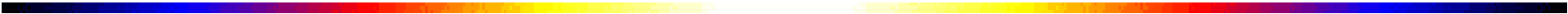


STUDIJA IZVODLJIVOSTI I IDEJNI PROJEKAT RADIO- POKRIVANJA DIGITALNIM TV SIGNALOM NA TERITORIJI RS

ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET
Katedra za telekomunikacije i
informacione tehnologije



RATEL 2010



Uvod

PROJEKTANTI

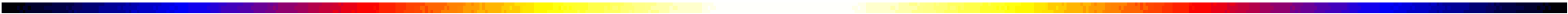
- **ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET u Beogradu,**
Katedra za telekomunikacije i informacione
tehnologije
 - **KONSING GROUP d.o.o. Beograd**
 - **GISDATA d.o.o. Beograd**
- uz saradnju sa stručnjacima**
- **Ministarstva za telekomunikacije i informaciono**
društvo
 - **RATEL-a**
 - **Preduzeća EMISIONA TEHNIKA I VEZE**

POLAZNE PRETPOSTAVKE

- Vlada Republike Srbije donela je Strategiju za prelazak sa analognog na digitalno emitovanje RTV programa u Republici Srbiji („Sl. glasnik RS“, broj 53/09 od 15.7.2009.).
- Strategijom su utvrdjene strateške smernice za uvođenje digitalnog i gašenje analognog RTV programa u RS, u skladu sa zaključcima RRC-06 (Ženeva, jun 2006) - uvođenje digitalne i potpuno gašenje analogne televizije u Evropi do 17.6.2015.
- Preporukom EK, COM (2005) 204, članicama EU sugerisano je da potpuno pređu na digitalnu televiziju do početka 2012.
- **Utvrdjuje se 4. april 2012. godine kao datum potpunog prelaska na digitalno zemaljsko emitovanje televizijskog programa u RS.**
- Državi će digitalizacija omogućiti,
 - efikasnije korišćenje radio-frekvencijskog spektra (nove usluge),
 - konkurenciju, razvoj tehnologije i nova radna mesta,
 - uvođenje reda u etru - mesto u MUX za emitere sa važećim dozvolama.

TEHNIČKI USLOVI

- Datum prelaska sa analognog na digitalno emitovanje televizijskog programa je 4.4.2012. godine.
- MPEG-4 (H.264 AVC) standard za kompresiju video signala.
- DVB-T2 standard za digitalno emitovanje video signala
- Mreže za emitovanje signala po zonama distribucije treba da budu SFN (*Single Frequency Network*) tipa.
- Kanali 57- 69 u planiranju mreža izuzimaju se - taj opseg je namenjen **digitalnoj dividendi** posle 4.4.2012. godine.
- Lokacije i tehnički parametri predajnika su predefinisani, RRC-06, MUX-1 i MUX-2.
- 90% pokrivenosti populacije i 95% pokrivanja teritorije Republike Srbije.



Studija izvodljivosti

ELEMENTI STUDIJE IZVODLJIVOSTI

- Analiza postojećeg stanja i uslovi prelaska na DVB-T2.
- Analiza stanja na postojećim objektima. Ekonomska analiza uslova realizacije novih lokacija i adaptacije postojećih.
- Projekcija potrebnog nivoa sredstava i obaveza.
- Finansijska projekcija prelaska na DVB-T2 obuhvata:
obezbeđenje investicionih ulaganja u osnovna i obrtna sredstva, upravljanje kapitalom, projekciju poslovnih prihoda i rashoda.
- Novčani tokovi projekta obuhvataju: **dinamički plan bilansa uspeha, finansijski i ekonomski tok projekta, bilans stanja.**
- Statička i dinamička ocena ekonomske efikasnosti.
- Analiza osetljivosti projekta - uticaj promena bitnih poslovnih parametara na ekonomsko-finansijski nivo projekta .
- Analiza troškova opreme i infrastrukture (2UHF) sistema, bez troškova realizacije multipleksa i sistema za prenos.
- Bez troškova nacionalnih, regionalnih i lokalnih emitera.

*Ključno!
Alternative!*

POSTOJEĆE STANJE TV EMITERA

- Stanje TV sistema je vrlo složeno - veliki broj nacionalnih, regionalnih i lokalnih emitera.
- Veliki broj različitih predajnih mesta, brojni sistemi prenosa, tehnička šarolikost i slab kvalitet.
- Osnovu mreže čine predajnici velikih snaga (5+kW) - primarno pokrivanje teritorije. Prenos do predajnih centara vrši se uglavnom mikrotalasnim vezama (*Microwave Link*).

Tip TV emitera	Broj	Državno/Opštinsko/ Gradsko vlasništvo	Drugi modeli vlasništva
Nacionalni	7	1	6
Beograd	3	1	2
Regionalni	27	7	20
Lokalni	100	21	79

U periodu tehnološke tranzicije registrovani TV emiteri imaju
važeće dozvole za emitovanje. Prve dozvole ističu 2014. godine.

NACIONALNI, REGIONALNI I LOKALNI TV EMITERI

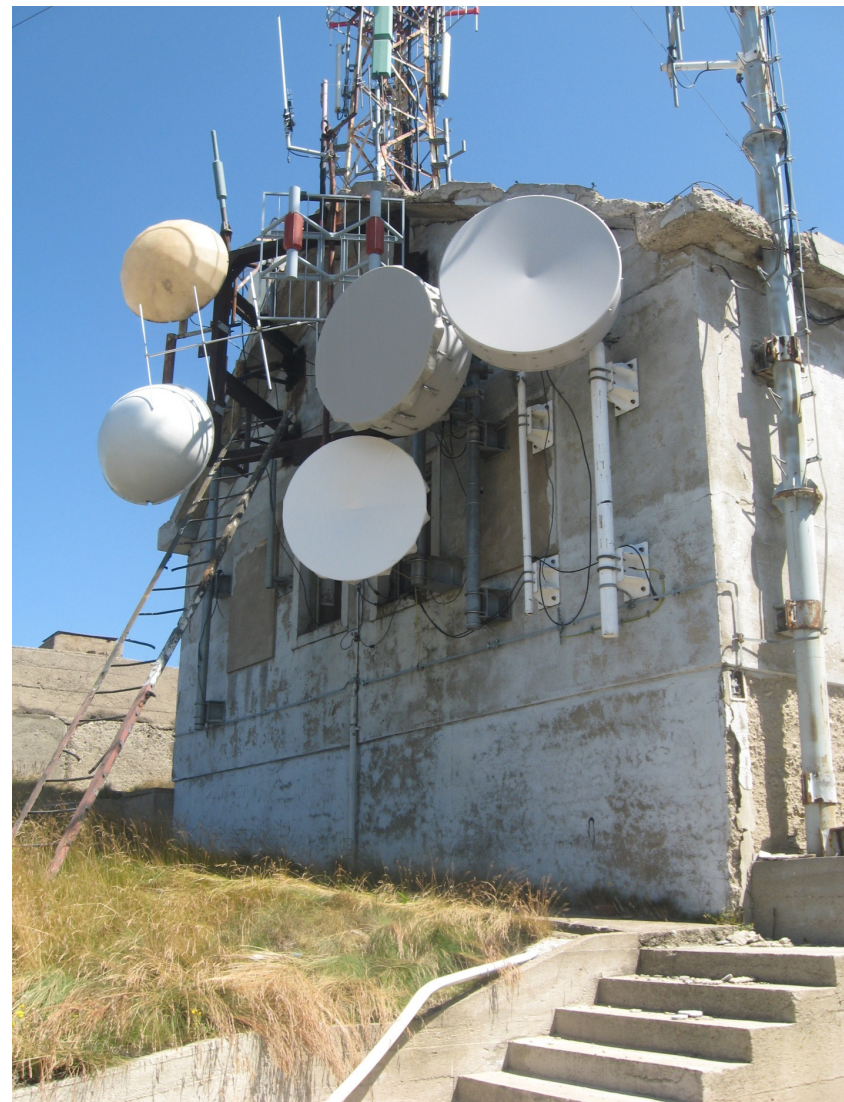
- Veliki broj radio-senki i nedovoljno kvalitetno pokrivenih područja – repetitori (5-100W), oko 240, problemi sa objektima.
- Preduzeće ETV - 11 osnovnih predajnih objekata sa kojih se pokriva veći deo teritorije Republike Srbije. Analogna emisiona oprema je delimično obnovljena - analogan i digitalan režim (DVB-T) .
- Mreže ostalih nacionalnih i regionalnih emitera funkcionišu na isti način, jedan deo lokacija je zajednički.
- Lokalni emiteri - po pravilu jedna lokacija, ne poklapaju se sa predajnim i repetitorskim lokacijama ETV. Brojnost i dislociranost lokacija lokalnih TV emitera otežaće ukupnu tehnološku tranziciju.
- Problem se može olakšati grupisanjem lokacija, tako da lokalni emiteri emituju program sa jedne (optimalne) lokacije.

INFRASTRUKTURA PREDAJNIH LOKACIJA

- Objekti sa stalnom ljudskom posadom, veći zidani objekti, na dominantnim kotama, zimi pod snegom i ledom. Opremljeni su energetske priključcima većeg kapaciteta (trafostanice i agregati). Pristup do ovih lokacija je uglavnom loš.
- Stubovi (od 25 do preko 200m) nemaju zajedničke konstruktivne karakteristike. Opremljeni su kablovskim nosačima, radnim platformama i ledobranima. Zajedničko je postojanje velikog broja instaliranih radio-sistema.
- Deo ovih lokacija je tokom 1999. godine bio oštećen ili uništen - ponovno izgrađeni, sanirani, samo najnužnije intervencije.
 - **Avala, nov i rekonstruisan objekat. Klimatizacija?**
 - **Besna Kobila, izuzetno oštećen objekat. Predlaže se nov klimatizovan montažni objekat sa novim agregatom.**
 - **Jastrebac, potrebna detaljna rekonstrukcija oba objekta.**
 -

Primeri!

