



AKOS

AGENCIJA ZA KOMUNIKACIJSKA
OMREŽJA IN STORITVE
REPUBLIKE SLOVENIJE

Št. zadeve: 0070-2/2020/7

Datum: 24. 6. 2020

Zasnova Strategije upravljanja z radiofrekvenčnim spektrom za obdobje 2021-2023

Predgovor

Radiofrekvenčni spekter je omejena naravna dobrina, ki ima tako gospodarsko kot družbeno vrednost, zato je pri upravljanju potreben strateški pristop. V Sloveniji želimo pri tem slediti vodilnim državam, kar pomeni, da želimo podeljevanje radiofrekvenčnega spektra načrtovati na tak način, da bi bilo za potrebe družbe in gospodarstva v danem trenutku na voljo maksimalna možna količina radiofrekvenčnega spektra, pri čemer se je potrebno zavedati, da vedno ni v celoti mogoče zadovoljiti izraženega interesa po frekvencah. V takih primerih je cilj agencije tudi učinkovito podeljevanje spektra, pri čemer bo agencija zasledovala cilj maksimiziranja družbenih in gospodarskih koristi. Agencija za komunikacijska omrežja in storitve Republike Slovenije (v nadaljevanju: agencija) želi tako navedeni cilj zasledovati tudi pri pripravi triletna strategijo. S preglednim in predvidljivim upravljanjem radiofrekvenčnega spektra se lahko ustvarijo dobri pogoji za naložbe (stabilno investicijsko okolje) ter tehnološki razvoj in inovacije. Tako kot v drugih državah članicah, je tudi v Sloveniji trg elektronskih komunikacij ključen za razvoj družbe in gospodarstva. S strateškim upravljanjem radiofrekvenčnega spektra se lahko med drugim pomembno prispeva h krepitvi konkurenčnosti slovenskega gospodarstva in omogočanju ustreznih storitev za končne uporabnike.

Uporaba brezžičnih tehnologij in povpraševanje po radijskem spektru se nenehno povečujeta. Soočamo se tudi z implementacijo novih tehnologij, ki omogočajo povezanost ljudi in stvari. Pri tem se povečuje razkorak med prebivalstvom, ki ima dostop do širokopasovnih omrežji, in prebivalstvom, ki do teh omrežij nima dostopa. Digitalno vključenost v vedno večji meri omogočajo brezžične povezave z uporabo radiofrekvenčnega spektra ob soobstoju s fiksnimi širokopasovnimi povezavami visokih prenosnih hitrosti (kot npr. optičnimi povezavami). Brezžična tehnologija postaja tudi vedno bolj pomembna pri omogočanju sodelovanja ter vključenosti prebivalstva v slovensko digitalno družbo, in sicer ne glede na to, v kateri občini ali naselju ti prebivalci živijo. V družbi, v kateri prebivalci dostopajo do tehnologij prihodnosti, se ustvarja digitalna vključenost, ki dolgoročno pomeni gospodarski napredek in družbeno vključenost vseh prebivalcev tako na nacionalnem nivoju, kot tudi v regionalnem ali lokalnem okolju (občinah/naseljih) in na mednarodnem nivoju. Digitalna vključenost pomeni možnost uporabe e-storitev kot so e-zdravje, e-učenje, e-uprava in druge vrste dostopa do elektronskih storitev, ki pomenijo nov način življenja z omogočanjem hitrejšega dostopa do zdravstvenih storitev, znanja, upravnih storitev in omogočanja vertikal (kot so na primer promet, industrija, mediji, energetika, zdravstvo, javna varnost – zaščita in reševanje, pametna mesta, kmetijstvo, industrija 4.0 itd., ki lahko bistveno prispevajo k razvoju okoljsko vzdržnega kmetijstva, gospodarstva in celotne družbe). Pri tem je pomembno, da je čim več storitev dostopnih na katerikoli lokaciji, ne samo na mestu stalnega prebivališča oziroma lokaciji opravljanja dejavnosti (npr. e-zdravje).



Na radiodifuznih frekvenčnih pasovih bistvenih sprememb ni. Frekvenčni pas 87.5 MHz – 108.0 MHz namenjen analognemu radiu je že zelo zasičen, možnosti za nova pokrivanja z radijskimi programi se prek digitalnega radia odpirajo na frekvenčnem pasu 174 MHz – 230 MHz. Frekvenčni pas za digitalno prizemno televizijo v UHF področju se je že dvakrat skrčil in trenutno zaseda frekvenčni spekter med 470 MHz do 694 MHz. Klub temu, da je razpoložljivih frekvenc kar nekaj, zanimanja za prizemno oddajanje prek DVB-T platforme pada. Strategija upravljanja z radiofrekvenčnim spektrom bo **pripravljena v okviru pristojnosti agencije** in temu sledi tudi predmetni izhodiščni dokument. Namen izhodiščnega dokumenta je čim zgodnejše vključevanje zainteresirane javnosti v postopek priprave Strategije na način, da se ji omogoči, da poda svoje predloge in vidike na relevantne vsebine. Dokument zajema vsa področja urejanja radiofrekvenčnega spektra, na katerih so po mnenju agencije odprta vprašanja, ki jih je potrebno nasloviti na zainteresirano javnost, katere mnenja in komentarji ter odgovori bodo agenciji v pomoč pri pripravi same strategije. Področja, ki so oziroma bodo urejena z drugimi akti, pa ne morejo biti del te zasnove. Prav tako ni namen zasnove in kasneje tudi same strategije urejanje tistega dela strateških vprašanj, povezanih z vpeljevanjem novih tehnologij, ki se ne nanašajo na upravljanje radiofrekvenčnega spektra.. Predmet zasnove oziroma kasneje strategije tudi ni način podeljevanja radijskih frekvenc ter vprašanja, povezana s konkretnimi postopki podeljevanja frekvenc, kot so med drugim razpisni pogoji ali izklicne cene. Ta vprašanja bodo del konkretnih ločenih postopkov in posvetovanj, ki jih vodi agencija. Skladno z navedenim agencija pričakuje tudi pripombe in mnenja zainteresirane javnosti v navedenih okvirjih, saj se do ostalih kljub morebitnemu prejemu, po zaključenem javnem posvetovanju ne bo opredeljevala.

