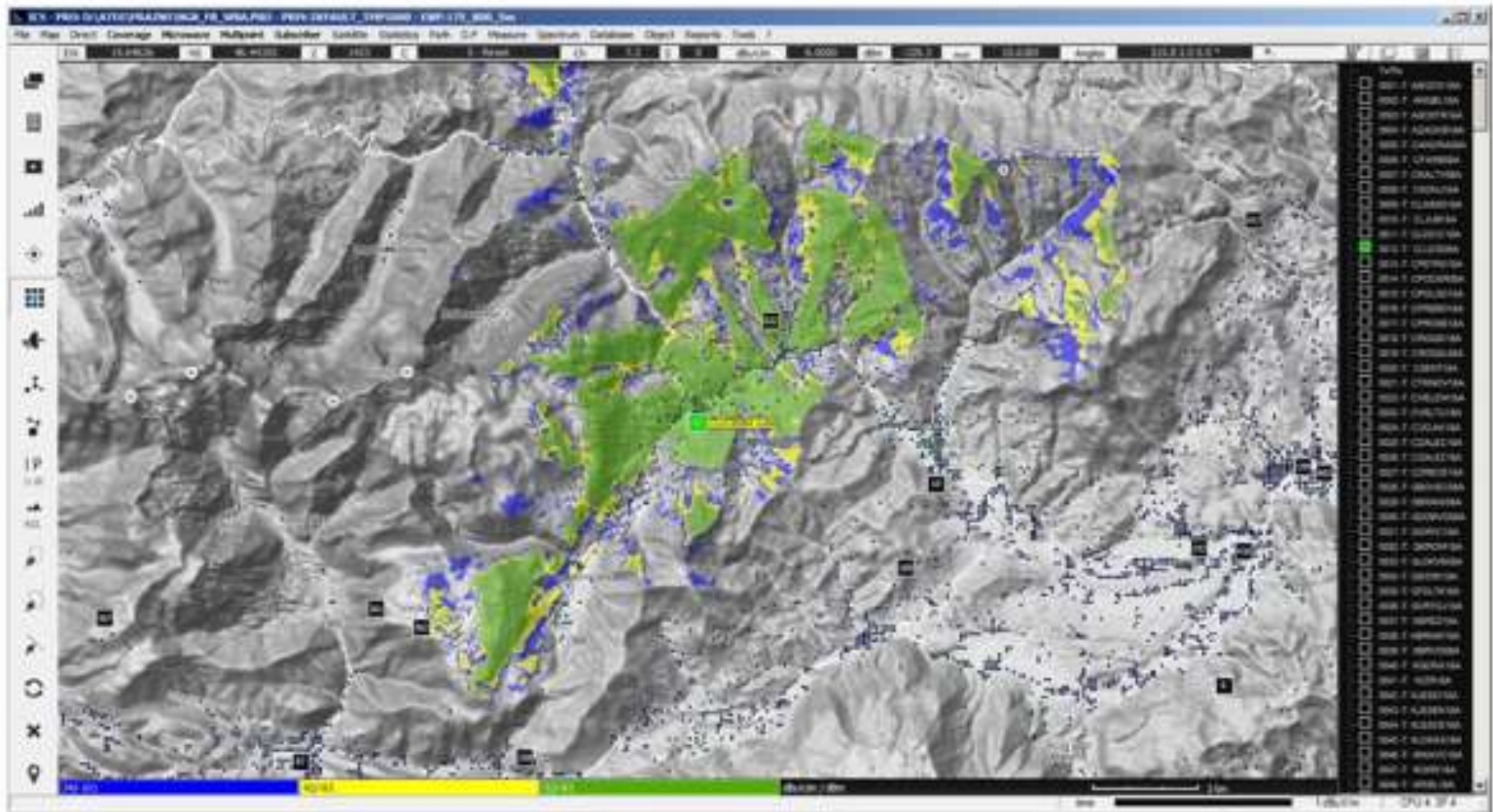


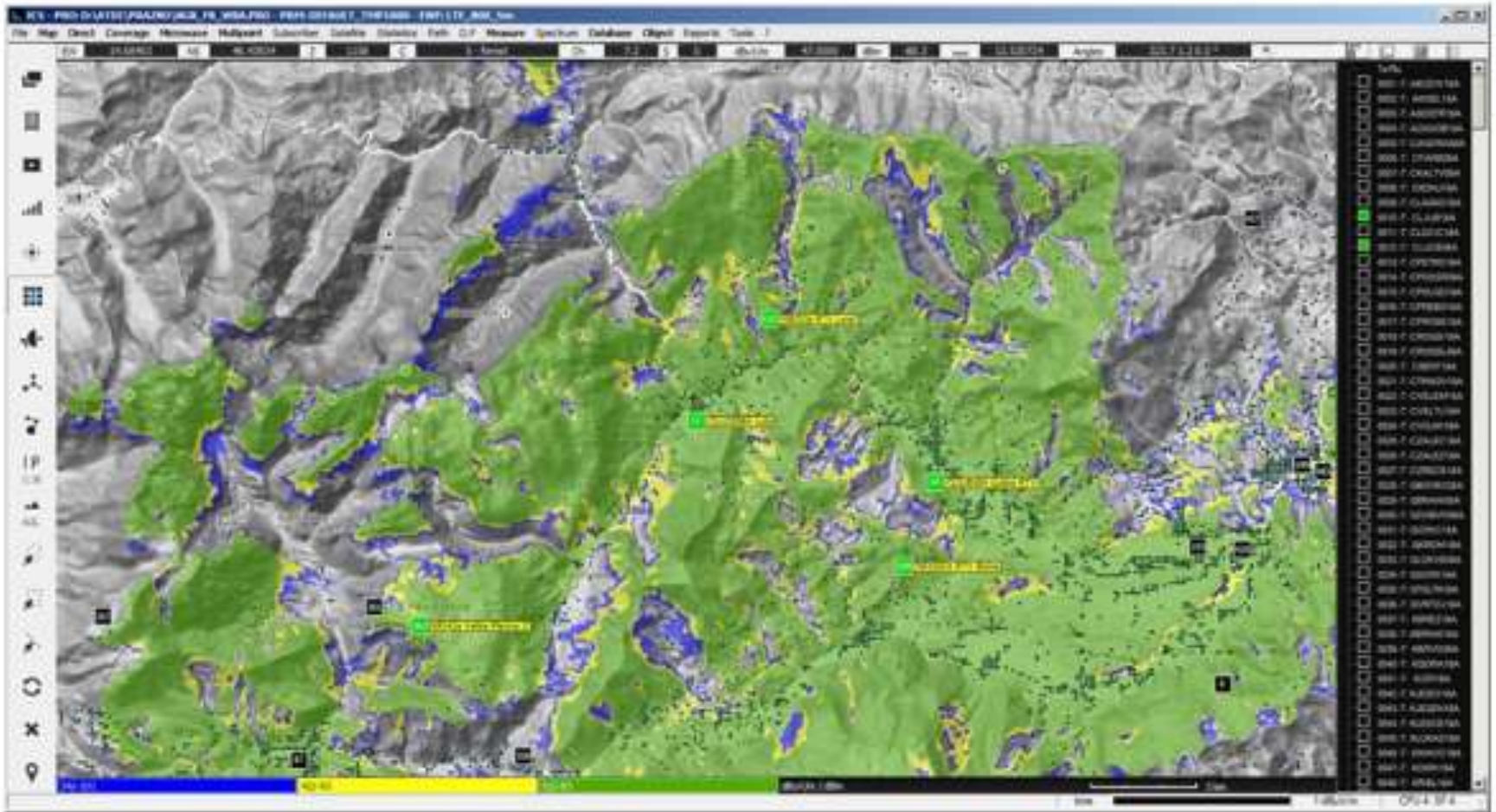
- **Obstoječe bazne postaje v Sloveniji**
- Uporabnik ima usmerjeno anteno z 14dB ojačenja na 5m višine
- Upoštevana je maksimalna moč baznih postaj z obstoječo višino stolpov
- Meje dosega za tri modulacije in sicer 64QAM, 16QAM in QPSK