LOKACIJE OVČAR I BESNA KOBILA



TROŠKOVI ADAPTACIJE POSTOJEĆIH LOKACIJA

#	Lokacija	Ukupno po lokacijama	#	Lokacija	Ukupno po lokacijama
1	Avala	36,000.00	13	Crni Vrh (Piroć)	83,100.00
2	Beograd Torlak	100,900.00	14	Maljen	92,100.00
3	Besna Kobila	334,500.00	15	Crveni Čot	236,000.00
4	Vršac	273,500.00	16	Subotica	297,500.00
5	Deli Jovan	183,600.00	17	Kosmaj	61,000.00
6	Kladovo	145,500.00	18	Majdanpek	44,100.00
7	Jastrebac	357,500.00	19	Novi Pazar	49,900.00
8	Goč	79,400.00	20	Bajina Bašta	47,500.00
9	Kopaonik	300,000.00	21	Bitovik	112,500.00
10	Ovčar	236,000.00	22	Gučevu	47,500.00
11	Crni Vrh (Jagodina)	365,500.00	23	Ljubovija	35,500.00
12	Tupižnica	218,000.00	24	Rudnik	220,500.00

Alternativa 1 [EUR]	Alternativa 2 [EUR]
3,737,100.00	3,832,100.00

TAPL - TROŠKOVI OPREME I MONTAŽE

Naziv lokacije	Ukupno po lokacijama	Naziv lokacije	Ukupno po lokacijama
Avala*	620,000.00	Crni Vrh (J)	1,335,000.00
Beograd Torlak	341,000.00	Tupižnica*	803,000.00
Kosmaj	143,000.00	Crni Vrh (P)	347,000.00
Besna Kobila	925,000.00	Cer	347,000.00
Vršac	1,240,000.00	Maljen	341,000.00
Deli Jovan	955,000.00	Gučevo	144,000.00
Kladovo	341,000.00	Ljubovija Nemić	103,000.00
Majdanpek - Starica	103,000.00	Crveni Čot*	625,000.00
Jastrebac	1,325,000.00	Zrenjanin	347,000.00
Goč	341,000.00	Šid	129,000.00
Kopaonik*	840,000.00	Subotica*	1,195,000.00
Novi Pazar**	144,000.00	Sombor	995,000.00
Ovčar*	625,000.00	Rudnik	950,000.00
Bajina Bašta	144,000.00	Tornik	349,000.00
Bitovik	144,000.00	Kikinda	1,158,000.00

Alternativa 1 [EUR]	Alternativa 2 [EUR]
16,100,000.00	16,661,000.00

TAPL - REKAPITULACIJA TROŠKOVA

	Ukupno Alternativa #1 [EUR]	Ukupno Alternativa #2 [EUR]
NOVE LOKACIJE	4,195,680.00	3,526,081.00
ADAPTACIJA	3,737,100.00	3,832,100.00
OPREMA	16,100,000.00	16,661,000.00
MERNA OPREMA	2,500,000.00	2,500,000.00
OBUKA	100,000.00	100,000.00
UKUPNO	26,632,780.00	26,619,181.00



ANALIZA USLOVA IZGRADNJE NOVIH OBJEKATA

Nove lokacije

Naziv lokacije	Antenski stub [m]	Tip stuba	Mont. objekat	Kateg. zemljišta	TS [kW]	Dizel agregat [kW]	SN dalekovod [m]
Kikinda	150	zatege	250	3	630	300	400
Cer	50	samost.	150	5	100	30	400
Zrenjanin	150	zatege	150	3	100	30	400
Šid	100	zatege	150	4	100	50	400
Sombor	150	zatege	250	3	400	200	400

- Predikcija infrastrukturnih troškova izgradnje novih objekata - objekti sa stalnom posadom.
- Uz osnovne troškove izgradnje, uračunati su i troškovi inženjeringa (rešavanje imovinsko-pravnih odnosa, elektroenergetski (EE) privod, izrada projektne dokumentacije za lokaciju i objekat, izrada Studije za procenu uticaja na životnu sredinu, izrada glavnih projekata i slično.

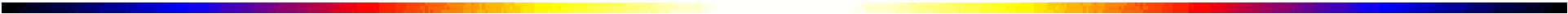
REKAPITULACIJA TROŠKOVA IZGRADNJE NOVIH OBJEKATA

Naziv lokacije	Građevina	Energetika	Projekat stuba	Inženjering	Troškovi saglasnosti	UKUPNO LOKACIJA
Cer	460,599.00	119,000.00	15,000.00	30,000.00	25,000.00	649,599.00
Zrenjanin	552,246.00	121,500.00	35,000.00	35,000.00	25,000.00	768,746.00
Šid	405,035.00	106,500.00	27,000.00	35,000.00	25,000.00	598,535.00
Sombor	629,900.00	171,500.00	35,000.00	35,000.00	35,000.00	906,400.00
Kikinda	629,900.00	401,500.00	35,000.00	35,000.00	35,000.00	1,136,400.00
UKUPNO NOVI OBJEKTI (EUR)						4,195,680.00

Alternativa 1 [EUR]	Alternativa 2 [EUR]
4,195,680.00	3,526,081.00

STUDIJA IZVODLJIVOSTI - ZBIRNA OCENA

#	Investicioni projekat	Pokazatelji opravdanosti ulaganja
1.	Godišnji prihodi i rashodi (za referentnu godinu)	Prihodi = EUR 20,049,660 Rashodi = EUR 14,564,249
2.	Vrednost ulaganja	EUR 26,932,780
4.	Konstrukcija finansiranja	Sopstvena sredstva = EUR 5,386,580 ili 20.00% Budžetska sredstva = EUR 5,610,000 ili 20.83% Bankarska sredstva = EUR 15,936,200 ili 59.17%
5.	Plan zaposlenih	320 na neodređeno vreme
6.	Ekonomska ocena projekcije	
6.1.	Eliminatorne (dinamičke) ocene	Neto sadašnja vrednost = EUR 28,810,398 Interna stopa prinosa = 12.69% Vreme povrata uložених sredstava = 4.91 god Jedinična neto sadašnja vrednost = 1.070
6.2.	Funkcionalne:	Projekat: profitabilan i likvidan u svim godinama upotrebe
6.3.	Osetljivost projekta:	a) Statičke: elastičan. prihvatljiv i izvodljiv, b) Dinamičke: elastičan, prihvatljiv i izvodljiv,
6.4.	Rizici	c) Prag rentabiliteta : Relativni: 65.82% , Apsolutni = EUR 13,196,686 d) Projekat solventan u celom periodu korišćenja
7.	Društveno-ekonomska ocena	Projekat pozitivan sa svih aspekata
8.	Zaključna ocena	Projekat je elastičan, prihvatljiv, svrsishodan i izvodljiv.