1 Uvod

Agencija na podlagi tretjega odstavka 24. člena Zakona o elektronskih komunikacijah (Uradni list RS, št. 109/12, 110/13, 40/14-ZIN-B, 54/14 – Odl. US, 81/15, 40/17 in 30/19-odl.US; v nadaljevanju: ZEKom-1) pripravlja triletno strategijo upravljanja z radiofrekvenčnim spektrom. Skladno s strateškimi usmeritvami Ministrstva za javno upravo z dne 14. 4. 2020 (dokument št. 381-3/2010-MIZS/101), prvi osnutek Strategije, ki je bil objavljen dne 6. 4. 2018 ne ustreza več zahtevam glede predvidljivega okolja za deležnike na trgu, zato naj Agencija vzporedno z izvedbo postopkov dodeljevanja radijskih frekvenc pripravi vse potrebno za pripravo nove Strategije, tj. za novo triletno obdobje. Pri pripravi predmetne strategije Agencija tako upošteva citirane strateške usmeritve MJU, spremenjeni Načrt uporabe frekvenčnega pasu 470–790 MHz v Republiki Sloveniji številka 38100-3/2020/3 z dne 16. 4. 2020, sprejet s Sklepom Vlade Republike Slovenije št. 38100-3/2020/3 z dne 16. 4. 2020, ter usmeritve Ministrstva za kulturo, dopis št. 007-183/2017/2 z dne 5. 12. 2017.

Na podlagi navedenih usmeritev je agencija pripravila zasnovo Strategije upravljanja z radiofrekvenčnim spektrom, pri čemer je že pri pripravi zasnove upoštevala različne vidike uporabe radiofrekvenčnega spektra – družbeno ekonomskega, tehnološkega, zdravstvenega in okoljskega, varnostnega, svobode izražanja ter kulturnih znanstvenih in socialnih vidikov. Vzporedno je agencija skladno z navedenimi usmeritvami začela s postopkom priprave javnih razpisov z javno dražbo, ki jih je planirala izvesti v letu 2020 in prvi polovici leta 2021.

Pri pripravi predmetne zasnove strategije je tako agencija upoštevala trende in razvoj na trgu, sklepe svetovne radijske konference WRC-19, v letih od 2012 do 2019 sprejeto evropsko regulativo, ki je povzeta v prilogi (npr.: Pobuda Evropa 2020, Digitalna agenda za Evropo - RSP (14.3.2012), Akcijski načrt za 5G v Evropi - COM/2016/0588 (14. 9. 2016), posodobljeno mnenje RSPG o RSP, Direktivo (EU) št. 2018/1972 (11. 12. 2018), vrsta mnenj RSPG in izvedbenih sklepov Komisije in Evropskega parlamenta v obdobju od 2016 do 2019 in ostale veljavne mednarodne dokumente, pa tudi dokumente, ki so v pripravi. V javnem interesu je, da se spekter upravlja čim bolj učinkovito z ekonomskega, socialnega in



okoljskega vidika, ob upoštevanju pomembne vloge radijskega spektra za elektronske komunikacije, ciljev kulturne raznolikosti in medijskega pluralizma ter socialne in teritorialne kohezije. **To pomeni, da je pglavitni cilj agencije radijski spekter upravljati in dodeljevati na način, ki bo spodbujal konkurenco pri zagotavljanju storitev na trgu in zagotavljal učinkovito uporabo radiofrekvenčnega prostora kot omejene naravne dobrine.** Skrbela bo tudi za čim boljšo pokritost radijskih programov tako v analogni kot digitalni tehnologiji ter vzpodbujala prehajanje na DAB tehnologijo, del resursov pa bo namenila raziskovanju možnosti nadaljnega razvoja prizemne TV, prenosu video vsebin preko LTE in konvergenci radiodifuznih in mobilnih storitev. To bo med drugim zagotovilo, da bodo uporabniki, vključno z uporabniki s posebnimi potrebami, imeli največjo korist v smislu izbire, cene in kakovosti. Nadalje si bo agencija prizadevala zagotoviti, da pri podeljevanju radijskih frekvenc ne bi prišlo do izkrivljanja ali omejevanja konkurenca, na način, da bo spodbujala (1) učinkovito vlaganja v infrastrukturo, (2) inovacije in (3) učinkovito uporabe radijskih frekvenc.

Trendi in razvoj na trgu kažejo, da se uporaba brezžičnih tehnologij in povpraševanje po radijskem spektru drastično povečujeta, da se ob nepravčasni ali delni implementaciji novih tehnologij, ki omogočajo povezanost vsega, tako ljudi kot tudi stvari, povečuje razkorak med prebivalstvom, ki ima dostop do širokopasovnih povezav z omrežji, in prebivalstvom, ki do teh omrežij dostopa nima. V Sloveniji univerzalna storitev zagotavlja internetni dostop s prenosno hitrostjo 4 MBit/s in telefonski priključek, kar je do COVID-19 krize predstavljalo zadovoljivo storitev. Digitalna Agenda 2020 nalaga članicam zagotoviti vsem gospodinjstvom do leta 2020 dostop do interneta s hitrostjo nad 30 Mb/s, pri čemer bo najmanj 50% evropskih gospodinjstev imelo dostop do interneta s hitrostjo nad 100 Mb/s.

V času COVID-19 krize pa so se spremenile navade uporabnikov in so se prebivalci in gospodarski subjekti usmerili na delo in učenje od doma. Zaznan je bil velik porast govornih storitev, povečana poraba podatkovnih storitev, ki se je v povprečju raztegnila iz konične porabe dveh ur na osem ur.

Tako se je še bolj pokazalo, da se zaradi zakasnitev do dostopa do mobilnih tehnologij prihodnosti, ustvarja digitalna izključenost, ki dolgoročno pomeni gospodarsko nazadovanje države in družbeno izključenost prebivalcev tako na nacionalnem nivoju še bolj pa v določenih delih države (občinah/naseljih), kjer fiksne širokopasovne storitve niso dostopne.

