

Antrasis „skaitmeninis dividendas“ – galimybės 2018 – 2022 m

Jorūnė Mikulėnaitė
Radijo ir televizijos skyrius
LR ryšių reguliavimo tarnyba
2018-07-02



Aptarimui siūlomi klausimai:

1. Darbo grupės tikslai
2. Pasikeitimai po kovo mėn vykusio susitikimo (Lenkijos, Latvijos, Baltarusijos situacija, priimti sprendimai)
3. Kaimyninių šalių DVB-T siųstuvų įtaka
4. Veiksniai, parametrai, keičiantys DVB-T siųstuvų įtakos uplink'ui zonos dydį
5. Ge06 plano panaudojimo zonos
6. Įžvalgos, komentarai dėl suderinamumo
7. Planai kitam susitikimui, jo data
8. Kiti klausimai

Darbo grupės tikslai:

1. Nustatyti dažnių naudojimo judriajai tarnybai sąlygas pagal Ge06 planą/koordinavimą.
2. Operatorių skaičius/juostos plotis.
3. Naudojimo terminas.
4. Pasiruošimas: TV kanalų atlaisvinimas.

Dabartinė 700 MHz situacija

- Latvija (700 MHz – DTT, LTE nuo 2020 m)
- **Baltarusija (700 MHz - DTT, juostos atlaisvinimas nuo 2020 m)**
- **Rusija (700 MHz – DTT)**
- Lenkija (700 MHz - DTT, LTE nuo 2020 m)
- Švedija (700 MHz - LTE)

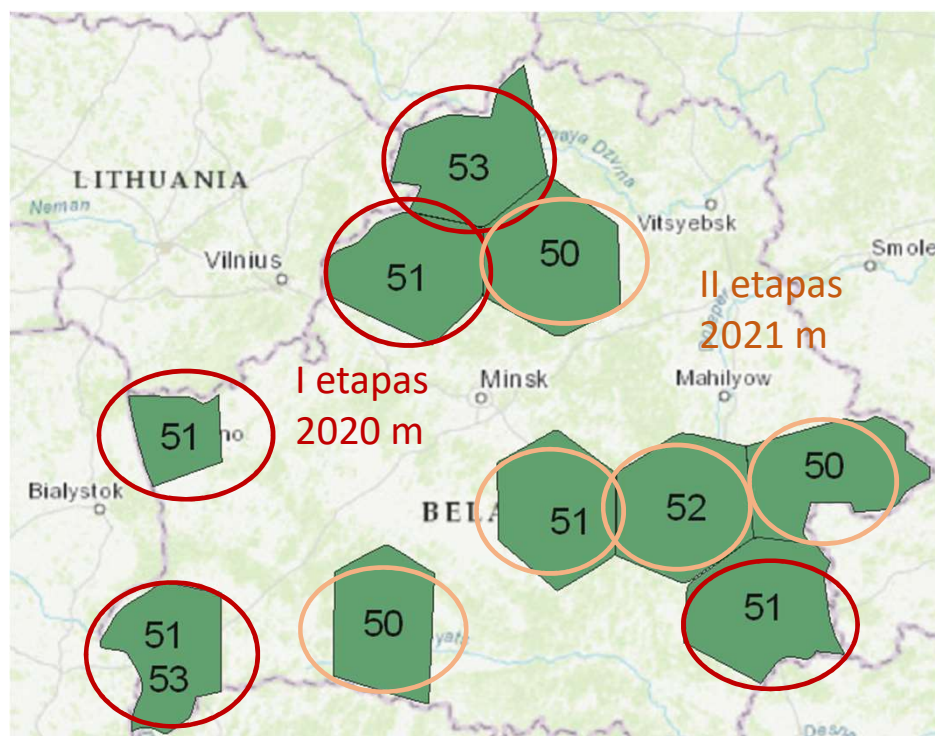
Pereinamųjų laikotarpių derinimas, dažnių pakeitimų tarp šalių sinchronizavimas.

Trukdžiai į 50-53 k.

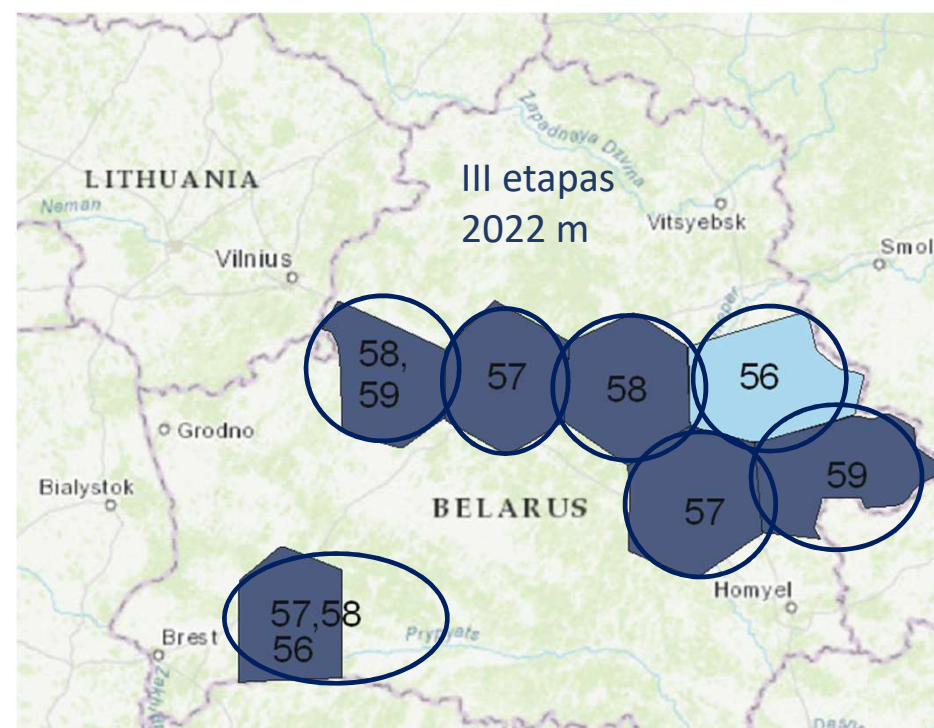
Ribojimai dėl 57-60 k TV. Suderinamumas su ARNS (pagal Ge06 planą).

Suderinamumas su Baltarusija

Juostos 702 – 734 MHz išjungimas,
nuo 2020 m



Juostos 734 – 790 MHz išjungimas,
nuo 2022 m



Suderinamumas su Lenkija



Formaliai juostos 702 – 790 MHz
išjungimas, kanalų keitimas iki
2019 gruodžio 31 (su galimybe
atidėti).

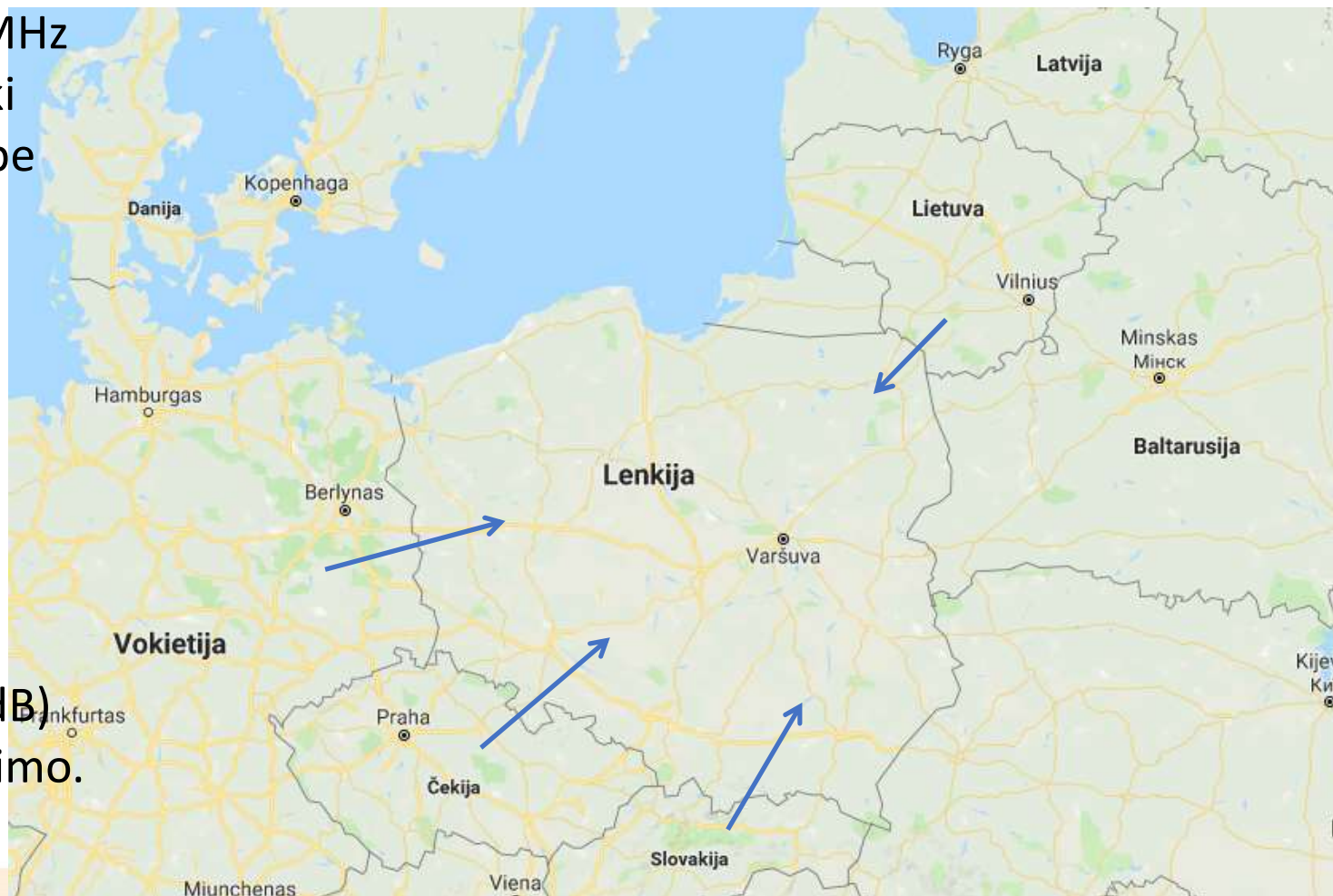
Spaudimas iš vakarų

Suderinamumo studija:

Su seamcat

Matavimai laboratorijoje

Apsauginis kriterijus($I/N = -6$ dB)
 $\leq 15\%$ kanalo spartos praradimo.



Suderinamumas su Latvija



Formaliai juostos 702 – 790 MHz išjungimas, kanalų keitimas 2020 m.

Pagal Latvijos atstovus: nėra susidomėjimo iš operatorių naudoti juostą anksčiau, nei 2020 m.

2020-2022 m 700 MHz situacija

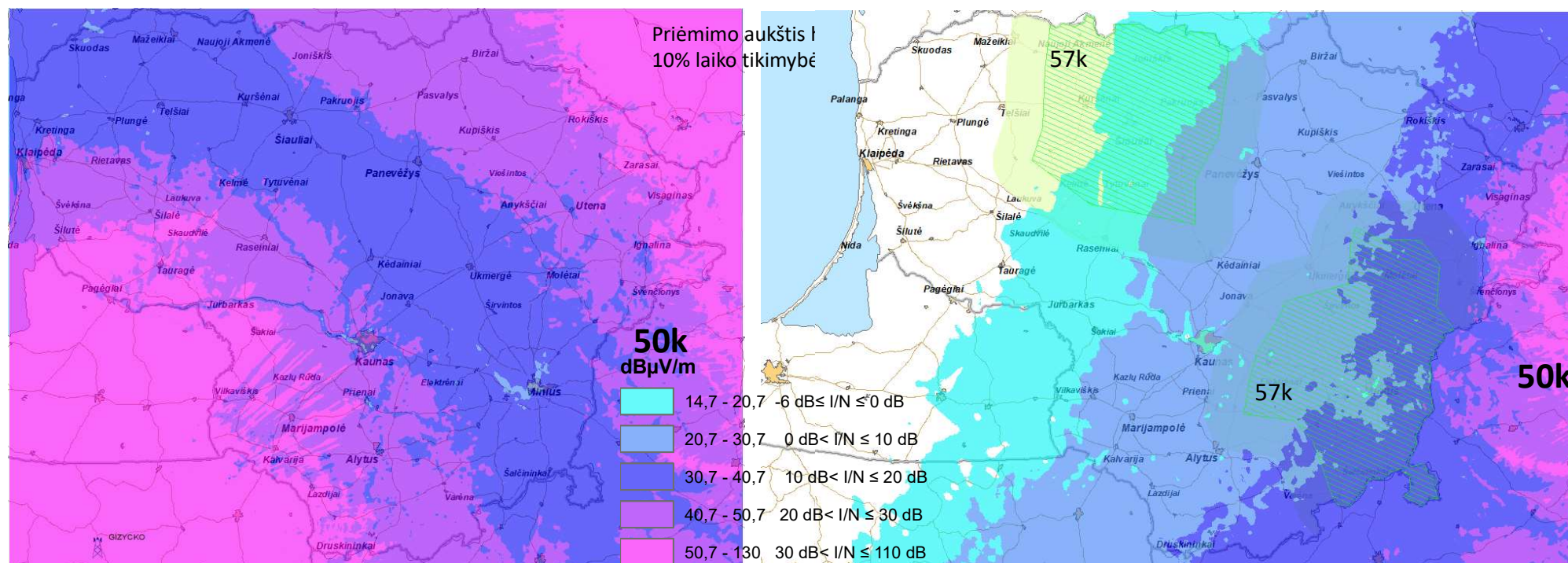
- Latvija atlaisvina 700 MHz nuo DTT, planuojama LTE
- Baltarusija atlaisvina etapais: 2020, 2021, 2022.
- **Rusija (700 MHz – DTT)**
- Lenkija atlaisvina 700 MHz nuo DTT, planuojama LTE
- Švedija (700 MHz - LTE)

Į (52k.) jei RUS panaudos dabar neveikiantį 52k.