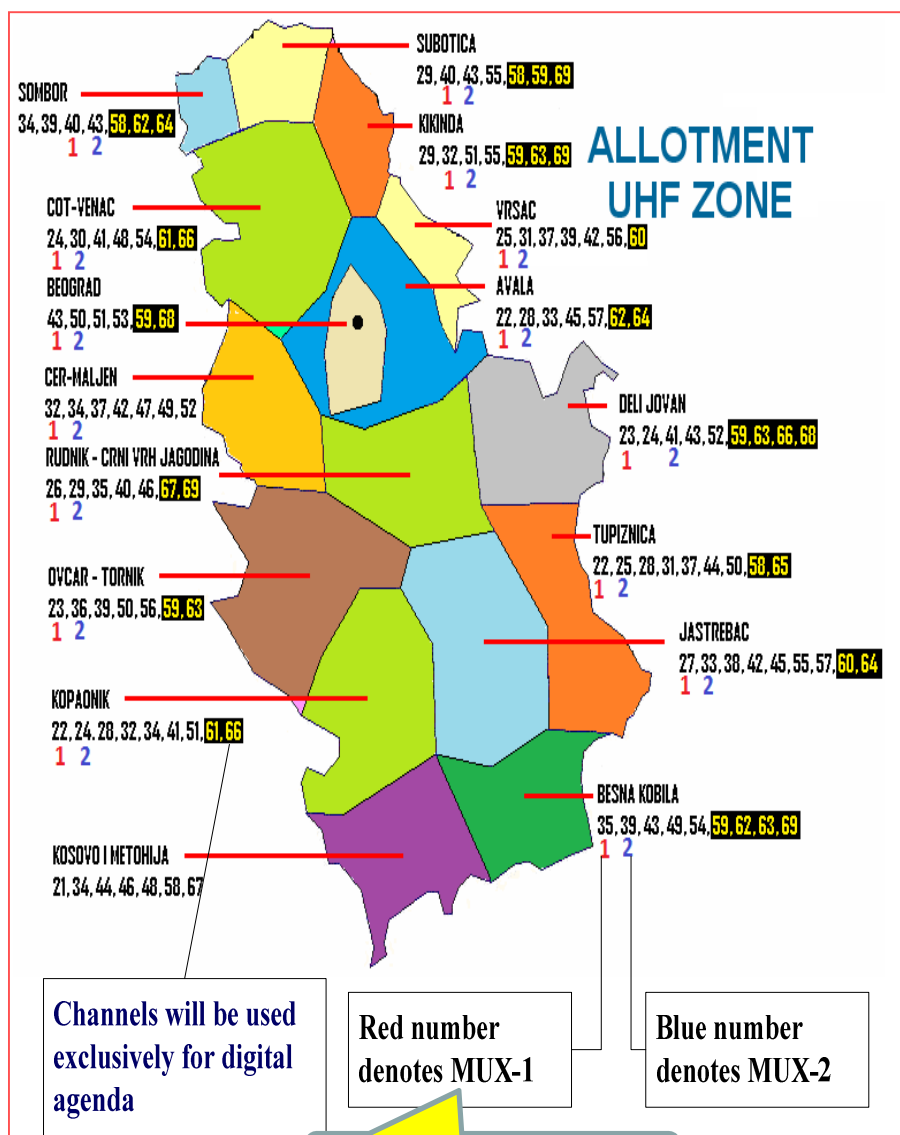


Radio-pokrivanje

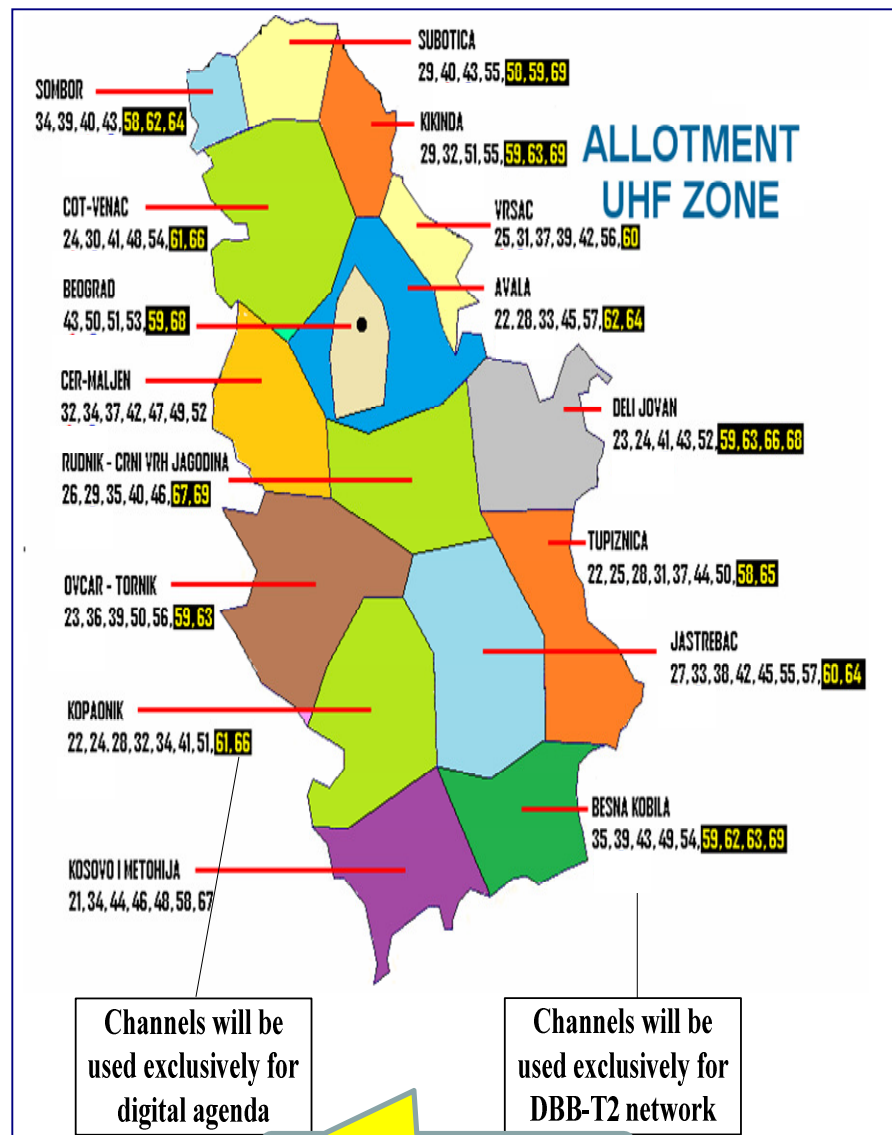
POLAZNE PRETPOSTAVKE I METODOLOGIJA

- Korišćen je Progira GiraPlan® softver. Srbija je podeljena na odredjen broj zona distribucije. Pokrivanje pojedinačnih oblasti kao i populacije za DVB-T2 mrežu je izračunato za svaku od zona distribucije, kao i zbirno pokrivanje za MUX-1 i MUX-2.
- Proračun je sproveden za sledeća dva scenarija:
 - **Scenario #1.** TV kanali namenjeni digitalnoj dividendi ne uzimaju se u obzir prilikom proračuna pokrivanja teritorije RS. TV kanali koji stoje na raspolaganju za DVB-T2 mrežu za pojedine lokacije su predefinisani.
 - **Scenario #2.** TV kanali namenjeni digitalnoj dividendi ne uzimaju se u obzir prilikom proračuna pokrivanja teritorije RS. TV kanali koji stoje na raspolaganju za DVB-T2 mrežu za pojedine lokacije pripadaju grupi kanala dodeljenoj pojedinim lokacijama.
- Proračuni su zasnovani na Interference Limited uslovu.

PLAN DODELE KANALA



Scenario #1

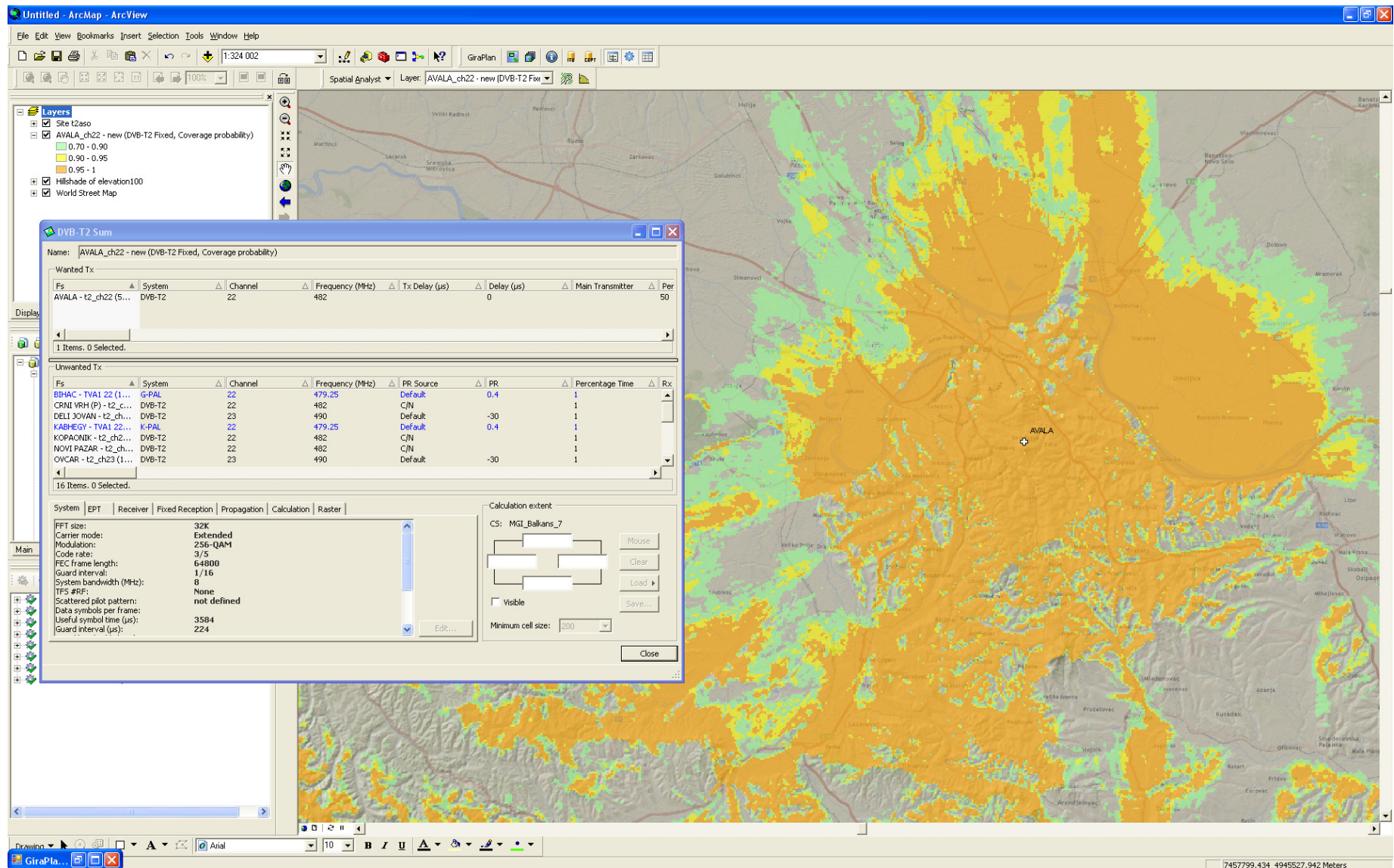


Scenario #2

PROGIRA GIRAPLAN

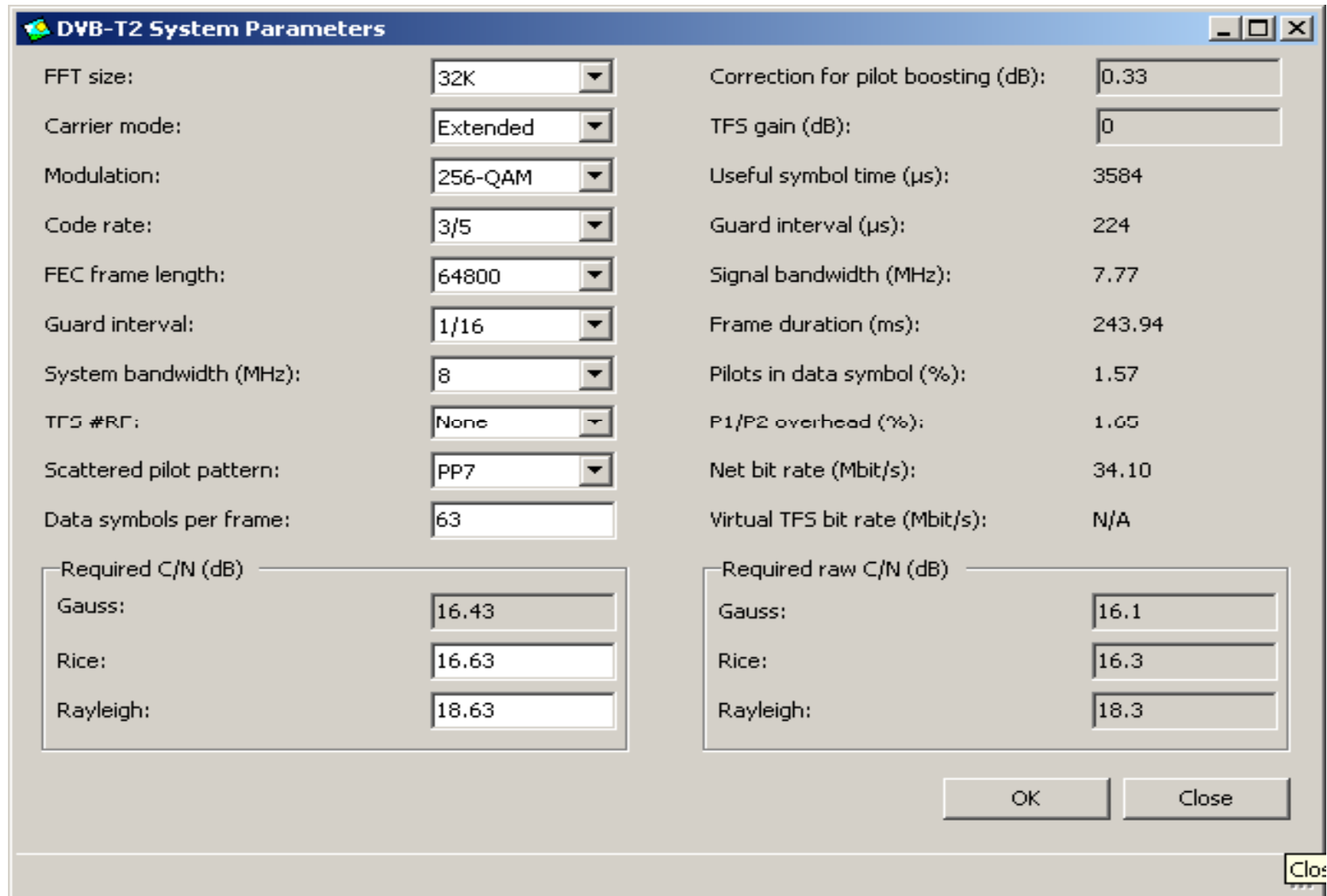
- **PROGIRA GiraPlan - moćan alat za planiranje mreže.**
- **Ekstenzija ESRI ArcMap softvera koji je najbolji GIS alat za upravljanje i analizu geografskih podataka.**
- **GiraPlan + ESRI GIS - kompletan sistem koji je moguće koristiti i za mrežno planiranje i za prostorne analize.**
- **PROGIRA Gira Plan sadrži u svojim bibliotekama kao sastavni deo DVB-T i DVB-T2 standarde.**
- **CRC predikcioni model.**
- **Alat razvijen kroz iskustvo u planiranju DVB-T/T2 mreža u Evropi i širom sveta.**

GIRAPLAN IN ACTION



RATEL 2010 22

DVB-T2 SYSTEM PARAMETERS



The image shows a software dialog box titled "DVB-T2 System Parameters". It contains two columns of parameters, each with a label and a value field (either a dropdown menu or a text box). The parameters are organized into two main sections, each with a title "Required C/N (dB)".