Napredek in nove tehnologije pa s seboj vedno prinašajo tudi negotovost in strahove določenega dela prebivalstva glede zdravja, varovanja okolja in varnosti. Agencija ni pristojna in posledično tudi nima ustreznega strokovnega znanja za presojanje vplivov elektromagnetnega sevanja (EMS) (vključno z mobilnimi omrežji) na zdravje ljudi, prav tako nima ustreznega strokovnega znanja s področja gradnje omrežij in njihovega umeščanja v okolje in prostor (sodi v pristojnost Ministrstva za okolje). Posledično se Agencija do teh vprašanj vsebinsko ne more opredeljevati. Zahteve glede varnosti omrežij in storitev so opredeljene v poglavju VII. VARNOST OMREŽIJ IN STORITEV v ZEKom-1, poleg tega se bodo v nacionalni pravni red prenesle tudi vse zahteve EK glede varnosti omrežij.

Tudi na mikrovalovnih povezavah in ostalih storitvah se uveljavljajo aktivni antenski sistemi, ki omogočajo nižjo porabo električne energije, saj delajo le v določenem ožjem snopu, le v času ko se povezava uporablja.

Prav tako se na področju radiodifuzije se intenzivno uvaja digitalizacija zvokovne radiodifuzije s tehnologijo DAB+. Evropsko združenje za radiodifuzijo (*European Broadcasting Union - EBU*) pa testira tudi možnost uporabe za linearno in interaktivno uporabo radiodifuzije zlasti multimedijskih vsebin.



1.1 Namen zasnove strategije

Namen predmetne zasnove strategije upravljanja z radiofrekvenčnim spektrom je tako predstaviti osnutek vsebine strategije za obdobje 2021 – 2023 za doseg ciljev iz poglavja 1.2 in v delih, kjer je to primerno, v zvezi s tem pridobiti odgovore zainteresirane javnosti.

Agencija bo na podlagi odprtih vprašanj, ki jih zastavlja v nadaljevanju tega dokumenta, pripravila Strategijo upravljanja z radiofrekvenčnim spektrom 2021 – 2023, ki bo usklajena z zahtevami [Direktive EU 2018/1972 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 11. 12. 2018 o Evropskem zakoniku o elektronskih komunikacijah](#) (v nadaljevanju: EECC), sklepom WRC-19 in ostalimi obvezujočimi mednarodnimi dokumenti (sklepi, odločbe itd.) Evropske unije, CEPT in ITU za sobivanje novih in obstoječih storitev v istem frekvenčnem pasu ter v sosednjih pasovih. Pripravljen osnutek Strategije bo agencija ponovno objavila v javno posvetovanje ter se o odprtih vprašanjih ponovno posvetovala z javnostjo.

Pri tem je potrebno že sedaj poudariti, da je zaradi hitro spreminjajočega se področja priprava Strategije odvisna od mnogih novonastalih in spreminjajočih se dejavnikov (interes deležnikov, razvoj tehnologije, sprejem ustrezne regulative, razpoložljivosti opreme, usmeritev na nacionalnem nivoju (usmeritve pristojnih ministrstev) oziroma nivoju Evropske skupnosti (odločitve Evropske komisije in CEPT), ki jih bo v prihodnjih letih pri izvajanju Strategije potrebno upoštevati in bo lahko prišlo do odstopanja od sedaj predvidenih aktivnosti.

1.2 Cilji strategije: radiofrekvenčni spekter uporabiti za doseg največjega možnega družbeno-ekonomskega napredka

Agencija je v skladu s pravno in strateško podlago upravljanja radiofrekvenčnega spektra – kot jo navaja v uvodu – pripravila vizijo upravljanja radiofrekvenčnega spektra, ki bo uporabljena kot vodilo pri upravljanju in dodeljevanju radijskih frekvenc.

Uporaba radiofrekvenčnega spektra za doseg največjega možnega družbeno-ekonomskega napredka zagotavlja, da bodo imeli posamezniki in javni organi dostop do varnih in učinkovitih elektronskih komunikacij ter največji donos v smislu izbire elektronskih komunikacijskih storitev ter cen in kakovosti.

Poleg tega si bo agencija pri upravljanju radiofrekvenčnega spektra prizadevala preprečiti oviranje ali omejevanje konkurence v sektorju elektronskih komunikacij, kar bo spodbudilo učinkovite naložbe v infrastrukturo, inovacije in učinkovito uporabo frekvenc.

Agencija bo pri novi »Strategija upravljanja z radiofrekvenčnim spektrom 2021 – 2023« zasledovala naslednje strateške cilje:

- zagotavljanje predvidljivega in stabilnega okolja za operaterje in ostale zainteresirane deležnike,
- pravočasno zagotavljanje zadostne količine spektra v dovolj velikih zveznih blokih spektra za uvajanje najnovejših tehnologij,
- spodbujanje naložb in razvoja ter pravočasno uvajanje novih regulatornih modelov,
- omogočanje raznolike uporabe radiofrekvenčnega spektra z zagotavljanjem zadostne količine spektra za vse storitve,
- zagotavljanje povezanosti med ljudmi in stvarmi na vseh področjih družbenega življenja, kot so promet, transport, zdravstvo in energija,



- zagotavljanje digitalne vključenosti prebivalstva na čim večjem odstotku ozemlja,
- vzpodbujanje učinkovite konkurence na trgih storitev brezžičnih elektronskih komunikacij,
- vzpodbujanje souporabe celotnega radiofrekvenčnega spektra med različnimi storitvami,
- vzpodbujanje souporabe radiofrekvenčnega spektra med različnimi operaterji,
- proučevanje potencialne konvergence javnih mobilnih in radiodifuznih omrežij ter ustvarjanje pogojev za razvoj javnih mobilnih omrežij in namenskih omrežij za varnostno / poslovno kritične komunikacije v skladu z izraženimi potrebami deležnikov na trgu,
- vključevanje smernic pristojnih organov glede zdravstvenega, okoljskega in varnostnega vidika uporabe radiofrekvenčnega spektra in storitev.

2 Upravljanje spektra po storitvah

Radiofrekvenčni spekter je omejena naravna dobrina s pomembno družbeno, kulturno in gospodarsko vrednostjo. Z radiofrekvenčnim spektrom Republike Slovenije na podlagi javnega pooblastila upravlja agencija in pri tem poleg usmeritev Ministrstva za javno upravo in Ministrstva za kulturo, strateških dokumentov Republike Slovenije in EU upošteva tudi tehnološke, gospodarske, znanstvene in socialne vidike, vidik javnega interesa, kulture in svobode izražanja, in na podlagi cilja (uporabiti za doseganje največjega možnega družbeno-ekonomskega napredka) usklajuje različne interese uporabnikov radijskega spektra, z namenom optimiziranja njegove uporabe in preprečevanjem škodljivega motenja.