59 k. Ribojimai dėl ARNS(RUS), dėl TV ribojimai 57 k. juostoje (ant RUS sienos).

Galimi ribojimai dėl BLR ARNS.

TV 50 kanalo trukdžiai į uplink'ą



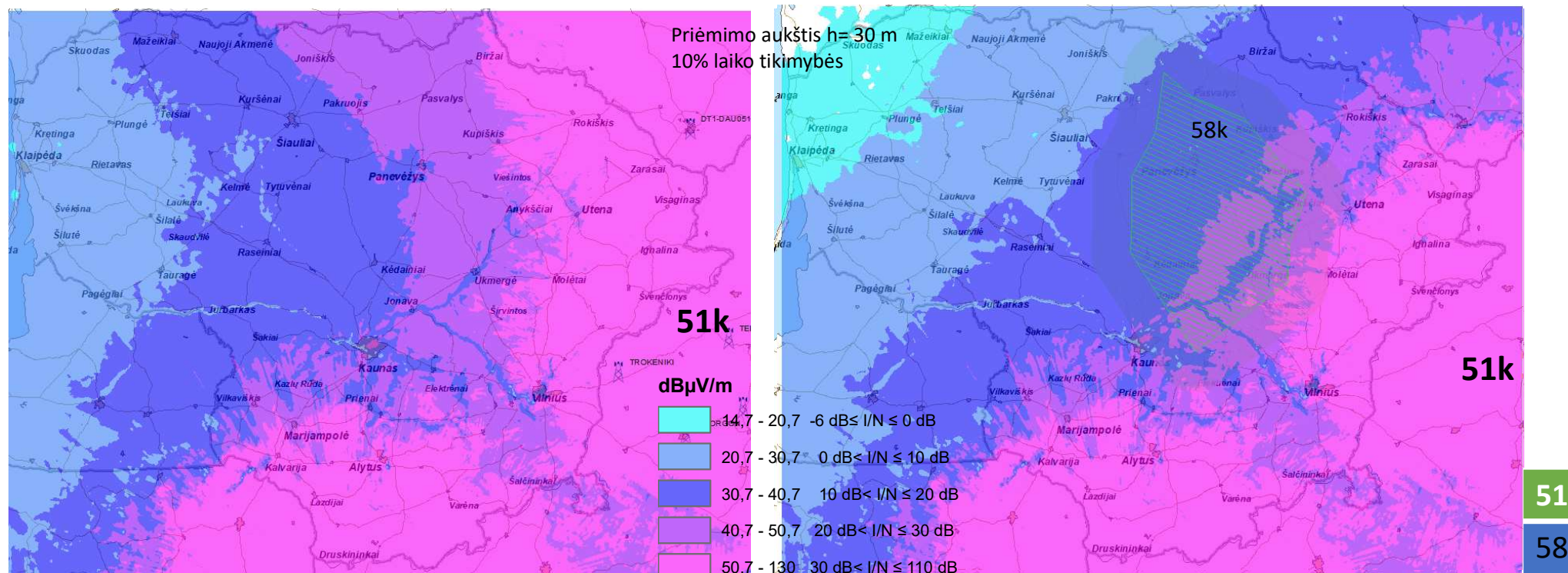
Trukdžiai nuo POL, BLR ir LVA TV stočių

Trukdžiai tik nuo BLR TV stočių

50

57

TV 51 kanalo trukdžiai į uplink'ą

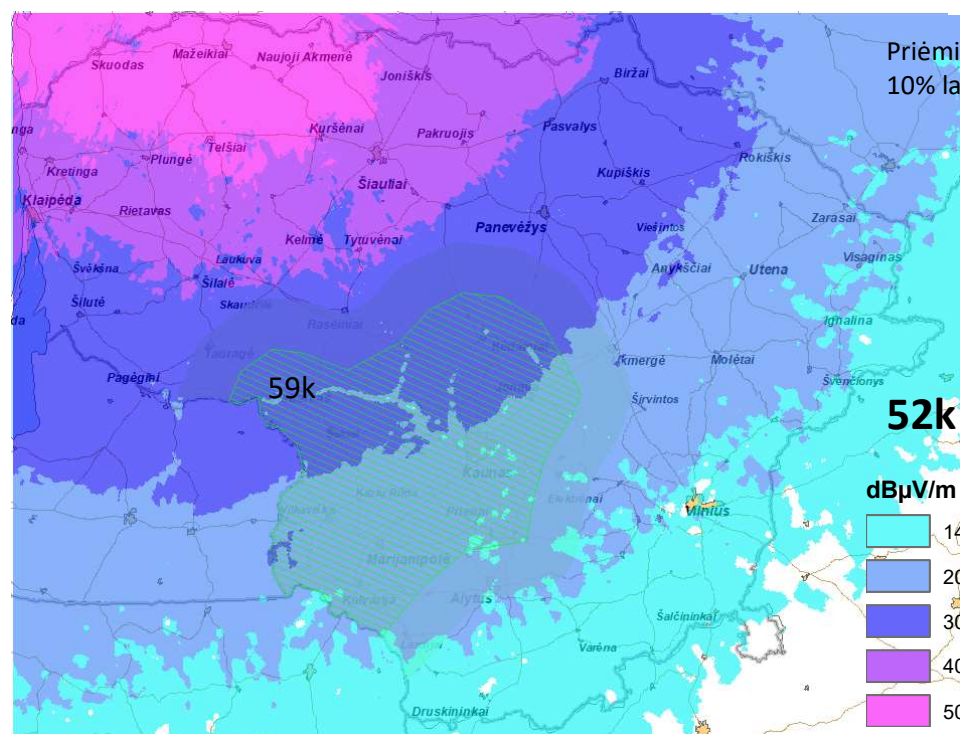


Trukdžiai nuo BLR, RUS ir LVA TV stočių

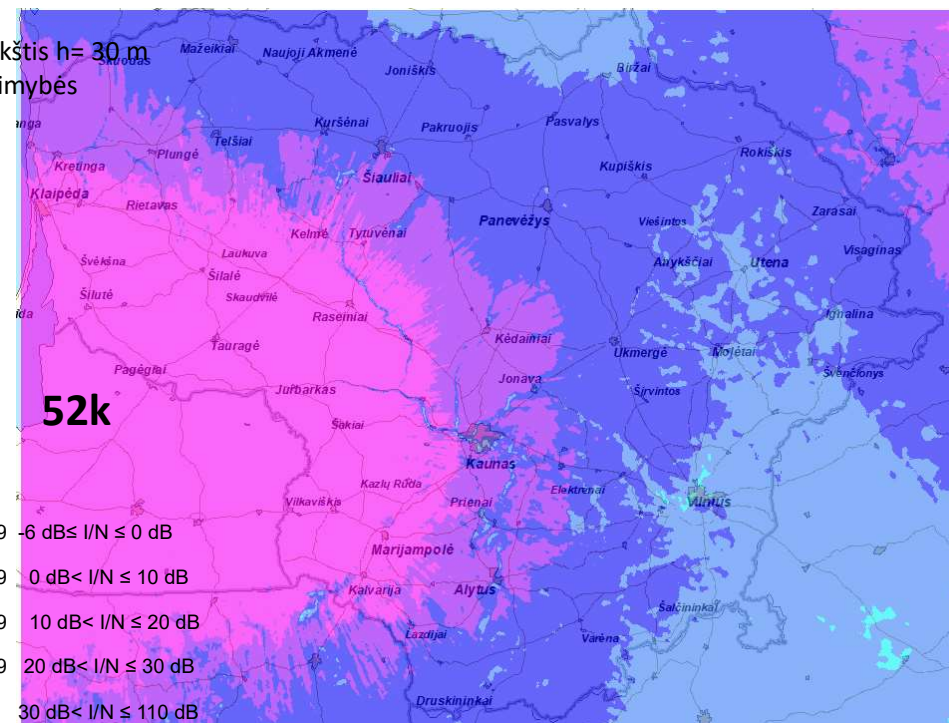
Trukdžiai nuo BLR TV stočių

TV 52 kanalo trukdžiai į uplink'ą

Rusijai įsijungus TV 52 kanalą, šio keliama trukdžiai į 718-726 MHz juostoje uplink'ą



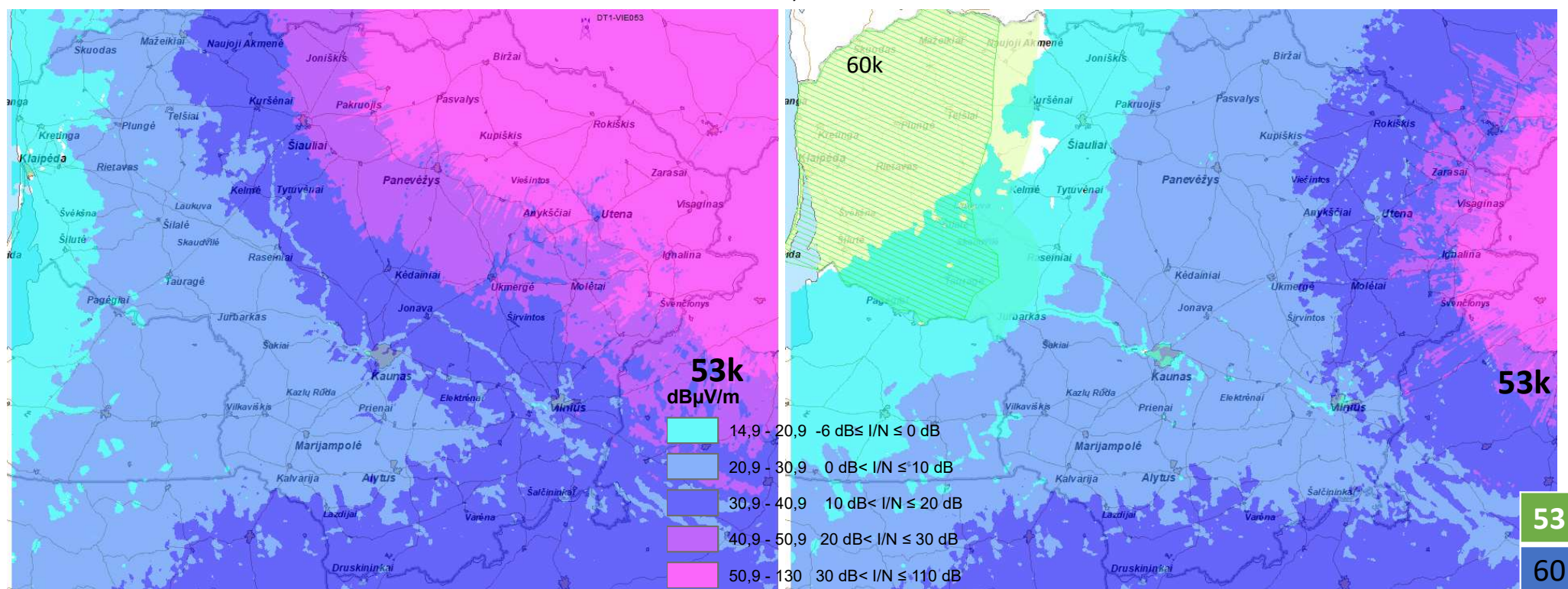
Trukdžiai nuo LVA TV stočių (BLR, POL nėra arti veikiančių).



Trukdžiai nuo RUS TV stočių, tik jeigu įsijungtų..