Parameter	Value
FFT size:	32K
Carrier mode:	Extended
Modulation:	256-QAM
Code rate:	3/5
FEC frame length:	64800
Guard interval:	1/16
System bandwidth (MHz):	8
TFS #RF:	None
Scattered pilot pattern:	PP7
Data symbols per frame:	63
Correction for pilot boosting (dB):	0.33
TFS gain (dB):	0
Useful symbol time (μ s):	3584
Guard interval (μ s):	224
Signal bandwidth (MHz):	7.77
Frame duration (ms):	243.94
Pilots in data symbol (%):	1.57
P1/P2 overhead (%):	1.65
Net bit rate (Mbit/s):	34.10
Virtual TFS bit rate (Mbit/s):	N/A

Required C/N (dB)	
Gauss:	16.43
Rice:	16.63
Rayleigh:	18.63

Required raw C/N (dB)	
Gauss:	16.1
Rice:	16.3
Rayleigh:	18.3

Buttons: OK, Close

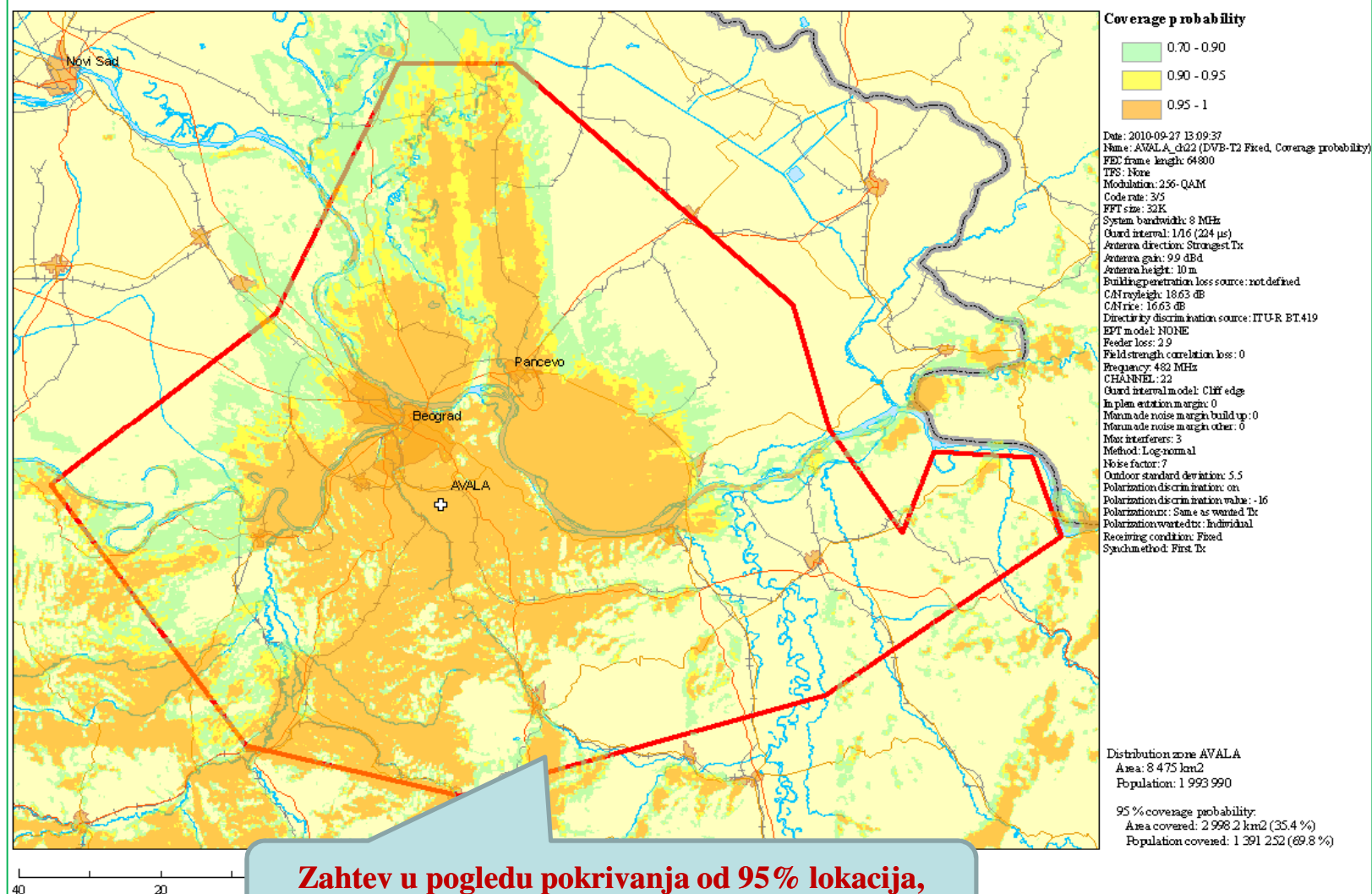
BAZE PODATAKA. RADNI PROCESI

- **Geodemografska baza podataka sadrži:**
 - Digitalni model terena Srbije rezolucije 20m,
 - *Clutter* bazu podataka Srbije rezolucije 20m,
 - 3D model zgrada za Beograd, Novi Sad, Niš,
 - Digitalni model terena rezolucije 10m za Beograd, Novi Sad, Niš,
 - *Clutter* bazu podataka rezolucije 10m za Beograd, Novi Sad, Niš,
 - Demografski raster Srbije.
- **SCENARIO #1**
 - Izvršen je proračun pojedinačnih zona pokrivanja za DVB-T2 mrežu za kanale koji su predefinisani. Nakon toga je izvršen proračun ukupnog pokrivanja za MUX 1 i MUX 2 na teritoriji Republike Srbije.
- **SCENARIO #2**
 - Izvršen je proračun pojedinačnih zona pokrivanja za DVB-T2 mrežu za kanale koji su na raspolaganju. Nakon toga je izvršen proračun ukupnog pokrivanja za MUX 1 i MUX 2 na teritoriji Republike Srbije.
 - U zonama Subotica i Sombor kanali 40 i 43 su zajednički sa jedinstvenom SFN sa dva predajnika. Ista je situacija i sa kanalima 29 i 55.