2.1 Upravljanje z radiofrekvenčnim spektrom za javne mobilne storitve

Javna mobilne komunikacijske storitve so storitve, ki jih ponujajo operaterji javnih komunikacijskih omrežij, ki delujejo v licenciranemu spektru, katerih uporabo določata 2. in 3. odstavek 33. člena Zakona o elektronskih komunikacijah:

- za mobilne komunikacije, kjer se učinkovita uporaba določene radijske frekvence lahko zagotovi le z omejitvijo števila izdanih odločb o dodelitvi radijskih frekvenc in
- za mobilne komunikacije za zagotavljanje javnih komunikacijskih storitev končnim uporabnikom.

Med tehnologije za javna komunikacijska omrežja uvrščamo GSM, UMTS, LTE, 5G, MMDS, BWA in MWS.

Agencija bo v okviru predmetne strategije na podlagi rezultatov Svetovne radijske konference WRC-19 pripravila časovnico novih podelitev spektra za obdobje od leta 2021 - 2023.

Na Svetovni radijski konferenci WRC-19 so bili skladno s ciljem: »Dostop do širokopasovnih mobilnih storitev vsem državljanom v čim krajšem možnem času s čim manjšimi stroški« pod točko 1.13 določeni dodatni pasovi za mobilne zveze in mednarodne mobilne telekomunikacije (IMT) in sicer v pasovih: 24,5-27,5 GHz, 37-43,5 GHz in 66-71 GHz globalno za IMT ter pasovi 45,5-47 GHz in 47,2-48,2 GHz kot nacionalni opombi, v katerih je preko 30 držav iz vseh regij, tudi Slovenija.



Spekter 66-71 MHz je že možno uporabljati na nelicenčni osnovi skladno z Izvedbenim sklepom Komisije (EU) 2019/1345¹ z dne 2. avgusta 2019 o spremembi Odločbe 2006/771/ES in posodobitvi harmoniziranih tehničnih pogojev na področju uporabe radiofrekvenčnega spektra za naprave kratkega dosega – tabelo 2: Frekvenčni pasovi z ustreznimi harmoniziranimi tehničnimi pogoji in roki za izvedbo za naprave kratkega dosega, razredi 75, 75a, 75b.

Zgornji 1 GHz spektra v radiofrekvenčnem pasu 24,5-27,5 GHz (26,5 – 27,5 GHz) bo skladno z Izvedbenim sklepom Komisije (EU) 2020/590² z dne 24. aprila 2020 o spremembi Sklepa (EU) 2019/784 glede posodobitve ustreznih tehničnih pogojev za frekvenčni pas 24,25–27,5 GHz predvidoma podeljen leta 2020. Na voljo bo preostali del spektra v tem pasu, ki ni namenjen državni uporabi, in sicer skladno z NURF³: od 25,053 – 26,50 GHz, deli pasov 25,053 – 25,500 GHz in 26,061– 26,500 GHz se lahko skladno z ECC Poročilom 303 uporabljajo tudi za fiksne P-P zveze.

EC je dala mandat CEPT-u, da pripravi minimalne tehnične zahteve za harmonizirano uporabo za prizemne sisteme, ki lahko zagotavljajo brezžične širokopasovne elektronske komunikacijske storitve v radiofrekvenčnem pasu 40,5 – 43,5 GHz.

Radiofrekvenčne pasove, ki so na voljo za prizemne sisteme, ki lahko zagotavljajo brezžične širokopasovne elektronske komunikacijske storitve po WRC-19, namerava agencija razpisati, ko bodo operaterji izrazili interes oziroma, ko bo na voljo oprema, in sicer vsaj nekatere predvidoma pred letom 2023.

V primeru interesa deležnikov namerava agencija pripraviti tudi javni razpis za BWA/MMDS storitve v 10 in 12 GHz frekvenčnih pasovih v območjih, kjer so še na voljo proste frekvence⁴.

Za BWA je na voljo tudi spekter v 28 in 32 GHz pasu, ki ga agencija lahko prav tako razpiše, če bo izražen interes deležnikov. Spekter v 28 GHz pasu namenjen za BWA (27,940 500 – 28,444 500 GHz v paru z 28,948 500 – 29,452 500 GHz) se lahko uporabi tudi za namene vertikal kot FWBA na območjih industrijskih objektov.⁵

Vprašanja:

V kakšnih časovnih okvirih naj agencija podeli spekter za javno mobilno tehnologijo, ki je na voljo po WRC-19 v obdobju 2021-2023 in kateri spekter?

Ali je interes za BWA/MMDS storitve v 10 in 12 GHz frekvenčnih pasovih?

Ali je interes za spekter za FWBA storitve v 28 in 32 GHz pasu?

Ali je smiseln prehod iz DTT na mobilno tehnologijo?

2.1.1 Testna uporaba frekvenc za javne mobilne storitve

Agencija je za testiranje novih tehnologij (predvsem za prizemne sisteme, ki lahko zagotavljajo brezžične širokopasovne elektronske komunikacijske storitve) predvidela naslednji prosti spekter, in sicer:

- 42 GHz radiofrekvenčni pas (40,5 – 43,5 GHz): do podelitve;

¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019D1345&from=SL>

² <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020D0590&from=EN>

³ https://www.akos-rs.si/fileadmin/user_upload/NURF-4.4a.NUPB.pdf

⁴ <http://www.akos-rs.si/javni-razpis-za-10-ghz-in-12-ghz>

⁵ https://www.cept.org/Documents/se-19/58559/se19-20-019_summary-of-the-84th-meetingdocx, WI SE19_44: New microwave PMP technologies based on active antennas for 5G



- ostali pasovi: do podelitve
- in v UHF pasu (400 in 600 MHz): do podelitve, predvidoma vsaj do 31. 12. 2023.

Vprašanje:

Kateri spekter, ki je na voljo naj agencija ponudi za testiranje novih tehnologij?