TV 53 kanalo trukdžiai į uplink'ą

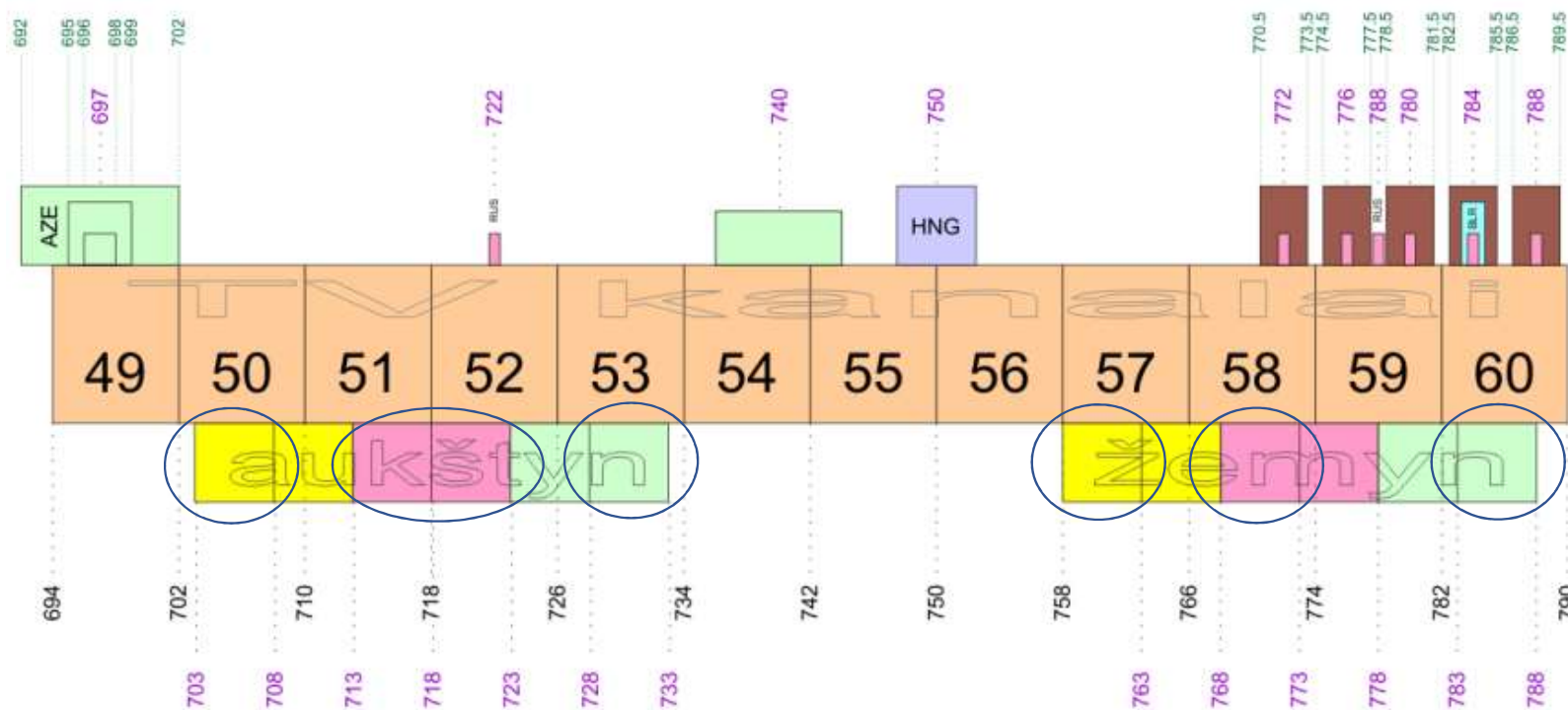
Priėmimo aukštis $h = 30$ m
10% laiko tikimybės



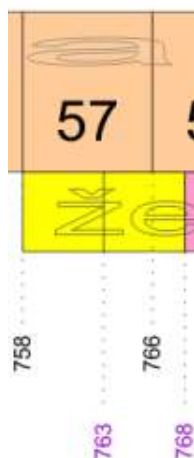
Trukdžiai nuo BLR ir LVA TV stočių

Trukdžiai nuo BLR TV stočių

Kanalų išdėstymas – 700 MHz juosta:



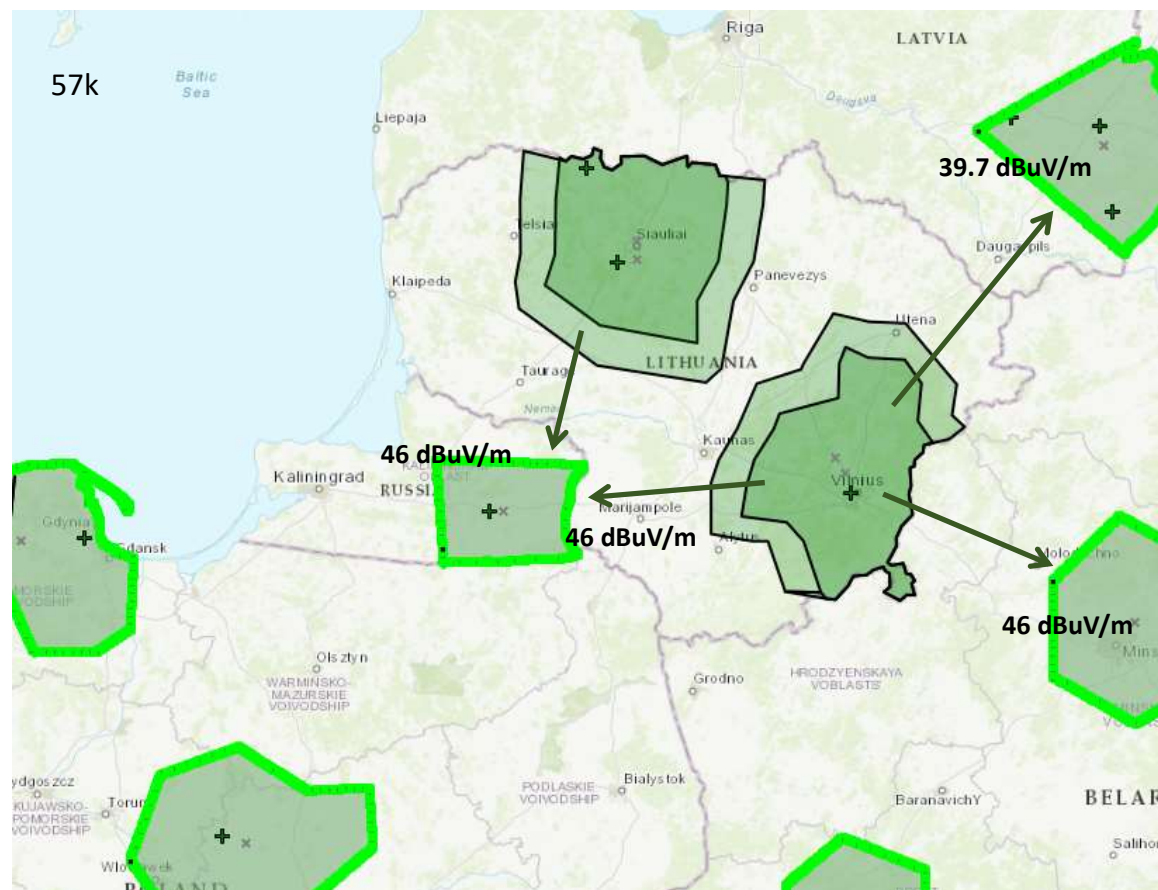
2018-2020 m 758-768 MHz situacija, downlink



LTE 5 MHz
 $E_{int1} + E_{int2} + 10\log(5/3)$
 $< 46 \text{ dB}\mu\text{V/m}$
Skačiuojama ant
kaimyninių allotmentų
bei kontūrų.

LTE (10 MHz)
 $E_{int} + 10\log(10/8)$
Ribojimai dėl 58 k.
Skačiuojama ant
sienos.

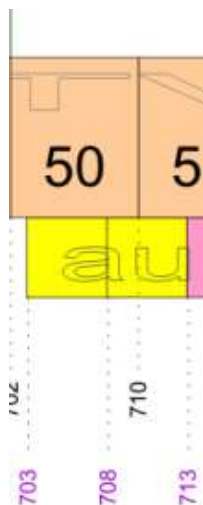
ant Vilniaus allotmento
remarkai dėl BLR



50

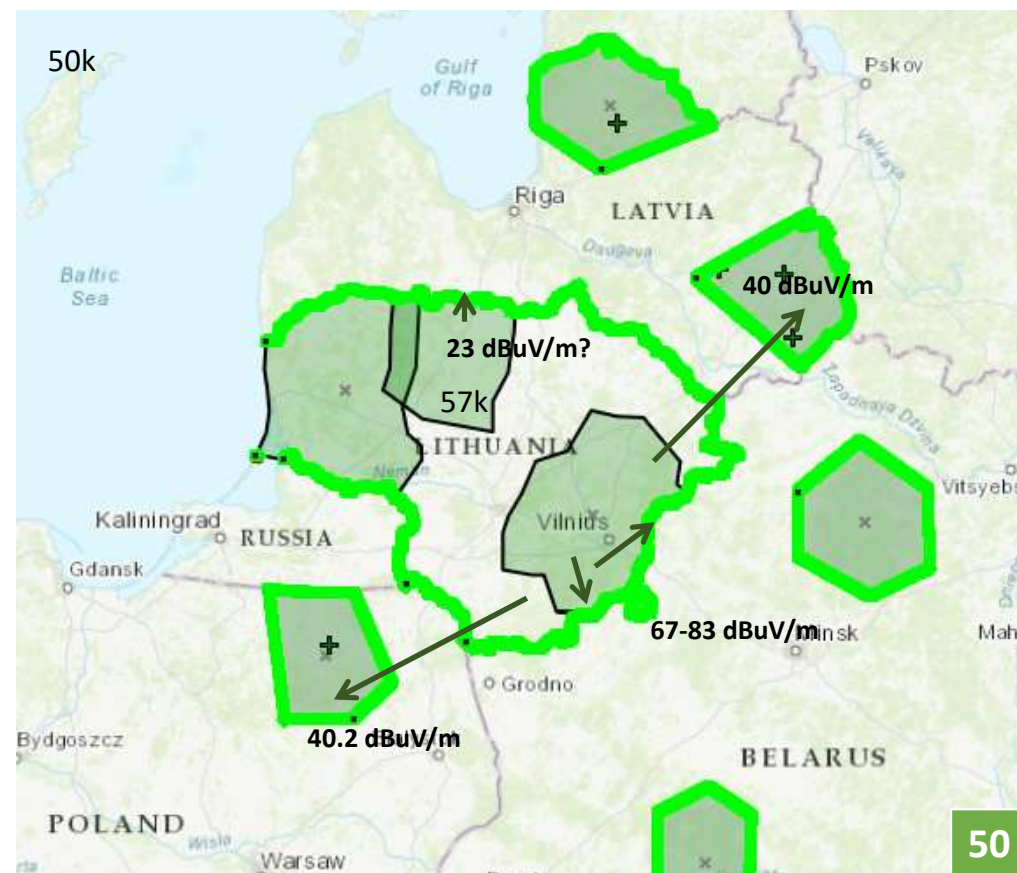
57

2018-2020 m 703-713 MHz situacija, uplink



LTE 5 MHz
Eint ≤ 21 dBmikroV/m

LTE (10 MHz)
Eint ≤ 24 dBmikroV/m



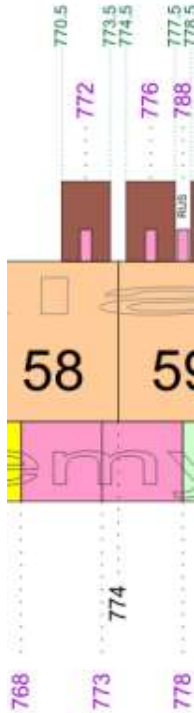
Ant Klaipėdos allotmento
remarkai dėl POL ir LVA

2018-07-02

50

57

2018-2020 m 768-778 MHz situacija



LTE 5 MHz

Eint į 58 k.