Radio-pokrivanje Scenario #1

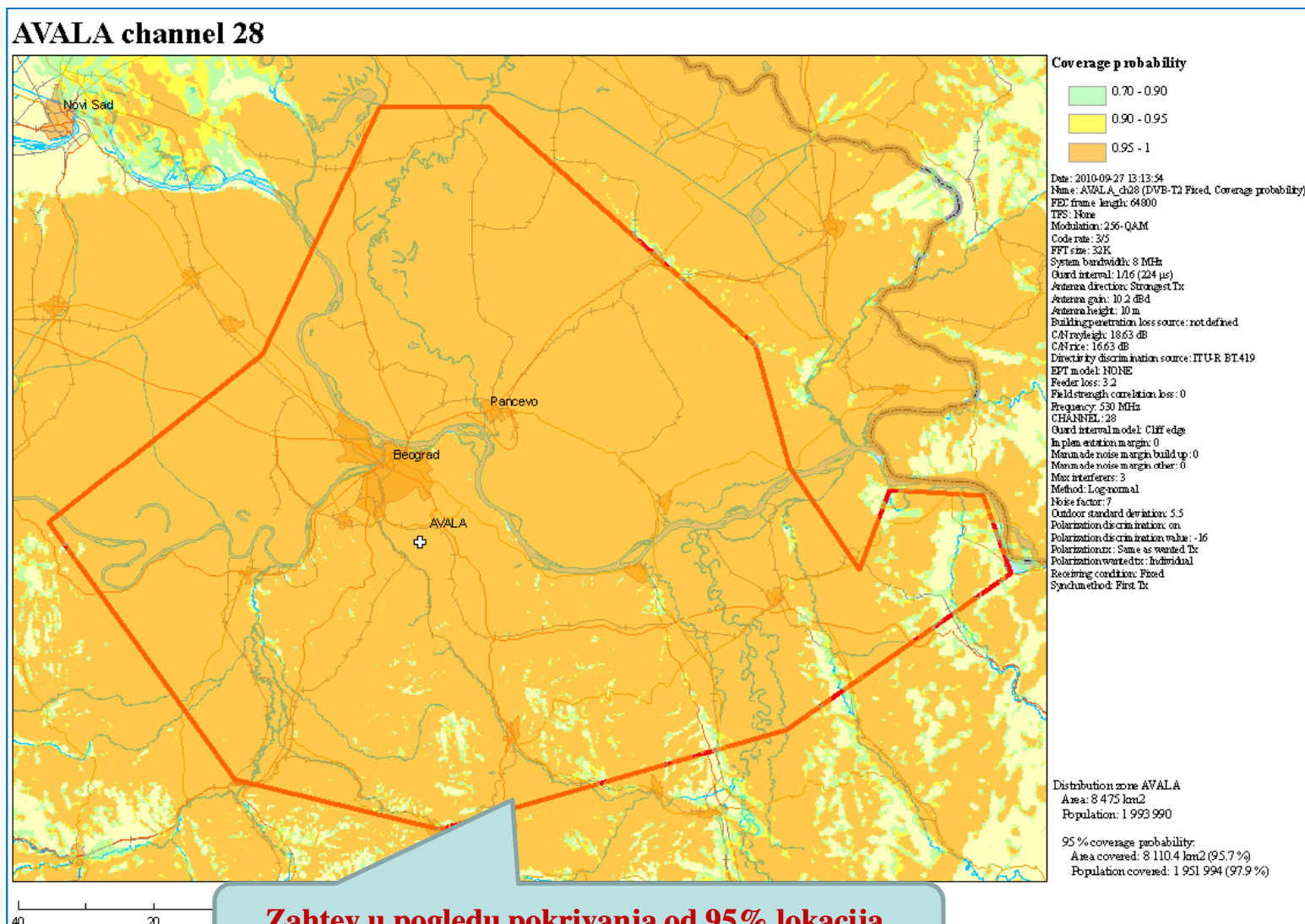
AVALA, KANAL 22, MUX-1, SCENARIO #1

AVALA channel 22



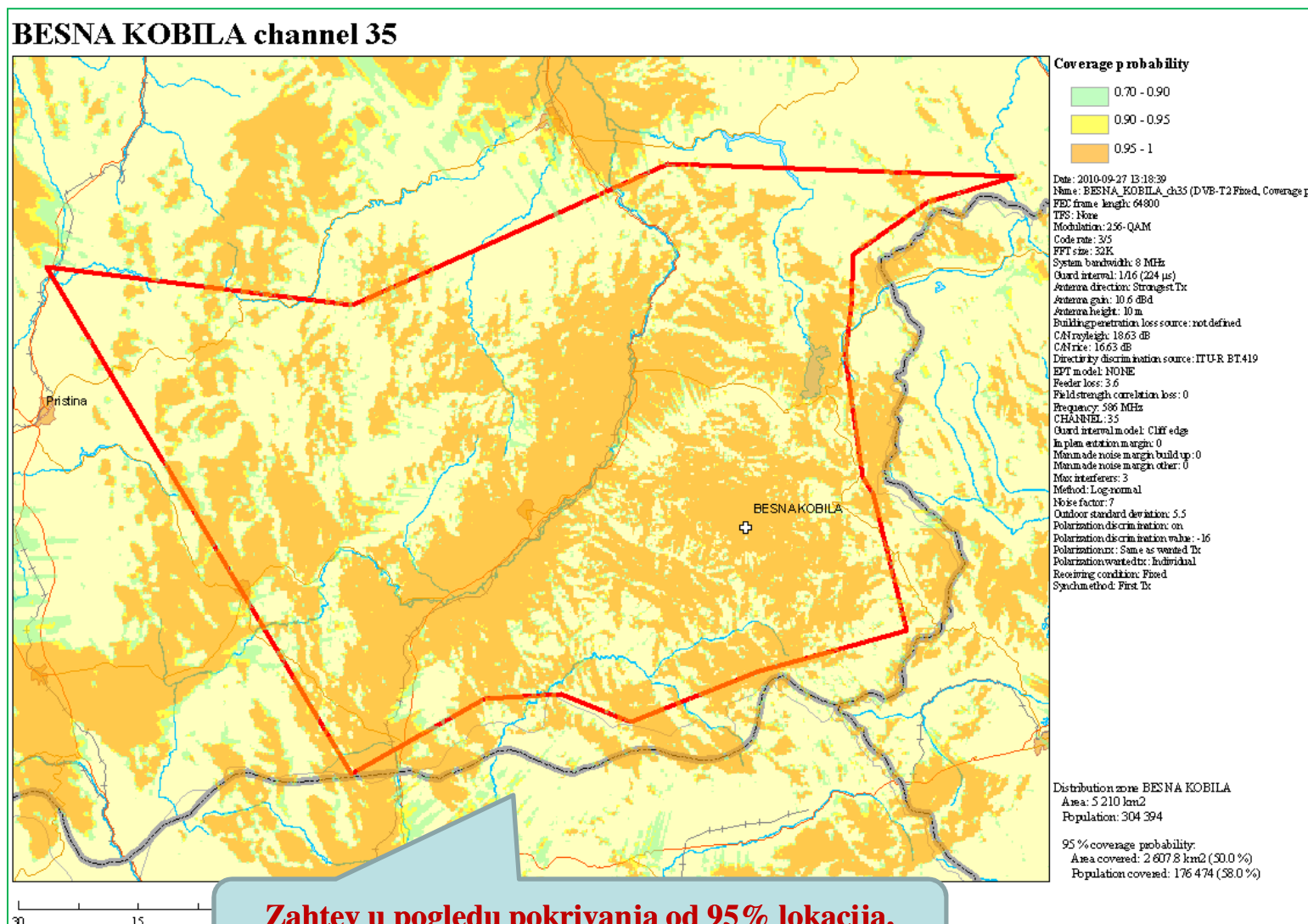
**Zahtev u pogledu pokrivanja od 95% lokacija,
zadovoljen je za 69.8% (1,391,252) populacije**

AVALA, KANAL 28, MUX-2, SCENARIO #1

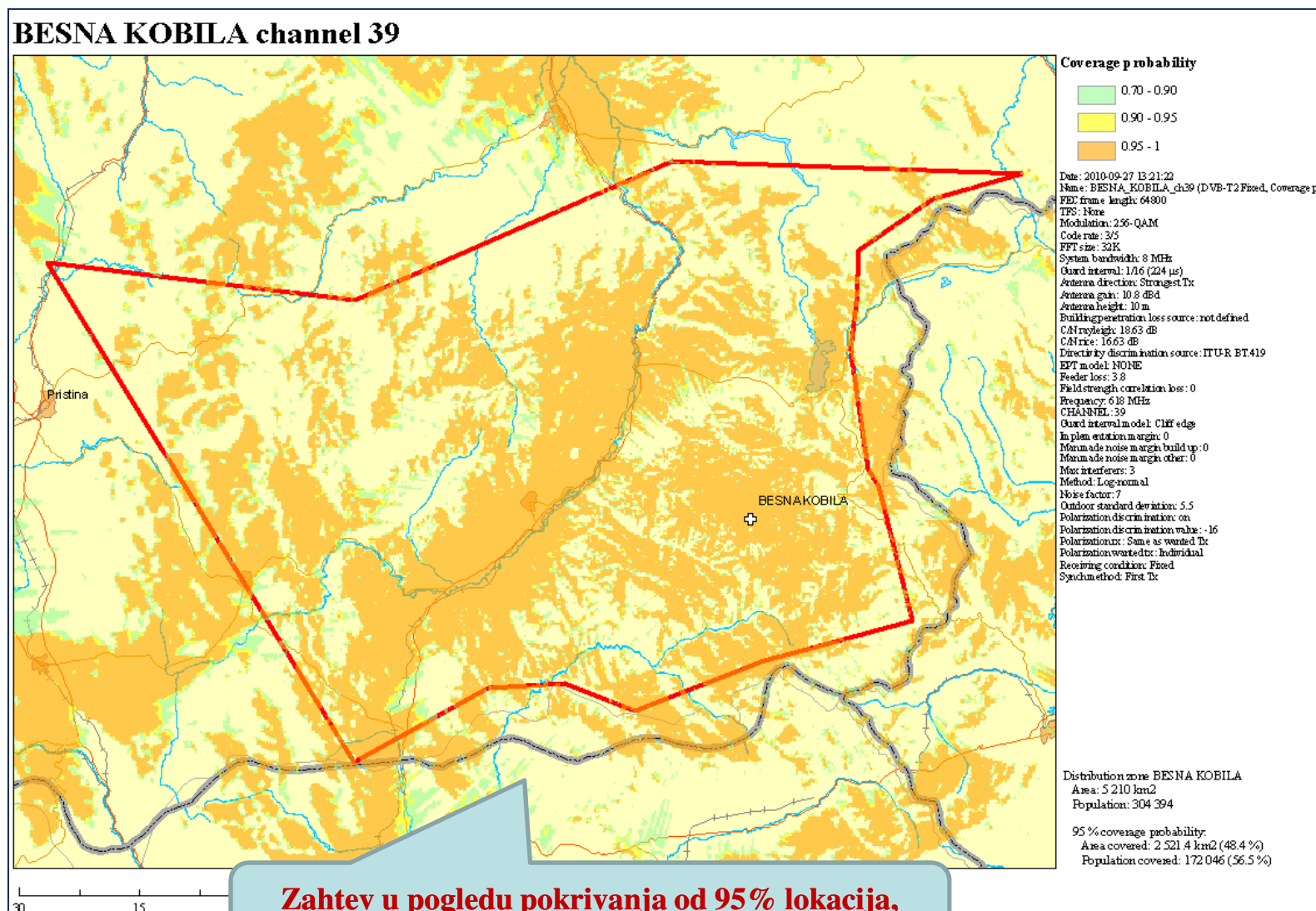


**Zahtev u pogledu pokrivanja od 95% lokacija,
zadovoljen je za 97.9% (1,951,994) populacije**

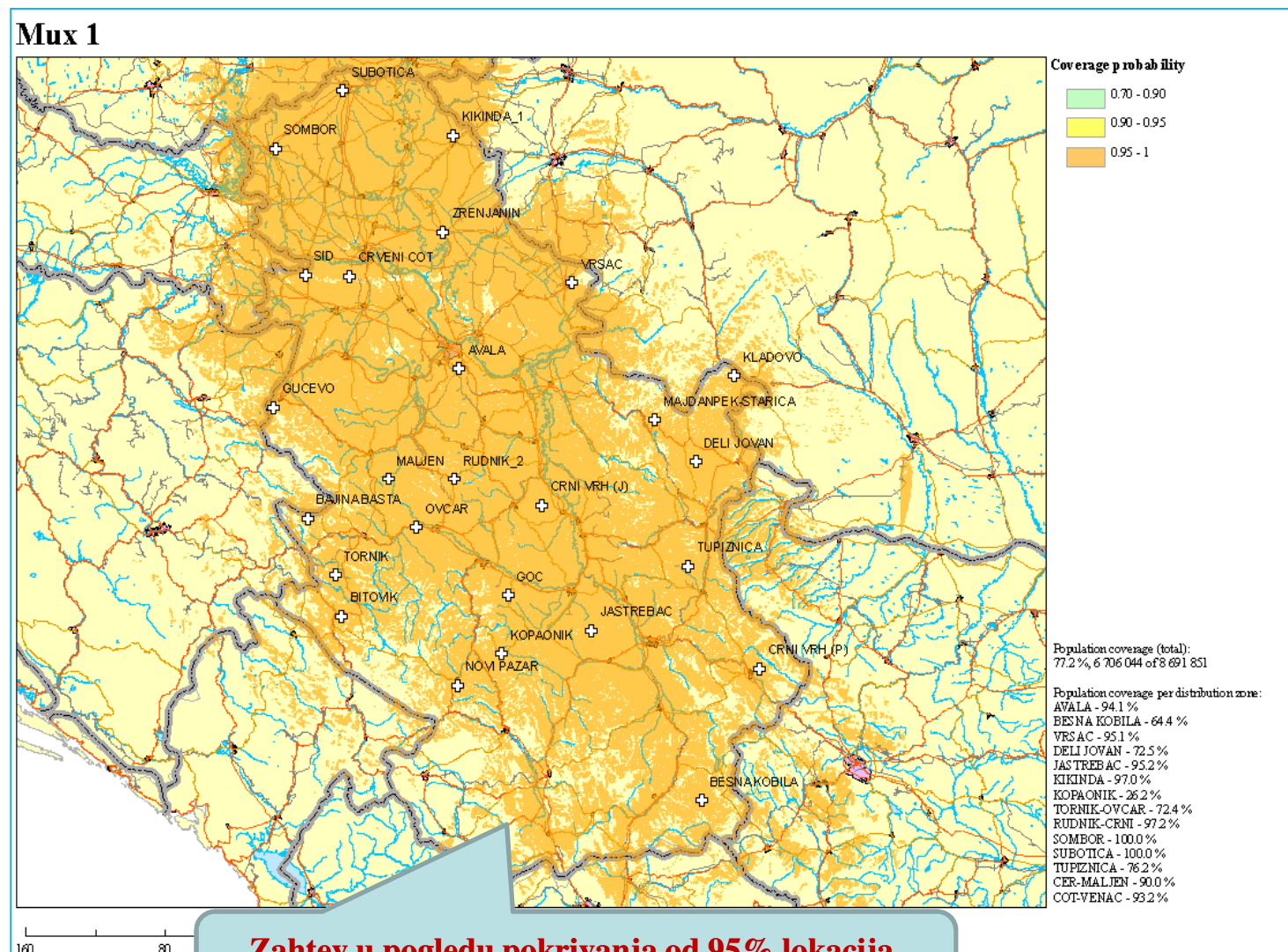
BESNA KOBILA, KANAL 35, MUX-1, SCENARIO #1