2.2 Upravljanje z radiofrekvenčnim spektrom za namenska omrežja

Namensko omrežje pomeni zaprto omrežje, ki ponuja elektronske komunikacijske storitve oziroma M2M in ne deli virov ali ponuja storitev končnim uporabnikom. Zgradi ga lahko operater zasebnega ali javnega omrežja. Sem sodijo npr. javne komunikacijske mreže (npr. mobilne kot so GSM, UMTS, LTE in 5G ter širokopasovni dostopovni sistemi, MMDS ipd.) in komunikacija stroj – stroj (M2M) radijske povezave z elektronskimi komunikacijskimi storitvami na podlagi mobilne tehnologije z uporabo licenciranega spektra za namenska omrežja.

Odbor za politiko radijskega spektra v svojem 3. mnenju za 5G⁶ poudarja pomen vertikal pri uvajanju 5G tehnologij. Komunikacije za vertikale bodo lahko ponujali mobilni operaterji preko svojih omrežij, ostali ponudniki (nišni operaterji, MVNO-ji itd.) ali pa same vertikale preko svojih omrežij v EU harmoniziranih pasovih za mobilne tehnologije ali pa v namenskem spektru. Kot namenski spekter za vertikale lahko uporabijo spekter, kjer je oprema dostopna drugje po svetu – ekonomija obsega, vendar le v skladu s harmoniziranimi tehničnimi pogoji, ki veljajo znotraj EU.

Za poslovno kritične vertikale in ponudnike za prizemne sisteme, ki lahko zagotavljajo brezžične širokopasovne elektronske komunikacijske storitve mobilnih omrežij za lokalno pokrivanje, bo agencija namenila del spektra v pasovih 2300 (predvidoma spodnjih 20 MHz in zgornjih 10 MHz) in 3600 MHz (predvidoma 3400 – 3420 MHz).

Poleg tega pa bo v okviru projekta razvoja infrastrukture za kritične komunikacije v Sloveniji za namenska omrežja preko mobilnih omrežij za poslovno kritične vertikale pripravila tudi spekter v 410 MHz – 430 MHz pasu, in sicer 2 x 5 MHz v pasu 410 – 417 / 420 - 430 MHz, kjer so trenutno skladno s spremenjeno ECC odločbo (16)02⁷ na voljo 3 opcije, čakamo 3GPP, da izdela kanalski raster in dokončanje regulative. Javni razpis bo agencija, če bo izražen interes in bo na voljo oprema, predvidoma izvedla v obdobju 2021 - 2023.

Glede namenskega spektra za državne organe namerava agencija nadaljevati s pripravo spektra za razvoj infrastrukture za kritične komunikacije v Sloveniji. V ta namen bo:

- pripravila pregled uporabe zasebnih mobilnih omrežij ter možnosti souporabe javnih mobilnih omrežij,
- pripravila vse potrebno za podelitev frekvenc za omrežje kritične infrastrukture/PPDR in sicer 2 x 5 MHz v pasu 450-457,5 / 460-467,5 MHz ter 2 x 5 MHz v 700 MHz pasu 698 – 703 MHz / 753 – 758 MHz.

⁶ (RSPG Opinion on 5G Implementation challenges (RSPG 3rd opinion on 5G) http://rspg-spectrum.eu/wp-content/uploads/2013/05/RSPG19-007final-3rd_opinion_on_5G.pdf

⁷ <https://www.ecodocdb.dk/download/1cad836-23e4/ECCDEC1602.docx>



2 x 5 MHz v 450-457,5 / 460-467,5 MHz pasu ter 2 x 5 MHz v 700 MHz pasu 698 – 703 MHz / 753 – 758 MHz je namenjenih državnim organom. Podelitev je že možna, izprazniti je potrebno še del spektra v 450 MHz pasu.

2 x 5 MHz v radiofrekvenčnem podpasu 410-417 MHz/420-427 MHz pa je prioritetno namenjeno poslovno kritičnim civilnim uporabnikom. Ta podelitev je lahko predvidena v obdobju 2021-2024 oziroma, ko bo na voljo oprema in bodo deležniki izkazali interes.

Na trgu že obstajajo integrirana vezja za terminale v celotnem radiofrekvenčnem pasu 700 MHz, na voljo pa še ni komercialne opreme za bazne postaje za pas 68. Agencija je za PPDR uporabo predlagala spekter v dupleksnih režah in zaščitnem pasu v 700 MHz radiofrekvenčnem pasu, in sicer 2 x 5 MHz: 698 – 703 MHz / 753 – 758 MHz (3GPP pas 68).

Za RMR – železniške aplikacije – E-GSM-R in FRMCS je namenjen spekter v pasovih 2 x 5,6 MHz in 874,4-880 MHz / 919,4-925 MHz in 1900-1910 MHz. Ta spekter se podeljuje po upravnem postopku.

V pasu 3800 – 4200 MHz bo agencija proučila možno souporabo radijskih frekvenc za namene vertikal kot FWBA na območjih industrijskih objektov po vzoru Velike Britanije.

Vprašanja:

Ali je interes za spekter za vertikale, v katere, pasu, kdaj, vrsta vertikale, območje uporabe?

Kdaj naj bo javni razpis za podelitev spektra 410 MHz za poslovno kritične vertikale?

Koliko spektra naj agencija predvidi za PPDR? Kdaj in po kakšnem postopku se bo ta spekter podelil?

2.3 Upravljanje z radiofrekvenčnim spektrom za mikrovalovne zveze

Mikrovalovne zveze so pomemben del hrbteničnega omrežja kot alternativa optičnim povezavam tako pri distribuciji radiodifuznih programov, kot tudi za povezave med baznimi postajami mobilnih omrežij oz. privatnih sistemov. Frekvenčni pasovi za mikrovalovne zveze so določeni na mednarodnem nivoju kot fiksne radiokomunikacijske storitve, kar pa praviloma ne omejuje uporabe za fiksne brezžične dostopovne sisteme (angl. Fixed Wireless Access - FWA).

Frekvence do 4,2 GHz, ki so namenjene za mikrovalovne zveze, so lahko uporabne za mobilne aplikacije. Pogojno je ta pas možno razširiti do 10 GHz.

Frekvence med 10 GHz do 20 GHz se uporabljajo za povezave do 40 km. Uporaba teh frekvenčnih pasov se lahko na dolgi rok nadomesti z optičnimi povezavami.