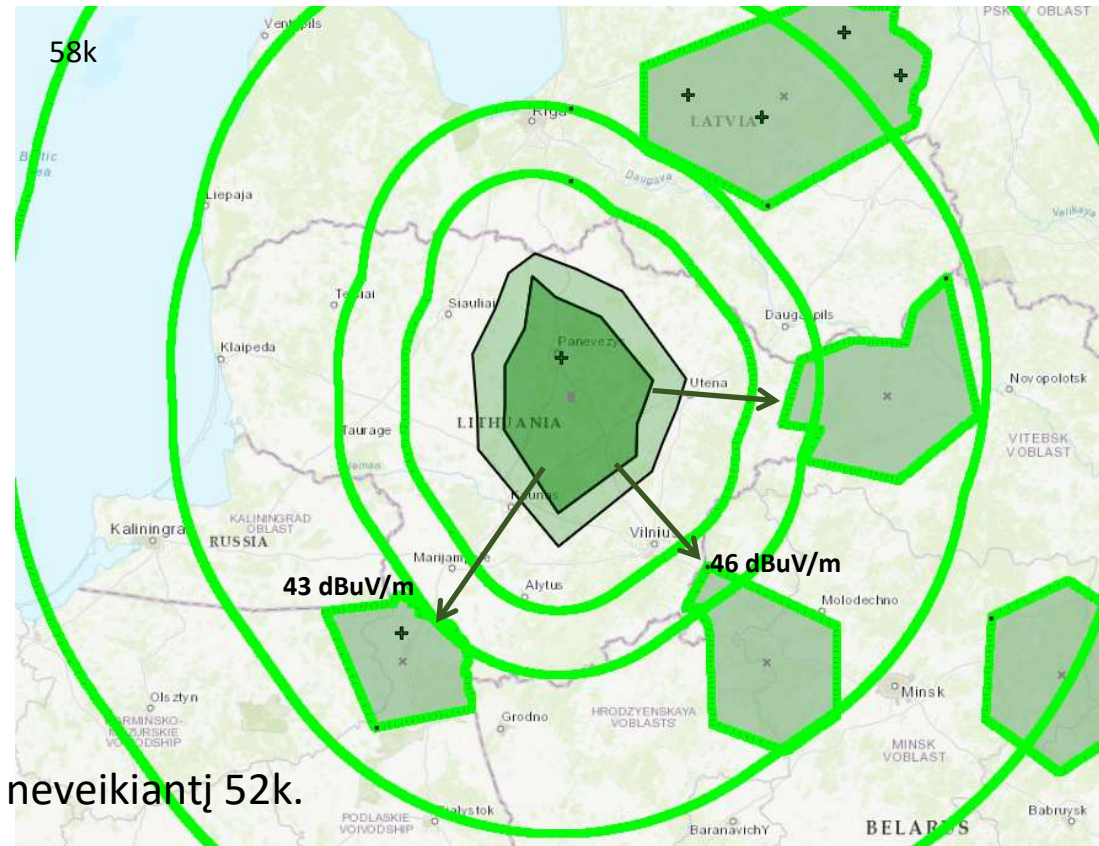
Eint $+10\log(5/1)$ į 58 k. Ir

Eint $+10\log(5/4)$ į 59 k.

LTE (10 MHz)

Eint $+10\log(10/6)$ į 58k. ir

Eint $+10\log(10/4)$ į 59k.



Trukdžiai į uplink (52ch) jei RUS panaudos dabar neveikiantį 52k.

58 k. Ribojimai dėl ARNS(RUS).

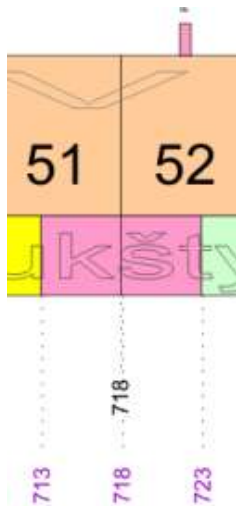
Galimi ribojimai dėl BLR ARNS.

Remarkai dėl RUS, BLR

51

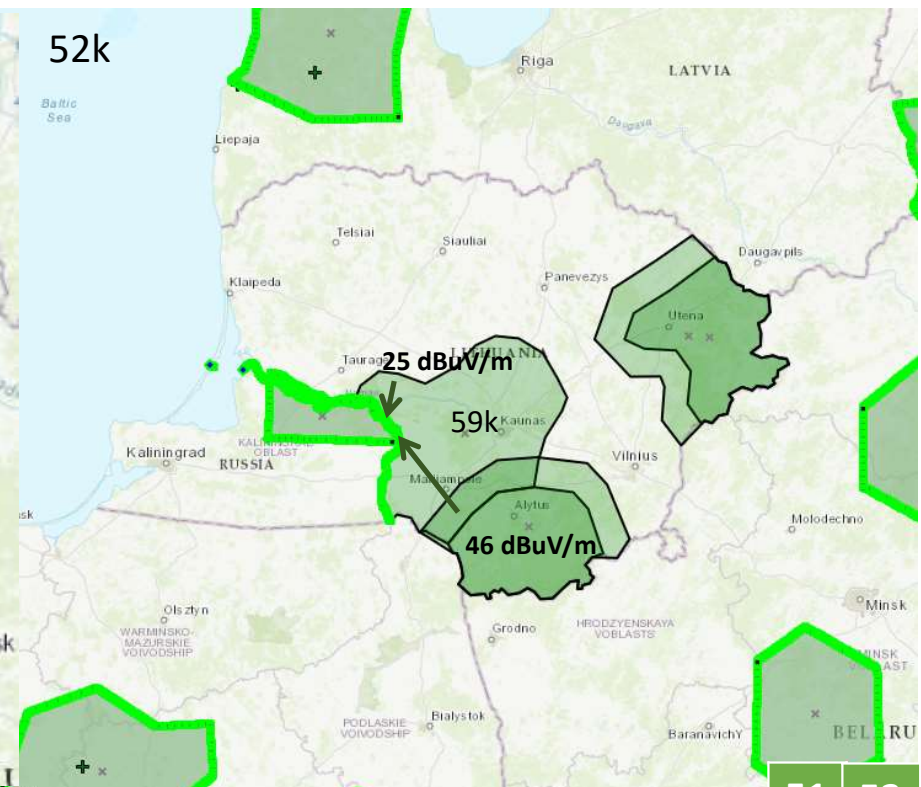
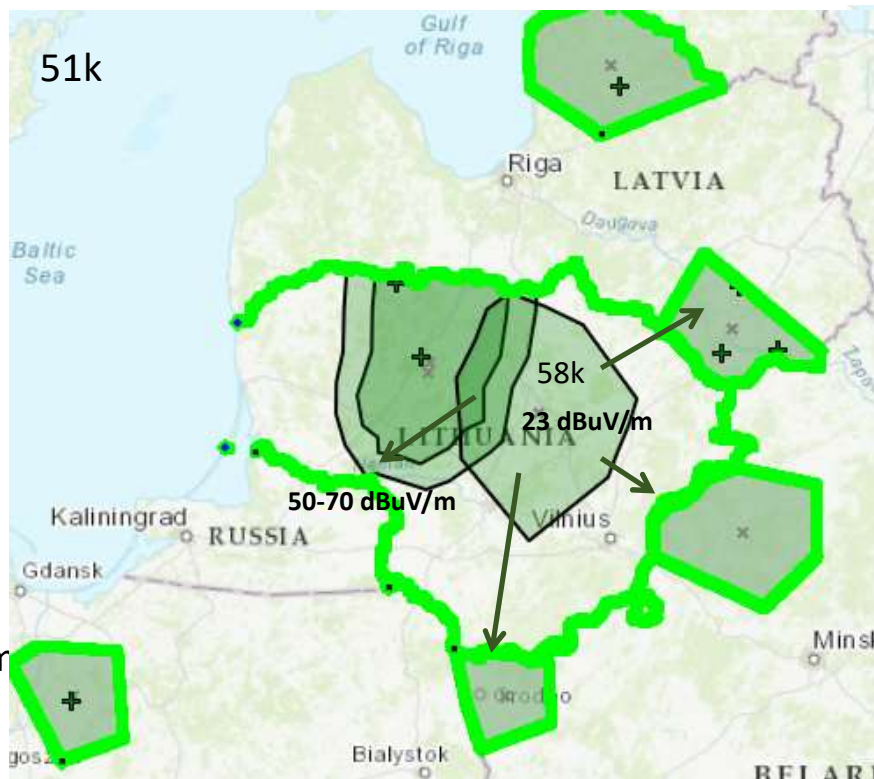
58

2018-2020 m 713-723 MHz situacija, uplink



LTE 5 MHz
 $E_{int} \leq 21 \text{ dBmikroV/m}$

LTE (10 MHz)
 $E_{int} \leq 24 \text{ dBmikroV/m}$

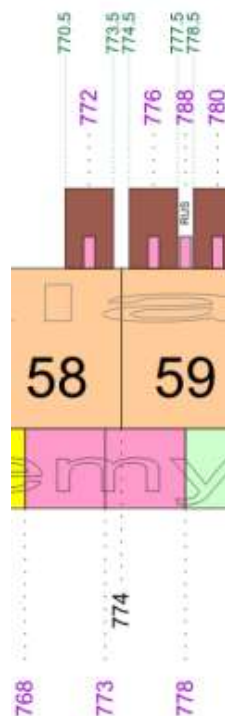


Remarkai dėl RUS, BLR (52k)