BESNA KOBILA, KANAL 39, MUX-2, SCENARIO #1

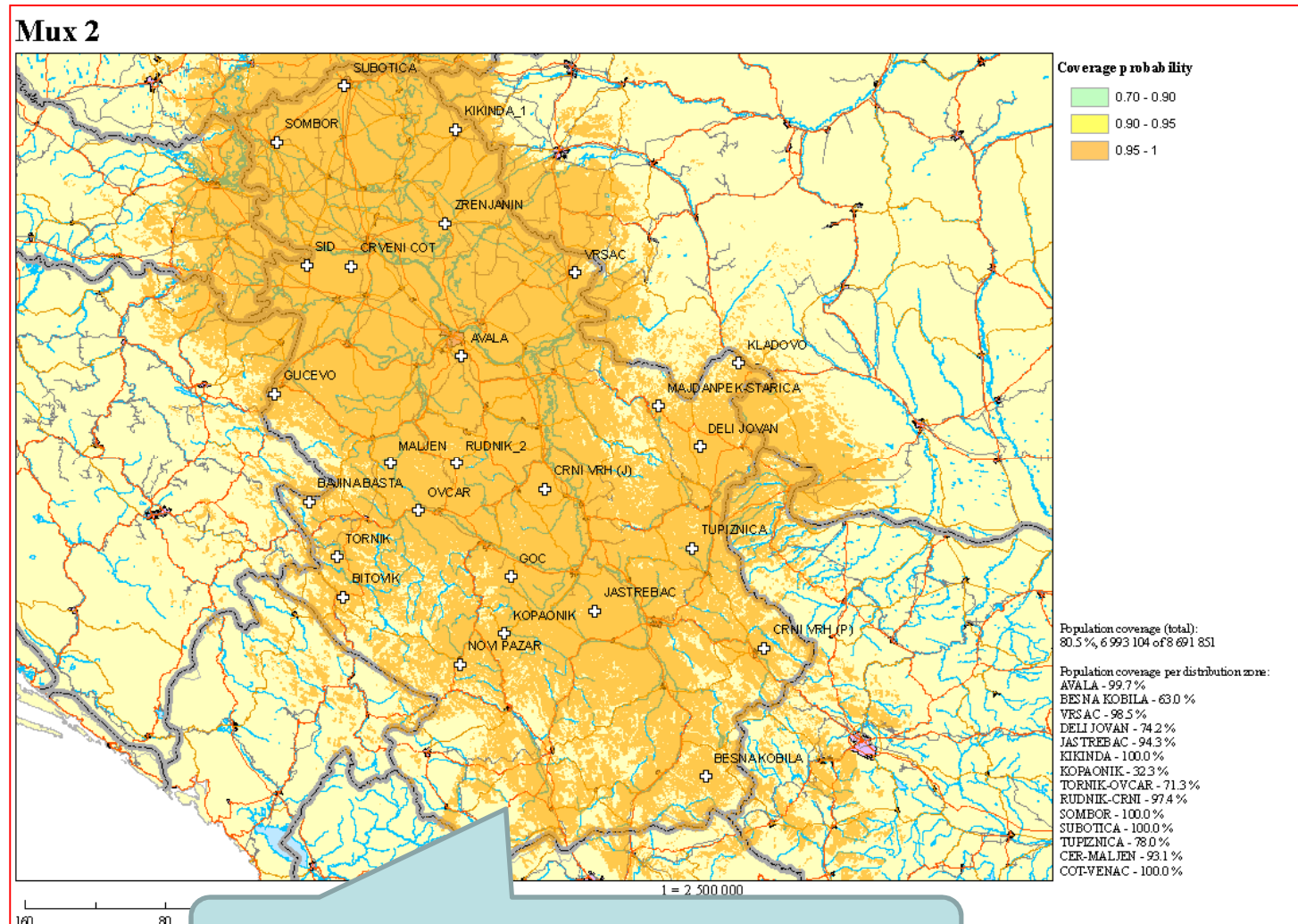


SCENARIO #1, MUX-1



**Zahtev u pogledu pokrivanja od 95% lokacija,
zadovoljen je za 77.2% (6,706,044) populacije**

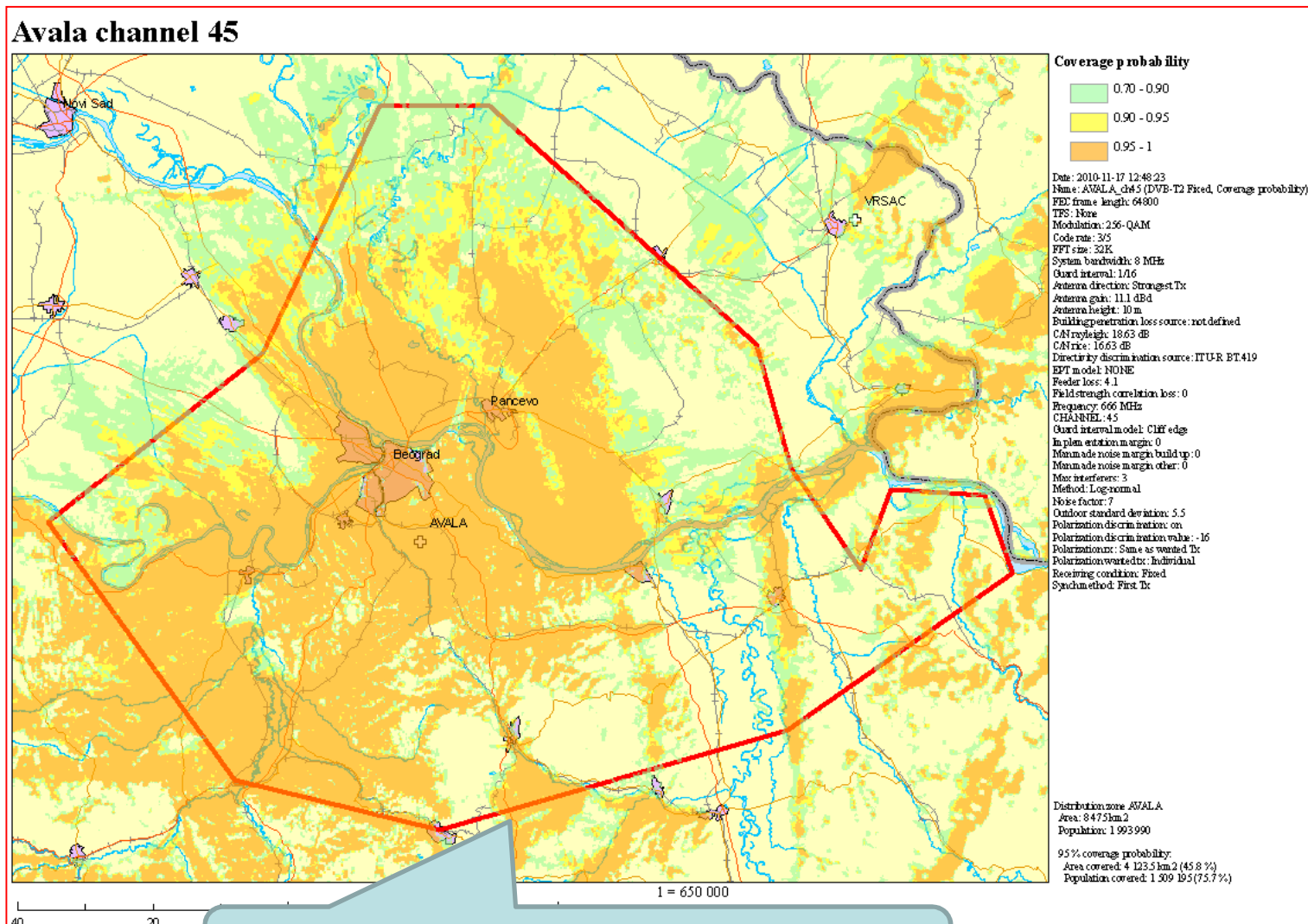
SCENARIO #1, MUX-2



**Zahtev u pogledu pokrivanja od 95% lokacija,
zadovoljen je za 80.5% (6,993,104) populacije**

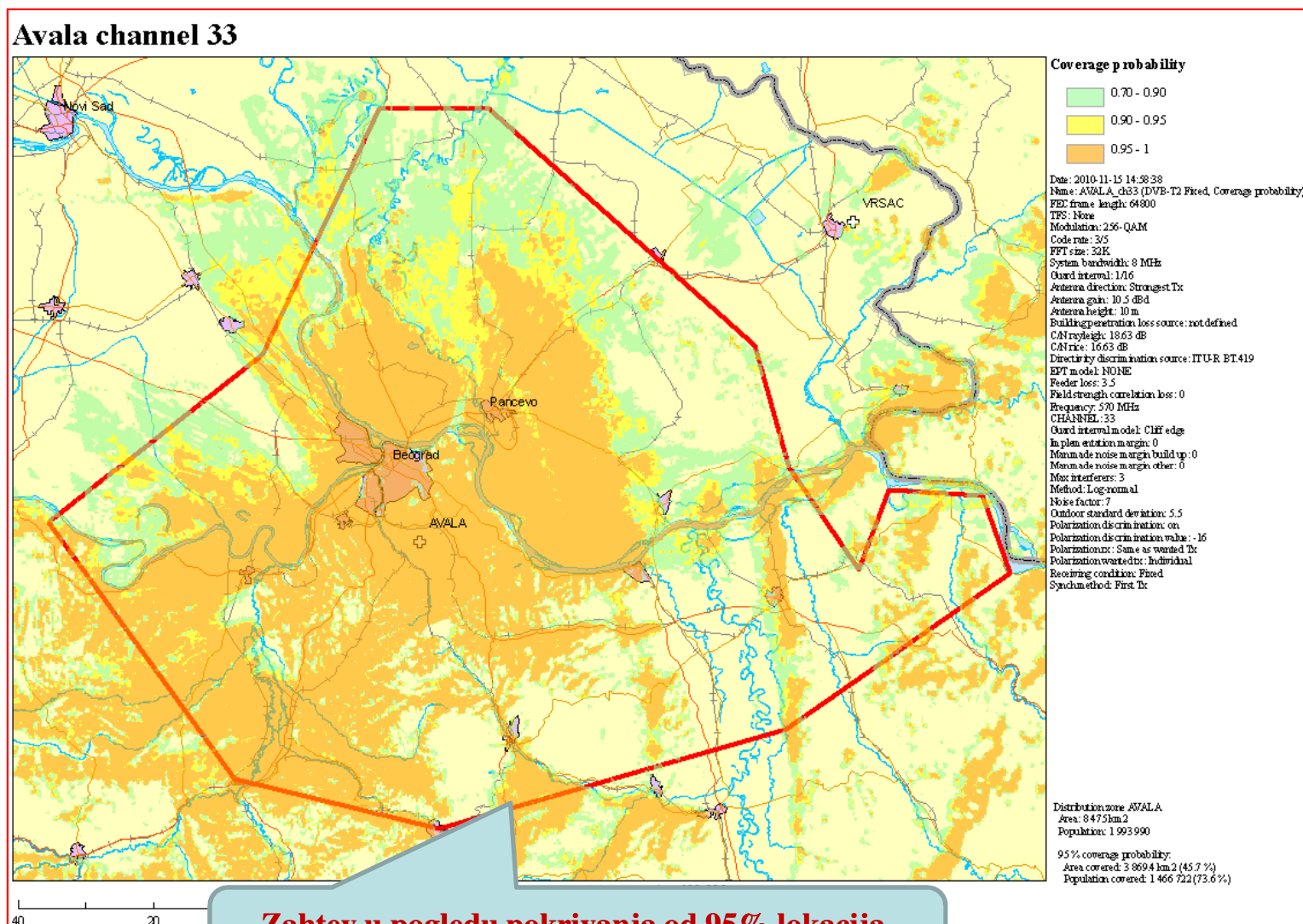
Radio-pokrivanje Scenario #2

LOKACIJA AVALA, KANAL 45, MUX-1, SCENARIO #2



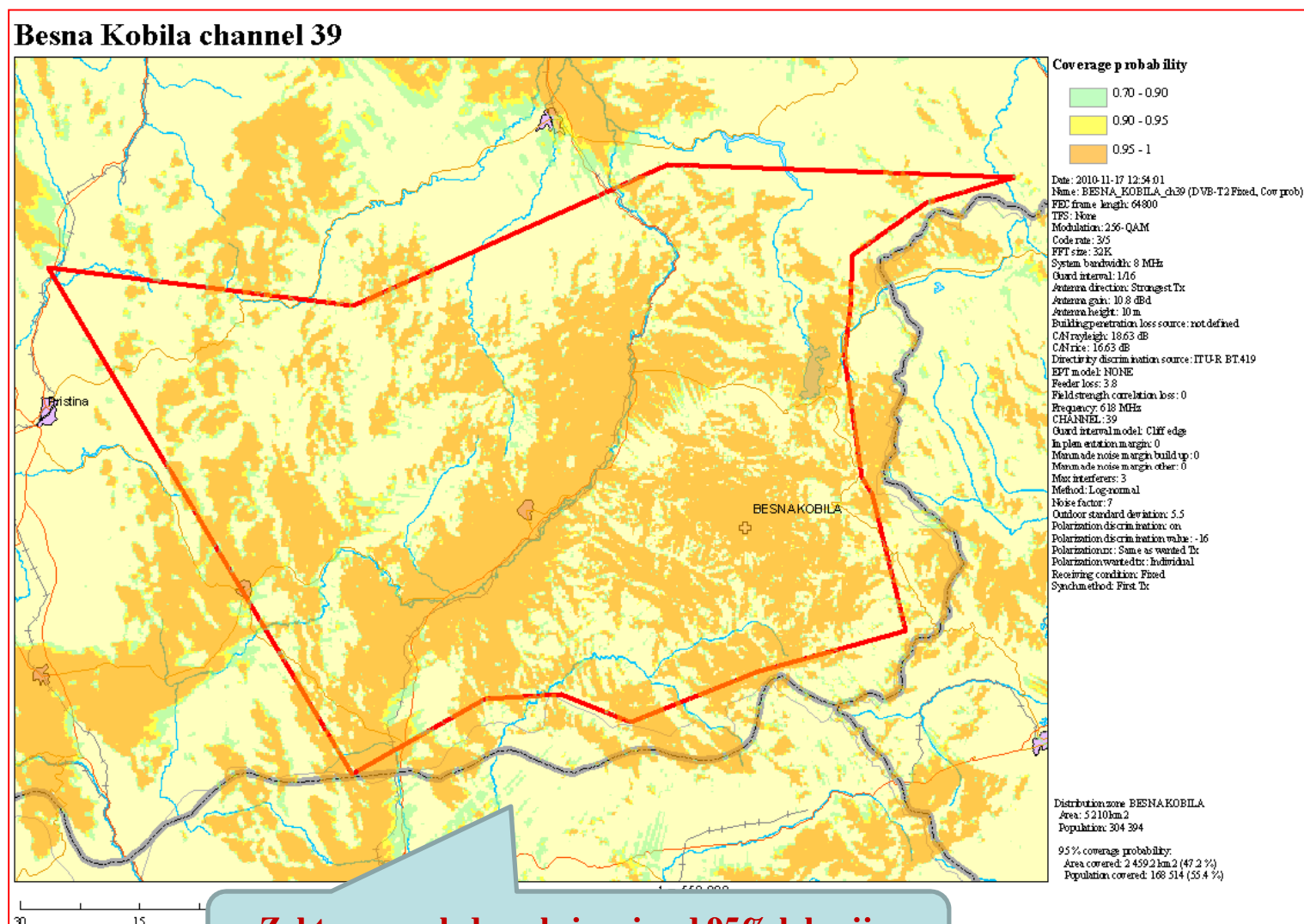