| Frekvenca: | 800 | 1800 | 2600 | Spektralna učinkovitost | Maksimalna hitrost [Mb/s] |
|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------------------|---------------------------|
| QPSK (CQI=5) | -101,8 dBm | -102,4 dBm | -100,5 dBm | | |
| 16QAM (CQI=10) | -93,8 dBm | -94,4 dBm | -92,5 dBm | | |
| 64QAM (CQI=15) | -83,8 dBm | -84,4 dBm | -82,5 dBm | | |
| Mejne vrednosti: | 135,28 | 142,33 | 145,52 | | |
| QPSK (CQI=5) | 33,5 dBuV/m | 39,9 dBuV/m | 45,1 dBuV/m | 0,877 | 2 |
| 16QAM (CQI=10) | 41,5 dBuV/m | 47,9 dBuV/m | 53,1 dBuV/m | 2,7305 | 10 |
| 64QAM (CQI=15) | 51,5 dBuV/m | 57,9 dBuV/m | 63,1 dBuV/m | 5,5547 | 30 |









Delež nepokritih gospodinjstev s simuliranim signalom LTE v odvisnosti od baznih postaj / 1

284 BP (> 20 preostalih hš)

| max_hitrost_mbits_izbrane_bp | st_hs | st_gosp | st_ps | delez_hs | delez_gosp | delez_ps | delez_gosp_svn | delez_ps_svn |
|------------------------------|--------|---------|-------|----------|------------|----------|----------------|--------------|
| 30 | 142522 | 185459 | 35493 | 95,24% | 95,11% | 95,57% | 21,75% | 15,06% |
| 10 | 3646 | 4834 | 789 | 2,44% | 2,48% | 2,12% | 0,57% | 0,33% |
| 2 | 1783 | 2405 | 422 | 1,19% | 1,23% | 1,14% | 0,28% | 0,18% |
| | 1694 | 2303 | 436 | 1,13% | 1,18% | 1,17% | 0,27% | 0,18% |

247 BP (> 30 preostalih hš)

| max_hitrost_mbits_izbrane_bp | st_hs | st_gosp | st_ps | delez_hs | delez_gosp | delez_ps | delez_gosp_svn | delez_ps_svn |
|------------------------------|--------|---------|-------|----------|------------|----------|----------------|--------------|
| 30 | 141570 | 184180 | 35283 | 94,60% | 94,45% | 95,00% | 21,60% | 14,97% |
| 10 | 4022 | 5335 | 875 | 2,69% | 2,74% | 2,36% | 0,63% | 0,37% |
| 2 | 2036 | 2767 | 488 | 1,36% | 1,42% | 1,31% | 0,32% | 0,21% |
| | 2017 | 2719 | 494 | 1,35% | 1,39% | 1,33% | 0,32% | 0,21% |

226 BP (> 40 preostalih hš)

| max_hitrost_mbits_izbrane_bp | st_hs | st_gosp | st_ps | delez_hs | delez_gosp | delez_ps | delez_gosp_svn | delez_ps_svn |
|------------------------------|--------|---------|-------|----------|------------|----------|----------------|--------------|
| 30 | 140832 | 183204 | 35081 | 94,11% | 93,95% | 94,46% | 21,49% | 14,88% |
| 10 | 4309 | 5709 | 951 | 2,88% | 2,93% | 2,56% | 0,67% | 0,40% |
| 2 | 2286 | 3121 | 567 | 1,53% | 1,60% | 1,53% | 0,37% | 0,24% |
| | 2218 | 2967 | 541 | 1,48% | 1,52% | 1,46% | 0,35% | 0,23% |