51	52
58	59

2018-07-02

2018-2020 m 773-778 MHz situacija



LTE 5 MHz

$E_{int}+10\log(5/4)$ į 58 k +

$E_{int}+10\log(5/1)$ į 58 k

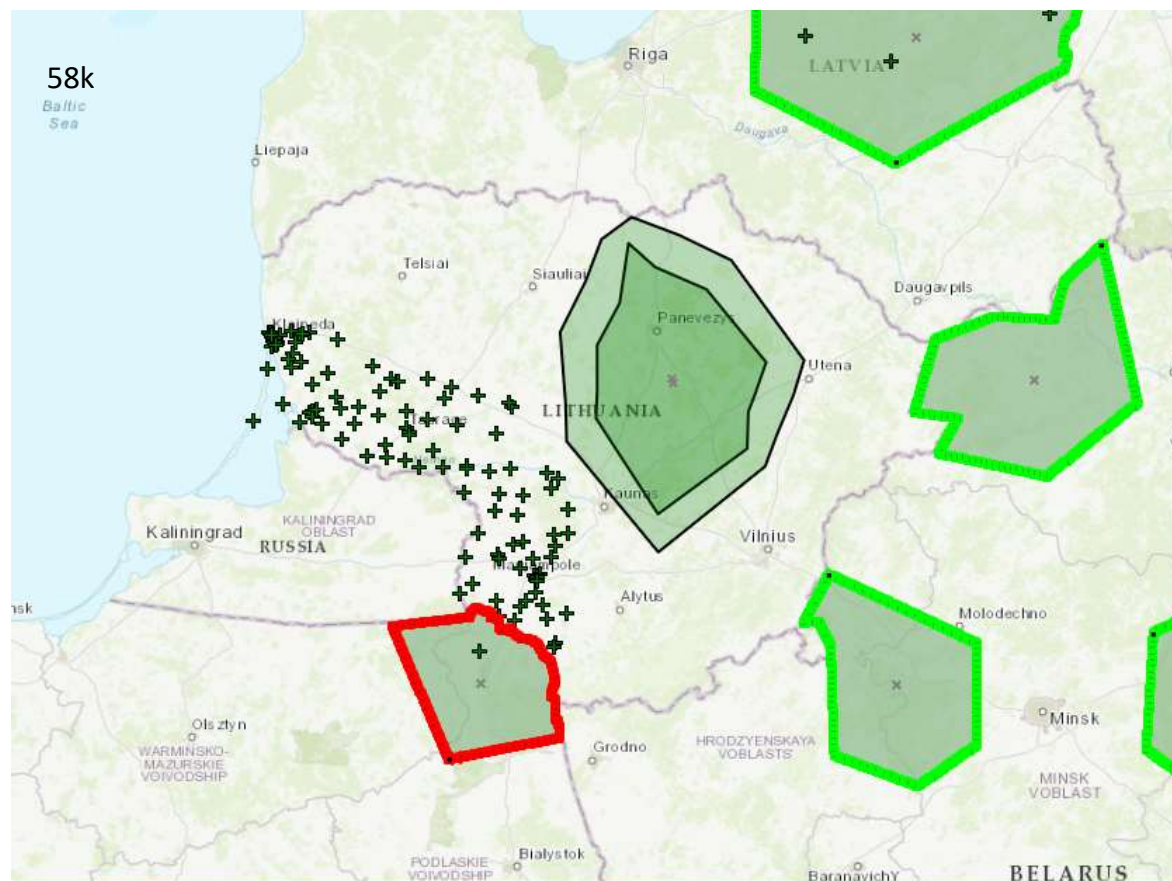
$E_{int}+10\log(5/4)$ į 59 k

LTE 10 MHz

$E_{int}+10\log(10/6)$ į 58 k +

$E_{int}+10\log(10/4)$ į 59 k

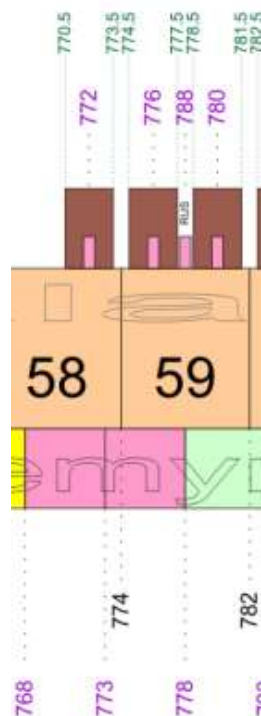
e.r.p: 34.85 dBW



51 52

58 59

2018-2020 m 778-788 MHz situacija



LTE 5 MHz

$E_{int} + 10\log(5/4)$ į 58 k +

$E_{int} + 10\log(5/1)$ į 58 k

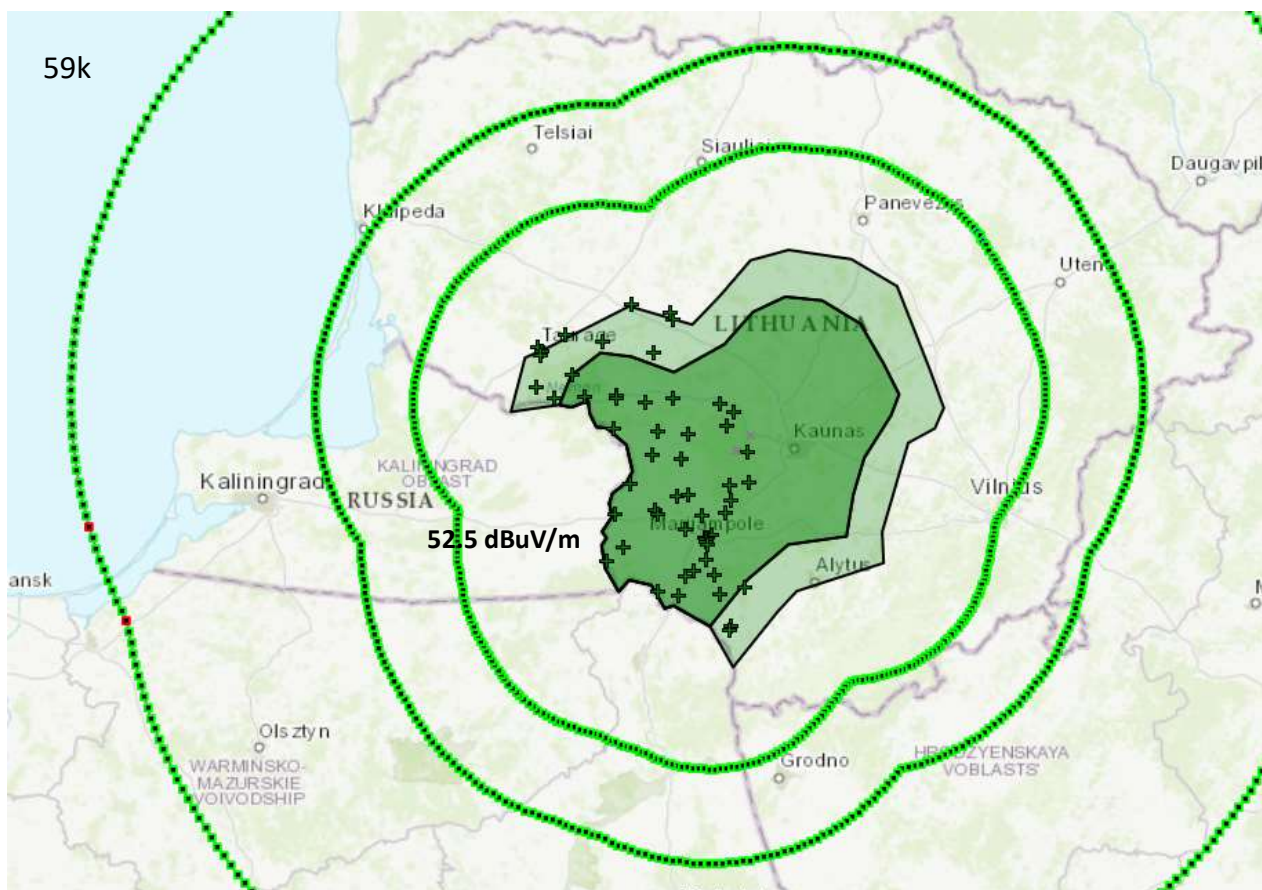
$E_{int} + 10\log(5/4)$ į 59 k

LTE 10 MHz

$E_{int} + 10\log(10/6)$ į 58 k +

$E_{int} + 10\log(10/4)$ į 59 k

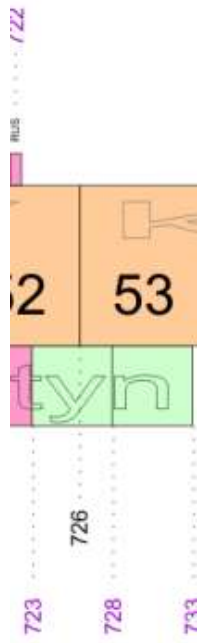
e.r.p 34.85 dBW



52

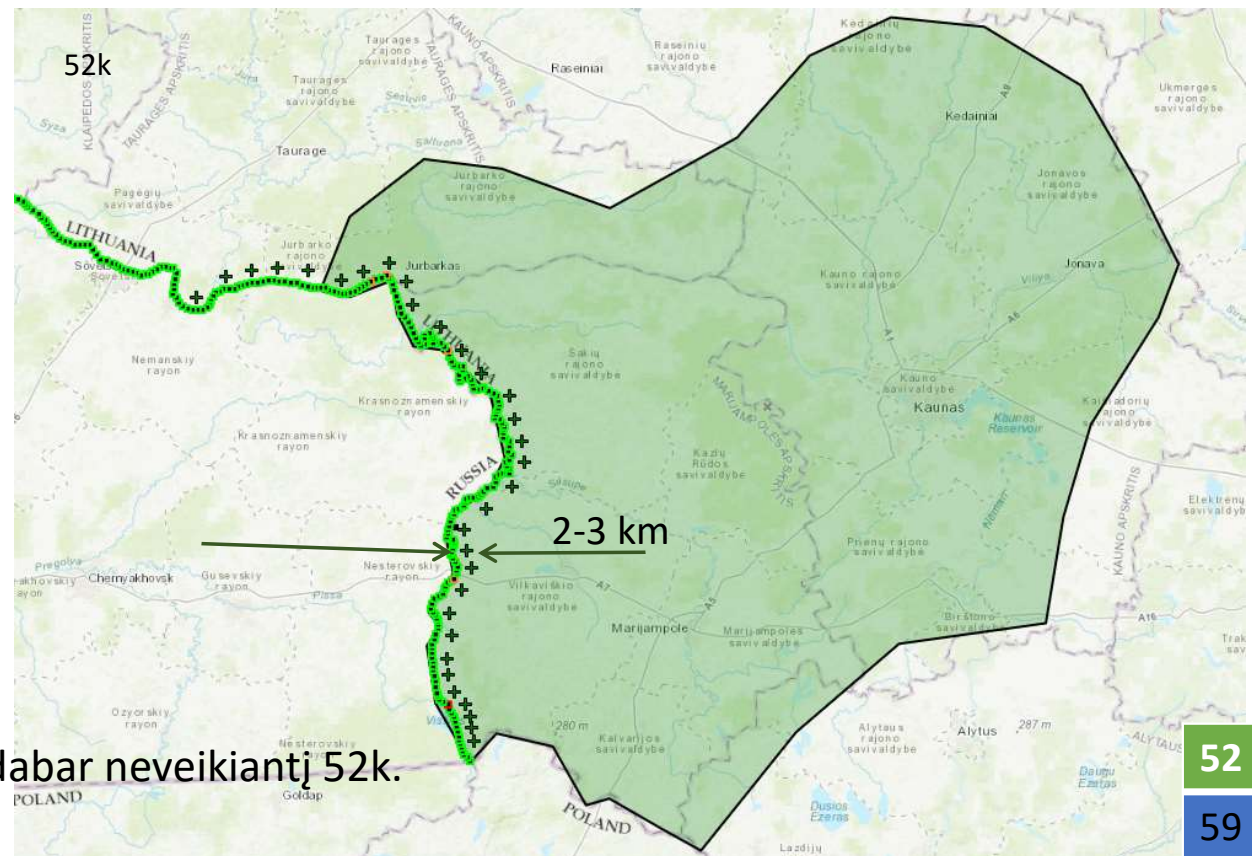
59

2018-2019 m 700 MHz situacija, uplink



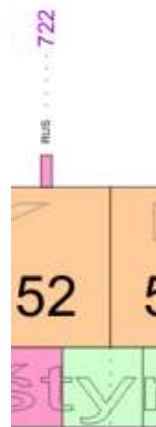
LTE 5 MHz
Eint ≤ 23 dBmikroV/m

LTE 10 MHz
Eint ≤ 26 dBmikoV/m



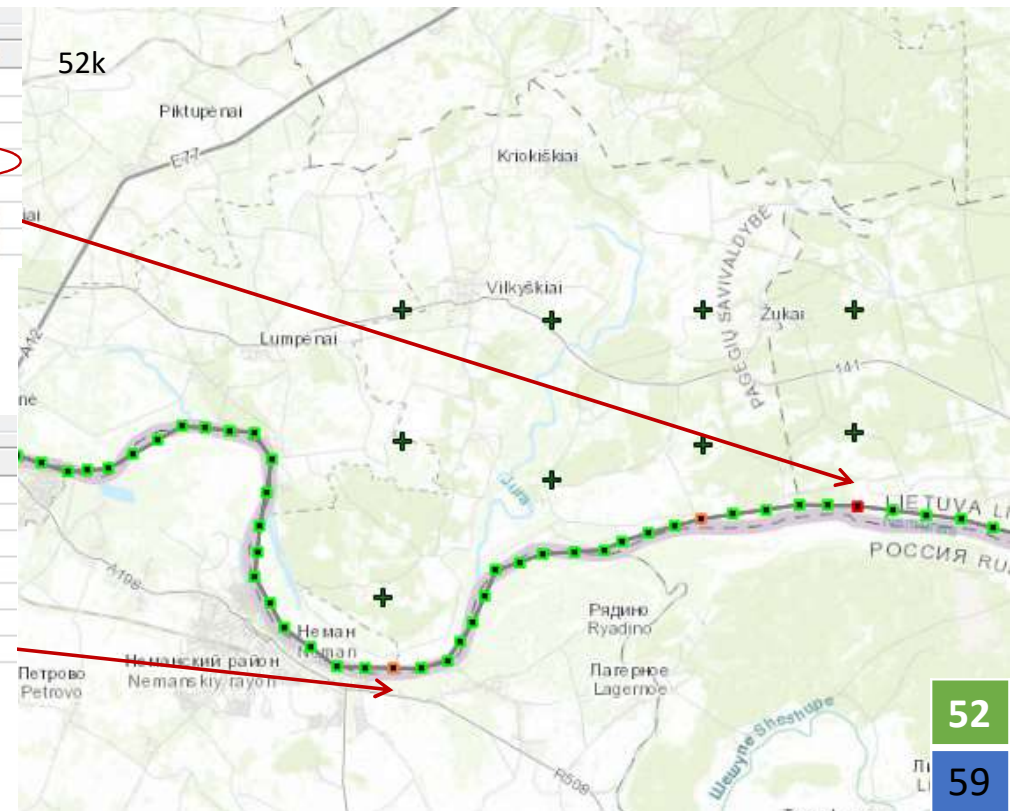
Trukdžiai į uplink (52ch) jei RUS panaudos dabar neveikiantį 52k.
59 k. Ribojimai dėl ARNS(RUS).
Galimi ribojimai dėl BLR ARNS.

2018-2019 m 700 MHz situacija, uplink

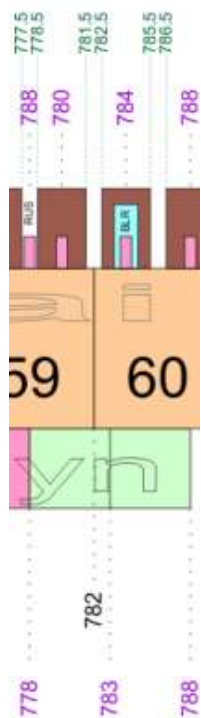


Test point summary		Field strength sum A	
Position:		FS A, dBμV/m	Full name
022E1806.00, 55N0401.00		24.88	KAU 30
Field strength results:		9.23	KAU 31
Type	Value	8.49	KAU 29
B, dB - A, dB	-0.24	6.73	KAU 37 2
Sum A, dBμV/m	25.24	2.40	KAU 33
Sum B, dBμV/m	25.00	1.00	KAU 36 2
		-0.40	KAU 35 2

Test point summary		Field strength sum A	
Position:		FS A, dBμV/m	Full name
022E0545.33, 55N0132.67		24.91	KAU 33
Field strength results:		3.70	KAU 34 2
Type	Value	0.48	KAU 32
B, dB - A, dB	0.02	-1.42	KAU 35 2
Sum A, dBμV/m	24.98	-5.86	KAU 31
Sum B, dBμV/m	25.00	-6.11	KAU 34 3
		-6.43	KAU 30