**Zahtev u pogledu pokrivanja od 95% lokacija,
zadovoljen je za 75.7% (1,509,195) populacije**

LOKACIJA AVALA, KANAL 33, MUX-2, SCENARIO #2



**Zahtev u pogledu pokrivanja od 95% lokacija,
zadovoljen je za 73.6% (1,466,722) populacije**

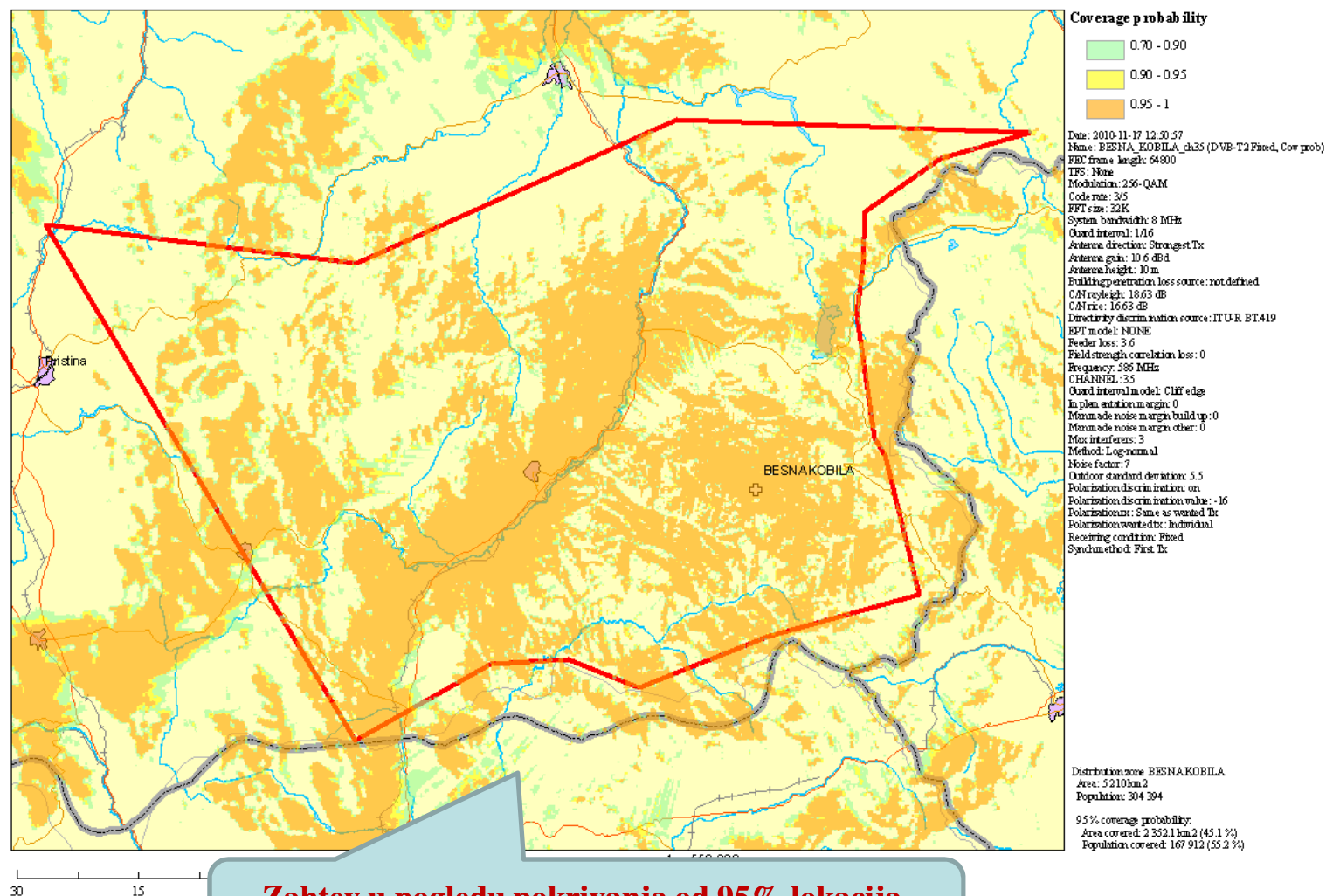
BESNA KOBILA, KANAL 39, MUX-1, SCENARIO #2



**Zahtev u pogledu pokrivanja od 95% lokacija,
zadovoljen je za 55.4% (168,514) populacije**

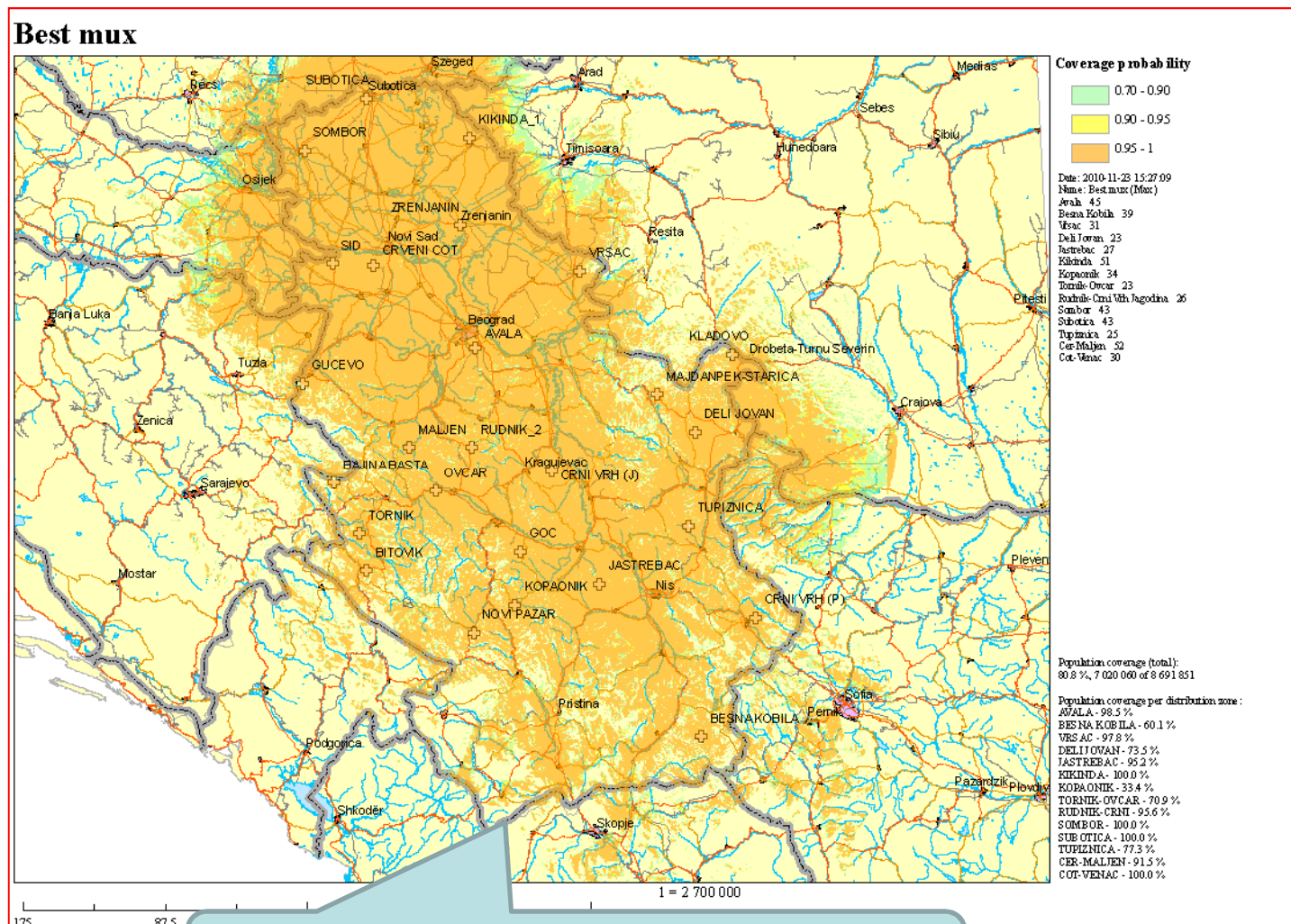
BESNA KOBILA, KANAL 35, MUX-2, SCENARIO #2