Frekvence nad 20 GHz je sicer možno uporabiti za lokalna dostopovna omrežja, vendar je njihova prvenstvena uporaba za povezavo baznih postaj. Vedeti je potrebno, da je z naraščajočimi hitrostmi povezave do porabnikov potrebno zagotoviti povezavo v omrežju. Ker bodo bazne postaje vse bližje ena drugi, bo možna uporaba tudi frekvenc nad 38 GHz frekvenčnim pasom. Trenutno se bolj preizkuša kot uporablja povezave v 70/80 GHz frekvenčnem pasu (do 300m razdalje)

Zaradi navedenega je potrebno nameniti posebno skrb pasovom, ki bodo harmonizirani v EU (sem so/bodo že vključeni globalno harmonizirani pasovi).

Trenutno se za dostopovne sisteme uporabljajo:

- 28 GHz pas z upoštevanjem vse večjega povpraševanja satelitskih operaterjev



- 32 GHz pas

Zaradi povečevanja potreb po dodatnih kapacitetah infrastrukture, ki jih je potrebno zagotoviti v kratkih rokih (na daljši rok pa se te zahteve lahko zagotavljajo tudi drugače (optika)).

Vprašanje:

Kakšni bodo dodatne zahteve po uporabi do zdaj uporabljenih frekvenčnih pasovih in možnost uporabe še do zdaj neuporabljenih frekvenčnih pasov za fiksne zveze?

Ali predlagate za podeljevanje teh frekvenc kakšen nov pristop?

2.4 Upravljanje z radiofrekvenčnim spektrom za satelitske zveze

Slovenija uporablja/ima dodeljene frekvence:

- v skladu z ITU RR Ap 30 na poziciji 33,8E (10 kanalov) 18 GHz up-link, 11/12 GHz down link
- satelita NEMO-HD in TRISAT

V postopkih ITU koordinacije Slovenija ščiti pridobljene pravice. Glavnina ostalih satelitskih sistemov (geostacionarna orbita) deluje v frekvenčnih pasovih 14 GHz (up-link) in 10/11/12 GHz (down link). Sem spada tako satelitska radiodifuzija kot podatkovne povezave. Vse večje je povpraševanje po uporabi frekvenc 28 GHz (up-link) in 18 GHz (down-link) za uporabo internetnega dostopa.

Slovenija zaradi svoje geografske lege (elevacija proti satelitom je večja od 30 st.) lahko dovoli uporabo terminalov na osnovi splošne odobritve (individual licence free). ODRF se izdaja za posamezne hub postaje, kjer pa je tudi osnova za določitev statusa satelitskega operaterja v Sloveniji.

Glede uporabe terminalov v mobilnih satelitskih sistemih (praviloma pod 1 GHz) nimamo problemov, saj delujejo praviloma na sekundarni osnovi, druge (nacionalne) uporabe v teh frekvenčnih pasovih pa nimamo. Zaradi navedenega je uporaba določena s splošno odobritvijo.

Zaradi velikih stroškov uvajanja satelitskih sistemov do zdaj v Sloveniji ni bilo izraženega interesa za postavitve ne za satelitsko radiodifuzijo kot tudi ne za komunikacijske sisteme, za katere bi bil operater iz Slovenije.

Vprašanje:

Ali obstoja interes za operaterstvo satelitskega sistema v Sloveniji oz. ali predlagate spremembe pri slovenski regulativi, ki bi omogočala tovrstne storitve?

2.5 Upravljanje z radiofrekvenčnim spektrom za radiodifuzijo

Pri naboru prostih FM frekvenc za analogno zvokovno radiodifuzijo gre večinoma za frekvence, ki pokrivajo manjša geografska območja, zato radijskim postajam ne nudijo potenciala za razvoj in so primerne predvsem za dopolnjevanje pokrivanja obstoječih radijskih programov. Agencija načrtuje dodeljevanje omenjenih frekvenc v že zelo nasičen radiofrekvenčni spekter z nadaljnjim izvajanjem javnih razpisov. Agencija ločeno na podlagi Zakona o medijih v sodelovanju z Ministrstvom za kulturo in Svetom za radiodifuzijo pripravlja tudi Strategijo razvoja radijskih in TV programov.



Pokritost z DAB+ signalom se večja, prav tako se večja penetracija DAB+ sprejemnikov - obeta se obvezna vgradnja digitalnih radijskih sprejemnikov v nove avtomobile.

Vprašanje:

Kateri ukrepi bi po vašem mnenju še dodatno povečali penetracijo DAB+ sprejemnikov oziroma zanimanje za digitalni radio pri poslušalcih?

Povpraševanje po oddajanju prek digitalne prizemne televizije upada, prav tako pa povpraševanje po frekvencah za digitalno prizemno televizijo.

Vprašanje:

Kje oziroma na kakšen način vidite prihodnost digitalne prizemne televizije?

2.6 Upravljanje z radiofrekvenčnim spektrom za ostale frekvence

2.6.1 Spekter za PMSE

Radiotelevizijske produkcijske hiše potrebujejo posebne frekvenčne pasove za zagotavljanje avdio in video storitev SAB/SAP (Pomožne storitve za radiodifuzijo in izdelavo programov), ki spadajo v kategorijo izdelave programov in posebni dogodki - PMSE (Programme Making and Special Events).

Z naraščanjem zmogljivosti mobilnih omrežij 4G in 5G seveda obstajajo možnosti prenosa video signala tudi po teh omrežjih. Ker pa imajo produkcijske hiše zahteve po nizki zakasnitvi in kvalitetnejši produkciji (npr.: 4K, 8K) agencija še vedno v prihodnje pričakuje interes televizijskih produkcijskih hiš po ločenem in namenskem frekvenčnem prostoru za mobilne kamere (video PMSE).

Vprašanje:

Pri kreiranju programskih vsebin, s poudarkom na prireditvah, imamo informacije, da se uporabljajo predvsem mobilne kamere in radijski mikrofoni. Kakšne bi lahko bile dodatne možnosti s tega področja?