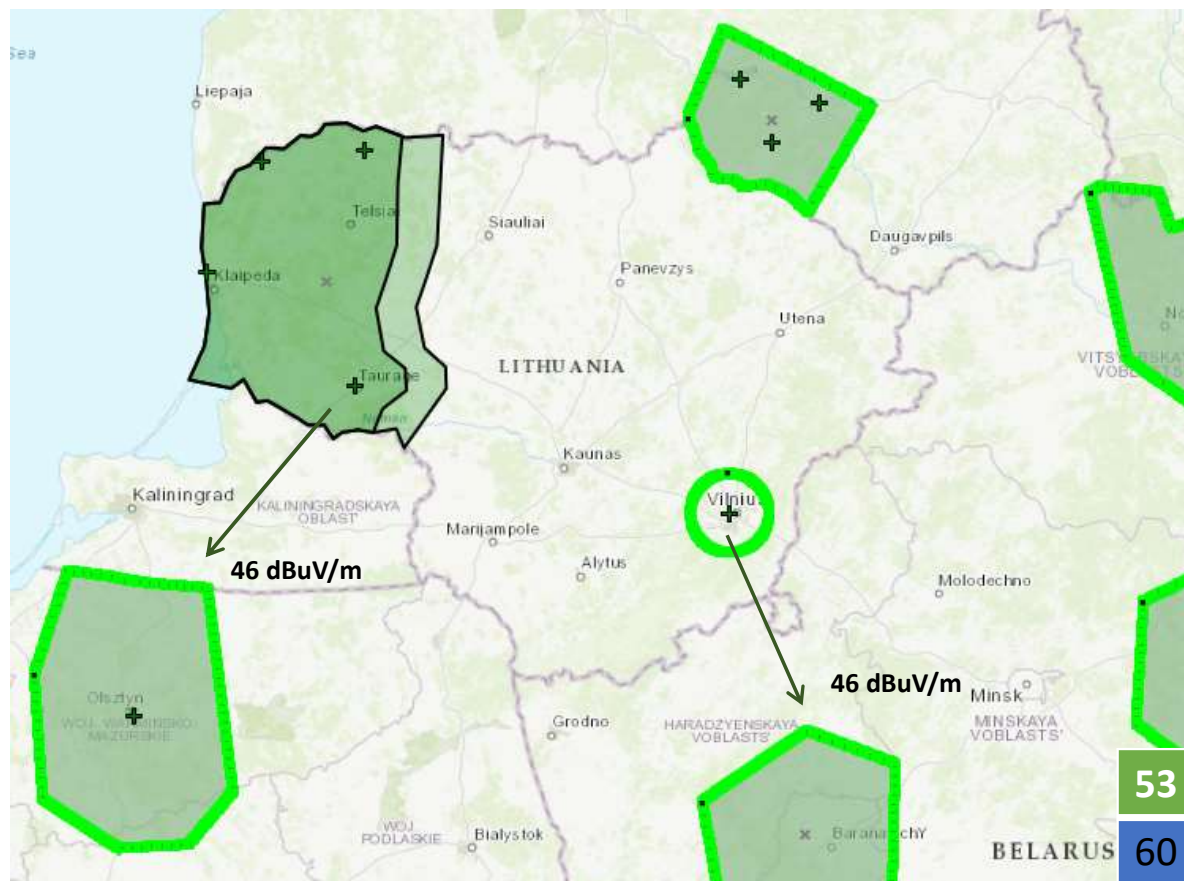
2018-2019 m 782-788 MHz situacija



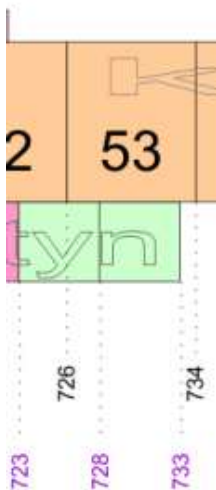
LTE 5 MHz
Eint į 60k
Eint+10Log(5/4) į 59k

LTE (10 MHz)
Eint+10Log(10/4) į 59k
Eint+10Log(10/6) į 60k

Galimi ribojimai dėl BLR ARNS.

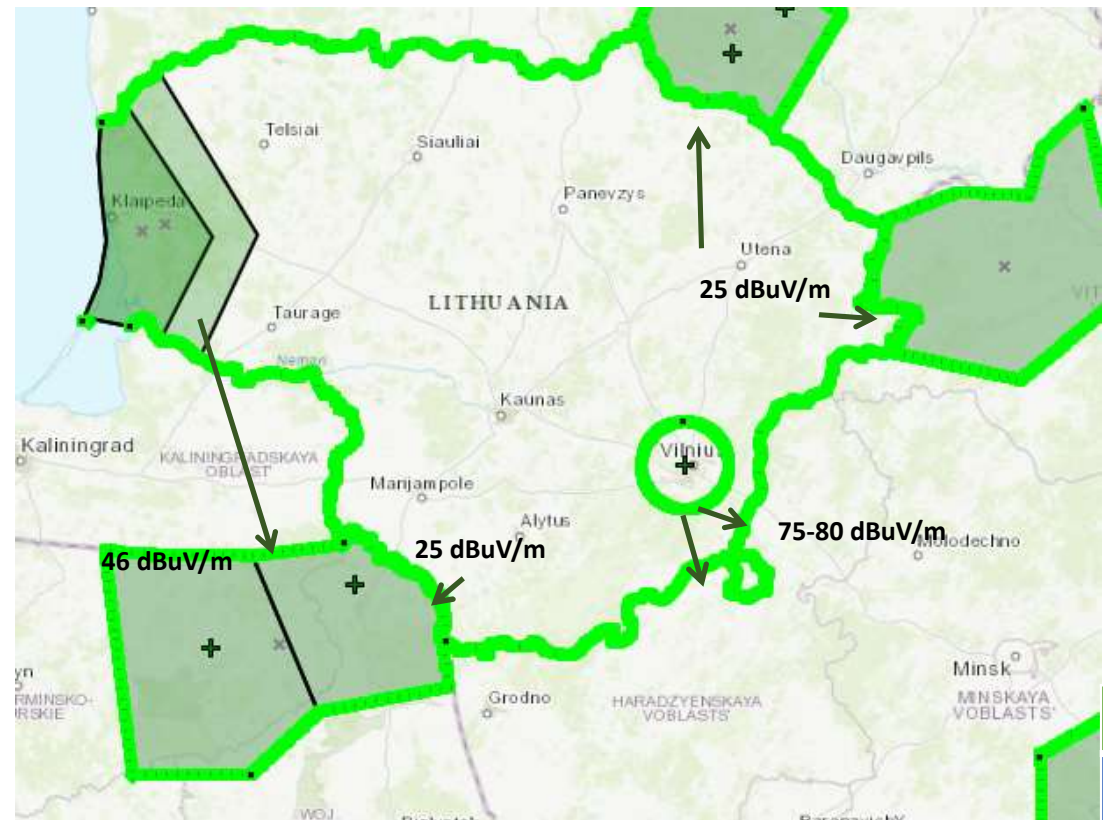


2018-2019 m 726-733 MHz situacija, uplink



LTE 5 MHz
 $E_{int} \leq 23 \text{ dBuV/m}$

LTE 10 MHz
 $E_{int} \leq 26 \text{ dBuV/m}$



53

60

Veiksniai keičiantys DVB-T siųstuvų įtakos į uplink'ą zonos dydį



- Uplink'o priėmimo aukštis, bazinės stoties aukštis. Vidutiniškai

Skačiuota su 30 m, 50 m, lenkų vertinta 40 m.

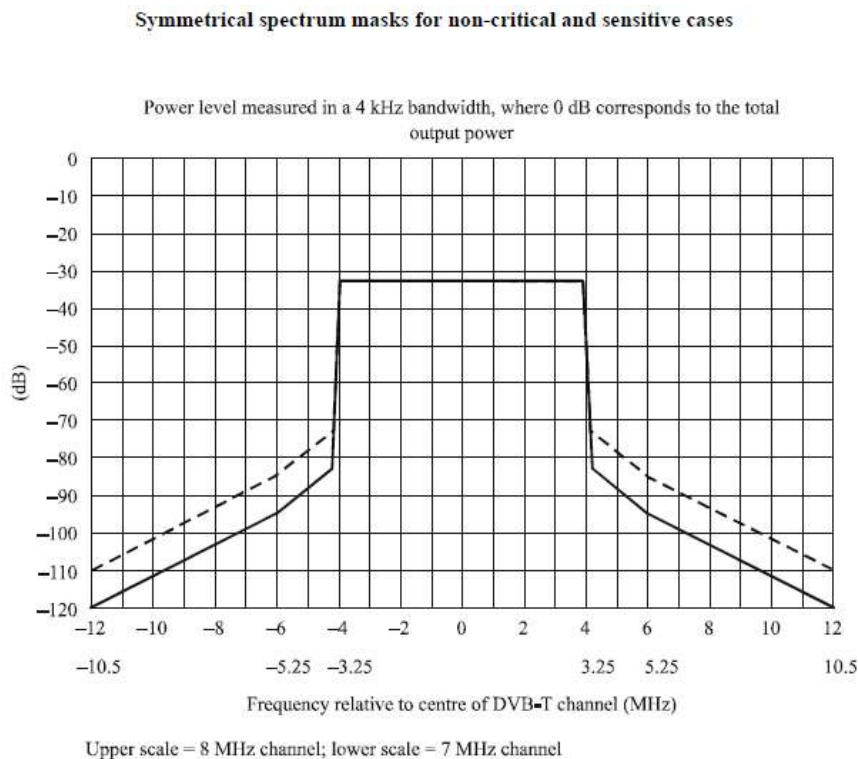
- BS priėmimo triukšmų lygis, P_{min}
- Imtuvų (UE) jautrumo lygis nuo modelio, gamintojo ir t.t.
- G antenos stiprinimas
- Antenų palinkimai
- Poliarizacijos
- Toleruojamas spartos praradimas (15 %)
- Sektorių skaičius, išsidėstymas
- Dažnių juostų persiklojimas, 5 MHz, 10 MHz

$$\frac{I}{N} = P_r - 10\log(B_{LTE}) + G_r - L_f - P_{n_LTE}$$

Priėmimo aukštis $h = 30$ m
10% laiko tikimybės

P_r :	isotropically received power (dBm)
P_{n_LTE} :	noise power at the LTE BS in dBm
G_r :	receiver antenna gain (dB)
L_f :	feeder loss (dB)
B_{LTE} :	reference bandwidth of the LTE (MHz)

Ge06 Planas, punktas 5.1.3

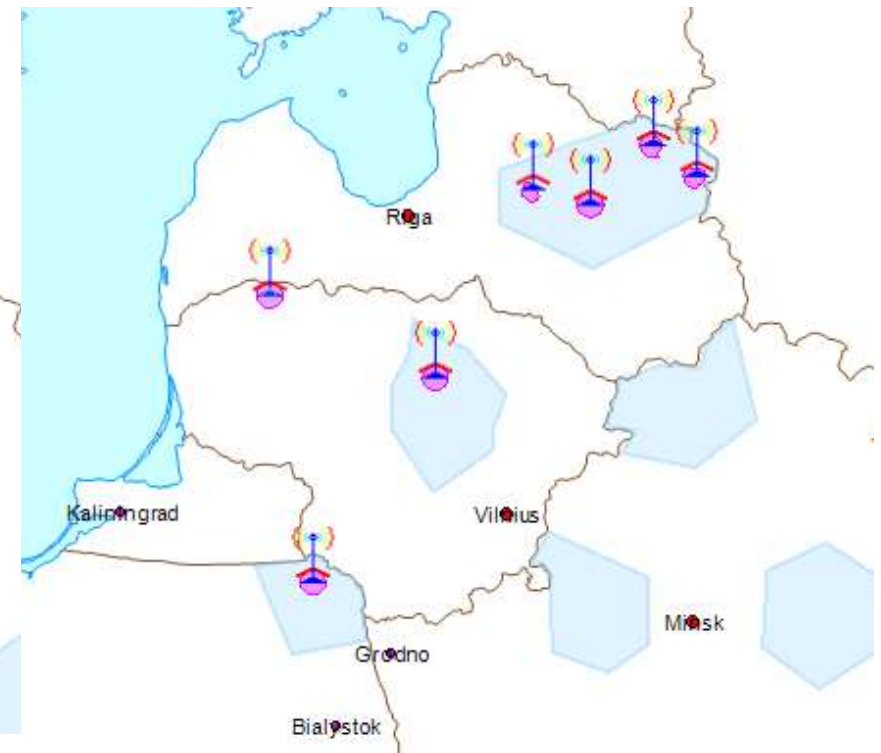
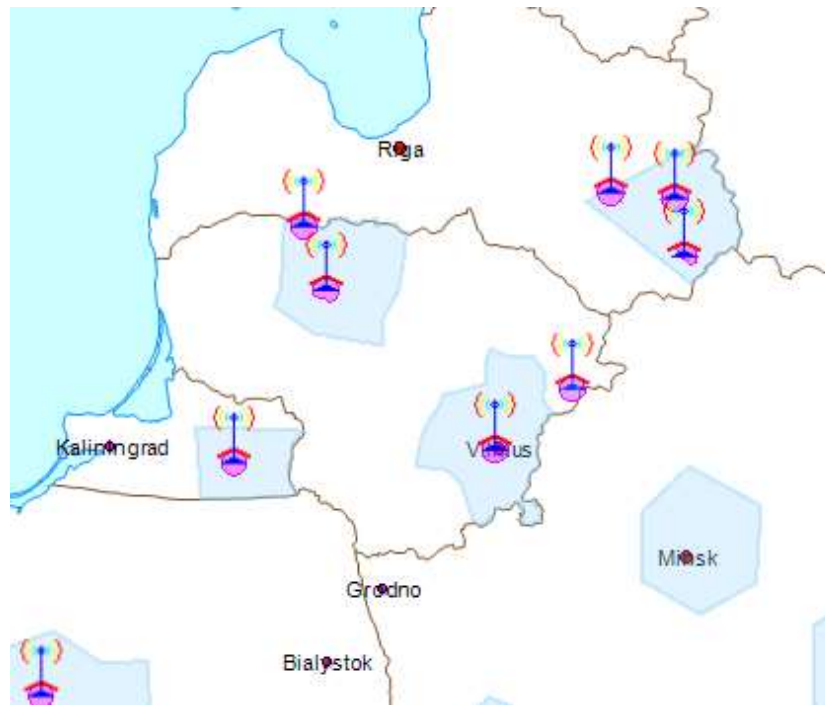
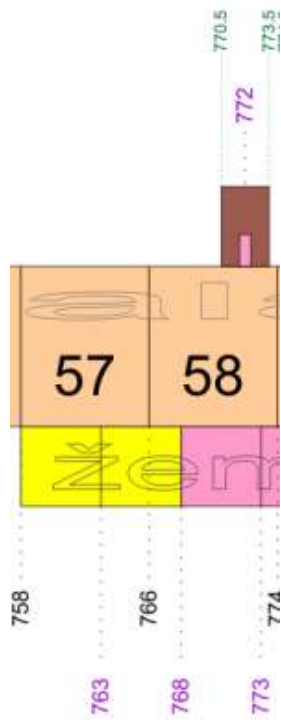