Besna Kobila channel 35



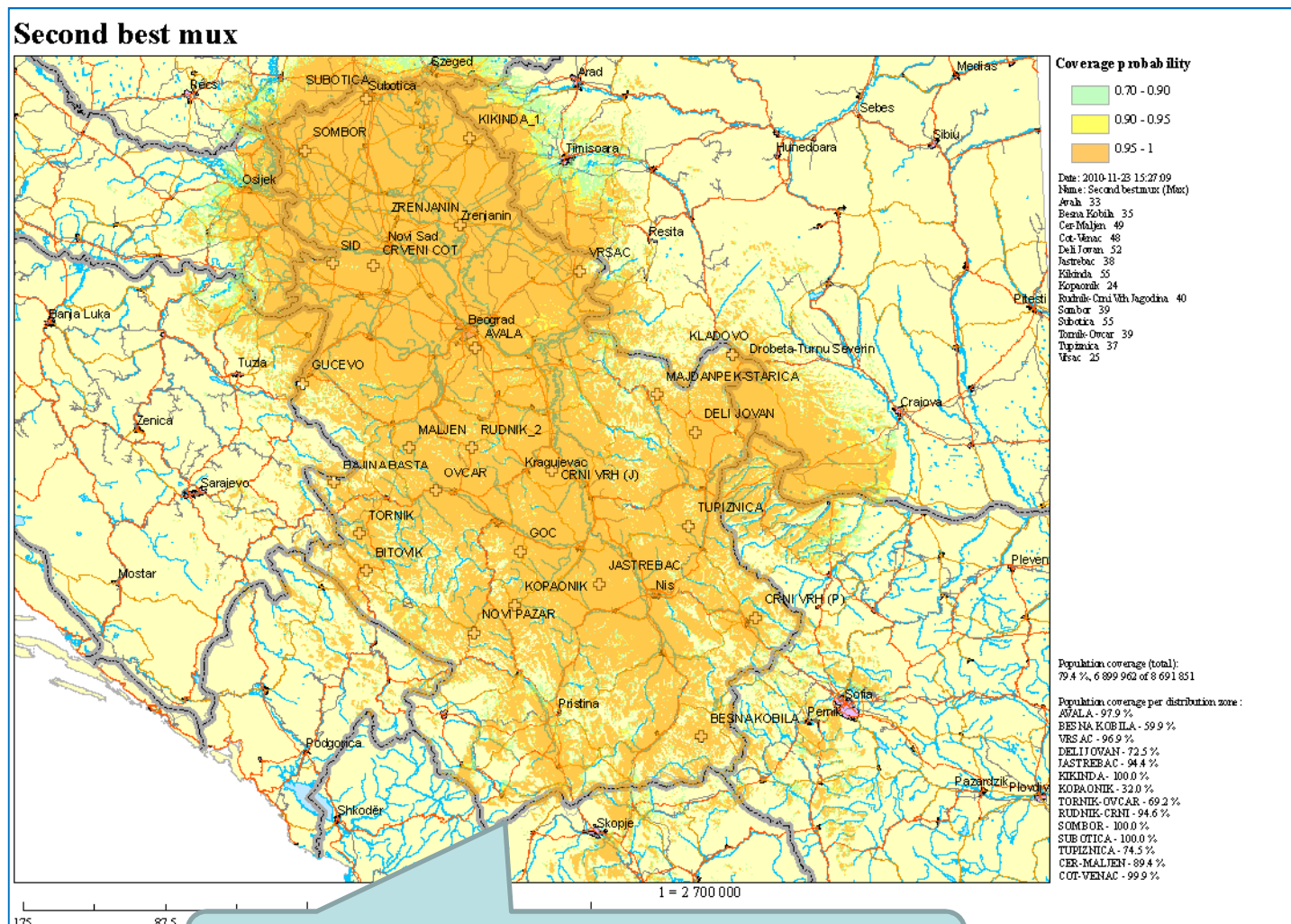
**Zahtev u pogledu pokrivanja od 95% lokacija,
zadovoljen je za 55.2% (167,912) populacije**

SCENARIO #2, MUX-2

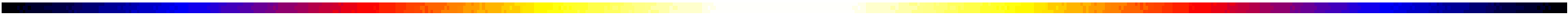


**Zahtev u pogledu pokrivanja od 95% lokacija,
zadovoljen je za 80.8% (7,020,060) populacije**

SCENARIO #2, MUX-2



**Zahtev u pogledu pokrivanja od 95% lokacija,
zadovoljen je za 79.4% (6,899,962) populacije**



Zaključak

EKONOMSKI ASPEKTI

- Ulaganja u preduzeće ETV su ekonomski opravdana, kako sa stanovišta investitora, tako i sa stanovišta društva.
- Preduzeće ETV će poslovati sa optimalnom horizontalnom i vertikalnom finansijskom ravnotežom, sa potrebnim nivoom trajnih obrtnih sredstava, bez opasnosti po stabilnost i kontinuitet tekućeg poslovanja, iskazujući potreban nivo kreditne sposobnosti.
- Osetljivost projekta - elastičan i prihvatljiv.
- Rizik projekta - nizak stepen rizičnosti, relativno kratko vreme se zadržava u zoni rizika i brzo ulazi u zonu profitabilnosti.
- **Projekat je profitabilan, likvidan i solventan u čitavom projektnom periodu.**
- Investicija je pozitivna i prihvatljiva i sa društveno ekonomskog stanovišta.

TEHNIČKI ASPEKTI - ZBIRNI PREGLED POKRIVANJA

#	Zona distribucije	SCENARIO #1		SCENARIO #2	
		MUX 1	MUX 2	MUX 1	MUX 2
		Pokrivenost populacije (%)	Pokrivenost populacije (%)	Pokrivenost populacije (%)	Pokrivenost populacije (%)
1.	AVALA	94.1	99.7	98.5	97.9
2.	BESNA KOBILA	64.4	63.0	60.1	59.9
3.	VRSAC	95.1	98.5	97.8	96.9
4.	DELI JOVAN	72.5	74.2	73.5	72.5
5.	JASTREBAC	95.2	94.3	95.2	94.4
6.	KIKINDA	97.0	100.0	100.0	100.0
7.	KOPAONIK	26.2	32.3	33.4	32.0
8.	TORNIK-OVCAR	72.4	71.3	70.9	69.2
9.	RUDNIK-CRNI VRH	97.2	97.4	95.6	94.6
10.	SOMBOR	100.0	100.0	100.0	100.0
11.	SUBOTICA	100.0	100.0	100.0	100.0
12.	TUPIZNICA	76.2	78.0	77.3	74.5
13.	CER-MALJEN	90.0	93.1	91.5	89.4
14.	COT-VENAC	93.2	100.0	100.0	99.9
POKRIVENOST POPULACIJE		77.2%	80.5%	80.8%	79.4%

OPŠTE ...

- **Uslov kvalitetnog prijema po populacionom principu nije ispunjen za JRS, i neophodno je proširenje mreže.**
- **Potrebno proširenje dopunskom mrežom digitalnih predajnika i digitalnih repetitora (*gap-filler-a*) – pokrivanje 95%.**
- **Potreban broj lokacija i vrsta mreže (SFN, MFN na mikro lokacijama) definišće se nakon implementacije mreže osnovnih predajnika i analize pokrivanja (Plan RRC-06).**
- **Na svim osnovnim lokacijama sa visokim vrednostima EIRP, neophodno je korigovati (tj. uvećati) visine antenskih stubova u odnosu na Plan RRC-06 - postavljanje višespratnih antenskih sistema. JP ETV treba tehnički da usaglasi potrebne visine antenskih stubova i eventualne korekcije efektivno izračene snage sa nadležnim institucijama (RATEL, MTID).**
- **Za dotur signala do lokacija predajnika osnovne mreže, JP ETV osloniće se na mrežu digitalnih RR veza.**

OPŠTE ...

- **Analizom stanja na emisionim lokacijama osnovne mreže, zaključuje se da većina lokacija nije u stanju da zadovolji tehničke kriterijume za prihvatanje, nesmetan i siguran rad digitalne mreže, a da na nekim mestima uopšte ne postoje objekti. Na svakoj lokaciji neophodno je obezbediti/izgraditi:**
 - odgovarajući prostor za smeštaj emisione opreme i opreme za dotur moducionog signala,
 - stabilno energetska mrežno napajanje (230/400V),
 - agregatsko napajanje,
 - napajanje uređajima za besprekidno napajanje (UPS),
 - usaglasiti emisione antenske sisteme,
 - potreban broj obučenog tehničkog osoblja,
 - samo su tri objekta, Avala, Crveni Čot i Ovčar, potpuno spremni za prihvatanje opreme i rad u skladu sa RRC-06.
- **Konkretni uslovi su specifični za svaku emisionu lokaciju i ne mogu se jednoznačno definisati.**

OPŠTE

- Pitanje formiranja **sadržaja multipleksa** od krucijalne je važnosti, jer ono definiše složenost mreže u okviru zone distribucije - MUX-1 na celoj teritoriji Srbije, sa dodatkom servisa TV Novi Sad na teritoriji AP Vojvodine.
- Drugi multipleks bi trebao da sadrži regionalne i lokalne emitere. On je svojstven za svaku zonu distribucije.
- Pošto zona distribucije u suštini predstavlja određeni teritorijalni region, tehnički je najjednostavnije da se sadašnji analogni regionalni emiteri vide unutar cele zone distribucije. Sa stanovišta preduzeća ETV to je zgodno rešenje, programsko-tehnički unificirano i sigurno tokom rada.
- Problem smeštaja lokalnih emitera u isti multipleks (MUX-2) - njihov broj je veći od broja regionalnih emitera unutar posmatrane zone distribucije. Oni se moraju tretirati na isti način kao i regionalni.

BUDUĆI KORACI ...?

- **Formiranje MUX-1 za nacionalno emitovanje obavljaće se na predajniku Avala (svi emiteri su iz Beograda) i dalje distribuirati do matičnih lokacija, a sa njih do ostalih lokacija unutar zone distribucije. Formiranje dodatnih programa za radiodifuzni servis Vojvodine u okviru MUX-1 izvršiće se na predajniku Crveni Čot, koji će se dalje distribuirati do Sombora, Subotice i Kikinde, a preko Avale do Vršca.**
- **Multipleks namenjen za regionalne emitere (MUX-2) formiraće se na matičnim lokacijama za datu zonu distribucije.**
- **Digitalizacija će se odvijati fazno. Redosled treba da bude takav da obuhvati matične lokacije koje u najvećoj meri ispunjavaju dva uslova - tehničke uslove zadovoljene na lokaciji i populacionu pokrivenost, i to prvo MUX-1 a potom MUX-2. Na osnovu ovih kriterijuma, logičan je sledeći redosled: Avala, Crveni Čot, Ovčar, Tupižnica, Deli Jovan**