194 BP (> 50 preostalih hš)

| max_hitrost_mbits_izbrane_bp | st_hs | st_gosp | st_ps | delez_hs | delez_gosp | delez_ps | delez_gosp_svn | delez_ps_svn |
|------------------------------|--------|---------|-------|----------|------------|----------|----------------|--------------|
| 30 | 139370 | 181265 | 34671 | 93,13% | 92,96% | 93,35% | 21,26% | 14,71% |
| 10 | 4888 | 6440 | 1091 | 3,27% | 3,30% | 2,94% | 0,76% | 0,46% |
| 2 | 2846 | 3882 | 737 | 1,90% | 1,99% | 1,98% | 0,46% | 0,31% |
| | 2541 | 3414 | 641 | 1,70% | 1,75% | 1,73% | 0,40% | 0,27% |

Delež nepokritih gospodinjstev s simuliranim signalom LTE v odvisnosti od baznih postaj / 2

645 BP

| max_hitrost_mbits_izbrane_bp | st_hs | st_gosp | st_ps | delez_hs | delez_gosp | delez_ps | delez_gosp_svn | delez_ps_svn |
|------------------------------|--------|---------|-------|----------|------------|----------|----------------|--------------|
| 30 | 144401 | 187893 | 35939 | 96,50% | 96,35% | 96,77% | 22,04% | 15,25% |
| 10 | 2712 | 3639 | 589 | 1,81% | 1,87% | 1,59% | 0,43% | 0,25% |
| 2 | 1356 | 1856 | 322 | 0,91% | 0,95% | 0,87% | 0,22% | 0,14% |
| | 1176 | 1613 | 290 | 0,79% | 0,83% | 0,78% | 0,19% | 0,12% |

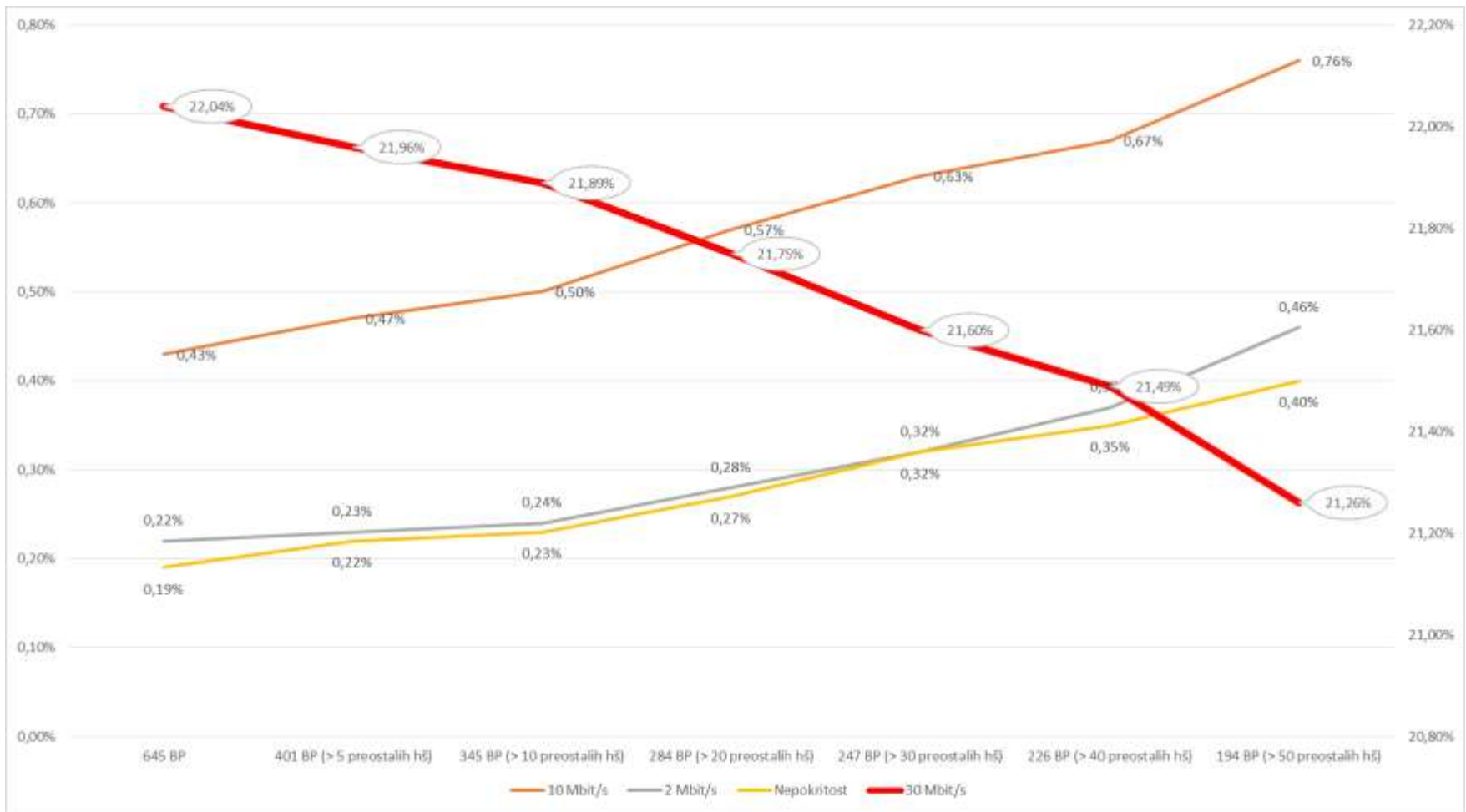
401 BP (> 5 preostalih hš)