5.1.3 stoties įrašas, naudojamas transliavimo ar kitoms antžeminėms tarnyboms ir veikiančioms suderinamai su Radijo Reglamentu, į Ge06 Planą gali būti notifikuotas kitomis, nei Plane nurodytomis charakteristikomis, jeigu tokios stoties maksimalios galios spektrinis tankis bet kuriuose juostos 4 kHz nebus viršijimas Plano įrašo spektriniu tankiu. Toks įrašas negali reikalauti daugiau apsaugos, nei Plane esantis įrašas.

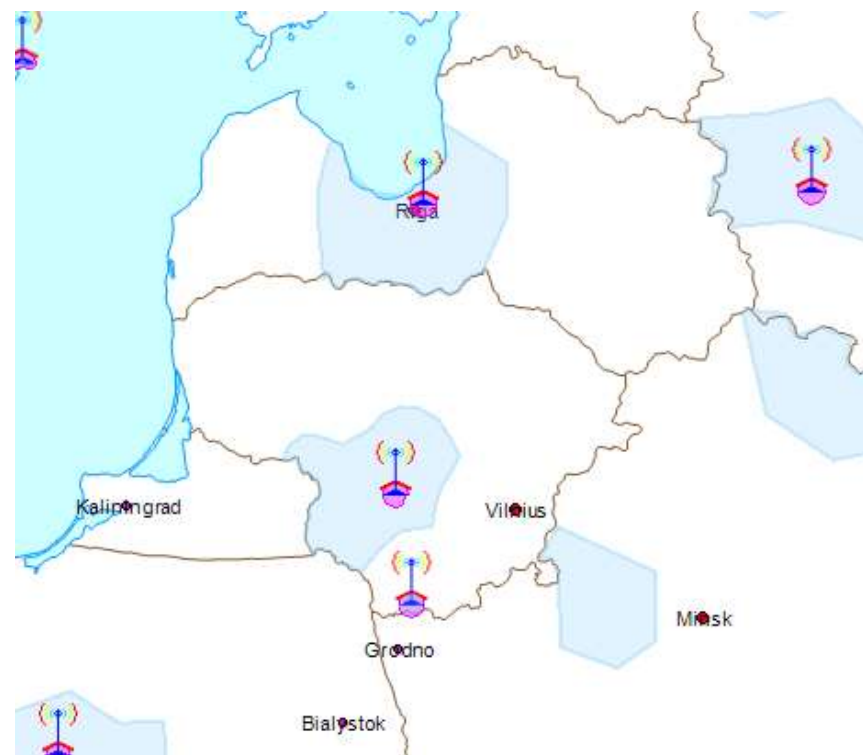
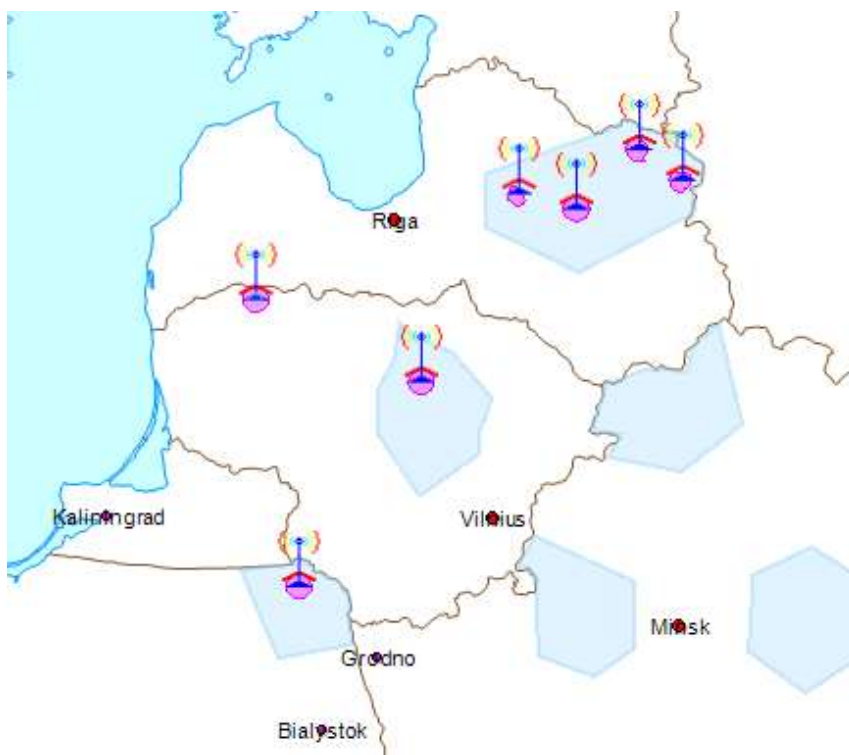
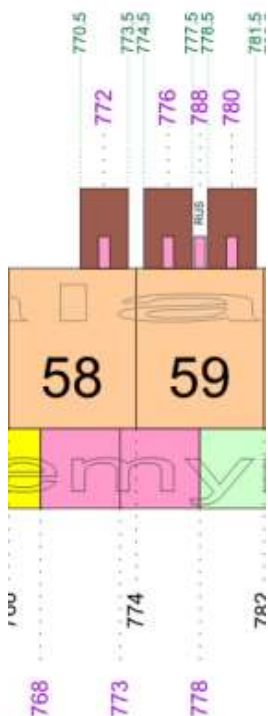
Symmetrical spectrum masks for non-critical and sensitive cases

Breakpoints					
Relative frequency (MHz)	8 MHz channels		Relative frequency (MHz)	7 MHz channels	
	Non-critical cases	Sensitive cases		Non-critical cases	Sensitive cases
Relative level (dB)	Relative level (dB)	Relative level (dB)	Relative frequency (MHz)	Relative level (dB)	Relative level (dB)
-12	-110	-120	-10.5	-110	-120
-6	-85	-95	-5.25	-85	-95
-4.2	-73	-83	-3.7	-73	-83
-3.9	-32.8	-32.8	-3.35	-32.8	-32.8
+3.9	-32.8	-32.8	+3.35	-32.8	-32.8
+4.2	-73	-83	+3.7	-73	-83
+6	-85	-95	+5.25	-85	-95
+12	-110	-120	+10.5	-110	-120

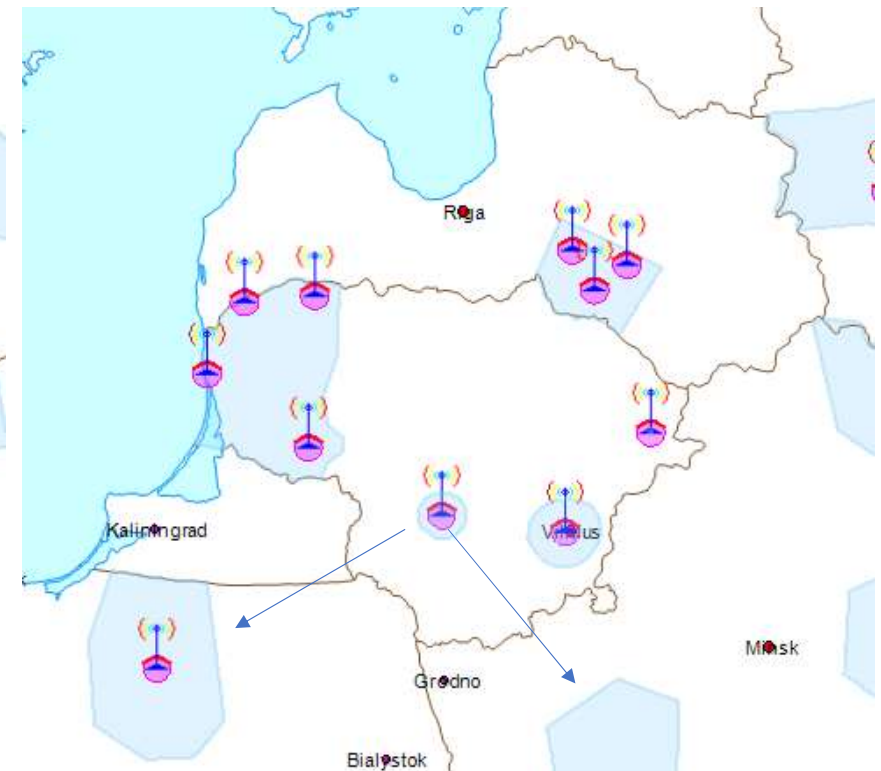
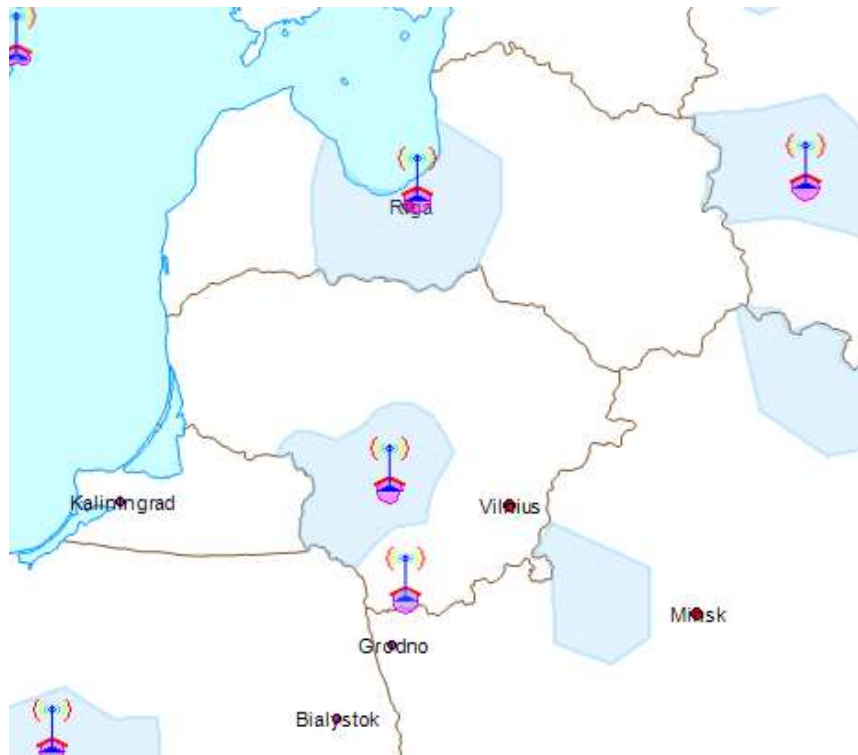
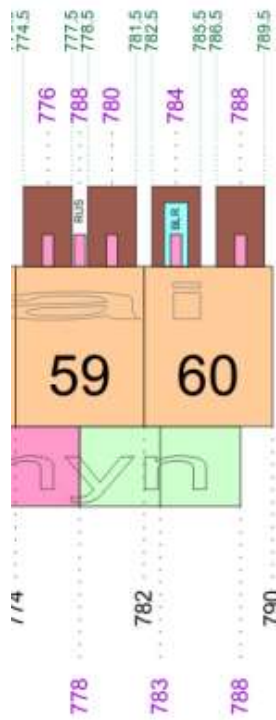
LTE downlink' o 5 MHz ir 10 MHz (758-788 MHz)