2.6.2 Brezpilotni zrakoplovi

Raba brezpilotnih zrakoplovov, t. i. dronov (angl. Unmanned Aerial Vehicle UAV, ki je del angl. Unmanned Aircraft Systems UAS), katerih številčnost v zadnjem času skokovito narašča, saj je dostopnost do tovrstnih naprav na trgu enostavna, je bila s dnem 1. 7. 2020 predvidena kot poenotena po celotni EU. Izvedbena Uredba Komisije (EU) 2019/947 z dne 24. 5. 2019 o pravilih in postopkih za upravljanje brezpilotnih zrakoplovov in delegirana Uredba Komisije (EU) 2019/945 z dne 12. 3. 2019 o sistemih brezpilotnega zrakoplova in operaterjih sistemov brezpilotnega zrakoplova iz tretjih držav, ki bosta nadomestili nacionalne predpise članic EU. V civilni rabi se operacije sistemov UAV izvajajo v „odprti“, „posebni“ ali „certificirani“ kategoriji.

Vprašanja:

Kakšne trende pričakujete pri uporabi teh sistemov?



3 Priprava na WRC-23

V obdobju Strategije se bo odvila tudi naslednja Svetovna radijska konferenca WRC-23. Kakor tudi za WRC-19, se bo agencija tudi za to radijsko konferenco z javnostjo posvetovala o stališčih glede posameznih točk dnevnega reda WRC-23. Točke dnevnega reda za WRC-23, predvidevajo študijo naslednjih pasov za IMT:

1.1 na podlagi ITU-R študij določiti možne ukrepe za zaščito ladijski in letalskih mobilnih storitev v mednarodnih vodah oziroma mednarodnem zračnem prostoru v pasu 4 800-4 990 MHz, oziroma pregledati pogoje v opombi 5.441B skladno z resolucijo 223.

1.2 možna identifikacija pasov 3 300-3 400 MHz, 3 600-3 800 MHz, 6 425-7 025 MHz, 7 025-7 125 MHz in 10.0-10.5 GHz za IMT, vključno z možno dodatno dodelitvijo za mobilne storitve na primarni osnovi, skladno z resolucijo COM6/2 (WRC-19):

- 3 600-3 800 MHz in 3 300-3 400 MHz (Regija 2⁸);
- 3 300-3 400 MHz (sprememba opombe - Regija 1⁹);
- 6 425-7 025 MHz (Regija 1);
- 7 025-7 125 MHz (globalno);
- 10 000-10 500 MHz (Regija 2),

1.3 možna alokacija pasu 3 600-3 800 MHz za mobilne storitve v Regiji 1 na primarni osnovi ter ustrezni regulatorni ukrepi skladno z resolucijo COM6/3 (WRC-19);

1.4 skladno z resolucijo COM6/4 (WRC-19) določiti HAPS kot IMT bazne postaje (HIBS) v nekaterih frekvenčnih pasovih pod 2.7 GHz, ki so že določeni za IMT na globalni in regionalni ravni;

1.5 proučiti potrebe po spektru obstoječih storitev v pasu 470-960 MHz v Regiji 1 in proučiti možne regulatorne okvire v tem pasu skladno z resolucijo 235 (WRC-15) – vključno s kompatibilnostnimi študijami med radiodifuzno in mobilno storitvijo;

9.1.3 Študija uporabe IMT za FWA v pasovih za fiksno storitev na primarni osnovi skladno z resolucijo COM6/18 (WRC-19).

Vprašanja:

Agencija se bo pred samim WRC-23 posvetovala o vseh točkah dnevnega reda. V kolikor pa je kakšna točka dnevnega reda za vas še posebej pomembna in želite, da agencija zagovarja kakšne posebne cilje nam sporočite, mnenje o določeni točki dnevnega reda za WRC-23 skupaj z obrazložitvijo?

⁸ Regija 2 v okviru ITU sestavljajo: Amerike, Grenlandija in vzhodni pacifiški otoki

⁹ Regija 1 v okviru ITU sestavljajo: Evropa, Afrika, bivša Sovjetska zveza, Mongolija, Srednji Vzhod zahodno od Iranskega zaliva vključno z Irakom



4 Terminski načrt priprave strategije

Agencija je pripravila terminski plan priprave strategije. V spodnji tabeli so predvideni roki za posamezne aktivnosti. V primeru potrebe po dodatnih javnih posvetovanjih oziroma dodatnih nastopa nepredvidenih okoliščin, bo agencija terminski plan ustrezno prilagodila.

	Predviden rok
Objava predloga zasnove	junij 2020
Komentarji na osnutek zasnove	julij 2020
Objava komentarjev in posvetovalnega poročila	avgust 2020
Objava osnutka strategije	september/oktober 2020
Komentarji na osnutek strategije	oktober/november 2020
Objava komentarjev in posvetovalnega poročila	november/december 2020
Priprava končne verzije osnutka	november/december 2020

5 Kratice

Tabela 1: Uporabljene kratice z navedbo slovenskega ali angleškega imena ali pomena, če gre za poimenovanja, ki so izvorno v tem jeziku ali jih pogosto uporabljamo neprevedena

Kratice	Slovensko ime ali pomen	Angleško ime ali pomen
5G	Mobilna omrežja pete generacije	5th generation mobile networks
AAS	Adaptivne antene	Adaptive Antenna Systems
AKOS	Agencija za komunikacijska omrežja in storitve Republike Slovenije	
BB	Širokopasovni	Broadband
BLOS	Izven optične vidljivosti	Beyond Line off Site
BSS	Radiodifuzne satelitske storitve	Broadcast Satellite Service
BWA	Širokopasovni brezžični dostop	Broadband Wireless Access
CAD	Povezana avtonomna vožnja	Connected Autonomous Driving
CDMA-PAMR	Kodno porazdeljeni sodostop - mobilni radio z zasebnim dostopom	Code-Division Multiple Access - Public Access Mobile Radio
CEPT	Evropska konferenca za pošto in telekomunikacije	European Conference of Postal and Telecommunications
DAB	Digitalna avdio radiodifuzija	Digital audio broadcasting
DTT	Digitalna prizemna televizija	Digital terrestrial television
DVB-T	Prizemna digitalna video radiodifuzija	Digital Video Broadcasting Terrestrial
DVB-T2	Prizemna digitalna video radiodifuzija – druga generacija	Digital Video Broadcasting – Second Generation Terrestrial
EBU	Evropsko združenje za radiodifuzijo	European Broadcasting Union
ECC	Odbor za elektronske komunikacije	Electronic Communications Committee
EDGE	Radijski vmesnik v sistemu GSM, ki omogoča večje in hitrejše podatkovne prenosne kapacitete in kot tak predstavlja nadgradnjo GPRS in sodi v 2,5G	Enhanced Data rates for GSM Evolution
EECC	Evropski zakonik o elektronskih komunikacijah	European Electronic Communications Code
EES	Storitve satelitskega raziskovanja Zemlje	Earth Exploration Satellite Service