| max_hitrost_mbits_izbrane_bp | st_hs | st_gosp | st_ps | delez_hs | delez_gosp | delez_ps | delez_gosp_svn | delez_ps_svn |
|------------------------------|--------|---------|-------|----------|------------|----------|----------------|--------------|
| 30 | 143867 | 187214 | 35798 | 96,14% | 96,01% | 96,39% | 21,96% | 15,19% |
| 10 | 3007 | 4007 | 657 | 2,01% | 2,05% | 1,77% | 0,47% | 0,28% |
| 2 | 1439 | 1943 | 341 | 0,96% | 1,00% | 0,92% | 0,23% | 0,14% |
| | 1332 | 1837 | 344 | 0,89% | 0,94% | 0,93% | 0,22% | 0,15% |

345 BP (> 10 preostalih hš)

| max_hitrost_mbits_izbrane_bp | st_hs | st_gosp | st_ps | delez_hs | delez_gosp | delez_ps | delez_gosp_svn | delez_ps_svn |
|------------------------------|--------|---------|-------|----------|------------|----------|----------------|--------------|
| 30 | 143433 | 186660 | 35683 | 95,85% | 95,72% | 96,08% | 21,89% | 15,14% |
| 10 | 3229 | 4283 | 716 | 2,16% | 2,20% | 1,93% | 0,50% | 0,30% |
| 2 | 1549 | 2081 | 367 | 1,04% | 1,07% | 0,99% | 0,24% | 0,16% |
| | 1434 | 1977 | 374 | 0,96% | 1,01% | 1,01% | 0,23% | 0,16% |