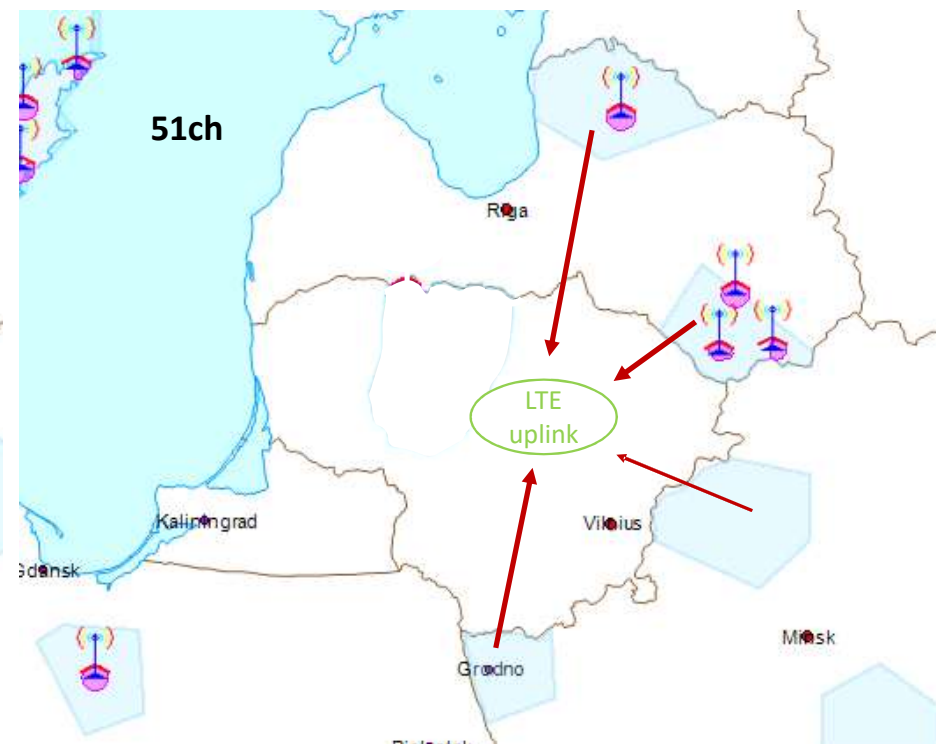
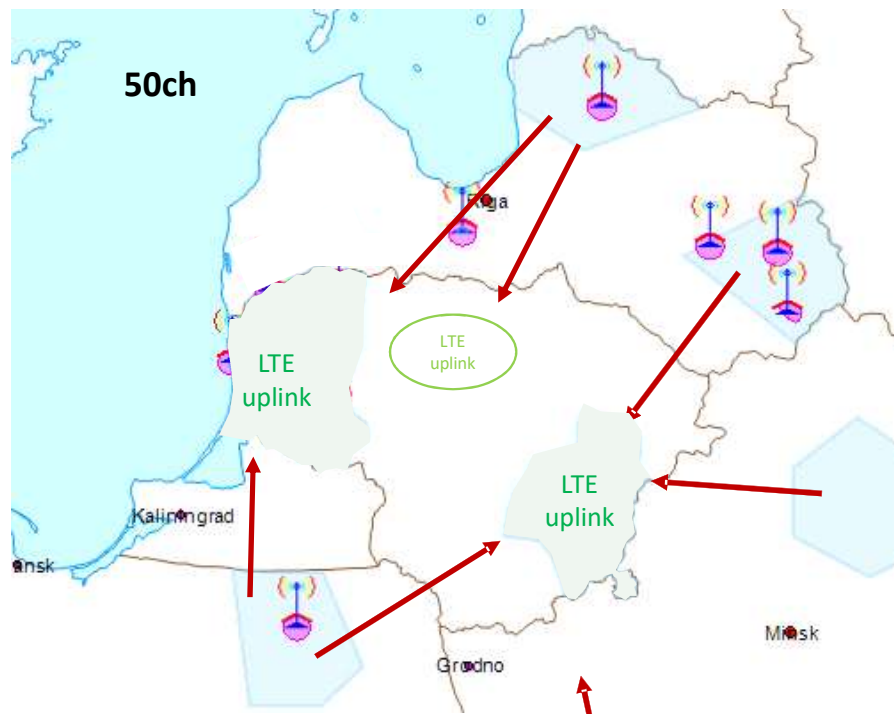
LTE downlink' o 5 MHz ir 10 MHz (758-788 MHz)



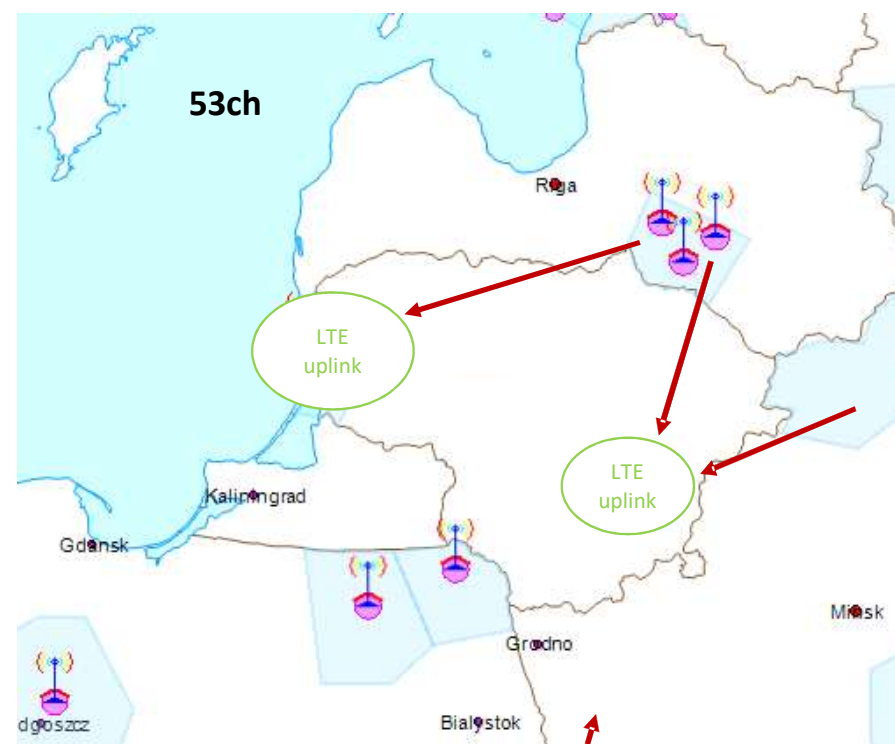
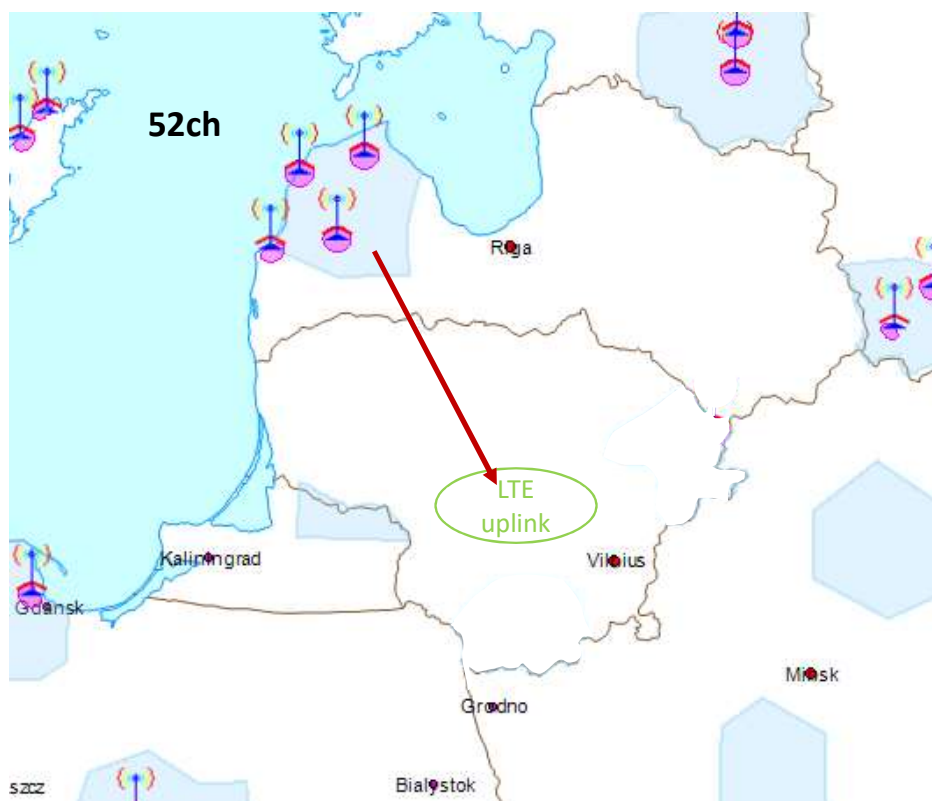
LTE downlink' o 5 MHz ir 10 MHz (758-788 MHz)



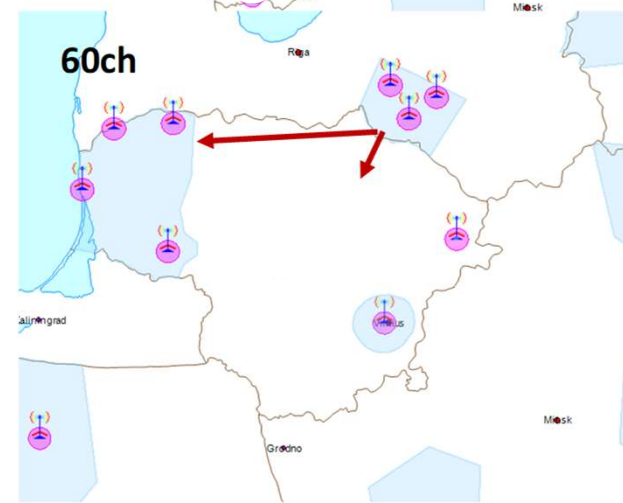
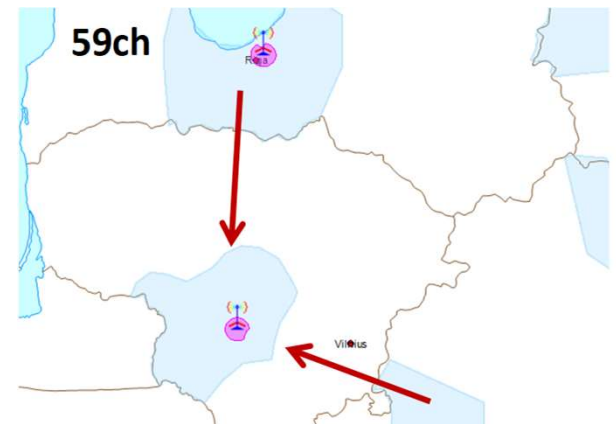
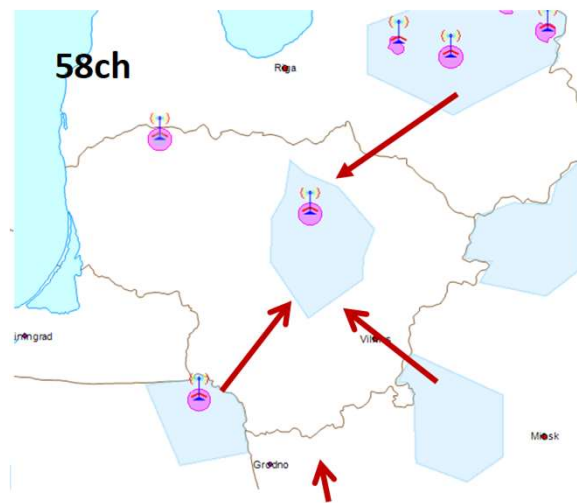
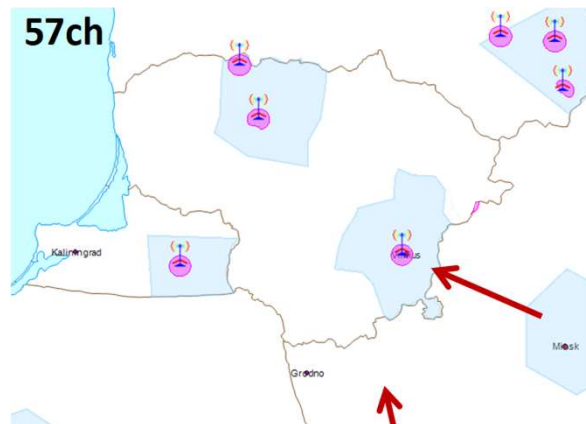
TV trukdžiai į *uplink*'o juostą (703-718 MHz)



TV trukdžiai į *uplink*'o juostą (718-733 MHz)



TV trukdžiai į *downlink*'o juostą (758-788 MHz)





Jorūnė Mikulėnaitė
Radijo ryšio departamentas
jorune.mikulenaite@rrt.lt