AKOS

Kratica	Slovensko ime ali pomen	Angleško ime ali pomen
eMBMS	Radiodifuzija preko LTE	Evolved Multimedia Broadcast Multicast
EMC	Elektromagnetna združljivost	Electromagnetic Compatibility
EMF	Elektromagnetna izpostavljenost	Electro Magnetic Field exposure
ERC	Evropski komite za radiokomunikacije	European Radiocommunication Committee
EU	Evropska unija	
FM	Frekvenčna modulacija	Frequency modulation
FRMCS	Bodoči železniški komunikacijski sistemi	Future Railway Mobile Communication System
FS	Fiksne storitve	Fixed Service
FSS	Fiksne satelitske storitve	Fixed Satellite Service
FWA	Fiksni brezžični dostop	Fixed Wireless Access
FWBA	Nadomestek fiksnega širokopasovnega dostopa	Fixed Wireless Broadband Access
Gbit/s	Giga biti na sekundo	Giga bit per second
GSM	Globalni sistem mobilnih komunikacij	Global System for Mobile Communications
HEVC	Visoko učinkovito video kodiranje	High Efficiency Video Coding
IMT	Mednarodne (digitalne) mobilne telekomunikacije	International Mobile Telecommunications
IoT	Internet stvari	Internet of things
IP	Internetni protokol	Internet protocol
IPTV	Televizija preko internetnega protokola	Internet protocol television
ITU	Mednarodna telekomunikacijska zveza	International Telecommunications Union
LMR	Kopenski mobilni radio	Land mobile radio
LoRa	Tehnologija dolgega dosega	Long range
LPWAN	WAN nizkih moči	Low Power WAN
LSA	Licencirani sodostop	Licensed shared access
LTE	Dolgoročna evolucija	Long term evolution
M2M	Komunikacija med napravami	Machine to machine
Mbit/s	Megabit na sekundo	Megabit per second
MetSat	Meteorološke satelitske storitve	Meteorological Satellite Service
MFCN	Mobilna fiksna komunikacijska omrežja	Mobile Fixed Communications Networks
MHz	Megahertz	Mega Hertz
MMDS	Večkanalska večtočkovna razdelilna storitev	Multichannel Multipoint Distribution Service
MID	Pomorska identifikacijska številka	Maritime Identification Digits
MIMO	Sistem več anten na oddajni in sprejemni strani	Multiple input, multiple output
mMTC	Množična komunikacija naprav	Massive Machine Type Communications
MNZ	Ministrstvo za notranje zadeve	Ministry of the Interior
MORS	Ministrstvo za obrambo RS	Ministry of Defence
MSS	Mobilne satelitske storitve	Mobile Satellite Service
MTC	Komunikacija naprav	Machine Type Communications
MVNO	Virtualni mobilni operater	Mobile Virtual Network Operator
NATO	Severnoatlantska vojaška zveza	North Atlantic Treaty Organization
NFV	Virtualizacija omrežnih funkcionalnosti	Network Functions Virtualization
NJFA14	NATO skupni civilno/vojaški sporazum o uporabi frekvenc	
NURF	Splošni akt o načrtu uporabe radijskih frekvenc	
ODRF	Odločba o dodelitvi radijskih frekvenc	
OTT	Prenos video in avdio signala preko internetnih storitev	Over the top
PLB	Osební javljalnik lokacije	Personal Locator Beacon



Kratica	Slovensko ime ali pomen	Angleško ime ali pomen
PMR	Zasebne mobilne radiokomunikacije	Personal Mobile Radio
PMSE	Izdelava programov in posebni dogodki	Programme Making and Special Events
P-P	Točka - točka	Point to point
PPDR	Javna varnost, zaščita in reševanje	Public Protection and Disaster Relief
RED	Direktiva o radijski opremi (2014/53/EU)	Radio Equipment Directive (2014/53/EU)
RAS	Radioastronomske storitve	Radio Astronomy
RF	Radijske frekvence / radiofrekvenčni	
RLAN	Lokalno radijsko omrežje	Radio Local Area Network
RS	Republika Slovenija	Republic of Slovenia
SAB	Pomožne storitve za radiodifuzijo	Services Ancillary to Broadcasting
SAP	Pomožne storitve za izdelavo programov	Services Ancillary to Programme making
SCMA	Dostop do mnogih z redkimi kodami	Sparse Code Multiple Access
SDL	Dodatne navzdolnje povezave	
SDN	Programsko definirana omrežja	Software Defined Networks
SIM	Modul za identifikacijo naročnika	Subscriber Identity Module
SIST	Slovenski inštitut za standardizacijo	
SON	Samo nastavljiva omrežja	Self-Organized Networks
SRD	Naprave kratkega dosega	Short Range Devices
TCAM	Odbor za ugotavljanje skladnosti in nadzorovanje telekomunikacijskega trga	in Telecommunication Conformity Assessment and Market Surveillance Committee
T-DAB	Prizemna digitalna avdio radiodifuzija	Terrestrial - Digital Audio Broadcasting
TV	Televizija	Television
UHF	Ultra visoke frekvence	Ultra high frequency
uMTC	Ultra zanesljiva komunikacija naprav	Ultra Reliable Machine Type Communications
URSZR	Uprava RS za zaščito in reševanje	Administration of the Republic of Slovenia for Civil Protection and Disaster Relief
VHF	Zelo visoke frekvence	Very high frequency
VOIP	Telefonija prek internetnega protokola	Voice over internet protocol
VoLTE	Govor preko LTE	Voice over LTE
WAN	Svetovno omrežje	Wide Area Network
WAS	Brezžični dostopovni sistem	Wireless Access Systems
WGFM	Delovna skupina za radijski spekter v okviru ECC	Working Group Frequency Management
WPT	Brezžično napajanje	Wireless Power Transfer
WRC	Svetovna radijska konferenca	World Radiocommunication Conference
WSD	Naprave v belem spektru	White space device
xMBB	Ekstremni mobilni širokopasovni sistem	Extreme Mobile Broadband
ZEKom-1	Zakon o elektronskih komunikacijah	