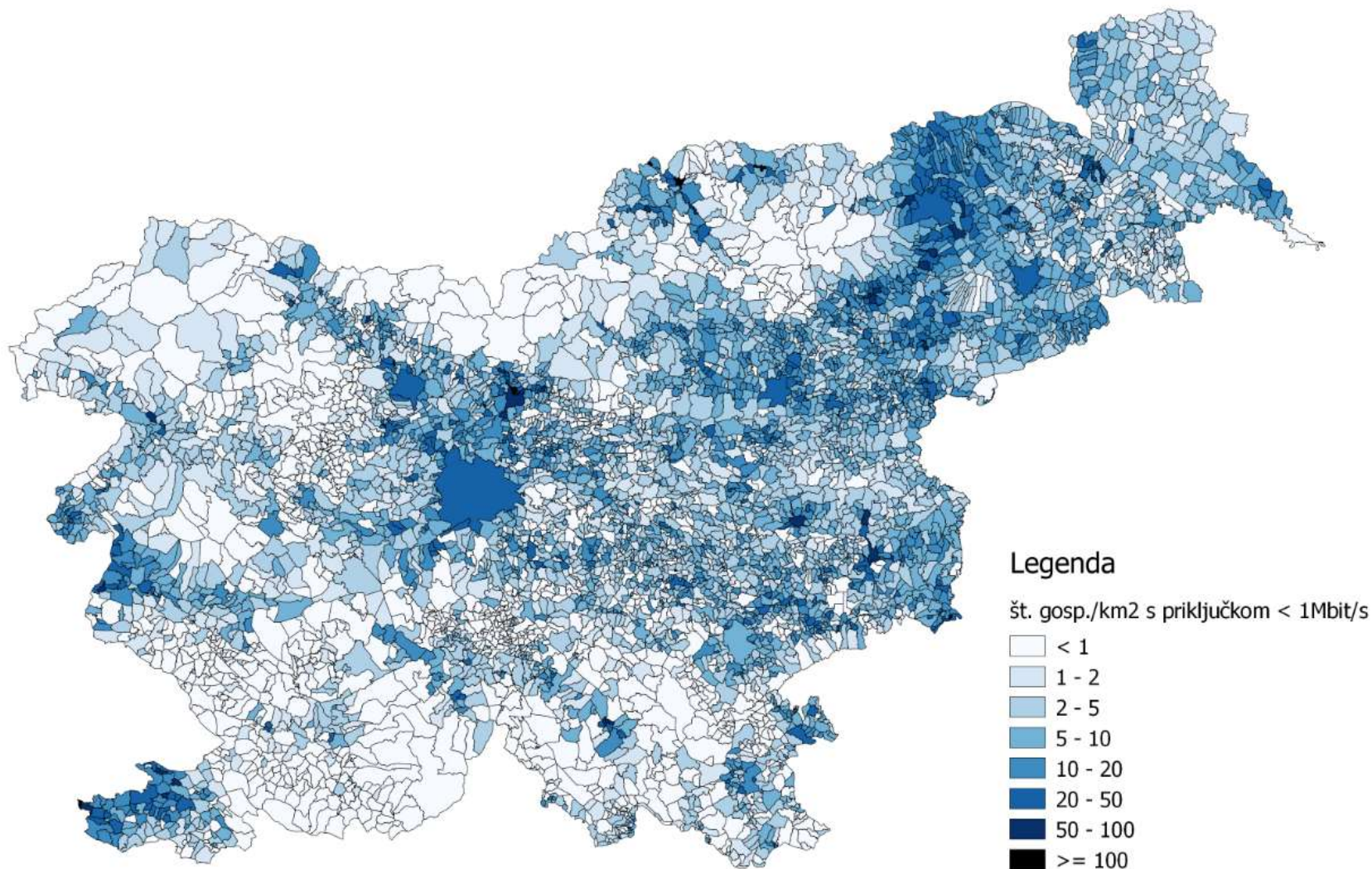
Delež nepokritih gospodinjstev s simuliranim signalom LTE v odvisnosti od baznih postaj / 3



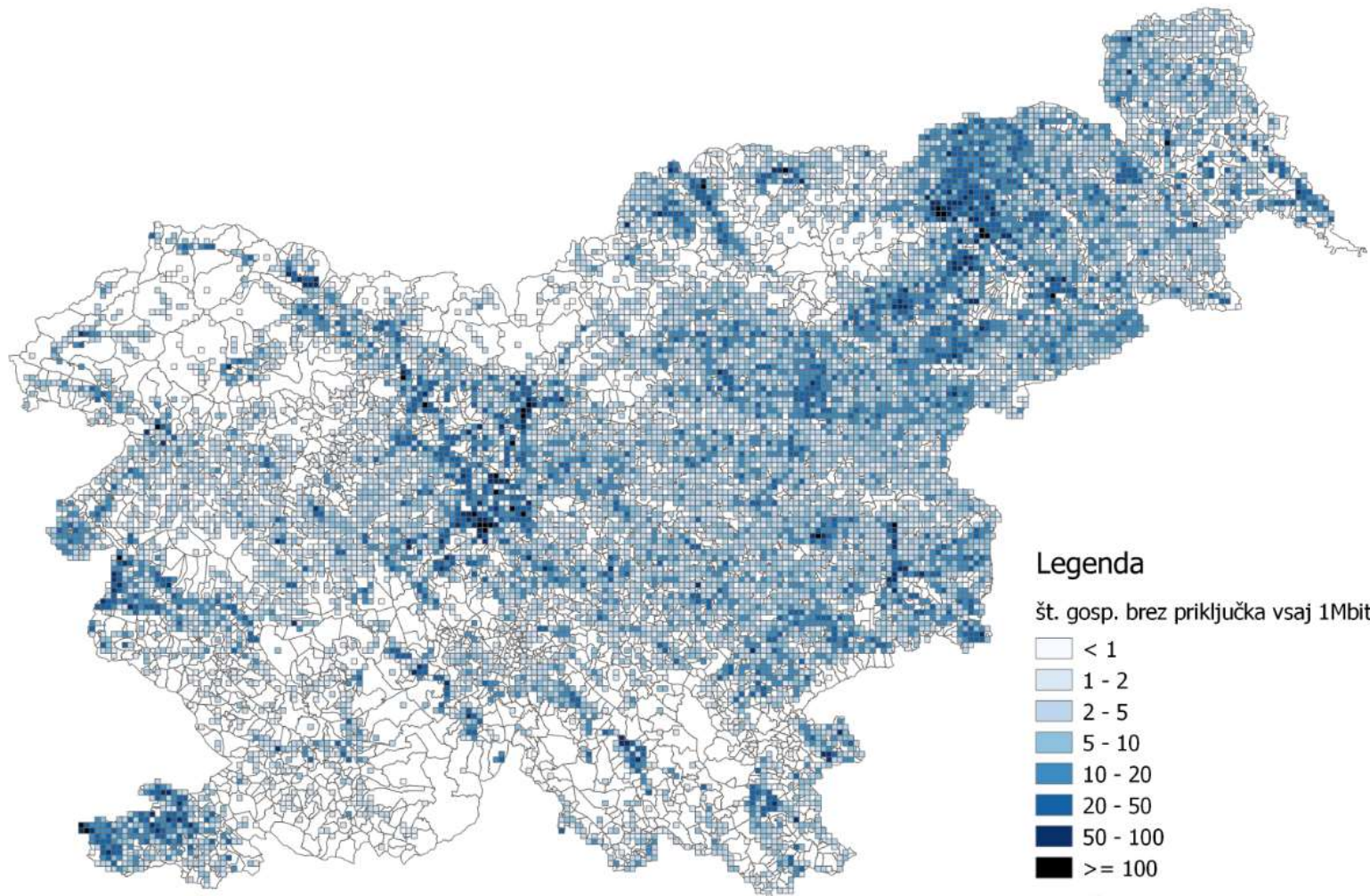


- Pri usmerjenih antenah imajo skoraj vsi uporabniki modulacijo 64QAM
- V vidni razdalji je domet za 64QAM vsaj 5-10km (tudi preko 20km)
- Glavni problem so geografske ovire, ki se z uporabo več baznih postaj skoraj izničijo
- **Ocenjujemo, da lahko z nadgradnjo obstoječih baznih postaj in izgradnjo nekaj 10 novih pokrijemo preko 99% gospodinjstev na ruralnem področju.**
- Za to pokritost ni potrebno nadgraditi vseh baznih postaj v Sloveniji.
- Bazne postaje, ki bodo v začetku omogočale hiter vstop velikemu delu gospodinjstev v DAE in majhno agregirano hitrost, se lahko kasneje uporabi za povečane minimalne hitrosti tistih naročnikov, ki ne bodo prešli na ostale žične tehnologije in za mobilne naročnike.

Število gospodinjstev brez možnosti fiksnega BB dostopa več kot 1 Mb/s [po naseljih]



Število gospodinjstev brez možnosti fiksnega BB dostopa več kot 1 Mb/s [1km x 1km raster]



* mreža 1.000 x 1.000 m

Število gospodinjstev brez možnosti fiksnega in LTE BB dostopa več kot 1 Mb/s [1km x 1km raster]

